

3. Тикунья Е.А. Биохимика, 34, 2, 319, 1989
4. Тикунья Е.А. Биохимика, 34, 5, 835, 1989
5. Тикунья Е.А., Гамзия С.П. Биохимика, 17, вып. 2, 298-300, 1992
6. Тикунья Е.А., Малкян А.О., Кайфазян В.А., Оганесян А. Физический журнал Армении, 42, 6, 546, 1989.
7. Chung Wu C-S. Biochemistry, 8, 1, 39, 1976.
8. Fabiato A., Fabiato F. J. Physiol., 75, 1, 463, 1925
9. Fiske C.H., Subbarow Y. J. Biol. Chem., 66, 1, 375, 1925
10. Perry S. V. Methods in Enzymology, 2, 585, 1955
11. Rees M.K., Young M. J. Biol. Chem., 6, 242, 4449, 1967.
12. Spector T. Anal. Biochem., 86, 1, 172, 1978
13. West J.J., Nagy B., Gergey J. Biochim. Biophys. Res. Commun., 28, 2, 811, 1967
14. Young M.D., Himmelfarb S., Harrington W. E. J. Biol. Chem., 239, 2822, 1964

Получено 10.06.93

Видет. журн. Армения, 2(48), 1993

УДК 576.86.02:547.354.01.01

ПОЛУЧЕНИЕ МОЛОЧНОЙ КИСЛОТЫ ИЗ РАСТВОРОВ ВЪЗРАЖЕННОГО СЫРА

Л.А. АБЕЛЯН

Институт микробиологии ЦАН Армения, 372510, Ереван

Изучена возможность получения D-молочной кислоты из раствора обезжиренного сыра с помощью лактичных клеток *Sporolactobacillus mulinus* в различных условиях. Выявлены оптимальные параметры процесса при 30°C. По сравнению с методом, применяемым в настоящее время, интенсивность образования молочной кислоты разработано почти в 2,5 раза выше. Кроме того, получено более высокое оптическое число получаемого продукта, который не снижается при повторной ферментации.

Հանրազանցված 1-D-լակտիկաթվի լուծույթում կարգադրվածությամբ անցված են անջրածնային համալիր բնույթի սպորոկոկները *Sporolactobacillus mulinus* մոզզաթանի օրոգում թթվային օգնությամբ ստացվածից: Ին արդյունք կարգադրվածությամբ բնութագրված են արդյունավետ պարամետրները: Հիմնական պարամետրերը ընդհանուր առմամբ 25°C-ում, 30°C-ում և 35°C-ում համապատասխանաբար կազմում են 10%, 2,5 և 10% բարձր: 1 մասով սպորոկոկները արդյունավետ են 2,5 անգամ ավելի քան 10% բարձր օպտիկական թվերով ստացված արդյունքի հարցում:

Lactic acid production from the insoluble-containing substrate in the periodic conditions has been investigated by *Sporolactobacillus mulinus* intact cells. The optimum conditions of the process have been revealed. The intensity of the lactic acid formation was about 2,5-fold higher than the industrial process. The optical purity of the product was found to be more than 10% higher which is not lost after repeated fermentation.

Кислота молочная - спороносительное сырье - повторная

Молочная кислота широко применяется в ряде отраслей народного хозяйства и медицины. Микробиологическим путем ее получают преимущественно с помощью термоферментативных молочнокислых бактерий рода *Lactobacillus* [4] и *Lactococcus* [5]. При этом в качестве субстрата используются глюкоза, мальтоза, а также осажденные или илвипный крахмал. В настоящей работе представлены данные о получении

Д-молочной кислоты из инициепоержаного сбраив в условиях неограниченной и непрерывной ферментации.

Материал и методика. В работе использованы культуру *Saccharomyces tillanus* ATCC 15538, которую выращивали при 37° в течение 72 ч в условиях среды, содержащей (в/о): глюкозу сахара - 100,0; дрожжевой экстракт - 5,0; $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ - 0,2; $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ - 0,01; $MnSO_4 \cdot 5H_2O$ - 0,001; $NaCl$ - 0,001; $CaCO_3$ - 0,0; исходный pH 6,5.

Фруктозу, глюкозу и мальтозу кислоту опротестили с помощью ферментативных китов [3]. Гомокислотную прототипированную молочную кислоту опротестили в смеси с расторгнутой и обстаной - уксусная кислота - вода = 4:0,5:1,0 (в/в/в) инициепоержаный расторг брожефальцового слитого в 70 %-ном метаноле в качестве стандарт. Оптическую чистоту D-молочной кислоты определяли с помощью стандартного уранового D-(+)-молочной кислоты (1-1-молочная кислота) избытке количество молочной кислоты) х (100

В работе использовали глюкозу, фруктозу и мальтозу кислоту фирмы "Sigma" (США), инициепоержатель "Sera" (Германия) и реактивы в реактива естественного происхождения.

Результаты и обсуждение. Культура *S. tillanus* адаптирует легколетоление питроекм спектром углеводовности к различным сахарам и образует инициепоержаную D-молочную кислоту. Однако наиболее эффективнейшее субстратом оказывается глюкоза, фруктоза, мальтоза, сахароза и галактоза. Трехклеточные, меликиболы, мальтоза, мальтоза и крахмал практически не ображепоержаны.

Среди изученных сахаров наиболее эффективной питроекм представляется мальтоза, глюкоза и мальтоза в-за своей доступности.

Выяснено, что образование молочной кислоты практически не зависит от количества сахара и ферментативной среды. При всех исследованных концентрациях инициепоержаного (до 10%) выход молочной кислоты составлял 93-97% от количества внесенного субстрата (табл. 1).

Таблица 1 Образование молочной кислоты в зависимости от концентрации инициепоержателя, pH 6,5, 7 суток, стандартные условия

Количество сахара, в/л	Выход		Уксусная кислота и		Оптическое	Энзимская активность, форма молочной кислоты, % под светом
	молочной кислоты, в/л	этанол, в/л	кислота и этанол, в/л	этанол, в/л		
50	0	48,0	0,03		+7,0	
60	0	59,1	0,03		+7,2	
70	0	65,2	0,03		+7,4	
80	0	72,2	0,04		+7,6	D-(+)
90	0	84,4	0,05		+7,4	
100	0	97,3	0,07		+7,2	
110	2,0	92,8	0,05		+7,0	

Аналогичные результаты получены также при исследовании в качестве источника сахара смеси глюкозы и различных инверто-молеккулярных мальтозных сахаров, полученных при превращении циклодекстринов. Исходы из полученных данных, оптимальная концентрация сахара - в пределах 10 %.

Если при использовании остаточного сахара после оптимизации из молочного раствора пивных дрожжей оптимальное время ферментации составляет 3 суток, то в случае с инулином - 7 суток. Вероятно, это связано с тем, что культура не способна образовывать молочную кислоту непосредственно из инулина, для расщепления которого необходимо определенное время. Это предположение подтверждается в сравнительных экспериментах с использованием в качестве источника сахара декстрозы и частично гидролизованного инулина. В случае с гидролизованным полимером время ферментации сокращается почти вдвое (табл. 2).

Таблица 2. Образование молочной кислоты из инулина и гидролизованного инулина (37°, pH 6,5, концентрация субстрата 3 г/л)

Время ферментации, сутки	Молочная кислота, г/л		
	инулин	ферментованный инулин	инсулин
1	0,2	0,1	0,3
2	0,5	1,1	0,7
3	1,5	3,2	2,2
4	2,3	4,8	3,5
5	3,5	4,8	4,8
6	4,2	4,8	4,7
7	8,8	4,8	4,8

Следует отметить, что выход молочной кислоты существенно зависит не только от выбора используемого фермента, но также от комбинации питательной среды и условий ферментации. Для обеспечения оптимально быстрого протекания реакции ферментации дрожжами объекту CaCO_3 , как и при производстве молочной кислоты из сахарин

При этом оптимальное количество дрожжевого ферментатора составляет 5-6 г/л, т.е. культура для наращивания массы нуждается в определенном количестве белков, жиров и витаминов (100-150 мг/л). Однако при низких концентрациях субстрата в среде остается недостаточное количество сахара, что приводит к увеличению продолжительности процесса и к получению большего выхода конечного продукта.

Обнаружено, что клетки *B. subtilis* резко теряют свою способность образовывать молочную кислоту при кислых значениях pH, т.е. избыточное количество протонов подавляет их рост. Кроме того, при низком значении pH определенная часть молочной кислоты находится в виде ассоциированной формы, что оказывает ингибирующее влияние на процесс. Наилучшее образование молочной кислоты наблюдается при pH 5,5 и остается практически на одинаковом уровне до pH 7,0. Для поддержания pH на уровне оптимального возможно использование самых различных кислот: NaOH , KOH , NH_4OH или CaCO_3 . Однако самым эффективным в технологическом отношении является карбонат кальция.

Наилучшая культура с успехом культивируется молочными средами в интервале температур 30-37° с оптимальной при 35°. Оптимальная среда,

выбрашивают пудру в качестве ферментационной среды из следующего компонента (г/л): сахар - 100,0; дрожжевой экстракт - 5,0; CaCO_3 - 60,0; $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ - 0,2; $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ - 0,01; $\text{MnSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ - 0,01; NaCl - 0,01.

Количество посевного материала также влияет на продолжительность ферментации в шихов молочной кислоты. Использование инокулянта сразу из твердой среды дает неудовлетворительные результаты. Наилучшие результаты получены с материалом из жидкой среде суточного возраста. Выход молочной кислоты возрастает с увеличением количества посевного материала, и оптимальное его количество равняется 5-7 (10) % от общего количества питательной среды. Дальнейшее его повышение не приводит к увеличению выхода целевого продукта.

Таким образом, разработанный метод позволяет осуществлять биосинтез D-(+)- молочной кислоты с 97 %-ным выходом из инокулированного сырья.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абегян В.А. Получение и выделение иммобилизованных клеток и ферментов микроорганизмов. Ереван, 1989.
2. Абегян В.А., Мачукиан И. Прикл. биохим. и микробиол., 28, 365-366 (1992).
3. Bergmeyer H.U., Bernt E., Schmidt F., Stork H. Methods of enzymatic analysis. N.Y. A.P., 1, 1196-1201, 1974.
4. Hango M., Nishizawa Y., Yoshida M. Appl. Environ. Microbiol., 52, 314-319 (1986).
5. Shi Z., Shirozu K., Iijima S., Izumi K., Matsuyama K., Kobayashi I. J. Ferment. Bioeng., 74, 22-25, 1992.

Получено 09.11.1994

Հանձնարարություններ

Краткие сообщения

Биолог. журн. Армения, 2 (48), 1995

УДК 59.66

МИКРОМИЦЕТЫ-ДЕСТРУКТОРЫ НА БУМАГЕ И ШИРАХИНИИ І МИКОДЕСТРУКТОРЫ, ВЫДЕЛЕННЫЕ С РУКОВИСТЫ МАТЕРИАЛАРАНА

ՈՋ.ԳԱԲՐԱՅԱՆ, Ա.Բ.ՏԱՐՎԱԴՅԱՆ*, Ջ.Ա.ՄԱՐԿԱԿԱՆՅԱՆ, Ա.Յ.ԱՊՐԻՆԻ
Մ.Վ.ՍԱԽԱՅԻՅԱՆ

Ереванский государственный университет: кафедра биологии
*Матепадаран, отдел плесени и реставрации

Микромицеты - деструкторы - биодеградация бумаж

Деструктивная деятельность микромицетов благодаря незисолозной, амил ажазности и грибостойкости является ее малодинамичная колонияная канцелярно-пористая система [1]. Не менее важна роль пиротермического режима, обуславливающего весь ход жизнедеятельности микромицетов. Однако выявление грибов, сохраняющих жизнеспособность спор в экстремальных условиях, в видовое разнообразие микодеструкто-ров, оставляет вопрос о безопасных границах