

(РГП «Институт микробиологии и вирусологии» КН МОН РК, г. Алматы)

ВЛИЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ДОБАВОК НА АНТАГОНИСТИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ АССОЦИАЦИИ МОЛОЧНОКИСЛЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ 53-М

Аннотация

Методом диффузии в агар исследовано влияние ряда растительных добавок на антагонистическую активность ассоциации молочнокислых микроорганизмов 53-М. Выявлены добавки, повышающие антибактериальную и противогрибковую активность ассоциации. При введении в обезжиренное молоко кинзы, салата листового, кардамона, корицы и имбиря зоны подавления роста *S. flava* и *M. citreum* увеличивались на 21-50% при 30°C и на 13-56% при 40°C. Наиболее эффективным было внесение кардамона. Морковный и свекольный сок повышали как антибактериальную, так и противогрибковую активность ассоциации, но менее выражено. Результаты исследования будут использованы для создания функциональных кисломолочных продуктов профилактического назначения.

Ключевые слова: молочнокислые бактерии, лактозосбраживающие дрожжи, ассоциация, антагонизм, противогрибковая активность, растительные добавки.

Кілт сөздер: сүтқышқылды бактериялар, лактоза ыдыратқыш ашытқы, ассоциация, антагонизм, саңырау-кұлаққа қарсы белсенділік, өсімдік қоспалары.

Keywords: lactic acid bacteria, lactose fermenting yeast, association, antagonism, antifungal activity, plant additives.

Введение. Молочнокислые бактерии являются важнейшими представителями симбионтной микрофлоры кишечного тракта человека, без которых невозможно нормальное существование организма. При угнетении их жизнедеятельности и снижении биологической активности происходит заселение кишечника условно-патогенными и патогенными микроорганизмами, и возникают дисбактериозы, от которых страдает в настоящее время до 90-95% населения. Показано, что дисбиотические нарушения являются как следствием, так и причиной развития многих патологических процессов в организме человека, таких как хронические воспалительно-инфекционные заболевания желудочно-кишечного тракта, бронхо-легочной, сердечно-сосудистой системы и другие [1]. Оздоровительные свойства молочнокислых бактерий издавна привлекали внимание, и

исследования в области получения новых лечебно-профилактических продуктов направленного действия, таких как пробиотики, в настоящее время являются одним из приоритетов биотехнологической науки. Выявлены и внедрены для практического использования в виде пробиотиков молочнокислые бактерии, активно подавляющие рост болезнетворных бактерий [2-4], обладающие антимутагенными и пробиотическими свойствами [5], повышающие иммунный ответ [6]. Вместе с тем, они не всегда успешно приживаются в организме человека, и для стимуляции их роста и метаболической активности используют, так называемые пребиотики. Поскольку же человеческому организму свойственны собственные генетически обусловленные молочнокислые организмы, представляет особый интерес применение в качестве пребиотиков широкого набора биологически активных веществ природного происхождения, оказывающих на них положительное влияние. Целью настоящей работы являлось исследование возможности повышения антагонистической активности молочнокислых микроорганизмов с помощью различных растительных добавок.

Объекты и методы исследования

В работе использована ассоциация молочнокислых микроорганизмов 53-М, состоящая из *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, *Lactococcus lactis subsp. lactis*, *Saccharomyces sp.* Ассоциацию культивировали на обезжиренном молоке при 30 и 40°C. Добавки свеклы и моркови вносили в обезжиренное молоко в виде сока в количестве 1, 5 и 10%. Семя петрушки, укропа, зелень салата латук, кинзы, порошок кардамона, корицы, имбиря добавляли к обезжиренному молоку в количестве 1%.

В качестве тестовых культур были взяты дрожжи *Candida albicans* и *C. guilliermondii*, четыре изолята мицелиальных грибов рода *Penicillium*, выделенных в качестве засорителей из молочно-кислых продуктов и из кишечника человека при дисбиозах, а также бактериальные тест-культуры микроорганизмов *Salmonella dublin* Т-4, *Sarcina flava*, *S. flava* Т-5 *Escherichia coli*, *E. coli* УТ, *Pseudomonas aeruginosa*, *Mycobacterium citreum*, I вакцина Ценковского.

Антагонистическую активность определяли методом диффузии в агар из лунок.

Результаты и обсуждение

Исследовано влияние различных добавок овощных и других растений на антагонистическую активность ассоциации №53-М молочнокислых микроорганизмов *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, *Lactococcus lactis subsp. lactis*, *Saccharomyces sp.*

В результате исследования выявлена неоднозначность влияния вносимых добавок на антагонистическую активность ассоциаций молочнокислых микроорганизмов. Характер

воздействия зависел от температуры культивирования, вносимых добавок, вида и штамма тест-культуры микроорганизмов (таблица).

Влияние добавок овощных и других растений
на антагонистическую активность ассоциации молочнокислых бактерий

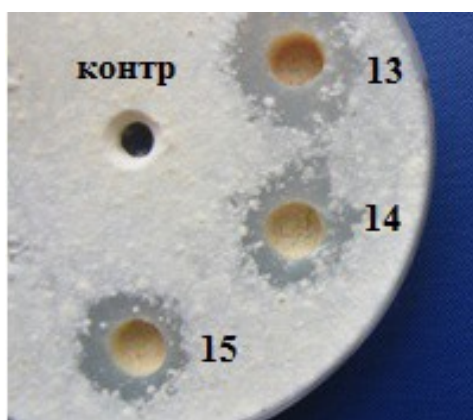
Температура культивирования	Добавки	Зоны подавления роста тест-культуры, мм							
		<i>S. flava</i>	<i>S. flava</i> T-5 (У)	<i>E. coli</i> (У)	<i>E. coli</i>	<i>Salm. dublin</i>	<i>M. citreum</i>	<i>P. aeruginosa</i>	I вакцина Ценк.
30°C	Контроль	14,1±0,2	16,4±0,3	17,2±0,3	12,5±0,1	13,6±0,2	14,0±0,2	11,8±0,1	15,4±0,2
	Салат	17,0±0,4	15,0±0,2	14,2±0,2	11,7±0,1	13,6±0,3	17,2±0,3	0	11,4±0,1
	Кинза	17,2±0,3	14,6±0,3	16,3±0,2	13,7±0,3	14,5±0,2	19,0±0,4	0	12,6±0,2
	Кардамон	21,2±0,5	16,2±0,3	16,3±0,3	13,8±0,2	16,0±0,4	21,4±0,5	11,9±0,2	14,5±0,3
	Корица	19,3±0,2	15,5±0,2	17,2±0,4	14,3±0,2	14,6±0,2	20,5±0,4	0	16,1±0,3
	Имбирь	21,4±0,3	16,2±0,2	18,1±0,4	12,9±0,2	13,6±0,2	18,3±0,2	0	15,6±0,2
40°C	Контроль	16,0±0,3	17,1±0,2	17,4±0,3	12,2±0,2	12,5±0,2	16,4±0,4	11,4±0,1	15,3±0,2
	Салат	19,1±0,2	16,5±0,2	13,4±0,2	12,1±0,2	13,0±0,2	18,0±0,3	0	13,7±0,1
	Кинза	18,0±0,2	15,4±0,2	15,2±0,2	13,0±0,1	13,3±0,3	17,3±0,3	0	16,1±0,3
	Кардамон	25,1±0,4	17,3±0,5	17,1±0,4	14,1±0,3	14,2±0,2	21,5±0,4	14,0±0,2	15,7±0,2
	Корица	23,3±0,3	15,8±0,3	14,6±0,3	13,0±0,3	12,5±0,4	20,4±0,5	11,2±0,1	15,2±0,2
	Имбирь	20,0±0,1	16,3±0,4	15,2±0,2	14,0±0,3	13,0±0,2	21,2±0,4	0	16,0±0,3

Свекла, 10%	19,2±0, 2	17,1±0,3	18,1±0, 3	11,7±0, 2	12,1±0, 3	17,1±0, 3	12,1±0, 2	15,3±0,4
Морковь, 1 %	17,2±0, 1	15,7±0,3	18,3±0, 4	12,4±0, 2	11,7±0, 2	16,5±0, 2	0	13,8±0,2
Морковь, 5%	18,0±0, 3	14,5±0,2	18,2±0, 3	11,8±0, 1	11,6±0, 2	14,5±0, 4	0	13,6±0,3

Наиболее выраженным было влияние добавок на подавление роста бактериальных тест-культур *S. flava* и *M. citreum*. При введении в обезжиренное молоко кинзы, салата листового, кардамона, корицы и имбиря зоны подавления роста указанных тест-культур ассоциацией №53 увеличивались на 21-50% при 30°C и на 13-56% при 40°C. Наиболее эффективным было внесение кардамона. Антагонистическая активность к *S. flava* и *M. citreum* повышалась также, хоть и менее выражено, при добавлении 10% свекольного или 1% морковного сока. 5%-ное содержание морковного сока в среде также повышало антагонизм ассоциации в отношении *S. flava*. Бактерицидное действие ассоциации в отношении *Salm. dublin*, *E. coli*, *P. aeruginosa* увеличивалось незначительно при введении отдельных добавок, преимущественно кардамона. Контрольная среда из обезжиренного молока с добавками приправ, зелени и соков не оказывала никакого влияния на рост тест-культур. То есть прямое воздействие добавок на условно-патогенные микроорганизмы исключено, оно опосредовано лишь воздействием на метаболизм составляющих ассоциацию микроорганизмов.

Влияние добавок на противогрибковую активность ассоциации зависело от тест-культуры и концентраций добавок.

При отсутствии антагонизма у исходной культуры к *Penicillium sp.* 1 были выявлены зоны подавления роста тест-культуры гриба при культивировании в молоке с добавлением 10% свекольного и 1-5% морковного сока (рисунок).



Влияние добавок сока свеклы и моркови на антагонизм в отношении *Penicillium sp.*

13 – свекла 10%; 14 – морковь 1%; 15 – морковь 5%

Активность в отношении дрожжей рода *Candida* незначительно (на 13-20%) возрастала при внесении различных доз морковного или свекольного сока, а также семени укропа. При этом эффект внесения морковного сока зависел от температуры культивирования. Если добавка морковного сока в молоко в количестве 5 и 10% повышала противогрибковую активность ассоциации на 20% при культивировании при 30°C, а внесение 1% сока было менее эффективным, то при температуре 40°C положительное влияние на антагонистическую активность (повышение на 13%) выявлено лишь при добавлении 1% сока, более высокие его дозы не оказывали влияния на антагонизм ассоциации.

Таким образом, показана возможность повышения антагонистической активности ассоциации молочнокислых бактерий внесением различных растительных добавок в среду культивирования. Полученные данные будут использованы при создании функциональных кисломолочных продуктов профилактического назначения.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Бондаренко В.М. Роль условно-патогенных бактерий кишечника в полиорганной патологии. – М.-Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2007. – 64 с.
- 2 Шендеров Б.А., Манвелова М.А. Функциональное питание и пробиотики: микрoэкологические аспекты. – М.: Агар, 1997. – 112 с.
- 3 Шевелева С.А. Итоги Всероссийской конференции с международным участием «Политика здорового питания в России. Пробиотики и пробиотические продукты в профилактике и лечении наиболее распространенных заболеваний человека» // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии. – 2000. – № 3. – С.122-123.
- 4 Гаврилова Н.Н., Ратникова И.А., Грушина Т.А. Антагонистическая активность молочнокислых бактерий в отношении возбудителей заболеваний, не связанных и желудочно-кишечным трактом // Антибиотики и химиотерапия. – 2003. – Т. 48, № 2. – С. 13-15.
- 5 Савицкая И.С. Методологические принципы разработки комплексной биологически активной добавки с антимутагенными и пробиотическими свойствами: Дис. ... докт. биол. наук. – Алматы, 2010. – 238 с.
- 6 Патент RU 2415920. Применение специфических молочнокислых бактерий для получения композиции, пригодной для стимуляции иммунного ответа при заболеваниях, связанных с изменениями в иммунной системе // Донди Д, Мальфа П. 2011.

REFERENCES

- 1 Bondarenko V.M. Rol' uslovno-patogennyh bakterij kishechnika v poliorgannoj patologii. M.Tver'. OOO «Izdatel'stvo «Triada», **2007**, 64 (in Russ.).
- 2 Shenderov B.A., Manvelova M.A. M.: Agar, **1997**, 112 (in Russ.).
- 3 Sheveleva S.A. *Zhurnal mikrobiologii, jepidemiologii i immunologii*, **2000**, №3, 122-123 (in Russ.).
- 4 Gavrilova N.N., Ratnikova I.A., Grushina T.A. *Antibiotiki i himioterapija*. **2003**, T. 48, №2, 13-15 (in Russ.).
- 5 Savitskaja I.S. *Diss. na soiskanie uchenoj stepeni doktora biologicheskikh nauk*. Almaty, **2010**, 238 (in Russ.).
- 6 Patent RU 2415920. **2011** (in Russ.).

Резюме

Е. А. Олейникова, М. М. Шорманова, М. Г. Саубенова

(ҚР БЖҒМ ҒК «Микробиология және вирусология институты» РМК, Алматы қ.)

53-М СҮТ ҚЫШҚЫЛДЫ МИКРООРГАНИЗМДЕР АССОЦИАЦИЯСЫНЫҢ АНТАГОНИСТІК БЕЛСЕНДІЛІГІНЕ ӨСІМДІК ҚОСПАЛАРЫНЫҢ ӘСЕРІ

53-М сүт қышқылды микроорганизмдер ассоциациясының антагонистік белсенділігіне өсімдік қоспала-рының әсері агарға диффузиялау әдісімен зерттелді. Ассоциацияның бактерияға қарсы және саңырауқұлаққа қарсы белсенділігін жоғарылататын қоспалар айқындалды. Кинза, салат жапырағы, кемпіршөп, даршын, зімбірді майсызданған сүтке қосқанда *S. Flava* және *M. citreum*-нің өсуі тежелген аймағы 21-50%-ке 30°C-та және 13-56%-ке 40°C-та жоғарылады. Жоғары нәтижені кемпіршөп қосылған нұсқа көрсетті. Сәбіз және қызылша шырыны, ассоциацияның бактерияға қарсы және де саңырауқұлаққа қарсы белсенділігін жоға-рылатты, бірақ әсері кем болды. Зерттеу нәтижелері, профилактикалық мақсаттағы функционалды сүт қыш-қылды өнім алу үшін қолданылады.

Кілт сөздер: сүтқышқылды бактериялар, лактоза ыдыратқыш ашытқы, ассоциация, антагонизм, саңырау-құлаққа қарсы белсенділік, өсімдік қоспалары.

Summary

Y. A. Oleinikova, M. M. Shormanova, M. G. Saubenova

(Republic State Enterprise «Institute of Microbiology and Virology» Science Committee,
Ministry of Sci. and Ed., Republic of Kazakhstan, Almaty)

EFFECT OF PLANT ADDITIVES ON THE ANTAGONISTIC ACTIVITY OF THE ASSOCIATION 53-M OF LACTIC ACID MICROORGANISMS

Influence of some plant additions on the antagonistic activity of the association 53-M of lactic acid microorganisms was investigated by agar diffusion assay. Additives that enhance antibacterial and antifungal activity of the association were revealed. *S. flava* and *M. citreum* inhibition zones increased with the introduction of cilantro, lettuce leaf, cardamom, cinnamon and ginger in low-fat milk by 21-50% at 30 ° C and by 13-56% at 40 ° C. The most effective was the introduction of cardamom. Carrot and beet juice increased antibacterial and antifungal activity of the association, but the effect was less pronounced. The results will be used for creation functional and preventive dairy products.

Keywords: lactic acid bacteria, lactose fermenting yeast, association, antagonism, antifungal activity, plant additives.

Поступила 04.07.2013 г.