

Оказалось, что накопление биомассы у штамма LK-7 значительно ниже, чем у остальных штаммов. В связи с этим для комплексного препарата была выбрана бактериальная композиция состоящая из штаммов AA-1R + AP-1R + АК-2R.

При исследовании характера взаимоотношений между отдельными видами лактобацилл, входящих в состав комбинации для нового пробиотика, было установлено существование симбиоза между ними, выражавшееся в усилении антагонистической активности. Антагонистические свойства штаммов, входящих в комбинированный препарат исследовали с применением прямого совместного культивирования на плотной питательной среде (таблица 3).

Таблица 3 - Антагонистическая активность пробиотической композиции

| Штаммы | Зона задержки роста, мм | | | | | |
|----------|-------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| | <i>Salmonella typhimurium</i> 59-60 | <i>Escherichia coli</i> 157 | <i>Shigella sonnei</i> 1776 | <i>Proteus vulgaris</i> 177 | <i>Staphylococcus aureus</i> S60 | <i>Candida albicans</i> KAA-88 |
| AA-1R | 15±2,0 | 12±1,0 | 16±1,1 | 13±1,5 | 10±1,1 | 0 |
| AP-1R | 10±1,0 | 8±0,4 | 7±0,8 | 11±1,7 | 8±0,6 | 10±1,3 |
| АК-2R | 8±0,5 | 6±0,7 | 10±0,7 | 8±0,7 | 15±0,5 | 0 |
| комплекс | 17±2,2 | 15±0,9 | 16±1,2 | 15±0,9 | 18±1,6 | 12±1,8 |

Использование штаммов в композиции увеличивало их антагонистическую активность против микроорганизмов-мишеней, кроме того, эта активность проявлялась теперь и в отношении как грамотрицательных, так и грамположительных микроорганизмов. Комплекс способен подавлять также и грибки рода *Candida*. То есть объединение штаммов лактобацилл в консорциум позволяет расширить спектр биологической активности будущего препарата.

В естественных средах обитания микроорганизмы находятся в условиях смешанных микробных популяций, где они вступают различного рода взаимоотношения друг с другом. Появляются данные, свидетельствующие о возможных изменениях адгезии микроорганизмов в этих условиях. Так, под влиянием одних микроорганизмов цитадгезия других может снижаться. Такое явление объяснимо либо формированием микробного барьера на поверхности клеток макроорганизма, либо конкуренцией за рецепторы для адгезинов. Иногда, наоборот цитадгезия микроорганизмов может усиливаться. Поэтому при создании бактериальных препаратов необходимо проведение исследований по изучению адгезивных свойств исследуемой комбинации лактобацилл в условиях смешанных микробных популяций. В работе использовали культуры стафилококков, сальмонелл, кандид и бифидобактерий. Исследования проводили параллельно при двух различных соотношениях лактобацилл и тест-культур 0,1:1; 1:1. В качестве контроля использовали суспензии отдельных микроорганизмов в концентрациях, соответствовавших их концентрации в опытном образце. Результаты по изучению адгезивных свойств исследуемой культуры лактобацилл в условиях смешанных микробных популяций представлены на рисунке 1.

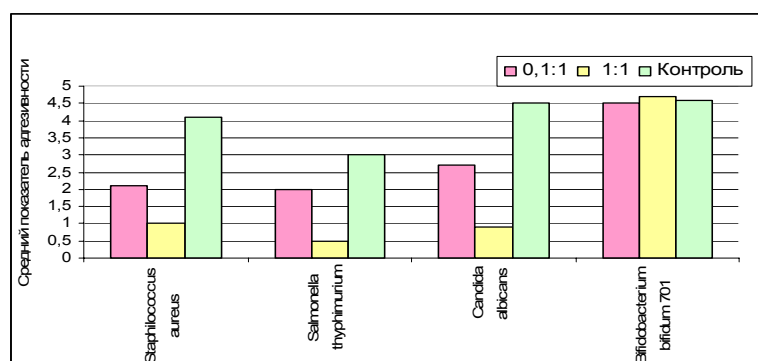


Рисунок 1 – Оценка адгезивных свойств тест-штаммов после культивирования с пробиотической композицией

В смешанных популяциях лактобациллы существенно снижали цитадгезию стафилококков при всех изученных соотношениях. Так, например средний показатель адгезии стафилококков в контроле был равен 4,1 в опытных вариантах при соотношении лактобацилл и стафилококков 0,1:1; 1:1 он был равен 2,1; 1,0 соответственно. Аналогичные результаты были получены в смешанных популяциях лактобацилл и кандид. При соотношении изучаемых лактобацилл с кандидами в соотношении 0,1:1; 1:1 средний показатель цитадгезии кандид снижался от 2,7 до 0,9. Контроль, при этом составлял 4,5 единицы. Отметим, что СПА сальмонелл был равен 3, а в условиях смешанных популяций при соотношении лактобацилл и сальмонеллами 0,1:1; 1:1 этот

показатель у данной тест-культуры снижался и был равен соответственно 2; 0,5. Цитадгезия бифидобактерий в смешанных популяциях оставалась на уровне контроля во всех изученных вариантах.

Поскольку совместное применение трехкомпонентной пробиотической композиции снижает цитадгезию таких культур, как *S.typhimurium*, *S.aureus* и *C.albicans*, не изменяя при этом цитадгезии бифидобактерий, совместное использование штаммов в композиции позволяет существенно снижать адгезивные свойства патогенных и условно-патогенных бактерий.

Таким образом, полученная пробиотическая композиция обладает биосовместимостью, а объединение штаммов лактобацилл в композицию позволяет расширить спектр и уровень их антагонистической активности.

Литература

1 Шендеров Б.А. Медицинская микробная экология и функциональное питание. Микрофлора человека и животных и ее функции. – Грантъ. - 1998. – Т.1. – 280 с.

2 Михайлова, Т.Л., Калининская Т.Ю., Румянцев В.Г. Биопрепараты и пищевые добавки в коррекции дисбактериоза // Рос. журн. гастроэнтерол, гепатол, колопроктол. – 1999. - Т.9, №3. - С. 67-70.

3 Ishibashi N., Yamazaki S. Probiotics and safety // Am. J. of Clin. Nutr. – 2001. – Vol. 73, № 2. – P. 465-470.

4 Dunne C., O'Mahony L., Murphy L. et al. In vitro selection criteria for probiotic bacteria of human origin: correlation with in vivo findings // American Journals of Clinic Nutrition. – 2001. – Vol. 73, № 2. – P. 386-392.

5 Шевелева С.А. Пробиотики, пребиотики и пробиотические продукты. Современное состояние вопроса // Вопросы питания. – 1999. - №2. – С. 32-40.

6 Ганина В.И., Лысенко А.М., Гурьева Ю.В., Калинина Н.Ф. Изучение антагонистической активности и идентификация бифидобактерий и молочнокислых палочек, рекомендуемых для получения продуктов лечебно-профилактического назначения и пробиотиков // Биотехнология. – 1999. – № 2. – С. 15-21.

7 Глушанова Н.А., Блинова А.И., Бахаева В.В. Об антагонизме пробиотических лактобацилл // Эпидемиология и инфекционные болезни. – 2004. - № 6. – С. 37-39.

8 Брилис В.И., Брилене Т.А., Ленцнер Х.П., Ленцнер А.А. Методика изучения адгезивного процесса микроорганизмов // Лаб. дело. – 1986. - № 4. – С. 211-212.

9 Гизатулина С.С., Биргер М.О., Кулинич Л.И., Фиш Н.Г., Мазитова О.П., Бирюкова Н.В. Способ оценки состояния микрофлоры кишечника человека по количеству адгезивно-активных бактерий и типу адгезинов // ЖМЭИ. – 1991. – № 4. – С. 21-23.

10 Блинкова Л.П. Бактериоцины: критерии, классификация, свойства, методы выявления // ЖМЭИ. – 2003. - № 3. – С. 109-113.

11 Parente E., Ricciardi A. Production, recovery and purification of bacteriocins from lactic acid bacteria // Appl. Microbiol. Biotechnol. – 1999. – Vol. 52. – P. 628-638.

12 Коваленко Н.К., Подгорский В.С., Касумова С.А. Адгезия молочнокислых бактерий к эпителию различных полостей организма человека // Микробиол. журн. – 2004. – Т. 66, №4. – С. 62-68.

Тұжырым

Биологиялық және технологиялық лактобацилла штамдарының сәйкестілігі анықталады. Үш штамман құралатын композиция *L.fermentum* АК-2R, *L.acidophilus* АА-1, *L.plantarum* АР-1 жасалынды. Композицияға үш штамм кірді, олар антагонисттік бейсенділігімен ерекшеленеді. Пробиотикалық консорциум қабілеттілігін кеңейтеді.

Summary

In the result of doing work has appointed determinant biological and technological compatibly of 3 lactobacillus strains. Was composed the composition of 3 lactobacillus strains: composition *L.fermentum* АК-2R, *L.acidophilus* АА-1, *L.plantarum* АР-1. Strains of which differentiated for antagonistic activity was extensions in composition. It extend spectrum of consortium probiotal effect.

ӘОЖ 570: 628.35

Тасқараева Қ.А.

ӨНЕРКӘСІПТІК АҒЫН СУЛАРДЫ ХЛОРИДТЕР МЕН ФОСФАТТАРДАН ТАЗАРТУДА ТИОНДЫ БАКТЕРИЯЛАРДЫҢ ҚЫЗМЕТІ (М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан Мемлекеттік университеті)

Ағын суларды биологиялық жолмен тазалау әдістерін қолданудың мүмкіндіктерін анықтау үшін лабораториялық зерттеу жүргізілді. Зерттеу барысында Оңтүстік Қазақстандағы уран кен орындары бірінің рудалы суынан алынған *Thiobacillus ferrooxidans* БИТ-1 штамы қолданылды.

ОҚО өндіріс орындары ағын сулары құрамындағы хлорид иондары 96,1%-ға, фосфат иондары 96,7%-ға төмендегені байқалды. Сонымен, *Thiobacillus ferrooxidans* бактериалды сұйықтығын мұнай-химиялық өндіріс орындарының ағын суларын хлоридтер мен фосфаттардан тазартуда пайдаланудың тиімділігі анықталды.

Табиғи экожүйелердің ластануы, соның ішінде ағын сулардың ластануы өнеркәсіп ірі өндіріс орындары мен ауылшаруашылығының қарқынды дамуы салдарынан Оңтүстік Қазақстан облысы аймағында үлкен экологиялық ахуалды қалыптастырып отыр, демек ағын сулардың ластануынан судың сапасы төмендеп, уытты болып келеді.

Ағын суларды тазартуда биотехнологиялық әдістерді қолданудың тиімділігі жоғары, яғни өндіріс орындары ағын суларын металл иондарынан және органикалық ластаушылардан тазартуда *Thiobacillus ferrooxidans* тионды бактерияларының культуралдық сұйықтығын коагулянт ретінде қолдану өзекті мәселелердің бірі [1].

Жұмыстың негізгі мақсаты- ОҚО ірі өндіріс орындарының ағын суларын *Thiobacillus ferrooxidans* БИТ-1 штамы көмегімен тазарту.

Ағын суларды биологиялық жолмен тазалау әдістерін қолданудың мүмкіндіктерін анықтау үшін М.Әуезов атындағы мемлекеттік университетінің жанындағы өндірістік экология және биотехнология ғылыми-зерттеу институтында лабораториялық зерттеу жүргізілді.

Зерттеу барысында Оңтүстік Қазақстандағы уран кен орындары бірінің рудалы суынан алынған *Thiobacillus ferrooxidans* БИТ-1 штамы қолданылды. Ол 0,5-9,0 рН ортасында өсетін ұсақ, спора түзбейтін таяқша түріндегі ұсақ клеткалар түрінде болады, өсуі үшін 28-30⁰С жылуды қажет етеді.

Бактерияның өсетін сұйық ортасы алдымен мөлдір янтарь түстес болып, бірте-бірте темір тотығының қалыптасуынан қызыл-қоңыр түске боялады. Қатты ортадағы колониясы 1,0-1,5мм диаметрдегі майда шеңбер тәрізді болып келеді [2].

Нәтижелер мен оларды талдау. Лабораториялық зерттеу кезінде «Петро-Қазақстан Ойл Продактс» («ПҚОП») өнеркәсіптік ағын суы қолданылды. Кәсіпорын Шымкент қаласынан оңтүстік- шығыс бағыттағы Ленгір тас жолының 5 шақырымында орналасқан. Оның өнеркәсіптік аумағы 342,77га жерді қамтыса, негізгі өндірістеріне АК-6У қондырғысы, Вибскрекинг қондырғысы, битум өндірісінің қондырғысы және каталитикалық крекинг қондырғылары жатады. Өнеркәсіптен тасталатын ағын судың көлемі жылына 5999,732 тонна болса, оның химиялық құрамында мұнай өнімдері, өлшенген заттар, нитраттар, нитриттер, сульфидтер, сульфаттар, хлоридтер мен фосфаттар кездеседі (кесте1).

Кесте 1 - «ПҚОП» ЖШС-нің ағын суларының химиялық құрамы

| № | Мөлшерленген көрсеткіштер | Ағын суларға нақты концентрациялар коспасы, мг/л |
|----|---------------------------|--|
| 1 | Өлшенген заттар | 70,4 |
| 2 | Құрғақ қалдық | 210 |
| 3 | Мұнай өнімдері | 5,8 |
| 4 | Фосфаттар | 1,4 |
| 5 | Хлоридтер | 62,8 |
| 6 | ОХК | 220 |
| 7 | ОБК5 | 130 |
| 8 | Алюминий азоты | 8,4 |
| 9 | Нитраттар | 0,052 |
| 10 | Нитриттар | 4,2 |
| 11 | Сульфаттар | 190,0 |
| 12 | Сульфидтер | 3,14 |

Лабораториялық жағдайда өнеркәсіптік ағын суға биокоагулянт ретінде *Thiobacillus ferrooxidans* БИТ-1 тионды бактериялар сұйықтығының массасы 0,004-0,1% (10⁶ кл/мл) мөлшерінде ағындық судың массасына сәйкестендіріп енгізілді де, 1 тәуліктен кейін ағын сулардағы хлоридтер мен фосфаттар иондары мөлшерінің төмендегені байқалды (кесте 2).

Кесте 2 - *Thiobacillus ferrooxidans* бактериалдық сұйықтығының өнеркәсіптік ағын сулардың құрамындағы хлоридтер мен фосфаттарға әсері

| № | Ингредиенттер | Тәжірибеге дейінгі мөлшері, мг/л | Тионды бактерияларды әр түрлі көлемде қосқаннан кейінгі мөлшері, мг/л (ағындық массасының %-тік үлесі) | | | | |
|----|-----------------|----------------------------------|--|-------------|-------------|-------------|------------|
| | | | 0,04 (0,004%) | 0,1 (0,01%) | 0,2 (0,02%) | 0,4 (0,04%) | 1,0 (0,1%) |
| 1. | CL ⁻ | 62,8 | 60,3 | 58,0 | 45,3 | 13,8 | 2,51 |
| 2. | PO ₄ | 1,4 | 1,2 | 0,82 | 0,53 | 0,11 | 0,04 |