

Ammonium thiocyanate 濃도가 酒精酵母(*Saccharomyces breneri* Hefe-Rasse XII, *Saccharomyces formosensis* No. 396 IAM) 및 麥酒酵母(*Saccharomyces cerevisiae* IAM)의 醱酵作用에 미치는 影響

趙雲福·李相泰
(釜山大學校·文理科大學)

The effect of the ammonium thiocyanate on the fermentation of the yeasts. (*Saccharomyces breneri*-Hefe-Rasse XII, *Saccharomyces formosensis* No. 396 IAM) and *Saccharomyces cerevisiae* IAM)

Jo, Un Bock and Lee, Sang Tae

(Dept. of Biology, College of Liberal Arts & Sciences, Pusan National University.)

Abstract

There are many reports on the effect of salts to the fermentation of the yeasts, but there are a few reports on the effect of the ammonium thiocyanate(NH_4CNS) on the fermentation of the yeasts(*Saccharomyces breneri*-Hefe-Rasse XII, *Saccharomyces formosensis* No. 396 IAM and *Saccharomyces cerevisiae* IAM).

A study has been made on the effects of the ammonium thiocyanate on the fermentation of the above yeasts.

The results of the research are as follows:

1) The addition of 0.00001 mol. of ammonium thiocyanate makes the fermentation of the yeast(*Sacch. formosensis* No. 396 IAM) facilitate, but has not influenced the another yeast (*Sacch. breneri*-Hefe-Rasse XII).

2) The addition of 0.001 mol. of ammonium thiocyanate makes fermentation of Rases XII the fastest, but the on other yeast (*Sacch. formosensis* No. 396 IAM) was accelerated by the addition of 0.1 mol., and it seems to have abnormal fermentation by the addition of 0.0001 mol.

The addition of ammonium thiocyanate(0.00001—0.001 mol.) inhibited the fermentation of the yeast(*Sacch. cerevisiae* IAM), but the concentration of 0.1 mol. does not interrupt the fermentation of *Sacch. cerevisiae* IAM and increased the fermentation.

3) The order of effects to the fermentation of each yeast is *Sacch. breneri*-Hefe-Rasse XII, *Sacch. formosensis* No. 396 IAM, *Sacch. cerevisiae* IAM.

緒 論

酵母의 醱酵作用에 미치는 無機及 有機鹽類의 研究는 많으며, 이들 研究는 主로 酵母의 變異體를 얻기 위하여거나 또는 生長促進物을 얻기 위하여行

하여졌으며, Bokorny(1915)는 mangan 鹽과 酵母의 醱酵作用과의 關係를, mangan 鹽은 酵母의 醱酵作用에 有毒성이 없고 mangan sulfate의 1% 농도는 出芽에는 支障이 없으나, 3~5% 일때는 出芽가 停止된다. 即 이것은 他金屬과 같이 mangan sulfate는 protoplasma와 結合하지 않는 砒素이라고 하였

고, Bras(1938)는 arsenic compounds 즉 sodium meta arsenate, potassium arsenate 및 sodium arsenate 용액에서는 短時間 접촉하면 효모의 작용을 抑制한다고 했으며, 1926년에 *Sacch. cerevisiae* 와 ammonium 鹽과의 관계를, Hoffman(1917)은 ammonium chloride 의 nitrogen 은 효모의 protein 形成에 필요하다고 했고, Smythe(1939)는 조직의 추출물과 ammonium salts, amide 類가 Baker's yeast 에 미치는 효과에 대해서 보고한바 있으며, Kosso-wicz(1913)는 thiocyanate 는 酵母의 nitrogen 및 sulfur 의 원천이 되지마는 carbon 은 원천이 되지 않는다고 하였고, 李相泰(1967)는 抗生物質과 mangan nitrate 가 *Sacch. breneri*-Hefe-Rasse XII 의 醱酵作用에 미치는 영향에 대해서 報告한바있고, 李鍾根(1967)은 植物의 各種 生長素가 *Sacch. cerevisiae* IAM 에 미치는 영향에 대해서 報告한바 있으나, ammonium thiocyanate 의 各 濃度가 酒精 효모인 *Sacch. breneri* Hefe-Rasse XII 및 *Saccharomyces formosensis* No. 396 IAM 과 麥酒酵母인 *Saccharomyces cerevisiae* IAM 에 미치는 영향을 비교연구하여 報告된 것이 아직없다.

이에 本實驗結果를 다음과 같이 報告한다,

材料及方法

使用菌株: *Saccharomyces breneri*-Hefe-Rasse XII
Saccharomyces formosensis No. 396 IAM
Saccharomyces cerevisiae IAM
 培地: 5% glucose solution (pH 5.2)
 方法: 滅菌 三角후라스코(100ml.)에 培地 50ml. 를 넣고 3回 常法에 依하여 滅菌後에 Table I 과 같이 各 mol 의 NH₄CNS 를 含有케 後에, 24 時間 5% 의 glucose 培養液에 培養한 *Saccharomyces cerevisiae*

IAM 및 *Saccharomyces breneri*-Hefe-Rasse XII, *Saccharomyces formosensis* No. 396 IAM 을 滅菌 pipet 로 0.4cc 씩 接種한 다음에 30°C 의 定測器 中에 靜置하고 一定時間마다 CO₂ 의 量을 測定하고, 120 時間後 醱酵가 完了되었을때 alcohol 의 生成量과 殘糖分을 測定하여 醱酵率과 糖消費率을 計算하였다.

殘糖分은 Bertrand's method 에 依하여 測定하였고 醱酵率과 糖消費率은 다음과 같이 計算하였다.

$$\text{糖消費率} = \frac{\text{全糖分} - \text{殘糖分}}{\text{全糖分}} \times 100$$

$$\text{醱酵率} = \frac{C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2 \text{ 식에 依하여}}{\text{醱酵液中的 alcohol\%}} \times 100$$

$$\text{醱酵率} = \frac{\text{醱酵液中的 alcohol\%}}{\text{培養液中的 全糖分} \times 0.64} \times 100$$

實驗結果 및 考察

第一表와 같이 ammonium thiocyanate 를 各 濃度 (mol) 를 添加한 後 醱酵液의 CO₂ 減量과 alcohol 生成量을 測定하여 糖消費率과 醱酵率을 檢討 하여 본 結果는 다음과 같다.

Table I. Conc. entration of ammonium thiocyanate.

No 1	NH ₄ CNS(mol)
1	0
2	0.00001
3	0.0001
4	0.001
5	0.01
6	0.1

Table II 및 Fig. 1~4 에 依하면 NH₄CNS 를 0.001 mol 를 添加 하였을 때가 最高로 alcohol 醱酵作用을 促進시켰으며, 0.0001 mol 과 0.01 mol 도 현

Table II. Alcohol fermentation of Hefe-Rasse XII as influenced by ammonum thiocyanate.

No.	CO ₂ Production (gr.)						Substrates					
	time (hr.)	24	48	72	96	120	CO ₂ (gr.)	initial sugar (gr. %)	residual sugar (gr. %)	S.R (%)	alcohol (%)	F.R (%)
1		0.2	0.7	1.1	1.6	1.9	1.9	7.06	5.50	33.3	0.7	15.5
2		0.2	0.7	1.1	1.6	1.9	1.9	"	4.26	39.7	0.7	15.5
3		0.3	0.8	1.2	1.7	2.0	2.0	"	2.22	68.6	1.5	33.2
4		0.3	0.8	1.3	1.8	2.2	2.2	"	1.82	74.2	2.0	44.2
5		0.2	0.7	1.2	1.7	2.0	2.0	"	2.22	68.6	1.5	33.2
6		0.2	0.7	1.1	1.5	1.9	1.9	"	4.62	34.5	1.0	22.1

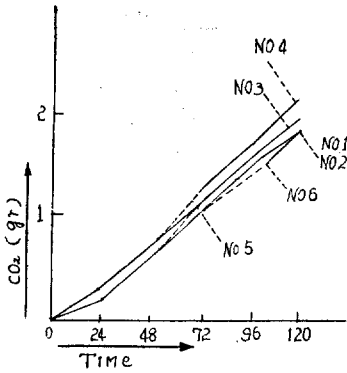


Fig. 1 CO₂ production of yeast.

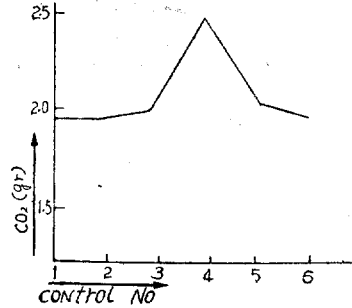


Fig. 2 CO₂ production of yeast.

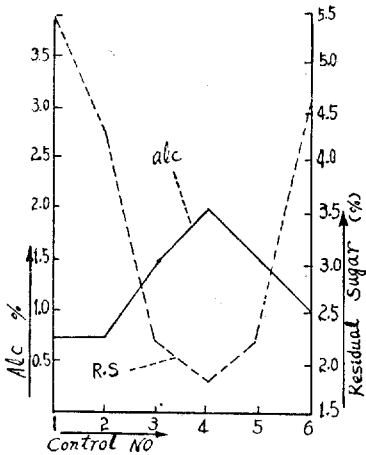


Fig. 3 Alcohol production of yeast.

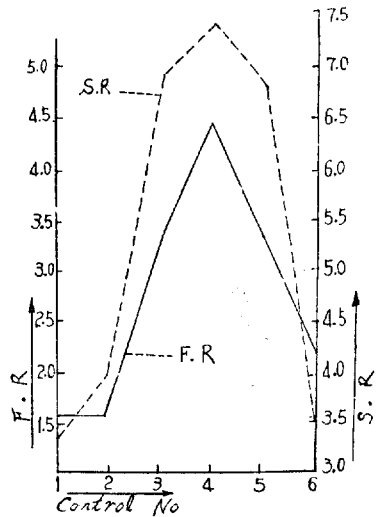


Fig. 4 Fermentation rate of yeast.

저하게 alcohol 醱酵作用을 促進시켰고 역시 0.1 mol 때는 control 보다 促進되었고, 0.00001 mol 때는 별반 *Saccharomyces breneri*-Hefe-Rasse XII의 醱酵作用에 影響을 미치지 않는것 같다.

Table III 과 Fig 5~8 에 依하면 NH₄CNS 불 0.00

001~0.001 mol 添加區는 control 보다 현저하게 醱酵作用을 抑制하나 0.01 mol 의 添加區에서는 약간 alcohol 醱酵作用을 促進 시켰고, 0.1 mol 添加區에서는 *Saccharomyces cerevisiae* IMA의 醱酵作用을 促進 시켰음을 알 수 있다.

Table III. Alcohol fermentation of *Sacch. cerevisiae* IAM as influenced by ammonium thiocyanate.

No	CO ₂ Production (gr.)					Substrates					
	24	48	72	96	120	CO ₂ (gr.)	initial sugar (gr. %)	residual sugar (gr. %)	S.R (%)	alcohol (%)	F.R (%)
1	0.2	0.7	1.0	1.5	1.8	1.8	7.06	2.72	61.5	1.0	22.1
2	0.2	0.8	1.1	1.4	1.7	1.7	"	3.04	57.2	0.5	11.1
3	0.3	0.7	1.0	1.4	1.8	1.8	"	3.04	57.2	0.5	11.1
4	0.2	0.7	1.1	1.5	1.8	1.8	"	3.36	52.5	0.6	13.3
5	0.2	0.7	1.0	1.5	1.9	1.9	"	2.72	61.5	1.1	24.8
6	0.2	0.7	1.1	1.7	2.0	2.0	"	2.22	68.6	1.5	33.2

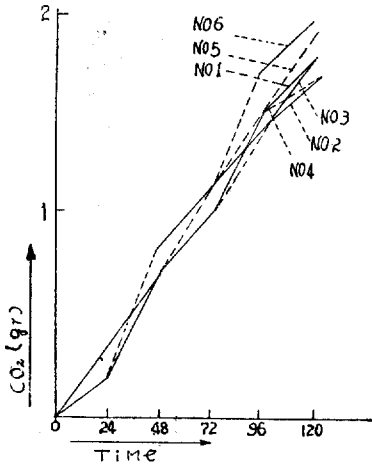


Fig. 5 CO₂ production of yeast.

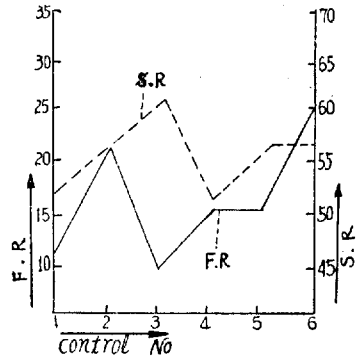


Fig. 6 CO₂ production of yeast.

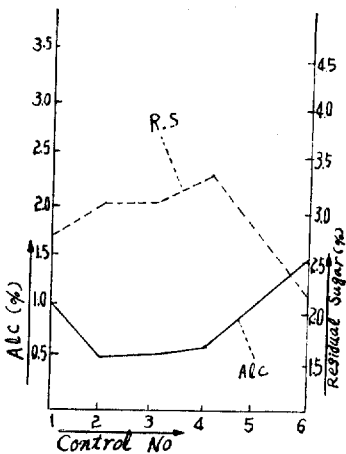


Fig. 7 Alcohol fermentation and residual sugar.

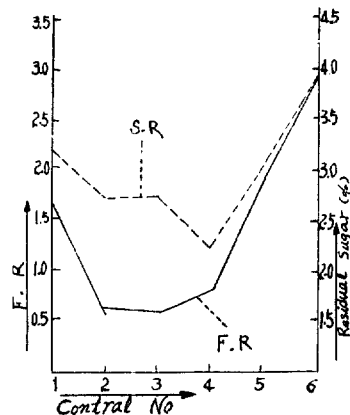


Fig. 8 Fermentation rate of yeast.

Table IV와 Fig. 9~12에 依하면 NH₄CNS 濃 0.0 0001 mal 및 0.1 mol 첨가는 醱酵作用을 현저하게 促進시켰으며 0.001~0.01 mol의 添加는 control 보다 醱酵作用을 약간 促進 시켰으나 0.001 mol은

Table IV. Alcohol fermentation of *Sacch. formosensis* No. 393 IAM as influenced by ammonium thiocyanate.

time (hrs.) No	CO ₂ 의 Production (gr.)					Substrates					
	24	48	72	96	120	CO ₂ (gr.)	initial sugar (gr. %)	residual sugar (gr. %)	S.R (%)	alcohol (%)	F.R (%)
1	0.1	0.5	0.8	1.1	1.3	1.3	7.06	3.36	52.5	0.5	11.1
2	0.3	0.7	1.1	1.5	1.7	1.7	"	3.04	57.2	1.0	22.1
3	0.4	0.9	1.3	1.6	2.0	2.0	"	2.72	61.5	0.4	10.2
4	0.3	0.8	1.0	1.2	1.5	1.5	"	3.36	52.5	0.7	15.5
5	0.3	0.7	1.0	1.4	1.8	1.8	"	3.04	57.2	0.7	15.5
6	0.3	0.6	1.0	1.4	1.9	1.9	"	3.04	57.2	1.2	26.6

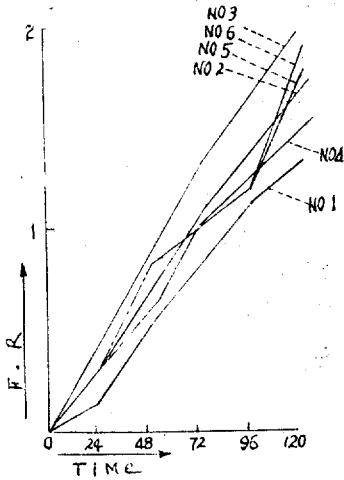


Fig. 9 Fermentation rate of yeast.

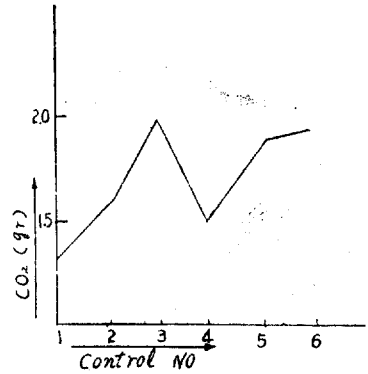


Fig. 10 CO₂ production of yeast.

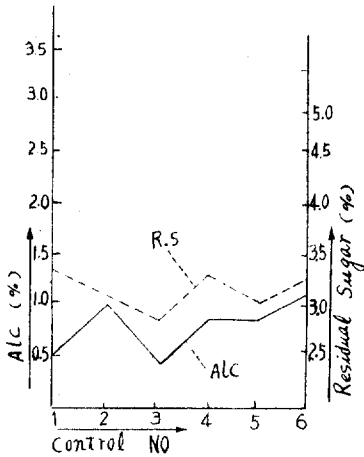


Fig. 11 Alcohol fermentation of yeast.

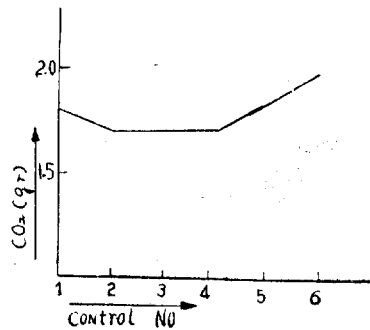


Fig. 12 Residual sugar and fermentation rate of yeast.

糖消費率은 control 과 비교 할만큼 별반 영향을 받지 않았으며, 0.0001 mol의 添加區는 control 보다 時間에 따른 CO₂의, 감량과 糖消費率에 현저한 變

化를 가져와 促進 시킨듯 하나 alcohol 生成量이 control 보다 저하되어 異常醱酵을 한 것으로 豫想 된다.

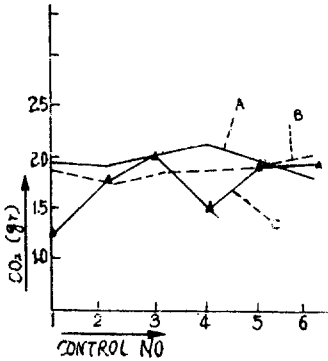


Fig. 13 CO₂ production of yeast.

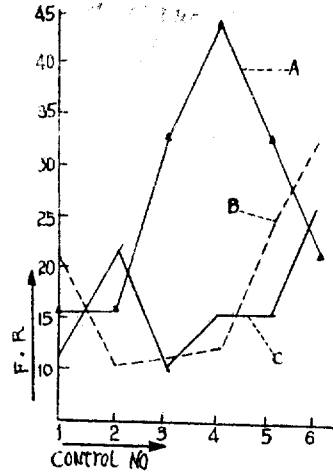


Fig. 14 Fermentation rate of yeast.

Fig. 13~Fig. 14에依하면 NH₄CNS의同一한濃度에서 醱酵作用에 미치는 영향을 보면 *Sacch. breneri* Hefe. Rasse XII는 NH₄CNS의各濃度가 醱酵作用을 促進시키는 傾向이 현저하며, 그 반

면에 *Sacch. cerevisiae* IAM은 抑制시키는 傾向이 뚜렷하고 *Sacch. formosensis* No. 396 IAM은 NH₄CNS의各濃度가 醱酵로 促進시킨듯하나 그렇게 현저하지는 않다.

摘 要

NH₄CNS의濃度를 酒精酵母인 *Saccharomyces breneri*-Hefe-Rasse XII 및 *Saccharomyces formosensis* No. 396 IAM와 麥酒酵母인 *Saccharomyces cerevisiae* IAM에 添加하여 酒精生産量과 醱酵作用에 미치는 영향을 檢討하여 본 결과를 要約하면 다음과 같다.

1. NH₄CNS의 0.00001 mol의 添加는 酒精酵母인 *Saccharomyces formosensis* No. 396 IAM의 醱酵作用을 促進시켰으나, Rasse XII에는 別반 영향을 미치지 못했다.
2. *Sacch. breneri* Hefe-Rasse XII는 NH₄CNS 0.001 mol의 添加區에서 가장 促進되었으나 오히려 *Sacch. formosensis* No. 396 IAM은 0.1 mol에서 醱酵作用을 促進시켰으며, 0.0001 mol에서는 異常醱酵를 일으킨 듯 하다.
- Sacch. cerevisiae*에서는 0.00001~0.001 mol의 저농도에서는 발효작용을 抑制시켰으며, 0.1 mol에서 발효작용이 促進되었다.
3. NH₄CNS가 各酵母의 발효작용을 促進시키는 順은 *Sacch. breneri*-Hefe-Rasse XII > *Sacch. formosensis* No. 396 IAM > *Sacch. cerevisiae* IAM이다.

References

1. Bokorny, TH. 1915 The non-poisonous properties of manganese, Chem, ztg, 38, 1290, Source of nitrogen of yeasts, Chem, ztg, 40, 1916. Action of free ammonia on yeasts, comparison with other bases. Zeit, Spiritusind, 36, 117, 1917
2. Boas, F. 1918. Action of arsenic compounds on yeast, Chemical abstracts 12, 1101,
3. Hoffman, C.H. 1917. The utilization of ammonium chloride by yeast. Ind. Eng. Chem., 9, 148~153,
4. Kossowicz, A. and Gröller, L. 1913. Thiocyanates as a source of carbon, nitrogen, and sulfur for molds, yeasts and bacteria, Ztg Gärungs physiologie. 12, 59~65,
5. Smythe. C.V. 1939. The effect of certain tissue

- extracts, of ammonia, salts and certain amids
on the rate of fermentation by baker's yeast.
Emzymologie 6; 9-14,
6. 李相泰 : 1967. 抗生物質과 $Mn(NO_3)_2$ 가 *Sacch. breneri* Hefe-Rasse XII 의 醱酵作用에 미치는
영향, 釜山大學校論文集 225, 226, 229,
7. 李鍾根 : 1967. 各種植物生長素가 *Sacch. cerevisiae*
IAM 에 미치는 영향.
醱酵工業 및 食品工業에 있어서 防腐 및 醱酵促
進物에 관한연구. 釜大第一報