

□ 優秀賞 □

野生酵母를 이용한 酸酵 빵

朴賢淑

〈濟州 表善商業高等學校 1年〉

1. 동 기

효모라는 미생물은 중학교 과학교과서 전학년에 소개되어 있다. 그러나 효모가 어떻게 역할을 하는지 실험과정에 있어서도 어떻게 얻는지 분명히 증명, 알려주는 내용이 빈약하다. 우리가 배운 중학교과학 전학년과 고등학교 1학년 교과서의 효모에 관한 내용을 보면 다음과 같다.

첫째, 중학교 1학년 「빵이나 술을 만드는데 쓰이는 효모는 균사를 만들지 않으나 곰팡이의 한 종류이다.

둘째, 중학교 2학년 「효모는 물에 들어있는 당분을 이용하여 번식하므로 물속에는 미생물의 수가 증가함과 아울러 산소의 소모도 커진다. 따라서 물속에 용해되어 있는 산소의 양은 점차 감소되기 마련이다.

셋째, 중학교 3학년 「산소가 필요없는 호흡에서 병에 30~40℃의 10% 설탕물을 넣고 여기에 효모를 조금 넣어 보면 된다.

넷째, 고등학교 1학년 「알콜 발효시험」과 같이 각각 설명되어 있다. 그래서 상급학생들에게 효모란 무엇입니까? 라고 물어 본다면 미생물이다. 빵이나 술을 만드는데 이용된다고 답변한다. 이런 내용을 더욱 이해시켜 실제효모를 얻고 빵이나 술을 직접 만들어 제시한다면 그 실험에서 얻은 효과가 실생활에도 얼마나 도움이 될 것인가? 하는 것을 느끼지 않을 수 없다.

그러므로 야생식물의 효모를 얻어 우수한 발효빵제조에 기여코자함과 동시에 효모(yeast)를 손쉽게 생산하여 효모가 빵제조에는 물론 양조에까지 쓰인다는 산 교육을 학생들에게 이해시키고 나아가서는 지역 주민들에게까지 직결시킬 수 있는 개발연구로 정리하고자 한다.

2. 서 론

효모에 따른 제반조건과 야생식물의 성질을 조사해 보면 다음과 같다.

1) 효모: 효모세포의 모양은 대개 구형, 난

형, 타원형이고 크기는 평균적으로 세균세포보다 커서 난형효모는  $8\mu \sim 10\mu$ 이며 어떤것은 staphylo cossus의 거의 백배로 되는것도 있다.

2) 구조: 효모세포는 적당한 방법으로 얇게 section하여 검경할 수도 있고 염색하여 30미배로 확대한 전자현미경 사진을 관찰하면 효모의 세포벽은 적어도 둘 혹은 그이상의 층으로 되어 있는 것을 볼 수 있고 세포질 내부에도 잘 분화된 흑과 많은 공포(vacuol)가 영양물 혹은 배설물외에 여러종류의 화학적으로 활동성 있는 과립(Granule)을 함유하고 있다. 이들 과립의 어떤 것은 Glycogen생성과 저장(Animal starch)에 관련하며 다른 것으로는 저장 영양물을 갖고 때때로 있으며 다량의 Fat를 포함하고 있다.

3) 효모의 증식: 효모는 출아에 의하여 번식하나 세포내의 포자가 있으면 포자의 발아에 의하여 번식한다. 그러므로 출아에 의한 이외에 원균사에 의한 방법이 있다.

〈표 1〉 효모의 성분 작용

비타민의종류	화 학 명	작 용	결 결 증	성 질
수용성 비타민 B'	Thiamine	탄수화물 지방 대사에 관계하고 소화효수의 촉진. 조효소 TPP의 성분	작기병, 신경병, 괴로감, 소화장애	열알칼리에 약하고 산에 강함.
수용성 비타민 B,	Riboflavin	세포호흡의 촉진, 신경작용의 상경화. 조효소 FAD, FMN의 성분	피부, 혀, 입술의 염증 눈의 충혈, 발육불량.	열에 강하고 빛을 받으면 파괴된다.

4) 증식상태: 증식배지에서는 발아하여 침전(sediment) 또는 균막(pellicle)이 생기고 더우기 알콜발효를 하는 것은 탄산가스를 발생한다. 고로 인공적으로 증식시키려면 배지상태 다음과 같은 조건이 필요하다.

1. 적당한 영양소와 산소량이 있어야 한다.
2. 온도, 습기, pH가 적당하여야 한다.
3. 배지는 멸균하고 잡균의 침입을 막아야 한다.

5) 효모 성분: 효모는 비타민B를 많이 함유하여 〈표 1.〉과 같은 작용이 있다.

〈표 3〉 큐네 발효관의  $CO_2$ 의 검사

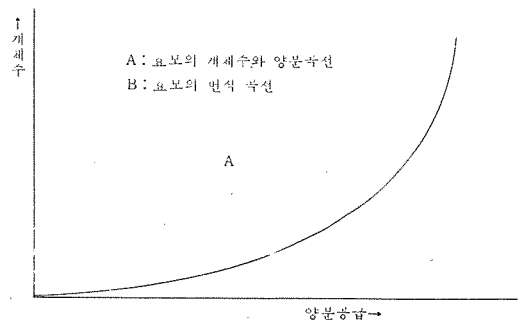
구 분	식 물 명	발효시간	온도범위	효율시간	$CO_2$ 의 발생량	
비교군	요 모	드라이이스트	15시간	27~30°C	2시간 2.5ml	
실 험	노지식물	한 삼 냉 술	"	:	:	6.5
	노지식물	뽕 딸 기	"	:	:	2.0
	식용식물	삼 자	"	:	:	2.0
	약용식물	구 리 배	"	:	:	7.0
	약용식물	방 풍	"	:	:	3.0
	독본식물	섬 잎 나 무	"	:	:	5.0
관	"	뽕 나 무	"	:	:	4.5
	"	까마귀떡나무	"	:	:	3.0

〈표 4〉 한삼덩굴 효모의 호흡순위와의 관계 (온도범위 27~30°C)

설탕 농도	0%	10%	20%	40%	60%	80%	100%
효모호흡단위	4	1	2	3	5	6	7

3. 재료 및 방법

1) 발효액체배지의 조성: 삼각플라스크 (300 ml) 에 수도물 40cc에 설탕 8g, 대상식물 2g, 용질의 질량 10g을 넣고 15시간 온도범위 22~27°C 실온에서 보관, 용질의 질량온도를 20%로 조정 침전한 효모에서 대상식물과 윗 부분의 액체는 스포이드로 제거하는 과정에서 최소한의 잡균을 배적한다. 단, 대상식물은 〈표 3〉에서와 같이 비교군 DRY YEAST와 실

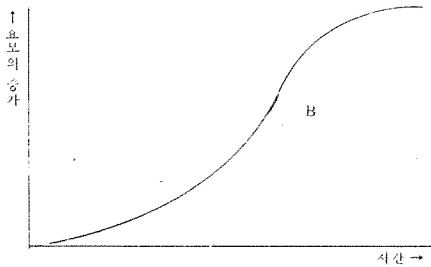


〈표 5-A〉 효모의 번식 및 양분곡선

험균 수종을 선택별로 큐네발효관의 C<sub>o</sub>₂의 발생량을 조사하였다.

2) 당류의 농도와 효모의 증식관계 : 다음과 같은 방법으로 설탕농도와 효모 호흡 순위를 알아보았다.

큐네발효관 - [준비물] 효모액 10g, 설탕액, 큐네발효관, 탈지면, [방법] 큐네발효관의 맹관부에 거품이 생기지 않게 설탕액을 채우고 효모를 넣은 다음 탈지면으로 마개를 하고 27~30℃의 정온기에 4~5시간 방치해 두면 기체가 맹관부에 모인다. [결과] C<sub>o</sub>₂가 발생하므로 그 눈금을 읽고 <표3, 4>의 결과를 얻는다.



<표5-B> 효모의 번식 및 양분곡선

3) 효모의 증가와 시간 : 효모는 어느 기간 동안은 계속 증가하지만 일정한 시간이 지나면 효모의 증가는 없어진다. <표5>

밀 가루	100
설탕	3
소금	1.5
효모	0.3~0.5
이스트푸드	0.06~0.1
더운물	60

비교군 (%)

밀 가루	100
설탕	3
소금	1.5
효모액	20
이스트푸드	1
더운물	60

실험군 (%)

<표6> 한삼덩굴과의 밀가루 배합비

4) 발효빵 재료준비 : 15시간 후 효모(Sacharomyces)가 침전얼은 것 중에서 한삼덩굴(Humals Japonicus)은 흔히 우리주변 노지에서 야생하는 덩굴풀이며 발효력이 가장 우수하므로 한삼덩굴 효모를 준비하여 물에 침적 후 발효시켜 원료배합에 이용한다. 그 원료는 중량비로 비교군을 기준으로 <표6>와 같이 실험군을 만들었다.

재료명	양	사용기구	수량
유체기름	2ℓ	석유곤로	1
설탕	1kg	후라이팬	1
밀가루	3kg	접시	3
소금	약간	튀김집게	3
야생효모액	100g	젓가락	3

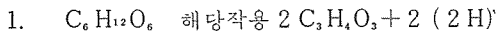
<표7> 제빵 재료 및 기구

5) 발효빵 제조과정 : 재료의 준비가 완료되었으므로 1980년10월4일 7교시 고등학교 1학년 4반(여학생반) 60명 교실에서 가정과 선생님의 도움을 받아 제빵실습에 들어갔다. 단, 밀가루와 한삼덩굴효모의 반죽은 온도범위 30~40℃에서 아침에 준비되어 있어야하고 실습에 사용하는 재료 및 기구를 마련하면 <표7>과 같다. 학생들로 하여금 재료를 중량비로 배합케하고 후라이팬에 유체기름을 넣어 끓는 기름속에 직경 4cm가량의 도너스를 만들어 넣은후 3분가량 지나면 빵이 만들어진다.

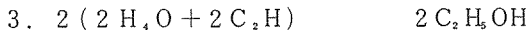
#### 4. 결과 및 고찰

A. 효모가 당분을 분해하여 알콜과 산화탄

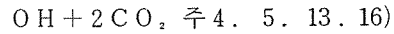
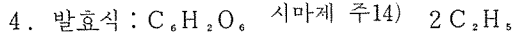
소를 생성하는 무기발효로서 해당 과정을 거쳐 다음과 같이 이루어진다.



피브르산은 탈탄산 효소의 작용을 받아  $CO_2$ 를 잃고 아세트알데히드로 환원



아세트 과정에 알데히드는 해당과정에서 탈수소 효소에 의하여 탈취된 후 수소는 에틸알콜로 환원되고 발효는 끝난다.



B. 학생들에게 발효빵에 대한 인식이 높았으며 고등학교에 이와같은 실험을 통하여 학생 스스로 발효빵을 제조하고 비타민이 풍부한 빵을 만드는 물론, 효모가 어떤곳에 쓰이고 있다는 산 지식을 얻었다고 본다.

C. 탄닌함량이 많은 섬염나무 붉나무 한삼덩굴은 발효력이 지속적이고 향기, 색등의 호프와 같이 우수하여 앞으로 지속적 연구면이 있다.



# 技術上の 諸問題解決에 力点

## 朴 KIMM 所長, 基本方向 밝혀



『企業들이 스스로 機械金屬試驗研究所를 찾아 技術上の 諸문제 해결의 자문을 구할 수 있도록 對業體 技術支援體制를 강화할 방침입니다』  
지난달 韓國機械金屬試驗研究所

(KIMM)소장에 취임한 朴勝德 新임 소장은 이와같이 취임포부를 밝히고 추진해온 試驗檢査를 통해 企業의 技術상의 문제점을 찾아내고 여기서 도출된 新 후기술을 측석에서 較正해 주거나 기

업의 기술자를 훈련시켜 애로기술을 지원해 주는 것을 기본방향으로 잡고 있다고 말했다. 만일 측석 較正이나 기술훈련으로 해결할 수 없는 어려운 기술문제에 대하여는 연구를 통해 企業에 다시 feed back 시켜 줄 생각이란 것이다.

朴소장은 이렇게 단기적이고도 기본적인 업무를 통해 많은 기술축적이 이룩된 뒤에는 KIST나 일본의 선진 연구소들처럼 광범위하고도 깊이 있는 연구를 추진, 국가적차원에서 과학기술발전에 기여해 볼 계획이라고 한다.

朴소장은 56년 陸士를 졸업한 뒤 서울대학교 대학원(기계과)을 거쳐 캐나다 오타와대학원에서 공학박사학위를 받았으며 陸士에서 교수와 부설 응용 과학연구소장을, 그리고 서울대, 한국과학원, 중전대학등에서 교수를 역임, 기계전 공분야인 유체역학과 열역학부문에 많은 연구업적과 저서를 갖고 있다.

지금까지 연구와 교수생활에만 전념해 온 전형적인 과학자인 朴소장은 경기도 廣州産으로 부인 趙貞九 여사와의 사이에 4 女를 두고 있다.