

Penicillium sp. KJ 81에 의한 Erythritol 생산 최적 배양 조건

이광준* · 임재윤¹

국립보건원 호흡기세균과, ¹충북대학교 생명과학부

Erythritol은 저 칼로리 건강 감미 물질로서 우리는 이미 자연계로부터 폭넓은 탐색을 통하여 *Penicillium* sp. KJ81을 분리, 동정하였다. 본 연구에서는 *Penicillium* sp. KJ81의 erythritol 생산을 위한 최적 배양 조건을 검토하였다. 이 균주는 기질로서 glucose, sucrose, fructose, mannose, lactose, maltose 그리고 galactose를 이용하여 erythritol을 생산할 수 있었으나 mannitol, arabinose, sorbitol 그리고 xylose를 이용하여서는 erythritol을 생산할 수 없었다. 또한 sucrose를 기질로 사용하였을 때 가장 높은 erythritol 생산성을 보였다. *Penicillium* sp. KJ81은 배지의 sucrose 농도가 60%까지 erythritol을 생산할 수 있었으나, 30% sucrose 농도에서 erythritol 생산성이 가장 좋았다. 또한 배지내 yeast extract의 농도가 0.5%일 때 erythritol 생산성이 가장 좋았다. 본 균주는 30% sucrose와 0.5% yeast extract 배지에 0.5% ammonium sulfate를 첨가해 주었을 때 erythritol의 생산성이 향상되었다. *Penicillium* sp. KJ81은 5 l jar fermentor에서 30% sucrose, 0.5% yeast extract, 0.5% (NH₄)₂SO₄, 0.1% KH₂PO₄, 0.01% MgCl₂ 조성의 배지에서 1 vvm으로 산소를 공급해 주면서 200 rpm으로 37°C에서 11일간 배양하였을 때 최고의 erythritol 생산을 보였다. 이 때 erythritol 생산 수율은 28.2 g/l이었다.

Key words □ culture, erythritol, *Penicillium* sp., sugar alcohol

Erythritol은 설탕의 70~80% 감미도를 갖는 4탄당의 당 알코올로서 C₄O₄H₁₀의 화학구조를 갖고 있다. Erythritol은 다른 당 알코올보다 안정하며 열, 산, 알칼리 등에도 비교적 안정하여 가공식품 등에 사용하기가 유리하다(11). 또한 충치균 등에 의하여 전혀 이용되지 않아 충치의 원인이 되지 않으며 소장에서의 빠른 흡수로 다른 당 알코올보다 설사 등을 일으키는 경우가 적고 분자량이 낮은 저칼로리 감미 물질로 확인되고 있다(1,4,6).

Erythritol의 화학적 생산 방법으로는 meso-tartrate의 환원에 의한 방법, 4,6-o-enthylidene-D-glucose의 산화, 환원에 의한 방법 및 dialdehyde starch의 가수분해, 수소첨가에 의한 방법 등이 알려져 있으나 원료물질이 고가이기 때문에 경제성이 없어 대량 생산되지 못하고 있다(11). Erythritol은 당 알코올 중 현재로서는 유일하게 미생물 발효에 의하여 제조 가능한 품목이지만 최근까지 대량 생산 방법이 개발되지 않아 산업화되지 못하였으나 1990년 일본 日研化學에 의해 미생물 발효에 의한 공업적 생산이 가능해 졌으며 그 이후 이 물질이 지닌 뛰어난 물성적 특징이 알려지면서 급속하게 시장규모가 확대되고 있다. 일본의 Wako 등(12)은 고농도의 glucose 배지에서 성장하는 내당성이 뛰어난 미생물의 탐색을 행하여 *Aureobasidium* sp.에 속하는 균주를 선발하였으며 이 균주에 자외선, 감마선 조사 및 변이유발제를 혼합적용하여 erythritol 생산성이 향상되고 발효시 거품이 발생하지 않으며 내당성이 개선된 균주를 얻어 erythritol을 대량 생산할 수 있는 공정을 개발하였다. 국내에서는 제일제당에서

자연계로부터 *Trichonosporonoides* sp. 균주를 선발한 후 돌연변이주를 개발하여 erythritol 생산성을 향상시킨 보고(13)가 있었으나 아직 erythritol을 공업적으로 생산할 수 있는 균주의 개발 연구는 미흡한 실정이다.

저자 등은 전 보고(7)에서 자연계로부터 다양한 탐색을 통하여 erythritol 생산능이 높은 균주를 분리, *Penicillium* sp. KJ 81로 동정하였다. 그러나 분리 균주인 *Penicillium* sp. KJ81의 erythritol 생산능(11.7 g/l)은 일본의 日研化學에서 개발한 *Aureobasidium* sp. SN-G42의 생산능(180 g/l)(5,11)에 비해 낮은 생산능을 보였다. 이와 같이 분리 균주의 생산능이 낮은 이유가 기본 배지를(30% sucrose와 0.5% yeast extract)를 이용하여 생산능을 측정된 결과로 생각하여 배지의 조건 및 발효조건을 검토하면 활성을 더욱 높일 수 있으리라 생각하였다. 따라서 저자 등은 본고에서 *Penicillium* sp. KJ 81을 이용하여 erythritol 생산능을 높일 수 있는 최적 배양 조건을 검토 하였다.

재료 및 방법

Erythritol 및 복합당의 정량분석

생산된 erythritol의 정량을 위하여 HPLC를 사용하였다. HPLC는 Gilson model 712 system (France)으로 실험하였다. 사용한 column은 RAININ NH₂ column (4.6×250 mm)이고 이동상은 acetonitrile : water (75 : 25)를 이용하였으며 1.0 ml/min의 flow rate로 실험하였다. 검출기는 RI (Refractive Index) detector를 이용하였다. 표준당은 1% 용액 10 μl를 주입하였다. 또한 glycerol, glucose 그리고 sucrose의 정량도 같은 방법으로 수행하였고 glucose의 정량에는 glucose oxidase-peroxidase (Sigma diagnosis

*To whom correspondence should be addressed.
Tel: 02-380-1474, Fax: 02-385-8043
E-mail: kwangjun@nih.go.kr

kit No. 510, Sigma, St. Louis, USA)법도 병행하였다. 그 외 시료 중의 환원당은 Somogyi-Nelson법(8)으로 정량하였다.

배지 및 배양 조건 검토

Erythritol 생산에 영향을 미치는 배지 조건을 검토하기 위하여 Medium A (30% sucrose, 0.5% yeast extract)에 검토하고자 하는 성분(탄소원, 질소원, 아미노산 그리고 무기염들)을 각각 일정량 첨가한 후 배양하였다. 고체 배지로부터 1 백금이의 균을 접종한 후 30°C에서 5일간 200 rpm으로 진탕 배양하였다. 탄소원은 Medium A의 sucrose를 각 탄소원으로 대체한 후 배양하였으며 그 외의 질소원, 아미노산 그리고 무기염들은 Medium A에 각 성분을 0.5% 첨가한 후 배양하였다. 배양액을 원심분리하고 상등액을 취하여 pore size 0.22 μm membrane filter로 여과한 후 당 분석의 시료로 사용하였다.

pH의 영향 검토

Medium A의 배양 초기 pH를 NaOH (0.1 N)와 HCl (0.1 N)로 각각 3.0, 4.0, 5.0, 6.0, 7.0, 8.0, 9.0 그리고 10.0으로 조정한 후 동일량의 균주를 접종하여 30°C에서 150 rpm으로 5일간 진탕 배양한 후 배양액을 취하여 생성된 erythritol과 glycerol의 양을 측정하였다.

온도의 영향 검토

Medium A를 250 ml 플라스크에 100 ml씩 첨가한 후 각각 동량의 균주를 접종하여 30, 35, 37°C 그리고 45°C에서 150 rpm으로 5일간 진탕 배양한 후 배양액을 취하여 생성된 erythritol과 glycerol의 양을 측정하였다.

배지량의 영향 검토

Medium A를 500 ml 삼각 플라스크에 각각 50, 100, 150, 200, 250 ml 그리고 300 ml씩 첨가한 후 동일한 균량을 접종하여 30°C에서 150 rpm으로 7일간 배양한 후 erythritol 생산량을 측정하였다.

발효조를 이용한 배양

발효 조건의 검토를 위하여 5 l jar fermentor (한국발효기, Korea)를 이용하였다. 배지 조건은 최적배지로 최종 검토된 30% sucrose, 0.5% yeast extract, 0.1% (NH₄)₂SO₄, 0.1% KH₂PO₄ 그리고 0.05% MgCl₂를 첨가한 배지 3 l (초기 pH7.0)에 종균 100 ml를 접종하여 1 vvm의 통기량과 200 rpm의 교반 속도로 37°C에서 배양하면서 균주의 성장에 따른 erythritol의 생산 양상을 검토하였다. 배양시 소포제로는 10% AZ-20R을 사용 (10 ml/l 배양액)하였으며 종균은 위와 동일한 배지를 이용, 2일간 진탕배양한 것을 사용하였다.

결과 및 고찰

자연계로부터 screening한 *Penicillium* sp. KJ 81의 erythritol

생산성을 높이기 위하여 최적 배양 조건을 검토하였다.

pH의 영향

Medium A의 초기 pH를 0.1 N NaOH 또는 0.1 N HCl로 조정하여 각 pH에서 5일간 배양한 후 생성된 erythritol과 glycerol을 측정된 결과 Fig. 1과 같았다. Erythritol의 생산량이 가장 많고 glycerol도 적게 생산하는 최적 pH는 7.0으로 여겨진다. 특히 pH 3.0 이하와 10.0 이상에서는 erythritol의 생산이 매우 적었다. 이는 강산과 강알칼리 배지에서 성장능이 매우 낮았기 때문인 것으로 생각된다. 또한 Wako 등(12)이 보고한 *Aureobasidium* sp.의 최적 pH는 5~6, 그리고 Hajny (2)가 보고한 *Monitilla tomentosams*의 최적 pH는 4~5로서 본 균과는 약간의 차이가 있었다.

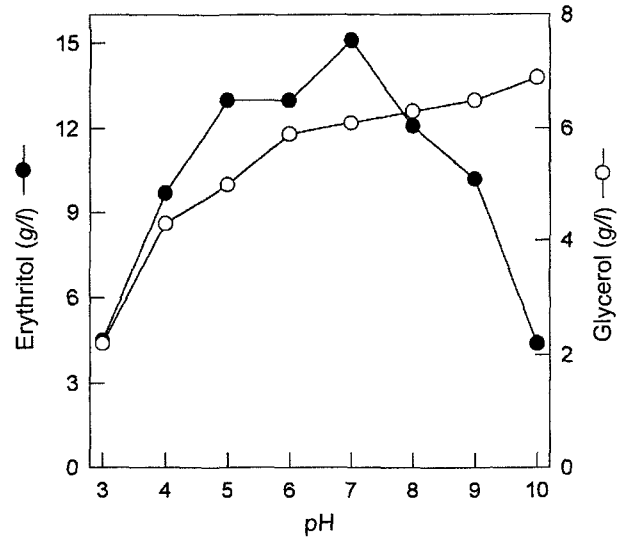


Fig. 1. Effect of initial pH of medium on erythritol production by *Penicillium* sp. KJ81.

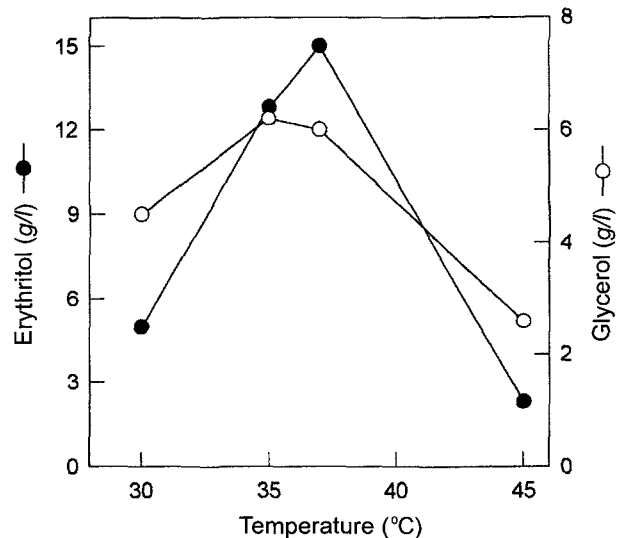


Fig. 2. Effect of temperature on erythritol production by *Penicillium* sp. KJ81.

배양온도의 영향

Medium A를 이용하여 erythritol 생성에 미치는 배양 온도의 영향을 검토해 본 결과 Fig. 2에서 보는 바와 같이 37°C에서 erythritol을 최대로 생성하였다. 또한 부산물 glycerol의 생성은 erythritol 생성과 유사한 양상을 보였으나 35°C에서 최대치를 이루고 37°C에서는 감소하는 것으로 보아 erythritol 생산의 최적 온도를 37°C로 정하였다. 이 온도는 종래의 erythritol 생산 효모 (3,10)의 최적온도 30~32°C와 비교했을 때 6°C 정도 높았다. 또한 30°C에서 액체 배지에 배양하였을 경우 균체가 묻치는 양상을 보였으나 37°C에서 배양시에는 이와같은 현상을 보이지 않고 고르게 균이 성장하였으며 이것은 발효조 배양 시에도 좀 더 높은 활성을 나타내는 연관성을 보였다.

탄소원의 영향

Erythritol 생산에 이용될 수 있는 탄소원을 검토하였다. 이 때 각 탄소원의 농도는 10%로 하였다. Table 1에서 보는 바와 같이 기질로 이용할 수 있는 탄소원은 sucrose, glucose, galactose, maltose, mannose, fructose 그리고 lactose였으며 sucrose를 탄소원으로 하여 가장 많은 양의 erythritol을 생산하였다. 그러나, mannitol과 sorbitol을 탄소원으로 첨가한 배지에서는 균이 성장하지 못했으며 arabinose와 xylose가 탄소원으로 첨가된 배지에서는 적은 성장은 보였으나 erythritol의 생성은 확인할 수 없었다. 이 들 결과는 Hajny (2)와 Wako 등(12)이 보고한 결과와도 일치하였다.

탄소원 농도에 따른 영향

Medium A의 sucrose 농도를 변화시켜 가면서 erythritol 생산량을 비교해 보았다. 또한 sucrose와 유사한 활성을 보이는 glucose 농도에 따른 erythritol의 생산성을 함께 비교해 보았다. Fig. 3에서 보는 바와 같이 60% 기질 첨가시에도 erythritol을 생

Table 1. Effect of carbon sources on production of erythritol by *Penicillium* sp. KJ81

Carbon source	Erythritol yield (g/l)
Sucrose	11.7
Glucose	11.2
Galactose	9.9
Maltose	3.1
Mannose	2.2
Fructose	2.0
Lactose	3.8
Mannitol	- ^a
Sorbitol	-
Arabinose	-
Xylose	-

Cultivation was carried out for 5 days at 30°C in medium A containing 10% of each carbone source and 0.5% yeast extract.

^anot determined

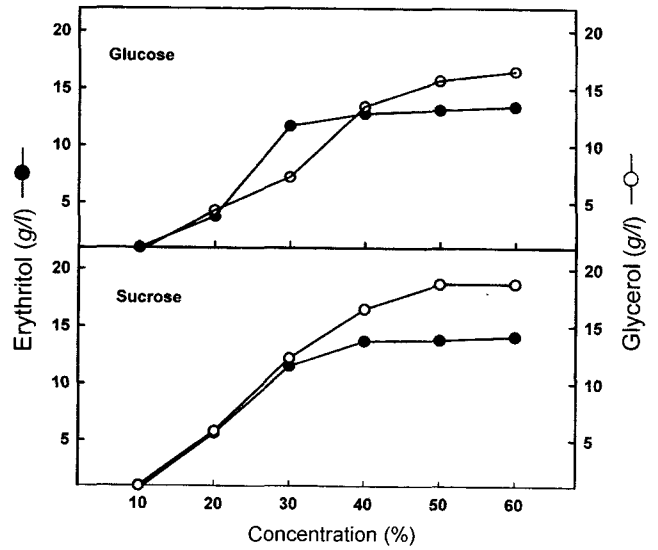


Fig. 3. Effect of substrate concentration on erythritol production by *Penicillium* sp. KJ81.

성하였으며 sucrose와 glucose를 기질로 하여 erythritol을 생산할 때 두 기질에 따른 생산량에는 별 차이를 보이지 않았다. 본 균주는 기질 농도 60%에서도 erythritol을 생산 할 수 있는 것으로 나타나서 기존의 보고된 균주(11,13)에 비하여 내당성이 우수한 것으로 생각된다. 그러나, sucrose 농도가 40% 이상일 경우에는 erythritol 증가치가 완만한 곡선을 나타내어 기질을 최대로 이용하여 erythritol을 생산할 수 있는 최적 기질농도는 30%가 알맞다고 생각되며 이 때 부산물인 glycerol의 생성도 급증되었는데 이는 Wako 등(12)이 glucose의 농도가 높을수록 삼투압이 증가하여 glycerol의 생성을 촉진한다고 보고한 내용과 일치하는 결과이다.

Yeast extract 농도에 따른 영향

Medium A에 yeast extract의 농도를 달리하며 erythritol 생산에 미치는 yeast extract의 영향을 살펴본 결과 Fig. 4와 같이 yeast extract를 전혀 첨가하지 않았을 경우는 erythritol을 생산하지 않았으며 1.0%의 yeast extract 농도에서 가장 높은 활성을 보였다. 그러나 yeast extract의 농도를 1.0% 이상으로 증가시킨 경우 erythritol 생산량의 증가치와 부산물인 glycerol 생성 비율을 비교할 때 glycerol 생성 비율이 훨씬 높았기 때문에 yeast extract 최적 농도를 0.5%로 하였다. 또한 glycerol의 생산량은 yeast extract 양의 증가에 따라 증가하는 것을 보여 yeast extract 내에 glycerol 생산을 촉진시키는 어떠한 성분이 함유되어 있을 것이라고 추측한 Wako 등(12)의 결과와 일치됨을 보였다.

배지량의 영향

동일한 용기 (500 ml flask)에 배지량을 달리하여 *Penicillium* sp. KJ81을 배양한 경우 Fig. 5에서와 같이 erythritol 생산량은 500 ml flask에 100 ml 배양하였을 때 가장 높았으며 glycerol의 생산량은 erythritol 생산량과 비례적으로 증감하였다.

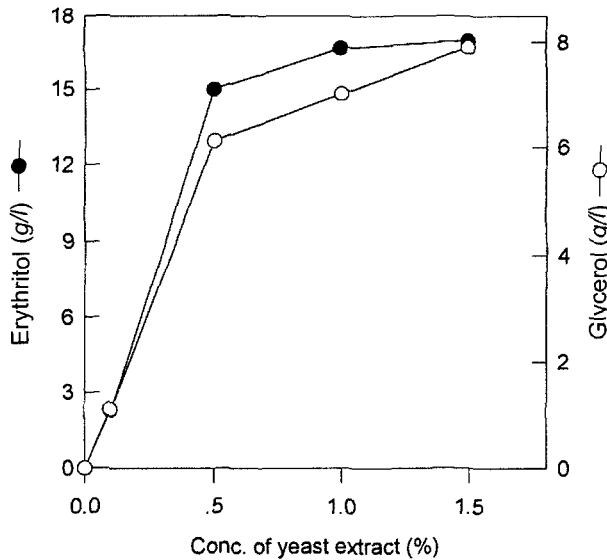


Fig. 4. Effect of yeast extract concentration on erythritol production by *Penicillium* sp. KJ81.

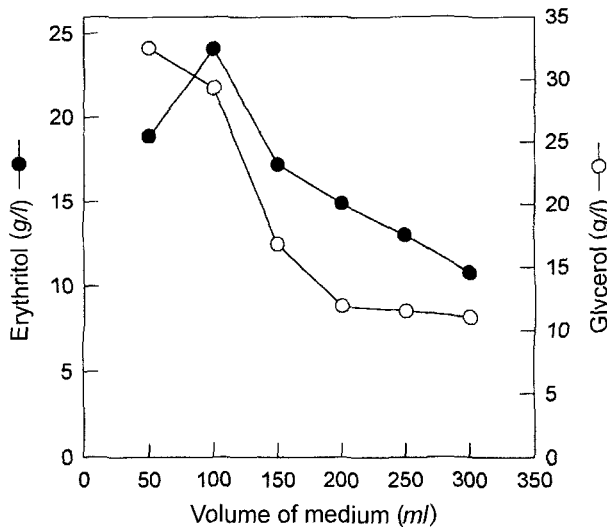


Fig. 5. Effect of culture volumes on erythritol production. *Penicillium* sp. KJ81 was grown for 5 days in 500 ml flask containing different volumes of Medium A.

무기염류의 영향

각각의 무기염류들을 Medium A에 0.5% 농도로 첨가하여 erythritol 생산량에 미치는 영향을 본 결과 Table 2에서 보는 바와 같이 (NH₄)₂SO₄, KNO₃ 그리고 NaNO₃를 첨가하였을 때 erythritol 생산량이 높게 나타났다. 이 중 가장 높은 생산량의 증가를 보인 (NH₄)₂SO₄의 농도별 영향을 조사하였다. (NH₄)₂SO₄의 농도는 Fig. 6에서 보는바와 같이 0.5% (v/w)에서 erythritol 생산량이 가장 많았으며 그 이상의 농도에서는 생산량이 감소하는 것으로 보아 erythritol 생산에 가장 알맞는 (NH₄)₂SO₄의 농도는 0.5%인 것으로 나타났다. 이와 같이 (NH₄)₂SO₄의 농도가 0.5% 이상에서는 erythritol 생산성이 저하되는 이유는 (NH₄)₂SO₄가 소

Table 2. Effect of inorganic salts on the production of erythritol and glycerol by *Penicillium* sp. KJ81

Component	Yield of erythritol (g/l)	Yield of glycerol (g/l)
None	11.5	21.7
(NH ₄) ₂ C ₂ O ₄	2.5	4.7
(NH ₄) ₂ SO ₄	24.1	32.4
NaNO ₃	14.3	26.1
Na ₂ HPO ₄	6.7	12.4
KH ₂ PO ₄	7.4	14.9
K ₂ HPO ₄	1.8	2.9
MgCl ₂	6.9	11.9
KNO ₃	22.1	42.0
FeSO ₄	7.3	13.6
ZnSO ₄	2.2	4.3
KCl	14.0	28.1
AlCl ₃	2.0	4.4

Cultivation was carried out for 5 days at 30°C in medium A containing 5% of each inorganic salt.

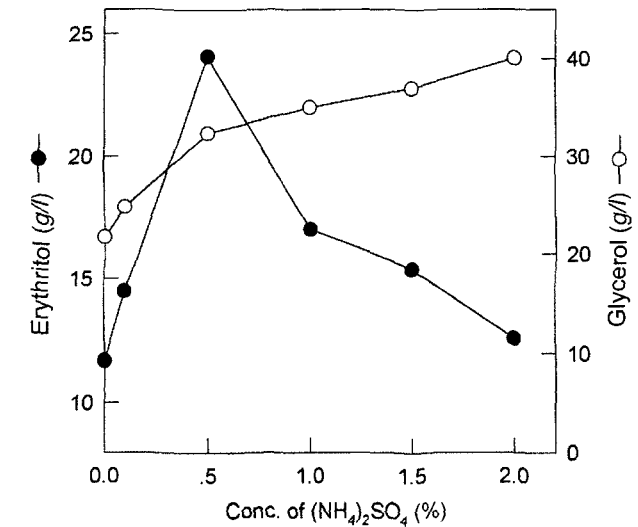


Fig. 6. Effect of (NH₄)₂SO₄ concentration of medium on erythritol production.

비되면서 배지 pH가 급격히 저하되어 나타나는 현상으로 생각된다. Erythritol 생산성을 향상시키는 것으로 나타난 무기염류, yeast extract를 배지에 각각 첨가하면서 이들에 대한 영향을 비교해 보았을 때 Table 3과 같이 Medium A에 이들 영양원을 복합적으로 첨가해 본 결과 각각을 넣어 주었을 때의 수율에 비하여 비례적으로 증가된 생산량을 보이지는 않았으나 30% sucrose, 0.5% yeast extract, 0.5% (NH₄)₂SO₄, 0.05% MgCl₂ 그리고 0.1% KH₂PO₄ 배지에서 가장 높은 erythritol 생산성을 보였다. MgCl₂를 기본배지에 첨가했을 경우에는 별 효과를 보이지 않았으나 (NH₄)₂SO₄를 첨가한 배지에 함께 넣어주었을 때에는

Table 3. Effect of the mixture of various inorganic salts on erythritol production by *Penicillium* sp. KJ81

Inorganic salt	Erythritol yield (g/l)	Glycerol yield (g/l)
None	11.5	21.7
(NH ₄) ₂ SO ₄	24.1	32.4
(NH ₄) ₂ SO ₄ /KCl	22.4	38.3
(NH ₄) ₂ SO ₄ /KCl/KNO ₃	23.2	42.2
(NH ₄) ₂ SO ₄ /MgCl ₂	32.4	50.3
(NH ₄) ₂ SO ₄ /MgCl ₂ /KH ₂ PO ₄	38.7	52.4
(NH ₄) ₂ SO ₄ /MgCl ₂ /KH ₂ PO ₄ /KCl	27.7	41.8
(NH ₄) ₂ SO ₄ /MgCl ₂ /KH ₂ PO ₄ /KCl/KNO ₃	28.4	38.9

The concentrations of inorganic salts were as follow: 0.5% (NH₄)₂SO₄, 0.01% MgCl₂, 0.1% KH₂PO₄, 0.1% KCl and 0.1% KNO₃.

Table 4. Effect of amino acids on erythritol production by *Penicillium* sp. KJ81

Amino acid	Erythritol yield (g/l)
None	11.7
L-Histidine	20.0
L-Aspartic acid	16.6
L-Tyrosine	17.8
L-Methionine	13.2
L-Glutamic acid	21.2

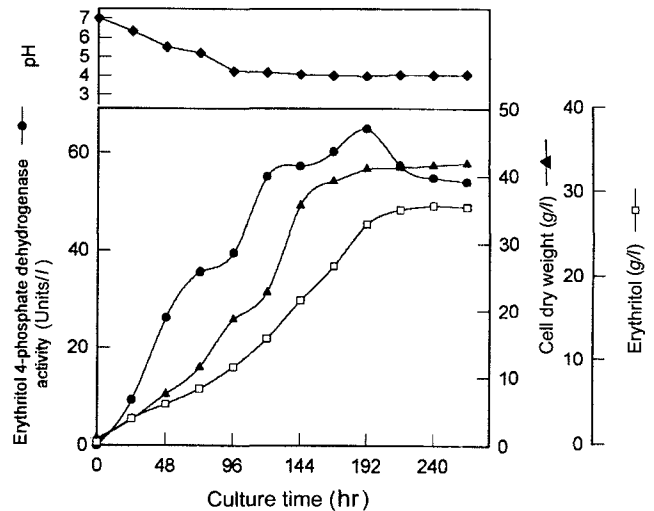
Cultivation was carried out for 5 days at 30°C in medium A containing 0.1% of each amino acids.

erythritol 생산량이 2 배 가량 증가한 것을 알 수 있었다. 이와 같은 영향은 MgCl₂를 첨가함으로써 배지내 필수 영양분의 균형이 맞추어져서 균의 생장이 활발하게 되었기 때문으로 생각되며 이러한 이유에 의해 KH₂PO₄를 첨가해 주었을 경우에도 erythritol 생산량이 2 배 가량 증가한 것으로 생각된다.

아미노산이 erythritol의 생산에 미치는 영향에 대하여 살펴본 결과는 Table 4와 같다. 본 연구에서 실험한 모든 아미노산은 erythritol 생산성을 높여 주었고 특히 histidine과 glutamic acid를 첨가하였을 경우 첨가하지 않은 경우에 비하여 각각 1.7 배, 1.8 배로 가장 효과가 좋았다. 그러나 이들에 대한 영향은 배지에 (NH₄)₂SO₄와 KH₂PO₄를 함께 첨가하였을 경우에는 나타나지 않았다.

발효조의 조건

Penicillium sp. KJ81을 30% sucrose, 0.5% yeast extract, 0.5% (NH₄)₂SO₄, 0.1% KH₂PO₄ 그리고 0.01% MgCl₂를 함유한 액체 배지 3 l를 5 l jar fermentor에 배양하면서 erythritol의 생산을 측정하였다. Fig. 7에서와 같이 배양액의 초기 pH는 7.0이었으나 배양이 진행됨에 따라 산성화 되었으며 erythritol 생산량은 계속 증가하다가 11 일째부터 완만한 증가를 나타내었다. 그러나

**Fig. 7.** Cultivation of *Penicillium* sp. KJ81 at 37°C. One unit of activity was defined as the amount of enzyme which produced 1 μmol of NADP per min.

erythritol의 생산량은 flask 배양시 보다 약 40% 가량 감소되어 최종적으로 28.2 g/l의 erythritol을 생산하였다. 이는 *Penicillium* sp. KJ81을 자연계로부터 분리하였을 때의 11.7 g/l에 비하여 약 2.5 배 증가된 양이다. 그러나, 최적 배양 조건을 검토한 본 균주의 erythritol 생산 수율은 제일제당의 *Trichosporonoides* sp. CFW001과 Nikken chemical의 *Aureobasidium* sp. SN-G42가 각각 130 g/l와 180 g/l를 생산하는 것에 비하여(13) 약 20% 수준에 불과하다. 그러나, 본 균주는 flask 배양에 비하여 발효조 배양시 erythritol 생산성이 약 40% 정도 감소된 것을 보여 발효 조건에 대한 연구를 더 진행할 때 좀더 높은 erythritol 생산성을 보이리라 생각된다. 또한 배지의 초기 pH는 7.0이었으나 배양이 진행됨에 따라 pH가 낮아지며 배지의 산성화에 따라 erythritol 생산이 저하되는 것으로 생각된다. 따라서 배양 기간 중 배지의 pH 조정도 필요하다고 본다.

참고문헌

1. 전영중, 서승현. 1995. 미생물발효에 의한 에리스리톨 생산 공정의 개발. 생물화공 9, 24-29.
2. Gray, D.F., S.C. Fry, and M.A. Eastwood. 1993. Uniformly ¹⁴C-labelled plant cell walls: production, analysis and behavior in rat gastrointestinal tract. *British J. Nutrition* 69, 177-188.
3. Hajny, G.J., J.H. Smith, and J.C. Garver. 1964. Erythritol production by a yeastlike fungus. *Appl. Microbiol.* 12, 240-246.
4. Hattori, K. and T. Suzuki. 1974. Production of erythritol by n-alkane-grown yeasts. *Agri. Biol. Chem.* 38, 581-586.
5. Hiele M., Y. Ghos, P. Rutgeerts, and G.V. Antrappen. 1993. Metabolism of erythritol in human : comparison with glucose and lactitol. *British J. Nutrition* 69, 169-176.
6. Ishizuka, H., K. Wako, T. Kasumi, and T. Sasaki. 1989. Breeding of a mutant of *Aureobasidium* sp. with high erythritol production. *J. Ferment. Bioeng.* 68, 310-314.
7. Kawanabe, J., M. Hirasawa, T. Takeuchi, T. Oda, and T. Ikeda.

1992. Noncariogenicity of erythritol as a substrate. *Caries. Res.* 26, 358-362.
8. Lee, K.J., Y.R. Ju, K.U. Lee, K.S. Oh, Y.J. Lee, S.H. Park, and J.Y. Lim. 1997. Isolation of erythritol producing microorganisms from nature. *Kor. J. Microbiol.* 33, 38-42.
9. Nelson, N. 1944. A photometric adaptation of the Somogyi method for the determination. *J. Biol. Chem.* 145, 375-380.
10. Oku, T. and K. Noda. 1990. Influence of chronic ingestion of newly developed sweetener, erythritol on growth and gastrointestinal function of the rats. *Nutrition Res.* 10, 987-996.
11. Onishi, H. 1967. Production of polyalcohols by yeasts. *Hakko. Kyokaishi.* 25, 497-506.
12. Sasaki, T. 1989. Production and properties of erythritol obtained by *Aureobasidium* Fermentation. *Nippon Nogeikagak. Kaishi.* 63, 1130-1132.
13. Wako, K., H. Ishizuka, G. Kawaguchi, N. Kubo, T. Kasumi, and K. Hayashi. 1988. Erythritol Production by *Aureobasidium* sp. SN-115. *Hakkokogaku* 66, 217-233.

(Received October 25, 2002/Accepted December 2, 2002)

ABSTRACT: Optimization of Cell Culture Condition for Erythritol Production by *Penicillium* sp. KJ81
Kwang-Jun Lee and Jae-Yun Lim¹ (Division of Respiratory Infections, National Institute of Health, Seoul 122-701, ¹School of Life Sciences, Chungbuk National University, Cheongju 361-763, Korea)

Erythritol is of interest as a low calorie sweetener. *Penicillium* sp. KJ81 was screened for erythritol producer in nature. The effect of culture conditions on erythritol production by *Penicillium* sp. KJ81 was examined. This strain produced about 12 g/l erythritol and a small amount of glycerol. Erythritol was not produced from mannitol, arabinose, sorbitol, and xylose but from glucose, sucrose, fructose, mannose, lactose, maltose, and galactose. This strain was able to produce erythritol in a medium containing 60% sucrose but demonstrated the highest productivity of erythritol in a 30% sucrose medium. The highest yield in *Penicillium* sp. KJ81 was obtained when 0.5% ammonium sulfate was added to the medium containing 30% sucrose and 0.5% yeast extract. *Penicillium* sp. KJ81 produced 28.2 g/l erythritol when this strain was cultured in the medium containing 30% sucrose, 0.5% yeast extract, 0.5% (NH₄)₂SO₄, 0.1% KH₂PO₄ and 0.01% MgCl₂ under the condition of 1 vvm aeration and 200 rpm agitation at 37 °C for 10 days in 5 l jar fermentor.