한국농화학회지 Vol. No. 2, Sept. 1971
J. Korean Agricultural Chemical Society

간장발효에 관여하는 효모에 관한연구 (제 7 보)

Saccharomyces rouxii T_9 을 이용한 간장의발효시험

이택수 · *이석건 · 주영하 · 신보규
샘표장유양조장 연구실. *충남대학교 농과대학

(1971. 8.15. 수리)

Studies on the Yeasts for the Brewing of Soy sauce(Part 7)

Industrial utilization of *Saccharomyces rouxii* T_9 in the brewing of soy sauce

Taik Soo Lee, *Suk Kun Lee, Young Ha Chu, Bo Kyu Shin
Lab, of Saimpyo Soy Sauce Brewery. *College of Agriculture, Chung Nam University

(Received Aug. 15, 1971)

Summary

During the Brewing of Soy Sauce on an industrial scale, *Saccharomyces rouxii* T_9 was cultured and added to the soy sauce mash. The comparative experiments of soy sauce mash in non-addition and addition group of yeast were examined in this report. The yeast flora and chemical composition of Soy sauce mash through out the brewing were observed and the results obtained were as follows.

(1) The number of Osmophilic yeast in one ml of soy sauce mash showed 185×10^3 1 month after mashing and 750×10^3 4 months after mashing in case of yeast group, while presented as 98×10^3 1 month after mashing and 394×10^3 4 months after mashing in case of non-yeast group. And the number of Osmphilic yeast in yeast group was twice of that in non-yeast group.

(2) The number of ordinary yeast of TTC red group was shown as 2132×10^3 to 3252×10^3 5 to 6 months atter mashing in case of yeast group, while presented 752×10^3 to 1251×10^3 in case of non-yeast group. And the yeast group was shown more than non-yeast group in ordinary, red pink and pink yeast number.

(3) TTC red yeast were strongly appeared in both addition and non-addition group of yeast from 1 month after mashing to 6 months after mashing.

(4) Though total nitrogen, pure extract, pH and buffer action contents of soy sauce showed similiar tendency in yeast and non-yeast group, alcohol and color density contents were highly appeared inyeast group and reducing sugar content was in non-yeast group respectively.

(5) By the results of Organic function test of soy sauce mash, the difference of taste quality in yeast and non-yeast group were not evidently appeared, however, the appearance and flavour of the soy sauce were better in yeast group than in non-yeast group.

서 론

전보[1-4]에서 저자등은 고농도 식염내성효모인 *Saccharomyces rouxii* T_9을 분리동정하고 내염성 및 영양요구성에 대하여 보고 한바있다. 이어서 본보에서는 *Saccharomyces rouxii* T_9을 대량 증식배양 하여 실제 공장에서 담금한 간장덧중에 첨가하여 간장에 우수한 향미를 부여하고 동시에 발효기간을 단축시킬 목적으로 효모첨가구와 효모무첨가구의 공업적인 비교시험을 하였다. 간장의 양조에 효모를 이용한데 대한 연구보고로는 篠田[5] 本間[6]等의 신식 2호양조시 효모의 응용에 관한 연구보고와 芳賀等[7]의 저온단기간장양조시 효모의 공업적 이용에 대한 보고및 渡邊等[8]의 연구보고가 있다.

실험 방법

(1) 담금원료의 배합비율

전보[9][10]의 방법으로 처리하여 제국한 3일국을 시료로 사용하였으며 120석 드리 tank 1개에 담금한 원료의 사용량은 다음과 같다.

소맥	4050kg
대두박	4050kg
염수	14400*l* (Nacl 22%)
종국	11kg

(2) 담금방법

효모첨가구(이하 Y구)와 효모무첨가구(N구)로 대별하여 효모첨가구와 무첨가구를 각각 1일 간격으로 연속적으로 담금한 온양 tank 8개, 종래의 지하 tank 8개, 도합 16개의 tank를 시험구로 하였으며 4개월 숙성 시켰다.

(3) 사용균주

Saccharomyces rouxii T_9

(4) 효모의 증식배양및 첨가방법

효모의 증식배양에 있어서는 전보[2]의 soy sauce medium으로 flask전배양한다음 ※ soy sauce B medium을 배양액으로 하여 30°C의 항온실에서 10배씩 증량 배양 한것을 담금 20일 경과후 tank 1개에 18*l* 씩 첨가 하였다.

※ soy sauce B medium

Raw soy sauce 30cc, NaCl 5g, glucose 5g, H_2O 70cc

(5) 간장덧의 관리방법

상기의 담금비율로 담금한 각 tank의 간장덧을 담금 2개월 까지는 월 6회 교반을 하고 2개월이후는 월 3회씩 교반 하였으며 온양 tank의 품온은 29±2°C, 지하 tank의 품온은 27±2°C로 유지하였다.

(6) 효모균수의 측정

전보[10]의 방법에 준하여 1개월마다 효모첨가구와 무첨가구의 각 tank중에서 온양 tank 4개(Y-7, N-7, Y-12, N-12)와 지하 tank 4개(Y-2, N-2, Y-4, N-4)를 대상으로 하여 효모의 균수를 조사 하였다.

(7) 간장덧 즙액의 일반성분

담금후 1개월마다 시료간장의 일반분석을 장유분석법[11]에 기재된 방법에 따라 행하였으며 색도 및 alcohol의 측정법은 아래와 같다.

i) 색도 : 시료간장덧의 즙액을 3000rpm 에서 30분간 원심분리하고 그상증액을 5cc 취하여 50cc의 mess flask로 희석하여 균일히 혼합한 희석액을 Hitachi spectrophotometer Model 101의 파장 500 mμ에서 흡광도를 측정한 O.D (Optical density) 값에 희석배율을 곱한값을 색도로 표시했다.

ii) alcohol: 간장즙액 10ml를 500ml의 환저 flask에 취하고 1g내외의 침강 $CaCO_3$와 10ml의 증류수를 가하여 수증기 증류법으로 유액이 95ml정도 될때까지 증류하고 물로서 100ml로 채운다음 이유액 10ml을 300ml의 有栓삼각 flask에 취하고 여기에 N/5 $K_2Cr_2O_7$ 10ml와 conc. H_2SO_4 10ml를 가하여 희석한후 8% KI 6.5ml를 첨가하고 starch 액을 지시약으로 하여 N/10 $Na_2S_2O_3$로 측정하여 적정액이 담록색이 될때를 종말로하여 알콜량을 다음과 같이 산출하였다.

$$A=\frac{(K\times F-H/2\times F')\times 0.0023}{S}\times 100$$

A: 시료 100ml중의 Alcohol gr 수

K: N/5 $K_2Cr_2O_7$ 채취량(10ml)

*F:*N/5 $K_2Cr_2O_7$의 factor, *H:* N/10 $Na_2S_2O_3$ 액소요량(ml)

F′: N/10 $Na_2S_2O_3$ 액의 factor, *S:* 시료의 채취량

(8) 관능검사

4개월 숙성된 효모첨가구와 무첨가구의 간장덧

및 간장즙액을 각각 일정량 (5~15ml의 범위)씩 증발즙시에 취하여 샘표장유양조장의 연구원 3명, 생산관계 종사원 3명, 비생산관계종사원 3명, 도합 9인을 대상으로 검사 하였으며 검사방법은 외관, 향기, 맛 등을 관능적으로 검사하여 보통이다를 control로 정하고 우수한경우를 +1점, +2… +5점으로 불량한 경우를 −1, −2…−5등으로 하여 종합점수를 산출하여 판정했다.

결과 및 고찰

1. 간장덧중의 효모균수

담금후 생육하는 효모들을 효모첨가구와 무첨가구의 각 tank로 부터 경시적으로 취하여 일반효모와 내염성효모로 대별하여 계측한 결과는 Table 1 과 같다.

Table 1. The yeast flora in one ml of soy sauce mash (unit 10^3)

TTC Color \ Item: Period / Tank No.		Ordinary yeast				Osmophilic yeast			
		1-M	2-M	3-M	4-M	1-M	2-M	3-M	4-M
White	Y-2	99	156	95	79	36	75	49	33
	N-2	65	189	105	272	21	48	95	76
	Y-4	102	192	176	116	—	73	82	96
	N-4	98	231	226	157	38	57	110	55
	Y-7	105	157	215	186	42	62	51	28
	N-7	37	96	105	120	15	77	32	56
	Y-12	75	116	210	112	—	43	32	18
	N-12	48	120	301	292	11	86	34	21
Red	Y-2	165	342	1020	1561	78	195	250	365
	N-2	79	152	215	896	25	68	79	120
	Y-4	212	543	1321	1058	121	320	217	355
	N-4	179	425	760	668	19	79	150	147
	Y-7	369	750	1921	2086	99	248	650	777
	N-7	59	314	769	1050	82	186	329	398
	Y-12	99	218	432	375	21	151	305	220
	N-12	76	111	196	255	16	45	111	99
Red pink	Y-2	69	136	365	272	25	99	85	211
	N-2	79	116	218	252	18	56	95	124
	Y-4	85	296	395	460	31	88	79	115
	N-4	79	154	216	278	15	29	56	25
	Y-7	98	278	450	579	45	179	145	110
	N-7	75	126	215	317	25	37	55	69
	Y-12	105	178	211	151	19	85	76	48
	N-12	59	95	119	210	18	149	65	57
Pink	Y-2	73	125	216	112	25	79	65	156
	N-2	57	79	111	96	18	52	97	48
	Y-4	95	76	398	420	29	98	151	215
	N-4	62	115	267	165	32	54	69	81
	Y-7	117	196	385	211	99	250	216	156
	N-7	99	181	215	249	44	65	245	126
	Y-12	55	116	321	415	71	105	169	95
	N-12	50	186	115	78	15	49	185	66

Total	Y-2	406	759	1096	2024	164	448	449	765
	N-2	280	536	649	1516	82	224	366	368
	Y-4	494	1107	2290	2054	181	579	529	781
	N-4	418	928	1469	1268	104	219	385	308
	Y-7	689	1381	2971	3062	285	739	1062	1076
	N-7	270	717	1304	1736	146	365	661	644
	Y-12	334	628	1174	1053	111	384	582	381
	N-12	233	512	731	835	60	329	395	243
Average	Y-group	480	968	2032	2023	185	537	655	750
	N-group	300	672	1013	1338	98	284	451	394

※ M: month, Y-group: yeast group, N-group: non-yeast group,
Underground brewing tank No. (지하양조 tank) : ((Y-2), (N-2), (Y-4), (N-4)
Warmed brewing tank No. (온양 tank) : (Y-7), (N-7), (Y-12), (N-12)

간장덧 1ml 중에 존재하는 효모의 수를 측정한 결과 일반효모의 수는 효모무첨가구의 경우 1개월덧에 300×10^3, 2개월덧에 672×10^3, 3개월덧에 1013×10^3, 4개월덧에 1338×10^3개였으며 효모첨가구의 경우 1개월덧에 480×10^3, 2개월덧에 968×10^3, 3개월덧에 2032×10^3, 4개월덧에 2023×10^3개였다. 내염성효모의수는 효모무첨가구의경우 1개월덧에 98×10^3, 2개월덧에 284×10^3, 3개월덧에 451×10^3, 4개월덧에 394×10^3개였고 효모첨가구의 경우 1개월덧에 185×10^3, 2개월덧에 537×10^3, 3개월덧에 655×10^3, 4개월덧에 750×10^3개였다. 발효기간의 경과와함께 양구공히 효모의 증식율은 증가되었으나 내염성효모수는 효모첨가구가 무첨가구의 약 2배정도의 많은수를 나타냈다. 또한 효모첨가구나 무첨가구에 있어서 온양법으로 숙성한 간장은 종래법으로 숙성한 간장에 비하여 전반적으로 효모수가 많이 출현 하였으며 같은 효모첨가구에서도 Y-7과 같은 온양 tank에서는 효모의 증식율이 현저하였다.

한편 종래법인 지하 tank Y-2와 N-2의 간장덧을 6개월까지 계속두고 효모수를 측정한 결과는 Table 2와 같다.

Table 2. The yeast flora in one ml of 5 to 6 months soy sauce mash.

(Unit 10^3)

Item \ TTC color / Tank No.		white	red	red pink	pink	Total
5-month	Y-2	125(86)	2132(498)	620(158)	580(258)	3457(1000)
mash	N-2	162(68)	752(197)	158(52)	249(92)	1321(409)
6-month	Y-2	98(75)	3252(697)	840(136)	450(275)	4640(1183)
mash	N-2	182(59)	1251(232)	596(58)	325(112)	2354(461)

( ) : Osmophilic yeast

5개월및 6개월 경과한 간장덧에 있어서도 일반효모나 내염성효모의 수가 덧의 시일경과와 함께 효모수가 증가 되였으며 효모첨가구의 경우는 무첨가구에 비하여 월등히 많은수를 나타났다.

효모첨가구에 사용한 *Saccharomyces rouxii* T_9은 TTC red 효모로서 효모첨가구는 담금 5개월덧과 6개월덧에 있어서 TTC red 효모군의 일반효모가 1ml 중에 2132×10^3~3252×10^3개인데 비하여 효모 무첨가구는 752×10^3~1251×10^3개로서 많은 차이를 보였으며 TTC white 효모군을 제외하고는 red pink 군과 pink 군 모두가 효모무첨가구에 비하여 효모첨가구에 있어서 많은 수로 나타났는데 이것은 효모첨가구의 *Saccharomyces rouxii* T_9의 사멸균체의 분해물이 발효기간이 수개월 경과되는동안 타효모의 영양원으로 이용되기 때문이 아닌가 생각다.

篠田等[5]은 신식 2호간장양조에 있어서 효모첨가구의 일반효모수는 담금시 10^5개정도 였던것이 담금후 일시 10^2 정도로 급감하였다가 10일경부터 점차 상승되어 10^5~10^6개로 나타났고 내염성

효모수는 담금시 10^2~10^3 정도에서 일시급감 하였다가 10일경부터는 10^6~10^7정도로 상승되어평형상태를 이루었으며 효모무첨가구에서는 일반효모수가 담금시 10^3~10^4에서 10일경에 10^2 정도로 감소되였고 40일 이후부터 서서히 상승되어 60일경에 10^4개로 존재 하였으며 내염성효모수는 담금시 10^3~10^5에서 10일경에 10^2으로 하감하였다가 다시 30일경 부터 상승되어 10^5개로 존재한다고 보고 하였다. 또한 本間等[6]은 신식 2호간장의 발효에 있어서 효모첨가구의 경우 일반효모수는 10일덧에 1.1×10^4~9.8×10^6, 30일덧에 1.4×10^4~2.1×10^6, 60일덧에 7.1×10^4~9.2×10^6개였고 내염성효모수는 10일덧에 5.5×10^2~9.2×10^4, 30일덧에 1.1×10^4~1.2×10^6, 60일덧에 4.1×10^2~1.9×10^6개였고 무첨가구의 경우 일반효모수는 10일덧에 1.4×10^4~9.9×10^6, 30일덧에 3.8×10^3~1.4×10^6, 60일덧에 4.4×10^3~8.5×10^6개, 내염성효모수는 10일덧에 1.5×10^2~8.6×10^5, 30일덧에 2.9×10^3~3.3×10^5, 60일덧에 1.3×10^3~5.1×10^5개로서 효모첨가구에서 효모의 증식을 도모하였다고 보고하였으며 渡邊等[8]은 간장덧의 효율적인 관리방법으로 *Saccharomyces rouxii* No. 32을 이용하여 사양시험한 결과 내염성 효모수는 효모첨가구의 경우 담금 5일덧에 10^4이하, 30일덧에 10^6, 45일덧에 10^7이상 90일덧에 10^4개로 나타났고 무첨가 구의경우 담금 5일덧에 10^4이하, 30일덧에 10^6, 45일덧에 10^6, 90일덧에 10^4으로 존재하였으며 *Torulopsis sp* No. 33을 이용한 경우는 효모첨가구에서 담금 5일덧에 10^4이하, 30일덧에 10^7정도, 45일덧에 10^7이상 90일덧에 10^6개였으며 무첨가구는 5일덧에 10^4이하, 15일덧에 10^6, 45일덧에 10^5, 90일덧에 10^6으로서 *Saccharomyces rouxii* No. 32와 *Torulopsis sp* No. 33을 첨가한 양구에서 45일경에 10^7으로서 peak를 이루었으며 이후 차차 감소되었다고 보고한바 있고 北岡[12]은 천연과 온양의 비교양조시험 에서 효모의 생균수는 큰차이가 없다고 하였으며 町[13]은 천연과 온양에서 생육하는 일반효모수는 천연의 편이 숙성일수 전과정을 통하여 많이 출현하였으나 내염성효모에 있어서는 같은 결과 였다고 보고 하였다.

이상의 보고들과 *Saccharomyces rouxii* T_9의 공업적이용 시험결과와 비교할때 저자등이 시험한 결과에 있어서는 온양법의편이 종래법에 비하여 효모의 생육이 왕성한 편이며 효모의 증식율은 효모무첨가구에 비하여 효모첨가구에서 일반효모및 내염성효모공히 현저하게 나타났다. 즉 *Saccharomyces rouxii* T_9을 다량배양하여 간장의 숙성중에 첨가 하므로서 효모의 증식을 현저히 증가시켜 발효숙성을 효율적으로 관리할수 있었다.

또한 전보[10]에서 저자등은 간장덧중에 생육하는 효모를 경시적으로 계수 한바있는데 전보의 결과에 비하여 본보의 무첨가구에 효모수가 상당히

Table 3. The ratio (%) of yeast groups in the soy sauce mash by TTC reaction.

Item \ Period / TTC Color		1-M	2-M	3-M	4-M	5-M	6-M
Y-group	white	19.8 (10.5)	16.0 (11.8)	8.3 (8.17)	6.01 (5.8)	3.6 (8.6)	2.1 (6.3)
	red	43.9 (43.0)	47.8 (42.5)	60.3 (54.23)	62.1 (57.3)	61.7 (49.8)	70.1 (58.9)
	red pink	18.6 (16.2)	22.9 (20.9)	16.4 (14.6)	17.8 (16.2)	17.9 (15.8)	18.1 (11.5)
	pink	17.7 (30.3)	13.3 (24.8)	15.2 (22.9)	14.1 (20.8)	16.8 (25.8)	9.7 (23.3)
N-group	white	20.7 (21.6)	23.6 (23.5)	12.4 (15.0)	15.7 (13.2)	12.3 (16.2)	7.7 (12.8)
	red	32.7 (36.2)	37.3 (33.3)	62.8 (37.0)	53.6 (48.9)	56.9 (48.2)	53.2 (50.3)
	red pink	24.3 (19.4)	18.2 (23.8)	12.9 (14.3)	19.8 (17.5)	11.9 (12.7)	25.3 (12.6)
	pink	22.3 (22.8)	20.9 (19.4)	11.9 (33.1)	10.9 (20.4)	18.9 (22.5)	13.8 (24.2)

※ ( ) : Osmophilic yeast

많은 편으로서 이것은 담금시의 Koji로부터 오는 효모및 덧의교반, 관리상태등 또는 실험실적조건과 공장조건에 많은 차이가 있기때문이라고 생각된다.

한편 효모첨가구와 무첨가구에 생육하는 효모들을 TTC 정색군에 의하여 유별한결과를 백분율로 표시하면 Table 3과 같다.

담금 1개월경과후 효모첨가구의 경우 TTCred 효모군이 일반효모는 43.9%, 내염성효모는 43.0%로서 가장많은 분포를 보였고 효모무첨가구의 경우도 역시 TTC red 효모군이 일반효모 32.7%, 내염성효모 36.2%로서 가장많이 나타났으며 효모첨가구에 있어서는 담금 4개월 경과후에 TTC red 군의 일반효모가 62.1%, 내염성효모가 57.3%로서 계속 우세한 분포를 나타냈고 효모무첨가구는 담금 4개월 경과후에 TTC red군의 일반효모가 53.6%, 내염성효모가 48.9%로서 역시 가장 우세한 분포를 보였다. 전보[10]에서 담금초에 가장 우세한 분포를 보였던 TTC white 효모군은 담금 1개월 경과후에 효모첨가구나 무첨가구 공히 일반효모 19.8~20.7%, 내염성효모 10.5~21.6%로 나타났으나 TTC pink 효모군과 함께발효기간이 경과함에 따라 감소되는 경향을 보였으며 TTC red pink 효모군은 담금개월 경과후에 가장 많은 분포를 나타냈으나 전발효기간을 통하여 거의 비슷한 비율로 나타났다.

2. 간장덧 즙액의 일반성분

지하 tank 8개중 효모첨가구(Y-2, Y-4, Y-10, Y-15) 4개와 무첨가구(N-2, N-4, N-10, N-15) 4개를 일일간격으로 교체하여 담금2하였으며 또한 온양 tank 8개도 같은 방법으로 효모첨가구(Y-1, Y-5, Y-7, Y-12) 4개와 무첨가구(N-1, N-5, N-7, N-12) 4개를 일일간격으로 교체하여 담금하고 각 tank 별로 담금후 1개월 간격으로 숙성중인 간장덧을 여러부위에서 균일히 일정량 sampling하여 여과한후 일반성분을 조사하여 효모첨가구(Y-group)와 무첨가구(N-group)으로 대별하여 평균한값은 Table 4와 같다.

전반적으로 온양 tank에 담금한 간장덧의 성분

Table 4. The chemical composition (total average value) of 16-soy sauce mash-tanks.

F.P / Group / Composition	1-M		2-M		3-M		4-M	
	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N
Be'	22.88 (22.71)	22.92 (22.51)	24.91 (24.25)	24.57 (24.41)	24.48 (24.45)	24.32 (24.08)	25.04 (24.98)	25.0 (24.5)
NaCl (%)	18.89 (18.75)	18.84 (18.97)	18.29 (18.39)	18.42 (18.54)	18.50 (18.65)	18.75 (18.20)	18.57 (18.48)	18.79 (18.68)
Total nitrogen (%)	1.30 (1.30)	1.31 (1.29)	1.35 (1.32)	1.36 (1.31)	1.40 (1.37)	1.40 (1.37)	1.47 (1.43)	1.47 (1.42)
Pure extract (%)	19.70 (18.02)	19.32 (17.86)	20.11 (18.59)	20.05 (18.97)	20.86 (19.33)	21.03 (18.41)	21.69 (20.5)	21.37 (19.19)
Reducing sugar (%)	6.9 (7.1)	7.3 (8.4)	5.7 (5.9)	6.5 (6.8)	3.8 (4.0)	5.58 (5.2)	4.25 (4.5)	5.0 (4.9)
pH	4.6 (4.7)	4.7 (4.6)	4.7 (4.6)	4.8 (4.7)	4.9 (4.7)	4.8 (4.8)	4.8 (4.8)	4.9 (4.7)
Buffer action	0.88 (0.90)	0.81 (1.05)	1.0 (1.1)	1.20 (1.0)	1.2 (1.3)	1.3 (1.2)	1.1 (1.05)	1.2 (1.1)
Alcohol (g/100ml)	0.88 (0.70)	0.52 (0.42)	1.50 (1.36)	0.92 (0.84)	2.72 (2.45)	1.62 (1.42)	2.12 (1.52)	1.40 (0.87)
Color (O.D)	2.2 (1.5)	1.95 (1.37)	3.4 (2.7)	3.0 (2.5)	4.3 (3.9)	3.9 (3.5)	6.7 (5.0)	6.2 (4.7)

F.P.: fermentation periods,

Y: yeast group tank No. ((Y-1), (Y-2), (Y-4), (Y-5) (Y-7), (Y-10), (Y-12), (Y-15))

N: non-yeast group tank No. ((N-1), (N-2), (N-4), (N-5), (N-7), (N-10), (N-12), (N-15))

( ) : Under ground brewing tank

이 지하 tank의 것에 비하여 높았다. 특히 ex성분과 alcohol성분은 온양 tank의 것이 현저히 높았으나 유리 환원당은 지하 tank의 편이 높았다. 또한 효모첨가구와 무첨가구의 성분차를 살펴보면 비중은 큰차가 없으나 효모첨가구가 다소 높은 편이였다. 한편 篠田等[5]은 효모첨가구의 신식간장 덧중의 비중은 24.20~23.15, 무첨가구의 비중은 23.50~23.80의 범위라 하였고 芳賀等[7]은 저온형단기간장 양조시험시의 효모첨가구의 비중은 무첨가구에 비하여 약간 감소한다고 보고한바있다. 염분은 효모첨가구나 무첨가구 모두 담금기간동안 18~19% 범위로서 유사한 변화를 보였으며 담금기간의 경과와 함께 약간씩 상승되었다. 이것은 숙성기간이 경과할수록 수분이 증발되어 농축되어진 관계라고 생각된다. 그런데 일반적으로 일본간장덧의 염분은 평균 16~17% 정도로서 상당히 낮은편이나 저자등이 실험한 간장덧의 염분농도는 전반적으로 높았다. 총질소는 온양 tank에 담금한것이 지하 tank에 담금한 것에 비하여 다소높은 편이였으나 효모첨가구와 무첨가구의 차는 인정할수 없었다. 芳賀等[7]은 저온단기 간장 양조시험시의 효모첨가구의 경우 2개월 간장에서 총질소가 1.60%, 4개월에서 1.63%, 6개월에서 1.66%로 그리고 무첨가구는 효모 첨가구보다 다소 높았다고 보고한 바있다. 순고형물은 지하 tank에 담금한 것에 비하여 온양 tank의 것이 현저히 높았으며, 효모무첨가구에비하여 효모첨가구가 다소 높은 경향을 보였다. 유리 환원당은 담금 1개월후부터 담금기간의 경과에 따라 감소 되었으며 효모첨가구에 비하여 무첨가구에 유리환원당의 함량이 현저하게 높았고 온양 tank에 비하여 재래지하 tank의 것이 높았다. 이와같은 사실은 담금시에 효모를 첨가한것은 첨가하지 않은것에 비하여 alcohol 발효를 현저히 하기때문이라고 생각되며 지하 tank 에서보다 온양 tank에서 효모의 활동이 현저하다고 생각된다. 담금후 간장덧의 pH는 양시험구공히 pH 4.6~4.9 범위로서 큰차는 없으나 담금기간이 경과함에 따라 다소 상승하는 경향을 보였다. 町[13] 芳賀[7] 梅田[14]등은 일본간장덧의 pH는 담금 1개월경에 4.8~6.0, 담금 2개월경에 4.8~5.7, 담금 4개월경에 4.7~5.1, 담금 6개월경에 4.7~5.0로 되었다고 보고한바 있는데 저자등의 실험결과에 비하여 다소 상이한 결과였다. 담금초의 pH는 Koji중에 함유된 유기산에 기인되나 담금후 발효기간 동안의 pH 변동은 내염성 유산균의 활동에따라 달라지는 것으로서 담금기간중에 내염성 유산균의 활동이 상이 하기때문이라고 생각된다. 완충능은 양시험구간의 큰차이는 없으나 담금 1개월부터 3개월까지 다소 낮아지는 경향을 보였다. 발효기간의 경과에 따라 총질소의 양이 증가되고 순고형물이 증가됨에도 불구하고 담금후 3개월경까지 완충능이 다소낮아지는 사실은 담금초기에 발효성당이나 dextrin 상태의 당질이 효모의 활동에 의하여 감소되는데 기인 되는것으로 짐작된다. 발효기간중의 alcohol 함량은 유리환원당의 함량과 대조적으로 나타났다. 즉 지하 tank에 비하여 온양 tank의 것이 alcohol 함량이 높으며 효모무첨가구에 비하여 효모첨가구의 것이 현저하게 높았다. 담금기간 별로는 담금후 3개월경에 양시험구 모두 alcohol 함량이 가장 높았다. 芳賀等[7]은 저온형 단기 간장양조시험시의 효모첨가구의 경우 alcohol의 생산량은 담금 2개월경에 2.45%, 4개월경에 2.24%, 5개월경에 2.40%, 6개월경에 2.46%로 나타났고 무첨가구의 경우는 담금 2개월경에 2.57%, 4개월경에 2.17%, 5개월경에 2.2%, 6개월에 1.9%로서 효모구에서 alcohol의 생성량이 많았다 하였고 町[13]은 천연과온양의 비교시험에서 천연의경우 담금 1개월경에 0.033%, 4개월경에 0.101, 5개월경에 1.08, 6개월경에 1.67, 1년경에 0.93, 으로 나타났고 온양의 경우 담금 1개월경에 0.07%, 4개월경에 1.81, 5개월경에 1.72, 6개월경에 1.56%로서 온양 tank의 간장덧에 alcohol 함량이 많다고 보고 하였고 梅田[14]은 3일 koji로 담금한 6개월 숙성된 간장의 alcohol 함량은 평균 1.89%, 4일국 koji의 경우는 1.98% 라고 보고한바 있다. 즉 효모의 첨가유무, 발효조건, Koji의 종류등에 의해 alcohol의 생성량은 다르게 나타났다. 발효숙성기간에 따라 증가되는 색도는 온양 tank와 지하 tank 그리고 첨가구와 무첨가구간에 현저한 차이를 보여주고 있다. 즉 지하 tank에 비하여 온양 tank에 담금한것의 색도가 뚜렷이 높았으며 효모무첨가구에 비하여 효모첨가구의 경우 색도가 높았다.

3. 관능검사

지하 tank 4개와 온양 tank 4개에 각각효모첨가한것(Y구)와 효모첨가하지 않은것 을(N 구)4개월간 발효숙성시킨 간장덧의 즙액을 일정량씩 취하여 샘표장유양조장 사원 9명을 대상으로하여 외

Table 5. Organic function test of soy sauce in yeast and non-yeast group.

Item \ Record / Tank No.		Bad					OR	Good					
		−5	−4	−3	−2	−1	0	+1	+2	+3	+4	+5	TR
Appearance	Y-2				1	1	2		1	2	1	1	14
	N-2				2		3	1	1	1	1		8
	Y-4				1	1	1	1	3	2			10
	N-4				3	1	1		1	1	2		6
	Y-7					1	1		2		3	2	25
	N-7					1	4	1	2			1	9
	Y-12				1	2	2			3	1		9
	N-12			1	2		1	1		2	1	1	9
flavour	Y-2					2	3	1		1	2		10
	N-2				1	1	4	1		2			4
	Y-4					1	1		2	3	2		20
	N-4					3	2	1		2	1		8
	Y-7					2	1		1	2	3		17
	N-7				1	1	3		2	2			7
	Y-12				2	1	3	1		1		1	4
	N-12				3	2	2		1			1	−1
Taste	Y-2				2	1	1	2		2		1	5
	N-2					1	2	3	1	1	1		11
	Y-4					2	1	1		3	2		16
	N-4					1	3	1			4		16
	Y-7					2	1	3	1	2	1		13
	N-7				1		3	2	1		2		10
	Y-12				1	1	1	1		3		2	17
	N-12				1		2	2	1	2		1	13

※ OR: ordinary, TR: Total record.

관, 향기, 맛등을 관능적으로 검사케 하여 보통이라고 판정한것을 0점, 불량한 정도를 −1~−5점 양호한 정도를 1~5점 으로하여 각시험구마다 판정점수와 인수를 곱하여 종합한 점수차로 효모첨가구와 무첨가구의 시험성적을 비교한 결과는 Table 5와 같다.

효모첨가구와 무첨가구간의 맛의양부차는 뚜렷하지 않으나 외관및 향기의 면에서 현저한 차이를 보여주고 있다. 즉 효모첨가구는 alcohol 함량이 많을뿐만 아니라 향기의 면에서 우수한 성적을 나타냈다.

요 약

공업적으로 간장을 담금하여 발효숙성시킬때 ***Saccharomyces rouxii*** T_9 을 배양하여 첨가한 경우와 첨가하지 않은경우 발효덧중의 효모의 동태와 성분의소장에 대하여 조사한 결과는 다음과 같다.

(1) 효모첨가구의 간장덧 1ml 중에 존재하는 내염성효모수는 담금 1개월 경과후에 185×10^3 개였으며 담금 4개월 경과후에 750×10^3 개로 나타난데 비하여 효모무첨가구의 내염성효모수는 담금 1개월경과후에 98×10^3 개였으며 담금 4개월 경과후에 394×10^3 개로서 효모첨가구의 경우 무첨가구의 약 2배로 나타났다.

(2) 효모첨가구는 담금 5~6개월덧 1ml 중에 TTC red 군의 일반효모수가 2132×10^3~3252×10^3 개로 나타난데비하여 효모무첨가구는 752×10^3~1251×10^3 개로서 현저한 차이를 보였으며 red pink 군과 pink 군의 효모도 무첨가구에 비하여 첨가구에서 더많이 나타났다.

(3) 효모첨가구나 무첨가구공히 담금 1개월 경

과후부터 6개월까지 TTC red 군의 효모가 우세하게 나타났다.

(4) 간장덧즙액중의 총질소, pH, 순고형물, 완충능등은 효모첨가구와 무첨가구간의 큰차가 없었으나 alcohol과 색도는 효모첨가구가 월등히 높았으며 유리환원당은 효모무첨가구가 높았다.

(5) 관능시험한 결과 효모첨가구와 무첨가구간의 맛의 양부차는 뚜렷하지 않았으나 외관및 향기의 면에서 효모첨가구가 월등히 우수 하였다.

끝으로 본실험을 하는동안 시종격려와 후원을 하여주신 샘표장유양조장 박규회사장님과 김정규 박승재 상무님께 심심한 사의를 표하는 바입니다.

參考文獻

(1) 李澤守, 李錫健 : 韓國農化誌, **13**, 187(1970)
(2) 李澤守, 李錫健 : 韓國農化誌, **13**, 193(1970)
(3) 李澤守, 李錫健 : 韓國農化誌, **14**, 99 (1971)
(4) 李澤守, 李錫健, 朱永河 : 韓國農化誌, **14**, 117 (1971)
(5) 篠田清, 越田清彦, 寺井悌三 : 日調味科學誌 **10**, (3) 21 (1962)
(6) 本間伸夫, 今井誠一, 田代友藏, 桑原美智子 : 日調味科學誌, **11**, (3) 12 (1964)
(7) 芳賀宏, 菅原孝志, 佐佐木重夫 : 日調味科學誌, **12**, (1) 14 (1965)
(8) 渡邊泰男, 石井守, 田崎龍一 : 日調味科學誌 **17**, (1) 35) (1970)
(9) 李澤守, 李錫健, 韓國農化誌, **13**, 97 (1970)
(10) 李澤守, 李錫健, 辛寶圭 : 韓國農化誌, **13**, 171 (1970)
(11) 醬油分析法 : 日本醬油技術會 (1966)
(12) 北岡潔已 : 日調味科學誌, **15**, (4), 8, (1968)
(13) 町美根子 : 日調味科學誌, **13**, (3), 1 (1966)
(14) 梅田勇雄 : これからのしよう油 p. 60 (1968)