3. Меркулов, Г. А. Курс патологоанатомической техники [Текст] / Г. А. Меркулов. — Л. : Медицина, 1969. — 422 с.
4. Микроскопическая техника [Текст] : рук. / Под ред. Д. С. Саркисова и Ю. Л. Перова. — М. : Медицина, 1996. — 544 с.
5. Лазарева, Д. Н. Стимуляторы иммунитета [Текст] / Д. Н. Лазарева, Е. К. Алёхин. — М. : Медицина, 1985. — 210 с.
6. Фёдоров, Ю. Н. Иммунокоррекция: принципы и механизмы действия иммуномодулирующих препаратов [Текст] / Ю. Н. Фёдоров // Ветеринария. — 2005. — № 2. — С. 3–6.
7. Хаитов, Р. М. Вторичные иммунодефициты: клиника, диагностика, лечение [Текст] / Р. М. Хаитов, Б. В. Пинегин // Иммунология. — 1999. — № 1. — С. 14–17.
8. Хаитов, Р. М. Современные иммуномодуляторы: основные принципы их применения [Текст] / Р. М. Хаитов, Б. В. Пинегин // Иммунология. — 2000. — № 5. — С. 4–7.
9. Петров, Р. В. Контроль и регуляция иммунного ответа [Текст] / Р. В. Петров, Р. М. Хаитов. — Л. : Наука, 1981. — 156 с.
10. Петров, А. М. К характеристике иммунодефицитов у животных и человека [Текст] / А. М. Петров, М. М. Серых // Проблемы животноводства и пути их решения. — Самара, 1998. — С. 9–11.
11. Руководство пользователя программы ВідеоТестТ-Морфологія 5.1 [Текст]. — СПб., 2009. — 336 с.
12. In vitro effects of methanol extracts of Korean medicinal fruits (persimmon, raspberry, tomato) on chicken lymphocytes, macrophages, and tumor cells [Text] / S. H. Lee [et al.] // J. Poultry Sci. — 2009. — Vol. 46. — P. 149–154.

STUDYING INFLUENCE OF ZG-2011 ON IMMUNE SYSTEM OF SHEEP ON MORPHOLOGICAL PARAMETERS OF IMMUNE ORGANS

Grynevych O.I.
State Agency on Science, Innovations and Information of Ukraine, Kyiv

Krasnikov G.A., Gorbatenko S.K., Shutchenko P.O., Medvid K.O., Shapovalova O.V., Zdanevych P.P., Korneykov O.M.
National Scientific Center “Institute of Experimental and Clinical Veterinary”, Kharkov

Currently extremely important issue is the study mechanisms of immunodeficiency formation and the search for effective immunomodulatory drugs.

The aim of the study was to investigate the influence of drug ZG-2011 on sheep organism by morphological indices of immune organs.

Materials and methods. We investigated the morphologic changes of lymph nodes and spleen by histomorphological methods.

Results. As a result of histomorphological studies it was found immunostimulatory effect of ZG-2011. There was increasing the size of the lymph nodes, lymphoid peryarterial follicles, and germinal centers. In the lymph nodes cortical zone and cerebral bands were tight fulfilled with lymphoid cells. The lowest morphometric values of functional structures of the lymph nodes and spleen were observed in the group of animals after administration of lymphocytes of animals hematological sick with leucosis, that indicates on suppression of immune processes. After entering of lymphocytes of animals hematological sick with leucosis, and following the double use of ZG-2011 took place activation of the immune status of the animals, but morphometric parameters were lower than the corresponding values in group 4, as well as control group.

Conclusions. 1. Administration of ZG-2011 stimulates the proliferation of lymphoid cells resulting in an increase in the size of the morphological structures of the lymph nodes and spleen, indicating on marked immunomodulatory effect.

2. Immunostimulatory properties of ZG-2011 indicate the prospect of its application for correction of immunodeficiency states at animals.

Keywords: immunity, histomorphology of immune protection organs.

УДК 619:631.147:544

ВІДБІР МОЛОЧНОКИСЛИХ БАКТЕРІЙ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ПРОБІОТИЧНИХ ПРЕПАРАТІВ

Гужвинська С.О.
Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини», м. Харків, e-mail: probiotic@vet.kharkov.ua

Проведено дослідження біологічних властивостей молочнокислих бактерій і відібрано високоактивні штами мікроорганізмів L. plantarum 7, L. casei № 27, B. adolescentis № 17, B. adolescentis 17-316, L. plantarum 7-317 для конструювання пробіотичних препаратів.

Ключові слова: пробіотик, лактобактерії, біфідобактерії.

Пробіотичні препарати використовуються для профілактики та лікування шлунково-кишкових інфекцій різної етіології, для стимулювання імунітету, при розладах травлення аліментарної етіології, що виникають внаслідок різкої зміни складу раціону, порушення режимів годівлі, технологічних стресів, а також при зміні складу кишкової мікрофлори після лікування антибіотиками. В основі цих процесів закладені механізми дії пробіотиків на кишкову мікрофлору і в цілому на організм [1, 2].

Механізм дії пробіотиків на основі молочнокислих бактерій є багатосторонній. Це і антагоністична активність, що включає продукування різного роду біологічно активних речовин, у тому числі

і антибіотикоподібних. Молочнокислі бактерії утворюють значну кількість оцтової, мурашиної, молочної кислот, пероксиду водню, інгібуючі властивості відносно патогенної мікрофлори які добре відомі [3, 4].

Усебічне дослідження властивостей мікробних культур, перспективних для створення пробіотичних препаратів спрямовано на стабілізацію технологічного процесу, посилення пробіотичних властивостей за рахунок біологічно активних речовин, що синтезуються спеціально підібраними штамами лактобацил. Практично в кожній статті, присвяченій дослідженню потенційних пробіотичних продуцентів, автори наводять перелік критеріїв їх відбору.

Одна з найбільш важливих біологічних властивостей молочнокислих бактерій є антагоністична активність щодо патогенних мікроорганізмів.

З **метою** пошуку культур для виготовлення пробіотиків було проведено дослідження з визначення антагоністичних властивостей штамів молочнокислих бактерій.

Матеріали та методи. Об'єктом досліджень були штами: *Lactobacillus plantarum 7, Lactobacillus plantarum 19, Lactobacillus plantarum 7-317, Lactobacillus casei 27, Lactobacillus delbrueckii 8, Lactobacillus casei var. rhamnosus 14, Lactobacillus casei var. hamnosus 9, Bifidobacterium adolescentis 23, Bifidobacterium infantis14, Bifidobacterium adolescentis 17-316, Bifidobacterium Bifidobacterium adolescentis 17, Bifidobacterium longum 23, Bifidobacterium bifidum 1, Bifidobacterium adolescentis 3 п, Streptococcus lactis 5.*

Антагоністичну активність молочнокислих бактерій по відношенню до патогенної мікрофлори *E. coli K 99, S. aureus, Str. epidermidis, Salmonella Dublin, Ps. aeruginosa* визначали за методом Н.С. Єгорова (1997).

Активність штамів оцінювали за результатами сквашування знежиреного молока протягом 72 годин та здатністю кислотоутворення за методикою Л.А. Банникова (1987).

Для визначення впливу молочнокислих бактерій на мікрофлору травного тракту птиці, проводили мікробіологічне дослідження проб фекалій до введення культур, на 7 та 15 добу після застосування пробіотичних культур загальноприйнятими методами.

Кількість живих мікробних клітин визначали методом серійних розведень одержаної суспензії у фізіологічному розчині з наступним висівом культур бактерій по 0,1 $см^3$ із розведення 10^6 на середовище МРС-4.

Результати досліджень. Результати визначення антагоністичної активності лактобактерій та біфідобактерій подано у таблиці 1.

Таблиця 1 – Антагоністична активність штамів лактобактерій і біфідобактерій (діаметр зон затримання росту, мм), (m±m, n=5)

Бактерії	Тест-культури				
	E. coli K 99	***S. aureus***	***Str. epidermidis***	***Salmonella dublin***	***Ps. aeruginosa***
L. plantarum 7	20,8±1,87	21,7±1,09	22,3±1,48	18,0±0,57	0
L. plantarum 19	10,9±1,01	12,6±0,54	11,1±0,33	10,9±0,77	0
L. casei 27	20,1±0,97	24,7±1,87	16,7±0,57	17,3±1,21	0
L. delbrueckii 8	10,1±0,87	12,3±1,44	11,7±0,34	7,5±0,77	0
L. casei var. hamnosus 9	9,0±0,78	8,3±0,69	7,5±0,54	9,1±0,47	0
B.adolescentis 23	10,1±0,51	12,5±0,43	12,1±0,67	18,4±0,77	0
B.infantis 14	8,8±0,98	7,9±0,87	9,5±0,23	7,9±0,32	0
B. adolescentis 17-316	24,7±1,23	20,1±0,32	22,4±0,71	21,3±057	0
B. adolescentis 17	20,7±1,81	22,2±0,71	19,8±0,77	18,5±0,98	0
B. longum 23	18,2±0,44	14,7±1,00	17,1±034	10,5±1,01	0
St. lactis 5	15,7±0,81	14.3±0,77	12,9±0,57	11,7±0,98	0
B. adolescentis 3 п	21,5±0,76	20,5±0,27	22,4±0,65	20,4±0,77	0
B. bifidum 1	15,4±0,78	12,5±0,92	11,7±0,77	18,6±0,34	0
L. casei var. rhamnosus 14	8,7±0,84	9,8±0,95	5,9±1,40	7,7±0,81	0
L. plantarum 7-317	20,1±0,57	22,5±1,02	24,9±0,77	17,5±0,57	0
L. plantarum 22	23,3±0,51	19,8±1,77	22,3±0,69	20,1±0,32	0
Bacillus subtilis 1	18,4±0,33	17,0±1,03	20,1±0,87	16,3±0,65	0

Як видно з даних, наведених у таблиці 1, штами *L. plantarum 7, L. casei 27, B. Adolescentis 17, B. adolescentis 17 – 316, L. plantarum 7 – 317, L. plantarum 22, B. adolescentis 3 п* проявляли високу антагоністичну активність, зони затримання росту коливались у межах 20,0–25,0 мм; середньоактивними були штами *B. adolescentis 23, St. lactis 5, B. longum 23, Bacillus subtilis 1, L. delbrueckii 8, L. Plantarum 19*

зони затримання росту коливались в межах 10,0–19,0 мм; низькоактивними виявилися штами *L. casei var. hamnosus 9, L. plantarum 19, L. casei var. rhamnosus 14, B. infantis 14*. Таким чином, з 17 штамів – 7 (41,2 %) проявили високу антагоністичну активність, 6 штамів (35,3 %) – середню антагоністичну активність та 5 штамів (29,4 %) виявились низькоактивними.

Відсоток активності лактобацил і біфідобактерій до патогенної мікрофлори подано в таблиці 2.

Таблиця 2 – Співвідношення антагоністично-активних лактобацил і біфідобактерій до пагогенної мікрофлори

Види мікроорганізмів	Кількість штамів					
	високоактивні		середньоактивні		низькоактивні	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
E. coli K 99	7	41,18	7	41,18	3	17,64
S. aureus	6	35,23	8	47,06	3	17,64
Str. epidermidis	6	35,23	8	47,06	3	17,64
Salmonella Dublin	3	17,65	10	58,82	4	23,53
Ps. aeruginosa	0	-	0	-	0	-

Результати проведених досліджень, які надані в таблиці 2, свідчать про те, що найбільший відсоток високоактивних штамів був до *E. coli K 99* – 7 штамів (41,18 %), до *S. aureus ma Str. Epidermidis* – по 6 штамів (35,23 %), до *Salmonella Dublin* – 3 штама (17,65 %); середньоактивними до *E. coli K 99* – 7 штамів (41,18 %) 10 штамів (58,82 %), до *S. aureus* та *Str. Epidermidis* – по 8 штамів (47,06 %), до *E. coli K 99* – 7 штамів (41,18 %). Штами виявились низькоактивними до *Salmonella Dublin* – 4 штами (23,53 %), до *E. coli K 99, S. aureus* та *Str. Epidermidis* – по 3 штами (17,64 %). Слід відмітити, що всі штами не проявляли антагоністичну активність до *Ps. aeruginosa.*

Основну увагу було приділено вивченню біологічних властивостей молочнокислих бактерій. Так у лакто- та біфідобактерій вивчено здатність до кислотоутворення та досліджено швидкість сквашування молока (табл. 3).

Таблиця 3 – Характеристика біологічних властивостей молочнокислих бактерій

Бактерії	Кількість мікробних клітин КУО/см^3	Кислотоутворення, у градусах Тернера	Швидкість сквашування молока, год
L. plantarum 7	10^8	140°	12
L. plantarum 19	10^5	62°	56
L. casei 27	10^8	160°	48
B. adolescentis 17	10^8	114°	24
B. longum 23	10^6	88°	56
St. lactis 5	10^7	64°	78

Одержані результати свідчать про те, що ступінь кислотоутворення у культур різна. Так, установлено, що штами лактобактерій мали властивість сквашувати молоко за 12–56 годин і були здатні утворювати молочну кислоту (від 62 ^{o} до 160 ^{o}Т). У культур біфідобактерій кислотоутворення спостерігали від 88 ^{o} до 114 ^{o}Т і швидкість сквашування молока від 24 до 56 годин, а молочнокислі коки утворювали кислоту від 64 ^{o} до 88 ^{o}Т і сквашували молоко за період від 56 до 78 годин.

На підставі вивчення біологічних властивостей встановлено, що культури відрізняються за властивістю сквашування молока та ступенем кислотоутворення, а також що між цими показниками існує пряма корелятивна залежність.

У результаті проведених досліджень були відібрані культури для конструювання пробіотика: *L. plantarum 7, L. casei 27, B. adolescentis 17, B. adolescentis 17-316, L. plantarum 7-317, L. plantarum 22, B. adolescentis 3 п,* які мають властивість пригнічувати ріст і розмноження індикаторних бактерій, здатні до кислотонакопичення в поживних середовищах і високу швидкість сквашування молока, що є важливим показником для виробничих штамів.

Отримані результати in vitro недостатні для залучення штаму до конструювання пробіотика, тому обов'язково потрібно проводити корелювання з результатами, одержаними in vivo. Наступним етапом було вивчення впливу досліджуваних мікроорганізмів на мікрофлору кишечника дослідної птиці.

При застосуванні дослідних штамів *B. adolescentis 17-316, L. plantarum 7-317* визначали кількісний та якісний склад мікрофлори кишечника дослідних птахів. Дослідження складу мікрофлори кишечника перепелів проводили до застосування пробіотичних культур та через 7 та 15 діб після застосування дослідних штамів.

Результати досліджень представлені в таблиці 4.

Таблиця 4 – Вплив дослідних штамів *B. adolescentis 17-316, L. plantarum 7-317* на мікрофлору кишок перепелів (m±m, n=5)

Бактерії	Кількість мікроорганізмів (КУО/см^3)				
	L. plantarum 7-317			*B. adolescentis 17-316*	
	До застосування	Через 7 діб	Через 15 діб	Через 7 діб	Через 15 діб
E. coli	(4,01±0,07) X10^6	(2,76±0,04) X10^4	(1,37±0,03) X10^4	(1,24±0,03) X10^4	(0,86±0,03) X10^4
Proteus	10^5	10^3	10^2	10^3	10^2
Staphylococcus	(2,97±0,07) x10^6	(2,48±0,11) x10^4	(1,26±0,02) x10^2	(2,17±0,08) x10^5	(1,27±0,07) x10^3
Bacillus	(7,01±0,12) x10^3	(2,23±0,03) x10^2	(4,44±0,12) x10^2	(5,20±0,8) x10^2	(3,1±0,03) x10^2
Candida	(7,98±0,1) x10^5	(4,84±0,21) x10^3	(1,79±0,03) x10^3	(3,13±0,03) x10^3	(1,90±0,05) x10^2
Lactobacillus	(2,6 ±0,03) x10^6	(3,54±0,03) x10^6	(4,77±0,03) x10^6	(5,94±0,03) x10^6	(6,01±0,03) x10^7
Bifidobacterium	4,66X10^5±0,03	4,98X10^6±0,03	5,76X10^7±0,03	5,01X10^6±0,03	5,77X10^7±0,03

Із наведених у таблиці 4 даних видно, що після застосування дослідних штамів вже на 7 добу значно змінився як якісний, так і кількісний склад мікрофлори кишечника перепелів. Так, культури *Lactobacillus, Bifidobacterium*, які відіграють надзвичайну роль у процесі травлення, були наявні в мінімальній кількості до початку дослідження, а після застосування дослідних штамів мікроорганізмів, їх кількість значно збільшилась. Через 15 діб після застосування пробіотичних штамів кількість бактерій роду *Lactobacillus* збільшилась з (2,6±0,03) x10^2 до (4,77±0,03)x10^6 КОУ, при застосуванні штаму *L plantarum 7-317* та до (6,01±0,03)x10^7, при застосуванні штаму *B. adolescentis 17-316*, відповідно збільшилась кількість мікроорганізмів роду *Bifidobacterium* з (4,66±0,03) x10^5 КОУ до (5,76±0,03) x10^7 КОУ, при застосуванні штаму *L. plantarum 7-317* та до (5,77±0,03) x10^7 КУО, при застосуванні штаму *B. adolescentis 17-316*.

Слід відмітити, що після застосування дослідних штамів значно зменшилась кількість патогенної мікрофлори. Так, наприклад, на 15 добу кількість бактерій *E. coli* зменшилось з (4,01±0,07)x10^6 КУО до (1,37±0,03)x10^4 КУО та відповідно (0,86±0,03) x10^4, гриби *Candida* з (7,98±0,1) x10^5 КУО відповідно до (1,79±0,03) x10^3 КУО та (1,90±0,05)x10^2 КУО, кількість мікроорганізмів *Staphylococcus* з (2,97±0,07)x10^6 КУО відповідно до (1,26±0,02) x10^2 КУО та (1,27±0,07) x10^3 КУО.

Висновки. Встановлено, що високу антагоністичну активність мають мікроорганізми роду *Lactobacillus* та *Bifidobacterium* (41,2 %). Для виготовлення пробіотиків відібрані високоактивні штами мікроорганізмів *L. plantarum № 7, L. casei № 27, B. adolescentis № 17, B. adolescentis 17-316, L. plantarum 7-317.*

Список літератури

1. Коваленко, Н. К. Антагоністична дія молочнокислих бактерій, виділених від комах, на ентомопатогенні мікроорганізми [Текст] / Н. К. Коваленко, О. О. Нестеренко // Мікробіологічний журнал. - 2004. – Т. 36. - № 3. – С. 350 - 354.
2. Кігель, Н.Ф. Критерії відбору заквашувальних культур [Текст] / Н. Ф. Кігель, Г. Ф. Насирова // Вісник аграрної науки. - 2002. - № 2. - С. 58 - 62.
3. Полтавська, О. А. Біологічні властивості біфідобактерій, ізольованих з різних природних джерел [Текст]: дис. … канд. биол. наук / О. А. Полтавська. – К., 2006. – 132 с.
4. Янковский, Д.С. Микробная экология человека: современные возможности ее поддержания и восстановления Янковский, Д.С. [Текст] Киев, 2005.-361 с.5.

SELECTION OF LACTIC ACID BACTERIA FOR THE PRODUCTION OF PROBIOTIC

Gujvinska S.A.

National Scientific Center “Institute of Experimental and Clinical Veterinary”, Kharkiv

With the *purpose* of search of cultures for making of probiotics studied antagonistic properties of lactobacilluss in relation to pathogenic microorganisms.

Materials and methods. The object of researches were stamms: *Lactobacillus plantarum 7, Lactobacillus plantarum 19, Lactobacillus plantarum 7-317, Lactobacillus casei 27, Lactobacillus delbrueckii 8, Lactobacillus casei var. rhamnosus 14, Lactobacillus casei var. hamnosus 9, Bifidobacterium adolescentis 23, Bifidobacterium infantis 14, Bifidobacterium adolescentis 17-316, Bifidobacterium Bifidobacterium adolescentis 17, Bifidobacterium longum 23, Bifidobacterium bifidum 1, Bifidobacterium adolescentis 3 п, Streptococcus lactis 5.*

Antagonistic activity of lactobacilluss was determined by the method of H.C. Egorov. Activity of stamms was estimated by speed of rolling up of milk the method of L.A. Bannikova.

Results of researches. Investigations of the biological properties of lactic acid bacteria and highly selected strains of microorganisms *L plantarum7, L. casei 27, B. adolescentis 17, B. adolescentis 17-316, L. plantarum 7-317* for the design of probiotics. Stamms of *L. plantarum 7, L. casei 27, B. adolescentis 17, B. adolescentis 17-316, L. plantarum 7-317, L. plantarum 22, B. adolescentis 3 п* showed high antagonistic activity, a zone of detention of height is a 20,0–25,0 mm; stamms *B. adolescentis 23, St. lactis 5, B. longum 23, Bacillus subtilis 1, L. delbrueckii 8, L plantarum 19* zone of detention of height a from 10,0 to 19,0 mm.

Investigations of the biological properties of lactic acid bacteria and highly selected strains of microorganisms *L. plantarum 7, L. casei 27, B. adolescentis 17, B. adolescentis 17-316, L. plantarum 7-317* for the design of probiotics.

Keywords: probiotic, lactobacilluss, bifidobacteria.

УДК 579.62:57.083.1:579.24:579.873.21

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РОСТОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СИНТЕТИЧЕСКИХ ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕД ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ *M. AVIUM SUBSP. PARATUBERCULOSIS (MAP)*

Завгородний А.И., Позмогова С.А., Палий А.П., Гончарова Н.В.
Национальный научный центр «Институт экспериментальной и клинической ветеринарной медицины», г. Харьков, e-mail: paliy.tub@mail.ru

В статье представлены результаты сравнительного изучения ростовых характеристик изготовленных синтетических питательных сред для выращивания MAP. Установлено, что разработанная синтетическая среда, в состав которой не входят дорогостоящие аминокислоты, по своим характеристикам превосходит известные синтетические среды по выращиванию MAP. Культивирование MAP на этой среде позволяет получить максимальное количество бактериальной массы и культурального протеина с единицы объема при минимальных экономических затратах.

Ключевые слова: паратуберкулез, культивирование, синтетические среды, ростовые свойства, накопление бактериальной массы и белка.

Для изготовления специфических диагностикумов (антигенов, аллергенов, вакцины) при паратуберкулезе используют жидкие синтетические питательные среды, благодаря которым можно получить максимальное количество целевого продукта. В настоящее время в рецептуру всех известных жидких синтетических сред для выращивания *M. avium subsp. paratuberculosis* (*MAP*), независимо от состава компонентов, в качестве источника азота входят дорогостоящие импортные левовращающиеся изомеры аминокислот, таких как *L*-аспарагин, *L*-аргинин, использование которых значительно повышает экономические затраты на производство препаратов. Ранее, в СССР в качестве жидких питательных сред для культивирования *MAP* применялись среды Сотона, Данкина, Дорзета, Новиковой, Аликаевой [1, 2]. За рубежом при изготовлении вакцины и йонина для культивирования *MAP* применяют модифицированную питательную среду Рейда [3] и среду Watson-Reid [4, 5], первая содержит *L*-аспарагин, вторая – *L*-аргинин.

Целью нашей работы было подобрать жидкую питательную среду, обеспечивающую наибольшее накопление бактериальной массы и культурального белка при минимальных финансовых затратах, путем замены импортных аминокислот на менее дорогостоящие компоненты отечественного производства.

Материалы и методы. Было приготовлено 7 вариантов жидких синтетических питательных сред, из которых 2 служили контрольными (Сотона и среда Рейда). При изготовлении модифицированных вариантов за основу была взята среда Рейда, в состав которой, входят *L*-аспарагин; калий фосфорнокислый 1-замещенный; магний сернокислый; аммоний лимоннокислый; железо лимонно-аммиачное; декстроза; глицерин. Во всех модифицированных средах вместо декстрозы использовали глюкозу, а вместо аспарагина вносили:

I вариант среды – гликокол;

II вариант среды – Na *L*- глутаминовокислый (глутамат Na);

III вариант среды – равное количество гликокола и глутамата Na;

IV вариант среды – *L*, *D*-аспарагиновую кислоту и глутамат Na;

V вариант среды – *L*, *D*-аспарагиновую кислоту и гликокол.

Режим стерилизации сред 120 °С – 20 минут, pH – 5,8–6,0.

Следует учитывать, что *MAP* из всех микобактерий наиболее требовательны к составу питательной среды и для максимального накопления бактериальной массы необходима их предварительная адаптация к жидкой среде. Адаптацию с яичной питательной среды для культивирования *MAP* на жидкие среды проводили путем одноразового пассажа культуры на все варианты синтетических сред, разлитых во флаконы объемом 0,5 л. Флаконы закрывали ватно-марлевыми пробками и инкубировали в термостате на протяжении 1 месяца. По результатам скорости