



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

碩士學位論文

감귤농축액이 첨가된
당화(糖化) 실타리의 품질 특성에
관한 연구

The background features a large, faint watermark of the Jeju National University logo. The logo consists of a stylized 'J' shape with three wavy lines in blue, green, and grey on the left side, and a solid purple 'J' on the right. Below the 'J' is a book icon and the text 'JEJU 1952'. The words 'JEJU NATIONAL UNIVERSITY' and '1952' are written in a circular path around the logo. The Korean text '제주대학교' is also visible at the bottom of the watermark.

濟州大學校 大學院

食品營養學科

金孝順

2011 年 2 月

감귤농축액이 첨가된
당화(糖化) 싨다리의 품질 특성에
관한 연구

指導教授 申東範

金孝順

이 論文을 理學 碩士學位 論文으로 提出함.

2011 年 2 月

金孝順의 理學 碩士學位 論文을 認准함

審査委員長 _____ 高 양 숙 (印)

委 員 _____ 申 동 범 (印)

委 員 _____ 蔡 인 숙 (印)

濟州大學校 大學院

2011 年 2 月

Quality properties of saccharified Schindari added with citrus juice

Hyo-Soon Kim

(Supervised by professor Dong-Bum Shin)

A thesis submitted in partial fulfillment of the
requirement for the degree of Master of Science

2011 . 2 .

Department of Food Science & Nutrition

GRADUATE SCHOOL

JEJU NATIONAL UNIVERSITY

목 차

Abstract	1
I. 서 론	3
II. 재료 및 방법	7
1. 재료	7
2. 실험방법	7
III. 결과 및 고찰	10
1. 쉰다리의 제조 조건에 따른 이화학적 성분 변화 및 관능 평가	10
1) 누룩첨가량에 따른 쉰다리의 이화학적 성분 변화	10
2) 발효시간에 따른 쉰다리의 이화학적 성분 변화	12
3) 당화시킨 쌀밥을 이용하여 제조한 쉰다리의 이화학적 성분 변화	14
2. 전분질 및 발효온도를 달리 한 쉰다리의 이화학적 성분 변화	16
1) 전분질 및 발효시간을 달리 한 쉰다리의 가용성 고형분 함량의 변화	16
2) 전분질 및 발효시간을 달리 한 쉰다리의 pH의 변화	22
3) 전분질 및 발효시간을 달리 한 쉰다리의 산 함량의 변화	28
4) 전분질 및 발효시간을 달리 한 쉰다리의 알코올 함량의 변화	34
3. 당화 쌀밥 쉰다리의 감귤농축액 첨가에 따른 미생물 함량 변화	40
4. 쌀밥 쉰다리와 당화 쌀밥 쉰다리 및 감귤농축액 첨가 당화 쌀밥 쉰다리의 색도 비교	42
5. 쌀밥 쉰다리와 당화 쌀밥 쉰다리 및 감귤농축액 첨가 당화 쌀밥 쉰다리의 관능검사 결과	44
IV. 결 론	46
V. 참 고 문 헌	47

List of tables

Table 1. Chemical characteristics and sensory test of saccharified Schindari	15
--	----



List of figures

Fig. 1. Process of Schindari.....	8
Fig. 2. Changes of soluble solid(a), acid content(b) and alcohol content (c) by Nuruk amounts at 37°C.	11
Fig. 3. Changes of soluble solid(a), acid content(b) and alcohol content (c) by fermentation time(hr) at 37°C.	13
Fig. 4. Changes of soluble solid(°Brix) of Schindari without citrus concentrate(a) and with citrus concentrate(b) upon fermentation time (hr) at 20°C.....	17
Fig 5. Changes of soluble solid(°Brix) of Schindari without citrus concentrate(a) and with citrus concentrate(b) upon fermentation time (hr) at 30°C.....	19
Fig. 6. Changes of soluble solid(°Brix) of Schindari without citrus concentrate(a) and with citrus concentrate(b) upon fermentation time (hr) at 40°C.....	21
Fig. 7. Changes of pH of Schindari without citrus concentrate(a) with citrus citrus	23
Fig. 8. Changes of pH of Schindari without citrus concentrate(a) and with citrus concentrete(b) upon fermentaion time(hr) at 30°C.	25
Fig 9. Changes of pH of Schindari without citrus concentrate(a) and with citrus concentrate(b) upon fermentaion time(hr) at 40°C.	27

Fig. 10. Changes of acid content(%) of Schindari without citrus concentrate(a) and with citrus concentrate(b) upon fermentation time(hr) at 20°C.	29
Fig. 11. Changes of acid content(%) of Schindari without citrus concentrate (a) and with citrus concentrate(b) upon fermentation time(hr) at 30°C.	31
Fig. 12. Changes of acid content(%) of Schindari without citrus concentrate(a) and with citrus concentrate(b) upon fermentation time(hr) at 40°C.	33
Fig. 13. Changes of alcohol(%) of Schindari without citrus concentrate (a) and with citrus concentrate(b) upon fermentation time(hr) at 20°C.	35
Fig. 14. Changes of alcohol(%) of Schindari without citrus concentrate (a) and with citrus concentrate(b) upon fermentation time(hr) at 30°C.	37
Fig. 15. Changes of alcohol(%) of Schindari without citrus concentrate (a) and with citrus concentrate(b) upon fermentation time(hr) at 40°C.	39
Fig. 16. Changes of microorganism count of Schindari without citrus concentrate(a) and with citrus concentrate(b) after fermentation for 24hr, at 30°C.	41
Fig. 17. Hunter's color of various Schindari.....	43
Fig. 18. Sensory test of various Schindari.....	45

Abstract

The purpose of this study is to obtain some basic data about manufacturing citrus concentrate added Schindari which is traditional food of Jeju Island. The production of Schindari is based on the traditional processing method. To produce the better palatable Schindari, it was conducted a series of experiments to find out the optimal conditions such as saccharification time, fermentation time, the amount of Nuruk . It was also investigate the physicochemical and microbial characteristics of Schindari. The results are as follows:

1. The optimum amount of added Nuruk was evaluated as 0.3%(w/w) of steamed rice.
2. It was find out the optimum saccharification time of 3 hours and fermentation time of 24 hours.
3. The higher the fermentation temperature increased, the more the content of soluble solid and alcohol produced. On the other hand, the incubation temperature at 30°C showed the most suitable acid content as well as alcohol content of less than 1%.
4. The content of both soluble solid and acid were sharply increased in the porcessing of saccharification, but the sour taste was decreased instead.
5. The microbial distribution pattern showed that major microbes were bacteria and the lactic acid bacteria showed majority among bacteria.
6. The addition of citrus concentrate on Schindari had the effect of decreasing the original Nuruk flavor. Taste evaluation showed that citrus

concentrate added Schindari with pre-saccharification was excellent in palatableness.



I. 서 론

80년대 이후 고도의 경제 성장과 급격한 산업 발달이 이루어진 우리나라는 다양한 사회·경제적 환경 및 생활 양식의 변화를 경험하게 되었고, 특히 도시화, 산업화에 따른 핵가족화와 여성의 취업 증가, 외식 산업의 발전 등은 우리의 식생활 전반에 걸쳐 큰 변화를 가져오게 되었다¹⁾. 또한 수입 개방화와 국제화는 외래식품이나 음식의 선택 폭을 확대시켰으며, 여성의 사회 참여 증가에 따른 가사노동 시간의 감소와 외식 산업의 확대 등은 점차 편의성을 추구하는 식생활을 지향하도록 만들고 있다. 즉, 다양한 가공 식품, 인스턴트 식품의 이용 증가로 식생활이 실용적이고 간편하게 변화되어 가고 있으며²⁾, 외식을 일상화시키고, 패스트푸드를 손쉽게 접할 수 있는 환경으로 변화하고 있다^{3~5)}. 특히, 햄버거나 피자 등 서구 음식 위주의 패스트푸드는 어린이와 청소년 층의 폭발적인 수요를 불러일으켜 이들의 기호를 서구화시키고 있는데^{6,7)}, 이러한 변화는 과거에 문제되지 않았던 고열량, 고지방, 고당질 및 나트륨의 과잉 섭취와 저섬유소 섭취 문제를 야기하게 되었고, 성인병의 발생률을 증가시킴으로써 국민 건강을 위협하고 있다⁸⁾. 실제로, 2001년 국민영양조사⁹⁾에 의하면 지난 30년에 비해 우리 국민의 섭취하는 총 에너지 섭취량에서 지방이 차지하는 비율이 크게 증가하고 있으며, 특히 동물성 식품으로부터의 지방 섭취가 증가하였다고 보고했다. 이러한 식이 패턴의 변화는 BMI가 25 이상인 인구가 꾸준히 증가하는 요인 중의 하나이며, 이는 각종 만성퇴행성질환(당뇨병, 고지혈증, 동맥경화증, 심장질환 등)을 초래하는 원인이 되고 있다. 역설적이게도 이러한 성인병의 증가는 ‘잘 먹고 잘 사는 법’이 한국 사회의 화두가 되도록 하는데 일조를 하였으며, 이는 ‘웰빙(Well-Being)’이라는 일상 용어로 재탄생되면서 어디에 붙여도 되는 용어로 우리 사회를 풍미하고 있다.

“웰빙(Well-Being)”이 한국 사회를 이끄는 중요한 문화적 트렌드가 되면서, 대량으로 생산되어 가게의 냉장고에 진열되어 있는 캔 음료 대신 즉석에서 갈아 만든 생과일 주스를 선택하고, 평범한 밀가루 빵 대신 섬유질이 더 많이 들어간 보리빵이나 호밀빵을 찾고, 값싼 채소 대신 무농약, 무공해의 유기농 농산물을 사는 사람

들이 늘어나고 있다. 이러한 분위기에 편승해, 간편하고 값싸게 한 끼를 해결할 수는 있으나 다양한 문제점을 안고 있는 패스트푸드의 대안으로 슬로우푸드(Slow food) 운동이 나타났고, 최근에는 새로운 음식문화를 이끌어 갈 만큼 그 움직임이 매우 활발해지고 있다.

안티패스트푸드의 일환으로 시작된 슬로우푸드는 1986년 미국 패스트푸드의 대명사인 맥도날드가 이탈리아 로마에 발을 디딤으로써 시작되었다. 문화와 전통을 무엇보다 중요하게 여기는 이탈리아 로마에 미국 패스트푸드의 대명사인 맥도날드 체인점이 들어서자, 현 슬로우푸드 회장인 카를로스와 그 외 몇몇 친구들이 뜻을 모아 여유있는 식사시간과 미각의 즐거움, 전통음식의 보존 등의 가치를 내걸고 이 운동을 처음 시작하게 된 것이다¹⁰⁾. 이렇게 시작된 슬로우푸드 운동은 현재 전 세계 45개 국가에 550개의 지부, 6만 5천명의 유료 회원을 가진 조직으로 발전해가고 있다.

슬로우푸드로 명명되어진 운동이 우리나라에 뒤늦게 소개되고는 있지만, 사실 된장, 간장, 고추장, 김치, 젓갈, 곰탕, 설렁탕, 삼계탕, 각종 떡이나 묵, 식혜 등 많은 종류의 우리나라 전통 음식은 대부분 슬로우푸드였다. 제주 지역에서의 대표적 발효 음료이며 슬로우푸드이기도 한 쉰다리는 맥다 남은 쉰보리밥이 아까워 쉰밥을 물에 깨끗이 씻어 누룩을 넣고 발효시켜 먹었던 제주만의 술이자 음료였지만, 현재는 각종 과자와 음료의 발달로 맥이 끊어진 제주의 전통 향토식품이다¹¹⁾. 이 쉰다리는 누룩을 넣어서 알코올 발효를 시키기는 하지만, 발효 기간이 짧아 알코올 도수가 낮으며, 대부분의 알코올 음료와 달리 발효가 제한적으로 일어나 맛이 더 좋고 소화가 더 잘되는 발효식품으로 알려져 있다¹²⁾.

제주 사람들은 쉰다리를 유산균 요구르트에 비유하기도 하는데, 보리가 들어가 약간 탁해지긴 하지만, 쉰다리는 확실히 뿌연 우윳빛이나 요구르트 빛이 도는 발효 음료이다. 서양사람들은 우유를 발효시킨 발효유, 치즈 등 유산균 발효식품을 많이 섭취하는데, 우유에는 유당이 4~7% 정도 함유되어 있어서 유산균의 좋은 에너지원이 되므로 우유에서 유산균이 잘 자라게 된다¹³⁾. 하지만 쌀은 amylose와 amylopectin 등 전분이 주성분이기 때문에 유산균에 의해 발효되지 않는데, 여기에 당화제와 발효제 역할을 할 수 있는 누룩을 첨가하면 전분을 당화시킬 수 있어 glucose와 maltose로 분해되므로 유산균에 의한 발효가 가능해지고 이를 이용하여

곡류 호상요구르트 유사제품을 제조할 수 있게 되는 것이다.

누룩은 밀을 주원료로 성형하여 저온에서 장기간에 걸쳐 다양한 미생물군에 의해 발효된 물료(物料)로 삼국시대부터 전통주의 양조에 사용되어 왔다¹⁴⁾. 누룩은 각종 전분 분해효소가 풍부하여 효율적인 당화를 유도하는 효소제로서의 역할 뿐만 아니라, 누룩에 효모의 증식으로 알코올 발효제의 역할을 수행하므로 주로 병행 복발효 식 한국 전통 양조주에 향과 맛을 낸다¹⁵⁾.

삼국시대부터 사용되었던 누룩은¹⁶⁾ 각 지방에 따라 다양하였으며, 제조자에 따라 서로 여러 형태의 누룩들이 제조되고 있다. 누룩은 사용 목적에 따라 약주용 누룩, 탁주용 누룩과 소주용 누룩이 있으며, 누룩의 전분질 원료에 따라 소맥누룩(小麥麴), 쌀누룩(米麴), 수수로 제조한 고량누룩(高粱麴), 호밀로 제조한 연맥누룩(燕麥麴)¹⁷⁾ 등이 있다. 또한 제조방법에 따라 자연 상태에서 환경 중에 존재하는 곰팡이, 효모, 세균류 등 많은 종류의 미생물이 번식되어 만들어지는 재래식 누룩과 살균한 전분질 원료에 *Aspergillus Kawachii*, *Aspergillus oryzae* 등 순수 배양한 균을 접종하여 만드는 개량식 누룩으로 분류된다^{18,19)}.

현재 국내에서 쌀을 기질로 하여 누룩을 이용한 전통 발효식품에 대한 연구는 주정발효에 대한 연구 이외에는 거의 없고, 최근 들어 누룩에서 특정 미생물만을 분리하여 민속주를 만드는 연구가 진행되고 있을 뿐이다. 또한 곡류를 이용한 요구르트 제조에 관한 연구로는 우유에 곡류를 첨가하는 형태의 유산발효에 의한 제조연구^{20~22)}가 있을 뿐 곡류 자체를 원료로 제조된 요구르트 유사 제품에 관한 연구는 드문 실정이다.

한편, 우리나라는 주 5일 근무제가 시행되면서 많은 국민들의 여가 시간이 증가되었고, 이는 관광산업 활성화에 영향을 미치고 있다. 최근에는 관광객의 욕구가 다양해지면서 보는 관광에서 먹고 즐기는 체험관광으로 전환되고 있는 추세이며, 음식 축제에 참여하거나 특산물의 생산지역을 체험하는 등 음식과 관련된 활동을 여행의 주요 목적으로 삼는 음식관광((food tourism)에 대한 관심이 높아지고 있는 실정이다. UNESCO의 세계문화유산에도 등재될 정도로 삼면이 아름다운 관광지인 제주도는 이러한 지역적 특성을 고려해 볼 때, 관광자원과 함께 즐길 수 있는 향토식품 개발에 관심을 기울일 필요가 있다. 특히 제주의 바닷길과 오름을 직접 걸으면서 수려한 자연 경관을 감상할 수 있는 “올레길 걷기”는 제주에서 할 수 있는 대표

적인 체험 관광인데, 이때 같이 즐길 수 있는 제주의 전통음료로 쉰다리를 현대인의 입맛에 맞도록 개발하여 제공한다면 제주의 관광 수익을 높이는데 일조를 할 수 있을 것으로 사료된다.

이에 본 연구에서는 제주지역의 향토식품으로 알려져 있는 쉰다리 제조법을 개량하기 위한 방법의 하나로 쌀밥을 당화처리하고, 누룩을 첨가하여 발효시켰을 때 나타나는 이화학적 및 미생물학적 특성을 분석하고자 하였으며, 제품의 다양화를 위한 지역 생산 과일이나 과즙의 첨가가 이에 어떠한 영향을 미치는지 검토하고자 하였다.



II. 재료 및 방법

1. 재료

쌀은 일반미(경기도 여주, 2009산)를 시중에서 구입하여 사용하였고, 보리쌀은 제주산 2010년산을 시중에서 구입하여 사용하였다. 옛기름은 오일시장에서 구입하여 사용하였으며, 누룩은 국순당 누룩을 구입 후 냉동보관(-20℃)하면서 사용하였다. 감귤농축액은 제주 삼다수에서 제공받아 6배 희석하여 감귤쥬스로 환원하여 사용하였다.

2. 실험방법

1) 싼다리 제조

① 옛기름액 제조

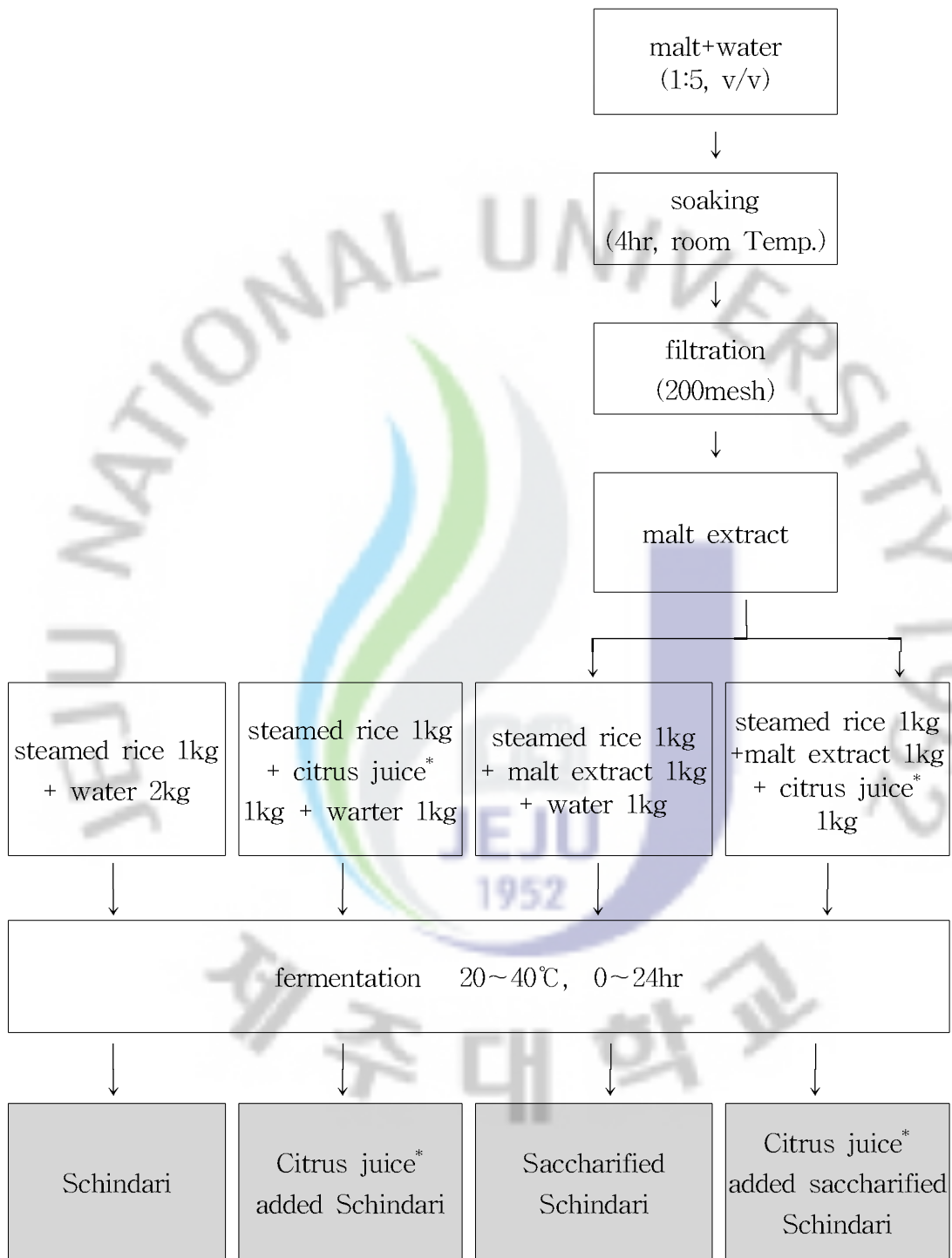
구입한 옛기름 100g에 물 1,000cc를 첨가하여 잘 비빈 후, 그대로 침지하여 4시간 동안 조효소를 추출한다. 그 후 옛기름 가루가 잘 가라앉은 상태에서 맑은 상층액을 걷어내어 200mesh 정도의 체로 여과하여 사용하였다.

② 당화

갓 지은 쌀밥 혹은 보리밥 1kg에 옛기름 상층액 1,000cc를 첨가한 후 60℃ 항온기에서 0~3hr 당화시켰다.

③ 싼다리 제조

쌀밥 혹은 보리밥 1kg에 일반 싼다리는 물 2,000ml를, 당화 싼다리는 물 1000ml + 옛기름 상층액 1,000ml를, 감귤농축액 첨가 싼다리에는 물 1,000ml + 감귤쥬스(감귤농축액 1 : 물 5, w/w) 1,000ml를 첨가하고 감귤 당화 싼다리에는 감귤쥬스 1,000ml + 옛기름 상층액 1,000ml를 가한 후 여기에 누룩 30g (밥량의 0.3% w/w)을 가하여 20~40℃에서 24시간 발효시키면서 실험하였다.



citrus juice* ; citrus juice concentrate 1 : water 5

Fig. 1. Process of Schindari.

2) 이화학적 분석

색도를 제외한 나머지 실험에 사용된 시료는 채취하기 전 잘 저은 후 위의 액체만을 떠내어 다음의 분석에 사용하였으며, 색도는 24시간 발효된 시료를 100℃에서 5분 끓여 발효 및 당화를 종료한 후 상온으로 식혀서 사용하였다. 모든 실험은 3회 실험하여 평균값을 측정 후 그 값을 결과로 제시하였다.

- ① pH 측정: pH meter (Sartorius PT-10, Germany)를 이용하여 시료에 electrode를 직접 넣어 측정하였다.
- ② 산 함량(%): 시료 1g에 물 9ml를 넣어 10배 희석하고 1% 페놀프탈레인 용액을 몇 방울 가한 후 0.1N NaOH로 적정하여 나온 적정 ml를 젯산으로 환산하였다.
- ③ 가용성 고형분 함량 측정 : No. 2 여과지로 여과한 여액을 당도계(GMK-703F, G-won HiTech co. LTD)를 이용하여 측정하여 가용성 고형분 함량으로 하였다.
- ④ 알코올 함량: 증류한 후 비중법으로 측정하였다.
- ⑤ 색도 측정: CE300 색차계(Minolta chromator, Japan)을 이용하여 명도(L), 적색도(a), 황색도(b) 값을 측정하였다.

3) 미생물학적 분석

최종 시료(선다리)를 믹서로 분쇄한 후 1ml를 취하여 0.85% 멸균 식염수로 단계적으로 희석한 후 1ml씩 pouring culture method로 접종하여 총균수 측정은 plate count agar (Difco, Laboratories, Sparks, MD, USA)를 사용하여 35℃에서 48시간, 젯산균은 MRS Agar (Merck, Germany)를 사용하여 37℃에서 24시간, 효모 및 곰팡이는 Potato Dextrose Agar (Difco, USA)를 사용하여 25℃에서 72시간 배양 후 colony 수를 계측하였다.

4) 관능평가

관능평가는 식품업체 종사자 20명과 식품영양 전공자 15명을 대상으로 5점 척도법을 이용하여 시행하였다. 외관, 색, 향, 맛, 종합적 기호도 특성에 있어서 1점은 대단히 약함, 5점은 매우 강함으로 평가하게 하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 쉐다리의 제조 조건에 따른 이화학적 성분 변화 및 관능 평가

1) 누룩첨가량에 따른 쉐다리의 이화학적 성분 변화

Fig. 2는 쉐다리 제조를 위한 최적의 누룩 첨가량을 알아보기 위하여 쌀밥 1kg에 누룩을 각각 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5%(w/w) 씩 첨가하고, 37°C에서 24시간 발효시키면서 발효시간 별 가용성 고형분 함량(°Brix) (Fig. 2a)과 산 함량(%) (Fig. 2b) 및 알코올 함량(%) (Fig. 2c)의 변화를 본 결과이다. 가용성 고형분 함량(°Brix)은 누룩의 첨가량이 증가함에 따라 증가하였으나 0.3% 누룩 첨가 시 13.8°Brix, 0.4% 누룩 첨가 시는 14.3°Brix, 0.5% 누룩 첨가 시는 14.8°Brix로 누룩 첨가량 0.3% 이상에서는 그 증가폭이 매우 적었다. 산 함량(%) 또한 누룩의 첨가량이 증가할수록 증가하였으나 0.4% 이상 첨가 시 산 함량이 0.3% 첨가에 비하여 크게 증가하여 3.96%를 나타냈다. 그리고 알코올 함량(%)은 0.1% 누룩 첨가 시는 0.4% 였으나 0.2% 누룩 첨가 시부터 크게 증가하기 시작하여 0.3% 누룩 첨가 시는 1.0%, 0.5% 누룩 첨가 시는 1.5%로 증가하였다. 이상의 결과로 볼 때 0.3% 누룩 첨가 시 가용성 고형분 함량은 0.4%와 0.5% 누룩 첨가 시와 거의 비슷하게 높으나 산 함량은 0.4%나 0.5% 첨가보다 낮게 나왔으며 알코올 함량 또한 1.0%로 나타나 가용성 고형분 함량, 산 함량, 알코올 함량 등을 고려해 볼 때 0.3% 누룩 첨가가 가장 적당한 것으로 판단되었다.

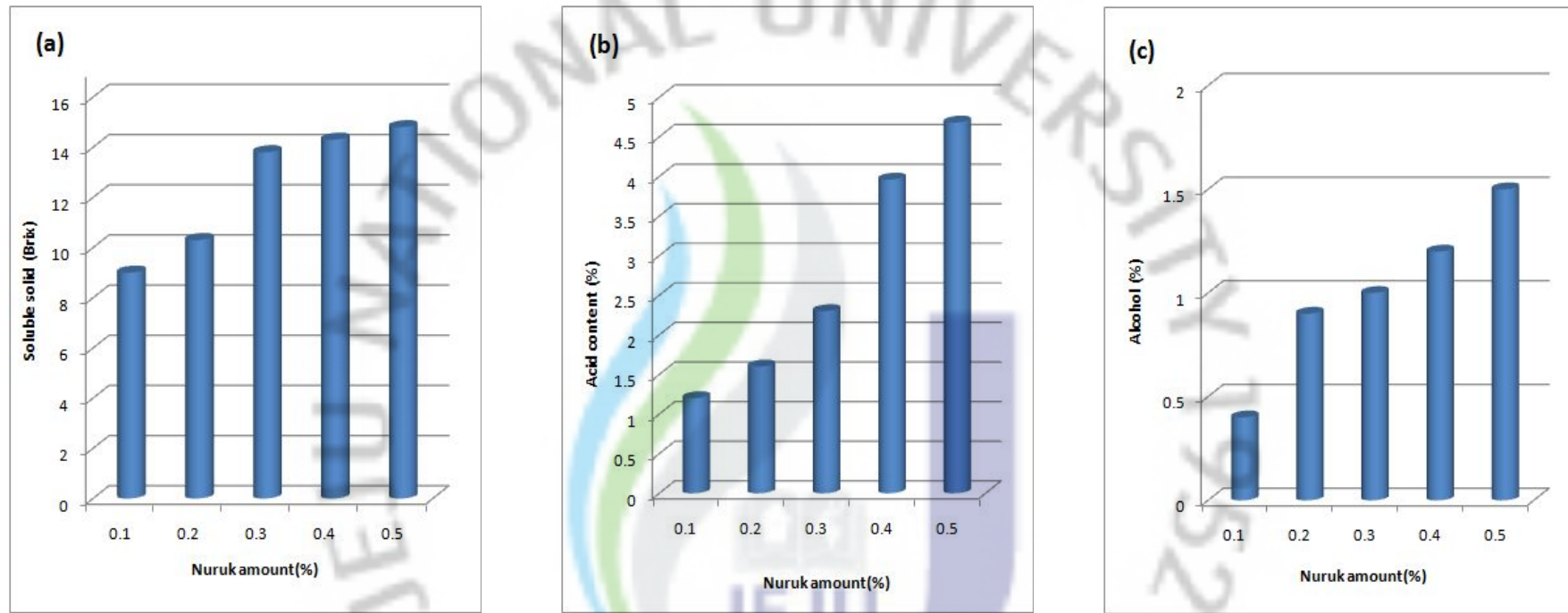


Fig. 2. Changes of soluble solid(a), acid content(b) and alcohol content(c) by Nuruk amounts at 37°C.

2) 발효시간에 따른 신탄리의 이화학적 성분 변화

Fig 3는 최적의 신탄리 발효시간을 알아보기 위하여 0.3%의 누룩을 첨가하고 37°C에서 12시간~48시간 발효시키면서 가용성 고형분(°Brix)함량 (Fig. 3a)과 산 함량(%) (Fig. 3b) 및 알코올 함량 (Fig. 3c)의 변화를 알아본 결과이다. 발효 12시간 경과 후의 가용성 고형분 함량(°Brix)은 10.3°Brix 였으며 24시간 후 13.8°Brix, 36시간과 48시간 후 각각 15.4°Brix와 16.1°Brix를 나타내어 발효시간의 경과와 더불어 가용성 고형분 함량은 증가하였으나 24시간 이후의 변화는 크지 않았다. 또 산 함량의 변화를 보면 24시간 후 0.54% 였던 것이 36시간 후 1%로 약 2배 정도 증가하였으며 48시간 후에는 1.2%를 나타내어 36시간보다 크게 증가하지는 않았다. 알코올 함량은 시간의 경과와 더불어 증가하여 24시간 이후 1% 이상의 알코올 함량을 보였는데 음료 중의 알코올 함량은 1% 미만으로 제한되어 있어 24시간 이상의 발효는 의미가 없는 것으로 생각된다. 이상의 결과를 종합하여 볼 때 최적의 누룩 첨가량은 0.3%, 최적 발효 시간은 24시간이 가장 적당할 것으로 판단되었다.

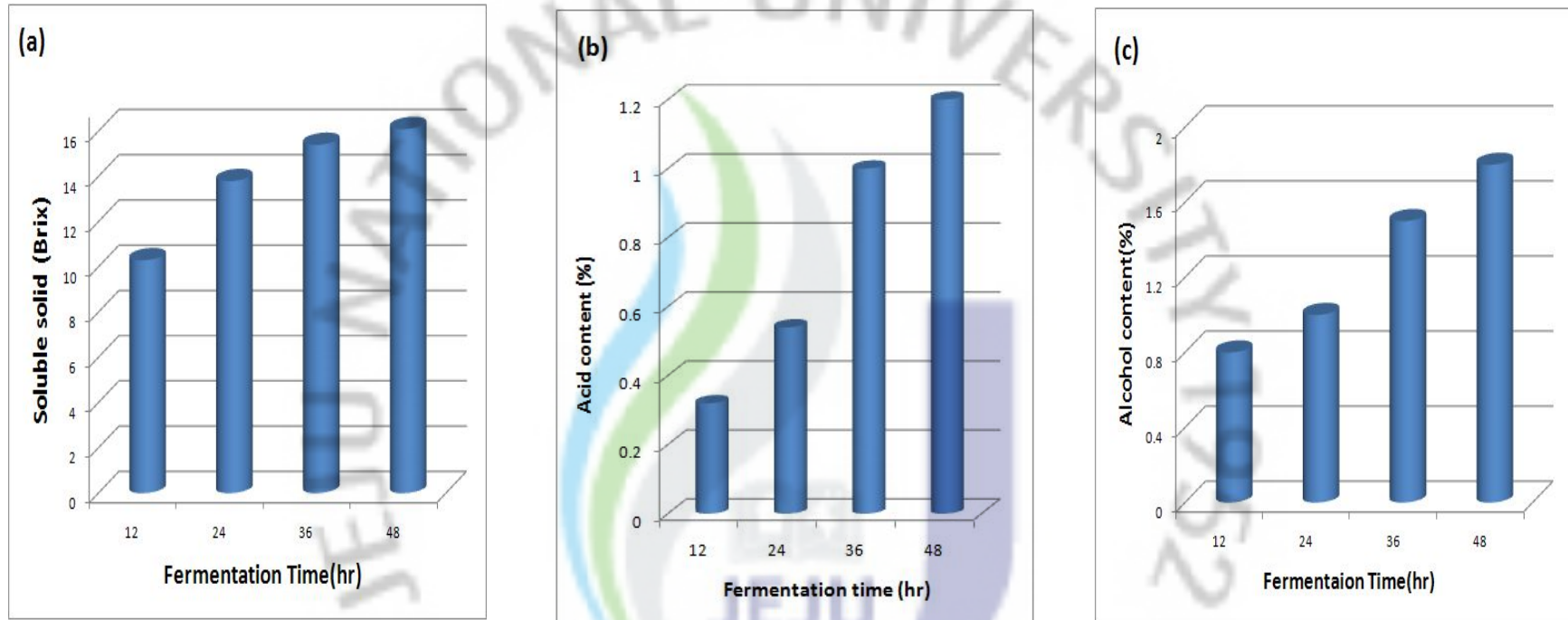


Fig. 3. Changes of soluble solid(a), acid content(b) and alcohol content(c) by fermentation time(hr) at 37°C.

3) 당화시킨 쌀밥을 이용하여 제조한 쉰다리의 이화학적 성분 변화

쉰다리는 특유의 누룩 냄새가 나는 문제점과 당도가 낮아 가당을 하여야 하는 단점이 있다. 따라서 이를 보완하기 위하여 쉰다리의 주재료인 밥을 엿기름으로 당화한 후 누룩을 첨가하여 발효시켜 쉰다리를 제조하는 방안을 검토하여 보았다.

당화는 쌀밥에 10% 엿기름 추출물과 물을 동량(w:w:w) 첨가하고 60℃ 항온기에서 30분(A), 1시간(B), 2시간(C), 3시간(D) 당화시킨 다음 100℃에서 5분간 가열하여 당화를 종료시키고 당화액을 40℃로 냉각한 후 각 당화액에 0.3%(쌀밥 기준, w/w)의 누룩을 첨가하여 37℃에서 24시간 발효 후의 쉰다리의 이화학적 성분의 변화와 기호도를 알아보았다(Table 1).

당화 쉰다리는 당화시간이 길어질수록 당도는 높아져서 2시간과 3시간 당화 후의 시료의 가용성 고형분 함량은 각각 16.2와 16.8°Brix였다. 산 함량은 시료 모두 1%로 같았으나 알코올 함량은 당화 시간이 길어질수록 높아져 3시간 당화한 후 발효시킨 시료에서의 알코올 함량이 1%로 가장 많이 함유되어 있었다. 관능검사 결과 당화를 3시간한 후 제조한 쉰다리가 단맛은 강하고 신맛과 발효취는 감소하였으며 기호도도 4.5로 가장 높게 나와 당화 시간은 3시간이 가장 적당한 것으로 판단되었다. 다만 당화 시의 문제점은 신맛이 너무 감소하여 쉰다리 특유의 새콤한 맛이 떨어져서 이를 보완할 필요가 있었다. 이를 위하여 당화시킨 쉰다리에 제주 특산물인 감귤농축액을 첨가하여 맛을 향상시키는 방안을 검토하여 보았다.

Table 1. Chemical characteristics and sensory test of saccharified Schindari.

Sample	Soluble solid (Brix)	Acid content (%)	Alcohol content(%)	Sensory Test			
				Sweet	Sour	Fermentaion odour	Acceptance taste
Control	13.6	1.0	0	+	+++	+++	4.0
A	14.2	1.0	0.1	+	++	+++	4.0
B	15.3	1.0	0.3	++	++	+++	4.3
C	16.2	1.0	0.6	+++	+	++	4.4
D	16.8	1.0	1.0	++++	+	++	4.5

* A: saccharification at 60°C for 0.5hr, B: saccharification at 60°C for 1hr, C: saccharification at 60°C for 2hr, D: saccharification at 60°C for 3hr

* +: very weakness, ++: weakness, +++: appropriate, ++++: strong, +++++: very strong

* 1점: very bad, 2점: bad, 3점: appropriate, 4점: good, 5점 : very good

2. 전분질 및 발효온도를 달리 한 쉰다리의 이화학적 성분 변화

쌀밥, 보리밥, 당화시킨 쌀밥, 당화시킨 보리밥과 같이 전분질을 달리하여 20°C, 30°C, 40°C에서 쉰다리를 제조한 후 발효 온도에 따라 쉰다리의 성분이 어떻게 변화하는지를 알아보려고 실험을 수행하였으며, 당화 쉰다리의 문제점인 신맛 감소에 대한 개선책으로 당화 쉰다리에 감귤농축액을 첨가하여 발효시키면서 감귤농축액 첨가가 발효에 미치는 변화도 같이 살펴보았다.

1) 전분질 및 발효시간을 달리 한 쉰다리의 가용성 고형분 함량의 변화

감귤농축액을 첨가하지 않은(Fig. 4~6a) 쌀밥, 보리밥, 당화 쌀밥, 당화 보리밥과 감귤농축액을 첨가한(Fig. 4~6b) 쌀밥, 보리밥, 당화시킨 쌀밥, 당화시킨 보리밥에 0.3%(밥량 기준, w/w)의 누룩을 첨가하여 20°C, 30°C 40°C에서 24시간 발효시키면서 발효시간별 (0, 1, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 24시간) 가용성 고형분 함량(°Brix)의 변화를 관찰하였다

Fig. 4a는 감귤농축액을 첨가하지 않은 시료를 20°C에서 발효시킨 결과이다. 당화를 시킨 쌀밥과 보리밥 쉰다리는 발효시간이 경과하여도 당도의 변화는 크지 않아 0시간 일 때 당화시킨 쌀밥과 당화시킨 보리밥의 당도는 5.6°Brix와 5.2°Brix였으나 24시간 발효 후에는 8.5°Brix 와 8.2°Brix 로 약 2.9~3°Brix 정도밖에 증가하지 않았다. 당화를 시키지 않은 쌀밥과 보리밥 쉰다리는 당화 0시간의 가용성 고형분 함량(°Brix)은 0.2°Brix 였으며 24시간 발효 후에는 쌀밥 쉰다리는 3.5°Brix , 보리밥 쉰다리는 3.2°Brix 를 나타내어 약 3.3~3°Brix 정도 증가하는데 그쳐 20°C 발효에서는 가용성 고형분 함량이 거의 증가하지 않는 것으로 나타났다.

감귤농축액을 첨가한 경우 (Fig. 4b)에도 감귤농축액을 첨가하지 않은 시료와 마찬가지로 발효 시간의 경과에 따른 가용성 고형분 함량의 큰 증가는 없었다. 다만 감귤농축액을 첨가한 물의 당도가 약 4.5°Brix 정도여서 이 물을 첨가하여 발효를 시작하는 초기의 가용성 고형분 함량이 쌀밥은 4.7°Brix, 보리밥은 4.5°Brix로 였다. 발효 24시간 후에도 이런 경향은 바뀌지 않아 감귤농축액을 첨가하지 않은 시료보다 약 4.5°Brix 정도의 증가만 보였다.

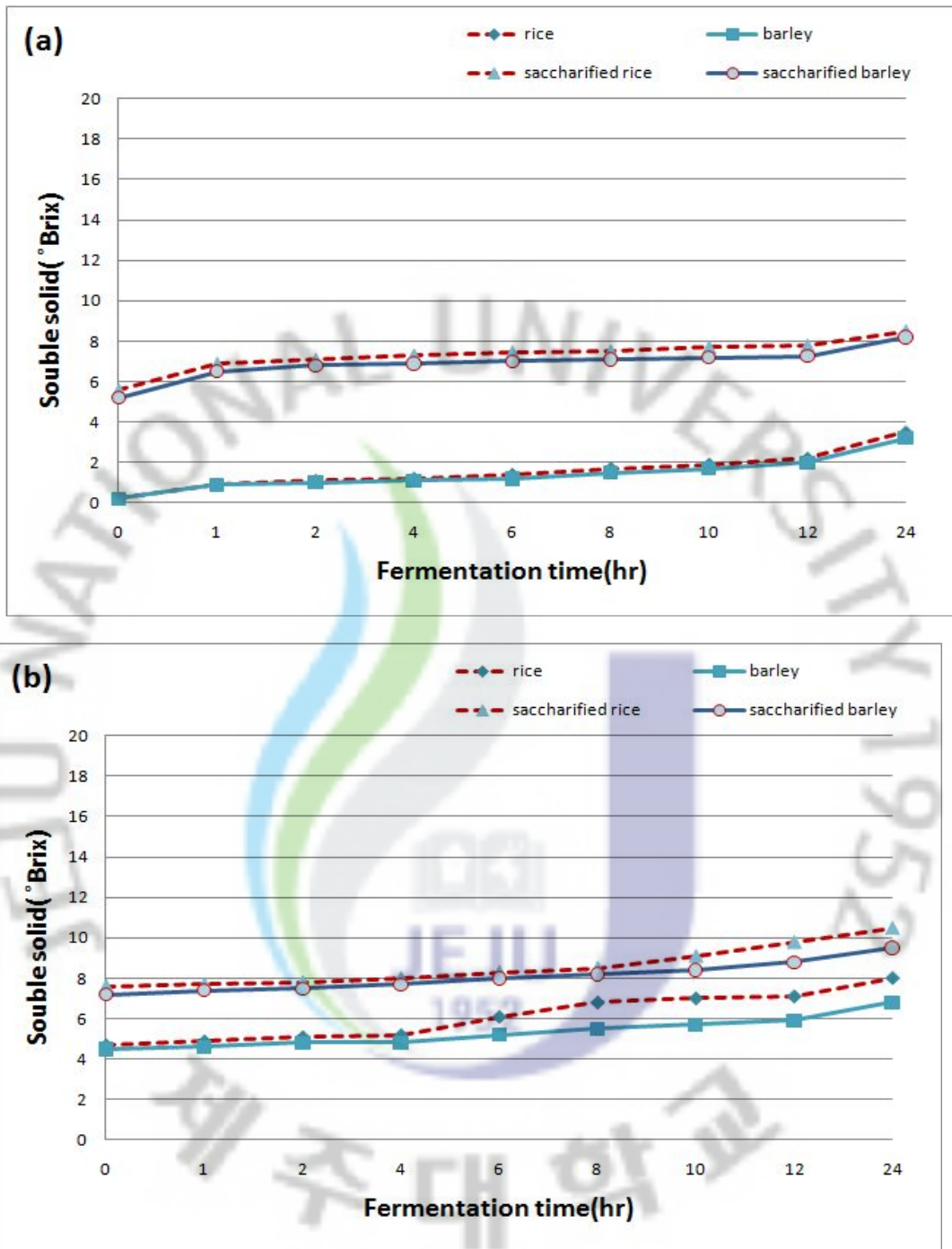


Fig. 4. Changes of soluble solid(°Brix) of Schindari without citrus concentrate(a) and with citrus concentrate(b) upon fermentation time (hr) at 20°C.

Fig. 5a는 감귤농축액을 첨가하지 않은 시료를 30℃에서 발효시킨 결과이다. 20℃에서의 발효와는 달리 당화를 시킨 쌀밥과 보리밥 쉰다리는 발효시간이 경과하면서 당도가 크게 증가하였으며 발효시간 0시간 일 때 당화를 시킨 쌀밥과 당화를 시킨 보리밥의 당도는 5.6°Brix와 5.2°Brix였으나 24시간 발효 후에는 16.0°Brix와 12.4°Brix를 보여 11.4°Brix와 7.2°Brix 정도 증가한 것으로 나타났다. 당화시키지 않은 쌀밥과 보리밥의 당도는 발효시간 0시간 일 때 0.2°Brix를 나타내었던 것이 24시간 발효 후에는 13.9°Brix와 11.5°Brix로 증가하여 마찬가지로 당화시키지 않은 쌀밥과 보리밥의 당도도 크게 증가하는 것을 확인하였다.

30℃의 발효 온도에서 감귤농축액을 첨가한 경우 (Fig. 5b)에도 감귤농축액을 첨가하지 않은 시료와 마찬가지로 발효 시간의 경과에 따라 가용성 고형분함량은 증가하였다. 발효시간 0시간 일 때 당화를 시킨 쌀밥과 당화를 시킨 보리밥의 당도는 감귤농축액 첨가로 인해 다소 높은 7.6°Brix와 7.2°Brix였으며 24시간 발효 후에는 17.5°Brix와 14.0°Brix를 보여 9.9°Brix와 6.8°Brix 정도 증가한 것으로 나타났다. 당화시키지 않은 쌀밥과 보리밥의 당도는 발효시간 0시간 일 때 4.7°Brix와 4.5°Brix 였던 것이 24시간 발효 후에는 15.6°Brix와 13.8°Brix로 증가하여 마찬가지로 당화시키지 않은 쌀밥과 보리밥의 당도도 크게 증가하였다.

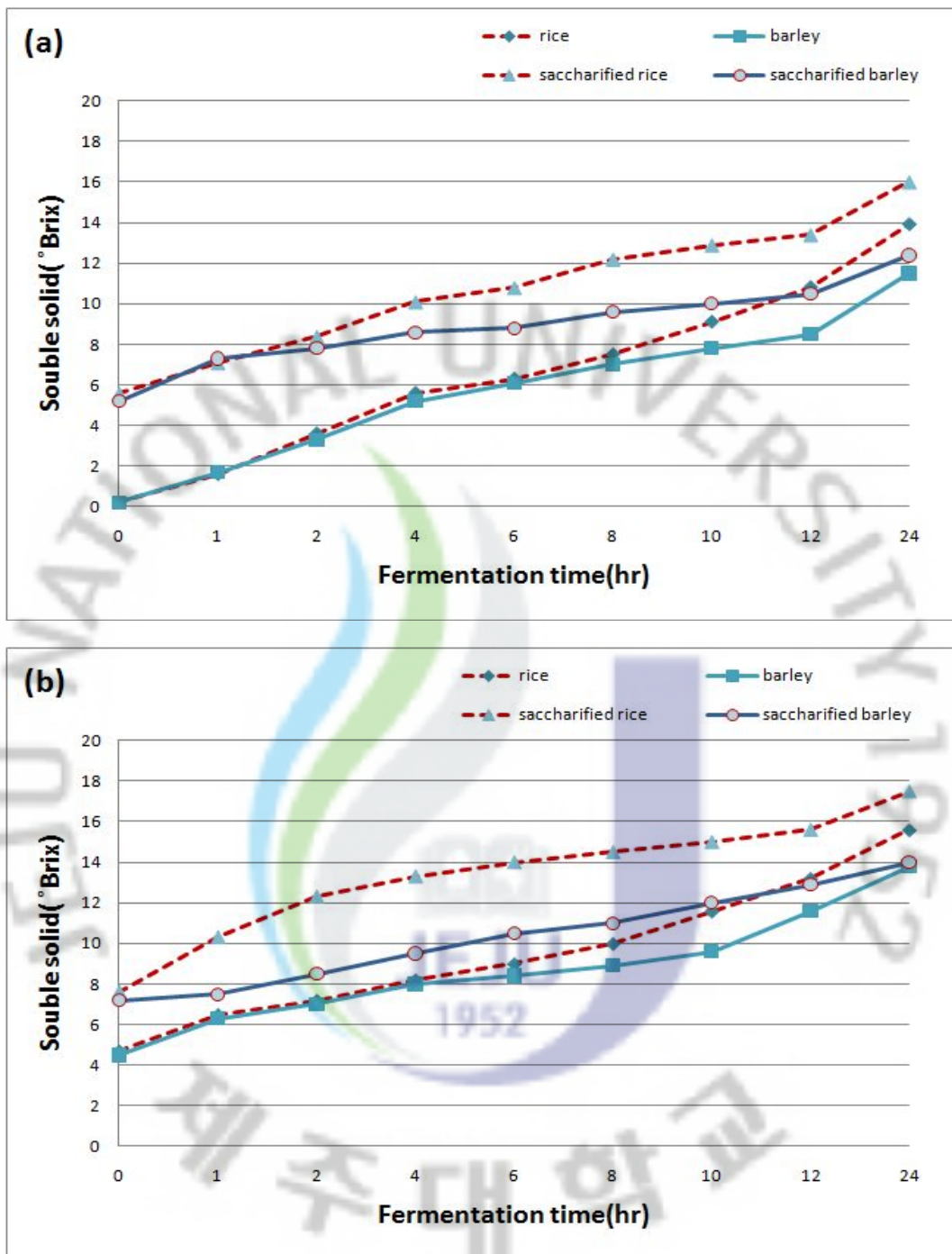


Fig 5. Changes of soluble solid(°Brix) of Schindari without citrus concentrate(a) and with citrus concentrate(b) upon fermentation time (hr) at 30°C.

Fig. 6a는 감귤농축액을 첨가하지 않은 시료를 40℃에서 발효시킨 결과이다. 30℃에서의 발효와 유사하게 당화를 시킨 쌀밥과 보리밥 싨다리는 발효시간이 경과하면서 당도가 크게 증가하였으며, 당화를 시킨 쌀밥과 보리밥의 당도는 24시간 발효 후 16.3°Brix와 13.6°Brix으로 나타나 0시간 발효에 비해 10.7°Brix와 8.4°Brix 정도 증가한 것으로 나타났다. 당화시키지 않은 쌀밥과 보리밥의 당도도 24시간 발효 후 각각 14.2Brix와 12.2°Brix로 증가하여 0시간 발효에 비해 각각 14°Brix와 12°Brix정도로 크게 당도가 증가하는 것을 확인하였다.

가용성 고형분의 증가는 주로 발효 미생물의 amylase 작용에 의한 것이며 김과 강²³⁾은 쌀죽에 맥아 amylase를 작용시킨 제주 전통엿 제조의 최적 당화 조건에서 당화온도에 따른 각 곡류들의 °Brix 변화는 온도의 상승에 따라 높아졌으며 당화 온도에 따라 당화시간이 단축되는 유사한 경향을 보고하였다.

40℃의 발효 온도에서 감귤농축액을 첨가한 경우 (Fig. 6b)에도 감귤농축액을 첨가하지 않은 시료와 마찬가지로 발효 시간의 경과에 따른 가용성 고형분 함량은 증가하였다. 발효시간 0시간 일 때 당화를 시킨 쌀밥과 보리밥의 당도는 감귤농축액 첨가로 인해 다소 높은 7.6°Brix와 7.2°Brix였으며 24시간 발효 후에는 18.2°Brix와 15.5°Brix를 보여 10.6°Brix와 8.3°Brix 정도 증가한 것으로 나타나 30℃에서의 발효 시에 나타난 당도 증가와 비슷한 수준을 보였다.. 당화시키지 않은 쌀밥과 보리밥의 당도는 24시간 발효 후 최종 16.5°Brix와 14.1°Brix로 증가하여 0시간 발효에 비해 각각 11.8°Brix와 9.6°Brix정도 증가한 것을 확인하였다.

20℃의 발효온도에서는 발효시간의 경과에 따라 크게 당도의 증가가 없었으나, 30℃와 40℃에서는 발효시간의 경과함에 따라 당도가 크게 증가하는 것을 볼 수 있었으며, 보리밥에 비해 쌀밥이 당도 증가가 조금 더 높음을 알 수 있었다. 또한 당화를 시킨 쌀밥과 보리밥을 이용한 경우가 당화를 시키지 않은 경우에 비해 당도 증가가 큰 것으로 나타났다.

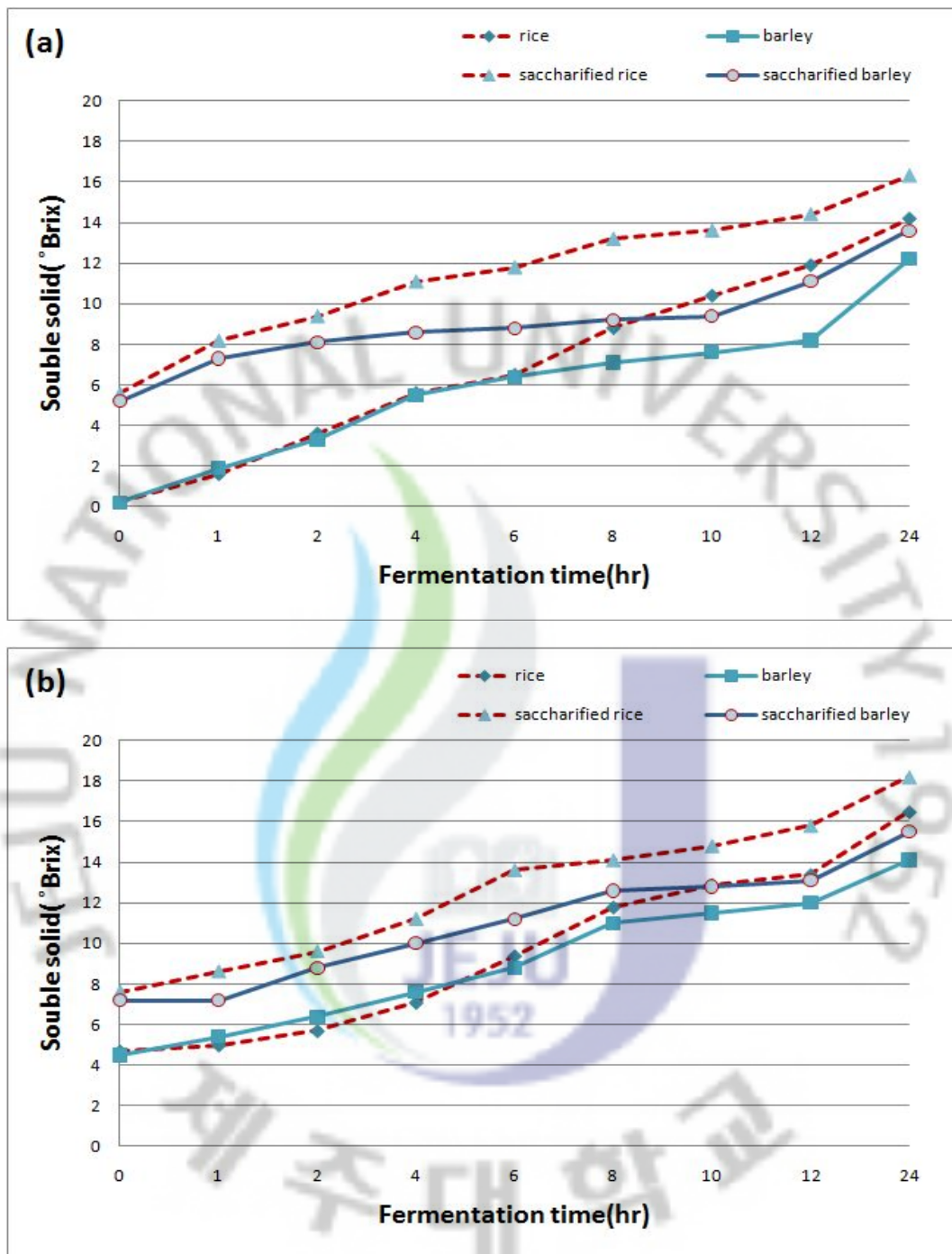


Fig. 6. Changes of soluble solid(°Brix) of Schindari without citrus concentrate(a) and with citrus concentrate(b) upon fermentation time (hr) at 40°C.

2) 전분질 및 발효시간을 달리 한 싼다리의 pH의 변화

Fig. 7은 온도에 따른 여러 싼다리들의 발효 시간별 pH를 측정한 결과이다.

감귤농축액을 첨가하지 않은 시료를 20℃에서의 발효시킨 결과는 Fig. 7.a와 같다. 당화시킨 쌀밥과 보리밥 싼다리는 발효시간이 경과하여도 pH의 변화가 크지 않아, 발효 0시간 일 때 당화시킨 쌀밥과 당화시킨 보리밥의 pH가 각각 6.27과 6.25였으나 24시간 발효 후에는 각각 5.98과 5.97로 감소하였다. 당화를 시키지 않은 쌀밥과 보리밥 싼다리의 pH는 7.18에서 24시간 발효 후 각각 6.83과 7.00로 매우 소폭 감소하여 당화시킨 쌀밥과 보리밥 싼다리보다 약간 높은 pH를 나타내었다.

감귤농축액을 첨가한 경우 (Fig. 7b), 감귤농축액 첨가로 인해 초기 pH가 6.04, 6.52로 감귤농축액을 첨가하지 않은 경우보다 다소 낮게 나타났으며, 발효시간의 경과함에 따라 더 감소하였다. 당화시킨 쌀밥과 보리밥은 발효 0시간 일 때 6.04였던 pH가 24시간 발효에 의해 각각 5.61과 5.54로 감소하였으며, 당화시키지 않은 쌀밥과 보리밥의 pH는 발효 0시간에 각각 6.6과 6.5였던 것이 24시간 발효 후 각각 6.21과 6.17로 발효시간이 경과하여도 거의 변화되지 않았다.

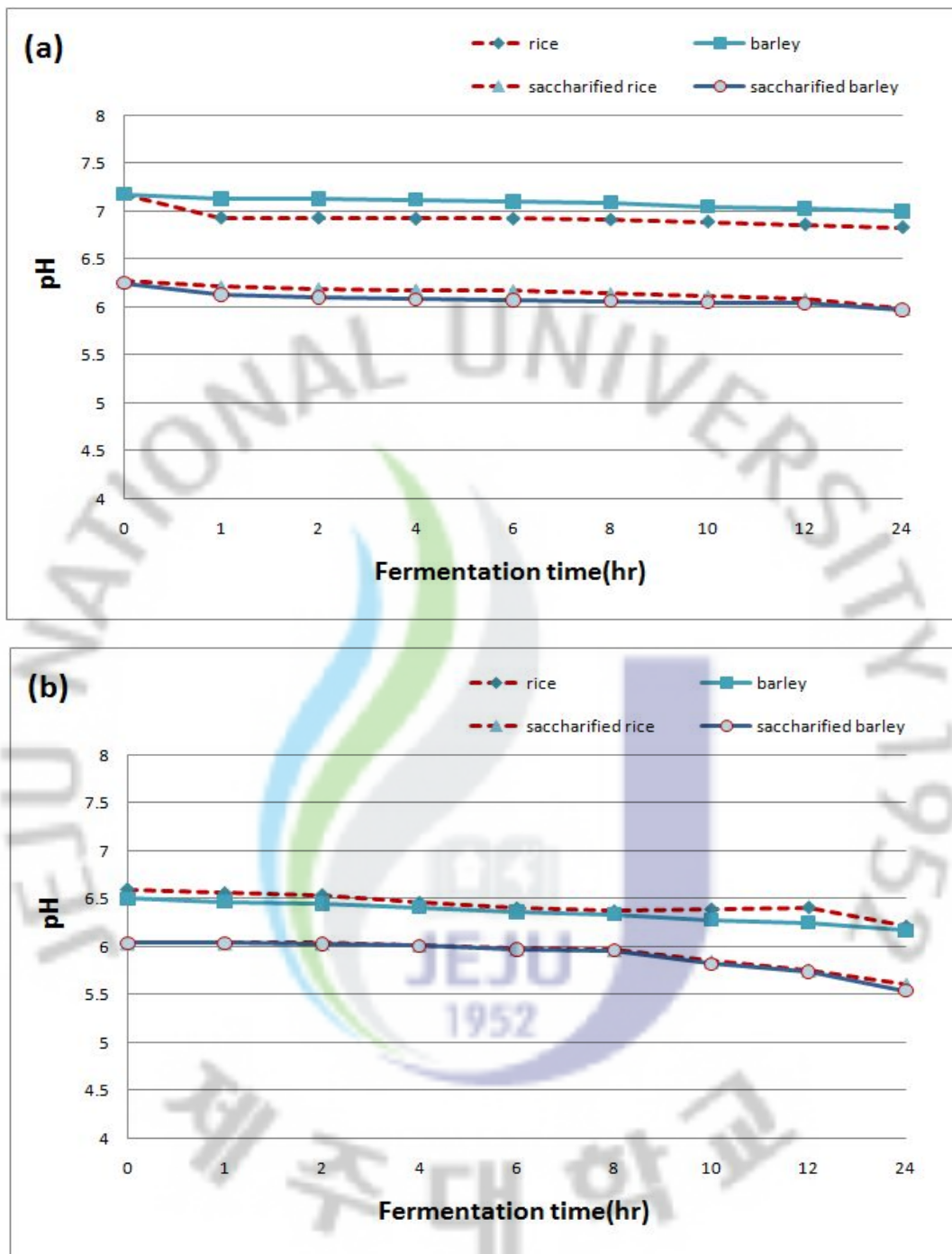


Fig. 7. Changes of pH of Schindari without citrus concentrate(a) with citrus concentrate(b) upon fermentation time(hr) at 20°C.

Fig. 8a는 감귤농축액을 첨가하지 않은 시료를 30℃에서 발효시키면서 발효 시간에 따른 pH의 변화를 본 결과이다. 20℃에서의 발효와는 달리 당화를 시킨 쌀밥과 보리밥 쉰다리는 발효시간이 경과하면서 pH가 감소하여, 발효시간 0시간 일 때 6.27과 6.25였던 것이 24시간 발효 후에는 각각 5.31과 5.39이 되었다. 당화시키지 않은 쌀밥과 보리밥의 경우 발효 0시간에 7.18이었던 pH가 24시간 발효 후에는 각각 5.3과 5.58로 떨어져 당화시킨 쌀밥과 보리밥과 비슷한 수치를 보였다.

30℃의 발효 온도에서의 pH 변화는 감귤농축액을 첨가한 경우 (Fig 8b) 감귤농축액에 의해 초기 pH가 다소 낮게 나타났으며, 당화시킨 쌀밥과 보리밥의 0시간 발효 때 pH는 6.04에서 24시간 발효 후에는 각각 5.25와 5.11로 낮아졌다. 당화시키지 않은 쌀밥과 보리밥의 경우는 발효 0시간에서 6.6과 6.5였던 pH가 24시간 발효에 의해 각각 5.39와 5.38로 낮아졌다.

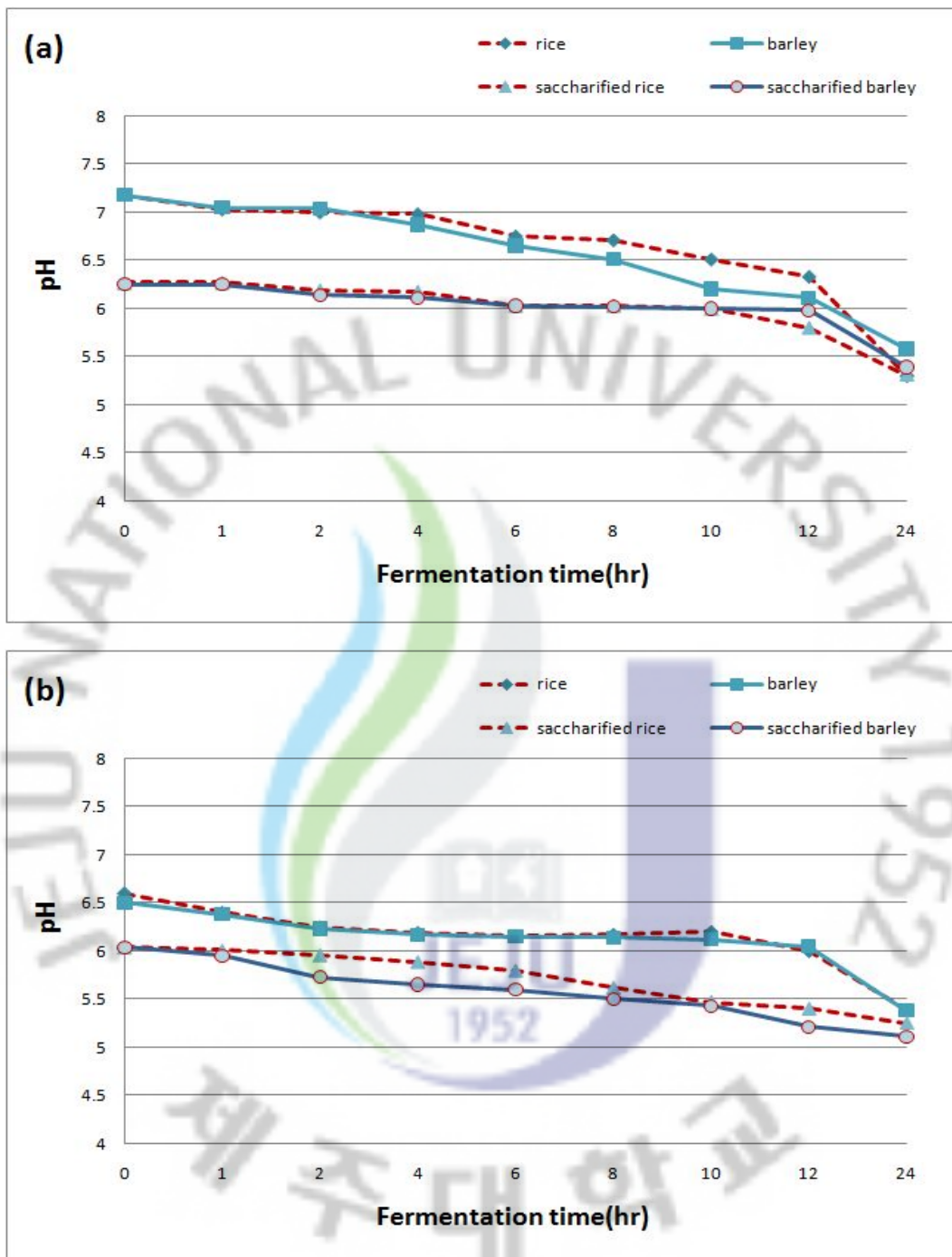


Fig. 8. Changes of pH of Schindari without citrus concentrate(a) and with citrus concentrate(b) upon fermentation time(hr) at 30°C.

Fig. 9a는 감귤농축액을 첨가하지 않은 시료를 40℃에서 발효시키면서 발효시간에 따른 pH의 변화를 나타낸 결과이다. 당화시킨 쌀밥과 보리밥 싨다리는 발효시간이 경과하면서 pH가 크게 감소하여 발효 0시간일 때 6.27과 6.25였던 pH는 발효 24시간 후 각각 5.2와 5.09로 약 17~19% 감소하였으며, 당화시키지 않은 쌀밥과 보리밥의 pH는 7.18에서 24시간 발효에 의해 각각 5.21와 5.11로 약 27~29% 감소하여 발효 시간의 증가에 따라 pH가 감소하기는 하였으나 당화시킨 시료들 보다는 pH의 감소율이 적었다.

40℃의 발효 온도에서 감귤농축액을 첨가한 경우 (Fig. 9b)도 발효 시간의 경과함에 따라 pH가 크게 감소하였다. 당화시킨 쌀밥과 보리밥의 pH는 발효 0시간에서 6.04였던 것이 24시간 발효 후에는 각각 5.21과 5.18로 감소하였으며, 당화를 시키지 않은 쌀밥과 보리밥도 pH 6.6과 6.5에서 24시간 발효 후 pH 5.28과 5.11로 감소하였다.

누룩에 의한 발효시간에 따른 pH의 변화는 당도의 변화와 유사하여 20℃의 발효온도에서는 발효시간의 경과에 따라 크게 변화하지 않던 pH가 30℃와 40℃에서는 발효시간의 경과함에 따라 크게 감소하는 것을 볼 수 있었으며, 특히 발효온도가 가장 높은 40℃에서의 pH 감소가 좀 더 컸다. 전분질 종류에 따라서는 pH 감소폭의 차이가 크지는 않았으나 쌀밥보다 보리밥의 pH가 다소 낮은 경향을 보였다. 당화를 시킨 경우가 시키지 않은 경우에 비해 pH가 낮았으나, 24시간 발효 후에는 거의 유사한 수준으로 감소되었다. 또한 감귤농축액 첨가로 인해 초기 pH가 낮긴 하였으나 24시간 발효 후에는 감귤농축액 첨가 유무에 따른 pH의 차이는 거의 없었다.

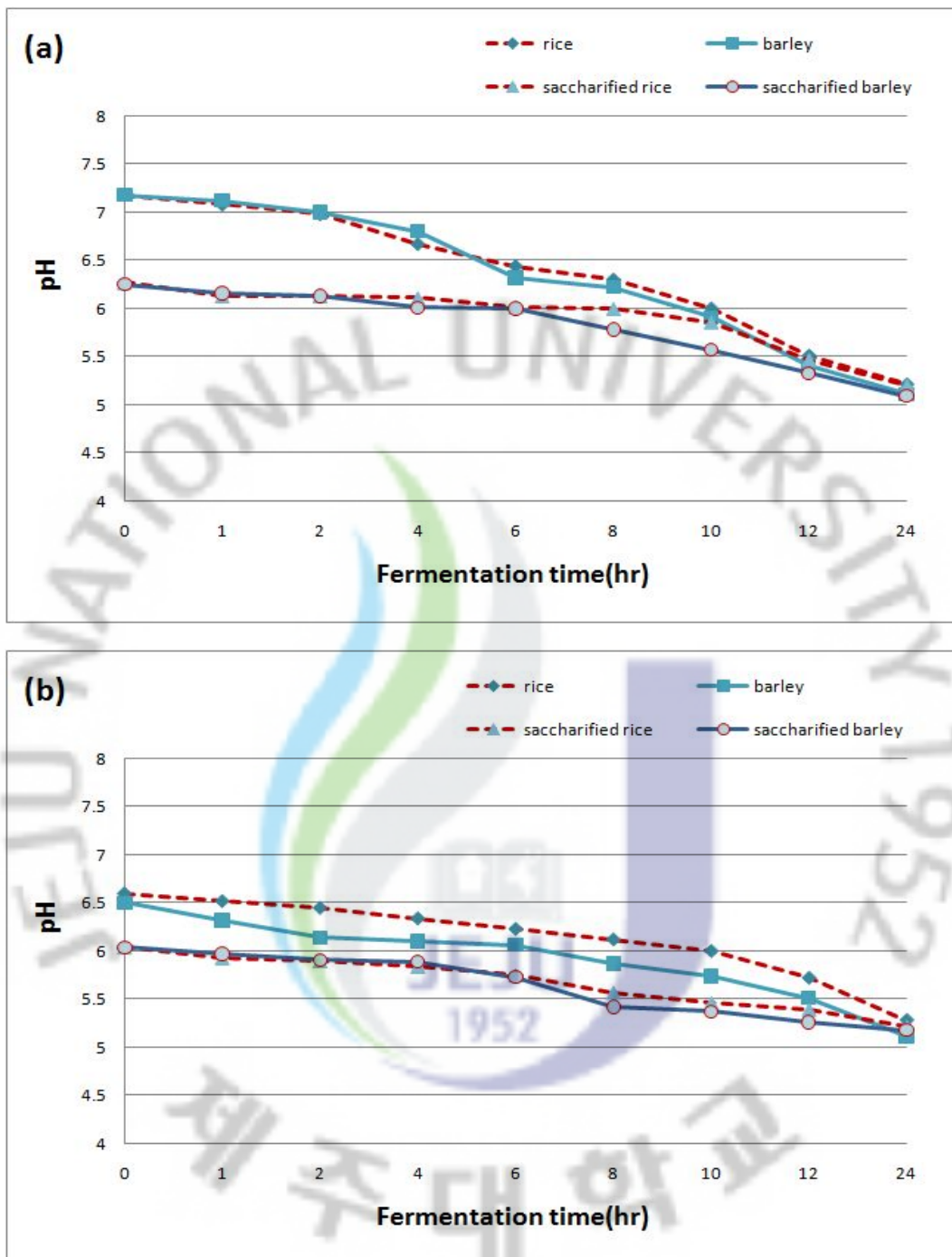


Fig 9. Changes of pH of Schindari without citrus concentrate(a) and with citrus concentrate(b) upon fermentation time(hr) at 40°C.

3) 전분질 및 발효시간을 달리 한 싼다리의 산 함량의 변화

감귤농축액을 첨가하지 않은 쌀밥, 보리밥, 당화 쌀밥, 당화 보리밥과 감귤농축액을 첨가한 쌀밥, 보리밥, 당화시킨 쌀밥, 당화시킨 보리밥에 밥량의 0.3%(w/w) 누룩을 첨가하여 20℃, 30℃ 40℃에서 24시간 발효시키면서 발효시간별 (0, 1, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 24시간) 산 함량(%)을 측정하였다.

Fig. 10a는 감귤농축액을 첨가하지 않은 시료를 20℃에서의 발효시키면서 발효시간에 따른 산 함량의 변화를 본 결과이다. 당화시킨 쌀밥 싼다리와 당화시킨 보리밥 싼다리는 발효시간이 경과하여도 산 함량의 변화가 크지 않아 발효 0시간 일 때 0.54%였던 산 함량이 4시간 발효 후에는 각각 1.12%와 1.18%로 검출되었으며, 당화시키지 않은 쌀밥 싼다리와 보리밥 싼다리의 산 함량은 0%에서 24시간 발효 후 각각 0.59%와 0.94%로 거의 증가하지 않아 당화시킨 쌀밥 싼다리와 보리밥 싼다리 보다 산 함량이 약간 적게 함유되어 있었다.

감귤농축액을 첨가한 경우 (Fig. 10b)에도 감귤농축액을 첨가하지 않은 시료와 마찬가지로 발효시간의 경과에 따른 산 함량(%)의 증가는 거의 없었으나, 감귤농축액의 산 함량이 0.6%여서 감귤농축액을 첨가하여 발효를 시작하는 초기의 산 함량이 쌀밥과 보리밥은 0.6%로 측정되었다. 발효 24시간 후에도 이런 경향은 바뀌지 않아 감귤농축액을 첨가하지 않은 시료보다 다소 높게 나타났다.

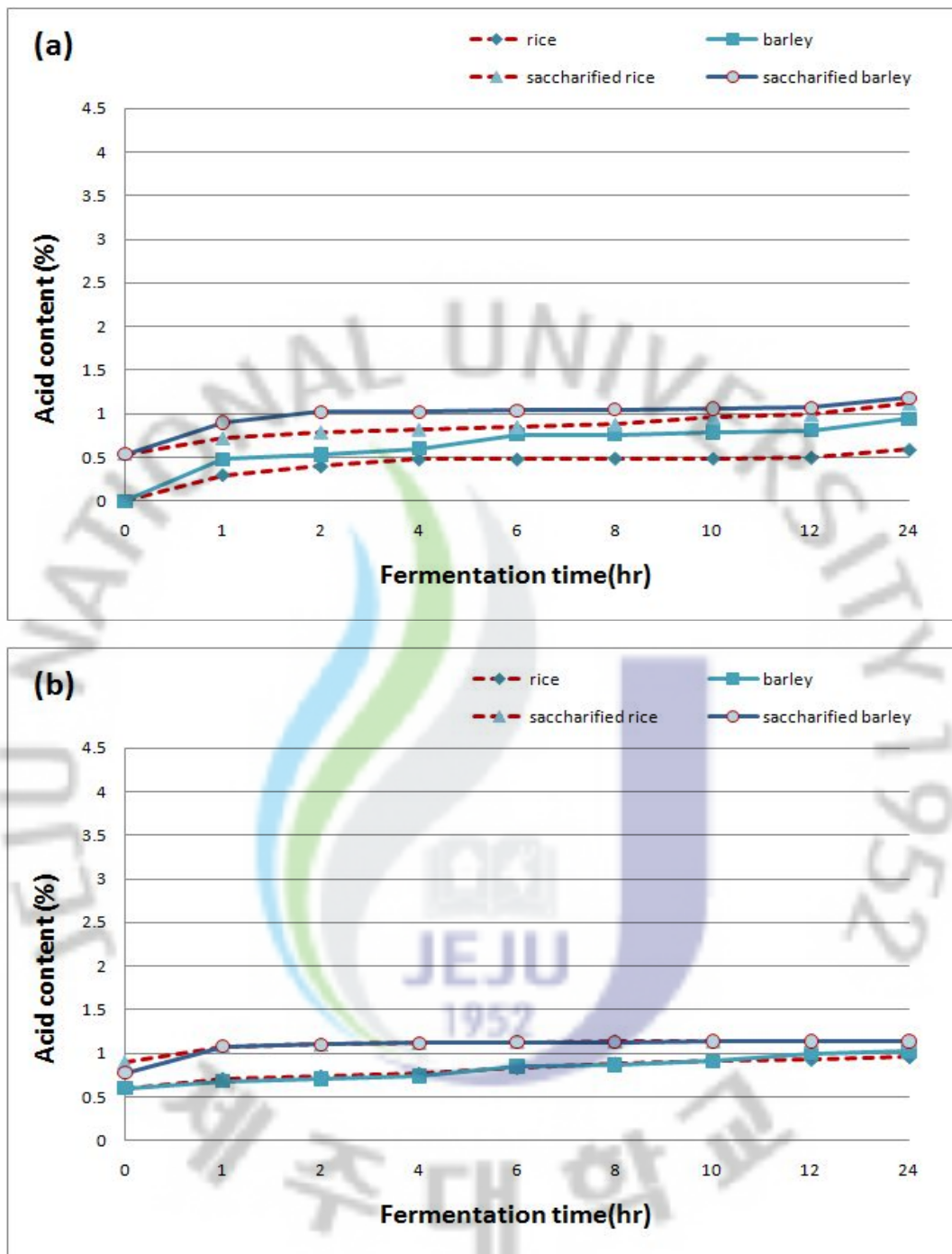


Fig. 10. Changes of acid content(%) of Schindari without citrus concentrate(a) and with citrus concnetreat(b) upon fermentaion time(hr) at 20°C.

Fig. 11a는 감귤농축액을 첨가하지 않은 시료를 30℃에서의 발효시킨 결과이다. 20℃에서의 발효와는 달리 당화시킨 쌀밥과 보리밥 쉰다리는 발효시간이 경과하면서 산 함량이 크게 증가하였으며, 발효시간 0시간 일 때 0.48% 이던 것이 24시간 발효 후에는 당화시킨 쌀밥 쉰다리는 2.8%, 당화시킨 보리밥 쉰다리는 3.12%로 나타나 각각 2.32%와 2.64% 정도 증가하였다. 당화시키지 않은 쌀밥 쉰다리와 보리밥 쉰다리의 산 함량은 24시간 발효 후에 각각 2.5%와 2.7%로 증가하여 당화시킨 경우와 마찬가지로 산 함량이 크게 증가하였다.

30℃의 발효온도에서 감귤농축액을 첨가한 경우 (Fig. 11b)에도 감귤농축액을 첨가하지 않은 시료와 마찬가지로 발효시간의 경과에 따라 산 함량이 증가하였다. 발효시간 0시간 일 때 당화를 시킨 쌀밥과 보리밥의 산 함량은 감귤농축액 첨가로 인해 0.3~0.4% 정도 높은 0.9%와 0.78%였으며 24시간 발효 후에는 각각 3.12%와 3.18%로 증가하였다. 당화시키지 않은 쌀밥과 보리밥의 산 함량은 발효시간 0시간 일 때 감귤농축액 첨가로 인해 0.6%를 보이던 것이 발효 24시간 후에는 각각 3%와 2.4% 로 증가하였으며, 보리밥 쉰다리의 최종 산 함량이 좀 더 높았다.

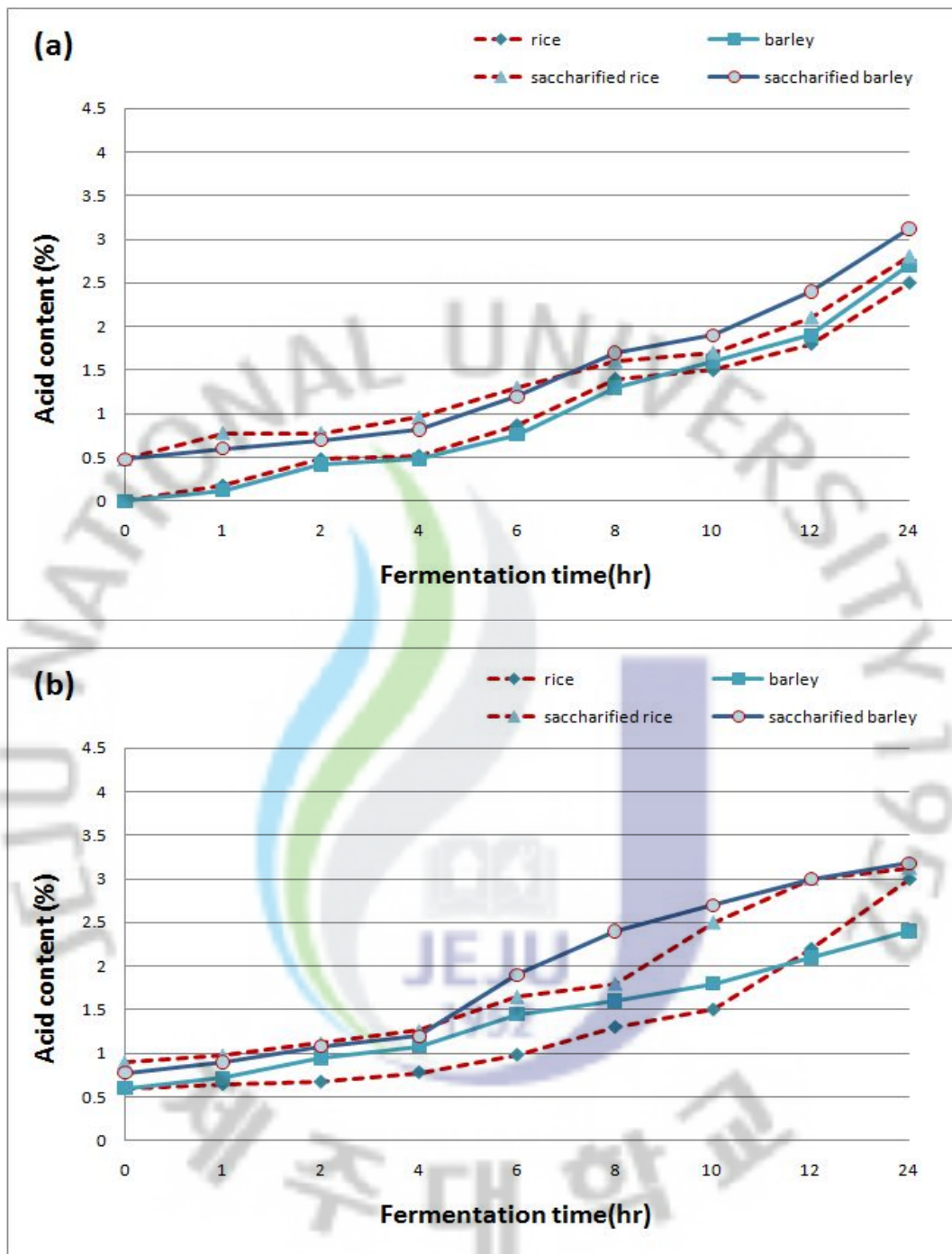


Fig. 11. Changes of acid content(%) of Schindari without citrus concentrate(a) and with citrus concentrate(b) upon fermentation time(hr) at 30°C.

감귤농축액을 첨가하지 않은 시료를 40℃에서 발효시키면서 발효 시간에 따른 산 함량을 나타낸 결과를 Fig. 12.a와 같다. 당화시킨 쌀밥 쉰다리와 보리밥 쉰다리는 발효시간이 경과하면서 산 함량이 크게 증가하여 발효 0시간일 때 0.54%였던 산 함량이 발효 24시간 후 3.1%와 3.96%로 증가하였다. 24시간 발효 후의 산 함량은 발효온도 30℃에서의 산 함량보다 다소 높은 경향을 보였다. 당화시키지 않은 쌀밥과 보리밥의 경우 24시간 발효에 의해 산 함량이 각각 2.6%와 3%로 증가하여, 30℃에서 발효시킨 경우와 유사하게 나타났다. 이렇게 발효 시간의 경과에 따라 산 함량이 증가하는 것은 누룩 중 미생물 효소 작용에 의한 유기산 생성에 의한 것으로 이 등²⁴⁾은 누룩을 첨가한 약주 제조과정에서 유산균의 번식으로 유산이 만들어져 산도가 올라갔으며 산도가 높아지게 되면 다른 세균 특히 공기를 싫어하는 낙산균 등과 부패균이 환경에 맞지 않아 자라지 못하게 되고 유산균과 효모균만이 남게 된다고 하였다. 또한 강 등²⁵⁾에 의하면 증편 반죽의 발효시간에 따른 이화학적 특성 변화에 pH저하는 발효에 따른 유기산 생성에 기인한 것으로서 이러한 pH의 변화는 증편 반죽 내 여러 효소들의 활성화에 영향을 미치는 중요한 환경요인이 될 것으로 보고하고 있다.

40℃의 발효 온도에서 감귤농축액을 첨가한 경우 (Fig. 12b) 발효 시간이 경과함에 따라 산 함량이 크게 증가하여, 0.9%와 0.78%였던 당화시킨 쌀밥과 보리밥의 산 함량이 24시간 발효 후에는 4.13%와 4.32%가 되었다. 당화시키지 않은 쌀밥과 보리밥의 산 함량은 0시간일 때 0.6%였던 것이 24시간 발효 후에는 각각 3.42%와 3.65%로 증가하였다.

가용성 고형분 함량, pH와 마찬가지로 20℃의 발효온도에서는 발효시간의 경과에 따라 크게 변화하지 않던 산 함량이 30℃와 40℃에서는 발효시간의 경과와 함께 크게 증가하였으며, 특히 발효 온도 40℃에서의 산 함량 증가가 가장 컸다. 전분질 종류에 따라서는 쌀밥 쉰다리보다 보리밥 쉰다리의 산 함량이 조금 높은 경향을 보였으며, 당화시킨 경우가 당화시키지 않은 경우에 비해 높은 산 함량을 나타냈다.

김 등²⁶⁾은 쉰다리의 제조 중 주로 생성된 유기산은 phytic acid와 succinic acid였다고 하였으며, 발효시간이 경과하면서 succinic acid 함량이 많아졌으며 발효 24hr 이후에는 lactic acid로 생성하였다고 보고하고 있어 쉰다리의 주 유기

산은 phytic acid, succinic acid, lactic acid인 것으로 여겨진다.

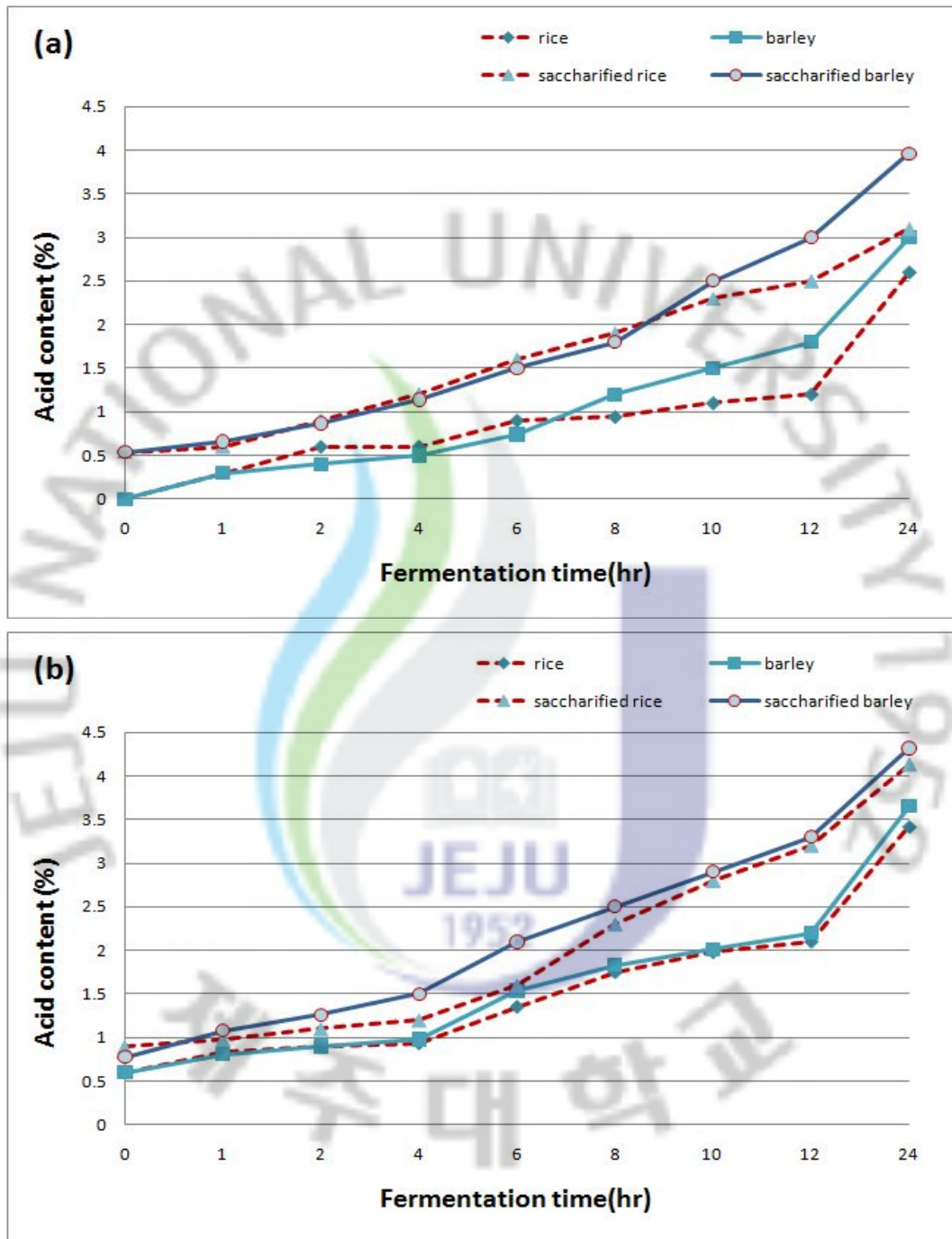


Fig. 12. Changes of acid content(%) of Schindari without citrus concentrate(a) and with citrus concentrate(b) upon fermentation time(hr) at 40°C.

4) 전분질 및 발효시간을 달리 한 쉰다리의 알코올 함량의 변화

다음은 전분질 및 발효 시간을 달리하여 쉰다리를 제조하는 동안의 알코올 함량의 변화를 관찰한 결과이다.

감귤농축액을 첨가하지 않은 시료를 20℃에서 발효시킨 결과이다.(Fig. 13.a) 당화시킨 쌀밥과 보리밥의 경우 12시간 발효 후부터 알코올 함량이 검출되기 시작하여 24시간 발효 후에는 각각 0.3%가 되었다. 당화시키지 않은 쌀밥과 보리밥 쉰다리도 마찬가지로 발효 12시간 이후부터 알코올 함량이 증가하여 24시간 발효 후에는 각각 0.2%와 0.3%의 알코올 함량을 보였다.

감귤농축액을 첨가한 경우 (Fig. 13b)에도 감귤농축액을 첨가하지 않은 시료와 마찬가지로 발효 12시간 이후부터 알코올 함량이 검출되기 시작하여 24시간 발효 후에는 0.3~0.4%정도의 알코올 함량을 나타냈으며, 당화시킨 쌀밥 쉰다리, 당화시킨 보리밥 쉰다리, 당화시키지 않은 쌀밥 쉰다리 및 당화시키지 않은 보리밥 쉰다리 간의 알코올 차이는 거의 없었다.

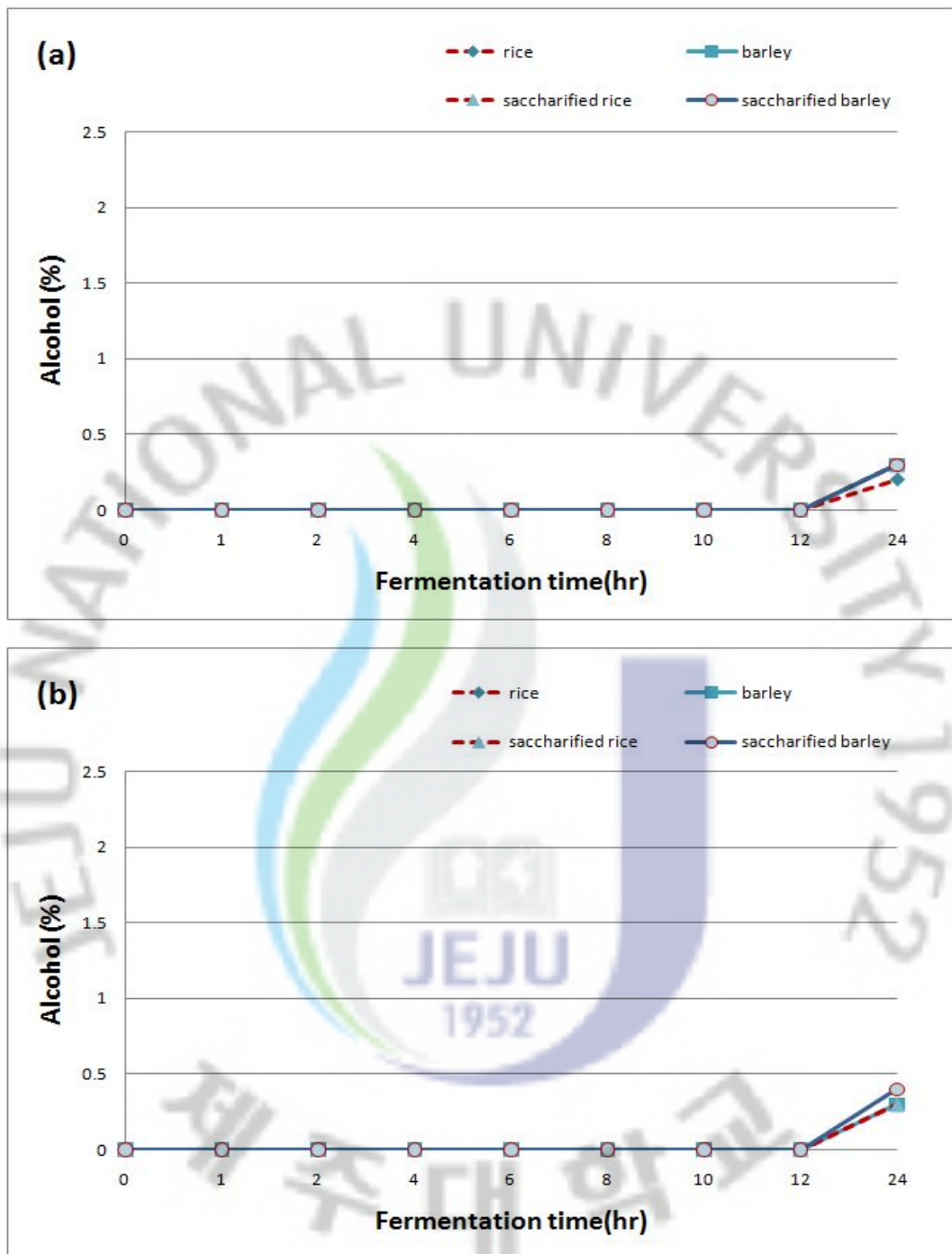


Fig. 13. Changes of alcohol(%) of Schindari without citrus concentrate(a) and with citrus concentrate(b) upon fermentation time(hr) at 20°C.

Fig. 14a은 감귤농축액을 첨가하지 않은 시료를 30℃에서 발효시킨 결과이다. 20℃에서의 발효보다 2시간 빠른 발효 6시간부터 알코올 함량이 검출되었으며, 발효 24시간 후에는 당화시킨 쌀밥 쉰다리와 보리밥 쉰다리의 알코올 함량이 각각 1%와 1.2%였으며, 당화시키지 않은 쌀밥 쉰다리와 보리밥 쉰다리의 경우에는 각각 0.9%와 1.1%로 나타나 당화를 시킨 경우가 알코올 함량이 더 높았으며, 쌀밥 쉰다리 보다는 보리밥 쉰다리가 더 높은 알코올 함량을 함유하고 있었다.

30℃의 발효 온도에서 감귤농축액을 첨가한 경우 (Fig. 14b)에도 감귤농축액을 첨가하지 않은 시료와 마찬가지로 발효 6시간부터 알코올 함량이 검출되었으며, 당화시킨 쌀밥 쉰다리와 보리밥 쉰다리의 알코올 함량은 1%와 1.3%였으며, 당화시키지 않은 쌀밥 쉰다리와 보리밥 쉰다리는 1%와 1.2%의 알코올을 함유하고 있었다.



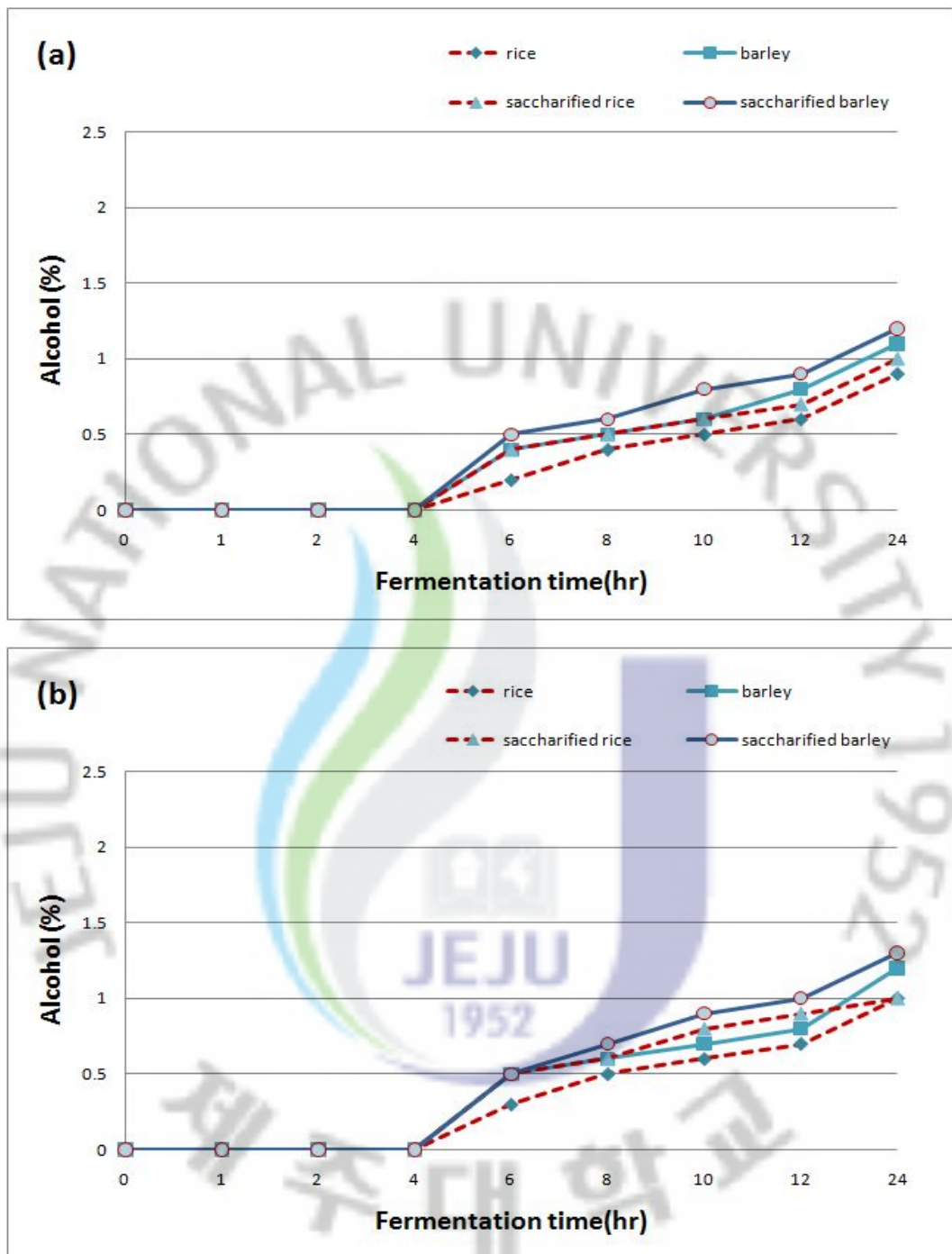


Fig. 14. Changes of alcohol(%) of Schindari without citrus concentrate(a) and with citrus concentrate(b) upon fermentation time(hr)at 30°C.

감귤농축액을 첨가하지 않은 시료를 40℃에서 발효시킨 결과는 Fig. 15a와 같다. 당화시킨 쌀밥과 보리밥은 30℃ 발효에서와 마찬가지로 발효 4시간 후부터 검출되기 시작하여 24시간 발효 후에는 당화시킨 쌀밥과 보리밥의 경우 각각 1.5%와 1.8%로 증가하였다. 당화시키지 않은 쌀밥과 보리밥도 유사하게 발효 4시간부터 생성되기 시작하여 발효 24시간 후에는 당화시킨 쌀밥과 보리밥의 경우 각각 1.5%와 1.6%를 나타내었다.

40℃의 발효 온도에서 감귤농축액을 첨가한 경우(Fig. 15b)도 발효 4시간 이후부터 알코올 함량이 검출되어, 당화시킨 쌀밥 선다리와 보리밥 선다리의 경우 24시간 발효 후에는 2%와 2.3%로 나타났으며, 당화시키지 않은 쌀밥 선다리와 보리밥 선다리의 알코올 함량은 발효 24시간 후에 각각 1.6%와 1.8%로 나타났다.

20℃의 발효온도에서는 발효 12시간 경과 후부터 알코올이 생성되어 조금 증가하고, 30℃와 40℃에서는 발효 4시간부터 증가하였다. 특히 발효 온도가 가장 높았던 40℃에서의 알코올 함량 증가가 가장 컸으며, 전분질 종류의 차이에 의한 알코올 함량은 보리 선다리에서가 조금 더 높았으며, 당화 처리 유무에 의한 알코올 함량은 당화 처리한 시료가 조금 더 높았고, 감귤농축액 첨가 유무에 의한 알코올 함량은 감귤농축액을 첨가할 때가 조금 더 높게 나타났다.

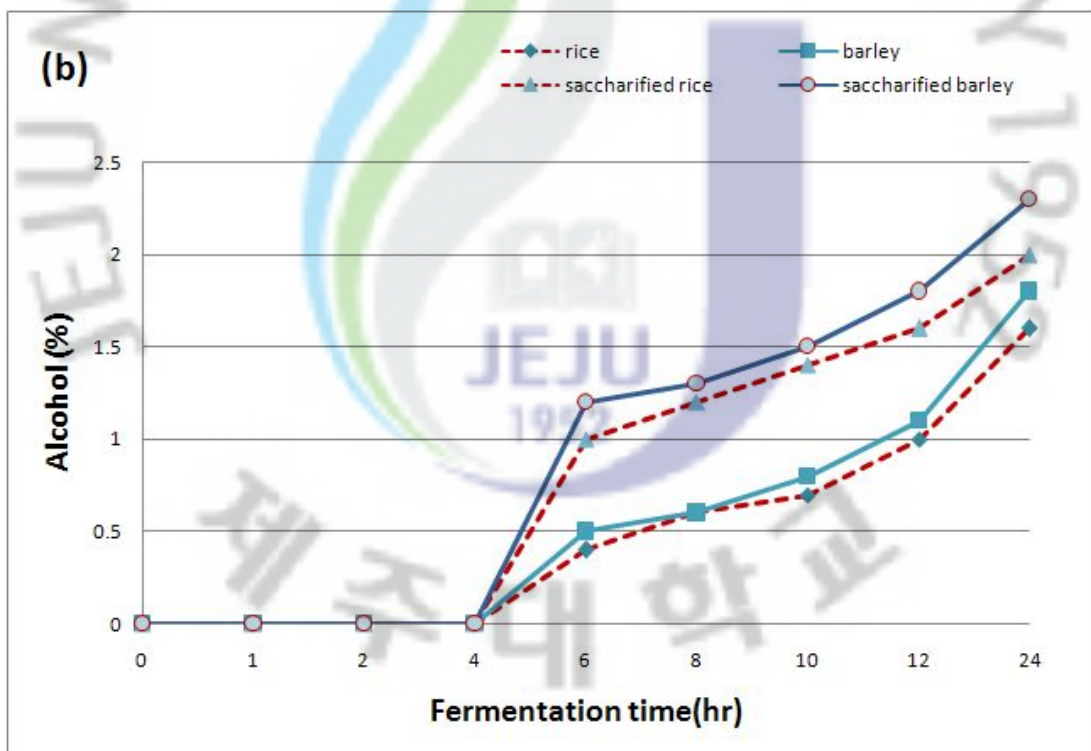
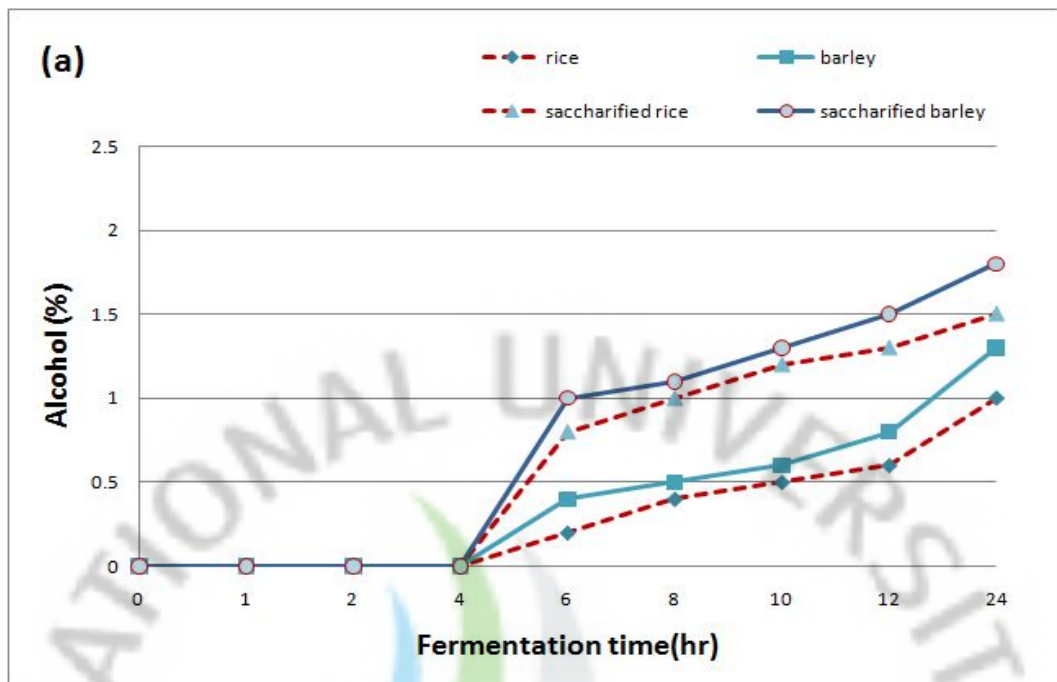


Fig. 15. Changes of alcohol(%) of Schindari without citrus concentrate(a) and with citrus concentrate(b) upon fermentation time(hr) at 40°C.

3. 당화 쌀밥 싨다리의 감귤농축액 첨가에 따른 미생물 함량 변화

Fig. 16는 당화 쌀밥 싨다리(a)와 감귤농축액 첨가 당화 쌀밥 싨다리(b)의 총세균수, 효모와 곰팡이, 유산균의 수를 측정된 결과이다. 당화 쌀밥 싨다리의 경우 총 세균은 2.8×10^8 CFU/g이었으며 이중 유산균이 1.7×10^8 CFU/g으로 세균 중 거의 대부분이 젖산균이었으며, 효모와 곰팡이는 1.7×10^3 CFU/g가 검출되었다. 그러나 감귤을 첨가하였을 때 총 세균수는 3.2×10^8 CFU/g으로 큰 변화는 없었으나 유산균은 4.2×10^8 CFU/g으로 약간 감소하였으며, 효모와 곰팡이 수도 약간 감소하였다. 이렇게 쌀 발효액 중에서 유산균이 검출되는 것은 김 등²⁶⁾의 연구에서도 보여지고 있으며, 또한 김 등²⁷⁾은 제조 방법에 따른 홍주 발효 술덧의 성분 변화에서 발효 3일째까지 유산균이 증가하였다고 보고하였고, 목 등²⁸⁾은 호화시킨 쌀을 액화한 후 젖산발효 시켰을 때 젖산균이 증가하였다고 보고하였다. 따라서 싨다리는 누룩의 효소력을 이용하여 쌀 전분을 당화하고 당화시킨 쌀을 기질로 하여 누룩 중의 젖산균이 젖산을 생산하는 젖산 발효식품이며, 누룩을 이용한 탁(약)주 발효의 초기 단계 즉, 젖산 발효만을 유도하고 알코올 발효로 전이되기 전에 발효를 정지시키는 기법으로 제조되는 식품이라고 목 등²⁸⁾은 기술하고 있다.

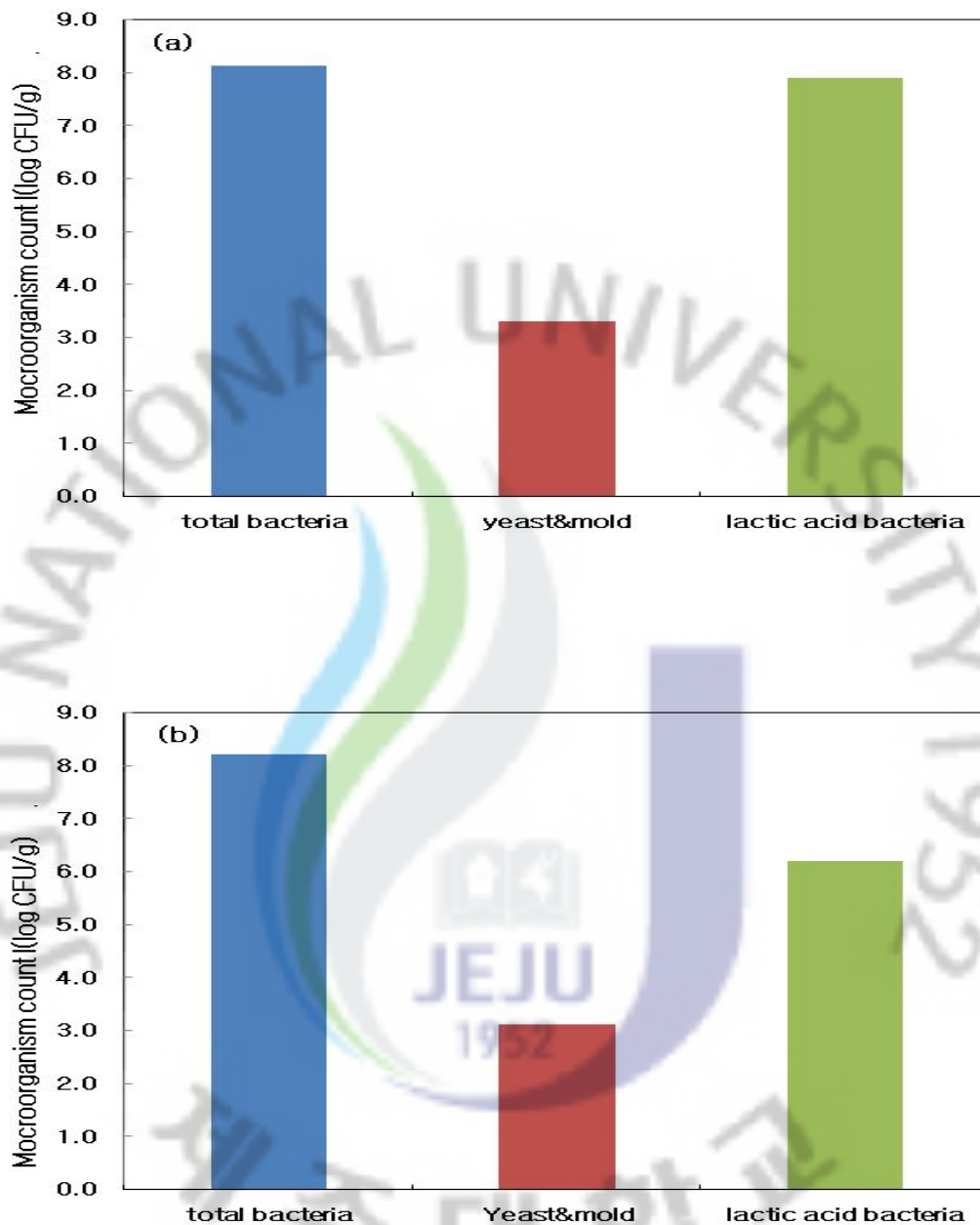


Fig. 16. Changes of microorganism count of Schindari without citrus concentrate(a) and with citrus concentrate(b) after fermentation for 24hr, at 30°C.

4. 쌀밥 쉰다리와 당화 쌀밥 쉰다리 및 감귤농축액 첨가 당화 쌀밥 쉰다리의 색도 비교

쉰다리의 밝기(Lightness)는 감귤 농축액 첨가 당화 쌀밥 쉰다리가 가장 밝아 52.66이었으며 다음으로는 쌀밥 쉰다리로 49.82, 당화 쌀밥 쉰다리는 47.3으로 당화를 하면 색상이 어두워졌다. 적색도인 a는 밝기와는 반대로 당화 쌀밥 쉰다리가 가장 붉었으며 감귤을 첨가하면 감귤의 노란색 때문에 붉기가 감소하여 감귤 농축액 첨가 당화 쌀밥 쉰다리가 가장 낮은 값을 나타냈다. 황색도(b)는 쌀밥 쉰다리가 가장 낮아 21.09였으며, 감귤농축액 첨가 당화 쌀밥 쉰다리는 감귤의 첨가로 높아져 25.8로 세가지 쉰다리 중 가장 황색도가 높았다. 쉰다리는 당화로 인하여 색상이 검어지는 경향을 보였으나 감귤농축액의 첨가로 밝기와 적색도, 황색도가 모두 개선되었다.

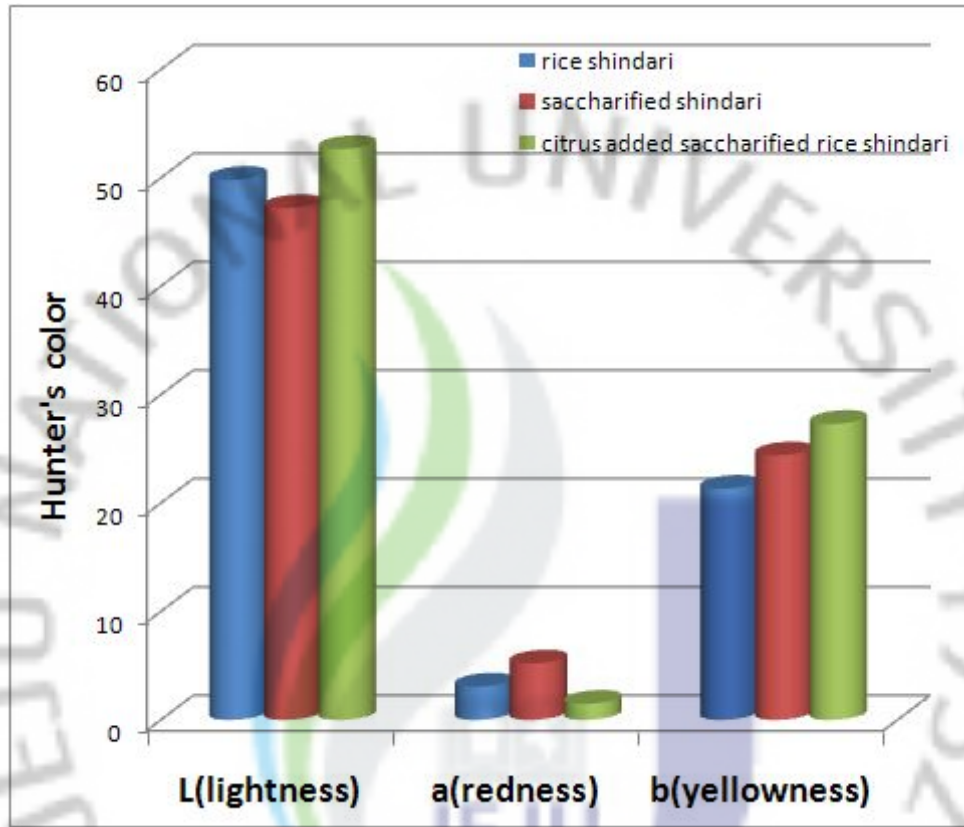


Fig. 17. Hunter's color of various Schindari

5. 쌀밥 쉰다리와 당화 쌀밥 쉰다리 및 감귤농축액 첨가 당화 쌀밥 쉰다리의 관능검사 결과

쌀밥 쉰다리와 당화 쌀밥 쉰다리, 감귤농축액 첨가 당화 쌀밥 쉰다리의 관능검사는 음식점 종사자와 식품영양 전공자들을 대상으로 실시하였다. 그 결과 쌀밥 쉰다리는 신맛과 누룩향은 강하고 단맛과 알코올 향은 낮은 것으로 평가되었다. 쌀밥 쉰다리의 가장 큰 단점은 누룩 냄새가 많이 나서 특히 젊은층들의 기호도가 떨어진다는 점이다. 따라서 이런 쉰다리의 단점인 누룩 냄새의 감소를 위하여 쌀밥을 당화시키고 나서 쉰다리를 제조한 결과 누룩 냄새는 크게 감소하였으며 단맛도 증가하기는 하였으나 신맛과 신향이 너무 낮아져 쉰다리 특유의 새콤한 맛이 많이 없어져 버렸다. 이를 보완하기 위하여 감귤농축액을 첨가한 결과 단맛은 더욱 높아지고 신맛이 개선되어 가장 우수한 평가를 받았다. 따라서 일반 쉰다리를 당화하고 감귤농축액을 첨가하면 쉰다리의 단점인 누룩의 냄새는 개선되면서 적당한 산도와 높은 당도를 가지게 되어 품질이 개선되는 것으로 나타났다.

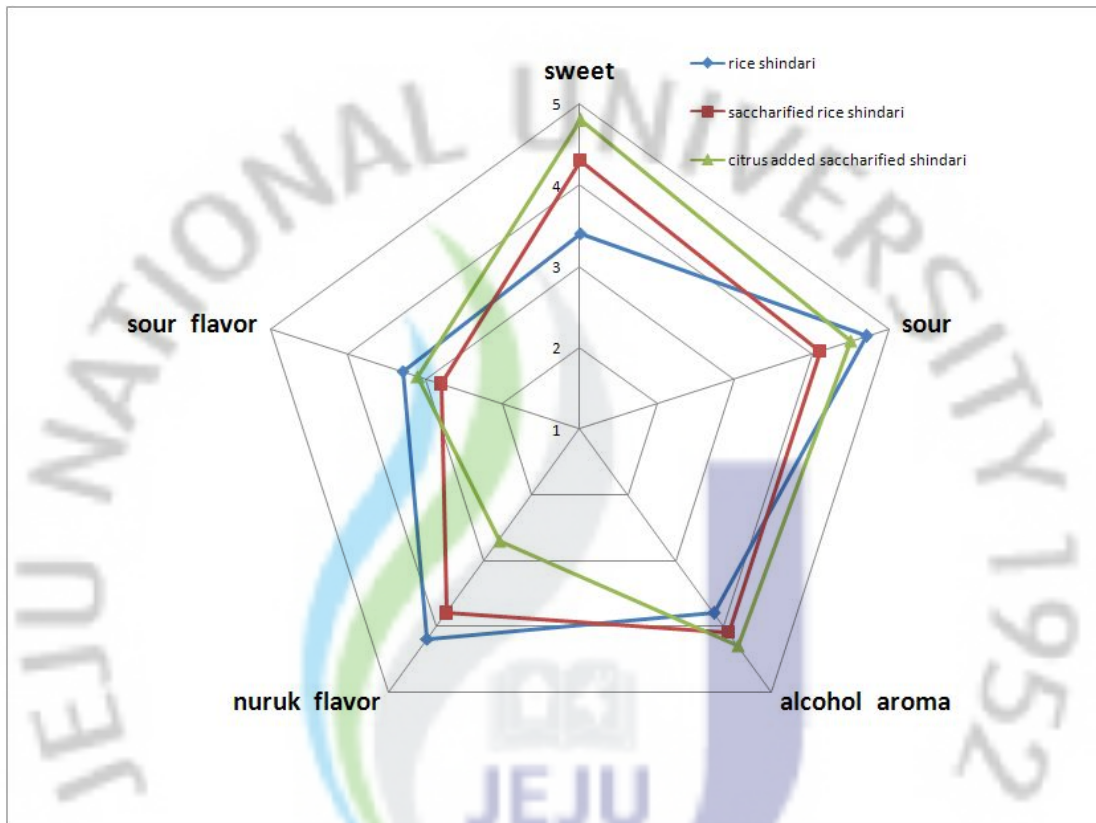


Fig. 18. Sensory test of various Schindari

IV. 결 론

제주도의 전통향토식품인 쉰다리는 보리밥과 누룩을 이용하여 제조하는 발효 식품으로 소화가 잘되고, 독특한 맛을 지닌 건강식품이나 누룩취가 강하여 요즘 젊은이들의 기호도에는 맞지 않다는 단점을 가지고 있다. 이런 단점을 개선하기 위하여 밥을 당화하고 쉰다리를 제조하는 방법과 감귤농축액을 첨가하여 쉰다리를 제조하는 방법들을 조사하여 알아보고, 새로운 형태의 개량 쉰다리 제조에 대한 기초자료를 마련하고자 하였다. 이를 위하여 일반 쉰다리의 최적 제조 조건과 당화 처리 조건을 규명하고 증자, 당화 처리한 곡류를 가열한 후 누룩과 감귤농축액을 첨가하여 쉰다리를 제조하면서 발효시간과 온도에 따른 각종 이화학 성분들의 변화와 미생물학적 특성 및 기호도를 조사하였다. 그 결과는 다음과 같다.

1. 쉰다리 제조를 위한 최적 조건은 누룩량 0.3%(밥량의 0.3%, w/w), 발효 24시간, 당화 3시간이 가장 적당하였다.
2. 발효온도가 높을수록 가용성 고형분 함량, 산 함량, 알코올 함량은 많아졌으나, 발효 30℃에서가 가용성 고형분 함량은 많고, 산도는 낮으며 알코올 함량은 1% 이하가 되어 가장 좋았다.
3. 당화를 하면 가용성 고형분 함량은 더 높아지고 산 함량은 증가하나 관능평가 결과 단맛의 증가로 신맛은 좀 감소하는 것으로 조사되었다.
4. 검출된 미생물은 세균이 대부분이었으며 그 중 젖산균이 주 미생물이었다.
5. 감귤농축액을 첨가할 경우 감귤향과 감귤의 맛이 쉰다리 특유의 누룩취를 더욱 감소시켰으며 적당한 신맛을 주어 관능적 평가가 가장 우수하였다.

V. 참 고 문 헌

1. 문수재. 영양과 건강. pp 87-190. 신광출판사. 서울. 1991
2. 윤서석. 한국식생활 문화의 고찰. *한국영양학회지*. 19(2): 107-113. 1986
3. Yu CH. A review on the changes of lifestyle and the related nutritional problems in Korea. *Kor J Nutr*. 35(1): 137-146. 2002
4. 김태희. 국내외 위탁급식 산업의 현황과 전망. *국민영양*. 24(2): 16-26. 2001
5. 모수미. 외식산업의 발달이 국민 영양 및 식생활에 미치는 영향. *한국영양학회지*. 19(2): 120-128. 1986
6. 모수미. 한국외식문화의 발달과정. *한국식생활문화학회지*. 19(2). 181-188. 1994
7. 양일선, 이진미, 차인아, 한재정. 서울지역 고등학생들의 외식 서비스 특성에 대한 중요 인지도와 수행 만족도 비교. *한국식생활문화학회지*. 11(5): 663-672. 1996
8. 정상진, 김주현, 이정숙, 이다희, 김숙희, 유춘희. 한국의 패스트푸드 및 탄산음료에 관한 영양정책 방안 제시. *한국영양학회지*. 37(5): 394-405, 2004
9. 2001년도 국민건강영양조사. 보건복지부. 2003
10. 김종덕. 패스트푸드의 세계화와 슬로우푸드 운동. *지역사회학 지역사회학회*. 4(1). 2002
11. 오영주, 황인주. 제주도의 식생활. *한라전문대학*. p93. 1994
12. 이서래. 한국의 발효식품. *이화여자대학교출판부*. pp22-25. 1986
13. Tamine A.Y. Robinson R.K. *Yoghurt: Science and Technology*. Pergamon Press Ltd. 365. 1985
14. Chang S.H. History of Korean spirits. *Korean J. Dietary culture*. 4. 271. 1989
15. Kim MJ. The study about traditional Nuruk. *Korean J Food Sci Technol*. 9: 324-329. 2002
16. 장지현. 우리나라 술의 역사. *한국식생활문화학회지*. 4: 271. 1989

17. A · S 生: 燕麥黑麴 .朝鮮酒造協會雜誌. 1. 52. 1929
18. Park CS, Lee TS. Quality characteristics of Takju prepared by sheet flour *Nuruk*. *Korean J Food Sci Technol*. 34: 296-302. 2002
19. Ha WK, Juhn SL, Kim JW, Lee SW, Lee JY, Shon DH. Reduction of the antigenicity of whey protein by enzymatic hydrolysis. *Korean J Food Sci Technol*. 26: 74-80. 1994
20. Hong O.S. and Ko Y.T. Study on preparation of yogurt from milk and rice. *Korean J. Food Technol*. 23: 587-592. 1991
21. Kim K.H. and Ko Y.T. The preparation of yogurt from milk and cereals. *Korean J. Food Technol*. 25: 130-135. 1993
22. Jeon G.S., Kim Y.J., and Park S.I. Preparation and characteristics of yogurt from milk added with soy milk and brown rice. *Korean J. Food Technol*. 27: 47-52. 1995
23. 김효선, 강영주. 제주 전통엿 제조를 위한 최적 당화조건. *한국식품과학회지*. 26(6): 659-664. 1994
24. 이미경, 이성우, 윤태현. 전통누룩으로 빚은 발효주의 품질평가. *한국영양식량학회지*. 23(1): 78-89. 1994
25. 강명수, 강미영. 증편반죽의 발효시간에 따른 이화학적 특성 변화. *한국영양식량학회지*. 25(2): 255-260. 1996
26. 김성철, 김효선, 강영주. 누룩에 의한 쌀죽발효액 중의 성분변화. *한국식품영양과학회지*. 28(5): 1017-1021. 1999
27. 김용순, 강성훈, 정지훈, 韓國 傳統燒酒(珍島紅酒) 製造에 關한 研究: 제 1보. 제조방법에 따른 홍주 발효술덧의 성분변화. *한국식문화학회지*. 6(3): 245-249. 1991
28. 목철균, 남영중. 원다리 발효공정의 최적화 및 아스코르브산 첨가에 의한 품질 향상. *경원대학교 논문집*. 15. 459-472. 1996.

