

УДК 637.144/.146:619:612.089

В даній статті наведені результати медико-біологічного дослідження кисломолочних напоїв дитячого харчування «Биолакт», вироблених за вдосконаленою технологією. Встановлено, що попередній ферментативний гідроліз казеїну знижує алергічний вплив на організм; введені комплекси вітамінів і мінеральних речовин покращують гематологічні показники крові; використані у складі заквасочній композиції лактобацили і біфідобактерії сприяють нормалізації складу індигенної мікрофлори

Ключові слова: напій кисломолочний, дитяче харчування, адаптація, медико-біологічні дослідження, лактобацили, біфідобактерії

В данной статье приведены результаты медико-биологического исследования напитков кисломолочных детского питания «Биолакт», выработанных по усовершенствованной технологии. Установлено, что предварительный ферментативный гидролиз казеина снижает аллергическое воздействие на организм; введенные комплексы витаминов и минеральных веществ улучшают гематологические показатели крови; использованные в составе заквасочной композиции лактобациллы и бифидобактерии способствуют нормализации состава индигенной микрофлоры

Ключевые слова: напиток кисломолочный, детское питание, адаптация, медико-биологические исследования, лактобациллы, бифидобактерии

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НАПИТКА КИСЛОМОЛОЧНОГО ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ «БИОЛАКТ»

П. А. Некрасов

Доктор технических наук, профессор
Кафедра технологии жиров и продуктов брожения
Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт»
ул. Фрунзе, 21, г. Харьков, Украина, 61002
E-mail: nekrasov2007@gmail.com

Н. А. Ткаченко

Доктор технических наук, профессор*
E-mail: nataliya.n-2013@yandex.ru

А. С. Авершина

Аспирант*

*Кафедра технологии молока, жиров и парфюмерно-косметических средств
Одесская национальная академия пищевых технологий
ул. Канатная, 112, г. Одесса, Украина, 65039

1. Введение

Рациональное сбалансированное питание является одним из решающих условий гармоничного роста и развития детей раннего возраста, устойчивости их организма к действию инфекций и других неблагоприятных внешних факторов. Сегодня безусловное признание получил тот факт, что природное вскармливание новорожденных в ранний постнатальный период является эквивалентом внутриутробной связи материнского организма и плода в период его внутриутробного развития [1 – 4]. Поэтому очень проблематичной выглядит ситуация, сложившаяся в Украине и многих развитых странах мира, когда значительное количество детей вскармливаются искусственно. По оценкам экспертов, в Украине только треть детей находятся исключительно на грудном вскармливании, 38 % украинских матерей кормят детей грудью до шести месяцев и только 12 % – до года, а показатель грудного вскармливания в нашей стране – один из самых низких в регионе [5].

В таких условиях одной из первоочередных задач общества и перерабатывающей промышленности является разработка и широкое внедрение в производ-

ство специальных высококачественных биологически полноценных молочных продуктов, адаптированных к женскому молоку. Поэтому Министерство агрополитики Украины инициировало разработку государственной целевой программы развития детского питания в Украине на 2012...2016 г.г., согласно которой предусматривается увеличение внутренних объемов производства и расширение ассортимента продуктов детского питания. Вполне очевидно, что стратегический путь развития молочной промышленности, связанный с производством продуктов детского питания, сегодня является актуальным и своевременным.

2. Постановка проблемы и её связь с важнейшими научными и практическими заданиями

Неблагоприятная экологическая обстановка в Украине, широкое и неконтролируемое употребление антибиотиков и другие факторы способствуют возникновению различных болезней и расстройств у детей уже в грудном возрасте. Питание детей на протяжении первого года жизни «программирует» метаболизм таким образом, что те или иные наруше-

ния могут увеличить риск возникновения и развития целого ряда болезней: аллергических болезней, ожирения, метаболического синдрома, остеопороза, дисбактериозов и т.д. [1, 2, 6, 7]. Поэтому продукты детского питания должны обладать лечебными и профилактическими свойствами. Ведущую роль в формировании иммунитета ребенка играют кисломолочные продукты. Благодаря содержанию в них молочнокислых и бифидобактерий они поддерживают баланс микрофлоры в кишечнике, защищая организм от инфекций и вирусов. Регулярное употребление качественных кисломолочных продуктов является обязательным условием нормального развития ребёнка. Но детям до трёх лет можно употреблять только детское специализированное питание, адаптированное к потребностям их организма [1 – 3], [8 – 13].

Сегодня украинский потребительский рынок молочных продуктов детского питания представлен сухими заменителями грудного молока, которые производит ОАО «Хорольский молочноконсервный завод», кефиром, йогуртом, творогом и творожными изделиями, которые вырабатывают три предприятия: АК «Комбинат «Приднепровский», ООО «Агуша» та ОАО «Яготинский». Ацидофильные и бифидосодержащие кисломолочные продукты детского питания, адаптированные к составу женского молока, которые имели бы повышенные иммуномодулирующие и пробиотические свойства, гипоаллергенное влияние на организм детей и длительный срок хранения, на рынке Украины не представлены. Это обусловлено отсутствием научно обоснованных и клинически апробированных технологий их производства, которые были бы привлекательными для отечественных молокоперерабатывающих предприятий и конкурентноспособными на потребительском рынке страны. Существующие технологии производства неадаптированных кисломолочных продуктов детского питания, в т.ч. кефира, йогурта и творога детского питания, не гарантируют получение продукции, не вызывающей у детей аллергических реакций [14, 15].

Поэтому научное обоснование новых и совершенствование существующих технологий кисломолочных продуктов детского питания, в т.ч. совершенствование технологии напитка кисломолочного «Биолакт», с целью адаптации его состава к женскому молоку, снижения аллергенного влияния на организм детей и продления срока хранения с использованием заквасок *Lbc. acidophilus* непосредственного внесения, смешанных культур адаптированных к молоку бифидобактерий, бифидогенных факторов и физиологически функциональных пищевых ингредиентов является актуальным заданием.

3. Анализ исследований и публикаций, которым посвящена данная статья

На кафедре технологии молока, жиров и парфюмерно-косметических изделий Одесской национальной академии пищевых технологий (ОНАПТ) проводятся комплексные научные исследования по разработке новых и усовершенствованию существующих технологий кисломолочных продуктов (творога и напитков кисломолочных) детского питания с длительным сро-

ком хранения и сниженным аллергенным воздействием на детский организм. В частности, разработаны технологии творога и напитка кисломолочного детского питания [16, 17], а также усовершенствована технология напитка кисломолочного детского питания (НКДП) «Биолакт», проведена ее промышленная апробация и разработан пакет нормативных документов на производство продукта. Технология НКДП «Биолакт» предусматривает:

- использование для производства продукта молока коровьего сортов экстра и высший [8];
- частичный гидролиз фракций казеина в обезжиренном молоке пепсином говяжьим для снижения аллергенного воздействия продукта на организм детей (в частности, α_{s1} -фракции казеина, имеющей наиболее выраженные антигенные свойства) [18];
- обогащение гидролизованного обезжиренного молока фруктозой для стимулирования роста введенных в состав заквасочной композиции смешанных культур адаптированных к молоку бифидобактерий [19];
- обогащение сливок молочных полиненасыщенными жирными кислотами (ПНЖК) омега-3 в составе комплекса FT EU для адаптации жирнокислотного состава молочной основы к таковому в женском молоке (массовая доля комплекса в молочной основе 0,08 %, обеспечивающая содержание ПНЖК омега-3 в продукте 0,06 %), комплексом FT 041081EU, включающим 12 необходимых для детского организма витаминов – А, Д, Е, С, В_с, В₁, В₂, В₆, В₁₂, РР, В₅, биотин (массовая доля комплекса витаминов в молочной основе – 0,01 %) и/или комплексом минеральных веществ FT 042836EU, включающим железо, цинк и йод в легкоусвояемой форме (массовая доля комплекса минералов в молочной основе – 0,01 %) [18];
- гомогенизацию обогащенных сливок при температуре 70...75 °С и давлении 7...8 МПа и дальнейшее смешивание их с обогащенным гидролизанным обезжиренным молоком;
- пастеризацию обогащенной молочной основы при температуре 90...95 °С с выдержкой 10 мин.;
- ферментацию подготовленной обогащенной молочной основы разработанной заквасочной композицией, включающей монокультуры (МК) *Lbc. acidophilus La-5*, обладающей клинически подтвержденным пробиотическим воздействием, в составе бакконцентрата непосредственного внесения *FD DVS La-5*, и смешанные культуры адаптированных к молоку пробиотических культур бифидобактерий *B. bifidum 1 + B. longum ЯЗ + B. infantis 512* в соотношении 1:1:10, при температуре 37...38 °С на протяжении 9,5...10,0 час. [20];
- охлаждение ферментированного сгустка до температуры 20...25 °С, внесение сиропа «Лактусан» в количестве, обеспечивающем концентрацию лактулозы в готовом продукте 0,5 % [8, 21];
- фасовку в герметичную тару;
- хранение при температуре 2...6 °С и относительной влажности воздуха 75 %.

НКДП «Биолакт», выработанный по усовершенствованной технологии, имеет срок хранения 14 суток, тогда как контрольный образец, выработанный по существующей технологии с использованием традиционных заквасок, приготовленных на МК *Lbc. acidophilus* – не более 72 часов [18].

Важным этапом в разработке новых молочных продуктов специального диетического, в частности, детского питания является проведение медико-биологических и клинических исследований, на основании которых разрабатывают рекомендации по употреблению продукта. Поэтому **целью данной работы** стало проведение медико-биологического исследования напитков кисломолочных детского питания «Биолакт», выработанных в промышленных условиях по усовершенствованной технологии, в сравнении с контрольным образцом.

В работе решали такие **задачи**: исследование влияния образцов напитка кисломолочного детского питания «Биолакт» на динамику прироста массы тела крысят-отъемышей, динамику гематологических показателей крови и состав индигенной микрофлоры крысят-отъемышей.

4. Результаты медико-биологических исследований напитков кисломолочных детского питания «Биолакт»

На исследование были представлены четыре экспериментальных образца НКДП «Биолакт» с длительным сроком хранения и гипоаллергенными свойствами, выработанные в промышленных условиях по усовершенствованной на кафедре технологии молока, жиров и парфюмерно-косметических изделий ОНАПТ технологии, а также один контрольный образец напитка кисломолочного детского питания «Биолакт», выработанный в промышленных условиях по существующей технологии [1, 2].

При выработке контрольного образца НКДП «Биолакт» (Биолакт_к) с массовой долей жира 3,2 % по существующей технологии резервуарным способом использовали: молоко обезжиренное с массовой долей жира 0,05 %, полученное при сепарировании молока коровьего высшего сорта; сливки с массовой долей жира 45,0 %, полученные при сепарировании молока коровьего высшего сорта; бакконцентрат непосредственного внесения *FD DVS La-5* (исходная концентрация монокультур *Lbc. acidophilus La-5*, входящих в состав бакконцентрата, в молочной основе при инокуляции составила $1 \cdot 10^5$ КОЕ/см³).

При выработке экспериментального образца 1 НКДП «Биолакт» (Биолакт1) с массовой долей жира 3,2 % по усовершенствованной технологии использовали: молоко обезжиренное с массовой долей жира 0,05 %, полученное при сепарировании молока коровьего высшего сорта; сливки с массовой долей жира 44,5 %, полученные при сепарировании молока коровьего высшего сорта; бакконцентрат непосредственного внесения *FD DVS La-5* (исходная концентрация монокультур *Lbc. acidophilus La-5*, входящих в состав бакконцентрата, в молочной основе при инокуляции составила $1 \cdot 10^5$ КОЕ/см³); адаптированные к молоку культуры бифидобактерий: МК *B. bifidum* 1 + МК *B. longum* ЯЗ + МК *B. infantis* 512 (исходная концентрация

монокультур (МК) бифидобактерий в молочной основе при инокуляции составила $1 \cdot 10^5$, $1 \cdot 10^5$, $1 \cdot 10^6$ КОЕ/см³, соответственно); фруктозу как бифидогенный фактор (массовая доля фруктозы – 0,1 % от массы молочной основы); сироп лактулозы «Лактусан» с массовой долей лактулозы 40,0 % как пребиотик (массовая доля лактулозы в готовом продукте – 0,5 %); пепсин говяжий для предварительного гидролиза фракций казеина в обезжиренном молоке; комплекс ПНЖК омега-3 FT EU для адаптации жирнокислотного состава молочной основы к таковому в женском молоке.

При выработке экспериментального образца 2 НКДП «Биолакт» (Биолакт2) с массовой долей жира 3,2 % по усовершенствованной технологии использовали то же основное и дополнительное сырье, что и при производстве НКДП Биолакт1; в состав рецептуры дополнительно был введен комплекс витаминов FT 041081EU.

При выработке экспериментального образца 3 НКДП «Биолакт» (Биолакт3) с массовой долей жира 3,2 % по усовершенствованной технологии использовали то же основное и дополнительное сырье, что и при производстве НКДП Биолакт1; в состав рецептуры дополнительно был введен комплекс минеральных веществ FT 042836EU.

При выработке экспериментального образца 4 НКДП «Биолакт» (Биолакт4) с массовой долей жира 3,2 % по усовершенствованной технологии использовали то же основное и дополнительное сырье, что и при производстве НКДП Биолакт1; в состав рецептуры дополнительно были введены комплексы витаминов FT 041081EU и минеральных веществ FT 042836EU.

Подопытных животных (30 особей) – крысят-отъемышей в возрасте 12 суток – разделили на шесть групп: 1 – контрольная группа 1 (КГ 1) – получала стандартный рацион питания (рацион вивария); 2 группа – контрольная группа 2 (КГ 2) – получала 75 % стандартного рациона питания, 25 % стандартного рациона было заменено контрольным образцом НКДП «Биолакт» (Биолакт_к), выработанным по существующей технологии; 3 – экспериментальная группа 1 (ЭГ 1) – получала 75 % стандартного рациона, 25 % стандартного рациона было заменено экспериментальным образцом Биолакт1; 4 – экспериментальная группа 2 (ЭГ 2) – получала 75 % стандартного рациона, 25 % стандартного рациона было заменено экспериментальным образцом Биолакт2; 5 – экспериментальная группа 3 (ЭГ 3) – получала 75 % стандартного рациона, 25 % стандартного рациона было заменено экспериментальным образцом Биолакт3; 6 – экспериментальная группа 4 (ЭГ 4) – получала 75 % стандартного рациона, 25 % стандартного рациона было заменено экспериментальным образцом Биолакт4.

У подопытных животных контролировали прирост массы тела, гематологические показатели крови и состав индигенной микрофлоры перед проведением исследований и через 14 суток употребления продукта (табл. 1, 2, 3, соответственно).

На протяжении эксперимента все подопытные животные чувствовали себя удовлетворительно. Оценка прироста тела животных (табл. 1) свидетельствует о том, что у крысят-отъемышей всех групп она увеличивалась на протяжении эксперимента по отношению к исходным данным. При этом прирост массы тела экс-

периментальных групп (ЭГ 1...4) увеличивался более существенно в сравнении с интактными животными (КГ 1) и животными КГ 2, что свидетельствует о повышенной усвояемости напитков кисломолочного детского питания «Биолакт» 1, 2, 3 и 4, выработанных по усовершенствованной технологии. Это, в первую очередь, объясняется повышенной усвояемостью белков в экспериментальных образцах напитков, поскольку часть казеина в процессе их производства гидролизует гомогенизатором с целью снижения аллергенного воздействия на организм детей. Кроме того, в состав заквасочной композиции для производства экспериментальных образцов напитков кисломолочного детского питания «Биолакт» кроме МК *Lbc. acidophilus La-5* введены смешанные культуры бифидобактерий, имеющие повышенные протеолитические свойства, что способствует более глубокому гидролизу белков молочной основы в процессе её ферментации в сравнении с контрольным образцом (Биолакт_к). Наибольший прирост массы тела отмечен у животных ЭГ 4, что обусловлено наличием в напитке «Биолакт4» дополнительного количества витаминов и минеральных веществ, стимулирующих развитие микроорганизмов заквасочной композиции (это, в свою очередь, также подтверждает предположение о влиянии состава заквасочной композиции на гидролиз и усвояемость белков продукта).

Таблица 1

Динамика прироста массы тела крысят-отъемышей в зависимости от использованного образца НКДП «Биолакт» на протяжении эксперимента (n = 5, p < 0,05)

Группа	Статистические показатели	Масса крысят-отъемышей (г) на протяжении эксперимента	
		исходные данные	через 14 суток
КГ 1	M ± m / %	45,28 ± 2,06 / 100	67,24 ± 2,13 / 145,3
КГ 2	M ± m / %	46,12 ± 1,99 / 100	73,29 ± 2,17 / 158,9
ЭГ 1	M ± m / %	46,39 ± 2,14 / 100	79,16 ± 2,03 / 170,6
ЭГ 2	M ± m / %	46,17 ± 2,19 / 100	82,10 ± 2,13 / 177,8
ЭГ 3	M ± m / %	46,27 ± 2,27 / 100	82,47 ± 2,18 / 178,2
ЭГ 4	M ± m / %	46,21 ± 1,93 / 100	83,27 ± 1,91 / 180,2

У животных всех групп количество эритроцитов и лейкоцитов колебалось в пределах нормы (табл. 2). При этом у животных экспериментальных групп (ЭГ 1...4) количество эритроцитов увеличивалось достоверно по отношению к исходным данным, что обусловлено стимуляцией эритропоэза компонентами НКДП «Биолакт», выработанных по усовершенствованной технологии.

Уровень гемоглобина у экспериментальных животных на протяжении эксперимента превышал таковой у интактных животных (табл. 2); максимальный рост уровня гемоглобина в процессе эксперимента отмечен у животных групп 2...4, что может быть обусловлено повышенным содержанием в составе НКДП «Биолакт» 2...4, выработанных по усовершенствованной технологии, витаминов и/или минеральных веществ, введенных в их состав.

У животных всех групп уровень сахара в крови колебался в пределах физиологической нормы (табл. 2). При этом у животных экспериментальных групп (ЭГ 1...4) отмечено более существенное его снижение,

чем у животных КГ 2; у животных КГ 1 наблюдалось незначительное повышение содержания сахара, что обусловлено наличием большего количества крахмала в рационе интактных животных.

Таблица 2

Динамика гематологических показателей крысят-отъемышей в зависимости от использованного образца НКДП «Биолакт» на протяжении эксперимента (n = 5, p < 0,05)

Группа	Статистические показатели	Значения показателя на протяжении эксперимента	
		исходные данные	через 14 суток
Количество эритроцитов в крови (× 10 ¹² /дм ³)			
КГ 1	M ± m / %	7,70 ± 0,07 / 100	8,36 ± 0,09 / 108,6
КГ 2	M ± m / %	7,80 ± 0,05 / 100	8,67 ± 0,06 / 111,2
ЭГ 1	M ± m / %	7,82 ± 0,06 / 100	8,96 ± 0,08 / 114,6
ЭГ 2	M ± m / %	7,80 ± 0,04 / 100	9,42 ± 0,06 / 120,7
ЭГ 3	M ± m / %	7,86 ± 0,07 / 100	9,61 ± 0,05 / 122,3
ЭГ 4	M ± m / %	7,82 ± 0,06 / 100	9,87 ± 0,07 / 126,2
Содержание белка сыворотки крови, %			
КГ 1	M ± m / %	6,80 ± 0,10 / 100	7,05 ± 0,15 / 103,7
КГ 2	M ± m / %	6,72 ± 0,15 / 100	7,20 ± 0,10 / 107,1
ЭГ 1	M ± m / %	6,91 ± 0,10 / 100	7,61 ± 0,13 / 110,1
ЭГ 2	M ± m / %	6,83 ± 0,12 / 100	7,76 ± 0,17 / 113,6
ЭГ 3	M ± m / %	6,79 ± 0,10 / 100	7,75 ± 0,18 / 114,1
ЭГ 4	M ± m / %	6,86 ± 0,14 / 100	7,87 ± 0,16 / 114,7
Содержание гемоглобина (г/дм ³)			
КГ 1	M ± m / %	128,15 ± 7,95 / 100	130,92 ± 7,36 / 102,2
КГ 2	M ± m / %	130,86 ± 7,18 / 100	138,39 ± 6,26 / 105,8
ЭГ 1	M ± m / %	130,49 ± 6,98 / 100	139,86 ± 8,31 / 107,2
ЭГ 2	M ± m / %	131,76 ± 6,87 / 100	142,44 ± 7,30 / 108,1
ЭГ 3	M ± m / %	131,17 ± 6,13 / 100	145,12 ± 7,18 / 110,6
ЭГ 4	M ± m / %	130,13 ± 7,23 / 100	148,62 ± 6,87 / 114,2
Количество лейкоцитов в крови (× 10 ⁹ /дм ³)			
КГ 1	M ± m / %	17,9 ± 1,6 / 100	18,0 ± 1,8 / 100,6
КГ 2	M ± m / %	18,0 ± 2,0 / 100	17,8 ± 2,6 / 98,9
ЭГ 1	M ± m / %	20,2 ± 2,3 / 100	19,8 ± 2,4 / 98,1
ЭГ 2	M ± m / %	19,8 ± 2,1 / 100	19,5 ± 1,8 / 98,5
ЭГ 3	M ± m / %	19,7 ± 2,7 / 100	19,5 ± 2,5 / 99,0
ЭГ 4	M ± m / %	20,1 ± 2,3 / 100	19,9 ± 2,1 / 99,0
Содержание сахара (мг/100 г)			
КГ 1	M ± m / %	88,2 ± 1,2 / 100	90,6 ± 1,3 / 103,0
КГ 2	M ± m / %	87,3 ± 1,1 / 100	86,8 ± 0,9 / 99,0
ЭГ 1	M ± m / %	87,6 ± 0,9 / 100	86,6 ± 1,1 / 98,0
ЭГ 2	M ± m / %	88,9 ± 1,0 / 100	87,8 ± 1,2 / 98,0
ЭГ 3	M ± m / %	87,8 ± 1,1 / 100	86,6 ± 1,0 / 98,0
ЭГ 4	M ± m / %	87,4 ± 0,8 / 100	86,2 ± 0,7 / 98,0
Содержание холестерина (мкмоль/см ³ плазмы крови)			
КГ 1	M ± m / %	1,19 ± 0,18 / 100	1,21 ± 0,13 / 101,7
КГ 2	M ± m / %	1,16 ± 0,10 / 100	1,23 ± 0,12 / 106,0
ЭГ 1	M ± m / %	1,17 ± 0,18 / 100	1,21 ± 0,10 / 104,0
ЭГ 2	M ± m / %	1,18 ± 0,11 / 100	1,21 ± 0,12 / 103,0
ЭГ 3	M ± m / %	1,15 ± 0,13 / 100	1,18 ± 0,09 / 103,0
ЭГ 4	M ± m / %	1,16 ± 0,11 / 100	1,19 ± 0,10 / 103,0

При исследовании уровня холестерина в крови экспериментальных животных всех групп отмечено незначительное повышение этого показателя в пределах

нормы по отношению к исходным данным (табл. 2). У животных КГ 2 на протяжении эксперимента изменения уровня холестерина более выражены, чем у животных ЭГ 1...4, что может быть обусловлено влиянием введенных в состав НКДП «Биолакт» 1...4 ПНЖК омега-3 в составе комплекса FT EU. Незначительное снижение уровня холестерина в крови животных ЭГ 2, ЭГ 3 и ЭГ 4 в сравнении с животными ЭГ 1 может быть обусловлено наличием в напитках «Биолакт» 2...4 витаминов и/или минеральных веществ, стимулирующих развитие пробиотических культур лактобацилл и бифидобактерий, влияющих на усвояемость холестерина в организме животных.

Таблица 3

Динамика индигенной микрофлоры крысят-отъемышей в зависимости от использованного образца НКДП «Биолакт» на протяжении эксперимента (n = 5, p < 0,05)

Группа	Статистические показатели	Значения показателя на протяжении эксперимента					
		исходные данные			через 14 суток		
Количество бифидобактерий (КОЕ/г)							
		< 10 ⁷	10 ⁷	10 ⁸	< 10 ⁷	10 ⁷	10 ⁸
КГ 1	M ± m / %	2 / 40	2 / 40	1 / 20	2 / 40	2 / 40	1 / 20
КГ 2	M ± m / %	2 / 40	2 / 40	1 / 20	1 / 20	3 / 60	1 / 20
ЭГ 1	M ± m / %	2 / 40	2 / 40	1 / 20	1 / 20	2 / 40	2 / 40
ЭГ 2	M ± m / %	1 / 20	3 / 60	1 / 20	- / -	2 / 40	3 / 60
ЭГ 3	M ± m / %	1 / 20	3 / 60	1 / 20	- / -	2 / 40	3 / 60
ЭГ 4	M ± m / %	2 / 40	2 / 40	1 / 20	- / -	2 / 40	3 / 60
Количество лактобацилл (КОЕ/г)							
		< 10 ⁵	10 ⁵	10 ⁶	< 10 ⁵	10 ⁵	10 ⁶
КГ 1	M ± m / %	1 / 20	2 / 40	2 / 40	1 / 20	2 / 40	2 / 40
КГ 2	M ± m / %	2 / 40	2 / 40	1 / 20	1 / 20	2 / 40	2 / 40
ЭГ 1	M ± m / %	1 / 20	3 / 60	1 / 20	- / -	2 / 40	3 / 60
ЭГ 2	M ± m / %	2 / 40	3 / 60	- / -	- / -	2 / 40	3 / 60
ЭГ 3	M ± m / %	1 / 20	3 / 60	1 / 20	- / -	2 / 40	3 / 60
ЭГ 4	M ± m / %	2 / 40	2 / 40	1 / 20	- / -	1 / 20	4 / 80
Количество эшерихий (КОЕ/г)							
		10 ⁶	10 ⁷	10 ⁸	10 ⁶	10 ⁷	10 ⁸
КГ 1	M ± m / %	2 / 40	2 / 40	1 / 20	2 / 40	2 / 40	1 / 20
КГ 2	M ± m / %	1 / 20	2 / 40	2 / 40	1 / 20	1 / 20	3 / 60
ЭГ 1	M ± m / %	2 / 40	3 / 60	- / -	1 / 20	2 / 40	2 / 40
ЭГ 2	M ± m / %	2 / 40	3 / 60	- / -	1 / 20	3 / 60	1 / 20
ЭГ 3	M ± m / %	2 / 40	3 / 60	- / -	1 / 20	2 / 40	2 / 40
ЭГ 4	M ± m / %	2 / 40	3 / 60	- / -	1 / 20	3 / 60	1 / 20

Оценивая состояние индигенной микрофлоры кишечника крысят-отъемышей (табл. 3), необходимо отметить, что на протяжении эксперимента у интактных животных она не изменялась. У животных КГ 2 и особенно животных экспериментальных групп (ЭГ 1...4) отмечены положительные сдвиги в плане нормализации состояния микробиоценоза кишечника. На фоне употребления НКДП «Биолакт» 1...4, выработанных по усовершенствованной технологии, на протяжении эксперимента отмечено увеличение количества бифидобактерий и лактобацилл, одновременно наблюдаются положительные сдвиги в количестве эшерихий (осо-

бенно выражены изменения этих показателей в ЭГ 2...4), тогда как при употреблении напитка «Биолакт_к», выработанного по традиционной технологии, отмечаем положительные сдвиги только в количестве лактобацилл и эшерихий, что обусловлено отсутствием в составе закваски для производства продукта бифидобактерий. Кроме того, на увеличение количества бифидобактерий в ЭГ 1, ЭГ 2, ЭГ 3 и ЭГ 4 существенно влияет наличие в исследованных образцах НКДП «Биолакт» 1...4 лактулозы, которая является пребиотиком и существенно влияет на адгезию бифидобактерий в кишечнике.

Состояние печени животных всех экспериментальных групп (ЭГ 1...4) отмечено как идеальное, тогда как в группе интактных животных присутствуют незначительные обратимые дистрофические изменения этого органа, что может быть обусловлено уменьшением нагрузки на печень в экспериментальных группах благодаря увеличению количества бифидобактерий и лактобацилл в кишечнике животных. Морфологические исследования всех других внутренних органов во всех группах свидетельствуют о том, что нарушения функционального состояния и патологические изменения внутренних органов не выявлены.

У животных КГ 2 выявлены незначительные реакции на употребление повышенных доз животного белка (в частности, незначительное покраснение кожи), тогда как у животных ЭГ 1...4 такие реакции отсутствовали, что объясняется предварительным гидролизом части казеиновых фракций белков обезжиренного молока, использованного в качестве основы для производства НКДП «Биолакт» 1...4, в том числе аллергенной фракции α₁-казеина, говяжьим пепсином. Кроме того, использование разработанной заквасочной композиции из МК *Lbc. acidophilus La-5* и смешанных культур адаптированных к молоку бифидобактерий *B. bifidum 1 + B. longum ЯЗ + B. infantis 512* (соотношение бифидобактерий 1:1:10, соответственно), имеющих повышенные протеолитические свойства, для производства экспериментальных образцов напитков кисломолочных детского питания «Биолакт», также способствовало более глубокому гидролизу белков молочной основы в процессе её ферментации в сравнении с контрольным образцом (Биолакт_к).

5. Выводы

Полученные результаты свидетельствуют о том, что образцы НКДП «Биолакт», выработанные по усовершенствованной на кафедре технологии молока, жиров и парфюмерно-косметических изделий ОНАПТ технологии, доброкачественные, обладают пробиотическим, гепатопротекторным и гипоаллергенным действием, повышенной усвояемостью, нормализуют кишечную микрофлору, что позволяет отнести их к категории продуктов специального диетического, в частности детского, питания и рекомендовать проведение клинических исследований.

Преимущество следует отдавать экспериментальным образцам НКДП «Биолакт» 2...4, выработанным по усовершенствованной технологии с использованием в составе продукта комплекса ПНЖК омега-3 FT EU, комплекса витаминов FT 041081EU и/или комплекса минеральных веществ FT 042836EU.

Література

1. Кузнецов, В. В. Справочник технолога молочного производства, Технология детских молочных продуктов [Текст] / В. В. Кузнецов, Н. Н. Липатова. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2005. – 525 с. – ISBN 5-901065-96-4.
2. Попова, Н. В. Технология продуктов детского питания [Текст] : учебное пособие / Н. В. Попова, А. Ю. Просеков, Л. Т. Серпунина, С. Ю. Юрьева; под ред. Э. С. Токаева. – М.: ДеЛи Принт, 2009. – 472 с.
3. Ribeiro, A. C. Specialty products made from goat milk [Text] / A. C. Ribeiro, S. D. A. Ribeiro // Small Ruminant Res. – 2010. – Vol.9. – pp. 225-233.
4. Haenlein, G. F. W. Goat milk in human nutrition [Text] / G. F. W. Haenlein // Small Ruminant Research. – 2003. – Vol. 51. – pp. 155-163.
5. Малышам в Украине катастрофически не хватает материнского молока [Электронный ресурс]. – Лекарская правда. – 2012. – Режим доступа: \www/URL: <http://lekpravda.com/malysham-ukraine-katastroficheski-ne-xvataet-materinskogo-moloka/>.
6. Мартин, Р. Материнское молоко как источник молочнокислых бактерий для кишечника новорожденных [Текст] / Р. Мартин, С. Ланга, К. Ревьерго [и др.] // Перинатология и педиатрия. – №1 (25). – 2006. – С. 1-5.
7. Park, Y. W. Hypo-allergenic and therapeutic significance of goat milk [Text] / Y. W. Park // Small Rum. Res. – 1994. – Vol. 14. – P. 151.
8. Закон України «Про дитяче харчування» № 142-V від 14.09.2006 р. // Відомості Верховної Ради України. – 2006. – № 44. – С. 433.
9. Almaas, H. In vitro digestion of bovine and caprine milk by human gastric and duodenal enzymes [Text] / H. Almaas, A. – L. Cases, T. G. Devold [et al.] // Int Dairy J. – 2006. – Vol. 16. – pp. 961-968.
10. Park, Y. W. Relative buffering capacity of goat milk, cow milk, soy-based infant formulas, and commercial non-prescription antacid drugs [Text] / Y. W. Park // J. Dairy Sci. – 1991. – Vol. 74. – pp. 3326-3333.
11. Ericson, K. L. Probiotic immunomodulation in health and disease [Text] / K. L. Ericson, N. E. Hubbard // J. Nutr. – 2000. – № 2. – pp. 403-409.
12. Isolauri, E. Probiotics: effects of immunity [Text] / E. Isolauri, Y. Sütas, P. Kankaanpää, et al. // Am. J. Clin. Nutr. – 2001. – № 2. – pp. 444-450.
13. Biavati, V. Probiotics and Bifidobacteria [Text] / V. Biavati, V. Bottazzi, L. Morelli. – Novara (Italy): MOFIN ALCE, 2001. – 79 p.
14. Рынок детского питания в Украине [Электронный ресурс]. – Режим доступа: \www/URL: statuspress.com.ua.
15. Сапа, И. Ю. Адаптированные смеси для вскармливания детей грудного возраста в Украине [Электронный ресурс] / И. Ю. Сапа.- К, 2010.- Режим доступа: \www/URL: <http://www.uaua.info/pitaniye/article-9029-adaptirovannyye-smesi-dlya-vskarmlyvaniya-detey-grudnogo-vozrasta-v-ukraine/>
16. Назаренко, Ю. В. Біотехнологія кисломолочного сиру дитячого харчування з подовженням терміном зберігання [Текст] / Ю. В. Назаренко // Харчова наука і технологія. – Одеса. – ОНАХТ. – № 2. – 2011. – С. 41-45.
17. Романченко, С. В. Наукові основи виробництва напою кисломолочного для дитячого харчування з подовженням терміном зберігання [Текст] / С. В. Романченко, Н. А. Дідух // Наук. праці ОНАХТ. – Одеса: ОНАХТ, 2012. – Вип.42. – Т.2. – С. 251 – 259.
18. Дідух, Н. А. Наукові основи виробництва напою кисломолочного дитячого «Біолакт» з подовженням терміном зберігання [Текст] : матеріали конференції / Н. А. Дідух, А. С. Авершина // Дитяче харчування: перспективи розвитку та інноваційні технології, 19 березня 2013 р. – Київ, 2013. – С. 115-119.
19. Дідух, Н. А. Заквашувальні композиції для виробництва молочних продуктів функціонального призначення [Текст] / Н. А. Дідух, О. П. Чагаровський, Т. А. Лисогор. – Одеса: Видавництво «Поліграф», 2008. – 236 с. – ISBN 978-966-8788-79-6
20. Авершина, А. С. Обґрунтування параметрів ферментації молочної основи у біотехнології напою кисломолочного для дитячого харчування «Біолакт» [Текст] / А. С. Авершина, Н. А. Дідух // Харчова наука і технологія. – Одеса. – ОНАХТ. – № 2. – 2012. – С. 32-36.
21. Tamura, Y. Lactulose and its application to the food and pharmaceutical industries [Text] / Y. Tamura, T. Misota, S. Shimamura, M. Tomita // Bull. Int. Dairy Fed. – 1991. – № 289. – pp. 10-14.