УДК 619:615.9:636.5
DOI 10.30914/2411-9687-2025-11-1-53-58

ЭМБРИОТОКСИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ КОМПОЗИЦИОННОГО БИОПРЕПАРАТА «МЕЛАССА» В ОПЫТАХ НА БЕЛЫХ КРЫСАХ

Р. М. Потехина

Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности, г. Казань, Российская Федерация

Аннотация. ***Введение.*** Эффективность развития животноводства в основном зависит от максимального сохранения и выращивания здорового и продуктивного молодняка. В структуре патологий молодняка животных желудочно-кишечные болезни занимают одно из ведущих мест по частоте, массовости проявления обуславливают значительную гибель нарождающегося молодняка, снижают показатели продуктивности и тем самым наносят хозяйствам ощутимый экономический ущерб. В статье представлены результаты эмбриотоксического действия биопрепарата «Меласса» в опытах на белых крысах для телят. ***Целью исследования*** явилось изучение эмбриотоксического действия биопрепарата «Меласса» в опытах на белых крысах для телят крупного рогатого скота. ***Материалы и методы.*** Исследования эмбриотоксического действия проводили на 18 самках белых крыс массой тела 200–220 г. Животных, участвующих в эксперименте, разделили на 3 группы, по 6 крыс в каждой. Каждую группу крыс разделили на 2 подгруппы, по 3 – в контрольной и 3 – в опытной. Вечером самок подсаживали к самцам, а утром следующего дня исследовали мазок из их влагалища. День обнаружения спермиев в мазке у крыс учитывали за основной момент овуляции животных. ***Результаты исследований.*** В ходе наблюдения и исследования эмбриотоксичности биопрепарата «Меласса» за весь двадцатисуточный период у белых крыс средняя масса эмбрионов контрольной группы составила 2,38±0,01 г., в опытной группе – 2,40±0,01 г., что существенно не отличалась по массе. В течение всего опытного периода наблюдения установлено, что клиническое состояние животных, получавших биопрепарат «Меласса», отрицательно не влияет на репродуктивную функцию и развитие эмбрионов.

Ключевые слова: эмбриотоксичность, белые крысы, лабораторные животные, биопрепарат «Меласса», эвтаназия

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: *Потехина Р. М.* Эмбриотоксическое действие композиционного биопрепарата «Меласса» в опытах на белых крысах // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2025. Т. 11. № 1. С. 53–58. DOI: https://doi.org/10.30914/2411-9687-2025-11-1-53-58

EMBRYOTOXIC EFFECTS OF A COMPOSITE BIOLOGICAL PRODUCT IN EXPERIMENTS ON WHITE RATS

R. M. Potekhina

Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, Kazan, Russian Federation

Annotation. ***Introduction.*** The effectiveness of animal husbandry development mainly depends on the maximum preservation and cultivation of healthy and productive young animals. In the structure of pathologies of young animals, gastrointestinal diseases occupy one of the leading places in terms of frequency, mass manifestations cause significant death of nascent young animals, reduce productivity and thereby cause significant economic damage to farms. The article presents the results of the embryotoxic effect of the biological product "Molasses" in experiments on white rats for calves. **The aim of the study** was to study the embryotoxic effect of the biological product "Molasses" in experiments on white rats for cattle calves. ***Materials and methods***. Studies of the embryotoxic effect were carried out on 18 female white rats weighing 200–220 g. The animals participating in the experiment were divided into 3 groups, 6 rats each. Each group of rats was divided into 2 subgroups, 3 in the control group and 3 in the experimental group. In the evening, the females were placed next to the males, and in the morning of the next day, a swab from their vagina was examined. The day of detection of sperm in the smear in rats was taken into account for the main moment of ovulation of

© Потехина Р. М., 2025

the animals. ***Research results.*** During the observation and study of the embryotoxicity of the Molasses biopreparation for the entire twenty-day period in white rats, the average embryo weight of the control group was 2.38±0.01 g. in the experimental group, 2.40±0.01 g. that did not differ significantly in weight. During the entire experimental observation period, it was found that the clinical condition of animals treated with the Molasses biopreparation did not negatively affect the reproductive function and development of embryos.

Key words: embryotoxicity, white rats, laboratory animals, biological product “Molasses”

The author declares no conflict of interest.

For citation: *Potekhina R. M.* Embryotoxic effects of a composite biological product in experiments on white rats. *Vestnik of the Mari State University. Chapter “Agriculture. Economics”*, 2025, vol. 11, no. 1, pp. 53–58. (In Russ.). DOI: https://doi.org/10.30914/2411-9687-2025-11-1-53-58

Введение

Развитие животноводства в целом зависит от сохранения и выращивания здорового продуктивного молодняка. Устойчивое животноводство – это эффективное выращивание скота с положительными (или нейтральными) социально-экономическими и экологическими результатами. Они могут быть достигнуты в рамках экстенсивных, интенсивных или полуинтенсивных производственных систем в зависимости от наличия ресурсов, агроклиматических условий и производственных целей [1–4].

Рациональное применение биопрепаратов, лекарственных средств и кормов или питательных веществ является эффективным средством повышения устойчивости к желудочно-кишечным заболеваниям, поскольку оно может во многих отношениях повысить продуктивность животных и помочь смягчить воздействие животноводства на окружающую среду [5–10].

Источниками возбудителя кишечных инфекций являются больные и переболевшие животные, а также матери-носители патогенных бактерий возбудителей. Вирулентность возбудителей повышается при многократных пассажах их через ослабленных восприимчивых животных.

В связи с этим цель лабораторного эксперимента заключалась в изучении эмбриотоксического действия биопрепарата «Меласса» (в составе которого содержится мицелиальный гриб *Fusarium sambucinum*, *Trichoderma reesei* и бактерии *Lactobacillus paracasei.*) для профилактики диареи телят.

Материалы и методы

Композиционный биопрепарат «Меласса» получали путем предварительного механического смешивания компонентов инокулятов ферментированного зерна пшеницы и мицелиальных грибов *F. sambucinum* и *Trichoderma reesei* и биомассы бактерий *Lactobacillus paracasei subsp. paracasei*, в концентрации 10^8 КОЕ/мл, (дополнительно добавляя мелассу свекловичную, хлорид натрия и цеолит порошок). Состав биопрепарата представлен в таблице 1.

Таблица 1 / Table 1

Составные компоненты биопрепарата «Меласса» / Constituents of the biopreparation “Melassa”

Наименование компонентов / Name of components	Гр / % / Gr / %
Зерновой субстрат мицелиального гриба *Fusarium sambucinum*	30,0
Зерновой субстрат мицелиального гриба *Trichoderma reesei*	12,0
Lactobacillus paracasei subsp. 10^9 КОЕ/мл.	6,0
Меласса свекловичная	28,0
Хлорид натрия	4,0
Цеолит порошок	остальное

Проведение исследования эмбриотоксического действия биопрепарата «Меласса» проводили (в опытах на самках крыс) согласно «Методическим указаниям, по токсикологической

оценке, химических веществ и фармакологических препаратов, применяемых в ветеринарии и животноводстве». Для осеменения самок крыс животных помещали в клетку к самцу в вечернее время, а утром на следующий день брали мазки из влагалища для исследования в трех проворностях. День обнаружения сперматозоидов в мазке крыс засчитывали как первый день беременности. В первый же день беременности самкам крыс задавали биопрепарат «Меласса» для определения токсичности эмбрионов. Экспериментальные группы лабораторных животных получали биопрепарат «Меласса» внутрижелудочно в дозе 0,5 мл/кг в течение всего опытного периода, а контрольная группа дистиллированную воду в том же количестве. Животные всех подгрупп содержалась отдельно друг от друга в изолированных клетках, и получали стандартный рацион питания. Для определения эмбриотоксического действия биосредства «Меласса» провели убой трех самок на двенадцатый день беременности (период имплантации) и высчитывали количество желтых тел, наличие плодов, их расположение в рогах матки.

Результаты

Определение эмбриотоксического действия биопрепарата изучали путем эвтаназии самок крыс в первых двух групп и подсчетом в матке живых и мертвых зародышей, а в яичнике желтых тел. Эвтаназию первой группы проводили на двенадцатый день беременности, а вторую группу на двадцатый день. Зародыши и плаценты крысят взвешивали, осматривали их на наличие кровоизлияний, аномалий. Определяли краниокаудальные размеры плодов

Результаты изучения развития эмбрионов крыс, эвтазированных на 12-й день беременности, представлены в таблице 2.

Таблица 2 / Table 2

Показатели эмбриогенеза у крыс, эвтазированных на 12-й день беременности, представлены в таблице / Indicators of embryogenesis in rats euthasised on day 12 of gestation are presented in the Table

Показатели (средний показатель) / Indicators (average)	Группа животных / Animal group	
	Контрольная / Control	Опытная / Experienced
Количество самок	3	3
Общая доза биопрепарата «Меласса» мг/кг	-	8000
Количество желтых тел	7,0±0,03	6,9±0,05
Количество эмбрионов, всего живых на 1 самку	21 21 7	18 18 6
Масса эмбрионов, г	1,59±0,09	1,55±0,06
Длина эмбрионов, см	1,5±0,02	1,5±0,02
Ширина эмбрионов, см	0,54±0,01	0,54±0,01
Вес плаценты, мг	250,5±8,96	249±2,77

Результаты исследований показали, что применение биопрепарата «Меласса» беременным лабораторным животным не оказало отрицательного воздействия на их клиническое состояние и эмбриогенез. Некоторые различия в средней массе, ширине и длине плодов, а также в весе плаценты и количестве желтых тел в яичнике среди опытных и контрольных групп были не достоверны. Опыт показал, что применение биопрепарата «Меласса» не оказывал отрицательного действия на развитие эмбрионов белых крыс. Результаты исследования зародышей крыс на двадцатый день беременности представлены в таблице 3.

Лабораторные исследования показали, что введение биопрепарата «Меласса» беременным животным не оказывало отрицательного воздействия на их клиническое состояние и развитие плода.

У третьей группы контрольных животных на 22 день беременности наступали роды. Результаты исследования представлены в таблице 4.

Таблица 3 / Table 3

Показатели развития плодов у крыс, умерщвленных на 20-й день беременности / Fetal development indicators in rats killed on day 20 of gestation

Показатели (средний показатель) / Indicators (average)	Группа животных / Animal group	
	Контрольная / Control	Опытная / Experienced
Количество самок	3	3
Общая доза биопрепарата «Меласса» мг/кг	–	9250
Количество желтых тел	6,1±0,09	7,2±0,03
Количество эмбрионов, всего живых на 1 самку	16 16 5,33±0,55	18 18 6±0,29
Масса эмбрионов, г	2,38±0,01	2,40±0,02
Длина эмбрионов, см	2,96±0,04	2,97±0,01
Ширина эмбрионов, см	1,32±0,01	1,34±0,01
Вес плаценты, мг	499±6,94	508±3,29

Таблица 4 / Table 4

Результаты обследования подопытных крыс и их крысят / Results of examination of experimental rats and their rats

Показатель (средний показатель) / Indicators (average)	Группа животных / Animal group	
	Контрольная / Control	Опытная / Experienced
Количество самок	3	3
Продолжительность беременности	21–22	21–22
Количество крысят, всего живых на 1 самку	23 23 7,66±0,50	22 22 7,33±0,06
Масса крысят, г	5,84±0,22	6,04±0,14
Длина крысят, см	5,78±0,18	5,91±0,11
Ширина крысят, см	1,33±0,28	1,5±0,03
Отлипание ушей, дни	2–3	2–3
Открывание глаз, дни	15–17	14–17
Сохранность к 20-му дню, %	100	100

Проведенные исследования показали, что потомство крыс, как в опытной, так и в контрольной группе отличий в развитии не имело. В течение двадцати дней постнатального развития сохранность приплода была 100 %.

Заключение

Таким образом, обобщенный лабораторный анализ показал, что биопрепарат «Меласса» не оказывает негативного воздействия на общее клиническое состояние белых крыс. Полученные результаты у лабораторных животных (вес, длина и ширина) в опытных и контрольных группах на 12-й и 20-й дни внутриутробного развития и в первые дни рождения, существенно не отличались. При визуальном осмотре (половых органов) видимых отличий не обнаружено. После родов кормление и уход за потомством самками белых крыс в обеих группах (опытной и контрольной) был одинаковым. Потомство всех групп развивалось без видимых изменений, и сохранность приплода в течение 20-ти дней была 100 %.

1. Грибы рода Aspergillus – возбудители болезней животных и птиц : монография / Р. М. Потехина, Е. Ю. Тарасова [и др.]. Казань : Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности, 2020. 121 с. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=44896529 (дата обращения: 11.12.2024).

2. Towards potential antifungal agents: synthesis, supramolecular self-assembly and in vitro activity of azole mono- , sesqui- and diterpenoids / A. Akhmedov, R. Gamirov [et al.] // Organic & Biomolecular Chemistry. 2023. Vol. 21. No. 23. Pp. 4863–4873. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=53959743 (дата обращения: 11.12.2024).

3. Случай микоза птиц, вызванный токсигенным изолятом Fusarium proliferatum / Р. М. Потехина, Л. Е. Матросова [и др.] // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. 2019. Т. 5. № 3 (19). С. 316–322. DOI: https://doi.org/10.30914/2411-9687-2019-5-3-322-328 (дата обращения: 11.12.2024).

4. Загрязненность продовольственного сырья грибом Aspergillus fumigatus / Э. И. Семёнов, С. Р. Габдуллина [и др.] // Успехи медицинской микологии. 2016. № 16. С. 225–227. URL: http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/handle/net/34824/SemyonoveiEI.pdf?sequence-1 (дата обращения: 11.12.2024)

5. Определение хронической токсичности профилактического средства «Цеапитокс» / К. В. Перфилова Э. И. Семенов [и др.] // Ветеринарный врач. 2021. № 4. С. 50–57. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=47302478 (дата обращения: 04.04.2024).

6. Экспериментальный сочетанный микотоксикоз свиней на фоне инфекционной нагрузки / Э. И. Семенов, Л. Е. Матросова [и др.] // Сельскохозяйственная биология. 2022. Т. 57. № 2. С. 371–383. URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48453663&ysclid=m20ee71lll509894434 (дата обращения: 11.12.2024).

7. Микофлора кормов в районах Республики Татарстан / О. К. Ермолаева, С. А. Танасева [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. 2020. Т. 243. № 3. С. 84–87. URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43937310 (дата обращения: 11.12.2024).

8. Исследование острой токсичности искусственного сухого молозива / П. В. Быкова, Р. Р. Мусин [и др.] // Современные проблемы экспериментальной и клинической токсикологии, фармакологии и экологии : сб. тезисов докладов Международной научно-практической конференции (г. Казань, 09–10 сентября 2021 г.). Казань : Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности, 2021. С. 93–95. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=48025766 (дата обращения: 04.04.2024).

9. Роль сапрофитных и условно-патогенных микроорганизмов в возникновении и распространении оппортунистических инфекций крупного рогатого скота / Д. А. Хузин, С. А. Юсупов [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. 2022. Т. 252. № 4. С. 267–272. https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49843434 (дата обращения: 11.12.2024).

10. Изучение антимикробной активности новых дезинфицирующих средств из группы четвертичных аммониевых соединений / Ф. М. Нехайчик, Д. Н. Мингалеев [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. 2020. Т. 244. № 4. С. 134–138. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=44300648 (дата обращения: 11.12.2024).

Статья поступила в редакцию 26.12.2024 г.; одобрена после рецензирования 24.01.2025 г.; принята к публикации 11.02.2025 г.

Об авторах

Потехина Рамзия Мухаметовна
кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, лаборатория ветеринарной санитарии, Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности (420075, Российская Федерация, г. Казань, Научный город, д. 2), ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9056-5798, *ramziyap@yandex.ru*

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

1. Potekhina R. M., Tarasova E. Yu. [et al.] Griby roda Aspergillus – vozbuditeli boleznei zhivotnykh i ptits [Fungi of the genus *Aspergillus* – pathogens of diseases of animals and birds]. Kazan, Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, 2020, 121 p. Available at: https://elibrary.ru/item.asp?id=44896529 (accessed 11.12.2024). (In Russ.).

2. Akhmedov A., Gamirov R. [et al.] Towards potential antifungal agents: synthesis, supramolecular self-assembly and in vitro activity of azole mono- , sesqui- and diterpenoids. *Organic & Biomolecular Chemistry*, 2023, vol. 21, no. 23, pp. 4863–4873. Available at: https://elibrary.ru/item.asp?id=53959743 (accessed 11.12.2024). (In Eng.).

3. Tarasova E. Yu., Semenov E. I. [et al.] Sluchai mikoza ptits, vyzvannyi toksigennym izolyatom Fusarium proliferatum [Search for effective T-2 toxin adsorbents]. *Vestnik Mariiskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya "Sel'skokhozyaistvennye nauki. Ekonomicheskie nauki"* = Vestnik of the Mari State University. Chapter "Agriculture. Economics", 2019, vol. 5, no. 3, pp. 316–322. (In Russ.). DOI: https://doi.org/10.30914/2411-9687-2019-5-3-322-328

4. Semonov E. I., Gabdullina S. R. [et al.] Zagryaznennost' prodovol'stvennogo syr'ya gribom Aspergillus fumigatus [Contamination of food raw materials with Aspergillus fumigatus]. *Uspekhi meditsinskoi mikologii* = Advances in Medical Mycology, 2016, no. 16, pp. 225–227. Available at: http://dspace.kpfu.ru/xmlui/bitstream/handle/net/34824/SemyonoveiEI.pdf?sequence-1 (accessed 11.12.2024). (In Russ.).

5. Perfilova K. V., Semenov E. I. [et al.] Opredelenie khronicheskoi toksichnosti profilakticheskogo sredstva “Tseapitoks” [Determination of the chronic toxicity of the preventive agent “Zeapitox”]. *Veterinarnyi vrach* = Veterinarian, 2021, no. 4, pp. 50–57. Available at: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47302478 (accessed 11.12.2024). (In Russ.).

6. Semenov E. I., Matrosova L. E. [et al.] Eksperimental'nyi sochetannyi mikotoksikoz svinei na fone infektsionnoi nagruzki [Experimental combined mycotoxicosis in pigs as affected by infection load]. *Sel'skokhozyaistvennaya biologiya* = Agricultural Biology, 2022, vol. 57, no. 2, pp. 371–383. Available at: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48453663&ysclid=m20ee71lll509894434 (accessed 11.12.2024). (In Russ.).

7. Ermolaeva O. K., Tanaseva S. A. [et al.] Mikoflora kormov v raionakh Respubliki Tatarstan [Mykoflora of feed in the areas of the Republic of Tatarstan]. *Uchenye zapiski Kazanskoi gosudarstvennoi akademii veterinarnoi meditsiny im. N. E. Baumana* = Scientific Notes of Kazan Bauman State Academy of Veterinary Medicine, 2020, vol. 243, no. 3, pp. 84–87. Available at: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43937310 (accessed 11.12.2024). (In Russ.).

8. Bykova P. V., Musin R. R. [et al.] Issledovanie ostroi toksichnosti iskusstvennogo sukhogo moloziva [Acute toxicity study of artificial dried colostrum]. *Sovremennye pro-blemy eksperimental'noi i klinicheskoi toksikologii, farmakologii i ekologii : sb. tezisov dokladov Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii* = Modern problems of experimental and clinical toxicology, pharmacology and ecology: materials of the International scientific and practical conference, Kazan, September 09–10, 2021, Kazan, Publ. house of the Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, 2021, pp. 93–95. Available at: https://elibrary.ru/item.asp?id=48025766 (accessed 11.12.2024). (In Russ.).

9. Khuzin D. A., Yusupov S. A. [et al.] Rol' saprofitnykh i uslovno-patogennykh mikroorganizmov v vozniknovenii i rasprostranenii opportunisticheskikh infek-tsii krupnogo rogatogo skota [The role of saprophytic and conditionally pathogenic microorganisms in the occurrence and spread of opportunistic infections of cattle]. *Uchenye zapiski Kazanskoi gosudarstvennoi akademii veterinarnoi meditsiny im. N. E. Baumana* = Scientific Notes of Kazan Bauman State Academy of Veterinary Medicine, 2022, vol. 252, no. 4, pp. 267–272. Available at: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49843434 (accessed 11.12.2024). (In Russ.).

10. Nekhaychik F. M., Mingaleev D. N. [et al.] Izuchenie antimikrobnoi aktivnosti novykh dezinfitsiruyushchikh sredstv iz gruppy chetvertichnykh ammonievykh soedinenii [Study of antimicrobial activity of new disinfectants from the group of quaternary ammonium compounds]. *Uchenye zapiski Kazanskoi gosudarstvennoi akademii veterinarnoi meditsiny im. N. E. Baumana* = Scientific Notes of Kazan Bauman State Academy of Veterinary Medicine, 2021, vol. 247, no. 4, pp. 134–138. Available at: https://elibrary.ru/item.asp?id=44300648 (accessed 11.12.2024). (In Russ.).

The article was submitted 26.12.2024; approved after reviewing 24.01.2025; accepted for publication 11.02.2025.

About the author

Ramzia M. Potekhina
Ph. D. (Biology), Leading Researcher of the Laboratory of Veterinary Sanitation, Federal Center for Toxicological, Radiation, and Biological Safety (2-Nauchny Gorodok, Kazan 420075, Russian Federation), ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9056-5798, *ramziyap@yandex.ru*

The author has read and approved the final manuscript