

Таблица 1

## Альтернативные методы профилактики и/или лечения мастита крупного рогатого скота

Table 1

## Alternative methods of bovine mastitis prevention and/or treatment

Категория препарата	Средство, применяемое для лечения	Исследования <i>in vitro</i> / <i>in vivo</i> ; способ введения	Результаты	Источник
Пробиотики	<i>Lactococcus lactis</i> LMG 7930	<i>in vitro</i> (эталонные штаммы, вызывающие мастит крупного рогатого скота и овец)	Ингибирование <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Staphylococcus chromogenes</i> , <i>Staphylococcus epidermidis</i> , <i>Staphylococcus intermedius</i> , <i>Streptococcus agalactiae</i>	[8]
	<i>Lactobacillus paracasei</i> subsp. <i>paracasei</i> , <i>Lactobacillus plantarum</i>	<i>ex vivo</i> (клетки эпителия соскового канала коров) / <i>in vitro</i>	Ингибирование <i>Staphylococcus xylosum</i> , <i>S. aureus</i> , <i>S. epidermidis</i> , <i>Streptococcus uberis</i> , <i>S. agalactiae</i> , <i>E. coli</i>	[9]
	<i>Lactobacillus casei</i> BL23	<i>ex vivo</i> (клетки эпителия соскового канала коров)	Противовоспалительное действие. Иммуномодулирующий потенциал в молочной железе. Ингибирование интернализации <i>S. aureus</i>	[10]
	<i>Lactobacillus perolens</i> CRL 1724, <i>L. lactis</i> subsp. <i>lactis</i> CRL 1655	<i>in vivo</i> коровы голштинской породы; и/м	Активация врожденного иммунного ответа. Уменьшение количества соматических клеток. Ингибирование 15 штаммов <i>S. aureus</i> путем коагрегации	[11]
	<i>Lactobacillus rhamnosus</i> ATCC 7469, <i>L. plantarum</i> 2/37	<i>in vitro</i>	Разрушение биопленок <i>S. aureus</i> , <i>S. xylosum</i> , <i>S. epidermidis</i> и замена их собственными	[12]
	<i>L. lactis</i> DPC 3147	<i>in vivo</i> коровы голштино-фризской породы; и/м	Повышение значения интерлейкина-8. Снижение количества соматических клеток	[13]
	<i>L. rhamnosus</i> GG	<i>in vivo</i> индийские буйволы; и/м	Повышение уровня лейкоцитов. Ингибирование <i>Pseudomonas</i> spp. Снижение количества соматических клеток	[14]
	<i>L. rhamnosus</i> GR-1	<i>ex vivo</i> (клетки эпителия соскового канала коров)	Ингибирование апоптоза клеток, индуцированного <i>E. coli</i>	[15]
	<i>Bifidobacterium breve</i>	<i>in vivo</i> коровы голштинской породы; и/м	Ингибирование возбудителей. Активация врожденного иммунного ответа. Снижение количества соматических клеток	[16]
	<i>Enterococcus mundtii</i> H81	<i>in vivo</i> мыши линии Balb/c; и/м	Ингибирование <i>S. aureus</i> . Противовоспалительное действие. Защита целостности эпителиального барьера молочной железы	[17]
<i>Bacillus subtilis</i> C-3102	<i>in vivo</i> коровы голштинской породы; п/о	Снижение воспалительного процесса. Увеличение уровня CD4+ Т-клетки в крови. Увеличение уровня CD11c+ CD172a <sup>high</sup> дендритных клеток в крови	[18]	

	<i>L. lactis</i> subsp. <i>lactis</i> CRL 1655, <i>Schleiferilactobacillus</i> <i>perolens</i> CRL 1724	<i>ex vivo</i> (клетки эпителия соскового канала коров)	Ингибирование адгезии <i>S. aureus</i> , <i>S. chromogenes</i> , <i>S. uberis</i> и <i>E. coli</i>	[19]
Бактериоцины	Бовицин НС5 (бактериоцин <i>Streptococcus equinus</i> НС5)	<i>in vitro</i> (изоляты бактерий, выделенные из молока коров с признаками маститита)	Ингибирование роста культур <i>S. aureus</i> и <i>S. agalactiae</i>	[20]
	Пептид Pm11	<i>in vitro</i> (изоляты бактерий, выделенные из молока коров с признаками маститита)	Ингибирование роста культур <i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , <i>S. agalactiae</i> и <i>S. uberis</i>	[21]
	Бактофенцин А	<i>in vitro</i> (культуральные штаммы и изоляты бактерий, выделенные из молока коров с признаками маститита)	Ингибирование роста <i>S. aureus</i> и <i>Listeria monocytogenes</i>	[22]
	Бактофенцин А, низин, реутерин	<i>in vivo</i> коровы голштинской породы; средство для обработки сосков вымени до и после доения	Ингибирование роста <i>Staphylococcus</i> spp., <i>Streptococcus</i> spp.	[23]
	Низин А	<i>in vitro</i> (культуральные штаммы и изоляты бактерий, выделенные из молока коров с признаками маститита)	Ингибирование роста <i>Streptococcus dysgalactiae</i> , <i>S. agalactiae</i> , <i>S. aureus</i> , <i>S. intermedius</i> , <i>Enterococcus</i> <i>faecalis</i> и <i>E. coli</i>	[24]
	Гарвицин, низин	<i>in vitro</i> (культуральные штаммы и изоляты бактерий, выделенные из молока коров с признаками маститита)	Ингибирование роста <i>Acinetobacter baumannii</i> и <i>S. aureus</i>	[25]
	Ауреоцин 4181	<i>in vitro</i> (штаммы чистых культур и изоляты бактерий, выделенные из молока коров с признаками маститита)	Лизис <i>S. aureus</i> за счет разрушения клеточной стенки	[26]
Бактериофаги	24 (A2), 89A, 46A4a, 89B, P2g 4a, 46A3b, P2g4b, 89C, 24A1a	<i>in vitro</i> (изоляты бактерий, выделенные из молока коров с признаками маститита)	Лизис антибиотикорезистентных <i>S. aureus</i> , сочетание фага с такими ферментами, как лизоцим или пептидогликангидролаза, может повысить активность в латентной фазе	[27]
	4086-1, 4086-2, 4086-3, 4086-4, и 4086-6 – фаги семейства <i>Podoviridae</i>	<i>in vivo</i> мышь линии Balb/c; и/м	Лизис антибиотикорезистентных <i>S. aureus</i> CVCC 546, уменьшение воспалительной инфильтрации в молочных железах мышей	[28]
	vB_SauM_JS25 семейство <i>Myoviridae</i>	<i>ex vivo</i> (клетки эпителия соскового канала коров)	Лизис <i>S. aureus</i>	[29]
	vB_SauS_IMEP5, семейство <i>Siphoviridae</i>	<i>in vitro</i> (изоляты бактерий, выделенные из молока коров с признаками маститита)	Лизис нескольких штаммов <i>S. aureus</i>	[30]

	vB_EcoM-UFV13, семейства <i>T4 virus</i>	<i>in vivo</i> мышь линии Balb/c; и/м	Снижение общей бактериальной нагрузки <i>E. coli</i> на 90%, стимуляция провоспалительных цитокинов, таких как IL-6 и TNF- $\alpha$	[31]
	<i>S. aureus</i> – специфичные фаги семейств <i>Myoviridae</i> (STA1) и <i>Podoviridae</i> (EB1) и <i>L. plantarum</i>	<i>in vitro</i> (изоляты бактерий, выделенные из молока коров с признаками мастита)	Смесь бактериофагов, а также ее комбинация с молочнокислыми бактериями продемонстрировала высокую антимикробную активность в отношении <i>S. aureus</i>	[32]
	Фаги, действующие против <i>E. coli</i> – SYGD1, SYGE1 и SYGMH1	<i>in vivo</i> коровы голштинской породы; и/м	Снижение общей бактериальной нагрузки <i>E. coli</i> , количества соматических клеток и воспалительных факторов	[33]
	<i>S. aureus</i> – специфические фаги M8 и B4 семейства <i>Podoviridae</i>	<i>in vitro</i> (литическая активность изучалась в молоке от коров с признаками мастита)	Лизис мультирезистентных, метициллинрезистентных и биопленкообразующих штаммов <i>S. aureus</i> , снижение общей бактериальной нагрузки в молоке	[34]
Эндолизины	Эндолизин PlyC фага C1 стрептококка группы А	Изучение влияния дозы на цитотоксичность и окислительный ответ на полиморфно-ядерных лейкоцитах бычьей крови	Лизис <i>S. uberis</i>	[35]
	Эндолизины фагов стрептококков $\lambda$ SA2 и B30	<i>in vitro</i> определение литической активности в молоке; мышь линии C57BL6/SJL; и/м	Лизин $\lambda$ SA2 показал высокую лизирующую активность в коровьем молоке против <i>S. dysgalactiae</i> , <i>S. agalactiae</i> и <i>S. uberis</i> . На модели мыши лизис <i>S. agalactiae</i> и <i>S. uberis</i> двумя эндолизинами и <i>S. dysgalactiae</i> только лизином $\lambda$ SA2	[36]
	LysKДамидазе	<i>in vitro</i> (изоляты бактерий, выделенные из молока коров с признаками мастита)	Ингибирование метициллинрезистентных и метициллинчувствительных стафилококковых штаммов	[37]
	Эндолизин Trx-SA1 стафилококкового фага IME-SA1	<i>in vivo</i> коровы; и/м	Снижение общей бактериальной нагрузки <i>S. aureus</i> и количества соматических клеток	[38]
Наночастицы	Наночастицы меди	<i>in vivo</i> крысы линии Wistar; в/м	Ингибирование <i>S. aureus</i> , снижение общей бактериальной нагрузки	[39]

Растительные экстракты и эфирные масла	<i>Allium sativum</i> , <i>Bunium persicum</i> , <i>Oryza sativa</i> , <i>Triticum aestivum</i>	<i>in vitro</i> (культуральные штаммы бактерий)	<i>A. sativum</i> показал более обширные зоны ингибирования в отношении <i>S. aureus</i> , <i>E. coli</i> и <i>Klebsiella pneumoniae</i> , чем <i>B. persicum</i> , <i>T. aestivum</i> и <i>O. sativa</i> . Метанольные экстракты и алкалоиды обладали наибольшей антибактериальной активностью	[40]
	Эфирное масло <i>Minthostachys verticillata</i> и лимонен	<i>in vitro</i> (изоляты бактерий, выделенные из молока коров с признаками мастита)	Эфирное масло оказало ингибирующий эффект на рост всех изолятов, тогда как лимонен оказывал ингибирующее действие только на <i>Bacillus pumilus</i> . Оба вещества подавляли образование биопленок	[41]
	Эфирные масла <i>Thymus vulgaris</i> L., <i>Thymus serpyllum</i> L., <i>Origanum vulgare</i> L. и <i>Satureja montana</i> L.	<i>in vivo</i> коровы голштино-фризской породы; и/м	Ингибирование изолятов <i>Staphylococcus</i> spp.; <i>Streptococcus</i> spp.; <i>Klebsiella</i> spp.; <i>Proteus mirabilis</i> ; <i>E. coli</i> ; <i>S. uberis</i> ; <i>Serratia marcescens</i> , снижение общей бактериальной нагрузки	[42]

и/м – интрамаммарно (intramammarly), п/о – перорально (orally), в/м – внутримышечно (intramuscularly).