

УДК 636.2.033: 665.52

DOI:10.25687/1996-6733.prodanimbiol.2024.2.73-79

## **ВЛИЯНИЕ ДОБАВОК ЭФИРНЫХ МАСЕЛ ИЗ ПЛОДОВ КОРИАНДРА ПОСЕВНОГО И ФЕНХЕЛЯ ОБЫКНОВЕННОГО НА ПОКАЗАТЕЛИ ИММУНОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА И СКОРОСТИ РОСТА У ТЕЛЯТ**

Кольцов К.С., Остренко К.С., Овчарова А.Н., Кутьин И.В.,

*Всероссийский научной-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных – филиал ФИЦ животноводства – ВИЖ им. Л.К. Эрнста, Боровск Калужской обл., Российская Федерация,*

Широкий ассортимент эфирных масел содержит биоактивные соединения, которые имеют потенциал в качестве многофункциональных кормовых добавок для животных. Эти добавки могут оказывать влияние на показатели роста, функционирование пищеварительной системы, состав микробиома и окисление липидов. Цель данного исследования – оценка влияния добавок эфирных масел (ЭМ) из плодов кориандра посевного и фенхеля обыкновенного на показатели иммунологического статуса и интенсивности роста у телят. Были сформированы три группы телят чёрно-пёстрой голштинизированной породы 3-х недельного возраста (n=10); 1-я группа получала основной рацион, включающий заменитель цельного молока (ОР), 2-я группа – ОР с добавкой 1 мл ЭМ из плодов фенхеля обыкновенного, 3- группа – ОР с добавкой 1 мл ЭМ из плодов кориандра посевного. Для анализа показателей неспецифической иммунной защиты в образцах венозной крови определяли показатели фагоцитоза с использованием тест-штамма *E. coli* 113-3. По завершении периода дачи добавок ЭМ выявлено повышение фагоцитарного индекса (отношение общего количества поглощённых бактерий к количеству нейтрофилов, содержащих бактерии) ( $P<0.05$ ) и фагоцитарного числа (среднее количество бактерий, поглощённых одним нейтрофилом) ( $P<0.05$ ). В возрасте 3 мес. в этих группах выявлено увеличение среднесуточного прироста живой массы ( $P<0.05$ ) по сравнению с контрольной группой. Заключение, что применение кормовых добавок эфирных масел из плодов кориандра и фенхеля может составить альтернативу кормовым антибиотикам и способствовать развитию технологий органического животноводства.

*Ключевые слова: телята-молочники, кормовые добавки, эфирные масла, показатели роста, иммунологический статус, фагоцитоз.*

*Проблемы биологии продуктивных животных. 2024. 2: 73-79.*

### **Введение**

Население Российской Федерации в значительной мере удовлетворяет потребность в мясных продуктах за счёт внутреннего производства, однако страна продолжает испытывать недостаток в обеспеченности говядиной, при этом импортное мясо составляет 15% от общего объёма потребления. Импорт говядины существенно превышает её экспорт, причём более половины поставок говядины в РФ приходится на Бразилию. Один из методов увеличения доступности говядины в стране - повышение выживаемости телят в послепродромный период.

Поддержание оптимального состава микробиоты и процессов рубцового пищеварения в периоды раннего онтогенеза могут способствовать формированию здорового стада и реализации генетического потенциала породы по ключевым производственным характеристикам. В послеотъёмный период диарея является наиболее распространенной причиной заболеваемости и смертности телят, а также основным источником экономических потерь. Введение антибактериальных препаратов, направленных на уменьшение размножения колиформных бактерий у телят, может способствовать сокращению продолжительности и тяжести заболевания, а также предотвращению развития осложнений. Введение законодательных ограничений на применение антибиотиков в животноводстве обусловило необходимость поиска альтернативных методов контроля состава рубцовой микробиоты и поддержания здоровья телят. В качестве возможной альтернативы антибиотикам находят применение различные противомикробные препараты, включая цинк содержащие соединения, пробиотики, органические кислоты и эфирные масла (ЭМ).

Обладая значительными ресурсами по производству ЭМ, Россия может использовать их в качестве потенциальной терапевтической поддержки в животноводстве. Эфирные масла, состоящие из разнообразных компонентов, таких как терпеноиды и алифатические углеводороды, обладают потенциалом для улучшения пищеварения, стимуляции кровообращения, антиоксидантной защиты и снижения уровня патогенной микрофлоры в пищеварительном тракте (Castro, 2015).

Органы пищеварения жвачных животных начинают функционировать во внутриутробный период, но телёнок рождается с недоразвитой системой преджелудков. В первые дни послеутробной жизни происходят значительные морфологические и структурные изменения желудочно-кишечного тракта. Желудок у новорожденного телёнка состоит из тех же отделов, как и у взрослого животного, но функционирует только сычуг. Главная задача выращивания телят молочного периода состоит в том, чтобы к шестимесячному возрасту телёнок имел сформированные преджелудки (Зенкевич, 2003; Леонтьев, 2006; Невкрытая, 2022).

Здоровая микрофлора способствует эффективному перевариванию корма и всасыванию питательных веществ, а эфирные масла из плодов фенхеля обыкновенного и кориандра посевного способствуют снижению окислительного стресса и поддержанию защитных функций (Невкрытая, 2022). Антисептические свойства препаратов на основе эфирных масел, таких как линалоол и (Е)-анетол, оказывают выраженное антибактериальное, антигрибковое, противовирусное и спазмолитическое действие (Леонтьев, 2006). Применение добавок эфирных масел фенхеля и кориандра позволяет нормализовать процессы рубцового пищеварения, помогают регулировать перистальтику кишечника, улучшая его моторику и снижая у телят риск развития диарей различной этиологии (Cobelli, 2016). Использование эфирных масел в органическом животноводстве способствует профилактике заболеваний, сокращению отхода поголовья и уменьшению расходов на химиотерапевтические препараты.

Цель данной работы – оценка влияния добавок эфирных масел (ЭМ) из плодов кориандра посевного и фенхеля обыкновенного на показатели неспецифической резистентности и интенсивности роста у телят в молочный период выращивания.

### **Материал и методы**

Для проведения эксперимента были сформированы три группы телят чёрно-пёстрой голштинизированной породы 3-х недельного возраста (n=10) методом парных аналогов; I группа

получала основной рацион (ОР), включающий заменитель цельного молока, II группа – ОР с добавкой 1 мл ЭМ из плодов фенхеля обыкновенного, III группа – ОР с добавкой 1 мл ЭМ из плодов кориандра посевного (табл. 1). Продолжительность исследования с добавками ЭМ - 40 дней, до достижения двухмесячного возраста. В качестве материала для исследования использовались ЭМ из плодов кориандра посевного и фенхеля обыкновенного, полученные от НИИ сельского хозяйства Крыма.

Для анализа показателей неспецифической резистентности в возрасте 2 мес. отбирали кровь из яремной вены с соблюдением принципов асептики и помещали в пробирки с гепарином. Реакцию фагоцитоза определяли с использованием тест-штамма *E. coli* 113-3, взятого из культуры, выращенной на мясо-пептонном агаре при 37°C в течение 24 ч. Полученную суспензию инактивировали на водяной бане при 100°C в течение часа, после чего стандартизировали до нужной концентрации по стандарту мутности McFarland. Затем вносили кровь и рабочий раствор суспензии тест-штамма в пробирку, инкубировали при 37°C в термостате в течение 20 мин. После центрифугирования и подготовки мазков на предметных стеклах окрашивали по методу Романовского-Гимзе. Результаты анализа представляли в виде количества фагоцитирующих клеток и общего количества поглощённых микробов среди 100–200 нейтрофилов, используя иммерсионную систему микроскопа с увеличением 10×100. Взвешивание животных проводили до начала исследования, по завершении дачи добавок ЭМ и в возрасте 3 мес.

### Результаты и обсуждение

Полученные данные свидетельствует о значительном влиянии изученных экспериментальных условий на прирост живой массы телят (табл. 1). В опытных группах в возрасте 3 мес. выявлено значительное увеличение средней живой массы, валового прироста ( $P<0.05$ ) и среднесуточного прироста ЖМ ( $P<0.05$ ) по сравнению с контрольной группой.

Таблица 1. Показатели роста телят ( $M\pm m$ ,  $n=10$ ).

Показатели	Группы		
	I (контроль)	II	III
Количество животных	8	9	10
Средняя живая масса (ЖМ) в начале опыта, кг	56,5±1,9	56,5±1,9	56,3±1,6
Живая масса (ЖМ) в возрасте 2 месяца, кг	70,9±1,6	71,9±1,1	72,3±1,7
Валовый прирост ЖМ, кг	14,4±0,8	15,4±0,8	16,5±1,2
Среднесуточный прирост ЖМ в возрасте 2 мес., кг/сут	0,48±0,02	0,51±0,02	0,55±0,04
Средняя ЖМ в возрасте 3 мес., кг	90±14	98±2	100±16
Валовый прирост в возрасте 3 мес, кг	19,4±4,6	26,5±4,8*	27,8±5,2*
Среднесуточный прирост ЖМ, кг/сут	0,65±0,12	0,88±0,12*	0,93±0,14*

Примечание: \* $P<0.05$  по  $t$  - критерию при сравнении с контролем.

По завершении периода дачи добавок ЭМ выявлено повышение фагоцитарного индекса (отношение общего количества поглощённых бактерий к количеству нейтрофилов, содержащих бактерии) и фагоцитарного числа (среднее количество бактерий, поглощённых одним нейтрофилом) во II и III группах выше по сравнению с контрольной группой ( $P<0.05$ ), что свидетельствует о повышении неспецифической иммунной защиты у телят (табл. 2).

Таблица 2. Показатели неспецифической иммунной защиты (M±m, n=10).

Группы	До начала опыта		В возрасте 2 мес.	
	ФЧ	ФИ	ФЧ	ФИ
1-я (контроль)	2,16	13,1	2,4	14,1
2-я	2,2*	13,6*	2,9*	17,6*
3-я	2,05*	12,3*	2,88*	16,9*

Примечания: фагоцитарный индекс (ФИ) - отношение общего количества поглощённых бактерий к количеству нейтрофилов, содержащих бактерии; фагоцитарное число (ФЧ) – среднее количество бактерий, поглощённых одним нейтрофилом. \*P<0.05 по *t* - критерию при сравнении с контролем (оценка достоверности разности долей)

В результате проведенного исследования выявлено благоприятное воздействие применения эфирных масел из плодов кориандра посевного и фенхеля обыкновенного на показатели иммунологического статуса и роста телят в молочный период выращивания.

### Заключение

Применение кормовой добавки эфирных масел из плодов кориандра посевного и фенхеля обыкновенного оказывает благоприятное воздействие на формирование иммунологического статуса телят, что проявляется в улучшении основных зоотехнических показателей, включая увеличение прироста массы тела. У телят, которым добавлялись эти эфирные масла в рацион, отмечается усиление иммунного ответа, проявляющееся в повышении фагоцитарной активности лейкоцитов. Применение кормовых добавок эфирных масел может стать альтернативой кормовым антибиотикам, что делает его значимым шагом в развитии органического животноводства.

### Список литературы

1. Зенкевич И.Г., Пименов А.И., Пожарицкая О.Н., Шиков А.Н., Макаров В.Г. Сравнение хроматографических профилей как метод идентификации компонентов лекарственного растительного сырья в комплексных препаратах. // Растительные Ресурсы. 2003. Т. 39. Вып. 3. С. 143-152.
2. Леонтьев В.Н., Шутова А.Г., Коваленко Н.А., Супиченко Г.Н., Спиридович Е.В. Газохроматографическая идентификация эфирных масел. // Труды Белорусского государственного университета. 2006. Т. 1. Ч. 1. С. 261-267.
3. Невкрытая, Н.В. Специализированные коллекции эфиромасличных культур ФГБУН "НИИСХ Крыма". Кориандр посевной *Coriandrum sativum L.*, фенхель обыкновенный *Foeniculum vulgare Mill.* // Методические рекомендации по селекции и семеноводству эфиромасличных культур семейства Сельдерейные *Apiaceae L.* Симферополь: ИТ "АРИАЛ", 2022
4. Савчук Л.П. Климат предгорной зоны Крыма и эфироносы. Симферополь: Эльиньо, 2006. 76 с.
5. Amachawadi RG, Nagaraja TG. Liver abscesses in cattle: a review of incidence in holsteins and of bacteriology and vaccine approaches to control in feedlot cattle. *J Anim Sci.* 2016; 94: 1620-1632. DOI: 10.2527/jas.2015-0261
6. Bae D., Seol H., Yoon H.G. Inhaled essential oil from *Chamaecyparis obtuse* ameliorates the impairments of cognitive function induced by injection of beta-amyloid in rats. *Pharm. Biol.* 2012. 50(7): 900-910.

7. Bagci E., Aydin E., Mihasan M. Anxiolytic and antidepressant-like effects of *Ferulago angulata* essential oil in the scopolamine rat model of Alzheimer's disease. *Flav. Fragr. J.* 2016. 31(1): 70-80.
8. Brown-Brandl T.M., Eigenberg R.A., Nienaber J.A., Hahn G.L. Dynamic response indicators of heat stress in shaded and non-shaded feedlot cattle, Part 1: Analyses of indicators. *Biosyst. Eng.* 2005. 90: 451-462. DOI: 10.1016/j.biosystemseng.2004.12.006
9. Carvalho P.H.V., Latack B.C., Flores R., Montano M.F., Zinn R.A. Interaction of fearfully metabolizable protein supplementation and virginiamycin on feedlot growth performance and carcass characteristics of calf-fed Holstein steers. *Transl. Anim. Sci.* 2022. 6: 1-6. DOI: 10.1093/tas/txab228
10. Castro M., Victoria F.N., Oliveira D.H. Essential oil of *Psidium cattleianum* leaves: antioxidant and antifungal activity. *Pharm. Biol.* 2015. 53 (2): 242–250.
11. Choi M.S., Choi B.S., Kim S.H. Essential oils from the medicinal herbs upregulate dopamine transporter in rat pheochromocytoma cells. *J. Med. Food.* 2015. 18(10): 1112-1120.
12. Ciani M., Menghini L., Mariani F., Pagiotti R. Antimicrobial properties of essential oil of *Satureja montana* L. on pathogenic and spoilage yeasts. *Biotech. Lett.* 2000. 22: 1007-1010.
13. Cobellis G., Trabalza-Marinucci M., Yu Z.T. Critical evaluation of essential oils as rumen modifiers in ruminant nutrition: a review. *Sci. Total Envir.* 2016. 545: 556-568. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2015.12.103.
14. Diaz-Sanchez S. Botanical alternatives to antibiotics for use in organic poultry production. *Poult. Sci.* 2015. 94: 1419-1430.
15. Duan D., Chen L. Antidepressant-like effect of essential oil isolated from *Toona ciliata* Roem var *yunnanensis*. *J. Nat. Med.* 2015. 69(2): 191-197.
16. Fraternali D. Chemical composition and antifungal activity of the essential oil of *Satureja montana* from central Italy. *Chem. Nat. Comp.* 2007. 43: 622-624.
17. Gopal K., Asmita N. Use of essential oils in poultry nutrition: a new approach. *J. Adv. Vet. Anim. Res.* 2014. 1: 156-162. DOI: 10.5455/javar.2014.a36
18. Gouvêa V.N., Vasconcelos G.S., Acedo T.S., Tamassia L.F. The 25-hydroxyvitamin D3 supplementation improves animal performance of Nellore cattle grazed in tropical grass. *J. Anim. Sci.* 2019. 97: 161. DOI: 10.1093/jas/skz258.331
19. Gouvea V.N., Meschiatti M.A.P., Moraes J.M.M. et al. Effects of alternative feed additives and flint maize grain particle size on growth performance, carcass traits and nutrient digestibility of finishing beef cattle. *J. Agr. Sci.* 2019. 97: 1-13. DOI: 10.1017/S0021859619000728.
20. Gradinariu V., Cioanca O., Hritcu L. Comparative efficacy of *Ocimum sanctum* L. and *Ocimum basilicum* L. essential oils against amyloid beta (1-42)-induced anxiety and depression in laboratory rats. *Phyt. Rev.* 2015. 14(4): 567-575.
21. Habibi Z., Sedaghat S., Ghodrati T., Masoudi S. Volatile constituents of *Satureja aisophylla* and *S. cuneifolia* from Iran. *Chem. Nat. Comp.* 2007. 43(6): 719-721.
22. Hollis LC. Investigating feedlot respiratory disease outbreaks. In: *Food Animal Practice. Chapter 128.* (Fifth Edition, Ed. W.B. Saunders). 2009. P. 673-676.
23. Khiaosa-Ard R., Zebeli Q. Meta-analysis of the effects of essential oils and their bioactive compounds on rumen fermentation characteristics and feed efficiency in ruminants. *J. Anim. Sci.* 2013. 91: 819--830. DOI: 10.2527/jas.2012-5691
24. Kiyma Z., Akdağ A., Çetinkaya M. Effect of lavender (*Lavandula stoechas*) essential oil on growth performance, carcass characteristics, meat quality and antioxidant status of broilers. *South Afr. J. Anim. Sci.* 2017. 47(2): 178-186. DOI: 10.4314/sajas.v47i2.9.
25. Mendoza-Cortéz D.A., Ramos-Méndez J.L. et al. Influence of a supplemental blend of essential oils plus 25-hydroxy-vitamin-D3 on feedlot cattle performance during the early-growing phase under conditions of high-ambient temperature. *Ind. J. Anim. Res.* 2022. 1: 6. DOI: 10.18805/IJAR.BF-1520.
26. Meschiatti M.A.P., Gouvêa V.N., Pellarin L.A. et al. Feeding the combination of essential oils and exogenous  $\alpha$ -amylase increases performance and carcass production of finishing beef cattle. *J. Anim. Sci.* 2019. 97: 456-471. DOI: 10.1093/jas/sky415.

27. Meyer N.F., Erickson G.E., Klopfenstein T.J. et al. Effect of essential oils, Tylosin, and monensin on finishing steer performance, carcass characteristics, liver abscesses, ruminal fermentation, and digestibility. *J. Anim. Sci.* 2009. 87: 2346-2354. DOI: 10.2527/jas.2008-1493.
28. Mihajilov-Krstev T., Jovanović B., Zlatković B. et al. Phytochemistry, toxicology and therapeutic value of *Petasites hybridus* subsp. *ochroleucus* (common butterbur) from the Balkans. *Plants.* 2020. 9(6): 700.
29. Mihajilov-Krstev T., Radnovic D., Kitic D., Zlatkovic B. Chemical composition and antimicrobial activity of *Satureja hortensis* L. essential oil. *Centr. Eur. J. Biol.* 2014. 9: 668-677.
30. Patra A.K. Effects of essential oils on rumen fermentation, microbial ecology and ruminant production. *Asian J. Anim. Vet. Adv.* 2011. 6: 416-428. DOI: 10.3923/ajava.2011.416.428.
31. Saiyudthong S., Pongmayteegul S., Marsden Ch., Phansuwan-Pujito P. Anxiety-like behavior and c-fos expression in rats that inhaled vetiver essential oil. *Nat Prod. Rep.* 2015. 29(22): 1-4. DOI: 10.1080/14786419.2014.992342
32. Schären M., Drong C., Kiri K., Riede S., Gardener M., Meyer U., Hummel J., Urich T., Breves G., Danicke S. Differential effects of monensin and a blend of essential oils on rumen microbiota composition of transition dairy cows. *J. Dairy Sci.* 2017. 100: 2765-2783. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11994>
33. Silva R.B., Pereira M.N., Araujo R.C., Silva W.R., Pereira R.A.N. A blend of essential oils improved feed efficiency and affected ruminal and systemic variables of dairy cows. *Transl. Anim. Sci.* 2019. 4: 182-193. DOI: 10.1093/tas/txz183
34. Toseti L.B., Goulart R.S., Gouvêa V.N. et al. Effects of a blend of essential oils and exogenous  $\alpha$ -amylase in diets containing different roughage sources for finishing beef cattle. *Anim. Feed Sci. Technol.* 2020. 269: 114643. DOI: 10.1016/j.anifeedsci.2020.114643
35. Zabarna I., Yakubchak O.N., Taran T.V. et al. Influence of the "ProbiX" food additive and antibacterial preparations on the morphology of internal organs of broiler chickens. *Res. J. Pharm. Biol. Chem. Sci.* 2019. 10(3): 391-397.

#### References (for publications in Russian)

1. Leont'ev V.N., Shutova A.G., Kovalenko N.A., Supichenko G.N., Spiridovich E.V. [Gas chromatographic identification of essential oils]. *Trudy Belorusskogo gosudarstvennogo universiteta* (Proceedings of the Belarusian State University). 2006. 1(1): 261-267.
2. Nevkrytaya, N.V. [Specialized collections of essential oil crops of the Research Institute of Agriculture of Crimea "Coriander *Coriandrum sativum* L., common fennel *Foeniculum vulgare* Mill]. *Metodicheskie rekomendatsii po seleksii i semenovodstvu efiroomaslichnykh kul'tur semeistva Sel'dereinye* (Methodological recommendations for selection and seed production of essential oil crops of the Celdery family *Apiaceae* L.). Simferopol: ARIAL Publ., 2022.
3. Savchuk L.P. *Klimat predgornoj zony Kryma i efironosy* (Climate of the foothill zone of Crimea and ether carriers). Simferopol', El'in'ovo Publ., 2006. 76 pp.
4. Zenkevich I.G., Pimenov A.I., Pozharitskaya O.N., Shikov A.N., Makarov V.G. [Comparison of chromatographic profiles as a method for identifying components of medicinal plant raw materials in complex preparations]. *Rastitel'nye Resursy* (Plant Resources). 2003. 39(3): 143-152.

UDC 636.2.033: 665.52

**Effect of feed additives of the volatile oils from coriander  
and common fennel fruits on the indicators of immune status  
and growth rate in calves**

Koltsov E.C., Ostrenko R.C., Ovcharova A.N., Kutysin I.V.

*Institute of Animal Physiology, Biochemistry and Nutrition, branch of Federal Research  
Center for Animal Husbandry, Ernst VIZh, Borovsk, Kaluga oblast, Russian Federation*

**ABSTRACT.** A wide range of essential oils contain bioactive compounds that have potential as multifunctional animal feed additives. These supplements may affect growth performance, digestive system function, microbiome composition, and lipid oxidation. The aim of this study is to evaluate the effect of supplementation of volatile oils (VO) from the fruits of coriander and fennel on indicators of the immunological status and growth rate in calves. Three groups of Black-and-White Holstein breed, 3 weeks old (n=10); I group was fed the main diet (MD), including a whole milk substitute, II group fed MD with the addition of 1 ml of VO from the fruits of fennel, III group MD with the addition of 1 ml of VO from the fruits of coriander. To analyze indicators of nonspecific immune defense, in venous blood samples, indicators of phagocytosis were determined using the test strain *E. coli* 113-3. At the end of the period of VO supplementation, an increase in the phagocytic index (the ratio of the total number of ingested bacteria to the number of neutrophils containing bacteria) ( $P<0.05$ ) and phagocytic number (the average number of bacteria ingested by one neutrophil) ( $P<0.05$ ) was detected. At the age of 3 months, an increase in the average LWG was detected in groups II and III ( $P<0.05$ ) compared to control. Concluded that the feed additives of VO from coriander and fennel fruits can provide an alternative to feed antibiotics and contribute to the development of organic livestock farming technologies.

*Keywords: calves, feed additives, volatile oils, growth performance, immunological status, phagocytosis.*

*Problemy biologii produktivnykh zhivotnykh* (Productive Animal Biology). 2024: 73-79.

Поступило в редакцию: 17.05.2024

Получено после доработки: 18.06.2024

Сведения об авторах:

**Кольцов Кирилл Сергеевич**, м.н.с, аспирант;

**Остренко Константин Сергеевич**, д.б.н., зав. лаб; ostrenkoks@gmail.com;

**Овчарова Анастасия Никитовна**, к.б.н., с.н.с., naka7@yandex.ru;

**Кутыин Иван Владимирович**, н.с., тел. +7(953)332-86-47, kurookami@mail.ru