

최 중
연구보고서

전통약용주를 이용한 한국형
브랜드 치즈 개발에 관한 연구

Development of Korean-Brand Cheese Added with
Traditional Medicinal Liquors

연구기관

순천대학교

농림부

제 출 문

농림부 장관 귀하

본 보고서를 “전통약용주를 이용한 한국형 브랜드 치즈개발에 관한 연구” 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2008 년 04 월 일

주관연구기관명 : 순천대학교
총괄연구책임자 : 배 인 휴
세부연구책임자 : 최 갑 성
연 구 원 : 양 철 주
연 구 원 : 최 희 영
연 구 원 : 김 경 희
연 구 원 : 김 재 경
연 구 원 : 양 아 름
연 구 원 : 강 민 승
연 구 원 : 이 공 희
연 구 원 : 오 중 일
연 구 원 : 김 귀 만

요 약 문

I. 제 목

전통약용주를 이용한 한국형 브랜드 치즈 개발에 관한 연구

II. 연구개발의 목적 및 필요성

우리나라 낙농업계는 지난 2001년 원유 파동을 거치면서 실질적인 원유계획 생산제(쿼터제)가 실시되었고 쿼터량 외에 생산되는 원유는 잉여원유로 처리하여 정상원유 값의 반값도 되지 않는 가격(정상적인 1등급 원유 평균 가격, 760원/kg → 잉여원유 90원, 150원, 300원/kg 등으로 상황에 따라 가변 운영)으로 차등 구입되고 있다. 이러한 차등가격의 원유는 해외원유가격 대비 충분한 경쟁력이 있어서 국산치즈 생산원가의 국제경쟁력을 갖게하는 기회가 될 수 있다. 이러한 잉여 원유량은 연간 약 32만 M/T정도로 이러한 원유 잉여사태는 우리나라 유제품의 다양화와 소비자 요구에 부응하는 신세대형 유제품의 개발 출시가 이어지지 않았기 때문에 일어나는 사태이다. 지난 1990년대 후반부터 우리나라의 치즈 소비는 급격한 증가세를 보여주고 있는데 연간 치즈 소비량 증대 속도는 2002년 5만2천 M/T, 2004년 6만3천 M/T, 2006년 7만2천 M/T로 가파른 증가세를 유지하고 있다. 이러한 치즈소비 증가를 원유활용도가 높은 치즈생산과 연결된다면 잉여원유 해소의 획기적인 방안이 될 수 있을 것이다. 2006년 기준 국산원유 237만 M/T 중 시유용 167만 M/T(69.2%)을 제하면 73만 M/T가 남는데 이중 41만 M/T가 분유와 유제품용으로 사용되고 32만 M/T는 활용방안이 없어서 잉여원유가 되고 이를 저장성이 긴 분유로 가공되고 있다.

여기서 연간 약 32만 M/T정도의 잉여원유를 자연치즈로 제조 시 약 3만2천 M/T에 달하고 2006년 기준 우리의 치즈 소비량은 약 7만2천 M/T로써 이 중 3만2천 M/T를 국산 치즈로 대체 한다면 원유잉여, 분유체화문제 해소는 물론 낙농 산업안정화와 외화절약, 그리고 식량안보의 보강효과를 얻을 수 있을 것이다. 그러나 2006년 기준 우리나라 소비 치즈량의 61%가 수입치즈로써 치즈커드를 원료로 가공한 가공 치즈와 완제품 피자용 모짜렐라 그리고 치즈 아날로그로 구성되어 있

기 때문에 지금의 치즈소비가 원유소비 증대와는 큰 상관이 없다.

최근 우리 국민들의 소비 의식 향상과 웰빙과 로하스 시대 진입에 따른 식품의 안전성과 건강기능성을 추구하는 경향이 강해졌다. 1995년부터 우리나라 치즈시장이 전면 개방되었으나 수입산 치즈들이 독특한 향미와 거부감 때문에 한국인의 전통적인 기호성에 부응하지 못하여 외면당하는 상황에서 웰빙과 로하스 시대 소비자들의 요구와 한국인이 선호하는 한국형 치즈 제조 기술 개발이 절실히 요구되고 있다.

우리나라 유가공 산업은 타 식품산업에 비해 비교적 짧은 역사 속에서 급속한 성장을 이룩하였다. 2001년 이후 우유 소비량이 3백만 톤을 넘어섰으며, 질적으로도 다양한 제품을 개발함과 동시에 품질을 고급화함으로써 국민건강 증진에 일익을 담당하는 중요한 식품산업으로 자리매김을 했고, 식품산업에서의 유가공업계의 비중은 매년 높아지고 있는 것이 현실이다.

자연치즈의 경우 지난 18년간(1987~2005) 소비가 연평균 26.6%의 높은 성장률을 나타냈다. 이에 비해 수입은 지난 10년간(1995~2005) 연평균 33.7%의 성장률을 나타냄으로써 소비증가 수준을 상회하였다. 이처럼 자연치즈의 수입증가율이 소비증가율을 훨씬 상회하는 것은 자연치즈 직접 소비용 외에 가공치즈의 원료로 사용되기 때문이다.

국내의 시유 및 요구르트 소비가 수년 연속 정체와 감소를 나타내고 있는데 비해 치즈 소비는 이처럼 지속적인 증가추세를 이어가고 있다. 그러나 소비증가가 예상되는 치즈의 대부분이 수입량에 의해 충당될 수밖에 없다는 데에 문제의 심각성이 있다, 따라서 정부는 이제라도 치즈원료유에 대한 차등가격제도의 도입과 치즈생산업체에 대한 시설현대화와 신·증설을 지원하여 잉여원유를 활용한 국산치즈생산 장려방안을 적극 검토해야 할 것이다.

국내 유가공 산업의 발전은 국민 식생활을 개선시켜 국민 영양수준의 향상에 기여해왔으며 특히 치즈는 다른 유제품에 비하여 원유의 활용도가 높은 제품으로 부가가치가 높고 시장 성장 잠재력이 높아 적절한 지원, 장려정책이 뒷받침 된다면 치즈생산업체들의 신제품 출시와 판촉 경쟁이 치열해 질 것이다.

우리조상들은 삼한시대 이래로 전통적인 비법을 간직한 술들이 빚어져 왔으며 전통적으로 음주가무를 즐기고 술에 관하여서는 관대한 문화가 이어져 왔다. 오늘날에도 한국은 세계 속에서 독보적인 '술 문화'를 가지고 있다. 특히 조선시대에는 수백여 종에 달하는 술들이 있었으며, 이렇게 발달된 술은 우리 선조들의 생활에

멋과 여유를 더해 주었다. 그러나 일제 강점기 때 주세가 일제수탈 작업의 일환으로 주세법이 발령되어 전통약용주의 명맥이 단절되어 전통약용주는 급속한 몰락과 쇠퇴를 당해야 했다. 이에 따라 공장에서 대량 생산되는 술 외에 우리 전통약용주는 점점 그 자취를 감추게 되었다. 1980년대 후반부터 전통약용주는 사람들의 입과 문헌을 통해서 그 맛과 향이 복원되기도 하고 몇몇 뜻있는 양조 장인들에 의해 전통약용주의 명맥 유지와 전통약용주가 상품화 되어 대중들에게 새로운 인식을 심어가고 있다. 최근 전통약용주 제조허가의 규제완화와 주세 50%이하 조치 등이 이루어지면서 전통주 제조가 활기를 띠고 있다. 소비자들의 건강에 대한 관심이 증대하면서 전통약용주가 서서히 일반인이 손쉽게 접할 수 있는 대중주로 뿌리내리고 있다.

우리나라에서는 현재 인삼주, 사삼주, 복분자 등 150여 종의 전통약용주가 제조되고 있으며, 적지 않은 가정에서 술을 빚어두는 것으로 알려졌다. 전통적으로 누룩을 발효시켜 술을 담는 방법 외에 각 가정에서 도수가 높은 소주 등을 이용하여 술을 담는 방법 등이 있다.

세계 여러 나라에는 그 나라의 자연환경에 맞는 술들이 빚어져 왔고 그에 따라 각 나라마다 특색 있는 술 문화가 정립, 발전되어 왔다.

우리나라 소비자들의 전통약용주에 대한 반응은 맛과 효능이 외국 술에 비해 월등하다는 연구결과가 속속히 나오고 있다. 수입 술의 대부분인 브랜디나 위스키와 같은 증류주에는 없는 유기산, 당분, 아미노산, 비타민류 등 백여 종이 넘는 미량 원소들이 우리의 전통약용주에 포함되어 있어 단순한 알코올의 섭취뿐만 아니라 기능성물질과 영양소 섭취면에서도 뛰어난 점이 인정되고 있다.

따라서 본 연구는 우리 민족의 오랜 역사를 통해 그 유효성이 입증된 전통약용주를 서구의 전통발효식품인 자연 치즈들과 접목시켜 향미는 한국인의 전통적인 기호성에 부합하면서 고유의 품질은 서구 전통의 수준을 보유하는 한국형 자연치즈 개발 보급함으로써 원유잉여와 분유체화 문제를 일거에 해소하고 낙농산업의 안정적인 발전 기반을 확보하고자 하였다. 또한 우리의 치즈제조 업자들에게 전통약용주 이용 한국형 브랜드 자연치즈 제조 기술 아이템을 제공하고자 수행되었다.

III. 연구개발 내용 및 범위

우리나라 낙농가들이 목장에서 그 지역 전통약용주를 이용한 한국형 자연치즈를

제조함에 있어 대표적이고 예시적인 모델이 될 수 있는 기술 표준을 제공하기 위하여 본 연구의 개발 내용과 범위는 다음과 같이 설정하여 실시하였다.

1. 치즈제조에 활용 가능한 적정 전통약용주의 탐색, 선발
2. 시험용 기본치즈 제조와 전통약용주 이용 한국형 브랜드 치즈개발
3. 고부가가치 성 (Value-added) 전통약용주의 지표성분 설정 및 탐색
4. 최적 첨가량에 따른 약용주 첨가치즈의 잔존 유효성분의 분석
5. 공시치즈와 전통약용주들과의 최적 배합비 및 배합기술 확립
6. 전통 약용주 첨가에 따른 브랜드 치즈 시제품의 shelf-life 평가 및 치즈의 소비자 기호도 조사(consumer acceptance test)

IV. 연구개발 결과 및 활용에 대한 건의

1. 연구 개발 결과

(1 차년도)

전통약용주를 첨가한 치즈의 제조과정과 숙성 과정 중 미생물이 미치는 영향과 품질면, 관능평가를 통해 한국형 자연치즈의 효율적인 개발 가능성을 연구하였다. 사삼주 아펜젤러 치즈, 산삼주 가우다 치즈, 복분자주 콜비 치즈를 제조하여 치즈의 숙성 중 변화를 조사하였다. 이러한 치즈는 여러 가지 자연치즈과 우리나라 전통약용주들 중에서 제반의 시험결과 한국인의 기호에 적합하고 제조와 관리요령이 비교적 간편한 스위스의 Appenzeller 치즈와 네덜란드의 Gouda 치즈, 미국의 Colby 치즈를 선발하여 기본치즈로 제조하고 제반변화들을 시험하였다. 당일 착유한 신선원유를 4개의 치즈벧에 옮겨 상법에 따라 공시 치즈를 제조하되 사삼주, 산삼주, 복분자주를 2, 4, 6%씩 첨가하여 치즈를 제조하고 숙성 중 경시적인 품질 변화와 일반성분, 지표성분 및 관능검사 등을 실시하였다.

공시치즈는 일정한 조건의 숙성실 (14℃, R/H 95%내외)에서 관리하면서 약 4개월간의 치즈의 생균수, pH 변화와 단백질 분해도(수용성 질소화합물(WSN), 비케이신태 질소화합물(NCN), 비단백태 질소화합물(NPN) 및 전기영동상의 변화를 경시적으로 조사하였다. 숙성 중 전통약용주의 건강기능성 지표성분의 함량 변화도 조사하였고, 숙성이 끝난 치즈에 대한 유통기한 설정을 위한 기본조사를 병행하였다. 1차년도 연구에서 얻어진 결과를 요약하면 다음과 같다.

숙성 중 치즈 단백질 분해도는 사삼주, 산삼주, 복분자주 첨가 치즈에서 전반적으로 대조구보다 높게 나타났다. 단백질 분해도에서 특히 사삼주 첨가구 2.0%와 6.0%에서 대조구보다 뚜렷한 차이로 높게 나타났으며, WSN과 NCN분석에서 숙성 6주부터 숙성 12주에 그 증가폭이 숙성 초기보다 뚜렷한 차이로 증가하는 경향을 나타내었다. 이러한 결과는 pH 4.6 수용성 질소함량 변화는 숙성기간의 진행과 더불어 증가하며, 치즈에 사삼주의 첨가량이 높을수록 숙성 중 치즈의 질소화합물의 함량 증가가 차등적으로 높게 나타나 일정수준 사삼주 첨가량을 증량시키면 치즈 숙성 촉진에 기여하고, 산삼주는 함유되어 있는 사포닌이 치즈 중의 유산균을 지속적으로 증식력을 보유케 함으로써 유산균의 균체 외 단백질분해효소가 꾸준히 공급됨에 따른 결과인 것으로 고려되었다.

복분자주의 첨가량이 높을수록 숙성 중 치즈의 질소화합물의 함량 증가가 차등적으로 높게 나타나 일정수준으로 복분자주 첨가량을 증량시키면 치즈 숙성이 촉진되어 숙성기간 단축과 온화한 맛의 한국형 브랜드 치즈 개발이 가능할 것으로 전망되었다.

사삼주 첨가 치즈들의 pH변화는 4% 첨가구를 제외하면 대부분이 대조구보다 낮은 분포를 보였으나 모든 치즈가 첨가구의 치즈 pH가 5.2~5.7의 범위를 유지함으로써 일반적인 아펜젤라 치즈의 적정 pH인 5.4와 유사한 결과를 나타냈고 복분자주 첨가 치즈는 pH 5.1~5.5를 유지하여 콜비치즈의 적정 pH를 유지하여 전통약용주의 첨가가 한국인 기호에 적합한 아펜젤러형, 콜비형 치즈로서의 새로운 브랜드 치즈 개발 가능성을 보여주었다.

사삼주, 산삼주 첨가 치즈와 대조구 사이의 숙성 중 유산균수 변화는 4% 첨가구를 제외하고 모두 대조구와 유사하였고, 복분자주를 첨가한 치즈에서의 유산균수 변화는 6주까지는 대조구와 유사하게 평형을 유지하다가 6~15주간까지 완만한 감소를 보였다. 사삼주와 산삼주의 주요 기능성분으로 알려진 사포닌 조성의 분석을 HPLC 분리 패턴을 통해 관찰한 결과 사삼주와 산삼주의 경우 표준품과 비교하여 Rb로 확인된 main peak (Fr 1)가 사삼주에서는 2번째로 높은 화합물이며 오히려 사삼에서 RG로 판단되는 Fr 2에서 더 높은 조성을 보였고 이러한 결과는 사삼주 발효 또는 열처리 공정에서 사포닌 구조 변이가 생겼을 가능성이 높은 것으로 보이며 치즈 제조과정에서도 그 조성이 달리 나타날 가능성이 있음을 예시하였다. 사삼주와 산삼주 첨가 치즈 제조는 숙성도 증진, 유산균 증식성 및 기능성 지표성분인 사포닌 잔류량을 고려하여 2%와 6%첨가가 적합함을 알 수 있었고 추후 관

능검사 결과와 소비자 묘사분석 결과들을 수합 정리하여 최적 첨가량 추적검사를 통해 상품화 방향의 정립이 필요한 것으로 사료되었다.

복분자주(과실주)의 일반성분을 분석한 결과, 알코올은 평균 15~18%, 총 유기산은 0.82%, 휘발산은 0.1%, 퓨젤류는 0.02%, 엑스 분은 1.8%이었으며 본 연구과제에 사용된 복분자주의 알코올 함량은 15%로 분석되었다.

숙성 전 복분자주가 2%, 4%, 6% 첨가된 치즈에 잔존하는 폴리페놀의 함량을 탄닌산으로 환산하면 각각 10.4 mg%, 19.3 mg%, 30.8%로서 복분자주의 치즈첨가량과 비례적으로 나타났으며 숙성이 진행됨에 따라 총 폴리페놀의 함량은 증가하는 경향을 나타내었다. 이러한 결과는 숙성 초기 casein 단백질의 분해와 함께 치즈 내부 구조의 완화로 인하여 페놀화합물의 추출 효율이 높아진 데에 기인되는 것으로 보이며, 이는 치즈의 숙성으로 제품의 저장성을 향상시킴과 동시에 복분자첨가치즈에 항산화 기능을 부여에 유리한 결과로 해석된다.

(2 차년도)

본 연구는 우리나라 전통약용주 중 선호도가 높고 기능성 성분 함유도가 높은 것으로 알려진 가시오가피주, 칩주, 산수유주, 석류주, 매실주를 첨가한 가우다 치즈를 3반복하여 NPN, NCN, WSN의 분석을 통한 숙성 중 단백질 분해도 분석과 숙성 중 pH, 생균수 변화 및 전기영동 상을 분석한 결과 이들 치즈의 NPN, NCN, WSN, pH와 생균수 변화에서는 숙성이 진행됨에 따라 차츰 상승하는 경향을 나타냈고 단백질 분해도를 분석한 전기영동 상에서는 시간이 경과함에 따라 높은 분해도를 나타내는 band들의 증가가 있음을 확인하였다.

가시오가피주, 칩주, 산수유주, 석류주, 매실주첨가가 치즈 내 유산균의 생육에 따른 단백질 분해효소 증가에 어느 정도 영향을 미치어 단백질 분해측면에서 볼 때 이들 약용주의 첨가율이 높을수록 단백질의 분해도가 비교적 높게 나타났다. WSN에서는 산수유를 첨가한 첨가구가 다소 높게 나타났고, 특히 NPN에서 가시오가피주와 칩주 첨가구에서 다른 첨가구보다 다소 높게 나타나는 경향이 보였다.

또한 적당량의 약용주내 성분이 치즈 유산균의 증식성을 유지하면서 각종 효소 생성 발현에 좋은 영향을 미쳐 단백질분해도가 대조구보다 높게 나타난 것임을 알 수 있었다. 이들 약용주 첨가 치즈들의 pH변화는 첨가구의 대부분에서 대조구보다 낮은 분포를 보였으나 모든 첨가구의 치즈 pH가 5.2~5.5의 범위를 유지함으로써 일반적인 가우다 치즈의 적정 pH인 5.2~5.3과 유사한 결과를 나타냈고, 유산균수 변화는 대부분 유사하였다.

취주의 원료로 사용되는 취(Pueraria)은 폴리페놀의 함량이 많아 항산화 능력이 우수한 소재로 알려져 있다. 취주 첨가 치즈에 이용된 된 전통 취주 제품의 일반성분을 분석한 결과, 알코올은 평균 12.5%, 총 유기산은 0.63%, 휘발산은 0.02%, 퓨젤류는 0.05%, 엑스분은 2.8%, 폴리페놀류는 1.9% 정도였다. 한편, 시중에 판매되는 다른 제품의 일반성분을 비교하여 분석한 결과, 일반성분의 함량 차이는 크지 않았으나 폴리페놀류에서 본 시험에 사용된 전통약용주가 다른 제품 보다 높은 경향을 나타냈다. 석류주의 원료로 사용되는 석류에는 알칼로이드인 isopelletierine 이 기능성 물질로 잘 알려져 있으며 탄닌화합물과 안토시아닌이 다량 함유되어 있다고 조사되었다. 본 연구의 예비실험에서의 석류주 첨가 치즈에 이용된 된 전통 석류주 제품의 일반성분 분석 결과, 알코올은 평균 12~15%, 총산은 0.98%, 휘발산은 0.16%, 퓨젤류는 0.01%, 엑스분은 0.18%, 안토시아닌은 0.64 mg% 이었으며 알칼로이드나 탄닌화합물은 거의 검출되지 않았으므로 비교적 함량이 높은 안토시아닌류를 석류주의 지표성분으로 설정하였다.

산머루주, 석류주, 매실주 첨가구들이 NPN과 NCN에서 9주 까지 현저한 상승을 나타낸 것은 약용주내에 있는 성분이 유산균 증식과 효소 활성화에 정의 상관적인 결과를 보였으며 숙성 중 pH 변화를 측정 한 결과는 대조구가 산머루주, 석류주, 매실주 첨가구보다 다소 높은 경향을 보였고 숙성 중 치즈의 유산균수 변화에서도 약용주가 첨가된 첨가구에서 유산균의 감소정도가 완만하였는데 이들 약용주성분이 숙성 중 치즈 내 유산균 보전에 유리하게 작용한 것으로 나타났다. 숙성 9주 이후에도 산머루주, 석류주, 매실주의 첨가구가 대조구보다 훨씬 낮은 pH를 나타내었는데 이는 첨가구에서 대조구보다 높은 결과를 보인 유산균수의 변화와도 일치하였다.

석류주를 첨가한 치즈의 경우에서도 취주 첨가 치즈에서와 유사한 경향을 나타냈으나 전반적으로 취주 첨가 치즈에 비해 TBA 값이 약간 높은 경향이 보였고, 석류주에는 안토시아닌 색소가 취주에 비해 약간 높았지만 취주보다 항산화 능력을 가진 폴리페놀과 플라보노이드 함량이 낮은데서 기인한 것으로 사료되었다.

(3 차년도)

제 1 부 포도주, 이강주, 송이주 치즈

포도주, 이강주, 송이주를 첨가한 가우다 치즈를 3반복하여 WSN, NCN, NPN의 분석을 통한 숙성 중 단백질 분해도, pH, 생균수 변화 및 전기영동 상을 분석한 결과 WSN, NCN, NPN, pH와 생균수 변화에서는 치즈의 숙성이 진행됨에 따라

차츰 상승하는 경향을 나타냈고 단백질 분해도를 분석한 전기영동 상에서는 시간이 경과함에 따라 높은 분해도를 나타내는 band들이 많아짐을 알 수 있었다.

포도주, 이강주, 송이주 첨가구와 대조구와의 비교에서 포도주, 이강주, 송이주 첨가가 치즈 내 유산균의 생육에 따른 단백질 분해효소 증가에 어느 정도 영향을 미치어 단백질 분해측면에서 볼 때 이강주, 송이주 첨가구가 대조구에 비해 대체적으로 단백질의 분해도가 거의 비슷하게 나타났다. WSN, NPN, NCN에서는 포도주를 첨가한 첨가구가 다른 첨가구에 비해 다소 높게 나타나는 경향을 보였다. 이는 포도주와 이강주의 각종 기능성 성분이 치즈 숙성기간 중의 유산균 생육상태를 적절하게 보유케 함으로써 치즈 숙성이 영향을 주는 지속적인 유산균 균체 외 단백질 분해효소 생성공급을 유지시키는 것으로 사료 되었다.

포도주와 이강주, 송이주 가우다 치즈와 대조구 치즈, 미국에서 생산된 가우다 치즈를 비교한 관능검사결과는 다음과 같다. 대부분의 항목에서 포도주, 이강주, 송이주를 첨가한 치즈와 대조구, 가우다 치즈가 큰 유의적 차이는 보이지 않았으나 젓토한 냄새(Butric acid)와 동물성 냄새(Goaty), 과일향(Fruity), 곰팡이 냄새(Musty), 날카롭고/얼얼한 맛(Sharp/Bite)은 다른 항목에 비해 약간의 차이가 나는 것으로 나타났다. 특히 날카롭고/얼얼한 맛에는 포도주와 송이주를 첨가한 구에서 비슷하게 나타났으나 다른 이강주나 대조구, 가우다 치즈에서는 서로 다른 맛이 났다. 발효된 맛(Fermented)은 전통주 첨가 치즈보다는 대조구와 가우다 치즈에서 많이 나타났는데 이는 가우다 치즈의 본래의 숙성된 맛을 느낄 수 있기 때문인 것으로 보였다.

그리고 이강주와 송이주에서는 다른 대조구와 가우다 치즈에 비해 단맛(Sweet)이 진하게 나타났는데 이강주의 경우 포도주에 비해 술에 대한 단맛이 적음에도 불구하고 포도주를 능가하는 것으로 나타나 치즈 제조에 있어 술에 대한 선택이 치즈의 향과 맛을 또 다르게 변화시킬 수 있다는 것을 알 수 있었다.

본 실험에 이용된 이강주 첨가 주재료인 배, 생강과 더불어 계피 및 울금 추출물에서 유래되는 기능성 성분이 매우 많아 지표성분을 설정하기 어렵다고 판단되었다.

약용주인 송이주 및 이강주가 첨가된 치즈의 숙성 중 산패 정도를 측정의 결과 약용주를 첨가하지 않은 대조구(control)와 약용주 4%를 첨가하여 제조한 치즈의 TBA 값을 비교해 볼 때 숙성 10주까지는 전반적으로 대조구와 별 차이가 없으나 11주 이후에는 약용주 첨가에 따라 유의적인 차이가 나타났다. 즉, 숙성 4주째

송이주, 이강주 첨가구와 대조구의 TBA 값은 각각 0.105, 0.145, 0.092 및 0.129 (mmol/100 g cheese)로서 전반적으로 시료간 유의차가 거의 없으나 숙성 15주째 시료에서는 각각 0.285, 0.191, 0.373 및 0.538 (mmol/100 g cheese)로서 대조구와 유의적인 차이를 나타냈다. 송이주 역시 송이버섯(*Tricholoma matsutake*)에서 유래되는 ‘MAP’ 화합물은 송이버섯만의 항(抗)종양 단백질로 암세포만 골라 공격해 항암제의 유력한 소재로 알려져 있으며 기능성 지표성분으로 설정할 수 있다.

제 2 부 오디주, 홍주, 헛개나무주 가우다 치즈

오디주, 홍주, 헛개나무주를 첨가한 가우다 치즈를 3반복하여 WSN, NCN, NPN의 분석을 통한 숙성 중 단백질 분해도, pH, 생균수 변화 및 전기영동 상을 분석한 결과 WSN, NCN, NPN, pH와 생균수 변화에서는 치즈의 숙성이 진행됨에 따라 차츰 상승하는 경향을 나타냈고, 단백질 분해도를 분석한 전기영동 상에서는 시간이 경과함에 따라 높은 분해도를 나타내는 band들이 많아짐을 알 수 있었다.

오디주, 홍주, 헛개나무주 첨가구와 대조구와의 비교에서 오디주, 홍주, 헛개나무주 첨가가 치즈 내 유산균의 생육에 따른 단백질 분해효소 증가에 어느 정도 영향을 미치어 단백질 분해측면에서 볼 때 오디주, 홍주 첨가구가 대조구에 비해 대체적으로 단백질의 분해도가 거의 비슷하게 나타났다. WSN, NPN, NCN에서는 헛개나무주를 첨가한 첨가구가 다른 첨가구에 비해 다소 높게 나타나는 경향을 보였다. 이는 포도주와 이강주의 각종 기능성 성분이 치즈 숙성기간 중의 유산균 생육 상태를 적절하게 보유케 함으로써 치즈 숙성이 영향을 주는 지속적인 유산균 균체의 단백질 분해효소 생성공급을 유지시키는 것으로 사료된다.

오디주, 홍주, 헛개나무주와 대조구, 미국에서 생산되는 가우다 치즈를 대상으로 관능검사를 한 결과는 다음과 같았다. 관능검사를 위한 항목들의 결과는 유의차가 크진 않았지만, 몇 가지 부분에서는 다소 유의차가 있는 것으로 나타났다. 오디주, 홍주, 헛개나무주를 흠 설탕의 단맛 (Sweet brown)과 과일향 (Fruity), 꽃향기 (Floral), 버터 맛이 나는 (Buttry), 날카롭고/얼얼한 맛(Sharp/Bite)이 나는 항목은 다른 항목에 비해 유의차가 크게 나타나는 것으로 보인다. 달콤한 맛(Sweaty)은 홍주, 헛개나무, 미국 가우다 치즈에서는 유의적 차가 있는 것으로 나타났으나 그 외에서는 항목별로 거의 비슷한 점수를 얻었고, 치즈별로 거의 비슷한 유의적 차를 보이고 있었다. 이 오디주, 홍주, 헛개나무주를 첨가한 가우다 치즈의 관능검사 결과를 살펴보면 치즈 고유의 맛과 향은 그대로 유지하되 이 외의 전통주를 첨가하였을 때의 치즈에 또 다른 향과 조직감, 맛을 알 수 있었으며 이는 한국인의 입

맛에 맞는 치즈를 선택할 수 있는 장이 될 것으로 사료된다.

오디주, 홍주, 헛개나무주 치즈의 일반성분 분석결과, 오디주를 첨가한 치즈에서 수분과 조희분의 함량이 다른 첨가구에 비해 다소 높게 나타났고, 홍주는 조단백에서 대조구와 비슷한 값을 보였다. 광물질의 분석 결과를 보면 Ca, Mg은 대조구에서 다소 높은 값을 나타내며 유의적 차이가 있었고, Fe는 헛개나무주에서 다른 첨가구에 비해 다소 높은 값을 보였다.

오디에 포함된 화합물 중 지표성분을 설정하기 위하여 기능성을 지닌 루틴과 안토시아닌 함유량을 구입된 오디주 재료에서 분석한 결과, 빵잎으로 부터 유래되는 루틴의 함량은 1.36 mg% 이었으며 안토시아닌은 17.0 mg%로서 오디에서의 약 10%에 상당하는 색소가 검출되었다. 오디주가 첨가된 가우다 치즈의 지표성분은 오디의 색소를 가지며 각종 기능성을 나타낸 것으로 알려진 안토시아닌 화합물로 설정하였다. 이 치즈에 안토시아닌의 함량은 0.37~0.52 mg%, 회수율은 55~75% 범위로서 홍주첨가 치즈에 비해 회수율이 증가되었으며 숙성 6주 이후의 시료에서는 지표성분의 함량 및 회수율이 매우 높게 나타났다. 약용주 첨가치즈의 개발에 바람직 할 것으로 사료되었다.

오디주를 첨가하지 않은 대조구(control)와 오디주 4%를 첨가하여 제조한 치즈의 TBA 값을 비교해볼 때 숙성 4주째 오디주 첨가구와 대조구의 TBA 값은 0.022 및 0.029 (mmol/100 g cheese)로서 시료간 유의차가 거의 없었으나 숙성 16주째 시료에서는 각각 0.343, 0.471 (mmol/100 g cheese)로서 유의적인 차이를 나타냈다.

약용주인 헛개나무주의 주재료인 헛개나무에서 추출된 암페롭신과 호베니틴스 화합물은 알콜성 간염, 지방간, 간경화, 황달, 갈증해소 기능이 있다고 보고된 바 있어 약용주로 제조되는 헛개나무주에서 이들 화합물을 기능성 지표성분으로 설정할 수 있다.

숙성 6주째 홍주 첨가구와 대조구의 TBA 값은 0.023 및 0.029 (mmol/100 g cheese)로서 시료간 유의차가 거의 없었으나 숙성 16주째 시료에서는 각각 0.181, 0.373 (mmol/100 g cheese)로서 큰 차이를 보였다. 홍주에서 유래된 시코닌 등의 항산화 작용을 하는 페놀화합물의 영향이 크며, 고품질 치즈를 개발하는데 유리한 점으로 작용될 것으로 사료된다.

제 3 부 대잎주, 송순주, 녹차주 가우다 치즈

대잎주, 송순주, 녹차주를 첨가한 가우다 치즈를 숙성하면서 단백질 분해에 따른

각종 유리 질소 화합물(12% TCA 가용성 화합물, Non protein Nitrogen, NPN, pH4.6 가용성 질소 화합물, Non casein Nitrogen, NCN, 수용성 질소화합물, Water soluble Nitrogen, WSN)의 함량측정, pH, 생균수 변화 및 전기영동상의 변화를 분석한 결과 NPN, NCN, WSN 함량 변화에서 치즈의 숙성이 진행됨에 따라 점차적으로 상승하여 나타났다. 대잎주, 송순주, 녹차주 첨가 가우다 치즈의 숙성 중 pH 변화는 전통주의 첨가가 대조구에 비해 pH가 큰 변동 없는 약간의 상승 양상을 보였고(pH 5.18~5.5) 유산균 생균수 역시 숙성경과에 따라 미미한 저하 경향을 나타내었다. 전기 영동상은 숙성기간 경과에 따라 대잎주, 송순주, 녹차주 첨가량이 많을수록 band수가 증가되어 나타남을 알 수 있었다.

대잎주, 송순주, 녹차주를 첨가한 전통주 가우다 치즈와 가우다 치즈, 미국에서 판매중인 가우다 치즈를 두고 관능검사를 실시한 결과는 다음과 같다.

숙성된 냄새 (Fermented), 꽃향기 (Floral), 버터향이 나는 (Buttery), 유제품 신맛 (dairy Sour), 날카롭고/얼얼한 맛 (Sharp/bite)은 전통주 첨가 치즈 및 다른 치즈에서도 나타났으며 유의적 차이를 볼 수 있었다. 그러나 곡물의 냄새(Grain)의 경우 전통주를 첨가한 가우다 치즈에서만 나타나 우리의 전통주의 특징을 그대로 나타냈고, 달콤한 맛(Sweaty)에 대한 결과를 보게 되면 대잎주와 송순주, 미국식 가우다 치즈에서 대잎주와 송순주의 경우 유의적 차가 없는 것으로 나왔지만 미국식 가우다 치즈와는 유의적 차가 있는 것으로 나왔다. 나머지 항목에서는 모든 치즈 구에서 다소 비슷한 결과가 나왔고, 이 관능검사를 분석하게 되면 미국의 전문 패널들이 우선 무첨가의 가우다 치즈에 비해 우리의 전통주를 첨가한 가우다 치즈에 있어 치즈에 대한 기본적인 맛에 대한 관심과 전통주를 첨가함으로써 발생하는 향미와 조직감에 있어 새로운 묘사분석 용어를 짚어줌으로써 우리나라에서 제조되어 판매할 수 있는 한국인의 입맛에 맞는 치즈의 영역을 한층 더 높은 수준으로 올릴 수 있는 기회를 제공하여 주었다.

대잎주, 송순주, 녹차주 치즈의 일반성분의 분석 결과, 수분과 조회분의 경우 대잎주에서 다소 높게 나타났고, 수분은 대잎주와 녹차주에서는 유의적 차가 없는 것으로 나타났으나 조회분은 전체적으로 송순주를 제외한 첨가구에서 유의적 차이가 없는 것으로 나타났다. 광물질 분석 결과는 Ca, Mg은 대조구에서 Fe는 녹차주에서 다소 높은 값을 보였고, 전체적인 분석 결과 유의적 차가 있는 것으로 나타났다.

녹차주의 원료로 사용되는 녹차는 예로부터 3대 기호식품으로 하나로 음용되어

왔고 주요 화학성분으로는 폴리페놀, 아미노산, 비타민 및 무기질 등이 있으며 여러 가지 생리활성과 더불어 약리효과를 가지는 것으로 보고되고 있다.

녹차주 첨가 가우다 치즈에서의 녹차 일반성분 분석 결과, 수분 4.5%, 조단백질 5.56%, 유리아미노산 3.02%, 탄닌 13.9%, 카테킨 13.5%, 카페인은 2.42%, 비타민 C는 267 mg%로서 상대적으로 폴리페놀 화합물인 탄닌, 카테킨 및 카페인 함량이 특이하게 많았으며 카테킨 중 EGCG 함량은 녹차 건물 중 함량의 5.71%를 차지하는 것으로 분석되었다.

녹차주 치즈에서의 녹차 일반성분 중 폴리페놀 화합물인 탄닌, 카테킨 및 카페인 함량이 특이하게 높게 나타 난 것은 숙성초기 케이신 단백질의 분해와 함께 치즈 내부 구조의 완화로 인하여 카테킨 화합물의 물 추출 효율이 높아진 데에 기인되는 것으로 보이며, 이는 치즈의 숙성에 따른 제품의 저장성 향상과 녹차주 첨가 치즈에 대한 기능성 부각에 유리한 특성 부여 효과가 있는 것으로 사료된다.

숙성 1주째 전통식으로 제조한 녹차주가 첨가된 치즈에서의 TBA 값은 각각 0.020 (mmol/100 g cheese)으로 첨가되지 않은 대조구(0.021, mmol/100 g cheese)와 유의차가 없으나 숙성 11주째의 시료에서는 각각 0.11 및 0.08 (mmol/100 g cheese)로서 대조구와 상당한 차이를 나타냈다.

2. 활용에 대한 건의

본 연구는 그 동안 음용유 소비위주로부터 파생된 잉여원유 체화와 원유생산 제한으로 인한 낙농경영악화 문제를 해소할 수 있는 방안의 하나로 소비신장도가 높은 치즈제조에 잉여원유를 활용하기 위한 치즈 아이템 제공차원에서의 전통약용주이용 자연치즈 개발에 관한 것이다. 1995년 치즈 시장 개방이후 수입된 완제품 치즈들이 역한 냄새와 고가 판매로 소비자에게 외면을 받는 현실에서 치즈소비 촉진을 위해서는 치즈 맛을 우리 국민들의 입맛에 맞게 변화시켜야 하고, 치즈사용 서구식 요리법보급이 필요함을 인식하였다.

현재 유제품 시장에서의 치즈의 입지는 피자 전문점에서의 소비와 대기업의 단순한 가공치즈의 소비 한계가 드러나고 있는 상황에서 친 환경적이고, 고부가가치성을 지닌 우리의 입맛에 맞는 순수 자연치즈 위주의 소비 시대가 곧 올 것이 예측되고 있다.

한국인의 와인 소비가 매년 급증하고 있고 치즈를 안주로 삼는 정통 와인 소비 문화가 전개되면 국산 고 부가가치성 자연치즈 소비가 증대될 것으로 전망된다.

특히 세방화의 바람과 함께 확산된 여행자유화에 따라 치즈의 다양성과 진정한 맛과 가치인식이 된 소비자 증가는 국산치즈에 대한 수요증대 요인을 제공하고 있다. 나아가 잉여원유 활용성 제고를 위한 목장형 치즈 생산기술 개발과 한국 고유의 향미를 지닌 치즈 개발 보급은 시급한 과제가 되고 있다.

이러한 상황에서 본 연구가 개발한 전통약용주 이용 한국형 브랜드 치즈개발 기술의 활용성에 대한 접근은 다음과 같은 방향으로 진행함이 바람직하다고 생각한다.

- (1) 웰빙(Well-being) 과 식품 안전을 중요시하는 소비자에게 전통약용주를 이용한 자연치즈로 건강 증진과 영양 보강형 식품으로 접근하여 한국인의 건강 약재(보약)선호 성향에 연계시켜 활용한다.
- (2) 각 지역별로 예로부터 내려오는 특산품을 이용한 전통약용주를 자연치즈에 첨가하여 제조함으로써 고부가가치 성 치즈화 한 각 지역 특산품으로 소비 촉진을 유도한다.
- (3) 이번 연구의 핵심으로는 전통약용주를 이용한 자연치즈 제조 기술을 활용하여 다양한 전통약용주 수만큼이나 다양한 종류의 치즈제조가 가능해지며 전통약용주의 최적 첨가량에 따른 치즈제조공정을 제공해 줌으로써 한국인의 입맛에 맞는 한국 브랜드치즈가 상품화될 수 있어 목장유가공장 치즈들의 다품목 소량생산 아이템으로 활용 될 수 있게 한다.

아울러 한국 낙농의 가장 핵심적인 문제인 원유 활용성 제고에 의한 잉여원유해소와 쿼터제 철폐를 위한 치즈원료유 차등가격제 시행의 근본 기술인 다양한 한국형 자연치즈 생산 기술로서 지역마다의 전통약용주 이용 목장브랜드 치즈 제조 표준공정으로 널리 보급, 활용시킬 수 있을 것이다.

SUMMARY

I. Title

Development of Korean-Style Brand Cheese Added with Traditional Medicinal Liquors

II. Purpose of research and its background

This research was performed to develop Korean style natural cheese adding functional compounds from traditional liquors and to apply in farmstead cheese manufacture.

In Korea, cheese market grew rapidly since the year of 1990, and cheese consumption had also been increased as 72,000 M/T in the year of 2006, about 1.5 times comparing to the year of 2002. However, consuming market cheeses are processed cheeses like Mozzarella cheese being consist of 100% imported materials or cheese analogues for food stuff, which caused the gross loss of the national economy.

A little amount of natural cheeses were consumed in Korea caused by its strong and sharp taste in a view of Korean consumer. Korean consumers could not adopt the western-type cheese flavor, thereby the most of cheeses were not satisfied against Korean consumer needs. Therefore, it is important to find out acceptable flavor for the consumers. It has been known that the cheese flavor is dependent on the degree of fermentation process and by adding material resources. Furthermore, Korean people realized on the lifestyle of health and substantiality(LOHAS) trend. Many people look for the functional and safety food with high quality involved in hygiene, environmental friendly, high nutrition and free of antibiotics. This study was focused on optimizing cheese flavor for the farmstead cheese manufacture; Approaching to the LOHAS trend of Korean people by adding with Korean natural useful resources.

Korea dairy industry started on the early 1960's, and milk products have

increased in the market, expending considerably nowadays. However, it makes a big trouble in the dairy industry because Korean consumers could not drink a large amount of market milk caused by a lactose intolerance symptom (LIS), less than 300ml per day, and surplus raw milk were brought out.

Korean milk companies used about 69 percent of raw milk for fresh milk products and surplus raw milk amount to 730,000 M/T. Dairy industries consumed surplus raw milk about 360,000 M/T to produce baby milk powder in the year of 2006, thereafter surplus raw milks of 370,000 M/T, amount to about 37,000 M/T cheese products, were not used. It can be processed to natural cheese. If surplus raw milks are processed as a natural cheese for domestic consumers and for export, the problems of surplus milk accumulation would be decreased. On a while, the surplus raw milk was purchased at low price as a half of normal price (average 300 won/L against 760 won/L), so many dairy farmers requested the grading price system to the government. However, there are no solution against the increasing milk consumption in Korea. It can be suggested that the graded price milk would be changed to a value-added milk products, and the Korean dairy industry could be progressed.

The cheese manufacture by farmstead scale cheese factory in the national wide was suggested against these problems. Another suggestion was developing the standard cheese processing for the farmstead cheese (artisan cheese) added with functional resources using in traditional liquors.

Korean style natural cheese containing functional and medical components can be applied for the expansion of farmstead-scale cheese manufacturers. However, its standard manufacturing process did not set up. Therefore, this study was carried out to provide standard processing methods for farmstead cheese manufacturers and to prepare optimal conditions for artisan cheese added with functional resources from traditional liquors having medicinal effects and physiologically active functions.

Current research was conducted to use Korean traditional alcohol in natural cheese to develop Korean style natural cheese products, which the flavor is suitable to Korean consumers' palate while the quality meets western countries'

tradition. If development succeeded, it will reduce the amount of excessive milk and use milk more effectively than making dried milk and positively contribute to agricultural business. Also, we would like to provide an option of using Korean traditional liquor in Korean style natural cheese for cheese production.

III. Contents and scope of research

This study was performed to develop Korean natural cheese added with medicinal liquor traditionally brewed in Korea and to provide dairy farmers the standard manufacturing process of natural cheese. The contents and scope of this research are as follows:

1. Screening and selection of Korean traditional liquor containing functional compounds which can be used for natural cheese manufacture
2. Development of the Korea brand–cheese using Korean traditional liquor
3. Screening and set–up of the high value–added functional compounds present in Korean traditional liquor
4. Analysis of the residual contents of the functional compounds added to cheese during the ripening period
5. Establishment of the optimum ripening condition and mixing ratio of functional liquor to base cheese
6. Investigation on shelf–life, storage stability and consumer's acceptance of the developed natural cheese

IV. Major results and recommendation for their utilization

1. Results of research development

This research was conducted to provide the typical Korean style natural cheese making process added with medicinal liquor and to manufacture on farmstead small scale cheese factory using the regional useful resources, which

suggest the consistent development of Korean dairy industry. The results were summarized as follow:

<The 1st year>

Korean natural cheeses using medicinal liquor including Sansamju-, Sansamju Gouda-, and Bokbunja Colby-cheeses were prepared and changes in chemical, microbiological and sensory properties of cheese during ripening and maturation were investigated. Appenzeller cheese (Switzerland), Gouda cheese (Netherlands), and Colby cheese (U.S.A.) were used as base cheese for Korean natural cheese preparation because of their favorable taste to Koreans and easy maintenance. Korean natural cheeses were prepared by adding Sansamju, Sansamju, and Bokbunjaju to fresh milk at 2, 4, and 6%, respectively, and then ripened. During ripening changes in proximate composition, the contents of functional compounds, and sensory properties were investigated. Base cheese without the medicinal liquor was also prepared as a control sample and compared with other natural cheeses. All cheese samples including the control were stored in a cold room (14°C, R/H 95%) for 4 months. Changes in viable cell numbers, pH, the water soluble nitrogen (WSN), non-casein nitrogen (NCN) and non-protein nitrogen (NPN) contents were determined during ripening. Furthermore, slab-gel polyacrylamide electrophoresis patterns of cheese protein, the contents of functional components originated from medicinal liquor, and shelf-life were investigated. Experimental results were summarized as follows:

Degree of protein degradation was higher in cheeses with Sansamju, Sansamju, and Bokbunjaju compared to control. Especially, it was remarkably high in cheeses with 2.0 and 6.0% Sansamju. On the other hand, the WSN and NCN contents in cheeses remarkably increased after 6 to 12 weeks of ripening. The contents of nitrogen compounds in cheese increased as the addition level of Sasamju increased. Saponin rich in Sasamju seems to accelerate growth of lactic acid bacteria (LAB). Consequently, the contents of nitrogen compounds would be increased by continuous supply of LAB and proteinase during cheese ripening.

The contents of nitrogen compounds in cheese increased in proportion to the

addition level of Bokbunja. It showed that shortening the ripening period and development of Korea brand-cheese with mild taste would be possible by controlling the addition amounts of Bokbunjaju.

With an exception of cheese with Sasamju at 4%, pH of all natural cheeses ranged from 5.2 to 5.7 close to the optimum pH for Appenzeller cheese. Cheese with Bokbunjaju showed the pH range of 5.1~5.5 close to the optimum pH for Colby cheese. These results indicate that addition of Korean medicinal liquor could be effective to develop Appenzeller and Colby-type cheeses which Koreans generally prefer.

During ripening there was no difference in viable cell numbers between cheeses with Sasamju and Sansamju and control except the ones with Sasamju and Sansamju at 2%. Viable cell numbers in cheese with Bokbunjaju slowly decreased during 6 upto 15 weeks.

Saponin analysis by HPLC showed that RG (FR2) was the first-highest components in Sasamju and Sansamju while Rb (Fr1) was the second-highest one. This result indicates that the structure of saponin can be changed during fermentation and heating. It also suggest that saponin originated from Sasamju would be transformed to other compounds during cheese ripening.

The desirable addition levels of Sasamju and Sansamju were 2 and 6%, respectively, based on the ripening time, growth of LAB, and the residual saponin content. Further study on sensory properties of cheese is needed for development of commercial cheese products.

Bolbunjaju contained 15~18% alcohol, 0.82% total acids, 0.1% volatile acids, 0.02% fusel oil, and 1.8% TDS. The alcohol content in Bolhunjaju used in this study was 15%.

The contents of polyphenols in cheese with Bokbunjaju at 2, 4, and 6% before ripening were 10.4, 19.3, and 30.8 mg% (tannic acid equivalent), respectively, showing an increase in the polyphenol contents due to addition of Bokbunjaju. These polyphenol levels of cheese gradually increased during ripening. Hydrolysis of casein protein at the initial ripening stage and loose matrix of cheese may result in an increase in extraction efficiency for

polyphenolic compounds. These results suggest that antioxidant activities and storage stability of cheeses could be improved by controlling the ripening period.

<The 2nd year>

Six traditional medicinal liquor, Gaciogapiju, Chickju, Sansuyuju, Sanmeruju, Seokryuju and Maesilju containing plenty of functional compounds, were used for preparation of Korean natural cheese. Degree of degradation of protein in cheese was determined analyzing NPN, NCN, and WSN. Changes in pH, viable cell numbers, electrophoretic patterns during cheese ripening were investigated.

As ripening progressed, the NPN, NCN, and WSN contents in cheese gradually increased and the number of bands observed from electrophoretic patterns increased due to protein degradation. As the addition levels of Gaciogapiji, Chickju, and Sansuyuju increased, degree of protein degradation increased. These results indicate that Gaciogapiji, Chickju, and Sansuyuju are effective to increase growth of LAB producing proteinases which hydrolyze protein in cheese. The WSN content was higher in cheese with Sansuyuju while the NPN content was higher in cheeses with Gaciogapiju and Chickju compared to control. The pH values of cheese with Gaciogapiji, Chickju and Sansuyuju were slightly lower than that of control and showed the range of 5.2–5.5 close to the optimum pH for Gouda cheese (5.2).

Chick (Pueraria), raw material of Chickju, has been known to have plenty of polyphenolic compounds having strong antioxidant activities. Chickju used for cheese preparation contained 12.5% alcohol, 0.63% total acids, 0.02% volatile acids, 0.05% fusel oil, 2.8% TDS and 1.9% polyphenolic compounds. Seokryu, ingredient of Seokryuju, has been reported to have plenty of isopelletierine, tannins, and anthocyanins well known as functional compounds. However, Seokryuju used in the present study for cheese preparation contained 12–15% alcohol, 0.98% total acids, 0.16% volatile acids, 0.01% fusel oil, 0.18% TDS, and 0.64 mg% anthocyanins, but alkaloids and tannins were not detected. Therefore, in this study, we focused on change in the anthocyanin contents as a functional component.

The contents of NPN and NCN in cheeses with Sanmeruju, Seokryuju and Maesilju remarkably increased during upto 9 weeks. It indicates that Sanmeruju, Seokryuju and Maesilju positively affected LAB growth and activities of proteases. The pH values of cheeses with Sanmeruju, Seokryuju and Maesilju were relatively lower compared to that of control during the overall ripening period. It is considered to be caused by rapid growth of LAB in the presence of growth factors in traditional liquors during ripening. Cheese added with Seokryuju showed the higher TBA values compared to other natural cheeses with Sanmeruju and Maesilju. It may be due to the relatively low content of polyphenolic compounds in Seokryuju compared to Sanmeruju and Maesilju.

<The 3rd year>

Part 1: Preparation of cheeses with Podoju, Leeganhju and Songyiju

Three traditional medicinal liquors, *Podoju*, *Leeganhju*, and *Songyiju*, were used for preparation of Gouda cheese. Degree of degradation of protein in cheese was determined analyzing NPN, NCN, and WSN. Changes in pH, viable cell numbers, electrophoretic patterns during cheese ripening were investigated.

As ripening progressed, the NPN, NCN, and WSN contents in cheese gradually increased and the number of bands observed from electrophoretic patterns increased due to protein degradation. Also, pH and viable cell numbers of cheese with *Podoju*, *Leeganhju* and *Songyiju* increased as ripening time increased.

The NPN (12% TCA), WSN and NCN (pH 4.6) contents in cheeses with *Podoju*, *Leeganhju* and *Songyiju* gradually increased during ripening. However, there was no significant difference in the contents of nitrogenous compounds between cheeses with *Podoju*, *Leeganhju* and *Songyiju* and control cheese. Degree of protein degradation was lower in cheeses with *Podoju*, *Leeganhju* and *Songyiju* than control cheese. The WSN, NPN, and NCN contents were higher in cheese with *Podoju* than the ones with *Leeganhju* and *Songyiju*. *Podoju*, *Leeganhju* and *Songyiju* were good to accelerate growth of LAB and keep proteolytic activities during ripening.

In overall, there was no difference in sensory properties among all cheeses samples including control. However, the sharp/bite taste of cheeses with *Leeganhju* and *Songyiju* was slightly different from that of control. Strong fermented taste was detected in Gouda control cheese rather than cheeses with *Podoju*, *Leeganhju* and *Songyiju*. On the other hand, cheeses with *Leeganhju* and *Songyiju* showed a strong sweet taste.

Lipid oxidation in cheeses with *Hutganamuju*, *Songyiju*, and *Leegangju* was determined by TBA analysis. There was no significant difference in the TBA values among cheeses samples including control during the initial 10 weeks of ripening. After 15 weeks of ripening, the TBA values were significantly different among cheese samples, resulting in 0.285, 0.191, 0.373 and 0.538 mmol/100 g cheese for cheeses with *Hutganamuju*, *Songyiju*, *Leegangju* and control, respectively.

MAP found in *Tricholoma matsutake* is an anti-tumor protein and attack only cancer cells. *Tricholoma matsutake* is the main ingredient for *Songyiju*, so MAP can act as a functional component in cheese with *Songyiju*.

Part 2: Preparation of cheeses with Odiju, Hongju and Hutganamuju

Three traditional medicinal liquor, Odiju, Hongju and Hutganamuju, were used for preparation of natural Gouda cheese. Degree of degradation of protein in cheese was determined analyzing NPN, NCN and WSN. Changes in pH, viable cell numbers, electrophoretic patterns during cheese ripening were investigated.

As ripening progressed, the NPN, NCN and WSN contents, pH, and viable cell numbers of cheese gradually increased. The number of bands observed in electrophoretic patterns increased due to protein degradation.

The NPN (12% TCA), WSN and NCN (pH 4.6) contents in cheeses with Odiju, Hongju and Hutganamuju gradually increased during ripening. However, there levels were not remarkably different from that of control.

Cheeses with Odiju, Hongju and Hutganamuju were lower in degree of protein degradation but higher in the WSN, NPN and NCN contents compared to control. Odiju, Hongju and Hutganamuju were also found to accelerate

growth of LAB and keep proteinase activities during ripening.

There was no significant difference in the overall sensory parameters among all cheeses samples including control. However, the scores for sweet brown, fruity, floral, buttery and sharp/bite taste were slightly different depending on the type of liquor. Typical taste and flavor of Gouda cheese used as base cheese were maintained in cheeses with Odiju, Hongju and Hutganamuju after ripening. These results show that selection of appropriate liquor used for cheese preparation is very important to improve sensory properties, especially taste and flavor, of natural cheeses without loss of typical cheese flavor and taste.

Compared to control, cheese with Odiju was higher in the contents of moisture and ash while the Ca and Mg contents in cheese with Hongju and the Fe content in cheese with Hutganamuju were higher.

Rutin and anthocyanins are the representative functional compounds in Odiju. The rutin content originated from mulberry leaves was 1.36 mg%. Also, 17 mg % anthocyanins was detected in Odi, which corresponds to 10% of pigments in Odi. Anthocyanins having typical color and antioxidant activities are desirable indicator of functional compounds in cheese with Odi.

Lipid oxidation in cheeses with *Odiju*, *Hongju* and *Hutganamuju* was determined by TBA analysis. There was no significant difference in the TBA values between control and cheese with Odiju at 4% during the initial 4 weeks of ripening. After 16 weeks of ripening, the TBA values were significantly different between control and cheese with Odiju by 0.343 and 0.471 mmol/100 g cheese, respectively. Likewise, there was no significant difference in the TBA values between control and cheese with Hongju during the initial 6 weeks of ripening. After 16 weeks, the TBA values were significantly different between control cheese (0.181 mmol/100 g cheese) and cheese with Hongju (0.373 mmol/100 g cheese).

Amperhopsin, present in *Hutganamu* (raisin tree), have been known to be effective to prevent from hepatitis, fatty liver, cirrhosis, jaundice, and thirst. Also, phenolic compounds such as shikonin found in *Hongju* have antioxidant

activities. All these compounds can contribute functionality to cheeses prepared using *Hutganamuju* and *Hongju*. Therefore, in this study, these compounds were setting up for functional components for development of Korean natural cheese with traditional liquor.

Part 3: Preparation of Gouda cheeses with *Daeipju*, *Songsunju* and *Nokchaju*

The addition of traditional liquors, *Daeipju*, *Songsunju* and *Nokchaju*, and their effects on quality properties of natural Gouda cheese during the ripening period were investigated. As a result of analysing viable cell counts, pH, water soluble nitrogen (WSN), non-casein nitrogen (NCN) and non-protein nitrogen (NPN) contents during ripening, the amount of soluble nitrogen compounds in the prepared functional cheeses gradually increased during ripening process. Cheese pHs were ranged as 5.18~5.5, and its values slightly increased during ripening. The pH is not in correspondence with growth of LAB during ripening. Viable cell numbers including lactic acid bacteria decreased in the presence of in traditional liquors during ripening process. Slab-gel polyacrylamide electrophoresis pattern of the sample cheeses showed several degradation bands, resulting that casein protein in the cheese added with traditional liquors increased after ripening.

Sensory properties of cheese samples including control Gouda cheese showed that cheese flavors added with traditional liquors were significantly different in the taste of fermented acid, floral, buttery, dairy sour and sharp/bite. However, the item of grain flavor was detected only in the cheeses added with traditional liquors. Similar taste of sweetness were detected between the cheeses added with *Daeipju* or *Songsunju* and that of American style Gouda cheese.

Compared to control, cheese with *Daeipju* was higher in the contents of moisture and ash while the Ca and Mg contents in control cheese and the Fe content in cheese with *Nokchaju* were higher.

Catechin is considered to be the representative functional compounds in *Nokchaju* contained green-tea components, polyphenols or tannins including catechins, while experimental amount of moisture, protein, free amino acids,

tannins, catechins and caffeine were 4.5, 5.56, 3.02, 13.9, 13.5 and 2.42%, respectively. Among catechin compounds, EGCG is amount to 57.1% of total catechins in case of green tea. The EGCG content in the cheese with *Nokchaju* increased as ripening time increase. This result are desirable for give a functionality to valuable cheese with catechins.

Lipid oxidation in cheeses with *Daeipju*, *Songsunju* and *Nokchaju* was determined by TBA analysis. There was no significant difference in the TBA values, about 0.02 mmol/100g cheeses, between control and sample cheese added with *Nokchaju* during the initial one week of ripening. After 11 weeks of ripening, the TBA values were significantly different between control and cheese with *Nokchaju* by 0.11 and 0.08 mmol/100 g cheese, respectively.

2. Suggestions for application of research results

The uniqueness of Korean style natural cheese added with traditional liquors were developed by the research for the farmstead scale cheese factories in Korea. The developed cheeses are considered to be desirable to have mild flavor, functional or physiological activate proprieties, in situation of looking for LOHAS trend consumers in Korea. Following are list of our suggestions for research application:

- (1) The results can be provided to farmstead cheese makers the standard natural cheese manufacturing procedure for Korean style natural cheese containing functional components from traditional liquors. It is supposed to accelerate expansion of farmstead cheese making groups in Korea.
- (2) The results would be applied to develop regional artisan cheeses and value-added cheese containing regional liquors called *Yakyongju*.
- (3) From the research, 3 kinds of base cheeses were selected for farmstead natural cheese. However, the addition level of each traditional liquor and ripening condition need to be additionally optimized for production by variable types of cheeses with desirable characters. Thereby, the several kind of cheeses could be expanded in Korea, promoting for Korean style cheese over the world..
- (4) It would be helpful to support and consult the farmstead cheese makers in the situation i.e. establishment of educational system.

CONTENTS

Chapter 1. Introduction	31
Chapter 2. Technical biography of domestic and foreign country	35
Chapter 3. Research content and results	43
Section 1. Manufacture of Korea-style brand cheeses using traditional liquor <1st. Subproject>	45
1. Introduction	45
2. Research content and Methods	45
1) Methods.....	45
2) Contents.....	45
3. Results and discussion	52
1) The 1st year	52
- Development of Korean-style brand cheese added with traditional liquors (Sasamju, Sansamju, Bokbunjaju)	
I. Sasamju Appenzeller cheese	52
II. Sansamju Gouda cheese	59
III. Bokbunjaju Colby cheese	65
2) The 2nd year	75
- Development of Korean-style brand cheese added with traditional liquor (Gaciogapiji, Chickju, Sansuyuju, Sanmeruju, Seokryuju, Maesilju)	
I. Gaciogapiji, Chickju, Sansuyuju, Gouda cheese	75
II. Sanmeruju, Seokryuju, Maesilju Gouda cheese	85
3) The 3rd year	96
- Development of Korean-style brand cheese added with traditional liquor (Podoju, leegangju, Songyiju, Odiju, Hongju, Hutganamuju, Daeipju, Songsunju, Nokchaju)	
I. Podoju, Leegangju, Songyiju Gouda cheese	96

II. Odiju, Hongju, Hutganamuju Gouda cheese	107
III. Daeipju, Songsunju, Nokchaju Gouda cheese	118

Section 2. Comparison of cheese Quality by analysis of chemical composition and index component of Korean style brand cheese added with traditional liquor <2nd Subproject>.....	133
--	-----

1. Introduction	133
2. Content and methods of research	134
1) Methods of research	134
2) Materials and methods	134
3. Results and discussion	139
1) The 1st year	139
– Comparison of cheese quality by analysis of chemical composition and index component of farmstead natural cheeses added with traditional liquors (Sasamju, Sansamju, Bokbunjaju)	
I. Sasamju Appenzeller cheese	139
II. Sansamju Gouda cheese	144
III. Bokbunjaju Colby cheese	147
2) The 2nd year	155
– Comparison of cheese quality by analysis of chemical composition and index component of Farmstead Natural cheese Added with traditional liquors (Gaciogapiji, Chickju, Sansuyuju, Sanmeruju, Seokryuju, Maesilju)	
I. Gaciogapiji, Chickju, Sansuyuju, Gouda cheese	156
II. Sanmeruju, Seokryuju, Maesilju Gouda cheese	162
3) The 3rd year	169
– Comparison of cheese quality by analysis of chemical composition and index component of farmstead natural cheese added with traditional liquors (Podoju, Leegangju, Songyiju, Odiju, Hongju, Hutganamuju, Daeipju, Songsunju, Nokchaju)	
I. Podoju, leegangju, Songyiju Gouda cheese	169
II. Odiju, Hongju, Hutganamuju Gouda cheese	171

III. Daeipju, Songsunju, Nokchaju Gouda cheese	173
Chapter 4. Accomplishment and contribution to field of a relate.....	189
Section 1. Accomplishment of the research	189
Section 2. Contribution degree of filed of a related study	191
Chapter 5. Research applications	198
Chapter 6. Scientific and technical information collected from foreign country	199
Chapter 7. References	201
Appendix	209

목 차

제 1 장	연구개발과제의 개요	31
제 2 장	국내외 기술개발 현황	35
제 3 장	연구개발 수행 내용 및 결과	43
제 1 절	전통 약용주를 이용한 한국형 브랜드 치즈 제조 (제 1 세부과제)	45
1.	서 론	45
2.	연구수행 내용 및 방법	45
가)	연구의 수행 방법	45
나)	연구의 내용	45
3.	연구결과	52
가.	1차년도	52
-	전통 약용주(사삼주, 산삼주, 복분자주)를 이용한 한국형 브랜드 치즈 개발	
I.	사삼주를 첨가 아펜젤러 치즈	52
II.	산삼주를 첨가 가우다 치즈	59
III.	복분자주를 첨가 콜비 치즈	66
나.	2차년도	75
-	전통 약용주(가시오가피주, 칩주, 산수유주, 산머루, 석류주, 매실주)를 이용한 한국형 브랜드 치즈개발	
I.	가시오가피주, 칩주, 산수유주를 이용한 가우다 치즈 개발	75
II.	산머루주, 석류주, 매실주를 이용한 가우다 치즈 개발	85
다.	3차년도	96
-	전통 약용주(포도주, 이강주, 송이주, 오디주, 홍주, 헛개나무주, 대잎주, 송순주, 녹차주)를 이용한 한국형 브랜드 치즈개발	
I.	포도주, 이강주, 송이주를 이용한 가우다 치즈 개발	96
II.	오디주, 홍주, 헛개나무주를 이용한 가우다 치즈 개발	107
III.	대잎주, 송순주, 녹차주를 이용한 가우다 치즈 개발	118
제 2 절	전통약용주를 첨가한 브랜드형 자연치즈의 일반성분, 지표성분 함량의 분석에 의한 품질비교 (제 2 세부 과제)	133
1.	서 론	133

2. 연구수행 내용 및 방법	134
가) 연구의 수행 방법	134
나) 연구의 내용	134
3. 연구결과	139
가. 1차년도	139
- 전통약용주(사삼주, 산삼주, 복분자주)을 첨가한 자연치즈의 일반성분, 지표성분 함량의 분석에 의한 품질비교	
I. 사삼주를 첨가 아펜젤러 치즈	139
II. 산삼주를 첨가 가우다 치즈	144
III. 복분자주를 첨가 콜비 치즈	147
나. 2차년도	155
- 전통 약용주(가시오가피주, 칩주, 산수유주, 산머루, 석류주, 매실주)를 첨가한 자연치즈의 일반성분, 지표성분 함량의 분석에 의한 품질비교	
I. 가시오가피주, 칩주, 산수유주를 이용한 가우다 치즈	155
II. 산머루주, 석류주, 매실주를 이용한 가우다 치즈	162
다. 3차년도	169
- 전통 약용주(포도주, 이강주, 송이주, 오디주, 홍주, 헛개나무주, 대잎주, 송순주, 녹차주)를 첨가한 자연치즈의 일반성분, 지표성분 함량의 분석에 의한 품질비교	
I. 포도주, 이강주, 송이주를 이용한 가우다 치즈	169
II. 오디주, 홍주, 헛개나무주, 대잎주를 이용한 가우다 치즈	171
III. 대잎주, 송순주, 녹차주를 이용한 가우다 치즈	173
제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도	189
제 1 절 연구개발 목표의 달성도	189
제 2 절 관련분야에의 기여도	191
제 5 장 연구개발결과의 활용계획	198
제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보	199
제 7 장 참고문헌	201
부 록	209

제 1 장 연구개발과제의 개요

제 1 절 연구개발의 필요성

국내 젓소 사육 두수는 2001년 548,176(착유우 289,093두)두를 정점으로 감소하여 2006년 말에는 464,056(착유우 241,196두)두가 되어 2001년 두수의 84.6%로 축소되고, 원유생산량도 2001년에 233만 M/T 이던 것이 2006년에 217만 M/T로 감축되었으며 국민 1인당 음용유 소비량도 36.5kg에서 34.9kg으로 감소되었다. 원유 사용상황은 2001년에 음용유 쪽에 57.2%, 대비 가공용 32.8% 이던 것이 2006년에는 각각 71.5% 대비 28.5% 가 되어 사정이 개선되지 않고 있는데 이는 소비자의 음용유 소비는 계속 감소 추세에 있음에도 유업체들은 오히려 음용유 생산을 증가시켜 온 모순을 안고 있는 데서 온 현상이다.

국내 유제품 시장은 음용유 시장 감축 현상과는 달리 치즈와 발효유시장은 계속 확대되는 양상을 띠지만 소비증가 품목의 성격상 대부분이 수입산 유제품으로 대체 되고 있어 우리의 낙농경영개선이나 원유소비 증가에는 거의 무관한 상황이다.

발효유의 경우 생산과 소비량이 매년 증가세를 보이고 있으나 호상보다도 액상 발효유(야쿠르트 형)의 점유비가 61.5%나 차지하고 있어 결국 수입혼합분유를 가공한 액상 발효유 소비가 국산원유 소비에 역시 큰 영향을 미치지 못하고 있음을 알 수 있다.

치즈의 경우 자연 치즈와 가공 치즈의 생산과 소비가 계속 증대하는 현황을 유지하고 있으나 치즈 시장의 내부에는 증대한 왜곡 현상이 내재하고 있어 이를 그대로 방치한다면 우리 낙농업의 존립기반의 안정성을 위협할 우려가 있다.

2006년 기준, 국산 치즈(자연, 가공 포함) 27,929M/T는 총 소비량 72,383M/T의 38.6%에 지나지 않고 나머지 61.4%는 수입산 치즈로 충당하고 있어서 이 역시 우리의 원유 소비와는 거의 무관한 상황이다. 수입산 치즈 44,032 M/T는 관세율 36%에 불과한 상황과 우리의 상대적으로 높은 유대 상황에서 경쟁력 있는 국산 치즈가 전무하다시피 한 무방비 상태에서 수입산 치즈 점유 비는 계속 확대될 조짐이 보인다.

미국은 FTA 타결을 전제로 한국에 대한 미국치즈 시장 확대에 많은 관심과 기대를 보이고 있어서 미국산 치즈에 의한 수입치즈 대체는 매우 빠르게 진행 될 것

이다 (2006년 치즈 수입량 44032M/T 중 미국산이 6,859M/T<15.6%>를 차지함). 한-미 FTA 체결 이 후 치즈 관세는 현행 36%에서 매년 복리로 감축되어 10년 경과시 미국산 유제품에 대한 관세 감축과 무관세·쿼터 증가는 그 동안 치즈 수입의 주력국이던 뉴질랜드, 호주(43%), 남미제국(25.9%)을 대체하고 유럽산과 함께 한국치즈시장을 거의 완전 잠식할 우려가 높기 때문이다.

한국의 그 동안 치즈 수입 형태는 가공 치즈 원료용 커드와 피자 요리용 모차렐라, 그리고 한국인의 기호에 거부감이 비교적 낮은 크림치즈, 완제품 가공 치즈가 주류를 이루었으나 점차 와인 문화 확산과 식문화의 서구화에 따라 완제품 숙성치즈 수입량이 계속 증대될 전망이다. 이는 한국 낙농산업이 감당하기 어려운 경영 압박으로 이어져 폐업이 속출하면서 낙농산업 존립을 위협하는 요소가 될 것이다. 즉 시유감소로 인한 잉여원유발생, 강화 된 쿼터제에 의한 원유생산 제한은 낙농업자들의 전업과 도산으로 이어질 것이기 때문이다.

한국 낙농의 경영안정과 안정된 산업적 돌파구를 확보하는 방안은 신속한 잉여원유해소와 생산쿼터제 철폐를 위한 원유활용 증대와 소비촉진에 효력 있는 유제품의 생산장려 대책 마련에 있다. 치즈산업은 바로 소비증가 추세측면과 원유활용도(원유 100Kg 대비 치즈 10Kg 생산)를 감안 할 때 한국 낙농위기극복의 돌파구를 열어 갈 가장 효력적인 분야라 할 수 있다.

우리조상들은 삼한시대 이래로 전통적인 비법을 간직한 술들을 빚어 이용해 왔으며 전통적으로 음주가무를 즐기고 술에 관하여서는 관대한 문화가 이어져 왔다. 오늘날에도 한국은 세계 속에서 독보적인 ‘술 문화’를 가지고 있다. 특히 조선시대에는 수백여 종에 달하는 술들이 있었으며 이렇게 발달된 술은 우리 선조들의 생활에 멋과 여유를 더해 주었다. 그러나 일제 강점기 수탈 작업의 일환으로 주세법을 발령하고 전통약용주의 명맥을 단절시켜 전통약용주는 급속한 몰락과 쇠퇴를 당해야 했다. 이에 따라 공장에서 대량 생산되는 술 외에 우리 전통약용주는 점점 그 자취를 감추게 되었다. 1980년대 후반부터 전통약용주는 사람들의 입과 문헌을 통해서 그 맛과 향이 복원되기도 하고 몇몇 뜻있는 양조 장인들에 의해 전통약용주의 명맥 유지와 전통약용주가 상품화 되어 대중들에게 새로운 인식을 심어주고 있다. 최근 전통약용주 제조허가의 규제완화와 주세 50%이하 조치 등이 이루어지면서 전통주 제조가 활기를 띠고 있다. 소비자들의 건강에 대한 관심이 증대하면서 전통약용주가 서서히 일반인이 손쉽게 접할 수 있는 대중주로 뿌리내리고 있는 추세에 있다.

우리나라에서는 현재 인삼주, 사삼주, 복분자 등 150여 종의 전통약용주가 제조되고 있으며, 적지 않은 가정에서 가문이나 지역에서 전해 오는 전통술을 빚어 이용하고 있다. 우리나라에는 전통적으로 누룩을 발효시켜 술을 담는 방법을 사용해 왔고 그 외에 각 가정에서 도수가 높은 소주 등을 이용하여 술을 담는 방법 등이 있다.

세계 여러 나라에는 그 나라의 자연환경에 맞는 술들이 빚어져 왔고 그에 따라 각 나라마다 특색 있는 술 문화를 정립, 계승 발전시켜 왔다.

우리나라 소비자들의 전통약용주에 대한 반응은 긍정적이며 맛과 효능이 외국 술에 비해 월등하다는 연구결과가 속속 보고 되고 있다. 우리 전통약용주에는 수입 술의 주류인 브랜디나 위스키와 같은 증류주에는 없는 유기산, 당분, 아미노산, 비타민류 등 백여 종이 넘는 미량 원소들이 포함되어 있어 단순한 알코올의 섭취뿐만 아니라 기능성물질과 영양소 섭취 면에서도 뛰어난 점이 인정 되고 있다.

한국인은 맛을 중시하는 민족이며 건강을 지극히 챙기는 민족적 특성과 최근의 웰빙, 로하스(LOHAS, Lifestyle of Health And Sustainability)경향의 급속 확산은 장기적 차원에서 고부가가치성 자연치즈 개발 보급을 가능하게 하는 기본 여건을 갖추고 있는 셈이다. 이러한 바탕위에 자연치즈와 우리의 전통약용주를 접목하여 전통주가 가진 기능성을 치즈와 더불어 섭취할 수 있고 치즈의 고유의 맛과 우리에게 친숙한 맛으로 조화를 이루어 소비시킬 수 있는 전기가 될 것으로 기대 된다.

외국산 완제품 치즈 1,400여종은 각각 생산지의 자국민 입맛, 기호도, 전통에 맞추어 발달되어 온 오랜 풍속적인 특징을 갖고 있다. 그 치즈들이 수입된다 해도 한국인의 까다로운 입맛을 충족시킬 수 없을 것이다. 이는 우리 입맛에 맞는 한국형 숙성치즈의 개발은 우리의 손으로 이루어야 하며 이에 전통약용주를 접목한다면 신속한 한국인 고유 치즈 세계를 구축할 수 있을 것으로 기대된다.

아울러 적절한 전통약용주 이용 자연 치즈 제조 기술이 보급 된다면 한국형 치즈의 다양성 확보와 건강 기능성 치즈의 상품화를 통한 한국 치즈기술의 독립성과 낙농산업 안정화를 담보해 나갈 수 있을 것이다.

따라서 본 연구는 우리 민족의 오랜 역사를 통해 그 유효성이 입증된 전통약용주를 서구의 전통발효식품인 자연 치즈들과 접목시켜 향미는 한국인의 전통적인 기호성에 부합하면서 고유의 품질은 서구 전통의 수준을 보유하는 한국형 자연치즈를 개발 보급함으로써 원유잉여와 분유체화 문제를 일거에 해소하고 낙농산업의

안정적인 발전 기반을 확보하고자 하였다. 즉 전통약용주를 첨가한 목장형 자연치즈 상품화를 통해 우리 국민들의 전통적 기호성에 부합하는 한국형 브랜드 치즈 공급으로 국민건강 증진과 더불어 국산치즈소비를 증대에 따른 잉여원유의 실질적인 해소로 낙농산업안정에 기여하고자 수행되었다.

본 연구의 연차별 개발 방향과 목적은 다음과 같다.

- ◎ 1차년도 : 전통 약용주(사삼주, 산삼주, 복분자주)를 이용한 한국형 브랜드 치즈 개발
- ◎ 2차년도 : 전통 약용주(가시오가피주, 칩주, 산수유주, 산머루, 석류주, 매실주)를 이용한 한국형 브랜드 치즈개발
- ◎ 3차년도 : 전통 약용주(포도주, 이강주, 송이주, 오디주, 홍주, 헛개나무주, 대잎주, 송순주, 녹차주)를 이용한 한국형 브랜드 치즈개발

I. 제 1 세부과제의 연구 내용과 범위:

우리나라 전통 약용주 중 건강기능성과 관련된 생리활성 지표성분을 중심으로 탐색하고 이러한 전통주를 첨가한 목장형 기본치즈 선발(아펜젤라, 콜비, 가우다)을 위한 제조시험을 통하여 한국인 식성에 적합한 자연치즈를 선발하였다. 공시용 치즈 제조공정을 수립하고 전통약용주첨가량을 달리한(2.0%~6.0%) 치즈를 제조하여 숙성중의 품질변화를 조사하였다.

치즈의 숙성 중 변화는 15주간에 걸쳐 3주간 간격으로 시료를 채취하여 치즈의 숙성도 (NPN, NCN, WSN 등의 경시적 변화)를 조사하였고 생균수, pH변화와 전기영동상 분석을 실시하였다. 8~10주의 숙성이 끝난 치즈는 관능검사를 실시하여 소비자들이 선호하는 치즈의 첨가비와 치즈를 선택하는 기본 자료로 확보 하였다. 이러한 조사, 분석 자료를 근거로 전통약용주 첨가량 변경으로 자연치즈 제조공정을 수립하고 시제품 제조에 사용하였다.

II. 제 2 세부과제연구 내용과 범위:

제 1 세부과제에서 제조한 전통약용주를 첨가한 브랜드형 자연치즈의 일반 성분(수분, 조단백질, 조지방, 조회분등)과 광물질(Ca, Fe, Mg)을 비교 분석하였다. 각 유용 천연물이 함유한 건강기능성, 생리활성이 뚜렷한 성분을 지표성분으로 설정하고 전통주에 포함된 성분의 조사하고, 최종 치즈 제품에서의 회수율을 비교 조

사하였다. 본 세부과제가 조사한 대표적인 지표 성분으로는 사삼과 산삼주의 saponin, 오디주의 루틴, 안토시아닌, 헛개나무주의 암페롭신과 호베니틴스, 매실주의 플라보노이드 등이 기능성 지표성분으로 선정되었다.

여러 제조 시험과정을 거쳐 공정이 수립되었고, 각종 전통약용주 첨가 자연 치즈의 시제품에 대한 shelf-life예측을 통한 제품의 권장 유통기한을 설정하기 위한 조사를 실시하였다.

제 2 장 국내외 기술개발 현황

지난 2002년 원유 파동 이후 원유계획생산제(쿼터제)가 시행되면서 쿼터 외 원유(잉여원유)가 발생하여 이를 치즈생산가능 유업 체들에게 음용유 이외 유제품 가공용을 전제로 정상 가격보다 절반 가격으로 공급되어 국산치즈 생산이 일시적으로 증가하였다. 국내치즈 공급은 국내산과 수입 산으로 대별되는데 국산 중 상당 부분이 수입산 커드를 2차가공한 부분이 포함되어 있어 내부적으로는 국산원유 사용 치즈생산량은 더욱 저조한 상태에 놓여 있다.

즉, 우리나라 치즈 전체 소비량의 80%이상이 수입산 원료와 수입산 완제품 치즈가 점유하고 있다고 봐야 한다. 반값에 공급받는 잉여원유의 양이 감소되고 정상 원유 값의 원유로는 수입산 치즈와 경쟁력 있는 치즈를 제조할 수 없는 한계를 유업계는 잘 알고 있기 때문이다. 또한 국내치즈시장의 구조가 가공치즈와 피자용 모짜렐라가 주류를 이루고 있어서 다양한 치즈로 공격해 오는 미국, EU, 호주, 캐나다 등의 저가 수입치즈에 대한 경쟁력은 거의 전무한 실정이다.

2001년부터 비록 미미한 수준이지만 목장형 유가공장들이 가동되기 시작하면서 몇 가지 자연 치즈들이 출시되어 시장접근을 시도하고 있으나 여러 가지 제약들이 있어 생산 확대 국면은 아직 기대 할 수가 없는 수준이다.

1. 세계 치즈의 생산경향

2006년의 미국은 4,324.7천 M/T의 치즈를 생산하여 세계최대 생산국이었으며, 그 다음이 독일(1,995천 M/T), 프랑스(1,697천 M/T) 그리고 이탈리아(1,143천 M/T)순이었다. 호주와 뉴질랜드지역의 매우 가파른 치즈 증산성을 보이며, 지난 10년간이 앞서의 10년 전보다 50%이상 증가한 것으로(연4.6%) 2002년 호주 우유의 풍작으로 치즈생산량이 피크에서 2003년 심한 가뭄으로 생산량이 10% 하락한

뒤 치즈생산의 위축 후 한참 회복기에 놓여 있다.

신규 가입 EU 10개국(CEEC)의 경우 90년대 초 정치적 어려움에도 불구하고 지난 10년간 치즈 생산은 가파르게 증가하였다. 1995년부터 치즈 생산량은 연 51%씩 증가 하였고 2004년에는 966천M/T를 생산(연4.7%증가)하였다.

남아메리카 지역은 2000년에 피크에 달해 975천 M/T, 그 이후 2003년고지 하락, 그 수준은 거의 바닥에 까지 내려간 것이었다. 여기에는 아르헨티나 영향이 크고, 경제의 계속 불황으로 2003년에는 경제위기가 최고에 달했기 때문이었다. 아르헨티나의 2000년도 치즈 생산량, 442천 M/T에서 2003년도 326천 M/T, 점차 회복세 띠면서 2004년에 370천 M/T였다.

중국은 2004년도 치즈 생산량 232천 M/T로 1995년 대비 2.4% 증가하였는데 이량은 동기간에 원유 생산량의 3배가 증가하였음에도 치즈생산 증가는 너무 미미한 수준이었다. 중국에서의 서구화문화 확산은 아직까지도 매우 미미한 수준임을 증명하고 있으며, 향후 10년간에는 중국 치즈 생산량증대로 세계 "Top-10"안에 진입이 전망된다.

2. 세계 치즈의 소비경향

치즈 소비증대를 이끄는 원동력은 인구와 국민소득 증대이며 신규 치즈 출시가 치즈마케팅과 치즈 수요를 촉발시켰다. 또한 치즈 소비면에서 식품자재시장이나 외식산업의 확장 역시 치즈 소비촉진 요소가 되어 왔다. IDF 가입국 중 다른 27개국의 국민 1인당 치즈 소비는 꾸준히 유지되었고 EU15개국은 2004년에는 1995년보다 2.5kg나 증가한 19.1kg 이었으며 년 평균 1.6% 증가하였다.

미국 치즈소비는 꾸준히 증가 했는데 1인당 15.7kg에 달했고 인도나 중국에서의 두드러진 치즈소비증가는 예상보다 없었고, 그리스는 이 기간 중 최대 소비 증대국으로써 19.7kg에서 28.7kg로 증대하였는데 이는 2004년 그리스가 24.5kg이었던 프랑스 소비량을 능가한 것이다.

프랑스는 2001년에 25.8kg로 피크에 도달했다가 그 이후 계속 소비량이 감소하는 경향을 보이고 있다. OECD지역에서는 치즈소비가 2005년~2014년까지 연평균 1.7%씩 증가할 것으로 전망되지만 비 OECD지역에서는 보다 속도감 있는 치즈소비가 진행하여 OECD는 연평균 3%이상씩 증가 될 것으로 전망되었다.

OECD지역에서는 치즈소비가 2005년~2014년까지 연평균 1.7%씩 증가할 것이 전망되지만 비 OECD지역에서는 보다 속도감 있는 치즈소비가 진행될 텐데

OECD는 연평균 3%이상씩 증가 될 것으로 전망되었다.

치즈 가격 전망으로는 세계치즈시세는 2014년이면 현재수준보다 15%이하로 낮아질 수 있게 될 조짐이 보이지만 일인당 치즈 소비량은 한계를 갖고 진행 될 그것도 일부 지역에만 제한적으로 나타날 것이다.

3. 주요국의 치즈문화와 시장 현황

가) 프랑스

프랑스에서 치즈는 우리의 주식인 쌀과 같은 위치로 300여종이 넘는 다양한 치즈를 확보하고 있으며 치즈를 제조하고 수출하는 중요 국가 중에 하나이다. 이는 1년 동안 한 사람이 먹는 치즈의 소비량이 평균 15kg이 넘을 정도로 식생활에서 중요한 위치를 차지한다.

15세기경까지 치즈는 프랑스 가정의 중요한 식단의 한 부분을 차지하였는데, 가난한 이들은 신선숙성치즈(fresh-matured cheese)를 식사대용으로 먹었고, 부유층은 식사가 끝난 후에 입을 즐겁게 해주기 위한 디저트 대용으로 먹었다. 그러나 16세기에 부유층에게도 농부들이 먹는 스타일의 치즈가 유행하기 시작하여, 식사대용뿐만 아니라 디저트나 제과에도 치즈가 사용되기 시작했다. 파스퇴르의 저온살균법의 출현으로 프랑스의 치즈는 세계적으로 유명해진 것은 사실이지만, 많은 프랑스의 치즈들의 맛이 밋밋하고 온화한 맛이 되었다.

나) 독일과 오스트리아

중세시대, 독일의 북방에서는 무역 연합이 활발하였고 북유럽의 주요 상업 도시를 포함한 한자동맹(Hanseatic league) 도시 사이에서 형성하였다. 이에 따른 특별한 결과 중 하나가 치즈 제조 기술이 유럽전역으로 전해졌다는 것이다. 독일의 에담 치즈나 가우다 치즈 제조 방법이 동쪽 프러시아로 전해졌다. 16세기에는 종교개혁과 종교적인 분열이 교회의 부를 낳았다. 그리고 수도원의 치즈제조가 중단되었다. 그러나 농부들에 의해 좋은 치즈가 계속 제조되었다.

원유 쿼터제 실시 국가인 독일은 1984년 시작 당시 25센트 수준으로 시작하여 현재는 26센트로 24년이 지난 지금까지 큰 변화가 없는 일정한 가격을 유지하고 있다. 독일의 치즈산업의 특성은 유기축산의 정착유도로 위생 감독이 엄격하다.

현재 독일 유기축산은 비오란트(Bio-land)라는 유기농단체의 인증을 통하여 인증사만 3~4개이고, 1년에 4회 두 단체 이상의 인증을 받아 일 년 동안 8~9회

정도의 조사를 받게 되는데 이러한 조사가 오히려 소비자들에게 믿을 수 있는 신뢰감을 주도록 한다.

다) 이탈리아

기원전 10세기까지는 이탈리아의 치즈 제조보다 더 알려진 곳은 없었다. 확실한 것은 로마의 문명은 기독교 수도원에 의해 전해졌다는 것이다. 치즈제조 뿐만 아니라 와인 제조 기술, 농업기술도 수도원에 의해 전해졌다. 수도자들이 이러한 지식을 가지고 해외로 전하면서 그들의 종교도 전해졌다. 로마시대 때부터 이탈리아는 치즈제조 선두적인 국가였다. BC 1세기경 염소와 양의 젖을 사용하여 여러 종류의 치즈를 다양한 방법으로 발달해 왔다. 로마인들은 유난히 치즈를 이용한 요리 법을 즐겼으며 생 치즈에 허브나 스파이스 등을 첨가하거나 훈제를 하는 가공법도 인기를 끌어 식사나 간식 때마다 애용되는 품목이 되었다.

지역적인 영향으로 이탈리아의 치즈들은 너무도 다양하여 프랑스와 라이벌을 이룬다. 북쪽은 알프스 산맥이 있는 관계로 스위스의 스타일인 하드치즈가 발달이 되었고, 따뜻한 남쪽은 물소 젖을 이용한 Mozzarella와 같은 부드러운 생 치즈를 주로 생산한다. 프랑스와 마찬가지로 이탈리아도 대규모 공장에 의존하지 않고 전통을 고수하고 있는 독특한 양질의 치즈들이 많이 발견된다.

이탈리아는 1955년부터 원산지 증명제도로 상품의 차별화 및 품질관리를 하기 시작하였으며, 400여종의 치즈를 전 세계적으로 수출하고 있다. 치즈 수출량은 1997년도 44.6천 톤이었던 것이 2002년 58.1톤으로 치즈 수출은 여전히 증가 추세에 있다. 이탈리아의 다른 식료 품류의 수출은 감소하는 추세에 있지만 치즈류의 수출은 다른 품목에 비해 불황을 못 느끼면서 2002년도에 비해 2003년 수출이 9.3%나 증가했다. 주요 수출국인 독일의 경우 한 가정의 1년에 소비하는 이탈리아 치즈는 약 10kg 정도라는 통계가 있으며 미국에서도 판매 호조를 보이면서 수출은 전년대비 8.2% 증가했다.

라) 네덜란드

네덜란드가 한창 식민지 활동을 벌일 즈음에는 동인도와 남미까지도 치즈가 수출되었다. 가우다 치즈가 태어난 가우다 지역은 녹지대를 갖는 시골이다. 전형적으로 이 지역은 뛰어난 원유와 치즈 생산뿐만 아니라 무역과 화물로도 유명하다. 초창기에는 가우다 지방은 왕성한 가축 낙농 제품 등의 사업으로 네덜란드의 주요

무역 중심지 중의 하나였다.

9세기에 프리시안들이 버터와 치즈를 샤를마뉴(charlemagene)궁전을 위해 제조했다고 기록되어졌다. 중세 시대동안 홀랜드 전역에서부터 농부들의 집약적인 노력을 하도록 하였고 치즈시장이 커지면서, 카스박이(kaaswaag-치즈 무게 재는 집)와 같은 우유, 염우유, 양젖으로 만든 치즈의 품질과 무게를 검사하는 곳이 늘어났다. 할렘은 이미 1266년에 낙농 무역의 중심이 되었고 1303년에는 라이덴(Leiden)이 낙농 무역의 중심이 되었다.

13세기에는 왕성한 가축 시장이 있었고, 도시에서 영국 상인들이 찾아와 구매할 수 있도록 6개월마다 장이 열렸다. 19세기 이래로는 농장과 작은 공장에서 미리 그 전날 저녁에 준비한 탈지유와 아침에 짠 원유를 혼합해 에담치즈를 제조했다.

마) 영국

17세기 말에는 국가들 사이에 치즈 간 이윤을 고려하며 무역이 이루어지기 시작했다. 2차 세계대전까지 치즈는 주로 농장에서 생산되었다. 지금도 자신만의 치즈를 생산하는 농장이 20여개가 있다. 다행이도 이들의 수는 점점 증가하는 것으로 보인다. 수세기전 영국의 치즈는 자신의 치즈를 제조하는 대부분의 농장에서 매우 다양하게 발전하였다. 이러한 치즈와 우유는 철도를 통해 전국적으로 전달할 수 있었다. 17세기에 우유의 질이 향상됨으로 경질 치즈의 좋지 못한 평은 사라지기 시작했다. 이무렵 치즈 상인 협회가 생겨 서민층에게도 싼 가격의 양질의 치즈가 보급되기 시작하였고 세계적으로 가장 잘 알려진 체다 치즈의 명성이 알려지는 계기가 되었다.

파스퇴르에 의하여 살균법이 발견된 이후에 영국의 치즈시장은 다른 유럽 어느 나라보다도 급속도로 대규모 공장에서 치즈를 생산하게 되어 특색 있는 치즈의 전수가 사라질 위기에 처했었으나 다시 20세기 후반에 잘 만들어진 소규모 농장 치즈가 많은 인기를 끌고 있다.

바) 미국

미국의 경우 미국의 낙농 골격구조 목장은 가족농인데 매년 가족농은 사라져가고 전업농들이 증가 한다. 지난 2000년에 200두 이상 전업형 목장 수가 8,000개 남짓 되지만 4-5년 정도 지나면서 2배 이상으로 증가하였다. 대표적인 가족농 목장은 매우 낮은 원유 값으로 인한 경영 압박 하에 놓여 있기 때문이다. 버터와 치즈

즈가격은 원유생산을 촉진하는데 그래서 이른바 기준 골격가격, 기준 지지가격 (Basic Formular Price, BFP)은 지난 몇 년 중 가장 낮아졌다. BFP는 음용유가 아닌 버터나 치즈 같은 다른 유제품에 사용된 원유에 대해 지급해 주는 것으로 대개 \$4-5/Kg 이상에 해당한다. 2000년 이후 더 이상 BFP는 존재하지 않게 되었다. 미 농무부는 BFP대신 ClassIII 원유 대를 발행 하였던 것이다.

사) 일본

1985년의 일본 원유 생산량은 740만 M/T였는데 그 중 70% 이상을 음용유에 나머지 30%를 유가공품 생산에 사용함에 따른 원유 잉여와 과일 분유 재고 증대로 낙농업계가 심한 몸살을 겪었다.

일본은 1987년부터 가공원료유의 보증가격을 결정할 때 치즈 원료유에 대해서는 부족불(不足拂) 대상에서 제외하기도 하였다. 자연치즈는 1951년에 수입자유화 했는데 그들은 미래의 치즈소비 증대를 제대로 예측하지 못한데서 겪은 실책이었다.

부족불(不足拂)제도 발족당시에도 일본 원유 가공공급 주류는 음용유 부분이었 고 치즈와 같은 원유 활용성이 높은 유제품 생산에는 큰 관심이 주어지지 않았었다. 그래서 음용유 공급의 지역적, 계절적 수요 조절용 유제품으로 버터와 탈지분 유 생산을 고려했지만 정작 치즈는 제외시켜버렸다.

1990년대 후반에 와서야 치즈를 부족불 대상에 포함시키는 것을 고려하였고 기존의 수입 자유화된 자연치즈에 대하여 수입일원화 조치를 강구하고자 했다. 그때 까지만 해도 일본의 치즈 소비량이 적어서 수입치즈만으로도 충분한 공급이 되고 있어서 부족불 제도하의 치즈 진흥 정책은 혹독한 비판여론에 시달려야 했다.

그러한 여건을 감안한 일본 정부는 소규모적이면서 여론의 주목을 피할 수 있도록 점진적인 국산 자연치즈 진흥 정책을 시행해 나감으로써 오늘 날 치즈생산의 두드러진 성과를 이끌어 냈다.

한국의 2006년 말 현재 치즈 생산량은 자연치즈 13,347 M/T, 가공치즈 14,582 M/T였다. 전체 치즈소비량은 72,154 M/T로써 그 중 수입산이 44,033 M/T로서 총 소비량의 61.03%를 차지하였다. 이러한 국내치즈시장 규모는 4,135억 원으로 전체 유제품시장 4조 2,858억 원의 50.3%를 차지하는 음용유 시장 2조 1,561억 원의 19.2%에 해당되는 규모이다.

그 동안 우리 유업계와 낙농업계에서는 다각적인 음용유 소비 확대 노력을 기우

려 왔다. 그러나 기우린 노력과는 상관없이 음용유 소비는 전년대비 1.04%(227억원)나 감소되어 나타났다. 음용유 중심의 원유가공은 더 이상 진행시켜 나가기에는 유업계와 쿼터제에 묶여 강제적인 원유생산 제한을 받고 있는 낙농가들이 처해있는 재정적 손실과 경영압박이 과도하다는 인식에는 공감하고 있는 것으로 보인다. 더구나 한·미 FTA와 한·EU, 한·캐나다 등의 낙농 선진 그룹간 FTA체결이 눈앞에 와 있어서 낙농업계가 입을 타격을 감안해 볼 때 긴급한 시장 대체 방안 마련이 요청되고 있다. 음용유시장의 원유 흡수 능력은 시장위축에 따라 매년 감소 추세를 면하지 못할 것이므로 음용유 이외의 소비 잠재성과 시장 확대 가능성이 있는 유제품을 탐색하여 신속히 시장을 형성해 나가야 한다. 최근 5년 동안 국내 유제품 시장에서 소비증대 추세를 견지 해온 제품은 치즈이었기 때문이다. 연 평균 8%의 소비 증대 율을 보여 온 치즈에 대해 주목하고 지금까지의 치즈시장 구조를 파악함과 동시에 국산치즈의 경쟁력 강화와 제도적 지원 방안을 동시에 국산치즈의 경쟁력 강화와 제도적 지원 방안을 마련하여 감소국면에 놓여 있는 음용유시장의 미흡수분 원유소비를 치즈제조 쪽으로 전환해 나가야 한다.

국내 치즈시장 형성을 위해 선결되어야 하는 몇 가지 과제와 낙농산업계와 정부가 공통 분모적 인식과 합의를 도출해야 할 전제들이 있음을 알아야 한다.

먼저는 국제 평균 원유값 보다 2-3배 이상 고가인 원유를 치즈가공용원유로 사용이 가능한 요도차등제의 도입과 한국인의 기호에 맞고 식문화에 접목이 가능한 고부가 가치성 자연치즈의 상품화이다. 나아가 이를 위한 낙농가와 유업계의 공통분담과 역할분담이 합의점에 도달해야 한다.

치즈의 상품화에서 자동화 설비를 이용한 대량생산 공급형 치즈는 유업계가 맡으면서 다양성 있는 소량 생산 공급 치즈는 목장형 유가공장들이 맡아 나가는 것이 효율적 역할 나누기 일 수 있다. 아직은 선진국에 비해 미진한 자연치즈 제품화 기술의 선진화를 위한 연구와 인재양성 분야의 투자도 조속히 갖추어야 할 전제이다.

또한 국가 공인기관에 의한 한국형치즈제조 표준규격과 원산지 표시제 도입으로 국산치즈에 대한 소비자의 신뢰도 확보와 치즈제품의 정보제공, 공정거래수단을 제공해 나가야 한다.

한국의 치즈 소비 경향은 오늘의 가공치즈, 모짜렐라 선호에서 숙성형 자연치즈 중 온화한 카망베르, 브리, 가우다 등의 개성 있는 치즈 쪽으로 선택할 조짐을 보이고 있다. 이는 본 연구진이 10여개의 국내 치즈 생산업체 생산경향조사나 소비

자에 대한 숙성치즈 선호도 조사에서 얻은 결과이다. 유업계는 우리 소비자의 치즈 선호도나 소비경향을 파악하여 한국인 선호 풍미와 개성을 갖춘 자연치즈 개발을 서둘러야 한다.

한국에서의 치즈는 식탁접근성이 매우 미흡하고 치즈시장의 구조가 일반 가정형이기 보다 외식 산업형 소재에 치중되어 있어서 시장에서의 각별한 마케팅 전략이 요청된다. 한편 지난 2004년부터 순천대학을 비롯한 몇몇 교육기관(천안 연암대학, 한경대)들이 숙성치즈 제조 기술 교육과정을 운영하여 300여명에 가까운 교육생들을 배출한바 있다. 향후 이러한 인력들이 숙성치즈 제조에 저마다 독특한 브랜드의 숙성치즈를 만들 수 있는 상황전개가 조속히 이루어질 것을 기대한다.

아울러 최고의 신선원유로 고 부가가치의 명품치즈생산을 위한 목장형 치즈사업에 대한 정부의 적극적인 재정지원이 요구된다.

몇 년째 낙농산업구조개편에 관한 문제를 논의만 하고 있는 이 시기에 정부와 낙농단체, 유업계, 소비자들 사이의 이해 주체간의 갈등 구조를 탈피하고 이해와 협력이 필요한 시기가 온 것이다.

우리의 치즈 시장은 아직 수입치즈의 가공치즈가 주를 이루고 있지만 앞으로는 고품질의 숙성형 자연 치즈로 바뀔 것이다. 일상식품으로 체다나 콜비치즈를 소비해 오던 호주와 미국의 소비자들 목장에서 정성들여 만든 특수치즈(Specialty cheese)를 찾기 시작하고 일본은 아예 20년 전부터 치즈 매니아들이 목장형 명품치즈 소비로 시작을 했다. 우리도 소비자의 외국 출입이 잦아지면서 외국산 정통 자연 치즈의 맛을 알게 되고, 그들의 입맛이 길들여지기 전 우리 입맛에 맞는 자연치즈를 개발, 생산하는 대안을 마련해야 한다.

치즈는 종류와 숙성 기간에 따라 특유한 맛과 향을 가지고 있으며 각 나라별 생산 지역과 국민 식성에 맞게 만들어 졌기 때문에 그런 치즈들은 국내 치즈 시장에서 우리의 소비자들의 입맛을 고려하지 않는다면 판매는 어려울 것이다.

이런 특별치즈생산과 판매는 목장형 치즈와 축협, 낙협등 생산자 단체의 몫이 될 것이다. 나아가 이를 위해 정부와 교육 기관에서는 목장치즈발전을 위해 치즈연수센터나 치즈전문 교육장 등을 설립하여 치즈기술을 전수하고 우리의 입맛에 맞는 명품 치즈를 제조할 수 있는 시스템을 갖추어야 한다.

제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과

제 1 절 전통 약용주를 이용한 한국형 브랜드 치즈 제조

1. 서 론

한국은 원유의 70%가 수입이 곤란한 음용유로 가공되고 있고 시장 규모도 다른 유제품에 비해 상대적으로 커서(1조 1천억 원 규모) 유제품 수입자율화의 영향이 크게 미치지 못하고 있었다. 또한 이러한 음용유 소비 지지세는 한국 낙농산업이 연간 원유 생산량 220만 M/T 이상을 유지하게 해주는 든든한 바탕이 되어 준 것은 사실이다. 그러나 내부적으로 우리나라 원유 소비의 70%를 넘는 음용유 소비 감소는 최근 출산을 저하, 대체음료소비증대 그리고 노령인구 증가로 인해 계속 감소 추세를 벗어나지 못하고 있다. 국민 1인당 음용유 소비량은 2003년 38.2kg를 정점으로 감소하여 2005년 35.0kg 2006년 34.9kg로 하향 국면을 벗어나지 못하고 있다. 이러한 원유 소비 저하는 다른 유제품 제조용으로 활용되지 못하여 지난 수년간 잉여원유로 체화되는 악순환을 야기시켜 정부의 잉여원유 차액 지원을 위한 재정지출은 1999년 이후 2006년까지 무려 4,066억 원에 달했다.

계속되는 원유 잉여발생과 쿼터제에 의한 목장 원유생산 축소는 낙농소득감소와 폐업 목장 증가(2006년 말 8,260호 → 2007년 9월, 7,810호)로 이어져 낙농산업 전반의 위축이 가속화되고 있다. 그 동안 낙농업 유지에 든든한 바탕이었던 음용유 시장 위축은 오히려 낙농산업의 위기 요인으로 작용하고 있다. 이제 이러한 음용유 시장 위축에 대비할 새로운 대체 시장(replacing market) 형성을 통한 낙농산업 안정화가 이 시대의 정부와 낙농인의 중대한 책무로 제기되고 있다.

지난 30년간 우리의 경제성장과 국민소득증가에 따른 우유·유제품 소비 추세에서 두드러진 경향은 치즈의 소비증가였다. 2000년도의 우리 국민 1인당 연간 치즈 소비량은 77g이던 것이 2003년, 970g, 2006년에는 1.4kg으로 지난 6년 동안에 2배 가까이 증가한 것으로 나타났다. 이러한 치즈 소비증가는 우리나라 음용유 시장의 새로운 대체 시장형성의 가능 영역을 지시해 주는 것으로 볼 수 있다. 더욱이 한국의 치즈소비 증가세를 주목한 세계 낙농선진국들은 한국을 자국의 주요 치즈 수출 타깃시장으로 주시하고 한국과의 FTA협상 시 개방 우선품목으로 지목할 것임을 예시하고 있다. 이미 한국 치즈 소비량의 60%이상이 수입치즈로 충당되고 있고 한국 치즈 생산 분야의 취약 상

황은 장차 세계적인 식량위기 상황에서 치즈공급 불가에 따른 식량부족의 심각한 우려가 있다. 또한 우리는 외국 저가치즈와의 경쟁력을 갖춘 국내 치즈시장을 시급히 형성하여 보유하지 않으면 저가의 외국산 치즈에 의해 우리의 전 치즈시장이 점유 당하고 말 것이다.

지금까지 밝혀진 세계 치즈의 종류는 1,400~1,500여 종에 이른다.¹⁾ 그러나 우리는 지금까지 우리는 2-3종의 외국산 치즈 복제품(copies)을 만들면서 우리 소비자의 기호에 맞는 우리식의 치즈 개발은 서두르지 않았었다. 외국 치즈에 경쟁할 국내 치즈시장을 형성하려고 해도 우리식의 치즈가 없고 그나마 생산량도 미미한 수준에 있는 것이다.

본 연구는 한국 전통술을 서양의 음식인 치즈에 첨가하여 한국형 브랜드치즈의 형성을 위한 연구로서 제 1절에서는 사삼주와 산삼주, 복분자주를 첨가한 치즈의 숙성 중 변화와 기능성 성분 조사를 실시하였다.

2. 연구수행 내용 및 방법

가) 연구의 수행 방법

각종 문헌 정보수집으로 세계 주요 치즈 중에서 한국인 식성과 식문화에 적합한 시험용 기본 치즈(Basic Cheese)와 기본 치즈에 접목 가능한 전통주를 탐색 선발하여(사삼주, 산삼주, 복분자주 등) 각각 그 첨가량을 달리한 시험용 기본치즈의 제조공정에 따라 제조하여 건조실에서 1주간 건조 후 숙성실 (14~15℃, RH 90~95%)로 옮겨 치즈별로 약 4개월간 숙성하면서 0~16주까지 3~4주 간격으로 시료를 채취하여 숙성 기간 중의 경시적 변화를 조사하여 분석하였다. 제1차년도에는 사삼주, 산삼주, 복분자주를 첨가하여 제조한 목장형 자연치즈에 대한 제반 품질특성, 제조기술 탐색 수립 그리고 관능성, 선호도를 조사하였다.

나) 연구의 내용

- (1) 전통약용주의 탐색, 기능성 지표성분 설정 및 각종 자연치즈 시험제조를 통한 기본치즈 선발
- (2) 전통약용주를 첨가한 고부가가치성(Value added) 치즈 제조 및 분석

1) http://www.cdr.wisc.edu/applications/specialty_cheese/cheese_database.html

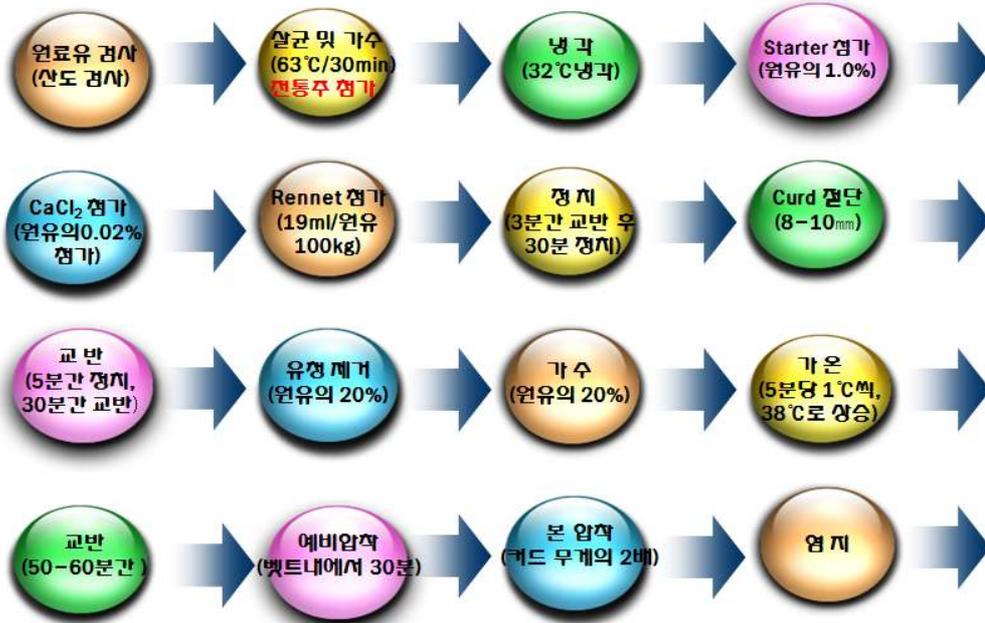
- (3) 공시치즈의 숙성 중 변화에 따른 품질 특성분석
- (4) 전통약용주 원료를 이용한 치즈 제조시 최적 첨가비 설정 및 치즈 제품의 관능검사

1) 실험재료 및 방법

- (1) 순천시 서면소재 순천대학교 유가공 실습장 인근 독농가에서 사육중인 홀스타인 프리지안(Holstein-Friesian)종 젖소의 신선한 원유를 구입 사용하였다.
- (2) 치즈 starter는 Rhodia food의 culture와 Chr. Hansen's의 culture를 10% 환원 탈지유를 95℃, 30분간 멸균하고 냉각한 뒤 Rhodia food의 culture와 Chr. Hansen's의 culture를 접종하고, pH4.3~4.5될 때까지 배양한 Starter Culture를 제조하여 냉장보관하며 사용하였다. 즉, Appenzeller cheese는 Visbyvac ®DIP (*Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar. *diacetylactis*, *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*, *Lactobacillus helveticus*, *Lactobacillus lactis*로 구성된 혼합균주, Danisco Cultor Co., Denmark)와 KAZU 300(*Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar. *diacetylactis*, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *Lactobacillus helveticus*, Cheddar cheese는 Danisco Culture사의 Visbyvac Probat 505(HM505, 2005) (Danisco., Denmark, www.danisco.com : *Lactococcus lactis* subsp, *Laccococcus lactis* subsp. *cremorla*, *Lactococcus lasctis* subsp. *lactis* biovar. *diacetylactis*, *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *cremoris*)를 이용하여 제조하였다.

2) 전통주 첨가 Gouda cheese 제조 공정도

전통주를 첨가를 위한 시험용 기본치즈인 Gouda cheese 제조 공정도



3) 공시 전통약용주별 종류

2차년도		3차년도	
No	약용주 종류	No	약용주 종류
No. 1	가시오가피주 취주 산수유주	No. 1	포도주 이강주 송이주
No. 2	산머루주 석류주 매실주	No. 2	오디주 홍주 헛개나무주
		No. 3	대잎주 송순주 녹차주

4) 치즈의 품질 분석

(1) 치즈의 생균수 측정

숙성 중 생균수 변화는 3주마다 경시적으로 검사하였다. 시료는 생리식염수 (saline)와 치즈의 적정부위에서 채취한 시료를 2:1의 비율로 분쇄용 튜브에 넣어 균질기(M. Zipperer GmbH, Etzenbach, Germany)를 사용하여 20℃하에서 최대속도인 20,000 rpm으로 2분간 균질을 3차례 반복, 분쇄하여 Richardson(1983)의 방법에 따라 10진 희석 후 MRS 배지를 이용하여 standard plate count법으로 37℃에서 48시간 배양 후 colony 수가 30~300개 범위로 나타난 평판을 선별하여 계측하였다.

(2) 치즈의 pH 측정

치즈 숙성 중 pH는 생균수 측정법과 동일한 방법으로 생리식염수(saline)와 치즈를 2:1의비율(saline : cheese = 20 ml : 10 g)로 분쇄용 tube에 넣어 균질기(M. Zipperer GmbH, Etzenbach, Germany)로 최대속도인 20,000rpm으로 2분간 균질한 다음 pH meter(Istek Model 720p, Korea)를 사용하여 3주 간격으로 15주 동안 경시적인 변화를 측정하였다.

(3) 비 단백질 질소화합물

치즈 숙성 중 총 단백질 분해수준을 측정하는 12% TCA(Trichloroacetic acid)가 용성 비 단백질 질소화합물(Non Protein Nitrogen, NPN)의 경시적인 변화는 Vanderpoorten과 Weckx(1982)의 방법에 따라 실시한 후 여과한 용액을 Hull (1947)의 방법에 따라 정량하였다.

(4) pH 4.6 가용성 질소화합물

치즈 숙성 중 pH4.6 가용성 질소화합물(Non Casein Nitrogen, NCN)의 경시적인 변화는 O'Keefe 등(1976)의 방법에 따라 치즈 5 g에 증류수 20 ml를 넣고 분쇄 및 균질화 과정을 실시한 후 상등액을 Hull(1947)의 방법에 따라 정량하였다.

(5) 수용성 질소화합물

치즈 숙성 중 수용성 질소화합물 (Water Soluble Nitrogen, WSN)의 경시적인 변화는 치즈 5 g에 증류수 20 ml를 넣고 분쇄 및 균질화를 실시한 후 상등액을

Hull(1947)의 방법으로 정량하였다.

(6) PTA - 가용성 질소 화합물

치즈 중의 유리아미노산 함량을 측정하는 PTA (Phosphotungstic acid soluble amino nitrogen)는 Frister등(1989)과 Bae와 Park(1994)의 방법에 따라 치즈 시료 7.5g을 칭량하여 증류수 30ml를 넣고 균질 한 후 Hull (Hull 1947)의 방법으로 정량 하였다.

(7) 질소화합물의 정량 시의 표준물질

치즈 숙성 중 유 단백질 분해시의 각종 질소화합물 정량은 Bae와 Park(1994)의 방법을 변용하여 Tyrosine을 표준물질로 하여 표준 곡선과 환산공식을 얻어 사용 하였다.

(8) SDS-polyacrylamide gel electrophoresis (SDS-PAGE)

숙성 중 단백질 분해도를 측정하기 위해 실시된 SDS-polyacrylamide gel 전기영동 상 분석은 Laemmli (1970)와 Creamer(1991)의 방법에 근거하여 실시하였다. 치즈시료액은 치즈시료 0.3g에 12% TCA 6ml를 가하여 침전시키고 Whatman No. 42 여과지로 여과하였으며, 여과 잔유물은 0.076M Tris-citrate buffer (pH 9.0)에 약 30mg/ml 농도로 용해시켰다. 위 용해액을 전기영동 electrode buffer에 48시간 투석 (4℃)시키고 이것을 40 μ l를 취하여 SDS sample buffer(x5) 10 μ l와 섞어 3분 간 끓여단백질의 변성을 시킨 후 전기영동 시료로 사용하였다. 하부 전극조에는 25ml의 separating gel를 채우고 30~60분간 두어 gel을 굳게 만들었다. Stacking gel solution을 만들어 이미 굳은 separating gel 위에 붓고 comb를 꽂아 30분 정도 두었으며, 형성이 완료도니 gel을 전기영동 장치에 옮겼다. Gel running tank에 장착한 후, upper tank와 lower tank에 tank buffer를 붓는다. Sample 10 μ l을 시료 구에 loading.한 후, 1.5mm gel의 경우 30mA에 맞추고 sample이 바닥에 올 때까지 전기영동을 하였다.

전기영동 시 gel은 pH 8.8의 15% 농도로 사용하였으며 분자량 측정을 위한 표준단백질로서는 whole casein과 marker를 사용하였다. 전기영동이 완료된 gel은 Coomassie Gel Stain 용액으로 염색한 다음 탈색용액으로 탈색한 후 사진촬영 하였다.

(9) 관능검사 실시

미국 캔사스 주립대학교에 위치해 있는 "The Sensory Analysis center"에서 전문 관능검사 패널 5명에게 전통약용주 치즈에 대한 관능검사를 실시하였다. 관능검사란? 고도로 훈련되고 숙련된 관능검사 요원들이 실험하는 제품의 차이를 인지, 묘사, 정량화시키는 것을 말한다.

- 인지(Detection) : 제품의 향미나, 냄새, 조직감에 영향을 미치는 특성을 인지할 수 있는 지 결정하기 위해서 관능검사 요원들이 맛을 보거나 냄새를 맡는다.
- 묘사(Describe) : 관능검사 요원들은 제품에서 인지된 각각의 특성들을 의미 있고, 이해할 수 있는 용어를 사용하여 설명하여야 한다.
- 정량화(Quantify) : 각 관능검사 요원은 맛의 강도 스케일을 이용하여 각 특성이 얼마나 강한지를 점수로 나타낼 수 있어야 한다.

● 용어 개발 (Terminology Development)

- 관능 요원들이 각 제품을 독립적으로 평가하고, 인지한 특성들을 묘사하는 용어를 기록한다.
- 패널의 리더가 토론을 통해서 시료를 묘사할 용어를 결정한다. 불필요한(겹치는) 용어들은 이때에 동의를 통해서 제거한다.
- 패널이 묘사용어에 동의하면, 각 용어를 정의하고 표준물질을 정한다.
- 관능 요원들은 표준물질을 정할 때 대표성과 순수성을 바탕 하여 선택하여야 한다.
- 채점표에 나타나는 묘사용어들의 순서는 논리적이어야 한다. 예를 들면, 외관이 처음 나와야 하고, 그 다음에 냄새/향, 또는 향미가 두 번째, 그리고 조직감이 제일 마지막에 온다.

● 표준물질

- 시료를 정확하게 묘사하는 용어를 개발하는 것을 돕는다.
- 묘사하는 특성의 강도를 결정하는 것을 돕는다.
- 척도의 끝을 결정할 수도 있다.
- 재료나 재료의 상호작용의 효과를 보여준다.
- 제품의 개선, 새로운 제품의 개발, 그리고 제품의 유지하는 데 도움을 준다.
- 표준물질은 양념이나 재료, 또는 제품의 한 가지 특징을 보여주는 다른 물질이

사용될 수 있다.

- 간단해야 하고 재현 할 수 있어야 한다.

● 관능 요원(Panelist)의 관리

- 감기, 약의 사용, 알레르기, 의치 등은 방해 요인들이니 금지한다.
- 습관이 되도록 없어야 한다.
- 실험에 참여하기 30분 이전부터는 금연한다.
- 진한 향수는 사용 불가
- 평가 도중에는 대화 금지

● 관능평가실험 과정(실험을 시작하기 전에 결정)

- 실험 평가와 척도의 소개한다.
- 한 번에 제시될 시료의 양을 정한다.
- 먹는 방법 (한 숟갈, 한 모금, 한입)은 시료에 맞게 달리한다.
- 운반물질/ 운반물질 사용하지 않는다.
- 시료와 접촉하는 시간의 길이 (첫 입)는 짧게 한다.
- 시료의 성질 (입안에 머금고 있거나 시료의 표면을 제거)에 맞게 관능평가를 실시한다.
- 헝겊, 입안 세척을 철저히 한다.

● 관능평가 공시 전통약용주별 종류

No	약용주 종류	No	약용주 종류
No. 1	대잎주	No. 7	홍주
No. 2	Control	No. 8	송이주
No. 3	헛개나무주	No. 9	이강주
No. 4	포도주	No. 10	녹차주
No. 5	오디주	No. 11	가우다 치즈(미국제품)
No. 6	송순주		

3. 연구결과

가. 1차년도

- 전통 약용주<사삼주, 산삼주, 복분자주>를 이용한 한국형 브랜드 치즈개발

제 1 부. 사삼주(*Codonopsis lanceolata* liquor) 아펜젤러 치즈

사삼주의 원료로 사용되는 더덕(사삼(沙蔘), *Codonopsis lanceolata*, *C. lauceolata*)은 예로부터 우리나라 민간 식용으로 널리 이용되어 왔을 뿐 아니라 鎮咳, 祛痰 등의 약효가 있다고 알려져 왔고, 血積, 驚氣, 頭痛, 惡瘡, 白帶 및 消化藥으로 또는 인삼의 대용으로 쓰여 오고 있다.

뿌리 식물은 토질의 직접적인 영향을 많이 받으므로 좋은 토질에서 재배되는 더덕이 향과 사포닌을 많이 함유하고 있다. 더덕은 예부터 산삼에 버금가는 뛰어난 약효가 있다하여 사삼(沙蔘)이라 불렸으며 인삼(人蔘), 현삼(玄蔘), 단삼(丹蔘), 고삼(苦蔘)과 함께 오삼 중의 하나로 친다.

더덕에는 사포닌과 이눌린, 비타민, 단백질, 탄수화물 등이 고루 들어있는데 특히 칼륨이나 칼슘, 비타민B를 많이 함유하고 있다. 폐, 간장, 대장으로 들어가 작용하고 단맛과 쓴맛을 함께 갖고 있으며, 성질은 차지도 덥지도 않다. 더덕은<신농본초경>, <본초강목>, <간역방>등 한방기서의 뛰어난 약효를 인정받고 있으며 민간요법에서도 쓰인다. 또한 신체 기능에 있어 필수지방인 리놀산, 칼슘, 인, 철분 등을 많이 함유하고 있어 뼈와 혈액을 건강하게 유지하는데 특효가 있다.

산더덕의 하얀 진액은 각종 암을 예방 한다고 하며, 폐병, 기관지염, 간장, 피를 맑게 하는데 산더덕 5년생 이상을 달여서 차마시듯 장기간 복용한다. 식품으로의 약더덕은 해열, 해독작용이 있으며 과잉된 콜레스테롤을 저하시키고 혈압을 낮추며, 유선염, 산유량 부족, 피로회복 촉진, 갈증, 만성 천식에 유효하고 폐와 비장, 신장을 튼튼히 하는 효험이 있다. 식품으로 자주 먹으면 저절로 그런 증상들이 방지되는 것이다. 더덕은 될 수록 냄새가 짙은 것이어야 약효가 뛰어나며 상처나 종기에 뿌리를 으갠 즙을 바르면 효과가 있다는 응급조치의 민간요법이 전해지고 있다.

본 실험에는 낙안민속양조장(전남 순천시 낙안면 동내리 485)에서 더덕과 참쌀

로 500년 전통의 제조방식대로 빗은 사삼주(*C. lanceolata* liquor, CLW)를 구입 사용하였다. 낙안 사삼주 제조 원료로 이용되는 사삼을 낙안민속양조장에서 구입하여 일반 성분을 분석한 결과, 수분은 평균 81%, 조단백질은 2.1%, 가용성 무질소물 (Nitrogen Free Extract, NFE)은 13.3%, 조지방은 0.5%, 회분은 0.6%, 조섬유는 2.5%로서 단백질 함량이 낮은 편이나 상대적으로 NFE 함량이 많은 것이 특징이었으며 주요 무기성분은 칼륨, 칼슘, 철, 인등으로 나타났다.

본 연구는 이러한 탁월한 건강기능이 보유된 사삼주를 선발하여 한국인의 식성에 잘 맞는 것으로 선발된 공시용 아펜젤라 치즈에 사용하여 치즈제조 최적조건을 설정하고 첨가량에 따른 품질 특성을 조사하였다.

1) 공시 치즈의 제조

- 전통약용주 중 기호성이 뛰어나고 사람들에게 잘 알려진 사삼주를 선발하여 한국인의 식성에 잘 맞는 공시용 아펜젤라 치즈 제조에 사용하였다. 치즈의 제조는 Kessler 등 (1990)의 방법을 개선하여 순천대 유가공 실습장에서 제조하여 15주간 숙성하면서 (14°C, 90~95% R/H) 3주마다 숙성중 경시적인 변화를 검사하였다.

치즈 제조는 신선원유에 사삼주 2, 4, 6%(알코올함량 14~15%)와 청정수를 가수(8, 6, 4%)한 뒤 저온살균(63°C, 30분)하고 신속히 32°C로 냉각, 치즈벨에 넣어 준비된 해당 스타터(ALP-DIP D(CHOOZIT Alp D, 2005) <Danisco., Germany, *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*, *Laccococcus lactis* subsp. *lactis*, *Lactococcus lasctis* subsp. *lactis* biovar. *diacetylactis*, *Streptococcus salvarius* subsp. *thermophilus*, *Lactobacillus helveticus*, *Lactobacillus lactis*>와 EZAL® Dried KAZU 1, 2005 <Rhodia Co., France, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar. *diacetylactis*, *Lactobacillus helveticus*>)를 각각 접종(1.5%), 30분간 배양한 후 렌넷(Chr. Hansen Co. Denmark)을 첨가하여 (19ml/100kg) 응고시켰다. 응고된 커드는 0.8~1.0mm 크기로 절단한 뒤 1시간에 걸친 교반, 가수(10%)과정을 거치고 약 40분가량 교반 후 삼베 천을 이용하여 커드를 건져 올린 다음 유청을 배제하고 압착, 성형 후 약 4개월간 숙성하였다.

2) 사삼주를 첨가한 치즈의 숙성 중 품질변화 분석

- 사삼주를 첨가한 아펜젤러 치즈를 숙성하면서 숙성 중 단백질 분해도 (12% TCA 가용성 화합물(Non protein Nitrogen(NPN)), pH4.6 가용성 질소 화합물(Non casein Nitrogen(NCN)), 수용성 질소화합물(Water soluble Nitrogen(WSN))등의 숙성 중 함량 변화 측정, pH, 생균수 변화 및 전기영동상의 변화를 분석한 결과 NPN, NCN, WSN, pH 함량은 숙성이 진행됨에 따라 점차적으로 상승하여 나타났다. 단백질 분해도를 분석한 전기영동 상에서는 시간이 경과함에 따라 높은 분해도를 나타내는 band들이 많아짐을 알 수 있었다. 생균수는 숙성 경과와 함께 감소하는 양상을 보였다. 전기 영동상은 숙성기간 경과에 따라 사삼주 첨가량이 많을 수록 band들이 증가하였음을 알 수 있었다.

사삼주 첨가 아펜젤러 치즈의 숙성 기간 중 질소화합물의 변화는 Fig. 1-4에서와 같이 치즈 숙성이 진행됨에 따라 단백질 분해가 일어나 NPN, WSN, NCN, pH 등의 함량이 증가하여 나타났다.

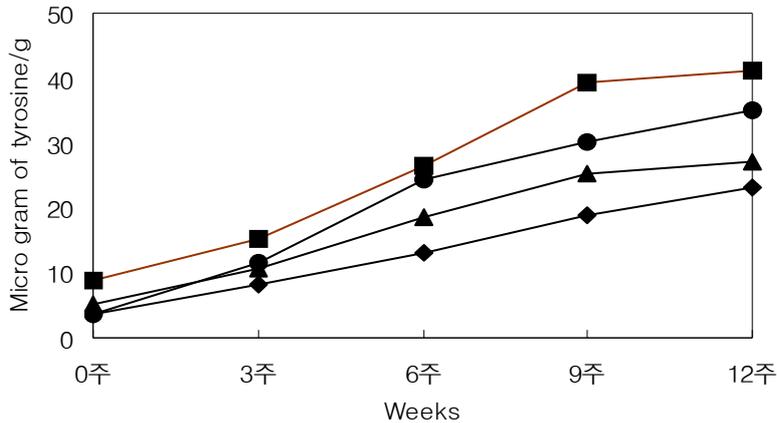


Fig. 1. Changes in NPN during the ripening period of Appenzeller cheese supplemented with CLW.

◆-◆; Control cheese (CLW-0), ■-■; Cheese supplemented with 2.0% *Codonopsis lanceolata* liquor (CLW-1), ▲-▲; Cheese supplemented with 4.0% *Codonopsis lanceolata* liquor (CLW-2), ●-●; Cheese supplemented with 6.0% *Codonopsis lanceolata* liquor (CLW-3)

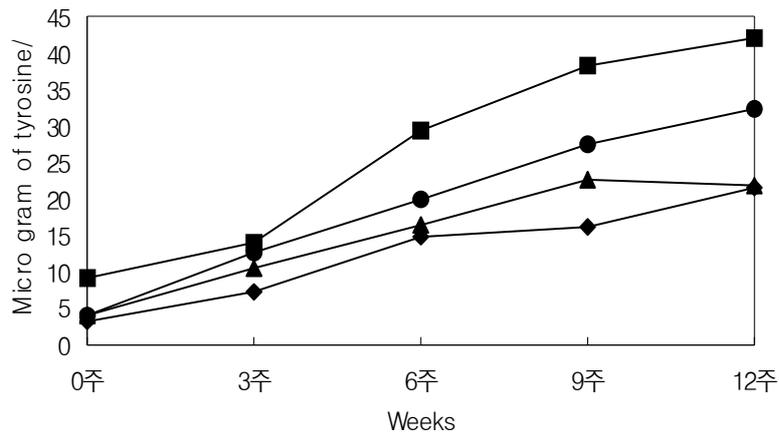


Fig. 2. Changes in WSN during the ripening period of Appenzeller cheese supplemented with CLW. Symbols are same as Fig. 1.

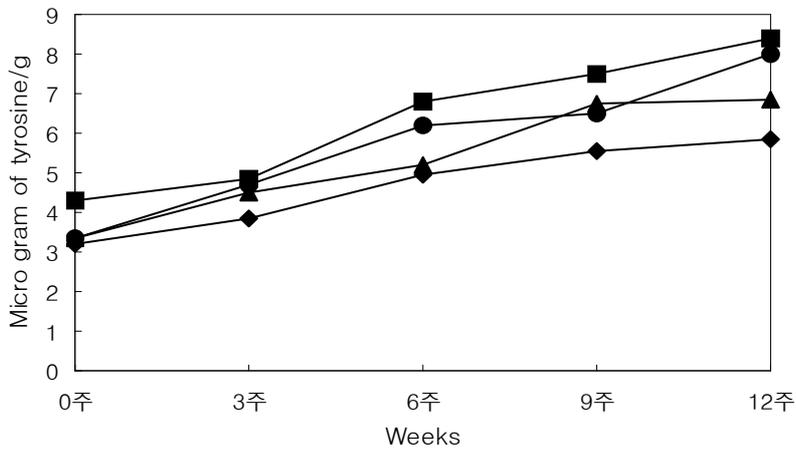


Fig. 3. Changes in NCN during the ripening period of Appenzeller cheese supplemented with CLW. Symbols are same as Fig. 1.

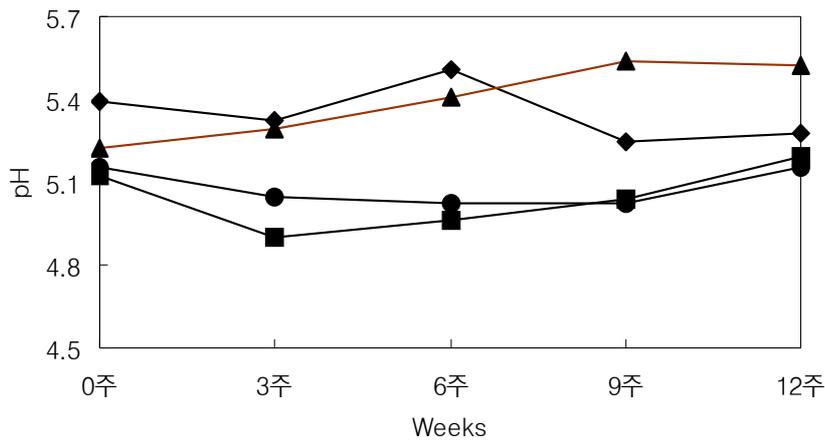


Fig. 4. Changes in pH during the ripening period of Appenzeller cheese supplemented with CLW. Symbols are same as Fig. 1.

치즈의 숙성 중 pH 변화를 측정한 결과는 Fig. 4 에서 보는 바와 같다. 사삼주 첨가 치즈들의 pH변화는 4% 첨가구를 제외하면 대부분이 대조구보다 낮은 분포를 보였으나 모든 치즈가 첨가구의 치즈 pH가 5.2~5.7의 범위를 유지함으로써 일반적인 아펜젤라 치즈의 적정 pH인 5.4와 유사한 결과를 나타내 사삼주의 첨가가 한국인 기호에 적합한 아펜젤러형 치즈로서의 새로운 브랜드 치즈 개발 가능성을 보여주었다. 한편 사삼주 4% 첨가구 치즈는 대조구와 유사한 pH 범위를 유지하고 숙성 후반기에도 5.5이상의 pH 유지를 나타내 양질의 치즈 개발 가능성을 보였다.

치즈 숙성중의 유산균수 변화는 Fig. 5에서 보는바와 같다. 사삼주 첨가 치즈와 대조구 사이의 숙성 중 유산균수 변화는 4% 첨가구를 제외하고 모두 대조구와 유사하였다. 이는 사삼주의 주요 기능성 생리활성물질들이 치즈 숙성 중 유산균의 생존성에 어느 정도 억제 영향을 미쳐 정상 치즈보다 더 온화한 치즈로 숙성이 가능할 뿐만 아니라 장기적인 숙성 시에는 사삼 성분이 함유된 온화하고 특유한 전통 약용주 브랜드의 독창적인 한국치즈 상품화가 기대되었다.

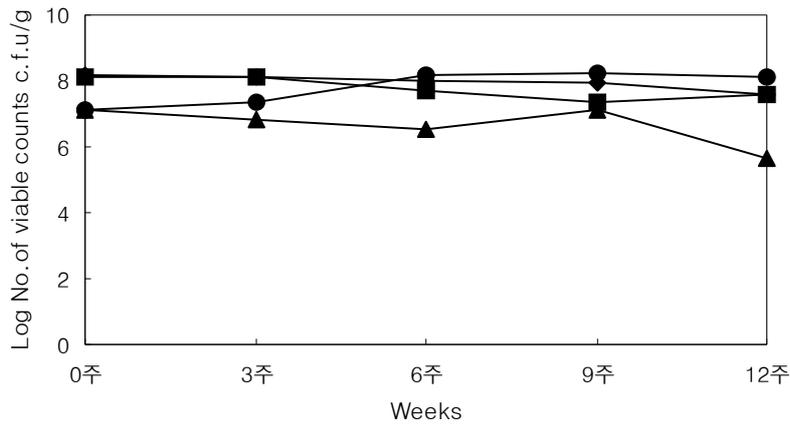


Fig. 5. Changes in viable cell counts during the ripening period of Appenzeller cheese supplemented with CLW. Symbols are same as Fig. 1.

사삼주 첨가 아펜젤라 치즈의 숙성 중 단백질 분해도에 대한 추가적인 검사로서 Slab-polyacrylamide gel 전기영동에 의한 영동도를 숙성 0~12주 동안 4주 간격으로 실시하였다. Fig. 6에서 보는 바와 같이 단백질 분해도에 따른 전기영동상은 사삼주 첨가치즈에서 숙성기간 경과에 따라 분해 결과는 많은 band들로 전개되어 대조구보다 높은 단백질 분해활성을 나타내었다.

Visser(1997b)등의 연구결과에 따르면 α_{s1} -casein은 숙성 1달 후에 거의 분해가 일어났으나 β -casein은 6개월까지도 50%정도만 분해된다고 보고하였다. 본 실험에서도 α_s -casein은 8주까지 분해가 빠르게 진행되다가 12주째는 영동상이 없어진 것을 볼 수 있었다. β -casein은 8주째부터 영동상이 없어짐을 볼 수 있다. 이는 사삼주를 첨가함으로써 치즈의 β -casein 분해에 다소 영향을 미칠 경우 치즈에서의 쓴맛 출현이 우려되었다. Fig. 6에서 보는 바와 같이 사삼주 첨가 치즈들에서 대조구 치즈보다 높은 단백질 분해도를 나타냄으로써 사삼주 첨가가 치즈의 숙성 촉진에 유리한 영향을 미치고 있음을 확인할 수 있었다.

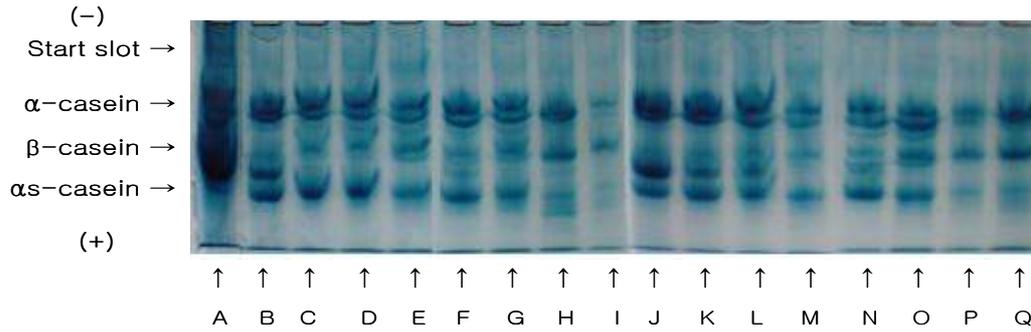


Fig. 6. Slab polyacrylamide gel electrophoretic patterns (pH8.6, 6.0% gel) of Appenzeller Cheese supplemented with CLW.

A: Whole Casein B: After 0 weeks (control) C: After 4 weeks (control)
 D: After 8 weeks (control) E: After 12 weeks (control)
 F: After 0 weeks (2.0%) G: After 4 weeks (2.0%)
 H: After 8 weeks (2.0%) I: After 12 weeks (2.0%)
 J: After 0 weeks (4.0%) K: After 4 weeks (4.0%)
 L: After 8 weeks (4.0%) M: After 12 weeks (4.0%)
 N: After 0 weeks (6.0%) O: After 4 weeks (6.0%)
 P: After 8 weeks (6.0%) Q: After 12 weeks (6.0%)

사삼주의 첨가량을 달리하여 제조한 아펜젤러 치즈의 관능검사 결과는 Table. 1과 같이 나타났다. 아래와 같이 사삼주를 첨가한 치즈와 대조구 사이에서는 뚜렷한 차이는 나타나지 않았다. 사삼주를 첨가한 치즈에서 대조구보다 다소 낮은 점수를 받았지만 그 중 6% 첨가구의 점수가 높게 나타났다. 이는 사삼 향에 인한 것으로 사료되며 사삼주의 향이 치즈 특유의 향을 거북한 향을 완화시켜줌으로써 우리나라 사람들의 입맛에 맞는 치즈가 될 것으로 사료된다.

Table 1. Sensory evaluation of the Appenzeller cheese added with *Codonopsis lanceolate* liquor

	Treatment			
	CLW-0 ¹⁾	CLW-1 ²⁾	CLW-2 ³⁾	CLW-3 ⁴⁾
Taste	4.25 ± 0.53 ^a	3.03 ± 0.57 ^b	3.98 ± 1.02 ^{ab}	4.19 ± 0.47 ^b
Appearance	3.28 ± 1.05 ^b	3.57 ± 0.45 ^b	3.10 ± 1.65 ^a	3.85 ± 0.21 ^b
Flavor	3.57 ± 1.04 ^a	3.82 ± 0.73 ^{ab}	3.18 ± 0.78 ^a	3.58 ± 0.57 ^b
Texture	3.84 ± 0.89 ^a	2.56 ± 0.88 ^b	3.74 ± 0.59 ^{bc}	3.68 ± 0.26 ^c

* 1) Control cheese, 2) Cheese added with 2.0% CLW, 3) Cheese added with 4.0% CLW, 4) Cheese added with 6.0% CLW.

** Mean (standard deviation), Mean with different superscripts in the same column differ significantly by Duncan's multiple range test ($P < 0.05$).

제 2 부. 산삼주(*Panax ginseng* C. A. Meyer liquor) 첨가 가우다 치즈

산삼(*Panax ginseng* C. A. Meyer, PGM)은 산에서 천연적으로 자생하는 삼을 말한다. 산삼의 성분은 대표적인 사포닌과 폴리아세틸렌, 고미신, 산성 펩타이드 등이 있으나 아직 확인되지 않은 성분이 더 많으며 효능 또한 매우 다양하다.

산삼은 증식 초기에는 뿌리에서 하나의 원줄기가 나오고 3개정도의 잎이 있으며, 나이가 더할수록 가지가 많아지고 잎도 늘어난다. 곧게 올라온 줄기의 윗부분에서 나이에 맞는 가지와 잎이 형성된다. 2지 5엽, 3지 5엽, 4지 5엽 등으로 관찰되면, 간혹 6지 7엽, 5지 6엽 등도 있다.

가지가 뿌리에서 곧게 올라온 줄기의 윗부분에서 함께 형성되며, 잎은 줄기 끝에 손바닥처럼 펼쳐지므로 자존심이 강하고 기가 센 강력한 인상을 준다. 잎의 끝이 뾰족하고 밑부분이 좁고 표면에 잔털이 있으며, 가장자리는 톱니와 같다.

삼은 삼씨의 기원, 재배환경에 따른 인위적인 성장과 자연적인 성장의 차이, 육안적 관찰을 통한 형태학적 차이 등에 따라 인삼, 장뇌삼와 산삼으로 구분된다. 인삼은 인위적으로 밭이나 논에서 재배한 삼을 말하고, 장뇌삼은 인삼과 산삼의 삼씨나 장삼을 인위적으로 산에서 재배한 삼을 말하며, 산삼은 야생(특히 산)에서 자연발생적으로 발아하여 성장한 삼을 말한다.

산삼의 효능으로는 원기회복, 당뇨, 암 예방, 고혈압 조절, 노화방지, 성기능 활성화 등의 효과가 있다. 원기를 북돋워주고 활발한 두뇌 활동과 정신력을 왕성하게 함으로써, 저항력을 강화시켜 각종 질병에 대한 면역기능과 자연 치유력을 높여주는 작용을 하므로 각종 성인병(당뇨, 고혈압, 간 심장병)은 물론 남자의 성기능 장애와 여성 갱년기 장애 해소에 탁월한 것으로 보고되어 있다.

본 연구에 사용한 산삼주(*Panax ginseng* C. A. Meyer liquor, PGML)는 산삼을 실험실 방법으로 배양하여 얻은 배양산삼근을 사용하여 제조된 것으로 주식회사 동진(전라북도 부안군 동진면 봉황리 382-2)에서 구입하여 공시치즈제조에 첨가하였다.

본 연구는 이러한 기능성분과 기능성물질이 풍부한 산삼주를 첨가한 자연치즈를 제조하기 위하여 한국인의 기호에 적합한 자연치즈를 선정하고 산삼주 첨가량에

따른 치즈제조 최적조건을 설정하고 품질 특성과 그 기호도를 조사한 결과를 보고하고자 한다.

1) 공시 치즈의 제조

가우다 치즈는 세계에서 가장 알려져 있는 2개의 네덜란드 치즈 중 하나이며 명칭은 16세기 네덜란드의 남부지역인 로테르담 외곽 Gouda 마을의 이름에서 시작되었지만 지금은 전 세계에서 만들어지고 있다(양 등, 2001). 보통 가우다 치즈는 외피가 매끄럽게 건조되고, 담황색 또는 버터 및 황색의 원반형이 많고 부드럽고 호두향이 나며 약간의 쓴맛을 느낄 수도 있지만 전체적으로는 부드러운 맛의 치즈이며 수분 함량이 30~40%, 지방함량은 48%이상인 경질 치즈에 속하는 세계적으로 널리 알려져 있는 대표적인 Dutch type 치즈이다. 이러한 가우다 치즈의 제조는 Kosikowski와 Mistry (1997)*의 방법을 개조하여 순천대 유가공 실습장에서 제조하여 12주간 숙성하면서 (14℃, 90~95% R/H) 3주마다 경시적인 숙성 중 변화를 조사하였다. 신선한 원유에 산삼주의 첨가량(2.0%, 4.0%, 6.0%)을 달리하여 각기 다른 배트내에 저온살균(63℃, 30분)을 하고 신속히 32℃로 냉각, 지정 스타터 <Probat 505 (*Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *cremorla*, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* blovar.*diacetylactis*, *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *cremoris*) Wisby Co., Germany>를 접종(1.0%)하여 60분간 배양한 뒤 액상 렌넷(Chr. Hansen Co. Denmark)을 첨가하여(19ml/100kg) 응고시켰다.

응고된 커드는 0.8~1.0cm 크기로 절단하여 30분간 32℃에서 교반을 실시하여 1차 유청제거(pH 6.2)를 한 뒤 30분간에 걸쳐 38℃까지 가온하며 교반한다. 그리고 약 50분간 교반한 후 유청을 커드높이까지 제거하여 배트 내에서 커드 무게의 1배 무게의 예비압착을 30분간 실시 한 후 Kadovac 몰드에 성형하여 약 2시간 분압착을 실시한다. 이후 산삼주 첨가 치즈를 꺼내어 찬물에 넣어 두고 다음날 몰드에서 빼내어 20% 소금물 (8시간/kg)에 가염 후 약 3개월간 숙성하였다.

* F.V.Kosikowski and V.V.Mistry 1997. Cheese and Fermented Milk Foods.
F.V.Kosikowski, L.L.C.Virginia

2) 산삼주를 첨가한 치즈의 숙성 중 품질변화 분석

산삼주를 첨가한 가우다 치즈를 3반복 제조하여 WSN, NPN, NCN등의 숙성 단백질 분해도, pH, 생균수 변화 및 전기영동 분석한 결과 WSN, NPN, NCN, pH와 생균수 변화에서 숙성이 진행됨에 따라 점차적으로 상승하여 나타났고, 전기 영동상은 숙성기간 경과에 따라 산삼주 첨가량이 많을수록 단백질 분해도가 대체로 높게 나타났다.

각 치즈의 숙성 기간 중 질소화합물의 변화는 치즈 숙성이 진행됨에 따라 단백질 분해가 증가하여 수용성 질소화합물(WSN), pH 4.6 가용성 질소화합물(NCN), 12% TCA 가용성 질소화합물(NPN)의 함량이 산삼주 2.0%를 첨가한 첨가구에서 대체로 증가하는 경향을 나타내었다. 산삼주 첨가 가우다 치즈의 숙성 기간 중 질소화합물의 변화는 Fig. 7~9에서 보는 바와 같다.

치즈숙성 중 단백질 분해로 생성되는 수용성질소화합물 (WSN), pH 4.6 가용성 질소화합물 (NCN), 12% TCA 가용성 질소화합물 (NPN)등의 함량은 산삼주 첨가 수준이 높아질수록 대조구보다 높게 나타났다. 이는 산삼주에 함유된 사포닌이 치즈 중의 유산균을 지속적으로 증식력을 보유케 함으로써 유산균의 균체의 단백질 분해효소가 꾸준히 공급됨에 따른 결과인 것으로 사료되었다. 특히 산삼주에는 항산화물질과 사포닌과 같은 생리활성물질이 함유되어 있어 이들 물질이 치즈 내 유산균의 생육활성을 촉진하면서 치즈숙성에 관여하는 효소생성이 강화되어 산삼주의 첨가 치즈에서 단백질분해도가 대조구보다 높게 나타난 것임을 알 수 있었다. 산삼주 첨가 가우다치즈가 가진 독특한 치즈 단백질 분해특성은 치즈의 유산균의 일정 수준 유지와 기타성분의 영향으로 치즈내 단백질 분해성이 촉진됨으로 치즈의 숙성기간 단축과 함께 한국인 기호에 적당한 풍미의 온화한 치즈제품화가 가능하여 새로운 기능성치즈 개발이 기대되었다.

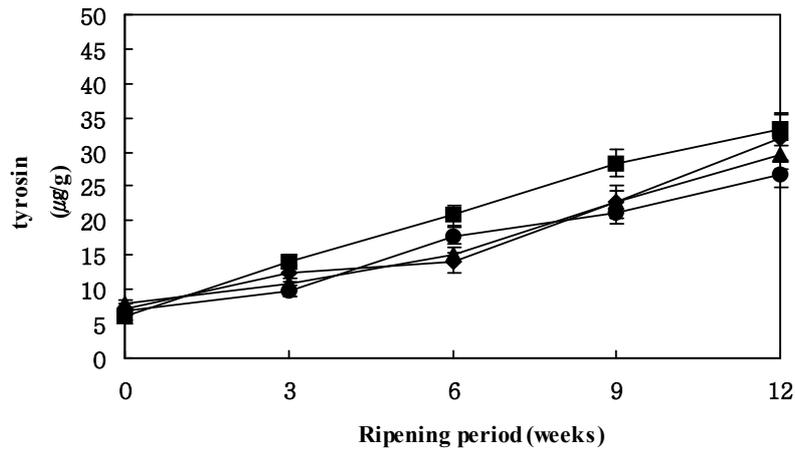


Fig. 7. Changes in water-soluble nitrogen of Gouda cheese supplemented with *Panax ginseng* C. A. Meyer liquor.

◆-◆;Control cheese (PGML-0), ■-■;Cheese supplemented with 2.0% *Panax ginseng* C. A. Meyer liquor(PGML-1), ▲-▲;Cheese supplemented with 4.0% *Panax ginseng* C. A. Meyer liquor(PGML-2), ●-●;Cheese supplemented with 6.0% *Panax ginseng* C. A. Meyer liquor(PGML-3)

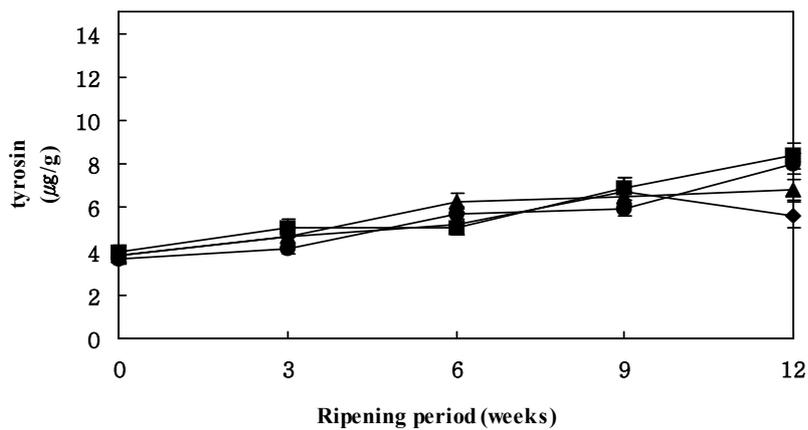


Fig. 8. Changes in NCN during the ripening period of Gouda cheese supplemented with PGML. Symbols are same as Fig. 7.

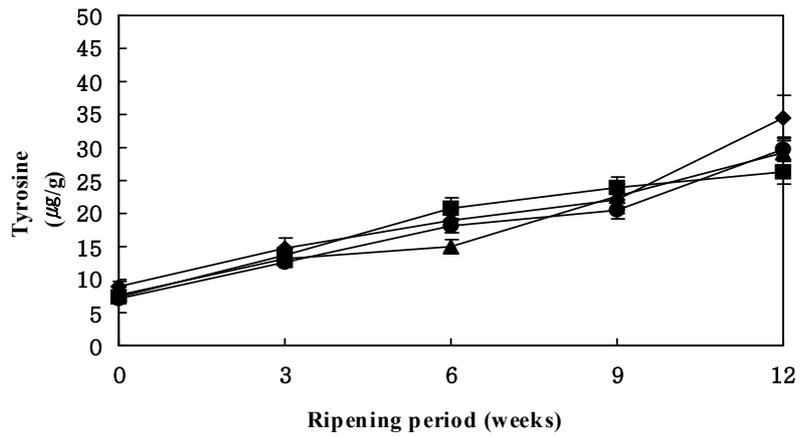


Fig. 9. Changes in NPN during the ripening period of Gouda cheese supplemented with PGML. Symbols are same as Fig. 7.

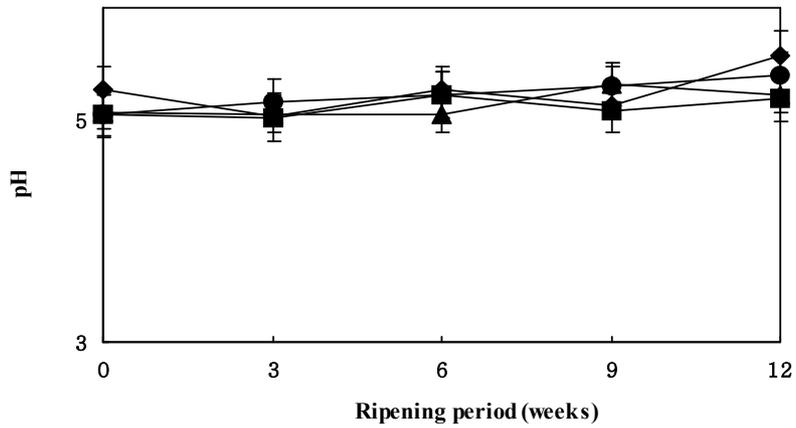


Fig 10. Changes in pH during the ripening period of Gouda cheese supplemented with PGML. Symbols are same as Fig. 7.

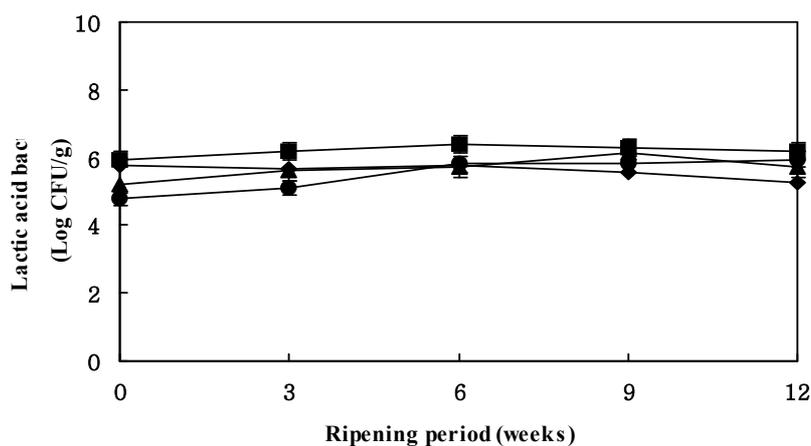


Fig 11. Changes in viable cell counts during the ripening of Gouda cheese supplemented with PGML. Symbols are same as Fig. 7.

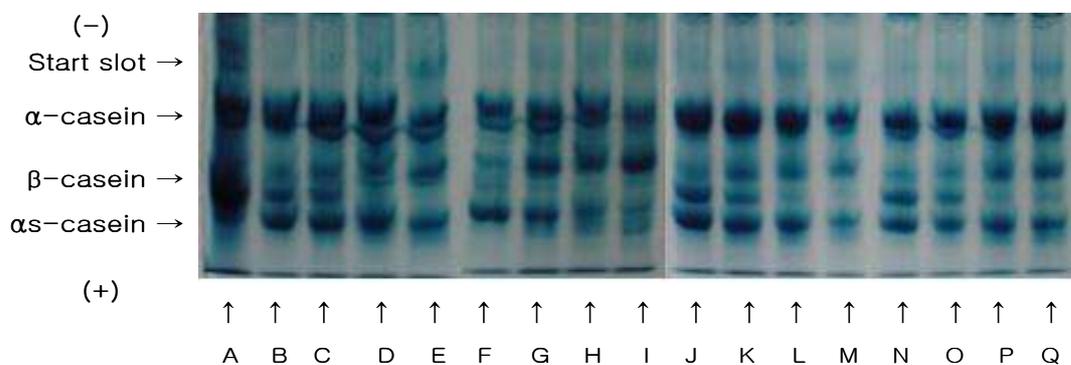


Fig 12. Slab polyacrylamide gel electrophoretic patterns (pH8.6, 6.0% gel) of Gouda Cheese supplemented with PGML.

- | | | |
|----------------|---------------------------|----------------------------|
| A:Whole Casein | B:After 0 weeks (control) | C:After 4 weeks (control) |
| | D:After 8 weeks (control) | E:After 12 weeks (control) |
| | F:After 0 weeks (2.0%) | G:After 4 weeks (2.0%) |
| | H:After 8 weeks (2.0%) | I:After 12 weeks (2.0%) |
| | J:After 0 weeks (4.0%) | K:After 4 weeks (4.0%) |
| | L:After 8 weeks (4.0%) | M:After 12 weeks (4.0%) |
| | N:After 0 weeks (6.0%) | O:After 4 weeks (6.0%) |
| | P:After 8 weeks (6.0%) | Q:After 12 weeks (6.0%) |

산삼주 첨가 가우다 치즈의 pH의 변화는 첨가구가 대조구보다 0주부터 12주까지 높은 경향을 보였고 6주부터 12주까지는 완만한 곡선을 보여주고 있다. 숙성 중 단백질 분해도 검사를 Slab-polyacrylamide gel 전기영동에 의해 0~12주 동안 4주 간격으로 채취한 시료로 실시하였으며, Fig. 12 에서 보는 바와 같이 산삼주 첨가 치즈들에서 대조구 치즈보다 높은 단백질 분해도를 나타내는 다수의 band들을 생성함으로써 산삼주의 다양한 생리활성 물질들이 치즈의 숙성 시 치즈내부 조직 발달과 효소활성에 정의 상관으로 영향을 주어 숙성촉진과 향미생성에 기여함을 확인할 수 있었다.

Table 2. Sensory evaluation of the Gouda cheese added with PGML

	Treatment			
	ML-0 ¹⁾	ML-1 ²⁾	ML-2 ³⁾	ML-3 ⁴⁾
Taste	2.95 ± 0.52 ^a	3.12 ± 0.51 ^b	3.36 ± 0.26^c	3.19 ± 1.21 ^b
Appearance	2.70 ± 0.84 ^a	2.88 ± 0.34 ^b	3.07 ± 0.78^b	2.93 ± 0.29 ^b
Flavor	2.82 ± 0.96 ^a	3.10 ± 0.84 ^{ab}	3.28 ± 0.81^b	2.98 ± 1.00 ^a
Texture	3.10 ± 0.81 ^a	3.17 ± 0.71 ^b	3.20 ± 0.67 ^b	3.27 ± 0.78^b

* ¹⁾ Control cheese, ²⁾ Cheese added with 0.2% PGML, ³⁾ Cheese added with 0.4% PGML, ⁴⁾ Cheese added with 0.6% PGML

** Mean (standard deviation).) Mean with different superscripts in the same column differ significantly by Duncan's multiple range test (P<0.05).

산삼주의 첨가량을 달리하여 제조한 가우다 치즈의 관능검사 결과는 Table. 2와 같다. 아래와 같이 산삼주를 첨가한 치즈 모두 각 항목별에 대해서 높은 점수를 보였으나 유의적 차이는 보이지 않았다. 가우다 치즈는 한국인의 입맛에 가장 맞는 치즈로써 조직에 있어서 대조구보다 첨가구에서 특히 0.6%에서 가장 높은 값을 나타내었지만 유의차는 보이지 않았다. 맛, 외관, 향미에서도 대조구보다 첨가구 0.4% 가장 선호도가 높은 것으로 나타났다.

제 3 부. 복분자주(*Rubus coreanus liquor*) 콜비 치즈

복분자라고 하는 나무딸기는 산야에 자생하는데 높이가 3m 정도며, 굵은 가지와 곧은 가지들이 나있다. 열매는 붉은 알로 뭉쳐있고, 한방에서는 예로부터 약재로

쓰여 왔다. 우리나라에서는 황해도 이남지방과 일본, 중국에서 야생하며, 전북 고창 재배 단지에서 유기농법으로 생산되는 복분자가 품질 및 약재로서의 가치가 높다. 과실 근은 6~7월에 검붉게 익는데 맛은 새콤하고 달며 과실은 복분자라고 한다. 복분자는 예부터 한방에서 발효주에 주입하여 약재화하거나 발효주와 혼합술로 복용하여 왔다. 한자로 복분자(覆盆子)라고 쓴다. 한방에서는 복분자의 덜 익은 열매, 즉 미성숙 과실을 사용하는데 약리 효과로는 피로로 인한 간 손상을 보호하여 눈을 밝게 할 뿐만 아니라 이뇨제의 효능이 있고, 양기, 신기 부족으로 인한 유행, 정액부족, 발기부전 및 성기능을 높이고 속을 덩겁게 하며, 기운을 세게 하고 발모를 촉진함과 동시에 머리가 희게 세는 것을 방지한다고 알려져 있다.

복분자에는 탄수화물로서 포도당(43%), 과당(8%), 서당(6.5%), 펙틴 등이 함유되어 있고 유기산으로 레몬산, 사과산, 살리실산, 카프론산, 개미산을 함유하며 비타민으로 비타민 B, C 탄닌 성분이 함유되어 있다. 또한 색소성분으로 카로틴, 폴리페놀, 안토시안, 염화시아닌배당체, 씨에는 지방분(11.6%), 피토스테린(0.7%)이 함유되어 있다.

복분자의 생리활성 성분에 대한 연구로서는 우리나라의 경우 복분자 열매, 줄기, 잎의 phenol성 화합물 및 terpenoids 화합물에 대한 몇 편의 연구가 이루어져 있을 뿐인데 열매의 80% acetone 추출물에서는 가수 분해성 tannin인 sanguin H-6, gallic acid 등이 확인, 동정되었고, 줄기에서는 축합형 tannin 으로서 epicatechin, catechin과 procyanidin H-4가 분리된 바 있으며 잎의 phenol성 화합물에 관한 연구에서는 4종의 가수분해성 tannin과 4종의 flavonoids를 분리 동정한 바 있다. 그 밖에 terpenoids 성분으로는 coreanoside F1, suavissimoside, nigaichigoside F1, F2 등이 보고 있다. 복분자의 약리적인 연구로는 콜레라균(*Vibrio cholerae*), 결핵균(*Tubercle bacillus*), 황색포도상 구균(*Staphylococcus aureus*)의 성장을 억제하는 작용이 있다는 것이 보고되었고, estrogen 유사작용, superoxide dismutase 유사작용 및 xanthine oxidase 억제작용이 있음이 보고된 바 있다.

이와 같은 복분자주를 치즈에 각 2, 4, 6%를 첨가함으로써 복분자주 첨가 치즈의 유산균수, pH의 변화, 숙성 중 단백질 분해도, NPN, NCN, WSN의 함량의 변화를 측정하였다.

본 연구에서는 복분자주 첨가 치즈내 polyphenol의 함량변화를 조사하여 약리효과와 기능성이 부여된 치즈를 개발하고 한국인의 입맛에 맞는 치즈를 개발함으로써 새로운 한국형 치즈의 상품화를 위한 기본 자료를 확보하고자 하였다.

본 실험에 사용한 복분자주(*Rubus coreanus liquor*, RCW)는 순창복분자 영농조합법인(전북 순창군 쌍치면 금평리 811-7)에서 생산된 것을 구입사용 하였다.

1) 공시 치즈의 제조

- 기본 치즈인 콜비 치즈는 1880년 미국의 위스콘신 주 남부의 작은 마을에서 유래되었다. 콜비 치즈는 수분함량이 높고 거친 조직에 부드러운 몸체이면서 빨리 숙성된다. 이 치즈는 때때로 농사꾼 치즈(Farmer's cheese)라고도 불린다. 이 치즈의 제조과정은 몰드에 넣기까지의 pH에 이르기까지 체다 치즈의 제조과정과 모두 같은데, 이때 최종산도는 세척에 의해 유당과 산의 농도를 희석 조정하는데 비해 체다 치즈는 별도의 체다링 과정을 거치면서 추가적인 발효와 유청을 제거하는 것이 서로 다르다. 제조 후 진공 포장하여 7~13°C에서 1~3개월간 숙성하는데 콜비 치즈는 체다 치즈에서 나타나는 특 쏠는 맛의 특성은 나타나지 않고 높은 수분을 함유하고 있어 맛이 온화하고 부드러워 한국인 기호에 적합할 것으로 판단되었다. 제조 방식도 비교적 간편하고 세척에 의한 유당과 산농도가 조절되어 온화한 치즈여서 복분자주 이용 기본치즈로 선발하였다. 치즈의 제조는 A. R. Hill(2004)*의 방법을 개선시켜 순천대 유가공 실습장에서 제조하여 12주간 숙성하면서(14°C, 90~95% R/H) 3주마다 경시적인 숙성 중 변화를 검사하였다.

* A. R. Hill(2004) Welcome to Our Cheese Site .

[Http://www.foodsci.uoguelph.ca/cheese/welcome.htm](http://www.foodsci.uoguelph.ca/cheese/welcome.htm)

치즈 제조는 복분자주를 신선원유에 각각 2.0%, 4.0%, 6.0%를 첨가한 뒤 저온살균(63°C, 30분)하고 신속히 32°C로 냉각, 지정 스타터(EZAL® MA011 <*Rhodia Co., France, Lactococcus lactis* subsp. *lactis, Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*>)를 접종(1.0%), 60분간 배양한 후 렌넷(Chr. Hansen Co. Denmark)을 첨가하여(19ml/100kg) 응고시켰다. 응고된 커드는 0.8~1.0cm 크기로 절단한 뒤 15분간 교반, 2~3시간 39°C까지 가온 교반 후 유청의 pH가 6.2~6.3에 도달하면 커드 높이 만큼 유청 배제한다. 커드에 15°C의 냉수를 첨가하여 26°C까지 냉각시킨 다음 15분간 추가적으로 교반해 주고 나서 커드 중앙에 Trench를 내어 커드를 비벼 매트형성을 방지하고 추가적인 유청제거 후 커드 무게의 0.2%가 되는 정제염을 첨가 혼합한 뒤 압착, 성형, 염지한 후 약 4개월간 숙성하였다.

2) 복분자를 첨가한 콜비 치즈의 숙성 중 품질변화 분석

복분자주를 첨가한 콜비 치즈를 숙성하면서 3반복하여 숙성중의 WSN, NCN,

NPN등의 단백질 분해도와 pH, 생균수 변화 및 전기영동 상을 분석하였다. 먼저 숙성 중 복분자주 첨가구별 치즈의 단백질 분해도 분석에서 WSN, NCN, NPN의 변화가 숙성진행과 더불어 상승 경향을 띠었고 복분자주 첨가구가 대조구에 비하여 높은 분해도를 나타냈다. 또한 복분자주 첨가구 치즈 숙성 중 치즈의 pH와 생균수 변화에서 숙성 12주 이후 진행 경과에 따라 점차 상승하는 경향으로 나타났다. 숙성중인 치즈의 단백질 분해도 증대를 분석한 전기영동 상에서도 숙성기간 진행에 따라 분해도를 나타내는 band들이 점점 많아짐을 알 수 있었다.

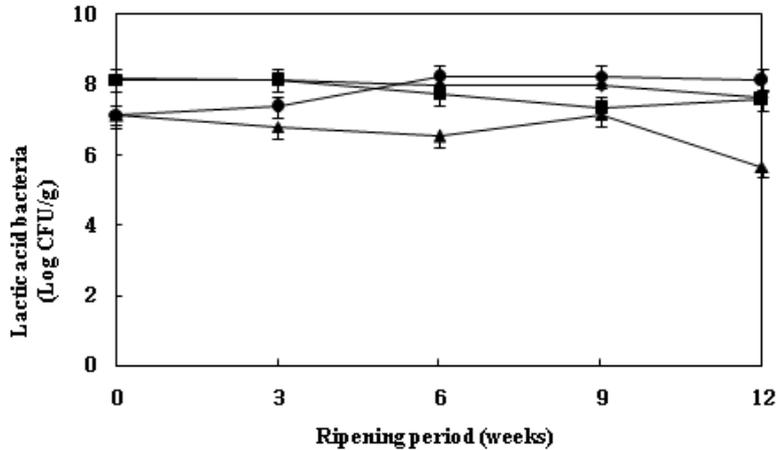


Fig. 13. Changes in lactic acid bacteria count during ripening of Colby cheese containing RCML.

◆-◆: Control cheese, ■-■: Cheese containing 2.0% RCML, ▲-▲: Cheese containing 4.0% RCML, ●-●: Cheese containing 6.0% RCML.

각 치즈의 숙성 기간 중 각종 질소화합물의 변화는 치즈 숙성이 진행됨에 따라 치즈내 유산균의 균체 내외 단백질 분해 효소방출로 인하여 단백질 분해가 일어난다. 치즈 내 수용성 질소화합물(WSN) 함량, pH 4.6 가용성 질소화합물 (NCN), 12% TCA 가용성 질소화합물(NPN)의 함량이 증가하여 나타났다. 치즈 단백질 분해는 복분자주 첨가구가 대조구와 유사하거나 다소 높게 나타났다. 특히 4.0%와 6.0% 첨가구가 대조구보다 뚜렷한 차이로 높게 나타났으며, NPN과 NCN에서 6주 부터 숙성 12주에 그 증가폭이 숙성 초기보다 완만하게 증가하는 경향을 나타내었다. 이러한 결과는 pH 4.6 수용성 질소량은 숙성기간의 진행과 더불어 증가하며,

치즈에 복분자주의 첨가량이 높을수록 숙성 중 치즈의 질소화합물의 함량 증가가 차등적으로 높게 나타나 일정수준 복분자주 첨가량을 증량시키면 치즈 숙성이 촉진되어 숙성기간 단축과 온화한 맛의 한국형 브랜드 치즈 개발이 가능할 것으로 전망 되었다.

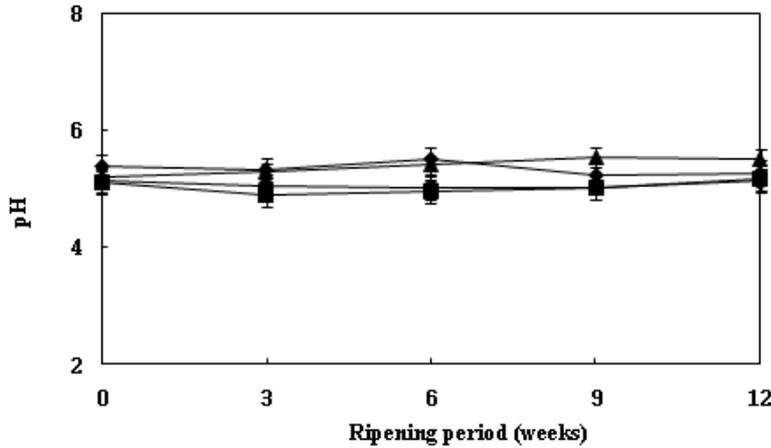


Fig. 14. Changes in pH of Colby cheese containing RCML during ripening. Data symbols are the same as on Fig. 2.

복분자주 첨가 치즈의 숙성 중 pH 변화를 측정한 결과는 Fig. 16.에서 보는 바와 같다. 대조구와 첨가구의 치즈 pH가 5.1~5.5의 범위를 유지함으로써 콜비 치즈의 적정 pH인 5.2와 유사한 결과를 나타내 치즈에 복분자주의 첨가가 한국적인 브랜드 치즈로서의 새로운 형태의 치즈개발 가능성을 보여주었다.

치즈 숙성중의 유산균수 변화는 Fig. 17에서 보는바와 같다. 복분자주를 첨가한 치즈에서의 유산균수 변화는 6주까지는 대조구와 유사하게 평형을 유지하다가 6~15주간까지 완만한 감소를 보였다. 복분자주의 어떤 성분들이 치즈 숙성 중 유산균의 증식을 억제함으로써 유산생성이 감소된 것으로 나타나 오히려 이러한 결과는 담백한 맛과 복분자향이 조화롭게 어울리는 온화하고 독창적인 한국 브랜드 치즈 생산이 기대되었다.

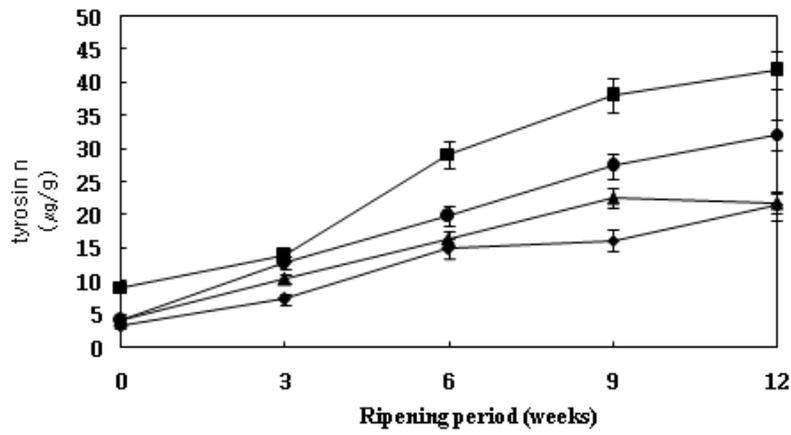


Fig. 15. Changes in water-soluble nitrogen of Colby cheese containing RCML during ripening. Data symbols are the same as on Fig. 2.

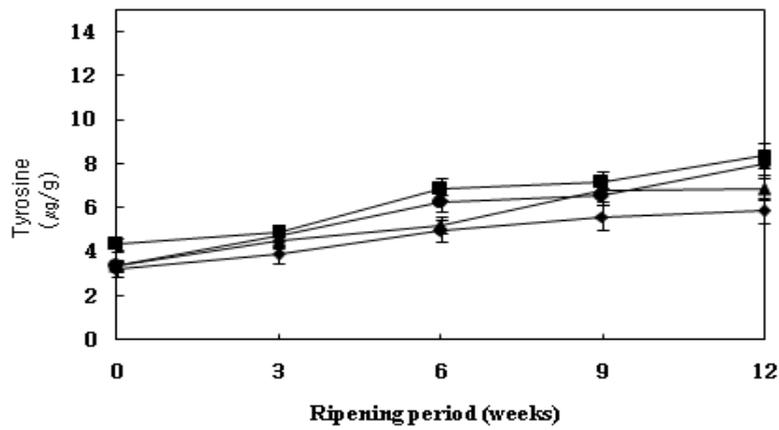


Fig. 16. Changes in non-casein nitrogen of Colby cheese containing RCML during ripening. Data symbols are the same as on Fig. 2.

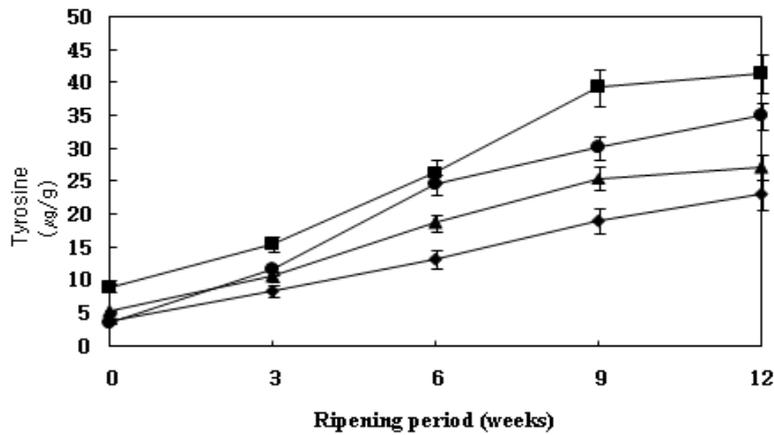


Fig. 17. Changes in non-protein nitrogen of Colby cheese containing RCML during ripening. Data symbols are the same as on Fig. 2.

복분자 콜비 치즈 숙성 중 단백질 분해도 검사를 SDS-polyacrylamide gel 전기영동에 의해 0~12주 동안 4주 간격으로 실시한 결과는 Fig. 18에서 보는 바와 같다. 복분자주 첨가 치즈의 경우 단백질의 분해결과는 숙성기간의 진행에 따라 많은 band들로 전개되어 대조구보다 높은 단백질 분해활성을 나타내었다. 특히 복분자주 첨가량 비율이 높은 치즈 일수록 전기영동 band들이 많이 전개되었는데 이는 복분자가 함유하는 여러 가지 기능성 성분들이 치즈 조직 발달과 숙성촉진에 유리하게 작용하고 있음을 알 수 있었다.

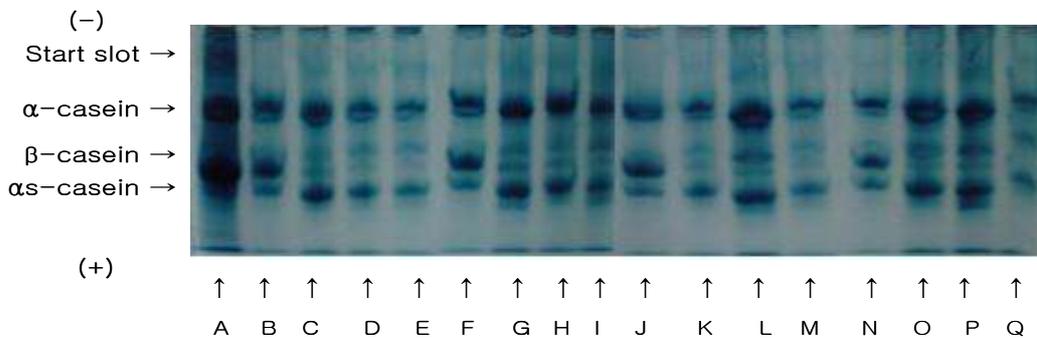


Fig 18. Slab polyacrylamide gel electrophoretic patterns (pH8.6, 6.0% gel) of Colby Cheese supplemented with RCML.

A:Whole Casein B:After 0 weeks (control) C:After 4 weeks (control)
D:After 8 weeks (control) E:After 12 weeks (control)

F:After 0 weeks (2.0%)	G:After 4 weeks (2.0%)
H:After 8 weeks(2.0%)	I:After 12 weeks (2.0%)
J:After 0 weeks (4.0%)	K:After 4 weeks (4.0%)
L:After 8 weeks (4.0%)	M:After 12 weeks (4.0%)
N:After 0 weeks (6.0%)	O:After 4 weeks (6.0%)
P:After 8 weeks (6.0%)	Q:After 12 weeks (6.0%)

12주간 숙성시킨 복분자 치즈의 맛, 외관, 향미, 조직감 등을 조사한 관능검사 결과(Table 3), 대부분 항목에서 전반적으로 복분자 첨가구가 대조구보다 낮게 평가되었으며, 특히 맛, 외관과 물성에 있어서 대조구와 유의한 차이를 보였다. 복분자 첨가구 중 가장 선호도가 높은 구는 복분자 2.0% 첨가구로 맛 3.72, 외형은 3.13, 향미는 3.54, 조직은 3.33의 평가를 받았으나 첨가구 간의 유의한 차이는 없었다. 한편 치즈의 외관에서는 첨가구에서 6%에서 다소 높은 평가를 받았다. 치즈의 향미에서는 대조구와 첨가구간의 유의적 차이가 없었는데 이는 대조구 및 첨가구 모두 치즈의 풍미와 복분자 특유의 풍미가 혼합되어 일괄적으로 향미를 나타내고 있는 것으로 사료되며, 향후 복분자 첨가의 분말상태와 물성조성(분쇄도)과 첨가량을 보다 세분하게 조정하고 숙성조건을 조절하는 추가적인 연구가 필요한 것으로 판단되었다.

Table 3. Sensory evaluation of the Colby cheese containing RCML

	Treatment			
	RCML-0 ¹⁾	RCML-1 ²⁾	RCML-2 ³⁾	RCML-3 ⁴⁾
Taste	3.27±0.96 ^a	3.72±1.10^b	2.51±1.07 ^b	2.29±0.85 ^b
Appearance	3.07±0.19 ^a	3.13±1.05 ^b	3.58±1.04 ^b	3.76±0.99^b
Flavor	3.09±1.12 ^{NS}	3.54±0.92	2.98±0.70	2.76±0.97
Texture	2.89±0.79 ^a	3.33±1.07^b	3.17±1.12 ^b	3.09±1.08 ^b

* ¹⁾ Control cheese, ²⁾ Cheese added with 2.0% RCML, ³⁾ Cheese added with 4.0% RCML, ⁴⁾ Cheese added with 6.0% RCML

** Mean (standard deviation), Mean with different superscripts in the same column differ significantly by Duncan's multiple range test (P<0.05).

3) 1 차년도 연구 결과 요약

(사삼주 아펜켈러 치즈)

본 연구는 우리나라 전통주 중 선호도가 높고 기능성 성분 함유가 높은 전통약용주인 사삼주를 첨가한 자연 치즈를 제조함으로써 한국형 자연치즈를 개발하고자 하였다. 우리나라 전통약용주를 첨가한 치즈의 숙성과정 중 미생물이 미치는 영향, 산생성 변화와 질소화합물의 변화, 숙성기간중 기능성 지표성분의 함량 변화, 전기영동상의 단백질의 분해도를 검사하였으며, 숙성 종료 후 치즈의 일반성분 분석과 관능검사를 실시하여 기능성 치즈 개발을 위한 기초자료를 제공하고자 수행한 본 연구결과를 다음과 같이 확인하였다.

1. 사삼주 첨가가 숙성 중 유산균의 증식과 산 생성에 있어 큰 영향을 미치지 않는 않았지만 사삼주 첨가가 유산균의 증식을 억제하는 경향을 보였다.
2. 치즈 숙성기간 중 대조구와 첨가구의 pH가 증가하였다. 큰 차이는 없었지만 사삼주 4% 첨가구가 다른 치즈들에 비해 높게 나타났다.
3. 숙성기간에 따라 α_1 -casein의 분해가 일어나고 사삼주의 첨가량이 증가할수록 활발한 분해상을 나타내었다. 사삼주의 첨가로 인해 α_1 -casein분해가 활발해지고 이로 인해 숙성촉진의 효과를 기대해 볼 수 있었다.
4. 치즈의 총 질소화합물(NPN, NCN, WSN)의 변화에서는 숙성기간이 경과함에 따라 대조구와 첨가구 모두 증가하였으나 2%첨가 치즈에서 약간 더 높은 질소화합물의 총량이 증가하였다.
5. 사포닌 함량의 회수율은 4%가 높았다.

(산삼주 가우다 치즈)

산삼주를 첨가한 가우다 치즈의 치즈품질에 미치는 영향을 검토하기 위하여 산삼주를 2, 4 및 6%를 첨가하여 치즈를 제조하였고 이 치즈들의 특성을 조사하였다.

산삼주를 첨가한 치즈의 숙성과정 중 미생물이 미치는 영향, 산 생성 변화와 질소화합물의 변화, 숙성 기간 중 잔존 사포닌의 함량 변화, 검사를 실시하였고 전기영동상의 단백질의 분해도를 검토하였으며, 숙성 종료 후 치즈의 일반성분 분석과 관능검사를 실시하여 기능성 치즈 개발한 연구결과는 다음과 같다.

1. 산삼주를 첨가한 숙성 중 유산균의 증식과 산 생성에 있어 시간이 지남에 따라 대조구보다 실험구에서 다소 높은 결과를 보였다.

2. 치즈 숙성기간별 전기영동상 단백질 분해는 숙성기간이 경과함에 따라 이동도가 증가하는 동안 다양한 크기의 band들이 나타난다. 숙성기간에 따라 α_{s1} -casein의 분해가 일어나고 산삼주를 첨가함으로써 β -casein의 분해가 됨을 볼 수 있었다. β -casein의 분해는 치즈의 쓴맛이 나는 치즈로 나올 것으로 보인다.
3. 치즈의 총 질소 화합물(NPN, NCN, WSN)의 변화에서는 숙성기간이 경과함에 따라 대조구와 첨가구 모두 총량이 증가하였으나 유의적 큰 차이는 없었다.
4. 숙성이 진행 될수록 사포닌의 함량이 증가함을 보였다.
5. 관능평가 결과 4%의 첨가구가 가장 높은 점수를 얻었다.

(복분자 콜비 치즈)

콜비 치즈를 기초로 하여 각 복분자주의 첨가가 치즈품질에 미치는 영향을 검토하기 위하여 복분자주를 2, 4 및 6%를 첨가하여 치즈를 제조하였고 이 치즈들의 특성을 조사하였다.

복분자주를 첨가한 치즈의 숙성과정 중 미생물이 미치는 영향, 산생성 변화와 질소화합물의 변화, 숙성 기간 중 폴리페놀의 함량 변화, 검사 실시하였고 전기영동상의 단백질의 분해도를 검토하였으며, 숙성 종료 후 치즈의 일반성분 분석과 관능검사를 실시하여 기능성 치즈 개발한 연구결과는 다음과 같다.

1. 복분자주를 첨가한 숙성 중 유산균의 증식과 산 생성에 있어 큰 영향을 미치지 않는 것으로 유의적 차이는 없었다.
2. 치즈 숙성기간별 전기영동상 단백질 분해는 숙성기간이 경과함에 따라 이동도가 증가하는 동안 다양한 크기의 band들이 나타난다. 숙성기간에 따라 α_{s1} -casein의 분해가 일어나고 복분자주를 첨가함으로써 β -casein의 분해가 됨을 볼 수 있었다. 이는 복분자주를 첨가함으로써 β -casein의 분해가 일어나 치즈의 쓴맛이 날 우려가 있을 것으로 사료된다.
3. 치즈의 총 질소 화합물(NPN, NCN, WSN)의 변화에서는 숙성기간이 경과함에 따라 대조구와 첨가구 모두 총량이 증가하였으나 유의적 큰 차이는 없었다.
4. 숙성이 진행 될수록 폴리페놀의 함량이 증가함을 보였다.
5. 관능평가 결과 4%의 첨가구가 가장 높은 점수를 얻었다.

나. 2차년도

- 전통 약용주<가시오가피주, 칩주, 산수유주, 산머루, 석류주, 매실주>를 이용한 한국형 브랜드 치즈개발

제 1 부. 가시오가피주, 칩주, 산수유주를 이용한 가우다 치즈 개발

I. 가시오가피주(*Acanthopanax senticosus liquor*) 가우다 치즈

가시오가피은 (*Acanthopanax senticosus*)의 분류는 두릅나무과에 속한다. 분포지역으로는 한국(지리산 이북), 일본, 사할린, 중국 동북부, 우수리강 지역에 있다. 서식장소로는 깊은 산지 계곡에 많이 있고 크기로는 높이 2~3m로 아주 작은 식물에 속한다.

효능은 맛은 맵고 쓰며 성질은 따뜻하다. 간경, 신경에 작용하여 풍습을 없애고 기를 돋우고 정수를 불려 준다. 또한 힘줄과 뼈를 튼튼하게 하고 약리 실험에서 중추신경계통 흥분작용, 방사선 피해막이 작용 유기체의 특이적 저항성을 높이는 작용, 강심작용, 강장 작용 등이 밝혀졌다.

간, 신장이 허약하여 힘줄과 뼈가 연약하고 다리를 잘 쓰지 못하는데, 풍습으로 허리와 무릎이 아픈데, 팔다리가 오그라드는데 각기(脚氣), 음위증, 음부 가려움증, 어린이들의 걸음 거리가 늦어지는데 등에 쓴다.

Eleutheroside 등 인체의 비정상적인 상태를 정상적인 평형 상태로 개선(혈압, 당뇨 등). 불균형을 균형으로 개선 유지하는 탁월한 작용, 간기능 보전과 해독 작용이 있고, Acanthoside B, D 등은 간조직에 대한 병적인 손상을 막아주고 독성 물질의 대사를 촉진시켜 해독작용에 큰 효력 발휘, 면역기능 및 생체저항력의 강화시켜준다.

Lignan배당체 ; RNA 합성을 촉진하며 백혈구의 증성 효과가 있고 골수 조혈과도 유효적인 효과가 있다는 것이 증명, 류마티스 관절염, 요통에 대한 효과가 있고, Chiisanoside 등 조직이 붓는 것을 억제하는 기능이 있어 항염효과가 탁월하고 류마티스성 관절염, 축농증, 위궤양, 인후염 등에 생물학적 효과 인정, 기초대사 작용이 있다. 가시오가피의 주요성분은 엘레우테로사이드B와 E, 이소프락시딘, 세사민, 글로로겐산 등이며 이중 엘레우테로사이드가 주요 유효성분으로 작용한다.

본 실험에는 동진주조(전라북도 부안군)에서 제조된 전통의 방식대로 빚은 가시오가피주 4%를 구입 사용하였다.

II. 칩주(*Pueraria thunbergiana* liquor) 가우다 치즈

칩은 (*Pueraria thunbergiana*) 여성폐경기의 보약, 골다공증, 숙취해소, 변비에 최고로써 주요성분으로는 수분, 탄수화물, 무기질, 비타민 중 C를 가장 많이 함유하고 있고 각종 영양소가 골고루 들어 있습니다.

칩의 효능으로는 해열작용과 진경작용(과파베린과 항 아세틸콜린작용에 의한 것)을 하고 다이드제인은 편두통, 고혈압, 협심증 등 여러 가지 심장 대상 기능부전증에 치료효과가 있다.

총 플라보노이드는 혈압을 낮추고 뇌혈관 및 관상동맥의 혈류량을 늘리며, 심근의 산소소비량을 낮추고 핏속의 산소공급량을 늘린다. 강장성 수렴약으로 남성의 경우 남습이 유난히 많고 정력이 감퇴되는 음위증에 크게 활용되며, 신경안정내지 보강의 약효가 있어 유정(조루)에 효과적이다.

그리고 소변의 절제를 원활히 하는 한편, 여성의 경우 정신쇠약으로 인한 불임증에 크게 활용되는 묘미를 지녔으며, 피부를 윤택하게 하고 남녀 모두에게 좋은 식물로 알려져 있다.

신경쇠약으로 인한 시력감퇴와 야맹증에 효과적이며, 또한 속을 덥게 하여 간을 보호하고 소변을 줄이고 정력과 양기를 강하게 한다. 발한과 해열약으로 감기, 폐렴, 기침, 항암작용 및 당뇨에 탁월한 효과를 나타낸다.

또한 칩즙을 장기간 복용하면 혈압을 낮추며, 피를 맑게 하여 건강에 활력을 주는 등의 역할을 한다.

III. 산수유주(*Cornus officinalis* S. et Z. liquor) 가우다 치즈

층층나무과의 낙엽교목인 산수유나무의 열매이다. 타원형의 핵과(核果)로서 처음에는 녹색이었다가 8~10월에 붉게 익는다. 종자는 긴 타원형이며, 능선이 있다. 약간의 단맛과 함께 짙고 강한 신맛이 난다. 10월 중순의 상강(霜降) 이후에 수확하는데, 육질과 씨앗을 분리하여 육질은 술과 차 및 한약의 재료로 사용한다.

과육(果肉)에는 코르닌(cornin), 모로니사이드(Morroniside), 로가닌(Loganin), 탄닌(tannin), 사포닌(Saponin) 등의 배당체와 포도주산·사과산·주석산 등의 유기산이 함유되어 있고, 그밖에 비타민 A와 다량의 당(糖)도 포함되어 있다. 종자에는 팔미

틴산·올레인산·리놀산 등이 함유되어 있다. 성분 중 코르닌은 부교감신경의 흥분작용이 있는 것으로 알려져 있다.

산수유의 효능으로는 간과 콩팥(신장)의 강음 강정을 보하며 과로하거나 신체가 노화되어 나타나는 빈뇨(요실금, 방광조절)에 효과가 있다.

그리고 허리와 무릎을 따뜻하게 하여 시리고 저린 증상에 도움을 주고 두통과 귀울림을 낮게 한다.

남성의 발기부전 및 조루 등에 효과가 있으며, 부인병 등 각종 성인병에 면역기능을 강화시켜 장기 복용하면 좋고, 압박감 및 마음이 불안한 사람들의 정신을 맑게 해주고 신장계통 및 당뇨병, 고혈압, 관절염, 어린이 오줌싸개 등에 효능이 있다.

예로부터 한방에서는 과육을 약용하였다. 동의보감, 향약집성방 등에 의하면 강음(強陰), 신정(腎精)과 신기(腎氣)보강, 수렴 등의 효능이 있다고 한다. 두통, 이명(耳鳴), 해수병, 해열, 월경과다 등에 약제로 쓰이며 식은땀, 야뇨증 등의 민간요법에도 사용된다. 차나 술로도 장복하며 지한(止汗), 보음(補陰) 등의 효과가 있다.

본 실험에는 (주)에플리즈(경상북도 의성)에서 제조된 석류주를 4%첨가하여 구입 사용하였다.

- 연구의 수행 방법

각종 문헌 정보수집으로 세계 주요 치즈 중에서 한국인 식성과 식문화에 적합한 시험용 기본 치즈(Basic Cheese)와 기본 치즈에 전통약용주를 선별하여(가시오가피주, 칩주, 산수유주) 각각 그 첨가량을 4%로 하여 시험용 기본치즈의 제조공정에 따라 제조하여 건조실에서 1주간 건조 후 숙성실(14~15℃, RH 90~95%)로 옮겨 치즈별로 약 4개월간 숙성하면서 0~15주까지 3~4주 간격으로 시료를 채취하여 숙성 기간 중의 경시적 변화를 조사 하여 분석하였다.

1) 공시 치즈의 제조

- 실험재료 및 방법

- (1) 순천시 서면소재 순천대학교 유가공 실습장 인근 독농가에서 사육중인 홀스타인 프리지안(Holstein-Friesian)종 젖소의 신선한 원유를 구입 사용하였다.
- (2) 치즈 starter는 Chr. Hansen's culture를 10% 환원 탈지유를 95℃, 30분간 멸균하고 냉각한 뒤 culture를 접종하고, pH4.3~4.5될 때까지 배양한

Starter Culture를 제조하여 냉장보관하며 사용하였다. 즉, Gouda cheese는 Danisco Culture사의 Visbyvac Probat 505(HM505, 2005) (Danisco., Denmark, www.danisco.com : *Lactococcus lactis* subsp. *Laccococcus lactis* subsp. *cremorla*, *Lactococcus lasctis* subsp. *lactis biovar. diacetylactis*, *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *cremoris*)를 이용하여 제조하였다.

- (3) 가우다 치즈는 세계에서 가장 알려져 있는 2개의 네덜란드 치즈 중 하나이며 명칭은 16세기 네덜란드의 남부지역인 로테르담 외곽 Gouda 마을의 이름에서 시작되었지만 지금은 전 세계에서 만들어지고 있다(양 등, 2001). 보통 가우다 치즈는 외피가 매끄럽게 건조되고, 담황색 또는 버터 및 황색의 원반형이 많고 부드럽고 호두향이 나며 약간의 쓴맛을 느낄 수도 있지만 전체적으로는 부드러운 맛의 치즈이며 수분 함량이 30~40%, 지방함량은 48% 이상인 경질 치즈에 속하는 세계적으로 널리 알려져 있는 대표적인 Dutch type 치즈이다. 이러한 가우다 치즈의 제조는 Kosikowski와 Mistry (1997)*의 방법을 개조하여 순천대 유가공 실습장에서 제조하여 12주간 숙성하면서 (14°C, 90~95% R/H) 3주마다 경시적인 숙성 중 변화를 조사하였다.
- (4) 신선한 원유에 각각의 전통주의 첨가량 4.0% 첨가하여 각기 다른 벳트내에 저온살균(63°C, 30분)을 하고 신속히 32°C로 냉각, 지정 스타터<Probat 505 (*Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *cremorla*, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis blovar.diacetylactis*, *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *cremoris*) Wisby Co., Germany>를 접종(1.0%)하여 60분간 배양한 뒤 액상 렌벳(Chr. Hansen Co. Denmark)을 첨가하여 (19ml/100kg) 응고시켰다. 응고된 커드는 0.8~1.0cm³ 크기로 절단하여 30분간 32°C에서 교반을 실시하여 1차 유청제거(pH 6.2)를 한 뒤 30분간에 걸쳐 38°C까지 가온하며 교반한다. 그리고 약 50분간 교반한 후 유청을 커드높이까지 제거하여 벳트 내에서 커드 무게의 1배 무게의 예비압착을 30분간 실시한 후 Kadovac 몰드에 성형하여 약 2시간 본 압착을 실시한다. 이후 전통주 첨가 치즈를 꺼내어 찬물에 넣어 두고 다음날 몰드에서 빼내어 20% 소금물 (8시간/kg)에 가염 후 약 3개월간 숙성하였다.

- 가시오가피주, 칩주, 산수유주 첨가 가우다 치즈 분석 결과

가시오가피주, 칩주, 산수유주를 첨가한 가우다 치즈를 3반복하여 NPN, NCN,

WSN의 분석을 통한 숙성 중 단백질 분해도, pH, 생균수 변화 및 전기영동 상을 분석한 결과 NPN, NCN, WSN, pH와 생균수 변화에서는 치즈의 숙성이 진행됨에 따라 차츰 상승하는 경향을 나타냈고 단백질 분해도를 분석한 전기영동 상에서는 시간이 경과함에 따라 높은 분해도를 나타내는 band들이 많아짐을 알 수 있었다.

가시오가피주, 칩주, 산수유주 첨가 가우다 치즈의 숙성 기간 중 질소화합물의 변화는 Fig. 1~3에서와 같이 치즈숙성이 진행됨에 따라 단백질 분해가 일어나 12% TCA 가용성 질소화합물(비단백태 질소화합물, NPN), 수용성질소화합물(WSN), pH 4.6 가용성 질소화합물(NCN), 등의 함량이 대조구와 비교 시 유사하게 증가하여 나타나 숙성에는 크게 유의적인 차이를 보이지 않는 것으로 나타났다. 가시오가피주, 칩주, 산수유주 첨가구와 대조구와의 비교에서 가시오가피주, 칩주, 산수유주 첨가가 치즈 내 유산균의 생육에 따른 단백질 분해효소 증가에 어느 정도 영향을 미치어 단백질 분해측면에서 볼 때 가시오가피주, 칩주, 산수유주의 첨가는 대조구에 비해 단백질의 분해도가 다소 높게 나타났다. WSN에서도 산수유를 첨가한 첨가구가 다소 높게 나타났고, 특히 NPN에서는 가시오가피주와 칩주를 첨가한 첨가구에서 다른 첨가구보다 다소 높게 나타나는 경향이 보였다. 이는 가시오가피주와 칩주의 각종 기능성 성분이 치즈 숙성기간 중의 유산균 생육상태를 적절하게 보유케 함으로써 치즈 숙성이 영향을 주는 지속적인 유산균 균체 외 단백질 분해효소 생성공급을 유지시키는 것으로 사료 되었다.

또한 적당량의 약용주내 성분이 치즈 유산균의 증식성을 유지하면서 각종 효소 생성 발현에 좋은 영향을 미쳐 단백질분해도가 대조구보다 높게 나타난 것임을 알 수 있었다. 가시오가피주, 칩주, 산수유주 첨가 자연치즈에서 나타난 이러한 특성은 치즈의 숙성기간을 단축시킬 수 있을 뿐만 아니라 단백질에 대한 완만한 속도의 온화한 분해로 인해 전통약용주 첨가 브랜드 치즈생산이 가능할 것으로 기대 되었다.

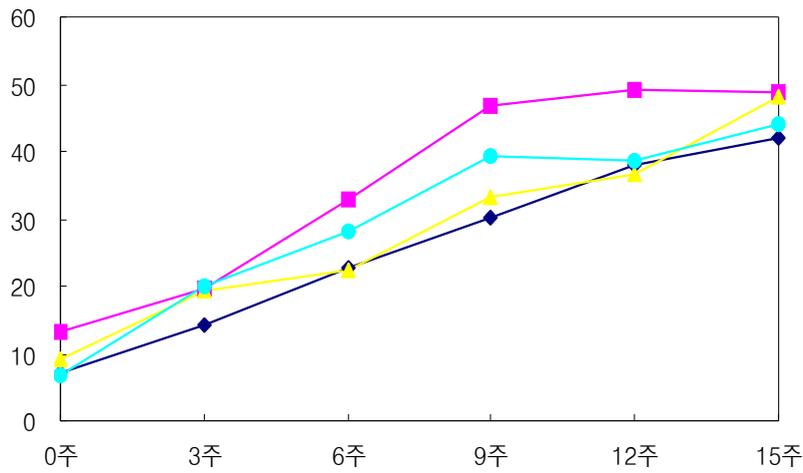


Fig. 1. Changes in Non protein nitrogen during the ripening period of Gouda cheese supplemented with traditional medicinal liquor No. 1.

◆—◆: Control cheese, ■—■: Cheese supplemented with 4.0% *Acanthopanax senticosus* liquor, ▲—▲: Cheese supplemented with 4.0% *Pueraria thunbergiana* liquor, ●—●: Cheese supplemented with 4.0% *Cornus officinalis* S. et Z. liquor

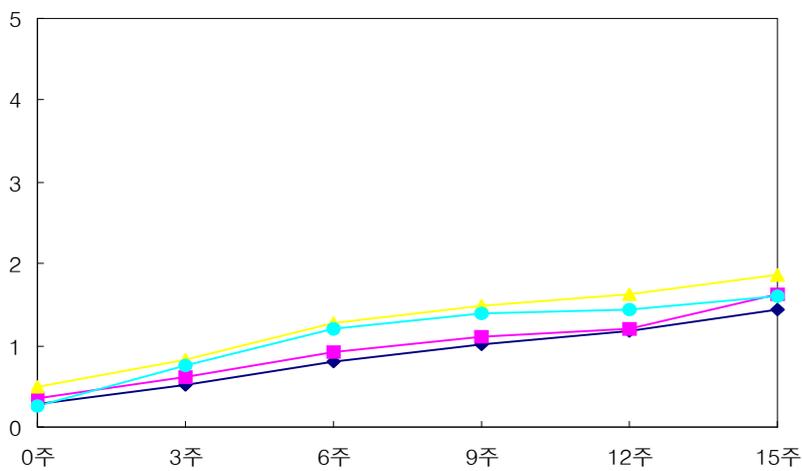


Fig. 2. Changes in Non casein nitrogen during the ripening period of Gouda cheese supplemented with traditional medicinal liquor No. 1. Data symbols are the same as on Fig. 1.

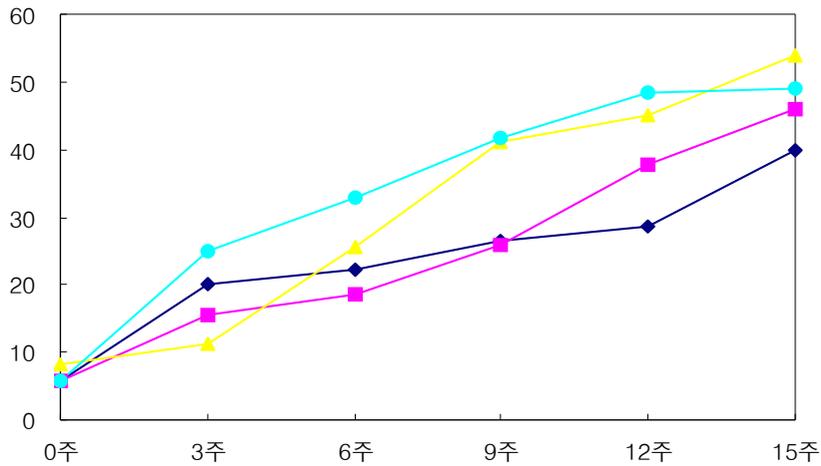


Fig. 3. Changes in Water Soluble Nitrogen during the ripening period of Gouda cheese supplemented with traditional medicinal liquor No. 1. Data symbols are the same as on Fig. 1.

각 치즈의 숙성 기간 중 각종 질소화합물의 변화는 치즈 숙성이 진행됨에 따라 치즈내 유산균에 의한 유단백질 분해 효소방출로 인하여 단백질 분해가 일어난다. 치즈 내 pH 4.6 가용성 질소화합물 (NCN), 12% TCA 가용성 질소화합물 (NPN)의 함량 및 수용성 질소화합물(WSN)의 함량이 전 구간에 걸쳐서 증가하여 나타났다. 숙성 중 치즈 단백질 분해도는 산수유주를 첨가한 치즈에서 전반적으로 대조구보다 높게 나타났다.

단백질 분해도 전반에서 특히 산수유주와 칩주 첨가구에서 대조구보다 뚜렷한 차이로 높게 나타났으며, WSN과 NCN분석에서 숙성 6주부터 숙성 12주에 그 증가폭이 숙성 초기보다 뚜렷한 차이로 증가하는 경향을 나타내었다(Fig. 3). 이러한 결과는 pH 4.6 수용성 질소함량 변화는 숙성기간의 진행과 더불어 증가하며, 치즈에 전통약용주의 첨가량이 높을수록 숙성 중 치즈의 질소화합물의 함량 증가가 차등적으로 높게 나타나 일정수준 약용주 첨가량을 증량시키면 치즈 숙성 촉진에 기여할 수 있을 것으로 고려되었다.

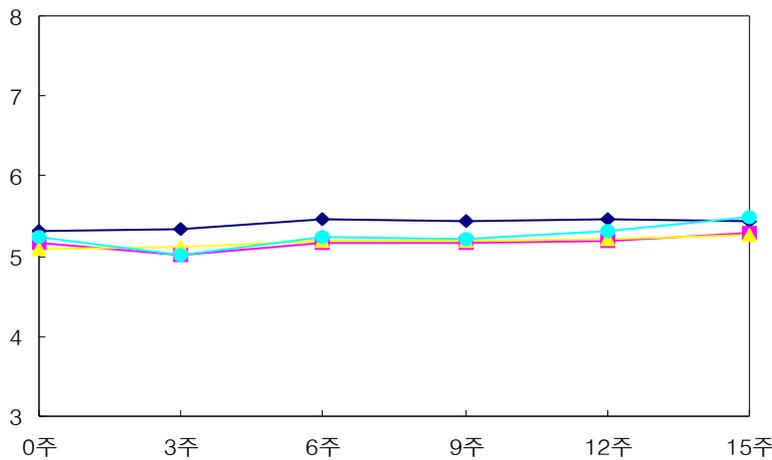


Fig. 4. Changes in pH during the ripening period of Gouda cheese supplemented with traditional medicinal liquor No. 1. Data symbols are the same as on Fig. 1.

치즈의 숙성 중 pH 변화를 측정 한 결과는 Fig. 4 에서 보는 바와 같다. 가시오가피주, 칩주, 산수유주 첨가 치즈들의 pH변화는 첨가구 대부분이 대조구보다 낮은 분포를 보였으나 모든 치즈가 첨가구의 치즈 pH가 5.2~5.5의 범위를 유지함으로써 일반적인 가우다 치즈의 적정 pH인 5.2와 유사한 결과를 나타내 가시오가피주, 칩주, 산수유주의 첨가가 한국인 기호에 적합한 가우다 치즈로서의 새로운 브랜드 치즈 개발 가능성을 보여주었다.

치즈 숙성중의 유산균수 변화는 Fig. 5 에서 보는바와 같다. 가시오가피주, 칩주, 산수유주 첨가 치즈와 대조구 사이의 숙성 중 유산균수 변화는 대부분 유사하였다. 이는 전통약용주를 첨가한 치즈의 주요 기능성 생리활성물질들이 치즈 숙성 중 유산균의 생존성에 어느 정도 억제 영향을 미쳐 정상 치즈보다 더 온화한 치즈로 숙성이 가능할 뿐만 아니라 장기적인 숙성 시에는 약용주의 성분이 함유된 온화하고 특유한 전통 약용주 브랜드의 독창적인 한국치즈 상품화가 기대되었다.

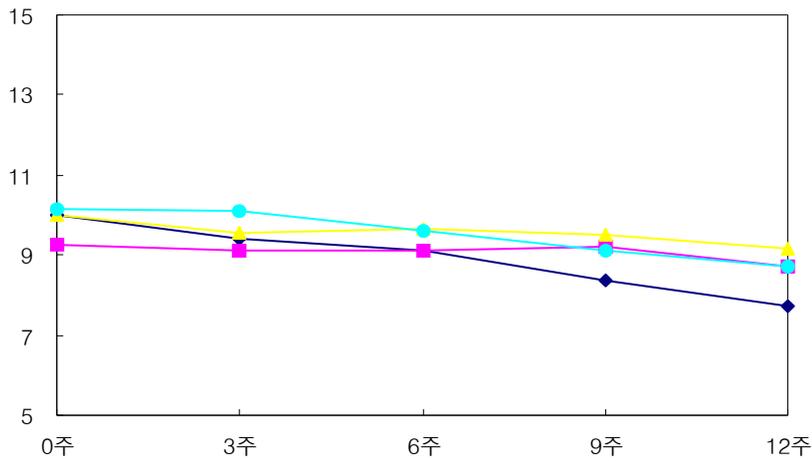


Fig. 5. Changes in viable cell counts during the ripening period of Gouda cheese supplemented with traditional medicinal liquor No. 1. Data symbols are the same as on Fig. 1.

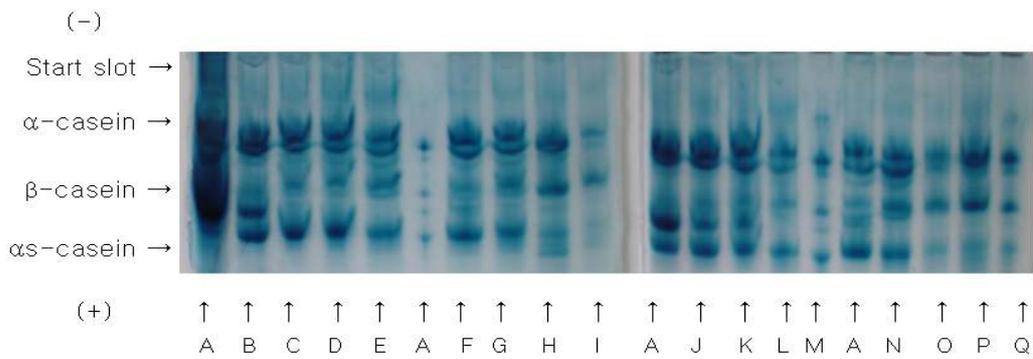


Fig 6. Slab polyacrylamide gel electrophoretic patterns (pH8.6, 6.0% gel) of Gouda Cheese supplemented with traditional medicinal liquor No. 1.

A :After 0 weeks, B :After 4 weeks(Con), C :After 8 weeks(Con),
 D :After 12 weeks(Con), E :After 16 weeks(Con)

A :After 0 weeks, F :After 4 weeks(ASW), G :After 8 weeks(ASW),
 H :After 12 weeks(ASW), I :After 16 weeks(ASW)

A :After 0 weeks, J :After 4 weeks(PTW), K :After 8 weeks(PTW),
 L :After 12 weeks(PTW), M :After 16 weeks(PTW)

A :After 0 weeks, N :After 4 weeks(CSW), O :After 8 weeks(CSW)
 P :After 12 weeks(CSW), Q :After 16 weeks (CSW)

가시오가피주, 칩주, 산수유주 첨가 가우다 치즈의 숙성 중 단백질 분해도에 대한 추가적인 검사로서 SDS-polyacrylamide gel 전기영동에 의한 전기영동도를 숙성 0~16주 동안 4주 간격으로 실시하였다. Fig. 6에서 보는 바와 같이 가시오가피주, 칩주, 산수유주 첨가 치즈들에서 대조구 치즈보다 높은 단백질 분해도를 나타냄으로써 약용주 첨가가 치즈의 숙성촉진에 유리한 영향을 미치고 있음을 확인할 수 있었다.

Table 1. Sensory evaluation of the Gouda cheese added with No. 1

	Treatment			
	T-0 ¹⁾	T-1 ²⁾	T-2 ³⁾	T-3 ⁴⁾
Taste	4.53 ± 0.49 ^a	4.61 ± 0.23^b	3.72 ± 0.02 ^c	3.91 ± 0.37 ^c
Appearance	3.17 ± 0.05 ^b	3.21 ± 0.12 ^b	2.80 ± 1.25 ^a	3.45 ± 0.35^c
Flavor	3.29 ± 1.24 ^a	3.33 ± 0.93 ^{ab}	3.42 ± 0.88^{ab}	3.16 ± 0.27 ^b
Texture	3.42 ± 0.22^a	3.40 ± 0.24 ^a	3.02 ± 0.49 ^{bc}	3.18 ± 0.66 ^c

* 1) Control cheese, 2) Cheese added with 4.0% *Acanthopanax senticosus* liquori, 3) Cheese added with 4.0% *Pueraria thunbergiana* liquor, 4) Cheese added with 4.0% *Cornus officinalis* S. et Z. liquor.

** Mean (standard deviation), Mean with different superscripts in the same column differ significantly by Duncan's multiple range test (P<0.05).

가시오가피주, 칩주, 산수유주 첨가 가우다 치즈의 관능검사 결과는 표 1 와 같다. 아래와 같이 전통주를 첨가한 치즈와 대조구 사이에서는 뚜렷한 차이는 나타나지 않았다. 가시오가피를 첨가한 치즈는 맛에서 다른구에 비해 높은 점수가 나타났고, 칩주는 향에서 산수유주는 외관에서 높은 점수를 받았다. 이는 전통주를 첨가하지 않은 대조구에 비해 첨가구가 술 자체의 향과 맛을 느낄 수 있었기 때문에 우리나라 사람들의 입맛에 맞는 치즈가 될 수 있을 것으로 사료되어졌다.

제 2 부. 산머루주, 석류주, 매실주 첨가 가우다 치즈 개발

I. 산머루주(*Vitis coignetiea liquor*) 가우다 치즈

머루는 칼슘, 인, 철분, 회분 및 안토시아닌 성분이 다량 함유되어 있어 보혈강장 및 영양효과가 뛰어나다. 머루는 포도과에 속하며 일명 산포도라 부르는 냉쿨성 목본식물로 100~1,300m 지역의 산기슭에서 10m 안팎까지 자란다. 머루는 강장제 및 보혈제로 먹으며 음위에도 쓰이기도 하고, 열매를 말려 꿀에 쥘 후 졸여서 머루정과를 만들어 복용하면 혈액순환을 좋게 하고 몸을 튼튼히 한다.

머루는 열매 이외에 잎과 줄기, 뿌리를 약으로 쓰는데 몸이 통통 붓는 부종에는 줄기를 잘게 썰어서 차처럼 해서 조금씩 마시면 잘 낫는다.

단독에는 뿌리를 짓찧어 바르며 움이 번져 생긴 종기에는 뿌리를 말려 쪼아서 가루로 만들어 꿀에 붙여도 좋으며 노인성좌골 신경통에는 머루나무의 줄기를 썰어 푹 삶은 후 욕탕에 넣고 이 물로 매일 목욕을 계속하면 대단한 효과가 있다.

약용으로는 예부터 열매로 종창, 종화, 화장, 동상, 식욕촉진, 해독, 보혈, 폐질환, 유종안질, 무독증, 지갈, 이뇨, 두통, 요통, 두풍, 대하증, 양혈, 폐렴, 폐결핵, 허약증 등에 널리 사용되어 왔다.

<동의보감>과 그 밖의 문헌을 종합해 보면 잎이나 줄기는 여름이 지난 다음 채취하여 햇볕에 말려 쓰고 뿌리는 가을 이후에 채취하여 물로 깨끗이 씻은 후 건조하여 사용한다고 한다.

사마귀나 티눈이 있을 때 말린 잎을 비벼 환부에 붙여 쑥 대신에 뜸을 뜨고 각기병에는 말린 뿌리를 물에 넣고 달여 하루에 세 번 먹으면 효과가 있다고 한다.

강장제, 빈혈제로도 효과가 있고 음위 증에 이용하며 머루술을 담가 마시면 보신 보혈제로 이용된다. 또, 설사할 때에 머루 나무잎을 진하게 달여 더운 물에 발을 담가 치료하고 어린이 머리부스럼이나 움에는 잎에다 소금을 약간 섞어 달인 물로 씻으면 치료된다.

신경통이나 뻠 데 머루를 병 속에 넣어 거기서 생겨난 생즙을 환처에 바르면 곧 잘 치료되고, 머루를 달여 마시면 폐결핵에 효과가 있으며 부종에 머루나무를 달여 쓰면 효과가 있다.

단독에는 뿌리의 즙을 내어 바르고 머루나무를 삶아 목욕물에 섞어 세욕하면 신경통에 좋다고 한다. 식용으로 할 때에는 머루정과를 만들어 보신용으로 먹기도

한다. 한편, 머루는 식용이나 약용 외에 줄기로 지팡이를 만들어 쓰기도 한다.

본 실험에는 산머루 농원(전라북도 무주)에서 제조된 산머루주를 4%첨가하여 구입 사용하였다.

II. 석류주(*Punica granatum liquor*) 가우다 치즈

석류주의 주요성분으로는 수분: 81.10%, 단백질: 0.60%, 지질: 0.20%, 당질: 16.80%, 섬유질: 0.80%등으로 구성되어있고, 당질, 아미노산, 비타민, 산류 외에 풍부한 칼륨과 펙틴, 타닌 성분 등이 있다.

지구상의 어떤 식물보다 인체에서 분비되는 여성호르몬과 구조가 거의 동일한 에스트라디올, 에스트론으로 불리는 에스트로겐 계열의 호르몬이 석류종자 1kg당 10-18mg이 함유되어있다.

동의약학에서는 설사, 이질에 효과가 있으며 뱃속의 각종 충을 없애고, 석류피는 지혈과 구충의 효능이 있고 오래된 이질, 피똥 누는 증상, 탈항, 자궁출혈, 음 등을 치료한다. 그리고 향약대사전에 의하면 꽃은 비 출혈, 중이염, 치통, 토혈, 월경불순 등의 치료하며 지혈작용이 있다.

한국약용식물도감에서 석류는 열매가 단 석류는 충을 억제한다. 맛이 신 석류는 자궁출혈 및 대하증을 그치며 껍질은 설사, 하혈, 탈항, 조충구제약으로 쓴다.

석류는 목이 마르고 갈증이 나는 것을 멎게 하며, 석류껍질은 이질을 치료하고 유정, 몽설을 멈추게 한다. 석류의 맛은 시고 성질은 온하며 이질, 자궁출혈, 대하증을 낮게 하고 삼충을 구제한다.

그러나 과용하면 폐를 상하고 민방에서는 석류과즙을 강장제로도 이용하고 있다.

본 실험에는 (주) 에플리즈(경상북도 의성)에서 제조된 석류주를 4%첨가하여 구입 사용하였다.

III. 매실주(*prunus mume liquor*) 가우다 치즈

한방에서는 수렴(收斂)·지사(止瀉)·진해·구충의 효능이 있다 하여 설사·이질·해수·인후종통(咽喉腫痛)·요혈(尿血)·혈변(血便)·회충복통 등의 치료에 처방한다.

매실에는 구연산(citric acid), 사과산(malic acid), 호박산(succinic acid) 등 유기산이 많이 함유되어 있다. 구연산이 특히 풍부한데 구연산은 우리 몸의 피로 물질인 젖산(lactic acid)을 분해시켜 몸 밖으로 배출시키는 작용을 한다. 구연산이 몸속의 피로물질을 제거하는 능력은 포도당(grape sugar; glucose)의 10배. 피로물질인 젖산이 체내에 쌓이면 어깨 결림, 두통, 요통 등의 증상이 나타나는데 이럴 때 매실이 좋다. 매실을 장기복용 하면 좀처럼 피로를 느끼지 못하고 체력이 좋아진다고 한다.

육류와 인스턴트식품을 많이 섭취하면 체질은 산성으로 기운다. 몸이 산성으로 기울면 두통, 현기증, 불면증, 피로 등의 증상이 쉽게 나타난다. 매실은 신맛이 강하지만 알칼리성 식품. 매실을 꾸준히 먹으면 체질이 산성으로 기우는 것을 막아 약알칼리성으로 유지할 수 있다.

우리 몸에 들어온 독성물질을 해독하는 기관은 간이다. 매실에는 간의 기능을 상승시키는 피루빈산(pyruvic acid)이라는 성분이 있다. 따라서 늘 피곤하거나 술을 자주 마시는 사람에게 좋다. 또한 술을 마시고 난 뒤 매실농축액을 물에 타서 마시면 다음날 아침에 한결 가뿐하다.

'매실은 3독을 없앤다.'는 말이 있다. 3독이란 음식물의 독, 피 속의 독, 물의 독을 말하는 것. 매실에는 피크린산(picric acid)이라는 성분이 미량 들어있는데 이것이 독성물질을 분해하는 역할을 한다. 따라서 식중독, 배탈 등 음식으로 인한 질병을 예방 치료하는데 효과적이다. 또한 매실에는 암을 예방·치료하는데 도움이 되는 각종 비타민과 무기질이 풍부하게 들어있다. 최근에는 항암식품으로서의 매실의 기능이 부각되고 연구고 활발하게 진행되고 있다.

본 실험에는 (주) 보해(전라남도)에서 제조된 매취순을 4%첨가하여 구입 사용하였다.

- 연구의 수행 방법

각종 문헌 정보수집으로 세계 주요 치즈 중에서 한국인 식성과 식문화에 적합한 시험용 기본 치즈(Basic Cheese)와 기본 치즈에 전통약용주를 선별하여(산머루주, 석류주, 매실주) 각각 그 첨가량을 4%로 하여 시험용 기본치즈의 제조공정에 따라 제조하여 건조실에서 1주간 건조 후 숙성실(14~15℃, RH 90~95%)로 옮겨 치즈별로 약 4개월간 숙성하면서 0~15주까지 3~4주 간격으로 시료를 채취하여 숙성기간 중의 경시적 변화를 조사 하여 분석하였다.

1) 공시 치즈의 제조

- 실험재료 및 방법

- (1) 순천시 서면소재 순천대학교 유가공 실습장 인근 독농가에서 사육중인 홀스타인 프리지안(Holstein-Friesian)종 젖소의 신선한 원유를 구입 사용하였다.
- (2) 치즈 starter는 Chr. Hansen's culture를 10% 환원 탈지유를 95℃, 30분간 멸균하고 냉각한 뒤 culture를 접종하고, pH4.3~4.5될 때까지 배양한 Starter Culture를 제조하여 냉장보관하며 사용하였다. 즉, Gouda cheese는 Danisco Culture사의 Visbyvac Probat 505(HM505, 2005) (Danisco., Denmark, www.danisco.com : *Lactococcus lactis* subsp. *Lactococcus lactis* subsp. *cremorla*, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar. *diacetylactis*, *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *cremoris*)를 이용하여 제조하였다.
- (3) 가우다 치즈는 세계에서 가장 알려져 있는 2개의 네덜란드 치즈 중 하나이며 명칭은 16세기 네덜란드의 남부지역인 로테르담 외곽 Gouda 마을의 이름에서 시작되었지만 지금은 전 세계에서 만들어지고 있다(양 등, 2001). 보통 가우다 치즈는 외피가 매끄럽게 건조되고, 담황색 또는 버터 및 황색의 원반형이 많고 부드럽고 호두향이 나며 약간의 쓴맛을 느낄 수도 있지만 전체적으로는 부드러운 맛의 치즈이며 수분 함량이 30~40%, 지방함량은 48% 이상인 경질 치즈에 속하는 세계적으로 널리 알려져 있는 대표적인 Dutch type 치즈이다. 이러한 가우다 치즈의 제조는 Kosikowski와 Mistry (1997)*의 방법을 개조하여 순천대 유가공 실습장에서 제조하여 12주간 숙성하면서 (14℃, 90~95% R/H) 3주마다 경시적인 숙성 중 변화를 조사하였다.
- (4) 신선한 원유에 각각의 전통주의 첨가량 4.0% 첨가하여 각기 다른 배트내에 저온살균(63℃, 30분)을 하고 신속히 32℃로 냉각, 지정 스타터(<Probat 505 (*Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *cremorla*, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar. *diacetylactis*, *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *cremoris*) Wisby Co., Germany>를 접종(1.0%)하여 60분간 배양한 뒤 액상 렌넷(Chr. Hansen Co. Denmark)을 첨가하여 (19ml/100kg) 응고시켰다. 응고된 커드는 0.8~1.0cm³ 크기로 절단하여 30분간 32℃에서 교반을 실시하여 1차 유청제거(pH 6.2)를 한 뒤 30분간에 걸쳐 38℃까지 가온하며 교반한다. 그리고 약 50분간 교반한 후 유청을 커드높이까

지 제거하여 벤투트 내에서 커드 무게의 1배 무게의 예비압착을 30분간 실시한 후 Kadovac 몰드에 성형하여 약 2시간 본 압착을 실시한다. 이후 전통주 첨가 치즈를 꺼내어 찬물에 넣어 두고 다음날 몰드에서 빼내어 20% 소금물(8시간/kg)에 가염 후 약 3개월간 숙성하였다.

- 산머루주, 석류주, 매실주 첨가 가우다 치즈 분석 결과

산머루주, 석류주, 매실주를 첨가한 가우다 치즈를 숙성하면서 숙성 중 단백질 분해도 (12% TCA 가용성 화합물, Non protein Nitrogen, NPN, pH4.6 가용성 질소 화합물, Non casein Nitrogen, NCN, 수용성 질소화합물, Water soluble Nitrogen, WSN) 함량측정, pH, 생균수 변화 및 전기영동상의 변화를 분석한 결과 NPN, NCN, WSN 함량 변화에서 숙성이 진행됨에 따라 점차적으로 상승하여 나타났다. pH는 숙성결과에 따라 알카린 계열 물질 생성으로 다소 상승하는 경향을 보였다. 생균수는 숙성 경과와 함께 다소 감소하는 양상을 보였다. 전기 영동상은 숙성기간 경과에 따라 뿔잎 첨가량이 많을수록 전기영동상의 band들이 많이 나타났다.

각 치즈의 숙성 기간 중 질소화합물의 변화는 치즈숙성이 진행됨에 따라 단백질 분해도가 증가하여 NPN, NCN, WSN의 함량이 산머루주, 석류주, 매실주 첨가량이 많은 첨가구가 대조구보다 대체로 증가하여 나타났다.

이로써 가우다 치즈 제조에 사용한 전통약용주 성분들이 치즈 숙성 과정에서 단백질 분해도 증진에 영향을 미침을 알 수 있었다.

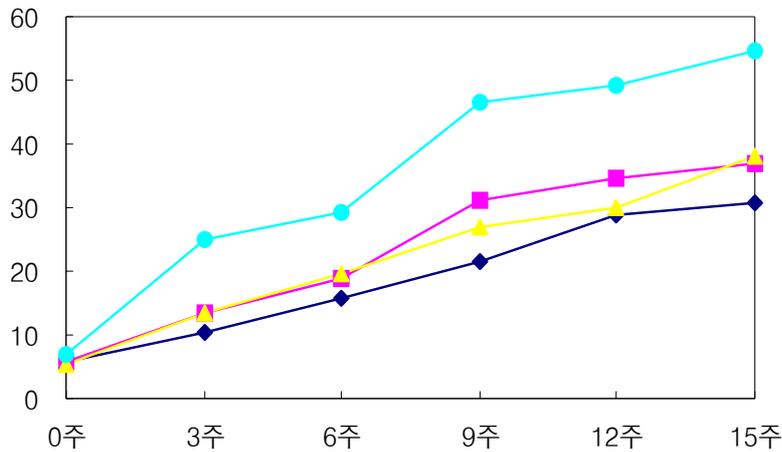


Fig. 8. Changes in Non protein nitrogen during the ripening period of Gouda cheese supplemented with traditional medicinal liquor No. 2.

◆-◆: Control cheese, ■-■: Cheese supplemented with 4.0% *Vitis coignetiea* liquor, ▲-▲: Cheese supplemented with 4.0% *Punica granatum* liquor, ●-●: Cheese supplemented with 4.0% *Prunus mume* liquor

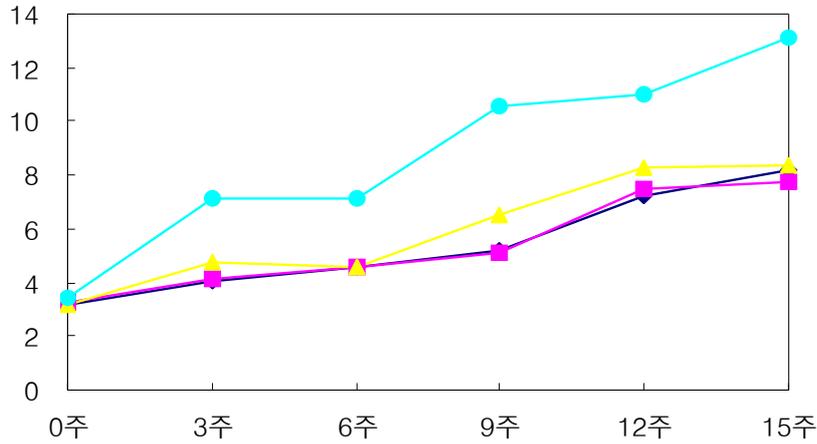


Fig. 9. Changes in Non casein nitrogen during the ripening period of Gouda cheese supplemented with traditional medicinal liquor No. 2. Data symbols are the same as on Fig. 1.

각 치즈의 숙성 기간 중 질소화합물의 변화는 치즈숙성이 진행됨에 따라 단백질 분해가 일어나 NCN과 NPN 그리고 WSN의 함량이 증가하였다. 치즈 단백질 분해는 석류주, 매실주 첨가구가 대조구보다 높게 나타났다. 특히 산머루주, 석류주, 매실주 첨가구들이 NPN과 NCN에서 9주까지 현저한 상승을 나타낸 것은 약용주 내에 있는 성분이 유산균 증식과 효소 활성화에 정의 상관적인 영향을 줌으로 치즈 숙성 촉진과 함께 치즈 조직발달에 기여함을 알 수 있었다.

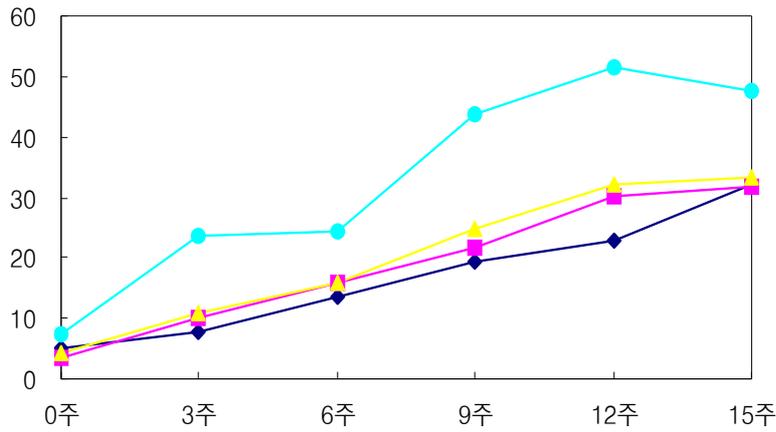


Fig. 10. Changes in Water soluble nitrogen during the ripening period of Gouda cheese supplemented with traditional medicinal liquor No. 2. Data symbols are the same as on Fig. 1.

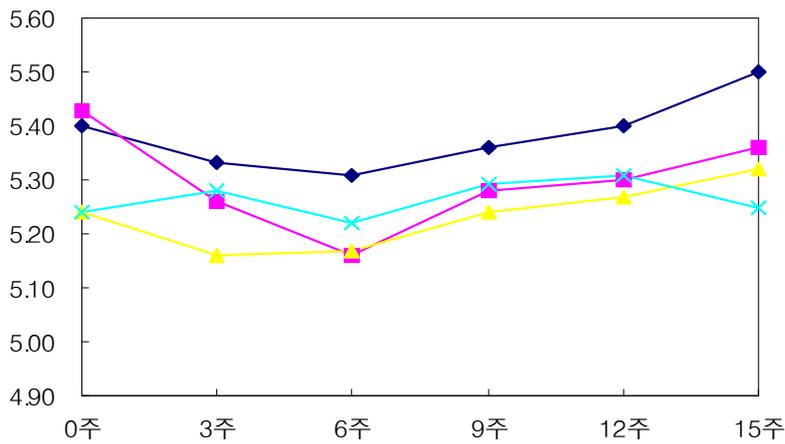


Fig. 11. Changes in pH during the ripening period of Gouda cheese supplemented with traditional medicinal liquor No. 2. Data symbols are the same as on Fig. 1.

숙성 중 pH 변화를 측정된 결과는 Fig. 10 에서 보는 바와 같이 대조구와 첨가구를 비교하면 대조구가 산머루주, 석류주, 매실주 첨가구보다 다소 높은 경향을 유지하였고 숙성 중 치즈의 유산균수 변화에서도 약용주가 첨가된 첨가구에서 유산

균의 감소정도가 완만하게 나타났다(Fig. 11). 그러나 산머루주, 석류주, 매실주 첨가구보다 대조구에서 숙성 후반부에 다소 낮은 생균수를 나타냈었다. 대체로 산머루주, 석류주, 매실주 첨가구에서 pH의 값이 더 높게 나타나고 생균수에서는 더 낮게 나타는 결과를 보였다. 9주 이후에도 산머루주, 석류주, 매실주의 첨가구가 대조구보다 훨씬 낮은 pH를 나타내었는데 이는 첨가구에서 대조구보다 높은 유산균수의 변화와 일치 하였다.

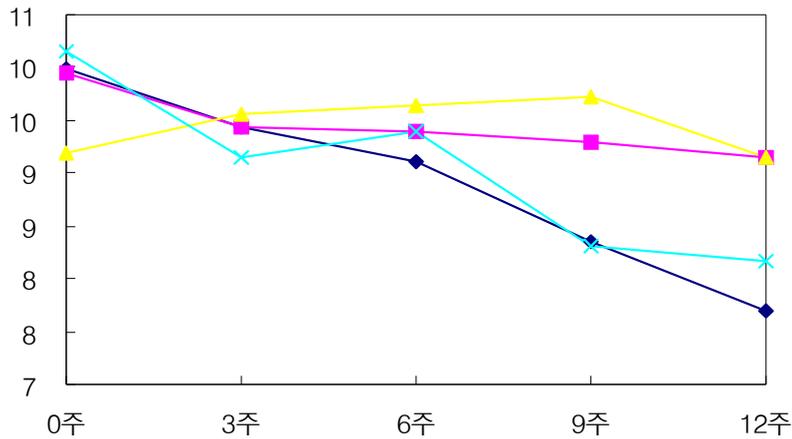


Fig. 12. Changes in viable cell counts during the ripening period of Gouda cheese supplemented with traditional medicinal liquor No. 2.

산머루주, 석류주, 매실주 첨가 구우다 치즈의 숙성 중 단백질 분해도 검사를 Slab-polyacrylamide gel(pH8.6, 6.0%) 전기영동에 의해 0~16주에 걸쳐 4주 간격으로 채취한 시료로 실시하였으며, Fig. 12 에서 보는 바와 같이 산머루주, 석류주, 매실주 첨가 치즈들에서 대조구 치즈보다 높은 단백질 분해도를 나타내는 다량의 band들을 생성함으로써 약용주 함유한 다양한 생리활성 물질들이 치즈의 숙성 시 치즈내부 조직 발달과 유산균의 효소활성에 정의 상관으로 영향을 주어 숙성속진과 향미생성에 기여함을 확인하였다.

산머루주, 석류주, 매실주 첨가 가우다 치즈의 관능검사 결과는 Table 2 와 같다. 아래와 같이 전통주를 첨가한 치즈와 대조구 사이에서는 뚜렷한 차이는 나타나지 않았다. 산머루주를 첨가한 치즈에서 맛, 외관, 향에서 다른구에 비해 다소 높은 점수를 얻었고, 조직에서는 대조구가 첨가구에 비해 다소 높은 점수를 나타냈다. 앞서와 마찬가지로 이 연구결과로 전통주를 첨가하지 않은 대조구에 비해 첨가구가 술 자체의 향과 맛을 느낄 수 있었기 때문에 우리나라 사람들의 입맛에 맞는 치즈가 될 수 있을 것으로 사료되어졌다.

3) 2차년도 연구 결과 요약

(가시오가피주, 칩주, 산수유주 가우다 치즈)

가시오가피주, 칩주, 산수유주를 첨가한 가우다 치즈를 3반복하여 NPN, NCN, WSN의 분석을 통한 숙성 중 단백질 분해도, pH, 생균수 변화 및 전기영동 상을 분석한 결과 NPN, NCN, WSN, pH와 생균수 변화에서는 치즈의 숙성이 진행됨에 따라 차츰 상승하는 경향을 나타냈고 단백질 분해도를 분석한 전기영동 상에서는 시간이 경과함에 따라 높은 분해도를 나타내는 band들이 많아짐을 알 수 있었다.

가시오가피주, 칩주, 산수유주 첨가 가우다 치즈의 숙성 기간 중 질소화합물의 변화는 Fig. 1~3에서와 같이 치즈숙성이 진행됨에 따라 단백질 분해가 일어나 12% TCA 가용성 질소화합물(비단백태 질소화합물, NPN), 수용성질소화합물(WSN), pH 4.6 가용성 질소화합물(NCN), 등의 함량이 대조구와 비교 시 유사하게 증가하여 나타나 숙성에는 크게 유의적인 차이를 보이지 않는 것으로 나타났다. 가시오가피주, 칩주, 산수유주 첨가구와 대조구와의 비교에서 가시오가피주, 칩주, 산수유주 첨가가 치즈 내 유산균의 생육에 따른 단백질 분해효소 증가에 어느 정도 영향을 미치어 단백질 분해측면에서 볼 때 가시오가피주, 칩주, 산수유주의 첨가는 대조구에 비해 단백질의 분해도가 다소 높게 나타났다. WSN에서도 산수유를 첨가한 첨가구가 다소 높게 나타났고, 특히 NPN에서는 가시오가피주와 칩주를 첨가한 첨가구에서 다른 첨가구보다 다소 높게 나타나는 경향이 보였다. 이는 가시오가피주와 칩주의 각종 기능성 성분이 치즈 숙성기간 중의 유산균 생육상태를 적절하게 보유케 함으로써 치즈 숙성이 영향을 주는 지속적인 유산균 균체 외 단백질 분해효소 생성공급을 유지시키는 것으로 사료 되었다.

또한 적당량의 약용주내 성분이 치즈 유산균의 증식성을 유지하면서 각종 효소 생성 발현에 좋은 영향을 미쳐 단백질분해도가 대조구보다 높게 나타난 것임을 알

수 있었다.

관능검사의 결과 대조구에 비해 첨가구에서 향과 외관 맛에서 다소 높게 나타남으로써 전통주를 첨가한 치즈가 우리나라 사람들에게 입맛에 맞는 치즈가 될 것으로 사료되어졌고, 가시오가피주, 칩주, 산수유주 첨가 자연 치즈에서 나타난 이러한 연구 특성은 치즈의 숙성기간을 단축시킬 수 있을 뿐만 아니라 단백질에 대한 완만한 속도의 온화한 분해로 인해 전통약용주 첨가 브랜드 치즈생산이 가능 할 것으로 기대 되었다.

(산머루주, 석류주, 매실주 가우다 치즈)

산머루주, 석류주, 매실주를 첨가한 가우다 치즈를 숙성하면서 숙성 중 단백질 분해도 (12% TCA 가용성 화합물, Non protein Nitrogen, NPN, pH4.6 가용성 질소 화합물, Non casein Nitrogen, NCN, 수용성 질소화합물, Water soluble Nitrogen, WSN)함량측정, pH, 생균수 변화 및 전기영동상의 변화를 분석한 결과 NPN, NCN, WSN 함량 변화에서 숙성이 진행됨에 따라 점차적으로 상승하여 나타났다. pH는 숙성결과에 따라 알칼린 계열 물질 생성으로 다소 상승하는 경향을 보였다. 생균수는 숙성 경과와 함께 다소 감소하는 양상을 보였다. 전기 영동상은 숙성기간 경과에 따라 뿔뿔 첨가량이 많을수록 전기영동상의 band들이 많이 나타났다.

각 치즈의 숙성 기간 중 질소화합물의 변화는 치즈숙성이 진행됨에 따라 단백질 분해도가 증가하여 NPN, NCN, WSN의 함량이 산머루주, 석류주, 매실주 첨가량이 많은 첨가구가 대조구보다 대체로 증가하여 나타났다. 이로써 가우다 치즈 제조에 사용한 전통약용주 성분들이 치즈 숙성 과정에서 단백질 분해도 증진에 영향을 미침을 알 수 있었다.

관능검사의 결과 또한 첨가구가 대조구보다 조직감을 제외한 모든 항목에서 다소 높게 나타나는 것을 알 수 있었는데 이는 예부터 내려온 우리의 전통주를 첨가한 것이 우리나라 사람들의 입맛에 맞다는 것을 알 수 있었다.

나. 3차년도

- 전통 약용주<포도주, 이강주, 송이주, 오디주, 홍주, 헛개나무주, 대잎주, 송순주, 녹차주>를 이용한 한국형 브랜드 치즈개발

제 1 부. 포도주, 이강주, 송이주를 이용한 가우다 치즈 개발

I. 포도주(*Vitis vinifera* liquor) 가우다 치즈

포도는 근육과 골격을 튼튼하게 하고 기를 돕고 힘을 배증시켜 의지를 강하게 한다. 또 습비를 제거하고 몸을 살찌우고 건강하게 하며, 기아와 한풍을 견디게 하고 오래 계속 섭취하면 몸을 가볍게 하며, 나이를 먹지 않고 장수를 할 수 있다고 한다. 포도주로 먹으면 이뇨작용이 있고 부종을 치료한다고 되어 있다. 기혈(氣血)의 허약과 폐가 약하고 기침이 날 때, 오한과 부종, 류마티스 등에 약으로 쓰이며, 뿌리·덩굴·잎 또한 끓여서 약용으로 씁니다.

포도는 생혈. 조혈작용을 하며 미용에 좋은 과일입니다. 바이러스활동억제, 충치 예방, 암 억제에도 효험이 있다고 알려져 있는 포도는 알칼리성 식품이며 성분은 전화당. 주석산. 포도산. 타산. 타닌. 초석유산. 칼슘. 유산가리. 인산가리 등이 들어 있으며 비타민으로는 Vitamin A. B. B2. C. D등이 풍부히 들어있다.

포도는 비타민과 유기산, 구연산 등의 각종 영양소가 풍부하여 단독으로 복용해도 생활에는 큰 무리가 없으면서 몸속의 독소를 분해하고 몸 밖으로 배출시키는 효과가 있다. 포도요법의 기본적인 효과는 바로 체질개선, 포도는 몸 안의 노폐물과 독성을 배출시키고 병든 세포를 제거하여 깨어진 몸의 균형을 되찾아 주고 체질을 개선해 준다. 포도의 해독 작용은 우리 몸의 독성을 해소하는 역할을 하는 간의 부담을 덜어주고 파괴된 간세포를 재생시켜 간질환을 예방, 치료한다. 악성세포 파괴 혈액을 깨끗하게 하며 더 나아가서는 몸속의 각종 악성세포를 파괴하는 역할까지 하게 된다. 말기 암 환자가 포도요법으로 큰 효과를 보았다는 사례가 있는 것도 이러한 원리에서다.

독성을 해독하고 몸 밖으로 내보내는 포도는 각종 노폐물이 뭉쳐 생기는 결석을 몸 밖으로 내보내기도 한다. 물론 가장 중요한 효과는 근본적인 체질개선이 이루어진다는 점. 따라서 당장 눈에 보이는 질병이 없는 사람이라도 포도요법을 통해 체질을 개선하고 더욱 건강한 생활을 할 수 있게 되는 셈이다.

포도요법은 장기간의 단식과 관장을 하는 과정이 필요하므로 소화기 계통의 질환이나 증병을 앓고 있는 환자라면 진료를 받고 있는 의사의 동의 없이 임의로 실시해서는 안 된다. 사전에 충분히 상의를 하고 자신의 몸 상태를 체크한 다음 시행하는 것이 바람직하다. 무리한 시행은 오히려 역효과를 가져 올 수도 있다.

포도는 건포도나 포도잼을 만들어 준비해 두면 훌륭한 가정상비약이 될 것이다. 신장병, 수종병, 구토, 설사, 임산부가 놀란데, 원기부족, 단식, 금식, 보조식 등으로 아주 좋다. 암이나 중병환자나 금·단식을 할 때는 하루 세 번, 식사시간에 포도알을 일곱 알씩 먹으면 아주 좋은 영양소와 영양이 된다. 모든 수종, 다리통증, 각기 증세에는 뿌리, 넝쿨, 잎을 진하게 다려 그 물에 씻거나 담근다. 열흘이상 하면 효력이 나타난다.

이 연구에 사용한 포도주는 경기도 포천시 화현면 화현리에 위치한 (주) 배상면 주가에서 생산하고 있는 제품을 사용하였다.

II. 이강주(*Zingiber officinale Rosc liquor*) 가우다 치즈

봄에 하얀 배꽃따서 술을 담그는 것을 이화주(梨花酒)라 하고, 배로 담근 술을 이강주(梨薑酒)라 한다. 이강주와 배와 생강, 꿀을 섞은 것을 이강고(梨薑膏:기침약)의 명맥을 이어오는 곳이 전주이다. 배의 당분은 과당이 대부분이고 포도당은 적다. 사과와는 달리 사과산·주석산·구연산 등의 유기산이 적어 0.1%에 지나지 않아 신맛이 거의 없다. 그래서 사과처럼 잼이 잘 만들어 지지 않는다.

배 속에는 효소가 많은 편이어서 소화를 돕는 작용도 한다. 불고기를 썰 때나 육회 등에 배를 섞으면 고기가 효소의 작용으로 연해질 뿐만 아니라 소화성도 좋다.

배를 먹을 때 까슬까슬하게 느껴지는 것은 오톨도톨한 석세포가 있기 때문이다. 이 석세포는 리그린·펜토산이라는 성분으로 된 세포가 막이 두꺼워진 후막세포이며, 변비에 좋은 것은 소화가 안 되는 이 석세포 때문 일 것이다.

소화 흡수가 너무 잘되면(대변이 딱딱 할 정도로 굳은 변) 변비증이 되고, 소화 흡수가 잘 안되면 설사증이 나타난다는 것으로 보면 좋다. 즉 똥이 딱딱하여 잘 안 나올 때는 소화가 잘 안 되는 날 밤 등을 먹고 소화 흡수가 안 되어 줄줄 설사가 나면 소화 흡수율이 좋은 감(홍시나 귤감)을 먹으면 설사를 멎게 한다는 것을 알 수 있다.

배를 잘라 놓으면 과육이 갈색으로 변하는데 이것은 배속에 함유한 폴리페놀 물질이 폴리페놀 산화요소에 의하여 산화되어 갈색의 착색물질을 만들어 내는 것이다.

따라서 과실 속에 폴리페놀 함량이 높으면 갈변하는 정도가 더 심해지는데 금촌 추 품종이 갈변이 가장 심하게 나타난다.

이러한 갈변현상을 가정에서 쉽게 방지하려면 1% 전후 소금물에 담가 효소의 작용을 억제시키면 된다. 또 다른 방법은 아스코르브산(비타민C)액에 담가 갈변을 막을 수 있는데 이것은 산화 생성물질을 비타민C가 환원시켜 주기 때문이다.

- 기관지염에는 배의 속을 드러내고 속을 잘 긁어낸 후, 벌꿀을 가득 넣고 처음 밀가루 반죽을 잘 만들어 배를 싸고 그 위에 종이로 두겹게 싸서 약한 불에 찜 구이를 한 후 밀가루 반죽을 벗겨 내고 먹으면 심한 기침도 2~3회 복용으로 치유 된다.

- 출산 후 기침을 할 때는 배 속을 파내고 꿀을 넣은 다음 찌서 먹는다.

- 중풍으로 목이 쉬고 열이 날 때는 생배 즙을 내서 1홉씩 하루에 3번 마신다.

- 천식으로 호흡곤란이 올 때 배 2개를 즙을 내어 그 속에 파뿌리 5개를 섞어 약간 끓여서 여러 번 나누어 먹는다.

- 기침, 감기, 오래된 해소, 천식에 장기간 먹어도 부작용이 없다. : 배 속과 껍질을 제거하고 믹서에 갈아 즙을 만들어 꿀을 적당히 섞어 약한 불로 은근히 고운 뒤 수시로 복용한다.

- 백일해에는 배를 껍질째로 4~5조각을 내어 냄비에 넣고 뚜껑을 덮은 후 불에 었는다. 속까지 익게 되면 1번에 2조각씩 두 끼니 사이의 빈속에 먹인다. 담이 그치고 심한 기침도 완치된다.

- 소고기국을 먹고 체했을 때는 배를 깎아서 먹고 껍질과 속을 따로 300cc의 물로 달여서 물이 반 정도로 졸았을 때 먹는다.

이 연구에 사용한 이강주는 전북 전주시 덕진구에 위치한 전주 이강주회사에서 생산하고 있는 제품을 사용하였다.

III. 송이주(*Tricholoma matsutake liquor*) 가우다 치즈

송이에 관한 기록 중 가장 오래된 것은 신라 성덕왕 3년(704)에 송이를 왕에게 진상했다는 「삼국사기」의 기록이며, '송이의 맛은 무독하며, 맛이 달고 술 향이

질다'라고 기록되어 있다.

또한 송이는 맛뿐만 아니라 질병치료에 사용되기도 했는데 「조선왕조실록」에 '세종 원년에 명나라에 송이를 보냈다'는 기록이 남아 있다. 송이에 효능에 대한 기록은 허준의 「동의보감」에 자세하게 나와 있는데, '송이는 성질이 평하고 맛이 달며 독이 없고 매우 향기롭고 술 냄새가 난다. 이것은 산에 있는 큰 소나무 밑에서 술 기운을 받으면서 돋는 것으로 버섯 가운데 제일이다.'라고 기록되어 있다.

송이는 비타민 B1, B2는 물론 비타민 D가 많아 영양이 뛰어나다. 지방의 함량이 적은데다 콜레스테롤을 감소시켜 주는 물질이 다량 함유되어 있어 성인병 예방에 좋다. 위암, 직장암의 발생을 억제하는 크리스틴 이라는 항암성분이 들어 있어 항암작용을 한다. 뇌의 체내 밸런스 촉진 작용을 해서 장애 있는 나쁜 균을 죽이고 좋은 균은 증식시킨다. 또한 섬유질이 많아 변비에방에도 좋다. 각기병과 소화를 잘되게 하며 피부를 윤택하게 한다.

항암효과로는 지금까지 알려진 버섯 가운데 항암 효과가 제일 높은 버섯의 하나로써, S대학 연구기관에서 실험한 결과에 따르면 송이버섯 균사체 추출물을 동물 실험에 투여한 후 9일째부터 종양이 소실됨을 발견하였고 투여 농도에 따라 종양 손실 정도가 비례하였음을 밝혀냈다.

송이버섯 균사체 내에 있는 다당체(polysaccharides)성분은 항종양물질에 대해서 강력한 항암작용을 나타내며, 병에 대한 저항력 강화의 효과를 가진다고 한다. 송이버섯에 들어 있는 다당류 성분인 β -1 4-16 글루칸은 흰쥐를 이용한 동물실험에서 1백 퍼센트의 항암활성이 있는 것으로 나타났다고 한다.

또 송이버섯을 달인 물을 암에 걸린 흰쥐에게 먹였을 때 암을 91.3퍼센트 억제하거나 파괴했다고 한다.

성인병치료에는 혈중 콜레스테롤 억제효과, 혈액순환증진(손 발 저림, 허리와 무릎 시림 치료), 동맥경화, 심장병, 당뇨병, 고지혈증 등 성인병 치료의 효과가 있으며, 송이버섯의 단백질과 비타민 성분은 편도선, 유선염, 탈하증 등에 효과가 있음을 실험결과 나타났다고 한다.

송이의 주요성분 중 유리 지방산에는 불포화지방산 함유량이 지방산의 82.6~86.7% 범위로 다른 식품에 비해 매우 높게 존재하고 있어 건강식품으로서 각광을 받고 있다. 또한 무기질 함량은 일반 버섯류에 비하여 타 버섯류와 비교가 되지 않을 만큼 다량 함유되어 있다. 그 중에서도 일반적인 버섯의 대표적인 무기질인 칼륨(K)은 느타리의 10배, 양송이의 약 40배 정도, 목이버섯의 약 3배 정도 다량

함유되어 있었고, 철분 또한 타 버섯류와 10배 정도로 현격한 차이를 보여주고 있다.

본 연구는 이러한 탁월한 건강기능 성분을 함유하는 포도주, 이강주, 송이주를 첨가한 치즈를 제조, 선별하여 한국형 기능성 전통주 자연치즈를 개발하기 위하여 한국인의 기호도에 잘 맞는 가우다 치즈와 접목시켜 새로운 목장형 브랜드 치즈개발 연구에 사용하였다.

- 연구의 수행 방법

각종 문헌 정보수집으로 세계 주요 치즈 중에서 한국인 식성과 식문화에 적합한 시험용 기본 치즈(Basic Cheese)와 기본 치즈에 전통약용주를 선별하여(포도주, 이강주, 송이주) 각각 그 첨가량을 4%로 하여 시험용 기본치즈의 제조공정에 따라 제조하여 건조실에서 1주간 건조 후 숙성실(14~15℃, RH 90~95%)로 옮겨 치즈별로 약 4개월간 숙성하면서 0~15주까지 3~4주 간격으로 시료를 채취하여 숙성기간 중의 경시적 변화를 조사 하여 분석하였다.

1) 관능평가 준비

- 실험재료 및 방법

- (1) 전문패널(Panelist) : 관능평가 센터에 소속된 60시간의 훈련과정과 100시간의 실제연습을 거치며 6개월 이상 훈련이 된 사람으로 맛과 냄새에 민감한 사람으로 선택하였다.
- (2) 시료 준비와 제시(sample preparation and presentation) : 각각의 치즈 시료는 3.25온스 컵에 0.5cm 정육각형 사이즈로 잘라 약 7덩어리씩 일정한 양을 넣어 뚜껑을 담아 제공하였고, 조직과 향, 느낌 요인을 파악하기위해 참조할 다른 제품들을 미리 준비하여 분류 표시해둔다.
- (3) 실험계획법 : 전문패널들은 치즈와 다른 시료를 가지고 3차례에 걸쳐 치즈 투표용지(Cheese ballot : 0~15점 점수판에서 0.5점씩 증가)에 고유번호를 기록하고, 세척할 , 시료 빨는 컵, 소금이 없는 크래커, 냅킨 등을 제공하여 약 1시간에 걸쳐 묘사분석을 실시하였다(부록 참조).

2) 공시 치즈의 제조

- 실험재료 및 방법

- (1) 순천시 서면소재 순천대학교 유가공 실습장 인근 독농가에서 사육중인 홀스타인 프리지안(Holstein-Friesian)종 젖소의 신선한 원유를 구입 사용하였다.
- (2) 치즈 starter는 Chr. Hansen's culture를 10% 환원 탈지유를 95℃, 30분간 멸균하고 냉각한 뒤 culture를 접종하고, pH4.3~4.5될 때까지 배양한 Starter Culture를 제조하여 냉장보관하며 사용하였다. 즉, Gouda cheese는 Danisco Culture사의 Visbyvac Probat 505(HM505, 2005) (Danisco., Denmark, www.danisco.com : *Lactococcus lactis* subsp. *Laccococcus lactis* subsp. *cremorla*, *Lactococcus lasctis* subsp. *lactis biovar. diacetylactis*, *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *cremoris*)를 이용하여 제조하였다.
- (3) 가우다 치즈는 세계에서 가장 알려져 있는 2개의 네덜란드 치즈 중 하나이며 명칭은 16세기 네덜란드의 남부지역인 로테르담 외곽 Gouda 마을의 이름에서 시작되었지만 지금은 전 세계에서 만들어지고 있다(양 등, 2001). 보통 가우다 치즈는 외피가 매끄럽게 건조되고, 담황색 또는 버터 및 황색의 원반형이 많고 부드럽고 호두향이 나며 약간의 쓴맛을 느낄 수도 있지만 전체적으로는 부드러운 맛의 치즈이며 수분 함량이 30~40%, 지방함량은 48% 이상인 경질 치즈에 속하는 세계적으로 널리 알려져 있는 대표적인 Dutch type 치즈이다. 이러한 가우다 치즈의 제조는 Kosikowski와 Mistry (1997)*의 방법을 개조하여 순천대 유가공 실습장에서 제조하여 12주간 숙성하면서 (14℃, 90~95% R/H) 3주마다 경시적인 숙성 중 변화를 조사하였다.
- (4) 신선한 원유에 각각의 전통주의 첨가량 4.0% 첨가하여 각기 다른 배트 내에 저온살균(63℃, 30분)을 하고 신속히 32℃로 냉각, 지정 스타터(<Probat 505 (*Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *cremorla*, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis blovar.diacetylactis*, *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *cremoris*) Wisby Co., Germany>를 접종(1.0%)하여 60분간 배양한 뒤 액상 렌넷(Chr. Hansen Co. Denmark)을 첨가하여 (19ml/100kg) 응고시켰다. 응고된 커드는 0.8~1.0cm³ 크기로 절단하여 30분간 32℃에서 교반을 실시하여 1차 유청제거(pH 6.2)를 한 뒤 30분간에 걸쳐 38℃까지 가온하며 교반한다. 그리고 약 50분간 교반한 후 유청을 커드높이까지 제거하여 배트 내에서 커드 무게의 1배 무게의 예비압착을 30분간 실시한 후 Kadovac 몰드에 성형하여 약 2시간 본 압착을 실시한다. 이후 전통주

첨가 치즈를 꺼내어 찬물에 넣어 두고 다음날 몰드에서 빼내어 20% 소금물 (8시간/kg)에 가염 후 약 3개월간 숙성하였다.

- 포도주, 이강주, 송이주 첨가 가우다 치즈 분석 결과

포도주, 이강주, 송이주를 첨가한 가우다 치즈를 3반복하여 WSN, NCN, NPN의 분석을 통한 숙성 중 단백질 분해도, pH, 생균수 변화 및 전기영동 상을 분석한 결과 WSN, NCN, NPN, 생균수 변화에서는 치즈의 숙성이 진행됨에 따라 차츰 상승하는 경향을 나타냈고 단백질 분해도를 분석한 전기영동 상에서는 시간이 경과함에 따라 높은 분해도를 나타내는 band들이 많아짐을 알 수 있었다.

포도주, 이강주, 송이주 첨가 가우다 치즈의 숙성 기간 중 질소화합물의 변화는 치즈숙성이 진행됨에 따라 단백질 분해가 일어나 12% TCA 가용성 질소화합물(비단백태 질소화합물, NPN), 수용성질소화합물 (WSN), pH 4.6 가용성 질소화합물 (NCN), 등의 함량이 대조구와 비교 시 유사하게 증가하여 나타나 숙성에는 크게 유의적인 차이를 보이지 않는 것으로 나타났다. 포도주, 이강주, 송이주 첨가구와 대조구와의 비교에서 포도주, 이강주, 송이주 첨가가 치즈 내 유산균의 생육에 따른 단백질 분해효소 증가에 어느 정도 영향을 미치어 단백질 분해측면에서 볼 때 이강주, 송이주 첨가구가 대조구에 비해 대체적으로 단백질의 분해도가 거의 비슷하게 나타났다. WSN, NPN, NCN에서는 포도주를 첨가한 첨가구가 다른 첨가주에 비해 다소 높게 나타나는 경향을 보였다. 이는 포도주와 이강주의 각종 기능성 성분이 치즈 숙성기간 중의 유산균 생육상태를 적절하게 보유케 함으로써 치즈 숙성이 영향을 주는 지속적인 유산균 균체 외 단백질 분해효소 생성공급을 유지시키는 것으로 사료 되었다.

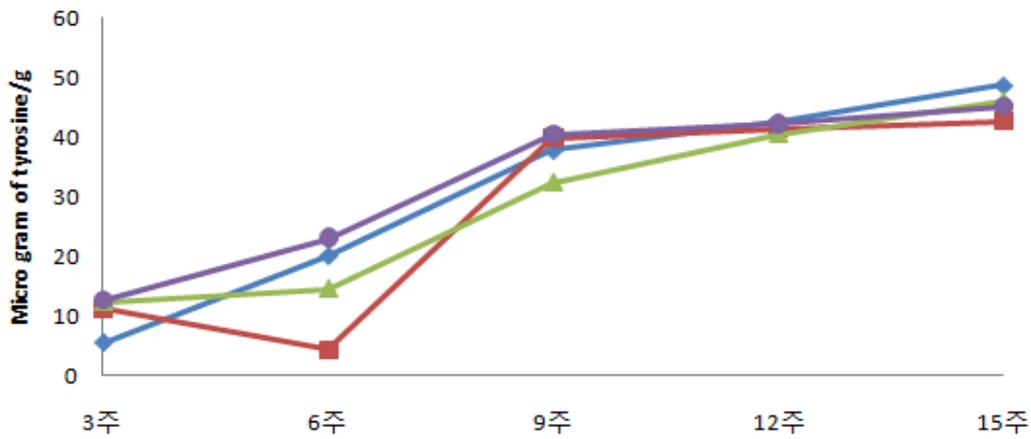


Fig. 1. Changes in Water soluble nitrogen during the ripening period of Gouda cheese supplemented with traditional medicinal liquor No. 1.

●-●: Control cheese, ■-■: Cheese supplemented with 4.0% *Zingiber officinale Rosc* liquor, ▲-▲: Cheese supplemented with 4.0% *Tricholoma matsutake* liquor, ◆-◆: Cheese supplemented with 4.0% *Vitis vinifera* liquor

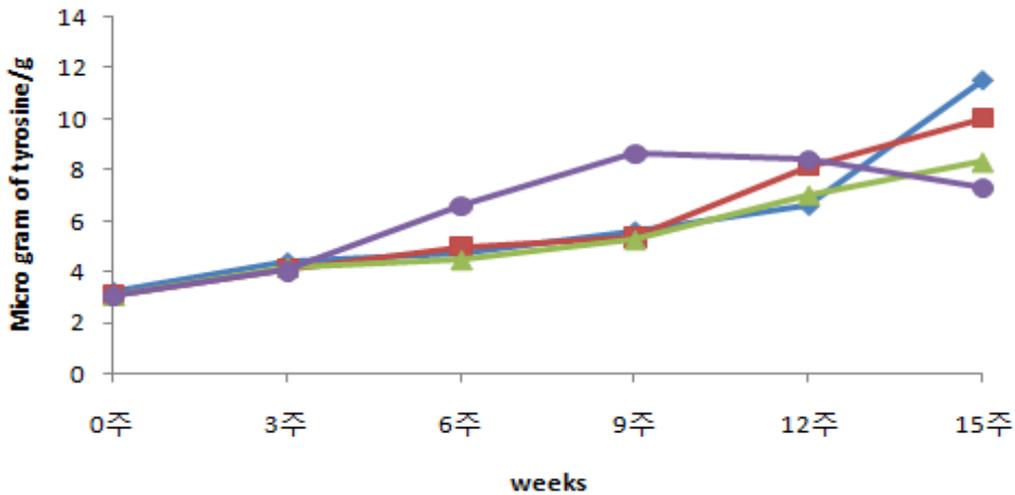


Fig. 2. Changes in Non casein nitrogen during the ripening period of Gouda cheese supplemented with traditional medicinal liquor No. 1. Data symbols are the same as on Fig. 1.

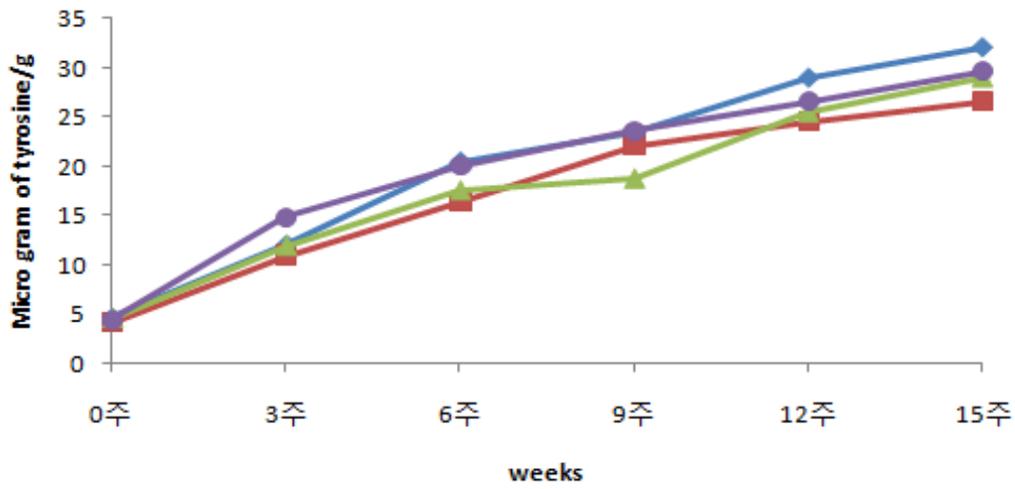


Fig. 3. Changes in Non protein nitrogen during the ripening period of Gouda cheese supplemented with traditional medicinal liquor No. 1. Data symbols are the same as on Fig. 1.

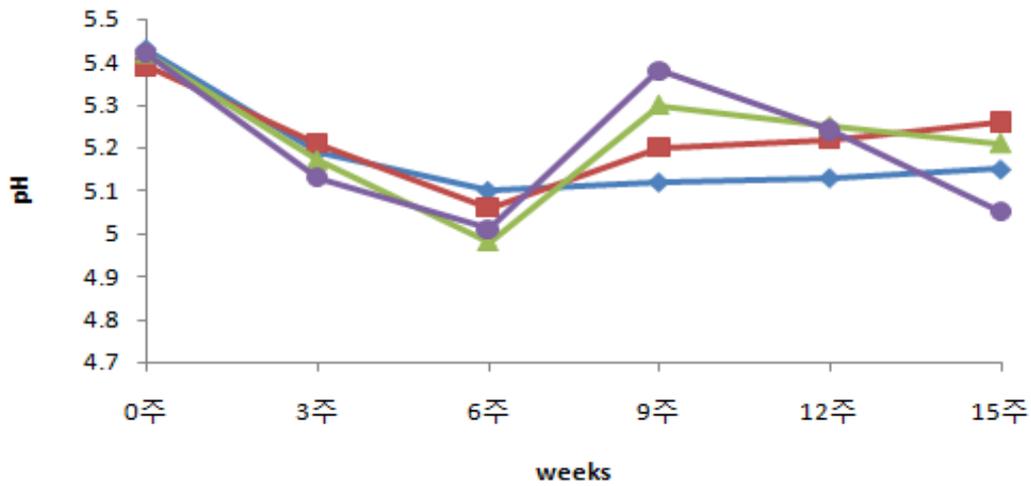


Fig. 4. Changes in pH during the ripening period of Gouda cheese supplemented with traditional medicinal liquor No. 1. Data symbols are the same as on Fig. 1.

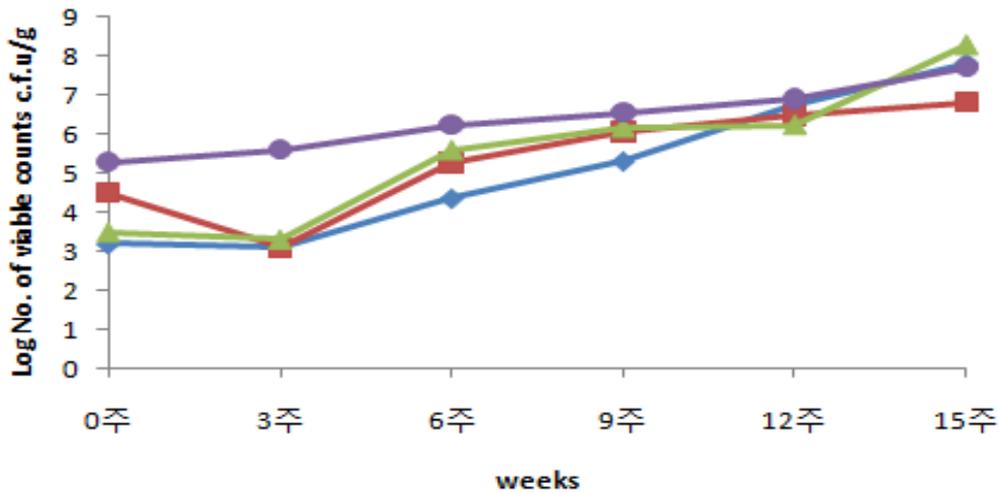


Fig. 5. Changes in viable cell counts during the ripening period of Gouda cheese supplemented with traditional medicinal liquor No. 1. Data symbols are the same as on Fig. 1.

포도주, 이강주, 송이주 첨가 가우다 치즈 숙성 중 단백질 분해도 검사를 SDS-polyacrylamide gel 전기영동에 의해 0~16주 동안 4주 간격으로 실시한 결과는 Fig. 6에서 보는 바와 같다. 대조구, 포도주, 이강주, 송이주 첨가 치즈의 경우 단백질의 분해결과는 숙성기간의 진행에 따라 많은 band들로 전개되어 대조구보다 현저하게 높은 단백질 분해활성을 나타내었다. 특히 포도주, 이강주, 송이주 첨가 치즈 일수록 전기영동 band들이 많이 전개되어 나타났는데 이는 전통주에 함유되어 있는 여러 가지 기능성 성분들이 치즈 조직 발달과 숙성촉진에 유리하게 작용하고 있음을 알 수 있었다.

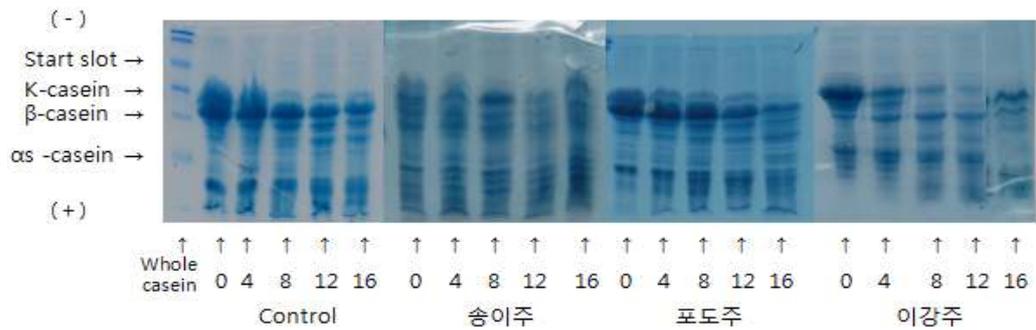


Fig 6. SDS-polyacrylamide gel electrophoresis patterns (pH8.8, 15%gel) of Gouda Cheese added with traditional medicinal liquor No. 1.

포도주와 이강주, 송이주 가우다 치즈와 대조구 치즈, 미국에서 생산된 가우다 치즈를 비교한 관능검사결과는 Table 1과 같다. 대부분의 항목에서 포도주, 이강주, 송이주를 첨가한 치즈와 대조구, 가우다 치즈가 큰 유의적 차이는 보이지 않았으나 젓토한 냄새(Butric acid)와 동물성 냄새(Goaty), 과일향(Fruity), 곰팡이 냄새(Musty), 날카롭고/얼얼한 맛(Sharp/Bite)은 다른 항목에 비해 약간의 차이가 나는 것으로 나타났다. 특히 날카롭고/얼얼한 맛에는 포도주와 송이주를 첨가한 구에서 비슷하게 나타났으나 다른 이강주나 대조구, 가우다 치즈에서는 서로 다른 맛이 났다. 발효된 맛(Fermented)은 전통주 첨가 치즈보다는 대조구와 가우다 치즈에서 많이 나타났는데 이는 가우다 치즈의 본래의 숙성된 맛을 느낄 수 있기 때문인 것으로 보였다.

그리고 이강주와 송이주에서는 다른 대조구와 가우다 치즈에 비해 단맛(Sweet)이 진하게 나타났는데 이강주의 경우 포도주에 비해 술에 대한 단맛이 적음에도 불구하고 포도주를 능가하는 것으로 나타나 치즈 제조에 있어 술에 대한 선택이 치즈의 향과 맛을 또 다르게 변화시킬 수 있다는 것을 알 수 있었다.

Table 1. Sensory evaluation of the Appenzeller cheese added with No. 1.

	No. 4 포도주	No. 9 이강주	No. 8 송이주	No. 2 Control	No. 11 Gouda cheese
firmness	3.500 ^{cd} ±0.119	3.367 ^{cd} ±0.124	3.633 ^{cd} ±0.198	3.633 ^{cd} ±0.198	3.267 ^d ±0.108
bitter	4.333 ^{ab} ±0.199	4.133 ^b ±0.191	4.200 ^b ±0.181	3.867 ^b ±0.241	4.233 ^b ±0.212
salty	5.067 ^{bc} ±0.153	5.100 ^{bc} ±0.214	5.167 ^{bc} ±0.143	4.833 ^c ±0.159	5.767 ^a ±0.200
sour	3.033 ^a ±0.220	2.867 ^a ±0.273	2.867 ^a ±0.215	2.933 ^a ±0.188	3.267 ^a ±0.253
cooked milk	4.033 ^{ab} ±0.133	4.267 ^{ab} ±0.083	4.200 ^{ab} ±0.095	4.267 ^{ab} ±0.096	4.367 ^a ±0.133
sweet brown	1.167 ^{abc} ±0.180	1.600 ^a ±0.245	1.300 ^{abc} ±0.175	1.433 ^{ab} ±0.168	1.167 ^{abc} ±0.216
butyric acid	4.467 ^{bc} ±0.192	4.067 ^{cd} ±0.233	4.400 ^{bc} ±0.254	3.700 ^d ±0.194	4.800 ^{abc} ±0.217
moldy	2.567 ^{abc} ±0.223	1.567 ^d ±0.275	2.733 ^{ab} ±0.316	0.633 ^e ±0.165	0.533 ^e ±0.158
mushromm	0.833 ^{ab} ±0.193	0.167 ^{cd} ±0.116	0.967 ^a ±0.210	0.100 ^d ±0.100	0 ^d ±0
goaty	2.733 ^a ±0.168	1.733 ^c ±0.200	2.467 ^{ab} ±0.210	1.033 ^d ±0.198	1.000 ^d ±0.229
sweaty	0 ^b ±0	0.067 ^{ab} ±0.067	0.067 ^{ab} ±0.067	0 ^b ±0	0.300 ^a ±0.168
grain	0.067 ^a ±0.067	0.200 ^a ±0.136	0 ^a ±0	0 ^a ±0	0 ^a ±0
nuty	0.667 ^{bcd} ±0.174	1.467 ^a ±0.172	1.000 ^{abc} ±0.154	1.500 ^a ±0.120	0.700 ^{bcd} ±0.209
chemical	0 ^b ±0	0 ^b ±0	0 ^b ±0	0 ^b ±0	0 ^b ±0

fruity	2.700 ^{ab} ±0.232	1.667 ^{de} ±0.295	2.167 ^{bcd} ±0.299	1.767 ^{cde} ±0.212	0 ^f ±0
fermented	7.200 ^b ±0.223	4.000 ^e ±0.229	6.167 ^c ±0.266	2.633 ^f ±0.269	1.900 ^f ±0.184
sweet overall	2.433 ^{bc} ±0.181	2.667 ^{ab} ±0.167	2.700 ^{ab} ±0.160	3.033 ^a ±0.103	2.800 ^{ab} ±0.118
floral	1.467 ^{ab} ±0.172	0.967 ^{bcd} ±0.210	1.200 ^{abc} ±0.175	0.800 ^{cde} ±0.194	0.200 ^f ±0.107
dairy complex	6.433 ^c ±0.145	7.467 ^a ±0.103	7.133 ^{ab} ±0.165	7.533 ^a ±0.077	7.367 ^a ±0.114
chese ID	9.400 ^{ab} ±0.220	8.700 ^{cd} ±0.128	8.800 ^{bcd} ±0.270	8.967 ^{abcd} ±0.227	9.533 ^a ±0.180
buttery	2.600 ^d ±0.170	3.633 ^{ab} ±0.124	2.733 ^{cd} ±0.200	3.900 ^a ±0.183	3.233 ^{bc} ±0.160
dairy fat	6.533 ^{bcd} ±0.142	6.933 ^{ab} ±0.137	6.767 ^{abc} ±0.161	6.867 ^{ab} ±0.172	6.967 ^{ab} ±0.150
dairy sour	7.867 ^{abc} ±0.210	7.500 ^{bc} ±0.195	7.367 ^c ±0.265	7.367 ^c ±0.210	7.967 ^{abc} ±0.158
dairy sweet	3.100 ^{bc} ±0.184	3.700 ^a ±0.136	3.067 ^{bc} ±0.217	3.667 ^a ±0.135	2.933 ^c ±0.168
waxy	1.167 ^{bc} ±0.199	0.867 ^c ±0.158	1.133 ^{bc} ±0.198	0.767 ^c ±0.182	0.633 ^c ±0.198
musty	4.067 ^a ±0.212	2.833 ^{bc} ±0.295	4.000 ^a ±0.378	2.433 ^{cd} ±0.161	1.900 ^d ±0.148
astrigent	2.200 ^a ±0.136	1.600 ^b ±0.100	2.100 ^a ±0.131	1.600 ^b ±0.121	1.967 ^{ab} ±0.124
sharp/bite	6.300 ^{cd} ±0.253	4.800 ^{fg} ±0.266	6.467 ^{cd} ±0.241	4.633 ^g ±0.343	6.633 ^{bc} ±0.246
pungent	1.867 ^{bc} ±0.076	1.300 ^{de} ±0.194	1.700 ^{cd} ±0.160	1.033 ^e ±0.133	1.533 ^e ±0.133
charky feel	0.300 ^b ±0.136	0.433 ^b ±0.128	0.600 ^b ±0.156	0.200 ^b ±0.107	0.667 ^b ±0.205
fat feel	5.033 ^a ±0.158	4.733 ^{ab} ±0.145	4.900 ^a ±0.131	5.000 ^a ±0.085	4.933 ^a ±0.188
waxy feel	1.300 ^a ±0.181	1.000 ^a ±0.189	1.033 ^a ±0.256	0.767 ^a ±0.253	0.900 ^a ±0.245
fat mouthcoat	4.600 ^{ab} ±0.121	4.500 ^{ab} ±0.109	4.567 ^{ab} ±0.161	4.567 ^{ab} ±0.108	4.900 ^a ±0.121

* ¹⁾Control cheese, ²⁾Cheese added with 4.0% *Vitis vinifera* liquor. ³⁾Cheese added with 4.0% *Zingiber officinale Rosc* liquor. ⁴⁾Cheese added with 4.0% *Tricholoma matsutake* liquor.

** Mean (standard deviation), N.S: not significant. ^{a-d)} Mean with different superscripts in the same column differ significantly by Fisher's Least Signifiant Differece Test (P<0.05).

제 2 부. 오디주, 홍주, 헛개나무주 첨가 가우다 치즈 개발

I. 오디주(*Morus alba L. liquor*) 가우다 치즈

뽕나무 또는 산뽕나무의 열매로 상실(桑實)·오들개라고도 한다. 지름 약 2cm로서 처음에는 녹색이다가 검은빛을 띤 자주색으로 익는다. 익으면 즙이 풍부해지며, 맛은 당분이 들어 있어 새콤달콤하고 신선한 향기가 난다. 성분으로는 포도당과 과당·시트르산·사과산·타닌·펙틴을 비롯하여 비타민(A·B1·B2·D)·칼슘·인·철 등이 들어 있다. 강장제로 알려져 있으며 내장, 특히 간장과 신장의 기능을 좋게 한다.

상실(桑實)·오들개라고도 한다. 지름 약 2cm로서 처음에는 녹색이다가 검은빛을 띤 자주색으로 익는다. 익으면 즙이 풍부해지며, 맛은 당분이 들어 있어 새콤달콤하고 신선한 향기가 난다. 뽕나무는 예로부터 발독이나 산골짜기에 많이 심었고 한국(중부지방)과 중국에서 주로 재배한다.

성분으로는 포도당과 과당·시트르산·사과산·타닌·펙틴을 비롯하여 비타민(A·B1·B2·D)·칼슘·인·철 등이 들어 있다. 강장제로 알려져 있으며 내장, 특히 간장과 신장의 기능을 좋게 한다. 갈증을 해소하고 관절을 부드럽게 하며 알코올을 분해하고 마음을 편안하게 하여 불면증과 건망증에도 효과가 있다. 그밖에 머리가 세는 것을 막아 주고 조혈작용이 있어서 류머티즘 치료에도 쓴다.

날로 먹거나 술 또는 주스를 담근다. 오디술은 예로부터 상심주·선인주라고 하여 귀하게 여겼는데, 빛깔이 곱고 유기산이 적어서 시지 않고 달콤하다. 약간 덜 익은 열매로 담그는 것이 좋으며, 맛과 향을 더하기 위해 매실주나 석류주와 섞어 마시면 좋다. 농축액을 밀가루 반죽과 섞어 과자를 만들거나 저온으로 말려서 가루를 내어 먹기도 한다.

이 연구에 사용한 오디주는 전라남도 나주시 봉황면에서 생산된 상황오디를 사용하여 제조하였다.

II. 홍주(*Corydalis incisa liquor*) 가우다 치즈

지초란? 아마 단방으로 쓸 수 있는 약재 중에서 지치만큼 높은 약효를 지닌 약초는 달리 없을 것이다. 수십 년 동안 약초를 캐며 살아 온 채약꾼이나 민간의 노인들을 만나 보면 오래 묵은 지치를 먹고 고질병이나 난치병을 고치고 건강하게 되었다는 얘기를 흔히 들을 수 있다. 민간에서 오래 묵은 지치는 산삼에 못지않은 신비로운 약초로 인식되어 있는 것이다.

지초는 한방에서 건위, 강장, 황달, 해독, 해열, 화상, 동상, 습진 등의 약재로 사용되고 있으며, 항균이나 항염증 작용을 한다고 보고되어 있으며, 민간에서는 오래 묵은 지초는 산삼에 못지않은 신비로운 약초로 인식되어 있다. 약성이 차므로 열을 내리고 독을 풀며 염증을 없애고 새살을 돋아나게 하는 작용이 뛰어나며 갖가지 암·변비·간장병·동맥경화·여성의 냉증·대하·생리불순 등에 효과가 있는 것으로 전해지고 있으며, 중국, 북한에서는 암 치료약으로 쓰고 있다.

지초 주성분은 시코닌, 시코닌유도체, 플라토올리고당, 안히드로알카닌, 알칼이드,

이노시트, 루틴, 니트릴배당체 등이 함유되어 있다. 시코닌은 항암, 항염증, 항균, 항산화 효과가 있으며, 플라토올리고당에는 항산화, 충치 예방효과, 비만 및 당뇨 예방, 칼슘 흡수촉진, 면역증강효과, 콜레스테롤 저하효과 등의 다양한 생리활성을 갖고 있는 물질로 알려져 있다.

지치는 지초(芝草), 자초(紫草), 지혈(芝血), 자근(紫根), 자지(紫芝) 등의 여러 이름으로 부르는 여러해살이풀이다. 우리나라 각지의 산과 들판의 양지 바른 풀밭에 나는데, 예전에는 들에서도 흔했지만 요즘은 깊은 산 속이 아니면 찾아보기 힘들 정도로 귀해졌다. 지치는 뿌리가 보랏빛을 띤다. 그래서 자초라는 이름이 붙었다. 굵은 보랏빛 뿌리가 땅속을 나사처럼 파고들면서 자라는데 오래 묵은 것일수록 보랏빛이 더 짙다. 잎과 줄기 전체에 흰빛의 거친 털이 뽁뽁하게 나 있고 잎은 잎자루가 없는 피침 꼴로 돌려나기로 난다. 꽃은 5~6월부터 7~8월까지 흰빛으로 피고 씨앗은 꽃이 지고 난 뒤에 하얗게 달린다.

지치는 약성이 차다. 열을 내리고 독을 풀며 염증을 없애고 새살을 돋아나게 하는 작용이 뛰어나다. 갖가지 암, 변비, 간장병, 동맥경화, 여성의 냉증, 대하, 생리불순 등에 효과가 있으며 오래 복용하면 얼굴빛이 좋아지고 늙지 않는다. 지치를 중국에서는 암 치료약으로 쓰고 있다. 혀암·위암·갑상선암·자궁암·피부암에 지치와 까마중을 함께 달여 복용하게 하여 상당한 효과를 거두고 있다고 한다.

북한에서도 갖가지 암과 백혈병 치료에 지치를 쓰고 있다. 지치는 암 치료에 성약(聖藥)이다. 강한 거약생신작용과 소염, 살균작용으로 암세포를 녹여 없애고 새살이 돋아 나오게 한다.

이 연구에 사용한 홍주는 전남 진도군 진도읍 쌍정리에 위치한 (주)진도홍주에서 생산하고 있는 제품을 사용하였다.

Ⅲ. 헛개나무주(*Hovenia dulcis* Thunb. ex Murray liquor) 가우다 치즈

헛개나무는 지구자나무라고도 하는데 이는 높이가 10~17m이고 수피(樹皮)는 흑회색이며, 작은가지는 갈자색(褐紫色)으로 피목(皮目)이 있다. 잎은 길이 8~15 cm이며 어긋나고 넓은 난형 또는 타원형이다. 잎에 3개의 굵은 잎맥이 발달하고 가장자리에 잔 톱니가 있다. 자웅이주로 6~7월에 흰색 꽃이 피는데 양성화(兩性花)이다.

꽃은 취산꽃차례로 달린다. 꽃받침조각과 꽃잎은 5개씩이고 암술대는 3개로 갈

라진다. 열매는 갈색이 돌고 지름 8mm 정도이며 닭의 발톱 모양이다. 열매의 3실에 각각 1개씩의 종자가 들어 있다. 종자는 다갈색이고 윤기가 있다.

열매가 익을 무렵이면 과경(果莖)이 굵어져서 울퉁불퉁하게 된다. 은은한 향기가 있고, 단맛이 있어 먹을 수 있으며 음식 맛을 한결 돋운다. 《본초강목》에 술을 썩히는 작용이 있다고 하며 생즙은 술독을 풀고 구역질을 멎게 한다고 하였다. 목재는 건축재·가구재·악기재 등으로 사용한다. 한국(강원과 황해 이남)·일본·중국에 분포한다. 지구자는 과병을 가진 열매의 생김새가 산호와 닭 발톱을 닮았다고 한다. 맛이 달다고 해서 나무에서 나는 꿀이라는 뜻으로 목밀(木蜜)이라고도 한다. 중국에서는 신선의 정원에서 나는 배나무라는 뜻으로 현포리(玄葡梨)라고 했으며 돌과 같이 희고 단단하다 하여 백석목(白石木)이라고 부르기도 한다.

지구자는 열병으로 인한 변열, 구갈, 딸꾹질, 구토 등에 쓰며 이뇨를 돕고, 알코올중독으로 상한 간장을 치료한다. 헛개나무의 줄기 껍질을 지구목피라 하여 사용하는데 혈액순환을 돕고 근육을 풀어준다고 한다. 약리작용으로 간보호작용이 보고되었다. 생김새는 납작한 원형으로 등 쪽은 조금 볼록하고 배 쪽은 비교적 납작하며 바깥 면은 홍갈색으로 광택이 있다. 기부에는 타원형의 점 모양의 씨앗배꼽(종제:種臍)이 있고 끝에는 약간 볼록한 모듬점이 있으며 배 쪽에는 한 개의 볼록한 씨앗등마루(종척:種脊)가 세로로 있다. 과실에는 다량의 포도당, 사과산, 칼슘이 함유되어 있다.

간기능 개선에 탁월한 효과를 지녀 높은 상품성을 지니고 있고 종자, 수피, 잎에 간 기능을 개선하고 주독을 제거하는 성분을 함유하여 이를 이용한 엑기스 및 약제 개발로 높은 경제성을 올릴 수 있는 특용수종이다.

약효는 주초(酒醋), 변열(煩熱), 구갈(口渴), 구토(嘔吐), 대소변불리(大小便不利)를 다스리고 췌사지마비, 류머티즘에 의한 마비를 치료한다. 사산(死産)으로 태아가 나오지 않을 때에는 지구엽 14개와 주(酒), 수(水) 각각 1잔을 8分되게 달여서 복용한다. 지구 지엽(枝葉)의 전액(煎液)을 졸여서 고제(膏劑)로 만들어 복용하는데 효과는 과병과 같다. 또 구토를 멈추게 하고 주독(酒毒)을 치료한다. 주로 오치(五痔)를 다스리고 오장(五臟)을 조화시키는 효능이 있다. 활혈(活血), 서근(舒筋)한다.

본 연구는 이러한 탁월한 건강기능 성분을 함유하는 오디주, 홍주, 헛개나무주를 첨가한 치즈를 제조, 선별하여 한국형 기능성 전통주 자연치즈를 개발하기 위하여 한국인의 기호도에 잘 맞는 가우다 치즈와 접목시켜 새로운 목장형 브랜드 치즈개발 연구에 사용하였다.

- 연구의 수행 방법

각종 문헌 정보수집으로 세계 주요 치즈 중에서 한국인 식성과 식문화에 적합한 시험용 기본 치즈(Basic Cheese)와 기본 치즈에 전통약용주를 선별하여(포도주, 이강주, 송이주) 각각 그 첨가량을 4%로 하여 시험용 기본치즈의 제조공정에 따라 제조하여 건조실에서 1주간 건조 후 숙성실(14~15°C, RH 90~95%)로 옮겨 치즈 별로 약 4개월간 숙성하면서 0~15주까지 3~4주 간격으로 시료를 채취하여 숙성 기간 중의 경시적 변화를 조사 하여 분석하였다.

1) 관능평가 준비

- 실험재료 및 방법

- (1) 전문패널(Panelist) : 관능평가 센터에 소속된 60시간의 훈련과정과 100시간의 실제연습을 거치며 6개월 이상 훈련이 된 사람으로 맛과 냄새에 민감한 사람으로 선택하였다.
- (2) 시료 준비와 제시(sample preparation and presentation) : 각각의 치즈 시료는 3.25온스 컵에 0.5cm 정육각형 사이즈로 잘라 약 7덩어리씩 일정한 양을 넣어 뚜껑을 담아 제공하였고, 조직과 향, 느낌 요인을 파악하기위해 참조할 다른 제품들을 미리 준비하여 분류 표시해둔다.
- (3) 실험계획법 : 전문패널들은 치즈와 다른 시료를 가지고 3차례에 걸쳐 치즈 투표용지(Cheese ballot : 0~15점 점수판에서 0.5점씩 증가)에 고유번호를 기록하고, 세척할 , 시료 빨는 컵, 소금이 없는 크래커, 냅킨 등을 제공하여 약 1시간에 걸쳐 묘사분석을 실시하였다(부록 참조).

2) 공시 치즈의 제조

- 실험재료 및 방법

- (1) 순천시 서면소재 순천대학교 유가공 실습장 인근 독농가에서 사육중인 홀스타인 프리지안(Holstein-Friesian)종 젖소의 신선한 원유를 구입 사용하였다.
- (2) 치즈 starter는 Chr. Hansen's culture를 10% 환원 탈지유를 95°C, 30분간 멸균하고 냉각한 뒤 culture를 접종하고, pH4.3~4.5될 때까지 배양한 Starter Culture를 제조하여 냉장보관하며 사용하였다. 즉, Gouda cheese는

Danisco Culture사의 Visbyvac Probat 505(HM505, 2005) (Danisco., Denmark, www.danisco.com : *Lactococcus lactis* subsp. *Laccococcus lactis* subsp. *cremorla*, *Lactococcus lasctis* subsp. *lactis biovar. diacetylactis*, *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *cremoris*)를 이용하여 제조하였다.

- (3) 가우다 치즈는 세계에서 가장 알려져 있는 2개의 네덜란드 치즈 중 하나이며 명칭은 16세기 네덜란드의 남부지역인 로테르담 외곽 Gouda 마을의 이름에서 시작되었지만 지금은 전 세계에서 만들어지고 있다(양 등, 2001). 보통 가우다 치즈는 외피가 매끄럽게 건조되고, 담황색 또는 버터 및 황색의 원반형이 많고 부드럽고 호두향이 나며 약간의 쓴맛을 느낄 수도 있지만 전체적으로는 부드러운 맛의 치즈이며 수분 함량이 30~40%, 지방함량은 48% 이상인 경질 치즈에 속하는 세계적으로 널리 알려져 있는 대표적인 Dutch type 치즈이다. 이러한 가우다 치즈의 제조는 Kosikowski와 Mistry (1997)*의 방법을 개조하여 순천대 유가공 실습장에서 제조하여 12주간 숙성하면서 (14°C, 90~95% R/H) 3주마다 경시적인 숙성 중 변화를 조사하였다.
- (4) 신선한 원유에 각각의 전통주의 첨가량 4.0% 첨가하여 각기 다른 배트 내에 저온살균(63°C, 30분)을 하고 신속히 32°C로 냉각, 지정 스타터(<Probat 505 (*Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *cremorla*, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis blovar.diacetylactis*, *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *cremoris*) Wisby Co., Germany>를 접종(1.0%)하여 60분간 배양한 뒤 액상 렌넷(Chr. Hansen Co. Denmark)을 첨가하여 (19ml/100kg) 응고시켰다. 응고된 커드는 0.8~1.0cm³ 크기로 절단하여 30분간 32°C에서 교반을 실시하여 1차 유청제거(pH 6.2)를 한 뒤 30분간에 걸쳐 38°C까지 가온하며 교반한다. 그리고 약 50분간 교반한 후 유청을 커드높이까지 제거하여 배트 내에서 커드 무게의 1배 무게의 예비압착을 30분간 실시한 후 Kadovac 몰드에 성형하여 약 2시간 본 압착을 실시한다. 이후 전통주 첨가 치즈를 꺼내어 찬물에 넣어 두고 다음날 몰드에서 빼내어 20% 소금물 (8시간/kg)에 가염 후 약 3개월간 숙성하였다.

- 오디주, 홍주, 헛개나무주 첨가 가우다 치즈 분석 결과

오디주, 홍주, 헛개나무주를 첨가한 가우다 치즈를 3반복하여 WSN, NCN, NPN의 분석을 통한 숙성 중 단백질 분해도, pH, 생균수 변화 및 전기영동 상을 분석

한 결과 WSN, NCN, NPN, 생균수 변화에서는 치즈의 숙성이 진행됨에 따라 차츰 상승하는 경향을 나타냈고 단백질 분해도를 분석한 전기영동 상에서는 시간이 경과함에 따라 높은 분해도를 나타내는 band들이 많아짐을 알 수 있었다.

오디주, 홍주, 헛개나무주 첨가 가우다 치즈의 숙성 기간 중 질소화합물의 변화는 Fig. 7~9에서와 같이 치즈숙성이 진행됨에 따라 단백질 분해가 일어나 12% TCA 가용성 질소화합물(비단백태 질소화합물, NPN), 수용성질소화합물 (WSN), pH 4.6 가용성 질소화합물(NCN), 등의 함량이 대조구와 비교 시 유사하게 증가하여 나타나 숙성에는 크게 유의적인 차이를 보이지 않는 것으로 나타났다. 오디주, 홍주, 헛개나무주 첨가구와 대조구와의 비교에서 오디주, 홍주, 헛개나무주 첨가가 치즈 내 유산균의 생육에 따른 단백질 분해효소 증가에 어느 정도 영향을 미치어 단백질 분해측면에서 볼 때 오디주, 홍주 첨가구가 대조구에 비해 대체적으로 단백질의 분해도가 거의 비슷하게 나타났다. WSN, NPN, NCN에서는 헛개나무주를 첨가한 첨가구가 다른 첨가구에 비해 다소 높게 나타나는 경향을 보였다.

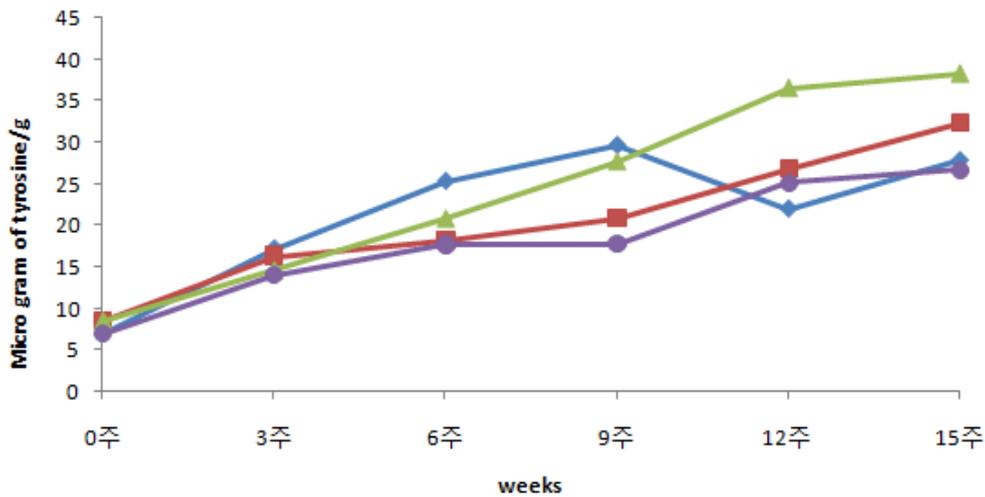


Fig. 7. Changes in Water soluble nitrogen during the ripening period of Gouda cheese supplemented with traditional medicinal liquor No. 2.

●-●: Control cheese, ■-■: Cheese supplemented with 4.0% *Corydalis incisa* liquor. ▲-▲: Cheese supplemented with 4.0% *Hovenia dulcis* Thunb. ex Murray liquor. ◆-◆: Cheese supplemented with 4.0% *Morus alba* L. liquor.

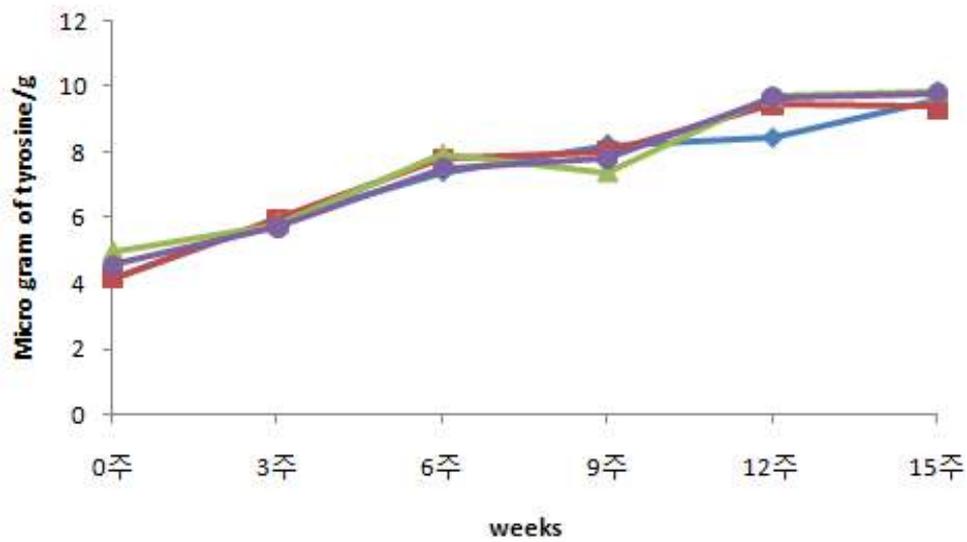


Fig. 8. Changes in Non casein nitrogen during the ripening period of Gouda cheese supplemented with traditional medicinal liquor No. 2. Data symbols are the same as on Fig. 1.

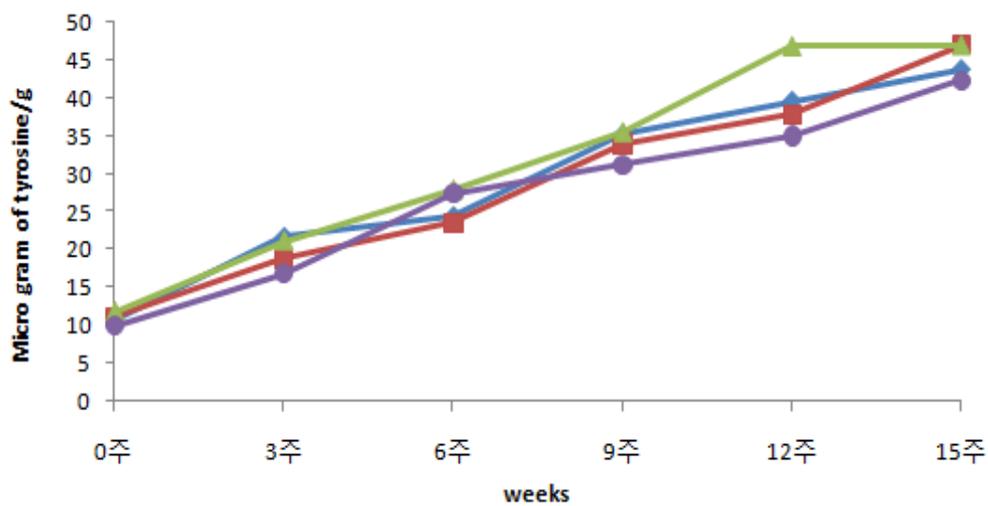


Fig. 9. Changes in Non protein nitrogen during the ripening period of Gouda cheese supplemented with traditional medicinal liquor No. 2. Data symbols are the same as on Fig. 1.

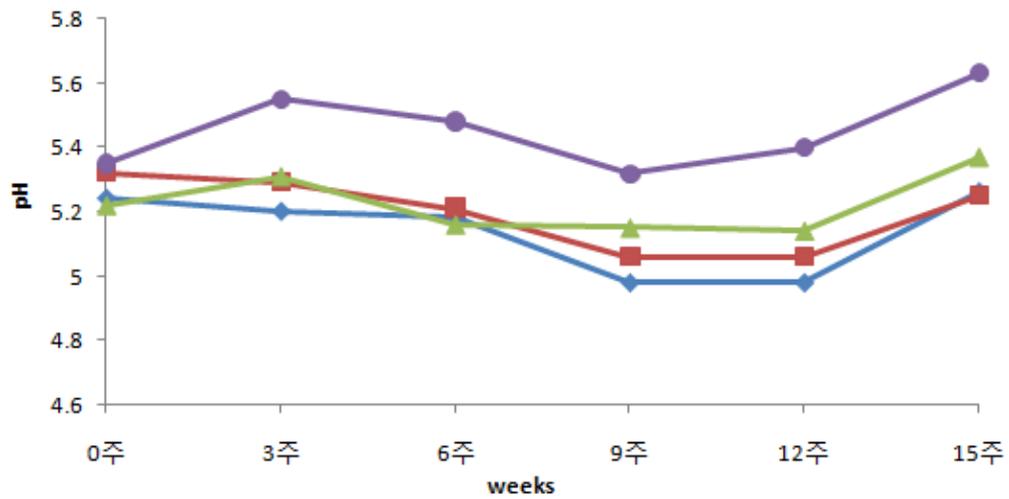


Fig. 10. Changes in pH during the ripening period of Gouda cheese supplemented with traditional medicinal liquor No. 2. Data symbols are the same as on Fig. 1.

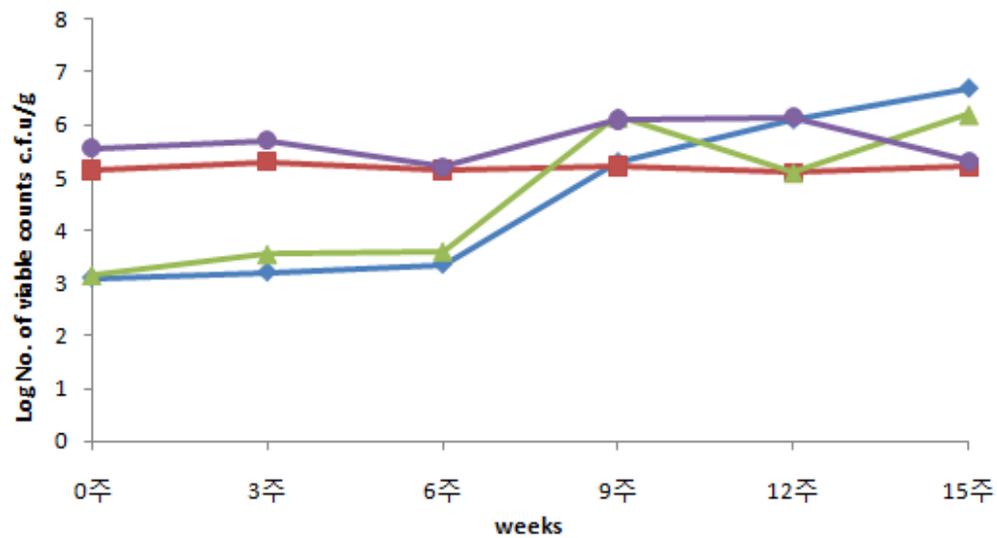


Fig. 11. Changes in viable cell counts during the ripening period of Gouda cheese supplemented with traditional medicinal liquor No. 2. Data symbols are the same as on Fig. 1.

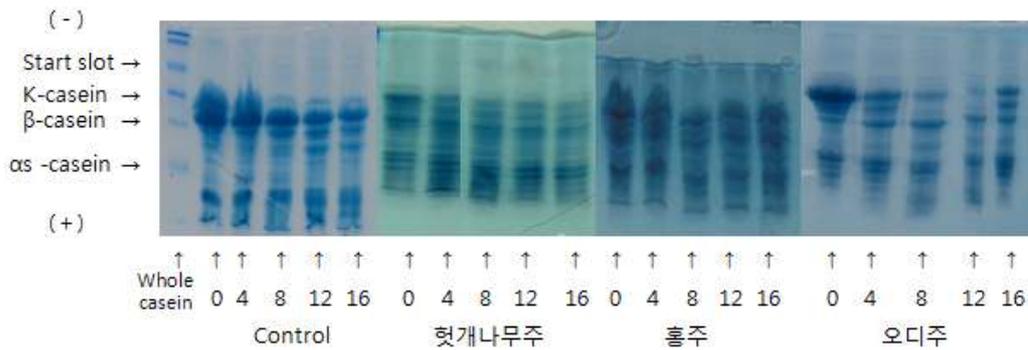


Fig 12. SDS-polyacrylamide gel electrophoresis patterns (pH8.8, 15%gel) of Gouda Cheese added with No. 2.

대조구와 오디주, 홍주, 헛개나무주 첨가 가우다 치즈의 숙성 중 단백질 분해도 검사를 SDS-polyacrylamide gel 전기영동에 의해 0~16주 동안 4주 간격으로 채취한 시료로 실시하였으며, Fig. 12 에서 보는 바와 같이 약용주 첨가 치즈구에서 대조구 치즈보다 높은 단백질 분해도를 나타내는 다수의 band들을 생성함으로써 김의 다양한 생리활성 물질들이 치즈의 숙성 시 치즈내부 조직 발달과 효소활성에 정의 상관으로 영향을 주어 숙성촉진과 향미생성에 기여함을 확인할 수 있었다.

오디주, 홍주, 헛개나무주와 대조구, 미국에서 생산되는 가우다 치즈를 대상으로 관능검사를 한 결과는 Table 2와 같았다. 표에서와 같이 관능검사를 위한 항목들의 결과는 유의차가 크진 않았지만, 몇 가지 부분에서는 다소 유의차가 있는 것으로 나타났다. 아래와 같이 오디주, 홍주, 헛개나무주를 흙 설탕의 단맛 (Sweet brown)과 과일향 (Fruity), 꽃향기 (Floral), 버터 맛이 나는 (Buttry), 날카롭고/얼얼한 맛(Sharp/Bite)이 나는 항목은 다른 항목에 비해 유의차가 크게 나타나는 것으로 보인다. 달콤한 맛(Sweaty)은 홍주, 헛개나무, 미국 가우다 치즈에서는 유의적 차가 있는 것으로 나타났으나 그 외에서는 항목별로 거의 비슷한 점수를 얻었고, 치즈별로 거의 비슷한 유의적 차를 보이고 있었다. 이 오디주, 홍주, 헛개나무주를 첨가한 가우다 치즈의 관능검사 결과를 살펴보면 치즈 고유의 맛과 향은 그대로 유지하되 이 외의 전통주를 첨가하였을 때의 치즈에 또 다른 향과 조직감, 맛을 알 수 있었으며 이는 한국인의 입맛에 맞는 치즈를 선택할 수 있는 장이 될 것으로 사료된다.

Table 2. Sensory evaluation of the Cheddar cheese added with No 2.

	No. 5 오디주	No. 7 홍주	No. 3 헛개나무주	No. 2 Control	No. 11 gouda cheese
firmness	3.833 ^{bc} ±0.216	4.267 ^{ab} ±0.194	3.100 ^d ±0.148	3.633 ^{cd} ±0.198	3.267 ^d ±0.108
bitter	4.300 ^{ab} ±0.211	4.900 ^a ±0.177	4.500 ^{ab} ±0.176	3.867 ^b ±0.241	4.233 ^b ±0.212
salty	5.567 ^{ab} ±0.182	5.133 ^{bc} ±0.103	4.800 ^c ±0.188	4.833 ^c ±0.159	5.767 ^a ±0.200
sour	3.067 ^a ±0.217	3.233 ^a ±0.188	2.900 ^a ±0.225	2.933 ^a ±0.188	3.267 ^a ±0.253
cooked milk	4.233 ^{ab} ±0.108	3.933 ^b ±0.175	4.067 ^{ab} ±0.137	4.267 ^{ab} ±0.096	4.367 ^a ±0.133
sweet brown	1.467 ^{ab} ±0.231	0.500 ^d ±0.154	0.767 ^{cd} ±0.182	1.433 ^{ab} ±0.168	1.167 ^{abc} ±0.216
butyric acid	4.800 ^{abc} ±0.253	5.400 ^a ±0.240	4.767 ^{abc} ±0.096	3.700 ^d ±0.194	4.800 ^{abc} ±0.217
moldy	2.067 ^{cd} ±0.188	2.967 ^a ±0.204	1.967 ^{cd} ±0.215	0.633 ^e ±0.165	0.533 ^e ±0.158
mushromm	1.133 ^a ±0.203	1.166 ^a ±0.274	0.667 ^{abc} ±0.205	0.100 ^d ±0.100	0 ^d ±0
goaty	2.100 ^{abc} ±0.281	2.700 ^a ±0.194	1.967 ^{bc} ±0.172	1.033 ^d ±0.198	1.000 ^d ±0.229
sweaty	0 ^b ±0	0.100 ^{ab} ±0.072	0.200 ^{ab} ±0.107	0 ^b ±0	0.300 ^a ±0.168
grain	0 ^a ±0	0 ^a ±0	0 ^a ±0	0 ^a ±0	0 ^a ±0
nuty	0.733 ^{bcd} ±0.168	0.267 ^d ±0.128	0.967 ^{abc} ±0.179	1.500 ^a ±0.120	0.700 ^{bcd} ±0.209
chemical	0 ^b ±0	0 ^b ±0	0.100 ^{ab} ±0.100	0 ^b ±0	0 ^b ±0
fruity	3.167 ^a ±0.205	2.500 ^{abc} ±0.234	1.267 ^c ±0.253	1.767 ^{cde} ±0.212	0 ^f ±0
fermented	6.567 ^{bc} ±0.168	8.300 ^a ±0.168	6.63 ^{bc} ±0.198	2.633 ^f ±0.269	1.900 ^f ±0.184
sweet overall	2.700 ^{ab} ±0.153	2.100 ^c ±0.121	2.400 ^{bc} ±0.111	3.033 ^a ±0.103	2.800 ^{ab} ±0.118
floral	1.600 ^a ±0.111	1.000 ^{bcd} ±0.176	0.433 ^{ef} ±0.175	0.800 ^{cde} ±0.194	0.200 ^f ±0.107
dairy complex	6.467 ^c ±0.124	6.567 ^c ±0.212	7.200 ^{ab} ±0.107	7.533 ^a ±0.077	7.367 ^a ±0.114
chese ID	9.333 ^{ab} ±0.180	9.333 ^{ab} ±0.200	8.467 ^d ±0.150	8.967 ^{abcd} ±0.227	9.533 ^a ±0.180
buttery	1.933 ^e ±0.128	1.267 ^f ±0.169	3.133 ^{bcd} ±0.231	3.900 ^a ±0.183	3.233 ^{bc} ±0.160
dairy fat	6.267 ^d ±0.137	6.167 ^d ±0.063	6.767 ^{abc} ±0.108	6.867 ^{ab} ±0.172	6.967 ^{ab} ±0.150
dairy sour	7.467 ^{bc} ±0.124	8.067 ^{ab} ±0.145	7.367 ^c ±0.133	7.367 ^c ±0.210	7.967 ^{abc} ±0.158
dairy sweet	3.233 ^{abc} ±0.217	2.867 ^c ±0.210	3.067 ^{bc} ±0.145	3.667 ^a ±0.135	2.933 ^c ±0.168
waxy	1.167 ^{bc} ±0.211	1.867 ^a ±0.226	0.600 ^c ±0.177	0.767 ^c ±0.182	0.633 ^c ±0.198
musty	3.900 ^a ±0.156	3.867 ^a ±0.282	3.300 ^{ab} ±0.217	2.433 ^{cd} ±0.161	1.900 ^d ±0.148
astrigent	1.967 ^{ab} ±0.150	2.133 ^a ±0.090	2.033 ^a ±0.133	1.600 ^b ±0.121	1.967 ^{ab} ±0.124
sharp/bite	6.567 ^{bc} ±0.242	7.667 ^a ±0.159	6.000 ^{cde} ±0.234	4.633 ^g ±0.343	6.633 ^{bc} ±0.246
pungent	1.633 ^{cd} ±0.124	2.300 ^a ±0.107	1.700 ^{cd} ±0.136	1.033 ^e ±0.133	1.533 ^e ±0.133
charky feel	0.366 ^b ±0.165	1.633 ^a ±0.142	0.267 ^b ±0.118	0.200 ^b ±0.107	0.667 ^b ±0.205

fat feel	4.833 ^{ab} ±0.126	4.367 ^b ±0.158	4.867 ^a ±0.150	5.000 ^a ±0.085	4.933 ^a ±0.188
waxy feel	1.133 ^a ±0.210	1.367 ^a ±0.303	0.733 ^a ±0.304	0.767 ^a ±0.253	0.900 ^a ±0.245
fat mouthcoat	4.533 ^{ab} ±0.103	4.067 ^c ±0.118	4.667 ^{ab} ±0.105	4.567 ^{ab} ±0.108	4.900 ^a ±0.121

* ¹⁾Control cheese, ²⁾Cheese added with 4.0% *Vitis vinifera* liquor. ³⁾Cheese added with 4.0% *Zingiber officinale Rosc* liquor. ⁴⁾Cheese added with 4.0% *Tricholoma matsutake* liquor.

** Mean (standard deviation), N.S: not significant. ^{a-d)} Mean with different superscripts in the same column differ significantly by Fisher's Least Signifiant Differece Test (P<0.05).

제 3 부. 대잎주, 송순주, 녹차주 첨가 가우다 치즈 개발

I. 대잎주(*phyllostachys leave liquor*) 가우다 치즈

우리 나라에는 맹종죽과 왕대, 분죽 및 이대 등의 약 80여종 남짓의 다양한 대나무의 종류가 분포되어 있다. 대나무는 여러 가지 질병에 약리효과가 있는 것으로 알려져 있다.

대나무 잎은 간과 혈관을 보호하여 혈액순환, 수면의 질을 향상시키며 항암, 항노화 효과의 항산화 물질과 각종 미네랄 성분이 풍부하다. 그 외에도 비타민 C, 칼륨, 무기성분, 철분, 리놀렌산 등이 많고 당노나 갑상선 질환, 피부미용, 성인병 예방에도 좋다고 한다.

그 예로서 신농본초경에는 대나무의 맛이 쓰고 성질이 차가우며 광란, 토혈, 거담, 중풍, 두통, 혈압, 현기증, 당뇨, 빈혈, 경풍, 안구통증, 피로회복 등에 효과가 뛰어난 것으로 기록되어 있으며, 본초강목에는 대나무를 이용한 처방이 34종류가 있으며. 특히 몸을 가볍게 하고 기운을 도와준다고 자후방(恣後方)에 기술되어 있다.

또한 대나무 중에는 아스파라긴산, 글루타민산, 세린, 트레오닌, 플로린, 알라닌, 시스테인, 페닐알라닌 등의 아미노산과 크실로즈, 아라비노즈, 글루코즈, 만노즈 및 갈락토즈 등의 당류가 함유되어 있음이 최근 학계에 의해 확인되었다.

대나무의 잎인 죽엽의 주된 약리효능으로는 열을 풀어주고, 번(煩)을 퇴치하고, 진(津)을 생하고, 이뇨작용이 있으며, 악양(惡瘍) 및 소충(小蟲)을 살(殺) 하는 것으로 중약대사전 등의 문헌에 널리 알려져 있다.

규산(Silicic acid), 테르펜(Terpene), 탄닌(Tannin, Polyphenol)이라는 성분을 포함하고 있어 살균 능력이 있으므로 벌레가 생기거나 모여들지 않으며 일반 목재의

2배상 음이온이 발생되고 전자과까지 흡수하는 최고의 건강 사우나 재료라고 할 수 있다.

일반적으로는 대나무는 일반 활엽수보다 단단하며 열대성 식물의 특성상 습기에 잘 견디고 적응력이 뛰어나다. 특히 고혈압, 노화방지, 중풍, 심장질환, 과상풍, 구토, 피로회복 등에 효과적이며, 대잎은 피부 손실 예방, 철분 흡수, 체내 에너지원, 산소 운반 작용을 합니다. 연구에 사용한 대잎주는 전남 담양군 용면 추성리의 추성마을에서 생산하고 있는 제품을 사용하였다.

II. 송순주(*Pinus Densiflora liquor*) 가우다 치즈

아미노산, 지방산, 비타민A, C, K, 필수아미노산 탄수화물, 지방, 인, 철분, 망간, 아연, 카로틴 아미노산 22가지 중 8가지는 성인에게 필요하고 성장기 어린이들에게는 10가지가 필요하다 술잎에는 성인에게 필요한 8가지가 모두 들어있다

술잎은 술을 담거나 차를 달이거나 식초를 만들거나 발효액을 만드는 등으로 널리 활용할 수 있다. 소나무의 새순이나 어린잎을 따서 잘게 썰어 향아리에 담는다. 곡식으로 빻은 증류주를 술잎 분량의 세 배쯤 부은 뒤에 향아리를 잘 밀봉하여 땅 속에 파묻는다. 1년쯤 뒤에 꺼내면 향기가 뛰어나고 독한 술이 되는데 이것을 한두 잔씩 하루 세 번 밥 먹을 때 반주로 마시면 고혈압과 중풍, 신경통 등에 효과가 뛰어나다.

술잎을 잘게 썰어서 같은 양의 흑설탕과 버무려 향아리에 담아 따뜻한 곳에 한 달쯤 되면 술잎이 발효되어 맛있는 음료가 된다. 여기에 물을 서너 배 타서 수시로 차 대신 마시면 기침, 변비, 고혈압, 위장병, 양기부족 같은 것들이 없어지고 면역력이 높아져서 잔병에 잘 걸리지 않는다.

술잎은 오장을 튼튼하게 하고 머리털을 잘 자라게 하고 혈액순환을 잘되게 하며 중풍과 고혈압을 낮게 한다. 배고픔을 잊게 하고 비만증을 치료하며 머리를 맑게 하는 효과도 있다. 그러나 술잎을 그대로 생즙을 내어 먹거나 가루 내어 먹거나 알약을 지어 먹는 것은 좋지 않다. 술잎에 들어 있는 송진에 독이 있기 때문이다. 술잎을 하루에 20~30개씩 꼭꼭 씹어서 먹는 정도는 괜찮지만 많은 양을 먹으면 뇌의 모세혈관이 막혀서 치매, 건망증 등이 온다. 술잎에 흑설탕 끓인 물을 붓고 20일쯤 따뜻한 곳에 두면 술잎이 발효되어 송진이 위로 뜬다. 이 술잎 효소는 고혈압, 양기부족, 변비, 감기예방 등에 좋은 효험이 있다.

이 연구에 사용한 송순주는 전남 장성군 북이면 수성리에 위치한 백양영농조합에서 생산하고 있는 제품을 사용하였다.

Ⅲ. 녹차주(*Camellia Sinensis liquor*) 가우다 치즈

중국의 예방의학과학원의 연구 결과에 따르면 녹차, 홍차, 우롱차 등 모든 찻잎에 N-니트로소화합물의 합성을 억제하는 항암 효과가 있는 것으로 밝혀졌다. 이 중에서도 녹차의 항암 효과는 강력해 홍차의 억제율이 43%인데 비해 녹차는 무려 85%에 이른다고 한다.

차의 성분 중에는 항산화 작용을 하는 성분이 많이 함유되어 있어 노화를 억제시킨다. 찻잎에는 아연, 구리, 철, 망간, 불소 등의 미량의 원소, 카페인, 폴리페놀, 비타민 P 등 일반 음식물에서는 결핍되기 쉬운 광물질과 약효 성분인 유기물이 풍부하게 들어 있고, 또한 레몬의 5배나 되는 비타민 C를 함유하고 있어서 피부가 거칠어지는 것을 막고 피하 조직에 탄력성을 주며 보습성을 유지하도록 하기 때문에 피부를 곱게 해 주는 역할을 한다.

일반적으로 고혈압의 주요 원인은 소금인데, 소금 속의 나트륨 성분이 혈액의 삼투압을 상승하게 하기 때문입니다. 차에는 칼륨 성분이 있어서 나트륨을 체외로 배출하도록 하며, 고혈압을 막아 주는 역할을 하기 때문에 성인병 예방에 아주 탁월하다. 우리 몸에 콜레스테롤이 많아지면 콜레스테롤이 혈관에 붙어서 혈관 벽을 딱딱하게 만들거나 혈관 통로를 좁게 만들어 동맥경화 등을 유발시킨다. 차에는 EGDg라는 독특한 성분이 있어서 콜레스테롤을 줄여주고 몸 밖으로 배출될 수 있도록 도와주는데, 특히 찻잎에는 비타민 C가 풍부해서 지방의 산화를 촉진하고 콜레스테롤의 배출을 더욱 왕성하게 해준다. 차에는 인슐린의 합성을 촉진시키는 다당류 성분이 들어 있어서 당뇨병에도 탁월한 효과가 있는 것으로 알려져 있다.

녹차에는 중금속을 해독하는 효능과 카테킨이라는 성분은 방사성 동위원소가 뼈골수에 도달하기 전에 인체로부터 제거시켜 준다. 녹차의 폴리페놀 성분은 담배의 니코틴과 쉽게 결합하여 체외로 배출하도록 도와주는 역할을 한다.

만성 피로에 시달리는 현대인들에게 차 한 잔의 여유는 정신 건강은 물론 신체 건강에도 큰 도움을 주는데, 녹차에 들어 있는 카페인은 대뇌 활동을 활발하게 하여 체내의 여러 기능을 원활하게 해준다. 또한 찻잎에는 커피에는 없는 테오피린과 카테킨, 테아닌이라는 성분이 들어 있어 카페인과 결합하여 카페인을 불용성

성분으로 만들거나 그 활성을 억제하기 때문에 커피에서 보이는 부작용이 나타나지 않는다.

녹차잎 속의 폴리페놀 성분은 위의 긴장도를 높여 위 운동을 활발하게 해줄 뿐만 아니라 장관의 긴장도를 풀어주어 변비를 치료해 주고, 특히 차는 소장운동을 활발하게 하므로 신경성 변비뿐만 아니라 이완성 변비에도 효과가 있다. 카페인, 테오필린, 네오브로민, 크산틴 등 알칼로이드 물질이 많이 들어 있어 대표적인 알칼리성 음료이다. 차는 몸에 빠르게 흡수되고 산화되어 농도가 비교적 높은 알칼리성 물질을 만들기 때문에 혈액 속의 산성 물질을 중화시킨다.

차잎의 성분이 염증을 억제한다는 것은 이미 많이 알려져 있다. 이것은 차의 폴리페놀 성분과 사포닌 성분에 의한 것으로 위궤양이나 위 점막 출혈을 비롯 각종 부종을 억제하고 치료하는 데 큰 효과가 있고, 장티푸스, 이질 등의 전염성 세균이나 장 속의 세균들의 생육을 억제하는 효과가 있다.

일본에서는 살인적 식중독균인 O-157균에 녹차를 투여한 결과 1시간 만에 완전 사멸된 것이 확인되기도 하였다. 녹차주의 전통방식대로 제조한 녹차주를 사용하여 위 연구에 사용하였다.

- 연구의 수행 방법

각종 문헌 정보수집으로 세계 주요 치즈 중에서 한국인 식성과 식문화에 적합한 시험용 기본 치즈(Basic Cheese)와 기본 치즈에 전통약용주를 선별하여(대잎주, 송순주, 녹차주) 각각 그 첨가량을 4%로 하여 시험용 기본치즈의 제조공정에 따라 제조하여 건조실에서 1주간 건조 후 숙성실(14~15℃, RH 90~95%)로 옮겨 치즈별로 약 4개월간 숙성하면서 0~15주까지 3~4주 간격으로 시료를 채취하여 숙성기간 중의 경시적 변화를 조사 하여 분석하였다.

1) 관능평가 준비

- 실험재료 및 방법

- (1) 전문패널(Panelist) : 관능평가 센터에 소속된 60시간의 훈련과정과 100시간의 실제연습을 거치며 6개월 이상 훈련이 된 사람으로 맛과 냄새에 민감한 사람으로 선택하였다.
- (2) 시료 준비와 제시(sample preparation and presentation) : 각각의 치즈 시료

는 3.25온스 컵에 0.5cm 정육각형 사이즈로 잘라 약 7덩어리씩 일정한 양을 넣어 뚜껑을 닫아 제공하였고, 조직과 향, 느낌 요인을 파악하기 위해 참조할 다른 제품들을 미리 준비하여 분류 표시해둔다.

- (3) 실험계획법 : 전문패널들은 치즈와 다른 시료를 가지고 3차례에 걸쳐 치즈 투표용지(Cheese ballot : 0~15점 점수판에서 0.5점씩 증가)에 고유번호를 기록하고, 세척할 , 시료 빨는 컵, 소금이 없는 크래커, 냅킨 등을 제공하여 약 1시간에 걸쳐 묘사분석을 실시하였다(부록 참조).

2) 공시 치즈의 제조

- 실험재료 및 방법

- (1) 순천시 서면소재 순천대학교 유가공 실습장 인근 독농가에서 사육중인 홀스타인 프리지안(Holstein-Friesian)종 젖소의 신선한 원유를 구입 사용하였다.
- (2) 치즈 starter는 Chr. Hansen's culture를 10% 환원 탈지유를 95°C, 30분간 멸균하고 냉각한 뒤 culture를 접종하고, pH4.3~4.5될 때까지 배양한 Starter Culture를 제조하여 냉장보관하며 사용하였다. 즉, Gouda cheese는 Danisco Culture사의 Visbyvac Probat 505(HM505, 2005) (Danisco., Denmark, www.danisco.com : *Lactococcus lactis* subsp. *Lactococcus lactis* subsp. *cremora*, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar. *diacetylactis*, *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *cremoris*)를 이용하여 제조하였다.
- (3) 가우다 치즈는 세계에서 가장 알려져 있는 2개의 네덜란드 치즈 중 하나이며 명칭은 16세기 네덜란드의 남부지역인 로테르담 외곽 Gouda 마을의 이름에서 시작되었지만 지금은 전 세계에서 만들어지고 있다(양 등, 2001). 보통 가우다 치즈는 외피가 매끄럽게 건조되고, 담황색 또는 버터 및 황색의 원반형이 많고 부드럽고 호두향이 나며 약간의 쓴맛을 느낄 수도 있지만 전체적으로는 부드러운 맛의 치즈이며 수분 함량이 30~40%, 지방함량은 48% 이상인 경질 치즈에 속하는 세계적으로 널리 알려져 있는 대표적인 Dutch type 치즈이다. 이러한 가우다 치즈의 제조는 Kosikowski와 Mistry (1997)*의 방법을 개조하여 순천대 유가공 실습장에서 제조하여 12주간 숙성하면서 (14°C, 90~95% R/H) 3주마다 경시적인 숙성 중 변화를 조사하였다.
- (4) 신선한 원유에 각각의 전통주의 첨가량 4.0% 첨가하여 각기 다른 배트 내에

저온살균(63°C, 30분)을 하고 신속히 32°C로 냉각, 지정 스타터<Probat 505 (*Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *cremorla*, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* blovar.*diacetylactis*, *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *cremoris*) Wisby Co., Germany>를 접종(1.0%)하여 60분간 배양한 뒤 액상 렌넷(Chr. Hansen Co. Denmark)을 첨가하여 (19ml/100kg) 응고시켰다. 응고된 커드는 0.8~1.0cm³ 크기로 절단하여 30분간 32°C에서 교반을 실시하여 1차 유청제거(pH 6.2)를 한 뒤 30분간에 걸쳐 38°C까지 가온하며 교반한다. 그리고 약 50분간 교반한 후 유청을 커드높이까지 제거하여 벤투트 내에서 커드 무게의 1배 무게의 예비압착을 30분간 실시한 후 Kadovac 몰드에 성형하여 약 2시간 본 압착을 실시한다. 이후 전통주 첨가 치즈를 꺼내어 찬물에 넣어 두고 다음날 몰드에서 빼내어 20% 소금물 (8시간/kg)에 가염 후 약 3개월간 숙성하였다.

2) 대잎주, 송순주, 녹차주를 첨가한 치즈의 숙성 중 품질변화 분석

대잎주, 송순주, 녹차주를 첨가한 가우다 치즈를 숙성하면서 단백질 분해에 따른 각종 유리 질소 화합물(12% TCA 가용성 화합물, Non protein Nitrogen, NPN, pH4.6 가용성 질소 화합물, Non casein Nitrogen, NCN, 수용성 질소화합물, Water soluble Nitrogen, WSN)의 함량측정, pH, 생균수 변화 및 전기영동상의 변화를 분석한 결과 NPN, NCN, WSN 함량 변화에서 치즈의 숙성이 진행됨에 따라 점차적으로 상승하여 나타났다. 대잎주, 송순주, 녹차주 첨가 가우다 치즈의 숙성 중 pH 변화는 전통주의 첨가가 대조구에 비해 pH가 큰 변동 없는 약간의 상승 양상을 보였고(pH 5.18~5.5) 유산균 생균수 역시 숙성경과에 따라 미미한 저하 경향을 나타내었다. 전기 영동상은 숙성기간 경과에 따라 대잎주, 송순주, 녹차주 첨가량이 많을수록 band수가 증가되어 나타남을 알 수 있었다.

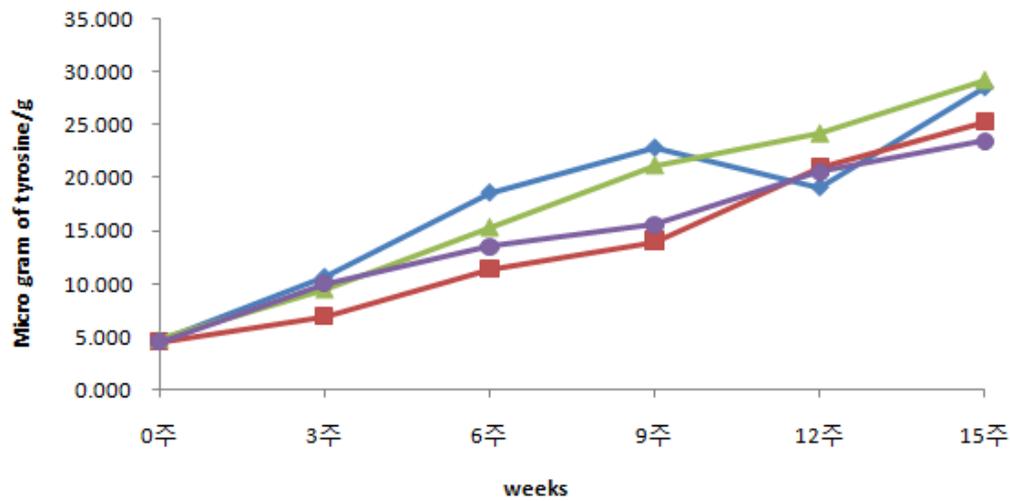


Fig. 13. Changes in Water soluble nitrogen during the ripening period of Gouda cheese supplemented with traditional medicinal liquor No. 3.

●-●: Control cheese, ■-■: Cheese supplemented with 4.0% *Pinus Densiflora* liquor. ▲-▲: Cheese supplemented with 4.0% *Camellia Sinensis* liquor. ◆-◆: Cheese supplemented with 4.0% *phyllostachys leave* liquor.

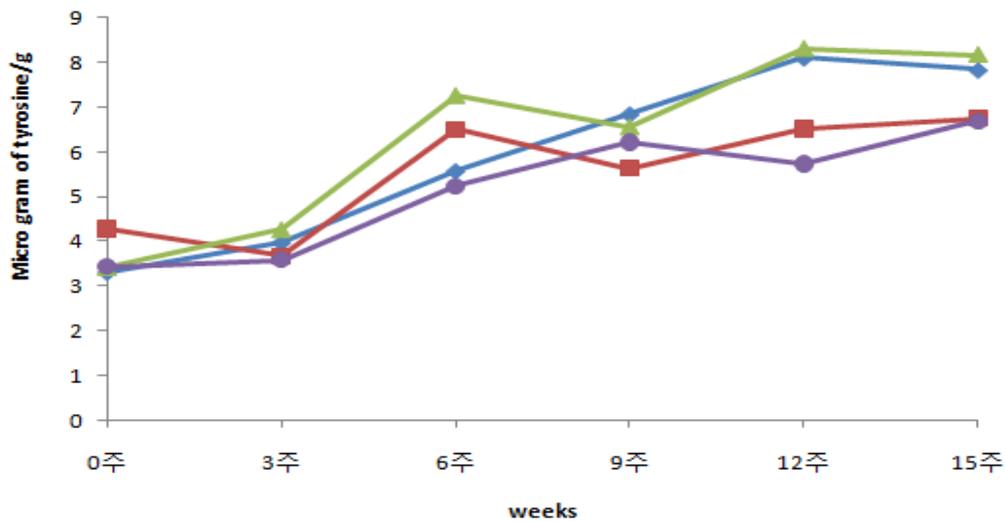


Fig. 14. Changes in Non casein nitrogen during the ripening period of Gouda cheese supplemented with traditional medicinal liquor No. 3. Data symbols are the same as on Fig. 1.

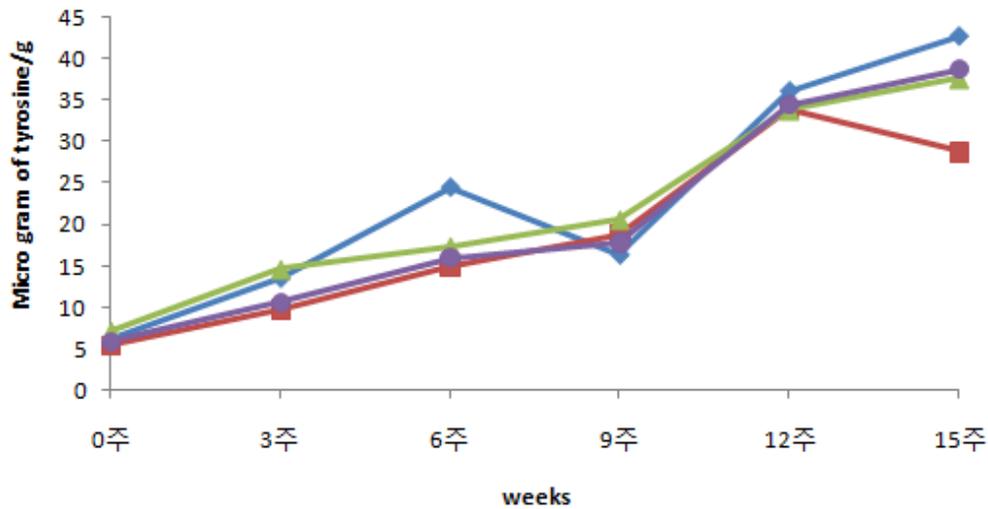


Fig. 15. Changes in Non protein nitrogen during the ripening period of Gouda cheese supplemented with traditional medicinal liquor No. 3. Data symbols are the same as on Fig. 1.

각 치즈의 숙성 기간 중 각종 질소화합물의 변화는 치즈 숙성이 진행됨에 따라 치즈 내 유산균에 의한 단백질 분해가 일어난다. 치즈 내 수용성 질소화합물 (WSN) 함량, pH 4.6 가용성 질소화합물(NCN), 12% TCA 가용성 질소화합물 (NPN)의 함량이 증가하여 나타났다. 치즈 단백질 분해는 전통주 첨가구가 대조구에 비해 다소 높게 나타났다. 치즈에 전통주 첨가가 숙성 중 치즈의 질소화합물의 함량 증가가 차등적으로 높게 나타나 대잎주, 송순주, 녹차주등의 전통주 첨가가 치즈 숙성을 촉진시켜 숙성기간 단축과 온화한 맛의 한국형 브랜드 치즈 개발이 가능할 것으로 전망 되었다.

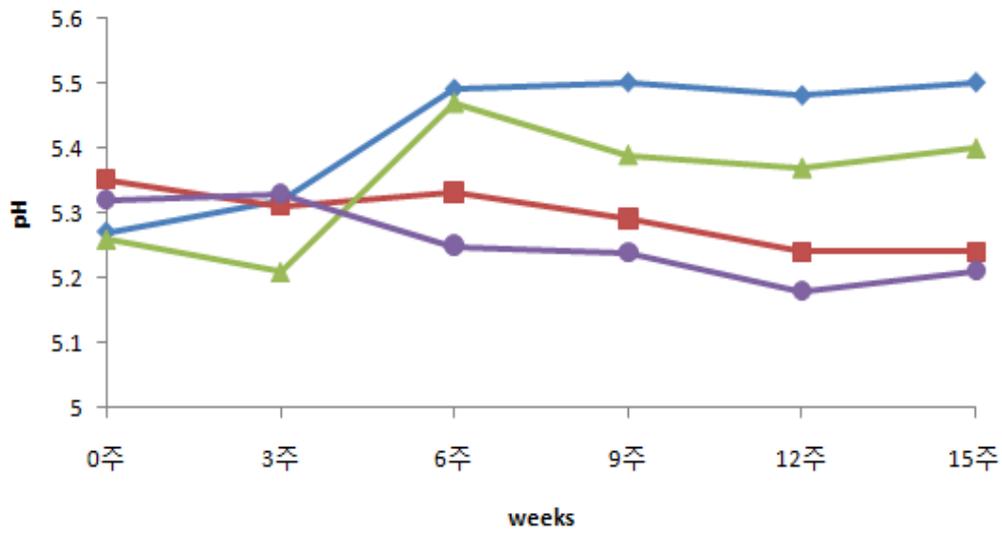


Fig. 16. Changes in pH during the ripening period of Gouda cheese supplemented with traditional medicinal liquor No. 3. Data symbols are the same as on Fig. 1.

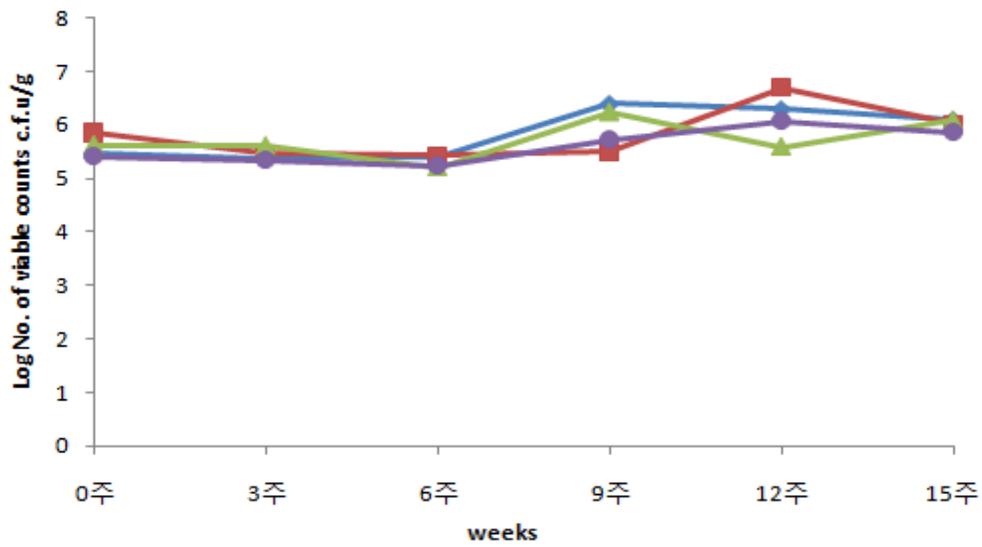


Fig. 17. Changes in viable cell counts during the ripening period of Gouda cheese supplemented with traditional medicinal liquor No. 3. Data symbols are the same as on Fig. 1.

대조구와 대잎주, 송순주, 녹차주 첨가 가우다 치즈의 숙성 중 단백질 분해도에 대한 검사로서 SDS-polyacrylamide gel 전기영동에 의한 단백질 분해도를 숙성 0~16주 동안 4주 간격으로 실시하였다. Fig. 18에서 보는 바와 같이 전통주 첨가 치즈들에서 대조구 치즈보다 높은 단백질 분해도를 나타냄으로써 대잎주, 송순주, 녹차주 첨가가 치즈의 숙성촉진에 유리한 영향을 미치고 있음을 확인할 수 있었다.

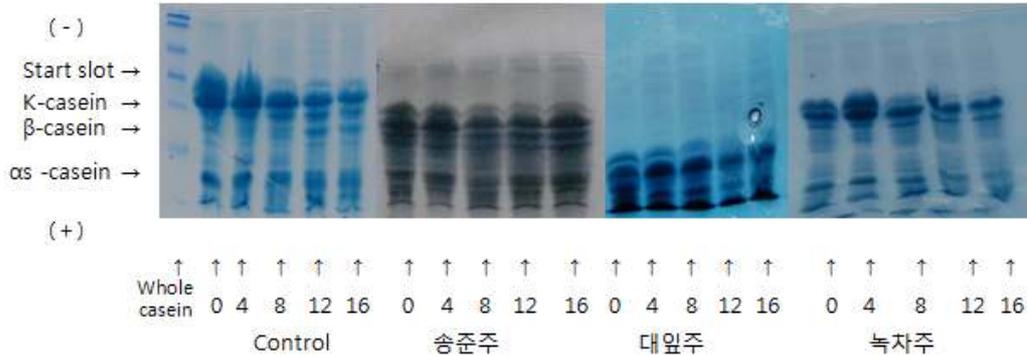


Fig 18. SDS-polyacrylamide gel electrophoretic patterns (pH8.8, 15% gel) of Gouda Cheese added with No. 3.

대잎주, 송순주, 녹차주를 첨가한 전통주 가우다 치즈와 가우다 치즈, 미국에서 판매중인 가우다 치즈를 두고 관능검사를 실시한 결과는 Table. 3에서 보는바와 같다.

숙성된 냄새 (Fermented), 꽃향기 (Floral), 버터향이 나는 (Buttery), 유제품 신맛 (dairy Sour), 날카롭고/얼얼한 맛 (Sharp/bite)은 전통주 첨가 치즈 및 다른 치즈에서도 나타났으며 유의적 차이를 볼 수 있었다. 그러나 곡물의 냄새(Grain)의 경우 전통주를 첨가한 가우다 치즈에서만 나타나 우리의 전통주의 특징을 그대로 나타냈고, 달콤한 맛(Sweaty)에 대한 결과를 보게 되면 대잎주와 송순주, 미국식 가우다 치즈에서 대잎주와 송순주의 경우 유의적 차가 없는 것으로 나왔지만 미국식 가우다 치즈와는 유의적 차가 있는 것으로 나왔다. 나머지 항목에서는 모든 치즈구에서 다소 비슷한 결과가 나왔고, 이 관능검사를 분석하게 되면 미국의 전문 패널들이 우선 무첨가의 가우다 치즈에 비해 우리의 전통주를 첨가한 가우다 치즈에 있어 치즈에 대한 기본적인 맛에 대한 관심과 전통주를 첨가함으로써 발생하는

향미와 조직감에 있어 새로운 묘사분석 용어를 짚어줌으로써 우리나라에서 제조되어 판매할 수 있는 한국인의 입맛에 맞는 치즈의 영역을 한층 더 높은 수준으로 올릴 수 있는 기회를 제공하여 주었다.

Table 3. Sensory evaluation of the Cheddar cheese added with No 3.

	No. 1 대잎주	No. 6 송순주	No. 10 녹차주	No. 2 Control	No. 11 gouda cheese
firmness	3.267 ^d ±0.188	4.433 ^a ±0.145	3.100 ^d ±0.177	3.633 ^{cd} ±0.198	3.267 ^d ±0.108
bitter	4.533 ^{ab} ±0.260	4.900 ^a ±0.183	4.367 ^{ab} ±0.191	3.867 ^b ±0.241	4.233 ^b ±0.212
salty	5.1b ^c ±0.208	5.100 ^{bc} ±0.140	4.933 ^c ±0.200	4.833 ^c ±0.159	5.767 ^a ±0.200
sour	3.200 ^a ±0.200	3.100 ^a ±0.259	2.767 ^a ±0.188	2.933 ^a ±0.188	3.267 ^a ±0.253
cooked milk	4.200 ^{ab} ±0.107	4.200 ^{ab} ±0.082	4.367 ^a ±0.114	4.267 ^{ab} ±0.096	4.367 ^a ±0.133
sweet brown	1.200 ^{abc} ±0.181	0.933 ^{bcd} ±0.168	1.667 ^a ±0.279	1.433 ^{ab} ±0.168	1.167 ^{abc} ±0.216
butyric acid	4.367 ^{bc} ±0.269	5.100 ^{ab} ±0.273	4.500 ^{bc} ±0.213	3.700 ^d ±0.194	4.800 ^{abc} ±0.217
moldy	2.133 ^{bcd} ±0.226	2.000 ^{cd} ±0.129	1.533 ^d ±0.172	0.633 ^e ±0.165	0.533 ^e ±0.158
mushroom	0.200 ^{cd} ±0.107	0.133 ^d ±0.090	0.400 ^{bcd} ±0.163	0.100 ^d ±0.100	0 ^d ±0
goaty	2.300 ^{abc} ±0.228	2.667 ^a ±0.279	2.100 ^{abc} ±0.208	1.033 ^d ±0.198	1.000 ^d ±0.229
sweaty	0.133 ^{ab} ±0.091	0.200 ^{ab} ±0.136	0 ^b ±0	0 ^b ±0	0.300 ^a ±0.168
grain	0.133 ^a ±0.090	0.067 ^a ±0.067	0.200 ^a ±0.136	0 ^a ±0	0 ^a ±0
nutty	0.633 ^{bcd} ±0.165	0.533 ^{cd} ±0.186	1.200 ^{ab} ±0.270	1.500 ^a ±0.120	0.700 ^{bcd} ±0.209
chemical	0 ^b ±0	0.200 ^a ±0.107	0 ^b ±0	0 ^b ±0	0 ^b ±0
fruity	1.433 ^{de} ±0.284	1.333 ^c ±0.367	0.500 ^f ±0.1950	1.767 ^{cde} ±0.212	0 ^f ±0
fermented	5.267 ^d ±0.358	6.167 ^c ±0.547	4.600 ^{de} ±0.400	2.633 ^f ±0.269	1.900 ^f ±0.184
sweet overall	2.400 ^{bc} ±0.121	2.067 ^c ±0.083	2.500 ^{bc} ±0.161	3.033 ^a ±0.103	2.800 ^{ab} ±0.118
floral	1.033 ^{bcd} ±0.133	0.633 ^{def} ±0.198	0.267 ^f ±0.118	0.800 ^{cde} ±0.194	0.200 ^f ±0.107
dairy complex	7.400 ^a ±0.184	6.800 ^{bc} ±0.153	7.233 ^{ab} ±0.168	7.533 ^a ±0.077	7.367 ^a ±0.114
chese ID	8.900 ^{bcd} ±0.190	9.200 ^{abc} ±0.160	8.867 ^{bcd} ±0.158	8.967 ^{abcd} ±0.227	9.533 ^a ±0.180
buttery	3.000 ^{cd} ±0.161	1.700 ^{ef} ±0.144	3.000 ^{cd} ±0.201	3.900 ^a ±0.183	3.233 ^{bc} ±0.160
dairy fat	6.900 ^{ab} ±0.170	6.367 ^{cd} ±0.133	7.100 ^a ±0.140	6.867 ^{ab} ±0.172	6.967 ^{ab} ±0.150
dairy sour	7.333 ^c ±0.322	8.333 ^a ±0.232	7.433 ^{bc} ±0.206	7.367 ^c ±0.210	7.967 ^{abc} ±0.158
dairy sweet	3.600 ^{ab} ±0.184	2.167 ^d ±0.152	3.400 ^{abc} ±0.163	3.667 ^a ±0.135	2.933 ^c ±0.168
waxy	0.800 ^c ±0.160	1.667 ^{bc} ±0.187	0.867 ^c ±0.192	0.767 ^c ±0.182	0.633 ^c ±0.198
musty	3.833 ^a ±0.211	3.433 ^{ab} ±0.284	2.967 ^{bc} ±0.226	2.433 ^{cd} ±0.161	1.900 ^d ±0.148

astrigent	2.167 ^a ±0.512	2.233 ^a ±0.137	1.867 ^{ab} ±0.124	1.600 ^b ±0.121	1.967 ^{ab} ±0.124
sharp/bite	5.367 ^{ef} ±0.226	7.233 ^{ab} ±0.160	5.733 ^{de} ±0.275	4.633 ^g ±0.343	6.633 ^{bc} ±0.246
pungent	1.567 ^{cd} ±0.153	2.233 ^{ab} ±0.200	1.267 ^{de} ±0.153	1.033 ^e ±0.133	1.533 ^e ±0.133
charky feel	0.333 ^b ±0.125	1.666 ^a ±0.266	0.167 ^b ±0.116	0.200 ^b ±0.107	0.667 ^b ±0.205
fat feel	4.767 ^{ab} ±0.206	4.600 ^{ab} ±0.177	5.033 ^a ±0.142	5.000 ^a ±0.085	4.933 ^a ±0.188
waxy feel	1.267 ^a ±0.152	1.533 ^a ±0.336	0.900 ^a ±0.250	0.767 ^a ±0.253	0.900 ^a ±0.245
fat mouthcoat	4.433 ^{bc} ±0.145	4.100 ^c ±0.163	4.900 ^a ±0.131	4.567 ^{ab} ±0.108	4.900 ^a ±0.121

* ¹⁾Control cheese, ²⁾Cheese added with 4.0% *phyllostachys leave* liquor. ³⁾Cheese added with 4.0% *Pinus Densiflora* liquor. ⁴⁾Cheese added with 4.0% *Camellia Sinensis* liquor.

** Mean (standard deviation), N.S: not significant. ^{a-d)} Mean with different superscripts in the same column differ significantly by Fisher's Least Significant Difference Test (P<0.05).

3) 3차년도 연구 결과 요약 (제 1 세부과제)

(포도주, 이강주, 송이주 가우다 치즈)

포도주, 이강주, 송이주를 첨가한 가우다 치즈를 3반복하여 WSN, NCN, NPN의 분석을 통한 숙성 중 단백질 분해도, pH, 생균수 변화 및 전기영동 상을 분석한 결과 WSN, NCN, NPN, pH와 생균수 변화에서는 치즈의 숙성이 진행됨에 따라 차츰 상승하는 경향을 나타냈고 단백질 분해도를 분석한 전기영동 상에서는 시간이 경과함에 따라 높은 분해도를 나타내는 band들이 많아짐을 알 수 있었다.

포도주, 이강주, 송이주 첨가 가우다 치즈의 숙성 기간 중 질소화합물의 변화는 치즈숙성이 진행됨에 따라 단백질 분해가 일어나 12% TCA 가용성 질소화합물(비단백태 질소화합물, NPN), 수용성질소화합물(WSN), pH 4.6 가용성 질소화합물(NCN), 등의 함량이 대조구와 비교 시 유사하게 증가하여 나타나 숙성에는 크게 유의적인 차이를 보이지 않는 것으로 나타났다. 포도주, 이강주, 송이주 첨가구와 대조구와의 비교에서 이강주, 송이주 첨가가 치즈 내 유산균의 생육에 따른 단백질 분해효소 증가에 어느 정도 영향을 미치어 단백질 분해측면에서 볼 때 포도주, 이강주, 송이주 첨가구가 대조구에 비해 대체적으로 단백질의 분해도가 거의 비슷하게 나타났다. WSN, NPN, NCN에서는 포도주를 첨가한 첨가구가 다른 첨가주에 비해 다소 높게 나타나는 경향을 보였다. 이는 포도주와 이강주의 각종 기능성 성분이 치즈 숙성기간 중의 유산균 생육상태를 적절하게 보유케 함으로써 치즈 숙성이 영향을 주는 지속적인 유산균 균체 외 단백질 분해효소 생성공급을 유지시키는 것으로 사료 되었다.

포도주와 이강주, 송이주 가우다 치즈와 대조구 치즈, 미국에서 생산된 가우다 치즈를 비교한 관능검사결과는 다음과 같다. 대부분의 항목에서 포도주, 이강주, 송이주를 첨가한 치즈와 대조구, 가우다 치즈가 큰 유의적 차이는 보이지 않았으나 젓토한 냄새(Butric acid)와 동물성 냄새(Goaty), 과일향(Fruity), 곰팡이 냄새(Musty), 날카롭고/얼얼한 맛(Sharp/Bite)은 다른 항목에 비해 약간의 차이가 나는 것으로 나타났다. 특히 날카롭고/얼얼한 맛에는 포도주와 송이주를 첨가한 구에서 비슷하게 나타났으나 다른 이강주나 대조구, 가우다 치즈에서는 서로 다른 맛이 났다. 발효된 맛(Fermented)은 전통주 첨가 치즈보다는 대조구와 가우다 치즈에서 많이 나타났는데 이는 가우다 치즈의 본래의 숙성된 맛을 느낄 수 있기 때문인 것으로 보였다.

그리고 이강주와 송이주에서는 다른 대조구와 가우다 치즈에 비해 단맛(Sweet)이 진하게 나타났는데 이강주의 경우 포도주에 비해 술에 대한 단맛이 적음에도 불구하고 포도주를 능가하는 것으로 나타나 치즈 제조에 있어 술에 대한 선택이 치즈의 향과 맛을 또 다르게 변화시킬 수 있다는 것을 알 수 있었다.

(오디주, 홍주, 헛개나무주 가우다 치즈)

오디주, 홍주, 헛개나무주를 첨가한 가우다 치즈를 3반복하여 WSN, NCN, NPN의 분석을 통한 숙성 중 단백질 분해도, pH, 생균수 변화 및 전기영동 상을 분석한 결과 WSN, NCN, NPN, pH와 생균수 변화에서는 치즈의 숙성이 진행됨에 따라 차츰 상승하는 경향을 나타냈고 단백질 분해도를 분석한 전기영동 상에서는 시간이 경과함에 따라 높은 분해도를 나타내는 band들이 많아짐을 알 수 있었다.

오디주, 홍주, 헛개나무주 첨가 가우다 치즈의 숙성 기간 중 질소화합물의 변화는 치즈숙성이 진행됨에 따라 단백질 분해가 일어나 12% TCA 가용성 질소화합물(비단백태 질소화합물, NPN), 수용성질소화합물 (WSN), pH 4.6 가용성 질소화합물(NCN), 등의 함량이 대조구와 비교 시 유사하게 증가하여 나타나 숙성에는 크게 유의적인 차이를 보이지 않는 것으로 나타났다. 오디주, 홍주, 헛개나무주 첨가구와 대조구와의 비교에서 오디주, 홍주, 헛개나무주 첨가가 치즈 내 유산균의 생육에 따른 단백질 분해효소 증가에 어느 정도 영향을 미치어 단백질 분해측면에서 볼 때 오디주, 홍주 첨가구가 대조구에 비해 대체적으로 단백질의 분해도가 거의 비슷하게 나타났다. WSN, NPN, NCN에서는 헛개나무주를 첨가한 첨가구가 다른 첨가주에 비해 다소 높게 나타나는 경향을 보였다. 이는 포도주와 이강주의 각종 기능성 성분이 치즈 숙성기간 중의 유산균 생육상태를 적절하게 보유케 함으로써

치즈 숙성이 영향을 주는 지속적인 유산균 균체 외 단백질 분해효소 생성공급을 유지시키는 것으로 사료 되었다.

오디주, 홍주, 헛개나무주와 대조구, 미국에서 생산되는 가우다 치즈를 대상으로 관능검사를 한 결과는 다음과 같았다. 관능검사를 위한 항목들의 결과는 유의차가 크진 않았지만, 몇 가지 부분에서는 다소 유의차가 있는 것으로 나타났다. 아래와 같이 오디주, 홍주, 헛개나무주를 흙 설탕의 단맛 (Sweet brown)과 과일향 (Fruity), 꽃향기 (Floral), 버터 맛이 나는 (Buttry), 날카롭고/얼얼한 맛 (Sharp/Bite)이 나는 항목은 다른 항목에 비해 유의차가 크게 나타나는 것으로 보인다. 달콤한 맛(Sweaty)은 홍주, 헛개나무, 미국 가우다 치즈에서는 유의적 차가 있는 것으로 나타났으나 그 외에서는 항목별로 거의 비슷한 점수를 얻었고, 치즈 별로 거의 비슷한 유의적 차를 보이고 있었다. 이 오디주, 홍주, 헛개나무주를 첨가한 가우다 치즈의 관능검사 결과를 살펴보면 치즈 고유의 맛과 향은 그대로 유지하되 이 외의 전통주를 첨가하였을 때의 치즈에 또 다른 향과 조직감, 맛을 알 수 있었으며 이는 한국인의 입맛에 맞는 치즈를 선택할 수 있는 장이 될 것으로 사료된다.

(대잎주, 송순주, 녹차주 가우다 치즈)

대잎주, 송순주, 녹차주를 첨가한 가우다 치즈를 숙성하면서 단백질 분해에 따른 각종 유리 질소 화합물(12% TCA 가용성 화합물, Non protein Nitrogen, NPN, pH4.6 가용성 질소 화합물, Non casein Nitrogen, NCN, 수용성 질소화합물, Water soluble Nitrogen, WSN)의 함량측정, pH, 생균수 변화 및 전기영동상의 변화를 분석한 결과 NPN, NCN, WSN 함량 변화에서 치즈의 숙성이 진행됨에 따라 점차적으로 상승하여 나타났다. 대잎주, 송순주, 녹차주 첨가 가우다 치즈의 숙성 중 pH 변화는 전통주의 첨가가 대조구에 비해 pH가 큰 변동 없는 약간의 상승 양상을 보였고(pH 5.18~5.5) 유산균 생균수 역시 숙성경과에 따라 미미한 저하 경향을 나타내었다. 전기 영동상은 숙성기간 경과에 따라 대잎주, 송순주, 녹차주 첨가량이 많을수록 band수가 증가되어 나타남을 알 수 있었다.

대잎주, 송순주, 녹차주를 첨가한 전통주 가우다 치즈와 가우다 치즈, 미국에서 판매중인 가우다 치즈를 두고 관능검사를 실시한 결과는 Table 3에서 보는바와 같다.

숙성된 냄새 (Fermented), 꽃향기 (Floral), 버터향이 나는 (Buttery), 유제품 신맛 (dairy Sour), 날카롭고/얼얼한 맛 (Sharp/bite)은 전통주 첨가 치즈 및 다른 치즈

즈에서도 나타났으며 유의적 차이를 볼 수 있었다. 그러나 곡물의 냄새(Grain)의 경우 전통주를 첨가한 가우다 치즈에서만 나타나 우리의 전통주의 특징을 그대로 나타냈고, 달콤한 맛(Sweaty)에 대한 결과를 보게 되면 대일주와 송순주, 미국식 가우다 치즈에서 대일주와 송순주의 경우 유의적 차가 없는 것으로 나왔지만 미국식 가우다 치즈와는 유의적 차가 있는 것으로 나왔다. 나머지 항목에서는 모든 치즈구에서 다소 비슷한 결과가 나왔고, 이 관능검사를 분석하게 되면 미국의 전문 패널들이 우선 무첨가의 가우다 치즈에 비해 우리의 전통주를 첨가한 가우다 치즈에 있어 치즈에 대한 기본적인 맛에 대한 관심과 전통주를 첨가함으로써 발생하는 향미와 조직감에 있어 새로운 묘사분석 용어를 짚어줌으로써 우리나라에서 제조되어 판매할 수 있는 한국인의 입맛에 맞는 치즈의 영역을 한층 더 높은 수준으로 올릴 수 있는 기회를 제공하여 주었다.

제 2 절 전통약용주를 첨가한 브랜드형 자연치즈의 일반성 분 및 지표성분 함량의 분석에 의한 품질비교

<제 2 세부 과제>

1. 서 론

우리나라는 1960년대부터 본격적인 낙농진흥계획에 의거 낙농업이 발전하기 시작해서 이제는 국민 1인당 65kg에 가까운 우유·유제품을 소비하게 되었으며, 어느 가정에서나 낫설지 않은 음식으로 자리하게 되었다. 그러나 과잉원유로 인한 원유 파동이 일어나면서 2001년부터 강제성을 띠며 실시된 원유생산 계획제(쿼터제)는 쿼터량 이외에 생산된 원유는 생산비의 절반에도 미치지 않는 저가에 차등 판매되고 있다. 현재 우리나라 잉여원유는 40만M/T 정도이며 이는 치즈 량으로는 4만M/T정도 밖에 되지 않는 량이다. 이러한 원유를 이용하여 최근 소규모 유가공장들이 국내에 설립되면서 수입치즈의 강한 풍미에 대비하여 온화하게 조정한 자연치즈 생산판매가 기대되고 있다. 따라서 근래에 증대된 치즈소비의 큰 축은 주로 피자용 신선치즈인 모짜렐라 치즈 소비증가와 가공치즈용 끈죽의 수입증대에 따른 것으로 자연치즈의 전형인 숙성치즈 소비수준은 미미한데 머무르고 있는 실정이다.

스위스와 네덜란드에서는 오랜 역사를 가진 전통적인 목장 유가공장 생산치즈가 주류를 이루면서 이들 국가의 수출 치즈 85%가 목장형 유가공장의 전통치즈 제품 수매품이라는 점과 여전히 다양한 목장형 치즈가 활발히 생산판매 중인 점은 우리가 주목해야할 부분이다(배, 2003)

이에 우리나라 현실에 맞는 목장형 유가공 희망 낙농가들과 창업자들에 대한 기술교육 시스템 확립과 이러한 사업운영을 위한 자연치즈 제조기술 아이템 제공 및 철저한 기술 컨설팅이 필요한 시점에 와 있다. 특히 최근에는 목장 유가공창업자들이 나름대로 치즈 생산 판매에 들어갔음에 주목하고 이들이야말로 현재 남아도는 원유의 해소를 위한 시유 소비부진에 따른 남은 원유의 처리 문제와 더불어 원유 이용확대로 낙농발전에 큰 기여를 할 것으로 보인다.

유제품 수입개방으로 서양치즈가 소개되었으나 대부분의 서양인 위주 자연치즈로 한국인 기호에 맞지 않아 외면되었지만 우리의 전통약용주와 접목 시 새로운 기호성으로 한국의 신·구세대 모두에게 쉽게 접근 가능한 치즈를 개발하고자 한

다.

지역별 전통약용주와 접목시킨 지역 특화품 치즈 제조기술을 널리 보급해 나갈 필요가 있다. 전통약용주를 치즈에 접목한 고부가가치 성(Value added) 치즈개발은 한국인 식문화와 기호에 맞아 치즈 수입대체 효과를 높이고 전통 약용주 생산 기업, 약초재배 농민 그리고 소규모 목장형 유가공장들과 연계되어 기술개발과 소득원 개발을 촉진시키고 약용주 이용 한국형 브랜드 치즈 생산을 위한 유가공장 운영으로 고부가가치 성 치즈 생산이 낙농가 소득안정 및 원유소비량 증대에 기여한다.

본 연구는 전통약용주인 (산삼주, 사삼주, 복분자주, 매실주, 오디주, 대잎주, 포도주, 홍주, 송이주, 이강주, 석류주, 송순주 등)을 치즈에 첨가하여 한국형 브랜드 치즈를 개발하여 국내 발효유제품이 경쟁력을 확보할 수 있도록 하는데 있다. 이를 위하여 우리 실정에 적합한 치즈를 선발하고 전통약용주를 첨가한 치즈를 제조한 뒤 치즈에 대한 일반성분 분석과 치즈내의 지표성분 분석 및 산도, 과산화물가, TBA가를 측정하여 shelf-life를 예측하는 분석조사를 실시함으로써 한국형 브랜드 치즈의 생산 및 품질 개선하는데 필요한 기초자료를 얻고자 수행되었다.

2. 연구수행 내용 및 방법

가) 연구의 수행 방법

전통약용주를 첨가한 치즈에 대한 일반성분(수분, 회분, 조섬유, 조단백, 조지방, 등)을 상법에 따라 분석 비교한다.

전통약용주 첨가 목장형 치즈의 고부가가치 성 지표성분을 설정하고 산삼주, 사삼주, 복분자주, 매실주, 오디주, 대잎주, 포도주, 홍주, 송이주, 이강주, 석류주, 송순주 등의 각종 기능성분을 조사하고 이를 이용한 기능성 치즈로부터 검출이 용이하며 대표성이 있는 지표성분을 설정하여 이들의 간이 검정법을 개발하고 예비 시험한다.

나) 연구의 내용

(1) 전통약용주를 첨가한 자연치즈에 대한 일반성분(수분, 회분, 조섬유, 조단백,

- 조지방 등)을 상법에 따라 분석
- (2) 고부가가치 성 첨가 전통약용주의 최적 배합비로 제조된 자연 치즈제품과 시제품의 지표성분 이행효율 분석
 - (3) 기능성 치즈의 품질변화 및 shelf-life 예측
 - (4) 숙성 조건에서 4개월간 처리하고 1~6개월 저장하면서 산도, 과산화물가, TBA가를 측정하여 shelf-life를 예측
 - (5) 치즈 시제품의 저장성 및 유통기간 설정

1) 치즈의 품질분석

- 1) 각종 문헌 정보수집으로 디자이너 치즈에 적합한 전통약용주의 기능성 성분을 검색하고 지표성분을 설정한다.
 - 각종 문헌, 자료를 통해 전통약용주 (산삼주, 사삼주, 복분자주, 매실주, 오디주, 대잎주, 포도주, 홍주, 송이주, 이강주, 석류주, 송순주등)의 기능성 지표성분을 탐색
 - 기능성 성분이 보고되지 않는 전통약용주인 경우, 고 문헌을 통해 기능성을 추적하고 이를 기반으로 기능성분을 직접 분석하여 지표성분으로 설정

2) 일반성분

치즈의 일반성분은 AOAC(1990)의 방법에 따라 수분은 oven 건조법, 조단백질 함량은 자동 단백질 분석기를 이용하여 Kjeldahl법으로, 조지방 함량은 Roesse Gottlieb 법으로 측정하였다.

3) 지표성분

균질화된 치즈 1 g을 22℃와 60℃의 증류수로 추출하고 불용성 분획을 가수분해 (105℃, 5 hr)하여 여과시킨 후 50 ml로 정용하였다.

여액 5ml에 3,5-dimethylphenol을 가하여 15분 반응시킨 다음, 표준품 알긴산나트륨과 함께 흡광도(500 nm)를 측정하였고 별도로 HPLC를 이용하여 라미나란(laminaran)과 푸코이단(fucoidan)으로 분리하고 내부표준법으로 각각의 함량을 계산하였다.

- (1) 전통주 중 (예, 사삼주와 산삼주)의 지표성분, 사포닌계 화합물 분석기술 수립

가. 이론적, 실험적 접근방법

사삼, 산삼 사포닌계열 성분의 분석은 크게 정성적 분석과 정량적 분석으로 나눈다. 정성적 분석은 TLC를 이용하게 되며, 이는 더덕 사포닌 특유의 이동거리의 차이에 의해 사포닌의 여부를 확인할 수 있다. 또한 많은 시료를 한번에 분석할 수 있어 많은 제품별, 숙성 단계별 사포닌의 분석과 일반적인 사포닌 양의 경향성을 분석하는데 매우 효율적인 방법이라 할 것이다. 정량적인 분석은 HPLC에 의한 분석으로 개개제품 별 숙성 단계별 각각의 표준품에 대한 상대적인 값을 산출할 수 있어 숙성 단계별 사포닌의 변화를 분석하는데 유용하게 사용될 수 있다.

나. 사포닌 화합물의 추출

산삼, 사삼 및 치즈제품으로부터 조사포닌 추출은 인삼 ginsenoside의 추출법을 약간 변형하여 시료 50 g를 80% methanol 1500 ml과 60°C에서 1시간 진탕하면서 추출한다(이 과정을 3회 실시). 추출액을 여과지를 사용하여 불순물을 제거한 후 rotary evapor ator에서 감압 농축한다. 농축액에 3차 증류수 500 ml를 첨가한 후 ethyl ether 500 ml를 첨가하여 ether층과 수용액층으로 분리한다(이 과정을 2회 실시). 수용액층에 증류수에 포화시킨 buthanol 500 ml를 첨가하여 buthanol층과 수용액층으로 분리한다(이 과정을 4회 실시). Buthanol층 (2000 ml)에 증류수 300 ml를 첨가하여 수용액층을 제거하여 buthanol층을 얻는다(이 과정을 2회 실시). Buthanol층을 감압농축한 후, 농축액을 methanol 50 ml로 녹여 얻어진 시료를 조사포닌 추출액(crude saponin extract)으로 하여 HPLC분석에 사용하였다.

다. TLC에 의한 산삼, 사삼 사포닌의 정성분석

사포닌추출법에 의해 준비된 사포닌 분석용 시료를 TLC plate (Merk Silica gel 70 F254s)에 각 10 μ l씩 점적하여 잘 말린다. 아울러 사포닌 표준품 각각 5 mg을 메탄올 1 ml에 녹여 표준용액으로 이용한다. 전개액으로는 n-부탄올-초산에틸-물(5:1:4, v/ v)의 윗층(upper layer)을 이용하여 전개시킨다. 전개가 끝나면 30% 황산용액을 분무하고, 110°C에서 약 10분간 가온하여 발색시키고, 시료추출액 중의 사포닌성분을 사포닌 표준품의 Rf값(이동거리)과 색상을 대조하여 확인하였다.

라. HPLC에 의한 산삼, 사삼 사포닌의 정량분석

조사포닌 추출액을 membrane filter (0.45 μm)로 여과하여 HPLC에 주입한 후, 혼합용출액(acetonitrile : water : n-butanol, 80: 20: 10, v/ v)을 사용하여 유속 1 ml/min로 용출시킨 후 굴절률 검출기(Refractive Index Detector)에서 각 화합물을 검출하였다.

(2) 전통주의 지표성분(isoflavone)은 70% 메탄올로 상온에서 48시간 추출한 다음 산 가수분해 및 중화하여 HPLC로 분석한다. HPLC 정량 분석은 YMC-pack ODS-AM-303 HPLC column(5 μm , 25 cm x 4.6 mm i.d.)를 사용하며, 이동상은 5 mM NaH_2PO_4 용액(pH 4.6)과 메탄올의 혼합액(4:6)을 사용하고, 유속은 1 mL/min하고 254 nm에서의 흡광도를 측정한다. 표준 물질로는 genistein, daidzein을 사용하였다.

(3) 폴리페놀 함량은 균질화된 치즈시료에 에탄올을 가하여 페놀화합물을 추출한 후 100 ml로 정용한다. 이때 최초 20 ml를 버리고 20 ml 이후의 여과액 5 ml와 주석산철시약 ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 100mg+ Rochelle salt 500mg/100 ml H_2O) 5 ml를 25 ml volumetric flask에 넣고 pH 7.5로 조절 (0.066M $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + 0.066\text{M}$ $\text{KH}_2\text{PO}_4/1\ell$)하고 발색시킨 후 흡광도 (540 nm)를 측정하였다.

4) Thiobarbituric acid(TBA)측정

약용주가 첨가된 치즈의 산패도를 측정하기 위해 숙성이 끝난 4%첨가 치즈를 0~5주 동안 냉장 보관을 하였다. 2M phosphoric acid와 20% trichloroacetic acid를 solution으로하여 50ml에 치즈시료 20g을 섞고, 추출한 혼합물에 대한 침전물은 40ml DW로 희석하고 흔들어서 균질한 후, 그 중 50ml는 Whatman No.1 여과지로 여과한 다음, 여과액 5ml는 시험튜브로 옮기고 2-thiobarbituric acid(DW안에 0.005M) 5ml를 첨가하였다. 튜브를 장치하고, 그 혼합물은 전도에 의해 혼합하고 암실에서 15시간 동안 실내온도를 유지하였다. Vis-spectrophotometer (Model 20D', Milton Roy, USA)를 이용하여 결과색을 spectronic-20D+으로 530nm에서 흡광도 측정하였다(Vernon et al., 1970).

5) 통계처리

본 실험에서 얻어진 자료의 통계처리는 SAS program (SAS Institute Inc., Cary, NC., USA)을 이용하여 ANOVA 분석을 하였으며, 각 실험군간의 유의성을 $P < 0.05$ 수준에서 Fisher's Least Significant Difference test로 검정하였다.

6) 치즈 시제품의 품질변화 및 shelf-life 예측

- ① 약용주를 첨가한 치즈와 기본치즈 제품을 동일한 노화조건 (40°C , 100% RH)에서 4주간 숙성 처리하고 경시적으로 산도, 과산화물, TBA 값을 분석하여 치즈 시제품의 shelf-life를 기본치즈와 비교한다.
- ② 약용주를 첨가한 치즈 시제품을 상온 (60~80% RH) 및 저온 조건에서 1~6개월 저장하면서 산도, 과산화물, TBA를 측정하여 치즈 시제품의 shelf-life를 예측한다.
- ③ 무기물의 함량은 Atomic Absorption Spectrophotometer (AA-6200, Korean)로 측정하였다. 시료액 조제는 시료 10g 정도를 crucible에 취하고 100°C 에서 건조한 후 600°C 에서 회백색이 될 때까지 회화시킨 후 방냉하고 염산 (1:1) 20 ml를 가하여 하룻밤 방치 용해시킨 후 Whatman No. 6 여과지를 이용 뜨거운 3차 증류수로 여과하여 50ml를 시료액을 사용하였다. 시판되고 있는 표준용액 (1,000 ppm)을 희석하여 Ca, Mg은 0, 2, 4, 8, 16 및 32 ppm으로 흡광도를 측정, 검량곡선으로 하고 미리 제조된 시료액을 측정하여, 측정단위는 ppm으로 하였다.

7) 치즈 시제품의 유통기간 설정

기능성이 부여된 시제품을 대상으로 저장 기간 중 잔존하는 지표성분을 분석하고 제품별 유통기간을 설정한다.

→ 저장온도 : 실온, 저온 (5°C)

→ 저장기간 : 0, 1, 2, 4, 6, 8, 10, 12개월

3. 연구결과

가. 1차년도

- 전통약용주<사삼주, 산삼주, 복분자주>을 첨가한 자연치즈의 일반성분, 지표성분 함량의 분석에 의한 품질비교

I. 사삼주(*Codonopsis lanceolata* liquor) 아펜젤러 치즈

1) 치즈 내 일반 성분 및 지표성분의 분석

사삼주 첨가 치즈의 일반 성분을 분석한 결과는 Table 1 에서 보는 바와 같다. 사삼주 첨가 치즈에서 수분의 함량은 사삼주 6.0% 첨가구에서 높게 나타났고 조회분과 조단백질 함량은 사삼주 4.0% 첨가에서 가장 높게 나타났다. 조 지방은 사삼주 첨가구 보다 대조구가 전반적으로 높았는데 이는 사삼주 첨가에 따른 유산균의 증식촉진에 의한 치즈 내 지방분해가 유발된 결과인 것으로 추측되었다. 또한 치즈 내 조단백질과 조회분은 사삼주 자체의 조 단백질 및 조회분의 함량이 높으므로 사삼주 첨가구에서 대조구보다 다소 높게 나타난 것으로 사료된다.

Table 1. Chemical composition of the Appenzeller cheese supplemented with CLW.

	Treatment			
	CLW-0 ¹⁾	CLW-1 ²⁾	CLW-2 ³⁾	CLW-3 ⁴⁾
Moisture	37.56 ^a	34.98 ^b	35.33 ^c	41.21 ^d
Crude ash	3.96 ^a	3.46 ^b	5.15 ^c	2.80 ^d
Crude protein	24.17 ^a	23.67 ^b	26.88 ^c	23.27 ^d
Crude fat	32.54 ^a	30.14 ^b	30.93 ^c	29.69 ^d

* ¹⁾Control cheese ²⁾Cheese supplemented with 2.0% CLW ³⁾Cheese supplemented with 4.0% CLW

⁴⁾Cheese supplemented with 6.0% CLW

** Mean (standard deviation), N.S: not significant.

^{a-d)} Mean with different superscripts in the same column differ significantly by Fisher's Least Significant Difference Test (P<0.05).

2) 사삼주의 지표성분 분석

사삼주에 NFE이 많은 것을 참작하여 사삼에 함유된 환원당 및 구성당을 DNS method와 HPLC의 carbohydrate column을 이용하여 분석한 결과, 환원당 총량은 평균 1.2%이었고 구성당중 glucose가 3.9%, fructose 28.5, sucrose 17.6%, unknown sugar 50.1 %를 차지하였으며 미확인된 구성당은 기능성을 가진 사포닌 등의 배당체 일 것으로 사료되었다.

낙안 사삼주 양조장에서 생산된 사삼주 제품의 지표성분류를 분석한 결과, 알코올은 평균 15.41%, 총산 함량은 0.36%, 휘발산은 0.02%, 퓨젤류는 0.05%, 엑스분은 2.8% 이었다. 한편, 낙안 민속촌에서 판매되는 비열처리 제품의 일반성분을 비교하여 분석한 결과, 함량 차이가 크지 않았으나 열처리 제품 보다 엑스분, 알코올 및 총산 함량이 높은 경향을 나타냈다.

- 유기산 함량

사삼 및 사삼주의 유기산 함량을 HPLC로 분석한 결과, malic acid와 tartaric acid가 주종을 이루고 있었으며 유기산의 종류에 따라 약간의 차이는 있으나 대부분의 유기산이 사삼주로 이입되는 것으로 조사되었다. 한편 사삼에 소량으로 존재하는 구연산(citric acid)의 경우에는 사삼주 제품에서 함량이 더 높게 나타난 것이 특이점으로 나타났다.

- 사삼 및 사삼주의 아미노산 함량

사삼의 16% 에탄올 유리 아미노산을 분석한 결과 (Table 2), Pro, Arg, Glu, 그리고 Ser의 함량이 높게 나타났으며 구성 아미노산의 경우에는 Arg, Glu, Asp, Leu의 함량이 높은 특이점을 보였다. 사삼주의 경우, Thr을 제외한 대부분의 구성 아미노산이 균형있는 분포를 나타냈으며 이중 Pro, Ser, Arg, Glu의 함량이 약간씩 높았다.

Table 2. Amino acid compositions of *C. lanceolate* and CLW.

(mg%)

Components	<i>C. lanceolate</i>		CLW
	Free	Total	
Asp	28.9	93.3	10.4
Thr	0	38.0	0
Ser	48.2	71.5	35.1
Glu	59.5	183.9	29.3
Pro	160.6	38.7	42.8
Gly	2.2	54.3	12.1
Ala	16.0	50.8	26.2
Cys	0	6.1	3.5
Val	3.2	44.7	11.7
Met	1.4	18.5	6.2
Iso	0.8	37.5	7.7
Leu	2.2	64.2	20.4
Tyr	4.1	22.2	16.3
Phe	5.6	36.6	17.2
His	21.6	54.6	22.7
Lys	13.9	49.3	14.0
Arg	141.2	248.3	33.3
Total	509.4	1112.6	309.1

- 사삼과 사삼주의 사포닌 조성 및 지표성분의 설정

사삼주를 첨가한 치즈의 숙성중 지표성분을 설정하기 위하여 사삼과 사삼주의 주요 기능성분으로 알려진 사포닌 조성을 분석한 결과, HPLC 분리 패턴은 서로 상이하였다. 즉, Table 3 에 나타낸 바와 같이 사삼의 경우 표준품과 비교하여 Rb 로 확인된 main peak (Fr 1)가 사삼주에서는 2번째로 높은 화합물이며 오히려 사삼에서 RG로 판단되는 Fr 2에서 더 높은 조성을 보였다. 이러한 결과는 사삼주 발효 또는 열처리 공정에서 사포닌 구조 변이가 생겼을 가능성을 높다고 보여지며 치즈 제조과정에서도 그 조성이 달리 나타날 가능성이 있음을 예시한다. 따라서 1 차년 도에는 사삼주 치즈 숙성 중 사포닌의 변화를 추출 총 함량으로 비교하였으며 향후 치즈 내에 잔존하는 사포닌의 지표화합물은 조사포닌을 HPLC로 분리하여 설정하고자 한다.

Table 3. Analysis of Saponins of *C. lanceolate* and CLW

<i>C. lanceolate</i>		CLW	
Main fraction	peak area	Main fraction	peak area
Fr 1 (Rb)	6370.6	Fr 1 (Rb)	774.2
Fr 2 (RG)	1168.8	Fr 2 (RG)	1813.4
Fr 3	796.5	Fr 3	545.3
Fr 4	316.9	Fr 4	426.4
miscellaneous	142.4	miscellaneous	72.8

- 사삼주가 첨가된 치즈의 숙성중 조사포닌 함량의 비교

사삼주를 원유 70kg 당 0~6 % 첨가한 치즈 시료를 숙성시기별로 10g씩 취하여 증류수에 현탁시키고 클로로포름, 물 및 부탄올로 분획하고 부탄올 층의 조사포닌 함량을 측정된 결과는 Table 4와 같다. 즉, 숙성 전 사삼주가 2%, 4%, 6%첨가된 치즈에 잔존하는 조사포닌의 함량은 각각 1.7mg%, 2.4mg%, 3.5mg%로서 사삼주 첨가비율이 높을수록 잔존 사포닌의 양은 증가되었으나 치즈에 잔존하여 회수되는 함량 (recovery%)은 사삼주 첨가량의 비율에 미치지 못했다. 즉, 사삼주 2% 첨가구를 회수율 100%로 기준하면, 사삼주 4% 및 6% 첨가구의 경우에 잔존하는 사포닌의 함량은 각각 3.4 및 5.1 mg%이어야 하므로 회수율은 약 70% 내외로 나타난다. 실험결과, 9주까지 숙성중인 전체 시료에서 분석된 조사포닌의 함량은 1.4~5.7 mg% 범위로서 숙성기간과 첨가된 사삼주의 양에 따라 회수율이 약간씩 다르게 나타났으며 4% 첨가구에서 비교적 높은 사포닌 회수율을 보였다. 그러나 6% 첨가구의 경우에는 숙성초기인 3주까지 잔존하는 사포닌 회수율이 높은 경향을 보이거나 이후에는 약간씩 낮아지는 결과를 보였다. 한편, 전체 시험구에서 조사포닌의 총 함량은 당초 예상과 달리* 숙성기간 진행 중에도 별 차이를 나타내지 않아 이후 상품화 치즈 보존 기간별 사포닌 조성의 변화를 분석할 필요가 있다. (*사삼의 경우, 사삼주 발효에 따라 사포닌의 조성이 변화되었음)

Table 4. Content of crude Saponin in cheese supplemented with CLW

(mg%)

Aging time (week)	Cheese sample		
	2%	4%	6%
0	1.70	2.41	3.53
3	1.65	2.45	3.56
6	1.62	2.42	3.48
9	1.68	2.52	3.34

- 사삼 및 사삼주의 향기성분

사삼과 사삼주의 지표 향기성분을 설정하기 위하여 주요 향기성분을 분석한 결과, 가스 크로마토그래피 패턴은 매우 유사하게 나타났다. 사삼의 경우, 향기의 추출은 사삼주의 향기 이입을 고려하여 에탄올 1차 추출물로 부터 steam distillation, Tenax-GC의 방법을 병행하여 실시하였는데 그 결과 steam distillation에 의한 경우에는 Tenax 포집 후 ether 추출한 시료 보다 훨씬 적은 화합물이 포집되었으며 최종 추출시 수분이 이입되는 단점이 있었다. 한편, 각각의 향기성분은 GC/Mass로 확인하고 있는데 현재까지 peak area가 높게 나타난 화합물 10개 대하여 odor threshold를 관능검사와 함께 평가함으로써 추가적으로 사삼주를 첨가한 치즈의 지표향기를 설정하고자 한다.

- 사삼주가 첨가된 치즈의 산패도 분석

치즈 숙성중 지방질의 노화와 산패도를 측정하기 위하여 사삼주를 0~6 % 첨가한 치즈를 숙성 후 3주째 TBA(Thiobarbituric acid) value를 측정하고 숙성종료전과 비교한 결과는 Table 5와 같다. 즉, 사삼주가 0%(control), 2%, 4%, 6%첨가된 치즈에서의 숙성중 TBA 값은 각각 1.87~2.01 범위로 대조구와 별 차이가 없었으나 숙성 3주째 시료들을 비교해 볼 때 사삼주 첨가구는 첨가하지 않은 대조구와 상당한 차이가 나타났으며 사삼주 2%와 4% 첨가구간에는 유의차가 없었다. 이러한 결과는 더덕(사삼)에서 유래된 기능성 물질들이 사삼주 첨가 치즈의 산패도를 낮추는 것으로 생각할 수 있으며, 사삼주 첨가로 인해 사삼의 기능성뿐만 아니라 나아가 치즈의 저장성을 높이는데 기여할 것으로 판단되었다. 이후 사삼주 첨가 치즈의 숙성 후 상품화 치즈 저장기간에 따른 TBA 변화를 분석하여 shelf-life 을 설정할 필요가 있다.

Table 5. TBA value of cheese supplemented with CLW

(*umol/g cheese*)

Aging time (week)	Cheese samples			
	control	2%	4%	6%
0	1.93± 0.06 ^a	2.01± 0.07 ^a	1.89± 0.06 ^a	1.87± 0.05 ^a
3	3.25± 0.06 ^a	2.02± 0.05 ^b	2.05± 0.05 ^b	1.88± 0.05 ^c

^{abc} Mean with different superscripts within the column are significantly different compared with the control (P<0.05)

이상의 결과에서 사삼주 첨가 아펜젤라 치즈 제조는 숙성도 증진, 유산균 증식성 및 기능성 지표성분 잔류량을 고려하여 2%와 6%첨가가 적합함을 알 수 있었고 추후 관능검사 결과와 소비자 묘사분석 결과들을 수합정리하여 최적 첨가량 추적검사를 통해 상품화 방향의 정립이 필요한 것으로 사료되었다.

II. 산삼주(*Wild Ginseng liquor, WGL*) 첨가 가우다 치즈

1) 치즈 내 기능성 성분 검색, 지표성분 설정 및 분석

산삼주의 고부가가치성 지표 성분을 검색하기 위하여 산삼주의 일반성분을 분석하고 기능 성분인 사포닌 함량을 분석하였다.

산삼주 가우다 치즈의 일반성분은 Table 6.에서 보는 바와 같으며, 전체적인 분석 결과 산삼주 첨가 치즈에서 수분의 함량이 대조구보다 대체로 높은 경향을 나타냈고, 조회분, 조단백질, 조지방은 산삼주 첨가 치즈보다 대조구에서 높은 결과를 나타냈다. 이는 산삼주 첨가 치즈 내 수분 보수력을 개선하여 산삼치즈에서 수분함량이 높은 것으로 보이며 조회분 역시 산삼고형분의 치즈 쪽으로 이행에 따른 결과로 높게 나타난 것이다. 다만 조단백질과 조지방 함량이 대조구보다 첨가구에서 낮은 함량으로 나타난 것은 숙성 중 유산균 증식도가 높아 조단백질과 조지방분의 추가적인 분해결과에 따른 것으로 사료되었다.

Table 6. Chemical composition of the Gouda cheese supplemented with *Wild Ginseng* liquor (WGL)

	Treatment			
	WGL-0 ¹⁾	WGL-1 ²⁾	WGL-2 ³⁾	WGL-3 ⁴⁾
Moisture	35.69 ^a	38.29 ^b	35.48 ^c	36.35 ^d
Crude ash	5.16 ^a	3.16 ^b	4.27 ^c	4.98 ^d
Crude protein	26.34 ^a	23.94 ^b	27.65 ^c	25.25 ^d
Crude fat	32.23 ^a	31.01 ^b	31.17 ^c	30.42 ^d

* ¹⁾Control cheese, ²⁾Cheese supplemented with 2.0% WGL. ³⁾Cheese supplemented with 4.0% WGL.

⁴⁾Cheese supplemented with 6.0% WGL.

** Mean (standard deviation), N.S: not significant.

^{a-d)} Mean with different superscripts in the same column differ significantly by Fisher's Least Significant Difference Test (P<0.05).

2) 산삼주가 첨가된 치즈의 지표성분 및 산패도 분석

- 산삼주 치즈 숙성 중 잔존 사포닌의 함량 비교

산삼주를 0~6 % 첨가한 치즈의 지표성분으로 설정된 사포닌을 조사하기 위하여 숙성시기에 따라 경시적으로 10 g씩 치즈시료를 취하여 물로 현탁시킨 다음, 물포화 부탄올로 추출하고 농축하여 조사포닌 함량을 측정하였는데 현재까지 숙성된 치즈시료를 분석한 결과는 Table 7와 같다. 즉, 산삼주 첨가 치즈에 잔존하는 조사포닌의 함량은 0.74~3.02 mg% 범위로서 사삼주 첨가 치즈보다 오히려 사포닌의 함량은 낮았는데 이는 첨가재료인 산삼주 제조에 사용하는 산삼 배양물의 사포닌 함량이 낮은 것에 기인하는 것으로 추측된다. 그러나 첨가된 산삼주의 양에 따라 잔존하는 사포닌의 회수율은 사삼주 첨가 치즈의 결과와는 달리 6% 첨가구에서 매우 높은 사포닌 회수율을 나타냈으며 전반적으로 숙성 6주까지 잔존하는 사포닌의 함량이 증가하다 이후 약간 낮아지는 경향을 나타냈다. 이후 숙성 12주 이후에는 조사포닌의 함량과 함께 사포닌 중 주요 화합물의 변화를 분석할 예정이다.

Table 7. Content of crude saponin in cheese supplemented with *Wild Ginseng* liquor (WGL)

(mg%)

Aging time (week)	Cheese sample		
	2%	4%	6%
0	0.74	1.14	2.12
3	0.79	1.27	2.75
6	0.85	1.35	3.02
9	0.82	1.29	2.76

– 산삼주가 첨가된 치즈의 산패도 분석

치즈 숙성중 산패도를 측정하기 위하여 산삼주를 0~6 % 첨가한 치즈를 숙성 후 3주째 보존한 것의 TBA(Thiobarbituric acid)를 측정하고 숙성 전의 것과 비교한 결과는 Table 8과 같다. 산삼주를 원유의 0%(control), 2%, 4%, 6%까지 첨가하여 제조하고 숙성을 끝낸 치즈에서의 TBA 값을 숙성 3주째의 시료와 비교해 볼 때 대조구와 더불어 지방질의 산패가 진행됨을 보였으나 산삼주 첨가에 따른 유의성은 매우 낮았다. 즉, 숙성전 산삼주 첨가구와 대조구간 차이가 거의 없었으며 숙성 3주째 시료에서도 대조구와 2~4% 첨가구 간에는 유의차가 나타나지 않았다. 그러나 산삼주 6% 첨가치즈의 경우에는 대조구 또는 2~4%첨가구와 유의차가 있었는데 이러한 결과는 산삼 배양물에서 유래된 사포닌 등의 함량이 매우 낮으며 치즈의 산패도를 낮추는 데에 상당한 양의 산삼주를 첨가해야 함을 예시한다.

Table 8. TBA value of cheese supplemented with *Wild Ginseng* liquor (WGL)

($\mu\text{mol/g cheese}$)

Aging time (week)	Cheese samples			
	control	2%	4%	6%
0	2.53± 0.06 ^a	2.58± 0.07 ^a	2.50± 0.06 ^a	2.37± 0.06 ^a
3	3.18± 0.06 ^a	3.09± 0.05 ^a	3.04± 0.05 ^a	2.58± 0.05 ^b

^{ab} Mean with different superscripts within the column are significantly different compared with the control (P<0.05)

이상의 결과에서 산삼주 첨가 가우다 치즈 제조는 숙성도 증진, 유산균 증식성 및 기능성 지표성분 잔류량을 고려하여 2%와 6%첨가가 적합함을 알 수 있었고 추후 관능검사 결과와 소비자 묘사분석 결과들을 수합 정리하여 최적 첨가량 추적 검사를 통해 상품화 방향의 정립이 필요한 것으로 사료되었다.

Ⅲ. 복분자주(*Rubus coreanus liquor*) 콜비 치즈

1) 치즈의 일반 성분분석

복분자주 첨가에 의한 치즈의 고부가가치화를 검토하기 위하여 복분자주 치즈의 일반 성분을 분석한 결과는 Table 9.에서 보는 바와 같다. 즉, 복분자주 치즈의 일반성분은 Table 9.에서와 같이 복분자주 첨가구(RCW-1, RCW-2, RCW-3)가 대조구(RCW-0)보다 수분이 다소 높게 나타났는데 이는 복분자주가 치즈의 보수력을 증대시켰기 때문이며 다소 부드러운 조직의 치즈를 형성시키는 효과가 있다. 치즈의 조단백질과 조지방, 조회분의 함량은 대조구보다 복분자주 첨가구 2.0%, 4.0%에서 다소 높게 나타났다.

이는 복분자의 다양한 기능성 성분들이 단백질과 지방분해 효소들의 기능을 증진시켜 단백질과 지방의 정미 성분으로의 분해가 일어나 다른 분해물로서 전환이 이루어진데서 나타난 결과로 보이며 그만큼 복분자주 콜비 치즈의 고유한 맛과 향취 개선효과가 기대되었다.

Table 9. Chemical composition of the Colby cheese supplemented with RCL

	Treatment			
	RCL-0 ¹⁾	RCL-1 ²⁾	RCL-2 ³⁾	RCL-3 ⁴⁾
Moisture	40.75 ^a	41.21 ^b	41.69 ^c	44.02 ^d
Crude ash	3.11 ^a	3.19 ^b	3.54 ^c	3.00 ^d
Crude protein	26.13 ^a	26.86 ^b	27.20 ^c	26.15 ^d
Crude fat	26.51 ^a	26.97 ^b	27.32 ^c	25.93 ^d

* ¹⁾Control cheese, ²⁾Cheese supplemented with 2.0% RCL, ³⁾Cheese supplemented with 4.0% RCL, ⁴⁾Cheese supplemented with 6.0% RCL.

** Mean (standard deviation), N.S: not significant.

^{a-d)} Mean with different superscripts in the same column differ significantly by Fisher's

Least Significant Difference Test ($P < 0.05$).

4) 복분자/복분자주의 이화학적 특성과 지표성분 설정

- 일반 성분

복분자주의 원료로 사용되는 복분자(*Rubus coreanus*) 열매는 예로부터 식용으로 이용되어 왔을 뿐 아니라 한방에서는 미숙과를 말려 뜨거운 물에 넣고 달여서 복용하거나 술에 담가 복용함으로써 이뇨 효과가 있으며 정력감퇴, 유정 및 빈뇨를 치료한다고 알려져 있다. 본 과제에 활용한 복분자주 제조시 사용되는 복분자의 일반 성분을 조사한 결과, 수분은 67 ~ 87%, 조단백질은 1.4%, 가용성 무질소물은 7.9%, 조지방은 3.4%, 회분은 1.7%, 조섬유는 평균 10.6%로서 단백질 함량이 낮은 편이나 상대적으로 조섬유 함량이 많은 것이 특징이었으며 주요 유기산은 구연산으로 조사되었다(Cha et.al.,)*. 한편, 조섬유와 식용섬유질(dietary fiber)을 합하면 20%내외로 특히 식용섬유질이 많은 것을 참작하여 복분자에 함유된 유리당을 HPLC의 carbohydrate column을 이용하여 분석한 결과, glucose가 0.4~0.9 %, fructose 0.6 ~ 1.0%, sucrose 0.1% 이었으며 미확인된 당은 페놀화합물에 결합된 것으로 추측되었다.

복분자주(과실주)의 일반성분을 분석한 결과, 알코올은 평균 15~18%, 총산은 0.82%, 휘발산은 0.1%, 퓨젤류는 0.02%, 엑스분은 1.8%이었으며 본 연구과제에 사용된 복분자주의 알코올 함량은 15%로 분석되었다.

- 무기질 및 아미노산

복분자의 무기질 함량을 조사한 결과, 칼륨 함량이 가장 높았으며 칼슘은 한약 재료로 이용되는 미숙과와 복분자주의 원료로 이용되는 완숙과에 따라 상당한 차이가 있어 각각 215 및 40 mg% 내외로 조사되었으며 마그네슘 함량이 다른 과일에 비해 높은 것이 특징이다.

복분자의 구성 아미노산은 약 16종이 밝혀져 있으며 맛 성분으로 알려진 글루탐산 함량이 200 ~ 400 mg%로서 매우 높은 것이 특징이다. 이들 대부분의 구성 아미노산은 복분자주 발효과정에서 뿐만 아니라 첨가치즈에서 유리아미노산 형태로 이입될 수 있으므로 치즈의 맛에 상당한 영향을 줄 것으로 생각된다. 한편, 다른 연구자들의 HPLC 분석에 의하면 복분자 과실의 경우에는 아스파라진, 글루타민 및 알라닌이 높은 함량으로 나타났는데 이는 복분자주 첨가치즈의 기능성을 부여하는데 유리한 결과로 조사되었다 (Cha et.al.,)*.

- 복분자 추출물의 항산화 활성 및 페놀성 화합물의 분석

복분자 및 복분자주가 함유하고 있는 기능성을 중심으로 지표성분을 설정하기 위하여 복분자의 주요 기능성분으로 알려진 페놀성화합물을 조사하고 추출물의 항산화 활성을 측정하였다. 먼저 복분자주에 이입되리라 예측되는 페놀성화합물의 항산화 활성을 측정하기 위하여 복분자 추출물을 에테르, 에칠 아세테이트, 에탄올 및 물 분획하고 DPPH 소거효과를 비교한 결과 에탄올(95% in water) 및 에칠아세테이트 분획의 DPPH 소거효과가 각각 40% (Table 10) 및 22%로서 10~15%인 에테르 및 물 분획에 비해 상대적으로 높게 나타났다. 특히, 에탄올 분획은 복분자의 유효활성 성분으로 알려진 페놀성화합물 일 것으로 사료되며 에탄올 분획의 항산화 활성이 높은 것을 볼 때 치즈에 첨가한 복분자주는 치즈의 기능성뿐만 아니라 저장성을 높이는데 기여할 것으로 판단된다. 한편, 에탄올 분획은 예비실험 결과, 다량의 페놀성화합물을 함유하고 있으므로 복분자주를 첨가한 치즈에서 미량의 페놀성화합물을 분획하기 위해서 에탄올 분획을 산성 용액으로 추출하였을 때 이행되어 얻어진 산성 분획 보다 중성 분획에서 월등히 높게 나타나 이를 기초로 지표 페놀성화합물을 설정하여 분석하고자 할 때 에탄올 분획을 중성화 하여 HPLC로 분석함이 바람직하다고 사료되었다.

Table 10. Free radical quenching effect of RCL

Reference samples	Activity (%)
Crude ethanol extracts (<i>R. coreanum</i>)	39.9
BHT(0.02%)	73.2
BHA(0.02%)	38.6
Tocopherol(0.02%)	19.3

복분자의 항산화활성에 기여하는 주요 기능성분으로 알려진 페놀성화합물을 분석하기 위하여 항산화 활성검정에 이용된 복분자의 에탄올(95%) 추출물 및 10 ~ 45% 에탄올 추출물에 Folin 시약을 넣고 물 추출물을 대조구로 하여 720 nm에서 흡광도를 측정하여 표준품인 타닌산을 기준으로 그 함량 (dry basis)을 나타낸 결

과는 Table 11과 같다. 먼저 복분자주에 이입되리라 생각되는 페놀성 화합물의 양을 예측하기 위하여 에탄올 농도에 따라 추출율을 계산한 결과, 물 추출물을 1.00으로 기준하였을 때 95% 에탄올 추출구는 1.94, 45% 에탄올 추출구는 1.69, 15% 에탄올 추출구는 1.56으로 향산화 활성에 이용된 95%에탄올 추출구가 복분자의 침출 추정도수인 45% 에탄올 추출구보다 25%, 그리고 대조구인 물 추출구보다 94% 높게 추출되었다. 한편, 본 과제외의 복분자주 첨가치즈에 사용된 복분자주의 알코올 함량은 15%이므로 복분자주 제조 시 첨가하는 물과 숙성 시 가양하는 에탄올의 양을 감안한다면 45% 에탄올 추출구의 최종 알코올농도에 해당하므로 복분자주에 이입되는 페놀성 화합물의 최대 함량은 타닌산을 기준하여 약 7%(dry basis) 내외가 될 것으로 추정되며, 이는 페놀성 화합물의 함량이 높다고 알려진 밤 속껍질 (5.16%) 또는 감잎(5.24%) 보다 높은 수준이다.

Table 11. Amount of phenolic compounds in RCW extracts

Extraction solvent	Amount (% dry basis)	Efficacy
95% ethanol	8.65	1.94
45% ethanol	7.52	1.69
30% ethanol	7.04	1.58
15% ethanol	6.95	1.56
10% ethanol	5.97	1.34
Water	4.46	1.00

6) 복분자주의 첨가한 치즈의 지표성분 및 산패도 분석

- 복분자주가 첨가된 치즈의 숙성 중 폴리페놀 함량의 비교

복분자주를 원유 60 kg 당 0~6 % 첨가한 치즈를 숙성하면서 경시적으로 10 g 씩 취하여 증류수에 현탁시키고 원심 분리한 다음, 상층액에서 회수되는 폴리페놀 함량을 측정하여 Table 12와 같다. 즉, 숙성 전 복분자주가 2%, 4%, 6% 첨가된 치즈에 잔존하는 폴리페놀의 함량을 타닌산으로 환산하면 각각 10.4 mg%, 19.3 mg%, 30.8%로서 복분자주의 첨가량과 비례적으로 나타났으며 숙성이 진행됨에 따라 총 폴리페놀의 함량은 증가하는 경향을 나타내었다. 이러한 결과는 숙성 초기 casein 단백질의 분해와 함께 치즈 내부 구조의 완화로 인하여 페놀화합물의 물추출 효율이 높아진 데에 기인되는 것으로 보이며, 이는 치즈의 숙성으로 제품

의 저장성을 향상시킴과 동시에 복분자 첨가치즈에 항산화 기능을 부여하는데 유리한 결과로 해석된다. 따라서 현재까지의 연구결과를 바탕으로 향후 페놀화합물의 조성 분석과 함께 비중이 높은 페놀화합물을 설정하고 치즈 숙성과 저장기간에 따라 지표성분에 대한 추가적인 분석이 요청되었다.

Table 12. Changes in polyphenols contents during the ripening period of Colby cheese supplemented with RCL (mg%)

Aging time (week)	Cheese sample		
	2%	4%	6%
0	10.4	19.3	30.8
3	11.9	21.6	31.2
6	12.7	22.6	34.8
9	18.5	24.3	35.6

- 복분자주 첨가된 치즈의 산패도 분석

복분자주 첨가된 치즈의 노화와 산패도를 측정하기 위하여 0~6 % 첨가치즈를 숙성 후 상품성 치즈로서 보존 3주째 TBA(Thiobarbituric acid) value를 측정하고 숙성전의 값과 비교한 결과는 Table 13과 같다. 숙성 전 복분자주 0%(control), 2%, 4% 및 6%첨가된 치즈에서의 TBA 값은 각각 2.05, 1.92, 1.86 및 1.89 ($\mu\text{mol/g}$)으로 대조구와 유의차가 없었으나 숙성 3주째의 시료에서는 대조구와 매우 높은 차이를 나타냈으며 사삼주 2%와 4% 첨가구와도 유의차가 나타났다. 즉, 숙성 이후 보존 3주째 시료에서 대조구의 TBA값은 4.18($\mu\text{mol/g}$)으로 저장 전보다 2배 이상이었으나 6% 복분자주 첨가치즈의 경우는 2.07($\mu\text{mol/g}$)으로서 산패가 거의 진행되지 않았음을 알 수 있다. 이러한 결과는 복분자주 첨가치즈에서 추출되는 폴리페놀의 함량 (Table 12)과도 상관관계가 있으며 복분자에서 유래된 페놀성물질이 첨가치즈의 산패도를 낮추는 것으로 유추할 수 있다. 또한 치즈에 대한 복분자주 첨가로 인해 복분자의 항산화 기능을 부여할 뿐만 아니라 치즈의 저장성을 높일 수 있는 근거가 되므로 복분자주 첨가치즈의 경우에는 향후 저장 중 색도변화, 관능평가와 함께 산패도를 분석하여 복분자주 첨가 브랜드 치즈의 유통기한을 결정할 예정이다.

Table 13. TBA value of cheese supplemented with RCL

($\mu\text{mol/g}$ cheese)

Aging time (week)	Cheese sample			
	control	2%	4%	6%
0	2.05 \pm 0.06 ^a	1.92 \pm 0.05 ^a	1.86 \pm 0.05 ^a	1.89 \pm 0.05 ^a
3	4.18 \pm 0.07 ^a	2.68 \pm 0.06 ^b	2.11 \pm 0.06 ^c	2.07 \pm 0.06 ^c

^{abc} Mean with different superscripts within the column are significantly different compared with the control ($P < 0.05$)

이상의 결과에서 복분자주 첨가 콜비 치즈 제조는 숙성도 증진, 유산균 증식성 및 기능성 지표성분 잔류량을 고려하여 4%첨가가 적합함을 알 수 있었고 추후 관능검사 결과와 소비자 묘사분석 결과들을 수합정리하여 최적 첨가량 추적검사를 통해 상품화 방향의 정립이 필요한 것으로 사료되었다.

4) 1차년도 연구 결과 요약

(사삼주 아펜젤러 치즈)

사삼주 첨가 치즈의 일반 성분을 분석한 결과는 사삼주 첨가 치즈에서 수분의 함량은 사삼주 6.0% 첨가구에서 높게 나타났고 조 회분과 조단백질 함량은 사삼주 4.0% 첨가에서 가장 높게 나타났는데 이는 치즈 내 조단백질과 조회분은 사삼주 자체의 조 단백질 및 조회분의 함량이 높으므로 사삼주 첨가구에서 대조구보다 다소 높게 나타난 것으로 사료된다.

사삼주를 첨가한 치즈의 지표성분을 설정하기 위하여 사삼과 사삼주의 주요 기능성분으로 알려진 사포닌 조성을 분석한 결과, 사삼의 경우 표준품과 비교하여 Rb로 확인된 main peak (Fr 1)가 사삼주에서는 2번째로 높은 화합물이며 오히려 사삼에서 RG로 판단되는 Fr 2에서 더 높은 조성을 보였다.

사삼과 사삼주의 지표 향기성분을 설정하기 위하여 주요 향기성분을 분석한 결과, 향기의 추출은 사삼주로의 향기 이입을 고려하여 에탄올 1차 추출물로 부터 steam distillation, Tenax-GC의 방법을 병행하여 실시하였는데 그 결과 steam

distillation에 의한 경우에는 Tenax 포집 후 ether 추출한 시료 보다 훨씬 적은 화합물이 포집되었으며 최종 추출시 수분이 이입되는 단점이 있었다.

치즈 숙성중 지방질의 노화와 산패도를 측정하기 위하여 사삼주를 0~6 % 첨가한 치즈를 숙성 후 3주째 TBA(Thiobarbituric acid) value를 측정하고 숙성종료전과 비교한 결과 사삼주가 첨가된 치즈에서의 숙성 중 TBA 값은 각각 1.87~2.01 범위로 대조구와 별 차이가 없었으나 숙성 3주째 시료들을 비교해 볼 때 사삼주 첨가구는 첨가하지 않은 대조구와 상당한 차이가 나타났으며 사삼주 2%와 4% 첨가구간에는 유의차가 없었다. 이러한 결과는 더덕(사삼)에서 유래된 기능성 물질들이 사삼주 첨가 치즈의 산패도를 낮추는 것으로 생각할 수 있으며, 사삼주 첨가로 인해 사삼의 기능성뿐만 아니라 나아가 치즈의 저장성을 높이는데 기여할 것으로 판단되었다.

사삼주 첨가 아펜젤라 치즈 제조는 숙성도 증진, 유산균 증식성 및 기능성 지표 성분 잔류량을 고려하여 2%와 6%첨가가 적합함을 알 수 있었다.

(산삼주 가우다 치즈)

산삼주의 일반성분을 분석한 결과 수분의 함량이 대조구보다 대체로 높은 경향을 나타냈고, 조회분, 조단백질, 조지방은 산삼주 첨가 치즈보다 대조구에서 높은 결과를 나타냈다. 조단백질과 조지방 함량이 대조구보다 첨가구에서 낮은 함량으로 나타난 것은 숙성 중 유산균 증식도가 높아 조단백질과 조지방분의 추가적인 분해결과에 따른 것으로 사료되었다.

산삼주를 0~6 % 첨가한 치즈의 지표성분으로 설정된 사포닌을 조사하기 위하여 숙성시기에 따라 경시적으로 조사포닌 함량을 측정하였는데 현재까지 숙성된 치즈시료를 분석한 결과 치즈에 잔존하는 조사포닌의 함량은 0.74~3.02 mg% 범위로 사삼주 첨가 치즈보다 오히려 사포닌의 함량은 낮았는데 이는 첨가재료인 산삼주 제조에 사용하는 산삼 배양물의 사포닌 함량이 낮은 것에 기인하는 것으로 첨가된 산삼주의 양에 따라 잔존하는 사포닌의 회수율은 사삼주 첨가 치즈의 결과와는 달리 6% 첨가구에서 매우 높은 사포닌 회수율을 나타냈으며 전반적으로 숙성 6주까지 잔존하는 사포닌의 함량이 증가하다 이후 약간 낮아지는 경향을 나타냈다.

산삼주를 원유의 0%(control), 2%, 4%, 6%까지 첨가하여 제조하고 숙성을 끝낸 치즈에서의 TBA 값을 숙성 3주째의 시료와 비교해 볼 때 대조구와 더불어 지방

질의 산패가 진행됨을 보였으나 산삼주 첨가에 따른 유의성은 매우 낮았다. 산삼 배양물에서 유래된 사포닌 등의 함량이 매우 낮으며 치즈의 산패도를 낮추는 데에 상당한 양의 산삼주를 첨가해야 함을 예시한다.

이상의 결과에서 산삼주 첨가 가우다 치즈 제조는 숙성도 증진, 유산균 증식성 및 기능성 지표성분 잔류량을 고려하여 2%와 6%첨가가 적합함을 알 수 있었다.

(복분자 콜비 치즈)

복분자주 첨가에 의한 치즈의 일반 성분을 분석한 결과 치즈의 조단백질과 조지방, 조회분의 함량은 대조구보다 복분자주 첨가구 2.0%, 4.0%에서 다소 높게 나타났다.

이는 복분자의 다양한 기능성 성분들이 단백질과 지방분해 효소들의 기능을 증진시켜 단백질과 지방의 정미 성분으로의 분해가 일어나 다른 분해물로서 전환이 이루어진데서 나타난 결과로 보이며 그만큼 복분자주 콜비 치즈의 고유한 맛과 향취 개선효과가 기대되었다.

본 과제에 활용한 복분자주 제조 시 사용되는 복분자의 일반 성분을 조사한 결과, 수분은 67~87%, 조단백질은 1.4%, 가용성 무질소물은 7.9%, 조지방은 3.4%, 회분은 1.7%, 조섬유는 평균 10.6%로서 단백질 함량이 낮은 편이나 상대적으로 조섬유 함량이 많은 것이 특징이었으며 주요 유기산은 구연산으로 조사되었다. 복분자에 함유된 유리당을 HPLC의 carbohydrate column을 이용하여 분석한 결과, glucose가 0.4~0.9%, fructose 0.6~1.0%, sucrose 0.1%이었으며 미확인된 당은 페놀화합물에 결합된 것으로 추측되었다.

복분자의 무기질 함량을 조사한 결과, 칼륨 함량이 가장 높았으며 칼슘은 한약 재료로 이용되는 미숙과와 복분자주의 원료로 이용되는 완숙과에 따라 상당한 차이가 있어 각각 215 및 40 mg% 내외로 조사되었으며 마그네슘 함량이 다른 과일에 비해 높은 것이 특징이다.

복분자의 구성 아미노산은 약 16종이 밝혀져 있으며 맛 성분으로 알려진 글루탐산 함량이 200~400 mg%로서 매우 높은 것이 특징이다. HPLC 분석에 의하면 복분자 과실의 경우에는 아스파라진, 글루타민 및 알라닌이 높은 함량으로 나타났는데 이는 복분자주 첨가치즈의 기능성을 부여하는데 유리한 결과로 조사되었다.

복분자 및 복분자주가 함유하고 있는 기능성을 중심으로 지표성분을 설정하기 위하여 복분자의 주요 기능성분으로 알려진 페놀성화합물을 조사하고 추출물의 향

산화 활성을 측정하였다. 에탄올 분획은 복분자의 유효활성 성분으로 알려진 페놀성화합물 일 것으로 사료되며 에탄올 분획의 항산화 활성이 높은 것을 볼 때 치즈에 첨가한 복분자주는 치즈의 기능성뿐만 아니라 저장성을 높이는데 기여할 것으로 판단된다.

복분자주가 첨가된 치즈의 숙성 중 폴리페놀 함량의 비교한 결과는 숙성 초기 casein 단백질의 분해와 함께 치즈 내부 구조의 완화로 인하여 페놀화합물의 물추출 효율이 높아진 데에 기인되는 것으로 보이며, 이는 치즈의 숙성으로 제품의 저장성을 향상시킴과 동시에 복분자 첨가치즈에 항산화 기능을 부여하는데 유리한 결과로 해석된다.

복분자주가 첨가된 치즈의 노화와 산패도를 측정한 결과 숙성 전 복분자주가 0%(control), 2%, 4% 및 6%첨가된 치즈에서의 TBA 값은 각각 2.05, 1.92, 1.86 및 1.89 ($\mu\text{mol/g}$)으로 대조구와 유의차가 없었으나 숙성 3주째의 시료에서는 대조구와 매우 높은 차이를 나타냈으며 사삼주 2%와 4% 첨가구와도 유의차가 나타났다. 복분자주 첨가치즈에서 추출되는 폴리페놀의 함량 (Table 9)과도 상관관계가 있으며 복분자에서 유래된 페놀성 물질이 첨가치즈의 산패도를 낮추는 것으로 유추할 수 있다.

이상의 결과에서 복분자주 첨가 콜비 치즈 제조는 숙성도 증진, 유산균 증식성 및 기능성 지표성분 잔류량을 고려하여 4%첨가가 적합함을 알 수 있었다.

나. 2차년도

- 전통 약용주<가시오가피주, 칩주, 산수유주, 산머루, 석류주, 매실주>를 첨가한 자연치즈의 일반성분, 지표성분 함량의 분석에 의한 품질비교

I. 가시오가피주, 칩주, 산수유주를 이용한 가우다 치즈

- 치즈 내 일반 성분 및 무기물 분석

가시오가피주, 칩주, 산수유주 치즈의 일반성분은 Table 1 에서 보는 바와 같으며, 전체적인 분석 결과, 가시오가피주, 칩주 첨가구가 대조구보다 단백질과 지방, 수분의 수치가 높게 나타났다. 반면 치즈 내 광물질은의 함량은 매실주에서 Fe, Mg는 산머루, Ca은 석류주에서 높게 나타났다. 이는 가시오가피주, 칩주, 산수유주가 갖는 무기질성분 이행과 유산균 증식에 따른 지방 단백질의 이용증대에 따른 것으로 사

료되었다.

Table 1. Chemical composition of the Gouda cheeses supplemented with traditional medicinal liquors

	Treatment			
	control ¹⁾	Gaciogapiju ²⁾	Chickju ³⁾	Sansuyuju ⁴⁾
Moisture	24.34 ^e	28.30 ^c	30.38 ^{ab}	25.66 ^d
Crude ash	3.36 ^d	4.72 ^a	3.99 ^c	2.90 ^e
Crude protein	37.38 ^{bcd}	34.73 ^{de}	37.22 ^{bcd}	38.02 ^b
Crude fat	27.12 ^{def}	29.75 ^a	29.51 ^a	26.63 ^f

* ¹⁾Control cheese, ²⁾Cheese supplemented with 4.0% *Acanthopanax senticosus* liquor, ³⁾Cheese supplemented with 4.0% *Pueraria thunbergiana* liquor, ⁴⁾Cheese supplemented with 4.0% *Cornus officinalis* S. et Z. liquor

** Mean (standard deviation), N.S: not significant.

^{a-d)} Mean with different superscripts in the same column differ significantly by Fisher's Least Significant Difference Test (P<0.05).

Table 2. Mineral composition of the Gouda cheese supplemented with traditional medicinal liquors

	Treatment			
	control ¹⁾	Sanmeruju ²⁾	Seokruiju ³⁾	Maesilju ⁴⁾
Fe	24.34 ^e	23.98 ^e	20.43 ^f	29.37 ^{bc}
Mg	3.36 ^d	4.17 ^b	3.90 ^c	2.57 ^f
Ca	27.12 ^{def}	27.35 ^{de}	27.50 ^{de}	25.31 ^g

* ¹⁾Control cheese, ²⁾Cheese supplemented with 4.0% *Acanthopanax senticosus* liquor, ³⁾Cheese supplemented with 4.0% *Pueraria thunbergiana* liquor, ⁴⁾Cheese supplemented with 4.0% *Cornus officinalis* S. et Z. liquor

** Mean (standard deviation), N.S: not significant.

^{a-d)} Mean with different superscripts in the same column differ significantly by Fisher's Least Significant Difference Test (P<0.05).

- 가시오가피주, 칩주, 산수유주 치즈의 저장 중 TBA값의 변화 및 shelf-life 설정

약용주가 첨가된 치즈의 산패도와 shelf-life를 측정하기 위하여 대조구(0% 첨가구)와 가시오가피주, 칩주를 각각 4% 첨가한 치즈를 숙성 후 6개월간 냉장 보관하면서 TBA(Thiobarbituric acid) value를 측정하고 이의 변화를 비교한 결과는 Fig. 7과 같다. 저장실에 보관하기 전 약용주가 첨가된 치즈에서의 TBA 값은 칩주를 제외하고 대조구와 유의차가 거의 없었으나 저장 2개월 이후의 시료에서는 대조구와 매우 높은 차이를 나타냈으며 저장 4개월째 후 치즈시료에서는 대조구의 TBA 값은 저장 직후의 값 보다 약 20배 이상 나타냈으나 가시오가피주를 첨가한 치즈의 경우는 산패가 거의 진행되지 않았음을 알 수 있다. 이러한 결과로서 약용주를 첨가한 치즈의 shelf-life는 4개월로 설정할 수 있으며 가시오가피 유래의 천연물료 인해 대조구 보다 최소 1개월 이상의 유통기간을 연장할 수 있음을 확인하였다.

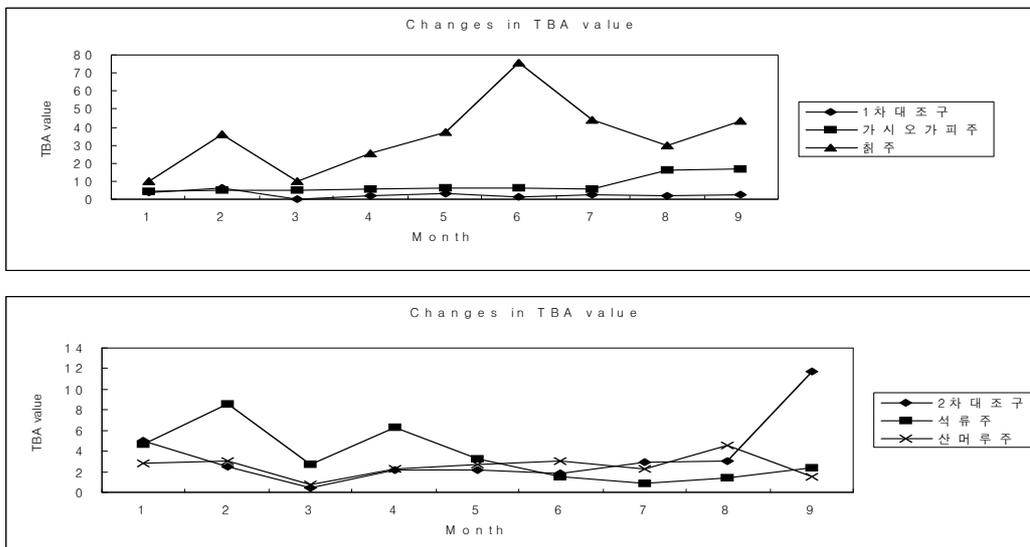


Fig 3. Changes in TBA value of traditional medicinal liquor No. 1 Cheese added with different ratio.

본 연구에서는 우리나라 전통주 중 칩주, 석류주, 매실주를 첨가한 치즈에서 설정된 지표성분의 숙성 중 변화와 아울러 산패도 변화를 조사하였다.

1) 전통 약용주가 첨가된 가우다 치즈의 지표성분 설정 및 숙성 중 변화

전통 약용주가 첨가된 가우다 치즈의 숙성 중 지표성분을 설정하기 위하여 가우다 치즈 첨가에 이용된 칩주, 석류주, 매실주의 기능성을 조사하였으며 치즈에 첨가된 칩주, 석류주, 매실주 제품의 각 성분을 조사하고 각각의 지표성분인 폴리페놀, 안토시아닌, 플라보노이드 화합물을 분석하였는데 각 전통주에서 시험된 지표성분의 함량은 Table 1과 같다.

Table 4. Contents of polyphenols, anthocyanins and flavonoids in Korean traditional liquors (mg%)

Korean liquors	Target compounds		
	Polyphenols	Anthocyanins	Flavonoids
Chickju	1,876	0.33	21.3
SucKruju	1,034	0.64	15.1
Maesilju	889	0.18	30.5

한편, 전통 약용주가 첨가된 가우다 치즈의 숙성 중 지표성분을 설정하기 위하여 조사된 가시오가피의 주요성분은 엘레우테로사이드B와 이소프락시딘, 세사민, 글로로겐산 등이며 이중 엘레우테로사이드가 주요 유효성분으로 작용한다. 오가피의 주요 생리 기능성은 혈당 억제작용, 항스트레스 작용이 알려져 있으며 류머티즘과 골다공증에 유용하다고 보고되어 있다.

산머루주의 소재가 되는 산머루는 일명 산포도라 부르는 냉쿨성 목본식물로 산기슭에서 10m 안팎까지 자라고 열매는 식용 또는 약용으로 쓰이며, 옛 부터 종창, 종화, 화장, 동상, 식욕촉진, 해독, 보혈, 폐질환, 유종안질, 무독증, 지갈, 이뇨, 두통, 요통, 두풍, 대하증, 양혈, 폐렴, 폐결핵, 허약증 등의 민간약으로 널리 사용되어 왔다. 열매의 주요 성분은 칼슘, 인, 철분, 회분이며 특히 항산화작용을 하는 안토시아닌 성분이 다량 함유되어 있다. 따라서 이들 자료를 근거로 가시오가피주와 산머루주가 첨가된 치즈에서 지표성분을 설정하기 위하여 치즈에 잔존하는 각각의 성분을 검정하고 있다.

- 전통 칩주가 첨가된 치즈의 숙성 중 폴리페놀 함량의 비교

칩주의 원료로 사용되는 칩(Pueraria)은 예비실험을 통해 폴리페놀의 함량이 많아 항산화 능력이 우수한 소재로 알려져 있다. 칩주 첨가 치즈에 이용된 된 전통 칩주 제품의 일반성분을 분석한 결과, 알코올은 평균 12.5%, 총산은 0.63%, 휘발산은 0.02%, 퓨젤류는 0.05%, 엑스분은 2.8%, 폴리페놀류는 1.9% 이었다. 한편, 시중에 판매되는 다른 제품의 일반성분을 비교하여 분석한 결과, 일반성분의 함량 차이는 크지 않았으나 폴리페놀류에서 본 시험에 사용된 전통주가 다른 제품 보다 높은 경향을 나타냈다.

원유 60 kg 당 0~5 % (v/wt) 전통주를 첨가한 치즈 중 예비실험을 통해 관능적 특성이 좋은 첨가량은 4%이었다. 칩주 4%를 첨가한 가우다 치즈 시료는 숙성시기 별로 10 g씩 취하여 증류수 20 mL에 현탁시키고 90°C에서 30분간 추출하였으며 여과하여 100 mL로 정용하였다. 여과액 25 mL을 취하여 메탄올 25 mL와 현탁시키고 분획·추출한 후 2 mL로 정용하고 0.2 mL Folin-ciocalteu's phenol reagent를 첨가하여 정확히 3분산 반응시킨 다음, 몰포화된 탄산나트륨 0.3 mL로 발색시키고 증류수 1.5 mL을 첨가하여 4 mL로 만들었다. 이후 실온에서 1시간 방치한 다음, 타닌산을 표준물질로 하여 725 nm 에서 총 폴리페놀의 함량을 측정하는 결과 Table 1과 같다. 숙성전 칩주가 첨가된 가우다 치즈에 잔존하는 폴리페놀의 함량은 10.12 mg% 로서 치즈에 잔존하여 회수되는 함량 (recovery%)은 첨가량의 13% 밖에 미치지 못했다. 그러나 숙성기간에 따라 회수율은 약간씩 다르게 나타났으며, 숙성기간 15주까지 지표성분으로 설정한 폴리페놀의 함량은 높은 경향을 나타냈다. 한편, 전체 시험구에서 폴리페놀류의 총함량의 회수율이 약간씩 다른 것으로 보아 숙성기간별 폴리페놀류 조성의 변화를 분석할 필요가 있다고 사료되었다.

Table 5. Content of polyphenols in Gouda cheese added with Chickju (mg/100g cheese)

Aging time (week)	Cheese sample		
	0% (Control cheese)	4% (Replicate)	
0	1.50	10.21	10.03
6	1.65	20.33	20.51
9	1.62	30.12	30.08
15	1.68	31.82	30.95

- 전통 석류주가 첨가된 치즈의 숙성 중 안토시아닌 함량의 비교

석류나무(*Punica granatum*)의 열매인 석류는 여성의 과일로 인기를 얻고 있는데 이는 당, 아미노산, 비타민, 탄닌산 외에 풍부한 무기질과 펙틴이 함유되어 있으며 특히 riboflavin, Vit B1, 탄닌 성분의 작용에 의한 항산화효과를 나타내기 때문이다. 그러나 석류가 여성 과일로 주목을 받고 있는 것은 여성 호르몬인 에스트로젠과 구조가 유사한 에스트라다이올이 1.0~1.8 mg%이 함유되어 있음에 기인한다. 또한 탄닌과 결합된 에라그탄닌이 가수분해 되면서 에라그산이 생성되는데 HIV 바이러스를 억제하는 효과가 검증된 바 있다. 석류주의 원료로 사용되는 석류에는 알칼로이드인 isopelletierine이 기능성 물질로 잘 알려져 있으며 탄닌화합물과 안토시아닌이 다량 함유되어 있다고 조사되었다. 그러나 예비실험을 통해 석류주 첨가 치즈에 이용된 된 전통 석류주 제품의 일반성분을 분석한 결과, 알코올은 평균 12~15%, 총산은 0.98%, 휘발산은 0.16%, 퓨젤류는 0.01%, 엑스분은 0.18%, 안토시아닌은 0.64 mg% 이었으며 알칼로이드나 탄닌화합물은 거의 검출되지 않았으므로 비교적 함량이 높은 안토시아닌류를 지표성분으로 설정하였다.

원유 60 kg 당 0~5 %(v/wt) 전통주를 첨가한 치즈 중 제조 특성이 우수한 4% 첨가 가우다 치즈 시료는 숙성시기별로 10 g씩 취하여 증류수 20 mL에 현탁시키고 원심분리(12000 x g, 20 min)한 다음, HCl/methanol(1:99, v/v)용액으로 추출하여 50 mL로 정용하였다. 추출액 5 mL를 취하여 530 nm에서 총 안토시아닌의 함량을 측정하였는데 그 결과는 Table. 6과 같다. 즉, 숙성 전 석류주가 첨가된 가우다 치즈에 잔존하는 안토시아닌의 함량은 13.14 ug/100g cheese 로서 치즈에 잔존하여 회수되는 함량 (recovery%)은 첨가량의 51.3% 로서 침주가 첨가된 가우다 치즈보다 비교적 높은 수치를 보였다. 숙성기간에 따라 변화량은 미미하였으나 숙성 9주까지 약간씩 증가되었다가 그 후에는 변화가 없는 것으로 나타났다. 안토시아닌은 석류 특유의 색을 나타내는 지표성분으로서 치즈 가공 중 다른 재료에 비해 이입율이 높고 유통에 손실되는 양이 적은 것으로 평가되었으며 숙성 중 치즈 구조의 완화로 추출율이 높은 경향을 나타낸 것으로 보인다. 한편, 석류의 유효 기능성분인 isopelletierine가 시험 치즈에서는 검출되지 않았으므로 전통주인 석류주 보다는 석류 추출물 자체를 첨가하는 것이 기능성 치즈로서 유리할 것으로 판단되었다.

Table 6. Content of antocyanins in Gouda cheese added with Suckruju
(ug/100g cheese)

Aging time (week)	Cheese sample		
	0% (Control cheese)	4% (Replicate)	
0	0.01	12.16	14.12
6	0.05	13.87	15.58
9	0.02	18.85	17.25
15	0.06	17.94	17.16

- 매실주가 첨가된 치즈의 숙성 중 플라보노이드 함량의 비교

매실(*Prunus mume*)의 주요 성분은 당을 포함하는 탄수화물 10%와 다량의 유기산을 함유하고 있다. 유기산은 구연산, 사과산, 주석산, 호박산 등으로 구성되어 있는데 특히 구연산의 함량이 다른 과실에 비해 월등히 높아 피로회복에 효과가 있다고 알려져 있다. 매실의 기능성 성분은 카테킨, 펙틴, 탄닌 등이 있다 매실주에는 매실에서 유래된 성분에 의하여 항산화·항균 효과가 있으며 기능성분으로서 풍부한 유기산과 예비실험을 통해 폴리페놀의 함량이 많아 항산화 능력이 우수한 소재로 알려져 있다. 약용주 첨가 치즈에 이용된 된 전통 매실주 제품의 일반성분을 분석한 결과, 알코올은 평균 14.8%, 총산은 0.95%, 휘발산은 0.07%, 퓨젤류는 0.05%, 엑스분은 1.75%, 알데히드 및 에스테르는 0.08% 이었다. 한편, 시중에 판매되는 다른 제품의 일반성분을 비교하여 분석한 결과, 일반성분의 함량 차이는 크지 않았으나 향기성분에 관계되는 알데히드류에서 본 시험에 사용된 전통주가 다른 제품 보다 높은 경향을 나타냈다.

원유 60 kg 당 0~ 5 % (v/wt) 전통주를 첨가한 치즈 중 예비실험을 통해 관능적 특성이 좋은 매실주의 첨가량은 4%이었다. 매실주를 첨가한 가우다 치즈 시료는 숙성시기별로 10 g씩 취하여 지표성분으로 설정한 플라보노이드 화합물을 추출하기 위하여 증류수 20 mL에 현탁시키고 90°C에서 30분간 추출하였으며 여과하여 100 mL로 정용하였다. 여과액 25 mL을 취하여 diethylene glycol과 NaOH 1.0 mL을 혼합하여 420 nm에서 흡광도를 측정하였으며 카테킨을 표준물질로 하여 플라보노이드 함량으로 환산하였는데 그 결과는 Table 7과 같다. 즉, 숙성 전 칙주가

첨가된 가우다 치즈에 잔존하는 플라보노이드의 함량은 152.7 ug/100g cheese 로서 치즈에 잔존하여 회수되는 함량 (recovery%)은 첨가량의 12.5% 밖에 미치지 못했다. 그러나 숙성기간에 따라 회수율은 약간씩 증가되어 나타났는데 이는 치즈 단백질의 분해로 플라보노이드 화합물의 추출율이 증가되어 나타난 것으로 볼 수 있으며, 숙성기간 9주까지 지표성분으로 설정한 플라보노이드 함량이 증가되었다가 이후에는 변화되지 않는 경향을 나타냈다. 한편, 전체 시험구에서 플라보노이드의 회수율이 약간씩 다르므로 숙성기간별 플라보노이드류의 특정화합물을 분석할 필요가 있다고 사료되었다.

Table 7. Content of flavonoids in Gouda cheese added with Maesilju (mg/100g cheese)

Aging time (week)	Cheese sample		
	0% (Control cheese)	4% (Replicate)	
0	25.1	301.1	280.5
6	26.5	420.9	431.2
9	26.5	508.3	511.5
15	26.8	503.8	510.9

II. 산머루주, 석류주, 매실주 첨가 가우다 치즈

산머루주, 석류주, 매실주 첨가에 의한 치즈의 고부가가치화를 검토하기 위하여 산머루주, 석류주, 매실주 치즈의 일반 성분과 광물질을 분석하였다.

산머루주, 석류주, 매실주 첨가 가우다 치즈의 일반성분을 분석한 결과는 Table 8에서 보는 바와 같다.

치즈의 일반성분은 약용주 첨가구가 대조구보다 수분, 단백질과 지방, 회분의 함량이 다소 높게 나타났고, 이는 약용주 성분이 유산균생육에 좋은 영향을 주어 단백질과 지방의 정미 성분으로의 분해가 일어나 전환이 이루어진데서 나타난 결과로 보이며 그만큼 치즈의 맛과 향취의 개선효과가 기대되었다. 그리고 치즈 내 무기성분(Fe, Mg, Ca)의 함량에는 석류주가 다른 대조구와 첨가구보다 높게 나타난 것을 볼 수 있다.

Table 8. Chemical composition of the Gouda cheeses supplemented with traditional liquors

	Treatment			
	control ¹⁾	Sanmeruju ²⁾	Seokryuju ³⁾	Maesilju ⁴⁾
Moisture	24.34 ^e	23.98 ^e	20.43 ^f	29.37 ^{bc}
Crude ash	3.36 ^d	4.17 ^b	3.90 ^c	2.57 ^f
Crude protein	37.38 ^{bcd}	37.69 ^{bc}	40.99 ^a	36.02 ^{bcde}
Crude fat	27.12 ^{def}	27.35 ^{de}	27.50 ^{de}	25.31 ^g

* ¹⁾Control cheese, ²⁾Cheese supplemented with 4.0% *Vitis coignetia* liquor, ³⁾Cheese supplemented with 4.0% *Punica granatum* liquor, ⁴⁾Cheese supplemented with 4.0% *prunus mume* liquor

** Mean (standard deviation), N.S: not significant.

^{a-d)} Mean with different superscripts in the same column differ significantly by Fisher's Least Significant Difference Test (P<0.05).

Table 9. Mineral composition of the Gouda cheese supplemented with traditional liquors

	Treatment			
	control ¹⁾	Sanmeruju ²⁾	Seokryuju ³⁾	Maesilju ⁴⁾
Fe	1.00 ^e	2.75 ^{cde}	5.88 ^{ab}	3.75 ^{abcd}
Mg	22.37 ^c	17.18 ^c	24.01 ^c	21.01 ^c
Ca	216.02 ^{ab}	252.86 ^{ab}	261.43 ^{ab}	222.02 ^{ab}

* ¹⁾Control cheese, ²⁾Cheese supplemented with 4.0% *Vitis coignetia* liquor, ³⁾Cheese supplemented with 4.0% *Punica granatum* liquor, ⁴⁾Cheese supplemented with 4.0% *prunus mume* liquor

** Mean (standard deviation), N.S: not significant.

^{a-d)} Mean with different superscripts in the same column differ significantly by Fisher's Least Significant Difference Test (P<0.05).

- 산머루주, 석류주, 매실주 치즈의 저장 중 TBA값의 변화 및 shelf-life 설정

약용주가 첨가된 치즈의 산패도와 shelf-life를 측정하기 위하여 대조구(0% 첨가구)와 석류주, 산머루주를 각각 4% 첨가한 치즈를 숙성 후 6개월간 냉장 보관하면서 TBA(Thiobarbituric acid) value를 측정하고 이의 변화를 비교한 결과는 Fig. 10과 같다. 저장실에 보관하기 전 약용주가 첨가된 치즈에서의 TBA 값은 홉주를 제외하고 대조구와 유의차가 거의 없었으나 저장 2개월 이후의 시료에서는 대조구와 매우 높은 차이를 나타냈으며 저장 4개월째 후 치즈시료에서는 대조구의 TBA 값은 저장 직후의 값 보다 약 20배 이상 나타냈으나 가시오가피주를 첨가한 치즈의 경우는 산패가 거의 진행되지 않았음을 알 수 있다.

이러한 결과로서 약용주를 첨가한 치즈의 shelf-life는 4개월로 설정할 수 있으며 가시오가피 유래의 천연물로 인해 대조구 보다 최소 1개월 이상의 유통기간을 연장할 수 있음을 확인하였다.

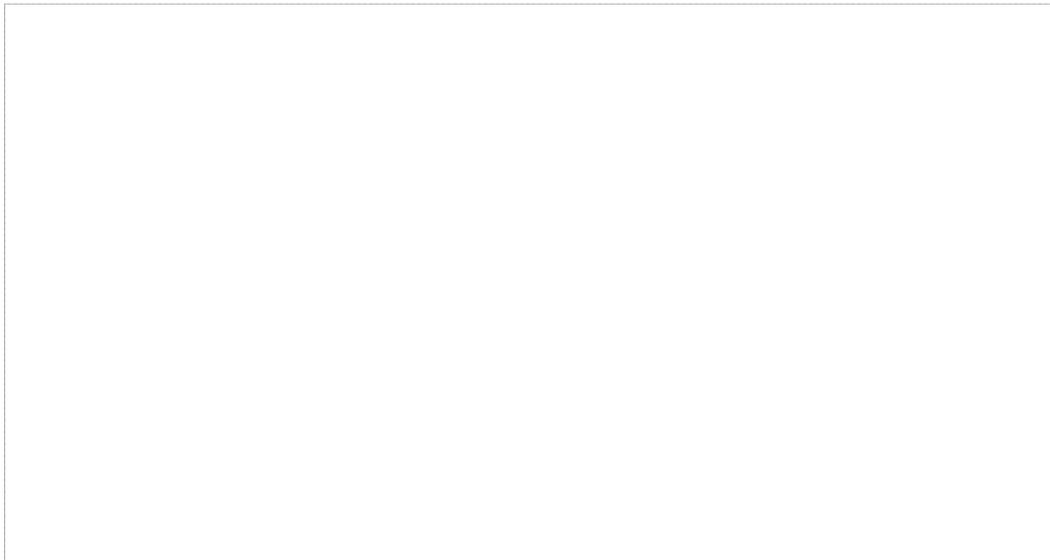


Fig 10. Changes in TBA value of traditional medicinal liquor No. 2 Cheese added with different ratio.

- 전통 홉주 및 석류주가 첨가된 가우다 치즈의 산패도 분석

치즈 숙성중 지방질의 노화와 산패도를 측정하기 위하여 홉주와 석류주를 4% 첨가한 치즈를 숙성 후 9개월간 저장하면서 1개월 간격으로 TBA(Thiobarbituric acid) value를 측정하고 이의 변화를 나타낸 결과는 Fig. 11과 같다. 즉, 전통 약용

주가 첨가되지 않은 대조구(0%, control)와 4%첨가된 치즈에서의 TBA 값은 숙성 후 별 차이가 없었으나 4개월 이후 저장된 시료들을 비교해 볼 때 약용주 첨가 시료는 첨가하지 않은 대조구와 현저한 차이가 나타났다.

전통 칩주가 첨가된 가우다 치즈 시료에서는 칩에서 유래된 페놀성 화합물이 치즈의 산패도를 낮추는 것으로 생각할 수 있으며, 전통 칩주 첨가로 인해 칩의 기능성뿐만 아니라 나아가 치즈의 저장성을 높이는데 기여하리라 판단된다. 이후 칩주 첨가 치즈의 시제품에 대하여 저장기간을 늘려 MDA함량 변화를 분석하고 shelf life 를 설정할 예정이다. 석류주를 첨가한 치즈의 경우에서도 칩주 첨가 치즈와 유사한 경향을 나타냈으나 전반적으로 칩주 첨가 치즈에 비해 TBA 값이 약간 높은 경향으로 이는 Table 1에 나타낸 바와 같이 석류주에는 안토시아닌 색소가 칩주에 비해 약간 높으나 항산화 능력을 가진 폴리페놀과 플라보노이드 함량이 낮은 데 기인한다고 사료되었다.

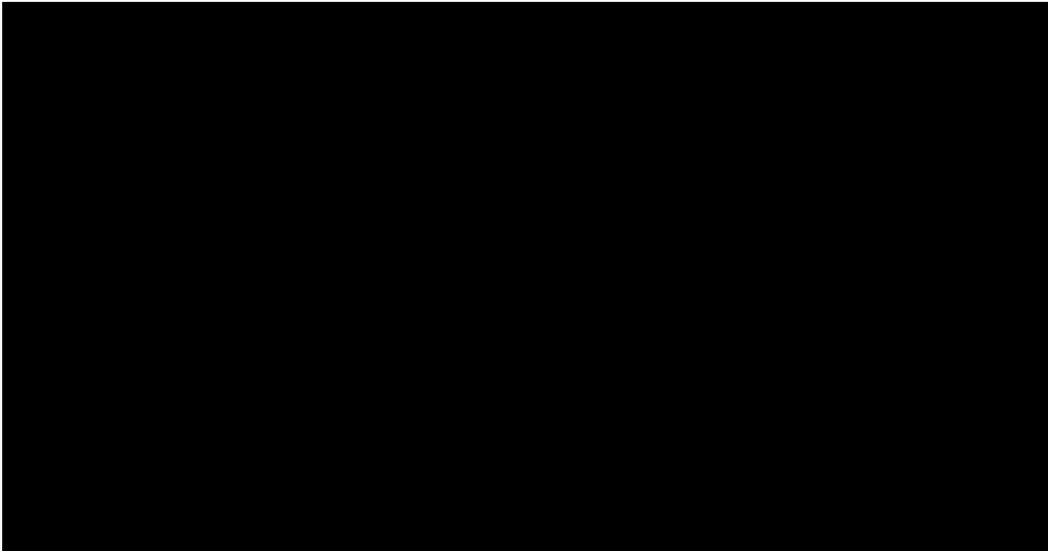


Fig. 11. Changes of TBA values in Gouda cheeses added with *Chickju* and *Suckruju*.

- 기타 약용주가 첨가된 가우다 치즈의 산패도 분석

약용주가 첨가된 치즈의 산패도를 측정하기 위하여 대조구(0% 약용주 첨가 가우다치즈)와 함께 가시오가피주, 산머루주를 각각 4% 첨가한 치즈를 숙성 후 9개월간 냉장 보관하면서 TBA(Thiobarbituric acid) value를 측정하고 이의 변화를

비교한 결과는 Fig. 12와 같다. 저장실에 보관하기 전 약용주인 가시오가피주 및 산머루주가 첨가된 치즈에서의 TBA 값은 대조구와 유의차가 거의 없으나 저장 3개월부터 첨가구간에 약간의 차이가 나타났다. 즉, 저장 3개월 이전까지 전 치즈시료에서 약용주 첨가구의 TBA 값은 대조구와 유의차가 거의 나타나지 않으나 저장 4개월 이후의 시료에서는 대조구와 상당한 차이를 나타냈으며 저장 7개월째의 치즈시료에서는 대조구의 TBA 값이 저장 직후의 값 보다 5배 이상 나타난 반면, 약용주를 첨가한 치즈의 경우는 산패가 거의 진행되지 않았음을 알 수 있다. 이러한 결과로서 약용주를 첨가한 치즈의 유통기한은 최소 7개월로 설정할 수 있으며 약용주 유래의 기능성분으로 인해 대조구보다 최소 4개월 이상의 유통기간을 연장할 수 있음을 확인하였다.

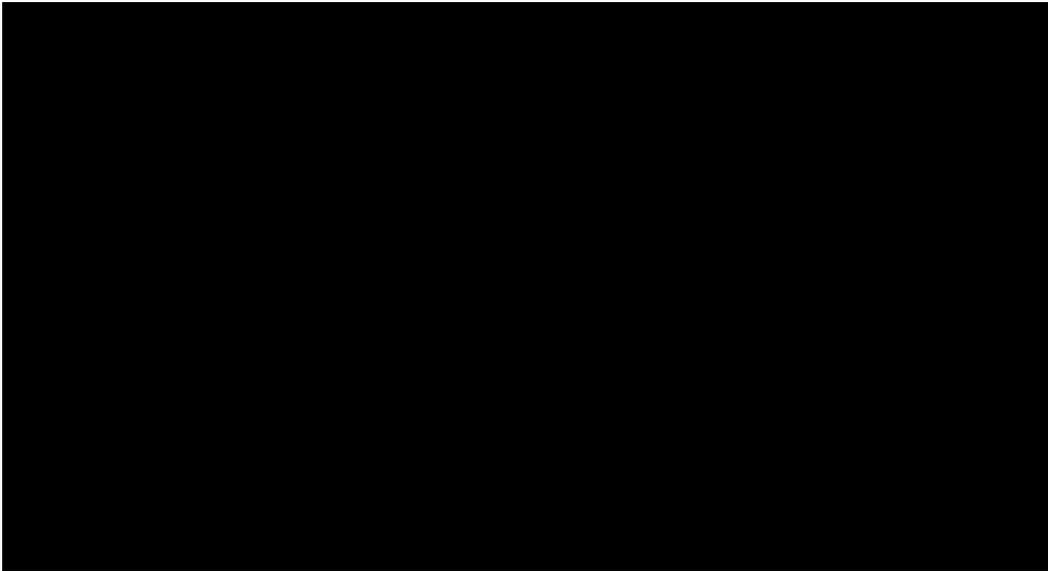


Fig. 12. Changes of TBA values in Gouda cheeses added with traditional liquors.

3) 2차년도 연구 결과 요약

본 연구에서 가시오가피주, 칩주, 산수유주 치즈의 일반성분은 분석 결과 가시오가피주, 칩주 첨가구가 대조구보다 단백질과 지방, 수분의 수치가 높게 나타났다. 반면 치즈 내 광물질은의 함량은 매실주에서 Fe, Mg는 산머루, Ca은 석류주에서 높게 나타났고, 산머루주, 석류주, 매실주 치즈의 일반성분은 약용주 첨가구가 대조구

보다 수분, 단백질과 지방, 회분의 함량이 다소 높게 나타났고, 치즈 내 광물질(Fe, Mg, Ca)의 함량에는 석류주가 다른 대조구와 첨가구보다 높게 나타난 것을 볼 수 있다.

취주 첨가 치즈의 일반성분을 분석한 결과, 알코올은 평균 12.5%, 총산은 0.63%, 휘발산은 0.02%, 퓨젤류는 0.05%, 엑스분은 2.8%, 폴리페놀류는 1.9% 이었다. 한편, 시중에 판매되는 다른 제품의 일반성분을 비교하여 분석한 결과, 일반성분의 함량 차이는 크지 않았으나 폴리페놀의 함량을 측정된 결과는 다음과 같다. 숙성 전 취주가 첨가된 가우다 치즈에 잔존하는 폴리페놀의 함량은 10.12 mg%로서 치즈에 잔존하여 회수되는 함량 (recovery%)은 첨가량의 13% 밖에 미치지 못했다. 그러나 숙성기간에 따라 회수율은 약간씩 다르게 나타났으며, 숙성기간 15주까지 지표성분으로 설정한 폴리페놀의 함량은 높은 경향을 나타냈다. 한편, 전체 시험구에서 폴리페놀류의 총함량의 회수율이 약간씩 다른 것으로 보아 숙성기간별 폴리페놀류 조성의 변화를 분석할 필요가 있다고 사료되었다.

석류나무(*Punica granatum*)의 열매인 석류는 여성의 과일로 인기를 얻고 있는데 이는 당, 아미노산, 비타민, 탄닌산 외에 풍부한 무기질과 펙틴이 함유되어 있으며 특히 riboflavin, Vit B1, 탄닌 성분의 작용에 의한 항산화효과를 나타내기 때문이다. 석류주 제품의 일반성분을 분석한 결과, 알코올은 평균 12~15%, 총산은 0.98%, 휘발산은 0.16%, 퓨젤류는 0.01%, 엑스분은 0.18%, 안토시아닌은 0.64 mg%이었으며 알칼로이드나 탄닌화합물은 거의 검출되지 않았으므로 비교적 함량이 높은 안토시아닌류를 지표성분으로 설정하였다.

숙성 전 석류주가 첨가된 가우다 치즈에 잔존하는 안토시아닌의 함량은 13.14 ug/100g cheese로서 치즈에 잔존하여 회수되는 함량 (recovery%)은 첨가량의 51.3%로서 취주가 첨가된 가우다 치즈 보다 비교적 높은 수치를 보였다. 숙성기간에 따라 변화량은 미미하였으나 숙성 9주까지 약간씩 증가되었다가 그 후에는 변화가 없는 것으로 나타났다. 안토시아닌은 석류 특유의 색을 나타내는 지표성분으로서 치즈 가공 중 다른 재료에 비해 이입 율이 높고 유통에 손실되는 양이 적은 것으로 평가되었으며 숙성 중 치즈 구조의 완화로 추출율이 높은 경향을 나타낸 것으로 보인다. 한편, 석류의 유효 기능성분인 isopelletierine가 시험 치즈에서는 검출되지 않았으므로 전통주인 석류주 보다는 석류 추출물 자체를 첨가하는 것이 기능성 치즈로서 유리할 것으로 판단되었다.

매실(*Prunus mume*)의 주요 성분은 당을 포함하는 탄수화물 10%와 다량의 유기

산을 함유하고 있다. 약용주 첨가 치즈에 이용된 된 전통 매실주 제품의 일반성분을 분석한 결과, 알코올은 평균 14.8%, 총산은 0.95%, 휘발산은 0.07%, 퓨젤류는 0.05%, 엑스분은 1.75%, 알데히드 및 에스테르는 0.08% 이었다. 한편, 시중에 판매되는 다른 제품의 일반성분을 비교하여 분석한 결과, 일반성분의 함량 차이는 크지 않았으나 향기성분에 관계되는 알데히드류에서 본 시험에 사용된 전통주가 다른 제품 보다 높은 경향을 나타냈다.

숙성 전 치즈가 첨가된 가우다 치즈에 잔존하는 플라보노이드의 함량은 152.7 ug/100g cheese 로서 치즈에 잔존하여 회수되는 함량은 첨가량의 12.5% 밖에 미치지 못했다. 그러나 숙성기간에 따라 회수율은 약간씩 증가되어 나타났는데 이는 치즈 단백질의 분해로 플라보노이드 화합물의 추출율이 증가되어 나타난 것으로 볼 수 있으며, 숙성기간 9주까지 지표성분으로 설정한 플라보노이드 함량이 증가되었다가 이후에는 변화되지 않는 경향을 나타냈다.

이러한 결과로서 약용주를 첨가한 치즈의 shelf-life는 4개월로 설정할 수 있으며 가시오가피 유래의 천연물로 인해 대조구 보다 최소 1개월 이상의 유통기간을 연장할 수 있음을 확인하였다. 치즈가 첨가된 가우다 치즈 시료에서는 치즈에서 유래된 페놀성 화합물이 치즈의 산패도를 낮추는 것으로 생각할 수 있으며, 석류주에는 안토시안 색소가 치즈에 비해 약간 높으나 항산화 능력을 가진 폴리페놀과 플라보노이드 함량이 낮아 기인한다고 사료되었다.

약용주가 첨가된 치즈의 산패도를 측정하기 위하여 대조구(0% 약용주 첨가 가우다치즈)와 함께 가시오가피주, 산머루주를 각각 4% 첨가한 치즈를 숙성 후 TBA(Thiobarbituric acid) value를 측정하여 결과, 가시오가피주 및 산머루주가 첨가된 치즈에서의 TBA 값은 대조구와 유의차가 거의 없으나 저장 3개월부터 첨가구간에 약간의 차이가 나타났다. 즉, 저장 3개월 이전까지 전 치즈시료에서 약용주 첨가구의 TBA 값은 대조구와 유의차가 거의 나타나지 않으나 저장 4개월 이후의 시료에서는 대조구와 상당한 차이를 나타냈으며 저장 7개월째의 치즈시료에서는 대조구의 TBA 값이 저장 직후의 값 보다 5배 이상 나타난 반면, 약용주를 첨가한 치즈의 경우는 산패가 거의 진행되지 않았음을 알 수 있다. 이러한 결과로서 약용주를 첨가한 치즈의 유통기한은 최소 7개월로 설정할 수 있으며 약용주 유래의 기능성분으로 인해 대조구보다 최소 4개월 이상의 유통기간을 연장할 수 있음을 확인하였다.

다. 3차년도

- 전통 약용주<포도주, 이강주, 송이주, 오디주, 홍주, 헛개나무주, 대잎주, 송순주, 녹차주>를 첨가한 자연치즈의 일반성분, 지표성분 함량의 분석에 의한 품질비교

I. 전통주를 이용한 가우다 치즈

1) 포도주, 이강주, 송이주 치즈의 일반 성분

포도주, 이강주, 송이주 치즈의 일반성분은 Table. 1에서 보는 바와 같으며, 전체적인 분석 결과 수분과 조회분에서 유의적 차를 보이며 송이주에서 수분이, 이강주에서 조회분이 다소 높은 결과 치를 보였고, 조단백에서는 대조구와 포도주가 유의적 차를 보이지 않았고, 조지방에서 대조구와 이강주에서 유의적 차를 보이며 대조구에서 다소 높게 나타나는 것을 볼 수 있었다. Ca, Mg, Fe에서는 대부분 유의적 차이를 볼 수 없었지만 그 중 Ca, Mg은 대조구, Fe는 이강주에서 다소 높게 나타나는 것을 볼 수 있었다.

Table 1. Chemical composition of the Appenzeller cheeses added with traditional liquors

	Treatment			
	Control ¹⁾	Podoju ²⁾	Leeganju ³⁾	Songiju ⁴⁾
Moisture	26.62 ^d ±0.0338	32.65 ^b ±0.1445	31.83 ^c ±0.3119	35.58 ^a ±0.2730
Crude protein	27.50 ^a ±0.2066	28.06 ^a ±0.2474	26.74 ^b ±0.1848	24.59 ^c ±0.1938
Crude fat	42.22 ^a ±0.3107	35.00 ^c ±0.2426	36.80 ^b ±0.3986	35.20 ^c ±0.4895
Crude Ash	3.23 ^d ±0.0233	3.95 ^c ±0.0067	4.24 ^a ±0.0219	4.08 ^b ±0.0603

* ¹⁾Control cheese, ²⁾Cheese added with 4.0% *Vitis vinifera* liquor. ³⁾Cheese added with 4.0% *Zingiber officinale Rosc* liquor. ⁴⁾Cheese added with 4.0% *Tricholoma matsutake* liquor.

** Mean (standard deviation), N.S: not significant. ^{a-d)} Mean with different superscripts in the same column differ significantly by Fisher's Least Signifiant Differece Test (P<0.05).

Table 2. Mineral composition of the Appenzeller cheese added with No2.
(mg/100g)

	Treatment			
	Control ¹⁾	Podoju ²⁾	Iganju ³⁾	Songiju ⁴⁾
Ca	559.96 ^a ±22.8702	492.89 ^{ab} ±14.1898	489.94 ^b ±24.1458	503.89 ^{ab} ±17.5274
Mg	6.80 ^a ±0.2924	6.16 ^b ±0.0233	6.66 ^{ab} ±0.1408	6.77 ^a ±0.1298
Fe	2.10±0.2669	2.40±0.3265	3.00±0.5122	2.12±0.1762

* ¹⁾Control cheese, ²⁾Cheese added with 4.0% *Vitis vinifera* liquor. ³⁾Cheese added with 4.0% *Zingiber officinale Rosc* liquor. ⁴⁾Cheese added with 4.0% *Tricholoma matsutake* liquor.

** Mean (standard deviation), N.S: not significant. ^{a-d)} Mean with different superscripts in the same column differ significantly by Fisher's Least Signifiant Differece Test (P<0.05).

II. 전통주를 이용한 가우다 치즈

1) 오디주, 홍주, 헛개나무주 치즈의 일반 성분

오디주, 홍주, 헛개나무주 치즈의 일반성분은 Table. 3에서 보는 바와 같으며, 오디주를 첨가한 치즈에서 수분과 조회분의 함량이 다른 첨가구에 비해 다소 높게 나타났으나 조회분의 경우 유의적 차이는 없었다. 홍주는 조단백에서 대조구와 비슷한 값을 보였고, 조지방은 다른 첨가구에 비해 유의적 차가 나타나는 것으로 나타났다.

무기성분의 분석 결과를 보면 Ca, Mg은 대조구에서 다소 높은 값을 나타내며 유의적 차이가 있는 것으로 나타났고, Fe는 헛개나무주에서 다른 첨가구에 비해 다소 높은 값을 보였고, 유의적 차가 있는 것으로 나타났다.

Table 3. Chemical composition of the Appenzeller cheeses added with traditonal liquors

	Treatment			
	Control ¹⁾	Odiju ²⁾	Hongju ³⁾	Hutgenamuju ⁴⁾
Moisture	29.10 ^b ±0.3573	30.62 ^a ±0.2544	25.56 ^c ±0.2021	30.35 ^a ±0.2585
Crude protein	27.18 ^a ±0.1438	26.46 ^b ±0.1330	27.48 ^a ±0.2176	24.64 ^c ±0.1298
Crude fat	40.31 ^b ±0.4202	38.98 ^c ±0.4380	43.75 ^a ±0.0754	41.36 ^b ±0.4582
Crude Ash	3.28 ^{ab} ±0.0524	3.50 ^a ±0.1837	2.84 ^b ±0.0404	3.24 ^{ab} ±0.2554

* ¹⁾Control cheese, ²⁾Cheese added with 4.0% *Morus alba L.* liquor. ³⁾Cheese added with 4.0% *Corydalis incisa* liquor. ⁴⁾Cheese added with 4.0% *Hovenia dulcis Thunb. ex Murray* liquor.

** Mean (standard deviation), N.S: not significant. ^{a-d)} Mean with different superscripts in the same column differ significantly by Fisher's Least Signifiant Differece Test (P<0.05).

Table 4. Mineral composition of the Appenzeller cheese added with No. 2.
(mg/100g)

	Treatment			
	Control ¹⁾	Odiju ²⁾	Hongju ³⁾	Hutgenamuju ⁴⁾
Ca	542.52 ^a ±15.7789	373.78 ^c ±9.0152	398.99 ^c ±12.6854	458.01 ^b ±3.0464
Mg	7.02 ^a ±0.2099	3.98 ^d ±0.0536	4.58 ^c ±0.0869	5.66 ^b ±0.0817
Fe	1.40 ^c ±0.1048	1.48 ^c ±0.0186	1.97 ^b ±0.1753	2.37 ^a ±0.1027

* ¹⁾Control cheese, ²⁾Cheese added with 4.0% *Morus alba L.* liquor. ³⁾Cheese added with 4.0% *Corydalis incisa* liquor. ⁴⁾Cheese added with 4.0% *Hovenia dulcis Thunb. ex Murray* liquor.

** Mean (standard deviation), N.S: not significant. ^{a-d)} Mean with different superscripts in the same column differ significantly by Fisher's Least Significant Difference Test (P<0.05).

Ⅲ. 전통주를 이용한 가우다 치즈

1) 대잎주, 송순주, 녹차주 치즈의 일반 성분

대잎주, 송순주, 녹차주 치즈의 일반성분은 Table 1에서 보는 바와 같으며, 수분과 조회분의 경우 대잎주에서 다소 높게 나타났고, 수분은 대잎주와 녹차주에서는 유의적 차가 없는 것으로 나타났으나 조회분은 전체적으로 송순주를 제외한 첨가구에서 유의적 차이가 없는 것으로 나타났다. 조단백과 조지방의 경우 송순주에서 높은 경향을 나타냈으나 조단백은 송순주와 대조구에서 유의적 차가 없는 것으로 나타났으나 조지방은 송순주를 제외한 첨가구에서 유의적 차가 거의 없는 것으로 나타났다.

약용주 첨가 치즈의 무기성분 분석 결과는 Ca, Mg은 대조구에서 Fe는 녹차주에서 다소 높은 값을 보였고, 전체적인 분석 결과 유의적 차가 있는 것으로 나타났다.

Table. 5. Chemical composition of the Appenzeller cheeses added with traditional liquors

	Treatment			
	Control ¹⁾	Deaipju ²⁾	Songsunju ³⁾	Nokchaju ⁴⁾
Moisture	29.10 ^b ±0.3573	30.62 ^a ±0.2544	25.56 ^c ±0.2021	30.35 ^a ±0.2585
Crude protein	27.18 ^a ±0.1438	26.46 ^b ±0.1330	27.48 ^a ±0.2176	24.64 ^c ±0.1298
Crude fat	40.31 ^b ±0.4202	38.98 ^c ±0.4380	43.75 ^a ±0.0754	41.36 ^b ±0.4582
Crude Ash	3.28 ^{ab} ±0.0524	3.50 ^a ±0.1837	2.84 ^b ±0.0404	3.24 ^{ab} ±0.2554

* ¹⁾Control cheese, ²⁾Cheese added with 4.0% *phyllostachys leave* liquor. ³⁾Cheese added with 4.0% *Pinus Densiflora* liquor. ⁴⁾Cheese added with 4.0% *Camellia Sinensis* liquor.

** Mean (standard deviation), N.S: not significant. ^{a-d)} Mean with different superscripts in the same column differ significantly by Fisher's Least Signifiant Differece Test (P<0.05).

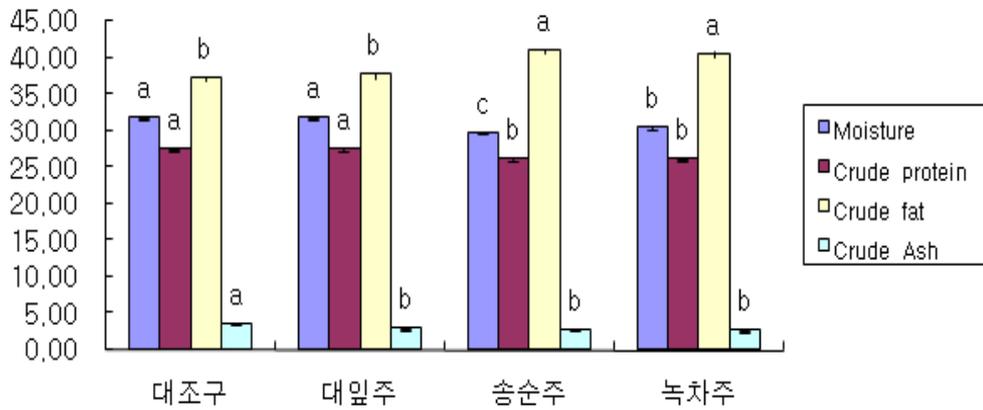
Table. 6. Mineral composition of the Appenzeller cheese added with No3.

(mg/100g)

	Treatment			
	Control ¹⁾	Deaipju ²⁾	Songsunju ³⁾	Nokchaju ⁴⁾
Ca	542.52 ^a ±15.7789	373.78 ^c ±9.0152	398.99 ^c ±12.6854	458.01 ^b ±3.0464
Mg	7.02 ^a ±0.2099	3.98 ^d ±0.0536	4.58 ^c ±0.0869	5.66 ^b ±0.0817
Fe	1.40 ^c ±0.1048	1.48 ^c ±0.0186	1.97 ^b ±0.1753	2.37 ^a ±0.1027

* ¹⁾Control cheese, ²⁾Cheese added with 4.0% *phyllostachys leave* liquor. ³⁾Cheese added with 4.0% *Pinus Densiflora* liquor. ⁴⁾Cheese added with 4.0% *Camellia Sinensis* liquor.

** Mean (standard deviation), N.S: not significant. ^{a-d)} Mean with different superscripts in the same column differ significantly by Fisher's Least Signifiant Differece Test (P<0.05).



2) 전통 약용주가 첨가된 가우다 치즈의 숙성 중 지표성분 및 저장중 산패도의 변화

본 연구에서는 전통술인 홍주, 오디주, 녹차주 및 송순주가 첨가된 가우다 치즈의 숙성중 설정된 지표성분의 변화와 더불어 저장 중 산패도를 조사하였다.

(1) 전통 약용주가 첨가된 가우다 치즈의 지표성분

전통 약용주가 첨가된 가우다 치즈의 지표성분 설정하기 위하여 가우다 치즈 첨가에 이용된 홍주, 오디주 및 녹차주의 기능성 성분을 조사하고 예비실험을 통해

치즈로부터 추출조건을 검토한 결과, 각각의 지표성분은 각 재료의 기능적 특징을 가진 시코닌(Shikonin), 안토시아닌(Anthocyanin) 및 카테킨(Catechin)화합물인 EGCG로 설정하였으며 치즈 첨가시 이용된 홍주, 오디주 및 녹차주에서 검출된 각각의 지표성분의 함량을 비교하여 회수율을 조사하였다.

(2) 홍주가 첨가된 치즈의 지표성분 및 산패도의 변화

○ 홍주의 이화학적 특성 및 지표성분

홍주의 원료로 사용되는 지치는 예로부터 지초(芝草), 자초(紫草), 지혈(芝血), 자근(紫根), 자지(紫芝) 등의 여러 이름으로 알려져 있으며 갖가지 암, 변비, 간장병, 동맥경화, 여성의 냉증, 대하, 생리불순 등에 효과가 있다. 중국에서는 암 치료약으로 활용되고 있으며 특히 혀암, 위암, 갑상선암, 자궁암, 피부암에 지치와 까마중을 함께 달여 복용하게 하여 상당한 효과를 거두고 있다고 한다. 홍주에 이용되는 지치 뿌리는 식용으로 이용되어 왔을 뿐 아니라 한방에서는 말려 뜨거운 물에 넣고 달여서 복용하거나 술에 담가 복용함으로써 이뇨 효과가 있으며 유정 및 빈뇨를 치료한다고 알려져 있다. 홍주 제조에 사용되는 지치의 뿌리(자근)에 일반성분을 분석한 결과, 수분은 생자근에서 69.85%, 건자근의 경우에는 17.5%이었으며 조회분은 평균 1.77%, 조섬유는 3.51%, 가용성무질소물은 20.68% 이었는데 유통되고 있는 중국산의 경우에는 수분함량이 낮은 반면 조섬유 함량이 4.5% 이상으로 높은 것이 특징이었다.

전라남도 진도군에서 지치 뿌리를 이용하여 전통방법으로 제조된 진도 홍주는 주정농도가 40% 정도이며 홍주에 함유된 지치 홍색색소는 시코닌을 포함한 나프토퀴논계 색소로서 알코올에 잘 용출되며 지치에서 유래된 각종 기능성 성분을 함유하고 있다. 본 과제에 이용한 진도홍주가 다른 전통주와 차별되는 점은 제조과정에 뿌리의 용출액을 포함한다는데 있으며, 또한 홍주의 색에 관여하는 홍색색소는 시코닌(shikonin) 관련 화합물로 상처, 화상 등의 치료와 더불어 화장품 원료 및 향생제로 이용되기도 한다. 따라서 홍주가 첨가된 가우다 치즈의 지표성분은 홍주재료에서 홍색에 관여하며 각종 기능성을 가진 것으로 알려진 시코닌 화합물로 설정하였으며 치즈 제조시 알코올을 부분적으로 증발시킨 후 첨가하였다. 한편, 본 연구의 치즈 제조시 이용된 홍주의 일반 성분을 조사한 결과, 알코올 함량은 평균 30%, 총산은 0.15%, 휘발산은 0.05%, 퓨젤류는 0.07%, 엑스분은 0.7% 이었으

며 지표성분이 시코닌 화합물은 평균 0.31%로 분석되었다.

○ 홍주첨가 치즈의 숙성중 지표성분의 변화

알코올을 부분 제거한 홍주 4 %를 첨가하여 제조한 가우다 치즈의 숙성 중 지표성분으로 설정된 시코닌 함량을 분석하기 위하여 숙성시기에 따라 경시적으로 약 10 g의 치즈시료를 취하여 30% 에탄올 용액 25mL로 현탁시킨 다음, 25 mL의 초산에틸을 가하여 색소성분을 분획하고 농축한 후 HPLC로 시코닌 함량을 분석하였는데 이때 기기분석조건은 Table. 7과 같으며 분석된 시코닌 함량의 변화는 Fig. 1과 같다.

Table 7. Operating condition for shikonin analysis of cheese added with Hongju

Instrument	Yong-In HPLC system
Column	Hi-Q SIL-C18 (4.6x150 mm)
Mobile phase	25mM KH ₂ PO ₄ /CH ₃ CN = 87/13(v/v)
Flow rate	1.0 mL
Column temperature	40°C
Detection	530 nm
Injection volumn	20 uL

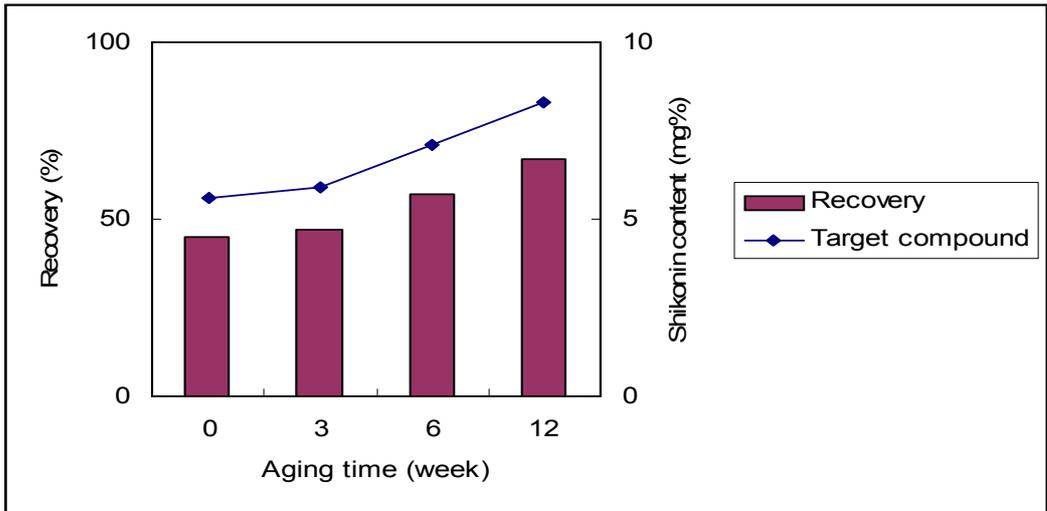


Fig. 1. Shikonin content in Gouda cheese added with Hongju liquor.

즉, 홍주 첨가 치즈에 잔존하는 시코닌의 함량은 5.62~8.32 mg% 범위로서 숙성 기간이 길수록 지표성분의 함량이 높게 나타났다. 지표성분의 회수율은 첨가 원료로 사용된 홍주에서 검출된 시코닌 총합량인 310 mg의 4%인 12.4 mg%를 기준한 것으로 숙성 3주까지는 45~47% 범위로 큰 변화가 없었으나 6주 이후 높아졌는데 이는 가우다 치즈숙성이 진행됨에 따라 치즈내부 구조의 완화로 인해 시코닌의 추출율이 향상됨에 따라 나타나는 결과로 해석된다. 따라서 기능성 치즈를 목적으로 홍주를 첨가할 경우, 산패가 급속히 진행되지 않는 범위에서는 숙성기간을 길게 할수록 홍주를 첨가한 치즈제품의 기능성을 제시하는데 유리한 점으로 작용할 것으로 사료되었다.

○ 홍주가 첨가된 치즈의 산패도 분석

치즈 숙성중 산패도를 측정하기 위하여 홍주를 4% 첨가한 가우다 치즈를 숙성 후 16주간 TBA(Thiobarbituric acid)를 측정하고 이들의 변화를 나타낸 결과는 Fig. 2와 같다. 홍주를 첨가하지 않은 대조구(control)와 홍주를 첨가하여 제조한 치즈의 TBA 값을 비교해 볼 때 숙성 6주까지는 대조구와 함께 지방질의 산패가 거의 진행되지 않으나 10주 이후에는 홍주 첨가에 따른 유의차가 크게 나타났다. 즉, 숙성 6주째 홍주 첨가구와 대조구의 TBA 값은 0.023 및 0.029 (mmol/100 g cheese)로서 시료간 유의차가 거의 없었으나 숙성 16주째 시료에서는 각각 0.181,

0.373 (mmol/100 g cheese)로서 큰 차이를 보였다. 이러한 결과는 첨가된 홍주에서 유래된 시코닌 등의 항산화 작용을 하는 페놀화합물의 영향이 크며 고품질 치즈를 개발하는데 유리한 점으로 작용될 것으로 사료된다.

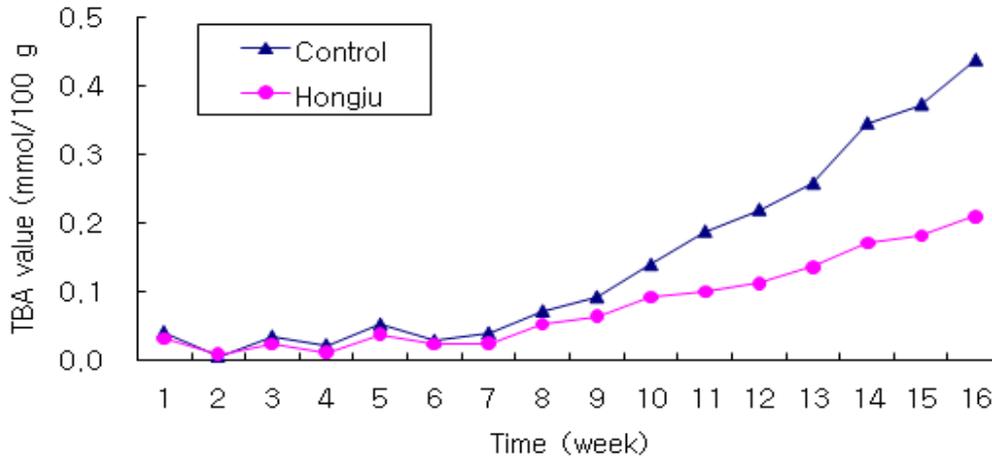


Fig. 2. Change of TBA value in Gouda cheese added with Hongju liquor.

(3) 오디주가 첨가된 치즈의 지표성분 및 산패도의 변화

○ 오디주의 이화학적 특성 및 지표성분

오디주의 원료로 사용되는 오디(Mulberry fruit)는 한방에서 상심, 상실, 오심, 흑심 등으로 지칭되며 루틴이 가지는 혈당강화 효과, 콜레스테롤 억제 효과, 중금속 제거 효과가 있다. 동의보감 탕액편에는 '까만 오디는 당뇨병에 좋고 오장에 이로우며 귀와 눈을 밝게 한다'고 기록되어 있으며, 특히 뽕잎에서 유래된 루틴 화합물과 안토시아닌 색소가 다량 함유되어 있어 항산화 및 항염증 효능과 더불어 뇌신경세포 보호 활성 등 생리활성 기능을 갖는 것으로 최근 학계에서도 보고된 바 있다.

본 실험의 치즈 첨가 재료로 이용된 오디주는 전라남도 나주시 봉황면에서 제조된 것으로 전통식 제조법에 따라 우선 배를 으깨 주스로 만든 후 상황버섯 분말, 오디와 골고루 섞은 다음, 자체 연구실에서 생산한 액체 상태의 술덧 및 주모(酒母)를 넣고 저온에서 14일간 발효시키고 이를 다시 90일간 숙성시킨 후 위로 맑게 뜨는 액체를 걸러 만든 것이다. 다른 오디주와 차별되는 점은 주정을 넣어 침출한 제조법이 아니고 제조과정에 나주의 특산물인 배즙을 포함한다는데 있다. 오디에

포함된 화합물중 지표성분을 설정하기 위하여 기능성을 지닌 루틴과 안토시아닌 함유량을 구입된 오디주 재료에서 분석한 결과, 빙얌으로 부터 유래되는 루틴의 함량은 1.36 mg% 이었으며 안토시아닌은 17.0 mg%로서 오디에서의 약 10%에 상당하는 색소가 검출되었다. 그러나 오디주를 첨가한 가우다 치즈에서의 루틴 함량을 HPLC로 분석한 결과 거의 검출되지 않아 지표성분에서 배제되었으며 3개월 숙성된 가우다 치즈에서의 안토시아닌 함량은 0.425 mg으로 지표성분으로서 검출이 가능하였다. 따라서 오디주가 첨가된 가우다 치즈의 지표성분은 오디의 색소를 가지며 각종 기능성을 나타낸 것으로 알려진 안토시아닌 화합물로 설정하였다. 한편, 본 연구의 치즈 제조 시 이용된 오디주의 일반 성분을 조사한 결과, 알코올 함량은 16%, 총산은 0.72%, 휘발산은 0.06%, 회분은 0.23%, 엑스분은 2.2% 로 분석되었다.

○ 오디주 첨가 치즈의 숙성 중 지표성분의 변화

오디주 4 %를 첨가하여 제조한 가우다 치즈의 숙성 중 지표성분으로 설정된 안토시아닌 함량을 분석하기 위하여 숙성시기에 따라 경시적으로 10 g씩의 치즈시료를 취하여 10 mL 증류수와 함께 현탁시킨 다음, HCl/methanol 용액을 가하여 색소성분을 추출·분획하였다. 추출된 색소는 원심분리 후 530 nm에서 표준물질과 함께 흡광도를 측정하여 안토시아닌 함량으로 산출하였는데 그 결과는 Fig. 3과 같다.

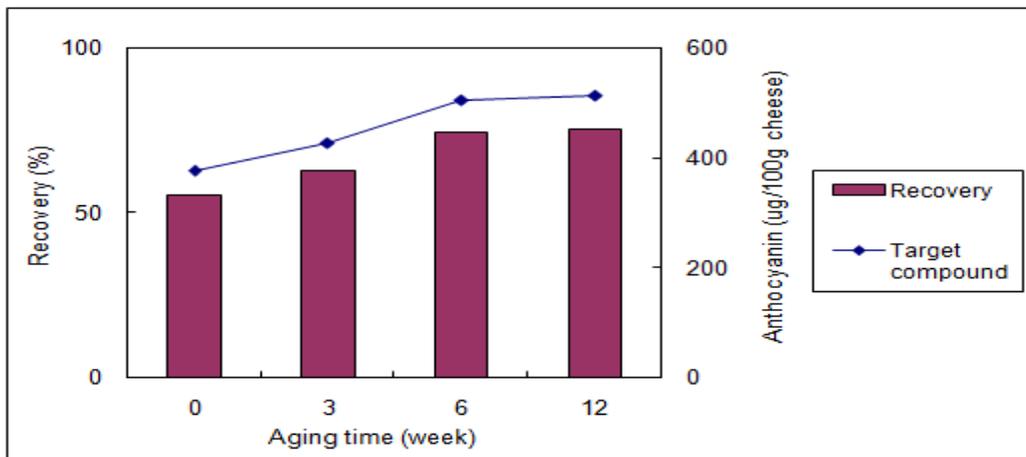


Fig. 3. Anthocyanin content in Gouda cheese added with Odiju liquor.

즉, 오디주 첨가 치즈에 잔존하는 안토시아닌의 함량은 0.37~0.52 mg%, 회수율은 55~75% 범위로서 홍주첨가 치즈에 비해 회수율이 증가되었으며 숙성 6주 이후의 시료에서는 지표성분의 함량 및 회수율이 매우 높게 나타났다. 지표성분의 회수율은 첨가 원료로 사용된 오디주에서 검출된 안토시아닌 17 mg의 4%인 0.68(mg/100g)를 기준한 것으로 홍주첨가 치즈에 비해 잔존하는 지표성분의 회수율이 높은 이유는 안토시아닌 색소가 시코닌 화합물에 비하여 유청에 적은 비율로 이입되어지는 것에 기인한다고 본다. 또한 홍주첨가 치즈에서와 같이 가우다 치즈를 기본치즈로 하였을 때 6주 이후에는 치즈숙성이 급속히 진행되며 이에 따라 치즈내부 구조의 완화에 의해 지표성분의 추출율이 향상되어진 것으로 보인다. 따라서 약용주 첨가치즈의 개발에 있어서 가우다 치즈를 베이스 치즈로 할 경우, 숙성기간을 6주 이상으로 설정하는 것이 바람직하며 고급치즈의 경우에는 산패가 진행되지 않는 범위에서는 숙성기간을 늘일수록 제품의 기능성을 부각하는데 유리할 것으로 사료되었다.

○ 오디주가 첨가된 치즈의 산패도 분석

오디주가 첨가된 치즈의 숙성중 산패 정도를 측정하기 위하여 제조된 치즈를 숙성 후 16주간 TBA(Thiobarbituric acid)를 측정하고 이들의 변화를 나타낸 결과는 Fig. 4와 같다. 오디주를 첨가하지 않은 대조구(control)와 오디주 4%를 첨가하여 제조한 치즈의 TBA 값을 비교해 볼 때 숙성 6주까지는 대조구와 함께 치즈의 산패가 거의 진행되지 않으나 10주 이후에는 약용주인 오디주 첨가에 따라 유의적인 차이가 나타났다. 즉, 숙성 4주째 오디주 첨가구와 대조구의 TBA 값은 0.022 및 0.029 (mmol/100 g cheese)로서 시료간 유의차가 거의 없었으나 숙성 16주째 시료에서는 각각 0.343, 0.471 (mmol/100 g cheese)로서 유의적인 차이를 나타냈다. 이러한 결과는 첨가된 오디주에서 유래된 안토시아닌 등의 항산화 작용을 하는 색소화합물의 영향이 크며 고품질 치즈에 있어서 저장기간을 연장하는데 유리한 점으로 작용될 것으로 사료된다.

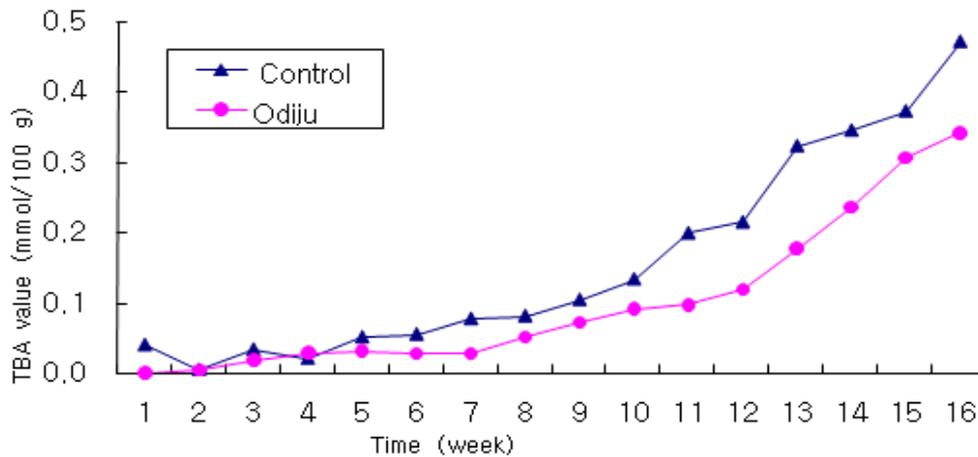


Fig. 4. Change of TBA value in Gouda cheese added with Odiju liquor.

(4) 녹차주가 첨가된 치즈의 지표성분 및 산패도의 변화

○ 녹차주의 이화학적 특성 및 지표성분

녹차주의 원료로 사용되는 녹차는 예로부터 3대 기호식품으로 하나로 음용되어 왔고 주요 화학성분으로는 폴리페놀, 아미노산, 비타민 및 무기질 등이 있으며 여러 가지 생리활성과 더불어 약리효과를 가지는 것으로 보고되고 있다. 특히 폴리페놀 화합물인 카테킨류는 항산화, 항암, 콜레스테롤, 충치예방 및 이노 작용을 가지며 늦게 채엽하여 가공한 녹차일수록 카테킨 함량이 많은 것으로 알려져 있다. 본 과제에서 직접 제조한 녹차주에 사용된 녹차의 일반 성분을 조사한 결과, 수분은 4.5%, 조단백질은 5.56%, 유리아미노산은 3.02%, 탄닌 13.9%, 카테킨 13.5%, 카페인은 2.42%, 비타민 C는 267 mg%로서 상대적으로 폴리페놀 화합물인 탄닌, 카테킨 및 카페인 함량이 많은 것이 특징이었으며 카테킨 중 EGCG 함량은 녹차 건물중 함량의 5.71% 차지하는 것으로 분석되었다. 치즈에 첨가할 녹차주는 전통 약용주 제조법에 따라 다음과 같이 자가 제조한 것을 이용하였다. 즉, 생수 3리터에 찹쌀 2 kg과 누룩 300 g을 넣고 잘 교반한 후 48시간 발효시켜 밀술을 만들고, 여기에 다시 600 g의 누룩, 증자한 쌀 4 kg과 생수 6리터를 첨가하여 덧술을 만들었다. 여기에 분쇄한 녹차 1.5 kg를 가한 후 27°C로 7일간 후 발효시켜 녹차주를 제조하였다. 제조된 녹차주의 일반성분을 분석한 결과, 알코올은 평균 13~16%, 총산은 0.33%, 휘발산은 0.01%, 퓨젤류는 0.04%, 엑스분은 2.0%로 조사되었으며, 카테

킨 화합물 중 지표성분으로 설정한 EGCG의 함량은 485 mg%이었다.

○ 녹차주 첨가 치즈의 숙성 중 지표성분의 변화

녹차주를 원유 60 kg 당 4% 첨가한 치즈를 숙성하면서 경시적으로 10 g씩 취하여 80°C 증류수에 현탁시키고 원심 분리한 다음, 상층액에서 회수되는 카테킨 중 지표성분인 EGCG(epigallocatechin-3-gallate) 함량을 HPLC로 분석하였는데 그 조건은 Table 8와 같으며, 분석한 결과는 Fig. 5 에서와 같다. 즉, 숙성전 녹차주가 첨가된 치즈에 잔존하는 EGCG 함량은 7.2 mg%로서 녹차주에 함유된 양의 4%에 해당하는 약 20 mg%를 기준하여 회수되는 비율은 36% 이었으나 숙성이 진행됨에 따라 카테킨 지표성분인 EGCG의 상대 회수율이 높아지는 경향을 나타내었다. 이러한 결과는 숙성 초기 카제인 단백질의 분해와 함께 치즈 내부 구조의 완화로 인하여 카테킨 화합물의 물추출 효율이 높아진 데에 기인되는 것으로 보이며, 이는 치즈의 숙성으로 제품의 저장성을 향상시킴과 동시에 녹차주 첨가치즈에 기능성을 부여하는데 유리한 결과로 해석된다. 또한 녹차주가 첨가된 치즈 제조 시 녹차분말의 직접 첨가에 따른 조직의 부서러짐 등의 단점을 해소할 수 있으므로 자연치즈의 품질향상에도 바람직하다. 그러나 홍주 및 오디주 등의 다른 약용주 첨가치즈에 비해 지표성분의 잔존량이 비교적 낮으므로 치즈 제조 시 유청에 기능성 화합물인 카테킨이 적게 빠져 나가는 최적조건을 추가한다면 기능성 치즈로서도 손색이 없을 것으로 기대된다.

Table. 8. Operating condition for catechin analysis of cheese added with green tea liquor.

Instrument	Yong-In HPLC system
Column	Hi-Q SIL-C18 (4.6x150 mm)
Mobile phase	25mM KH ₂ PO ₄ /CH ₃ CN = 87/13(v/v)
Flow rate	1.0 mL
Column temperature	40°C
Detection	280 nm
Injection volumn	20 uL

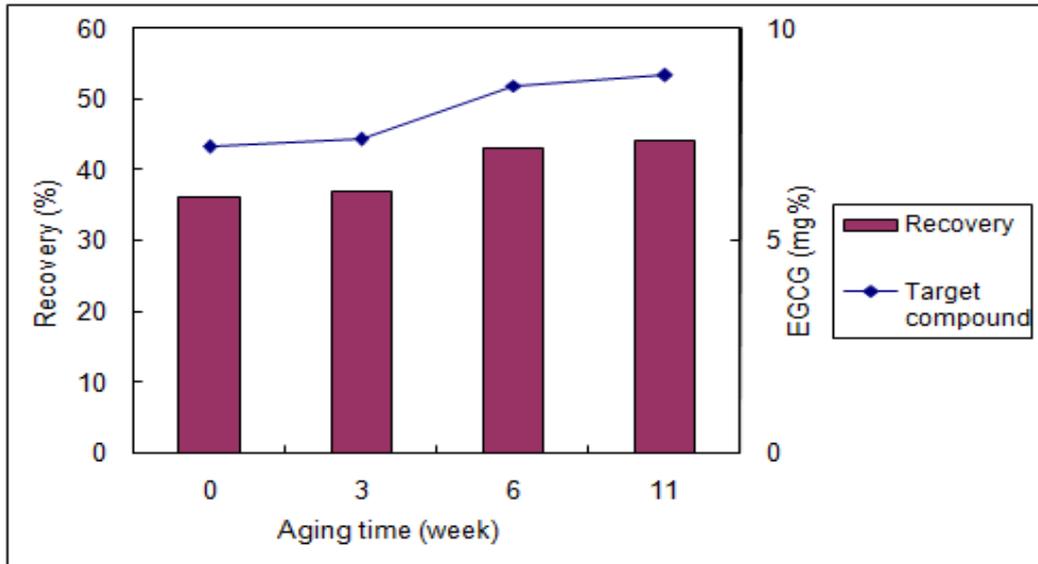


Fig. 5. Content of EGCG in Gouda cheese added with green tea liquor

○ 녹차주가 첨가된 치즈의 산패도 분석

녹차주가 첨가된 치즈의 노화와 산패도를 측정하기 위하여 4% 첨가치즈를 숙성 후 11주간 TBA(Thiobarbituric acid) value를 측정하고 대조구와 함께 그 변화를 나타낸 결과는 Fig. 6과 같다. 즉, 숙성 1주째 전통식으로 제조한 녹차주가 첨가된 치즈에서의 TBA 값은 각각 0.020 (mmol/100 g cheese)으로 첨가되지 않은 대조구(0.021, mmol/100 g cheese)와 유의차가 없으나 숙성 11주째의 시료에서는 각각 0.11 및 0.08 (mmol/100 g cheese)로서 대조구와 상당한 차이를 나타냈다. 또한 대조구와 함께 다른 약용주 첨가 치즈시료에서와 달리 숙성 9주째 까지 전반적으로 TBA 값이 낮게 나타났는데 이는 숙성조건이 겨울철 낮은 온도와 습도에서 이루어진 결과로 해석된다. 또한 이러한 결과는 녹차주가 첨가된 치즈에서 지표성분인 EGCG의 회수율이 낮은 것과 상관관계가 있다 (Fig. 6). 즉, 녹차주 첨가치즈의 숙성조건에 의해 치즈 숙성이 늦게 진행됨에 따라 치즈 내부구조에서 추출되는 카테킨의 함량이 낮으며 치밀한 구조인 치즈의 산패가 서서히 진행됨으로서 나타난 결과로 해석되므로 녹차주 첨가 치즈의 경우에는 향 후 저장 중 산패도를 분석과 더불어 단백질 분해도를 측정하여 유통기한을 설정하는 것이 바람직하다.

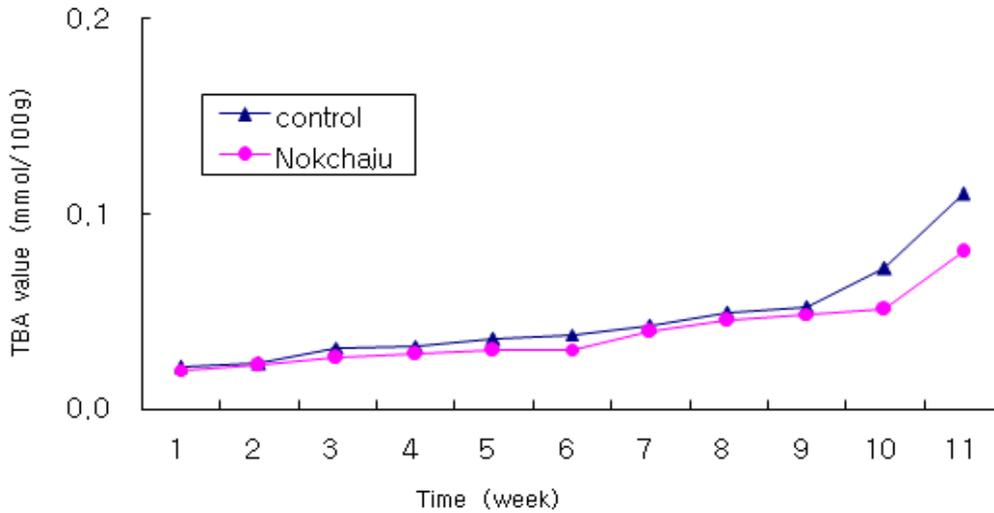


Fig. 6. Change of TBA value in Gouda cheese added with green tea liquor.

(5) 기타 약용주가 첨가된 치즈의 지표성분 및 산패도의 분석

약용주인 헛개나무주의 주재료인 헛개나무는 지구자(헛개)로도 불리는 열매, 뿌리, 가지, 잎에서 포도당, 사과산, 칼슘을 비롯한 후랑구라닌, 호베닌, 호베느시드, 하벤산 등의 인체에 유익한 성분들이 함유되어 있어 해독작용과 더불어 피로회복, 구토증의 치료효과가 있는 나무로 알려져 있다. 특히 헛개나무에서 추출된 암페롭신과 호베니틴스 화합물은 알콜성 간염, 지방간, 간경화, 황달, 갈증해소 기능이 있다고 보고된 바 있으며, 본초강목에서는 헛개나무가 구취제거, 간 해독, 변비에 탁월한 효과가 있으며 생즙은 술독을 풀고 구역질을 멎게 한다고 기록하고 있다. 따라서 약용주로 제조되는 헛개나무주에서 이들 화합물을 기능성 지표성분으로 설정할 수 있다.

전통 약용주로 제조되는 송이주 역시 송이버섯(*Tricholoma matsutake*)에서 유래되는 여러 가지 기능성 화합물을 지표성분으로 설정할 수 있는데 이들 중 'MAP' 화합물은 송이버섯만의 항(抗)종양 단백질로 암세포만 골라 공격해 항암제의 유력한 소재로 알려져 있으며 다른 버섯류에서도 들어있는 '베타 글루칸' 역시 생리활성 기능이 있어 이들 화합물을 기능성 지표성분으로 설정할 수 있다.

전통주인 이강주는 조선 중엽부터 성행한 것으로 전통적으로 흰쌀 고두밥과 누룩으로 밀술을 만들고 밀술에 보리쌀과 누룩을 첨가하여 덧술이 되면 소줏고리에 넣어 증류해 35도의 소주를 내린 후 여기에 이강주의 주재료인 배 생강 울금 계피

를 넣고 3개월 이상 침출시킨 뒤 마지막에 꿀을 넣어 만드는데 이 술의 유래 및 맛에 대해서는 『임원 16지』, 『동국세시기』, 『한국의 명주』에 기록되어 있다. 본 실험에 이용된 이강주의 알코올 함량은 25%(v/v)으로 증류된 약주 18L에 배 5개에 해당하는 즙액과 생강 20g, 계피 3.75g 및 울금 7.7g의 각 추출액과 과당 600ml가 함유되어 발효된 것으로 첨가 주재료인 배, 생강과 더불어 계피 및 울금 추출물에서 유래되는 기능성 성분이 매우 많아 지표성분을 설정하기 어렵다고 판단되었다.

약용주인 헛개나무주, 송이주 및 이강주가 첨가된 치즈의 숙성 중 산패 정도를 측정하기 위하여 각각의 치즈를 숙성시키고 매 1주마다 TBA(Thiobarbituric acid)를 측정하고 이의 변화를 나타낸 결과는 Fig. 7과 같다. 즉, 그림에 나타난 바와 같이 약용주를 첨가하지 않은 대조구(control)와 약용주 4%를 첨가하여 제조한 치즈의 TBA 값을 비교해 볼 때 숙성 10주까지는 전반적으로 대조구와 별 차이가 없으나 11주 이후에는 약용주 첨가에 따라 유의적인 차이가 나타났다. 즉, 숙성 4주째 헛개나무주, 송이주, 이강주 첨가구와 대조구의 TBA 값은 각각 0.105, 0.145, 0.092 및 0.129 (mmol/100 g cheese)로서 전반적으로 시료간 유의차가 거의 없으나 숙성 15주째 시료에서는 각각 0.285, 0.191, 0.373 및 0.538 (mmol/100 g cheese)로서 대조구와 유의적인 차이를 나타냈다. 이러한 결과는 치즈에 첨가된 약용주에서 유래된 각종 기능성 화합물의 항산화 작용을 반영한 것이며 약용주를 첨가한 고품질 치즈 제조에 있어서 기능효과와 더불어 저장기간을 연장하는데 유리한 점으로 작용될 것으로 사료된다.

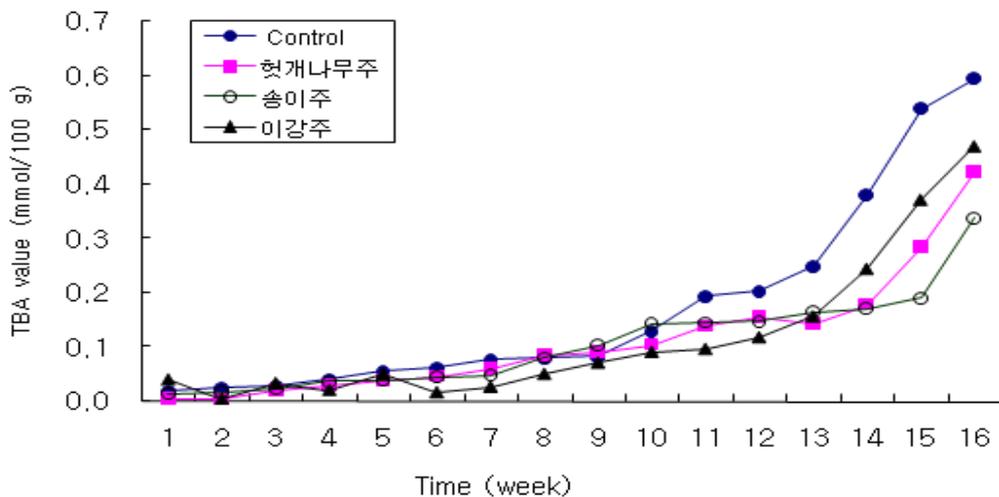


Fig. 7. Changes of TBA values in the cheeses added with traditional liquors.

4) 3차년도 연구 결과 요약

포도주, 이강주, 송이주 치즈의 일반성분은 전체적인 분석 결과 수분과 조회분에서 유의적 차를 보이며 송이주에서 수분, 이강주에서 조회분이 다소 높은 결과치를 보였고, Ca, Mg, Fe에서는 대부분 유의적 차이를 볼 수 없었지만 그 중 Ca, Mg은 대조구, Fe는 이강주에서 다소 높게 나타나는 것을 볼 수 있었다.

오디주, 홍주, 헛개나무주 치즈의 일반성분 분석결과, 오디주를 첨가한 치즈에서 수분과 조회분의 함량이 다른 첨가구에 비해 다소 높게 나타났고, 홍주는 조단백에서 대조구와 비슷한 값을 보였다. 광물질의 분석 결과를 보면 Ca, Mg은 대조구에서 다소 높은 값을 나타내며 유의적 차이가 있었고, Fe는 헛개나무주에서 다른 첨가구에 비해 다소 높은 값을 보였다.

대잎주, 송순주, 녹차주 치즈의 일반성분의 분석 결과, 수분과 조회분의 경우 대잎주에서 다소 높게 나타났고, 수분은 대잎주와 녹차주에서는 유의적 차가 없는 것으로 나타났으나 조회분은 전체적으로 송순주를 제외한 첨가구에서 유의적 차이가 없는 것으로 나타났다. 광물질 분석 결과는 Ca, Mg은 대조구에서 Fe는 녹차주에서 다소 높은 값을 보였고, 전체적인 분석 결과 유의적 차가 있는 것으로 나타났다.

홍주의 원료로 사용되는 지치는 갖가지 암, 변비, 간장병, 동맥경화, 여성의 냉증, 대하, 생리불순 등에 효과가 있다. 홍주의 일반성분을 분석한 결과, 수분은 생자근에서 69.85%, 건자근의 경우에는 17.5%이었으며 조회분은 평균 1.77%, 조섬유는 3.51%, 가용성무질소물은 20.68% 이었는데 유통되고 있는 중국산의 경우에는 수분함량이 낮은 반면 조섬유 함량이 4.5% 이상으로 높게 나타났다. 홍주의 일반성분을 조사한 결과, 알코올 함량은 평균 30%, 총산은 0.15%, 휘발산은 0.05%, 퓨젤류는 0.07%, 엑스분은 0.7% 이었으며 지표성분이 시코닌 화합물은 평균 0.31%로 분석되었다.

숙성 6주째 홍주 첨가구와 대조구의 TBA 값은 0.023 및 0.029 (mmol/100 g cheese)로서 시료간 유의차가 거의 없었으나 숙성 16주째 시료에서는 각각 0.181, 0.373 (mmol/100 g cheese)로서 큰 차이를 보였다. 홍주에서 유래된 시코닌 등의 항산화 작용을 하는 페놀화합물의 영향이 크며 고품질 치즈를 개발하는데 유리한 점으로 작용될 것으로 사료된다.

오디주의 원료인 오디(Mulberry fruit)는 한방에서 상심, 상실, 오심, 흑심 등으로 지칭되며 루틴이 가지는 혈당강화 효과, 콜레스테롤 억제 효과, 중금속 제거 효과

가 있다. 빵잎에서 유래된 루틴 화합물과 안토시아닌 색소가 다량 함유되어 있어 항산화 및 항염증 효능과 더불어 뇌신경세포 보호 활성 등 생리활성 기능을 갖는 것으로 최근 학계에서도 보고된 바 있다.

오디에 포함된 화합물중 지표성분을 설정하기 위하여 기능성을 지닌 루틴과 안토시아닌 함유량을 구입된 오디주 재료에서 분석한 결과, 빵잎으로 부터 유래되는 루틴의 함량은 1.36 mg% 이었으며 안토시아닌은 17.0 mg%로서 오디에서의 약 10%에 상당하는 색소가 검출되었다. 오디주가 첨가된 가우다 치즈의 지표성분은 오디의 색소를 가지며 각종 기능성을 나타낸 것으로 알려진 안토시아닌 화합물로 설정하였다. 이 치즈에 안토시아닌의 함량은 0.37~0.52 mg%, 회수율은 55~75% 범위로서 홍주첨가 치즈에 비해 회수율이 증가되었으며 숙성 6주 이후의 시료에서는 지표성분의 함량 및 회수율이 매우 높게 나타났다. 약용주 첨가치즈의 개발에 바람직 할 것으로 사료되었다.

오디주를 첨가하지 않은 대조구(control)와 오디주 4%를 첨가하여 제조한 치즈의 TBA 값을 비교해 볼 때 숙성 4주째 오디주 첨가구와 대조구의 TBA 값은 0.022 및 0.029 (mmol/100 g cheese)로서 시료간 유의차가 거의 없었으나 숙성 16주째 시료에서는 각각 0.343, 0.471 (mmol/100 g cheese)로서 유의적인 차이를 나타냈다.

녹차주의 원료로 사용되는 녹차는 예로부터 3대 기호식품으로 하나로 음용되어 왔고 주요 화학성분으로는 폴리페놀, 아미노산, 비타민 및 무기질 등이 있으며 여러 가지 생리활성과 더불어 약리효과를 가지는 것으로 보고되고 있다. 녹차주에 사용된 녹차의 일반 성분 결과, 수분은 4.5%, 조단백질은 5.56%, 유리아미노산은 3.02%, 탄닌 13.9%, 카테킨 13.5%, 카페인은 2.42%, 비타민 C는 267 mg%로서 상대적으로 폴리페놀 화합물인 탄닌, 카테킨 및 카페인 함량이 많은 것이 특징이었으며 카테킨 중 EGCG 함량은 녹차 건물중 함량의 5.71% 차지하는 것으로 분석되었다.

숙성 초기 카제인 단백질의 분해와 함께 치즈 내부 구조의 완화로 인하여 카테킨 화합물의 물추출 효율이 높아진 데에 기인되는 것으로 보이며, 이는 치즈의 숙성으로 제품의 저장성을 향상시킴과 동시에 녹차주 첨가치즈에 기능성을 부여하는데 유리한 결과로 해석된다.

숙성 1주째 전통식으로 제조한 녹차주가 첨가된 치즈에서의 TBA 값은 각각 0.020 (mmol/100 g cheese)으로 첨가되지 않은 대조구(0.021, mmol/100 g cheese)

와 유의차가 없으나 숙성 11주째의 시료에서는 각각 0.11 및 0.08 (mmol/100 g cheese)로서 대조구와 상당한 차이를 나타냈다.

약용주인 헛개나무주의 주재료인 헛개나무에서 추출된 암페롭신과 호베니틴스 화합물은 알콜성 간염, 지방간, 간경화, 황달, 갈증해소 기능이 있다고 보고된 바 있어 약용주로 제조되는 헛개나무주에서 이들 화합물을 기능성 지표성분으로 설정할 수 있다. 송이주 역시 송이버섯(*Tricholoma matsutake*)에서 유래되는 'MAP' 화합물은 송이버섯만의 항(抗)종양 단백질로 암세포만 골라 공격해 항암제의 유력한 소재로 알려져 있으며 기능성 지표성분으로 설정할 수 있다.

본 실험에 이용된 이강주 첨가 주재료인 배, 생강과 더불어 계피 및 울금 추출물에서 유래되는 기능성 성분이 매우 많아 지표성분을 설정하기 어렵다고 판단되었다.

약용주인 헛개나무주, 송이주 및 이강주가 첨가된 치즈의 숙성 중 산패 정도를 측정의 결과 약용주를 첨가하지 않은 대조구(control)와 약용주 4%를 첨가하여 제조한 치즈의 TBA 값을 비교해 볼 때 숙성 10주까지는 전반적으로 대조구와 별 차이가 없으나 11주 이후에는 약용주 첨가에 따라 유의적인 차이가 나타났다. 즉, 숙성 4주째 헛개나무주, 송이주, 이강주 첨가구와 대조구의 TBA 값은 각각 0.105, 0.145, 0.092 및 0.129 (mmol/100 g cheese)로서 전반적으로 시료간 유의차가 거의 없으나 숙성 15주째 시료에서는 각각 0.285, 0.191, 0.373 및 0.538 (mmol/100 g cheese)로서 대조구와 유의적인 차이를 나타냈다.

제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

제 1 절 연구개발 목표의 달성도

본 연구에서는 전통약용주를 첨가한 한국형 브랜드 치즈의 개발에 따라 한국인이 좋아하는 대표적인 전통약용주를 선별하여 이에 맞는 치즈를 선별해 기본 치즈로 정하고 최적 첨가 비(사삼주, 산삼주, 복분자주)를 선정하기 위하여 시험 치즈의 숙성 중 변화로서 NPN, NCN, WSN 등의 단백질 분해도와 pH, 생균수 변화 및 전기영동상 변화 등을 조사하였다. 조사 결과 최적의 첨가비를 선정하여 가시오가피주, 쑥주, 산수유주, 산머루주, 석류주, 매실주, 포도주, 이강주, 홍주, 대잎주 등의 약 18종의 전통약용주를 첨가한 자연치즈를 제조하여 숙성이 된 치즈의 일반성분(수분, 회분, 조단백질, 조지방, 광물질 등) 변화 분석과 기능성 지표성분 함량과 지표 물질의 특성 변화, 고 부가가치 (Value added)성 치즈의 유효 잔존성분의 탐색과 기준량 설정, TBA 값 등을 분석하여 연구개발 목표에 따라 계획대로 수행되었으며, 년도별 달성도는 다음과 같다.

1. 1차년도 (2005~2006)

본 연구의 목표는 각종 문헌 정보수집으로 시험용 기본 치즈 선별과 전통약용주를 선정하여 첨가한 한국형 브랜드 자연치즈 제조하였다. 이에 (사삼주, 산삼주, 복분자주)의 3가지 전통약용주를 각각 아펜젤러 치즈, 가우다 치즈, 콜비 치즈를 제조하여 그 원료의 최적의 첨가비를 선정하기 위해 2%, 4%, 6%로 첨가비를 정하여 숙성 중의 단백질 변화를 조사와 생균수와 pH의 변화, 전기영동상의 변화, 관능검사를 조사하였다. 그리고 첨가한 치즈에 대한 일반성분 (수분, 회분, 조섭유, 조단백, 조지방, 광물질 등)을 상법에 따라 분석 비교하였고, 전통약용주 첨가 한국형 브랜드 치즈의 고부가가치 성 지표성분을 설정하기 위하여 (사삼주, 산삼주, 복분자주)등의 기능성분 검색 및 지표성분 (사포닌, 조사포닌, 폴리페놀 등) 탐색과 설정을 조사하여 고부가가치 성(Value added) 물질의 특성변화와 이를 이용한 기능성 치즈로부터 검출이 용이하며 대표성이 있는 지표성분을 설정하여 이들의 간이 검정법을 개발하고 예비 시험을 실시함으로써 사삼주, 산삼주, 복분자주의 첨가량을 달리한 공시치즈 제조 시험을 통해 2, 3차년도에는 전통주의 종류를 달리한

한국형 브랜드 자연치즈의 제조공정 등을 수립하였다. 또한 숙성이 끝난 치즈의 TBA값을 분석함으로써 산패도에 따른 제품의 Shelf-life 예측으로 유통기간을 설정하였다.

2. 2차년도 (2006~2007)

본 년도 연구의 목표는 한국인의 기호에 맞는 여러 종류의 전통주를 각종 문헌 정보의 수집으로 가시오가피, 칩주, 산수유주, 산머루주, 석류주, 매실주를 선택하여 선발된 기본 치즈를 이용하여 한국인 기호성과 식문화에 적합한 치즈를 개발하였다.

1차년도의 실험을 근거로 한국인 기호에 가장 적합한 첨가비를 기준으로 제조하여 6가지의 전통주를 첨가한 자연치즈의 숙성 중의 단백질 변화와 생균수, pH의 변화, 전기영동상의 변화, 관능 검사등을 조사하였다. 전통주를 첨가한 치즈에 대한 일반성분(수분, 회분, 조섬유, 조단백, 조지방, 광물질 등)을 상법에 따라 분석 비교하였고, 전통 약용주를 첨가한 한국형 브랜드 치즈의 고부가가치 성을 위한 유효 잔존성분의 탐색과 기준량 설정하기 위하여 가시오가피, 칩주, 산수유주, 산머루주, 석류주, 매실주 등의 기능성분을 조사하고 이를 이용한 기능성 치즈로부터 검출이 용이하며 대표성이 있는 지표성분을 설정하여 제품 기호도와 상관도 분석과 이들의 간이 검정법을 개발하고 전통 약용주가 첨가된 공시치즈를 제조하여 목장형 자연치즈 개발에 필요한 기본 자료를 확보하였다. 나아가 숙성이 완료된 시제품 치즈에 대해 TBA값을 분석함으로써 치즈 산패도에 따른 제품의 Shelf-life 예측을 통해 시제품의 유통기간을 설정하였다.

3. 3차년도 (2007~2008)

본 년도 연구의 목표는 한국인의 기호에 맞는 여러 종류의 전통주를 각종 문헌 정보의 수집으로 포도주, 이강주, 송이주, 오디주, 홍주, 헛개나무주, 대잎주, 송순주, 녹차주를 선택하여 선발된 기본 치즈를 이용하여 한국인 기호성과 식문화에 적합한 치즈를 개발하였다.

본 연구의 목표는 전통적인 약용주에 관한 각종 문헌 정보수집과 선발된 기본 치즈에 포도주, 이강주, 송이주, 오디주, 홍주, 헛개나무주, 대잎주, 송순주, 녹차주를 첨가하여 한국인 기호에 가장 적합한 첨가비를 기준으로 제조하여 목장형 자연치즈를 제조하였다. 이에 포도주를 포함한 9가지의 전통주를 첨가한 Gouda cheese

를 제조하여 숙성 중의 단백질 변화를 조사와 생균수와 pH의 변화, 전기영동상의 변화, 관능검사를 조사하였다. 전통주를 첨가한 치즈에 대한 일반성분(수분, 회분, 조섬유, 조단백, 조지방, 광물질 등)을 상법에 따라 분석 비교하였고, 전통 약용주 첨가 목장형 치즈의 고부가가치 성 (Value added)지표성분을 설정하기 위하여 헛개나무주, 오디주, 홍주, 녹차주 등 기능성분을 조사하고 이를 이용한 기능성 치즈로부터 검출이 용이하며 대표성이 있는 지표성분을 설정하여 이들의 간이 검정법을 개발하고 치즈제품별 고부가가치성 (Value added) 지표성분의 잔존량 분석을 실시하였다. 또한 첨가량에 따른 치즈 제품의 저장성 효과와 각각의 다른 치즈에 첨가량을 달리하여 저장기간별 15℃에 습도 90-95%인 숙성실에서 숙성시키며 약 4개월간 관리하며 산도, 과산화물, TBA 값을 분석하고 제품별 품질변화 분석 및 shelf-life 예측, 시제품의 저장성 및 유통기간을 설정하였다.

제 2 절 관련분야에의 기여도

1. 연구의 성과

본 연구는 한국의 전통적인 약주를 치즈에 접목하여 한국인의 입맛에 맞는 한국형 브랜드 치즈를 개발 연구 하였다. 이러한 전통주는 항암 성분과 항산화 물질 등을 포함한 건강 기능성, 생리활성 성분이 많이 함유되어 있다. 전통 약용주인 사삼주, 산삼주, 복분자주, 가시오가피, 찰주, 산수유주, 산머루주, 석류주, 매실주, 포도주, 이강주, 송이주, 오디주, 헛개나무주, 대잎주, 송순주, 녹차주를 첨가한 치즈중 시제품으로 7종을 선택하여 목장에서든 쉽게 제조가 가능한 자연치즈로 개발하는 성과를 거두었다. 본 연구에서 이루어낸 연구 성과를 요약하면 다음과 같다.

- (1) 사삼주를 이용한 아펜젤라형 자연치즈 1종 개발과 시제품의 완성
- (2) 복분자주를 이용한 콜비형 자연치즈 1종 개발 완성
- (3) 매실주, 산삼주, 포도주, 이강주, 송이주 등을 이용한 가우다형 자연치즈 16종 개발 완성
- (4) 매실주, 포도주, 산삼주, 사삼주, 송순주, 대잎주, 오디주를 이용한 자연치즈 7종을 시제품으로 완성
- (5) 각 전통약용주의 지표성분을 선정하여 치즈제품중의 회수율을 검사하여 상

- 당량의 지표성분회수가 가능함을 확인
- (6) 전통약용주인 사삼주, 산삼주, 복분자주 치즈 제조 시 최적 첨가비를 얻어냈고 제조 표준 공정을 완성
- (7) 전통약용주를 이용한 한국형 브랜드 목장형 자연치즈의 유통기한 설정하고 치즈별 명칭(안)을 마련하여 상품화의 길을 제시함

본 연구에서 개발한 전통약용주를 이용한 한국형 브랜드 자연치즈 시제품의 권장 명명(Nomenclature)(안)은 다음과 같다.

Table 1. 전통약용주 이용 자연치즈의 명칭(안)

No.	전통 약용주	기본치즈	전통주 첨가량	명 명
1	매실주	Gouda	원유의 4%	양매(香梅) 치즈
2	포도주	Gouda	원유의 4%	카이코라(Kaikoura) 치즈
3	산삼주	Gouda	원유의 4%	천종(天縱) 치즈
4	송순주	Gouda	원유의 4%	마진(Margin) 치즈
5	대입주	Gouda	원유의 4%	죽엽(竹葉) 치즈
6	오디주	Gouda	원유의 4%	블로강생 치즈
7	사삼주	Appenzeller	원유의 4%	승평(承平) 치즈

2. 연구 성과의 확산

(1) 성과 확산 단계

- 제 1 단계 : 전통약용주를 이용한 한국형 브랜드 자연치즈 제조 표준공정 기술을 정리하여 농림부와 낙농육우협회가 지원중인 목장형 유가공 교육과정 교제로 활용한다. 본 교육과정을 통해 기본적인 치즈 제조 기술과 목장 현장 적용 가능한 본 연구의 표준공정을 보급함으로써 성과확산의 기반을 조성한다.
- 제 2 단계 : 2008년 4월 현재 16개소인 목장형 유가공장의 증설이 예상되고

본 기술을 중심으로 한국형 전통약용주를 이용한 목장형 자연 치즈 제조에 활용할 경우 상품화 (브랜드, 명칭개발, 상표등록, 제품력 강화 출시)등을 컨설팅 한다.

- 제 3 단계 : 전국적으로 분포되어 있는 목장형 유가공장에서 명품화된 자연 치즈를 제조 판매할 수 있도록 수준을 향상시켜 한국 치즈 기술의 성장에 앞장선다.

(2) 성과 확산

- 전통 약용주를 서양의 전통 발효식품인 치즈에 접목시킨 신제품 개발
- 한국인 기호에 친숙한 전통 약용주를 발효유제품인 치즈에 접목한 한국형 기능성 치즈개발
- 목장형 유가공사업의 치즈 상품화 아이টে을 제공 (기본 10개의 전통주 첨가 이용 x 3종 응용 = 30종으로 확대 가능)하여 시너지 효과를 기대
- 전통 약용주를 활용한 고부가가치, 로하스적인 건강 활성형 발효유제품의 상품화
- 전통 약용주 이용 기능성 유제품개발 제공으로 지역의 약용주산업체와 낙농가 등 관련 산업의 지속적 발전 기대
- 신제품 개발에 의한 원유잉여문제 해결과 한·미, 한·EU간의 FTA 대응책 마련으로 한국낙농업의 안정 경쟁권 진입
- 전통 약용주 이용 한국형 자연치즈 신제품 개발로 수입치즈에 잠식된 국내 치즈시장 경쟁력 강화

(3) 한국의 목장형 유가공장의 분포 (2008년 현재)

지역	개소	지역	개소	총계
경기	1	전남	3(2)*	16개소 (총 31개소)
강원	2	경북	1(3)*	
충남	1	경남	2(2)*	
전북	5(8)*	울산	1	

* 2009년부터 3년 이내 개업 예정 목장형 유가공장수



(2008년 현재 한국의 목장형 유가공장의 분포도)

3. 한국낙농산업의 문제와 해결방안

- 한국에서 치즈소비는 가정용소비를 통한 저변확대가 필요한데 국민의 식단문

화가 빵 대신 밥과 반찬위주 식단으로 고정되어 가정용 치즈소비 확대가 봉착되어 있고 한국에서의 자연치즈 소비는 주로 외식산업인 피자와 일부 제빵제과업체에 국한되어 이러한 치즈소비한계선을 타개할 새로운 자연 치즈의 소비처 개발이 절실히 필요하다(선진국 치즈소비 스타일은 가정용 60%, 요식업과 식재료용 40%로 배분되어 있음).

- 반면 국내에서는 매년 수입 치즈량이 증가하여 국내치즈 자급도가 거의 바닥권(치즈 수입량은 1996년 15,023 M/T, 50,471천\$에서 2000년 30,535 M/T, 70,638천\$, 2006년 44,033 M/T, 143,572천\$로 증대하여 2006년 기준 1996년 대비 9.6배 증가)이므로 우리의 막대한 국부가 외국치즈수출업자들에게 유출되고 있으나 수년간에 걸친 국내 음용유소비감소로 국산 원유가 남아도는 기현상이 연출되고 있다.
- 우리나라는 1995년 WTO체제 도입이후 유제품 시장 전면 개방 시 수많은 외국산 자연 치즈들이 수입되어 소비자에게 선 보인바 있으나 그런 다양한 치즈의 소비 이용방식 부재와 한국인기에 대한 부적합으로 소비자들의 외면하여 대부분의 수입산 숙성형 자연 치즈들이 거의 수입 중단 상태에 놓여 있다.
- 한국의 유가공업상황은 백색 시유 소비위주 진행으로 소비상황이 정체상태에 있거나 미약한 증대(2.3%, 2006년)를 나타내고 있으나 치즈의 소비는 90년대 이후 매년 평균 8%정도 증가하는 현상을 나타내고 있다.
- 2006년도 치즈소비는 전년대비 14.9% 증가한 6만8783M/T가 소비되었으며 이러한 소비증대(2005년 17%, 2006년 8월 집계 37% 소비증가)는 주로 가공치즈 소비증대와 신세대가 선호하는 피자요리원료인 비 숙성모짜렐라 치즈 소비증대에 힘입고 있다.
- 국내 수입되는 치즈는 주로 크림치즈를 중심으로 한 신선치즈, 가공치즈, 숙성치즈, 연질치즈(블루, 카망베르, 브리 등) 그리고 가공 치즈용 커드와 유사치즈(아날로그)로 구성되어 있고, 특히 수입되는 치즈의 대부분이 피자용 모짜렐라 치즈와 가공치즈 base 용 커드가 주류를 이루고 있어서 한국의 치즈산업의 원료는 거의 전량을 외국치즈에 의존하고 있는 것으로 봐야 한다.
- 우리나라는 시유 : 원유사용비가 70 : 30인 상태(선진국은 시유 : 유제품 원

유사용비가 30 : 70 이거나 40 : 60)로서 이를 신속히 개선하지 않는다면 낙농업은 심각한 위기국면으로 접어들 것으로 판단됨 최근 한국인의 유제품 소비 경향은 발효유와 치즈 소비는 증가하고 시유는 정체와 감소 추세를 나타내고 있으므로 유업계는 시장의 요구에 대응해 나가는 다각적인 방안 마련이 절실히 요청된다.

● 한국낙농업이 나아가야할 정책방향은 다음과 같다.

(1) 안정적 발전을 위한 우유소비 기반 마련

(2) 근본적인 수급안정을 위한 가격체계 개선

(3) 원유의 품질 향상 및 안정성확보를 위한 소비자의 신뢰구축

(4) 소규모 목장형 유제품 생산 실시

: 목장의 고급 원유를 단순한 시유생산에 사용하기보다 고 부가가치성이 높은 고급 치즈로 생산하여 낙농업의 지속적인 발전과 소득 안정을 기해 나갈 의식전환이 필요하다.

: 최근 급증하고 있는 자연 치즈 소비경향과 웰빙·로하스(LOHAS, Lifestyle of Health and Sustainability) 추구 소비자들의 고급 치즈수요에 대응하는 목장 브랜드 고급치즈 상품화에 대한 전문교육의 필요성이 대두되었다.

<연차별 추진계획 성과도>

세부과제 및 주요내용	연 도			가중치 (%)	비 고
	2005년 (1차년도)	2006년 (2차년도)	2007년 (3차년도)		
<p>● 전통 약용주 이용 한국형 브랜드 치즈 제조</p> <ul style="list-style-type: none"> - 한국형 브랜드 치즈 개발을 위한 전통약용주검색, 선발 - 한국형 브랜드_치즈 개발용 기본자연치즈 선발 및 제조 공법 조정 - 1차년도 시험용 약용주 치즈제조시험 (산삼주, 사삼주, 복분자주) - 2차년도 시험용 약용주 치즈 제조 시험(가시오가피주, 쫄주, 산수유주, 산머루주, 석류주, 매실주) - 3차년도 시험용 약용주 치즈 제조 시험(포도주, 이강주, 송이주, 오디주, 홍주, 헛개나무주, 대잎주, 송순주, 녹차주) 				60	
<p>● 브랜드 치즈 시제품의 이화학 분석 및 지표성분 분석 평가</p> <ul style="list-style-type: none"> - 선발된 전통약용주의 지표성분 검색, 설정 - 공시치즈 숙성 중 품질, 지표성분 변화 검사 				40	
<p>● 시제품의 shelf-life예측</p> <p>● 시제품 상용화 및 컨설팅</p>				40	
사업진도 (%)	20	35	45	100	
소요인원 (명)	14	14	14	42	
연구개발비 (천원)	93,400	93,400	93,200	280,000	
주요연구결과	사삼주, 산삼주, 복분자주 치즈 개발	가시오가피, 쫄주 등 6가지 약용주를 이용한 치즈 개발	홍주, 대잎주 등 9가지 약용주를 이용한 치즈 개발		

제 5 장 연구개발결과의 활용계획

본 연구는 우리나라 전통술을 서구의 발효 식품인 치즈에 첨가하여 한국인의 입맛에 맞는 신개념의 약주 치즈 제조 개발을 위함이다. 이는 한국 성인의 구세대는 웰빙 분위기와 함께 전통식품, 약용주에 대한 선호도가 높고 신세대는 기호성이 서구화되어 있어 치즈 소비가 증대될 것이 전망됨에 따라 용도가 제한된 전통약용주에 대한 적절한 처리와 제조 기법으로 신·구세대가 선호하는 한국형 브랜드 치즈의 개발이 이루어졌다.

전통약용주 제조공장과 약초재배농업인 및 낙농인의 어려움이 전통약용주 소비 저조와 시유소비 저조에 근본적인 원인을 두고 있으므로 이를 타개할 방안으로 전통약용주와 치즈의 접목에 의한 새로운 저지방 기능성 식품으로써 신제품 개발이 가능하고 이러한 브랜드 치즈 개발로 안정적인 전통약용주 제조업, 약초재배업 및 낙농업 생산 활동에 도움을 주고자 한다.

1. 연구성과 활용실적

- 약용주 함유 치즈 및 이의 제조방법 (Cheese comprising medicinal liqueurs and perparation method thereof) - 특허출원 (2007. 11. 30)

2. 연구성과 활용계획

- 전통 약용주 최적 첨가량을 이용한 중·장년층을 위한 건강 기능성 안주형 치즈, 신세대층을 위한 간식용 자연치즈 개발 가능
 - 1) 사삼주 첨가 - Appenzeller Cheese
 - 2) 매실주, 포도주, 대잎주, 산삼주, 송순주, 오디주 첨가 - Gouda Cheese
- 전통 약용주를 활용한 각종 자연치즈 제조 기술의 표준공정을 확립하여 소규모 목장형 유가공장 희망자들에게 교육과 컨설팅을 통해 전수함으로써 소규모 목장형 유가공업자들의 고유 영역으로 발전함으로써 낙농의 균형발전에 적극 활용 가능
- 본 연구의 결과들은 관련 국내외 학회 학술논문 발표 : 5편 이상
- 전통 약용주를 첨가한 자연치즈의 기본 정보 제공을 통한 관련 연구 활성화를 통한 참여기업에 기술이전과 기술이전으로 신제품 출시
- 연구 참여 대학원생 전문 인력 양성을 통한 우수 산업인력으로서의 활용

제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외 과학기술정보

본 연구과정 중 연구책임자와 연구원은 자비 부담과 대학지원 및 유관 단체의 지원을 받아 2005년부터 2008년 현재까지 일본 북해도 나가시벳쯔 축산식품가공업수센터 3회, 독일 베스트팔리아주 노르드라인 지역 소재 Haus Riswick 축산연수원 2회, 이태리 Asiago 지역 1회, 스위스 Bern, Appenzell 지역 각 1회, 미국 캔사스주립대의 관능평가 센터 1회 등의 치즈 기술 연수와 본 프로젝트 수행을 위한 관능검사 분석을 위한 연구를 수행하였다.

또한 순천대학교 평생교육원 목장형 유가공 과정과 치즈, 유가공 고급기술 과정을 통한 외국인 치즈 전문가 초청 워크샵 5회와 관능평가 워크샵 2회를 실시하여 낙농 선진국의 다양하고 수준 높은 치즈 기술 습득 기회를 가졌다.

Table. 1 Approach to cheese-making Research and Technical Practice from 2005 to 2008 on the foreign countries.

Nation	Institutes	Period	Obtained informations
Japan	Hokkaido, Nagashibetz Animal food training center	2005. 8	Farmstead cheese making and brand status, Treat of Raw milk system Fast detect the antibiotics is raw milk Gouda cheese-making.
		2007. 6	Cheese making technique and Farmstead cheese making practice
		2007. 8	
Germany	Haus Riswick center	2005. 3.	Goat cheese making Farmstead cheese factories management. Herb cheese, Organic cheese, Farmers market and cheese sale status
Italia	Asiago Malga	2005. 6	Asiago cheesemaking Technic Various Italian cheesemaking Techniques. DOC cheese
Swiss	Bern Appenzeller Region	2005. 7	Organic Swiss cheese company Show Käserei management Appenzeller cheesemaking Procedure, Herb solution for cheese surface treatment
Europe	Sweden Denmark Norway England	2005. 7 ~ 8	Ewes milk cheese making, Whey cheese making, old and traditional cheese making in Swedin (SKASEN) Origin of Nordic cheese. British goat cheese Danisco, Denmark
America	Kansas Univ. The sensory analysis center	2007. 9	Studies of Flavor vocabulary, definitions and references for cheese.

Table. 2 Approach to the cheesemaking technique workshop by invited cheese specialists from Canada, Germany.

Nation	Institutes/ Specialist	Period	Attendant (Dairy farmers)	(kind) Cheese making
Canada	Guelph Univesity/ Prof. Dr. Auther. R. Hill.	2005. 10. 31– 11. 4 (1 st)	20	20
		2007. 11. 13 – 11. 17 (2 nd)	12	(Cheddar, Gouda, Swiss, Montagi o, Brick, Romano, Camembert, Bl ue, Queso Blanco...)
Germany	Haus Riswick/ Former cheese Meister C Jhung Y. Sam.	2005. 5. 23 – 25 (1 st)	15	3 (Cheddar, Gouda, Camernbert)
		2006. 4. 18 – 20 (2 nd)	15	4 (Gouda, Tilsiter, Berg, Cottage) an d Butter
		2007. 4. 24 – 28 (3 rd)	15	11 (Gouda, Cammbert, Cottage, Fres h, Tilster, Edamer, Goutaler..)
America	Kansas University/ Delores Chambers Edgar Chambers Jee hyun. Lee	2007. 1. 3 – 5 (1 st)	10	Kind of natural cheese 28 (Mild Cheddar, Emmentaler, Mont erey Jack, Romano...)
		2008. 2. 11 – 13 (2 nd)	10	Kind of natural cheese 20 (Asiago, Stilton, Gruyere, Feta, Go uda, Brie..)

제 7 장 참고문헌

1. AIN.1997 Standards for nutrition studies report. J. Nutr. 107: 1340~1348
2. A .O .A. C. 1990 Official Methods of Analysis, Association of official Analytical chemists. Washington D.C., U. S. A.
3. Rhi, J. W., and Shin. H. S. 1993. Antiozidant Effect of Aqueous Extract obtained from Green tea KOREAN J. Food Sci. Technol. 25(6):759~763.
4. Bae, I. H and J. R. Park. 1994. Proteolytic Characteristics of Tilsiter cheese made with Bacteriophage~Resistant Mutants of *Lactococcus lactis* ssp. *cremoris* S10. Foods and Biotechnology 3(2):77~82
5. Bea, I. H. and Kang, K. H. 1989, Caseinolytic Action of Extracellular Protease of *Saccharomyces lipolytica*.. Korean J, Dairy Sci. 11(3) : 194~203
6. Beynen, A. C. and M. B. Katan. 1985. Why do polyunsaturated fatty acids lower serum cholesterol. Am. J. Clin. Nutr., 42:560~563
7. Bisson LF. Waterhouse AL. Ebeler SE. Walker MA. Lapsley JL. The present and future of the international liquor industry. Nature 418:696~699(2002)
8. Das, I., Burch, R. E. and Hahn, H. K. J. 1984: Effects fo zinc deficiency on ethanol metabolism and alcohol and aldehyde dehydrogenase activities. J. Lab. Clin. Med. 104 : 610~617
9. Davies, F. L., and B. A. Law. 1984. Advances in the Microbiology and Biochemistry of Cheese and fermented milk food, Elsever Applied Science Publiser, England.
10. Estes N. J. & Heinemann M. E. Alcoholism. development, consequences and interventions. 3rd ed. The C. V. Mosby Co. Toronto. p.464(1986)
11. Ebeler SE. Analytical chemistry. Unlocking the secrets of liquor flavor. Food Rev. Int. 17:45~64(2001)
12. Feinmann L., Lieber C. S. 1994. Nutrition and diet in alcoholism. In health and disease. 8th ed. 1081~1101, Lea and Febifer, Philadelphia, Baltimore, Hong-Kong, London, Munich, sydney, tokyo.
13. Frister, von H., Meisel, H. and Schlimme, E. 1989. Photometrische Messung

- des Pro- teoseveraufs in Schnittkäse mit der modifizierten OPA~Methode.
Kieler Milchwirtschaftliche Forschungsberichte. 41:237
14. Garriques, S. 1854. Ann. Chem. Pharm., 90, 231
 15. Gassen, M. and Youdim, M.B.1999. Free radical scavengers: chemical concepts and clinical relevance, *J. Neural. Transm. Suppl.*, 56. 193~210 (1999)
 16. Gilbert, G. A. and Spragg S. P. 1964. Methods in Carbohtdrate Chemistry, 4, 168
 17. Harutt, J. 1999. A complete illustrated guide to the cheese of the world Lorenz book p. 102.
 18. Horiuchi, H. Chikum, S. and Tani T. 1961. J. Agri. Chem. Soc., Japan, 3 5~543
 19. Hull, M. E., 1947. Studies on Milk protein Colorimetric Determination of the partial Hydrolysis of the proteins in Milk, *J. Dairy Sci.*, 30 : 881~884.
 20. <http://blog.naver.com/ararikim/70006458220>
 21. <http://www.cdr.wis.edu>
 22. Iwabuchi, H., Yoshikura, M. and Kamisako, W. 1988. Chem. Pharm. Bull. 3 6~2447
 23. Kazaran and E.S. Avundzhyan 1959. Chemical Abstrct 53: 5415
 24. Kato, I., K. Ando, K. Mikawa, and T. Yasui. 1980, Action of rennin on caseins : Effect of α ~, β ~casein in the secondary phase. *J. Dairy Sci.* 63 :25~31
 25. Kessler, A., Knusel, H., Raemy, O., Rentsch, F. and Sollberger, H. 1990, Der Tilsiter under Appenzeller. pp 71~78. in Käsefabrikation. LMZ~Zillikofen.
 26. Kim, Y. H. and Kim H.S 1974. Korean J. Food Sci. Technol., 6~30
 27. Kim, K.H., Chang, M.W., Park, K.Y., Rhee, S. H., Rhew, T.H and Sunwoo, Y. I. 1993. Effects of phytol and small water dropwort extract on the T subset in the sarcoma 180~transplanted mice. *J. Korean Soc. Food Nutr.*, 22, 405~411,
 28. Kim, S.H., Lim, S.B., Ko, Y.H., Oh, C.K., Oh, M.C. and Park, C.S. 1994. Extraction yields of *Hizikia fusiforme* by soilvents and their antimicrobial effects. *Bull. Kordan Fisheries Soc.*, 27. 462~468

29. Kim JH. Lee JH. Kim HJ. Choi SY. Lee JS. Effect of barley koji and legumes on the quality and fibrinolytic activity of Korean traditional rice liquor. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 32: 1066~1070(2003)
30. Kim JS. Sim JY, Yook C. Development of red liquor using domestic grape Campbell Early. Korean J. Food Sci. Technol. 33:319~326(2001)
31. Konishi, F.,M. Mitsuyama, M. Okuda, K. Tanaka, and T. Hasegawa 1996. Protective effect of an acidic glycoprotein obtained from culture of *Chlorellavulgaris* against myelosuppression by 5~fluorouracil, Cancer Immunol. Immunother. 42:268~274
32. Kosikowski, F.V and V.V. Mistry 1997. Cheese and Fermented Milk Foods. F.V Kosikowski. L.L.C.Law, B. A., 1984, Microorganisms and their enzymes in the maturation of cheese, Progr. In Ind. Microbiol., 19 : 245~283.
33. Koo, J.G. and Park, J.H. 1999. Chemical and gelling properties of alkali~modified prophyran. J. Korean Fish. Soc. 32: 271~275
34. Koo, J.G., Jo, J.S., Do, J.R., Park, J.H. and Yang, C.B. 1995. Chemical properties of fucoidans from *Hizikia fusiformis* and *Sargassum fulvellum* Bull. Korean Fisheries Soc., 28. 659~666
35. Lawerence, R. C., Creamer, L, K and Filles, J. 1987. Texture development during cheese ripening. J. Dairy Sci., 70:1748~1760
36. Ledford, R. A., A. C. Sullivan and K. R. Nath. 1966, Residual casein fractions in ripened cheese determined by polyacrylamide~gel electrophoresis, J. Dairy Sci. 49 : 1098~1101
37. Lieber C. S. 1992. Medical and Nutritional complications of Alcoholism. Mechanisms and Management. Plenum Medical Book Company, New York, p.579.
38. Manning, D. J. 1978, Cheddar cheese flavor studies. I. Production of volatile and development of flavor during ripening, J. Dairy Res. 45 : 479~490.
39. Mezey, E. 1980. Alcoholic liver disease roles of alcohol and malnutrition. Am. J. Clin. Nutr., 33 : 2709~2718.
40. Morris, C. J., 1979, Separation methods in biochemistry, Pitmat Publishing, 2nded., 415~470
41. Muramatsu, K., Fukuyo, M. and Hara, Y., 1986. Effect of tea catechins on

- plasma cholesterol fed rats, *J. Nutr. Sci. Vitaminol.*, 32, 613.
42. Morisada, S. and Yosida, T. 1973. Distribution of oil glands, percentage yield of essential oil and its chemical composition in several shiso plants(*perilla* species). *Jap. J. Trop. Agric. (Nettai Nogyo)*, 17, 9~12.
 43. Morris, C. J., 1979. Separation methods in biochemistry, Pitmat Publishing, 2nd. ed. 415~470.
 44. Nakashima, H., Kido, Y., Kobayash, N., Motoki, N., Neushal, M. and Yamamoto, N. 1987. Purification and characterization of an avian Myeloblastosis and human immunodeficiency virus reverse transcriptase inhibitor sulfated polysaccharide extracted from sea tangle. *Antimicrobial agents and chemotherapy*, 31, 1524~1530
 45. Nakajima, I. K., Tatsumi and S. Ohba. 1972, The variation of calcium binding ability of cheese casein during ripening, *Jpn. Agric. Biol. Chem.* 46 : 259~266
 46. Nitschmann, H. and H. V. Bohren. 1955, Das lab und seine wirkung aut das casein der milch. X. Ein methode Zur direkten bestimmung der geschwindigkeit der primarreaktion der laberrinnung der milch. *Helv. Chim. Acta.* 38 : 1953(Cited : *J. Dairy Sci.* 63: 25~31,1980)
 47. Nestel, P. J. 1987. Polyunsaturated fatty acids (n~3, n~6). *Am. J. clin. Nutr.*, 45:1161~1167
 48. Nicoll, A., N. E. Miller and B. Lewis. 1980. High density lipoprotein metabolism. *abv. lipid Res.*, 17:53~105.
 49. O'Keefe, R. B., P. F. Fox, and C. Daly. 1976, Contribution of rennet and starter proteases to proteolysis in cheddar cheese, *J. Dairy Res.* 43 : 97~107
 50. Oh, S. R., Jung, K. Y., Lee, H. K. 1996. *Agr. Chem. Biotech.* 39, 147~152
 51. Paet, S., Bourne, E.J., and Nicholls, M.J. 1948. *Nature*, 161~206
 52. Payvar, F. and R.T. Schimke 1979. Methylmercury hydroxide enhancement of translation and transcription of ovalbumin and conalbumin mRNAs. *J. Biol. Chem.*, 254, 7636~7642
 53. Park, Y. G. and Son, S. H. 1998 Regeneration of plantlets from cell suspension culture derived poplar(*populus alba* L.), *Plat Cell Rep.* 7 : 567~

54. Park ER. Kim KS. Volatile flavor components in various varieties of grapes. Korean J. Postharv. Sci Technol. 7:366~372(2000)
55. Park WM, Park HG. Rhee Sj. Lee CH. Yoon KE. Suitability of domestic grape, cultivate Campbell's Early for production of red liquor. Korean J. Food Sci. Technol. 34:590~596(2002)
56. Rank, T. C., R. Grappin and N. Olsen. 1985, Secondary proteolysis of cheese during ripening : A review. J. Dairy Sci. 68 : 801~805
57. Richardson, G. H. 1985, Standard Methods for the Examination of Dairy Products 15thed. American Public Health Association Washington D.C pp. 203~218
58. Richardson, G. H., C.A Ersstron, J. M. Kim, and C. Daly., 1983. Proteinase negative variants of *Streptococcus cremoris* for cheese starters, J. Dairy Sci., 66 : 2278~2286.
59. SAS., 1989. SAS/STAT Software for PC. Release 6.11, ASA Institute, Cary NC, U.S.A.
60. Sarma, J. S. M. 1978. Effect of high density lipoproteins on the cholesterol uptake by isolated pig coronary arteries. Artery. 4:214
61. Schormuller, J. 1968. Advances in food research. The chemistry and biochemistry of cheese ripening. Academic press, New York and London., 16 : 231~230.
62. Schormuller, J., 1968, Advances in food research. The chemistry and biochemistry of cheese ripening. Academic press, New York and London., 16 : 231~230
63. Smith, E. B. 1974. The relationship between plasma and tissue lipid in human atherosclerosis. Adv. Lipid Res., 1~7
64. Takahashi, H., S.I. Yang. C. Hayashi, M. Kim, J. Yamanaka and T. Yamamoto. 1993. Effect of patially hydrolyzed guar gum of fecal out put in human volunteers. Nutr. Res. 13: 649~657
65. Tamura. H.,1989. Fujiwara,M. and Sugisawa, H.:Production of phenyl~propanoids from cultured callus tissue of the leaves of Akachirumen ~shiso(perilla sp.). Agric. Biol. Chem., 53, 1971~1973

66. Tarnawski A. Hollander D. Stachura J. Krause WJ. Gergely H. Prostaglandin protection of the gastric mucosa against alcohol injury~a dynamic time~related process. *Gastroenterology* 88:334~352(1985)
67. Vanderpoorten, R. and M. Weckx., 1982. Breakdown of casein by rennet and microbial milk clotting enzymes, *Neth. Milk Dairy J.*, 26 : 47~59.
68. Vanderpoorten, R. and M. Weckx. 1982, Breakdown of casein by rennet and microbial milk clotting enzymes, *Neth. Milk Dairy J.* 26:47~59
69. Visser, F. M. W. 1977a, Contribution of enzymes from rennet, starter bacteria milk to proteolysis and flavor development in Gouda cheese. 3. protein breakdown; analysis of the soluble nitrogen and amino acid nitrogen fractions. *Neth. Milk and Dairy J.* 31 : 188~209
70. Visser, F. M. W. and de groot~Mastert, A. E. A. 1977b, Contribution of enzymes from rennet, starter bacteria milk to proteolysis and flavor development in Gouda cheese. 4. protein breakdown ; a gel electrophoretical study. *Neth. Milk and Dairy J.* 31: 210~239
71. Wilster, G. H. 1980. *Practical cheese making.* 13th . Ed 170~175
72. Wilster R.L. and Hilfert, G.E. 1945. *J. am. Chem. Soc.*, 67, 1161
73. www.kbs.co.kr kbs~비타민
74. Yamauchi, K. and S. Kaminogawa., 1972, Decomposition of milk proteins by milk protease. *Agr. Biol. Chem.* 36 : 249~254
75. Yamauchi, K., Igoshim, K. and Kaminogawa, S. 1986, Purification and properties of proteinases with an optimum pH at 8.0 from Gouda type cheese and its comparison with milk proteinases. *Jpn. J. Zootechnol. Sci.* 47 : 12~17
76. Yoon. I., Cho. J Y and Kook. K H. 2002, Identification and anticity of antioxdative compounds from *Rubus coreanum* fruit, *Korean. J. Food Sci. Technol.* 34 : 898~904
77. Yamauchi, Kand S. Kaminogawa. 1972. Decomposition of milk proteins by milk protease, *Agr. Biol. Chem.*, 36 : 249~254.
78. Yan, X., Chuda, Y., Suzuki, M. and Nagata, T. 1999. Fucoxanthin as the major antioxidant in *Hizikia fusiformis*, a common edible seaweed., *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, 63. 605~607

79. 姜國熙. 1972, 乳蛋白質 分解に おける酵母と乳酸菌の 酵母作用に 關する 研究, 東京大學 大學院 博士學位論文.
80. 가정의학연구소. 한박약주. 상원. 서울출판사. p.430(1994)
81. 강국희. 1975. 유단백질 분해에 있어서 효모와 유산균의 상호작용에 관한 연구. 동경대학 대학원 박사학위 논문. pp50~52
82. 곽해수. 1992, 관능검사와 유제품. 한국유가공연구회지. 10(1) : 1~16.
83. 곽해수. 2003, 이용성 증진을 위한 기능성 우유 및 유제품의 개발, 한국유가공연구회지. 21(1) : 13~22.
84. 김승진, 고시환, 이원영, 김계원. 2004, 암세포에 대한 한국전통 약용주의 세포독성 효과, 한국식품과학회지. 36(5) : 812~817
85. 농림부 2005. 농림통계 연보
86. 농림부. 2006, 낙농관련 통계, 낙농진흥회 [http:// www.dairy.or.kr](http://www.dairy.or.kr)
87. 류상채. 약이되는 술. 서해문집. 서울출판사. p.288(1993)
88. 박세은. 2005, 신화가된 전설의술 복분자 주, 북하우스. pp110~112.
89. 배인휴. 1989. *Saccharomycopsis lipolytica* 균체외 Protease의 특성과 Casein 분해 작용에 관한 연구, 성균관대학교대학원 박사학위 논문 pp78~79
90. 배인휴. 1998. 농가형 유가공장 운영론. 도서출판 필방.
91. 배인휴. 2001. 축산식품 즉석 가공학. 선진 문화사.
92. 배인휴. 2005. 낙농농가 자체 브랜드 제품생산가능성, 친환경 청정낙농산업 발전전략 심포지움 자료집. 제주대학교 아열대 농업생명과학 연구소 등. pp 62~85
93. 배인휴. 2006. 임실치즈밸리 육성사업에서 목장유가공장 육성방향. 임실군 2006년 신활력사업 치즈밸리 육성사업추진방향 보고서. 임실군 신활력사업 자문단 pp67~122.
94. 배인휴. 2003, 국내 목장형 유가공사업의 가능성과 발전방안, 한국동물자원과학회 낙농연구지, 낙농산업과 기술. 3 : 3~24.
95. 서울우유협동조합, 1997. 서울우유 60년사. pp124~141
96. 신현경 : 약초주의 제조 및 효능에 고나한 연구. 1995., 농림수산부, 현장애로기술개발 사업 중간보고서, 한림대학교
97. 안국열. 1995, 유산균식품학, 성균과대학교 출판부.
98. 양철영. 고명수, 2000, 축산식품이용학, 형설출판사. 189~190.
99. 이기동, 장학길, 1997., 버섯류의 향산화성 및 아질산염 소거작용, 한국식품과학

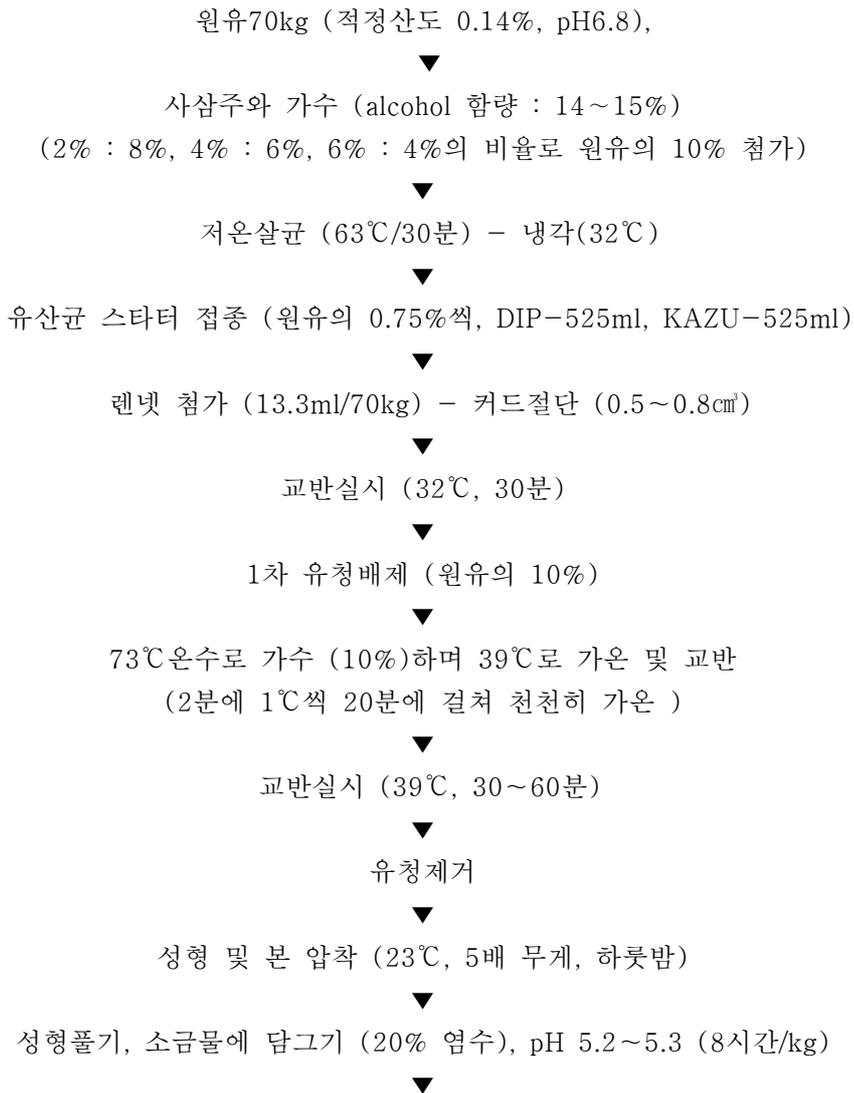
- 회지, 29, p. 432
100. 이무하, 김대곤, 김일석, 김정환, 박승룡, 배인휴, 진상근. 2001, 축산식품 즉석 가공학, 선진문화사 : 170~185.
 101. 이부용, 김은정, 박동준, 홍석인, 전향숙. 1996., 가공방법에 따른 몇가지 백삼 제품의 사포닌 및 유리당 조성변화, 한국식품과학회지, 28, p. 922
 102. 이부용. 1984, Cheese의 숙성도를 결정하는 생화학적 방법, 유가공연구. 3(2) : 124~133.
 103. 이성우. 1984, 한국식품문화사, 교문사. 238.
 104. 이수원, 김환주, 남명수. 1996a, Gouda Cheese 숙성중 Casein, 유리아미노산 및 조직의 변화, 한국축산식품학회지. 16(1) : 35~40.
 105. 이수원, 김환주, 남명수. 1996b, Gouda Cheese 숙성중 일반성분 및 질소화합물의 변화, 한국축산식품학회지. 16(1) : 41~46.
 106. 이종원, 도재호, 2000. 복분자 열매의 총 페놀성분의 정량 및 항산화 활성. 한국식품영양과학회지. 29, 943~956
 107. 이수원, 김거유, 남명수, 배인휴, 오세종, 하월규. 2005. 최신 유가공학 선진문화사, 서울
 108. 원용희. 우리술. 정훈출판사 (1994)
 109. 조용운, 1995, 한국산 개량머루를 이용한 발효주의 개발. 농림수산부 최종보고서.
 110. 차환수, 박민선, 박기문, 2002. 복분자 딸기의 생리활성. p 409 Department of Food and Life Science
 111. 최희영. 2005, 천연과즙을 이용한 치즈의 품질특성, 순천대학교 대학원, 석사학위논문.
 112. 한국조리연구학회, 1998. Cheese & Cold Cuisine 14, 19 형설출판사. 서울
 113. 황진봉, 양미옥, 신현경, 1997., 약초중의 일반성분 및 무기질 함량조사, 한국식품과학회지, 29, p. 671
 114. 홍재식, 김인권, 김명곤, 윤숙, 1995. 복분자주 제조 기술개발. 농림부, 한국농촌경제연구원 부설 농림수산물기술관리 센터

부 록

1. 전통약용주를 첨가한 한국형 브랜드 자연치즈 제조 표준공정

I. 전통약용주(사삼주) 첨가 아펜젤러 치즈 제조공정

: 신선원유(적정 산도 0.14%이하) 70kg을 사용하여 사삼주 첨가 아펜젤러 치즈를 제조 하는 표준공정은 다음과 같다.



건조와 예비 숙성, 12°C, R/H 73%, 2~3일간



본 숙성 (14°C. R/H 90%, 4개월)



포장 및 저장 (5°C)

II. 전통약용주(산삼주, 칩주, 홍주의 13종) 첨가 가우다 치즈 제조공정

: 신선원유(적정 산도 0.14%이하) 70kg을 사용하여 산삼주 외 15종 첨가 가우다 치즈를 제조 하는 표준공정은 다음과 같다.

원유70kg (적정산도 0.14%, pH6.8)



전통약용주 첨가 (4%, alcohol 함량 : 14~15%)



저온살균 (63°C/30분)- 냉각(32°C)



유산균 스타터 접종 (원유의 1.0%, Provat 505 - 700ml,)



렌넷 첨가 (13.3ml/70kg) - 커드절단(1.0~1.5cm³)



교반실시 (32°C, 30분)



1차 유청배제(원유의 20%) 73°C 온수로 가수(10%)



가온수 첨가 및 교반 (80°C 온수로 가수, 원유의 20%)
(5분에 1°C씩 30분에 걸쳐 38°C까지 천천히 가온)



교반실시(39°C, 50~60분)



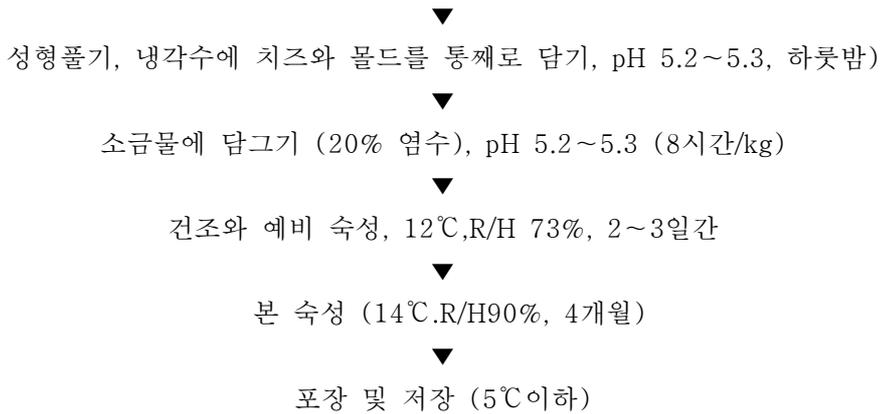
커드 높이까지 유청제거



치즈 벤프에서 예비압착 (1배/15분후, 2배/15분)

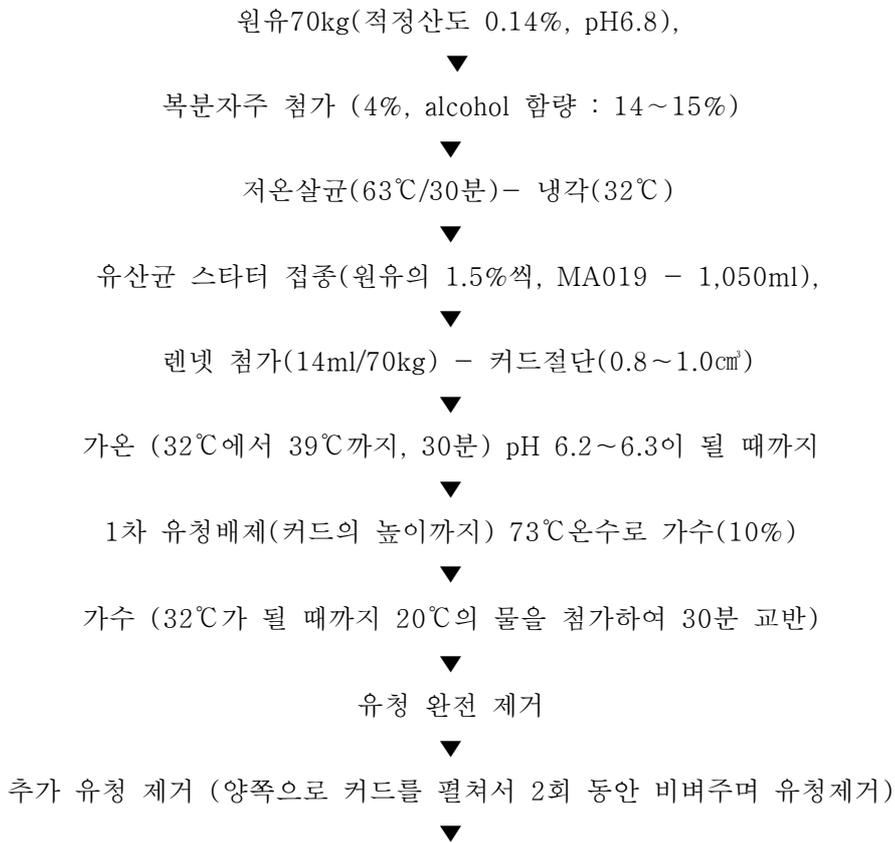


성형 및 본 압착(23°C, 3배 무게, 2시간)



Ⅲ. 전통약용주(복분자주) 첨가 콜비 치즈 제조공정

: 신선원유(적정 산도 0.14%이하) 70kg을 사용하여 복분자주 첨가 콜비 치즈를 제조 하는 표준공정은 다음과 같다.



가염 (소금을 140g/70kg의 양을 첨가 후 15분방치)
 ▼
 성형 및 본 압착(23℃, 2배 무게, 1시간마다 뒤집기)
 ▼
 성형풀기, 가염(20% 염수), pH 5.2~5.3 (8시간/kg)
 ▼
 건조와 예비 숙성, 12℃,R/H 73%, 2~3일간
 ▼
 본 숙성 (14℃.R/H90%, 4개월)
 ▼
 포장 및 저장 (5℃이하)

2. 전통약용주를 첨가한 한국형 브랜드 가우다 치즈 제조 사진



(전통약용주(ex 석류주) 첨가)



(원유살균)



(스타터 첨가)



(렌넷 첨가)



(커드 절단)



(교반)



(벧트 내 예비압착)



(몰드에 성형)



(압착)



(염지)



(건조)

3. 전통약용주를 첨가한 한국형 브랜드 자연치즈 시제품 전시회



(전통 약용주 치즈 전시)



(전통 약용주 치즈 및 자연치즈 전시)



(전통 약용주 치즈 및 자연치즈 전시)



(전통 약용주 치즈의 대학생 대상 시식회)



(전통 약용주 치즈의 일반인 대상 시식회)



(치즈 시제품 전시 - 순천대학교 70주년 기념홀)

4. 전통약용주를 첨가하여 제조된 시제품들

매실 가우다 치즈	포도주 가우다 치즈	산삼주 가우다 치즈	사삼주 아펜젤러 치즈
			
향매(香梅) 치즈	카이코라(Kaikoura) 치즈	천종(天縱) 치즈	승평(承平) 치즈

대잎주 가우다 치즈	송순주 가우다 치즈	오디주 가우다 치즈
		
죽엽(竹葉) 치즈	마진(Margin) 치즈	불로장생 치즈

Cheese Study
Definition and Reference Sheet
October 2007

Kansas Univ. The sensory Analysis Center

Texture

Firmness : The force required to bite completely through the sample with the molar teeth.

Reference : Kraft Mozzarella Cheese = 4.5

Preparation : Cut mozzarella cheese into 1/2" cubes. Serve in 3.25 ounce cups.

Flavor

Dairy

Complex : Overall aromatics associated with products made from cow's milk such as buttery, cooked milk, dairy fat, dairy sweet and dairy sour.

Reference : Hiland Sour Cream = 7.5 (flavor)

Hiland Whole Milk = 9.0 (flavor)

Cheese ID: The perception of aromatics commonly associated with or identified as cheese, that may be described as dairy sweet, dairy sour, butyric, and/or goaty. (An overall cheese impression)

Reference : Kraft Mozzarella Cheese = 4.5 (flavor)

Kraft Mild Cheddar Cheese = 9.0 (flavor)

Kraft 100% Grated Parmesan Cheese = 11.0 (flavor)

Kroger 100% Grated Romano Cheese = 13.5 (flavor)

Preparation: Cut mozzarella and cheddar cheeses into 1/2' cubes. Serve in 3.25 ounce cups.

Buttery : The aromatics commonly associated with natural, fresh, slightly salted butter

Reference : Land O Lakes Unsalted Butter = 7.0

Dairy Fat : An oily aromatic reminiscent of milk and dairy fat

Reference : Hiland Whole Milk = 3.5 (flavor)

Hiland 1/2 and 1/2 = 6.0 (flavor)

Hiland Whipping Cream = 9.0 (flavor)

Dairy Sour: The sour aromatic associated with dairy soured products

Reference : Hiland Sour Cream = 8.5 (flavor)

Dairy Sweet: The sweet aromatics associated with fresh dairy products.

Reference : Hiland Whole Milk = 4.5 (flavor)

Cooked Milk: The combination of sweet, brown flavor notes and aromatics associated with heated milk.

Reference : Hiland Whole Milk = 4.5 (flavor)

Preparation: Microwave 1-cup Hiland whole milk on high power for 2 minutes.

Sweet,

Brown:

Reference : C & H Golden Brown Sugar = 8.0 (aroma)

C & H Golden Brown Sugar = 9.0 (flavor)

Butyric Acid: The aromatics reminiscent of baby vomit; is sour and cheesy.

Reference : Kraft 100% Grated Romano Cheese = 6.0 (aroma)

Preparation: Kraft 100% Grated Romano Cheese = 9.0 (flavor)

Waxy: The sweet aromatic that is associated with waxed paper or wax candles.

Reference : Gama-Nonalactone = 4.0 (aroma)

Preparation: Put 1 drop on a cotton ball in a large snifter, cover.

Musty: An aromatic that a damp, earthy character similar to fresh mushroom.

Reference : Sliced White Mushroom = 8.5 (aroma)

Sliced White Mushroom = 10.5 (flavor)

Sliced Raw Button Mushroom =

Preparation: Place mushroom in 3.25 ounce cup, cover.

Moldy: A damp, somewhat mildewy aromatic associated with mold growth.

Reference : 2-Ethyl-1-hexanol (in propylene glycol) (aroma)

Mushroom: The flavor notes found in raw button mushrooms

Reference : Sliced Raw button mushroom = 11.0

3-Octanol (10,000ppm) in propylene glycol = 13.5

Goaty: The aromatic reminiscent of wet animal hair; it tends to be pungent, musty, and somewhat sour.

Reference : Kraft 100% Grated Parmesan Cheese = 5.5 (flavor)

Saladena Feta Cheese = 9.0 (aroma)

Preparation: Serve parmesan and feta cheeses covered in 1 ounce cups.

Sweaty : Sour, stale, somewhat cheesy aromatics reminiscent of perspiration generated foot odor, found in unwashed gym socks and shoes.

Reference : Isovaleric acid (in propylene glycol)

- Grain : A general term used to describe the aromatics associated with grains. It is an overall grainy impression characterized as sweet, brown, sometimes generic nutty
Reference : Gold Medal All-Purpose Flour = 5.0 (flavor)
- Nutty : A non-specific, slightly sweet, brown nutty impression.
Reference : Kretschmer Wheat Germ = 7.5 (flavor)
- Chemical : An aromatic impression associated with a broad range of compounds, generally known as chemical, which may or may not include chlorine, ammonia, aldehydes, etc
- Fruity : An aromatic blend, which is sweet and reminiscent of a variety of different Fruits.
Reference : Del Monte Light Chunky Mixed Fruit = 5.5 (flavor)
Preparation: Drain fruit from juice and mix with equal parts of water.
- Floral : A sweet aromatic impression associated with flowers
Reference : Oil of geranium, Citonella, Linalool
- Fermented : Combination of sour aromatics associated with somewhat fermented dairy/cheesy notes that may include green vegetation, such as sauerkraut, soured hay, or composted grass.
Reference : Frank's Kraut = 9.5
Preparation: 1 part juice to 1 part water.
- Sweet,
Overall:
Reference : Post Shredded wheat = 1.5
Wheaties = 3.0
- Bitter : The fundamental taste sensation of which caffeine or quinine are typical.
Reference : 0.01% Caffeine Solution = 2.0
0.02% Caffeine Solution = 3.5
0.035% Caffeine Solution = 5.0
0.05% Caffeine Solution = 5.5
- Salty : The fundamental taste sensation of which sodium chloride is typical.
Reference : 0.2% Sodium Chloride Solution = 2.5
0.25% Sodium Chloride Solution = 3.5
0.3% Sodium Chloride Solution = 5.0
0.45% Sodium Chloride Solution = 6.5
0.5% Sodium Chloride Solution = 7.5
- Sour : The fundamental taste sensation of which citric acid is typical.

Reference : 0.025% Citric Acid Solution = 2.5

0.05% Citric Acid Solution = 3.5

0.08% Citric Acid Solution = 5.0

Feeling Factors

Astringent : The complex of drying, puckering, shrinking sensations in the oral cavity.

Reference : 0.05% Alum Solution = 2.5

0.1% Alum Solution = 5.0

Sharp/Bite : The total impact of the flavor notes associated with the combination of aromatics that are sour, astringent, and pungent.

Reference : Kraft Mozzarella Cheese = 3.5 (flavor)

Kraft Mild Cheddar Cheese = 6.5 (flavor)

Preparation: Cut mozzarella and cheddar cheeses into 1/2" cubes. Served covered in 3.25 ounce cups.

Serve 1 teaspoon vinegar covered in a medium snifter.

Pungent : A sharp physically penetrating sensation in the nose.

Reference : Heinz White Vinegar = 8.0(flavor)

Preparation: Mix 1 part vinegar with 8 parts of water.

Chalky feel: A measure of a dry, powdery sensation in the month.

Reference : Saladena Feta Cheese = 6.5

Kraft Mozzarella Cheese = 5.5

Fat Feel : Related to the perceived fat content. Refers to the intensity of the fat feeling in the mouth when the product is manipulated between tongue and palate.

Reference : Hiland Half and Half = 6.0

Kraft Mild Cheddar Cheese = 6.5 (flavor)

Waxy Feel: A sensation of having a waxy coating on tongue and other mouth surfaces during mastication.

Reference : Nestle Butterscotch Morsels (2) = 8.5

Mouth coat

Fatty

Mouthcoat: The amount of fat film left on surfaces of mouth after swallowing or expectorating.

Reference : Land O' Lakes Unsalted Butter = 5.0

Hiland Half and Half = 6.0

Cheese Study October 2007

Project # 08095030

The Sensory Analysis Center

Panelist : _____

Sample : _____

Date : _____

TEXTURE

Firmness 0 0.5 1 1.5 2 2.5 3 3.5 4 4.5 5 5.5 6 6.5 7 7.5 8 8.5 9 9.5 10 10.5 11 11.5 12 12.5 13 13.5 14 14.5 15

FLAVOR

Dairy Complex 0 0.5 1 1.5 2 2.5 3 3.5 4 4.5 5 5.5 6 6.5 7 7.5 8 8.5 9 9.5 10 10.5 11 11.5 12 12.5 13 13.5 14 14.5 15

Cheese ID 0 0.5 1 1.5 2 2.5 3 3.5 4 4.5 5 5.5 6 6.5 7 7.5 8 8.5 9 9.5 10 10.5 11 11.5 12 12.5 13 13.5 14 14.5 15

Bittery 0 0.5 1 1.5 2 2.5 3 3.5 4 4.5 5 5.5 6 6.5 7 7.5 8 8.5 9 9.5 10 10.5 11 11.5 12 12.5 13 13.5 14 14.5 15

Dairy Fat 0 0.5 1 1.5 2 2.5 3 3.5 4 4.5 5 5.5 6 6.5 7 7.5 8 8.5 9 9.5 10 10.5 11 11.5 12 12.5 13 13.5 14 14.5 15

Dairy Sour 0 0.5 1 1.5 2 2.5 3 3.5 4 4.5 5 5.5 6 6.5 7 7.5 8 8.5 9 9.5 10 10.5 11 11.5 12 12.5 13 13.5 14 14.5 15

Dairy Sweet 0 0.5 1 1.5 2 2.5 3 3.5 4 4.5 5 5.5 6 6.5 7 7.5 8 8.5 9 9.5 10 10.5 11 11.5 12 12.5 13 13.5 14 14.5 15

Cooled Milk 0 0.5 1 1.5 2 2.5 3 3.5 4 4.5 5 5.5 6 6.5 7 7.5 8 8.5 9 9.5 10 10.5 11 11.5 12 12.5 13 13.5 14 14.5 15

Sweet, Brown 0 0.5 1 1.5 2 2.5 3 3.5 4 4.5 5 5.5 6 6.5 7 7.5 8 8.5 9 9.5 10 10.5 11 11.5 12 12.5 13 13.5 14 14.5 15

Butyric Acid 0 0.5 1 1.5 2 2.5 3 3.5 4 4.5 5 5.5 6 6.5 7 7.5 8 8.5 9 9.5 10 10.5 11 11.5 12 12.5 13 13.5 14 14.5 15

Waxy 0 0.5 1 1.5 2 2.5 3 3.5 4 4.5 5 5.5 6 6.5 7 7.5 8 8.5 9 9.5 10 10.5 11 11.5 12 12.5 13 13.5 14 14.5 15

Misty 0 0.5 1 1.5 2 2.5 3 3.5 4 4.5 5 5.5 6 6.5 7 7.5 8 8.5 9 9.5 10 10.5 11 11.5 12 12.5 13 13.5 14 14.5 15

Mildy 0 0.5 1 1.5 2 2.5 3 3.5 4 4.5 5 5.5 6 6.5 7 7.5 8 8.5 9 9.5 10 10.5 11 11.5 12 12.5 13 13.5 14 14.5 15

Mushroom 0 0.5 1 1.5 2 2.5 3 3.5 4 4.5 5 5.5 6 6.5 7 7.5 8 8.5 9 9.5 10 10.5 11 11.5 12 12.5 13 13.5 14 14.5 15

Goaty	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	<u>5.5</u>	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5	<u>13</u>	13.5	14	14.5	15
Sweaty	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5	13	13.5	14	14.5	15
Gain	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	<u>5</u>	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5	13	13.5	14	14.5	15
Nitty	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	<u>7.5</u>	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5	13	13.5	14	14.5	15
Chemical	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5	13	13.5	14	14.5	15
Fruity	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	<u>5.5</u>	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5	13	13.5	14	14.5	15
Horal	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5	13	13.5	14	14.5	15
Fermented	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	<u>9.5</u>	10	10.5	11	11.5	12	12.5	13	13.5	14	14.5	15
Sweet, Overall	0	0.5	1	<u>1.5</u>	2	2.5	<u>3</u>	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5	13	13.5	14	14.5	15
Bitter	0	0.5	1	1.5	<u>2</u>	2.5	3	<u>3.5</u>	4	4.5	<u>5</u>	5.5	6	<u>6.5</u>	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5	13	13.5	14	14.5	15
Salty	0	0.5	1	1.5	2	<u>2.5</u>	3	<u>3.5</u>	4	4.5	<u>5</u>	5.5	6	<u>6.5</u>	7	<u>7.5</u>	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5	13	13.5	14	14.5	15
Sour	0	0.5	1	1.5	2	<u>2.5</u>	3	<u>3.5</u>	4	4.5	<u>5</u>	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5	13	13.5	14	14.5	15

Feeling Factors

Astringent	0	0.5	1	1.5	2	<u>2.5</u>	3	3.5	4	4.5	<u>5</u>	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5	13	13.5	14	14.5	15		
Sharp/Bite	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	<u>3.5</u>	4	4.5	5	5.5	6	<u>6.5</u>	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	<u>10.5</u>	11	11.5	12	12.5	13	13.5	14	14.5	15		
Pungent	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	<u>8</u>	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5	13	13.5	14	14.5	15		
Chalky feel	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	<u>5.5</u>	6	<u>6.5</u>	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5	13	13.5	14	14.5	15		
Fat Feel	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	<u>6</u>	<u>6.5</u>	<u>7</u>	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5	13	13.5	14	14.5	15		
Waxy Feel	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	<u>8.5</u>	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5	13	13.5	14	14.5	15		
<u>Mouthcoat</u>																																	
Fatty Mouthcoat	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	<u>5</u>	5.5	<u>6</u>	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5	13	13.5	14	14.5	15		

주 의

1. 이 보고서는 농림부에서 시행한 농림기술개발사업의 연구 보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 농림부에서 시행한 농림기술개발사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.