

## ДИНАМИКА ПОПУЛЯЦИИ *L. MONOCYTOGENES* В КОЗЬЕМ МОЛОКЕ

Гершун В.И. – д.в.н., профессор, Костанайский государственный университет имени А.Байтұрсынова.

Динер А.П. - магистрант, Костанайский государственный университет имени А.Байтұрсынова.

В статье приведены результаты исследований динамики популяции *L. monocytogenes* в стерильных и нестерильных пробах козьего молока при различных температурных режимах.

В опыте использованы три музейных штамма *Listeria monocytogenes* из коллекции кафедры ветеринарной санитарии КГУ им. А. Байтұрсынова, которые в соответствии с паспортными данными обладали типичными морфологическими, культуральными, биохимическими и патогенными свойствами, выделенные из головного мозга, силоса и почвы. Для культивирования и выделения листерий из исследуемых объектов производили посевы на пластинки МПА с 0,004% налидиксовой кислотой. Установлено, что листерии способны размножаться в козьем молоке при различных температурных режимах.

В козьем молоке концентрация листерий зависела от температурного режима, рН сопутствующей микрофлоры. В нестерильных пробах молока концентрация листерий была значительно ниже, чем в стерильном.

В нестерильных пробах при понижении уровня рН происходило угнетение популяции листерий, которое сопровождалось значительным полиморфизмом и появлением D,L и R-форм.

Ключевые слова: возбудитель листериоза, жизнеспособность, козье молоко.

## ЕШКІ СҮТІНДЕГІ *L. MONOCYTOGENES* ПОПУЛЯЦИЯ ДИНАМИКАСЫ

Гершун В.И. - в.ғ.д., профессор, А.Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университеті.

Динер А.П. - магистрант, А.Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университеті

Осы мақалада *L. monocytogenes* популяция динамикасының стерильді және стерильсіз түрлі температурада ешкі сүті сынамаларының зерттеу нәтижелері көрсетілген.

А. Байтұрсынов атындағы ҚМУ ветеринарлық-санитария кафедрасының *Listeria monocytogenes* мұражайлық үш штамы жиынтығынан бас ми, сүрлем мен топырақтан бөлінгендер, паспорттық құжаттарға сай типті морфологиялық, культуральдық, биохимиялық және патогендік қасиеттеріне ие болған. Листерияның культиверлеуі және бөлінуі үшін зерттелген объектілерден пластинкаларға ЕПА 0,004 % надилксоев қышқылмен себінді жасалды. Түрлі температура режимінде ешкі сүтіндегі листерияның бөліну мүмкіндігі көрсетілген. Ешкі сүтіндегі Листерияның концентрациясы рН және бір мезгілдегі өтпелі микрофлора температурасының тәртібіне байланысты болды.

Листерияның концентрациясы стерильдіге қарағанда, стерильсіз сүт сынамаларынан төмен болды. Стерильсіз сынамаларында рН деңгейі төмендеуінде листерия популяциясының қанауы, D, L и R-форм көрінісі мен полиморфизді сүйемелдеуі байқалды.

Негізгі сөздер: листериоз қоздырғышы, өмір сүруі, ешкі сүті.

## DYNAMIC OF POPULATION *L. MONOCYTOGENES* IN GOAT'S MILK

Gershun V.I. – the Doctor of Veterinary, professor. *Kostanay State University A.Baitursynov named*

Diner A.P. – the Undergraduate, *Kostanay State University A.Baitursynov named*

The results of research of population dynamics *L. monocytogenes* in sterile and non-sterile samples of goat milk at different temperatures. In the experiment, three museums *Listeria monocytogenes* strains from the collection of the Department of Veterinary Sanitation *Kostanay State University A.Baitursynov named*, which according to the passport data had typical morphological, cultural, biochemical and pathogenic properties isolated from the brain, silage and soil. For the cultivation and isolation of *Listeria* from the investigated objects produced crops on the plate of the beef-extract agar with 0.004% of nalidixic acid. Established that *Listeria* can proliferate in goat milk at different temperatures.

The goat's milk the concentration of *Listeria* depend on temperature, pH and the accompanying microflora. The unsterilized milk samples *Listeria* concentration was significantly lower than in sterile. In the non-sterile samples with decreasing pH occurred oppression of the population of *Listeria*, which was accompanied by considerable polymorphism and occurrence of D, L and R-forms.

Keywords: pathogen listeria, vitality, goat's milk.

Большинство крупных эпидемических вспышек листериоза с высоким процентом летальных исходов обусловлены потреблением молочных продуктов [1].

В США из 450 образцов козьего молока, собранного на 39 фермах, были выделены листерии в 35 пробах, из них *L.monocytogenes* – в 26 (5,8%) [2]. В Великобритании листерии обнаружены в 8,2% мягких сыров из козьего молока. Из них 20 образцов сыра содержали более 1000 КОЕ/г[3]. В Бельгии листерии обнаружены в сыре (3,8 КОЕ/г), приготовленном из сырого козьего молока [4]. В Иране было исследовано 48 проб козьего молока, из них 4,2% были контаминированы листериями [5]. В другом сообщении в этой стране при исследовании 420 проб молочных продуктов в 13 пробах козьего молока были обнаружены листерии (18,57%) [6].

В отечественной литературе мы не нашли работ, посвященных изучению жизнеспособности листерий в козьем молоке. В связи с этим, перед нами была поставлена цель изучить динамику популяции *L.monocytogenes* в стерилизованном и сыром козьем молоке. В задачи исследования входило установить влияние температуры, pH и сопутствующей микрофлоры козьего молока на динамику популяции листерии.

Свежее козье молоко с pH 6,68 разливали по 6 мл в пробирки, одну часть стерилизовали при температуре 125-130°C в течении 20 минут, затем пробы сырого и стерилизованного молока инфицировали листериями из расчета 1-3 тыс.КОЕ/мл. Опытные пробы молока выдерживали при температуре 4°C в холодильнике, при комнатной температуре 18°C и в термостате при 37°C.

Таблица 1 – Динамика популяций *L.monocytogenes* в пробах стерильного козьего молока, тыс. КОЕ/мл

Тем-ра, °С	Кол-во проб	0 сут	1 сут	2 сут	3 сут	4 сут	5 сут	6 сут	7сут
4	3	1,66 ± 0,46	54 ± 11	1000 ± 123	3416,7 ± 231	6250 ± 154	6750 ± 154	7250 ± 154	50000 ± 154
18	3	1,66 ± 0,46	625 ± 77	10000 ± 1545	15000 ± 15450	218333 ± 38625	575000 ± 15450	416666 ± 61800	75000 ± 15450
37	3	1,66 ± 0,46	9250 ± 386	91666 ± 7725	275000 ± 15450	441666 ± 38625	375000 ± 77250	300000 ± 38625	150000 ± 15450

Таблица 2 – Динамика популяций *L.monocytogenes* в сырых пробах козьего молока

Тем-ра, °С	Кол-во проб	0 сут		1 сут		2 сут		3 сут		4 сут		5 сут		6 сут		7сут	
		pH	тыс. КОЕ/мл	pH	тыс. КОЕ/мл	pH	тыс. КОЕ/мл	pH	тыс. КОЕ/мл	pH	тыс. КОЕ/мл	pH	тыс. КОЕ/мл	pH	тыс. КОЕ/мл	pH	тыс. КОЕ/мл
4	3	6,68	3,5 ± 0,309	6,65- 6,67	15 ± 1,5	6,61- 6,62	508 ± 23	6,63- 6,64	2083 ± 386	6,61- 6,64	3500 ± 154	6,40- 6,44	4750 ± 154	6,38- 6,39	5792 ± 348	6,37- 6,38	9333 ± 1545
18	3	6,68	3,5 ± 0,309	6,18- 6,19	466 ± 23	4,65- 4,67	51666 ± 2317	4,45- 4,47	65833 ± 2317	4,30- 4,33	70000 ± 1545	4,51- 4,55	50000 ± 1545	4,57- 4,59	37500 ± 4635	4,42- 4,46	7500 ± 1545
37	3	6,68	3,5 ± 0,309	4,52- 4,54	6916 ± 36	4,26- 4,28	4166 ± 1159	3,93- 3,96	33333 ± 6180	3,65- 3,68	44166 ± 3862	3,62- 3,67	53333 ± 2317	3,67- 3,68	25833 ± 2317	3,70- 3,72	3750 ± 772

Результаты исследований динамики популяции *L.monocytogenes* в стерилизованных пробах козьего молока отображены в табл.1. При температуре 4°C концентрация листерий медленно возрастала и достигала на 6 сутки - 7250±154 тыс.КОЕ/мл, на 7 сутки - 50000±154 тыс.КОЕ/мл.

В пробах при комнатной температуре отмечался более интенсивное размножение листерий, концентрация которых на 4 сутки составляла 218333±38625 тыс.КОЕ/мл, на 5 сутки - 575000±15450, а на 7 сутки снизилась до 75000±15450 тыс.КОЕ/мл.

В термостате при 37°C максимальная концентрация листерий отмечалась на 4 сутки - 441666±38625 тыс.КОЕ/мл, на 6 сутки она снижалась до 300000±38625 тыс.КОЕ/мл, а на 7 сутки до 150000±15450 тыс.КОЕ/мл. На 4 сутки при 37°C были обнаружены D-формы колоний.

Таким образом, в пробах стерильного молока популяция листерий значительно возрастала и на 4-5 сутки достигала максимальной величины.

Результаты исследований динамики популяции *L.monocytogenes* в сырых пробах козьего молока отображены в табл. 2. При 4°C концентрация листерий на 7 сутки повышалась до 9333 тыс.КОЕ/мл, при этом pH молока снижалась незначительно, с 6,68 до 6,37-6,38.

При 18°C максимальная концентрация листерий отмечалась на 4 сутки и составила 70000 тыс.КОЕ/мл при pH4,30-4,33. На 7 сутки концентрация листерий снижалась до 7500 тыс.КОЕ/мл, при этом pH молока колебалась в пределах 4,42-4,46.

При температуре 37°C концентрация листерий спустя сутки значительно возросла и составила 6916 тыс.КОЕ/мл, на 3 сутки до 33333 тыс.КОЕ/мл, на 5 – достигла максимума - 53333 тыс.КОЕ/мл, а затем снижалась и на 7 сутки составила 3750 тыс.КОЕ/мл. При этом исходная pH молока понижалась и на 2 сутки составила 4,52-4,54, на 4 сутки - 3,65-3,68 и на 7 сутки - 3,70-3,72.

В пробах нестерильного молока на 3 сутки при 37°C появились единичные колонии D-формы, а на 7 сутки отмечался значительный полиморфизм – наряду с колониями S и D-форм обнаруживались RiL-формы. При 18°C D-формы появились только на 7 сутки, а при 4°C – на 4 сутки. В пробах стерильного молока D-формы колоний появились лишь при 37°C на 4 сутки, а R и L-формы не наблюдались. В сырых пробах козьего молока при 18°C и 37°C наблюдалось значительное снижение pH в результате его скисания

Максимальная концентрация в пробах стерильного молока была отмечена на 5 сутки при 18°C - 575000±15450 тыс. КОЕ/мл. Это значительно выше, чем в нестерильном молоке (70000±1545 тыс. КОЕ/мл).

Таким образом, динамика популяции *L.monocytogenes* в козьем молоке зависела от температурного режима, pH молока и сопутствующей микрофлоры.

#### Литература:

1. Schwartz B., Hexter D., Broome C.V. Investigation of an outbreak of listeriosis: new hypothesis for the etiology of epidemic *Listeria monocytogenes* infection. J Infect Dis 1989; 159:680-5.
2. Abou-Elain AA, Ryser ET, Donnelly CW. Incidence and seasonal variation of *Listeria* species in bulk tank goat's milk. J Food Prot. 2000 Sep;63(9):1208-13.
3. Greenwood M.H, Roberts D, Burden P., The occurrence of *Listeria* species in milk and dairy products: a national survey in England and Wales., sbruary 1991.-p. 197-206. Int J Food Microbiol. 1991 Feb;12(2-3):197-206.
4. Frye C, Donnelly CW. Comprehensive survey of pasteurized fluid milk produced in the United States reveals a low prevalence of *Listeria monocytogenes*. J Food Prot. 2005 May;68(5):973-9.
5. Ebrahim Rahimi, Hassan Momtaz, Asma Behzadnia, Zeinab Torki Baghbadorani. Incidence of *Listeria* species in bovine, ovine, caprine, camel and water buffalo milk using cultural method and the PCR assay. Asian Pac. J Trop Dis. 2014 Feb; 4(1): 50–53.
6. Amir Masoud Shahbazi, Mojtaba Rashedi, Rafei Sohrabi. Comparative contamination of *Listeria monocytogenes* in traditional dairy products in Esfahan Province, Iran. African Journal of Dairy Farming and Milk Production Vol. 1 (2), September, 2013, pp. 024-027.

#### Сведения об авторах:

*Гершун Владимир Иосифович – д.в.н, профессор, Костанайский государственный университет имени А.Байтұрсынова. 110000 г. Костанай, ул. Гоголя д.96, кв.10. Тел. 87774127570. E-mail: [gershun@mail.ru](mailto:gershun@mail.ru).*

*Динер Анастасия Павловна - магистрант, Костанайский государственный университет имени А.Байтұрсынова. 111100 Костанайская область, г. Костанай, ул. Чкалова д.16, кв.27. Тел. 87775814168. E-mail: [anastasia-diner@mail.ru](mailto:anastasia-diner@mail.ru).*

*Гершун Владимир Иосифович – в.ғ.д., профессор, А.Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университеті, 110000 Қостанай қ., Гоголь көшесі 96 үй, 10 п. Тел. 87774127570. E-mail: [gershun@mail.ru](mailto:gershun@mail.ru).*

*Динер Анастасия Павловна. – магистрант, А.Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университеті, 11100 Қостанай обласы, Қостанай қ., Чкалов көшесі, 16 үй, 27 п. Тел.87775814168. E-mail: [anastasia-diner@mail.ru](mailto:anastasia-diner@mail.ru).*

*Gershun Vladimir Iosifovich – the Doctor of Veterinary, professor. Kostanay State University A.Baitursynov name. 110000 Kostanay Gogol street 96-10. Tel. 87774127570. E-mail: [gershun@mail.ru](mailto:gershun@mail.ru).*

*Diner Anastasia Pavlovna – the Undergraduate, Kostanay State University A.Baitursynov named. 111100 Kostanay Chkalov street 16-27. Tel.87775814168. E-mail: [anastasia-diner@mail.ru](mailto:anastasia-diner@mail.ru).*