

G 1242-0865



가

Studies on the rice processing properties of  
imported rice

1995

“ 가 ”

.

: 1. 8

2. 1

1997. 11. 30

:

: ( )

:

“ 가 ”

.

1997. 11. 30.

:

:

:

:

:

I.

가

II.

가

가

가

가

,

가

UR

.

III.

< 1 >

○

○ ,

가

가

○

가

< 2 >

○

( : , , , : )

○

, ,

○

○

IV.

가 , 가 5%  
가

, 10 12 가  
가 ,  
50% 가  
1:1

가 . 가  
가 가

가  
A 가 100% 50%  
가  
B 가 가 .  
가 가

, , ,  
가 가 가

100%가 가

, 가 B ,  
A .

가

,

.

# SUMMARY

## I. Title of Research

A Study on Physicochemical properties of imported rice for rice processing

## II. Objective and Importance of Research

The objective of this research was to examine physicochemical properties of imported rice for rice processing. The research is important in distribution of rice, maintenance of stable supply on domestic rice for rice cooking, development of technology for imported rice on rice processing and solve of unrest for rural community.

## III. Scope and Contents of Research

(1st. year)

1. Measurement of chemical composition and rheology of imported rice
2. Study on imported rice for rice processing properties subjected to cake, snack, noodle etc..
3. Preparation of samples with imported rice from India

(2nd year)

1. Physicochemical Properties of Imported different cultivars from India, USA, Thailand, China
2. Study on preparation of rice cake, rice snack, rice noodle, rice wine from imported rices

3. Physico-chemical Properties and sensory evaluation of samples
4. Study on breaking rice to pieces and preparation of samples with broken rice from medium-short grain

#### IV. Conclusion and Recommendation

Imported long grain rice had higher amylose content(5%) than medium-short grain and less processing properties on rice cake, rice snack and rice wine while medium-short grain had similar chemical composition and no difference processing properties with domestic grain(Tongilbyeon). Also, There was no different amylose content( $P < 0.05$ ) between rice from Thailand and from UAS.

There was no different processing properties between 10% milling grain and 12% milling grain from India in preparation of rice cake, rice snack and rice wine. But, domestic grain must be added(more than 50%) for rice cakes with grain from India and waxy corn starch must be added for rice snack. It was impossible to make rice wine with regular processing unit without use of enzyme and/or pregelatinized rice.

Rice cake with China A cultivar had the highest overall acceptance score while rice cake with Thailand cultivar had the lowest score which means that Thailand cultivar had lower springness in texture. China B cultivar had lower appearance score because of high chroma and hue color.

Thailand and USA cultivars had lower degree of gelatinization and elasticity for making of rice dough. Those cultivars had also higher hardness after needling and molding because of high amylose content. China cultivar had very similar with domestic cultivar(Tongilbyeon) on milling, degree of gelatinization after steam cooking and expansion of dough while had the lowest hardness in texture.

There was no difference between different imported cultivars in overall

acceptance score for rice noodle ( $P,0.05$ ). Rice noodle with 100% Thailand cultivar had the highest appearance score after cooking. China B cultivars which had off-flavor and aroma had the similar cooking properties with China A cultivars on appearance, texture and overall acceptance in sensory evaluation.

Rice wine with Thailand cultivar had lower alcohol percentage, higher content of waste material, plain taste and no refreshing(cool) taste. It had lower overall acceptance than domestic cultivar(Tongilbyeon). China cultivar had similar results with domestic cultivar in rice wine.

## CONTENTS

### I. Introduction

1. Purpose and significance of the research

### II. Materials and Methods

#### 1. Materials

- 1) Raw material ( Rice )
- 2)

#### 2. Experimental methods

### III. Results and Discussions

### IV. Reference

# 목 차

제 1 장 서론 .....	12
제 1 절 연구개발의 목적과 범위 .....	12
제 2 절 우리나라 쌀산업의 현황과 여건 .....	13
1. 쌀의 생산 및 수급현황 .....	13
2. 쌀가공식품의 현황과 문제점 .....	17
제 3 절 일본의 수입쌀대책 .....	20
1. 일본의 쌀 수입현황 .....	20
2. 일본의 가공용 쌀 수급 현황 .....	23
3. 일본의 가공용 쌀 공급 절차 .....	29
제 2 장 재료 및 방법 .....	31
1. 실험재료 .....	31
2. 제조방법 .....	31
3. 실험방법 .....	33
가. 도정 특성 및 품위 .....	33
나. 현미 및 백미의 색도 측정 .....	33
다. 수분, 단백질, 아밀로스 함양 .....	33
라. 아밀로그래프 특성 .....	33
마. 밥의 관능적 품질 및 이화학적 특성 .....	34
제 3 장 결과 및 고찰 .....	38
1. 수입쌀의 품위 특성 .....	38
2. 수입쌀의 식미평가 .....	41
3. 원산지별 수입쌀의 이화학적 특성 조사 .....	46
가. 일반성분 .....	46

나. 산지별 수입쌀의 성상 .....	48
4. 인도산 쌀의 가공특성시험 .....	49
가. 인도산 수입쌀을 이용한 쌀떡 제조시험 .....	49
나. 인도산 수입쌀을 이용한 쌀과자 제조시험 .....	52
다. 인도산 수입쌀을 이용한 탁주 제조시험 .....	58
5. 산지별 외국산 쌀의 가공특성 시험 .....	71
가. 흰떡의 조리 특성 .....	71
나. 원산지별 수입쌀의 쌀과자 제조시험 .....	75
다. 원산지별 수입쌀의 쌀국수 제조시험 .....	77
라. 원산지별 수입쌀의 쌀막걸리 제조시험 .....	79
6. 중국산 중단립종의 절단시험 .....	81
7. 파쇄미를 이용할 때의 문제점 및 대책 .....	82
8. 혼합미 공급에 대한 검토 .....	85
제 4 장 요약 및 건의사항 .....	87
참 고 문 헌 .....	89
부록 : 정부소유미곡의 위탁변형가공 실시요령(日本) .....	92

# 1

1

90

37-38

33

35

가

가

가

2.6%

WTO

UR

2004

(MMA)

1-4%

95

35

, 96

44

가

가

가

, 가

가

가

가

가

,

가

가

가

가

가

가

,

(

3,500

)

가

가 가  
가

가

가 UR

2

	1988	6,053		2.53%
1995	5,060	7	100	
1986	5,805		0.52%	1995
5,536			가	2%
				95 680
90				
			가	
		1987	1,287	ha
2.2%	1995	1,056	ha가	8 20 ha
1989- 1991	3		100%	1995
91.4%				

( 1 )

( : ha, , kg, % )

							1				
1885	1,237		5,682		5,501		128.1	1,428		103.3	48.4
1886	1,236	1	5,626	56	5,805	304	127.7	1,249	179	96.9	44.5
1887	1,262	26	5,607	19	5,617	188	126.2	1,239	10	99.8	41.0
1888	1,260	2	5,493	114	5,661	6	122.2	1,121	118	97.9	39.6
1889	1,257	3	6,053	560	5,602	9	121.4	1,572	451	108.1	43.0
1990	1,244	13	5,898	155	5,444	158	119.6	2,025	453	108.3	43.1
1991	1,208	36	5,606	292	5,478	34	116.3	2,141	116	102.3	37.6
1992	1,157	51	5,384	222	5,524	46	112.9	1,999	142	97.5	34.1
1993	1,136	21	5,331	53	5,509	15	110.2	1,820	179	96.8	33.8
1994	1,103	33	4,750	581	5,414	95	108.3	1,156	664	87.8	27.7
1995	1,056	47	5,060	310	5,536	83	106.5	680	520	91.4	29.1
	2.20		2.53		0.52		1.83	19.6		3.34	

30 . , 60

10a 300kg '65 2,430

70

'74 3,087 , '77 4,171

88 4,204

'92 3,739 '93

3,702

'74 19.4% '78

78.1% 가 가 '91 4.5% '92

가  
 . 60 1 122.7kg 70  
 136.4kg 가  
 '76 120.1kg 가 '79 135.6kg 가  
 1-3kg '92 112.9kg, '93 110.2kg  
 . 가  
 70% ,  
 480 가 , 60  
 , 가 ,  
 1-3kg . '86  
 '90 1,400  
 가 4,000 .  
 '80  
 960 1,600  
 가 .

2. ('94 4 ) ( : )

	'89	'90	'91	'92	'93	
	266	358	84	-	-	708
	151	22	17	213	496	899
	417	380	101	213	496	1,607

가

4,372 78% 3,423

가

가

1 1 41.2% (1990 ,1970 51.3% ),

30%

55.9% 가

(1,156 ha,1992 ), 가(1,641 ) 84% 가 가

가 22.2%, 43.7%

GNP 3.3% 36%

가 가가 가 ,

5 9

80% 가 가 25 6

15 1.5

'93 12 UR

가

,1995 10 (2004 )

1- 4% '95

1% 35 ( 0.25% ) 1999

2% 72 ( 0.5% ) 2004 4%

142

2004

가  
가

2. 가

1986 1 가

1993 가 298  
308 ( 210 ) 5%  
10- 13% 가

가 가

'94 3 1,607  
708 899 '93  
1,111 가

'96 가

'86 '90

가 가 '91 9

가

가 2.5 가

80kg 2 , 가

가 가 '86 가

1 3 '87 10 9 , '89 14 8 ,91

79 '93 100 210

. '93 가 가  
 가 201 128 , 624 170  
 가 가 74  
 , 가 ( )가 34 , ,  
 가 20 , 가 13 .

3 가 ( : )

	86	87	88	89	90	91	92	93
가	13	81	156	105	121	222	492	801
	(14)	(16)	(15)	(15)	(27)	(75)	(102)	(199)
,	-	-	-	-	42	84	164	135
					(5)	(423)	(534)	(616)
	-	28	43	44	65	79	100	80
		(2)	(2)	(2)	(2)	(4)	(5)	(8)
	-	-	-	-	-	405	944	1,037
						(12)	(12)	(12)
	13	109	199	149	228	790	1,700	2,053
	(14)	(18)	(17)	(17)	(34)	(514)	(653)	(835)

\*

'92 '87 '88 100  
 가  
 가 80kg가 2 1 5  
 가 가  
 가 가  
 '88- '93  
 29 200 가

가 가 200 50 가 75% ,  
가 ,  
5 가 63% 가  
가  
가 '69  
가 .  
가 , , , 70  
, , , , , 50  
100  
13- 15% .  
가  
3- 4  
1 8 .  
가  
, 98%  
, 가  
가  
가 가 가  
1996 , 가 ,  
가 , 가

3

1.

93

UR

MMA

70%

가

가

1995

MMA가

1

1986

88

4%가 MMA

8%

. ( 4. )

4.

MMA

	( , )		( )	SBS
1995	379,000	4.0 %	417,000	5,000
1996	455,000	4.8 %	500,000	10,000
1997	531,000	5.6 %	583,000	MMA 4% 10%
1998	607,000	6.4 %	667,000	
1999	683,000	7.2 %	750,000	
2000	758,000	8.0 %	833,000	

\*

( 1986- 1988 )

1,042

“

” “

”

,

“

”

. 5

.

60

가

,

가

60

100%

120

5.

		가	
	60	1.25	○ 가 .
	90	1,25	○ 가
	90	1.25	○ 가 .
	120	1.30 가 1.0	○ 가 . < > 가 , 가 , 2-3

가 , , 가

가

( 13% ) 가 ( 270% )

가 가

가

가 가 13.5%

1.33 ( 600g 798g ) 가 가

12g , 12 g 가 , 1% 가  
16 g 가 . ( 12.5% )  
, 가 20% 가  
10% 가 .

3. 가

1,000 15% 150 가  
, 100 가  
, 50  
, 96 MMA 가  
20  
,  
UR 가 MMA 40  
15 가  
. Dealer,  
가 Whole seller ( )  
. 가 가  
Whole seller .

95 , , Japonica  
Indica ,  
가 , ..  
6 MMA 가 가  
가 .

6. 가 가 ( /Kg)

	96		333		266		120- 160
			308				
	95		503		223		100- 150
			283				
	94		300		236		90- 120
			283				
	96		332		160		100- 130
			307				
	95		500				95- 125
			300				
	94		293				50- 60
			268				

가

MMA

가

(20% : , )

80%

WTO

가

가

1993

260 ( : 80 )

94

22 ( 15 3 ) 가

가

가

가

가

,

2

가

,

가

가

가 가

..

MMA

, 가 MMA  
, MMA 가 ,  
가 MMA ,  
, 가 ,

96 300 3 (日本經濟新聞 8/20)

MMA 가

. 7- 10 UR

가

7.. 가

<1995 >

	(ton)	가 (가 ) ( /ton)
	47,700	53,201
( )	37,500	45,982
	700	57,587
	9,200	47,015
	95,100	
	198,000	71,556
	85,000	77,423
	30,000	67,231
	398,100	

	가 (가 )
(ton)	( /ton)
34,500	56,000

8. 가

	가
93	11,000
94	123,000
95	30,000
96	113,600 /

9. 가 ( : )

				가	가			
93	39	221	137	76	135	706	39	1,353
94	30	161	103	65	81	643	29	1,112
95	43	226	146	72	105	715	32	1,339

\* 가

\*

< 가 > : 96

: 113,600 / ( )

: 145,000 / ( )

: 152,700 / ( )

가

10. 가 ( : )

93	43	520	409	370	1,342	11		11	1,353
94	29	437	133	355	954	123	35	158	1,112
95	34	459	253	531	1,277	30	32	62	1,339

\* 가 가

\*

(全農) 가

- 가 가

\* 가 가 가

가 가 1/2 80% 가

( 가 )  
( , , , 가 가 )

\*

가 . , ,  
.

가

가 가 ,  
가 가 ( 가 ,  
, , , 가 , )  
가 가 ,

가

11

가

7.

	(ton)	가 (가 ) ( /ton)	
	37,500	45,982	53,201
	9,200	47,015	( )
	46,700		

\*

'93 11,000 , '94 11,000 , '95 3,000 ( )

\* 가 : 87,500 / ( : 113,600 )

4. 가

○ 가 가 .  
 ○가 95 25 MMA 96  
 가 1 19 ,  
 가 .  
 ○ 가 가 .

○ 가

○ , 가

○ 가 가 1

○

- , ,

-

-

-

○ : 5 10 ( 96 )

○ 가

○

- 가 ,

- 가

○ : 6 15

2

1.

12 , 10

2.

12 , 10

가 4 , 2 1 7  
1

	1	2
○	○ , , , , , (13 )	○ , , (3 )
○	○ , , , , , (6 )	○ ,

			<b>0348) 942- 2573</b>	
			<b>0431) 67- 1715</b>	
			<b>02) 467- 4405</b>	
			<b>02) 830- 4217</b>	
	( )		<b>0339) 52- 3131</b>	-
	( )		<b>02) 3270- 1275</b>	-
			<b>02) 902- 0848</b>	

< 2 >

	-	2	95 MMA , 12
	1	2	96 10
	1	2	96 12
A	-	1	96 MMA , 12 ( )
B	-	1	96 MMA , 12 ( )

\* 1

(1 0.6mm : 1.95%, 1.4mm : 5.84%, 1.4mm : 58.83%, : 33.47%)

< >

		<b>0348) 942- 2573</b>	
		<b>0431) 67- 1715</b>	
		<b>02) 467- 4405</b>	
		<b>02) 830- 4217</b>	
	( )	<b>0339) 52- 3131</b>	-
	( )	<b>02) 3270- 1275</b>	-
	( )	<b>0561)772- 4513</b>	
		<b>02) 902- 0848</b>	

3.

가.

(1991)

(Test Rice Grader, Satake  
cooperation, Japan)

(%)

( 41 x 12.5mm x )

Minolta CR200

L, a, b

가

AOAC (1990)

(Kjeltec Auto 1030 Analyzer, Tecator, Sweden)

semi- micro kjeldahl . 가  
50 24 Juliano (1981) UVICON  
spectrometer(type UVICON931, USA) .

가 Shanty (1980)  
Brabender amylograph(Brabender, model 800200, West Germany)

8% , , 95 30 50  
breakdown total setback .

- 4)
- 5) pH
- 6)
- 7)
- 8)

3.

가.

(PR- 7J, Aiho) 가 700 gram

“ 1” 가 “ 2” .

---> ---> ---> ---> ,

----> ----> 가  
가

10 (8.5cm x 5cm, x  
) ( 50 gram) .  
27 ± 2 . 4 가 , 1  
S 3 가 가  
. S  
, 가 ( 3) (S)  
가 .

40 가  
가 .  
가 가 ,  
가 2 가

----> ( ) ----> 1 ---->  
1 가 ----> 2 ----> (2 가  
) ---->

가

가

3

가

( )

가

가

가

가

가

3

1

40

3

가

12 gram

( 41

x 12.5mm x )

Minolta (CR200, Japan)

Texture

analyser (model TA-XT2, Stable Micro System Ltd., Haslemere, England)

Bourne (1978)

2 bite compression

springiness, gumminess, cohesiveness, adhesiveness, hardness, chewiness

가

가

, plunger (diameter 12.5 mm)

crosshead

speed 1.7 mm/sec.

2

60 % compression

AOAC(1990)

SAS(1989)

가

SNK(Studentized Newman Keul's)



3.

가

---

가 , 가

가 , , 가

가 : 가 가 , 가

3 1cm 가 가

가 , 가 ( , ) ,

가 : 60% 가 .

가 , 가

가 가 ( 가 ) , ( , )가 , 가

가 : 6 가 .

가 가 가

가 : 6 가 .

가 , , 가

---

1.

11 1996 MMA  
 . 95 MMA , 96  
 가

11. 96

Bid. No.				
1	( )	Haitai America		15
2	GCA	Commodity Specialist		30
3	GCA	American Rice Inc.		30
4		Daewoo (H.K)		17
5		Daewoo (H.K)		54
6		Continental Grain		
7		Continental Grain		5-30
8	( )	ARGC		12
9	( )	Wakalex Imp/Exp Co.		15
10		Daewoo (H.K)		17

MMA

12-13 . 10가 5 , 2  
 , 1 . 10

4  
 2.4 : 1  
 BID No. 4  
 가  
 70  
 가

2.1 :1  
 1.8 : 1  
 4.7%  
 BID No. 9  
 80  
 가 가

12. 96

Bid. No.			
1		2.1 : 1	
2		2.1 : 1	
3		2.1 : 1	
4		2.4 : 1	,
5		1.8 : 1	
6		-	
7		-	
8		2.1 : 1	
9		2.1 : 1	, ,
10		1.8 : 1	

			#1	#2	#3	#4	#5	#8	#9	#10
		14.5%	12.7	13.2	13.2	12.8	12.8	14.3	13.6	12.7
( )		2.0.0%	0	0	0.1	0.5	-	0.2	0.2	0
		70	1	4	2	41	2	7	80	5
		4	-	3	2	3	2	-	5	3
		20	-	-	-	5	-	-	-	2
		4.0%	1.6	0.9	0.7	4.7	0.9	3.6	4.2	2.0
		0.2%	0	0	0	0.2	0	0	0	0
		0.1%	0	0	0	0	0	0	0	0
	61/2	3.0%	0.2	0.2	0	1.0	0	0.8	1.6	0.4
	3/4	10.0%	6.4	3.4	0.2	4.0	0.2	5.6	1.5	0.8
		6.0%	4.6	4.6	4.2	4.2	2.1	1.8	8.5	4.8
		10.0%	0.2	0	0	-	-	-	1.3	-
		5.0%	0.1	-	-	2.2	-	-	1.2	0.2
	2									
	가									

\*. BID No.6

. BID No.7

2. 가

3 가

가 가 가

3.0 가

24 가

14 3 가

2.6 가

가

15 17 10가

BID No. 6 9가 가

11.3- 13.8%

BID No.8 13.5%

BID No.1 40.1 가 BID No.4가

31.5 가 7가 35

L,a,b L 66.73 69.41 , a

- 2.62 - 1.90, b - 0.16 4.38

BID No.4, BID No.7 BID No.9 1.3, 1.53, 3.11

가 가

---

가		
1	4.712	EFGHI
2	2.600	L
3	4.785	DEFGHI
4	4.111	IJK
5	5.029	CDEFGHI
6	5.513	BCDE
7	5.522	BCDE
8	5.908	ABC
9	5.528	BCDE
10	3.358	K
11	3.423	K
12	5.453	BCDE
13	5.113	CDEFGH
14	5.653	ABCDE
15	4.973	CDEFGH
16	6.560	A
17	4.467	FGHIJ
18	5.803	ABCD
19	5.972	ABC
20	3.806	JK
21	4.304	HIJ
22	6.215	AB
23	5.676	ABCDE
24	5.882	ABC
25	3.371	K
26	5.614	ABCDE
27	5.648	ABCDE
28	4.699	EFGHI
29	5.928	ABC
30	5.111	CDEFGH
31	4.815	DEFGHI
32	5.086	CDEFGH
33	5.588	ABCDE
34	5.639	ABCDE
35	5.290	BCDEFG
36	3.765	JKL
37	5.457	BCDE
38	5.648	ABCDE
39	5.315	BCDEF
40	4.333	GHIJ

---

15.

---

BID No.		***	L	***	a	***	b	***
1	11.8	40.1a	66.73a	- 1.66b	9.57d			
2	13.1	34.4f	65.75a	- 1.64bc	11.53c			
3	12.8	36.6d	65.84a	- 1.64c	10.21d			
4	13.0	31.5g	64.95c	0.08a	11.69b			
5	11.3	39.2b	66.80b	- 1.46bc	8.56d			
7	12.7	38.1c	70.48a	- 1.32b	12.14a			
8	13.8	36.2d	64.04a	- 1.44c	9.25d			
9	13.4	35.4e	66.23a	- 1.02c	11.02d			
10	11.3	39.8a	67.52ab	- 1.45c	8.82d			

---

\*\*\* P = 0.001

가

abdefg Column

16.

---

BID No.	L ***	a ***	b ***
1	69.22bc	- 2.19c	0.22cd
2	69.36cd	- 2.35c	1.10a
3	69.13cd	- 2.56c	0.33bc
4	66.73de	- 1.90a	3.00a
5	67.87bc	- 2.44c	0.17d
7	69.42a	- 2.26c	4.38a
8	69.41e	- 2.62c	0.02cd
9	69.04c	- 2.53b	0.48ab
10	68.35b	- 2.60c	- 0.16d

---

\*\*\* P = 0.001

가

abcde Column

.

17.

---

BID No.		**	**	**	**
1	5.47ab	7.07a	6.20a	6.00a	6.07a
2	4.20c	4.93c	4.40c	4.10b	4.17c
3	5.13ab	5.97b	5.23b	5.20a	5.30b
4	1.63d	1.23e	1.73e	1.37d	1.30d
5	5.47ab	5.60b	5.23b	5.20a	5.33b
7	2.17d	1.57e	1.60e	1.60d	1.53e
8	5.52ab	5.30bc	4.96bc	5.26a	5.15b
9	4.89bc	3.37d	2.78d	3.19c	3.11d
10	5.96a	5.87b	5.34b	5.49a	5.42b

---

\*\* P = 0.001

가

abcde Column

.

3.

가.

MMA 가 , ,  
가  
18 .  
No.1 13.2% 가 No.1 10.4% 가  
가 6.97% 가  
No.2 No.3가 10.82% , 10.17%  
2-3% .  
가 가  
가 .  
1.67% No.3 가  
가 가  
80% 가  
가  
5% 25 ± 1 % 20 ± 0.5 %  
가 가 가  
가 가

18.

( : % )

---

---

	12.2	6.97	0.78	0.60	79.45	20.3
	11.0	9.61	0.48	0.26	78.65	26.0
No.1	13.2	8.69	0.38	0.31	77.42	25.6
No.2	11.4	10.82	0.72	0.56	76.50	26.1
No.3	11.3	10.17	0.47	0.42	77.64	26.1
No.1	10.4	7.94	0.42	0.25	80.99	25.3
No.2	10.9	8.54	0.38	0.48	79.70	25.8
No.3	11.1	9.79	1.67	0.79	76.65	25.3
A	12.4	8.12	0.56	0.57	78.35	19.4
B	12.2	7.32	0.89	0.72	78.87	20.5

---

19

43- 44

A 38

B

B

(b )가 14.2

19.

		L	a	b
	31.8	64.32	- 0.08	10.92
	38.6	65.32	0.01	8.83
No.1	44.0	69.29	- 0.86	8.21
No.2	43.1	68.47	- 0.58	7.46
No.3	43.4	68.00	- 0.61	7.46
No.1	43.2	68.67	- 0.79	7.62
No.2	40.0	68.06	- 0.76	8.99
No.3	33.6	63.95	- 0.12	11.04
A	38.4	67.40	- 0.76	9.63
B	31.3	68.07	- 0.14	14.20

4. 가

가.

1)

- 10 12
- 50% 50%

2).

- , , ,

3)

가)

1.	○ 2
2.	○
3.	○ ,
4.	○
5.	○

가

100%

50%

가

1

50%

가 ,

가

..

)

20

10

12

가

. B

100%

가 가

. ( B

100%

50%

)

12

가

가

5.2

20.

10

12

		A	B	C	D
	10	4. 6a	4. 8a	2. 6a	3. 7a
	12	3. 8a	6. 2b	3. 3b	4. 0a
	10	5. 0a	2. 8a	3. 2a	4. 2a
	12	5. 2a	3. 3a	3. 5a	3. 9a

\* 9

\*

11

\*

95%

가



1)

○ 100% 10 12

○ 50% 50%

2) : ) , )

3)

가) ( 100% )

1.	○
2.	○ ( )
3.	○ ( 3 6 )
4.	○ 가 120kg/h
5.	○ 가
6.	○ ( )
7.	○ ( ) ○ 가
8. 1	○ 1 가
9. 2	○ 2 pellets ○ cracking
10.	○ pellets 가

100% 10 , 12 ,  
 , 가 .  
 50% 가 recipe , 10 米,  
 12 米 , 12 가  
 1 22 23  
 50% , 가 24

22.

가 가	60 kg - 11 kg 9 kg 33 kg	30 kg 30 kg 20 kg - 29 kg

22.

가 가	75 kg - 5 kg - 16 kg	32.5kg 32.5kg 7.5kg 7.5kg 16 kg

23.

	3	6
	240kg/h	120kg/h
	60 mesh pass 50%	60 mesh pass 60%
	0.5 kg/cm <sup>3</sup>	0.6 - 0.65 kg/cm <sup>3</sup>
1	33 , 5	28 , 3.5
2	38 , 5	31 , 5.0
	60	51 - 52
1	74 , 3	74 , 2 40
pellets	, 30	, 1
pellets	24	24
2	110 , 7.5- 8.0 # 100% 11	110 , 7.5- 8.0
	3	4 10

)

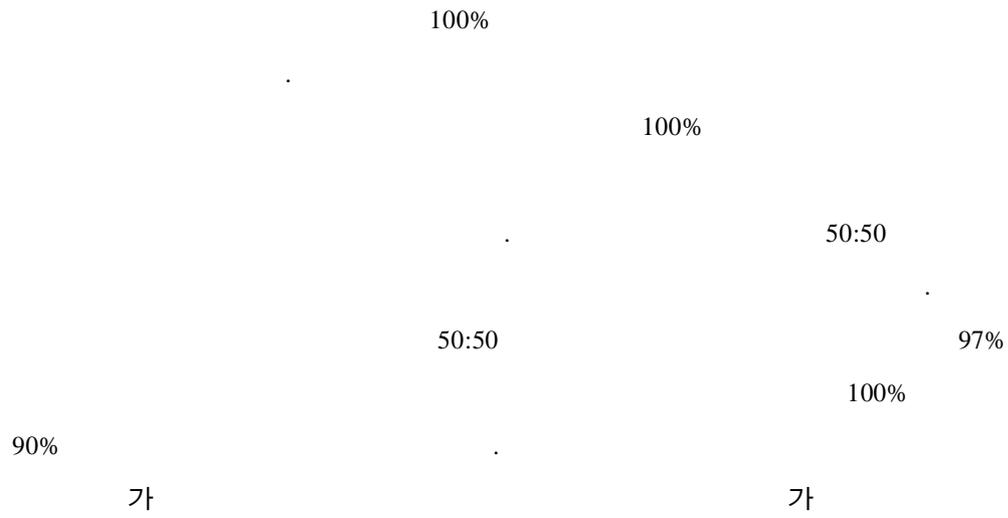
가

60mesh 가 가 47.7% 가  
 50:50 가 가 67.83% 가 100%  
 10 50.70%, 12 58.30%

24.

	100%	100%		50% + 50%
		10	12	
가	47.4 %(50% )	50.70%	58.83%	67.83
	97.73%	85 - 91 %		97.65
	68 mm	69.13	70.07	69.01
	66 mm	64.44	65.53	68.95
	7 mm	6.96	6.93	8.19
	2.59kg/cn3	3.55	3.13	2.43
	95.83	87.7	88.65	11.07

24



25.

	100%	1) 100% (10 )	1) 50% + 50%
Bulk density	5.11	3.24	5.43
	2.16 kg/cm <sup>3</sup>	3.41	2.04

			50:50		
110.7	가	10		87.7	가
			50:50		
2.43kg/cm <sup>3</sup>	가	10		가 3.55	가
			50:50		
		100%			
	25				
Bulk density		50:50		5.11	5.43
		100%		3.24	
					100%
		100%			
			3.41 kg/cm <sup>3</sup>		

1)

○ 10 12

2)

○

3)

가)

1.	○
2.	○
3.	○ ( 10- 15 18 ) - )
4.	○
5.	○ 12% 가 가 ○ 1 가 2 - 2
6.	○ ( ) ○
7. 1	○ - 1 가 가 - 15 ( )
8. 2	○ 가
9.	○ 2 3 가 가 - , - ( )

100%  
가 가 .

2-3 ) (

가 .  
1 가 가 가

10% 가  
.  
)

(1). (Koji) , 6.5, pH 3.1  
1  
:  
20g 100 ml 가 30  
3 10ml N/10 가  
.

(2). ( ) .  
3% .

(3).

(가) (Koji)

--- --- --- 3 --- --- 5 ---  
120 20 20 ( )

(30 ) --- 60 (1 ) --- 12% 5

--- (30 )--- 2 -- 3 -- -- 5

20 ( )

-- (5 ) -- 5 -- (5 ) --- (30 ) ---

(5 ) --- 45 --- (34 )

( ) , ( )

,

--- --- --- ( 가

(10-15 ) (30 )

) --- --- ---

--- 20 - 30 --- 2

(30 - 40 )

. --- ---

(1 )

(4).

(가) 1 Koji 20% , Koji

5 .

( ) 2 10 , 12

, 23%

1 .

( ) 3 46% ,

11% .

(5).

		2 10	2 12	
7. 18.	1 Koji	130 Kg 202 L	130 Kg 202 L	10
7. 23.	2 10 12	150 Kg 276 L 20 Kg	150 Kg 276 L 20 Kg	
7. 25.	10	200 Kg 368 Kg	200 Kg 368 Kg	
7. 26	10	100 Kg 72 Kg 242 L	100 Kg 72 Kg 242 L	
7. 27.				

(6).

		10	12	
( )		1621 L	1614 L	
		155.1 Kg	130.45 Kg	40Kg
	ALC %	12.2 %	13 %	14.2 - 14.5%
		4.7	5.8	
	p H	3.99	4.03	
	Brix	16.2	14.6	
	ALC %	4.5 %	4.8 %	610%

10

38% 가 , 12

2 12% 가

32%

o

가

)

(1)

		3 %	%	
NO 1.	10	30	40.4	
NO 2.	" 12	29.5	39.2	"
NO 3.	" "	29.7	35.8	
NO 4.		30	32.8	

(2) ( 565. g)

○ 250 ml ( 115 g + 135ml)-

○ 2 : 810 ml. 450 g. 17 g (3%)

(3).

/			NO 1.	NO 2.	NO 3.	NO 4.	
7/22		17: 35	29. 5	30. 6	26. 8	28	2
		18: 00					
	"	19: 00					
		19: 30	28. 7	29. 3	26. 8	27. 5	
		19: 30					
		19: 40					
		20: 00	28. 5	28. 8	26. 8	27. 5	
		21: 00				1. 8CM	
		21: 30	28. 1	28. 3	27. 1	27. 6	
7/23		09: 20	27. 9	27. 5	27. 5	28. 8	23. 6
	"	12: 00	28. 1	27. 7	27. 7	29. 1	
	"	15: 00	28. 7	28. 4	28. 5	29. 9	24. 3
7/24	"	09: 00	28. 9	28. 9	28. 8	29. 1	28
	"		10m m				28
		15: 00	29. 4	29. 5	29. 6	29. 7	25. 7
	"		17m m				
		17: 30	29. 6	29. 7	29. 8	29. 9	23. 8
	"		17m m	10m m	13mm		
7/25		09: 30	27. 4	27. 4	27. 7	27. 5	27

\* No.1, No.2, No.3

가 , 2  
3

\* No.4 30  
, 2 4 18mm  
( )

(5).

	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	
<b>ALC%</b>	<b>11 %</b>	<b>11.7 %</b>	<b>12.4 %</b>	<b>15.3 %</b>	
<b>"</b>	<b>7.0</b>	<b>7.1</b>	<b>7.2</b>	<b>8.0</b>	
<b>" pH</b>	<b>2.73</b>	<b>2.85</b>	<b>2.91</b>	<b>2.96</b>	
<b>" Brix</b>	<b>7.6</b>	<b>7.6</b>	<b>7.8</b>	<b>9.8</b>	
<b>" (ml)</b>	<b>1503.8</b>	<b>1496</b>	<b>1467</b>	<b>1424</b>	
<b>(g)</b>	<b>123</b>	<b>186</b>	<b>247</b>	<b>84</b>	
<b>6%</b>	<b>447%</b>	<b>452%</b>	<b>446%</b>	<b>604%</b>	

\* No.1

\* No.2 No.1

\* No.3 35.8%

\* No.4 1 32.8%

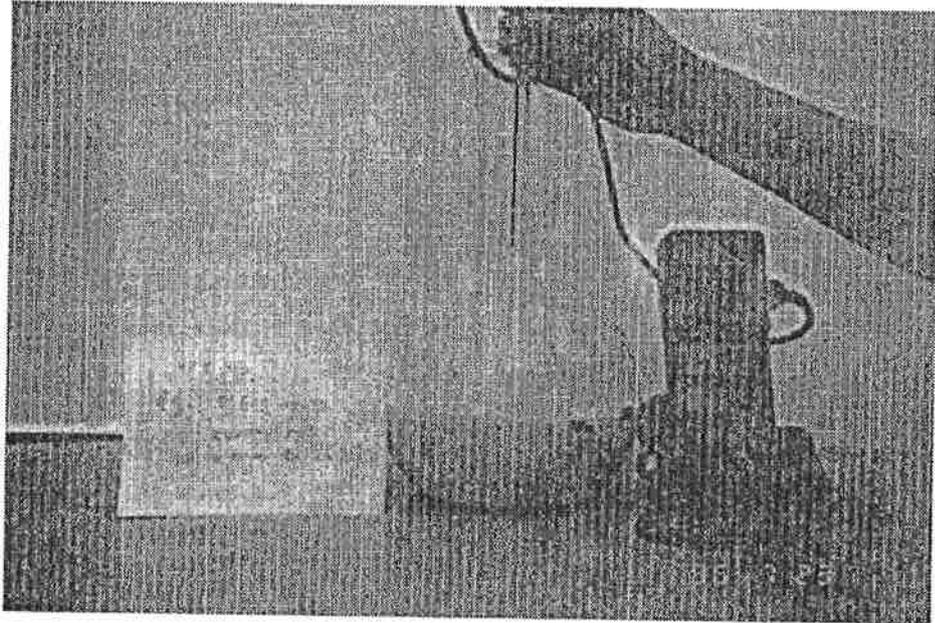
\* 가 .

\*

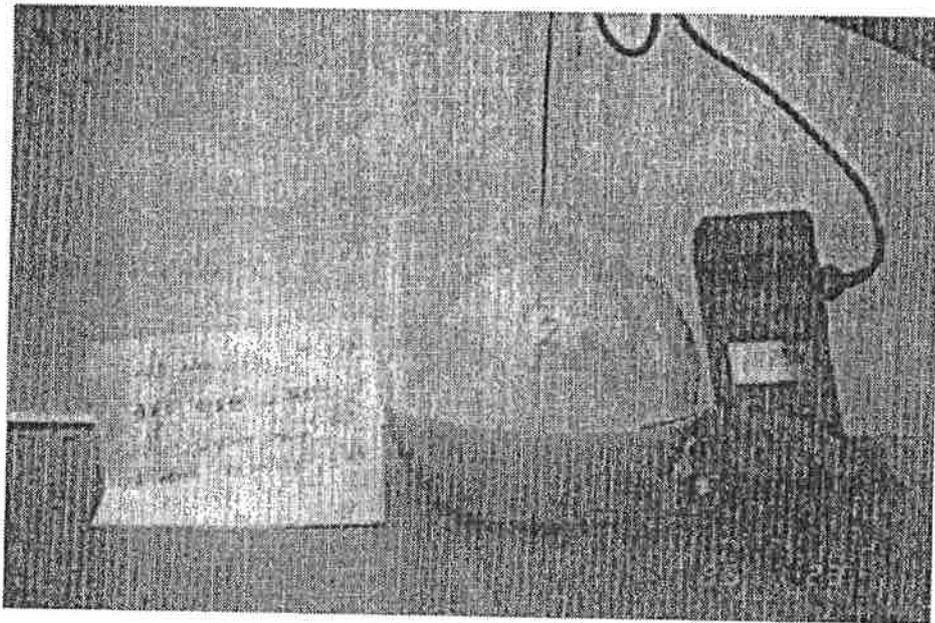
,  
600% - 640% , No.1, No.2,  
No.3 .

\* ( 565g) , 10 , 12 ,

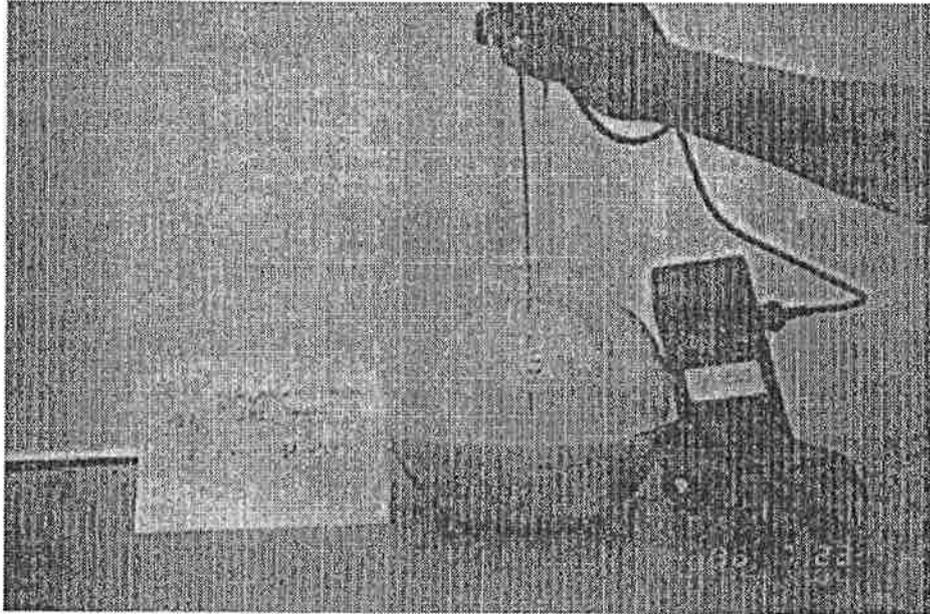
.



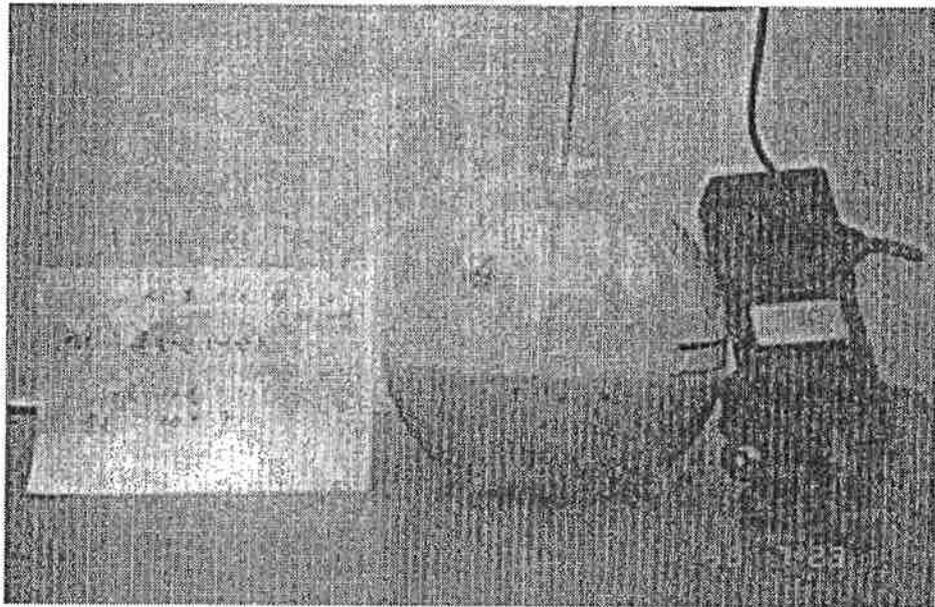
〈사진 1〉 수입쌀 10분도 술담금 1일 경과한 상태  
(떠발치지 못하고 수면과 수평을 이룬 상태)



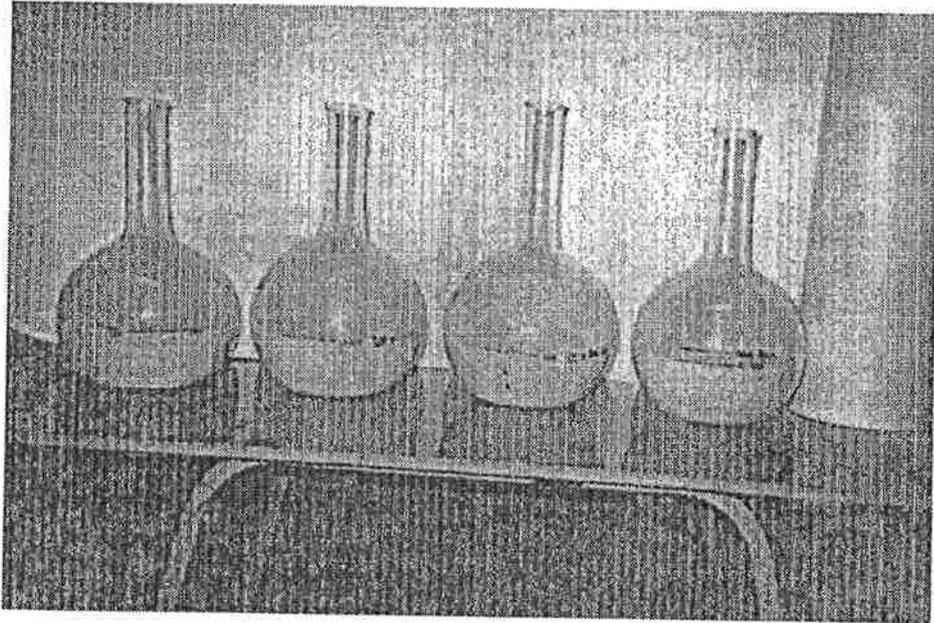
〈사진 2〉 수입쌀 12분도 술담금 1일 경과한 상태  
(떠발치지 못하고 수면과 수평을 이룬 상태)



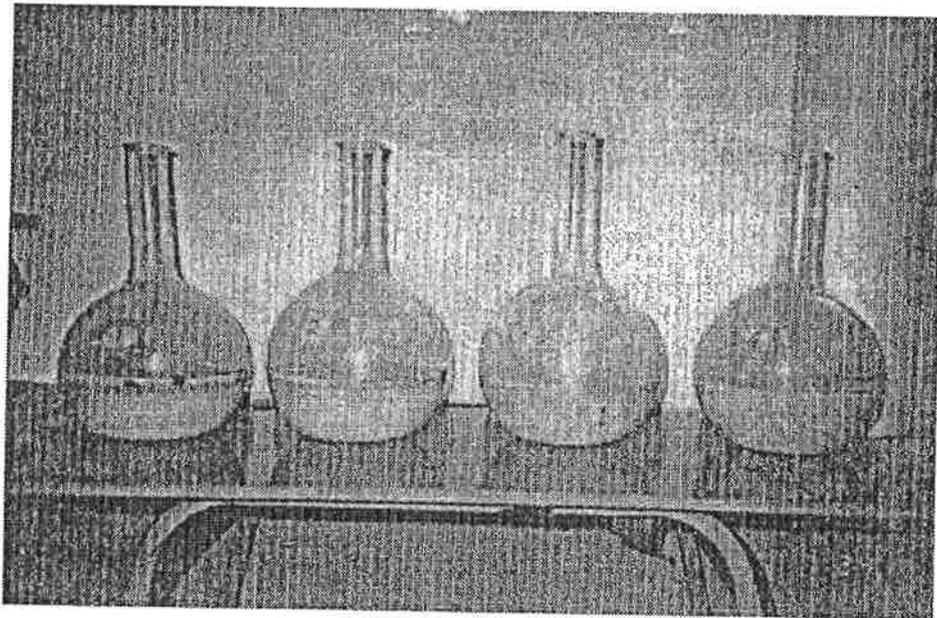
〈사진 3〉 수입쌀 12분도를 파쇄하여 술담금 1일 경과한 상태  
(떠발치지 못하고 수면과 수평을 이룬 상태)



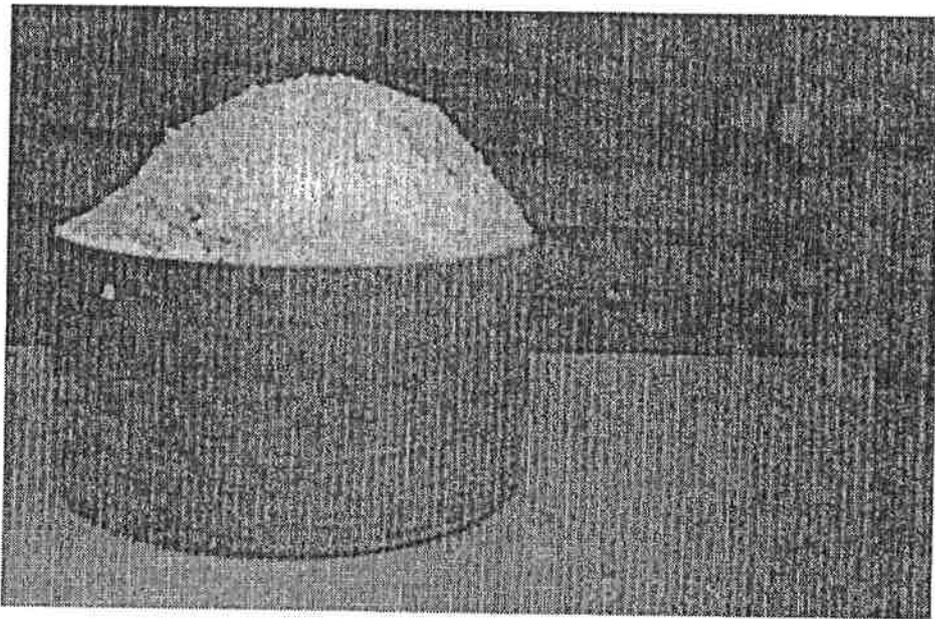
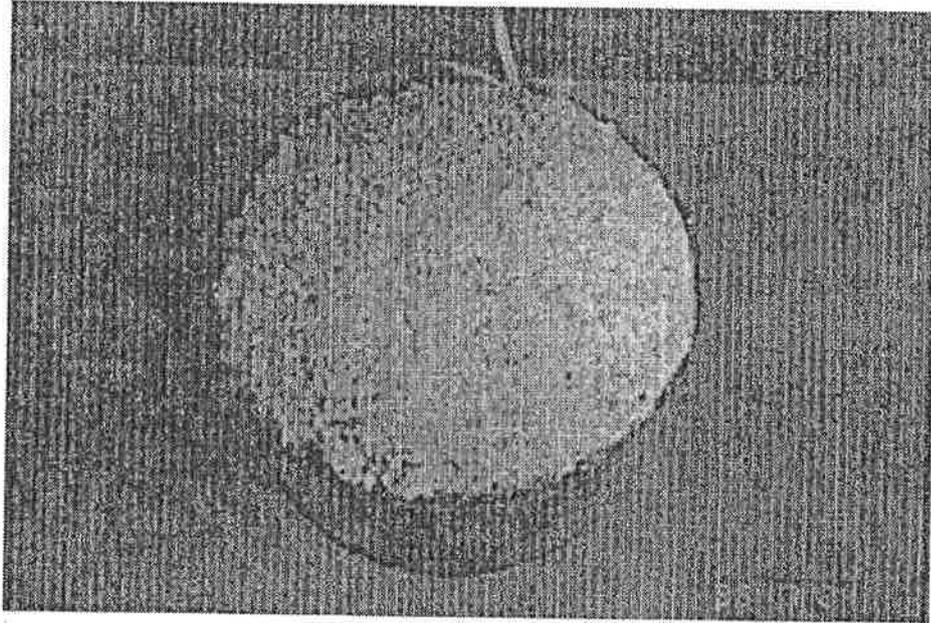
〈사진 4〉 국산 통일쌀 술담금 1일 경과한 상태  
(약 18mm 정도 떠발침, 발효상태 양호함)



〈사진 5〉 비교실험구 No.1, No.2, No.3 및 No.4의 술담금 후 1일 경과한 상태  
(No.1, 2, 3는 수평을 이루고 No.4는 후라스크의 윗줄까지  
떠받쳤다가 교반하여 가스가 빠진 상태임)



〈사진 6〉 비교실험구 No.1, No.2, No.3 및 No.4의 술담금 후 2일 경과한 상태  
(No.1, 2, 3는 침전되었으나 No.4는 침전없이 발효가 진행중임)



〈사진 7〉 인도산 쌀을 이용하여 술을 제조 후 술찌거미를 체에 담아 놓은 상태  
(발효가 되지 않고 증자쌀을 씻어 놓은 상태와 비슷함, 거칠은  
짜레기의 상태임)

2. 가

가.

가

가 가

50% L , B  
b , .

3.

	N o . 1		N o . 1		A		B		N o . 1	
	100%		50%		100%		100%		50%	
L ( )	74.7	74.1	75.7	74.3	72.4	68.7	73.0	69.9	71.2	67.7
a ( )	-0.4	-1.2	-0.4	-1.3	-1.6	-1.6	-1.2	-1.4	-1.5	-1.6
b ( )	4.3	4.5	5.2	4.9	6.7	4.3	9.9	8.0	6.8	4.0

100%

가 5009

g (2000 ± 500 g) 2

A 가

B

A

4.

	No.1 100%	No.1 50%	No.1 50%	A 100%	B 100%
Springiness	0.90	0.87	0.91	0.85	0.86
Gumminess	2,877	1,512	1,442	1,191	1,425
Cohesiveness	0.58	0.61	0.72	0.72	0.68
Adhesiveness	- 828	- 1,487	- 788	- 442	- 859
Hardness	5,009	2,511	1,956.	1,657	2,030
Chewiness	2,611	1,317	1,313	1,019	1,242

A B

가

5.

	No.1 100%	No.1 50%	No.1 50%	A 100%	B 100%
(%)	6.93	6.90	6.72	10.12	9.66
(%)	$1.36 \times 10^{-3}$	$1.85 \times 10^{-3}$	$2.09 \times 10^{-1}$	$1.49 \times 10^{-1}$	$1.42 \times 10^{-1}$

가 , A 가 100%  
50% 가

B 가 가 .

50%

가

가

6.

	No.1	A	B	No.1	No.1
1	50%	100%	100%	100%	50%
	6.17AB	6.54A	4.78B	5.50AB	4.88B
	5.13B	4.88B	6.83A	4.04B	4.88B
	6.26A	6.67A	6.00A	4.04B	4.04B
	6.17A	6.00A	5.87AB	7.17A	3.39C
	6.04A	6.25A	5.44A	3.46B	4.04B
	6.04A	6.25A	5.44A	3.46B	4.03B

1 1= , 9= , 1= , 9= (p=0.05):24

3.

가.

가 (伸全性) 가 (蒸練) 50% (燒成) 가 .

B 가 가 15

A

가 가

7.

	100%	100%	50%	No.1 50%	No.1 50%	A 100%	B 100%
	(%)	97.7	87.5	92.6	91.5	94.4	99.1
(mm)	68.0	70.1	69.0	61.3	72.6	76.4	72.3
(mm)	66.0	65.5	68.9	39.8	67.4	70.0	65.3
(mm)	7.00	6.93	8.19	7.30	7.61	7.62	6.82
(kg/cm <sup>3</sup> )	2.59	3.13	2.43	2.30	2.45	1.95	2.39
	95.8	88.6	110.7	147.8	102.4	107.5	91.5

B

8.

	No.1	A	B	No.1
1	50%	100%	100%	50%
	6.60A	4.48B	7.04A	4.64A
				4.20B

5.36A	5.13A	5.80A	5.20A	5.60A
5.08AB	6.00A	4.56B	5.68A	5.72A
4.80B	4.64B	5.56AB	5.92A	5.84A
5.64A	6.08A	5.08A	5.68A	5.50B
5.44A	6.28A	5.08A	5.60A	6.08A

---

1                    1=    , 9=                    ,                    1=  
, 9=                    . :                    (p=0.05):24

4.

가.

가

100%

가 가

가

9.

	No.1 100%	No.1 50%	No.1 100%	A 100%	B 100%
(%)	40.5	40.9	40.0	40.3	41.1
( )	3.0	2.25	2.75	3.0	3.0
(g)	33.9	29.4	30.0	27.8	27.8
(g)	30.0	27.0	27.02	25.0	25.0
(OD(75m))	2.10	1.54	2.13	2.08	2.23

100% 가 가

, 가 B ,  
A .

10.

	No.1 50%	A 100%	B 100%	No.1 100%	No.1 50%
1	6.08B	5.96A	5.67A	6.50A	4.00B
	4.58B	4.63B	6.17A	4.50B	4.54B
	4.79A	5.48A	4.67A	5.48A	4.96A
	4.17C	4.65C	4.21C	7.61A	6.09B

4.30C	5.44EC	4.55C	7.22A	6.04B
5.25A	5.17A	4.88A	4.79A	4.92A

---

1                      1= , 9=                      ,                      1=  
, 9=                      . :                      (p=0.05):24

5.

가.

가

,

.

11.

	100%	100%	50%	No. 1 100%	No. 1 100%	A 100%	B 100%
(%)	32.8	40.4	37.2	43.8	32.4	40.8	39.0
Alc(%)	15.3	11.0	10.6	10.1	12.2	15.2	14.5
	8.0	7.0	3.8	-	3.7	-	-
pH	2.96	2.73	3.59	-	3.42	-	-
Brix	7.6	9.8	5.4	-	5.3	-	-
(g)	84	186	160	197	159	137	134

가

12.

	No.1 100%	No.1 100%	100%
	5.78A ( 4.48B )	5.66A ( 3.52C )	5.54A ( 5.89A )
	6.04A ( 4.55B )	5.55A ( 4.52B )	5.54A ( 6.02A )
	5.52A ( 4.56B )	4.69A ( 4.07B )	5.23A ( 5.45A )
	5.74A ( 4.52B )	4.86A ( 4.17B )	5.09A ( 5.71A )
	5.37A ( 4.07AE)	4.86A ( 3.34B )	5.23A ( 4.43A )
	5.07A ( 5.96A )	4.45A ( 5.24B )	4.60A ( 4.88B )
	5.07A ( 4.00B )	4.72A ( 4.07B )	5.46A ( 5.50A )
	5.74A ( 6.00A )	5.07A ( 5.39A )	5.11A ( 4.57B )

5.78A

4.86B

5.61A

\* (1= , 9= )

\*\* (1= , 9= )

6.

가 1.55mm  
 0.4mm 가 3% ,  
 46.4% . 0.4mm  
 0.5%  
 가 5% .  
 < >

	( % )
	1.1
	1.5

< > ( : % )

				2-3
1.85mm	1.0	0.8	79.0	19.2
1.75mm	1.2	0.7	80.7	18.0
1.65mm	1.6	1.7	62.1	34.6
1.55mm	2.8	2.7	46.4	48.1
1.44mm	5.2	5.2	22.2	67.4
1.34mm	8.7	8.4	8.3	74.6

\* : 1Kg

\* : 0.6mm

: 0.6mm 1.4mm

2-3 : 1.4mm

가

5%

가

가

가

1.

가

A 가

100% 50%

가  
, B 가 가 .

2.

가 가

, , ,  
가

가 .

3.

100%가 가  
, 가 B ,  
A .

4.

가

, .

○

1. :

2. :

3. :

○

1.

: .

가

2.

:

100%

가 , 가 .

8%

\*

3.

:

가

가

4.

: 가

○

100%

8%

가

.

\*

가

,

가

.

1.

가

가

가

가

,

2.

가.

	가	가		
,	○		123	26,171
	○		26	5,800
가	○		42	14,590
	○		19	2,348
( )		○	427	17,691
( )		○		
( )		○		
		○	21	3,237
	4	4	658	69,839

\* 90% 10%

\*\*

	100%		: =50:50		: =33:67	
L	74.77 ± 1.20	74.08 ± 0.87	75.76 ± 1.08	74.32 ± 1.04	70.86 ± 1.78	70.39 ± 0.97
a	- 0.45 ± 0.58	- 1.16 ± 0.07	- 0.43 ± 0.44	- 1.27 ± 0.12	- 0.62 ± 0.19	- 1.54 ± 0.10
b	4.38 ± 0.36	4.52 ± 0.44	5.24 ± 0.32	4.97 ± 0.46	6.04 ± 0.41	5.78 ± 0.41

	100%	: =	: =33:67
		50:50	
Springiness	0.90 ± 0.04	0.87 ± 0.002	0.91 ± 0.03
Gumminess	2877.63 ± 481.58	1512.11 ± 535.83	1877.01 ± 522.98
Cohesiveness	0.58 ± 0.01	0.61 ± 0.03	0.65 ± 0.04
Adhesiveness	- 828.44 ± 140.72	- 1487.44 ± 990.26	- 1804.47 ± 872.90
Hardness	5009.43 ± 879.76	2511.97 ± 988.93	2927.10 ± 839.05
Chewiness	2611.27 ± 503.81	1317.09 ± 463.74	1691.37 ± 439.18

	100%	:	: =33:67
		=50:50	
(%)	6.93	6.90	7.48
(%)	$1.36 \times 10^{-3}$	$1.85 \times 10^{-3}$	$1.61 \times 10^{-3}$

.

○ 가 가

가

○ , 90% 10%  
가 .

3.

○ 가 10% , 20% 가  
10%

1. 가 가



95

2.

가.

( FM- 700W,Food Mixer, ) 1.4mm

200g ( PR- 7, Aiho社 ) 14%  
( 50 14% ) .

3.

	( % )
	1.1
	1.5

4.

가.

가

가

가 (日本)

1.

) 가 가 ( 가  
( 6 113 , ) 가 ( )

2. 가

가 3.

3. 가

1. 가

( ) ( )  
( 8 8 ) 2 2 1  
가 . )

2) ( )  
가 ( )  
가

가 ( , (가 ( 7 11 1 , 7  
837 ( ) ) 7 1 . ) 28 3  
가 , ,  
)

2. 가

1) 9 가

2) 가 가  
가

3) 가

4) 가

5)

6) , , ,

,

7)

8)

가

9)

가

가

10)

10

,

3

( 17 40 )

,

3. 가

1)

1

가

가

( 1 )

( )

.

가

(

, ,가 ),

,

,

,

.

2)

1.

가

가

(

)

.

3)

2)

가

.

4) 1 가

가. 가

.  
. 가

5) 4)

가

( )

4. 가

1. 가 (

) 3 1

가

가

10 ( 2 )

( )

2. 가 , 가 ,

가 ( 가

, )

( 3 ) 3 . 가

가

가

가

3. 가 ( 2 ) 가 .

4. 가 3

1 ( )  
5. 4 가 가  
( 4 가 )

5. 가

가 ( 7 11 1 7 837 )  
( ) 가 ) 5 1  
가 가 가 가  
3 (11 2 , 3 6 , 7 10 )  
가 , 가 3 가

6. 가

1. 5 가 가  
가 가 가  
( 5 1. 가 ) .  
가 가

2. 1 가 가  
가 가  
( , )  
가 ( 5 2.  
가 ) .

가

3. 2 가 가 ( ( ) 가 ) , 가 가 , 가

4. , 가 가 .

5. 가 가 , 가 가

6. 가

7.

1. 8 ( 47 3 31 47 431 ( ) . )

2.

가

3.

9 1 ( 1  
.) )

( ( 40 4 9 40  
1371 ( ) .) 2 .)

( 22 35 ) 29 11 2

( ) (

39 3 31 30 1618 ( ) ) 7(4)

4.

( ) ( 6 )

6 3

8.

1. 가

2.

가 150m

( )

3. 1,2 7 4

9.

가

( ) 가 ( 61 2 28 61 189 )

10.

1. 가 가

가

가

2.

3.

가

가

가

“ ”



1. 11 1

2. ( 40 3 8 40 1565 ( ) )

13.

11 1 가

14.

가  
가

15.

가

16.

가 ( 가

17. 가

1. 가 가 .  
가 가

2. 1 가 가 ( 가 )

1) 11 4 가  
2 10  
가

2) 가 가 가  
가 ( , , , ) 가  
( 9 ) 가 ( 10 , 가 )  
10 , 가 ( 10 , 가 )  
1 ) 1 , 2 가 가  
10 ( ) ( )  
( ) ( )

3) 가  
30 가 가 .

4) 2 가  
가 가  
가 가 가 30

가

18.

1.

가 가 .

2.

가

19. 가

1. ( 11 ), 가 ( 12 )  
( 13 ) .

2. 5 가 가  
10 가  
( ) 가 ( 14 )

20

( 39 3 24 39 1354 ( ), ) .

21

1. 가 가 10 2 , 17 5 , 19

1 , 2 , 20 2 , 21 , 22 3 , 23 1 ,  
2 , 24 , 26 1 , 4 27 2 가  
가

2. 가 가

22

1. 가 ( ,  
)가 가

1)

2)

3) 가 가

4) 가

5) 가 가

6)

7) 1 4,1

8) 가

9) 가 가

10)

2. 가 가  
( )

3. 1 가  
5

23.

1.  
,가 ( 59 4 28 59  
472 ( ) ) 7 2 ( )  
) 가  
3,1  
가  
10 4 1 .

		(%)	(%)	1.7mm		(%)
				(%)	1.5mm (%)	
		15.0	20	3	1	0.2

- 
- 105
- 가 2/3
- 1.7mm - 25 가
- 1.5mm - 27 가
- 
- 

- 1.
- 2.
3. 가