

최 종
연구보고서

대량신속처리형 자동녹차볶음기 개발

Development of Appropriate Roasting Machine
for Korean Green Tea Processing

연 구 기 관
순 천 대 학 교
보 성 차 시 험 장
(주)다농엔지니어링

농 립 부

제 출 문

T0009643

농림부 장관 귀하

본 보고서를 “대량신속처리형 자동녹차뒤음기 개발” 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2006 년 7 월 14 일

주관연구기관명 : 순천대학교
총괄연구책임자 : 양 원 모
세부연구책임자 : 박 금 주
연 구 원 : 김 구 현
연 구 원 : 김 봉 수
연 구 원 : 이 범 선
연구보조원 : 강 덕 현
연구보조원 : 박 가 애
연구보조원 : 문 정 욱
연구보조원 : 조 중 현
연구보조원 : 오 민 석

협동연구기관명 : 보성차시험장
협동연구책임자 : 최 정
연 구 원 : 김 홍 재
연 구 원 : 신 기 호
연 구 원 : 임 근 철
연 구 원 : 박 장 현
연구보조원 : 염 영 란
참여기업명 : (주)다농엔지니어링
참여기업책임자 : 최 준 성
연 구 원 : 양 승 룡
연구보조원 : 김 종 인

요 약 문

I. 제 목

대량신속처리형 자동녹차떡음기 개발

II. 연구개발의 목적 및 필요성

녹차는 소비자의 취향에 따라 상품을 선택하는 경향이 매우 강한 기호품이므로 수입관세가 낮아질 경우 외국차의 급격한 유입과 이에 따른 소비자의 외국차 선호도가 높아질 것으로 예상된다.

차의 품질은 차의 색과 맛과 향기에 의해서 좌우되는데, 이는 찻잎 조성성분과 가공법의 차이에 의해 결정되며, 찻잎 조성성분은 차의 품종, 토양성질, 기상조건, 재배기술에 따라 달라지고 차의 풍미는 가공시의 발효정도나 가공기술에 따라 달라지므로 중국, 대만, 일본과는 달리 우리 녹차만이 낼 수 있는 독특한 풍미를 유지 발전시키는 것이 우리나라 녹차산업의 보호와 경쟁력 확보를 위한 필수 요소이다.

우리나라는 전통적으로 찻잎을 높은 온도의 가마솥에 덥고 비비고 말려서 가공하였으므로 떡음차 고유의 독특한 맛과 향을 유지하여 왔다. 그러나 최근 가공의 기계화, 자동화가 요구됨에 따라 새로 만들어지는 가공공장의 경우 신속대량처리가 용이하다는 장점 때문에 증기로 찌서 만드는 증제식 제다기계가 도입되고 있으며, 이로 인해 우리 소비자의 기호에 영향을 미치고 있다. 떡음차의 여러 가지 매력에도 불구하고 증제식 제다기계가 도입되는 이유는 우리나라의 전통차 맛을 살릴 수 있는 떡음기가 개발되어 있지 못하기 때문이다. 외국에서 몇 가지 형태의 떡음기가 도입되어 이용되고 있으나 우리 소비자의 기호에 맞는 떡음차를 생산하기에는 미흡한 점이 많다.

그러므로 우리 전통차 맛과 향을 살릴 수 있는 한국식 떡음기의 개발과 이를 활용한 일관생산시스템의 개발이야말로 우리나라 차의 경쟁력을 높일 수 있는 지름길이다.

Ⅲ. 연구개발 내용 및 범위

1. 우리나라 전통떡볶음차 가공의 특징
2. 우리나라 전통떡볶음차 공정요인의 정량화
3. 떡볶음기 모델설정을 위한 소비자 기호조사 및 한국차의 특성과 차별화 방안
4. 자동떡볶음기 모델설정과 설계 및 시제품 제작
5. 개발된 자동떡볶음기의 가공성능 및 효율 향상
6. 대량신속처리형 자동떡볶음기 일관생산시스템 개발
7. 대량신속처리형 자동떡볶음기 일관생산라인 가공제품의 품질비교

Ⅳ. 연구개발 결과

이 연구는 외국의 차제품과는 다르면서도 우리나라 전통차의 독특한 풍미를 살릴 수 있는 차별화된 한국형 떡볶음기 및 대량신속처리가 가능한 일관생산시스템을 개발하기 위하여 수행하였다. 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 우리나라 전통떡볶음차 가공의 특징

우리나라 전통수제차 가공에 있어서 떡볶음공정의 특징을 밝히기 위하여 3개 지역 9개 제다업체의 떡볶음과정중 떡볶음온도와 시간의 차이, 찻잎의 온도와 색, 수분함량 및 향기 변화를 계측하여 비교하였다.

1차떡볶음시 솥표면온도는 220~340℃로 다양하였다. 보성지역 제다업체는 220~260℃, 화개지역 제다업체는 280~320℃, 순천지역 제다업체는 320~340℃로 지역간 차이가 있었으며, 그 주된 원인은 떡볶음솥의 형상차이 때문으로 판단되었다. 찻잎이 투입되면 솥표면온도는 40~60℃ 낮아졌으며, 찻잎의 온도는 30~100℃범위에서 서서히 변화하였고 솥표면온도가 높을수록, 떡볶음차수가 진행될수록, 높아지는 속도가 빠르고 최종온도도 높았다. 떡볶음온도와 시간의 차이는 가공되는 찻잎의 온도차이를 초래하였으며, 찻잎의 물리화학적 변화에도 영향을 미쳐 제다업체별 지역별 품질 차이를 초래하는 것으로 생각되었으며, 전통수제차 제품의 맛·향·색의 재현성을 높이기 위해서는 솥표면 온도와 가공과정중의 찻잎온도의 변화를 일

정하게 하는 것이 중요할 것으로 판단되었다.

생엽의 수분함량은 52%에서 74%까지 다양하였으며, 튀음 과정별 수분함량은 대체적으로 비슷한 비율로 감소하였다. 3회의 튀음과정에서 찻잎의 수분함량은 12%에서 43%의 범위를 유지하였다.

찻잎의 명도는 튀음과정이 진행됨에 따라 약간의 진폭을 보이면서 미세하게 감소하는 경향을 나타내었다. 빨간색(+)에서 초록색(-)의 변화를 나타내는 찻잎의 색도 a는 생엽일 때 연초록색으로서 1차 튀음과 1차 유념의 과정에서는 거의 변화가 없거나 오히려 초록색의 경향이 짙어지는 현상이 나타났으나 2차 튀음의 과정부터는 색도 a의 값이 증가하여 초록색의 색도가 약해지는 경향을 나타내었다. 노란색(+)에서 파란색(-)의 변화를 나타내는 찻잎의 색도 b는 제다업체에 따라 증가하는 경우와 감소하는 경우가 혼재하였다.

향기는 1차 튀음의 과정에서 강하게 나오기 시작하여 유념과 튀음의 과정이 반복되면서 완만하게 감소하는 경향을 나타내었다. 1차 튀음 과정에서 발생하는 냄새는 주로 풋내로 생각되었으며 이 풋내가 2차, 3차 튀음 과정에서 감소되는 것으로 판단되었다.

2. 우리나라 전통튀음차 공정요인의 정량화

이 연구는 동일한 조건의 찻잎과 가공조건하에서 튀음온도를 달리하여 우리나라 전통튀음차 방식으로 가공을 수행하면서, 솥의 온도변화에 따른 찻잎의 온도와 수분의 변화 및 색과 향기의 변화를 분석하여 튀음차의 기계개발에서 목표로 하여야 할 튀음온도의 수준과 튀음시간 및 가열판의 온도 분포와 양상을 밝히기 위하여 수행하였다.

튀음온도 180℃의 경우는 1차 튀음에서 2차 튀음 및 3차 튀음으로 진행됨에 따라 찻잎의 온도가 60℃ 내외에서 80℃ 내외로 상승하기는 하지만 그 속도가 느렸으나, 튀음온도 240℃ 및 300℃의 경우에는 찻잎의 온도가 80℃ 내외까지 올라가는 시간이 짧아졌다. 튀음온도 360℃의 경우에는 찻잎의 온도가 90℃를 상회하는 경우가 빈번하게 발생하였다. 각 튀음단계별 설정온도와 튀음시간을 곱하여 생엽의 무게로 나누어 구한 적산열량을 합계한 총 적산열량은 튀음온도가 높을수록 적었다.

튀음 과정별 수분감소율은 1차 튀음에서 생엽수분량의 10~20% 정도가 감소하

고 2차 덩름에서는 1차 덩름 후 남은 수분의 30~40% 정도가 감소하며, 3차 덩름에서는 2차 덩름 후 남은 수분의 70~80% 정도가 감소하여 가공과정중 찻잎 수분의 건조는 대부분 2차, 3차 덩름과정에서 이루어졌다.

찻잎의 명도(색상 L)는 덩름과 율념이 진행됨에 따라 감소하여 어두워졌으며 덩름온도간의 차이는 없었다. 빨간색(+)에서 초록색(-)을 나타내는 색상 a는 덩름과 율념이 진행됨에 따라 증가하여 초록색이 줄고 빨간색이 늘어나는 경향이었으며 덩름온도에 따른 차이는 나타나지 않았다. 노란색(+)에서 파란색(-)을 나타내는 색상 b는 그 값이 점차 감소하여 파란색이 증가하였으며 덩름온도가 높을수록 노란색이 짙은 경향이었으나 유의성은 인정되지 않았다.

덩름과정중의 찻잎의 향기는 덩름횟수와 덩름온도에 따라 차이가 심하였다. 1, 2차 덩름시 향기가 높아졌다가 3차덩름에서는 생엽의 향기와 같은 수준으로 낮아졌다. 3차덩름에서는 덩름온도가 높은 경우 향기가 높게 나타났다.

3. 덩름기 모델설정을 위한 소비자기호조사 및 한국차의 특징과 차별화 방안

이 연구는 우리나라 차 소비자들의 외국차에 대한 선호도와 차 선택기준 및 기호특성을 파악하고, 나아가 우리나라 차의 특징과 차별화 방안을 모색함으로써 새로 개발할 덩름기의 개발방향을 설정하고자 수행하였다.

기호조사용 차제품은 한국, 일본, 중국에서 만들어진 시판제품을 엄선하여 총 44개 제품 220점을 구입하였다. 대상 제품은 녹차 29종, 발효차 11종, 기타(현미녹차, 화차, 고정차) 4종으로 하였다. 제다방법별로는 덩름기계 13종, 덩름수제 7종, 증제차 9종, 발효차 11종, 기타 4종이었다. 설문조사는 일반 소비자의 기호를 조사하기 위해서, 전문가에 의한 관능검사 방법을 택하지 않고, 일반 소비자를 대상으로 하는 기호조사 방법을 선택하였다. 설문지는 2,795매를 회수하여 분석하였다.

우리나라 차 소비자들은 평상시 차를 평가할 때 68.2%가 맛, 28.1%가 향기, 3.4%가 찻물색을 중요시하였으며, 차를 우린 후의 찻잎상태를 중요시하는 소비자도 있었다. 차생활경력이 10년이상인 소비자도 향(35.3%) 보다는 맛(61.0%)을 중요시 하였으나, 향을 우선시하는 비율이 3개월 미만 경력자의 30.5% 보다는 4.8% 높았다.

우리나라 차 소비자들은 증제녹차나 발효차 보다는 덩름녹차를 선호하였으며, 중국이나 일본차보다는 국산차를 좋게 평가하였다. 맛을 중요시하는 식습관 때문

에, 중국의 차는 발효 향이 강하여 한국인에 맞지 않고, 일본의 차는 풋내가 강하기 때문에 생각되었다.

우리나라 소비자가 좋아하는 차맛은 부드러운 맛 24.9%, 맑고 개운한 맛 23.9%, 고소한 맛 22.0% 이었으며, 다음으로 씹쌀한 맛(16.9%), 풋풋한 맛(14.9%), 단맛(13.8%), 상쾌한 맛(10.5%) 등이었다. 싫어하는 맛은 뚝은 맛이 19.4%로 가장 많았고, 입안이 탁한 맛(11.2%), 쓴맛(8.6%), 씹쌀한 맛, 비린내 맛(각 6.8%), 풋풋한 맛(6.5%)을 싫어했으며, 그밖에도 뜬 맛, 아린 맛, 칼칼한 맛, 탄 맛, 메스꺼운 맛, 신맛, 속쓰린 맛, 썩은 맛 등이 5%미만이였다. 차경력별로는 차생활경력이 길어질수록 맑고 개운한 맛, 부드러운 맛, 씹쌀한 맛, 단맛을 좋아하는 반면 고소한 맛을 좋아하는 비율이 5~6%정도 낮아졌다. 풋풋한 맛은 좋아하는 사람이 많기는 하지만 싫어하는 사람도 있었다.

제다방법의 차이가 맛의 기호도에 미치는 영향을 분석한 결과, 고소한 맛을 좋다고 응답한 비율이 덩음차 25.4%, 증제차 20.6%, 발효차 18.6%로 나타났으며, 해태맛은 증제차 9.2%, 덩음차 5.0%, 발효차 2.4%였고, 풋풋한 맛은 덩음차 18.0%, 증제차 14.0%, 발효차 12.8%였다. 맑고 개운한 맛은 덩음차 30.0%, 증제차 23.1%, 발효차 19.9%를 나타내었다. 이와 같이 제다방법에 따라 소비자가 느끼는 차이가 분명하였고, 고소한 맛, 풋풋한 맛, 맑고 개운한 맛은 덩음차에서, 해태 맛은 증제차에서 높아졌으며, 기타 맛 들은 뚜렷한 경향이 없었다.

가장 좋아하는 향은 35.5%의 비율을 보인 풋풋한 향이었으며, 다음이 고소한 향으로 17.8%, 신선한 꽃 향 9.1%였다. 그밖에도 잘익은 밤 향, 찢 고구마 감자 향, 솔 향, 쭉 향, 찢쌀 향 등 다양한 향을 좋아하였다. 싫어하는 향은 풋풋한 향(10.2%), 비린 향(8.2%), 묵은 향(7.9%) 순이었으며, 탄 향, 이물질 섞인 향, 채소 향, 쭉 향, 구린 향, 솔 향, 숯 향, 썩은 향 등을 조금씩 싫어하였다.

제다방법의 차이가 향의 기호도에도 영향을 미쳤는데, 덩음차에서는 풋풋한 향, 고소한 누룽지 향에 대한 선호도가 높았고, 증제차에서는 밤 향, 해태 향, 파래 향에 대한 선호도가 높았으며, 발효차에서는 신선한 꽃 향에 대한 선호도가 높아졌다.

색의 종류에 따른 선호도의 경향은 뚜렷하지 않았다. 탁도의 경우는 맑은 색을 선호하였으며, 탁한 색을 싫어하였고, 옅은 색에 대해서는 좋아하는 사람과 싫어하는 사람이 혼재하였다.

우리나라 차제품의 가장 큰 특징은 외국과는 다른 기후와 토양 및 품종과 비배 관리법의 차이로 인한 독특한 맛과 향, 그리고 덫음 및 볶음가공으로 인한 맛과 향의 담백함과 부드러움 및 구수함에 있다고 판단되었으며 우리나라 소비자들도 이러한 차이 때문에 한국차를 좋아하였다.

우리나라의 차를 외국차와 차별화하기 위해서는 맛을 중요시하는 소비자들의 기호에 맞도록 한국식 덫음차 가공기계와 가공기술을 개발하여 소비자들의 욕구를 만족시킬 수 있어야 한다. 아울러 우리나라 차의 우수성과 독특함을 널리 홍보하고, 한국형 차 품종을 육성함과 동시에 적절한 재배기술을 발전시켜야 한다. 또한 우리나라 차 고유의 차별성을 유지할 수 있도록 우리나라 차에 맞는 품평기준을 정립하여야 하며, 차 관련상품을 다양화하고, 특색있는 지역 차산지 및 상품 만들기에 노력하여야 한다. 나아가 환경친화적 다원을 육성하고, 또한 우리 실정에 맞는 유통시스템을 구축하며, 우리 차의 세계화 전략을 추진하여야 한다.

4. 자동덫음기 모델설정과 설계 및 시작품 제작

가. 덫음기 설계 및 시작품 제작

우리나라 전통 덫음차 맛을 내면서도 신속 대량처리가 가능한 덫음기와 일관생산시스템을 개발하기 위해서 덫음기의 열원과 형태 및 재질과 두께를 검토하였다. 덫음기의 구조는, 가마솥에서 수작업으로 제조했을 때 만들어지는 전통적인 덫음차 맛을 최대한 살릴 수 있도록 설계하였고 또한 사용이 간편하도록 고려하였다.

덫음기의 열원으로서 가스, 전기 및 마이크로웨이브를 검토하였다. 이 중에서 가열판의 온도를 손쉽게 목표온도까지 올릴 수 있고 운용비용이 저렴한 가스를 열원으로 선택하였다. 덫음기의 형태로서 평판진동형, 원통회전개량형, 반원통물레형 등의 형태를 검토하였다. 평판진동형은 덫음, 유념, 건조 및 포장작업의 전 작업공정을 일관작업체계화 하는데 있어서 가장 유리한 시스템이지만 덫음을 완전하게 하기가 어려웠고, 원통회전개량형은 회전통내부의 수분으로 인해 담백하고 부드럽고 구수한 전통수제차의 맛을 내는데 한계가 있었다. 반원통물레형은 상부가 개방된 형태로서 전통 가마솥과 같이 덫음시 발생하는 수증기와 열을 위로 배출시키므로 전통 수제차와 가장 유사한 맛과 향을 낼 수 있으므로 기본구조를 반원통물레형으로 선택하였다. 덫음기의 재질로서 주물, 알루미늄, 스텐 및 석재를 검토하였다. 전통수제차 덫음솥은 대체적으로 주물이 많았으며, 알루미늄과 스텐을 사용

하는 경우도 있었다. 스텐은 열전도가 잘 안되고 알루미늄은 너무 잘 되며 석재는 파손이 쉬우므로 열전도율이 적절하면서도 온도의 변화가 완만한 주물을 기본재질로 선택하였다. 재질의 두께는 3~15mm를 검토하였는데 온도변화가 완만하여 덕음이 균일한 12mm내외가 적합하였다. 주철의 녹이 스는 문제를 극복하기 위해서는 표면을 코팅하는 등의 방법에 관한 추가적인 연구가 필요하였다.

결정된 덕음기 기본구조의 큰 특징은 전통 가마솥에서 이루어지는 녹차 덕음 과정과 유사한 가공이 가능하도록 덕음통의 형태를 윗 부분이 개방된 반원통형 모양으로 한 것, 주철로 이루어진 덕음통 재질의 두께는 덕음이 효율적으로 이루어질 수 있도록 12mm 내외로 하였고 내부에 물레형 회전축과 날개를 설치한 것, 또한 찻잎을 덕은 후 신속한 배출이 가능하도록 덕음통을 기울일 수 있게 하였고, 덕음통 바닥의 온도와 회전축의 회전속도를 눈으로 볼 수 있게 했으며 타이머를 설치하여 일정한 덕음 시간을 유지 할 수 있게 한 것이다.

시작품의 제작은 덕음기본체 내부직경이 40cm, 60cm, 80cm의 3종류로 하였고, 길이는 60cm, 160cm, 180cm의 3가지 형태로 하였으며, 재질은 스테인레스, 철, 주철 3가지였고, 두께는 3mm, 12mm, 15mm의 3가지로 만들어 한국 전통차 맛을 낼 수 있는 덕음기의 적절한 크기와 길이 및 재질과 두께를 비교 검토할 수 있도록 하였다.

나. 시작품 덕음기의 가공성과 특징

시작품 물레형덕음기의 가열판 표면온도를 340℃로 하여 찻잎을 투입하면 찻잎이 투입된 직후 30~40℃정도였던 찻잎의 온도가 1분정도 지나면 60~70℃정도에 이르고 이후 서서히 증가하여 3분정도 후에는 70~75℃가 되었다. 찻잎을 꺼낸 후의 가열판 표면온도는 280~300℃로 나타나 찻잎 투입후의 가열판 표면온도는 투입전보다 약 40~60℃ 낮아졌다. 첫 덕음온도 300℃와 340℃일 때 찻잎의 온도는 $71.1 \pm 0.96^{\circ}\text{C}$ 이었고, 첫덕음온도 260℃에서는 찻잎의 온도가 $65.6 \pm 0.61^{\circ}\text{C}$ 이었으며, 첫덕음온도 220℃에서는 $62.9 \pm 0.40^{\circ}\text{C}$ 이었다. 시작품덕음기와 기존의 살청기의 가공과정중 찻잎의 온도를 측정하였는데 시작품 물레형덕음기가 $70.7 \pm 0.7^{\circ}\text{C}$ 로 가장 높았고 다음이 중국의 회전진행식덕음기로 $68.3 \pm 0.2^{\circ}\text{C}$ 였고 대만식 회전형살청기는 $67.3 \pm 0.6^{\circ}\text{C}$ 였다.

덕음기의 종류에 따른 가공과정중의 찻잎내 함유율은 73.3%에서 덕음차수가 진

행됨에 따라 감소하여 3차볶음후에는 21.0%~42.1%가 되었다. 수분감소율의 변화의 속도는 볶음기와 살청기 종류에 따라 차이를 보였으며 이는 가공시의 볶음기의 가열판 표면온도나 볶음시간의 차이에 의한 것으로서 볶음기계에 따라 볶음통 내부의 습도가 차이가 있고 또 작업자의 찻잎 배출시기의 판단에 따라 달라지기 때문이다.

찻잎을 볶는 동안의 가열판 표면온도에 볶음시간을 곱하여 산출한 적산온도는 중국회전형 살청기에서 높았다.

다. 시작품 볶음기의 특징과 문제점

제작한 시작품은 다양한 조건하에서 반복적으로 가공실험을 실시하였고, 가공과정 중에서 오는 여러 가지 문제점을 분석하였다.

도출된 문제점은 볶음통 가열판의 온도 분포가 불균일 할 경우 찻잎이 불균일하게 볶어져서 품질의 균일성을 떨어뜨리게 되므로 가스버너의 노즐간격을 볶음통 중앙부위에는 넓게, 전후면의 가장자리에는 좁게 배치하는 것이 좋고, 온도 분포의 불균일 정도를 완화하기 위해서는 볶음통 가열판 재료의 두께를 가급적 두껍게 제작하는 것이 중요하였다.

볶음통 가열판은 고온이 됨에 따라 스테인레스나 철의 경우 볶음통의 팽창에 의해 교반날개가 볶음통에 닿는 문제가 발생하였다. 이 문제는 교반날개의 볶음통과의 이격거리를 조절함으로써 해결이 가능하였다.

가열판의 재질에 따라 방열되는 열선의 종류가 상이한데, 스테인레스에서는 짧은 파장의 열선이 방출되고, 주철에서는 장파장의 열선이 방출되므로 찻잎이 볶아질 때 스테인레스의 경우 찻잎이 타기 쉽고 찻잎 내부까지 골고루 익지 않는 결점이 있었으나 볶음통 가열판 바닥이 매끄러워서 바닥에 찻잎이 잘 들러붙지 않는 장점이 있었다. 반면 주철의 경우 찻잎이 내부까지 골고루 익는 잇점이 있으나 볶음통 가열판 바닥에 찻잎이 들러붙는 단점이 있었다. 한국 전통차의 맛을 내기 위해서는 주철을 사용하는 것이 바람직하였으나, 녹이 스는 문제가 있으므로 표면에 코팅처리나 도금을 하는 것과 같은 추가연구가 요망되었다.

볶음통의 직경은 40~60cm 정도로 하는 것이 바람직하였으나 대용량 처리를 위해서는 60cm이상의 직경이어도 큰 문제는 없었다. 볶음통의 길이는 60~160cm 이내로 하면 문제가 없었으나 길이가 길어질수록 볶음기를 충분히 기울이기 위해서

는 높이가 높아져야하므로 취급이 불편해지는 단점이 생기게 된다. 교반날개의 각도를 조절하여 찻잎이 진행되도록 하는 경우에는 덫음통의 길이가 길어져도 문제가 없을 것으로 판단되었다.

시작품 반원통물레형덫음기의 장점은 320~340℃의 고온에서도 찻잎을 태우지 않고 손쉽게 가공할 수 있다는 점이었는데, 이와 같은 시작품 덫음기의 가공성과 효율은 덫음차 가공시 덫음횟수나 비빔횟수의 변화를 초래하였다. 즉 개발된 시작품덫음기를 이용하면 차의 덫음과 비빔을 1~2회만으로 완료할 수 있다고 판단되었다. 1회의 덫음으로써 전통차의 맛을 낼 수 있다면 시간과 경제적인 측면에서 매우 유리할 것으로 생각되며, 3회보다는 2회덫음에서 오히려 차맛이 좋다고 판단되었으나 이것은 찻잎의 조건이나 상태에 따라 달라지는 것으로 생각되었다.

라. 시작품 물레형덫음기로 가공한 덫음차의 품질 비교

제작한 시작품으로 가공한 차제품의 품질을 비교하기 위하여, 기존방식과 시작품 덫음기를 이용하여 각 덫음기의 장점을 살릴 수 있는 최적상태의 가공 조건하에서 동일한 찻잎으로 가공을 하여, 각 제품의 화학성분을 분석하였으며, 관능평가를 실시하여 비교하였고, 또한 시작품덫음기의 가공조건의 차이에 따른 품질변화를 비교분석하였다.

동일한 생엽으로 가공한 덫음기종류별 차가공 제품의 화학성분은 시작품 물레형덫음기와 기존의 대만회전살청기로 가공한 차제품간의 화학성분의 차이는 보이지 않았다. 생엽투입량의 차이는 가공시 찻잎의 화학성분변화를 초래하지는 않았으며, 생엽수확전의 강수조건에 따른 차제품의 화학성분변화도 미미하였다.

시작품 덫음기와 기존 덫음기로 가공한 차제품의 전문가에 의한 묘사분석형 관능평가 및 결과, 각 제품의 품질은 수확시기, 덫음기종류, 투입량, 생엽조건에 따라 차이를 보였으며, 특히 재질이 주물인 반원통물레형덫음기 시작품과 대만제회전형 살청기로 만든 제품이 좋은 평가를 받았다. 소비자 기호조사형 관능평가 결과 시작품덫음기(주철제품)로 만든 차는 71.9의 평가점수를 받아, 전통가마솥 제품 73.5보다는 떨어졌으나 기존의 덫음기 69.1~70.7보다 우수하게 평가되었다. 생엽수확시기에 따른 품질차이는 수확시기가 빠른 것이 양호하였으며 수확전후의 강우가 차의 품질에 미치는 영향은 크지 않았다. 생엽투입량은 품질에 영향을 미치지 않았으며 상부덮개는 덮지 않고 수증기가 자유롭게 배출되도록 하는 것이 좋은 것

으로 평가되어 전통떡음차의 맛을 살릴 수 있는 반원통물레형떡음기 시작품의 특징을 확인할 수 있었다. 이러한 결과로 보아 새로 개발한 떡음기가 한국 전통차 맛을 살릴 수 있는 가공기계로서의 가능성이 높음을 확인할 수 있었다.

5. 개발된 자동떡음기의 가공성능 및 효율 향상

가. 개발된 자동떡음기의 가공성능 개선

교반날개의 톱니유무와 톱니의 간격에 따른 찻잎파손 정도를 비교한 결과, 톱니가 없는 평판형 날개와 톱니의 간격이 3cm인 교반날개에서 파손이 적었으며, 톱니의 간격이 2.3cm, 1.9cm로 적어질 수록 파손량이 많아졌다. 교반날개의 회전방향에 따른 파손정도는 날개의 각도가 약 10도 기울어진 역방향에서 날개각도가 가열판에 수직인 정방향보다 파손량이 약간 많았다. 가공과정중 교반날개에 부착되는 찻잎의 양은 평판형날개보다는 톱니형날개에서 많았다. 특히 1차 떡음과 유념이 끝난 찻잎을 두 번째 떡을 때 심하여 졌는데 이것은 톱니와 톱니 사이의 간격이 좁을 때 심하였다. 이를 해결하기 위해 톱니와 톱니사이의 간격을 넓히고, 날개가 회전할 때마다 한 번씩 움직이게 하여 부착된 찻잎이 떨어지도록 구조를 개선하였다. 교반날개의 길이에 따른 찻잎의 좌우이동을 비교한 결과 날개의 길이가 43cm인 경우가 이동량이 많았으며, 23cm가 다음이었고, 30cm가 적었다.

가공과정중 떡음기 반원통 부분중에서 배출구 반대편 벽면의 온도가 낮아 차가 떡어지지 않으면서 영키는 부분이 생겼다. 그러므로 이 벽면의 하단부를 배출구처럼 약 2cm 돌출시킴으로써 상단부 벽면에는 찻잎이 끼이지 않도록 개선하였다.

일반적으로 떡음차 제다회사에서 처리해야할 찻잎의 량과 시작품떡음기의 편리성을 감안하여 떡음기 본체 내부의 크기를 직경 50cm로 하고 길이는 100cm로 하여 시작품을 다시 제작하여 반복실험을 수행한 결과 적합한 찻잎의 처리량은 1회 4Kg내외였고 떡음시간은 3~6분이 소요되었다. 시간당 처리능력은 여분의 시간을 2분정도로 가정하면 $60 \div (5 \sim 8) \times 4 = 48 \sim 30 \text{kg/hr}$ 이었다. 이때의 가스소비량을 측정한 결과 1.85kg/hr으로 나타나 가스소모량은 매우 적었다.

가공과정중 반원통 가열판의 온도의 균일성이 확보되어야만 가공제품의 품질향상을 도모할 수 있다. 배출구와 배출구 반대편의 벽면은 열손실이 중앙부보다 많으므로 가스바나의 노즐간격을 중앙부보다 약간 좁게 배열하도록 개선하였다. 앞으로 보다 균일한 온도를 유지할 수 있도록 새로운 형태의 가스바나에 관한 연

구가 요망되었다.

가스의 압력이 10kg/hr이상이거나 연소된 가스의 배출이 원활하지 못할 경우 점화초기에는 부분적으로 불이 꺼지는 현상이 발생하였다. 이를 해결하기 위해 연통의 크기를 직경 10cm에서 15cm로 확대하였으나 부분적으로 병목현상이 생기는 부분이 있었다. 이를 해소하기 위해서는 연통의 구조를 대폭 개선해야할 것으로 판단되었다.

나. 개발된 덩음기 가공제품의 품질비교

관능에 의한 품질평가를 위하여 한국의 품평전문가 9인과 대만의 품평전문가 10인으로 패널을 구성하였다. 한국의 품평가 들은 전통가공방식 제품인 UR회사의 제품을 좋게 평가하였으나 대만의 품평가들은 시작품 물레형덩음기로 가공한 NM과 SD회사 제품을 우수하게 평가하였다.

관능평가 항목별로 보면 기존 방법으로 가공한 UR회사의 우전은 외형에서, 새로 개발한 물레형덩음기로 가공한 SD와 NM회사의 우전은 찻물색, 향기, 맛, 우린 찻잎에서 평가가 좋았다. 한국의 품평가들은 기존방법으로 가공한 UR회사 제품에서 외형과 향기가 좋다고 평가하였고, 새로 개발한 물레형덩음기로 가공한 SD회사 제품은 외형과 우린찻잎에서, NM회사 제품은 향기와 우린찻잎에서 좋은 평가를 하였다. 또한 NM회사의 세작은 찻물색과 향기에서, 중작은 찻물색과 맛에서 우수한 평가를 하였다. 반면 대만의 품평가 들은 전통방식으로 가공한 UR회사 제품의 우전은 외형에서 월등하게 좋은 평가를 하였으나 찻물색, 향기, 맛, 우린찻잎은 새로 개발한 물레형덩음기로 가공한 회사의 우전 제품을 좋게 평가하였다.

총질소, 카페인, 총아미노산 그리고 테아닌은 시작품 물레형덩음기 가공제품에서 높았고 다음이 진행식물레형덩음기 제품이었으며 기존의 대만식회전살청기 제품에서 낮았다. 비타민C는 반대로 대만식회전살청기에서 높았고 다음이 진행식물레형덩음기였고 물레형덩음기 제품에서 낮았다. 이것은 덩음온도의 차이에 따라 찻잎이 받는 온도의 차이에 기인하는 것으로 생각되었다. 카테킨함량은 앞의 경향과는 다르게 진행식물레형덩음기에서 높았고 다음이 물레형덩음기였으며 대만식회전형살청기에서 가장 낮았다.

6. 대량신속처리형 자동덩음기 일관생산시스템 개발

가. 진행형 덩음기 개발

차잎을 연속적으로 덩어 공급하기 위해서 물레형 덩음기를 투입 배출의 형태로 개선 보완하였다. 차잎을 연속적으로 이송하는 방법은 덩음기에 경사를 주어서 배출구쪽이 아래쪽으로 기울도록 하였다. 경사각의 조절은 임의로 할 수 있도록 하였으며 작업자가 판단하여 덩음의 시간을 조절할 수 있도록 하였다.

나. 진행식물레형덩음기의 가공성과 효율 및 품질비교

티백 가공용 차잎을 사용하여 새로 개발한 물레형덩음기와 진행식물레형덩음기로 가공한 제품과 기존의 대만식회전형살청기로 가공한 제품의 관능평가 결과를 비교하였다. 한국의 품평사들은 물레형덩음기로 가공한 제품을 좋게 평가하였고, 대만식회전형살청기 가공제품과 진행식물레형덩음기 가공제품을 비슷하게 평가하였다. 대만의 품평사들은 진행식물레형덩음기, 대만식회전형살청기, 물레형덩음기 순으로 평가하였으나 그 차이가 오차범위를 벗어나지 않아 통계적으로 유의한 차이를 보이지는 않았다. 품평항목별로도 그 차이는 인정되지 않았으나 한국의 품평사들은 물레형덩음기 가공제품의 향과 맛을 우수하다고 평가하였고, 대만식회전형살청기 제품의 경우는 차물색을 우수하다고 평가하였다. 그러므로 새로 개발한 물레형덩음기나 진행식물레형덩음기가 우전이나 세작크기의 고급차 가공에도 효율적이고, 또한 티백용이나 대작크기의 큰 차잎을 가공하는데에도 사용될 수 있으며 향과 맛에서도 우수하므로 그 활용가능성이 높다고 판단되었다.

다. 개발된 진행식물레형덩음기의 일관생산시스템 개발

덩음생산라인의 구성에서 1회덩음방식은 진행형 덩음기로 1차 덩음을 하고 냉각, 조유, 유념, 증유, 1차 덩음건조, 2차 덩음건조의 작업공정을 구성하였고, 2회덩음방식은 진행형 덩음기로 1차 덩음을 하고 냉각, 조유, 1차 유념을 거친 다음 다시 2차 덩음, 냉각, 조유, 2차 유념, 증유, 덩음건조의 작업공정을 구성하였다.

자동 덩음기 일관생산라인 최적시스템의 구성은 전통덩음차의 맛을 낼 수 있도록 생엽선별과 투입, 1차덩음, 냉각, 유념(비빔), 해괴(영킨 차잎을 풀어줌), 2차덩음, 냉각, 유념, 해괴 과정을 2~3차례 반복한 후 성형건조, 건조과정을 거쳐 최종 완제품을 생산하는 시스템이 바람직할 것으로 생각되었다. 덩음차 일관생산 시스템의 핵심은 차의 맛을 좌우하는 첫 살청과정에서 덩음방식을 채용하는 것인데

새로 개발한 진행식 반원통물레형떡볶음기를 채용하여 고온에서 찻잎을 살청함으로써 우리나라 고유의 전통차맛을 낼 수 있도록 하는 것도 좋은 방법이다. 또한 2, 3차 떡볶음과정에서 찻잎이 떡볶음통표면에 들러붙는 것을 방지하기 위하여 1차떡볶음 직후 냉각건조기를 사용하여 냉각과 동시에 유념된 찻잎표면의 수분을 줄이고 또한 묵은 잎 탄가루를 제거할 수 있도록 할 필요가 있다.

기존의 규모가 비교적 큰 증제식 제다라인에서는 첫살청을 증기식 대신 진행식 반원통물레형떡볶음기를 채용하는 것도 고려할 필요가 있으며 이렇게 함으로써 일본식 증제차와는 다른 차별화된 한국형 떡볶음차 맛을 낼 수 있는 제다라인을 구성할 수 있을 것으로 판단되었다.

7. 대량신속처리형 자동떡볶음기 일관생산라인 가공제품의 품질비교

증제차 생산라인의 증제공정 대신에 진행식떡볶음공정을 삽입하여 일관생산라인을 구축하였다. 진행식떡볶음라인 1회떡볶음과 2회떡볶음 및 증제라인의 3종류 생산라인으로 녹차제조 시험을 수행하면서 수분함량, 향기, 색도를 측정하여 비교하였다. 시험에 사용한 찻잎은 보성지역에서 생산된 티백용찻잎으로서 한 회사의 균일한 생엽을 이용하였다.

가. 가공과정중 품질구성요소의 차이 비교

진행형 1회떡볶음라인과 2회떡볶음라인의 경우 생엽수분함량 73%로부터 1차떡볶음과 1차유념이 종료되었을 때 55%까지 감소하였다. 진행형 2회떡볶음라인에서 2차 떡볶음을 수행한 후의 수분함량은 52%, 2차 유념을 수행한 후 34%까지 감소하였다. 중유를 종료하였을 때에는 1회떡볶음라인은 40%, 2회떡볶음라인은 13%로 감소하여 많은 차이가 나타났으며, 1차 떡볶음건조를 종료하였을 때에는 1회떡볶음라인은 19%, 2회떡볶음라인은 8%로 감소하여 1회떡볶음라인은 마무리 떡볶음 이전에 떡볶음건조를 1회 더 필요로 하였다. 증제라인에서는 증제 및 냉각 후에는 수분함량 감소가 거의 없었으며, 조유(45%), 유념(42%) 및 중유(22%) 공정에서 많이 감소하였고, 1차 떡볶음건조 후에는 7%로 감소하였다. 마무리건조 후에는 진행형 1회떡볶음라인에서 4%, 진행형 2회떡볶음라인에서 3%, 증제라인에서 2%로 감소하여 모두 최종수분함량 조건을 만족하였다.

살청초기의 향기는 504수준이었으며 떡볶음 1과 조유, 유념공정에서 약간씩 증가

하여 640~682의 범위에서 변화하였다. 뒤음 2에서는 향기가 급격히 상승하여 886의 값을 나타내었지만 2차 조유와 유념에서 다시 감소하여 632~643의 범위를 나타내었다. 증유공정에서 진행형 1회 뒤음은 상대적으로 높은 622값을 갖는 반면 진행형 2회 뒤음은 445의 값을 유지하였다. 증제 생산라인은 증제의 과정에서 향기가 감소하여 360으로 감소하였으나, 조유에서 다시 608로 증가하였다. 마무리건조 후에는 진행형 1회뒤음라인에서 333, 진행형 2회뒤음라인에서 378, 증제라인에서 316을 나타내어 2회뒤음라인이 나머지 일관작업라인보다 약간 높게 나타났다.

명도는 찻잎의 밝기의 정도를 나타내는 값으로서 0~100의 범위의 값을 갖는다. 초기 명도는 43으로서 비교적 밝았으나, 진행형 1회뒤음라인과 2회뒤음라인은 1차 유념이 종료된 시점에서 26으로 감소하여 어두워진 경향을 나타내었다. 마무리건조 후에는 진행형 1회뒤음라인에서 24, 진행형 2회뒤음라인에서 27, 증제라인에서 19를 나타내어 진행형 2회 뒤음, 진행형 1회 뒤음, 증제의 순서로 밝은 상태를 나타내었다.

색도 a는 빨강색과 초록색의 경향을 나타내는 값으로서 음의 값은 초록색을 의미한다. 초기 색도 a는 -10 이었으나 뒤음 1, 냉각, 조유, 유념의 과정에서 -8, -5, -4, -2로 증가하여 초록색이 약하여졌다. 뒤음 2, 2차 유념의 공정에서 초록색의 값은 더욱 약해져 -1의 값을 유지하였다. 증제라인은 증제, 냉각, 조유 및 유념까지의 과정에서 -8, -7, -5, -3으로 나타나 뒤음라인보다는 초록색의 값이 더 높게 나타났다. 마무리건조 후에는 진행형 1회뒤음라인에서 -1.1, 진행형 2회뒤음라인에서 -0.6, 증제라인에서 -1.2를 나타내어, 진행형 2회뒤음라인에서 초록색이 약간 옅은 경향을 나타내었다.

색도 b는 노랑색과 파랑색의 경향을 나타내는 값으로서 양의 값은 노랑색을 나타낸다. 생엽의 색도 b는 19이었으며, 뒤음 1, 냉각, 조유, 유념의 과정에서 20, 21, 18, 16로 변화하여 노랑색이 약해졌으나 큰 차이는 없었다. 증제라인은 증제, 냉각, 조유 및 유념까지의 과정에서 19, 16, 14, 14, 12로 나타나 뒤음라인보다는 파랑색의 경향을 나타내었다. 마무리건조 후에는 진행형 1회 뒤음라인에서 11, 진행형 2회 뒤음라인에서 14, 증제라인에서 8을 나타내어 2회 뒤음라인에서는 노랑색의 경향을, 증제라인에서는 파랑색의 경향을 나타내었다.

나. 관능평가

진행식물레형덕음기의 대량신속처리 가능성과 품질을 비교하기 위하여 기존의 증제라인(35kg/hr)으로 가공한 제품과 기존의 증제라인에서 첫부분인 증기살청을 진행식물레형덕음기로 대체하여 1회덕음한 것과 2회덕음한 제품의 품질을 관능평가하였다.

외형은 증제라인 가공제품에서 좋았고, 진행식물레형덕음라인 2회덕음, 진행식물레형덕음라인 1회덕음 순이었다. 찻물색에서는 증제라인 가공제품보다는 진행식물레형덕음라인 가공제품이 좋았고, 향은 제다방법간 차이가 없었으며, 맛은 진행식물레형덕음라인 1회덕음이 좋은 경향이었으나 큰 차이는 없었다.

다. 성분분석

총질소 함량의 경우 증제라인에 의한 가공제품에서 진행형덕음라인에서 가공한 제품보다 높게 나타났다. 카페인함량과 카테킨함량은 진행형덕음라인 가공제품이 증제라인 가공제품보다 높았다. 총아미노산의 경우는 증제라인에서 높았으나 차이는 크지 않았고 테아닌과 비타민C 함량은 증제라인에서 높게 나타나 비교적 낮은 온도에서 살청되는 증제차의 특징을 잘 보여주었다.

이상의 결과와 같이 새로 개발한 반원통물레형덕음기는 우전차의 가공은 물론 대작급의 큰 찻잎 가공도 가능할 뿐만아니라 건조 후 숙성된 마무리 차의 가공도 용이하도록 개발하였기 때문에 개발한 물레형덕음기를 활용하면 지금까지 가마솥에서 힘든 작업을 하던 중소규모의 제다업체에서 전통 수제차의 맛을 살리면서도 손쉽게 제다할 수 있는 장점이 있다. 또한 진행식물레형덕음기는 덕음차의 가공처리량을 향상시켰으며, 진행식물레형덕음기를 포함하는 일관생산시스템에서 생산된 차는 한국 사람들이 좋아하는 풍미를 가지며, 기존의 증제라인에서 증기살청을 진행식물레형덕음기로 대체하면 손쉽게 덕음차 생산라인으로의 전환이 가능하므로 한국차의 차별화 및 경쟁력 강화에 유용하게 활용될 것으로 판단된다.

여 백

SUMMARY

I. Title of research

Development of Appropriate Roasting Machine for Korean Green Tea Processing

II. Objective of research

When importing tax rate decreases, customers will prefer foreign tea because import of foreign tea will sharply increase.

The quality of tea depends on taste and odor. This is determined by processing method and components of tea leaves. Components of tea leaves are based on types of tea, characteristics of soil, weather, and techniques of planting. Taste and odor depend on fermentation degree or processing technique. Therefore it is important to find out the uniqueness of Korean tea and develop it to strengthen the competitiveness of Korean tea business.

Korean Tea has been made roasting, rolling, drying in roasting kettle with a high temperature, which brought unique taste and odor of roasting tea. However, recently the use of steaming type processing has increased due to its ability to deal with mass amount processing quickly. It is because there is no roasting machine that captures Korean traditional quality, though roasting has unique quality that attracts customers.

Therefore it surely is a shortcut for increasing the competitiveness of Korean tea to develop Korean roasting machine and to constitute integrated processing system.

III. Scope and Contents of Research

1. Characteristics of Korean traditional roasting tea processing
2. Clarifying the most appropriate conditions on traditional roasting tea

process in Korea

3. Customer research for roasting machine model and characteristics of Korean tea and differentiation method
4. Automatic roasting machine model and design and start-up machine manufacture
5. Increasing processing ability and effectiveness of developed automatic roasting machine
6. Fast and mass processing automatic green-tea roasting machine system development
7. Comparing fast and mass processing automatic green-tea roasting machine products

IV. Summary and Conclusions

This research is conducted to develop Korean roasting machine different from foreign machine for capturing the uniqueness of Korean traditional tea and to constitute integrated producing system that is suitable for mass production. The results are below.

1. Characteristics of manual processing for traditional green tea in Korea

Several changes during roasting process in 9 tea manufactures in 3 areas such as roasting temperature, time, temperature of tea leaves, color, water content, smell were measured and compared to clarify the characteristics of manual processing in traditional green tea in Korea.

The surface temperature of roasting kettle was varied from 220 to 340°C at the first roasting. The temperature of roasting kettle of tea manufacture in Boseong was 220 to 260°C, that of Hwagae was 280 to 320°C, and that of Suncheon was 320 to 340°C. These regional differences are found to be resulted from the shape of roasting kettle. When the tea leaves were put, the surface temperature of roasting kettle went down about 40~60°C, and the temperature of leaves changed slowly in the range of 30 to 100°C. The higher

the surface temperature of roasting kettle was and the more the number of the roasting was proceeded, the faster the temperature went up and the higher the temperature was. The difference of roasting temperature and the difference of roasting time caused the temperature differences on temperature of tea leaves being proceeded. It also influences on the physical and chemical changes on tea leaves, and ultimately causes the differences on regional tea quality among tea manufactures. It is important to control temperature differences of tea leaves and surface temperature of roasting kettle to enhance reproducibility of taste, smell, and color in traditional hand-made tea products.

The water content in fresh leaves was varied from 52% to 74% and it was decreased by the similar rate during tea roasting process. The water content of tea leaves in third roasting maintained 12% to 43%.

The brightness of tea leaves slightly decreased with a small amplitude during tea roasting process. The color index(a) which shows the changes from red to green was pale-green when it was fresh. It almost maintained pale-green during first roasting and first rolling, or the color went deeper to grass-green. However, the chromaticity of green was getting pale from the second roasting. The color index(b) which shows the changes from yellow to blue was sometimes went darker and sometimes went weaker, which depends on tea manufactures.

Odor of green tea began to come out strong in the process of first roasting and it steadily was decreased as rolling and roasting processes were carried on. The odor of first roasting was considered as green-odor, and this odor seemed to be decreased during second and third roasting process.

2. Clarifying the most appropriate conditions on traditional roasting tea process in Korea

This research is for clarifying the most appropriate tea roasting conditions, such as roasting temperature, roasting time and temperature range and modality of roasting kettle, which are the biggest aim of developing roasting machinery. To achieve this objective, this research is conducted by analysing changes on temperature, water content, color, odor of tea leaves as the temperature of roasting kettle changes and also by differentiating roasting temperature in the same condition in Korean traditional tea roasting process.

When leaves were roasted in 180°C, temperature of leaves went up from 60°C to 80°C as the roasting process went on from first roasting to second and third roasting, but the speed was slow. In the case of 240°C and 300°C, the temperature went up to 80°C and the time took shorter. In the case of 360°C, temperature often exceeds 90°C. The higher the roasting temperature, the less total sum of heat was. Multiply set up temperature in roasting process by roasting time and divide it by weight of fresh tea leaves and it becomes sum of heat. Total sum of heat is the addition of those sum of heat.

Water content went down 10% to 20% in the first roasting, and in the second roasting it went down 30 to 40% of the rest water content after first roasting. Then in the third roasting, it went down to 70 to 80% of the rest water content after second roasting. Water in tea leaves was dried mostly during second and third roasting process.

The brightness(color L) of tea leaves decreased and darkened as roasting and rolling went on, and there was no differences between roasting temperatures. Color(a) which shows color difference form red(+) to green(-) increased — green decreased and red increased — as roasting and rolling went on , and there was no change in color as roasting temperature changed. Color(b) which shows color difference from yellow(+) to blue(-) decreased steadily — blue increased. Yellow went deeper as roasting temperature went higher but there was no significance.

The difference on odor of tea leaves during roasting strongly depended on roasting time and temperature. The odor went up during first and second roasting process then it returned to the odor level of fresh leaves during the third roasting process. In the third roast process, the odor was stronger when the roasting temperature was high.

3. Survey study for consumer satisfaction difference with provenance and processing method of tea products, and specialization strategy for Korean tea products

This study apprehends the preference about alien for Korean tea consumers and the standard of choosing tea and the characteristics of taste and also tries to find out the ways of tea-classification of Korea.

Tea consumers like soft, clean, sweet in its taste and they like least rough

taste and more or less don't like heavy, bitter in its taste. roasting green tea has a taste of sweetness, cleanness, unripeness and steamed tea has a high laver taste and anything else has no distinctive taste. They like mostly unripeness aroma and sweet aroma out of roasting green tea and laver aroma, chestnut flavor and green laver flavor out of steamed tea and fresh-floral flavor out of fermented tea. There is not any distinctive preference trend according to the color types, they like tea which has light color but don't dark color.

The biggest uniqueness of Korean tea is special taste and odor that is resulted form different weather, soil, sort, and fertilizer. It is also resulted form mild and roasting taste that is created form roasting process. This is why Korean customers like Korean tea.

In order to classify Korean tea from alien tea, there needs to develop processing machine and technology for roasting green tea in Korea, to cope with the consumers who focus on the taste. And also we need to have public relations widely about excellence and uniqueness for the Korean tea and support the Korea-style tea and at the same time, develop the appropriate crop technology. To keep the essential difference of tea, we have to establish the standard of evaluation, make tea-related goods various where tea is growing distinctively.

Futhermore, we have to support the environmental friendly tea garden and set up the circulation system in accordance with our situation, promote for the Korean tea to be well-known to the world.

4. Model determination and design of roasting machine and manufacturing of trial machine

a) Design and manufacturing of roasting machine

To develop the roasting machine which can provide a taste of traditional roasting tea and at the same time make massive process possible, heat source and materials and thickness were analyzed. Basic structure of roasting machine was designed to give the taste of traditional tea and to operate conveniently.

Gas, electricity and microwave were considered as the heat source. Among these, gas was selected as the heat source because it is cheap and easy to increase the desired kettle temperature.

As the type of roasting machine, plate vibration type, cylinder type and open semi-cylinder type were considered. Plate vibration type was suitable for automation but could not roast the leaves effectively. Cylinder type was not able to give traditional tea taste because of the entrapped moisture in cylinder. Semi-cylinder type with rotating scoop was selected as the roasting machine because it was similar to the traditional kettle throwing out the moisture to the open area.

As the materials for kettle, cast iron, aluminum, stainless steel and stone were considered. Cast iron for the most case and aluminum sometimes were used as the materials for the traditional kettle. Heat conductivity was too low for stainless steel, too high for aluminum and optimum for the cast iron and stone. Because stone was easy to break, cast iron was selected as the material of kettle. The optimum thickness of kettle was 12mm for the stable roasting of leaves.

The basic feature of the roasting machine are open semi-cylinder type made of cast iron with 12mm thickness, giving similar operating condition to the traditional kettle. The machine can also tilt the frame to throw out the roasted leaves fast and display the kettle temperature and rotating speed of scoop.

b) Performance of trial roasting machine

The raw tea leaves were put into the kettle when the surface temperature of trial roasting machine increased up to 340°C. The temperature of leaves having 30~40°C just after putting into the kettle increased up to 60~70°C after one minutes, and 70~75°C after three minutes. The surface temperature of the kettle went down 280~300°C after taking out the tea leaves, showing 40~60°C decrease comparing to the initial values.

The moisture content of the tea leaves, having initial value of 73.3%, went down 21.0~42.1% after third roasting had finished. Moisture decrease rate was different according to the type of roasting machine. The accumulated temperature, calculated by the surface temperature of kettle times roasting period, was the highest for the Chinese rotating machine.

c) Characteristics of trial roasting machine

To maintain the temperature distribution over the kettle uniformly, it was desirable to arrange the nozzle of gas burner widely on the middle part,

whereas narrowly on the edge part of the kettle and to use thicker materials for kettle.

For the stainless steel kettle, the scoop was touched to the kettle because of expansion of materials when the surface temperature increased. The clearance between kettle surface and scoop should be determined considering the material expansion.

Heat ray emitted from the kettle surface was different according to the kettle materials. Short wave heat ray was emitted from the stainless steel, while, long wave heat ray from the cast iron. Stainless steel had a defect to burn the tea leaves and not to roast the leaves into the inside, whereas had a feature not to make the leaves sting to the kettle because of slippery surface. Cast iron could roast the leaves into the inside, but it made the leaves sting to the surface. To get the taste of traditional green tea, cast iron was desirable, however it was required surface coating or etc.

The roasting bowl diameter of 40~60cm was desirable, however the diameter over 60cm could be used without any problem to handle large amount of tea leaves. The length of roasting bowl was optimum for 60~160cm.

It was possible to roast the tea leaves at the high kettle surface temperature of 320~340°C without burning the leaves using the trial semi-cylinder type roasting machine. And it was possible to reduce the tea roast repeating process, 1~2 times. It is very useful in terms of required time and expenses for tea processing.

d) Comparison of quality among the teas roasted

To compare the quality of teas according the roasting machine type and tea leaves harvest time, chemical analysis and optical estimation were accomplished. No chemical difference was appeared between the green tea roasted by the trial semi-cylinder type and Taiwanese rotating type using same raw leaves.

In case of functional evaluation by the experts, difference in quality of tea were shown according to harvesting time of leaves, roasting machine type, quantity of input leaves into roasting bowl. Semi-cylinder type with cast iron and Taiwanese rotating type roasting machine got the better grade comparing with the others.

By the functional evaluation by consumers, the trial semi-cylinder type with

cast iron got 71.9 point a little less than 73.5 of traditional kettle process, however, greater than 69.1~70.7 of the existing roasting machines. The tea roasted by the trial semi-cylinder showed better quality without cover than with cover on the bowl. This imply that semi-cylinder type can accomplish the function of traditional kettle.

5. Function and efficiency of the automatic roasting machine developed

a) Improvement of function for the automatic roasting machine

Broken leaves during the roasting process were generated less for the scoop without teeth or with teeth of 3cm space than with teeth of 2.3 and 1.9cm space. Broken leaves were more for the 10 degree of tilted wing of scoop than the wing without tilt. The leaves sticked to the wing were more for the wing with teeth than without teeth. Especially, the leaves sticked much during the second roasting after first rubbing. This problem was solved by widening the teeth space and by dropping down the leaves every one rotation of shaft.

Considering the capacity of roasting machine for a general processing factory, roasting bowl with 50cm in diameter and 100cm in length was made for the experiment. Using this machine, 3~6 minutes were required to roast 4 kg of leaves. Processing capacity of the roasting machine was 30~48kg/hr considering 2 minutes of loose time between operation. Gas consumption for roasting was 1.85kg/hr showing not much value.

Temperature distribution over the kettle surface is important to assure good quality of product. To maintain the temperature over the kettle uniformly, nozzle space on the end part of the roasting bowl was arranged narrowly because the heat loss was large at the end part than at the middle part of the roasting bowl.

When the gas pressure was over 10kg/hr or the gas did not discharge smoothly, fire was distinguished sometimes. To solve this problem, the diameter of chimney was enlarged from 10cm to 15cm, however, needed more improvement.

b) Quality evaluation of tea roasted by the developed machine

To evaluate the tea quality, 9 members of Korean panel and 10 members of Taiwanese panel were composed. Korean evaluators gave high grade to the tea

processed using the traditional method by UR company. Taiwanese evaluators gave high grade to the tea processed using the trial semi-cylinder type roasting machine by NM and SD company.

Total nitrogen, caffeine, amino acid and theanine were high for the tea processed by trial semi-cylinder type roasting machine followed by progressive semi-cylinder type and Taiwanese rotating roaster. On the contrary, vitamin C was high in Taiwanese machine followed by progressive semi-cylinder type and trial semi-cylinder type. Catechin was high in progressive semi-cylinder type followed by trial semi-cylinder type and Taiwanese rotating type.

6. Integrated system development for tea processing

a) Development of progressive roasting machine

Progressive roasting machine was developed to input and discharge consecutively the tea leaves during the roasting process. To transfer the tea leaves successively, the roasting bowl was tilted and the operator could adjust the tilt of the bowl to control roasting time.

b) Quality evaluation of tea roasted by progressive roasting machine

Functional evaluation was accomplished for the tea roasted using raw leaves for tea-bag processing. Korean evaluators gave high grade to the tea processed using the semi-cylinder type followed by Taiwanese rotating type and progressive semi-cylinder type roasting machine. Taiwanese evaluators gave high grade to the tea processed using the progressive semi-cylinder type followed by Taiwanese rotating type and trial semi-cylinder type roasting machine without any significant difference.

The trial semi-cylinder type and the progressive semi-cylinder type roasting machine could be used for processing not only young leaves such as Woojeon and Sezak but also large leaves.

c) Development of integrated system for the progressive semi-cylinder type roasting machine

One time roasting system was composed of roasting, cooling, raw rubbing, rubbing, heavy rubbing, first roasted drying and second roasted drying. Two times roasting system was composed of first roasting, cooling, raw rubbing,

first rubbing, second roasting, cooling, raw rubbing, second rubbing, heavy rubbing and roasted drying.

Integrated system for automatic tea processing can be composed of tea leaves input process, two or three times of successive processes such as roasting, cooling, rubbing and dismantling, and drying for shape, final drying after two or three times of successive processes. The most important process that influences the taste of tea is roasting process, which can be accomplished by the progressive semi-cylinder type roasting machine developed in this study. The progressive semi-cylinder type roasting machine could roast the raw leaves at the high temperature to get the Korean traditional taste. To prevent for the leaves to stick to the roasting surface during second or third roasting process, cooling dryer was needed to reduce moisture and burned leaves should be removed after first roasting process.

For the large size of steam tea processing system, first heating with steam could be replaced by the progressive semi-cylinder roasting to get Korean traditional taste.

7. Quality evaluation of tea made using integrated processing system

Integrated tea processing system was constructed using steam processing system, where heating process with steam was replaced by the progressive semi-cylinder roasting process. Moisture content, fragrance, leaves color were measured and analyzed among three processing systems such as one time roasting, two times roasting with progressive semi-cylinder type, and heating with steam as the first inactivating leaves process. The tea leaves used for experiment were produced in Boseong for tea-bag processing and were relatively uniform.

a) Property evaluation during tea process

The moisture content of tea leaves was reduced to 55% after first roasting and rubbing process from the initial value of 73%. It was reduced to 52% after second roasting, 34% after second rubbing for two times roasting process. After heavy rubbing, it was reduced to 40% for one time roasting process and 13% for two times roasting process, showing a big difference. After first roast drying process, it was reduced to 19% for one time roasting process and 8%

for two times roasting process, requiring one more drying for one time roasting process.

The moisture content was not reduced almost after steaming and cooling process for the existing steam process system, however, showing a lot of reduction after coarse rubbing(45%), rubbing(42%), heavy rubbing(22%) and first roast drying(7%). After final roast drying process, the moisture content was reduced to 4% for one time roasting, 3% for two times roasting, and 2% for steaming process, all satisfying final values for storage.

The fragrance was increased to 640~682 after roasting, coarse rubbing and rubbing process from the initial value of 504. It was increased to 886 after second roasting showing decrease to 632~643 again after second coarse rubbing and rubbing. For the steam process system, the fragrance was reduced to 360 during heating with steam showing increase to 608 after coarse rubbing. After finishing drying process, the fragrance got the value of 333 for the one time roasting, 378 for two times roasting and 316 for steaming process.

The brightness values are in the range from 0 to 100 with higher value for bright color. Initial brightness 43 reduced to 26 after roasting process for one time roasting, after first rubbing for two times roasting. After finishing drying process, the brightness changed to 24 for one time roasting, 27 for two times roasting and 17 for steaming process.

Color index a, having from -60 to 60, represents the tendency between red and green with positive value for red and negative for green. Initial value of a was -10 showing green color rather than red. It was changed to -8, -5, -4 and -2 after first roasting, cooling, coarse rubbing and rubbing, showing decrease of green color at each process. For the steam process system, color index a value changed to -8, -7, -5 and -3 after heating with steam, cooling, coarse rubbing and rubbing, showing a little higher green color tendency than that for the roasting process system. After finishing drying process, it changed to -1.1 for one time roasting, -0.6 for two times roasting and -1.2 for steaming process.

Color index b, having from -60 to 60, represents the tendency between yellow and blue with positive value for yellow and negative for blue. Initial value of b was 19 showing yellow color rather than blue. It was changed to 20, 21, 18 and 16 after first roasting, cooling, coarse rubbing and rubbing,

showing decrease of green color at each process. For the steam process system, color index a value changed to 19, 16, 14 and 12 after heating with steam, cooling, coarse rubbing and rubbing, showing less yellow color tendency than that for the roasting process system. After finishing drying process, it changed to 11 for one time roasting, 14 for two times roasting and 8 for steaming process.

b) Functional evaluation

To confirm feasibility of integrated tea process system, functional evaluation was performed for the green tea produced by three systems such as one time roasting, two times roasting and steaming systems.

Leaves shape was the best for steaming system followed by two times roasting and one time roasting system. Tea color was better for roasting system than for the steaming system. Flavor and taste were not different among tea process system.

c) Analysis of constituent

Total nitrogen of steaming system was higher than that of roasting system. The amount of caffeine and catechin was higher for the roasting system than steaming system. Amino acid showed a little higher value for steaming system, but it was not a significant difference. Tannin and vitamin C were higher in steaming system representing the inactivation of leaves under relatively low temperature.

From the above results, the semi-cylinder type roasting machine could process not only young leaves such Woojeon but also large leaves such Daejak. This study concluded that the progressive roasting machine could be used to process green tea similar to traditional tea in the small process factories which have used kettle by this time.

The integrated tea process system which includes progressive semi-cylinder roasting machine can produce fragrant green tea which Koreans like. If the steaming process system replaces the heating system with the progressive semi-cylinder roasting machine, it can also produce similar tea to traditional green tea, intensifying the competitiveness of Korea green tea.

CONTENTS

Chapter 1. Introduction

Chapter 2. Content and method of research

Section 1. Objective and contents of research

Section 2. Method of research

Chapter 3. Characteristics of Korean traditional roasting tea processing

Section 1. Meaning and Aim of research

Section 2. Components of measurement system and measurement method

Section 3. Results and discussion

1. Temperature on the surface of roasting kettle
2. Variation of water in leaves on different processing steps
3. Color of leaves on different processing steps
4. Odor of leaves on different processing steps

Chapter 4. Clearness of Korean traditional roasting tea processing data

Section 1. Meaning and aim of the research

Section 2. Method of research

Section 3. Results and discussion

1. Temperature changes on tea leaves and cumulative temperature
2. Changes of moisture in tea leaves

Chapter 5. Customer research for model of roasting machine and characteristics of Korean tea and differentiation method

Section 1. Meaning and aim of the research

Section 2, Characteristics of taste of Korean tea customers

1. Method, range and limit of the research
2. Evaluation standard of Korean tea customers
3. Difference of taste based on tea processing
4. Difference of taste and tea processing of different countries

5. Favorite and least favorite taste of Korean tea customers
6. Favorite and least favorite odor
7. Favorite and least favorite color of tea water
8. Preferred products

Section 3. Characteristics of Korean tea

Section 4. Way to differentiate Korean tea

Chapter 6. Automatic roasting machine model and design and start-up machine manufacture

Section 1. Meaning and aim

Section 2. Search of unit for developing roasting machine

Section 3. Roasting machine model and design and start-up machine manufacture

1. Design
2. Manufacturing start-up machine

Section 4. Process ability and characteristics of newly developed machine

1. Heating characteristics and rate of temperature based on material of machine
2. Changes of temperature, water, odor, and color during processing with start-up machine
3. Feature and shortcoming

Section 5. Comparing tea quality produced by newly developed Mullehyeung tea roaster

1. Chemical components
2. Sensory test

Chapter 7. Increasing producing ability and effectiveness of new tea roaster

Section 1. Increasing producing ability

1. Improvement of impeller
2. Improvement of roasting kettle wall
3. Roasting kettle size and gas consumption
4. Uniformity of roasting kettle temperature
5. Improvement of gas burner and chimney

Section 2. Comparing products produced by new tea roaster

1. Sensory test
2. Chemicals

Chapter 8. Developing consistent system of fast and mass processing automatic green-tea roasting machine

Section 1. Necessity and aim of the research

Section 2. Model of progressive type Mullehyeung tea roaster and start-up machine manufacturing

1. Structure of progressive type Mullehyeung tea roaster and start-up machine
2. Comparing producing ability and effectiveness of progressive type Mullehyeung tea roaster

Section 3. Developing consistent producing system of developed progressive type Mullehyeung tea roaster

1. Construction of consistent producing system of progressive type Mullehyeung tea roaster
2. Applying Mullehyeung tea roaster in steaming tea processing line

Chapter 9. Comparing fast and mass processing automatic green-tea roasting machine products

Section 1. Material and method

Section 2. Results and discussion

1. Comparing tea quality element during processing
2. Sensory test
3. Chemicals

Reference

Appendix

여 백

목 차

제 1 장	서론	39
제 2 장	연구의 범위와 내용 및 방법	43
	제 1 절	연구의 목표와 내용
	제 2 절	연구개발 방법
제 3 장	우리나라 전통 덩음차 가공의 특징	51
	제 1 절	연구의 의의와 목적
	제 2 절	계측시스템의 구성과 측정방법
	제 3 절	결과 및 고찰
	1.	솔표면 온도의 변화
	2.	가공단계별 찻잎의 수분함량 변화
	3.	가공단계별 찻잎의 색
	4.	가공단계별 찻잎의 향기
제 4 장	우리나라 전통 덩음차 공정요인의 정량화	65
	제 1 절	연구의 의의와 목적
	제 2 절	연구방법
	제 3 절	결과 및 고찰
	1.	찻잎의 온도변화와 적산온도
	2.	찻잎의 수분함량 변화
제 5 장	덩음기모델설정을 위한 소비자기호조사 및 한국차의 특징과 차별화방안	73
	제 1 절	연구의 의의와 목적
	제 2 절	우리나라 차소비자의 기호특성

1. 연구방법과 범위 및 한계
2. 우리나라 차 소비자의 차 평가기준
3. 제다방법에 따른 기호도의 차이
4. 국가별 제다방법별 기호도의 차이
5. 우리나라 차소비자가 좋아하는 맛, 싫어하는 맛
6. 좋아하는 향, 싫어하는 향
7. 좋아하는 찻물색, 싫어하는 찻물색
8. 주로 마시는 차의 제품

제 3 절 한국차의 특징

제 4 절 우리나라 차의 차별화 방안

제 6 장 덥음기 모델설정과 설계 및 시작품 제작..... 99

제 1 절 연구의 의의와 목적

제 2 절 덥음기 개발을 위한 요소별 검토

제 3 절 덥음기 설계 및 시작품제작

1. 덥음기의 설계
2. 설계된 모델 시작품제작

제 4 절 새로 개발한 덥음기의 가공성과 특징

1. 덥음기 재질에 따른 전열특성 및 온도분포
2. 시작품에 의한 가공과정중 찻잎의 온도, 수분, 향기 및 색의 변화
3. 새로 개발한 덥음기의 특징과 문제점

제 5 절 새로 개발한 물레형덥음기로 가공한 덥음차의 품질비교

1. 화학성분 분석
2. 관능평가

제 7 장 개발된 덥음기의 가공성능 및 효율향상..... 129

제 1 절 개발된 덥음기의 가공성능 개선

1. 교반날개의 개선
2. 가열판 내부구조의 개선
3. 시작품덥음기의 크기 및 가스소비량
4. 가열판온도의 균일성 제고

5. 가스바나 및 연통의 개선	
제 2 절 개발된 덩음기에 의한 가공제품의 품질비교	
1. 관능평가	
2. 성분분석	
제 8 장 대량신속처리형 자동덩음기 일관생산시스템 개발.....	141
제 1 절 연구의 목적과 필요성	
제 2 절 진행식물래형덩음기 모델검토 및 시작품제작	
1. 진행식물래형덩음기의 구조와 시작품	
2. 진행식물래형덩음기의 가공성과 효율 및 품질비교	
제 3 절 개발된 진행식물래형덩음기 일관생산시스템 개발	
1. 진행식물래형덩음기의 일관생산라인 구축	
2. 기존 증제차 생산라인의 일부 활용방안 검토	
제 9 장 대량신속처리형 자동덩음기 일관생산라인 가공제품의 품질비교.....	151
제 1 절 재료 및 방법	
제 2 절 결과 및 고찰	
1. 가공과정중 품질구성요소의 차이 비교	
2. 관능평가	
3. 성분분석	
참고문헌.....	161
부 록	

여 백

제 1 장
서 론

여 백

제 1 장 서론

최근 우리나라의 차산업 주변여건이 급격히 변하고 있다. 차를 즐기는 사람들이 많아지고 이에 따라 차 소비가 늘면서 소비자의 요구는 다양해지고 있으나, 생산자들이 이를 충족시키지 못하고 있으며 가격경쟁력이 강한 외국의 차가 유입되면서 소비자의 기호도 변하고 있다. 앞으로 수입관세가 낮아지면 우리나라 차의 가격 경쟁력은 더욱 낮아질 것이다.

우리나라 차 생산지역은 다른 나라에 비해 온도가 상대적으로 낮기 때문에 수량이 적은 대신 차의 맛이 우수하다. 또한 전통적으로 덫음 가공방식을 채용하여 왔기 때문에 맛이 담백하고 부드러우며 구수하다. 경쟁력이라고 하는 것은 판매단가가 낮거나, 품질이 우수하거나, 적절한 시기에 적절한 공급을 할 수 있는 능력이 있거나, 홍보나 마케팅 전략이 뛰어날 때 확보된다. 외국에 비해 가격경쟁력은 물론 홍보나 마케팅 전략마저 취약한 상황에서 우리나라 차산업이 도태되지 않고 살아남으려면 품질의 고급화와 차별화를 도모하는 길 밖에 없다. 그리고 품질의 고급화와 차별화를 위한 수단은 여러 가지가 있지만 그 핵심은 가공방법의 차별화에 있다.

차재배면적이 늘어남에 따라 가공의 대량화와 기계화가 요구되면서 새로 만들어지는 가공공장의 경우 대량신속처리가 용이하다는 장점 때문에 증기로 찌서 만드는 일본식 제다기계가 도입되고 있다. 티백차는 주로 이러한 방법으로 생산되고 있으며 이로 인해 우리 소비자의 기호에 영향을 미치게 되었고 소비자의 요구가 다양해짐에 따라 중국차의 수입량이 많아지면서 역시 우리나라 차소비자의 기호에 영향을 미치고 있다. 새로 설립되는 차 가공공장이 증제식 제다기계를 도입함에 따라 각 지역의 차의 차별성 또한 없어지고 있다. 대부분 같은 방식의 기계를 사용함으로써 제품이 획일화 되고 있기 때문이다. 더욱이 덫음방식이 아니고 증제식 방식이어서 우리 전통차의 맛과 향을 상실해가고 있다. 기계화나 자동화에 어쩔 수 없이 수반되는 공통적인 문제이기는 하나 가급적 각 지역의 특색을 살릴 수 있는 방향에서 기계화나 자동화가 이루어져야 한다. 차 주산지인 보성, 순천, 하동, 제주 등이 각각의 특색을 살려가면서 특징있는 상품을 만들어야, 장기적으로 경쟁력을 확보하는 길이며, 우리 차의 차별화를 가능하게 하는 것이다. 자기의 지역에서 생산되는 차가 증제차를 제조하기에 적합하다면 증제차의 장점을 살려가

면서 지역의 차산업을 육성하고, 덩음차가 적합하다면 덩음차의 장점을 살릴 수 있는 방향으로 육성하며, 고품질 수제차가 적합하다면 전통수제차의 특화전략을 수립하여 적극적으로 발전시키는 것이 바람직하다.

차의 맛과 향은 품종이나 찻잎에 함유된 성분에 따라서 달라지지만, 가공방법의 차이에 따라서도 크게 달라진다. 찻잎을 어느 정도 발효시킬 것인가, 살청은 어떤 방법으로 할 것인가, 유념은 어느 정도 할 것인가 등에 따라 전혀 다른 맛과 향을 가지게 된다. 덩음이나 볶음에 의한 제다방법은 우리나라 전통 차의 맛과 향을 가장 잘 살릴 수 있는 가공방법이다. 그러나 아직 덩음차의 맛과 향을 살리면서도 대량신속처리가 가능한 덩음기계가 개발되지 않아, 수작업 형태를 벗어나지 못하고 있다. 대만이나 중국 및 일본의 회전식 덩음기가 도입되어 이용되고 있으나 우리나라 덩음차 고유의 맛과 향을 살리지 못하여 고급차의 가공에는 이용되지 않고 있다. 그러므로 하루 빨리 우리 실정에 맞는 한국식 덩음기계를 개발하여야 한다. 우리 전통차 맛과 향을 살릴 수 있는 한국식 덩음기와 이를 이용한 일관생산 시스템의 개발이야말로 우리나라 차산업 경쟁력 제고를 위한 선결조건이다.

흔히들 가장 지역적이고 가장 전통적인 것이 가장 세계적인 것이라는 말을 한다. 이것은 상품의 독특함이 없이는 세계화가 불가능하다는 것을 의미한다. 따라서 우리 차를 세계화 할려면 먼저 우리차의 우수성과 독특함을 살려야 한다. 우리차가 갖는 맛의 특징을 살리면서 향기와 색이 좋은 차를 만들 때 비로서 우리차의 세계화도 가능하다.

이러한 배경하에서 이 연구는 우리나라 전통수제차 덩음공정의 특징 연구, 전통 덩음차 공정요인의 정량화 연구, 소비자 기호조사 및 한국차의 특징과 차별화 방안 연구 등을 토대로, 우리나라 전통차의 맛과 향을 살릴 수 있는 덩음기를 개발하고 또한 이 덩음기의 일관생산 시스템을 개발하고자 수행하였다. 우리는 이 연구를 통하여 대량신속처리가 가능하면서도 우리나라 전통차의 맛과 향을 유지 발전시킬 수 있도록 함으로써 우리나라 차를 외국과 차별화시켜 우리나라 차 산업의 경쟁력을 제고하기 위하여 수행하였다.

제 2 장
연구의 범위와 내용

여 백

제 2 장 연구의 범위와 내용

제 1 절 연구의 목표와 내용

1. 우리나라 전통떡볶음차 가공의 특징

- 가열판온도, 가열판온도의 변화속도, 떡볶음솔이나 떡볶음기 내부의 온습도 변화 분석
- 가공과정중 찻잎의 온도변화 측정
- 가공과정중 찻잎의 품질변화요인 조사

2. 우리나라 전통 떡볶음차 공정요인의 정량화

- 떡볶음회차별 전통공정의 가공조건 변화 분석
- 떡볶음회차별 품질구성요인의 변화 추적
- 가공전 찻잎의 조건과 품질변화 조사
- 떡볶음, 비빔, 볶음의 최적상태 판단 기준 분석

3. 떡볶음기 모델설정을 위한 소비자 기호조사 및 한국차의 특징과 차별화방안

- 떡볶음차의 품질특성 분석
- 떡볶음차의 소비자 기호조사
- 떡볶음차의 품질표준 정립
- 한국차의 특징 구명과 차별화 방안 모색

4. 자동떡볶음기 모델설정과 설계 및 시제품 제작

- 다양한 품종에 적용이 가능하도록 개발
- 품질재현성이 높도록 개발
- 균일한 온도 조절 및 투입된 찻잎의 중복떡볶음 방지 장치 개발
- 균일한 떡볶음 조건 부여가 가능하도록 개발

5. 개발된 자동떡볶음기의 가공성능 및 효율 향상

- 떡볶음차의 담백하고 부드럽고 구수한 맛을 살리는 가공조건에 맞도록 개발
- 생산단가 등을 고려 다양한 선택이 가능하도록 개발

6. 대량신속처리형 자동떡볶음기 일관생산 시스템 개발

- kg/시간 혹은 kg/분 처리능력을 kg/분 혹은 kg/초 단위 처리로 개선
- 현재는 일정량을 투입하여 처리하는 방식으로 되어 있으나 연속투입 방식으로 전환
- 자동떡볶음기의 일관생산 라인의 최적 시스템 개발
- 기존 증제차 생산라인의 활용이 가능하도록 개발

제 2 절 연구개발 방법

1. 우리나라 전통떡볶음차 가공의 특징

- 솥표면, 떡볶음기 가열판 표면의 온도 분포와 변화, 목표온도 도달시간과 온도변화의 안정성, 떡볶음솥 안쪽이나 떡볶음기 내부의 온도변화를 각 방식별로 계측함
- 가공과정중 찻잎의 온도, 찻잎의 수분 변화를 각 방식별로 계측하여 비교함
- 가공과정중 찻잎의 품질변화는 가공과정중의 찻잎의 외형, 우려낸 찻물색, 맛과 향기, 우려낸 후의 찻잎 상태 등을 관능이나 색차계 등으로 평가함

2. 우리나라 전통떡볶음차 공정요인의 정량화

- 전통 떡볶음차 가공시의 떡볶음단계별 솥의 온도변화와 함께 찻잎의 온도와 수분변화를 비접촉식적외선온도계와 온습도계 및 수분계와 데이터로거를 이용하여 계측함
- 동시에 가공과정중의 가공찻잎의 변화(타는잎, 성분, 모양, 색, 향기 등)를 조사함. 타는 잎과 모양 색 및 향기는 육안이나 관능에 의하여 조사하고 각종 성분은 NIR분석을 실시함

- 한편, 튀음차의 튀음온도나 시간 및 비빔과정을 다양하게 변화시키면서 상기와 같은 조사를 하여 가공과정중의 온도와 수분 및 비빔정도 등이 품질에 미치는 영향을 분석함
 - 또한, 가공전 찻잎의 조건이나 마지막 볶음전의 저장기간, 마지막 볶음조건의 차이가 품질구성요인에 미치는 영향을 성분분석이나 관능검사를 통하여 추적함
 - 이러한 자료를 토대로 전통 튀음차의 가공공정을 객관화하고 정량화함
3. 튀음기 모델설정을 위한 소비자 기호조사 및 한국차의 특징과 차별화 방안
- 튀음차, 증제차, 발효차의 품질 차이를 철저히 분석함과 동시에 우리나라 소비자의 기호적특성을 조사하고 그 기준을 표준화 함으로써 우리가 개발해야할 튀음기의 조건을 명확히 함
 - 품질특성은 성분분석과 동시에 관능검사를 함으로써 소비자의 기호와 성분과의 연관성을 검토함
 - 소비자의 기호는 튀음차, 증제차, 발효차의 맛과 색과 향기에 대한 각각의 표현인자(예: 맛-고소한 맛, 비린 맛, 탁한 맛, 쏘는 맛 등)의 선호도를 관능검사를 통하여 파악함
 - 관능검사는 지역별 소비계층별로 관련단체나 업체 및 다회 등을 통하여 조사함
 - 이를 토대로 우리 나라 튀음차의 품질표준을 설정함
 - 여러 자료의 분석을 통하여 한국차의 특징을 구명하고 차별화 방안을 모색함으로써 튀음기개발의 방향을 명확히 함
4. 자동튀음기 모델설정과 설계 및 시작품 제작
- 자료의 수집 및 분석을 통하여 응용가능한 튀음방식의 장단점을 분석하고 가장 합리적인 방식으로써 모델을 선정함
 - 가급적 많은 자료와 개발된 가열이론을 검토하여 최적모델을 결정함
 - 선정된 모델은 모형제작을 통하여 문제점을 사전에 제거한 후 시작품을 제작함

- 시작품은 전문기술진에 의하여 제작하되 각계의 국내외 전문가의 자문을 거쳐 완성하도록 함

5. 개발된 자동떡볶음기의 가공성능 및 효율 향상

- 새로 개발된 떡볶음기의 시작품이 완성되고 시작품에 의한 가공품이 생산되면 생산된 제품의 품질특성과 소비자의 기호를 조사하고 개발된 떡볶음기의 문제점이나 보완해야할 사항을 제시함
- 일관생산시스템의 제다공정체계나 제다조건 등을 품질이나 소비자 기호차원에서 분석 제시함

6. 대량신속처리형 자동떡볶음기 일관생산시스템 개발

- 가급적 전통가마솥에서 가공한 떡볶음차와 같은 풍미를 나타내도록 고려함
- 자동 떡볶음기를 이용한 녹차 가공의 가장 큰 문제는 잔류한 찻잎의 중복가열과 이로 인한 품질의 저하이므로 찻잎의 중복가열 방지장치의 채용이 용이하도록 함
- 찻잎의 떡볶음 정도는 가열온도와 가열라인의 진행시간을 조절함으로써 제어 가능하도록 함
- 가열은 기존형태와 같이 가스를 이용하거나 여러 형태의 가열판을 비교하여 가장 실용적인 방식을 채용함
- 가공라인의 길이가 길어지는 문제점은 가열라인을 중첩되게 배치하여 극복함
- 상용화가 용이하도록 자동 떡볶음기의 크기와 기능을 선택할 수 있는 방식으로 개발함
- 차엽 투입장치, 중복떡볶음 방지 장치, 탄잎제거기, 유념기, 건조기 등 효율적인 떡볶음차 생산시스템을 부분별로 검토함
- 기존 생산회사를 고려하여, 기존 증제차 생산라인의 일부 활용방안을 검토함
- 가급적 선택적 시스템 구축이 가능하도록 개발하여 필요시 시스템구성이 자유롭도록 함

- 완성된 시제품은 가공 효율과 성능 향상을 위하여 녹차 가공회사와 차 재배농가의 검토를 거쳐 문제점을 보완함
- 완성된 시제품의 상용화를 위하여 차시험장과 공동으로, 개발된 자동 덩음기 및 일관생산 시스템의 가공효율 극대화 및 가공조건을 도출함

여 백

제 3 장

우리나라 전통떡음차 가공의 특징

여 백

제 3 장 우리나라 전통떡음차 가공의 특징

제 1 절 연구의 의의와 목적

우리나라 차생산지는 다른 나라에 비해 위도가 높아 차엽 생산시기의 온도가 상대적으로 낮다. 이로 인해 단위면적당 수량이 적으므로 생산단가가 높아 가격경쟁력이 낮다. 더욱이 다자간무역협상이 타결되어 고관세장벽이 무너지면 그동안 억제되었던 외국차의 수입이 많아지면서 국내 차생산자들이 위기에 봉착하게 될 것으로 예측되고 있다.

우리 앞에 다가온 이러한 위기를 해결할 수 있는 길은 우리나라 차를 외국과 차별화하는 것뿐이다. 우리나라 차가 외국과 다른 점은 상대적으로 낮은 온도에서 자라기 때문에 품질이 우수하다는 점과 차를 가공할 때 전통적으로 떡음방식을 채용하여 왔다는 점이다.

이와 같은 특징은 여러 연구에서 보고되고 있는데, 신미경(1994)은 녹차의 수용성 성분 중 차의 화학적인 맛과 관계가 깊은 총질소, 탄닌, 가용분, 카페인, 테아닌, 총유리아미노산 및 환원당의 성분조성에서 국산차는 일본산 및 대만산녹차에 비하여 고급차에 많이 함유되는 총질소, 가용분, 카페인, 테아닌 및 유리아미노산은 물론이고 하급차에 많은 탄닌 및 환원당 등 모든 수용성 맛 성분의 함량이 많아 차의 맛에 차이가 있다고 하였다. 오상룡 등(1988)도 국내외산 15종에 대한 성분분석 결과, 국산녹차의 탄닌, 카페인, 유리아미노산 함량이 대만산, 일본산보다 높았으며, 클로로필 함량은 일본산이 높다고 하였다.

차는 기호식품이므로 우리나라 사람들의 식생활을 통하여 오랫동안 형성되어온 맛을 떠나서 가치를 인정받을 수 없다. 박장현 등(1998)은 한국사람들은 증제차보다는 떡음차를 선호하며, 일반적으로 증제차는 외관의 색택과 내질의 수색에서 양호하고, 떡음차는 내질의 향과 맛에서 우수하다고 보고하였다. 오상룡 등(1988)도 물리화학적 및 관능적 특성에 의한 국내외산 녹차의 품질평가에서 일본산 녹차는 색에 대한 기호도가 가장 우수하였으며, 맛에 대한 기호도는 국산 볶은차가 가장 우수하다고 하여 우리나라 차가 다른 나라 차에 비하여 맛이 우수함을 나타내 주

고 있다.

우리나라는 옛날부터 발효식품이 대단히 발달한 나라이다. 그럼에도 불구하고 차를 발효시키지 않고 고온에 덥어서 만든 이유는 차가 발효될 때 단맛과 향기는 증가하나 여러 가지 독특한 맛을 상실하므로 우리나라 사람들이 좋아하는 적절한 맛성분을 유지할 수 있는 가공방식을 채택한 때문으로 생각된다.

이러한 특징에도 불구하고 우리나라 전통수제차 덥음공정에 있어서 덥음온도와 덥음시간의 차이에 따른 차의 맛·향·색의 변화양상에 관한 연구가 미흡하였고, 우리나라 전통수제차의 가공특징이나 지역별차이를 밝혀 이를 차별화하고 세계화하려는 노력이 미흡하였다. 경험을 기초로 하는 전통수제차 가공에 있어서 과학적 데이터의 부족은 제품의 재현성을 이루지 못함으로써 우리나라 차제품의 규격화, 표준화, 세계화의 걸림돌이 되어왔다. 또한 이것은 차가공에 관한 생산업체의 폐쇄성을 초래하여 우리나라 차산업 발전의 장애요인이 되어 왔다.

본 연구는 우리나라 전통수제차 덥음공정에서 지역별 차 생산업체에 따른 솔의 표면 온도차이를 적외선 온도계측기를 이용하여 연속계측하면서, 덥음과정의 진행에 따른 찻잎의 온도와 수분의 변화는 물론 찻잎의 색과 향의 변화양상을 비교하여, 우리나라 전통수제차 덥음공정의 특징을 밝힘으로써, 우리나라 차의 차별화와 기계화를 위한 토대를 마련하고자 하였으며, 또한 각 지역별 덥음공정의 차이와 맛·향·색과의 관련성을 분석함으로써 각 지역 차 제품을 브랜드화하고 차별화하는 근거를 마련하고자 수행하였다.

제 2 절 계측 시스템의 구성과 측정방법

전통 덥음차 가공시의 가공조건은 솔의 형상, 재질 및 온도, 가공실 내의 온습도이다. 또한 가공 조건 외에 차의 품질에 영향을 미치는 요소는 찻잎의 물리적 및 생리적 특성과 찻잎의 균일성 등이 있다. 또한 차를 가공하는 과정에서 찻잎의 온도, 수분함량, 색 및 향기 변화는 차의 품질을 결정하는 중요한 요소이다.

솔표면의 온도와 가공실 내의 온습도를 계측하기 위하여 그림 3-1과 같은 계측 시스템을 구성하였다. 가공 단계별 솔표면과 찻잎의 온도변화는 3개의 비접촉식 적외선온도계(Irtec Rayomatic 20, Eurotron)를 이용하여 계측하였다. 솔표면의

온도는 그림에서와 같이 솔의 3개 지점(솔바닥의 중앙부, 솔바닥 모서리부 및 솔전)으로부터 0.5초 간격으로 연속 샘플링하여 2개의 데이터를 평균하여 1초마다 컴퓨터 화면에 출력하였다. 또한 이 1초마다의 값 중에서 1분 단위로 최대값을 구하여 컴퓨터에 연속적으로 저장하였다.

찰잎의 물리적 특성과 균일성은 녹차 제조 작업시 30개의 잎을 무작위로 채취하여 측정하였으며, 찰잎의 수분함량은 무게의 측정에 의하여 구하였다. 찰잎의 색(CR-10, Minolta)과 향기(XP-329, New Cosmos Electric Co. Ltd)는 휴대용 측정기를 이용하였다.

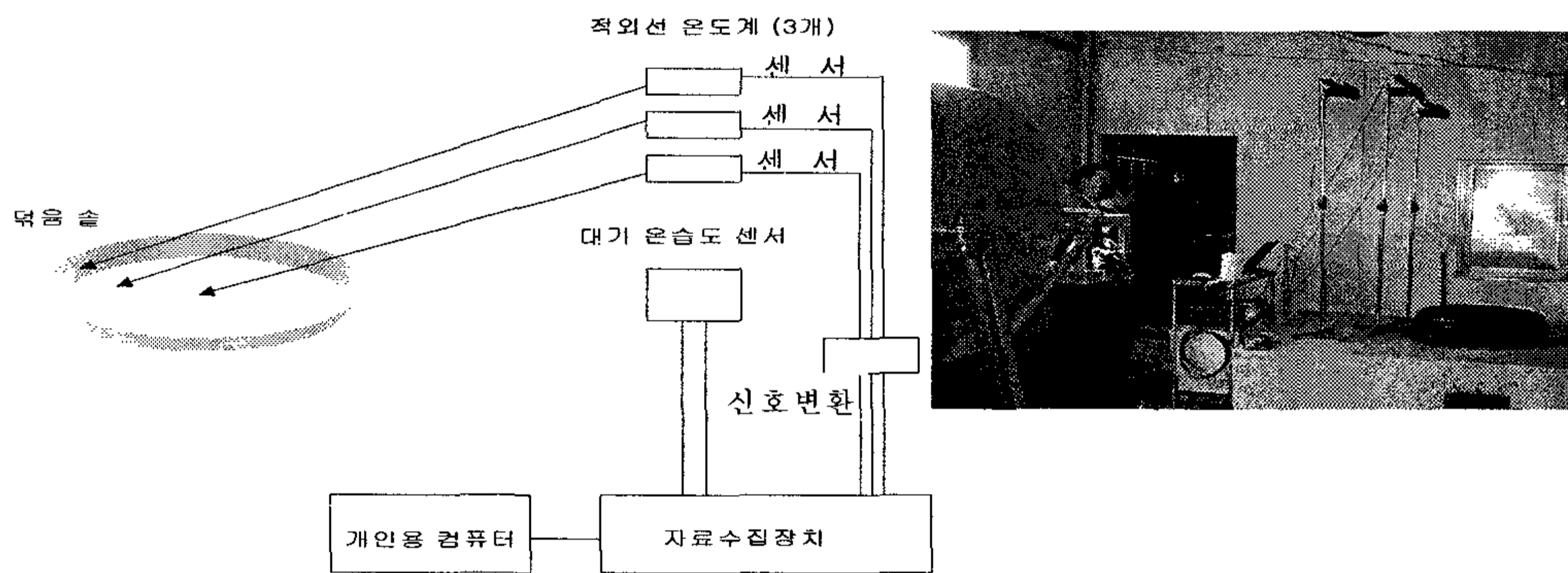


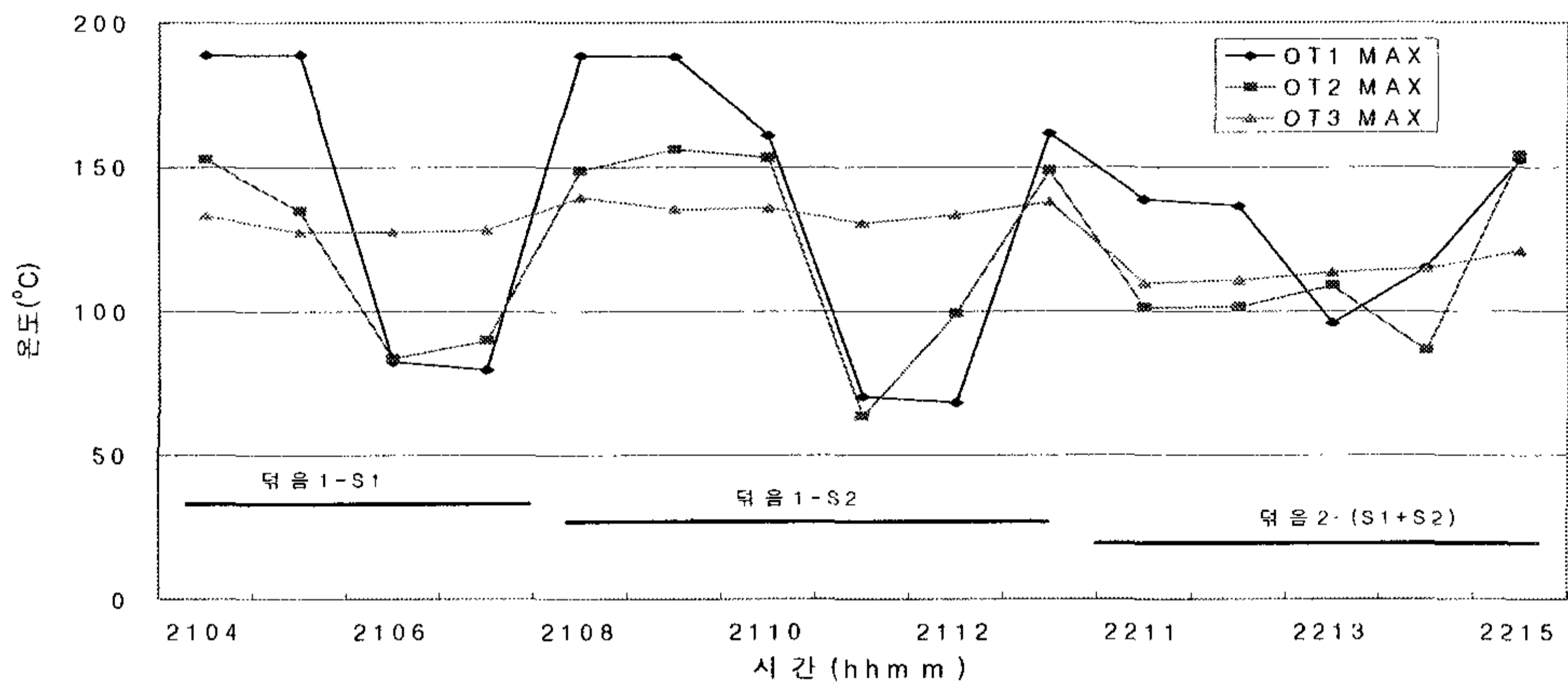
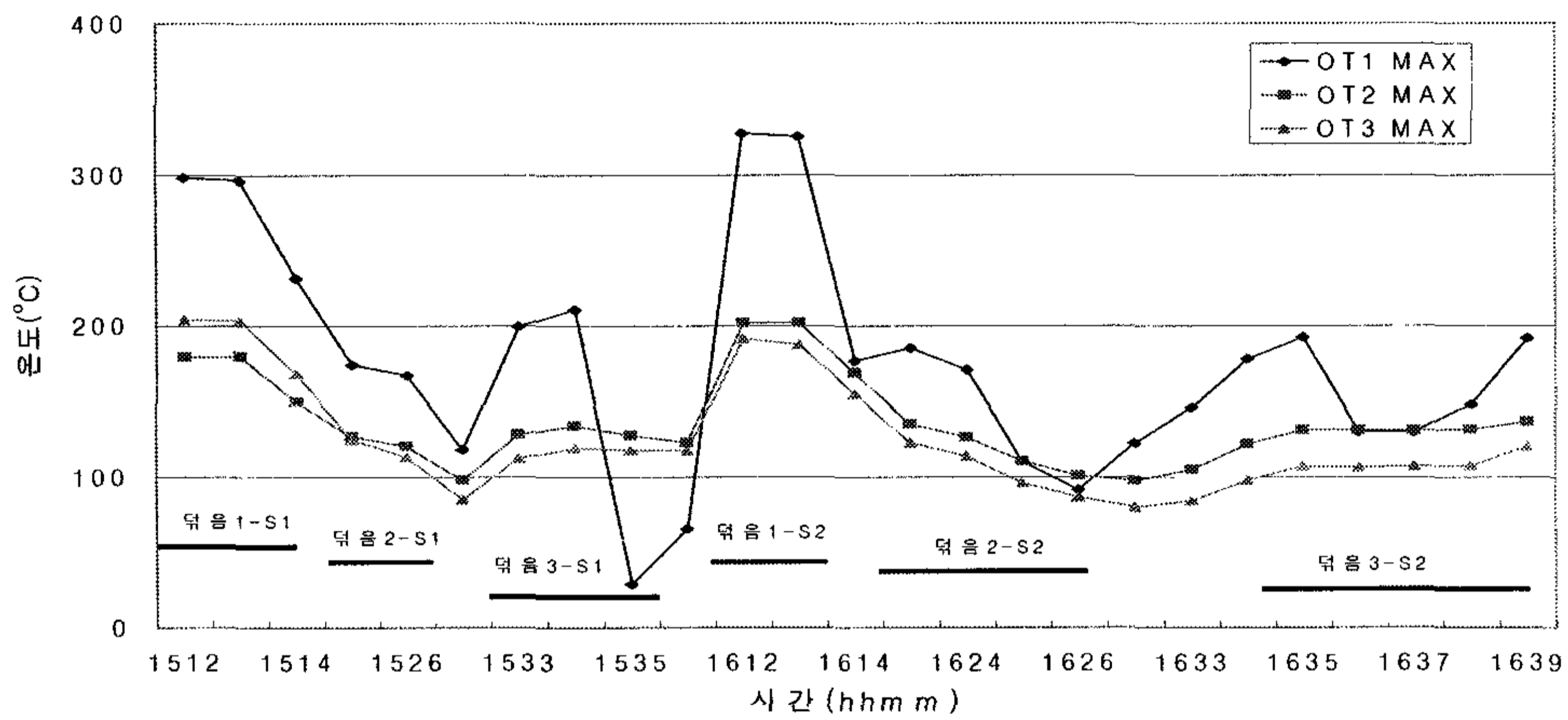
그림 3-1. 차 떡음 솔 온도 및 대기 온습도 측정시스템

제 3 절 결과 및 고찰

1. 솔표면의 온도 변화

솔의 온도는 찰잎을 넣고 뒤는 동안 솔의 표면온도, 찰잎의 온도 및 작업자의 손의 온도가 비반복적으로 교차되면서 측정되었다. 따라서 솔의 표면온도는 뒤는 과정에서 측정된 값의 최대 온도로 가정하였다. 그림 3-2는 떡음온도가 서로 다른 전형적인 수제차 가공업체의 가공과정중 솔의 표면온도와 찰잎온도의 변화를 떡음단계별로 3개 지점(OT1, OT2, OT3)에서 측정한 결과이다. 솔표면온도 300℃로

첫떡음할 때 찻잎이 투입된 직후의 찻잎온도는 30~40℃이며 시간이 지남에 따라 점점 높아져서 70~80℃까지 올라가게 된다. 솥표면온도 200℃내외로 첫떡음할 때의 찻잎온도는 60~70℃가 된다. 이 그림에서는 1분간격의 평균값을 나타내었기 때문에 떡음차수의 진행에 따라 변해가는 전체적인 찻잎온도의 변화를 알 수 있다.



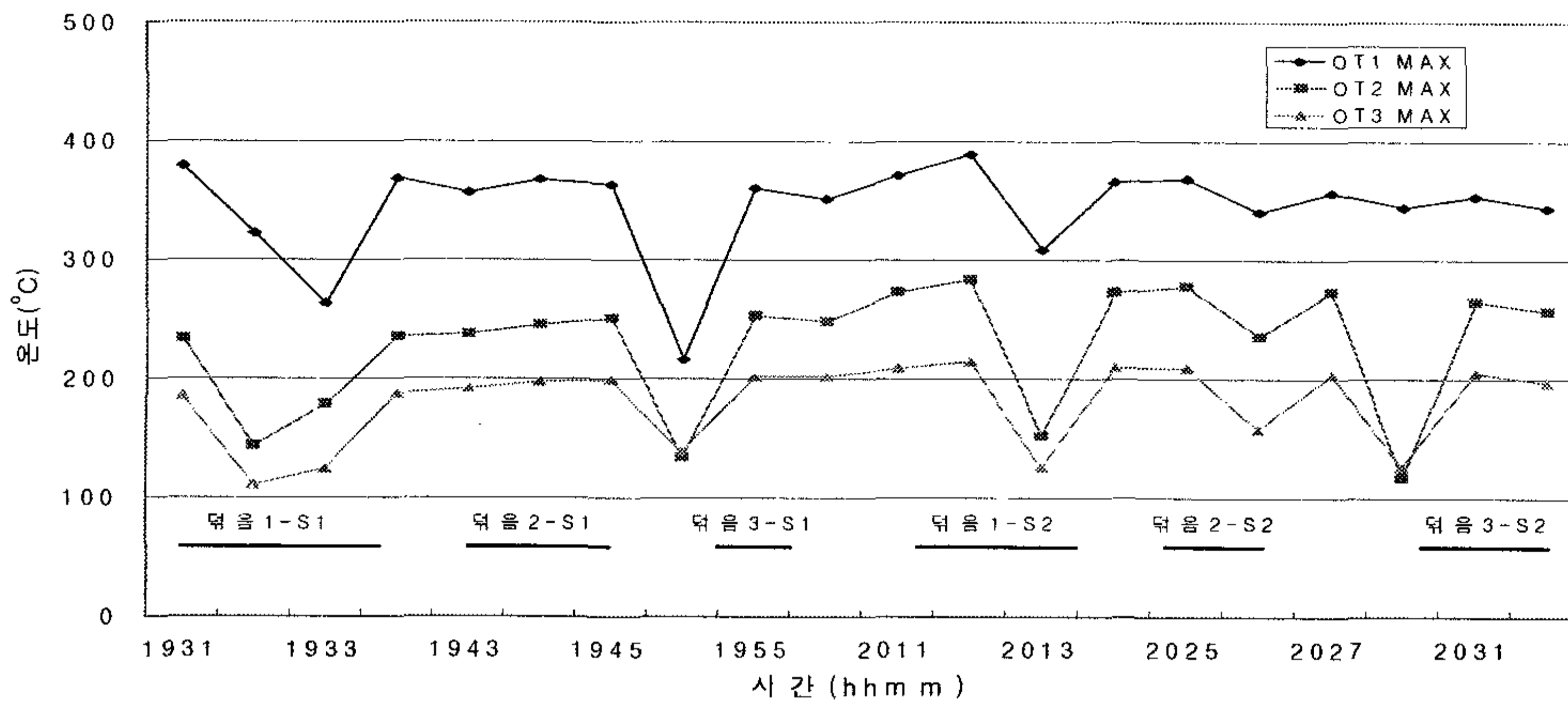


그림 3-2. 뒤음 과정별 솔의 온도변화(OT1, 2, 3은 적외선센서1, 2, 3을 의미함)

그림 3-3은 회전식 뒤음기로 찻잎을 뒤을 때 뒤음기 내의 표면온도를 3개 지점에서 측정한 결과이다. 그림에서와 같이 2개의 센서(앞쪽 표면, 뒤쪽 표면)는 솔의 표면 온도를 계속적으로 측정하였으며, 1개의 센서는 뒤음 과정에서 찻잎이 솔의 표면을 덮음으로써 순간적인 표면온도와 찻잎의 온도가 계측되었다. 그림 3-3(a)는 3개의 샘플(S1, S2, S3)에 대하여 2회의 뒤음(뒤음1, 뒤음2)을 수행한 결과로서, 앞쪽의 표면온도는 120°C에서 290°C까지 변하는 반면, 뒤쪽 표면온도는 앞쪽보다는 약간 낮은 상태를 유지하며 210°C에서 255°C의 범위에서 변화하였다. 찻잎과 표면온도가 비반복적으로 측정되는 센서로부터 온도는 250°C에서 60°C의 범위에서 변화하였다. 뒤음1의 과정에서는 표면온도가 220°C에서 250°C의 값을 나타내었으며, 찻잎의 최저온도는 60°C에서 75°C의 범위를 나타내었다. 뒤음2의 과정에서는 찻잎온도의 진폭이 크게 줄어 75°C에서 110°C의 범위에서 변화하였다. 이는 찻잎의 온도가 어느 정도 상승하여 거의 일정한 값을 유지하고 있는 것으로 판단된다. 그림 3-3(b)는 찻잎을 솔에서 수작업으로 1차 뒤음한 후 2차 뒤음을 회전식 뒤음기로 수행한 경우를 나타낸 것이다. 2차 뒤음은 상당히 오랫동안 수행되었으며 이는 뒤음과 건조의 과정을 동시에 수행하는 효과를 나타내었다.

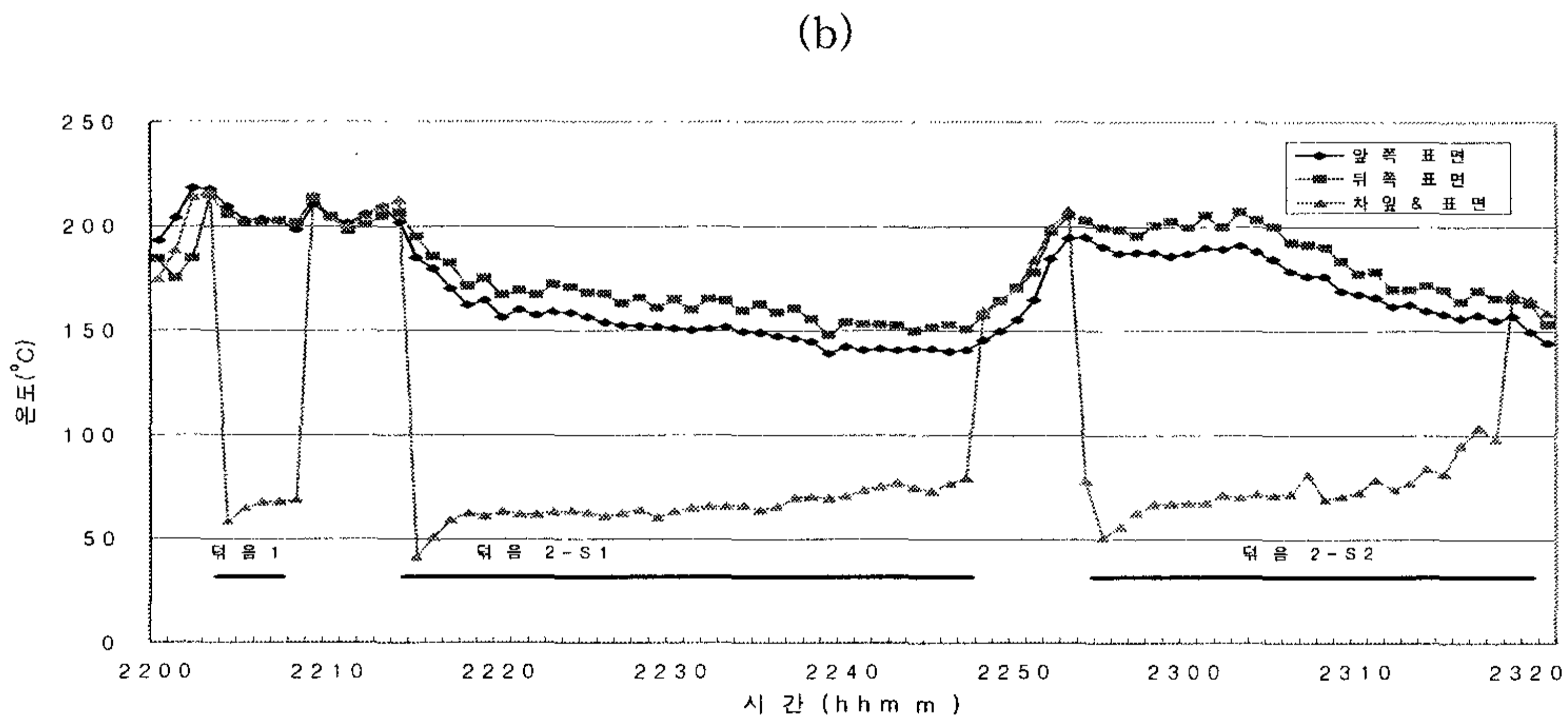
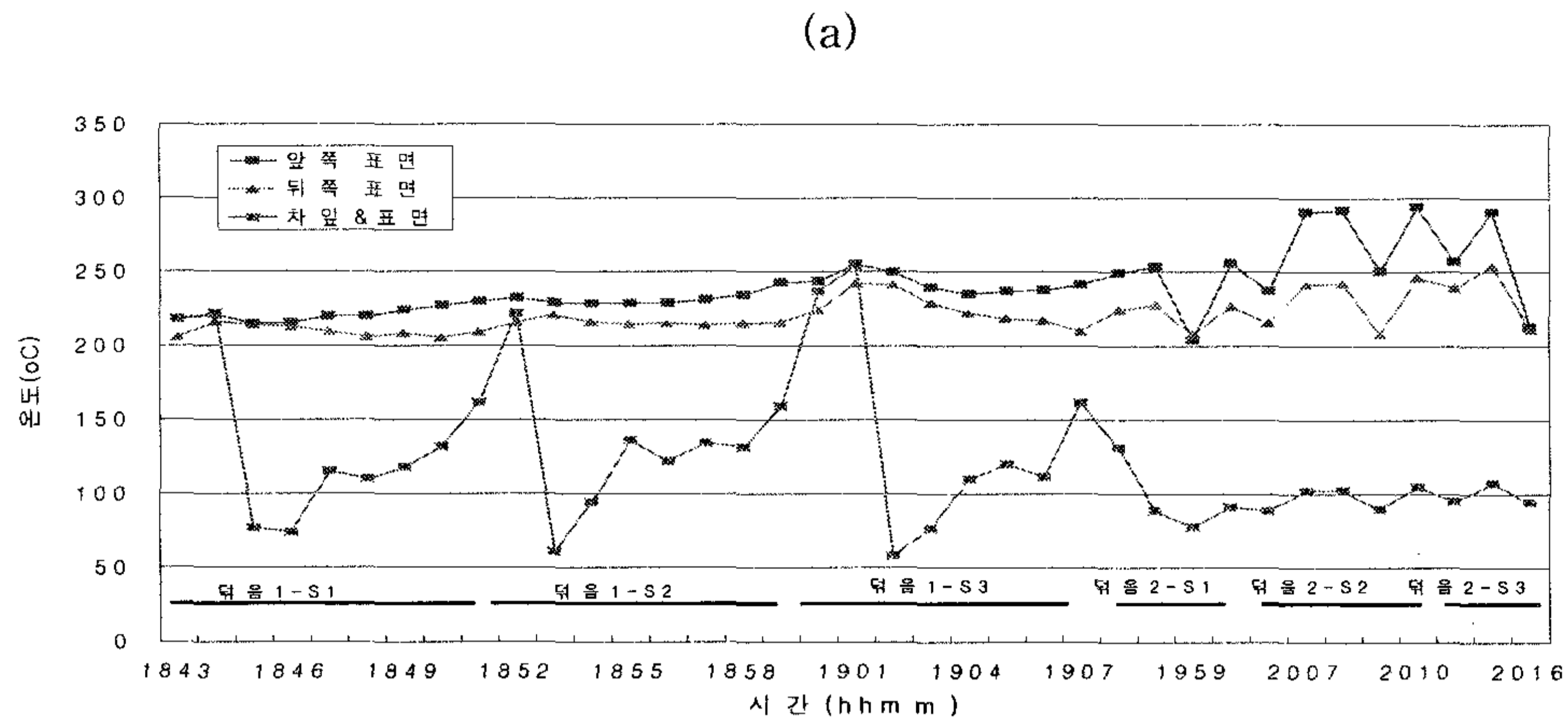


그림 3-3. 뒤음 과정별 회전 뒤음기의 온도변화(OT1, 2, 3은 적외선센서1, 2, 3을 의미함)

녹차의 제조는 뒤음과정이 매우 중요하다. 즉, 뒤음온도와 뒤음시간은 녹차의 품질을 결정하는 중요한 인자이다. 이들의 값은 찻잎의 상태 및 최종 목표하는 기호도에 따라 맞추어진다. 그림 3-4는 9개 제다업체에 대한 뒤음 솥의 온도(각 뒤음 과정의 최대온도)를 뒤음 과정별로 나타낸 것이다. 뒤음1의 과정에서 솥의 온도는 180°C에서 380°C의 범위에서 다양하였으며, 뒤음2와 뒤음3의 과정에서는 대체적으로 뒤음1의 경우보다 약간 낮은 140°C에서 360°C의 범위를 나타내었다. 그러나 뒤음1에 비하여 뒤음2의 경우에 더 높은 솥의 온도를 보이는 제다업체(bb)도 있었다.

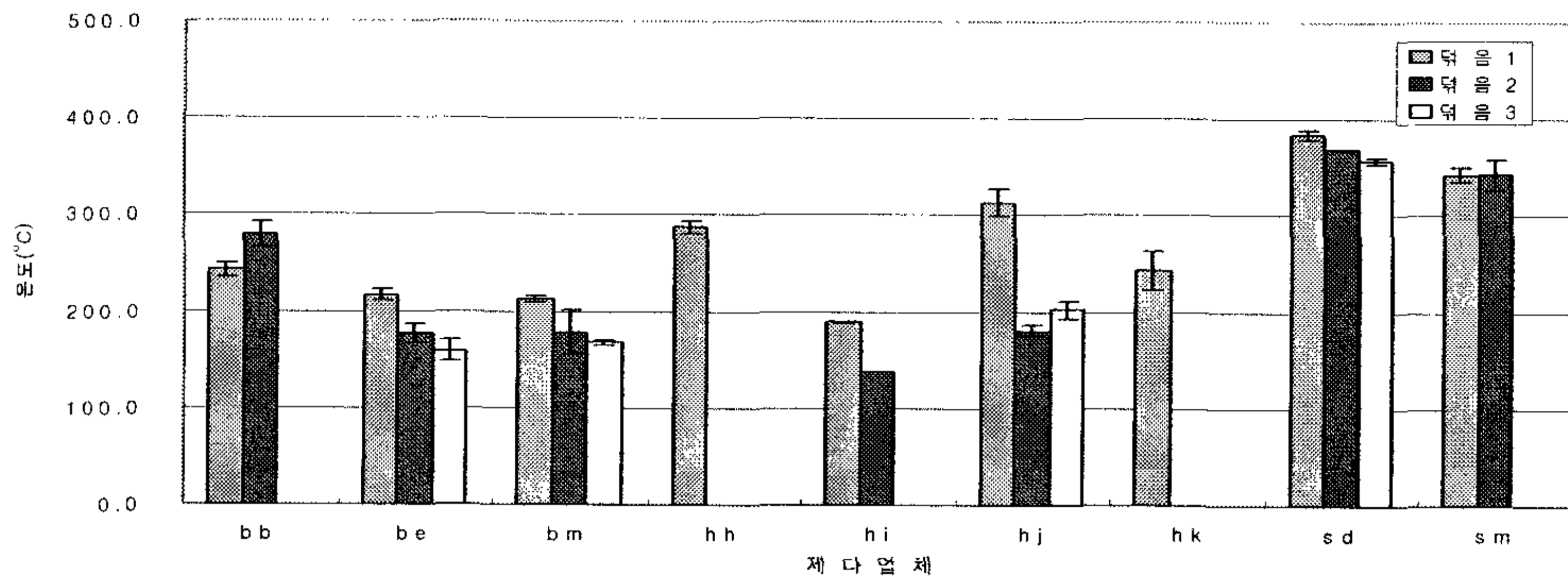


그림 3-4. 제다업체에 따른 뒤음 과정별 솔의 표면온도
(제다업체명 알파벳 앞글자 b는 보성, h는 화개, s는 순천을 의미함)

그림 3-5는 9개 제다업체에 대한 뒤음시간을 뒤음과정별로 나타낸 것이다. 뒤음시간은 뒤음온도와 밀접한 관계를 가지고 있다. 뒤음온도가 낮은 경우에는 뒤음시간을 길게 하는 것이 필요하다. 뒤음시간은 그림에서와 같이 2분에서 14분까지 그 범위가 다양하였다.

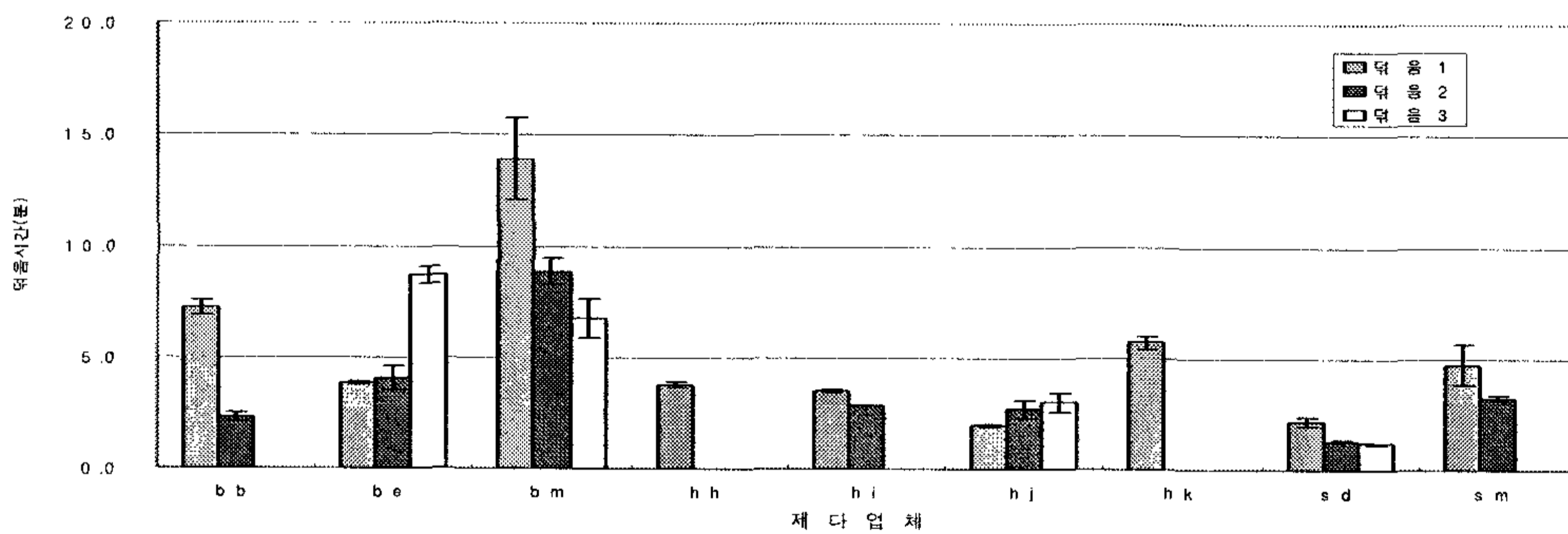


그림 3-5. 제다업체에 따른 뒤음 과정별 뒤음시간
(제다업체명 알파벳 앞글자 b는 보성, h는 화개, s는 순천을 의미함)

뒤음온도와 뒤음시간은 상호 밀접한 관계를 가지고 있으며, 이를 토대로 적산온도를 구하였고, 또한 찻잎의 양에 따라서 뒤음 온도와 시간은 영향을 받는다. 따라서 찻잎의 양으로부터 독립적인 가공조건을 구하기 위하여 단위중량당 뒤음 적산온도를 산출하였다. 단위 중량당 찻잎에 가해진 뒤음 적산온도는 찻잎의 뒤음 정

도를 결정하는 척도가 되며 이는 덩임온도와 덩임시간을 곱한 값을 찻잎의 무게로 나누어 구한다. 그림 3-6은 지역별 덩임 과정별 덩임 적산온도를 9개 제다업체에 대하여 나타내었다.

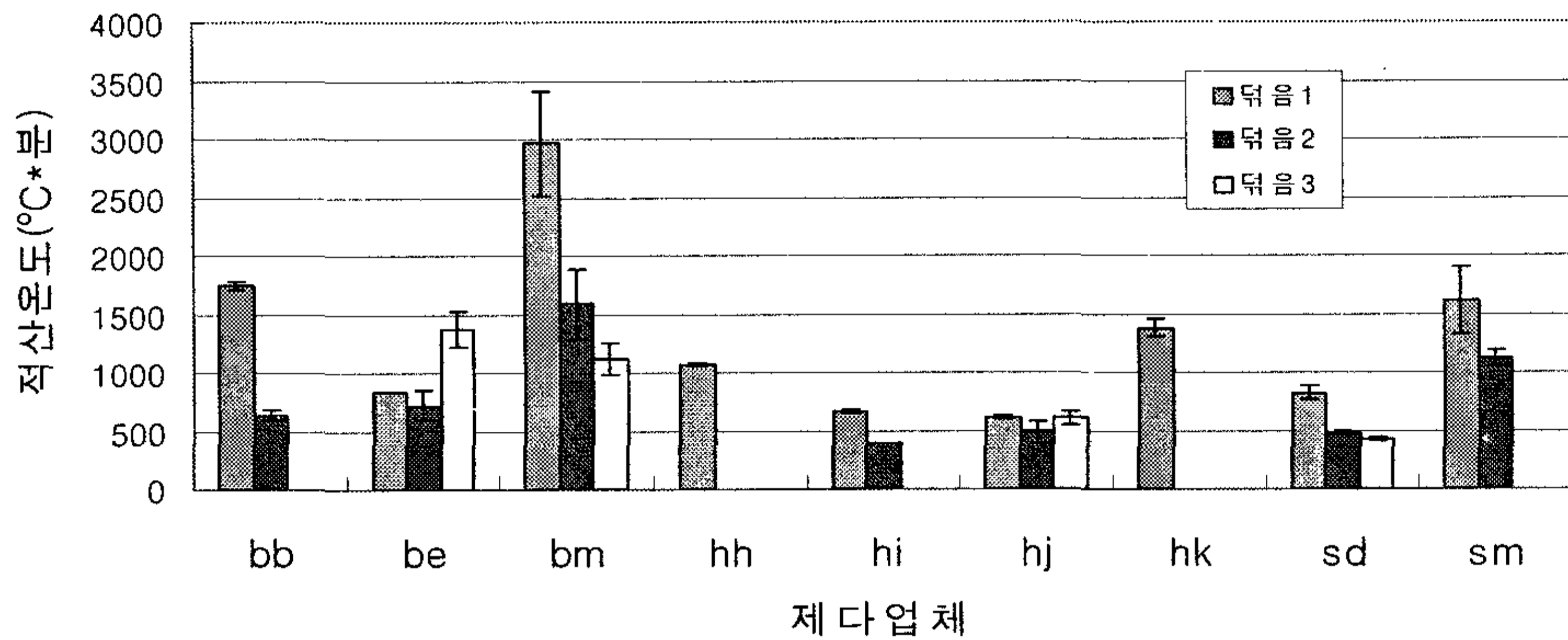


그림 3-6 지역별 덩임과정별 덩임적산온도
(제다업체명 알파벳 앞글자 b는 보성, h는 화개, s는 순천을 의미함)

그림 3-7은 찻잎 1kg당 단위시간당 가해지는 적산온도를 나타낸 그림이다. 덩임 1에서 적산온도는 260°C*분/kg에서 2,150°C*분/kg의 범위에 있었다. 단위무게당 단위시간당 덩임적산온도는 덩임온도가 낮고 찻잎의 양이 적은 경우에 더 높게 나타났다. 이것은 찻잎의 투입량이 적은 경우 손실되는 에너지가 많다는 것을 의미한다. 그러므로 투입에너지의 이용효율측면에서 차입의 적정량 투입이 필요하다고 생각되지만 가공된 차의 품질측면, 특히 덩임차 또는 볶음차의 맛과 향을 살리기 위해서는 적은 량의 투입이 필요하다고 생각된다. 따라서 녹차 가공방법을 정량화하여 기본설정값을 확립하기 위해서는 다양한 덩임온도와 시간에 대하여 가공 시험을 수행하고 이에 따른 품질평가를 계속하여야 할 것으로 판단된다.

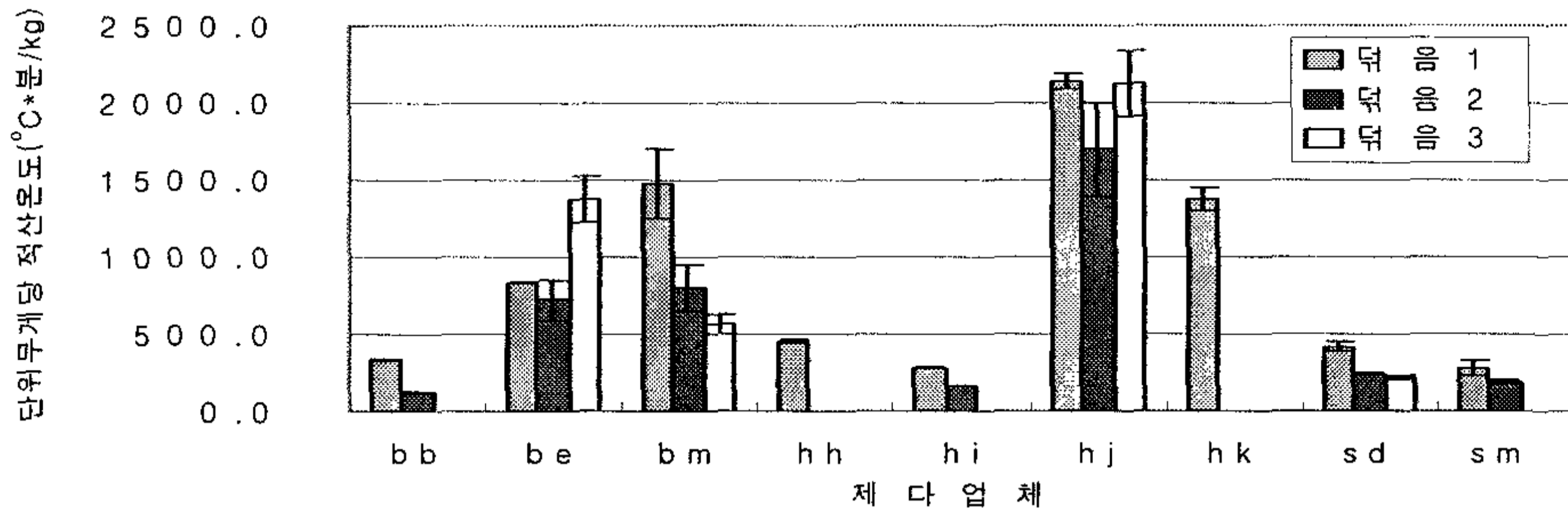


그림 3-7. 뒤음 과정별 찻잎에 가해지는 적산온도 (제다업체명 알파벳 앞글자 b는 보성, h는 화개, s는 순천을 의미함)

2. 가공 단계별 찻잎의 수분함량의 변화

생엽의 수분함량을 오븐법에 의하여 측정하고, 각 가공단계의 종료시 찻잎의 무게를 측정하여 그때의 수분함량을 산출하였다. 그림 3-8에 가공단계별 수분함량을 나타내었다.

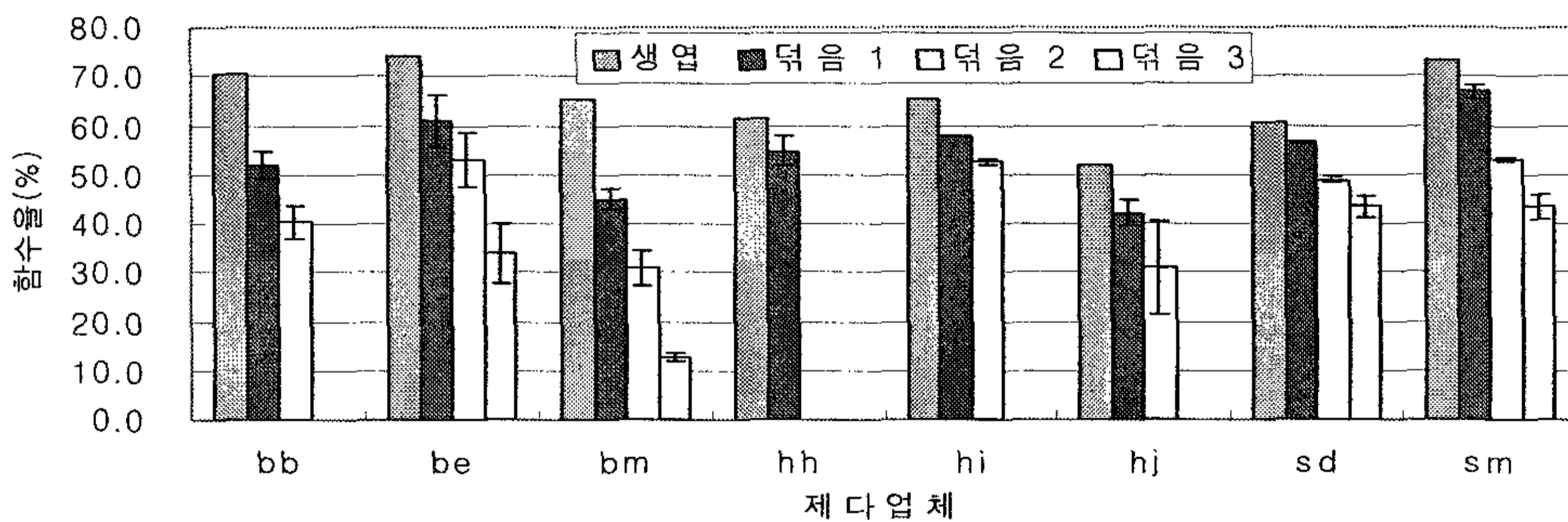


그림 3-8. 가공과정별 수분함량의 변화 (제다업체명 알파벳 앞글자 b는 보성, h는 화개, s는 순천을 의미함)

그림에서와 같이 생엽의 수분함량은 52%에서 74%까지 다양하였으며, 뒤음 과정별 수분함량은 대체적으로 비슷한 비율로 감소하였다. 3회의 뒤음과정에서 찻잎의 수분함량은 12%에서 43%의 범위를 유지하였다. 뒤음과정에 따른 수분감소율의 완급은 차의 형상이나 성분변화에 영향을 미칠 것으로 생각되는데 보성지역의 경우가 수분감소율의 급격한 변화를 나타내었다. 이것은 보성지역의 경우 상대적

으로 낮은 온도에서 덖고 이에 따라 덖는 시간이 길기 때문으로 판단되었다.

3. 가공 단계별 찻잎의 색

찻잎의 색은 색도계(CR-10, Minolta)를 이용하여 측정하였다. 찻잎의 색은 CIE L*a*b 표색계로 표현하였다. CIE L*a*b 표색계는 색의 명도(L)와 색도(a, b)로 색을 표현한다. 가공과정별로 CIE L*a*b 표색계로 표현된 찻잎의 명도(L) 및 색도(a 및 b)은 그림 3-9, 3-10 및 3-11과 같다.

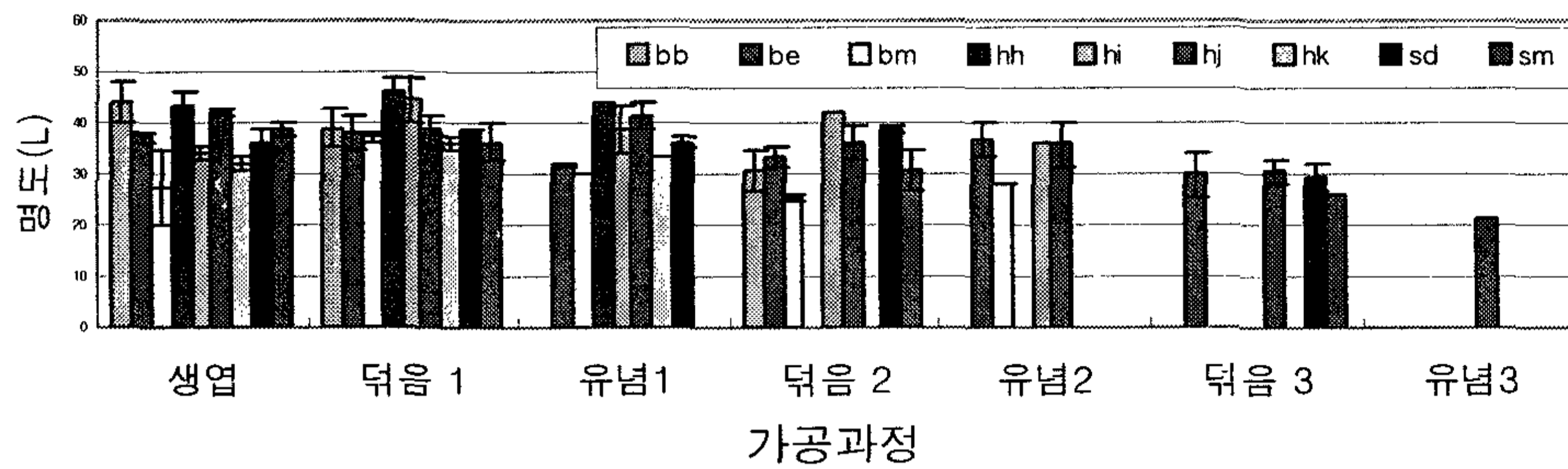


그림 3-9. 가공과정별 찻잎의 명도(L)의 변화(범례에서 알파벳 앞글자 b는 보성, h는 화개, s는 순천을 의미하며, 알파벳 뒷글자는 제다업체를 의미함)

찻잎의 명도는 생엽일 때에 27에서 44의 값의 값으로 대체로 밝은 색을 나타내고 있었으며, 덖음과정에서 약간의 진폭을 보이면서 미세하게 감소하는 경향을 나타내었다.

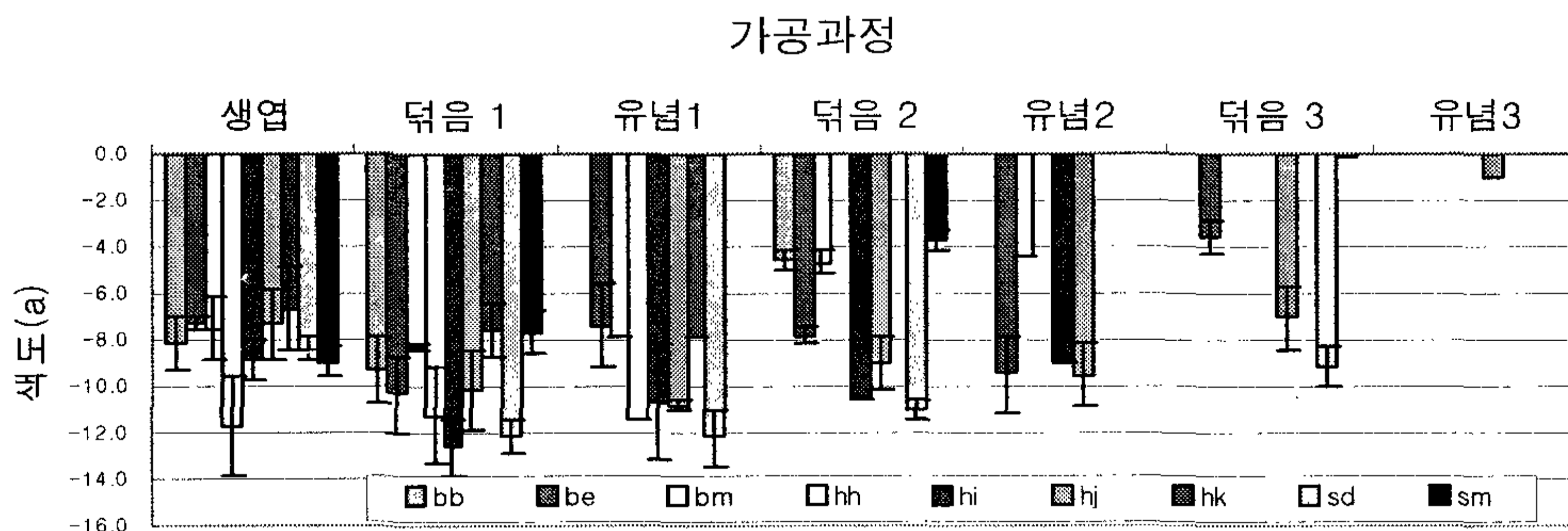


그림 3-10. 가공과정별 찻잎의 색도(a)의 변화(범례에서 알파벳 앞글자 b는

보성, h는 화개, s는 순천을 의미하며, 알파벳 뒷글자는 제다업체를 의미함)

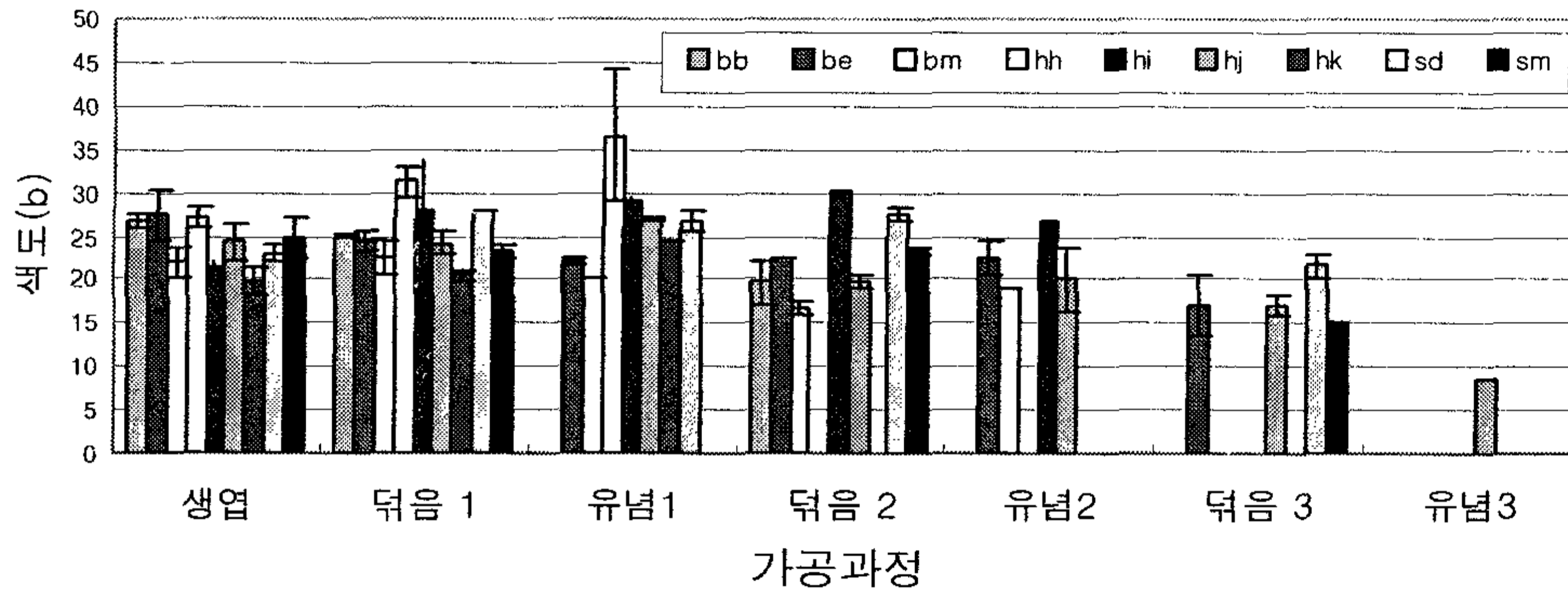


그림 3-11. 가공과정별 찻잎의 색도(b)의 변화(범례에서 알파벳 앞글자 b는 보성, h는 화개, s는 순천을 의미하며, 알파벳 뒷글자는 제다업체를 의미함)

찻잎의 색도 a는 (+)값이 빨강색, (-)값이 초록색의 방향을 나타낸다. 생엽일 때 -11.7에서 -6.7이 범위를 갖고 있어 대부분 연초록색의 색도를 가지 있었다. 뒤음1과 유념1의 과정에서는 거의 변화가 없거나 오히려 초록색의 경향이 짙어지는 현상이 나타났으나 뒤음2의 과정부터는 색도 a의 값이 증가하여 초록색의 색도가 약해지는 경향을 나타냈다. 찻잎의 색도 b는 19.2에서 27.3의 범위의 값을 가지고 있었다. 뒤음단계에 따른 색도b의 변화는 제다업체에 따라 증가하는 경우와 감소하는 경우가 혼재하였다.

4. 가공 단계별 찻잎의 향기

찻잎의 향기는 향기측정기(XP-329, New Cosmos Electric Co. Ltd)를 이용하여 측정하였다. 향기측정기는 향기의 강도를 0-2000의 범위의 디지털 값으로 나타낸다. 찻잎이 없는 바깥의 공기에서 향기측정기의 출력이 200이 나오도록 조정한다. 찻잎의 향기를 측정하여 바깥공기와 상대적 차이를 나타내었다. 찻잎의 향기는 향기측정기의 공기유입구를 찻잎에 가까이 대고 일정한 값이 유지될 때의 값으로 나타내었다. 뒤음 후의 향기는 찻잎의 온도가 높을 때 강하게 나타나고 찻잎이 식

어가면서 향기의 강도도 점차 감소되는 것으로 측정되었다. 덩음 후의 향기는 어느 일정한 온도까지 식혀서 측정하여야 정확하지만 찻잎을 식히기까지 상당한 시간이 요구되고, 또한 녹차 제조작업에 방해를 주지 않기 위해서 덩은 다음 찻잎이 식지 않는 상태에서 바로 측정하였다. 그림 3-12는 가공과정별 향기의 변화를 나타낸 것이다.

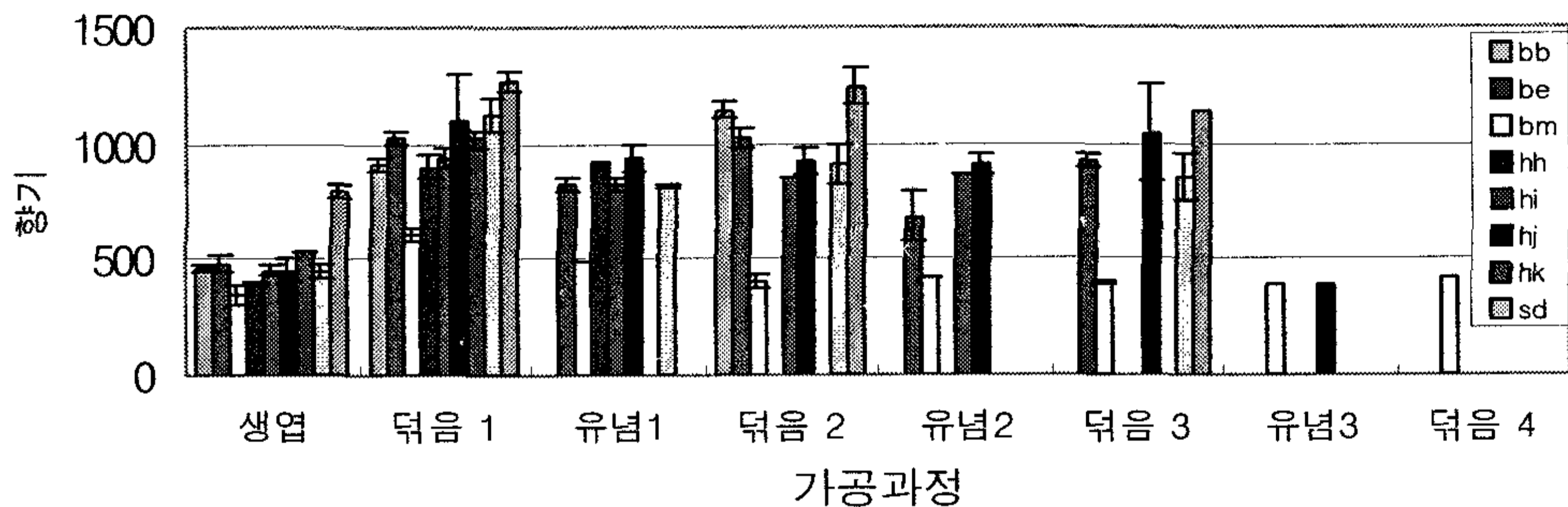


그림 3-12. 가공과정별 찻잎의 향기의 변화(범례에서 알파벳 앞글자 b는 보성, h는 화개, s는 순천을 의미하며, 알파벳 뒷글자는 제다업체를 의미함)

생엽일 때의 향기는 350에서 800까지의 값을 나타내었다. 생엽향기의 차이는 재배방법의 차이 때문으로 생각되었다. 표에서 보는 바와 같이 제다업체에 따라 향기의 정도가 다양하게 나타나는데, 생엽의 차이보다는 제다과정의 차이가 향기의 발생정도에 큰 영향을 미치는 것으로 판단되었으며. 덩음1의 과정에서 향기가 강하게 나오기 시작하여 유념과 덩음2의 과정이 진행되면서 완만하게 감소하는 경향을 나타내었다. 여기에서 사용한 휴대용 냄새측정기는 각 향기성분에 대한 수치를 표현하지 못하기 때문에 정확하게 알 수는 없으나 첫덩음 과정에서 발생하는 냄새는 주로 풋내로 생각되었는데 이 풋내가 두 번째, 세 번째 덩음 과정에서 감소되는 것으로 생각되었다.

제 4 장

우리나라 전통떡음차 공정요인의 정량화

여 백

제 4 장 우리나라 전통떡음차 공정요인의 정량화

제 1 절 연구의 의의와 목적

차의 맛과 향은 품종이나 찻잎에 함유된 성분에 따라서 달라지지만, 가공방법의 차이에 따라서도 크게 달라진다. 떡음차를 위주로 하는 우리나라 전통떡음차 가공에 있어서 떡음온도와 떡음시간 및 이에 따른 수분감소와 유념의 차이는 가공되는 차의 맛·향·색의 차이를 초래한다. 그러므로 떡음온도와 시간의 차이에 따른 차의 품질요소의 변화와 소비자의 기호를 파악하고, 각 단계별 특징을 정량화하고 공정화하는 일은 우리나라 전통 떡음차의 맛과 향의 재현성을 높임으로써 차의 브랜드 가치를 높일 수 있고 차 품질을 규격화함으로써 소비자의 신뢰를 확보함은 물론 우리 차의 경쟁력을 높일 수 있는 지름길이다.

떡음에 의한 제다방법은 우리나라 전통차의 맛과 향을 가장 잘 살릴 수 있는 가공방법임에도 불구하고 아직 떡음차의 맛과 향을 살리면서도 대량신속처리가 가능한 떡음기계가 개발되지 않아, 수작업 형태를 벗어나지 못하고 있다. 대만이나 중국 및 일본의 회전식 떡음기가 도입되어 이용되고 있으나 우리나라 떡음차 고유의 맛과 향을 살리지 못하여 고급차의 가공에는 이용되지 않고 있다. 그러므로 하루 빨리 우리 실정에 맞는 한국식 떡음기계를 개발하여야 한다.

이를 위해서는 먼저 전통떡음차 가공공정을 정량화하지 않으면 안된다. 떡음온도와 시간에 따른 차의 맛·향·색은 어떻게 변하며 이에 대한 소비자의 기호도는 어떻게 달라지는지를 파악해야 한다.

이 연구는 동일한 조건의 찻잎과 가공조건하에서 떡음온도를 달리하여 우리나라 전통떡음차 방식의 가공을 수행하면서, 솥의 온도변화에 따른 찻잎의 온도와 수분의 변화 및 색과 향기의 변화를 분석하여 떡음차의 기계개발에서 목표로 하여야 할 떡음온도의 수준과 떡음시간 및 가열판의 온도 분포와 양상을 밝히기 위하여 수행하였다.

제 2 절 연구방법

우리나라 전통 떡음차 제조의 공정은 1차 떡음→1차 유념→2차 떡음→2차 유념

→ . . . → 건조 → 마무리 ㄷㄷ → 포장의 순서로 이루어진다. 위 공정은 제다업체에 따라 약간의 차이를 가지고 있다. 즉, ㄷㄷ과 유념의 횟수, ㄷㄷ 온도, ㄷㄷ 시간, 건조 방법 등에 차이가 있으며, 동일한 제다업체에서도 ㄷㄷ의 상태에 따라 각각 다르게 제조하고 있다. 차의 제조과정에서 가장 중요한 공정은 ㄷㄷ공정이다. 본 연구에서는 공정과정을 정량화하기 위하여 전통수제차 제다업체에서 행하여지고 있는 ㄷㄷ과정을 기준하여 ㄷㄷ을 수행하였다. ㄷㄷ솔의 온도수준에 따라 4종류의 가공방법을 상정하여 3차 ㄷㄷ까지 ㄷㄷ을 가공하였으며, ㄷㄷ이 수행되는 동안 솔의 온도변화를 계측하였으며, 또한 각각의 ㄷㄷ과정이 끝난 후 ㄷㄷ의 수분의 변화를 측정 비교하였다. 4종류의 ㄷㄷ단계별 솔의 설정 온도를 표 4-1에 나타내었다. 가공방법은 편의상 첫ㄷㄷ의 솔의 설정온도를 토대로 T180, T240, T300 및 T360으로 명명하였다. 4가지 설정온도에 따라 ㄷㄷ을 수행하는 동안 솔과 ㄷㄷ의 온도변화를 그림 4-1에 나타내었다. 솔과 ㄷㄷ의 온도는 비접촉식 적외선 온도센서(Irtec Rayomatic 20, Eurotron)를 이용하여 0.5초 간격으로 샘플링하여 매초마다 2개의 데이터의 평균값을 자료수집장치(21x, Campbell)를 통하여 컴퓨터에 전송 및 기록하였다.

표 4-1. ㄷㄷ단계별 솔의 설정온도 (단위: ℃)

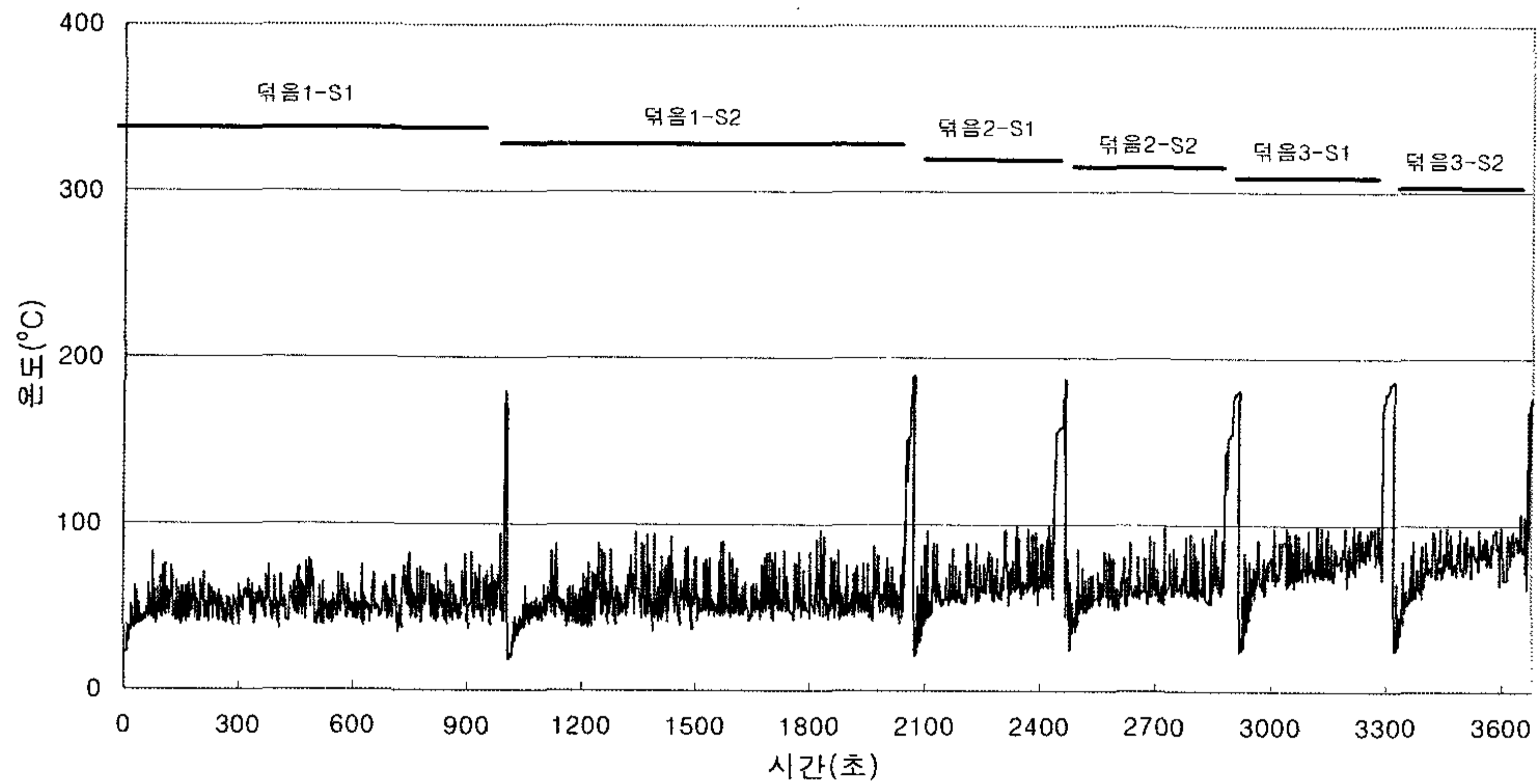
가공방법	1차 ㄷㄷ	2차 ㄷㄷ	3차 ㄷㄷ
T180	180	180	180
T240	240	200	160
T300	300	260	200
T360	360	320	280

제 3 절 결과 및 고찰

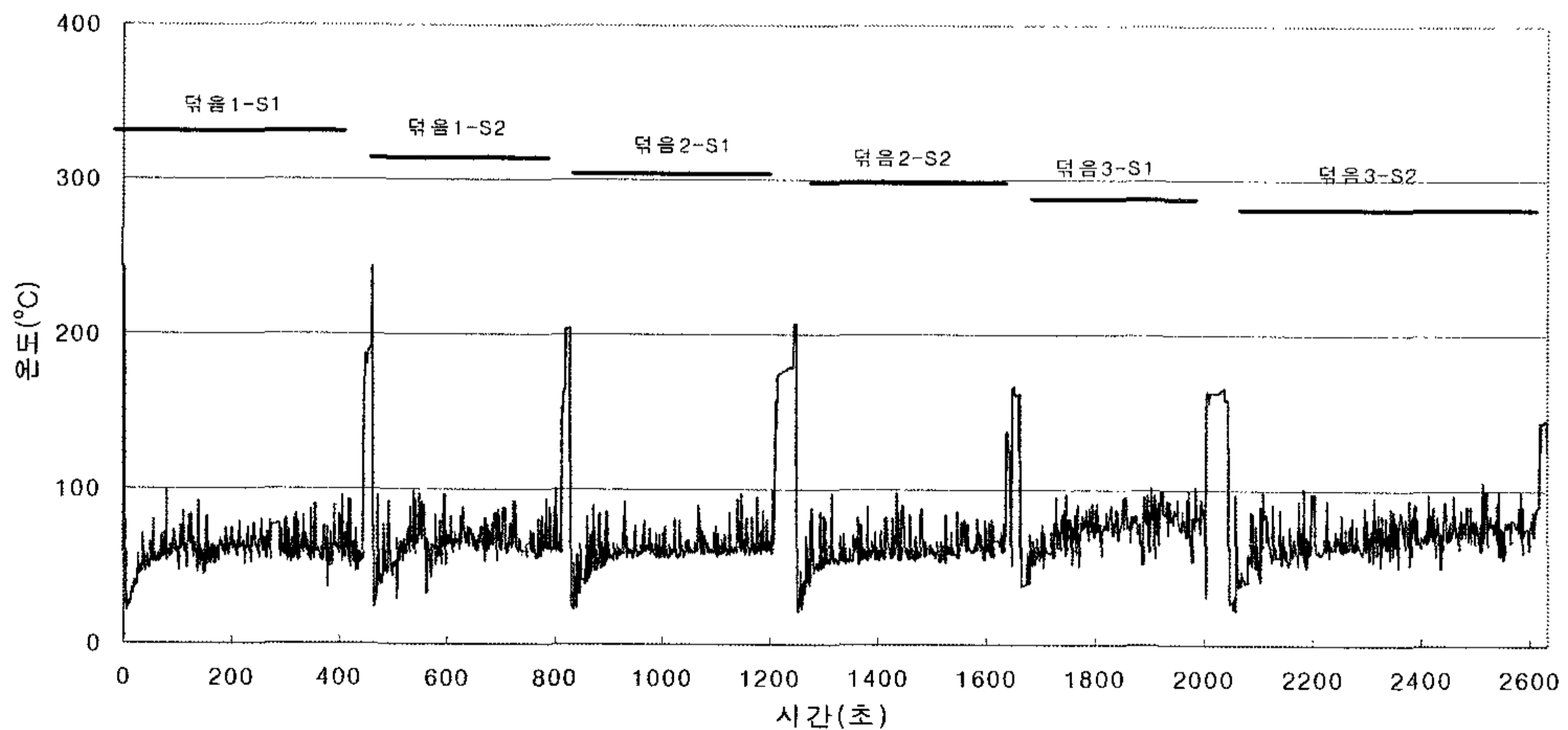
1. ㄷㄷ의 온도변화와 적산온도

그림 4-1에서 가로축은 ㄷㄷ시간을 나타낸 것으로서 ㄷㄷ온도가 높아짐에 따라 ㄷㄷ시간은 단축되었다. ㄷㄷ이 솔에 들어가 ㄷㄷ지기 시작하는 순간 적외선 온도계는 솔의 온도로부터 ㄷㄷ의 온도를 계측하므로 온도가 급격히 낮아지며 온도의 진폭을 갖는다. T180℃의 경우는 ㄷㄷ1에서 ㄷㄷ2 및 ㄷㄷ3으로 진행됨에 따라

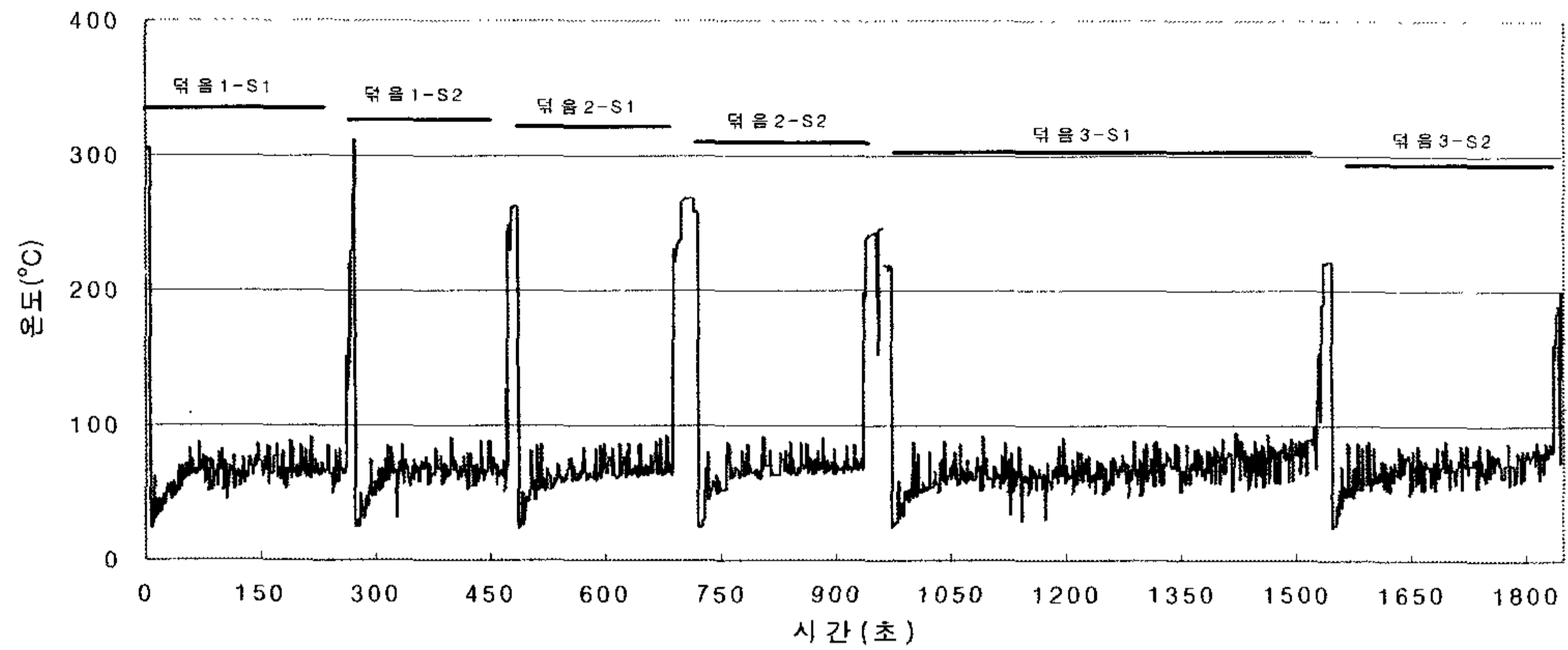
찾잎의 온도가 60℃ 내외에서 80℃ 내외로 상승하기는 하지만 그 속도가 느렸으나, 1차 뒤움 240℃ 및 300℃의 경우에는 찾잎의 온도가 80℃ 내외까지 올라가는 시간이 짧아졌다. T360℃의 경우에는 찾잎의 온도가 90℃를 상회하는 경우가 빈번하게 발생하였다.



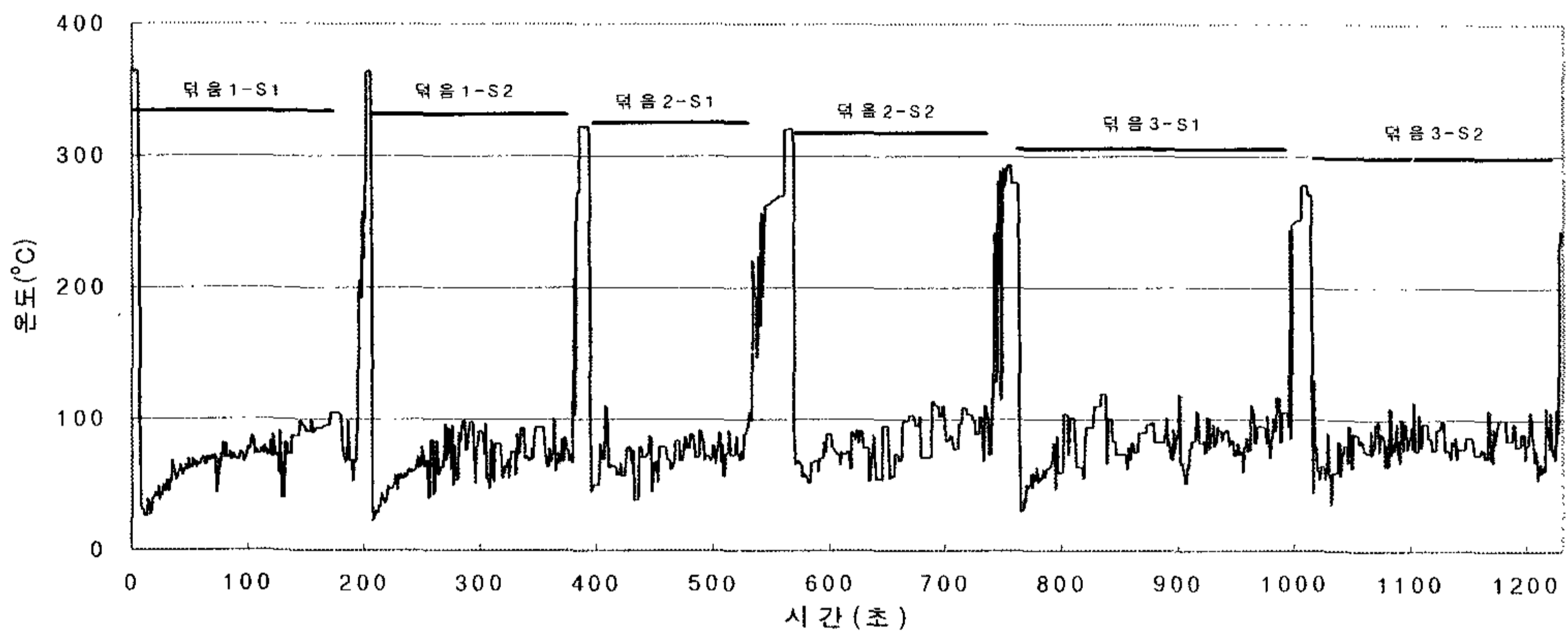
T180(180-180-180℃)



T240(240-200-160℃)



T300(300-260-220°C)



T360(360-320-280°C)

그림 4-1. 뒤움온도별 찻잎의 온도변화 추이

뒤움과정에서 솔을 가열하는데 소요되는 열량은 녹차제조에 소요되는 비용을 분석하는데 있어서 중요한 요소이다. 따라서 동일한 품질의 녹차를 제조한다고 가정하면 솔에 공급된 적산열량이 적은 쪽으로 녹차뒤움기를 설계하여야 한다. 그림 4-2는 본 실험에서 4종류의 제다방법별로 3회의 뒤움과정에서 솔에 공급된 단위 찻잎 무게당 적산열량을 나타낸 것이다. 적산열량은 각 뒤움단계별 설정온도와 뒤움시간을 곱하여 생엽의 무게로 나누어 그 값을 구하였다. 뒤움1, 뒤움2 및 뒤움3의 각 적산열량을 합계한 총 적산열량은 T360, T300, T240 및 T180의 순서로 적게 나타났다. 이는 솔의 온도를 높게 설정하면 뒤움시간을 훨씬 단축하여 결과적

으로 적산온도가 적게 나타난 것이다. 따라서 솥의 온도를 높게 설정하는 것이 에너지 비용측면에서 유리한 것으로 판단된다.

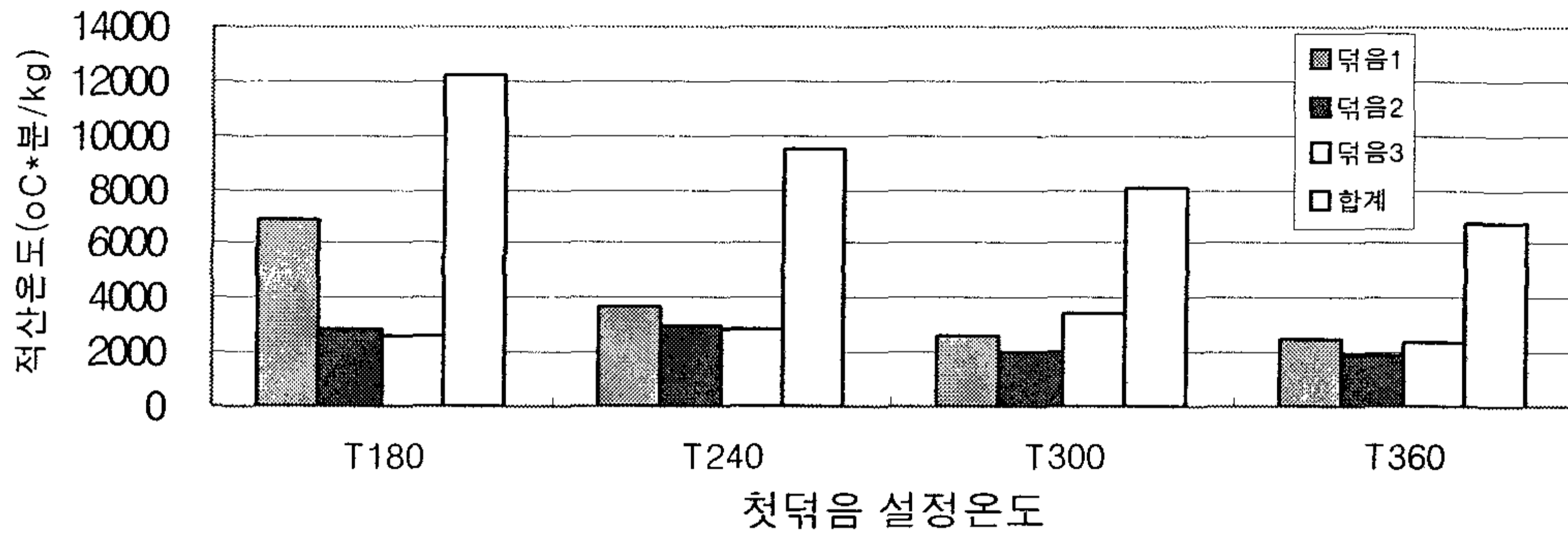


그림 4-2. 제조방법별 적산온도

2. 찻잎 수분의 변화

각 볶음 단계별 수분함량의 변화는 그림 4-3과 같다. 생엽의 수분함량은 73.3%이었으며, 1차 볶음 이후 58~68%의 범위로, 2차 볶음 이후 35~47%의 범위로 낮아졌으며, 3차 볶음 이후에는 9~12%의 거의 동일한 수준으로 감소하였다. T180의 경우에 볶음1의 과정에서 수분이 많이 감소한 것은 낮은 온도에서 장시간 가열하여 적산온도가 크기 때문인 것으로 판단된다.

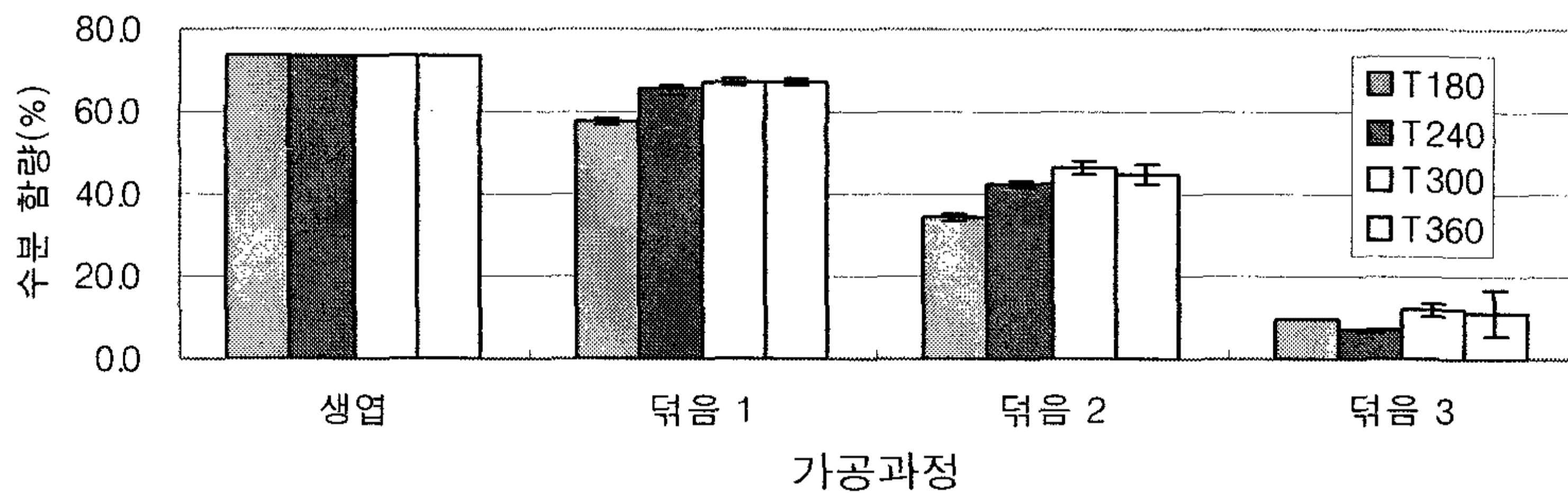


그림 4-3. 볶음 단계별 수분함량의 변화

제 5 장

뒤음기 모델설정을 위한 소비자 기호조사 및 한국차의 특징과 차별화 방안

여 백

제 5 장 뒤음기 모델설정을 위한 소비자 기호조사 및 한국차의 특징과 차별화 방안

제 1 절 연구의 의의와 목적

차는 그 생산국가와 제품의 종류가 다양하다. 생산국가와 제품의 종류가 다양하다는 것은 소비자의 기호가 그만큼 다양하다는 것을 의미한다. 우리나라의 경우 차음용 역사는 오래되었으나 최근에는 소비가 증가하고 있으며, 이와 함께 차재배면적도 급속히 늘고 있다.

차는 차의 품종이나 재배기술 그리고 가공방법에 따라 맛과 향과 색이 달라진다. 우리나라는 전통적으로 찻잎을 높은 온도의 가마솥에 덥고 비비고 말려서 가공하였으므로 뒤음차 고유의 독특한 맛과 향을 유지하여 왔다. 그러나 최근 가공의 기계화, 자동화가 요구됨에 따라 새로 만들어지는 가공공장의 경우 신속대량처리가 용이하다는 장점 때문에 증기로 찌서 만드는 일본식 제다기계가 도입되었다. 티백차는 주로 이러한 방법으로 생산되고 있으며 이로 인해 우리 소비자의 기호에 영향을 미치고 있다. 한편 차에 부과되는 관세가 점점 낮아짐에 따라 중국차의 수입량이 많아지면서 역시 우리나라 차소비자의 기호에 영향을 미치고 있다.

우리나라 차소비자들의 기호가 외국차의 맛과 향을 좋아하는 방향으로 변화한다면 결과적으로 우리나라 차산업의 위기를 초래할 것이다. 왜냐하면 우리나라 차의 품종이나 기후 및 토양조건을 가지고 외국차의 맛과 향을 내는 데에는 한계가 있기 때문이다. 따라서 차의 소비가 급속히 확대되고 있는 지금 우리나라의 차를 중국이나 일본과 차별화시켜서 우리 고유의 맛을 내는 차가 소비되도록 함으로써 우리나라의 차의 맛과 전통이 유지되도록 해야 한다.

또한 최근 차 소비의 확대에 힘입어 각종 단체에서의 차품평대회가 증가하고 있으나 차 평가의 기준이 중국이나 일본의 기준을 따름으로써 우리나라 차의 전통성과 독특함을 상실해 가고 있는 것은 안타까운 일이다. 차의 품평은 고도의 훈련이 필요한 분야로서 차 품평가들의 품평기준은 차의 특성과 품질 및 차 가공산업에 큰 영향을 미친다. 우리나라 사람들이 애호하는 차의 품평에서 우리나라 사

람들이 좋아하는 차의 맛과 향과 색이 좋은 평가를 받아야하는 것은 당연한 일이다.

그러므로 중국이나 일본차에 대한 우리나라 차 소비자의 선호도는 어느 정도인가? 나아가 우리나라 차 소비자가 좋아하는 차의 기준은 무엇인가? 그리고 우리나라 차소비자는 어떤 맛, 어떤 향, 어떤 색을 좋아하는가를 파악하는 일은 매우 중요하다.

이러한 소비자의 기호는 생산자에게는 생산의 방향을, 연구자에게는 연구의 방향을, 그리고 품평가에게는 품평의 방향을 결정해주는 지표이다. 그럼에도 불구하고 그동안 우리는 우리나라 차 소비자의 기호에 관한 명확한 조사를 수행하지 못하였다. 차는 기호음료이므로 개인차가 크고, 또 여러 가지 요인에 의하여 변화되므로 이를 정확히 파악하기 어렵기 때문이다. 이를 극복하기 위해서는 가급적 많은 수의 소비자를 조사하여야 하며, 초보자로부터 전문가까지, 또한 다양한 계층과 연령에 걸쳐서 그리고 남녀의 성비도 고려하여야 한다.

이 연구는 이러한 점에 주의하면서 우리나라 차 소비자들의 외국차에 대한 선호도와 차 선택기준 및 기호특성을 파악하고, 나아가 우리나라 차의 특징을 구명하고, 우리나라 차의 차별화 방안을 모색함으로써 새로 개발할 덕음기의 개발방향을 설정하고자 수행하였다.

제 2 절 우리나라 차소비자의 기호특성

1. 연구방법과 범위 및 한계

기호조사용 차제품은 한국, 일본, 중국에서 만들어진 시판제품을 엄선하여 총 44개 제품 220점을 구입하였다. 대상 제품은 녹차 29종, 발효차 11종, 기타(현미녹차, 화차, 고정차) 4종으로 하였다. 제다방법별로는 덕음기계 13종, 덕음수제 7종, 증제차 9종, 발효차 11종, 기타 4종이었다. 중국차의 경우 수백 개의 다양한 명품중의 일부로서 중국차를 대표하기 어려운 점이 있으나 가급적 대표성을 갖도록 하기 위해 선발에 신중을 기하였다. 중국차는 녹차 4종, 발효차 4종, 기타 3종으로 하였다. 일본차는 6종이었다. 기호조사의 객관성을 위하여 시료는 같은 포장재로 재포장하고 일련번호와 코드번호를 부여하였다. 시판제품은 조사의 단순성을 위하여

일반적으로 소비가 많은 세작 수준의 제품으로 한정하였다.

기호조사용 설문서는 9문항으로서 차의 평가기준, 시판제품에 대한 시음후의 평가, 좋다고 느꼈던 맛과 향과 수색, 싫다고 느꼈던 맛과 향과 수색, 주로 마시는 차의 제품에 관한 항목과 일반사항으로써 응답자의 성별, 연령, 차 생활 경력, 차 마시는 횟수, 주소지 등에 관한 항목으로 구성하였다. 설문서는 여러 차례 시험조사를 하여 문제점을 수정 보완하였다.

설문조사는 일반 소비자의 기호를 조사하기 위해서, 전문가에 의한 관능검사 방법을 택하지 않고, 일반 소비자를 대상으로 하는 기호조사 방법을 선택하였다. 일반 소비자들의 전문성 부족을 극복하기 위하여 설문응답자의 수를 1제품당 100명씩 4,400명 정도를 목표로 계획하였다. 지역의 안배를 위하여 서울, 부산, 보성, 순천, 화개 지역에서 소비자 기호조사를 실시할 전통찻집을 선정하고, 여러 차례 조사방법과 요령 등을 협의하고 기호조사를 실시하였다. 차 넣는 양과 물의 온도 및 차 우리는 시간은 조사의 특성상 제한을 두지 않았으며 소비자가 가장 좋아하는 방식을 사용하도록 하였다. 설문지는 2,795매를 회수하여 분석하였다. 설문응답자는 남녀비율과 차생활경력의 분포가 적절하였으며, 연령은 30대가 가장 많았으며, 40대, 20대 순이었다.

표 5-1. 설문응답자의 성별 분포

단위: 명, %

계	남	여	무응답
2,795	1,154	1,594	47
구성비(%)	41.3	57.0	1.7

표 5-2. 설문응답자의 연령분포

단위: 명, %

계	10대	20대	30대	40대	50대	60대	70대 이상	무응답
2,795	84	735	1,015	753	133	23	2	50
구성비(%)	3.0	26.3	36.3	26.9	4.8	0.8	0.1	1.8

표 5-3. 설문응답자의 주2회 이상을 음용기준으로 한 차생활경력 분포

단위: 명, %

계	0~3개월	~1년	~2년	~4년	~6년	~10년	10년이상	무응답
2,795	341	402	423	435	415	288	382	109
구성비(%)	12.2	14.4	15.1	15.6	14.9	10.3	13.7	3.9

표 5-4. 설문응답자의 차음용횟수 분포

단위: 명, %

계	1일1회이상	1주2~3회	1월1회	거의없음	기타	무응답
2,795	1,411	1,052	185	67	1	79
구성비(%)	50.5	37.6	6.6	2.4	0.04	2.8

2. 우리나라 차 소비자의 차 평가기준

평상시 차를 평가할 때 중요하게 생각하는 항목을 묻는 질문에 대하여 68.2%가 맛, 28.1%가 향기, 3.4%가 수색을 선택하였으며, 소수가 차를 우린 후의 찻잎상태를 중요시하였다. 이는 향을 즐기는 중국인과 색을 중시하는 일본과는 다른 한국인의 특징을 반영하는 것으로 생각되었다. 이것은 향후 우리나라 차를 차별화하기 위해서는 향이나 색보다는 맛에 주안점을 두어야 한다는 것을 의미한다. 차생활경력에 따라 차평가기준이 달라지는지를 알아보기 위해 차생활경력 3개월 미만, 5~6년, 10년이상으로 구분하여 차평가기준을 분석한 결과, 10년이상 차생활경력자의 경우도 향(35.3%) 보다는 맛(61.0%)을 중요시 하였으나, 향을 우선시하는 비율이 3개월 미만 경력자의 30.5% 보다는 4.8% 높았다.

표 5-5. 평상시의 차 평가 기준

단위: 명, %

계	맛	향기	차물색	기타	무응답
2,795	1,907	786	95	7	0
구성비(%)	68.2	28.1	3.4	0.3	0.0

*기타를 1위로 응답한 내용: 맛향색 조화, 찻잎색, 뒷맛 등

표 5-6. 평상시 차 평가기준을 묻는 문항에서 맛,향,색 이외의 내용과 응답자수

단위: 명

응답내용	찾았 상태	뒷 맛	맛 지속성	원산 지	제조 사	맛향색 조화	기능성	바닥이 물질양	찾았 색
응답자수	38	37	31	7	7	6	5	3	1

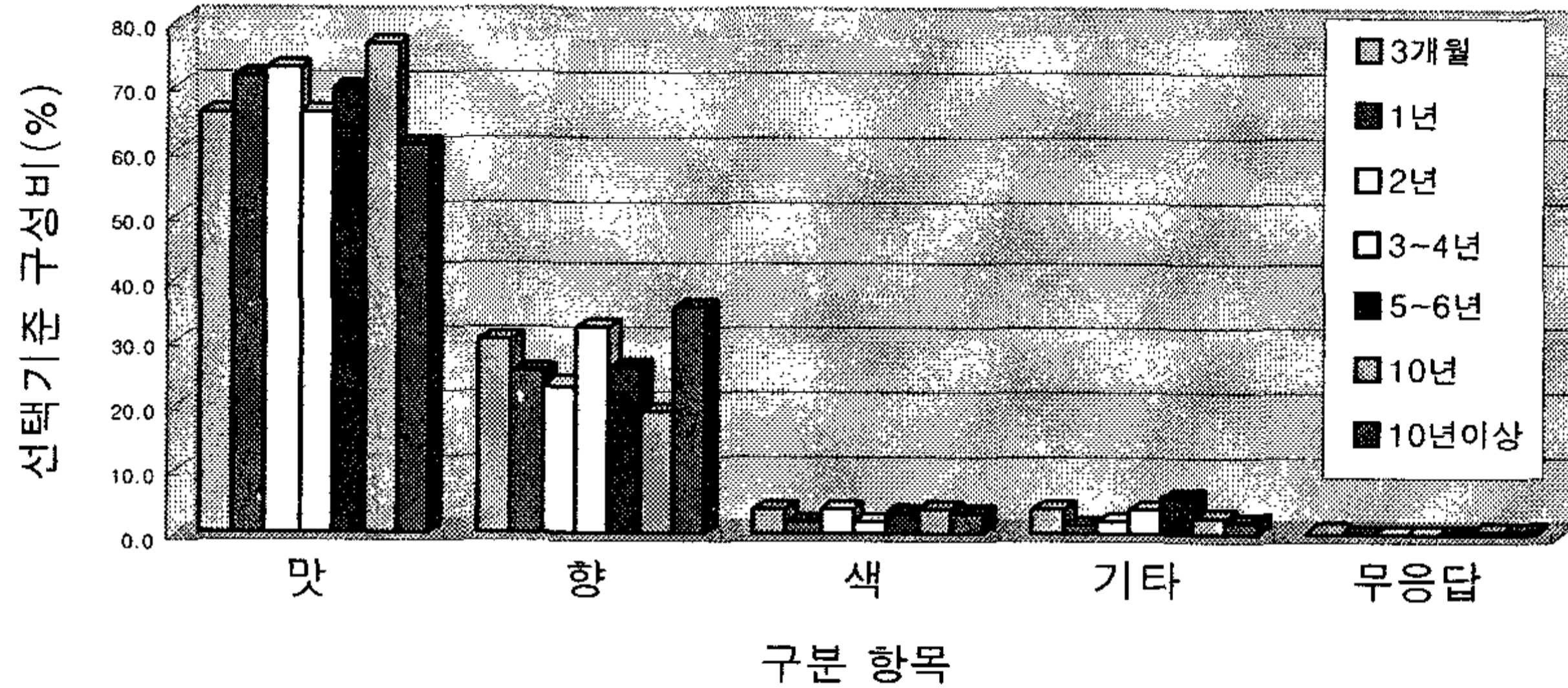


그림 5-1. 차 생활경력에 따른 평상시 차 평가 기준의 차이

3. 제다방법에 따른 기호도의 차이

방금 드신 차의 전체적인 평을 묻는 질문에 미흡하다고 응답한 비율을 보면, 발효차가 33.5%~45.1%로 높았으며, 기타(화차, 고정차 등)가 37.0%, 증제차 26.4%, 덩음차 24.3% 순으로 나타났으며, 아주좋다+좋다의 비율은 덩음수제 76.6%, 덩음기계 68.6%, 증제 68.2%, 증제덩음 62.2%, 중발효 62.1, 강발효 53.0%, 약발효 52.5%순이었다. 이러한 결과는 우리나라 소비자의 덩음차의 선호도를 확인해주고 있으며, 이것은 향후 우리나라 차의 차별화 가능성을 시사하는 것으로써 중요한 의미가 있다고 생각되었다.

4. 국가별 제다방법별 기호도의 차이

중국의 수많은 제품중 11종, 일본의 제품중 6종, 우리나라 27종만으로서 각 나라의 차를 대표할 수는 없으나, 중국은 향을 중시하는 차로서, 일본은 색을 중시하는 차로서의 특징을 살필 수 있었으며, 3국의 다양한 제품을 통하여 우리나라 소비자의 기호를 해석하는데는 무리가 없었다.

표 5-7. 제다방법에 따른 소비자 기호도의 차이

단위 : 명, ()는 %

제작형태별	응답자수	아주좋다	좋다	미흡하다	아주 미흡하다	무응답
덧음기계	827	74(8.9)	493(59.6)	221(26.7)	36(4.4)	3(0.4)
덧음수제	516	71(13.8)	324(62.8)	106(20.5)	8(1.6)	7(1.4)
증제	292	32(11.0)	167(57.2)	77(26.4)	11(3.8)	5(1.7)
증제덧음	90	9(10.0)	47(52.2)	28(31.1)	5(5.6)	1(1.1)
발효(강)	319	18(5.6)	151(47.3)	128(40.1)	22(6.9)	0(0.0)
발효(중)	391	24(6.4)	219(56.0)	131(33.5)	13(3.3)	4(1.0)
발효(약)	122	6(4.9)	58(47.5)	55(45.1)	3(2.5)	0(0.0)
기타(화차 등)	238	14(5.9)	123(51.7)	88(37.0)	10(4.2)	3(1.3)

표 5-8. 국가별 제다방법별 기호도 차이

단위 : 명, ()는 %

국명	제작형태	응답자수	아주좋다	좋다	미흡하다	아주 미흡하다	무응답
중국	덧음기계	290	17(5.9)	159(54.8)	92(31.7)	20(6.9)	2(0.7)
	발효(중)	113	4(3.4)	51(45.1)	49(43.4)	8(7.1)	1(0.9)
	발효(강)	184	12(6.5)	96(52.2)	67(36.4)	9(4.9)	0(0.0)
	기타	174	10(5.7)	86(49.4)	71(40.8)	6(3.4)	1(0.6)
	소계	761	43(5.7)	392(51.5)	279(36.7)	43(5.7)	4(0.5)
일본	덧음기계	55	5(9.1)	40(72.7)	9(16.4)	1(1.8)	0(0.0)
	증제	231	26(11.3)	130(56.3)	67(29.0)	3(1.3)	5(2.2)
	기타	64	4(6.3)	37(57.8)	17(26.6)	4(6.3)	2(3.1)
	소계	350	35(10.0)	207(59.1)	93(26.6)	8(2.3)	7(2.0)
한국	덧음기계	482	52(10.8)	294(61.0)	120(24.9)	15(3.1)	1(0.2)
	덧음수제	516	71(13.8)	324(62.8)	106(20.5)	8(1.6)	7(1.4)
	증제	61	6(9.8)	37(60.7)	10(16.4)	8(13.1)	0(0.0)
	증제덧음	90	9(10.0)	47(52.2)	28(31.1)	5(5.6)	1(1.1)
	발효(약)	122	6(4.9)	58(47.5)	55(45.1)	3(2.5)	0(0.0)
	발효(중)	278	20(7.2)	168(60.4)	82(29.5)	5(1.8)	3(1.1)
	발효(강)	135	6(4.4)	55(40.7)	61(45.2)	13(9.6)	0(0.0)
	소계	1,684	170(10.1)	983(58.4)	462(27.4)	57(3.4)	12(0.7)
합계	2,795	248(8.9)	1582(56.6)	834(29.8)	108(3.9)	23(0.8)	

설문결과에 의하면 우리나라 사람들은 중국과 일본차에 대한 평가가 낮았다. 역

시 맛을 중요시하는 식습관 때문에, 중국의 차는 발효 향이 강하여 한국인에 맞지 않고, 일본의 차는 풋내가 있기 때문이 아닌가 생각되었다. 특히 일본에서 만든 덩음차의 경우는 평가가 아주 높았는데 덩음차를 선호하는 한국인의 특징이 선명하게 드러난 것으로 생각되었다.

5. 우리나라 차 소비자가 좋아하는 맛, 싫어하는 맛

차의 맛을 표현하기는 매우 어렵다. 우리가 혀에서 느끼는 맛이라고 하는 것은 원래 쓴맛, 신맛, 짠맛, 단맛으로 표현하지만, 일상생활에서는 고소한 맛, 부드러운 맛, 풋풋한 맛 등 매우 다양하게 표현한다. 사람이 표현하는 맛이라고 하는 것은 단순히 혀에서 느끼는 맛 뿐만아니라 입에서 느끼는 질감과 코에서 느끼는 후각 등을 종합하여 표현하기 때문이다. 그러므로 차의 맛을 단순히 쓴맛, 신맛, 짠맛, 단맛으로 표현할 수 없기 때문에 차의 맛을 표현할 수 있는 여러 가지 단어들을 열거하여 차맛을 표현하게 하였다.

우리나라 소비자가 좋아하는 차맛은 부드러운 맛 24.9%, 맑고 개운한 맛 23.9%, 고소한 맛 22.0% 이었으며, 다음으로 씹쌀한 맛(16.9%), 풋풋한 맛(14.9%), 단맛(13.8%), 상쾌한 맛(10.5%) 등이었다. 싫어하는 맛은 떼은 맛이 19.4%로 가장 많았고, 입안이 탁한 맛(11.2%), 쓴맛(8.6%), 씹쌀한 맛, 비린내 맛(각 6.8%), 풋풋한 맛(6.5%)을 싫어했으며, 그밖에도 뜬 맛, 아린 맛, 칼칼한 맛, 탄 맛, 메스꺼운 맛, 신맛, 속쓰린 맛, 썩은 맛 등이 5%미만으로 골고루 분포하였다. 차경력별로는 차 생활경력이 길어질수록 맑고 개운한 맛, 부드러운 맛, 씹쌀한 맛, 단맛을 좋아하는 반면 고소한 맛을 좋아하는 비율이 5~6%정도 낮아졌다. 풋풋한 맛은 좋아하는 사람이 많기는 하지만 싫어하는 사람도 있었다. 이것은 풋풋한 맛의 개념의 혼돈도 영향을 주었을 것으로 생각되었다.

제다방법의 차이가 맛의 기호도에 미치는 영향을 분석한 결과, 고소한 맛을 좋다고 응답한 비율이 덩음차 25.4%, 증제차 20.6%, 발효차 18.6%로 나타났으며, 해태맛은 증제차 9.2%, 덩음차 5.0%, 발효차 2.4%였고, 풋풋한 맛은 덩음차 18.0%, 증제차 14.0%, 발효차 12.8%였다. 맑고 개운한 맛은 덩음차 30.0%, 증제차 23.1%, 발효차 19.9%를 나타내었다. 이와 같이 제다방법에 따라 소비자가 느끼는 차이가 분명하였고, 고소한 맛, 풋풋한 맛, 맑고 개운한 맛은 덩음차에서, 해태 맛은 증제

차에서 높아졌으며, 기타 맛 들은 뚜렷한 경향이 없었다.

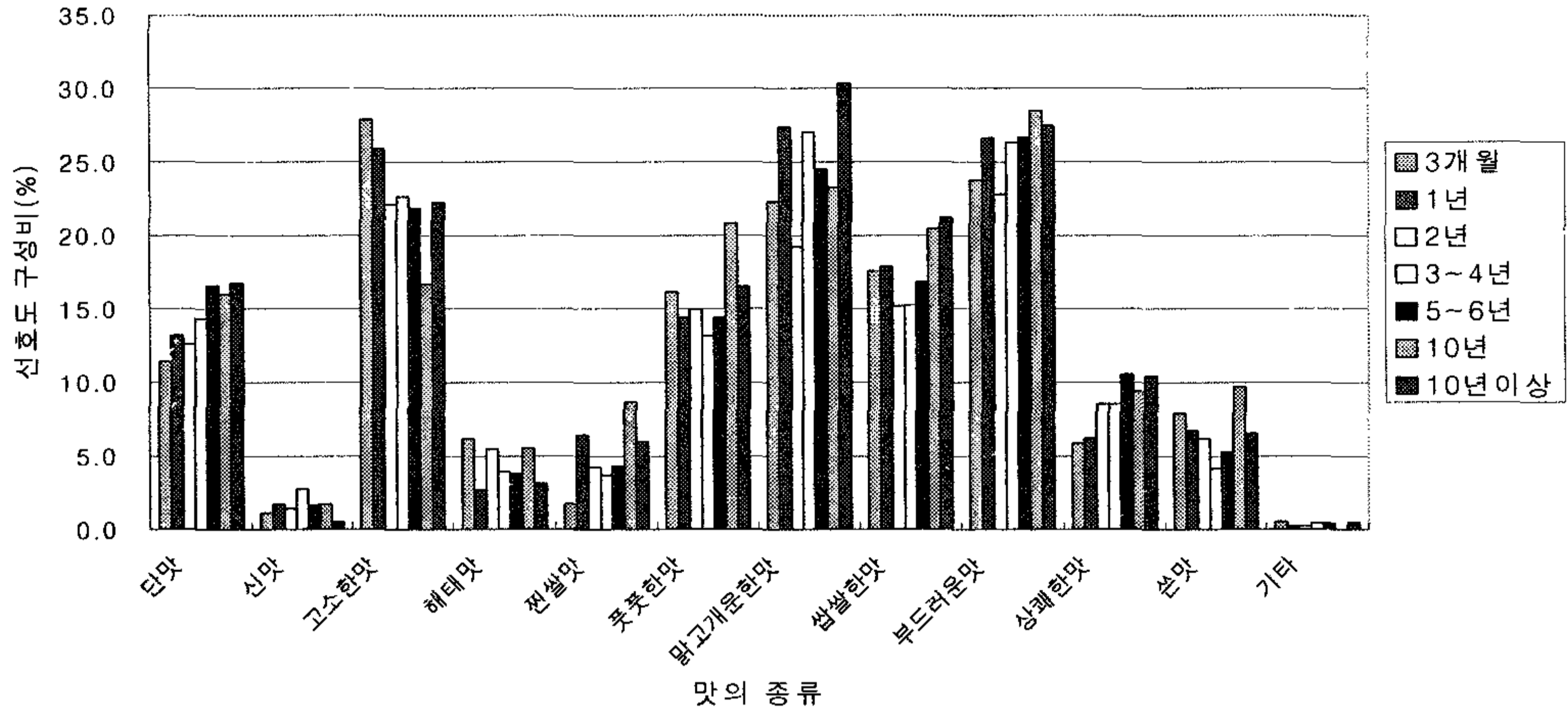


그림 5-2. 우리나라 차 소비자가 좋아하는 맛 (복수응답)

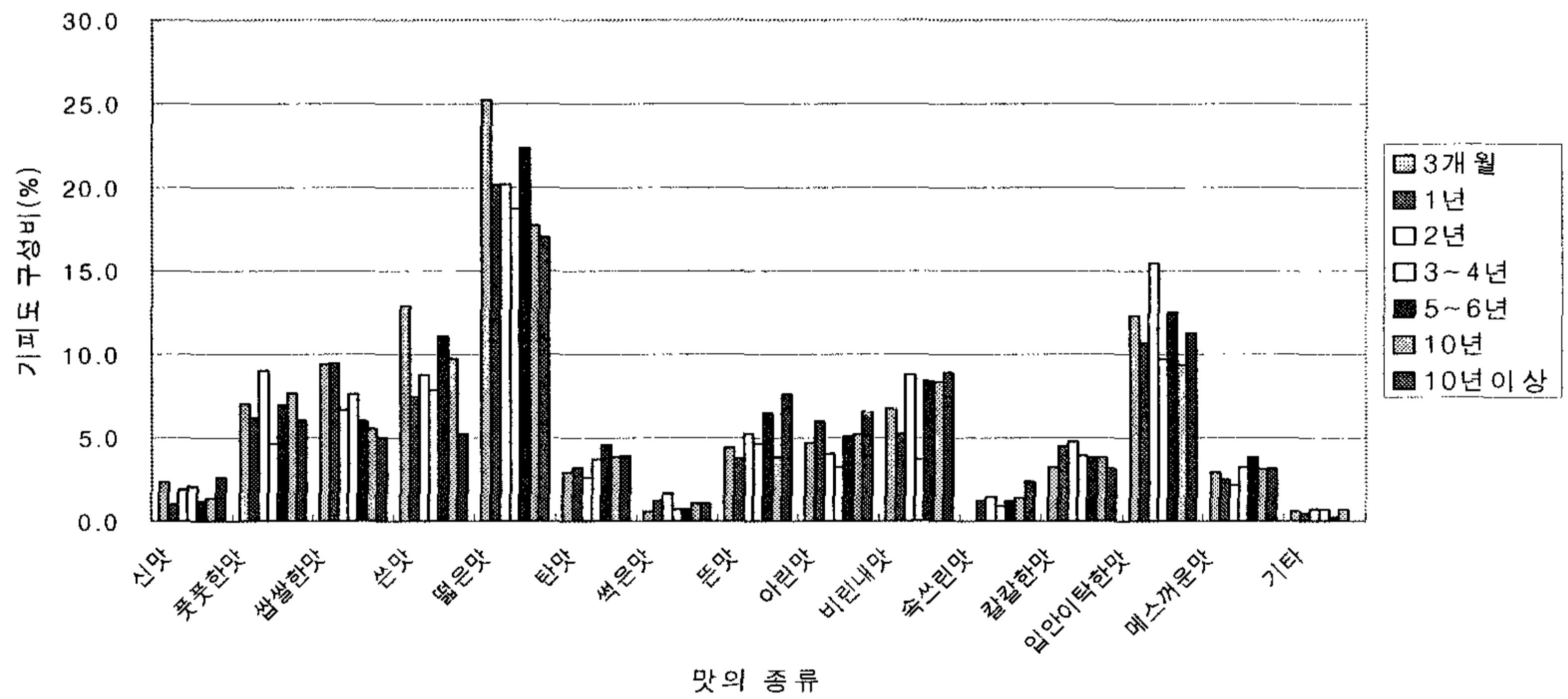


그림 5-3. 우리나라 차 소비자가 싫어하는 맛 (복수응답)

표 5-9. 제다방법에 따른 맛의 선호도 차이 (복수응답) 단위: 명, %

제작형태	응답 자수	단맛	신맛	고소 한맛	해태 맛	찐쌀 맛	푹푹 한맛	막고 운맛	쌈쌀 한맛	부드 러운 맛	상쾌 한맛	쓴맛	기 타
덕음기계	827	14.1	1.3	25.8	4.0	5.2	16.9	24.8	18.5	25.6	7.9	6.9	0.0
덕음수제	516	16.9	2.1	25.0	3.7	3.1	19.0	34.5	22.1	34.3	8.9	5.8	0.4
발효(강)	319	10.7	1.9	19.1	2.8	6.9	12.2	19.4	16.0	21.6	4.7	8.5	0.0
발효(중)	391	16.6	1.5	18.9	2.8	4.1	13.0	18.9	18.7	22.8	6.6	6.6	0.0
발효(약)	122	9.8	4.1	18.0	1.6	4.9	13.1	21.3	11.5	16.4	6.6	6.6	0.0
증제	292	15.4	1.0	21.2	7.2	6.2	15.8	25.0	14.7	30.1	7.5	5.8	0.0
증제덕음	90	7.8	1.1	20.0	11.1	3.3	12.2	21.1	30.0	21.1	6.7	5.6	0.0
기 타	238	14.3	1.3	23.5	5.5	5.0	14.3	23.9	8.0	23.1	20.6	4.6	0.0
합 계	2,795	13.5	1.5	21.3	4.0	4.6	14.6	23.3	16.6	24.5	8.0	6.1	0.1

6. 좋아하는 향, 싫어하는 향

가장 좋아하는 향은 35.5%의 비율을 보인 푹푹한 향이었으며, 다음이 고소한 향으로 17.8%, 신선한 꽃 향 9.1%였다. 그밖에도 잘익은 밤 향, 찐 고구마 감자 향, 솔 향, 쭉 향, 찐쌀 향 등 다양한 향을 좋아하였다. 싫어하는 향은 푹푹한 향(10.2%), 비린 향(8.2%), 묵은 향(7.9%) 순이었으며, 탄 향, 이물질 섞인 향, 채소 향, 쭉 향, 구린 향, 솔 향, 숯 향, 썩은 향 등을 조금씩 싫어하였다. 푹푹한 향과 쭉향은 좋아하는 사람과 싫어하는 사람이 혼재하였다. 특히 푹푹한 향의 경우, 차 생활경력이 10년 이상인 소비자들은 싫어하는 경향이 뚜렷하였으며, 반면 경력이 짧은 소비자들은 비린 향을 싫어하는 경향이였다.

제다방법의 차이가 향의 기호도에도 영향을 미쳤는데, 덕음차에서는 푹푹한 향, 고소한 누룽지 향에 대한 선호도가 높았고, 증제차에서는 밤 향, 해태 향, 파래 향에 대한 선호도가 높았으며, 발효차에서는 신선한 꽃 향에 대한 선호도가 높아졌다.

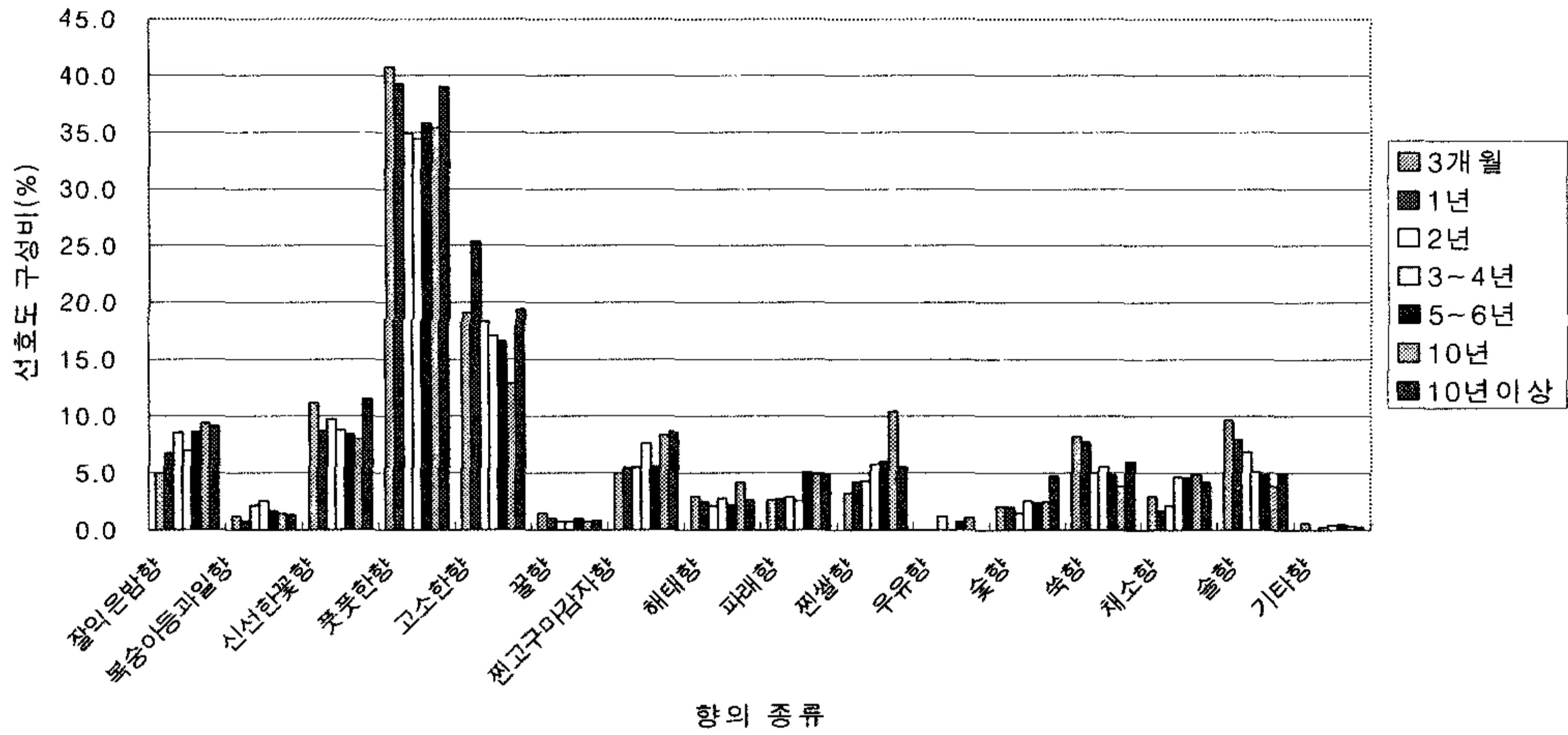


그림 5-4. 우리나라 소비자가 좋아하는 향 (복수응답)

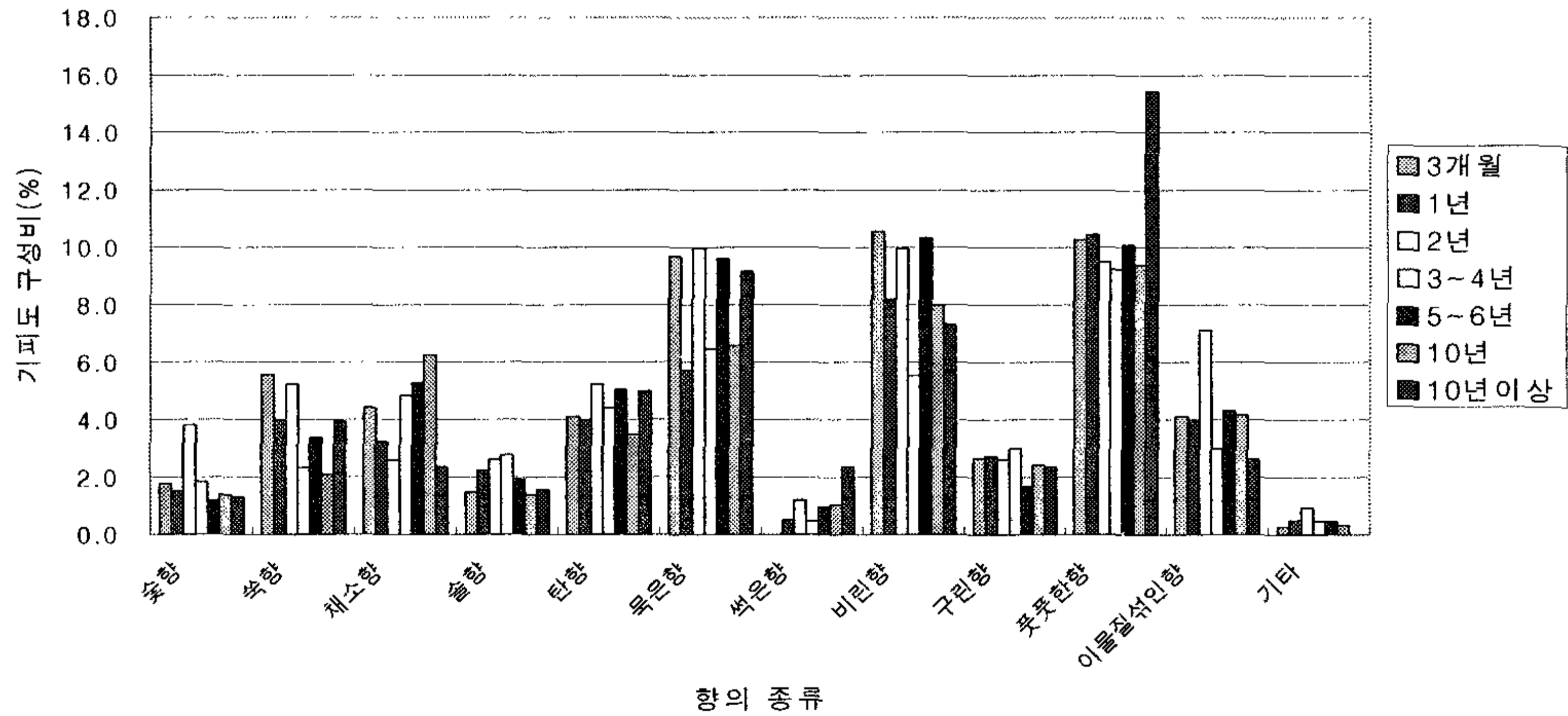


그림 5-5. 우리나라 소비자가 싫어하는 향 (복수응답)

7. 좋아하는 수색, 싫어하는 수색

색의 종류에 따른 선호도의 경향은 뚜렷하지 않았다. 탁도의 경우는 맑은 색을 선호하였으며, 탁한 색을 싫어하였고, 옅은 색에 대해서는 좋아하는 사람과 싫어하

는 사람이 혼재하였다.

8. 주로 마시는 차의 제품

설문응답자 들이 주로 소비하는 차제품은 잎녹차, 티백녹차, 현미녹차 순이었으며, 차생활 경력이 오래된 소비자는 잎녹차의 비율이 상대적으로 높았고, 차생활 경력이 짧은 소비자는 상대적으로 티백이나 현미녹차가 많았다.

제 3 절 한국차의 특징

1. 한국차의 특징, 그 뿌리는 기후와 토양 및 품종과 재배법의 차이

한국인삼이 중국인삼보다 약효가 높다는 것은 주지의 사실이다. 그 원인은 한국의 기후와 토양의 우수성 때문이다. 또 계속 이어져 내려온 품종의 차이와 재배법의 차이가 한국인삼을 세계 제일로 만든 것은 자명하다. 우리나라 차 재배지 기후의 특징은 중국과 일본에 비하면 추운 곳에 위치하고 있으며, 또 토양이나 품종 및 비배관리기술이 그들 나라와는 차이가 있다.

우리나라 차생산지는 대개 남부지역으로 한정되어 있는데, 재배면적이 가장 많은 보성과 하동 및 순천의 위도는 35도 내외이고 제주도는 33.5도 이다. 일본의 차 주산지인 시즈오카는 위도가 우리 순천과 비슷하지만 기후는 제주도와 비슷한 지역이고, 큐슈는 33도 정도로 제주도 보다 아래쪽에 있으며 차시험장이 있는 가고시마는 위도가 31도 정도이다. 중국 제일의 차 생산지인 항주와 사천지방은 위도가 30도 정도에 위치하며, 운남성, 복건성과 대만, 인도의 다질링은 위도가 25도 정도이고, 베트남의 하노이는 20도, 실론섬은 7도, 인도네시아와 최근 면적이 많아지고 있는 케냐는 적도에 위치하고 있다.

이와 같이 세계의 차생산지역을 볼 때 우리나라는 가장 북방지역에 위치하고 있는 특징이 있다. 이것은 우리나라 차를 특징지우는 매우 중요한 요소로서 온도가 낮은 지역에서 재배되므로 차의 단위면적당 생산량을 떨어뜨려 가격경쟁력을 약화시키는 반면 일교차가 크기 때문에 차의 맛과 향이 우수해진다. 최근 중국에

서 우리와 위도가 비슷한 산동 지역의 차가 인기가 있는 것도 이와 같은 이유 때문이다. 우리가 우리나라 차산업을 살리기 위해서 착안해야할 점이 바로 우리 차는 이와 같이 우수한 차의 맛과 향을 낼 수 있는 장점이 있다는 것이다. 일찍이 초의선사도 동다송을 통하여 우리차의 우수성을 우리에게 알리지 않았던가?

표 5-10. 세계 차 생산지의 위도 분포

구분	0-9	20-24	25-29	30-34	35도 이상
한국				제주도	보성, 하동, 순천
외국	스리랑카, 인도네시아, 케냐	대만 타이베이, 베트남 하노이, 인도 다질링	중국 복건성	일본 큐슈, 일본 가고시마, 중국 항주, 중국 사천	일본 시즈오카

신미경(1994)은 녹차의 수용성 성분 중 차의 화학적인 맛과 관계가 깊은 총질소, 탄닌, 가용분, 카페인, 테아닌, 총유리아미노산 및 환원당의 성분조성에서 국산 차는 일본산 및 대만산 녹차에 비하여 일반적으로 고급차에 많이 함유되는 총질소, 가용분, 카페인, 테아닌 및 유리아미노산은 물론이고 하급차에 많은 탄닌 및 환원당 등 모든 수용성 맛 성분의 함량이 많아 차의 맛에 차이가 있다고 하였다. 오상룡 등(1988)도 국내외산 15종에 대한 성분분석 결과, 국산 녹차의 탄닌, 카페인, 유리아미노산 함량이 대만산, 일본산보다 높았으며, 클로로필 함량은 일본산이 높다고 하였다.

이와 같이 각국의 기후와 토양 및 품종과 비배관리의 차이는 차잎의 성분이나 향기 및 조직의 밀도차이를 초래하여 품질에 영향을 미친다. 우리나라는 아직 우리 고유의 차품종 개발이 미흡하여 대부분 야생종이 이용되고 있으며 일부 일본종이 도입되어 재배되고 있다. 일본은 83% 정도가 야부기다 품종이며 최근 품종 다양화가 추진되고 있다. 중국과 대만은 지역별로 품종이 다양하며 우수 품종도 많이 개발되어 있다. 한편 한중일은 토양이 서로 달라 차의 맛이나 향에 차이가 있는데 우리나라 토양은 주로 화강편마암에서 유래하는 토양이고 일본은 화산회토가 많고 중국은 화강암질, 석회질, 충적토 등, 토양이 매우 다양하다. 시비량과

농약사용량은 일본이 많고 한국과 중국은 적은 편이다. 이와 같이 우리나라의 기후풍토는 우리나라만의 독특한 특징이 있으므로 외국과는 다른 한국차 고유의 독특한 맛과 향을 발전시킬 수 있는 잠재력이 매우 크다. 따라서 이를 토대로 한국차를 차별화하여 차산업을 발전시킬 수 있도록 우리 모두가 노력을 하여야 할 때이다.

표 5-11. 한중일 차의 품종, 토양, 비배관리의 차이

구분	한국	일본	중국 · 대만
품종	대부분 야생종	야부기다 83%	지역별로 다양
	일부 야부기다	기타 50종 이상	기타 70종 이상
토양	화강편마암질, 기타	화산회토, 기타	화강암질, 석회질, 기타
시비량	중 · 소	다	중 · 소
농약	소	다	중 · 소

2. 한국차의 특징, 그 핵심은 맛

앞에서 우리는 우리나라 사람들이 차를 평가할 때 소비자의 68.2%가 맛을 중요시 하고 있다는 것을 보았다(표5-5참조). 선행연구에서도(변재옥 등 2004, 박근형 등 1996) 각각 우리나라 차 소비자의 59.9%, 40.4%가 향이나 색보다는 맛을 중요시하는 것으로 조사한 바 있다.

옛 부터 우리나라는 독특한 식생활 문화를 발전시켜왔다. 특히 산이나 들에서 나는 채소를 기름에 튀기지 않고 물에 데쳐서 물기를 빼고 손으로 주물러서 나물을 무쳐먹는 방식을 사용하였다. 아마도 우리가 즐기는 고소한 맛은 이러한 요리에서 출발하는 것이 아닌가 생각된다. 필자는 이전의 소비자기호조사 연구에서 우리나라 차소비자가 좋아하는 차맛은 부드러운 맛 24.9%, 맑고 개운한 맛 23.9%, 고소한 맛 22.0%, 씹쌀한 맛 16.9%, 풋풋한 맛 14.9%, 단 맛 13.8%, 상쾌한 맛 10.5% 등 매우 다양하였음을 보고하였는데, 연령별로 분석해 본 결과, 우리나라의 젊은 사람들도 의외로 고소한 맛을 좋아하는 것으로 조사되었다. 이것은 그동안 젊은 사람들의 식생활이 많이 변하였지만 모르는 가운데 아직도 고소한 맛을 즐

기는 것으로 생각되어, 젊은 사람들도 맛에 대한 감각이 외국과는 상당히 차이가 있음을 실감하였다.

또한 우리나라는 발효식품이 대단히 발달한 나라이다. 그럼에도 불구하고 차를 발효시키지 않고 고온에 덥어서 만든 이유는 차가 발효될 때 단맛과 향기는 증가하나 여러 가지 독특한 맛을 상실하므로 우리나라 사람들이 좋아하는 적절한 맛 성분을 유지할 수 있는 가공방식을 채택한 때문으로 생각된다.

차는 기호식품이므로 우리나라 사람들의 식생활을 통하여 오랫동안 형성되어온 맛을 떠나서 가치를 인정받을 수 없다. 아무리 일본식으로 차의 모양과 색을 중시해도, 한국인은 역시 한국인 다운 맛을 우선시하고 있으며, 중국식으로 아무리 향을 중시해도 역시 맛이 중요하다는 인식을 바꿀 수는 없다. 우리나라에서 독특하게 고온 덥음차가 발달한 것도 이와 같이 한국인에게 맞는 맛을 살릴 수 있었기 때문이라 생각된다.

박장현 등(1998)은 한국사람들은 증제차보다는 덥음차를 선호하며, 일반적으로 증제차는 외관의 색택과 내질의 수색에서 양호하고, 덥음차는 내질의 향과 맛에서 우수하다고 보고하였다. 오상룡 등(1988)도 물리화학적 및 관능적 특성에 의한 국내외산 녹차의 품질평가에서 일본산 녹차는 색에 대한 기호도가 가장 우수하였으며, 맛에 대한 기호도는 국산 붉은차가 가장 우수하다고 하여 우리나라 차가 다른 나라 차에 비하여 맛이 우수함을 나타내 주고 있다.

3. 한국차의 특징, 그 비밀은 덥음과 붉음

일본의 차가 현재와 같이 모양과 색을 중시하는 데에는 역사적인 배경이 있다. 일본은 명치유신 때 차를 외화를 벌어들이기 위한 전략적 수출품목으로 육성하였다. 이 시기에 일본은 미국이나 유럽에서 소비되는 차가 대부분 Black Tea라는 점에 주목하고, 자국상품을 Black Tea와 차별화하여 수출을 극대화하기 위한 수단으로 Green Tea라는 명칭을 사용하여 성공을 거두었다. 일본인들은 Green Tea의 특성을 최대한 살리기 위하여 색을 중시하게 되었으며, 이로 인해 차를 증기로 찌서 비비고 말리는 가공방식을 통하여 Green Tea라는 명칭에 맞는 차를 생산했으며, 오늘날 색을 중시하는 일본차로 발전한 것이다.

이와 같은 증제식 차의 특징은, 차의 성분변화를 최대한 줄이면서 찻물색을 유

지하는데 있으며, 이로 인해 차의 풋내가 강하고, 해태(김)향이 강한 것이 특징이다. 그러나 이러한 방식으로는 녹차의 문제점이라고 일컬어지는 차가운 음식(한의학에서 볼때)이라는 점과 마실 때 위에 부담을 주는 점을 해소하기가 쉽지 않다. 한편 중국인 들이 많이 마시는 반발효차(우롱차 등)나 발효차는 이 문제가 해결되기는 하지만 차에 있는 여러 가지 유용한 성분들이 감소하므로(이영자 등, 1998) 단점을 갖게 된다. 이와 같은 이유로 인해 우리 선조들은 고온에서 단시간 덫는 덫음차 혹은 볶음차 방식을 채용함으로써 맛과 향을 유지하면서도 마시기에 부담이 없고 차의 차가운 성질을 완화시킨 차를 만든 것으로 생각된다.

신미경(1994)은 덫음차의 제다방법은 350℃ 이상의 높은 온도에서 건열처리하기 때문에 수증기로 찌는 습열과는 다르게 불을 잘 다스리는 고도의 기술을 요하며, 색상은 증제차에 비하여 조금 떨어지지만, 덫은 구수한 맛과 독특한 향으로 인하여 한국인의 기호를 충족시켜주는 전통 제다방법이라고 하였다. 川上美智子(2000)도 자신의 저서에서 덫음차는 400℃ 고온에서 단시간 덫음으로 제품의 형상이 가늘고 구부러지며, 녹색이 맑고, 향기가 강하다고 하였다. 전정례 등(1999)은 덫음차 제조 과정중 덫음횟수에 따른 화학성분의 변화를 연구한 논문에서, 덫음횟수가 증가함에 따라 총당, 탄닌, 비타민C, aspartic acid, arginine은 감소하였으나, glutamic acid와 methionine은 증가하였으며 다른 녹차에서 관찰되지 않는 phenylalanine이 상당히 함유되었고 질소와 탄닌의 비가 21.97에서 45.54까지 증가한다고 하였다. 또 박금순 등(1999)은 덫음차 제조 과정중 덫음횟수에 따른 관능적 품질특성 및 기호도를 연구한 논문에서, 녹색은 덫음횟수가 많아질수록 옅어졌으며 단맛은 3회 덫음까지 감소하였다고 하였다. 또 떫은 맛과 쓴맛은 덫음횟수가 많을 수록 감소하였고, 차의 향은 5회 덫음에서 가장 양호하다고 하였다. 이들은 이러한 관능검사를 근거로 할 때 덫음차는 3-5회의 덫음이 가장 좋다고 하였다. 또 고 등(1985)은 차엽의 가공시 덫음처리가 자숙처리보다 아미노산의 파괴가 적었으며, 이는 대부분의 아미노산이 수용성이며 200℃ 이상의 내열성을 가지고 있기 때문이라고 보고하였다.

우리는 제3장에서 보성, 하동, 순천지역 농가에서 전통수제품 녹차 가공시의 윗표면온도를 적외선온도계를 이용하여 연속적으로 측정한 결과를 보았다. 지역별로 보면 보성의 제다업체는 첫덫음온도가 220℃내외였고, 하동의 제다업체는 300℃내외로 보성보다 높은 경향이었으며, 순천지역의 제다업체는 340℃내외로 더욱 높았

다. 보성은 가마솥이 편평한 형태여서 온도를 높이면 타기 쉬운 조건 때문에 온도를 높이지 못하여 차의 맛과 향이 중국 용정차와 비슷한 점이 있는 것으로 생각되었다. 하동과 순천은 솔바닥이 깊어 찻잎이 타기 쉬운 부위가 적기 때문에 300℃ 이상 고온데움이 가능하므로 차의 맛과 향이 담백하고 순수한 느낌이 강해지는 것으로 생각되었다. 그러나 온도가 높은 경우 자칫 태우기 쉬우므로 고도로 숙련된 사람이 아니면 오히려 차 맛을 버리기 쉬운 단점이 있다는 것을 부인할 수 없었다.

4. 한국차의 특징, 그 가공방법의 차이

한편, 한중일 차 가공방법의 차이는 차제품의 미묘한 맛과 향 그리고 외관의 차이를 초래하고 있다. 발효정도의 측면에서 보면, 한국은 비발효차인 녹차 위주의 가공이 행해지고 있으며 발효차는 최근에야 일부 제다업체에서 가공하여 판매하고 있다. 중국과 대만은 녹차와 발효차의 비율이 비슷하며, 일본은 녹차가 대부분이지만 최근 발효차의 비율이 높아지고 있다.

표 5-12. 한중일 차 가공방법의 차이

국가	발효정도	살청방법	유념정도	건조방법
한국	비발효, 일부발효	데움, 증제+데움	중	볶음, 열풍
중국, 대만	비발효, 발효	데움, 증제	약	볶음, 고온간접, 열풍
일본	비발효, 일부발효	증제, 데움	강	열풍

살청방법을 보면, 한국은 데움방식이 대부분이지만 중, 대형 가공업체나 신설되는 가공업체는 증제식이 도입되고 있다. 그러나 한국인이 좋아하는 맛과 향을 만들기 위해 순수한 증제식이라기 보다는 증유 후에 데움건조 과정을 추가함으로써 변형된 증제방식을 채택하고 있다. 중국과 대만은 데움식 위주이지만 대형 가공업체는 증제식을 채택하는 경우가 많다. 일본은 대부분 증제식이고 일부가 데움방식을 사용하고 있다. 유념의 측면에서 보면, 일본은 강하게, 한국은 중간, 중국은 약

하게 하는 차이가 있다. 중국이 유념을 약하게 하는 이유는 차의 외관을 중시하기 때문으로 생각된다. 건조방법의 측면에서 보면, 한국은 볶음방식이나 열풍식이, 일본은 열풍식이 주로 이용되며, 중국은 볶음식과 열풍식 그리고 고온간접식(홍건)이 채택되고 있다.

표 5-13. 한중일 녹차 제다라인 구성의 특징

특징		살청	유념	건조		비고
				성형건조	최종건조	
덕음차의 맛, 향 중시	한국	덕음형 (수가공형, 일부기계형)	손, 유념기	볶음솥, 일부 회전형 볶음기	볶음솥, 열풍기	1-3회 살청 유념
		증제+덕음형	조유기, 증유기, 유념기	회전형 볶음기	열풍기	1-2회. 볶음 과정 추가 (수건기, 재건기)
성형건조와 최종건조 형태가 다양, 제품의 차별화 추구	중국	덕음형 (기계형, 일부 수가공형)	유념기, 손	회전볶음기, 편형볶음기, 곡호볶음기, 주형볶음기, 홍건기, 기타	볶음솥, 홍건기, 열풍기	(성형건조 기를 이조기라 함)
		증제형 (최근 고열 증제형)	유념기, 조유기, 증유기	(정유)	홍건기, 열풍기	성형건조 방식에 따라 제품다양
2차 가공별도, 제품 다양성 및 브랜드 추구	일본	증제형	조유기, 증유기, 유념기	정유	열풍기	2차 가공 업체가 수매, 가공판매
		일부 덕음형	유념기	회전형 볶음기	열풍기	1-3회 살청

이중에서 녹차 제다라인 구성의 특징을 좀더 자세히 살펴보면 표 5-13과 같이 살청, 유념, 건조의 각 과정에 차이가 있다. 특히 성형을 하면서 건조하는 과정에서 차제품의 차이가 크게 나타나게 되는데, 한국은 볶음성형건조를 채택하여 볶음

차 맛과 향을 살리는데 주력하며, 일본은 볶음성형과정인 정유과정이 있으나 온도가 낮으며 볶음의 효과보다는 성형에 주안점을 두고 있다. 중국은 회전식, 편형식, 곡호식, 주형식 등 성형건조방식이 매우 다양하게 발달되어 있기 때문에 제품 또한 다양하다.

또 발효차의 경우, 발효의 유무나 정도에 따라 차제품의 특성이 매우 다양해진다. 우리나라에서도 최근 발효차에 대한 관심이 높아져서, 일부 제다업체가 발효차를 생산하여 판매하고 있다. 일본에서도 발효차의 품종육성을 통하여 차별화를 시도하고 있다. 중국은 발효차가 대단히 발달하였는데, 그 제다방법도 오랜 역사를 통하여 형성되었기 때문에 지역에 따라 매우 다양하다. 이러한 다양성이야말로 중국차의 최대 장점이라고 할 수 있다. 우리도 한국차를 획일화하지 말고 지역별로 그리고 종류별로 다양하게 차를 발달시키는 것이 우리 차산업이 살 수 있는 길이다.

표 5-14. 발효차의 종류에 따른 제다과정의 차이

종류	위조(발효)	살청	유념	발효	건조	특징
포종차	햇빛(6-7분) -실내	초청	유념	-	건조	약발효
우롱차 (=청차)	햇빛(25-80분) -실내-요청	초청	유념	-	건조	포유
홍차	실내	-	유념	발효	건조	유념후발효
보이차	-	초청	유념	악퇴	건조	미생물발효

* 참조: 발효차는 전발효나 후발효의 시간 및 횟수, 살청의 유무, 유념의 방법과 횟수 그리고 가공과정의 순서나 방법의 구성에 따라 제품이 매우 다양함

5. 한국차의 특징, 그 제품과 유통구조

한중일 차제품의 차이를 개괄적으로 살펴보면, 차의 형상이 한국은 볶음건조과정을 거치면서 만곡형이 되고, 일본은 정유과정을 거치면서 침형이 된다. 중국은

성형건조기가 다양하여 만곡형, 침형, 주형 등 그 종류가 많다. 차의 형상은 품질 측면에서 뿐만아니라 포장시 부피와 취급의 용이성에 영향을 미친다. 우리나라도 앞으로 차의 차별화와 다양성을 위해서는 성형건조의 방식에 관심을 가져야 할 것으로 생각된다.

차의 맛과 향의 경우도 한중일 국가간 큰 차이를 보인다. 한국차는 덤음과 볶음 과정에 의하여 글루타민산 맛과 구수한 향이, 중국차는 발효와 성형과정의 특징으로 인하여 차의 맛이 한국인에게는 느끼한 기름 맛으로 느껴지는 경향이 있으며, 특히 강한 꽃향으로 인하여 거부감을 느끼는 경우가 많다. 일본은 증제식의 특징과 다비재배에 의한 원료의 특성상 아미노산 맛이 강하며 파래나 김향을 갖는 것이 특징이다.

표 5-15. 개괄적으로 본 한중일 차제품의 차이

국가	차의 형상	맛	향	탕색	엽저 (우려낸 차잎)
한국	만곡형	글루타민, 기타	구수한 향	녹황	중
중국, 대만	만곡, 침형, 주형 등 다양	기름맛 등 다양, 기타	꽃 향	녹황, 홍색 등 다양	상
일본	침형, 기타	아미노산, 기타	파래, 김 향	녹색	하

한중일의 차생산농가 및 가공공장의 유형을 표 5-16과 같이 분류해보았다. 한국은 아직 2차 가공공장이 발달되어 있지 않아 1, 2차 가공이 한 농가나 제다공장에서 일관적으로 이루어지고 있으며, 일부 제다업체를 제외하고는 아직 수가공형태가 대부분이다. 중국과 일본은 수매가공공장에서 차엽을 수매하여 1차가공을 하며, 2차가공공장에서는 1차가공공장에서 만든 모차나 황차를 구입하여 2차 가공을 함으로써 제품을 다양하게 브랜드하여 판매한다. 다만 중국의 경우는 소형기계도 다양하게 이용되고 있으나 일본은 대부분 규모가 큰 것이 특징이다.

표 5-16. 한중일 차생산농가의 유형, 가공판매형태, 품종 및 특징

국가	농가·공장유형	가공판매형태	품종	특징
한국	생엽생산농가	생엽 판매	야생종	가공하지 않음
	영세가공농가	주로 가내수공, 판매	야생종	부분적 기계이용
	자가소비가공농가	가내수공, 일부판매	야생종	주로 사원중심, 부분적 기계이용
	수매가공농가	중·대규모 공장 가공 판매	야부기다	찾ыл 자가 생산·수매, 기계 가공 (최근 대기업 중심의 2차 가공공장 세워지고 있음: 주로 티백가공)
중국	생엽생산농가	생엽판매		가공하지 않음
	수매가공공장	중·대규모 공장 가공판매	지역별로 다양	찾ыл 자가생산, 수매 기계가공 모차 생산, 소형기계도 이용
	2차가공공장	2차가공 브랜드판매		모차 구매, 제품다양
일본	생엽생산농가	생엽판매		가공하지 않음
	수매가공공장	중·대규모 공장 가공판매	야부기다, 기타	찾ыл 수매 기계가공 황차 생산
	2차가공공장	2차가공 브랜드판매		제품다양

제 4 절 우리나라 차의 차별화 방안

1. 우리 차의 독특함과 우수성 인식 확산

위에서 살펴본 바와 같이 우리나라 차의 특징은 우리나라 기후와 토양, 품종과 비배관리, 가공방법이 외국과는 차이가 있으므로 독특한 맛과 향을 갖고 있다는 점이다. 그럼에도 불구하고 소비자들은 우리나라 차의 우수성과 독특함을 인식하지 못하고 있다. 내수시장이 튼튼해야 값싼 외국차의 수입을 이겨낼 수 있으며 나아가 우리차의 세계화가 가능할 것이다. 경쟁력이라고 하는 것은 판매단가가 낮거나, 품질이 우수하거나, 적절한 시기에 적절한 공급을 할 수 있는 능력이 있거나,

우수한 홍보나 마케팅 전략을 구축하고 있어야 확보되는 것이다. 그러기 위해서는 우선 우리나라 소비자들의 우리나라 차에 대한 확실한 신뢰가 있어야 한다. 이러한 신뢰를 확보하기 위해서 생산자나 관련종사자들은 우리차 고유의 독특한 맛과 향이 유지될 수 있도록 재배와 가공 및 유통 등 모든 분야에서 노력을 기울여야 하며 이를 우리나라 소비자들에게 충분히 인식시켜야 한다.

2. 한국형 차 품종 육성과 재배기술 발전

우리나라는 아직 개발된 차 품종이 거의 없다. 보성차시험장에서 몇가지 품종을 육성하였으나 아직 여러 가지 보완해야 할 문제가 남아 있는 실정이다. 차 품종의 육성에는 많은 시간을 필요로 하므로 연구소에만 의존해서는 곤란하다. 우리도 일본의 야부기따처럼 농가의 실생다원에서 우리 실정에 맞는 품종을 선발할 수 있도록 관심을 가져야 한다. 차재배를 하는 모든 농업인이 육종가가 되어 새로운 품종을 만들어 내야 한다. 새로운 품종은 우리가 좋아하는 맛좋은 덩음차를 가공하기에 적절하여야 하며, 동시에 수량성이나 내병성이 있어야 한다. 이러한 품종이 육성되면 또 여기에 맞는 비배관리기술이 개발되어야 한다. 적절한 재배기술이 발전되지 못하면 그 특징을 살릴 수 없기 때문이다. 이를 위하여 생산자뿐만 아니라 관련기관이나 연구자들의 끝없는 노력이 필요할 때이다.

3. 한국식 덩음차 가공기계 및 가공기술 개발

차의 맛과 향은 품종이나 찻잎에 함유된 성분에 따라서 달라지지만, 가공방법의 차이에 따라서도 크게 달라진다. 찻잎을 어느 정도 발효시킬 것인가, 살청은 어떤 방법으로 할 것인가, 유념은 어느 정도 할 것인가 등에 따라 전혀 다른 맛과 향을 가지게 된다. 덩음이나 볶음에 의한 제다방법은 우리나라 전통 차의 맛과 향을 가장 잘 살릴 수 있는 가공방법이다. 그러나 아직 덩음차의 맛과 향을 살리면서도 대량신속처리가 가능한 덩음기계가 개발되지 않아, 수작업 형태를 벗어나지 못하고 있다. 대만이나 중국 및 일본의 회전식 덩음기가 도입되어 이용되고 있으나 덩음차 고유의 맛과 향을 살리지 못하여 고급차의 가공에는 이용되지 않고 있다. 그러므로 하루 빨리 우리 실정에 맞는 한국식 덩음기계를 개발함과 동시에 이 덩음기계에 적절한 가공기술을 발전시켜야 한다. 우리 전통 차 맛과 향을 살릴 수 있

는 한국식 덫음기의 개발이야 말로 우리나라 차의 차별화의 선결조건이다.

4. 특색있는 지역 차산지 및 상품 만들기

새로 설립되는 차 가공공장의 대부분이 증제식 제다기계를 도입함에 따라 각 지역의 차의 차별성이 없어지고 있다. 같은 방식의 기계를 사용함으로써 제품이 획일화 되고 있기 때문이다. 더욱이 덫음방식이 아니고 증제식 방식이어서 우리 전통차의 맛과 향을 상실해가고 있다. 이와 같이 각 지역의 차가 특색을 잃어가고 획일화함으로써 우리나라 차다운 차가 점점 없어지고 있는 실정이다. 기계화나 자동화에 수반되는 공통적인 문제이기는 하나 가급적 각 지역의 특색을 살릴 수 있는 방향에서 기계화나 자동화가 이루어져야 한다. 차 주산지인 보성, 순천, 하동, 제주 등이 각각의 특징을 살려가면서 특징있는 상품을 만들어야, 장기적으로 경쟁력을 확보하는 길이며, 우리 차의 차별화를 가능하게 하는 것이다. 자기의 지역에서 생산되는 차가 증제차를 제조하기에 적당하다면 증제차의 장점을 살려가면서 지역의 차산업을 육성하고, 덫음차가 적합하다면 덫음차의 장점을 살릴 수 있는 방향으로 육성하며, 고품질 수제차가 적합하다면 전통수제차의 특화전략을 수립하여 적극적으로 발전시키는 것이 바람직하다.

5. 우리 차에 적절한 품질평가 기준의 정립

현재 우리의 문제점 중 하나는 우리나라 고유의 차평가기준이 없다는 것이다. 이로 인해 차를 평가할 때 일본이나 중국의 평가기준을 그대로 적용하여, 증제차의 풋풋한 향, 짙은 아미노산 맛, 수색이 짙은 녹색인 것 등을 높게 평가하거나, 평가기준에서 수색이나 차의 외형에 큰 비중을 둔다는 점이다. 앞에서 보았듯이 덫음차의 경우 고온에서 단시간 덫음으로써 풋내가 줄고 상쾌하고 그윽한 향기가 증가하며, 탕색이 옅어 황색을 띠고, 글루탐산이나 메티오닌이 증가하는 등 맛이 독특해진다. 우리나라 차품평에서 우리나라 사람들이 좋아하는 차 평가기준을 적용하는 것은 당연하다. 이제 맛을 중시하는 우리 만의 차 품평기준을 정립해야 할 때이다. 그러나 우리나라 차의 세계화를 위해서는 외국의 차품평기준을 적용할 필요가 있다는 시각도 있으므로 품평의 다양성을 유지하기 위해서는, 현재와 같이 여러 방식의 제품을 구분하지 않고 품평을 하는 방식보다는 덫음차, 증제차, (반)

발효차 혹은 전통차, 기계차 등으로 구분하여 개최하거나 아예 품평대회를 개최할 때 품평기준을 명시하면 좋을 것으로 생각된다. 차의 품평기준은 우리차의 존립을 좌우할 정도로 중요한 만큼 하루 속히 한국식 품평기준을 만들 수 있도록 우리 모두가 노력해야 할 때이다. 나아가 정부나 지방자치단체 뿐만아니라 연구소나 생산자 단체에서는 한국식 품평전문가를 육성할 수 있도록 지원을 아끼지 않아야 할 것으로 생각된다.

6. 우리 실정에 맞는 유통시스템의 구축

우리나라는 차의 유통구조가 매우 빈약하다(박문호 2002). 소규모 농가의 경우 뿐만아니라 기업형 생산자의 경우도 대부분 직거래 형태를 취하고 있다. 일본은 1차 가공된 차가 경매를 통하여 2차 가공업자 혹은 유통업자에게 넘어간다. 2차 가공업자 혹은 유통업자는 선별을 하거나 가향처리를 한후, 독자적 브랜드로 판매를 한다. 우리나라도 이와 같이 2차 가공업자나 유통업자의 출현이 필요하다. 뛰어난 홍보, 마케팅 전략을 가진 2차 가공업자나 유통업자가 있어야 우리나라 차의 차별화가 가능해질 것으로 생각되기 때문이다. 이들이 있어야 우리 차를 브랜드화 할 수 있고, 가격을 낮추면서도 품질을 향상시킬 수 있으며, 세계화를 도모할 수 있기 때문이다. 다만 이를 위해서는 농가단위에서 1차 가공이 이루어져야 하므로 농가 보급형 덩어리 개발이 필요하며, 농가단위에서 가공이 가능하도록 제도가 뒷받침 되어야 한다.

7. 차 관련상품의 다양화 및 친환경적 다원의 육성

우리나라도 티백이나 잎차 및 캔 녹차의 소비에서, 국수류, 아이스크림, 케이크 등으로 제품이 다양화 하고 있다. 또한 건강에 대한 관심이 높아짐에 따라 가루차의 소비도 증가하고 있다. 웰빙 성향에 따라 앞으로도 차의 소비는 계속 증가할 전망이다. 따라서 일본처럼 다양한 제품의 개발이 필요하다. 최근 일본에서는 애완견과 관련한 차상품을 개발하여 출시하고 있을 정도이다. 우리도 우리 실정에 맞는 다양한 차상품을 개발하는 것이 우리 차를 차별화하는 중요한 방안이 될 것이다. 또 차는 기호식품이고, 건강을 위하여 마시는 소비자가 많으므로 친환경적인 다원을 육성하여 우리나라 차를 차별화할 필요도 있다. 이것은 우리차의 세계화를

위해서도 필요한 일이다.

8. 우리 차의 세계화 전략 추진

흔히들 가장 지역적이고 가장 전통적인 것이 가장 세계적인 것이라는 말을 한다. 이것은 상품의 독특함이 없이는 세계화가 불가능하다는 것을 의미한다. 따라서 우리 차를 세계화 할려면 먼저 우리차의 우수성과 독특함을 살려야 한다. 우리차가 갖는 맛의 특징을 살리면서 향기와 색이 좋은 차를 만들 때 비로서 우리차의 세계화도 가능하다.

이를 위해서 한국형 차 품종을 육성함과 동시에 적절한 재배기술을 발전시켜야 하며, 맛을 중시하는 소비자들의 기호에 맞도록 한국식 덩음차 가공기계와 가공기술을 개발하여 소비자들의 욕구를 만족시킬 수 있어야 한다. 또한 우리나라 차 고유의 차별성을 유지할 수 있도록 우리나라 차에 맞는 품평기준을 정립하여야 하며, 차 관련상품을 다양화하고, 특색있는 지역 차산지 및 상품 만들기에 노력하여야 한다. 나아가 환경친화적 다원을 육성하고, 또한 우리 실정에 맞는 유통시스템을 구축하여야 하며, 세계 각국에서 개최되는 차품평 대회에 적극 참가하여 한국차의 우수성을 널리 홍보해야 한다.

제 6 장

뒤음기 모델설정과 설계 및 시작품제작

여 백

제 6 장 튀음기모델설정과 설계 및 시작품제작

제 1 절 연구의 의의와 목적

차는 매우 오랜 역사를 가지고 있는 음료이다. 역사가 오랜 만큼 그 생산국가와 제품의 종류가 다양하다. 생산국가와 제품의 종류가 다양하다는 것은 소비자의 기호가 그만큼 다양하다는 것을 의미하는 것이며, 따라서 제품의 경쟁력을 갖추기가 쉽지 않다는 것을 의미한다.

우리나라의 경우 차음용 역사는 오래되었으나 최근에는 소비가 증가하고 있으며, 이와 함께 차재배면적도 급속히 늘고 있으나 우리 실정에 맞는 우리나라 고유의 품종이나 재배기술은 물론 차별화된 가공기술이 정착되어 있지 않다. 또한 차에 부과되는 관세가 점점 낮아짐에 따라 값싼 외국차의 수입량이 많아지면서 가격경쟁력이 약한 한국차가 어려움에 직면하게 되었다. 이와 같은 품질·가격경쟁력의 부재는 한국차산업의 위기를 초래하고 있다.

우리나라도 녹차의 생산량과 소비량이 증대되고 있으나 전통 수제품생산 방식을 벗어나지 못하고 있으며, 새로 조성되는 가공공장도 대부분 일본의 증제차 기계가 도입되고 있다. 이들 증제차는 맛이 우리의 튀음 녹차와는 다르지만 소비가 점차 확대되고 있어 장기적으로 소비자의 입맛이 변화될 것이며 이는 우리나라 고유의 녹차의 존립을 위태롭게 할 것이다. 현재 사용되고 있는 튀음기는 대만이나 일본에서 개발된 드럼식 회전형으로서, 처리시간이 길고 균일한 튀음이 이루어지지 못하고 있으며 튀음차 고유의 맛을 살리지 못하고 있다. 중국이나 대만의 경우도 역시 드럼식 회전형 튀음기의 한계를 극복하지 못하고 있으며 포종차나 우롱차와 같은 반발효차 가공을 위한 튀음기가 주류이기 때문에 가공 조건이 우리나라와는 다르므로 우리나라의 녹차의 풍미를 낼 수 있는 독자적인 튀음기의 개발이 필요하다.

앞으로 사람들의 건강에 대한 관심이 높아짐에 따라 커피의 대체 음료로서 차의 소비는 더욱 증가할 것이며 이에 따라 중국, 대만, 일본의 녹차 수입도 크게 증가할 것이다. 녹차의 소비가 확대됨에 따라 홍차와 같은 발효차나 포종차나 우롱

차와 같은 부분발효차의 소비도 확대될 것으로 예상되며, 우리나라 전통 녹차의 맛을 지니는 저렴한 녹차의 요구도 크게 증가할 것이다. 따라서 이에 대응할 수 있는 가공기계의 개발 욕구도 더욱 커질 것이다.

외국차의 수입에 대응하면서 나아가 우리 차가 세계시장에서 경쟁력을 갖기 위해서는 우리나라 전통 덩음차 맛을 내면서도 신속 대량처리가 가능한 덩음기와 일관생산시스템의 개발을 통한 품질의 차별화 및 일류화가 필수적이다.

제 2 절 덩음기 개발을 위한 요소별 검토

1. 덩음기의 열원

열원으로서 가스, 전기 및 마이크로웨이브를 검토하였다. 가스는 가격이 저렴하고 취급이 용이하므로 가장 많이 사용되고 있다. 그러나 전기를 열원으로 이용하는 경우도 있었으며 가스에 비하여 취급이 용이하고 특히 온도조절을 쉽게 할 수 있는 장점이 있다. 따라서 차후 소요전기량을 예측하여 전기를 열원으로 이용하는 방법을 강구할 필요가 있다. 마이크로웨이브는 덩음라인 내에 수분의 감소에 의하여 찻잎의 과건을 방지할 수 있는 방법을 모색해야 한다.

2. 덩음기 형태

덩음기의 형태로서 평판진동형, 원통회전개량형, 반원통물레형 등의 형태를 검토하였다. 평판진동형은 덩음, 유념, 건조 및 포장작업의 전 작업공정을 일관작업체계화 하는데 있어서 가장 유리한 시스템이다. 그러나 덩음 과정에서 찻잎이 타거나 과건되지 않으면서도 충분히 덩어지도록 제작해야 한다. 또한 찻잎이 진행되는 동안 찻잎을 뒤집어주어야 한다.

원통회전개량형은 기존의 회전식 덩음기의 문제점을 개선하는 것이다. 기존 회전식 덩음기가 갖는 문제점은 덩음기 내의 온도와 습도의 조절을 작업자의 판단에 의하여 수행하고 있으며 따라서 숙련자가 아니면 효과적으로 덩음작업을 수행할 수 없다. 따라서 덩음기 내의 온습도를 연속적으로 계측하고 덩음에 최적일 수 있도록 제어하는 구조로 개선할 필요가 있다.

반원통물레형은 상부가 개방된 형태로서 전통 가마솥과 같이 덥음시 발생하는 수증기와 열을 위로 배출시키는 측면에서 전통 수제품차와 가장 유사한 맛과 향을 낼 수 있으므로 기본구조를 반원통물레형으로 선택하였다.

3. 덥음기의 재질과 두께

덥음기의 재질로서 주물, 알루미늄, 스텐 및 석재를 검토하였다. 전통수제차 덥음솥은 대체적으로 주물이 많았으며, 알루미늄과 스텐을 사용하는 경우도 있었다. 동일한 열원을 공급하였을 때 주물은 솥의 온도가 높게 상승한 반면 알루미늄은 솥의 온도는 낮지만 솥 주위의 공간온도는 높다. 또한 재질 외에도 솥의 두께에 의한 찻잎의 덥음상태가 다르므로 솥의 재질과 솥의 두께를 주요 설계변수로 설정하였다.

제 3 절 덥음기 설계 및 시작품 제작

1. 덥음기의 설계

우리나라 중소규모의 녹차제조 농가는 보통 지름 60~70cm의 가마솥을 가스불로 고온(220~350℃)으로 달구고, 약 2kg정도의 찻잎을 넣어 손으로 3~5분간 교반한 후 꺼내는 것으로 1차 덥음(볶음) 작업을 끝낸다. 이와 같은 수작업은 고온으로 인한 열기와 분초를 다루는 덥음 작업으로 인해 몹시 힘들다. 또한 수작업에 임하는 사람은 오랜 숙련과 경험이 필요하며, 경험에 의존하기 때문에 품질의 균일성이 떨어지는 단점이 있다. 그러므로 수작업을 기계화 함으로써 노동력을 절감하고, 단위시간당 제품 생산량을 늘리며, 품질의 불균일성을 개선하는 일은 매우 중요하다.

한편 규모가 크고 기계화가 이루어진 우리나라 가공공장의 가공라인은 대부분 일본의 가와사키나 테라다의 증제차 제다라인이 도입되어 이용되고 있으나, 고가의 설치가격에도 불구하고 우리나라 고유의 전통덥음차 맛을 낼 수가 없는 단점이 있다. 이것은 많은 외화를 낭비하게 함은 물론 한국차의 독특함마저 상실하게 하고, 한국 차소비자의 입맛을 외국차에 길들여지게 함으로써 장기적으로 볼 때

외국차의 수입을 증대시킬 것이며, 이로 인해 한국차의 정체성을 상실하게 할 것이다.

그러므로 개발하고자하는 덤프기의 모델은, 가마솥에서 수작업으로 제조했을 때 만들어지는 전통적인 덤프녹차 맛을 최대한 살릴 수 있도록 녹차덤프기의 구조를 설계하였고 또한 사용이 간편하도록 하여 실용성을 높일 수 있도록 설계하였다. 또한 녹차제조 농가의 소득을 증대시킴은 물론 녹차품질의 향상과 한국차의 차별화 및 제조단가의 절감을 통한 국제경쟁력 향상을 목표로 하였다.

개발한 녹차덤프기의 구체적인 설계도면과 특징은 다음과 같다.

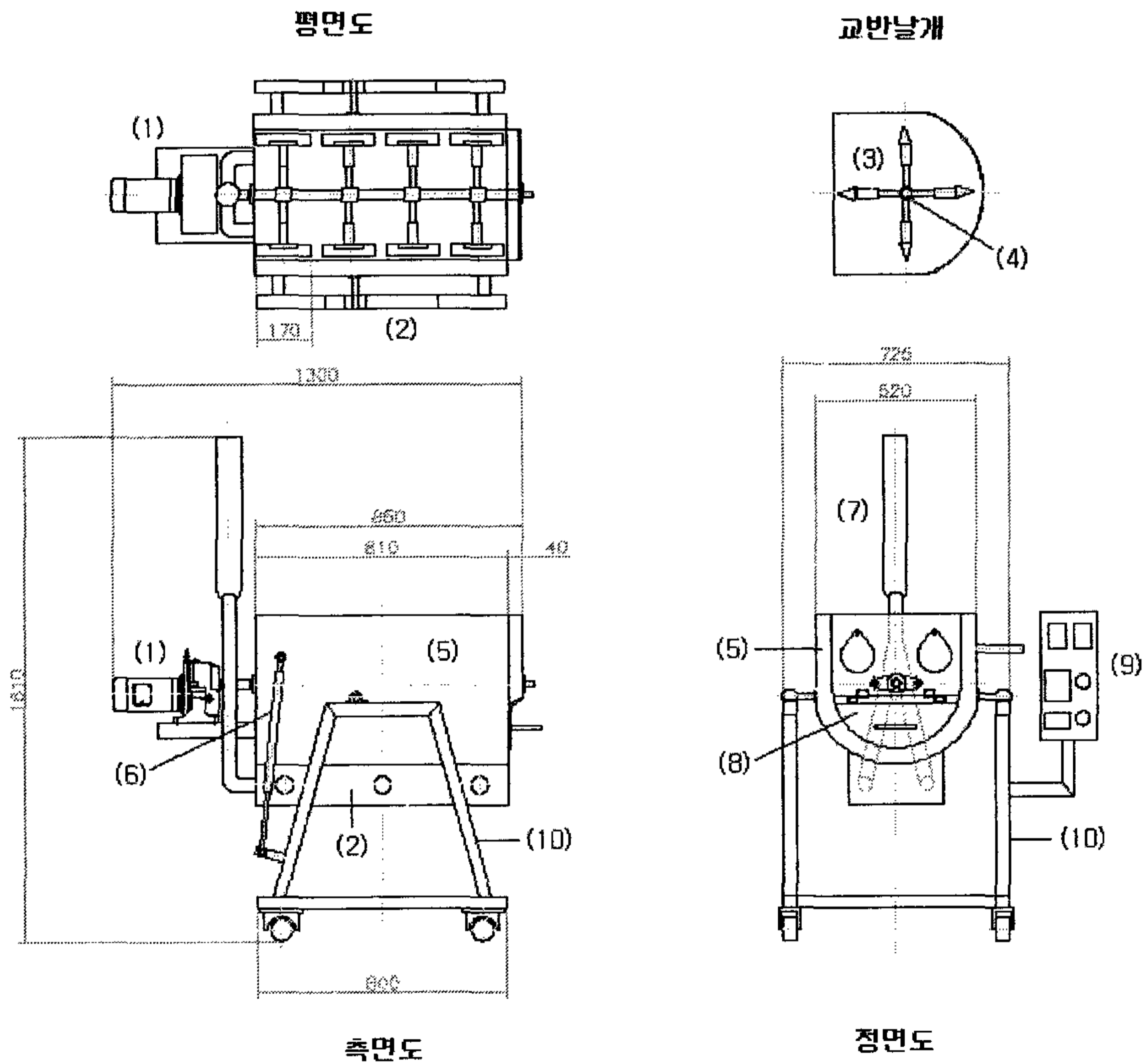


그림 6-1. 반원통물레형덤프기의 평면도, 측면도, 정면도 및 교반날개

<반원통물레형덤프기 주요 부분의 명칭>

- | | |
|------------|----------------|
| (1)감속모터 | (2)가스버너 |
| (3)물레형교반날개 | (4)물레형교반날개 회전축 |

- | | |
|------------|------------|
| (5)반원통형뒤음통 | (6)스프링쇼바 |
| (7)연통 | (8)찾잎배출구덮개 |
| (9)콘트롤판넬 | (10)뒤음통받침틀 |

모델의 기본적 형태는, 외형은 반원통형으로 하였고 내부는 찻잎을 교반할 수 있도록 물레형 축과 날개로 구성하였으며, 가열은 가스버너를 사용하도록 하였다. 반원통형의 장점은 뒤음시 찻잎에서 나오는 수증기를 원활하고 자연스럽게 배출되도록 하며, 반원통형 내부의 공기온도 변화 폭을 최소화 할 수 있으므로 전통 수제차의 맛을 유지할 수 있기 때문이다.

찻잎에서 나오는 수증기를 배출시키는 것은 대단히 중요한데 첫째, 수증기가 배출되지 않으면 찻잎이 뒤음 솥 표면에 달라붙어 찻잎이 타는 현상이 발생하고, 둘째, 우리나라 녹차 맛은 맑고 개운하면서 구수한 것이 특징인데 수증기가 신속히 빠지지 않으면 고온의 수증기에 의해 찻잎이 찌지는 현상이 발생된다. 이렇게 되면 증제차 맛이 나게 되고 찻잎이 으깨어져 형상이 나빠지게 된다. 셋째, 수증기를 강제로 배출시키게 되면 외부의 찬 공기가 급격히 유입되어 뒤음 솥 내부의 공기온도 변화 폭이 커져서 뒤음 상태가 불량하게 된다.

반원통물레형뒤음기는 반원통형 뒤음통 가열판 하부에 가스버너를 설치하여 뒤음통 바닥을 300~350℃가량 가열시킨 후 찻잎을 투입한다. 이때 뒤음통 내부에 설치된 회전축과 교반날개가 회전하면서 찻잎을 교반시켜 골고루 뒤어지도록 하였고 찻잎의 상태에 따라 교반날개의 각도와 회전수를 임의로 조절할 수 있도록 하였다.

뒤어진 찻잎의 배출은 뒤음통이 앞쪽방향으로 45°정도 기울어져 신속하고 자연스럽게 배출되도록 하였고 뒤음통의 기울림은 지렛대 원리를 이용하여 간편하고 쉽게 동작되도록 하였다.

반원통물레형뒤음기의 작동은 전통적인 수작업 뒤음 형태와 매우 흡사하며 제조된 차의 맛도 수작업에 의한 맛과 비슷하여 구수하면서 맑고 개운하게 제조될 수 있다.

지금까지 개발된 뒤음기계에 의한 녹차 뒤음 방식은 원통형 구조의 철판로 된 통을 가열하여 찻잎을 뒤는 형태이다. 여기에는 배치형 방식의 원통회전형과 진행배출 방식의 원통회전형이 있다.

배치형 방식의 원통회전형 덩음기의 단점은, 찻잎이 고온에서 덩어질 때 다량의 수증기가 발생되는데 이 원통형 구조에서는 수증기가 자연스럽게 배출되지 않으므로 쉘을 사용하여 강제로 배출시킨다. 만일 수증기가 배출되지 않으면 원통 표면에 찻잎이 달라붙어 찻잎이 타는 현상이 발생되고 수증기가 많은 상태에서 덩어지면 증제차 맛이 나게 된다. 또한 쉘에 의해 내부 수분이 배출됨과 동시에 가열된 공기도 따라서 배출되고 이는 곧 외부의 찬 공기를 원통내부로 유입시키게 된다. 이로 인해 찬 공기가 들어오는 부분의 찻잎은 온도가 내려가 덜 덩어지게 되고 수증기가 배출되는 부분의 찻잎은 과도하게 덩어지는 등 균일하게 덩어지지 않는 현상이 발생한다.

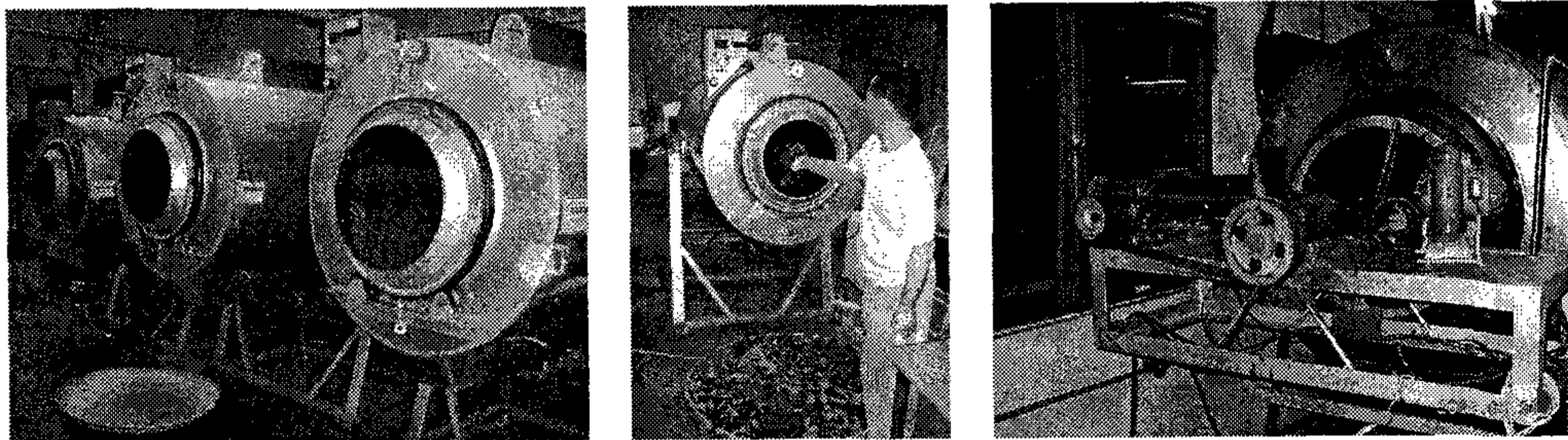


사진 6-1. 대만 회전형살청기 좌: 전체모습, 중: 덩는모습, 우: 배출팬)

진행배출 방식의 원통회전형 덩음기의 단점은, 첫째, 길이 3m, 지름 30cm 내외의 회전하고 있는 가열된 원통에 찻잎을 투입하면 원통의 경사도에 따라 찻잎이 출구쪽으로 진행하면서 배출되는데, 찻잎의 무게와 크기에 따라 진행되는 속도가 서로 다르므로 배출이 불균일하게 이루어진다. 이는 찻잎의 균일한 덩음이 이루어지지 않는 결과가 된다. 둘째, 3m 길이의 원통으로는 충분한 덩음이 이루어지지 않으므로 원통의 길이를 9m이상 길게 하든지, 아니면 동일한 원통을 3대 이상 추가로 설치하여 찻잎이 연속 덩어지도록 해야 되는 문제가 있다. 셋째, 고정배출 방식의 원통형과 마찬가지로 원통내부 수증기를 쉘에 의해 강제로 배출시키고 있다.

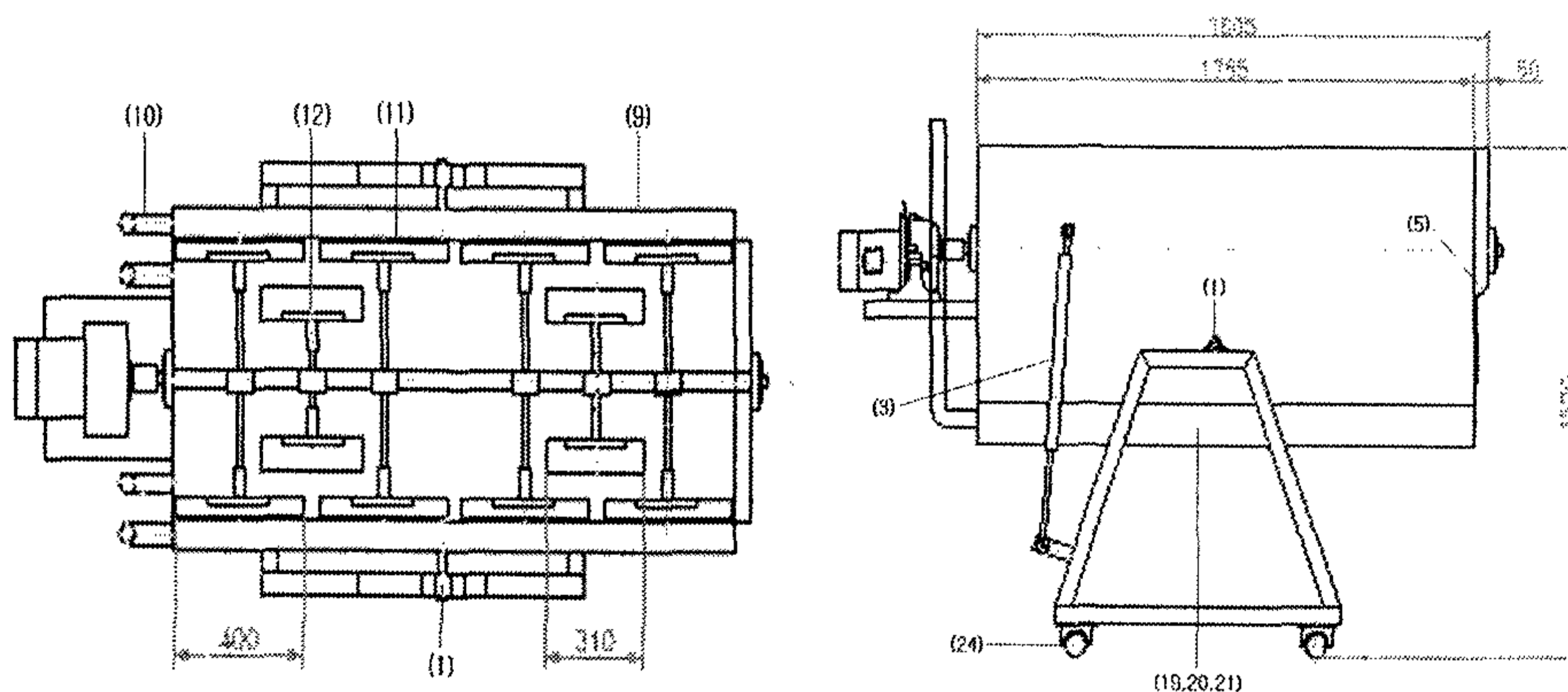
설계된 모델은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창안된 것으로, 반원통형 덩음통 부분과 찻잎을 뒤섞는 물레형 회전축과 날개 그리고, 회전축의 회전속도와 덩음통 바닥의 온도 및 덩음시간을 계측하고 나타내주는 조절 판넬, 가스버너 등으로 구성하였다.

본 모델의 가장 큰 특징은 전통 가마솥에서 이루어지는 녹차 덩음 과정과 유사한 가공이 가능하도록 덩음통의 형태가 윗 부분이 개방된 반원통형 모양이다. 덩음통의 재질과 두께는 녹차가공에 가장 적합하도록 하였고 내부에 물레형 회전축과 날개를 설치하였다. 또한 찻잎을 덩은 후 신속한 배출이 가능하도록 덩음통을 기울일 수 있게 하였고, 덩음통 바닥의 온도와 회전축의 회전속도를 눈으로 볼 수 있게 했으며 타이머를 설치하여 일정한 덩음 시간을 유지 할 수 있게 한 점이다.

2. 설계된 모델 시작품 제작

설계된 덩음기모델 시작품은 크기와 재질 및 두께를 다양하게 하여 비교분석함으로써 시작품의 문제점을 개선하고 보완하기 위하여, 시작품덩음기의 크기를 덩음기본체 내부직경이 40cm, 60cm, 80cm의 3종류로 하였고, 길이는 60cm, 160cm, 180cm의 3가지 형태로 하였으며, 재질은 스테인레스, 철, 주철 3가지였고, 두께는 3mm, 12mm, 15mm의 3가지로 만들어 한국 전통차 맛을 낼 수 있는 덩음기의 적절한 크기와 길이 및 재질과 두께를 비교 검토할 수 있도록 하였다.

개발된 반원통물레형덩음기의 주요 구성부분과 그 기능을 요약하면 다음과 같다. 도면의 숫자는 아래 설명에서 설명번호를 나타낸다.



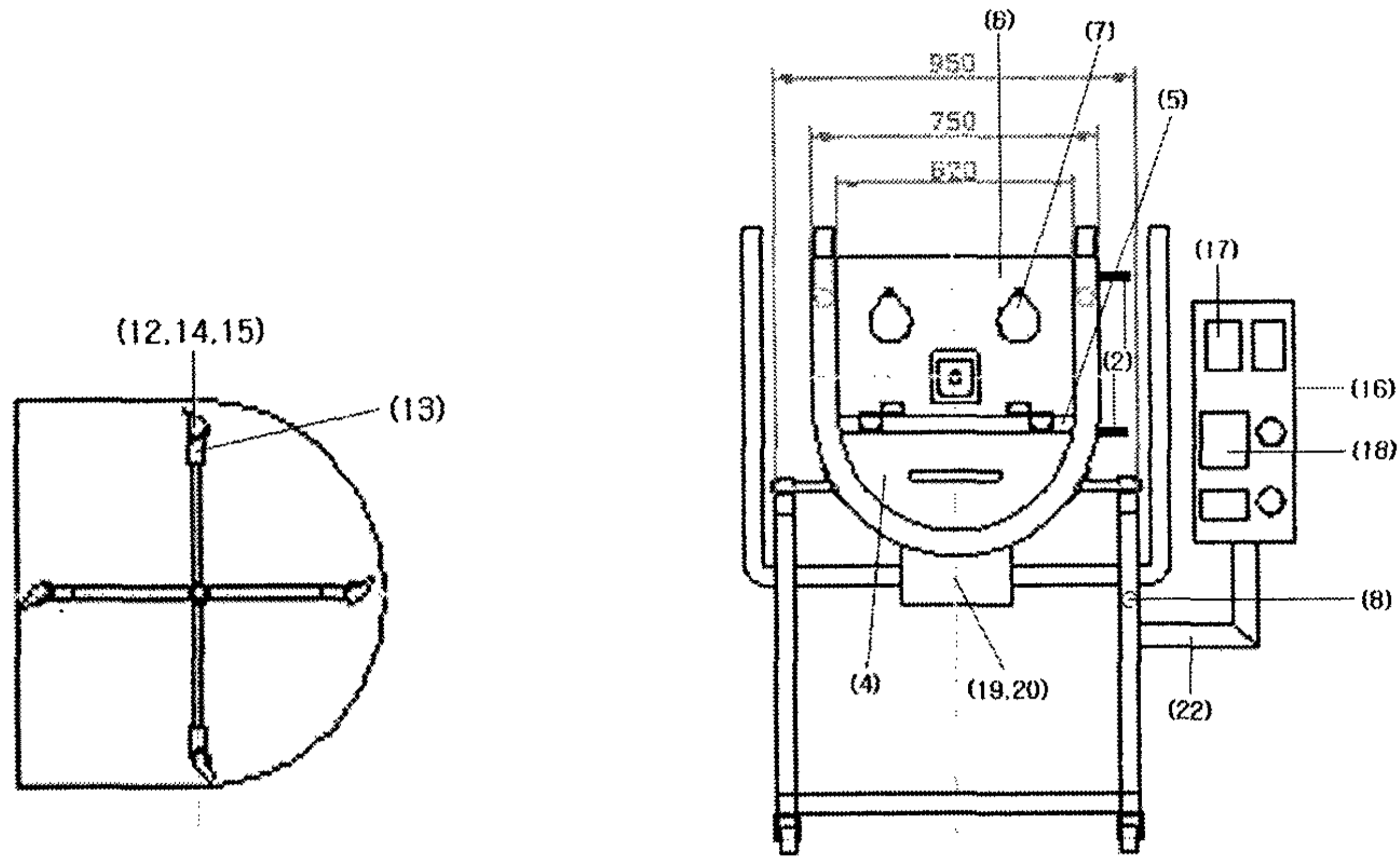


그림 6-2. 개발된 반원통물레형덤펍기의 주요 구성요소와 그 기능

- (1) 피봇베어링: 반원통물레형덤펍기 본체를 기울여 찻잎을 신속하게 배출함으로써 찻잎이 타지 않도록 하기 위해 중앙에 중심 축을 두어 쉽게 기울여 지도록 함.
- (2) 누름대: 반원통물레형덤펍기를 기울이기 쉽도록 손잡이 및 발 누름대를 부착함.
- (3) 스프링쇼바: 기울여졌던 반원통물레형덤펍기 위치를 원상태로 회복할 경우 충격을 완화하기 위해 완충용 스프링쇼바를 설치함.
- (4) 배출구덮개: 반원통물레형덤펍기를 기울였을 때 덤펍통 전면의 하부 배출구 덮개가 자동으로 열려서 덤펍된 찻잎이 신속하게 배출되도록 함.
- (5) 전면상부덮개: 찻잎 배출시 내부 물레형 교반날개와 덤펍통 전면의 배출구 덮개 윗 부분 판 사이에 찻잎이 걸리지 않도록 배출구덮개 윗 부분 판을 굴곡이 지게 함.
- (6) 전후면상부덮개: 반원통물레형덤펍기 본체의 전면과 후면은 개폐가 가능하도록 하여 찻잎 덤펍 상태 관찰이 용이하도록 함.
- (7) 관찰구: 덤펍되는 찻잎의 상태를 관찰하고 꺼내서 보기 위한 구멍을 2개 설치함.
- (8) 고정장치: 반원통물레형덤펍기를 기울였을 때 덤펍기 본체가 기울어진 상태

로 고정되게 하는 장치를 부착함.

(9) 단열판: 반원통물레형덕음기의 외부 단열을 위해 덕음기 본체의 측면에 단열판을 부착함.

(10) 연통: 덕음기 본체와 단열판 사이에 연통을 설치함.

(11) 덕음통상부덮개: 필요시 덕음 효과를 높이기 위해 개폐 가능한 상부 덮개를 설치할 수 있게 함.

(12) 물레형교반날개: 찻잎을 덤키 위한 물레형 교반날개를 설치함.

(13) 교반날개스프링: 물레형교반날개는 반원통형 덕음통과의 밀착을 위하여 회전축과 교반날개 사이에 스프링을 삽입 설치함.

(14) 각도조절장치: 물레형교반날개는 상하 좌우로 각도를 조절할 수 있도록 하여 찻잎이 진행되도록 할 수 있게 함.

(15) 날개: 물레형교반날개는 철과 나무로 구성하며 나무는 탈착이 용이하게 하여 필요시 교체할 수 있게 함.

(16) 콘트롤판넬: 온도계측과 정확한 덕음시간 유지를 위하여 온도센서와 타이머 및 부저를 설치함.

(17) 온도센서디스플레이: 온도센서는 K 타입 및 신속한 계측을 위한 적외선 온도센서를 부착함.

(18) 회전속도디스플레이: 물레형 교반날개 회전축의 속도를 조절하기 위해 감속모터를 설치하며 속도를 육안으로 볼 수 있게 함.

(19) 가스버너: 가스버너는 중화용 컵버너(SF)를 2열로 배열하며 상하 높이를 조절할 수 있게 하였으며 덕음통 가열판의 온도를 균일하게 하기위하여 컵버너의 배열을 중앙부는 간격을 넓게 전후반부는 간격을 좁게 설치함.

(20) 예비점화장치: 가스버너의 점화시 안전사고 예방을 위해 작은 불꽃을 먼저 켤 수 있도록 예비 점화 장치를 설치함.

(21) 버너외부단열판: 가스버너의 배출가스가 밖으로 유출되지 않도록 반원통형 외부 단열판을 버너 설치부 아래까지 내려오도록 함.

(22) 콘트롤판넬이동장치: 콘트롤 판넬은 탈부착이 가능 하도록 하였고 좁은 공간에서의 작업성을 높이고 필요시 덕음통가열판에서 발생하는 열을 적게 받도록 좌우로 움직일 수 있도록 함.

(23) 접이식발판: 반원통형 덕음기 본체의 직경은 필요에 따라 크기를 다양하게

할 수 있으며, 대용량 덩음기의 경우 덩음과정의 관찰이 쉽도록 접이식 발판을 설치할 수 있게 함.

(24) 이동바퀴: 덩음통받침틀 아래에는 바퀴를 달아 덩음기의 이동이 용이하도록 함.

(25) 덩음통가열판: 반원통물레형덩음기의 덩음통은 U자형으로서 재질은 주철, 스텐, 알루미늄 등으로 다양하게 선택할 수 있게함

새로 개발한 물레형덩음기를 상세도면에 의해 그 특징을 설명하면 다음과 같다 (그림 6-3 a~e).

그림에서 보는바와 같이 이 덩음기는 하부에 공지의 버너(114)를 구비하고 일측에는 개폐구(116)가 형성된 U자형상의 덩음솔(110)과, 상기 덩음솔(110)의 중간부에 모터에 의해 회전하는 물레형 교반기(130)와, 상기 덩음솔(110)을 측면에 덩음솔(110)의 기울어짐이 가능하도록 지지하는 받침구(120)로 이루어진다. 상기 덩음솔(110)의 양측면에는 버너(114)의 불길을 유도하고 배출가스가 밖으로 유출되지 않도록 하기 위한 가열유도판(112)이 형성된 구조이며, 상기 가열유도판(112)의 하부에 형성된 버너지지구(113)의 상단에는 다수개의 버너(114)가 일정간격으로 형성되어진다. 이때 버너는 가스버너를 사용하는 것이 바람직하며, 중화용 컵버너(SF)를 2열로 배열하며 상하 높이를 조절할 수 있도록 한다. 또한 상기 가스버너의 점화시 안전사고의 예방을 위해 작은 불꽃을 먼저 켤 수 있도록 예비 점화 장치를 설치하는 것이 바람직하다. 또 상기 덩음솔(110)과 가열유도판(112) 사이에 채워지는 연소가스는 연통(115)의해 외부로 배출되도록 한다.

상기 물레형 교반기(130)는 덩음솔(110)의 전방과 후방 중앙에 형성된 베어링(131)에 의해 지지되는 축(132)과, 상기 축에 수직으로 형성되는 지지대(133)와, 상기 지지대의 끝단에 축과 평행으로 형성되어지되 끝단은 덩음솔(110)의 바닥에 근접하도록 결합된 교반날개(134)로 이루어진다. 이때 교반날개(134)는 나무재질이 바람직하며, 지지대(113)의 끝단 결합수단(나사 등)에 의해 교체가 가능하도록 결합되어진다. 교반날개의 끝단은 오목부(凹部)와 돌출부(突部)가 반복되어지는 파형(波形)의 형상을 가짐으로 인해 솔바닥에 찧임이 들러붙는 것을 방지할 뿐만 아니라 찧임이 파손되는 것을 극소화하고 또한 마치 손바닥으로 쓸어 올리듯이 찧임을 교반하게 됨으로써 찧임이 골고루 덩어지게 되고, 솔보다 먼저 마모되도록 하

여 솔이 손상되는 것을 방지하도록 하였다.

상기 덕음솔(110)의 일측 하부에 형성되어지는 개폐구(116)는 상단에 형성된 힌지(116a)에 의해 아랫부분이 벌어지도록 여닫히게 되며, 이때 평상시에는 잠금장치(116b)에 의해 잠겨진 상태이다. 상기 개폐구(116)의 상부는 개폐구(116)의 하부보다 밖으로 돌출된 구조를 가지며, 이는 찻잎을 배출시키기 위해 덕음솔(110)을 기울였을 때 교반날개(134)와 개폐구(116) 사이에 찻잎이 끼는 것을 방지하기 위해 필요한 구성이다.

상기 받침구(120)는 덕음솔(110)의 양측 중간부에 형성되는 중심축(121)과 상기 중심축이 회전가능토록 지지하는 브라켓(122)과, 상기 브라켓을 지면으로 부터 지지하고, 덕음솔(110)이 개폐구(116)의 반대방향으로 기울어지는 것을 방지하기 위한 받침대(123)로 이루어진다. 이때 받침대의 하단에는 이동을 용이하게 하기 위한 바퀴(124)가 형성될 수도 있다.

상기 중심축(121)은 무게중심이 덕음솔(110)의 일측으로 치우치도록 형성된 상태이며, 평상시에는 무게중심이 받침대(123)에 의해 지지되어 수평을 유지하고 있다가 다 덤퍼진 찻잎을 꺼내고자 할 때는 개폐구(116) 쪽으로 기울어지도록 하는 구조이다. 이때 개폐를 용이하게 하고 작업자의 손이 데이는 것을 방지하기 위해 덕음솔(110) 양측 상부에 돌출되도록 손잡이(117) 또는 발누름대를 형성할 수도 있다.

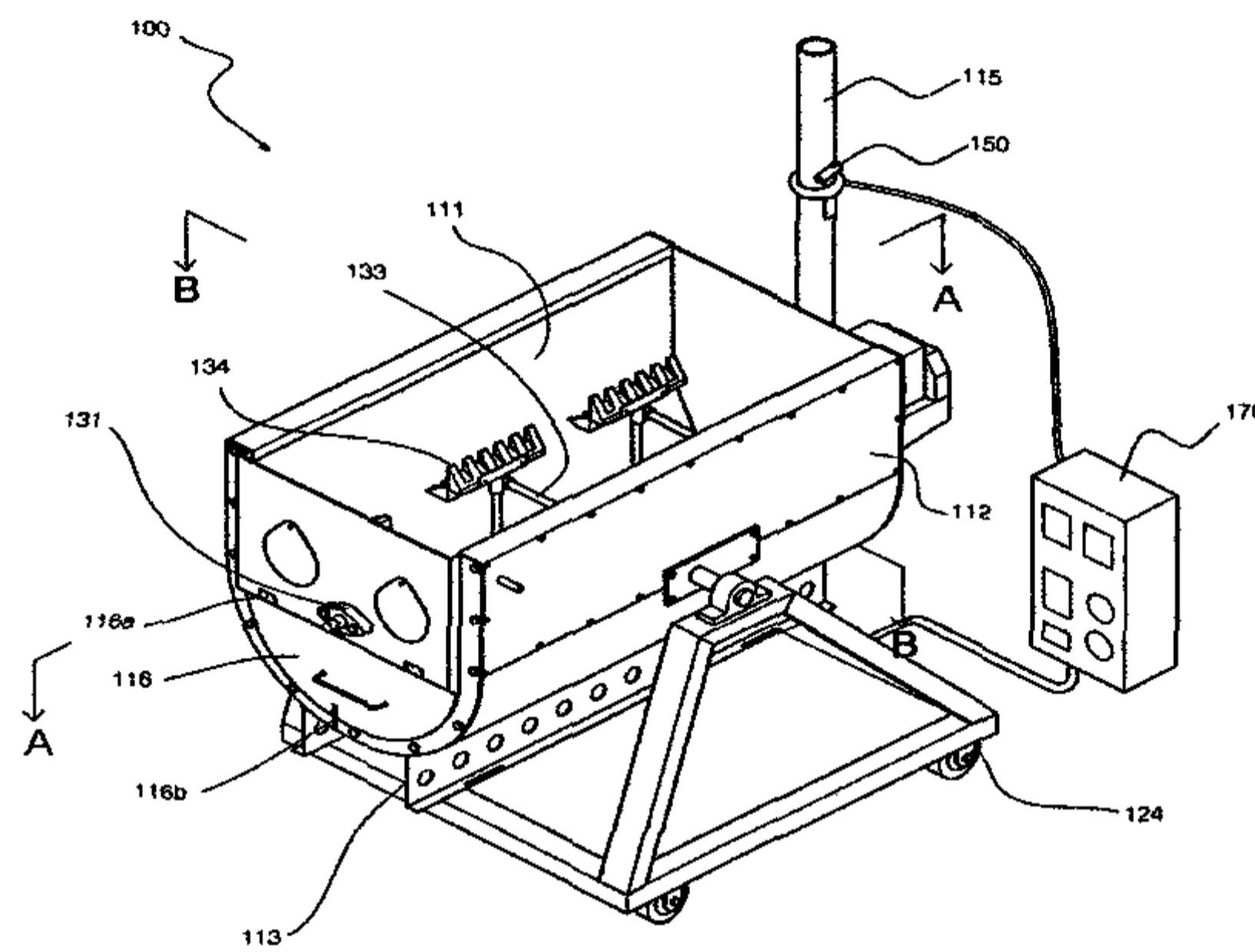
상기 덕음솔(110)의 일측에는 적외선 또는 레이저를 이용하는 온도센서(150)가 형성되어 솔표면온도의 측정 및 덕음중의 찻잎온도를 측정할 수 있으며, 이로 인해 적당한 온도조절 및 배출가능 여부를 손쉽게 판단할 수 있도록 한다.

또한 교반기의 회전축에 일측에는 회전감지센서(160)를 달아 가장 적당한 회전속도를 조절할 수 있도록 하였다. 이때 상기 온도센서와 회전감지센서, 모터들은 모니터를 구비하는 제어장치와 연결되어 측정된 온도 및 속도가 디스플레이되도록 하며, 역시 제어장치(170)에 의해 제어되는 타이머에 의해 정확한 덕음시간을 작업자에게 알려주도록 구성할 수도 있다. 이때 상기 제어장치는 덕음솔의 열로 인한 손상을 방지하기 위해 탈부착이 가능하도록 하거나, 덕음솔로부터 이격된 위치에 별도로 설치하는 것이 바람직하다.

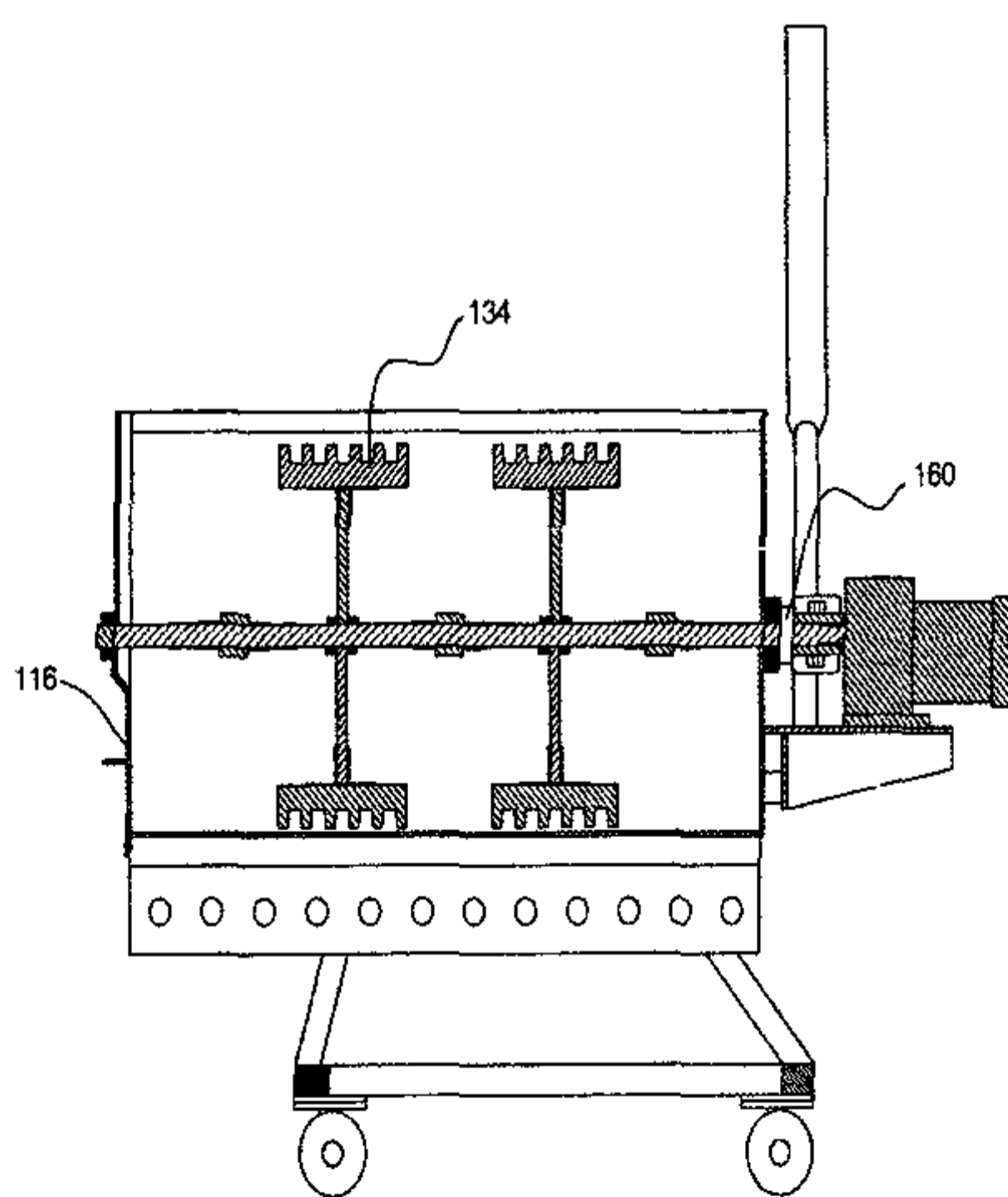
이처럼 물레형덤퍼기는 U자형 덕음솔에 물레형 교반기를 설치함으로써 균일한 찻잎의 덤퍼가 가능하도록 하였으며, 찻잎을 완전히 덤퍼 후에는 덕음솔을 기울여

신속한 찻잎의 배출이 가능하도록 하였다. 무엇보다 이 덩음기는 전통적인 수작업에 의한 덩음방법을 그대로 기계장치화한 것이어서 우리나라 고유의 차맛이 제대로 우려낼 수 있는 차를 제조할 수 있는 것이며, 차의 대량생산과 고품질이라는 두가지 장점을 갖고 있으므로 매우 유용하다.

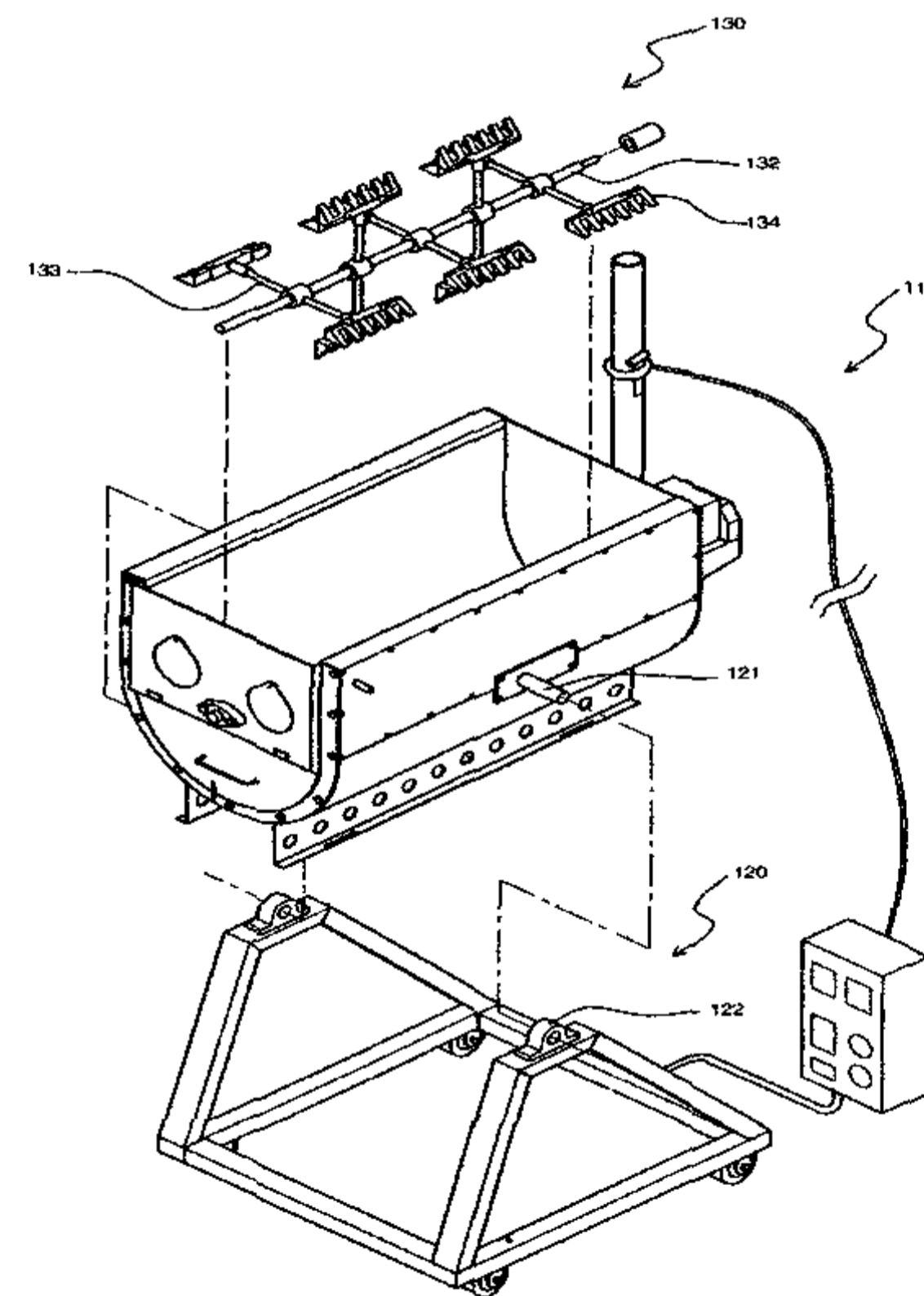
[a]



[b]



[c]



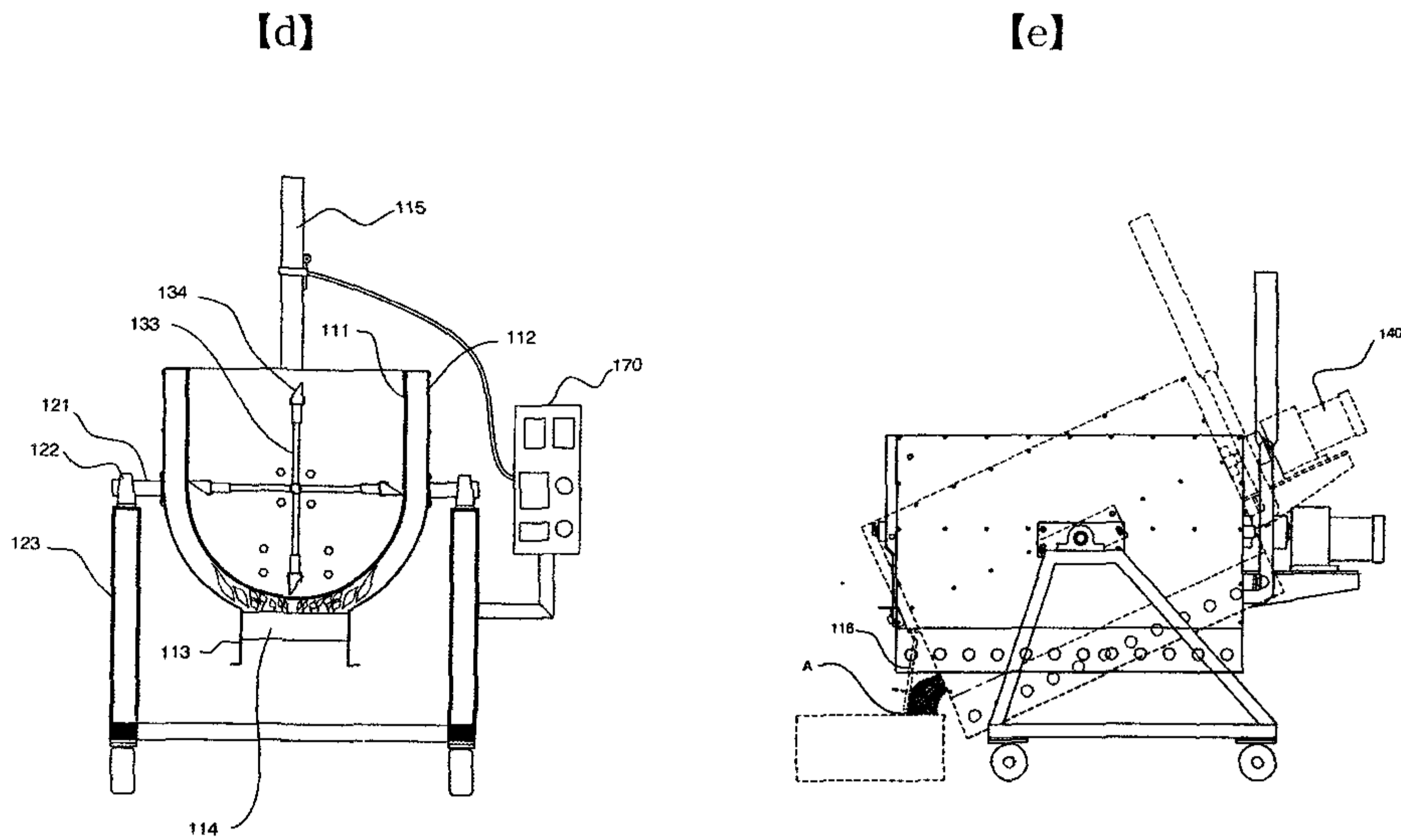


그림 6-3(a~e). 물레형뒤움기의 상세도면

제 4 절 새로 개발한 뒤움기의 가공성과 특징

1. 뒤움기 재료에 따른 전열특성 및 온도분포

제작된 시작품의 뒤움기 가열판 표면의 온도변화 및 제작한 시작품과 기존방식의 가공과정중 가공조건 변화를 적외선 온도센서를 이용하여 계측비교한 결과는 그림6-4와 같다. 뒤움기 가열판을 일정한 온도까지 도달시킨 후 떨어지는 뒤움통의 온도변화를 30분간 계측한 결과, 재질이나 두께에 관계없이 온도하강속도는 거의 유사하였으며, 시작품도 기존의 제품과 같은 가공효율과 성능을 나타내었다.

물레형 뒤움기를 주물과 스테인레스로 제작하여 열원을 가했을 때 솔의 온도분포를 열화상카메라를 이용하여 측정 분석하였다. 그림 6-5는 주물 솔과 스테인레스 솔의 온도분포를 나타내주고 있다.

열화상카메라로 촬영한 온도는 솔뿐만 아니라 회전날개, 축 및 케이스의 온도까지도 포함하고 있기 때문에 솔의 온도의 평균을 구하기는 불가능하다. 따라서 열화상에서 최고온도를 솔의 온도로 가정하여 가열시간에 따라 주물 솔과 스테인레스 솔의 온도변화를 그림 6-6과 그림 6-7에 나타내었다. 그림에서와 같이 주물

에 비하여 스테인레스 솔이 더 빨리 온도가 상승되었으며, 최고 온도는 주물 솔이 445℃, 스테인레스 솔이 458℃ 까지 올라가 스테인레스 솔이 약간 더 높게 올라갔다.

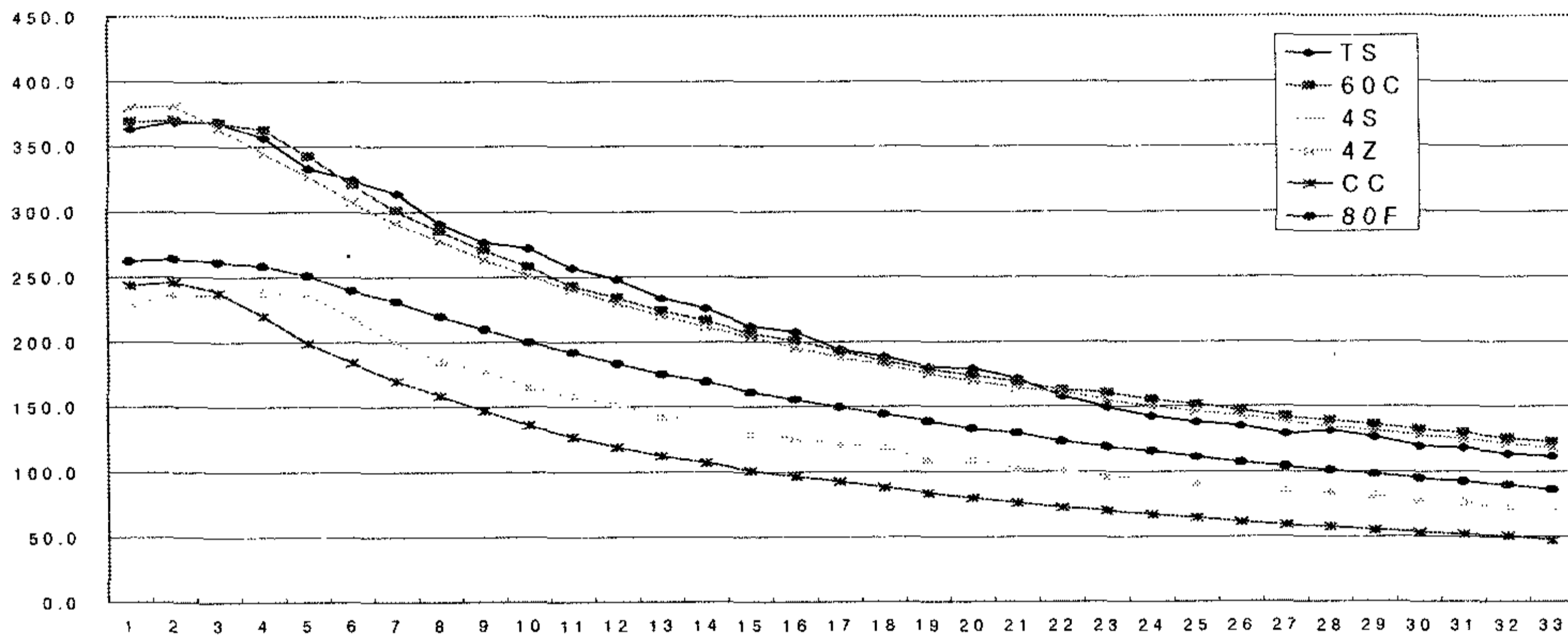


그림 6-4. 시작품뒤움기 가열판의 온도변화(y축은 온도, x축은 시간, TS;대만식제회전뒤움기, 60C; 직경60cm물레형뒤움기, 4S;직경40cm물레형스텐뒤움기, 4Z;직경40cm물레형주물뒤움기, CC:중국제회전형뒤움기, 80cm철뒤움기)

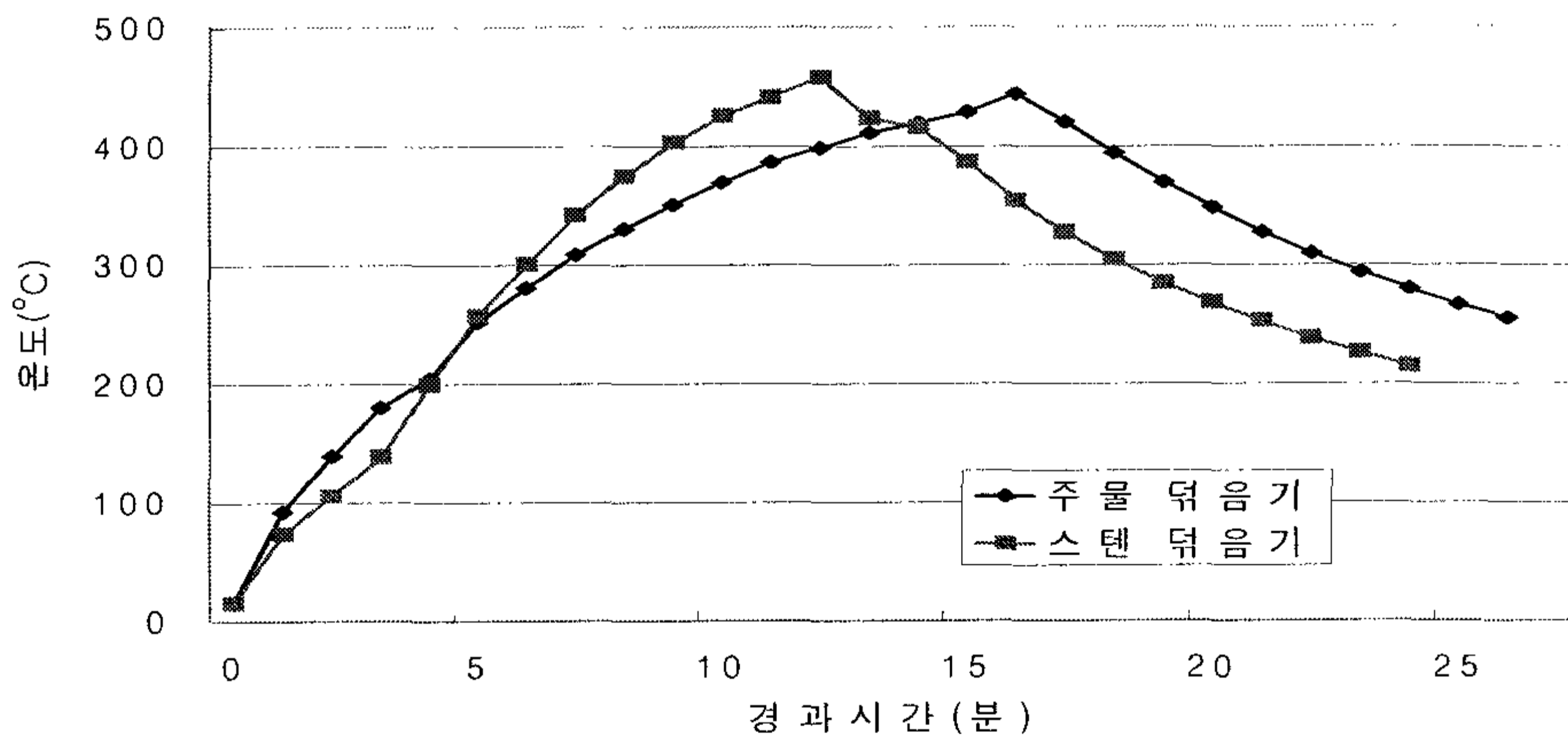
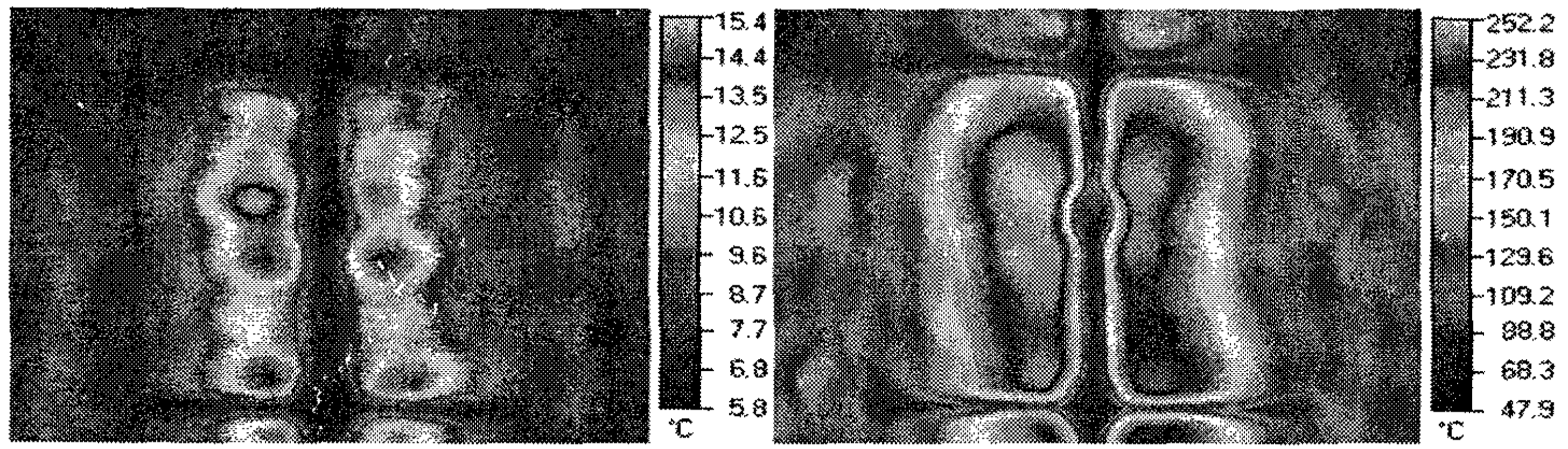
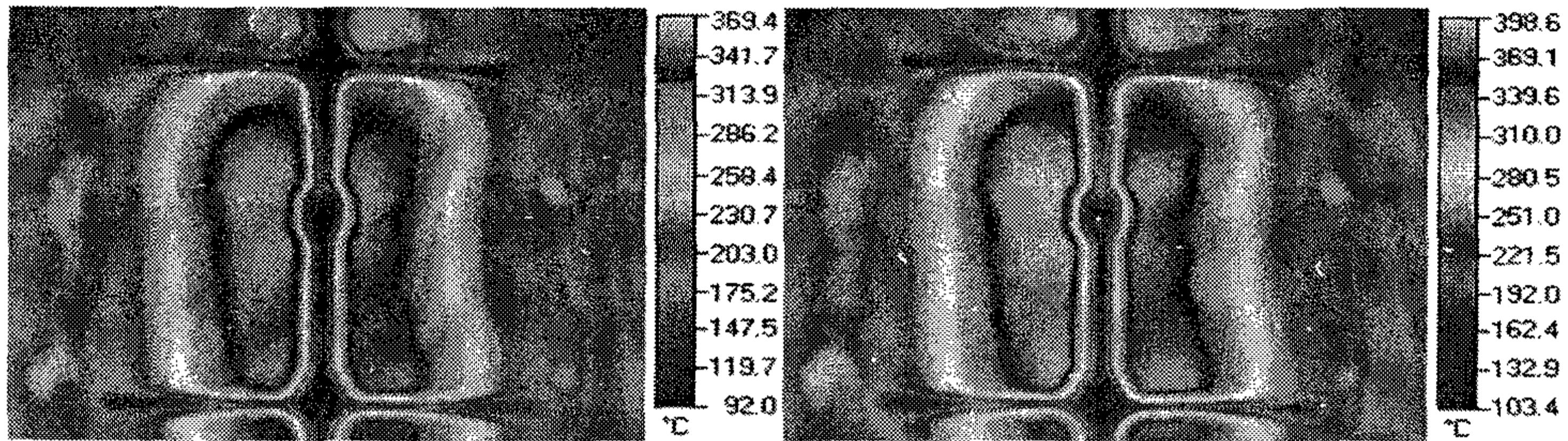


그림 6-5. 주물뒤움기와 스테인레스 뒤움기의 솔의 온도변화



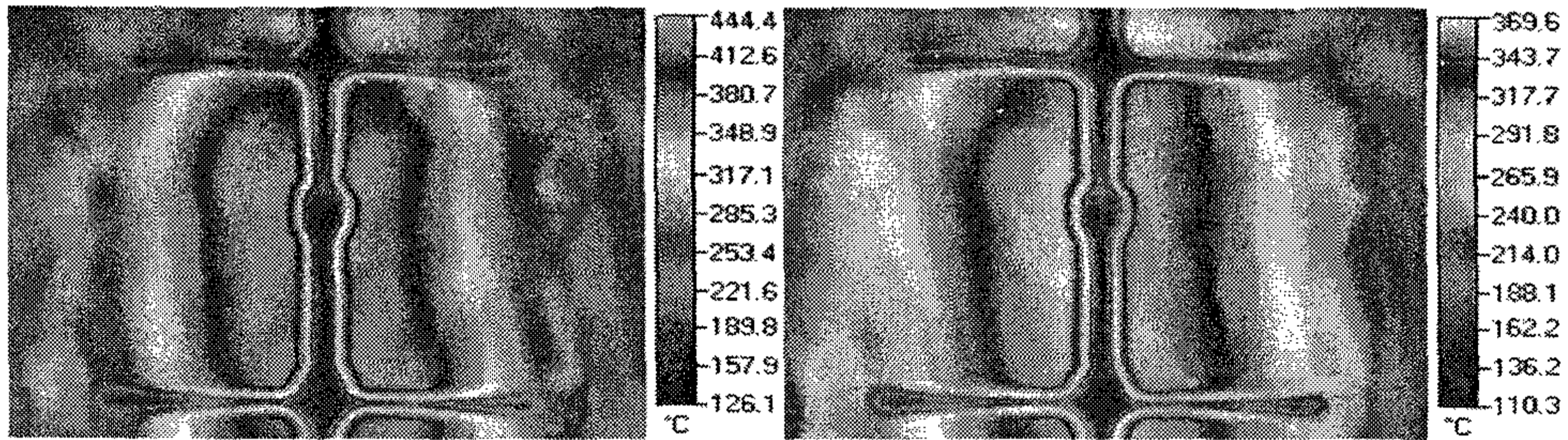
열을 가한 직후

열을 가한 5분 후



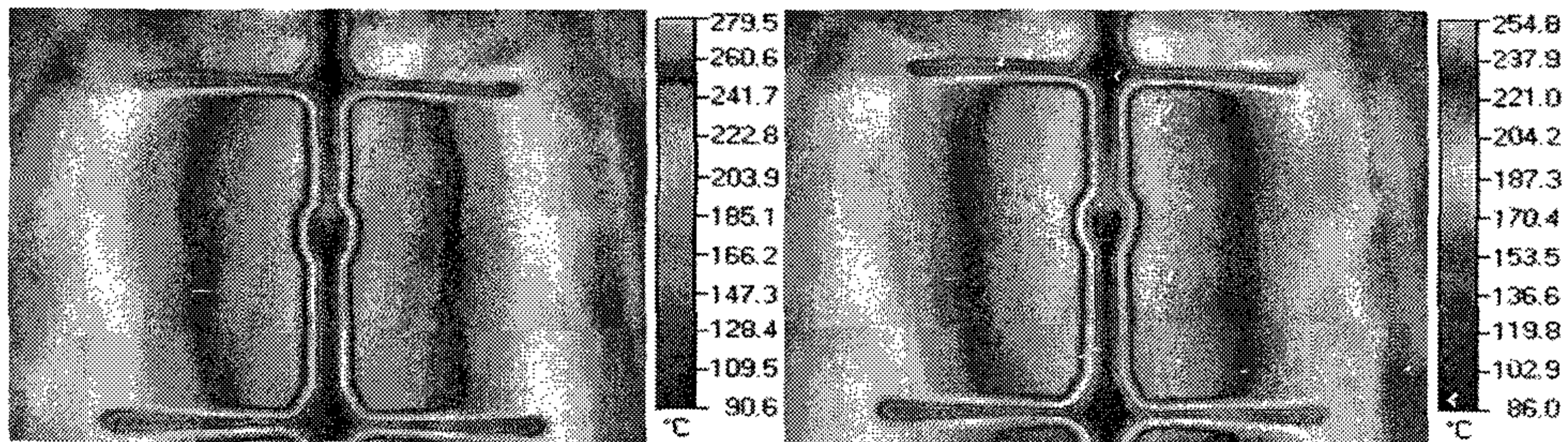
열을 가한 10분 후

열을 가한 12분 후



열을 가한 15분 후(최대)

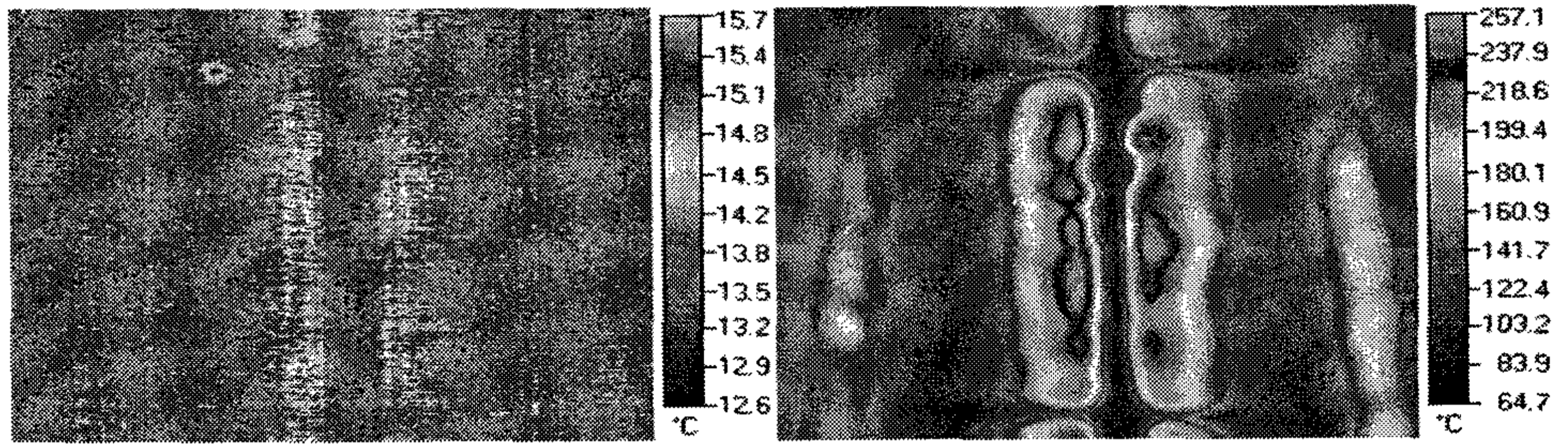
열을 끊은 3분 후



열을 끊은 8분 후

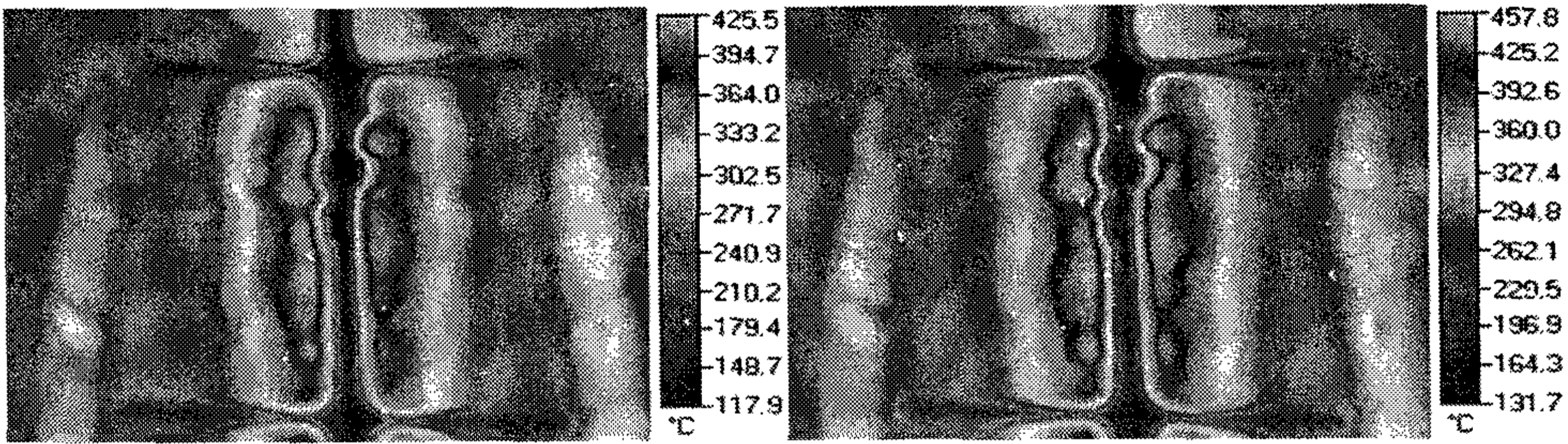
열을 끊은 10분 후

그림 6-6. 물레형 덕음기 주물 솥의 온도분포



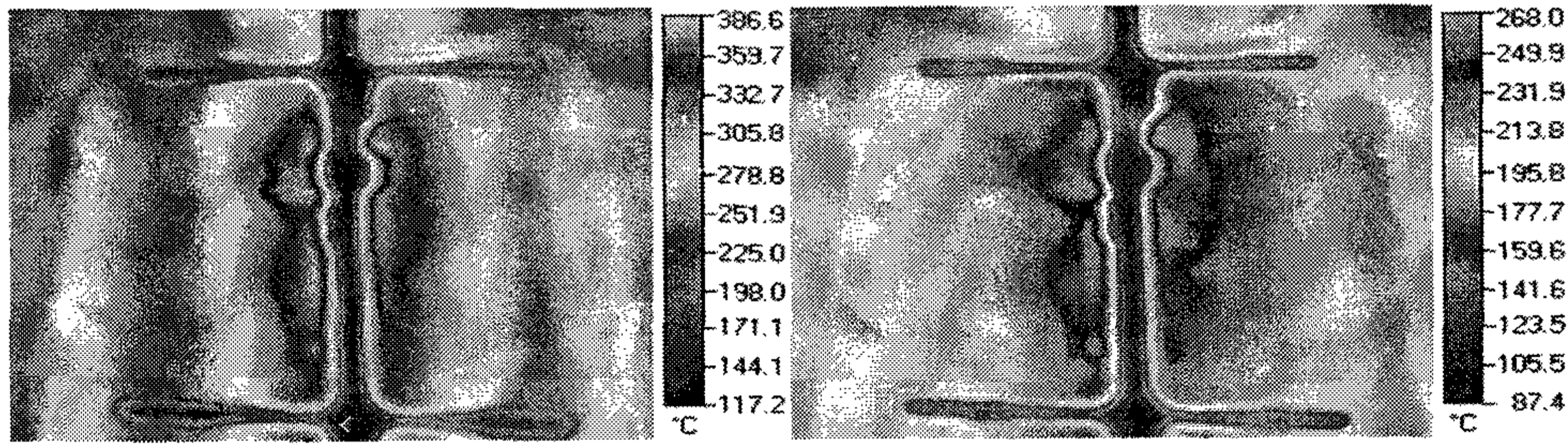
열을 가한 직후

열을 가한 5분 후



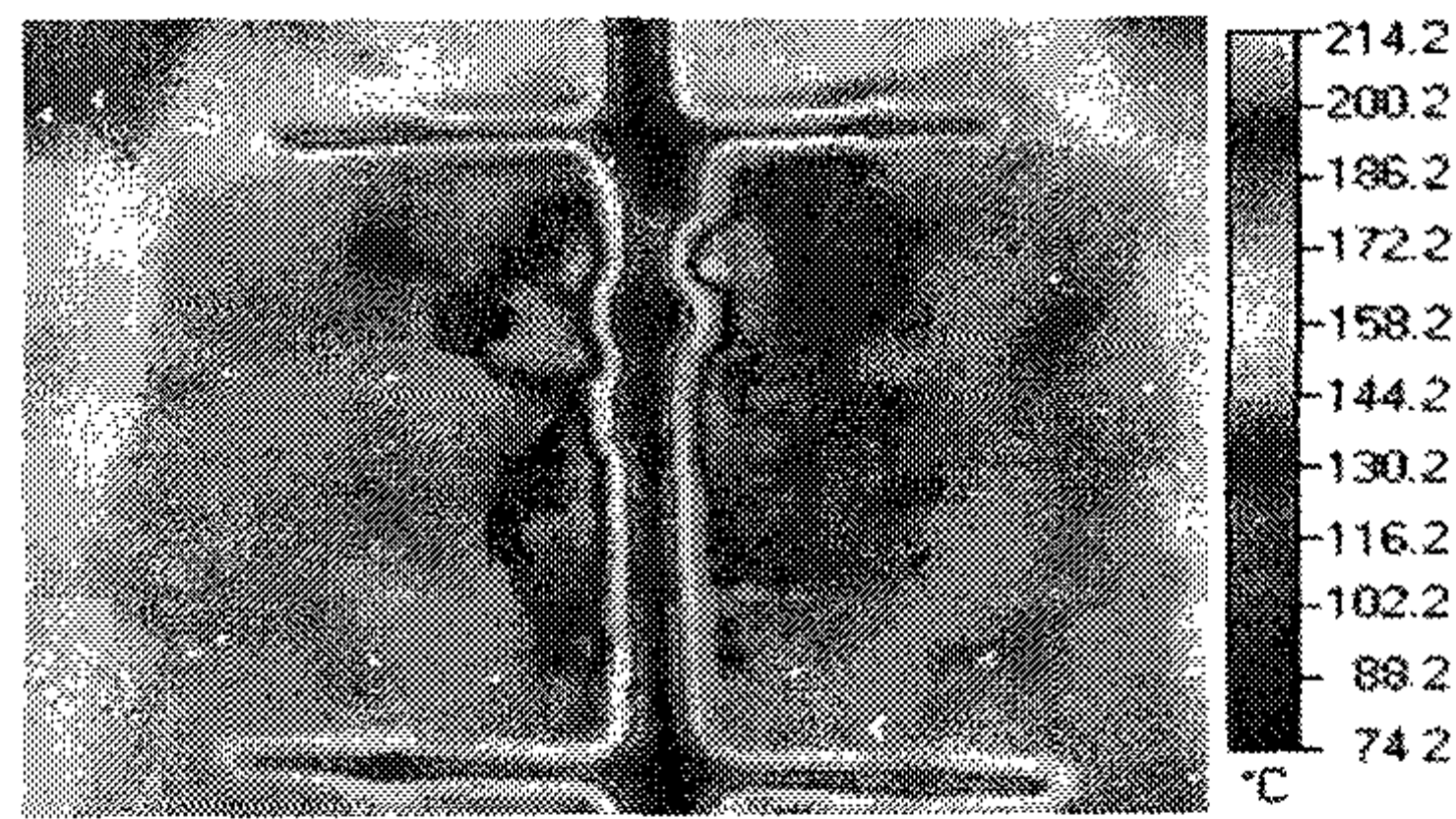
열을 가한 10분 후

열을 가한 12분 후(최대)



열을 끊은 3분 후

열을 끊은 8분 후



열을 끊은 12분 후

그림 6-7. 물레형 뒤집기 스테인레스 숟의 온도분포

2. 시작품 가공과정중 찻잎의 온도, 수분, 향기 및 색의 변화

첫볶음온도 340°C에서의 찻잎의 온도변화 양상은 그림 6-8에 나타내었다. 시작품 물레형첫볶음기의 가열판 표면온도를 340°C로 하여 찻잎을 투입하면 찻잎이 투입된 직후 30~40°C정도였던 찻잎의 온도가 1분정도 지나면 60~70°C정도에 이르고 이후 서서히 증가하여 3분정도 후에는 70~75°C가 된다. 찻잎을 꺼낸 후의 가열판 표면온도는 280~300°C로 나타나 찻잎 투입후의 가열판 표면온도는 투입전보다 약 40~60°C 낮아졌다.

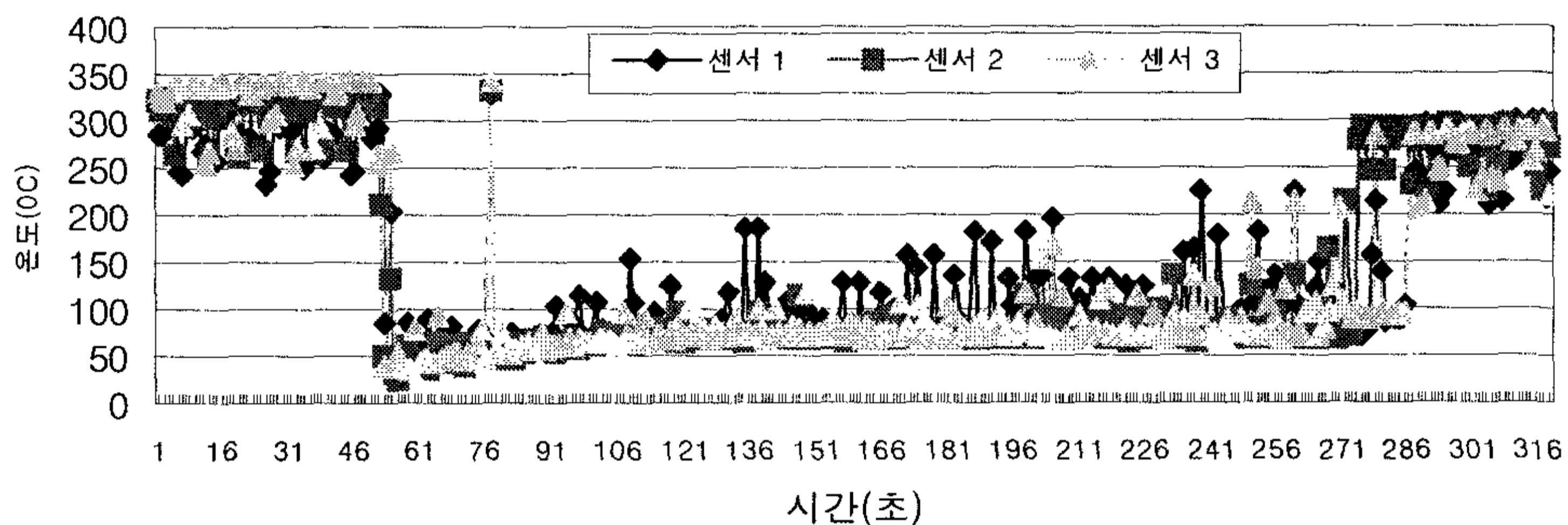


그림 6-8. 첫볶음온도 340°C에서의 찻잎의 온도변화 양상

첫 볶음온도 300°C와 340°C일 때 찻잎의 온도는 $71.1 \pm 0.96^\circ\text{C}$ 이었고, 첫볶음온도 260°C에서는 찻잎의 온도가 65.6 ± 0.61 있으며, 첫볶음온도 220°C에서는 $62.9 \pm 0.40^\circ\text{C}$ 이었다. 이와 같이 볶음온도에 따라 찻잎이 받는 온도도 차이가 있기 때문에 차의 맛과 향에 영향을 미치는 것으로 생각되었다.

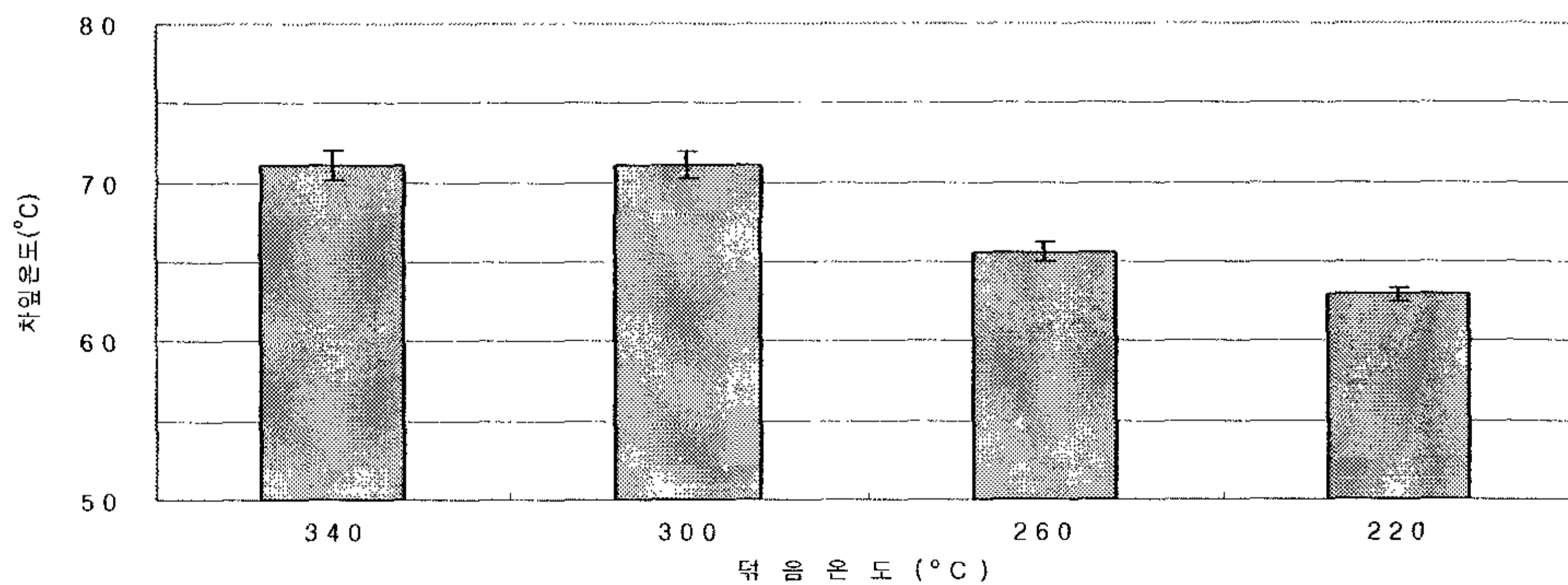


그림 6-9. 시작품에 의한 첫볶음온도별 찻잎온도의 변화

튀음기의 종류에 따라 가공과정중 찻잎의 온도가 달랐는데 시작품 물레형튀음기가 $70.7\pm 0.7^{\circ}\text{C}$ 로 가장 높았고 다음이 중국의 회전진행형살청기로 $68.3\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ 였고 대만 회전식살청기는 $67.3\pm 0.6^{\circ}\text{C}$ 였다. 각 튀음기의 재질이나 가열 시스템의 차이에 의해 찻잎이 받는 열량이 다르므로 이에 따라 찻잎의 온도가 변하게 되고 결국 차의 품질에 영향을 미치게 된다.

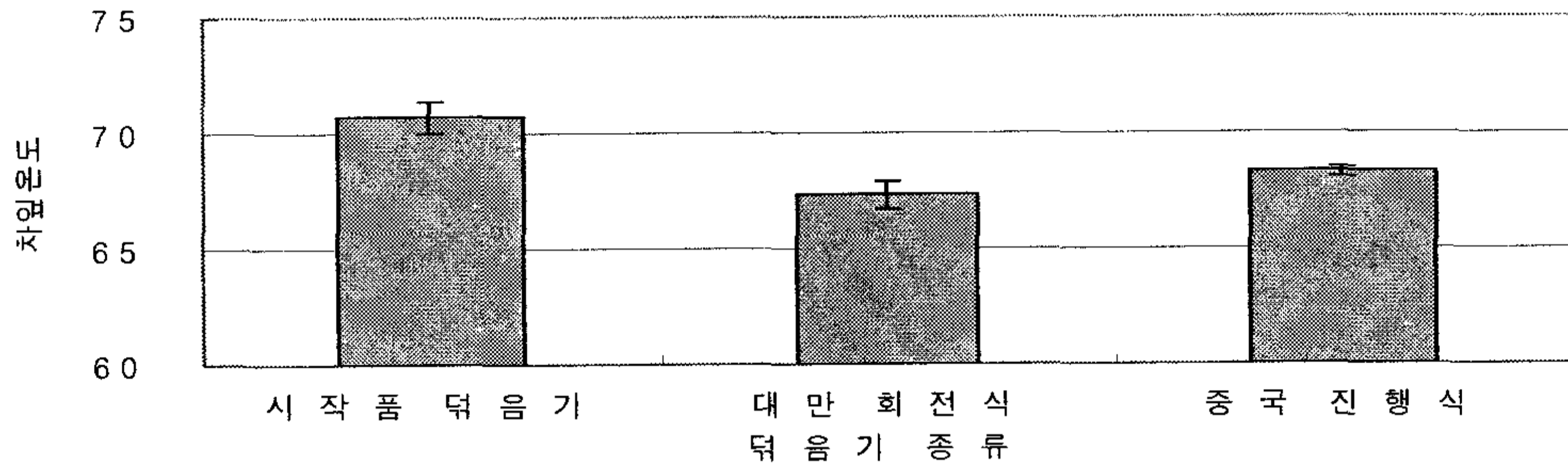


그림6-10. 첫튀음과정중 튀음기 종류에 따른 찻잎온도의 변화

튀음기의 종류에 따른 가공과정중의 찻잎내 함수율은 그림과 같이 73.3%에서 튀음차수가 진행됨에 따라 감소하여 3차튀음후에는 21.0%~42.1%가 되었다. 감소율의 변화의 속도는 튀음기종류에 따라 차이를 보였으나 이는 가공시의 튀음기의 가열판 표면온도나 튀음시간의 차이에 의한 것으로서 튀음기계에 따라 튀음통 내부의 습도가 차이가 있고 또 작업자의 찻잎 배출시기의 판단에 따라 달라지는 것으로 생각되었다.

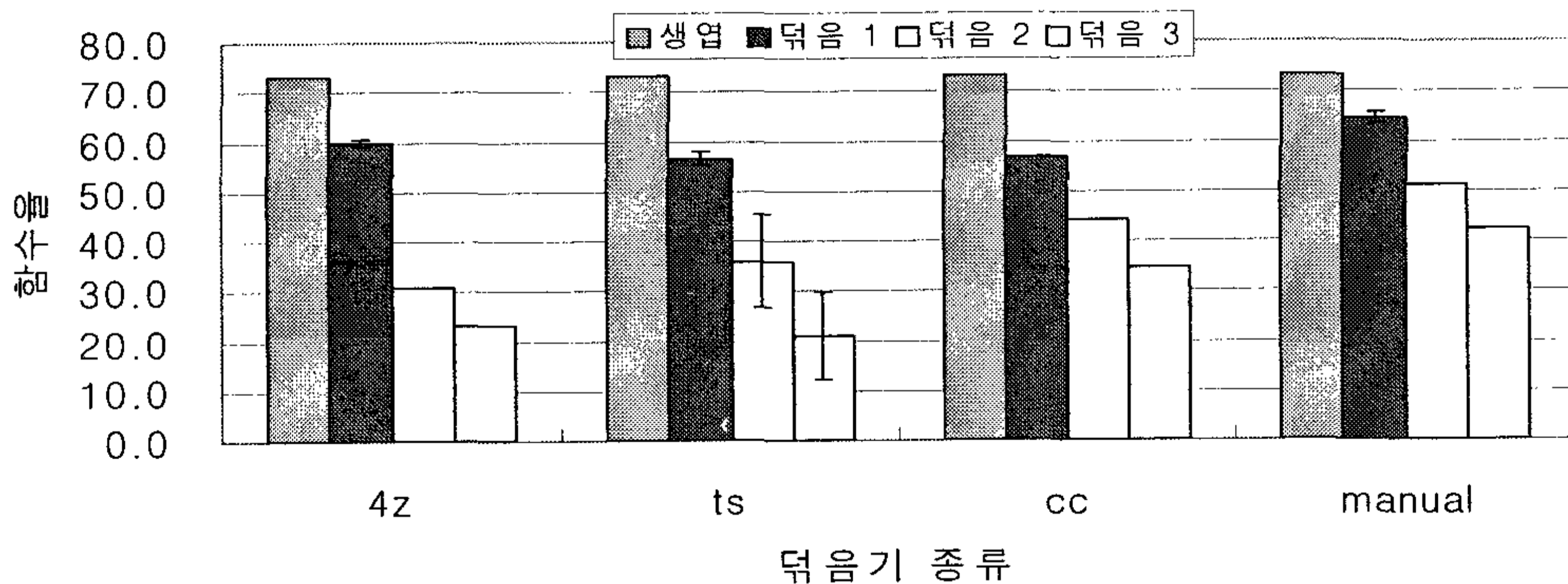


그림 6-11. 가공과정중 튀음기 종류에 따른 찻잎함수율의 변화(ts; 대만제 회전살청기, 4z; 직경40cm 물레형주물튀음기, cc: 중국제 회전형살청기, manual: 전통가마솥튀음)

찾잎을 덖는 동안의 가열판 표면온도에 덖음시간을 곱하여 산출한 적산온도는 중국회전형 덖음기에서 높았다.

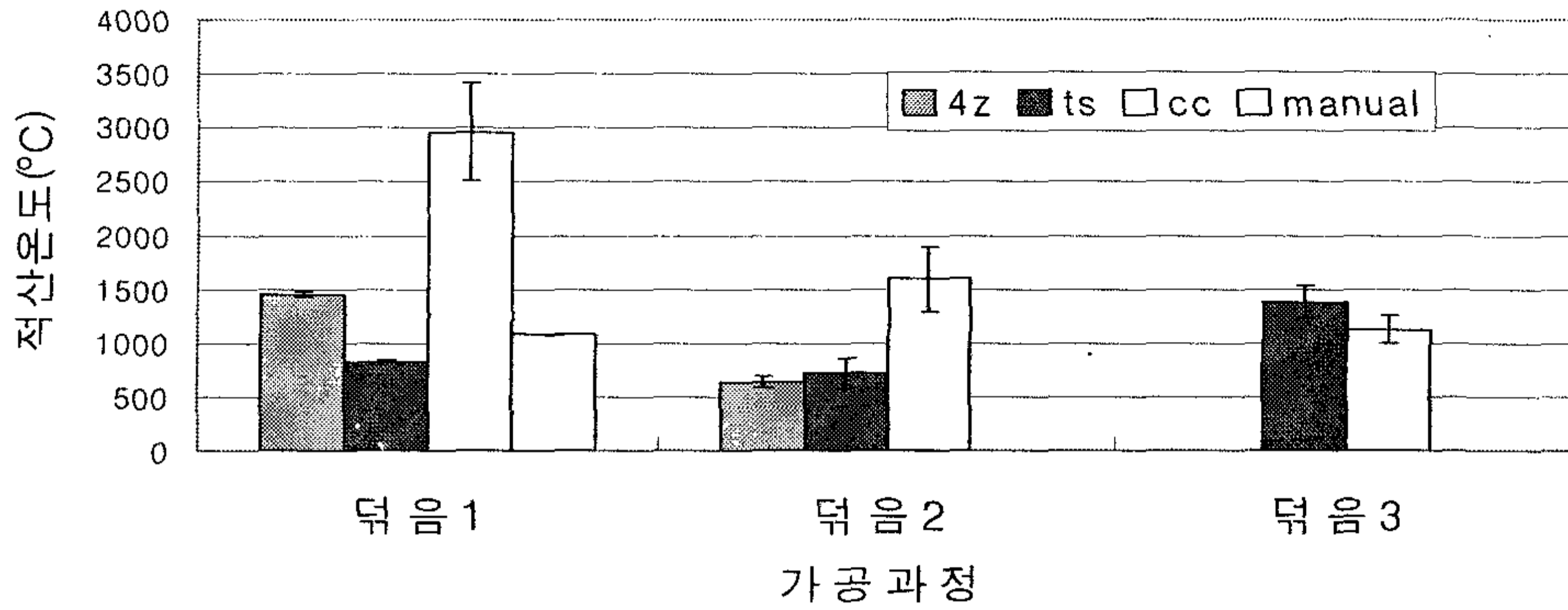


그림 6-12. 가공과정중 덖음기 종류에 따른 찾잎함수율의 변화(ts;대만제 회전살청기, 4z; 직경40cm 물레형주물덖음기, cc:중국제 회전형살청기, manual: 전통가마솥덖음)

가열판의 표면온도를 달리하여 실험한 결과에서는 1차덖음의 경우 가열판 온도가 낮을 수록 덖음시간이 길어지고 이에 따라 적산온도가 커지는 경향이었으며 2차 덖음에서는 오히려 반대의 경향을 나타내었다.

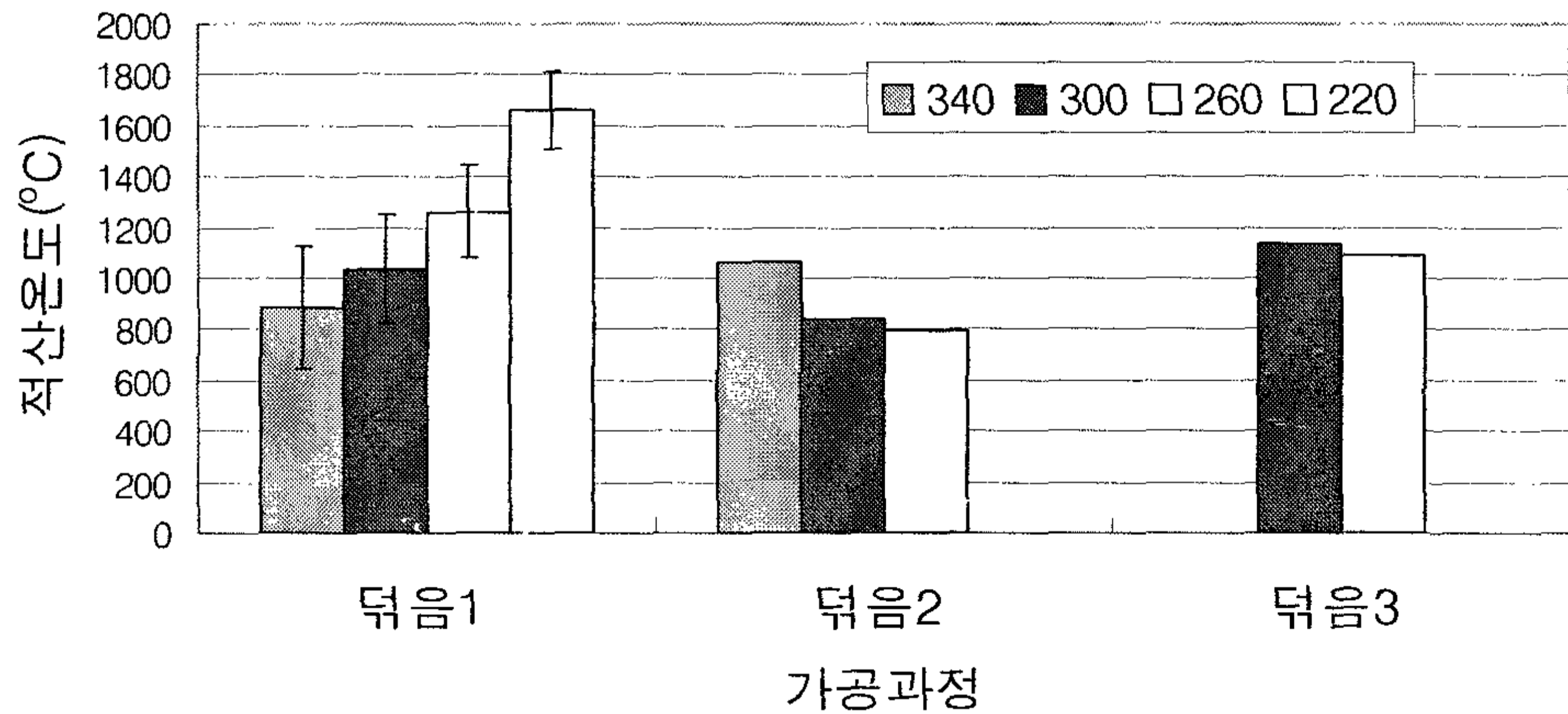


그림 6-13. 가공과정중 덖음온도의 차이에 따른 적산온도의 변화

3. 새로 개발한 덩음기의 특징과 문제점

제작한 시작품은 다양한 조건하에서 반복적으로 가공실험을 실시하였고, 가공과정 중에서 오는 여러 가지 문제점을 분석하였다.

도출된 문제점은 덩음통 가열판의 온도 분포가 불균일 할 경우 찻잎이 불균일하게 덩어져서 품질의 균일성을 떨어뜨리게 되므로 가스버너의 노즐간격을 덩음통 중앙부위에는 넓게 전후면의 가장자리에는 좁게 배치하는 것이 좋고, 온도 분포의 불균일 정도를 완화하기 위해서는 덩음통 가열판 재료의 두께를 가급적 두껍게 제작하는 것이 중요하였다.

덩음통 가열판의 재질에 따른 가공제품의 품질차이는 매우 심하였다. 스테인레스나 철은 고온이 됨에 따라 덩음통의 팽창에 의해 교반날개가 덩음통에 닿는 문제가 발생하였다. 이 문제는 교반날개의 덩음통과의 이격거리를 조절함으로써 해결이 되었다.

가열판의 재질에 따라 방열되는 열선의 종류가 상이한데, 스테인레스에서는 짧은 파장의 열선이 방출되고, 주철에서는 장파장의 열선이 방출되므로 찻잎이 덩어질 때 스테인레스의 경우 찻잎이 타기 쉽고 찻잎 내부 까지 골고루 익지 않는 결점이 있었으나 덩음통 가열판 바닥이 매끄러워서 바닥에 찻잎이 잘 들러붙지 않는 장점이 있었다. 반면 주철의 경우 찻잎이 내부까지 골고루 익는 잇점이 있으나 덩음통 가열판 바닥에 찻잎이 들러붙는 단점이 있으므로 덩음통 바닥을 투들투들하게 만드는 것이 중요하였다. 한국 전통차의 맛을 내기 위해서는 주철을 사용하는 것이 바람직하였으나, 녹이 스는 문제가 있으므로 표면에 세라믹 코팅처리를 하는 것과 같은 연구를 통하여 이를 해결하지 않으면 안될 것으로 생각되었다.

덩음통의 직경은 40~60cm 정도로 하는 것이 바람직하였으나 대용량 처리를 위해서는 60cm이상의 직경이어도 큰 문제는 없었다. 덩음통의 길이는 60~160cm 이내로 하면 문제가 없었으나 길이가 길어질수록 덩음기를 충분히 기울이기 위해서 높이가 높아지므로 취급이 불편해지는 단점이 생기게 되었다. 교반날개의 각도를 조절하여 찻잎이 진행되도록 하는 경우에는 덩음통의 길이가 길어져도 문제가 없을 것으로 판단되었다.

2차 또는 3차 덩음시 유념된 찻잎에 수분이 많을 경우, 덩음통 가열판 바닥에 진이 들러붙는 문제와, 덩음통을 기울여 덩어진 찻잎을 배출시킬 때, 덩음기 회전

축과 교반날개에 찻잎이 걸려서 나오지 않는 문제가 있었다. 그러므로 2차, 3차 덤음전에는 유념 후 찻잎 표면의 수분을 적정 수준까지 효율적으로 조절할 수 있는 냉각건조기(1차덤음 후 찻잎의 색을 좋게하기 위해 냉각하는 용도를 겸함)를 개발하여 채용하거나, 일본식 제다라인에서 사용하고 있는 조유기를 도입할 필요가 있을 것으로 생각되었으며, 자동화라인에서는 2차, 3차 덤음의 경우 원통회전형 덤음 방식을 채용하는 것도 좋은 방법이라고 생각되었다. 회전축이나 교반날개에 찻잎이 걸리는 문제는 회전축의 굵기를 크게하여 찻잎이 걸리지 않도록 하면 해결이 될 것으로 판단되었다.

시작품 반원통물레형덤음기의 장점은 320~340℃의 고온에서도 찻잎을 태우지 않고 손쉽게 가공할 수 있다는 점이었는데, 이와 같은 시작품 덤음기의 가공성과 효율은 덤음차 가공시 덤음횟수나 비빔횟수의 변화를 초래하였다. 즉 개발된 시작품덤음기를 이용하면 차의 덤음과 비빔을 1~2회만으로 완료할 수 있다고 판단되었다. 1회의 덤음으로써 전통차의 맛을 낼 수 있다면 시간과 경제적인 측면에서 매우 유리할 것으로 생각되며, 3회보다는 2회덤음에서 오히려 차맛이 좋다고 판단되었으나 이것은 찻잎의 조건이나 상태에 따라 달라지는 것으로 생각되었다. 앞으로 보다 다양한 실험을 통하여 이 문제를 밝혀낸다면 차 가공의 효율성을 높이는 데 큰 기여를 할 것으로 여겨진다.

가공전 찻잎의 조건도 차의 품질에 큰 영향을 미친다. 품종의 차이, 비배관리의 차이, 수확전 기상조건의 차이는 찻잎의 성분변화나 향기성분의 변화를 초래하기 때문이다. 가공전 맑은 날씨가 계속된 후 수확한 찻잎과 비온 다음날의 찻잎은 여러 가지 측면에서 차이가 생길 수 있는데 특히 수분함량의 차이는 가공시 덤음횟수나 온도 및 비빔정도에 영향을 주며 차제품의 품질에도 영향을 미친다. 이러한 여러 가지 조건에 맞는 가공조건들에 관해서는 지속적인 실험을 통하여 상세히 밝히고 이를 토대로 새로 개발한 물레형덤음기에 맞는 사용자 매뉴얼을 작성하여야 할 것이다.

제 5 절 새로 개발한 물레형 차덤음기로 가공한 덤음 차의 품질 비교

1. 생산 차제품별 특성조사 및 관능검사

제작한 시작품으로 가공한 차제품의 품질을 비교하기 위하여, 기존방식의 덫음기와 시작품 덫음기를 이용하여 각 덫음기의 장점을 살릴 수 있는 최적상태의 가공 조건하에서 동일한 찻잎으로 가공을 하여, 각 제품의 화학성분을 분석하였으며, 관능평가를 실시하여 비교하였고, 또한 시작품덫음기의 가공조건의 차이에 따른 품질변화를 비교분석하였다.

표 6-1. 시작품 반원통형덫음기와 기존의 덫음기로 가공한 차제품간 화학성분의 차이(시료번호 해당 처리내용은 표 6-3참조)

시료번호	처리내용	Moisture (%)	T-Nitrogen (%)	Ash (%)	Caffeine (%)	Catechin (%)	TF AA (%)	Theanine (%)	Vit C (mg%)	L	a	b
1	수확시기	2.76	6.31	10.67	3.70	13.34	3.98	2.21	255.03	54.67	-5.05	19.25
2		3.01	6.83	9.29	3.92	11.71	4.78	2.65	239.72	54.07	-4.63	18.90
3		2.77	6.57	9.98	3.77	12.53	4.30	2.38	267.91	54.44	-5.80	19.64
4	덫음기종류	2.26	6.43	10.47	3.70	13.09	4.13	2.26	298.53	55.86	-7.26	20.73
5		2.45	6.41	10.14	3.76	13.22	4.06	2.28	259.83	55.06	-5.74	20.24
6		2.85	6.50	10.25	3.70	12.62	4.25	2.39	297.53	56.47	-7.83	21.85
7		2.76	6.54	9.83	3.73	12.89	4.27	2.32	289.89	56.68	-6.76	21.27
8		2.88	6.53	9.84	3.82	12.56	4.16	2.40	236.74	54.60	-4.57	20.14
9		2.72	6.49	10.15	3.70	12.84	4.25	2.32	291.49	55.57	-6.78	20.78
10	생엽투입량	3.08	6.37	11.09	3.78	12.72	4.00	2.26	276.98	54.90	-6.75	20.34
11		2.95	6.35	11.16	3.78	12.86	3.96	2.22	287.33	55.16	-7.15	20.41
12		2.83	6.33	11.48	3.72	12.53	4.00	2.21	266.73	53.54	-5.71	18.88
13		3.01	6.30	11.38	3.73	12.61	3.91	2.17	270.92	54.67	-6.42	20.27
14		3.09	6.41	10.78	3.83	12.56	4.05	2.27	247.60	54.58	-5.23	19.78
15		3.06	6.34	11.01	3.79	12.85	3.96	2.21	248.87	53.75	-5.02	18.77
16	생엽조건	3.70	5.73	12.23	3.57	15.20	2.98	1.68	282.26	55.92	-7.57	20.87
17	조건	3.75	5.71	12.14	3.57	15.30	2.88	1.64	281.31	56.96	-7.72	21.52
	최소	2.21	5.71	9.26	3.56	11.69	2.88	1.64	235.06	53.44	-7.85	18.72
	최대	3.78	6.84	12.24	3.93	15.31	4.79	2.66	299.22	57.00	-4.56	21.88
	평균	2.94	6.36	10.70	3.74	13.03	4.00	2.23	270.51	55.11	-6.23	20.21
	SD	0.36	0.27	0.81	0.08	0.89	0.44	0.24	19.56	0.98	1.07	0.91

가. 화학성분 분석

동일한 생엽으로 가공한 덫음기종류별 차가공 제품의 화학성분의 변화는 표

6-1과 같다. 표에서 보는 것처럼 새로 개발한 시작품 반원통형뒤음기와 기존의 뒤음기로 가공한 차제품간의 화학성분의 차이는 보이지 않았다. 다만 카테킨과 비타민C는 뒤음기가 달라짐에 따라 약간의 차이가 있었으며, 생엽투입량의 차이는 가공시 차엽의 화학성분변화를 초래하지는 않았으며, 생엽수확전의 강수조건에 따른 차제품의 화학성분변화도 미미하였다.

이러한 결과는 새로 개발한 반원통물레형뒤음기가 찻잎의 수확시기나 찻잎의 크기 및 찻잎투입량에 관계없이 효율적인 가공이 가능함을 나타내주고 있다.

나. 관능평가

시작품 뒤음기와 기존 뒤음기로 가공한 차제품의 전문가에 의한 묘사분석형 관능평가 및 결과는 표 6-2와 같다. 각 제품의 품질은 수확시기, 뒤음기종류, 투입량, 생엽조건에 따라 차이를 보였다. 특히 재질이 주물인 반원통물레형뒤음기 시작품(4번)과 대만제회전형뒤음기(7번)로 만든 제품이 좋은 평가를 받았다. 이러한 결과로 보아 새로 개발한 뒤음기가 한국 전통차 맛을 살릴 수 있는 가공기계로서의 가능성이 높음을 확인할 수 있었으며 앞으로 시작품뒤음기의 표준사용매뉴얼이 작성되면 한국형 차의 가공에 효율적으로 이용될 수 있을 것으로 생각된다.

소비자 기호조사형 관능평가는 10명의 패널을 교육하여 실시하였다(표 6-3). 품평의 기준과 방법은 소비자기호조사 연구 결과를 토대로 작성하였다. 관능평가 결과 시작품뒤음기(주철제품)로 만든 차는 71.9의 평가점수를 받아, 전통가마솥 제품 73.5보다는 떨어졌으나 기존의 뒤음기 69.1~70.7보다 우수하게 평가되었다. 생엽수확시기에 따른 품질차이는 수확시기가 빠른 것이 양호하였으며 수확전후의 강우가 차엽의 품질에 미치는 영향은 크지 않았다. 생엽투입량은 품질에 영향을 미치지 않았으며 상부덮개는 덮지 않고 수증기가 자유롭게 배출되도록 하는 것이 좋은 것으로 평가되어 전통뒤음차의 맛을 살릴 수 있는 반원통물레형뒤음기 시작품의 특징을 확인할 수 있었다.

표 6-2. 시작품 덩음기와 기존 덩음기로 가공한 차제품의 전문가에 의한 관능 평가(시료번호 해당 처리내용은 표 6-3참조)

시료 번호	처리 내용	외형	탕색	향기	맛	우린잎
1	수확 시기	암녹, 약균일, 유념 강함(가루)	황녹,	약율향, 약잡향	약간 답답한맛	약발효 (덩음미비)
2		균일, 약암녹색	밝은 황녹색	율향	약간 녹녹한맛	고온탄엽, 연녹색
3		균일, 연녹색, 단단하게 유념	암황색,	잡향, 녹녹한향	탁한맛	약발효 (덩음미비)
4	덩음기 종류	균일, 밝은연녹색, 광택, 곡형	밝은 황녹색	약율향, 약잡향	맑은맛, 부드러움, 맛조화	균일, 연녹색
5		밝은연녹색, 약균일, 가루	암황색,	고온향, 잡향	탁한맛,	고온탄엽, 약발효
6		밝은녹색, 약균일	약황녹색,	약 율향	약탁한맛	약발효, 유념강
7		불균일, 밝은녹색	밝은 황녹색	율향	맛조화	균일, 연녹색
8		균일, 암녹	암황색,	발효향, 약잡향	탁하고 녹녹한맛	덩음불량, 발효
9		균일, 여린차잎	암황녹	미잡향, 약향	약탁한맛	약발효
10		밝은연녹색, 유념강(가루)	밝은 황녹색	율향	약탁한맛	유념강, 약발효
11		불균일, 암녹색	황녹,	율향	율맛, 약쓴맛	약발효
12		균일, 암녹	암황녹	약잡향, 율향	강한맛	약발효
13	생엽 투입량	균일, 연녹색,	밝은 황녹색	풀비린내, 약잡향	풀비린맛, 녹녹함	약발효, 엽색 불균일
14		암녹	암황녹	약율향	약텃텃함	약발효, 연녹색
15		균일, 암녹	밝은 황녹색	약율향	약율맛	약발효, 연녹색
16	생엽 조건	균일, 밝은녹색	밝은 황녹색	약율향	약율맛, 약아린맛	약연녹색, 균일
17		약균일, 연녹색	밝은 황녹색	비린향, 약잡향	텃텃한맛	연녹색, 균일

표 6-3. 소비자기호조사형 관능평가 시료 처리내용과 취득점수

시료 번호	처리내용		평균취 득점수	
1	수확 시기	시작품덕음기(직경40cm주철) 4.16수확(우전)	71.7	
2		시작품덕음기(직경40cm주철) 4.18수확(우전)	71.3	
3		시작품덕음기(직경40cm주철) 4.21수확(곡우)	70.7	
4	덕음 기종 류	시작품덕음기(직경40cm주철)	71.9	
5		시작품덕음기(직경60cm주철)	68.2	
6		중국제회전진행형덕음기	69.1	
7		대만제회전배치형덕음기	70.7	
8		중국제회전진행덕음기(2회덕음)	70.4	
9		전통가마솥손덕음	73.5	
10	생엽 투입 량	1kg	시작품덕음기(직경40cm주철) 덮개무	69.7
11			시작품덕음기(직경40cm주철) 덮개유	69.5
15			전통가마솥손덕음	70.6
12		2kg	시작품덕음기(직경40cm주철) 덮개무	68.7
13			시작품덕음기(직경40cm주철) 덮개유	69
14			전통가마솥손덕음	69.3
16	생엽 조건	시작품덕음기(직경40cm주철) 야생차 비오기전수확		74.4
17		시작품덕음기(직경40cm주철) 야생차 비온후수확		74.3

6개월 이상 훈련을 받은 전문평가사로 구성된 외부관능평가 기관에 관능평가를 의뢰한 결과는 그림 6-14, 6-15, 6-16, 6-17과 같다. 찻물색은 TTZ(주물제작물레형덕음기)와 DT(대만제회전형살청기)에서 우수하였고 투명도는 TTC(철제작시작품덕음기)와 MT(전통가마솥덕음)에서, 사람에게 따라 선호도가 다른 풀냄새는 TTZ(주물제작물레형덕음기)에서, 구수한 냄새, 묵은 냄새, 탄냄새는 차이가 미미하였고, 달은 맛, 쓴 맛, 감칠 맛은 모두 기존의 DT(대만제회전형살청기)보다는 TTZ(주물제작물레형덕음기)에서에서 양호하였다.

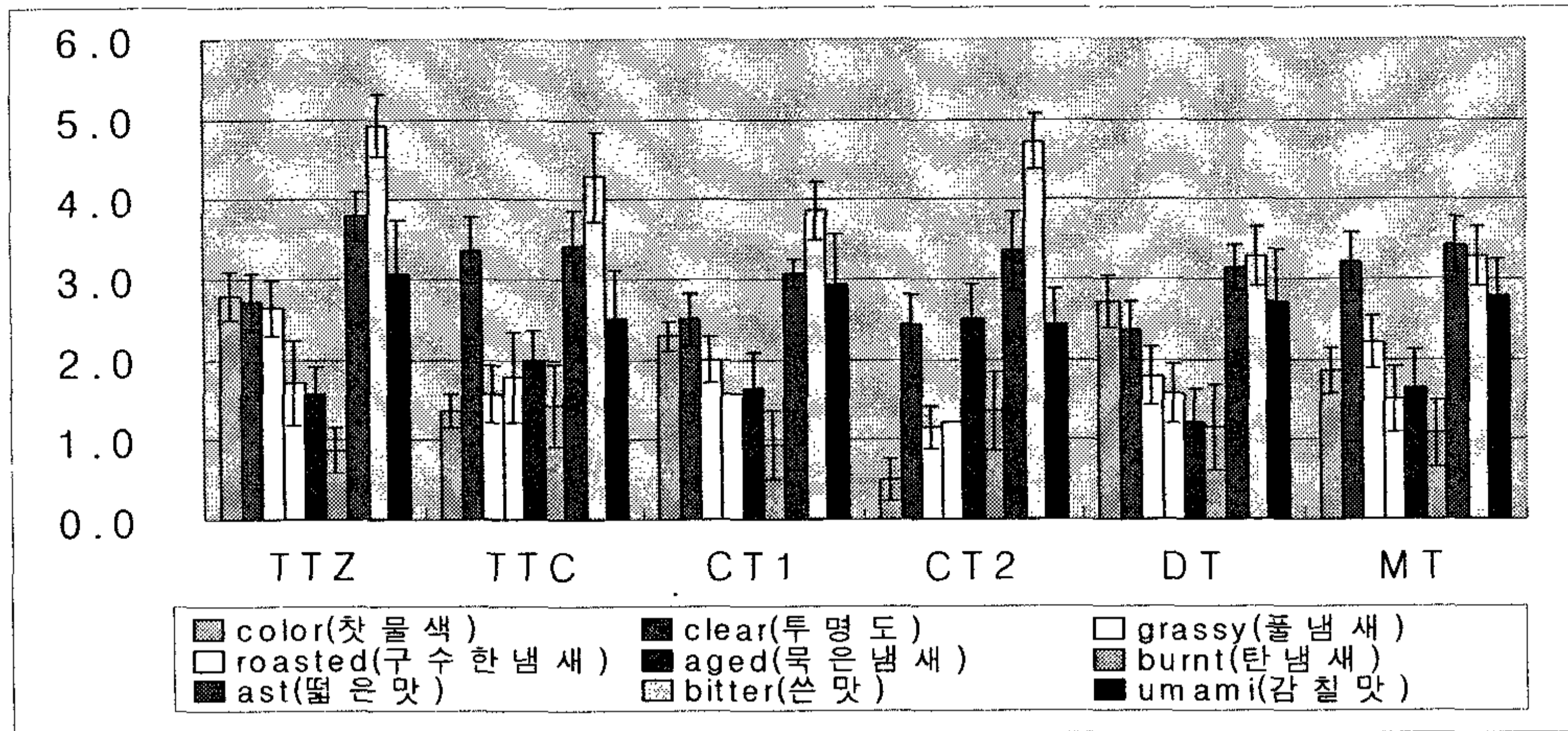


그림 6-14. 시작품튀음기와 기존 튀음기로 가공한 제품의 관능평가 비교 1 (TTZ:주물제작시작품튀음기, TTC:철제작시작품튀음기, CT1(중국회전식 진행형살청기 1회튀음, CT2:중국회전식진행형살청기 2회튀음, DT:대만 제회전형살청기, MT:전통가마솥튀음)

위의 결과를 토대로 MT(전통가마솥튀음), TTZ(주물제작시작품튀음기), DT(대만제회전형살청기), CT3(중국회전식진행형살청기 3회튀음)로 가공한 제품의 관능평가를 실시하였다. 그림에서와 같이 찻물색은 대만제회전살청기가 좋았고 다음이 주물제작시작품튀음기와 전통가마솥튀음이었다. 풀냄새는 전통가마솥튀음에서 우수하였다. 묵은냄새와 탄냄새는 중국회전식진행형살청기 3회튀음에서 높았다. 뽕은 맛 쓴맛 감칠맛은 차이가 없었다. 주물제작시작품튀음기와 대만제회전살청기를 비교해보면 찻물색에서는 대만제회전살청기가 좋았고 풀냄새는 대만제회전살청기에서, 구수한냄새는 주물제작시작품튀음기에서 높은 경향이었고, 묵은 냄새와 쓴맛은 대만제회전살청기에서 높은 경향을 보였다.

시작품튀음기에 의한 튀음회수가 품질에 미치는 영향을 비교해보았다. 찻물색과 풀냄새 및 감칠맛은 1회튀음에서 양호하였으며 나머지 항목들은 큰 차이가 없었다. 이것은 시작품물레형튀음기에서 320~240℃내외의 온도에서 1~3회의 고온튀음한 결과로서 시작품튀음기에서는 고온튀음이 가능하므로 1회튀음만으로도 좋은 품질의 제품가공이 가능함을 시사하고 있다. 다만 튀음횟수가 적을 때에는 차의 형상이 거칠기 때문에 이에 관한 적절한 대책이 필요하다고 판단되었다.

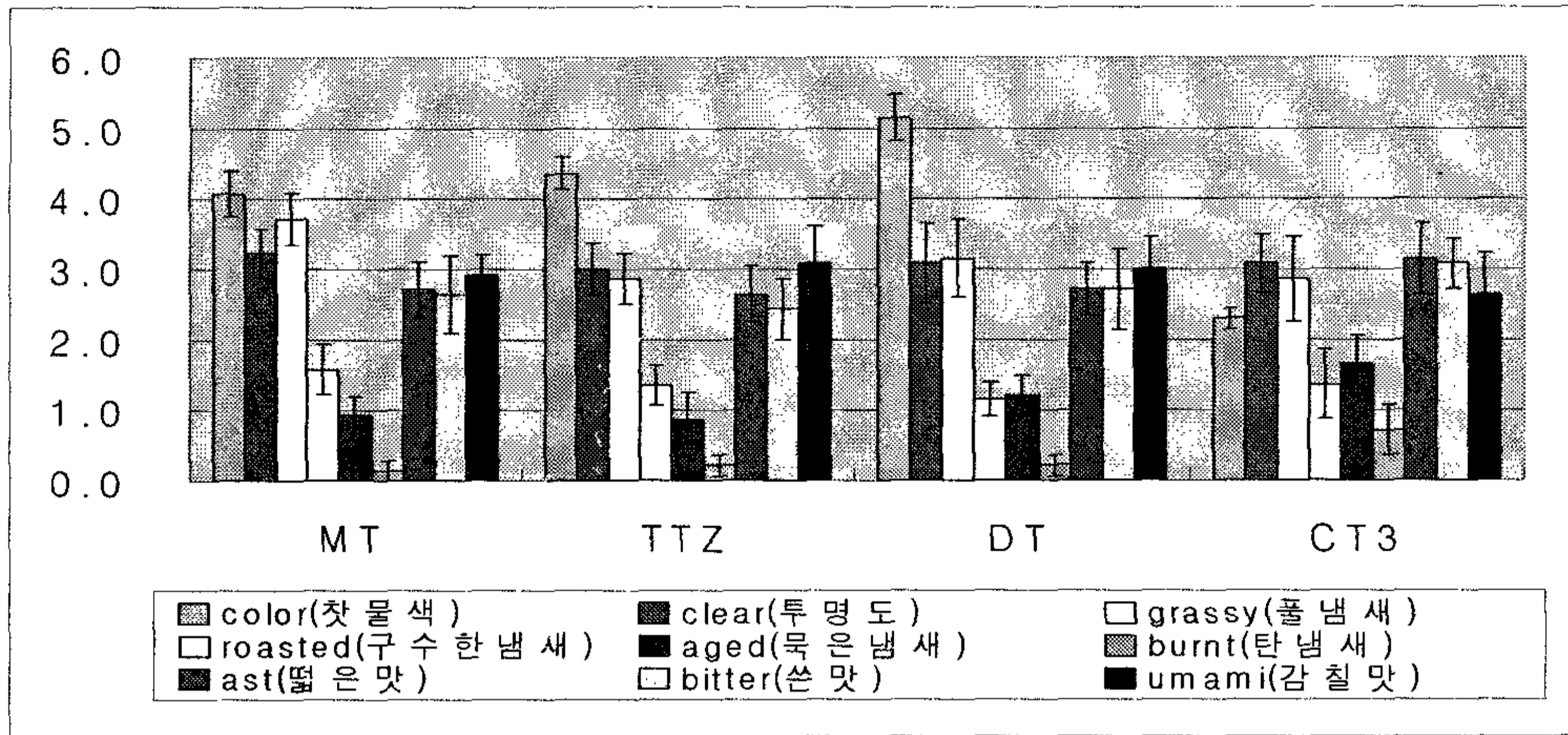


그림 6-15. 시작품뒤움기와 기존 뒤움기로 가공한 제품의 관능평가 비교 2 (MT:전통가마솥뒤움, TTZ:주물제작시작품뒤움기, DT:대만제회전형살청기, CT3:중국회전식진행형살청기 3회뒤움)

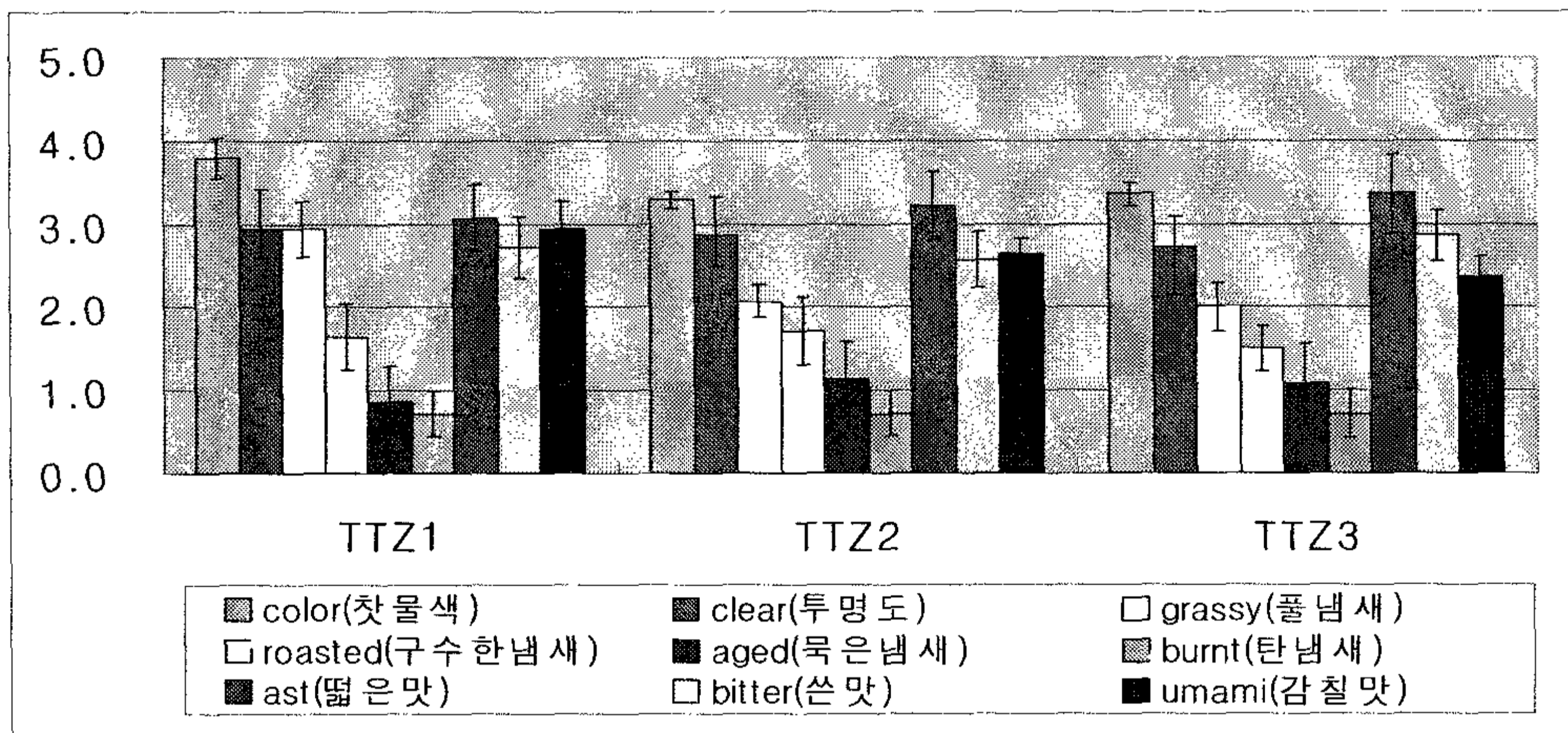


그림 6-16. 주물제작시작품물레형뒤움기에 의한 뒤움횟수와 품질 (TTZ1:주물제작시작품뒤움기 1회뒤움, TTZ2:주물제작시작품뒤움기 2회뒤움, TTZ3:주물제작시작품뒤움기 3회뒤움)

시작품뒤움기로 온도를 달리하여 가공한 제품의 관능심사결과 뒤움온도가 낮을수록 찻물색은 좋은 반면, 투명도는 불량하였다. 떫은맛과 쓴맛은 온도가 낮을수록 강하여졌으며, 감칠맛은 온도가 높을수록 높게 나타나 차의 뒤움온도가 품질에 큰 영향을 미치는 것으로 확인되었다.

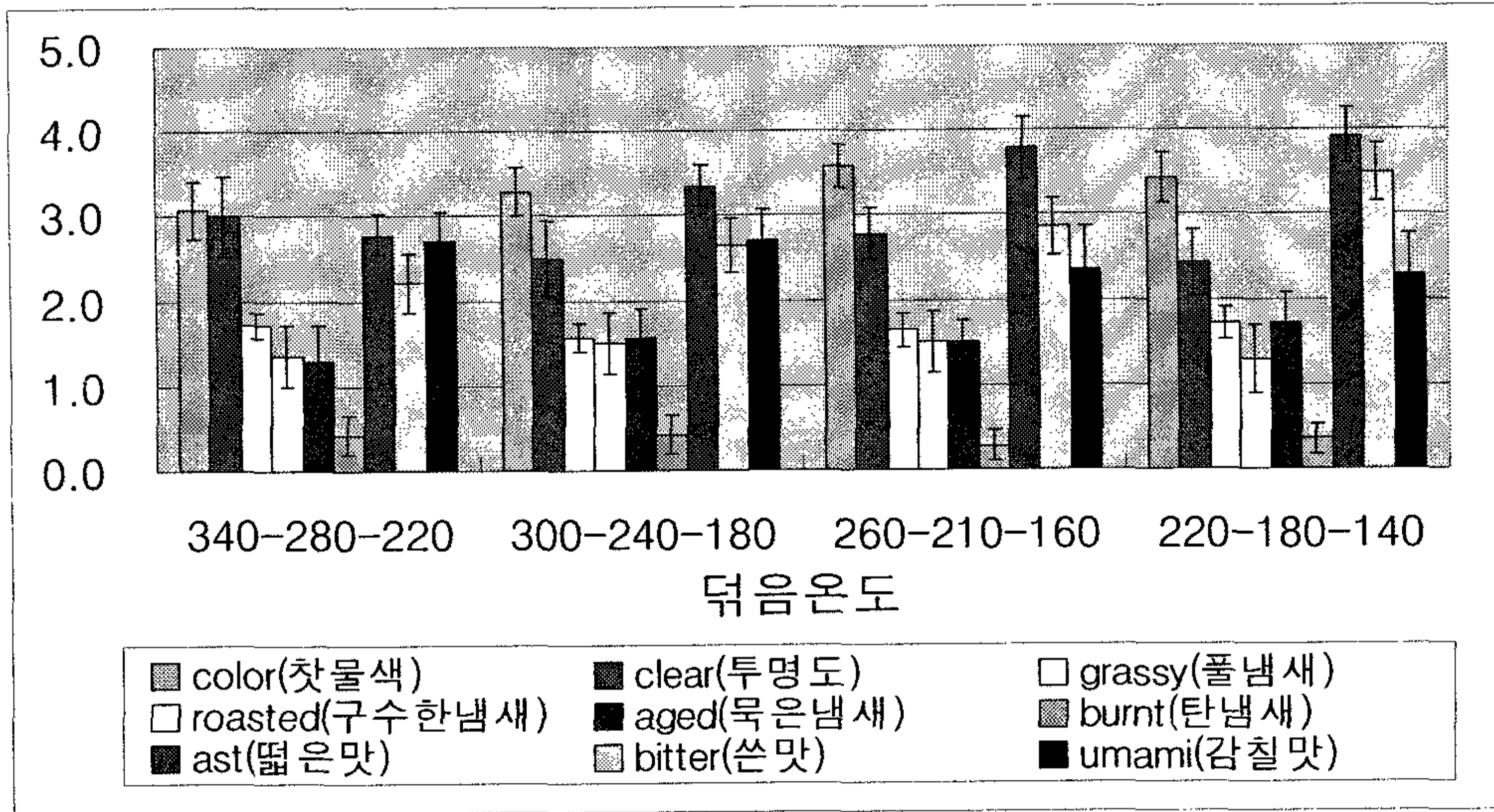


그림 6-17. 주물제작시작품물레형덩움기에 의한 덩움온도와 품질 (덩움온도에서의 숫자는 1회덩움-2회덩움-3회덩움을 나타냄)

제 7 장

개발된 물리형 자동뒤음기의 가공성능 및 효율 향상

여 백

제 7 장 개발된 물레형 자동덧음기의 가공성능 및 효율 향상

제 1 절. 개발된 자동덧음기의 가공성능 개선

1. 교반날개의 개선

교반날개의 톱니유무와 톱니의 간격에 따른 찻잎파손 정도를 비교하기 위해 가공 후 건조된 찻잎 1kg을 시작품물레형덧음기에서 교반날개의 종류를 바꾸어가면서 회전속도 15rpm으로 1시간 동안 회전시킨 후 크기 3.35mm체로 3분간 치고(거친가루) 다시 크기 2.38mm의 체로 쳐서(미세가루) 파손된 찻잎의 무게를 측정하였다. 그 결과 톱니가 없는 평판형 날개와 톱니의 간격이 3cm인 교반날개에서 파손이 적었으며, 톱니의 간격이 2.3cm, 1.9cm로 적어질 수록 파손량이 많아졌다.

교반날개의 회전방향에 따른 파손정도는 날개의 각도가 약 10도 기울어진 역방향에서 날개각도가 가열판에 수직인 정방향보다 파손량이 약간 많았다.

가공과정중 교반날개에 부착되는 찻잎의 양은 평판형날개보다는 톱니형날개에서 많았다. 특히 1차 덧음과 유념이 끝난 찻잎을 두 번째 덧을 때 심하여 졌는데 이것은 톱니와 톱니 사이의 간격을 늘림으로써 해결이 가능하였다. 또한 찻잎부착 문제를 해결하기 위해 다양한 고안을 하였는데 그중에서 날개가 회전할 때마다 한 번씩 움직이게 하여 부착된 찻잎이 떨어지도록 하는 구조가 유용하였다. 다만 날개의 구조가 복잡해지는데 따른 단점에 관해서는 추 후 보완이 필요하였다.

교반날개의 길이에 따른 찻잎의 좌우이동을 비교하기 위하여 찻잎에 색이 다른 페인트칠을 하여 물레형덧음기의 앞쪽에 500g, 뒤쪽에 500g을 넣고 회전속도 20rpm으로 3분간 회전시킨 후 앞쪽과 뒤쪽에서 300g의 찻잎을 채취하여 색이 다른 찻잎을 분리하여 무게를 측정함으로써 찻잎의 좌우이동 정도를 판단하였다. 그 결과 날개의 길이가 43cm인 경우가 이동량이 많았으며, 23cm가 다음이었고, 30cm가 적었다.

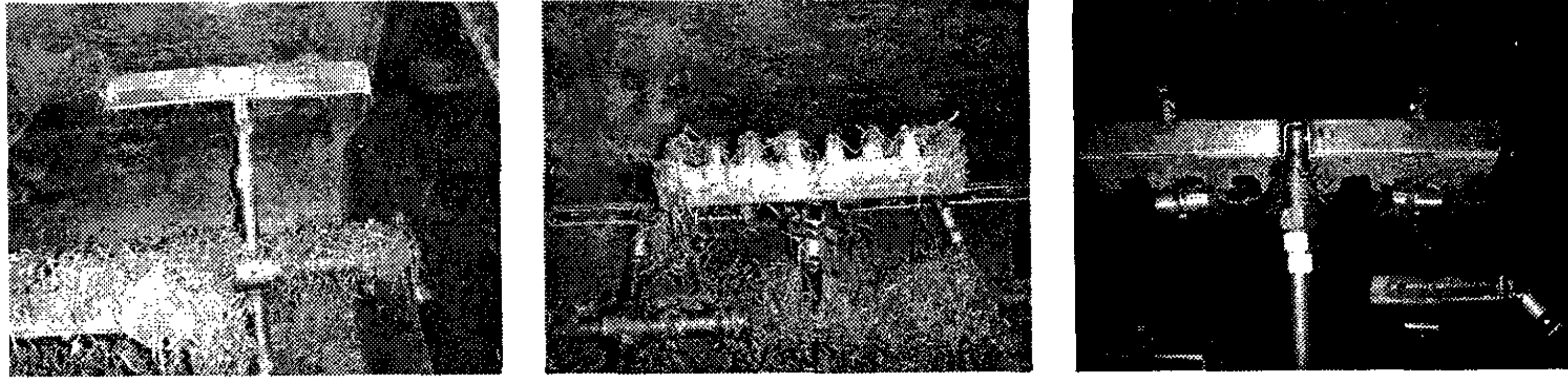


사진 7-1. 평판형교반날개(좌), 톱니형교반날개(중), 접이식차임부착방지형 교반날개(우)

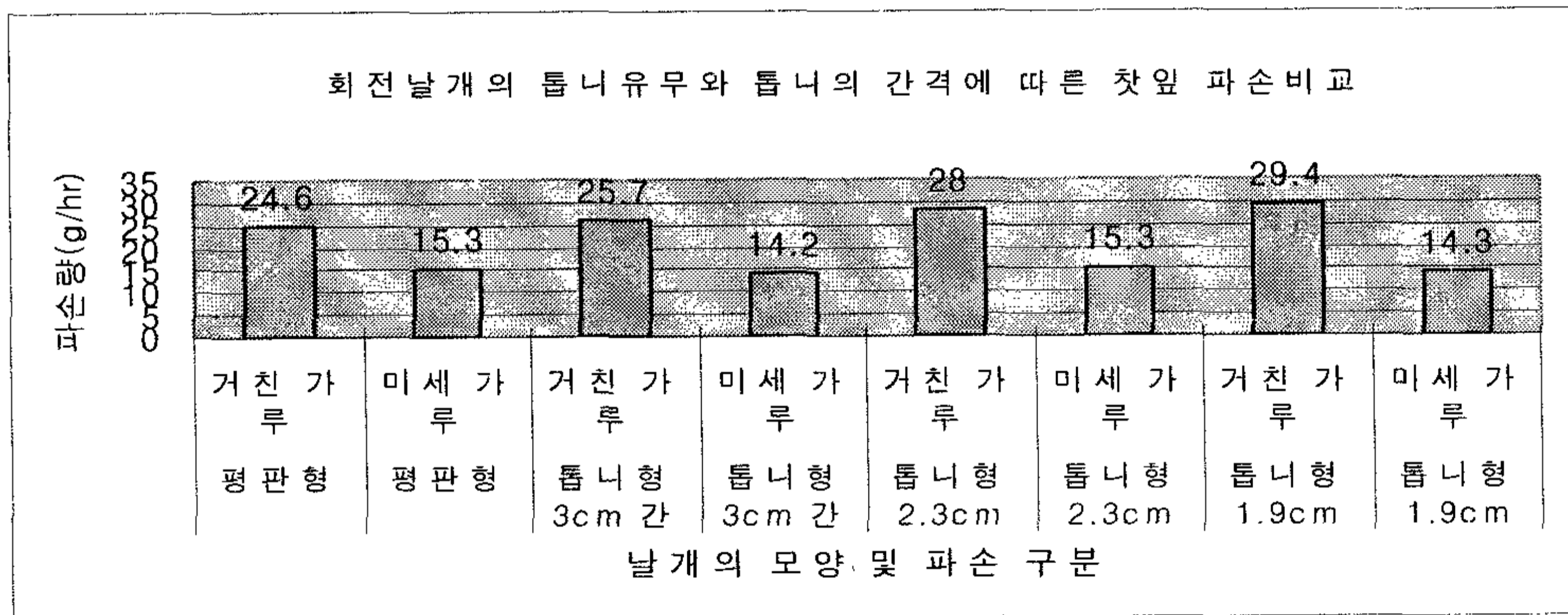


그림 7-1 교반날개의 모양에 따른 찻잎 파손 비교

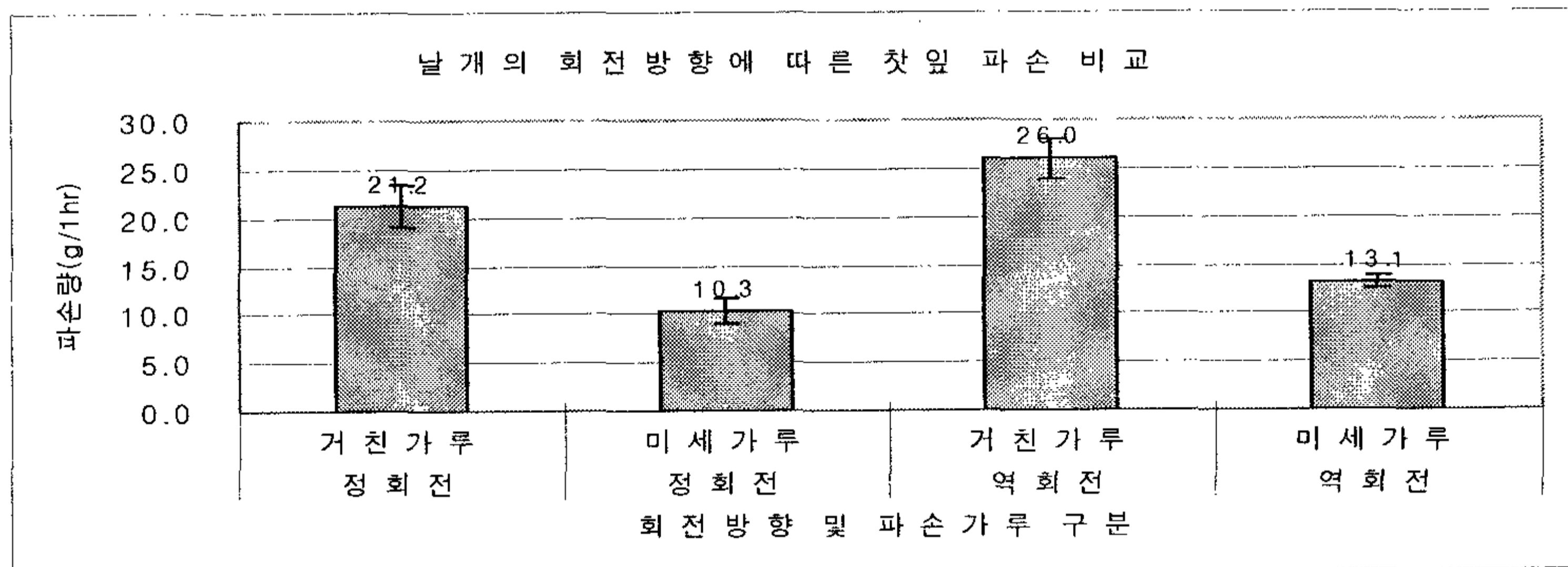


그림 7-2 교반날개의 회전방향에 따른 찻잎 파손 비교

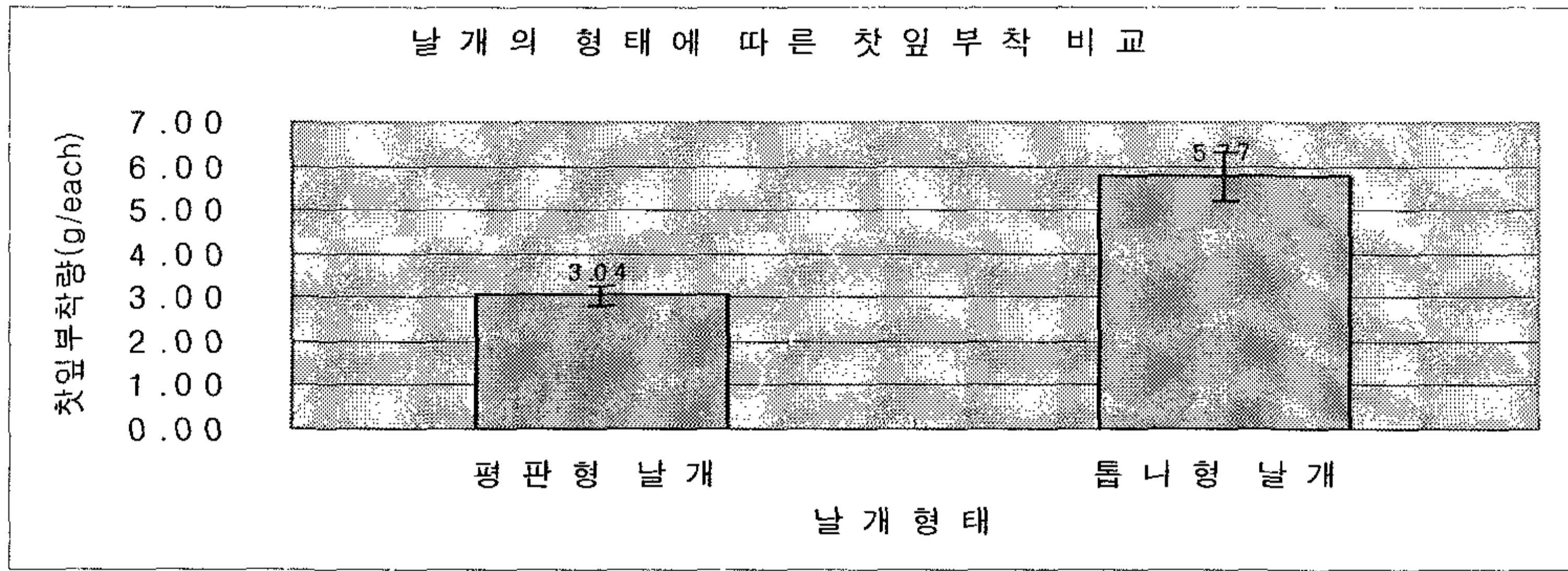


그림 7-3 교반날개의 형태에 따른 찻잎 부착 비교

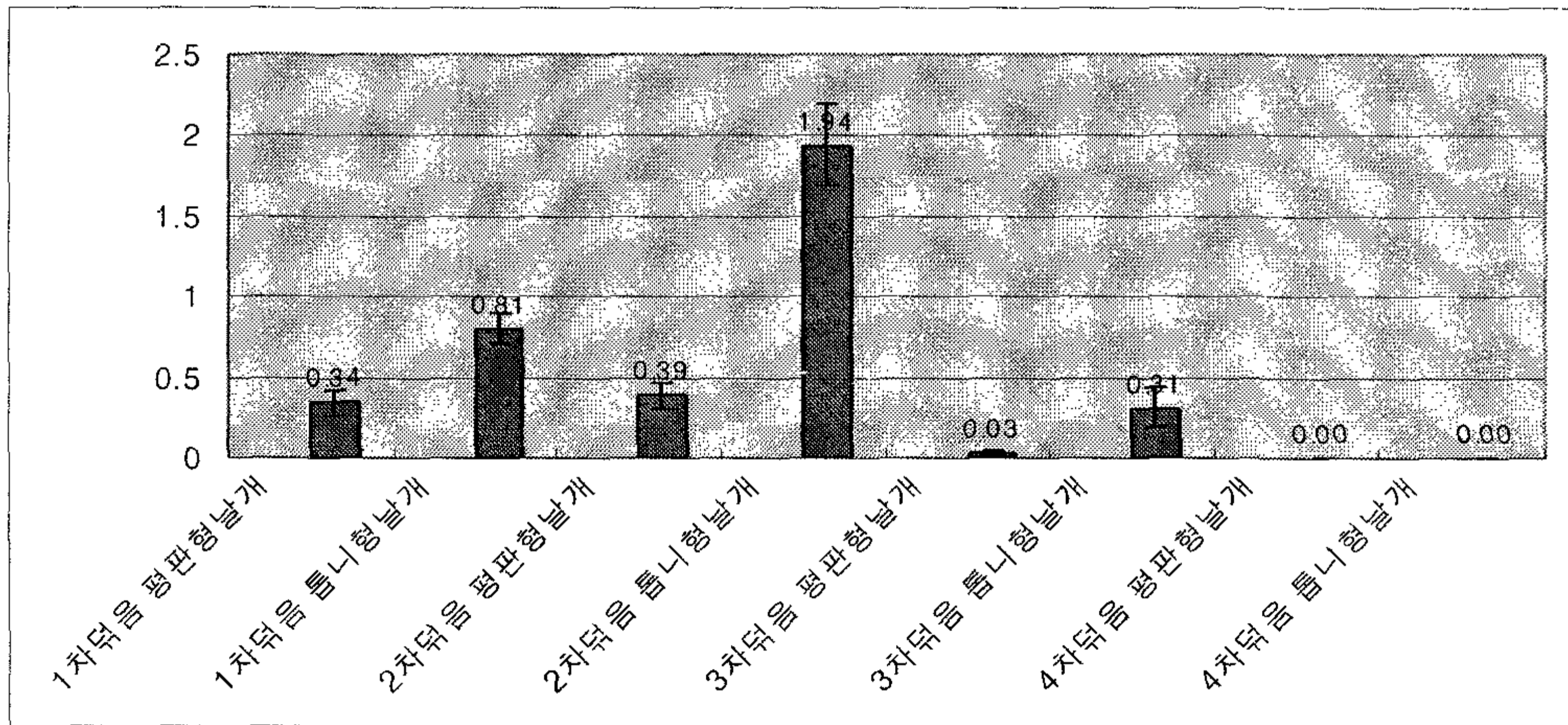


그림 7-4 교반날개의 형태와 턴음회수에 따른 찻잎 부착 비교

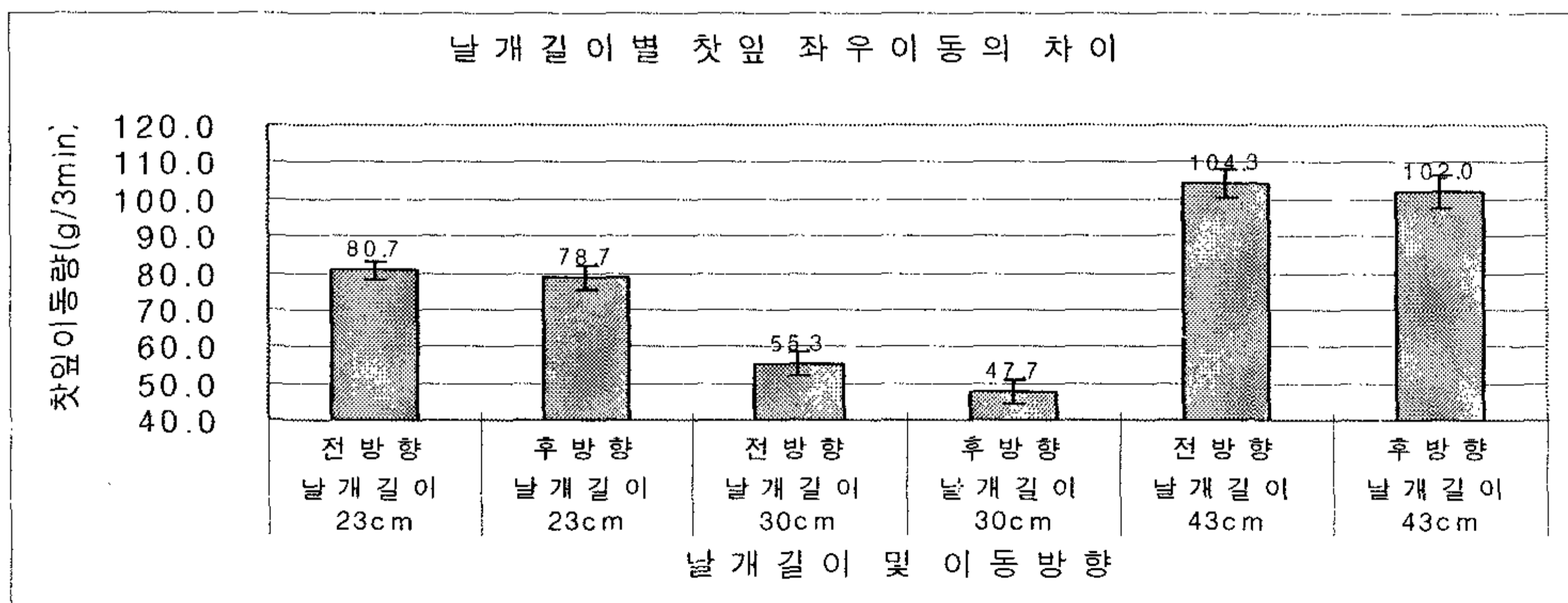


그림 7-5 교반날개의 길이와 찻잎의 섞임정도 비교

2. 가열판 내부구조의 개선

가공과정중 튀음기 반원통 부분중에서 배출구 반대편 벽면의 온도가 낮아 차가 튀어지지 않으면서 영키는 부분이 생겼다. 이로 인해 차의 품질이 떨어지는 문제가 발생하였다. 그러므로 이벽면의 하단부를 배출구처럼 약 2cm 돌출시킴으로써 상단부 벽면에는 찻잎이 끼이지 않도록 개선하였다.

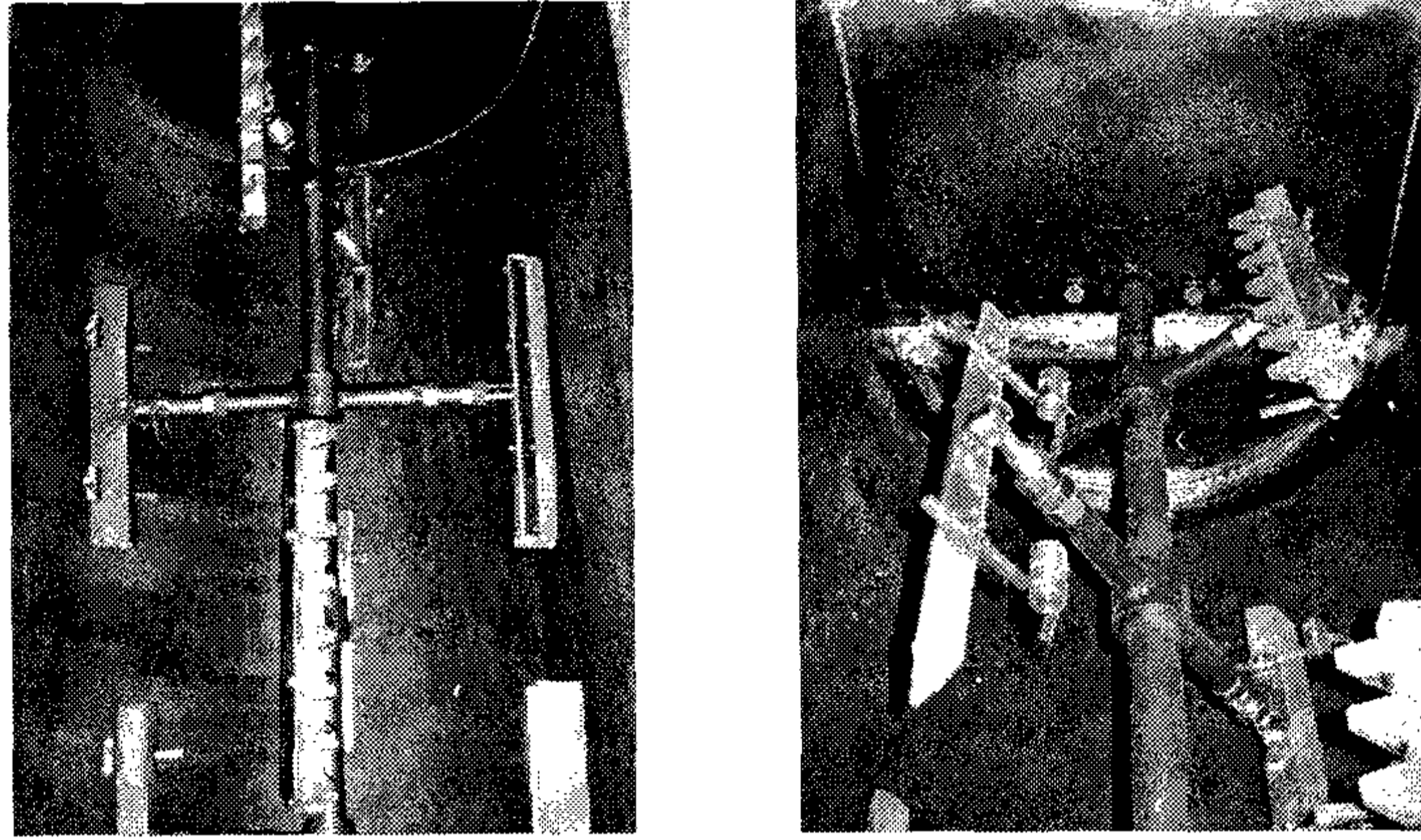


사진 7-2. 반원통 가열판 수직벽면의 개선전(좌)과 개선후(우)의 사진

3. 시작품튀음기의 크기 및 가스소비량

일반적으로 튀음차 제다회사에서 처리해야할 찻잎의 량과 시작품튀음기의 편리성을 감안하여 튀음기 본체 내부의 크기를 직경 50cm로 하고 길이는 100cm로 하여 시작품을 다시 제작하였다. 이 시작품으로 반복실험을 수행한 결과 적합한 찻잎의 처리량은 1회 4Kg내외였고 튀음시간은 3~6분이 소요되었다. 시간당 처리능력은 여분의 시간을 2분정도로 가정하면 $60 \div (5 \sim 8) \times 4 = 48 \sim 30 \text{kg/hr}$ 이었다. 이때의 가스소비량을 측정 한 결과 1.85kg/hr으로 나타나 가스소모량은 매우 적었다.

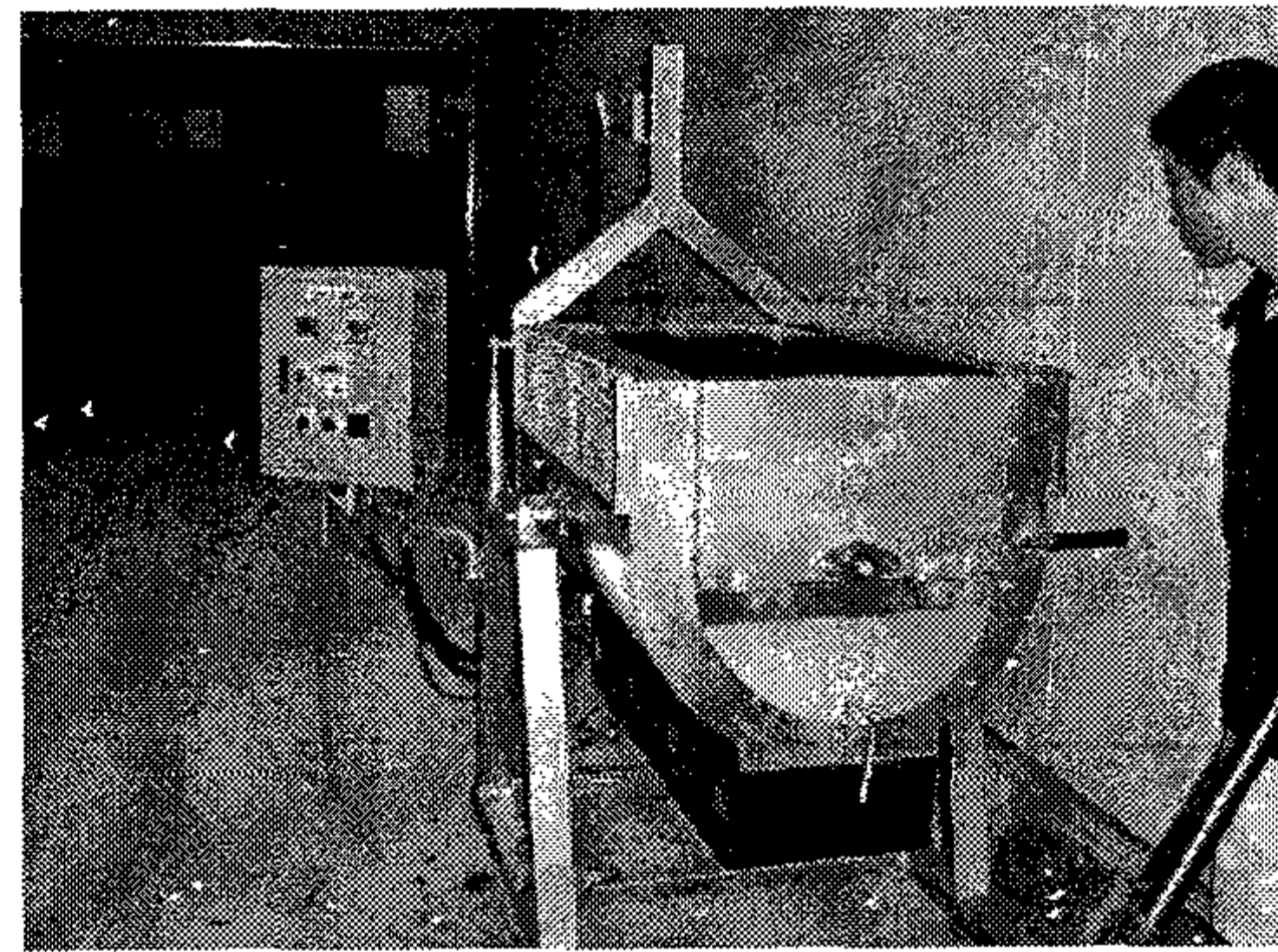


사진 7-3. 직경50cm×길이100cm 물레형튀음기 시작품

4. 가열판 온도의 균일성 제고

가공과정중 반원통 가열판의 온도의 균일성이 확보되어야만 가공제품의 품질 향상을 도모할 수 있다. 배출구와 배출구 반대편의 벽면은 열손실이 중앙부보다 많으므로 가스바나의 노즐간격을 중앙부보다 약간 좁게 배열하도록 개선하였다. 앞으로 보다 균일한 온도를 유지할 수 있도록 새로운 형태의 가스바나에 관한 연구가 요망되었다.

5. 가스바나 및 연통의 개선

가스의 압력이 10kg/hr이상이거나 연소된 가스의 배출이 원활하지 못할 경우 점화초기에는 부분적으로 불이 꺼지는 경우가 발생하였다. 이를 해결하기 위해 연통의 크기를 직경 10cm에서 15cm로 확대하였으나 부분적으로 병목현상이 생기는 부분이 있었다. 이를 해소하기 위해서는 연통의 구조를 대폭 개선해야할 것으로 판단되었다.

제 2 절 개발된 덩엄기 가공제품의 품질비교

1. 관능평가

그림에서 UR우전은 일반적인 전통가공제품이고 NM우전과 SD우전은 새로 개발한 물레형덩엄기로 가공한 제품이다. 관능에 의한 품질평가를 위하여 한국의 품평전문가 9인과 대만의 품평전문가 10인으로 패널을 구성하였다. 한국의 품평가들은 전통가공방식 제품인 UR회사의 제품을 좋게 평가하였으나 대만의 품평사들은 시작품 물레형덩엄기로 가공한 NM과 SD회사 제품을 우수하게 평가하였다. 한국과 중국 품평사들의 전체적인 평가로 보면 제품간의 차이가 없어 새로 개발한 물레형덩엄기에 의한 가공제품이 기존 전통방식의 가공제품과 같은 품질수준의 제품을 생산할 수 있음을 관능평가에 의해 확인할 수 있었다.



사진 7-4. 시작품떡음기 가공제품의 관능평가 사진

관능평가 항목별로 보면 기존 방법으로 가공한 UR회사의 우전은 외형에서, 새로 개발한 물레형떡음기로 가공한 SD와 NM회사의 우전은 찻물색, 향기, 맛, 우린 찻잎에서 평가가 좋았다. 한국의 품평가들은 기존방법으로 가공한 UR회사 제품에서 외형과 향기가 좋다고 평가하였고, 새로 개발한 물레형떡음기로 가공한 SD회사 제품은 외형과 우린찻잎에서, NM회사 제품은 향기와 우린찻잎에서 좋은 평가를 받았다. 또한 NM회사의 세작은 찻물색과 향기에서, 중작은 찻물색과 맛에서 우수한 평가를 받았다. 반면 대만의 품평가 들은 전통방식으로 가공한 UR회사 제품의 우전은 외형에서 월등하게 좋은 평가를 하였으나 찻물색, 향기, 맛, 우린찻잎은 새로 개발한 물레형떡음기로 가공한 회사의 우전 제품을 좋게 평가하였다.

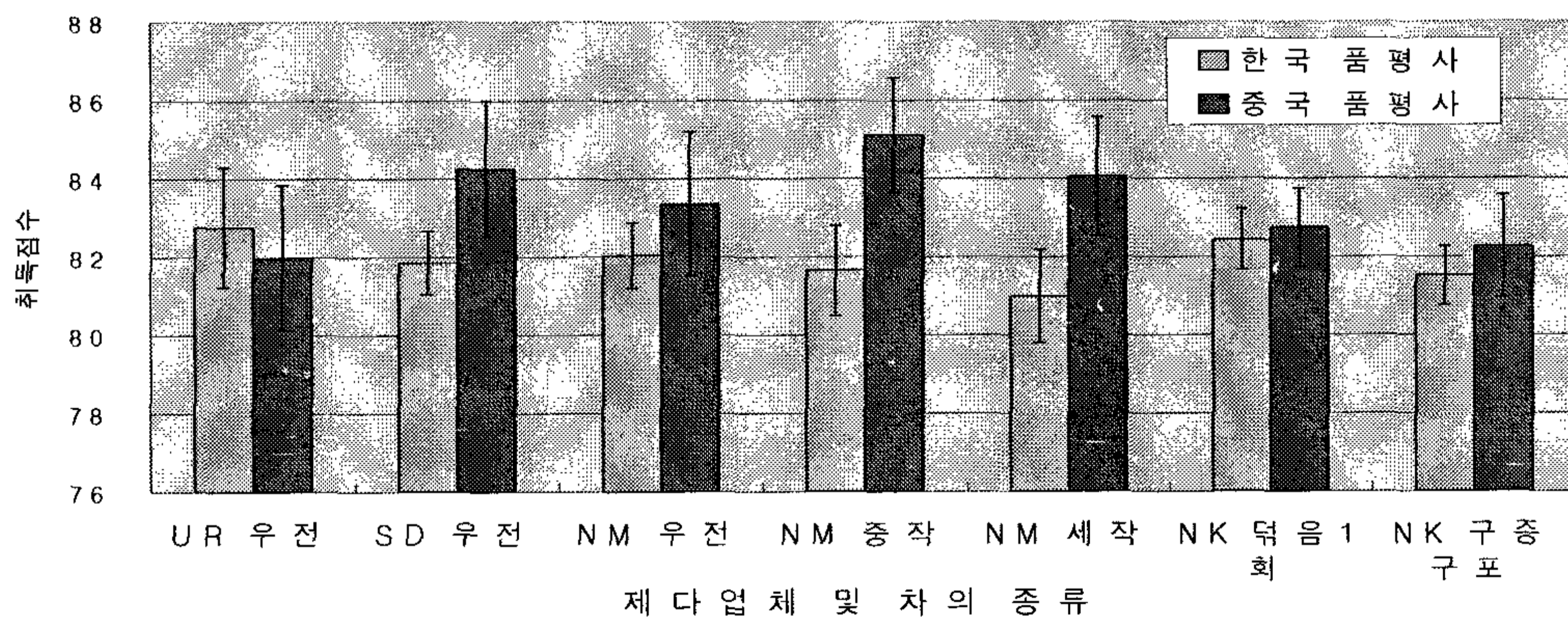


그림 7-5. 물레형떡음기 가공제품의 제다업체별 제품별 관능평가 (영문자는 제다업체를 의미하는 기호임)

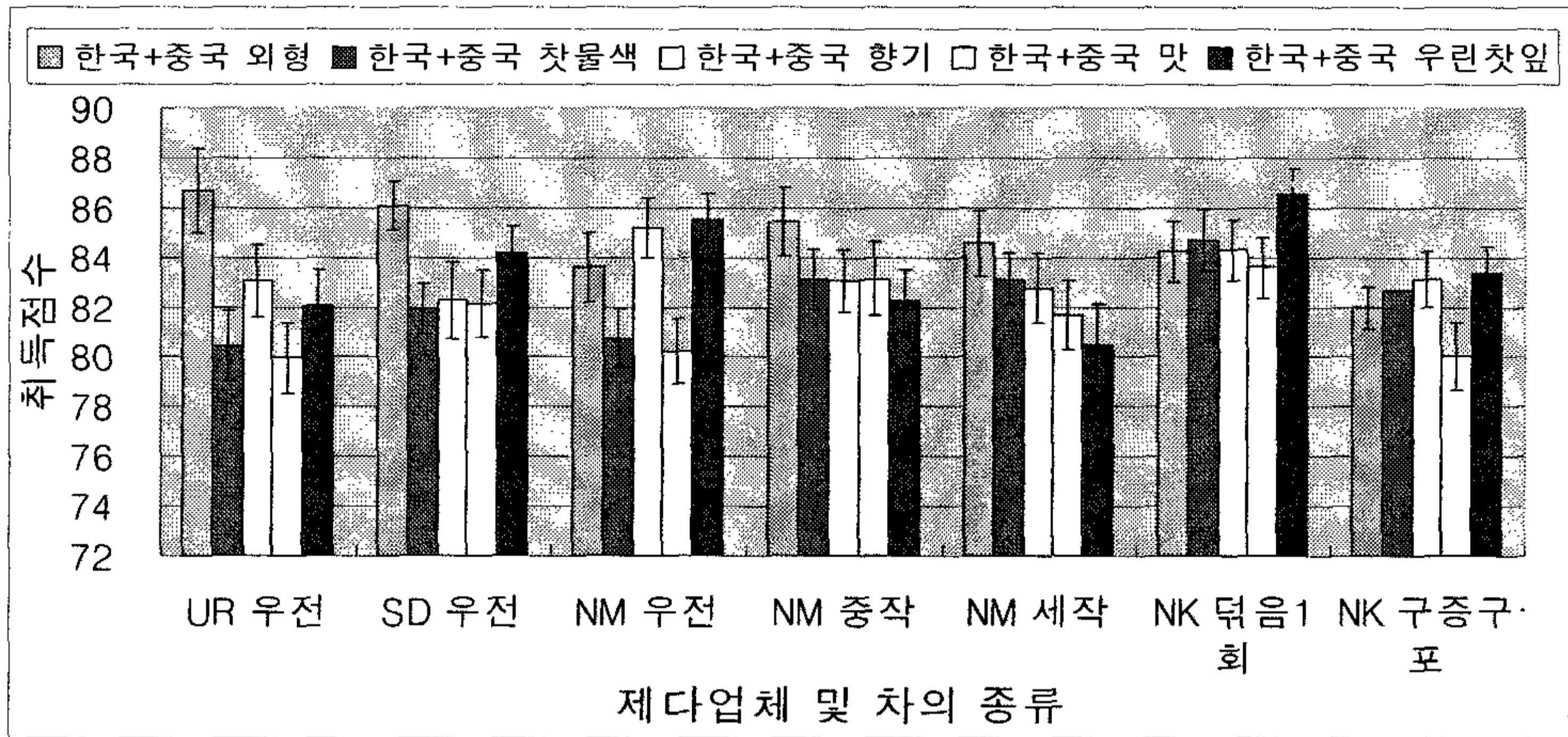


그림 7-6. 물레형덩음기 가공제품의 관능평가요소별 관능평가 (영문자는 제다업체를 의미하는 기호임, 범례에서 한국:한국품평사, 중국:중국품평사를 의미함)

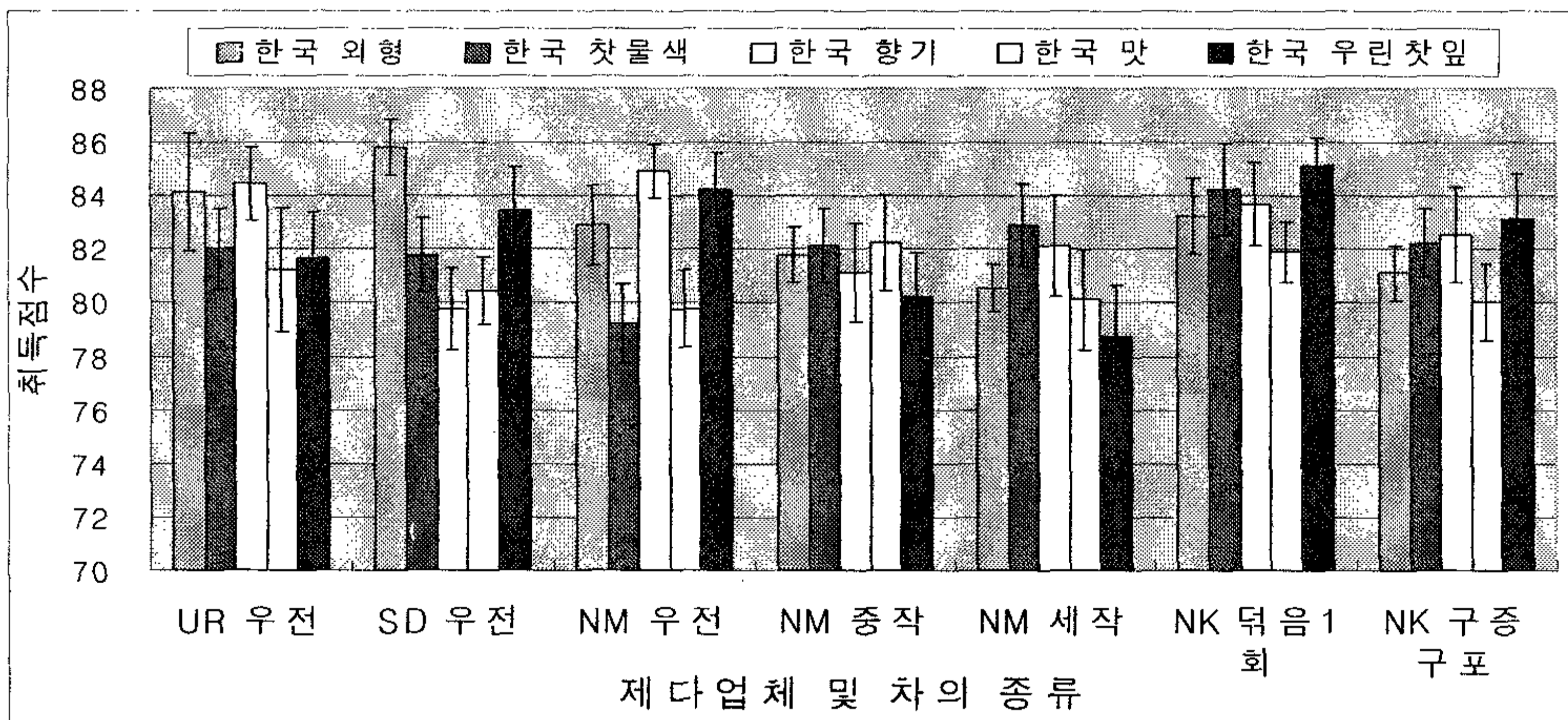


그림 7-7. 물레형덩음기 가공제품의 관능평가요소별 한국품평사의 관능평가 (영문자는 제다업체를 의미하는 기호임, 범례에서 한국:한국품평사를 의미함)

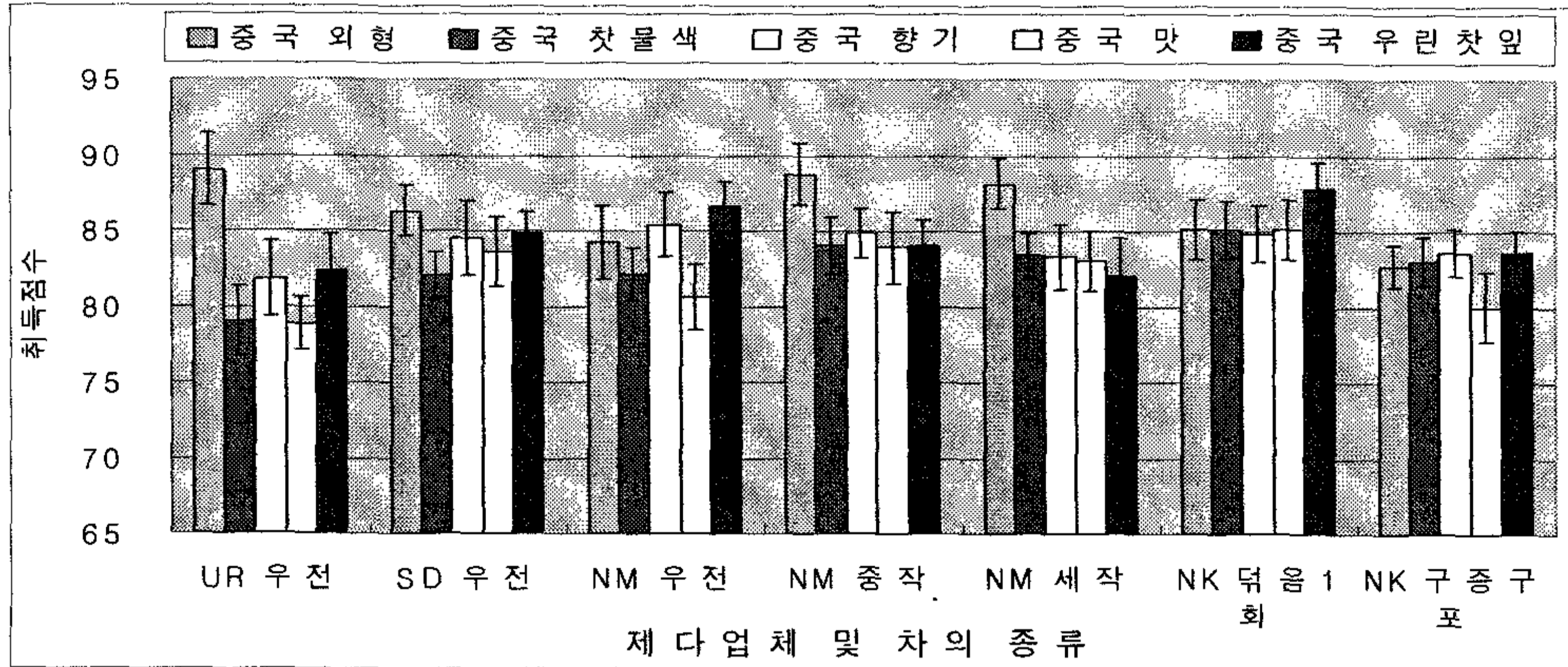
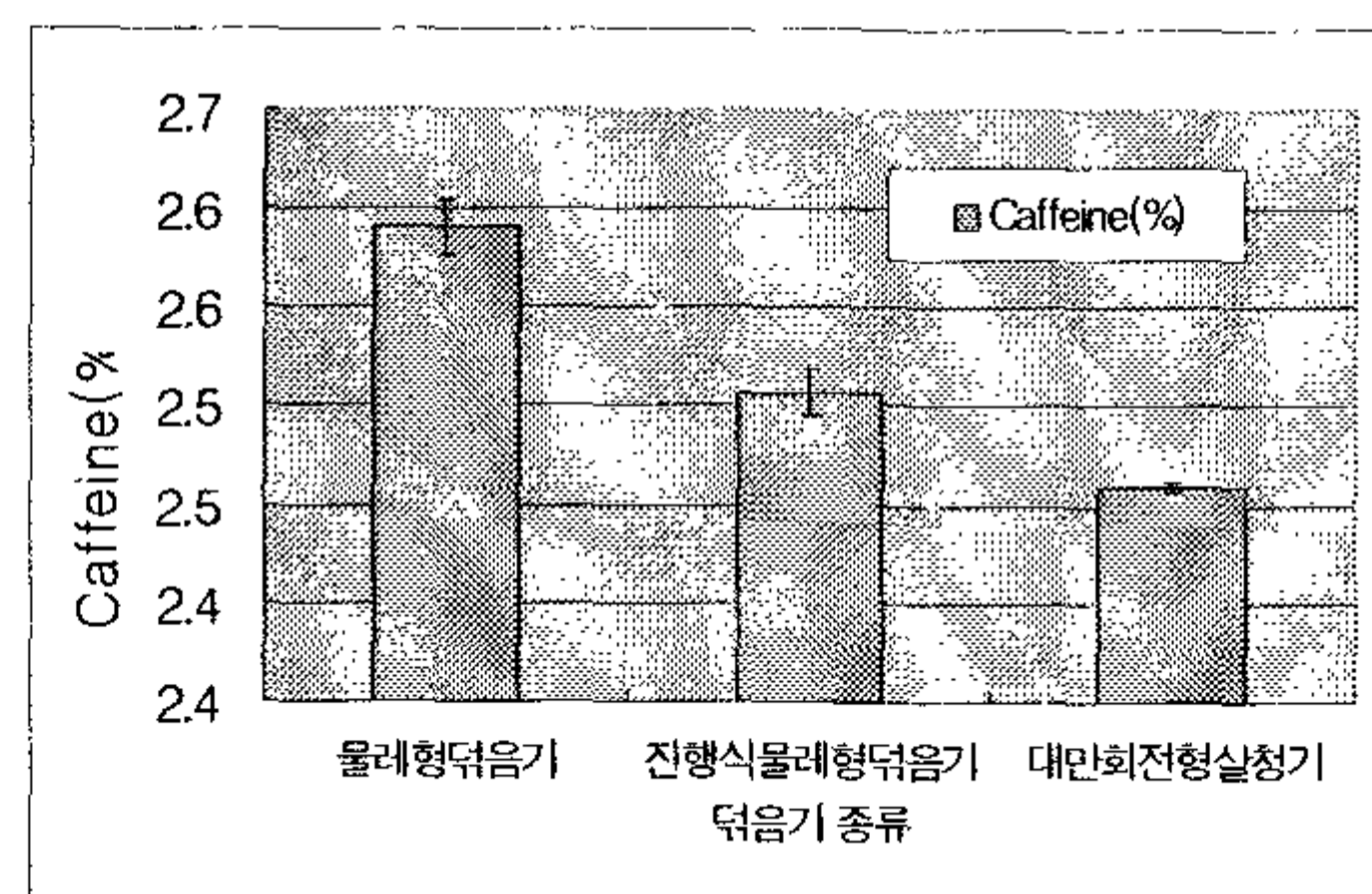
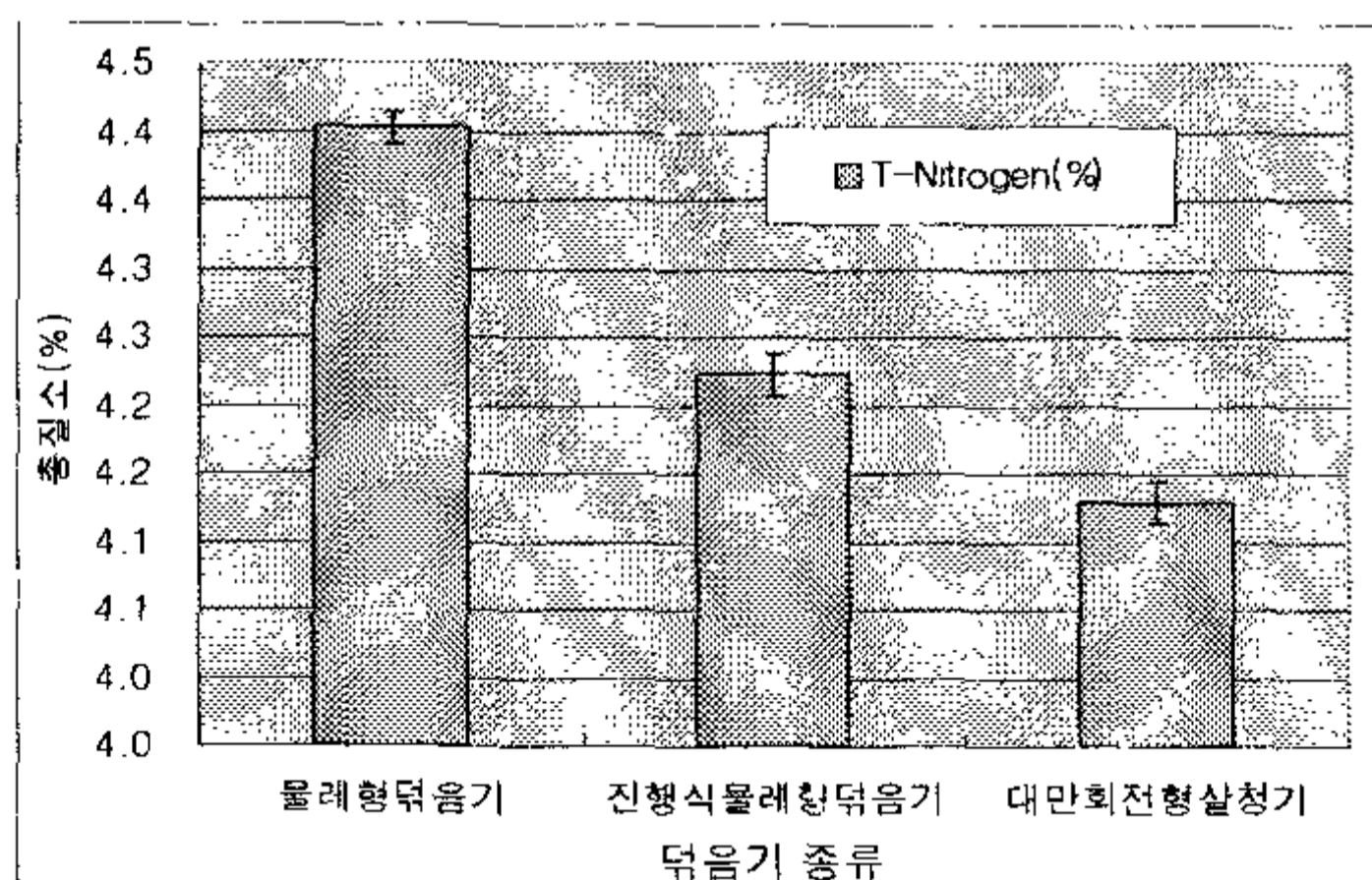


그림 7-8. 물레형덩음기 가공제품의 관능평가요소별 중국품평사의 관능평가 (영문자는 제다업체를 의미하는 기호임, 범례에서 중국:중국품평사를 의미함)

2. 성분분석

물레형덩음기와 진행식물레형덩음기 및 대만식회전형살청기로 가공한 제품의 총질소, 카페인, 카테킨, 총아미노산, 테아닌, 비타민C를 그림에 나타내었다. 총질소, 카페인, 총아미노산 그리고 테아닌은 물레형덩음기 가공제품에서 가장 높았고 다음이 진행식물레형덩음기 제품이었으며 기존의 대만식회전형살청기 제품에서 가장 낮았다. 비타민C는 반대로 대만식회전형살청기에서 높았고 다음이 진행식물레형덩음기였고 물레형덩음기 제품에서 가장 낮았다. 이것은 덩음온도의 차이에 따라 찻잎이 받는 온도의 차이에 기인하는 것으로 생각되었다. 카테킨함량은 앞의 경향과는 다르게 진행식물레형덩음기에서 높았고 다음이 물레형덩음기였으며 대만식회전형살청기에서 가장 낮았다.



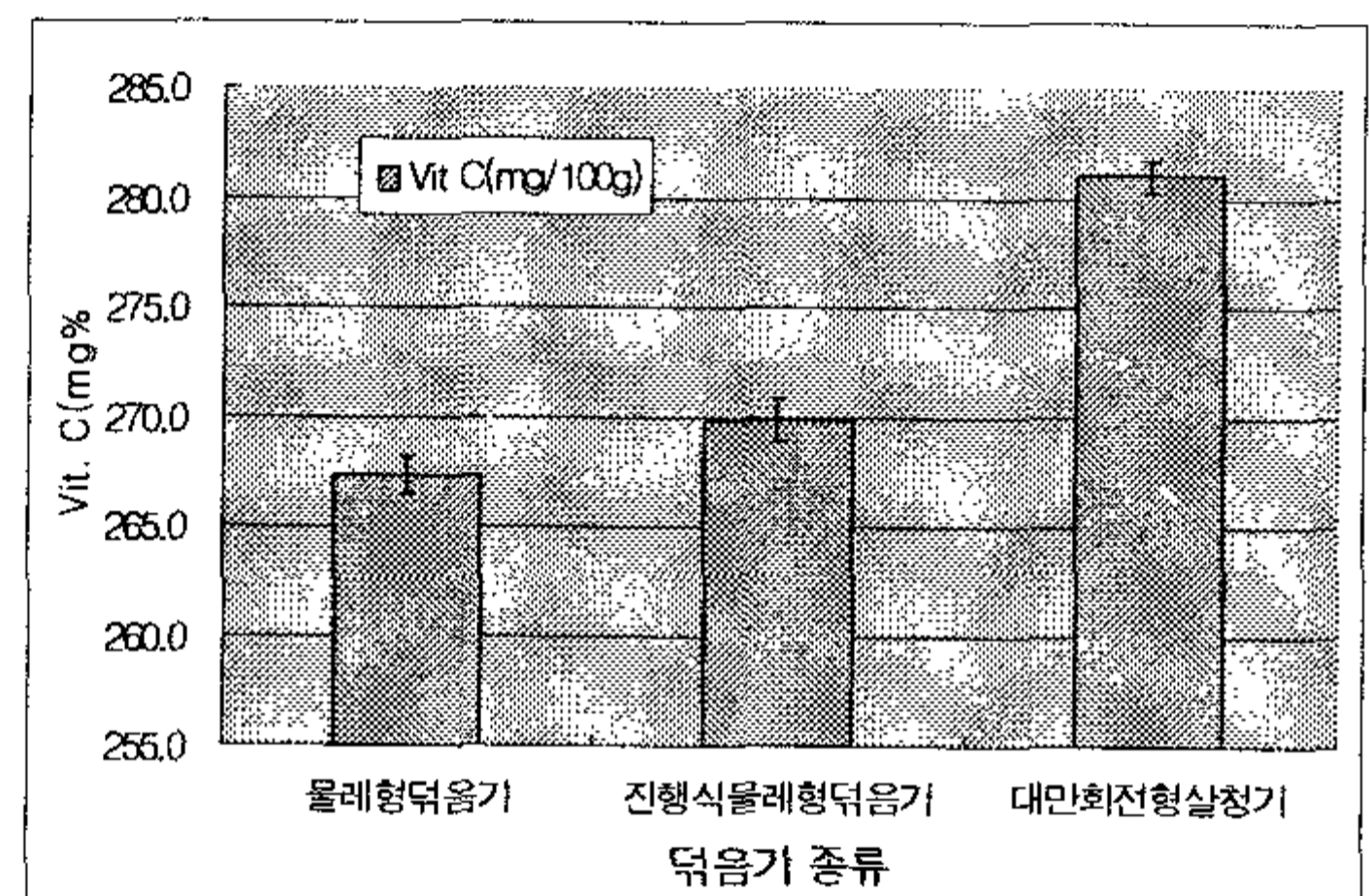
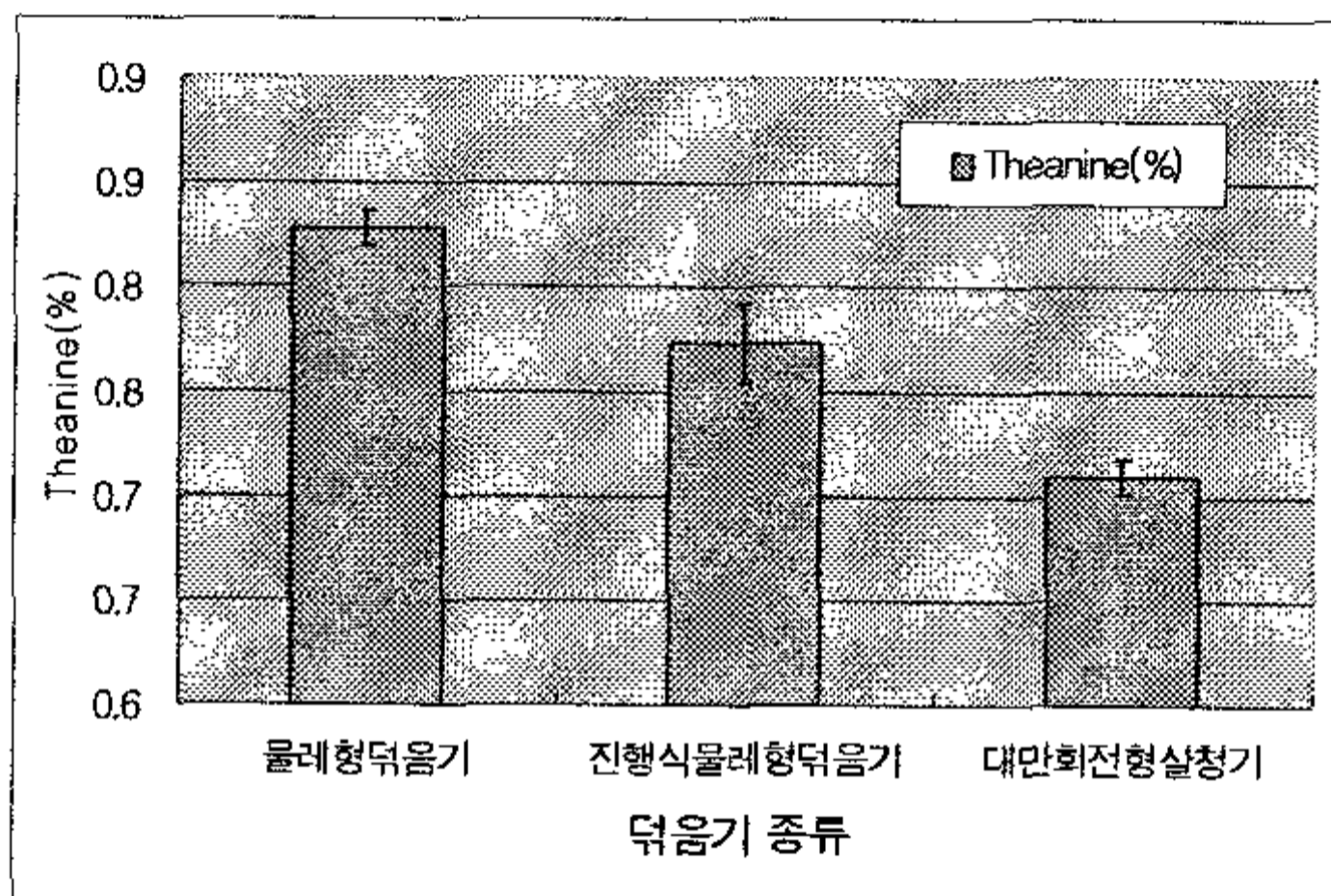
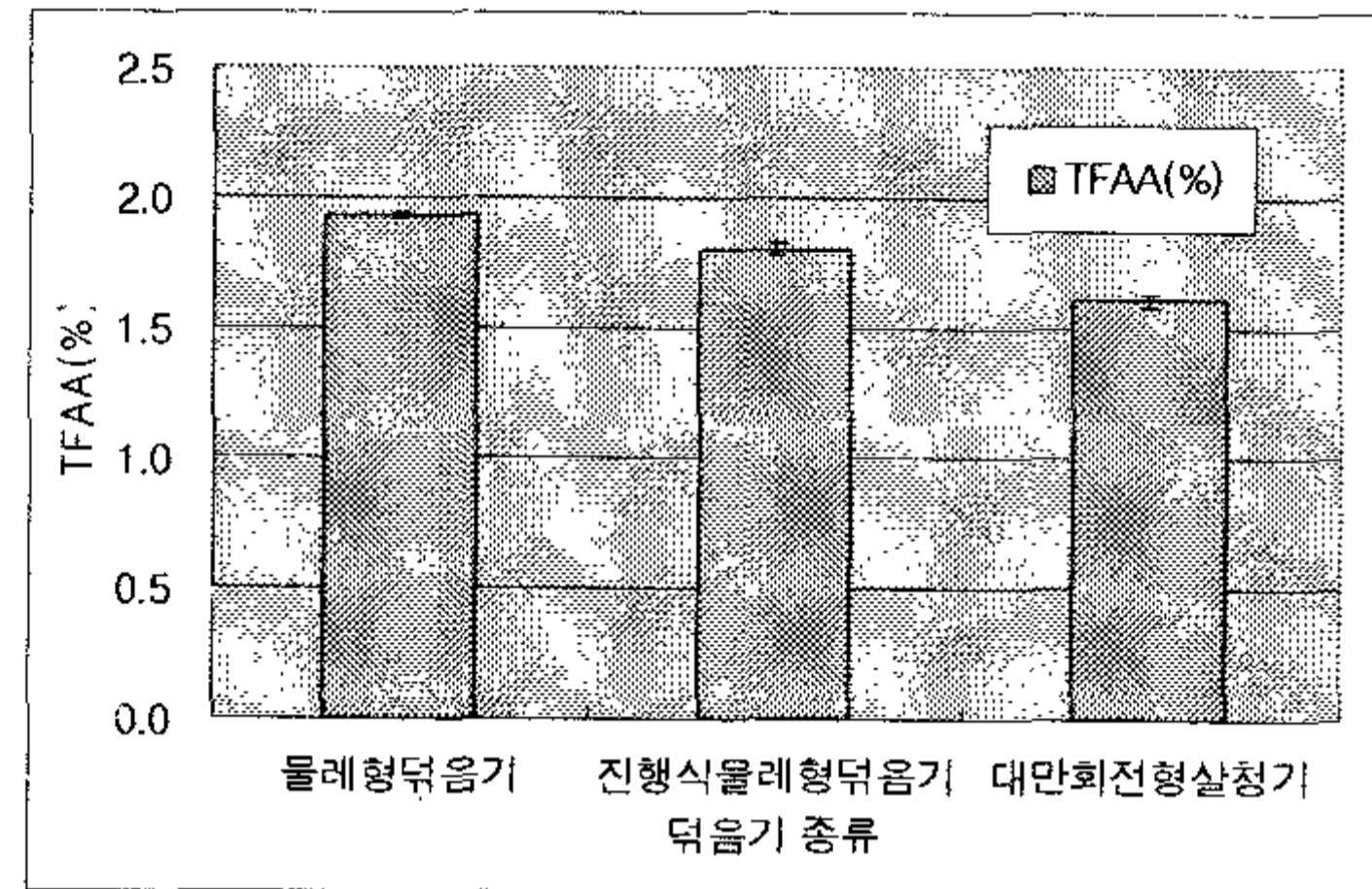
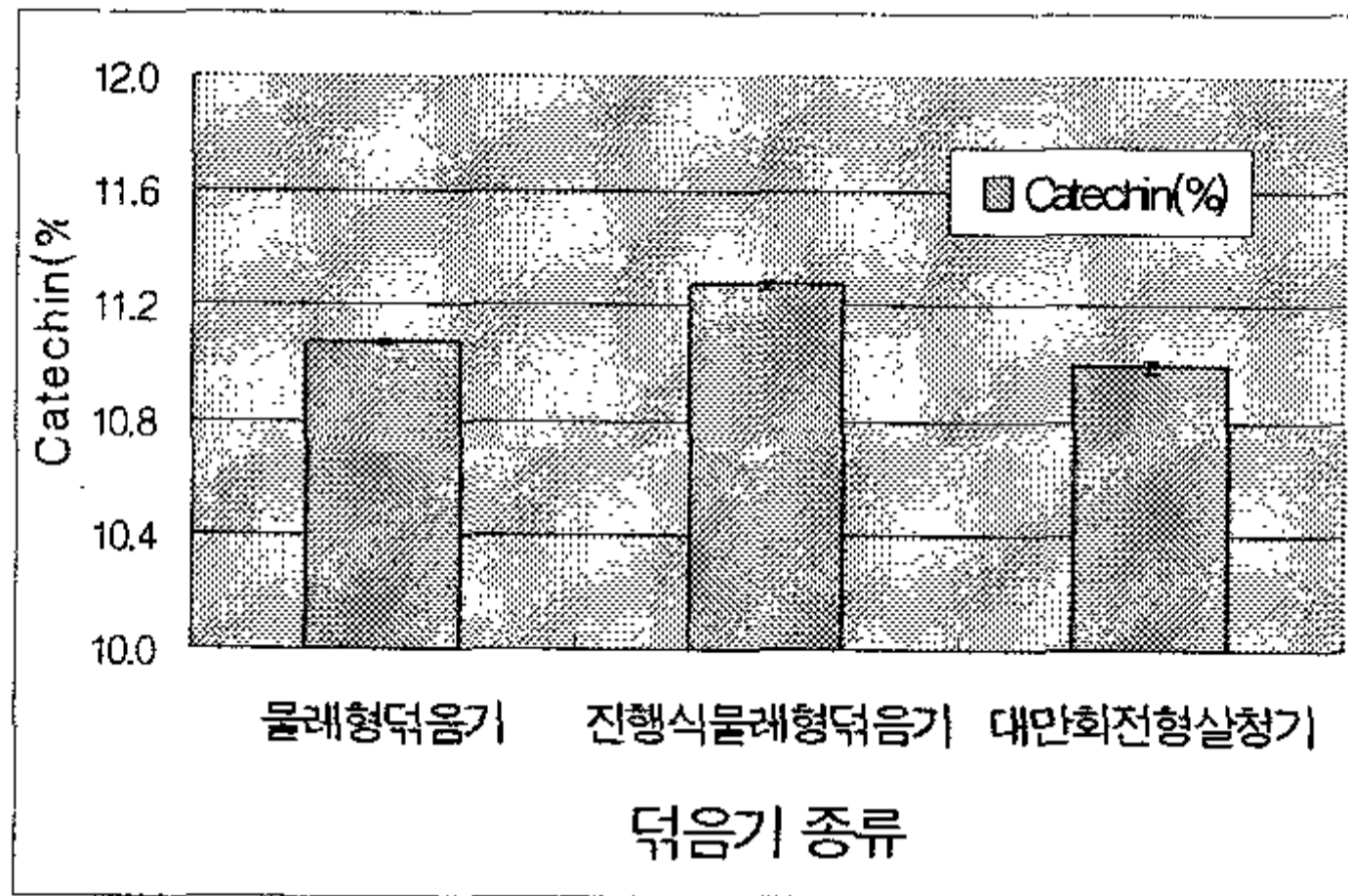
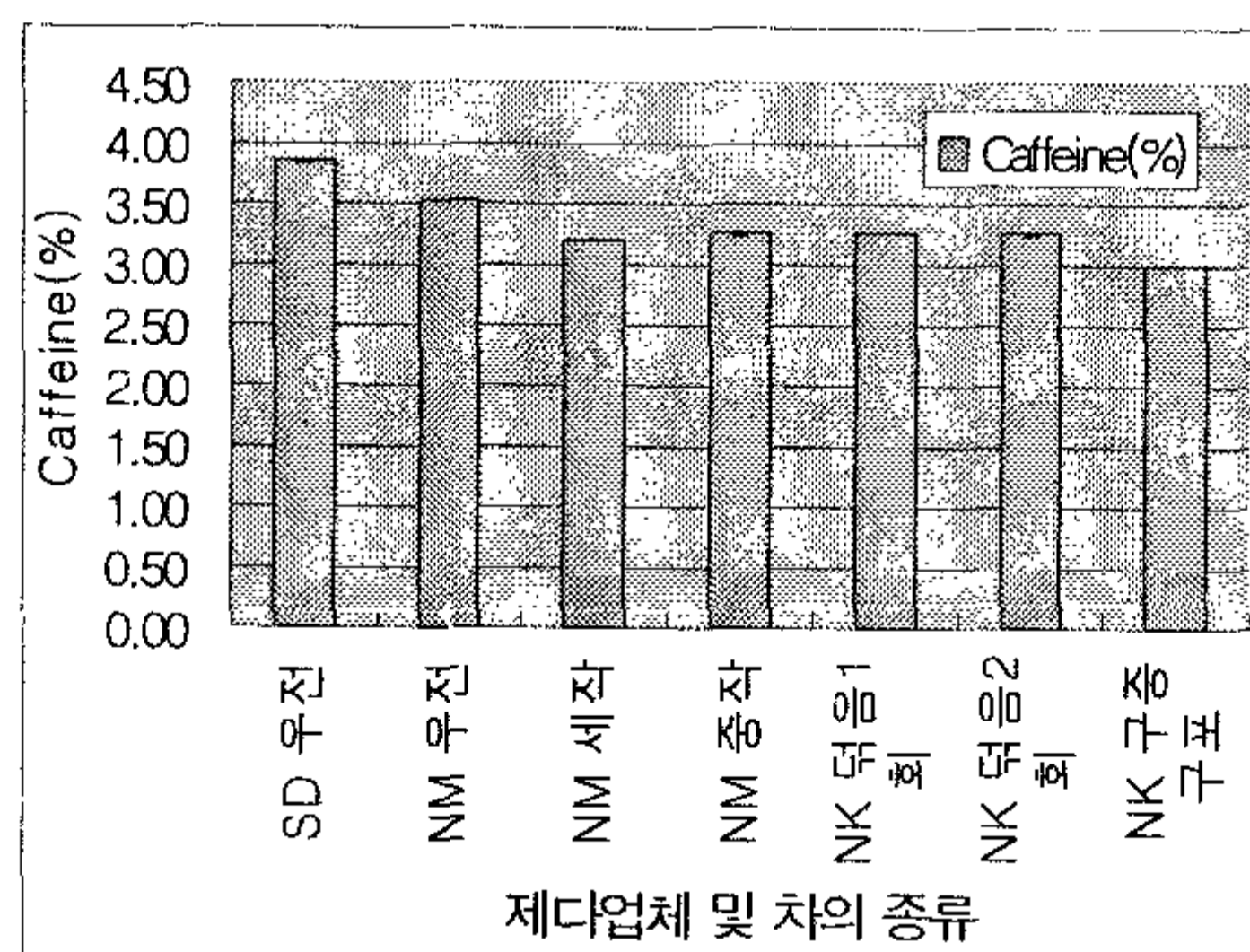
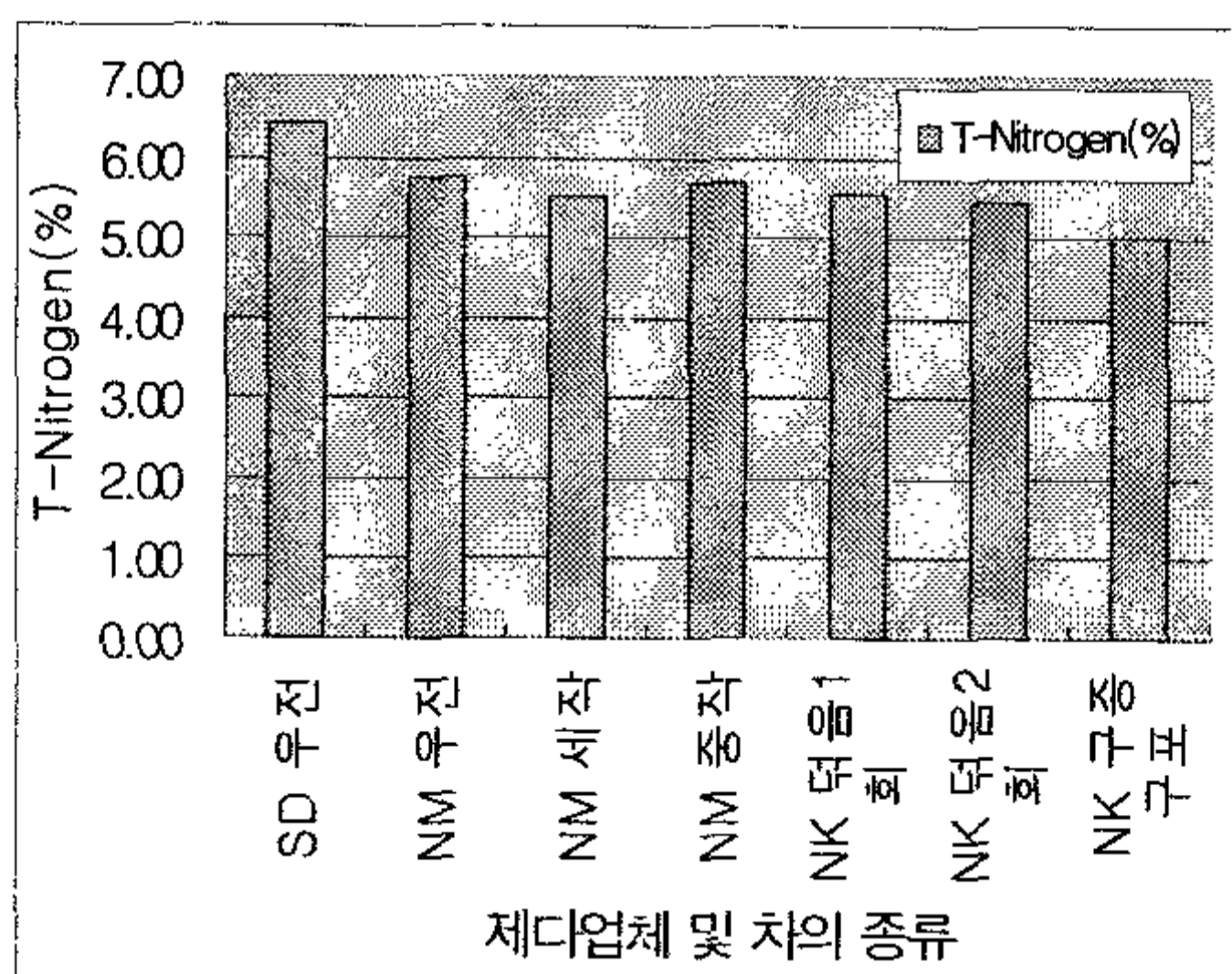


그림 7-8. 시작품 뒤음기와 총질소, 카페인, 카테킨, 총아미노산, 테아닌, 비타민 C의 변화

개발된 물레형뒤음기를 일반제다업체에 시범 보급하여 문제점을 개선하고자 하였다. 이 업체들에서 물레형뒤음기로 가공한 제품의 성분을 분석하여 비교하였다. 총질소는 업체에 따라 함량의 차이가 있었으나 같은 회사제품의 경우 그 함량이 비슷하였다. 이것으로 미루어볼 때 총질소의 함량차이가 주로 찻잎의 품종이나 비배관리의 차이에 기인하는 것으로 생각되었다. 카페인, 카테킨 등 다른 성분도 가공방법의 차이보다는 주로 찻잎의 크기 즉 채취시기에 의한 차이로 생각되었다.



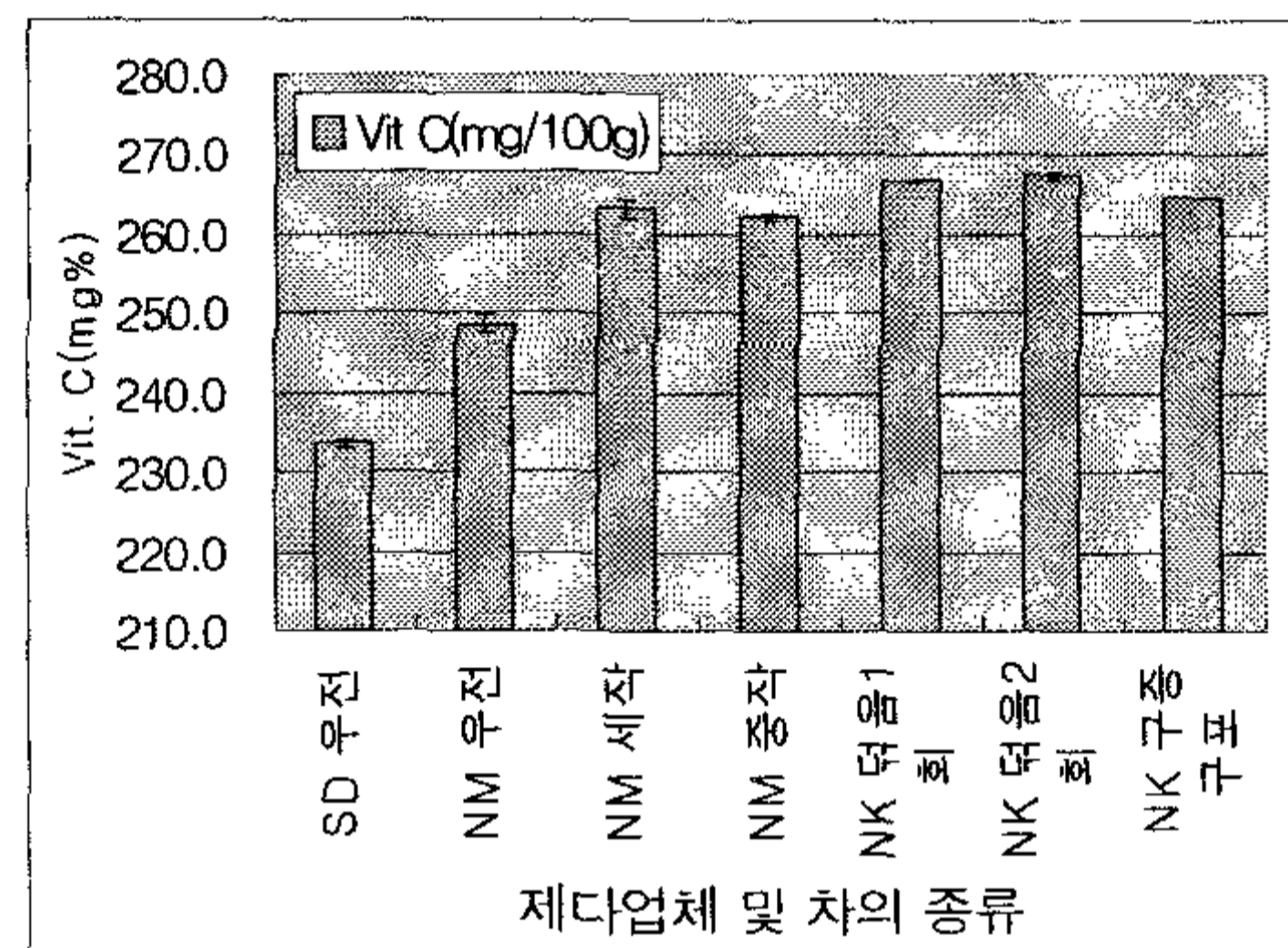
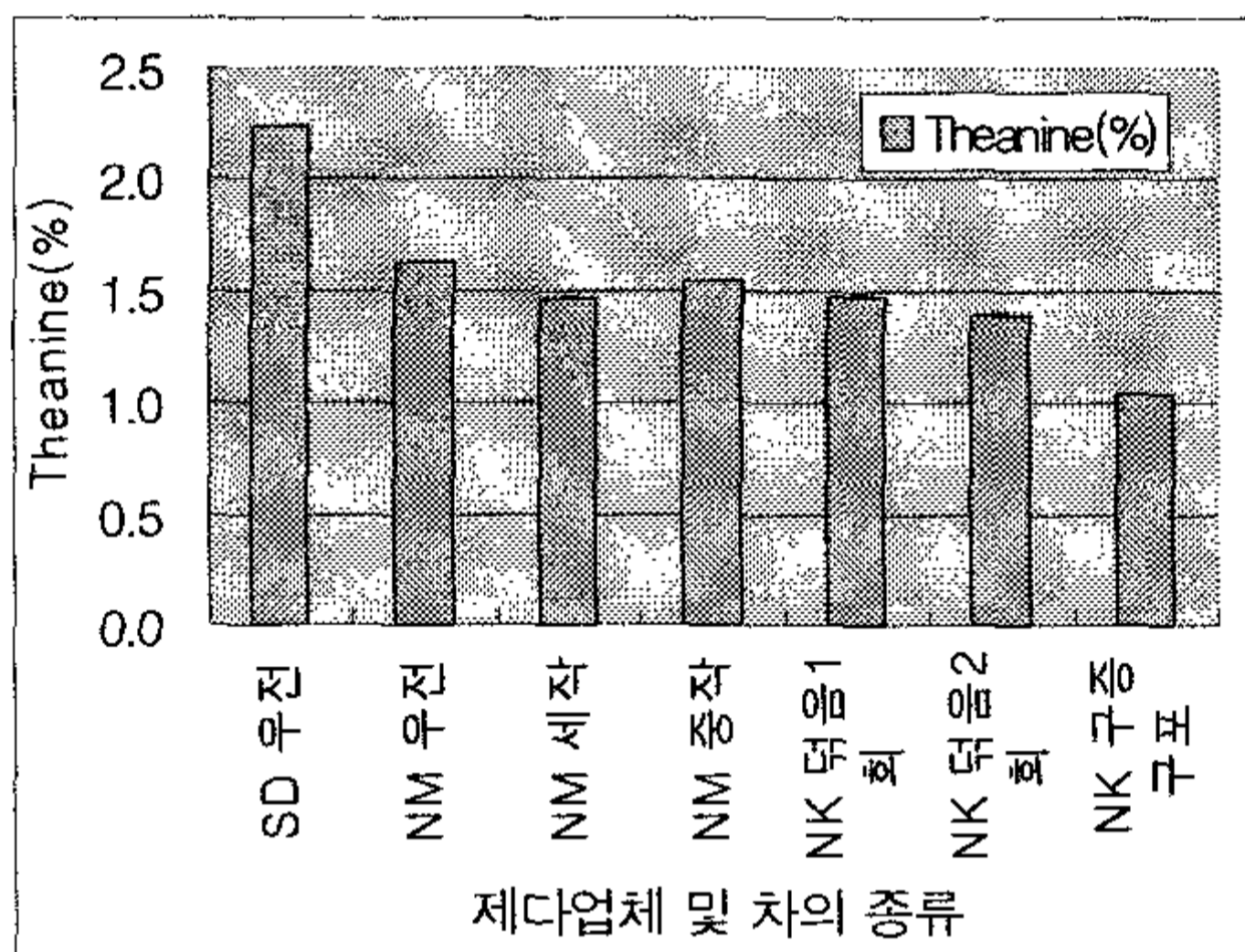
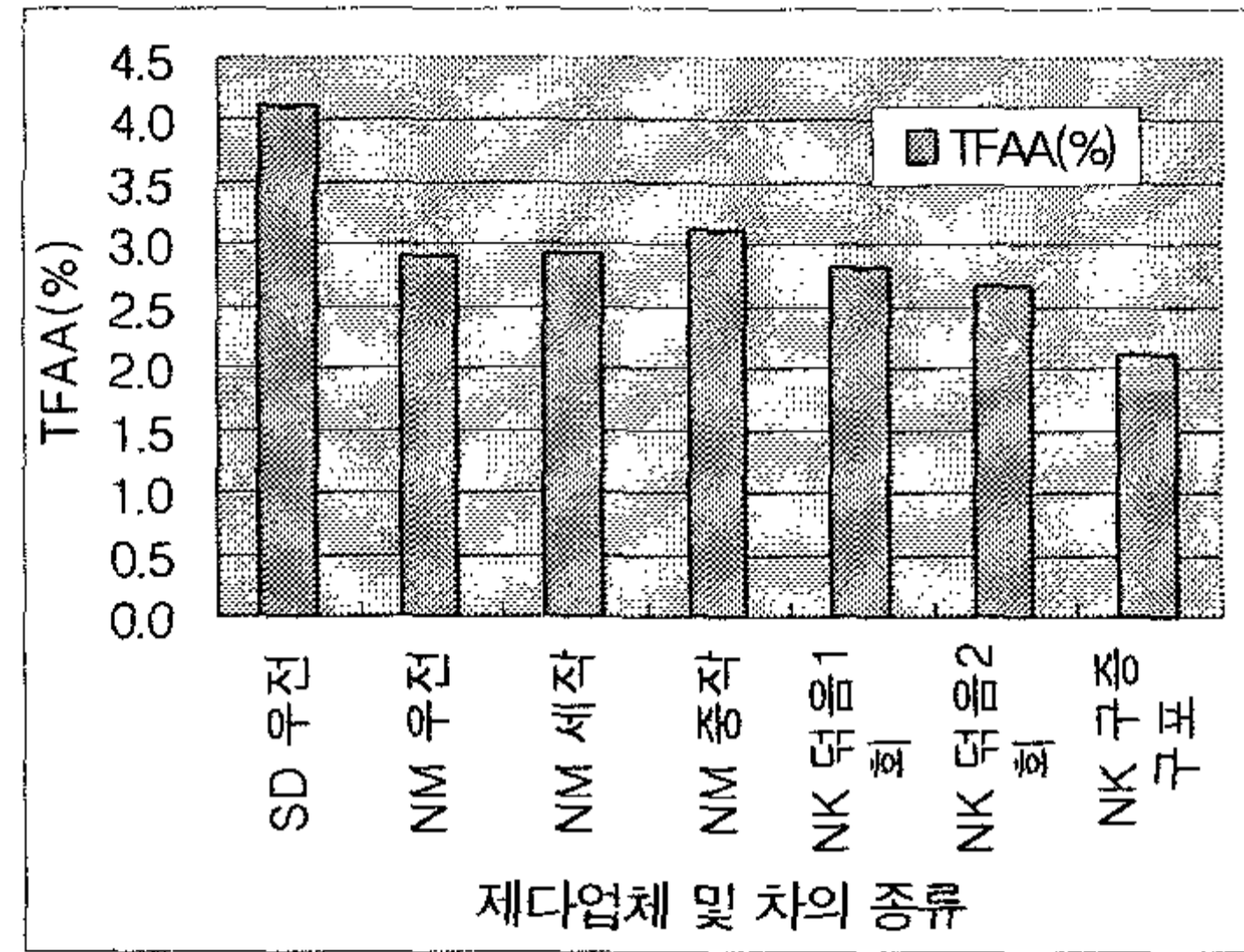
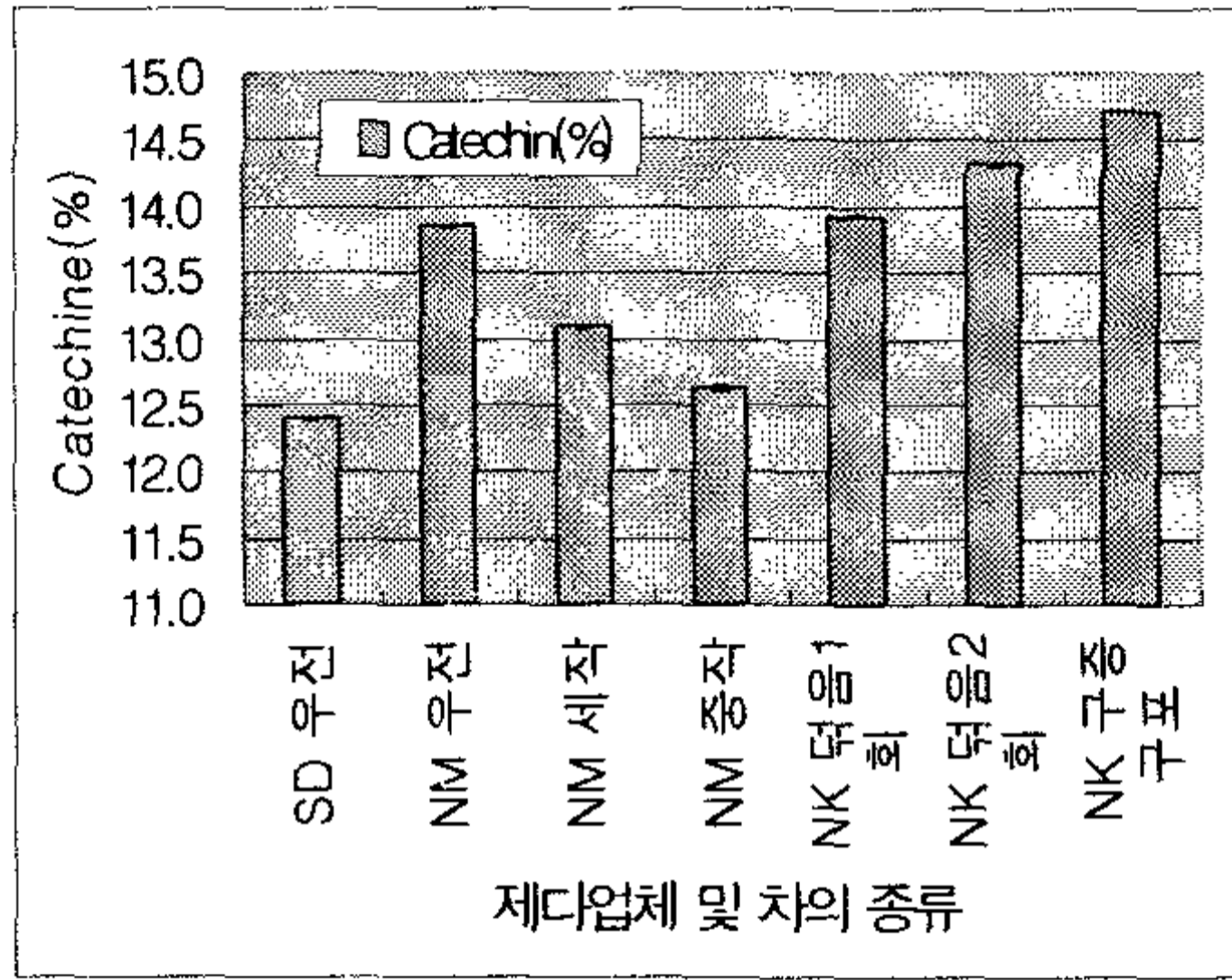


그림 7-9. 제다업체의 시작품 물레형뒤음기 가공제품의 총질소, 카페인, 카테킨, 총아미노산, 테아닌, 비타민 C 함량 (영문자는 제다업체를 의미하는 기호임)

제 8 장

대량신속처리형 자동뒤음기 일관생산시스템 개발

여 백

제 8 장 대량신속처리형 자동덤음기 일관생산시스템 개발

제 1 절 연구의 목적과 필요성

녹차는 차문화의 근간을 이루는 기호식품으로서 역할을 할 뿐만 아니라 건강식품으로서도 각광을 받고 있다. 최근에 우리나라의 국민 1인당 녹차 소비량은 90년 8g 수준에서 2000년 40g, 2003년 60g 수준으로 매우 큰 증가를 보여 왔다. 녹차의 생산 면적도 450ha에서 2,308ha로 증가하였다.

우리가 마시고 있는 차는 녹차, 발효차로 크게 구분한다. 녹차는 찻잎을 발효시키지 않고 가공한 것이며, 발효차는 찻잎을 발효시켜 가공한 차이다. 발효차는 발효정도에 따라 완전 발효한 홍차와 부분 발효를 시킨 반발효차로 구분한다. 녹차는 다양한 형태로 가공되고 있으며, 가공형태에 따라 잎차, 분말차, 티백차 및 캔 녹차 등이 있다.

잎차는 다시 제조과정에 따라 덩음차(또는 볶음차), 증제차로 구분하고 있다. 덩음차는 솥에서 찻잎을 덩어서 가공하는 것이고 증제차는 찻잎을 스팀으로 찌서 가공하는 차이다. 우리나라에서 전통적으로 제조되어 왔던 차는 덩음차가 주류이지만 최근에 일본으로부터 증제차 제조기술이 도입되면서 증제차가 양적인 면에서 더 큰 비중을 차지하고 있다. 증제차는 찻잎을 찌는 가공라인이 기계화되어 생산비가 적게 소요되어 가격이 비교적 저렴한 반면, 덩음차는 부분적으로 기계를 이용하기도 하지만 대체적으로 인력에 의하여 가공되는 수제차이며 대체적으로 가격이 비싸다. 그러나 덩음차는 그 맛과 향이 독특하고 우수하므로 차 애호인은 비싼 가격에도 불구하고 덩음차를 선호하는 경우가 많다. 따라서 우리의 전통적인 덩음차의 우수성을 보전하고 일반인에게도 우수한 잎차를 보급하기 위해서는 덩음차의 제조공정을 기계화하는 것이 요구되고 있다.

국내에서 제조되고 있는 녹차는 크게 덩음차와 증제차로 구분하고 있다. 덩음차는 전통적으로 오래 전부터 전래되어온 수제차이며, 증제차는 최근에 일본으로부터 제조시설이 도입되어 일관작업이 이루어지고 있는 녹차가공기계에 의하여 제

조되는 차이다. 덩음차는 부분적으로 찻잎을 덩는 솥, 덩음 후에 찻잎을 비벼주는 유념기, 선풍기 바람을 이용하는 냉각기 등과 같이 부분적으로 소규모의 기계가 적용되고 있지만 증제차에 비하면 기계화의 정도는 매우 미미하다. 반면에 증제차는 찻잎을 투입하는 투입기, 찻잎을 찌는 증제기로부터 조유, 유념, 증유 등의 작업이 연속적으로 행해지고 있는 일관작업체계에 의하여 수행하여 녹차생산에 들어가는 인건비를 낮출 수 있으므로 저가로 상품을 소비자에게 공급할 수 있다.

소비자 기호조사 결과 덩음차는 증제차에 비하여 차 애호가로부터 더 선호받는 차로 조사되었다. 따라서 덩음차의 제조공정을 일관생산화 함으로써 생산비를 낮춘다면 덩음차를 제조 판매하는 많은 농가들에게 수익성을 보장하고 우리나라의 전통적인 차를 지속적으로 보급할 수 있을 것으로 판단된다.

본 연구에서는 덩음 수제차의 맛과 향을 유지하면서 작업공정을 기계화 하고 또한 일관작업체계화 하기 위한 연구를 수행하였다. 일관작업 체계를 확립하기 위하여 부분적으로 필요한 가공기는 개발하고 또한 이미 개발되어 증제라인에서 활용되고 있는 기계를 덩음차 제조라인에 활용할 수 있는지 파악하기 위하여 수행하였다.

제 2 절 진행식물례형덩음기 모델검토 및 시작품제작

1. 진행식 물례형덩음기의 구조와 시작품

우리나라 전통 덩음차 제조의 공정은 1차 덩음→1차 유념→2차 덩음→2차 유념→ . . . →건조→마무리 덩음→포장의 순서로 이루어진다. 위 공정은 제다공장에 따라 약간의 차이를 가지고 있다. 즉, 덩음과 유념의 횟수, 덩음 온도, 덩음 시간, 건조 방법 등에 차이가 있으며, 동일한 제다공장에서도 찻잎의 상태에 따라 각각 다르게 제조하고 있다.

전통 덩음차는 덩음, 냉각, 유념 등의 과정을 인력에 의존하는 경우와 덩음과 냉각은 인력에 의존하고 유념은 별도의 유념기를 이용하는 경우가 있다. 또한 각 단계의 공정으로 변환하는 동안 찻잎의 이송은 모두 수작업에 의하여 이루어지고 있다. 반면에 증제차의 제조는 증제, 냉각, 조유, 유념, 증유 등의 과정을 일관작업

화하고 있다.

본 연구에서는 덩음기는 덩음차의 특성을 결정하는 가장 중요한 요소이므로 일관작업용으로 개발하고 덩음기를 제외한 나머지 냉각기, 조유기, 유념기, 중유기는 증제차 제조에 사용되는 기계를 이용하여 덩음차 제조 일관작업시스템을 구성하였으며, 전통 수제차와 유사한 맛과 향을 낼 수 있는 제조공정을 수립하기 위하여 기초실험을 수행하였다.

가. 전통 수제차 제조공정 분석

전통 덩음차 가공시 차의 품질에 영향을 미치는 가공조건은 솔의 형상, 재질 및 온도, 가공실 내의 온습도이다. 또한 가공 조건 외에 차의 품질에 영향을 미치는 요소는 찻잎의 물리적 및 생리적 특성과 찻잎의 균일성 등이 있다. 또한 차를 가공하는 과정에서 찻잎의 온도, 수분함량, 색 및 향기 변화는 차의 품질을 결정하는 중요한 요소이다.

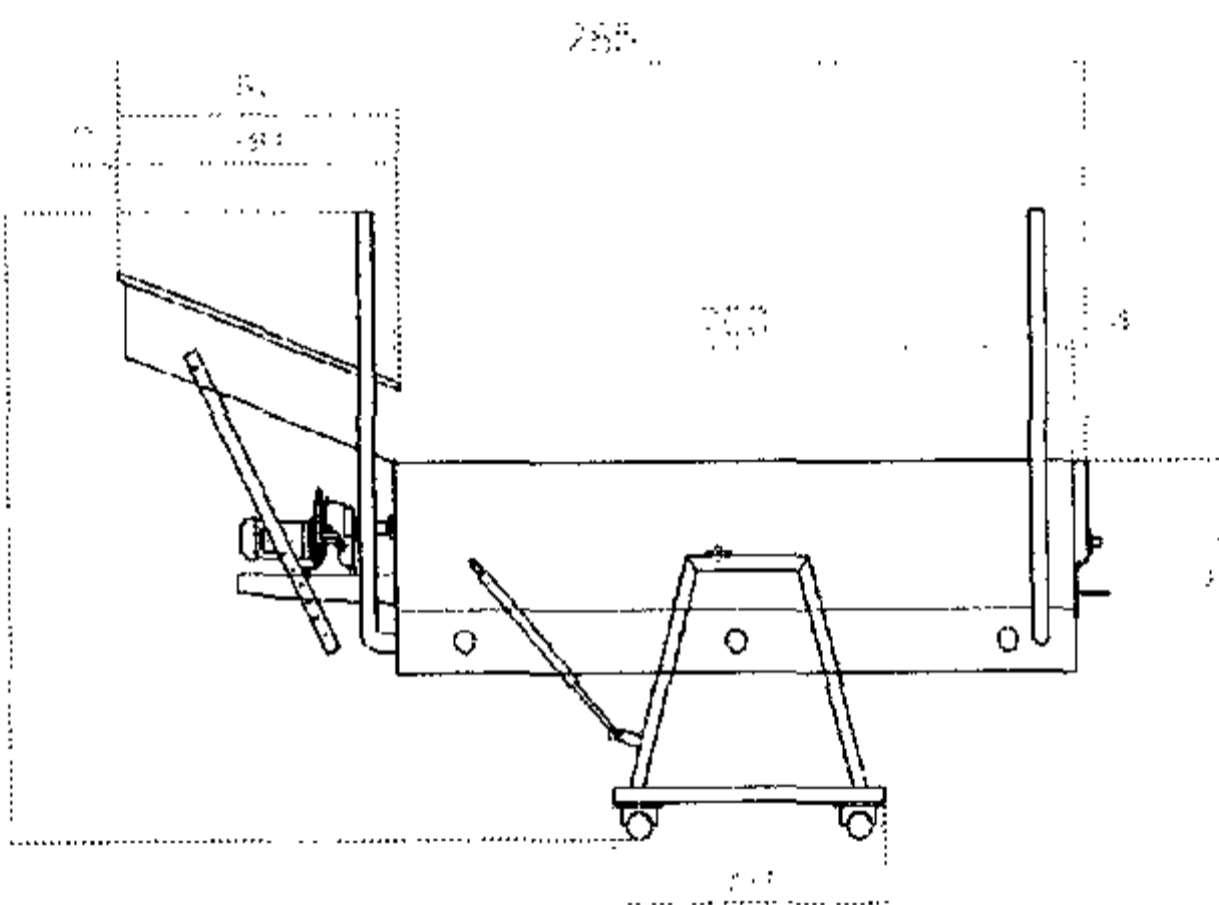
기계식 덩음기를 개발하기 위하여 먼저 재래식 솔에 의한 덩음 특성을 분석하였다. 수제차를 만드는 과정에서 찻잎의 수분함량, 솔과 찻잎의 온도, 찻잎의 향, 찻잎의 색도 등이 어떻게 변화하는가를 가공단계별로 측정 분석하여 기계식 덩음기 개발의 기초자료로 활용하였다(제3장, 제4장 참조).

나. 덩음기 개발

덩음기의 개발은 전통 수제 덩음차의 맛과 향을 낼 수 있는 구조로 개발을 시도하였다. 전통 수제차는 가마솔에서 손으로 찻잎을 저어서 덩는다. 찻잎이 덩어지는 동안 외부의 공기와 접촉되므로 수분증발이 자연스럽게 이루어지고 숙련된 작업자가 찻잎을 섞어서 고루 덩어지도록 한다. 이러한 전통 수제차와 유사한 가공조건을 충족하기 위하여 물레형 덩음기를 고안하였다. 회전식 덩음기는 원통형의 내부에서 찻잎을 덩기 때문에 수분증발이 원활하지 못하여 전통수제차의 가공조건을 반영하지 못하므로 원통을 절반으로 절단한 형태의 반 원통의 형태로 덩음기의 밑면을 구성하였다. 찻잎을 섞어주기 위하여 회전축에 날개를 달아 회전하면서 찻잎을 섞어주도록 하였다(제6장 참조)

다. 진행형 덩음기 개발

전통수제차와 회전형 덩음기는 덩음기 내에 일정분량의 찻잎을 넣어 일정시간 동안 덩은 다음 일시에 덩어진 찻잎을 꺼내는 배치형 덩음기이다. 그러나 녹차 제조의 일관작업화를 달성하기 위해서는 녹차를 연속적으로 덩어서 일관작업라인에 공급하여 주어야 한다. 찻잎을 연속적으로 덩어 공급하기 위해서 물레형 덩음기를 투입 배출이 가능한 형태로 개선 보완하였다. 찻잎이 연속적으로 이송하는 방법은 덩음기에 경사를 주어서 배출구쪽이 아래쪽으로 기울도록 하였다. 경사각의 조절은 임의로 할 수 있도록 하였으며 작업자가 판단하여 덩음의 시간을 조절할 수 있도록 하였다. 도 8-1과 사진 8-1에 진행형 덩음기의 측면도와 사진을 나타내었다.



도 8-1. 진행형덩음기의 측면도

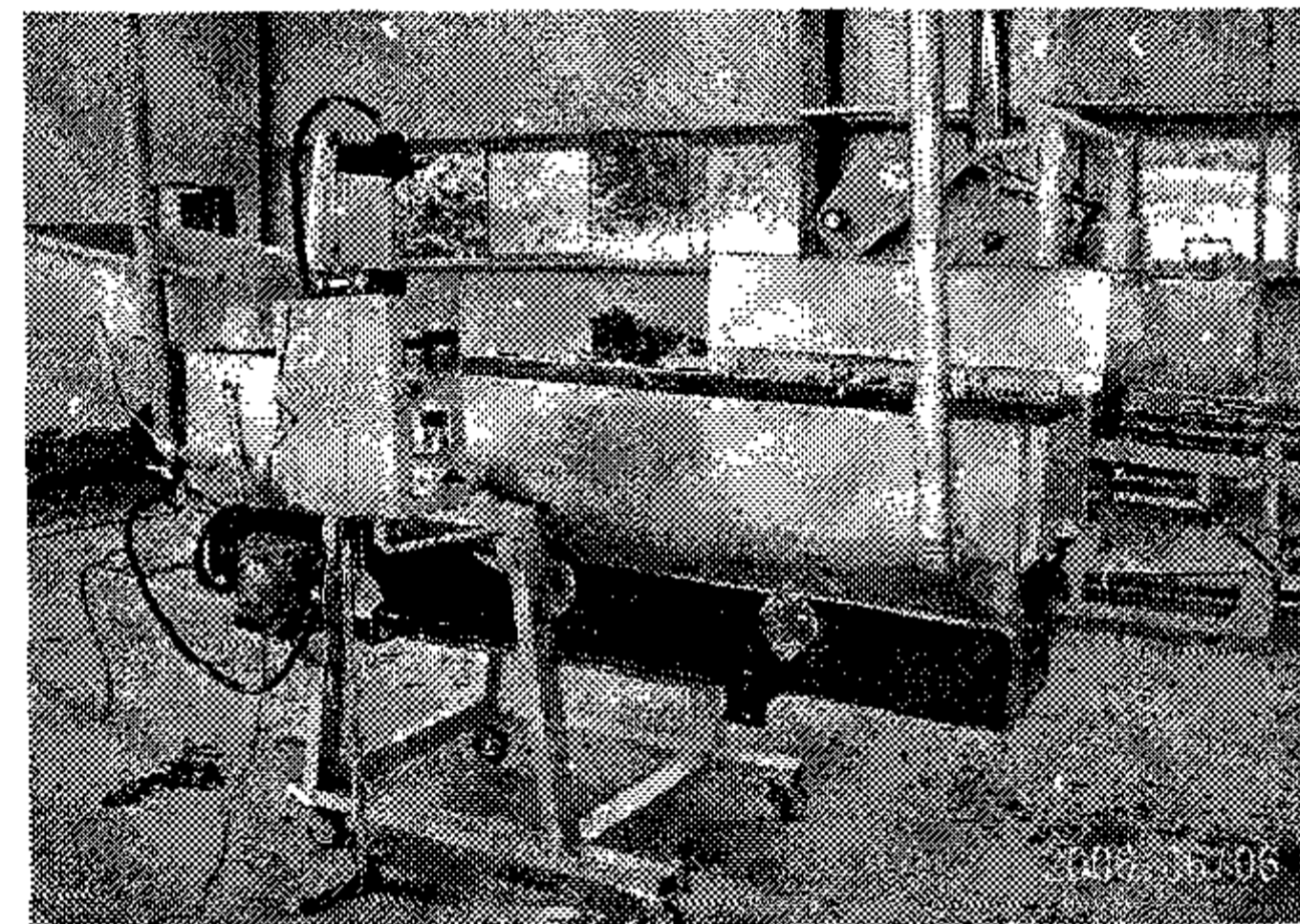


사진 8-1. 진행형덩음기 사진

2. 진행식물레형덩음기의 가공성과 효율 및 품질비교

그림은 티백 가공용 찻잎을 사용하여 새로 개발한 물레형덩음기와 진행식물레형덩음기로 가공한 제품과 기존의 대만식회전형살청기로 가공한 제품의 관능평가 결과를 비교한 것이다. 한국의 품평사 들은 물레형덩음기로 가공한 제품을 좋게 평가하였고, 이어서 대만식회전형살청기 가공제품, 진행식물레형덩음기 가공제품순으로 평가하였다. 대만의 품평사 들은 진행식물레형덩음기, 대만식회전형살청기, 물레형덩음기순으로 평가하였으나 그 차이가 오차범위를 벗어나지 않아 통계적으로 유의한 차이를 보이지는 않았다. 품평항목별로도 그 차이는 인정되지 않았으나 한국의 품평사들은 물레형덩음기 가공제품의 향과 맛을 우수하다고 평가하였고, 대만식회전형살청기 제품의 경우는 찻물색을 우수하다고 평가하여 각 덩음기의 특징을 잘 표현해주고 있다. 그러므로 새로 개발한 물레형덩음기나 진행식물레형

튀음기가 우전이나 세작크기의 고급차 가공에도 효율적이고, 또한 티백용이나 대작크기의 큰 찻잎을 가공하는데에도 사용될 수 있으며 향과 맛에서도 우수하므로 그 활용가능성이 높다고 판단되었다.

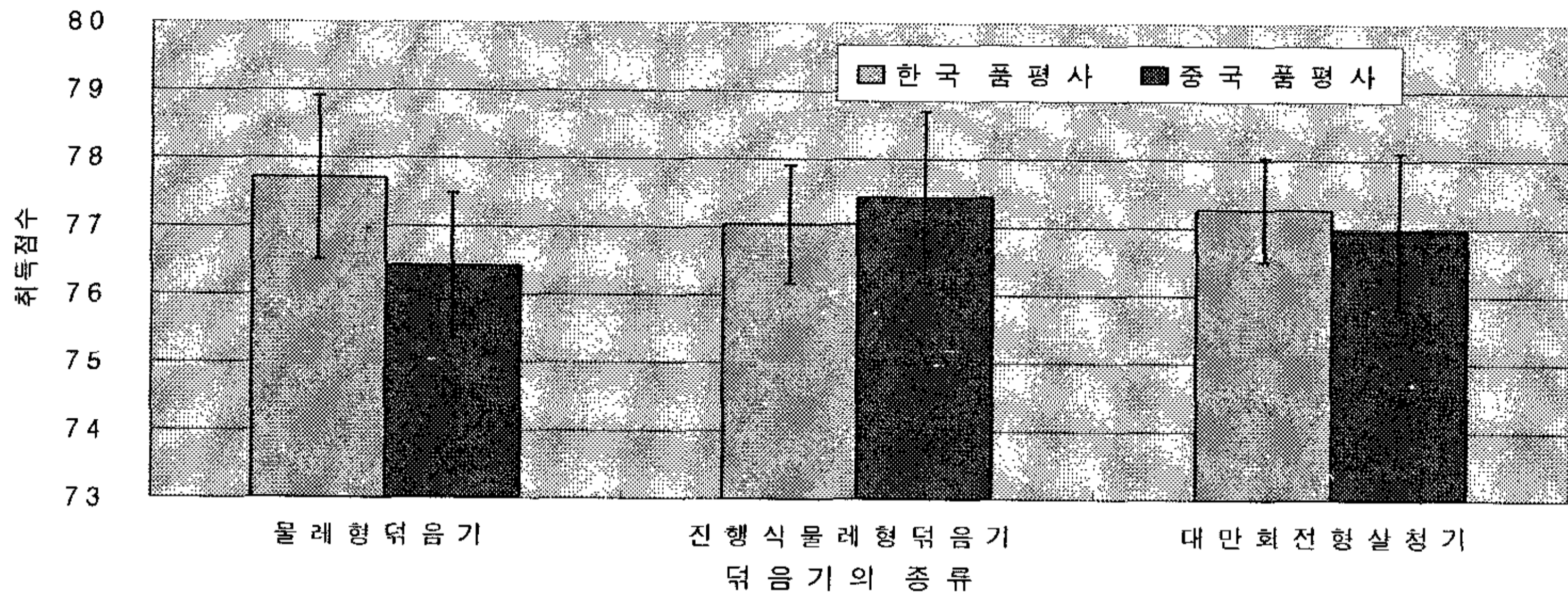


그림 8-1. 시작품 물레형튀음기와 진행식물레형튀음기 제품에 대한 관능평가

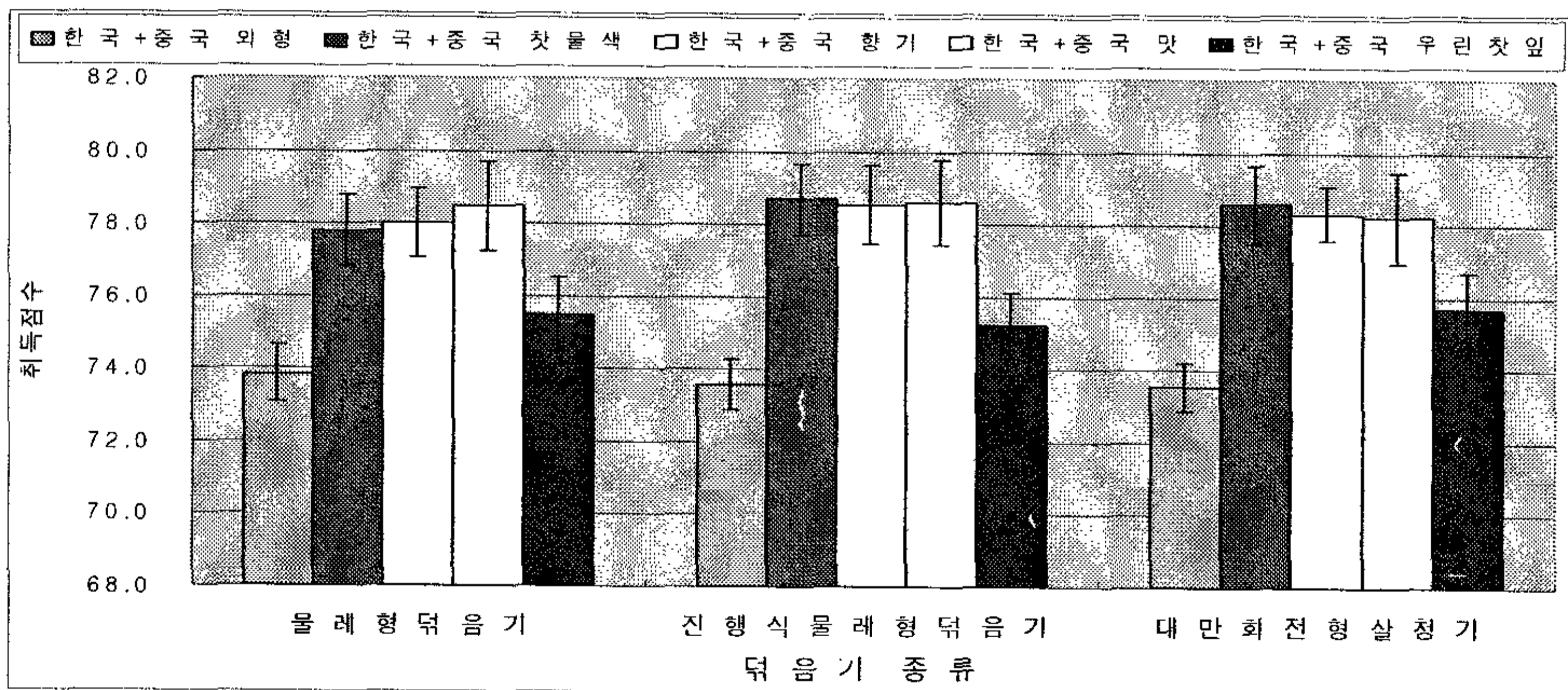


그림 8-2. 시작품 물레형튀음기와 진행식물레형튀음기 가공제품의 관능평가 요소별 관능평가 (범례에서 한국:한국품평사, 중국:중국품평사를 의미함)

제 3 절 개발된 진행식물레형튀음기의 일관생산시스템 개발

1. 진행식물레형떡볶음기의 일관생산 라인 구축

떡볶음기의 일관생산라인의 구축은 진행형 떡볶음기를 이용하여 찻잎을 튀고 그 이후의 과정은 증제차 일관생산라인을 이용하는 방법을 시도하였다. 전통 수제차의 가공은 1차 떡볶음→1차 유념→2차 떡볶음→2차 유념→ . . . →건조→마무리 떡볶음→포장의 순서로 이루어진다. 증제차의 생산은 증제→냉각→조유→유념→중유→떡볶음건조 등의 과정으로 이루어지므로 증제공정을 떡볶음공정으로 대신하고 나머지는 증제차 제조공정으로 대체하는 것이 가능할 것으로 판단되어 증제라인을 적용하여 녹차제조시험을 수행하였다.

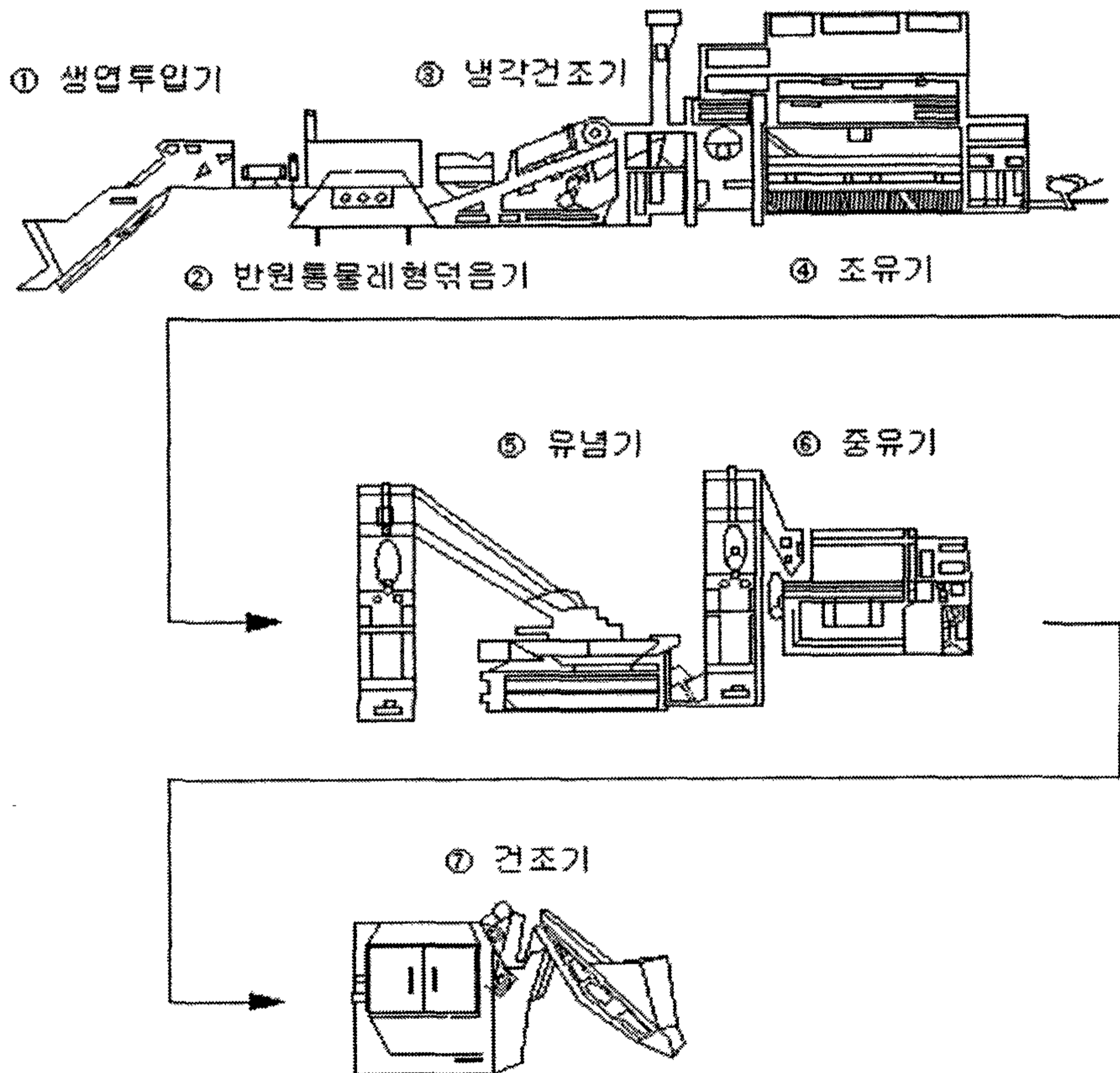


그림 8-2. 떡볶음 1회 생산라인 구성도

가. 떡볶음 1회 생산라인 구성

본 연구에서 개발한 진행형 덩음기로 1차 덩음을 하고 냉각, 조유, 유념, 중유, 1차 덩음건조, 2차 덩음건조의 작업공정을 구성하여 녹차제조시험을 수행하였다. 덩음 1회 생산라인의 구성도는 그림 8-2와 같다.

나. 덩음 2회 생산라인 구성

본 연구에서 개발한 진행형 덩음기로 1차 덩음을 하고 냉각, 조유, 1차 유념을 거친 다음 다시 2차 덩음, 냉각, 조유, 2차 유념, 중유, 덩음건조의 작업공정을 구성하여 녹차제조시험을 수행하였다.

자동 덩음기 일관생산라인 최적시스템의 구성은 전통덩음차의 맛을 낼 수 있도록 생엽선별과 투입, 1차덩음, 냉각, 유념(비빔), 해피(엥킨 찻잎을 풀어줌), 2차덩음, 냉각, 유념, 해피 과정을 2-3차례 반복한 후 성형건조, 건조과정을 거쳐 최종 완제품을 생산하는 시스템이 바람직할 것으로 생각되었다. 덩음차 일관생산 시스템의 핵심은 차의 맛을 좌우하는 첫 살청과정을 덩음방식을 채용하는 것인데 새로 개발한 반원통물레형덩음기를 채용하여 고온에서 찻잎을 살청함으로써 우리나라 고유의 전통차맛을 낼 수 있도록 하는 것도 좋은 방법이다. 또한 2, 3차 덩음과정에서 찻잎이 덩음통표면에 들러붙는 것을 방지하기 위하여 1차덩음 직후 냉각 건조기를 사용하여 냉각과 동시에 유념된 찻잎표면의 수분을 줄이고 또한 묵은 잎 탄가루를 제거할 수 있도록 할 필요가 있다. 성형건조는 덩음방식을 채용하여 한국 전통차 맛을 최대한 살려야 한다. 이러한 시스템은 앞으로 다양한 검토와 연구가 요망된다.

2. 기존 증제차 생산라인의 일부 활용방안 검토

기존의 규모가 비교적 큰 증제식 제다라인에서는 첫살청을 증기식 대신 반원통물레형덩음기를 채용하는 것도 고려할 필요가 있으며 이렇게 함으로써 일본식 증제차와는 다른 차별화된 한국형 덩음차 맛을 낼 수 있는 제다라인을 구성할 수 있을 것으로 생각된다. 필요시에는 정유과정을 없애고 대신 성형건조기와 가향기를 도입하면 우리 고유의 전통차 맛을 극대화할 수 있는 제다라인의 구성이 가능할 것이다. 이에 관한 장단점과 실용화 가능성도 추후 상세한 연구가 필요할 것으로 판단되었다.

여 백

제 9 장

진행식물레형뒤음 일관생산시스템 가공제품의 품질비교

여 백

제 9 장 진행식물레형뒤음 일관생산시스템 가공 제품의 품질비교

제 1 절 재료 및 방법

일관생산라인은 증제차 생산라인에 증제공정 대신에 뒤음공정을 삽입하여 구축하였다. 뒤음 공정을 1회 및 2회로 하여 녹차제조 시험을 수행하였다. 또한 증제차와의 비교분석을 위하여 증제생산라인에 의하여 녹차제조 시험을 수행하였다. 뒤음 1회 생산라인 녹차제조 시험은 진행형 뒤음기로 1차 뒤음을 하고 냉각, 조유, 유념, 증유, 1차 뒤음건조, 2차 뒤음건조의 작업공정을 구성하여 녹차제조시험을 수행하였다. 뒤음 2회 생산라인 녹차제조 시험은 진행형 뒤음기로 1차 뒤음을 하고 냉각, 조유, 1차 유념을 거친 다음 다시 2차 뒤음, 냉각, 조유, 2차 유념, 증유, 뒤음건조의 작업공정을 구성하여 녹차제조시험을 수행하였다. 증제 생산라인 녹차제조 시험은 증제, 냉각, 조유, 유념, 증유, 뒤음건조, 마무리건조의 작업공정으로 수행하였다. 시험에 사용한 찻잎은 보성지역에서 생산된 티백용찻잎으로서 한 회사의 균일한 생엽을 이용하였다. 표 9-1은 녹차생산 일관작업공정에 포함된 세부 작업공정의 포함여부를 나타낸 것이다. 3종류의 생산라인으로 녹차제조 시험을 수행하고 녹차를 제조하는 과정에서 수분함량, 향기, 색도를 측정하여 비교분석하였다.

표 9-1. 녹차생산 일관작업공정에 포함된 세부 작업공정

(포함된 작업공정은 ○ 표시하였음)

녹차생산 일관작업공 정	뒤음1 (증제)	냉각	조유	유념	뒤음 2	냉각	조유	유념	증유	뒤음 건조1	뒤음 건조2	마무리 건조
1회뒤음 생산라인	○	○	○	○					○	○	○	○
2회뒤음 생산라인	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○
증제 생산라인	○	○	○	○					○	○		○

제 2 절 결과 및 고찰

1. 가공과정중 품질구성요소의 차이 비교

가. 수분함량

그림 9-1은 3종류의 일관작업공정별로 각 세부 작업공정의 진행에 따라서 수분함량의 변화를 나타낸 것이다. 그림에서와 같이 초기 수분함량은 73% 이었으며, 각 공정이 진행됨에 따라 점차적으로 감소하였다. 진행형 1회 덩음식과 2회 덩음식은 1차 유념까지는 공통의 자료를 활용하였으며, 수분함량이 73%로부터 유념이 종료되었을 때 55%까지 감소하였다. 2차 덩음을 수행하여 수분함량은 52%, 2차 유념을 수행한 후 34%까지 감소하였다. 증유를 종료하였을 때에는 1회 덩음식은 40%, 2회 덩음식은 13%로 감소하여 많은 차이가 나타났으며, 1차 덩음건조를 종료하였을 때에는 1회 덩음식은 19%, 2회 덩음식은 8%로 감소하여 1회 덩음식은 마무리 덩음 이전에 덩음건조를 1회 더 필요로 하였다.

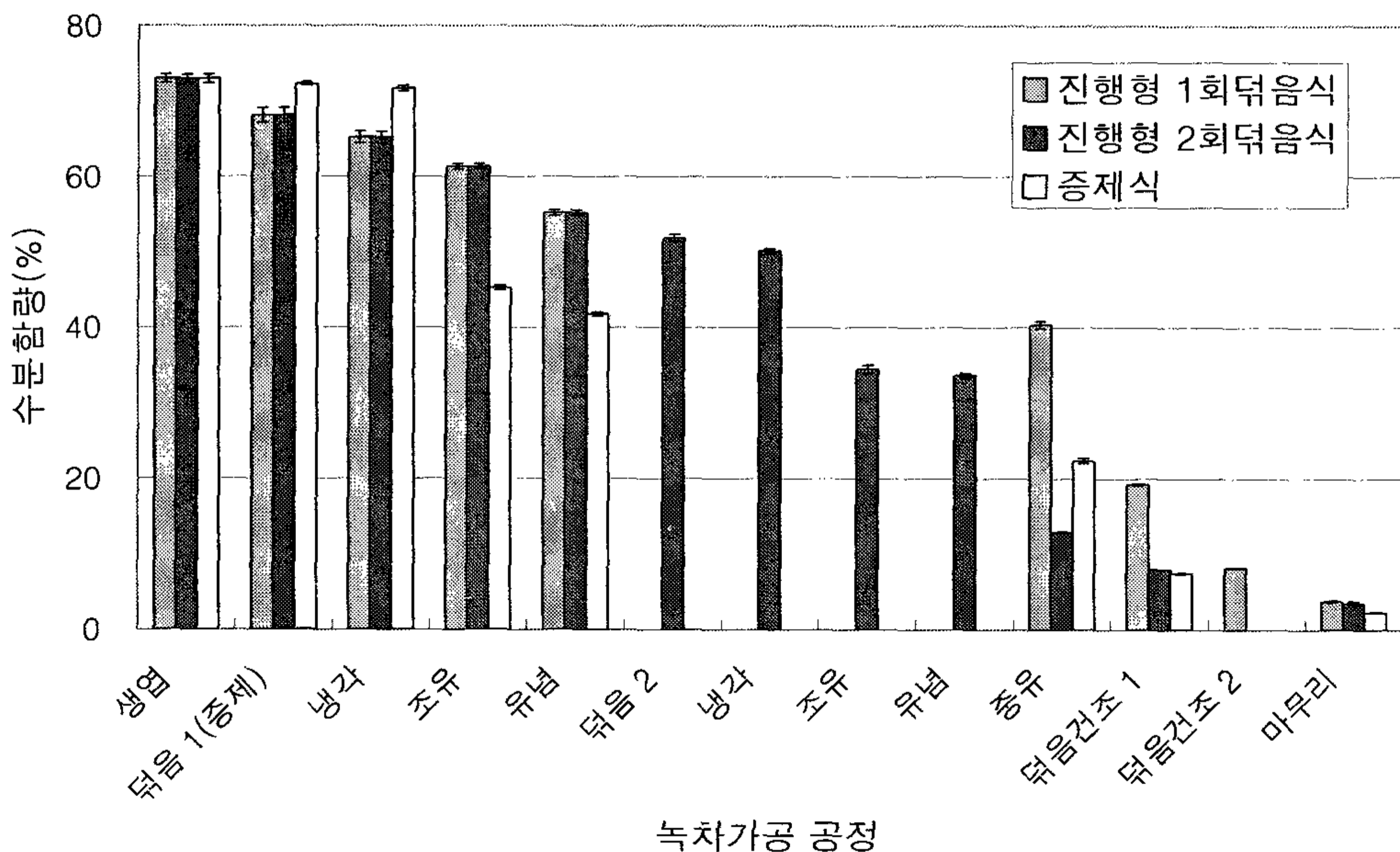


그림 9-1. 일관작업 라인의 각 세부 작업공정에 따른 수분함량 변화

증제라인은 증제 및 냉각 후에는 수분함량 감소가 거의 없었으며, 조유(45%),

유념(42%) 및 중유(22%) 공정에서 많이 감소하였으며, 1차 덤프건조 후에는 7%로 감소하였다.

마무리건조 후에는 진행형 1회 덤프식에서 4%, 진행형 2회 덤프식에서 3%, 증제식에서 2%로 감소하여 모두 최종수분함량 조건을 만족하였다.

수분함량 측면에서 3종류의 방식은 모두 찻잎 가공에 적용할 수 있는 것으로 판단되었다.

나. 향기

그림 9-2는 3종류의 일관작업공정별로 각 세부 작업공정의 진행에 따라서 향기의 변화를 나타낸 것이다. 그림에서와 같이 초기향기는 504이었다. 진행형 1회덤프음식과 2회덤프음식은 1차유념까지는 공통의 자료를 활용하였으며, 향기가 덤프 1과 조유, 유념공정에서 약간씩 증가하여 640~682의 범위에서 변화하였다. 덤프 2에서는 향기가 급격히 상승하여 886의 값을 나타내었지만 2차 조유와 유념에서 다시 감소하여 632~643의 범위를 나타내었다. 중유공정에서 진행형 1회 덤프음은 622의 상대적으로 높은 값을 갖는 반면 진행형 2회 덤프음은 445의 값을 유지하였다.

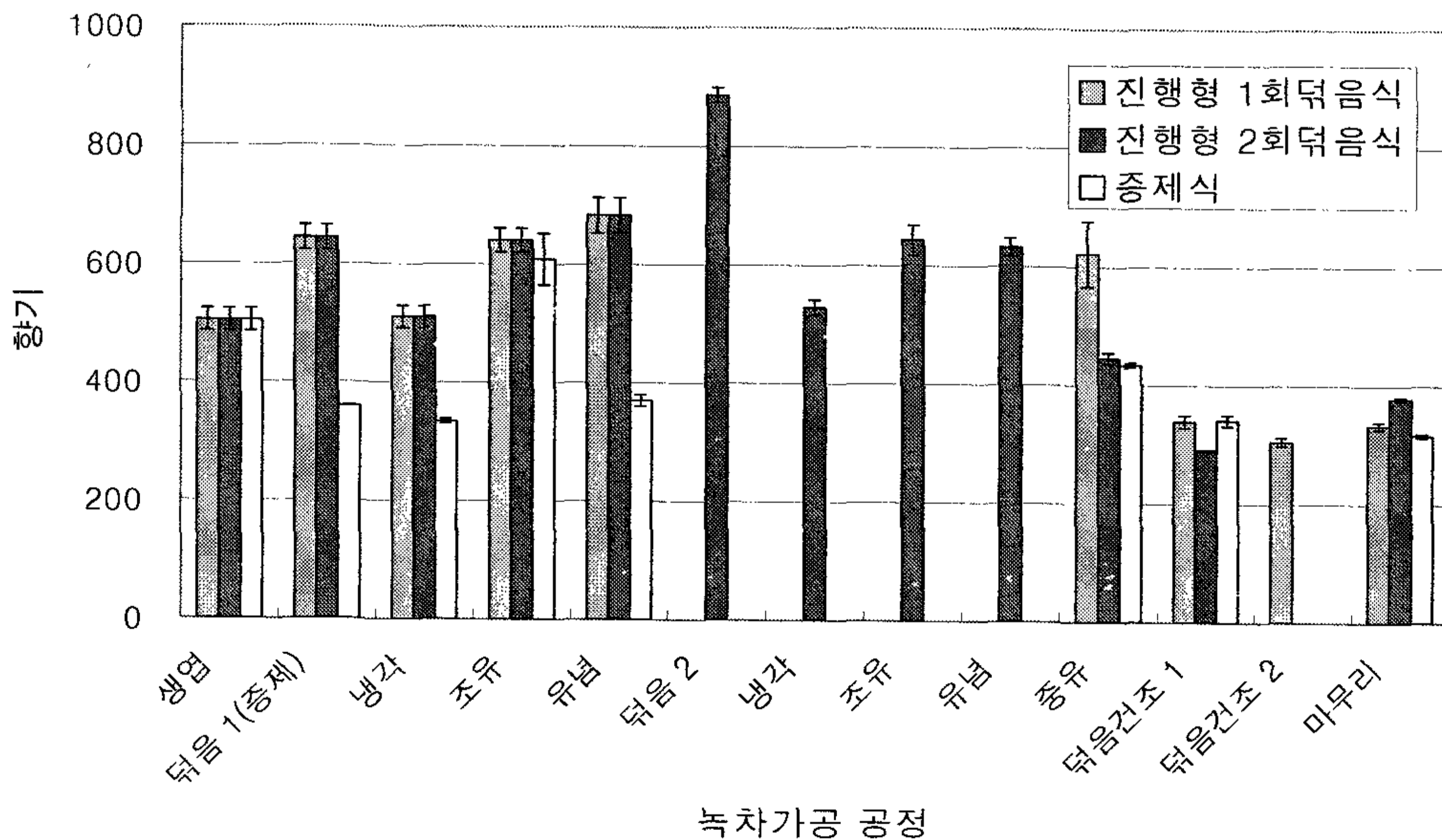


그림 9-2. 일관작업 라인의 각 세부 작업공정에 따른 향기 변화

증제 생산라인은 증제의 과정에서 향기가 감소하여 360으로 감소하였으나, 조유에서 다시 608로 증가하였다.

마무리건조 후에는 진행형 1회 덩음식에서 333, 진행형 2회 덩음식에서 378, 증제식에서 316를 나타내어 2회 덩음식이 나머지 일관작업라인보다 약간 높게 나타났다.

다. 명도

그림 9-3은 3종류의 일관작업공정별로 각 세부 작업공정의 진행에 따라서 명도(L)의 변화를 나타낸 것이다. 명도는 찻잎의 밝기의 정도를 나타내는 값으로서 0~100의 범위의 값을 갖는다. 그림에서와 같이 초기 명도는 43으로서 비교적 밝은 값을 보유하고 있었다. 진행형 1회 덩음식과 2회 덩음식은 1차 유념까지는 공통의 자료를 활용하였으며, 1차 유념이 종료된 시점에서 26으로 감소하여 밝기가 어두어진 경향을 나타내었다.

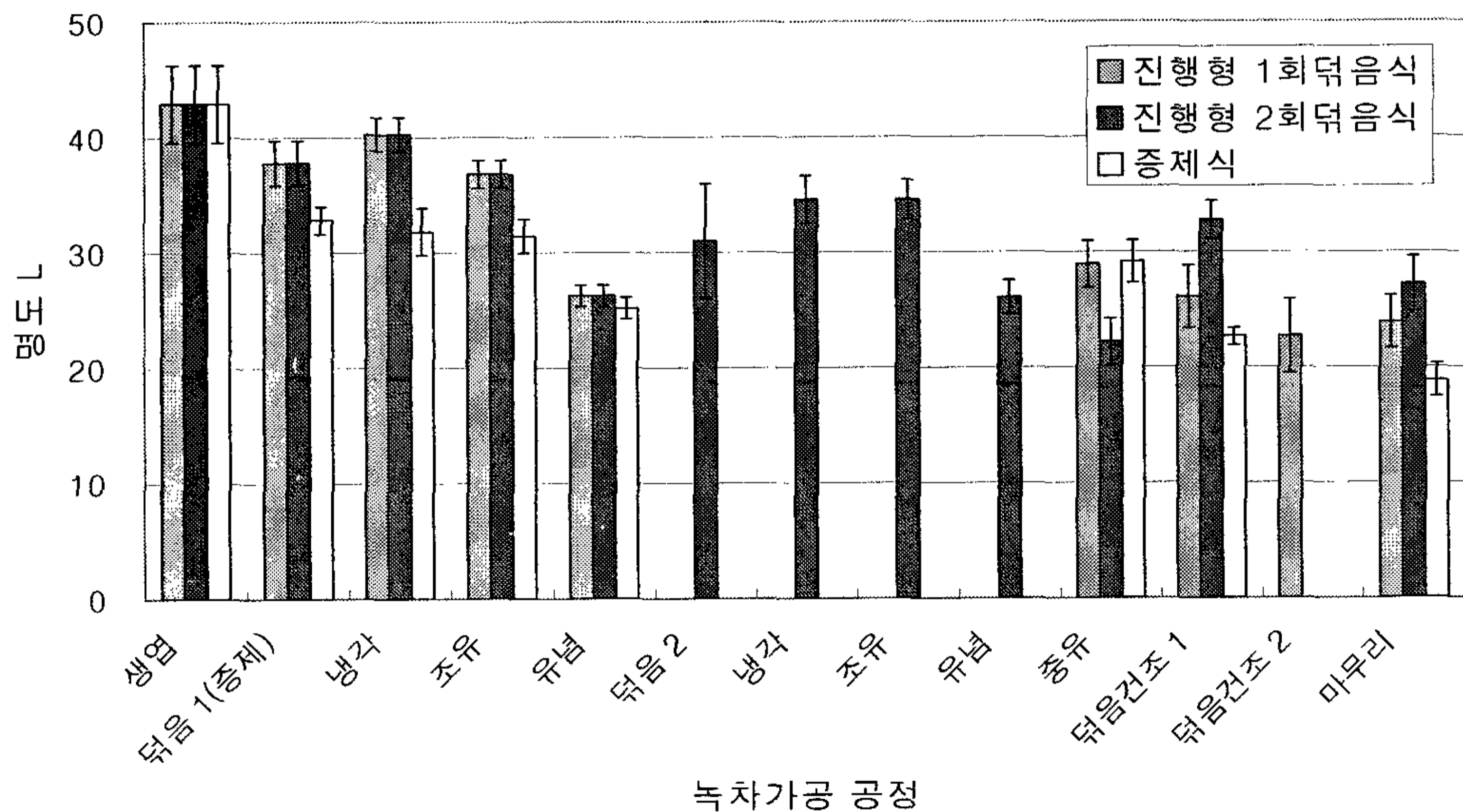


그림 9-3. 일관작업 라인의 각 세부 작업공정에 따른 명도 변화

마무리건조 후에는 진행형 1회 덩음식에서 24, 진행형 2회 덩음식에서 27, 증제식에서 19를 나타내어 진행형 2회 덩음, 진행형 1회 덩음, 증제의 순서로 밝은 상태

를 나타내었다.

라. 색도 a

그림 9-4는 3종류의 일관작업공정별로 각 세부 작업공정의 진행에 따라서 색도 a의 변화를 나타낸 것이다. 색도 a는 빨강색과 초록색의 경향을 나타내는 값으로서 음의 값은 초록색을 의미한다. 그림에서와 같이 초기 색도 a는 -10 이었다. 진행형 1회 덤프식과 2회 덤프식은 1차 유념까지는 공통의 자료를 활용하였으며, 덤프 1, 냉각, 조유, 유념의 과정에서 -8, -5, -4, -2로 증가하여 초록색이 약해졌다. 덤프 2, 2차 유념의 공정에서 초록색의 값은 더욱 더 약해져 -1의 값을 유지하였다.

증제 생산라인은 증제, 냉각, 조유 및 유념까지의 과정에서 -8, -7, -5, -3으로 나타나 덤프 공정보다는 초록색의 값이 더 높게 나타났다.

마무리건조 후에는 진행형 1회덤프식에서 -1.1, 진행형 2회덤프식에서 -0.6, 증제식에서 -1.2를 나타내어 진행형 2회덤프에서 초록색이 약간 열리는 경향을 나타내었다.

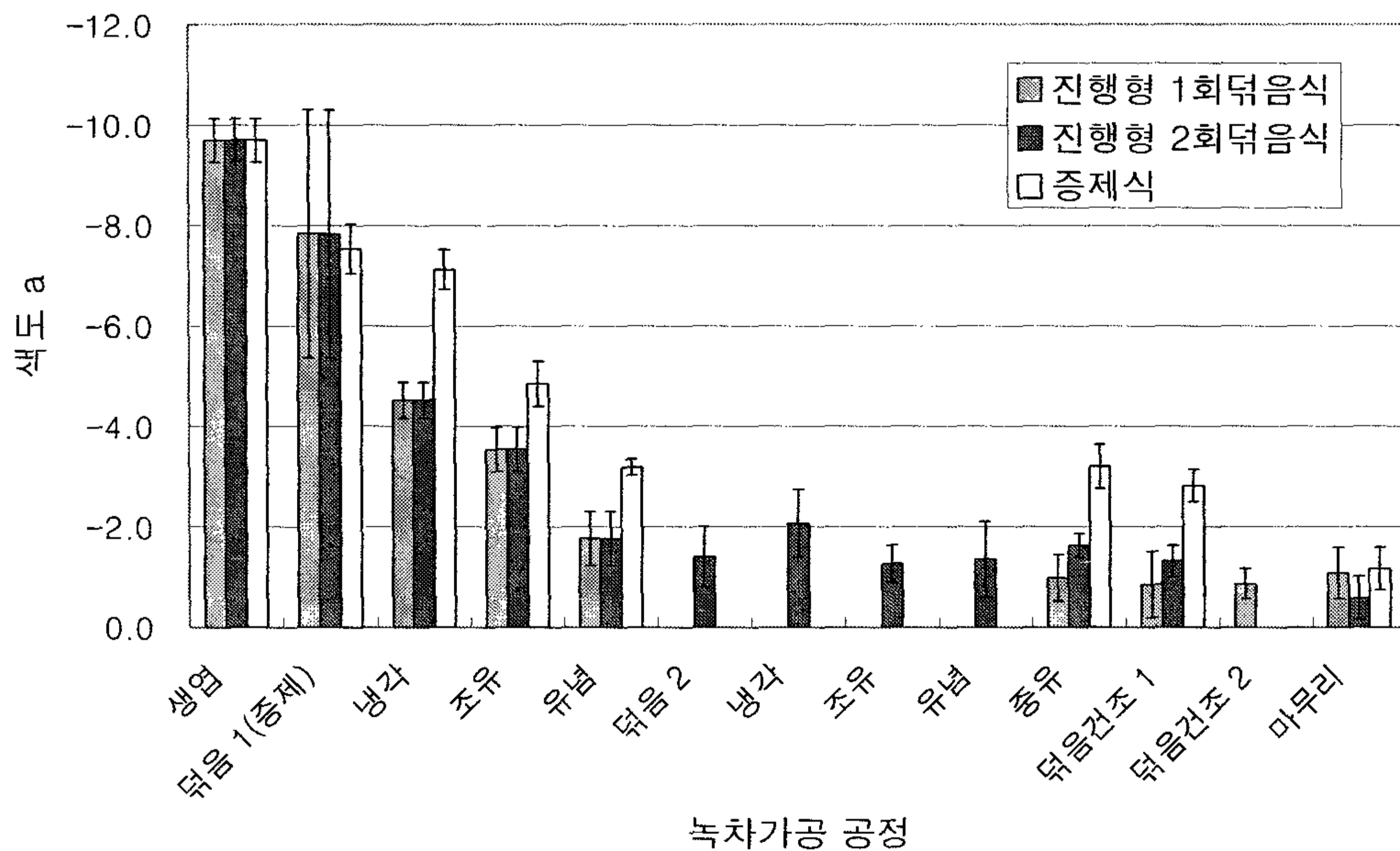


그림 9-4. 일관작업 라인의 각 세부 작업공정에 따른 색도 a의 변화

마. 색도 b

그림 9-5는 3종류의 일관작업공정별로 각 세부 작업공정의 진행에 따라서 색도 b의 변화를 나타낸 것이다. 색도 b는 노랑색과 파랑색의 경향을 나타내는 값으로서 양의 값은 노랑색의 경향을 나타낸다. 그림에서와 같이 생엽의 색도 b는 19이었다. 진행형 1회 덩음라인과 2회 덩음라인은 1차 유념까지는 공통의 자료를 활용하였으며, 덩음 1, 냉각, 조유, 유념의 과정에서 20, 21, 18, 16로 변화하여 노랑색이 약해졌으나 큰 변화는 없었다.

증제 생산라인은 증제, 냉각, 조유 및 유념까지의 과정에서 19, 16, 14, 14, 12로 나타나 덩음라인보다는 파랑색의 경향을 나타내었다.

마무리건조 후에는 진행형 1회 덩음라인에서 11, 진행형 2회 덩음라인에서 14, 증제라인에서 8을 나타내어 2회 덩음 공정에서는 노랑색의 경향을, 증제라인에서는 파랑색의 경향을 나타내었다.

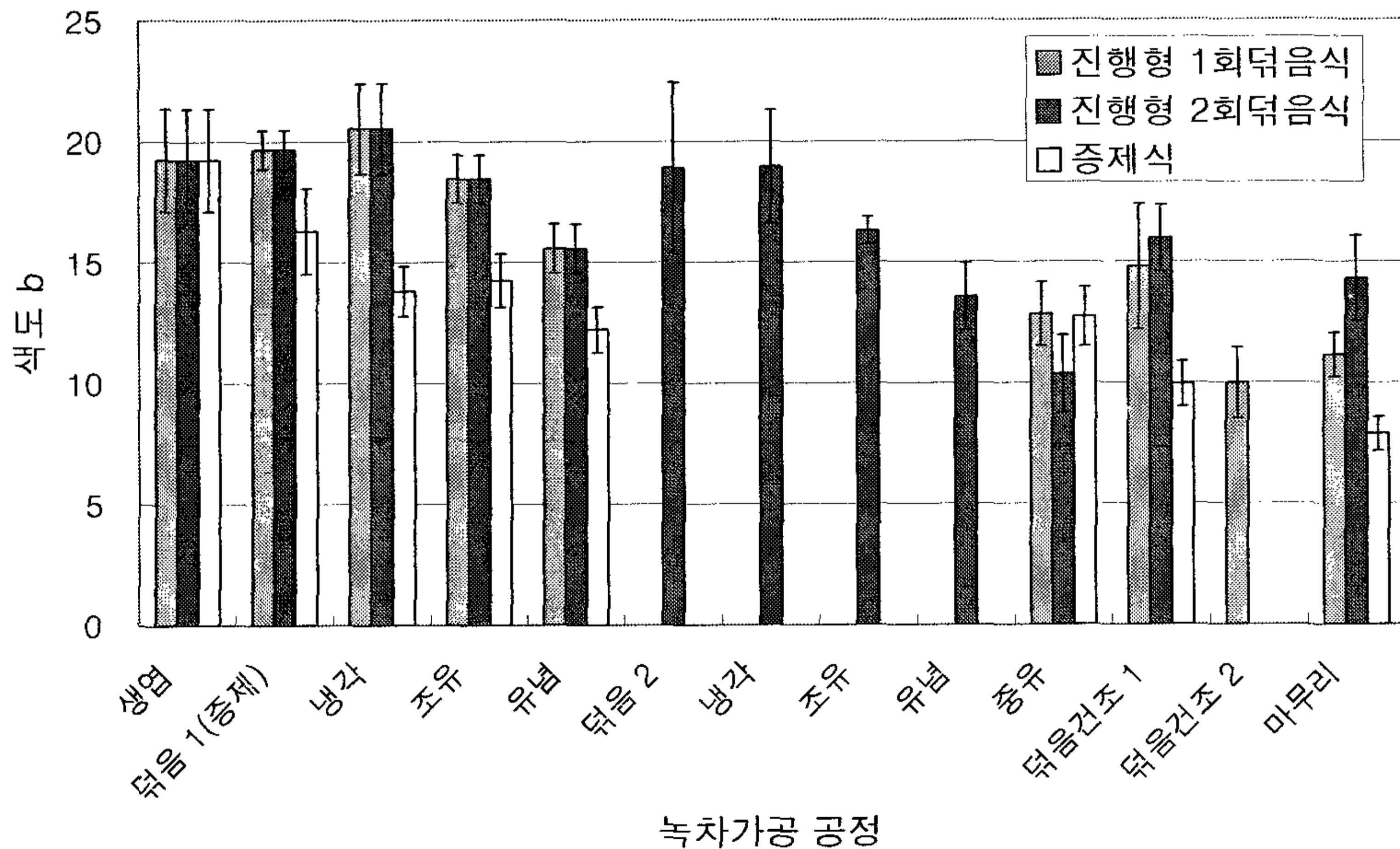


그림 9-5. 일관작업 라인의 각 세부 작업공정에 따른 색도 b의 변화

2. 관능평가

진행식물래형덩음기의 대량신속처리 가능성과 품질을 비교하기 위하여 기존의

증제차라인(35kg/hr)으로 가공한 제품과 기존의 증제차라인에서 첫부분인 증기살청을 진행식물래형뒤음기로 대체하여 1회뒤음한 것과 2회뒤음한 제품의 품질을 관능평가하였다.

외형은 증제라인 가공제품에서 좋았고 이어서 진행식물래형뒤음라인 2회뒤음, 진행식물래형뒤음라인 1회뒤음 순이었다. 찻물색에서는 증제라인 가공제품보다는 진행식물래형뒤음라인 가공제품이 좋았고, 향은 제다방법간 차이가 없었으며, 맛은 진행식물래형뒤음라인 1회뒤음이 좋은 경향이었으나 큰 차이는 없었다.

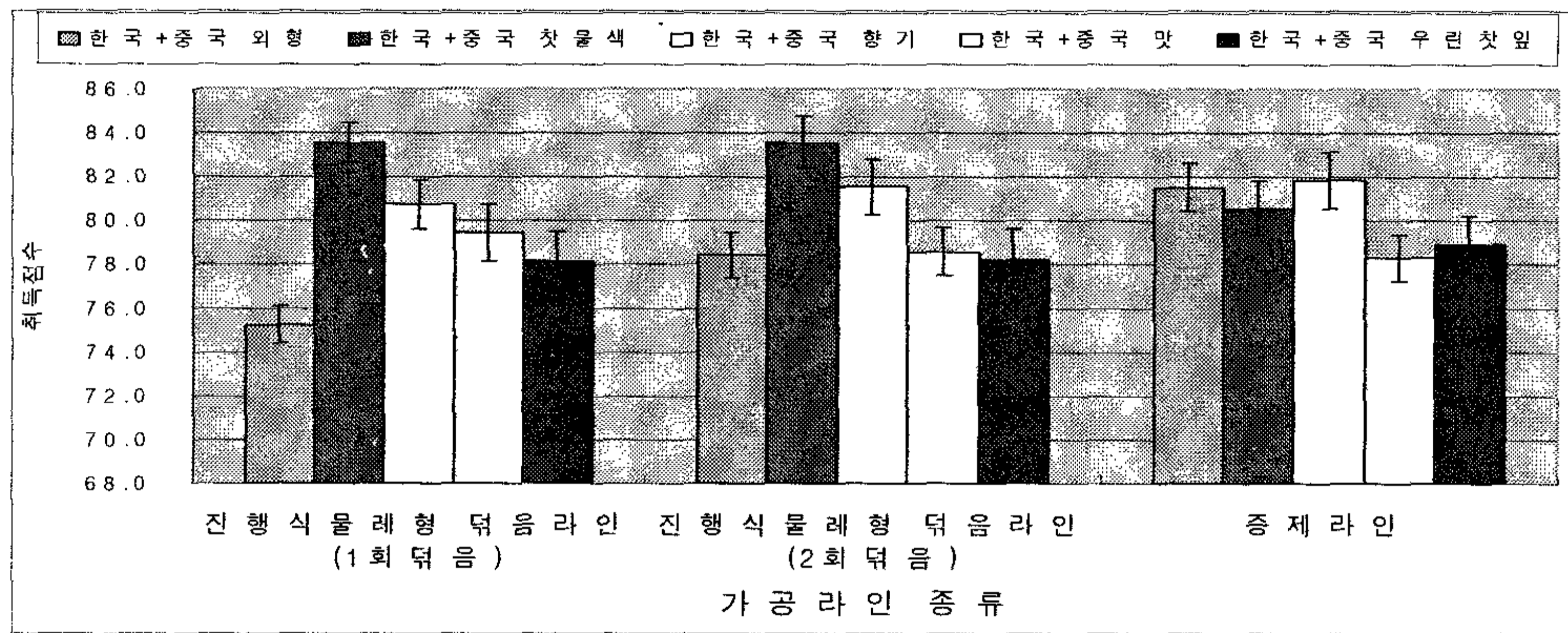


그림 9-6. 가공라인 종류별 제품의 관능평가 (범례에서 한국:한국품평사, 중국:중국품평사를 의미함)

3. 성분분석

총질소의 함량은 증제라인에 의한 가공제품에서 물래형뒤음라인에서 가공한 제품보다 높게 나타났다. 이것은 뒤음가공과정중의 고온으로 인하여 엽록소의 변화가 일어나는 뒤음가공의 특징을 그대로 나타내주고 있는 결과이다. 이로 인해 우린 찻물색의 경우 증제방식에서는 녹색을 띠는 반면 뒤음차에서는 황색을 띠게 된다.

카페인함량과 카테킨함량은 물래형뒤음라인 가공제품이 증제라인 가공제품보다 높았다. 총아미노산의 경우는 증제방식에서 높았으나 차이는 크지 않았고 테아닌과 비타민C 함량은 증제방식에서 높게 나타나 비교적 낮은 온도에서 살청되는 증제차의 특징을 잘 보여주고 있다.

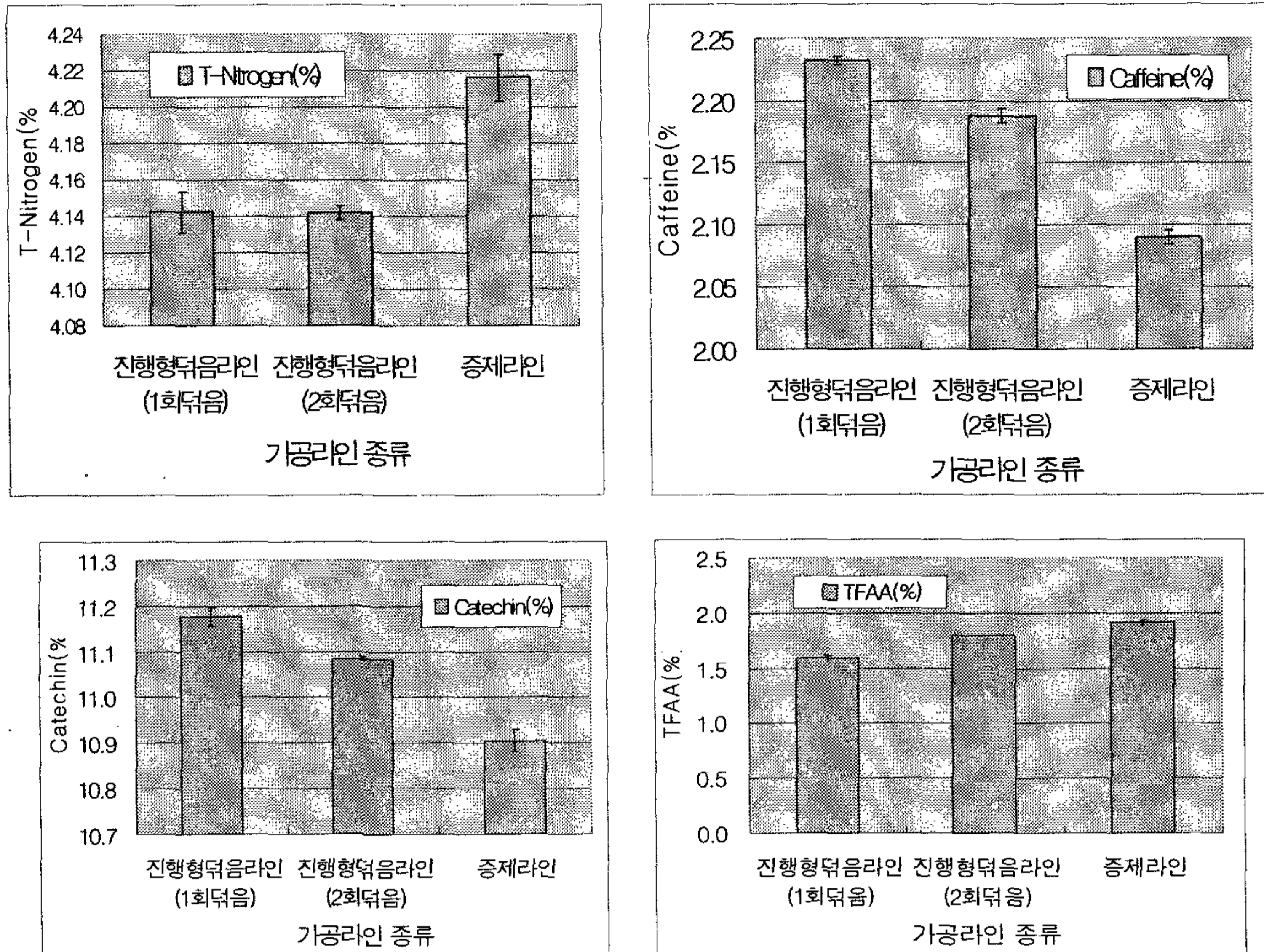


그림 9-7. 가공라인 종류별 제품의 화학성분 비교

이상의 결과를 종합하면 새로 개발한 반원통물레형덕음기는 우전차의 가공은 물론 대작급의 큰 찻잎 가공도 가능할 뿐만아니라 건조 후 숙성된 마무리 차의 가공도 용이하도록 개발하였기 때문에 개발한 물레형덕음기를 활용하면 지금까지 가마솥에서 힘든 작업을 하던 중소규모의 제다업체에서 전통 수제차의 맛을 살리면서도 손쉽게 제다할 수 있는 장점이 있다. 또한 진행식물레형덕음기는 덕음차의 가공처리량을 확대하였으며, 진행식물레형덕음기를 포함하는 일관생산시스템에서 생산된 차는 한국 사람들이 좋아하는 풍미를 가지므로 한국차의 차별화 및 경쟁력 강화에 유용할 것으로 판단되며, 기존의 증제라인에서 증기살청을 진행식물레형덕음기로 대체하면 손쉽게 덕음차 생산라인으로의 전환이 가능하므로 한국차의 차별화 및 경쟁력 강화에 유용하게 활용될 것으로 판단된다. 앞으로 이 덕음라인의 가공효율과 품질향상 기능을 극대화하기 위해서는 보다 구체적이고 상세한 연구가 추가적으로 요망된다.

참 고 문 헌

여 백

참고문헌

- 고영수, 이인숙. 1985. 가열처리시간이 steaming 및 roasting green tea의 성분변화에 미치는 영향. 대한가정학회지 23(2): 29-36.
- 권종숙, 손천배, 조철훈, 손준호, 변명우. 2002. 첨가제가 감마선 조사된 녹차 추출물의 색상 환원에 미치는 영향. 한국식품영양과학회지 31(2): 355-360.
- 김봉수, 양원모, 최정. 2002. 산지별 시판녹차의 카페인, 유리아미노산, 비타민C 및 카테킨 함량 비교. 한국차학회지 8(1): 55-62.
- 김영걸, 류홍석, 이진호. 2000. 동서방향 식재 차원에서 신아의 생육 및 성분함량 변화에 따른 적채시기의 결정. J. Kor. Tea Soc. 3: 111-119.
- 김영경. 2005. 차의 관능검사. 2005 한국차학회 춘계학술대회(차품질평가방법 현황 및 기준안설정) 초록집. 한국차학회. pp. 49-55.
- 박근형, 정종훈, 기민정, 은종방. 1996. 국산 녹차의 소비자 행동에 관한 조사. 한국차학회지 2(1): 129-146.
- 박문호. 2002. 수입자유화에 대응한 녹차산업의 발전방안 연구. 한국농촌경제연구원. 서울: 동양문화인쇄포럼. pp. 17-22.
- 변재욱, 한재숙. 2004. 녹차에 대한 인식 및 이용실태에 관한 연구. 한국식생활문화학회지 19(2): 184-192.
- 박금순, 전정례, 이선주. 1999. 구증구포에 의한 녹차의 제조 II. 관능적 품질특성 및 기호도, 한국조리과학회지 15(5): 475-482.
- 박장현, 최형국, 박근형. 1998. 화학성분으로 본 각국 시판녹차의 품질. 한국차학회지 4(2): 83-92.
- 박장현, 임근철. 2001. 유념조건이 옥로차 품질에 미치는 영향. 한국차학회지 7(3): 45-54.
- 박장현, 박근형, 임근철. 2001. 증열 및 조유조건이 옥로차 품질에 미치는 영향. 한국차학회지 7(2): 91-100.
- 박장현, 최형국. 2001. 찻잎 저장 후 험기처리가 녹차의 기능성분 및 품질에 미치는 영향. 한국차학회지 7(1): 163-171.
- 박장현, 김광식, 김주희, 최형국, 김선우. 1996. 국내산 녹차의 유리아미노산, 데

- 아닌, 카테킨 함량에 관한 연구. J. Kor. Tea Soc. 2: 197-207.
- 손준호, 조철훈, 김미리, 김정옥, 변명우. 2001. 감마선 조사에 의한 녹차추출물의 불용색소 제거. 한국식품영양과학회지 30(6): 1305-1308.
- 신기호. 2005. 한국녹차의 품질평가 기준 및 제품별 등급 설정. 2005 한국차학회 춘계학술대회(차품질평가방법 현황 및 기준안설정) 초록집. 한국차학회. pp. 59-68.
- 신미경. 1994. 녹차의 과학. 한국식생활문화학회지. 9(4): 433-445.
- 신미경, 장미경, 서은숙. 1995. 시판 덩음녹차의 품질에 따른 이화학적 특성. 한국조리과학회지 11(4): 356-361.
- 오산원. 2004. 소비자의식 변화에 따른 한국녹차산업 신 패러다임과 발전방안. 한국정보시장연구소. pp. 1-171. 성민디자인파크, 한국 광주.
- 오상룡, 이상효, 신동화, 정동효, 손태화. 1988. 물리화학적 및 관능적 특성에 의한 국내외산 녹차의 품질평가. 한국농화학회지 31(3): 284-291.
- 양원모, 김구현, 최정. 2004. 우리나라 차소비자의 기호특성과 한국형 차품질기준 정립. 한국차학회지 10(3): 37-51.
- 양원모. 2004(a). 우리나라 차소비자의 기호특성과 국산차 차별화 방안. 한국마케팅학회 2004추계학술대회발표논문집. pp. 225-242.
- 양원모. 2004(b). 우리나라 차 소비자의 기호특성과 품질기준 기초조사 연구. 2004년도 한국차학회 춘계학술심포지엄 pp. 9-11.
- 양원모. 2005. 한국차에 적합한 신품질기준과 간편채점표의 활용. 한국차학회지 11(2): 7-19.
- 양원모. 2005. 한국차의 특징과 차별화 방안. 한국차의 차별화 및 세계화전략 심포지엄. 순천대학교한국녹차연구소. pp. 27-51. 성민디자인파크, 한국 광주.
- 이금초롱. 2004. 녹차 소비자의 라이프스타일에 관한 연구, 한국차학회지, 10(1): 7-24.
- 이수행. 2002. 중국 녹차산업의 현황과 전망. 2004년 수입자유화에 대응한 국내 녹차산업전략 심포지엄. 한국차연구회. pp. 57-73.
- 이영자, 안명수, 홍기형. 1998. 녹차, 우롱차 및 홍차의 일반성분, 아미노산, 비타민류, 카테킨류 및 알칼로이드류의 성분분석에 관한 연구. 한국식품위생안

- 전성학회지 13(4): 377-382.
- 이호선, 손종연. 2002. 시판 녹차, 홍차, 오롱차의 항산화 및 상승효과. 한국식품영양학회 15(4): 377-381.
- 이철호. 1979. Food Texture 연구에 관한 최근 동향. 한국식품과학회지 11(4): 314-321.
- 전정례, 박금순. 1999. 구증구포에 의한 녹차제조 I. 일반성분 분석 및 화학적 조성. 한국조리과학회지 15(2): 95-101.
- 정영. 2003. 전통수제차 법제방법에 의한 제다 조건검토. 성신여자대학교 정보산업대학원. 석사학위논문 pp. 1-94.
- 정인오. 2005. 차품질 중 관능검사에 대한 비교고찰(한중일의 관능검사를 중심으로). 2005 한국차학회 춘계학술대회(차품질평가방법 현황 및 기준안설정) 초록집. 한국차학회. pp. 9-45.
- 차생산자연협회. 2004. 차의 내일을 위하여. (사)차생산자연협회. pp.160
- 최성희. 1992. 시판녹차중 카테킨의 함량분석. 한국식품영양과학회지 21(4): 386-389.
- 최성희, 류미라. 1992. 시판녹차로부터 테아닌 함량의 분석. 한국식품과학회지 24: 177-181.
- 최성희, 배정은. 1996. 지리산 녹차의 향기성분. 한국양양식량학회지 25(3): 478-483.
- 최옥자, 최경희. 2003. 발효정도에 따른 국내산 야생차(녹차, 반발효차, 홍차)의 이화학적 특성. 한국식품영양과학회지 32(3): 356-362.
- 한재석. 1999. 덩음 및 비빔조건이 녹차품질에 미치는 영향. 목포대학교 대학원 석사학위 논문 pp. 1-149.
- 淺淑英, 屠幼英. 2002. 品茶与養生 pp.10-46. 中國農業出版社, 中國 北京.
- 陸松侯, 施兆鵬. 2001. 茶葉審評与檢驗 pp.128-184. 中國農業出版社, 中國 北京.
- 田中信之, 宮崎秀雄, 田久保美彦. 1997. ニューセラミックス素材利用による製茶機の試作開發. 茶業研究報告 84, 17-26.
- 田中信之. 1997. かまいり茶製茶の改善及び製茶機の試作開發. 茶業研究報告 86: 43.
- 田中信之, 村岡高芳, 吉田勝正, 小林力, 牛島慶一郎. 1993. かまいり製玉緑茶の香

- 味發揚技術. 佐賀茶試研報. 1: 41.
- 田中伸三, 深津修一, 岩淺潔. 1987. かまいり茶製造工程における香氣成分の變化. 野菜茶業試験場研究報告 B1: 45-53.
- 大石貞男 1985. 茶栽培全科, 農山漁村文化協會, 日本 東京, pp. 230-268.
- 川上美智子. 2000. “釜炒り茶と焙じ茶の香氣” in 茶の香り研究ノート, 東京: 光生館, pp. 17-48.
- 深津修一, 吉富均. 1993. 製茶方法および製茶機械開發の方向. 農林水産技術研究ジャーナル 16: 24-29.
- 佐藤昭一, 江口英雄, 大城光高, 花田十矢, 松久保哲矢. 1992. 各種茶の製造法に関する研究. 鹿兒島茶試研報. 8: 19-45.
- 山西貞. 1991. 茶の風味. ‘世界の茶’ 國際茶研究シンポジウム組織委員會. 黒船印刷. pp. 1-10.
- 社團法人日本茶業中央會. 2001. 茶關係資料. 日本 東京. pp. 60-146.
- 中國土產畜產進出口總公司(夏攀英 외 48인). 1994. 中國-茶的故郷, 香港文化教育出版社
- 浙江農業大學. 1982. 茶葉器械基礎. 農業出版社, 中國 北京.
- 宛曉春. 2003. 茶葉生物化學. 中國農業出版社, 中國 北京.
- 童啓慶. 2000. 茶樹栽培學, 中國農業出版社, 中國 北京.
- 陸松侯, 施兆鵬. 2001. 茶葉審評与檢驗. 中國農業出版社, 中國 北京. pp. 128-184
- 淺淑英, 屠幼英. 2002. 品茶与養生, 中國農業出版社, 中國 北京. pp. 10-46.
- 安徽農學院. 1997. 制茶學. 農業出版社, 中國 北京.
- Anan, T. 1988. Changes of chemical compounds during green tea manufacturing, JARQ, 22(1): 95-199.
- Kobayashi, A., K. Tashiyama, M. kawakami, T. Yamanishi, I. M. Juan and W. T. F. Chiu. 1985. Effects of solar-withering and turn over treatment during indoor-withering on the formation of pouchong tea aroma. Agricultural and Biological chemistry, 49: 1655-1660.
- Yamamoto, T., L. R. Juneja. D. C. Chu, M. J. Kim. 1997. Chemistry and applications of green tea. CRC Press. pp. 13-22.
- Yoshimatsu, S. and S. Kobayashi. 1979. The change of study about "Kamairi

tea"., Bulletin of the Nagasaki Agricultural Forestry Experiment Station. Section of Agriculture, 7: 166-180.

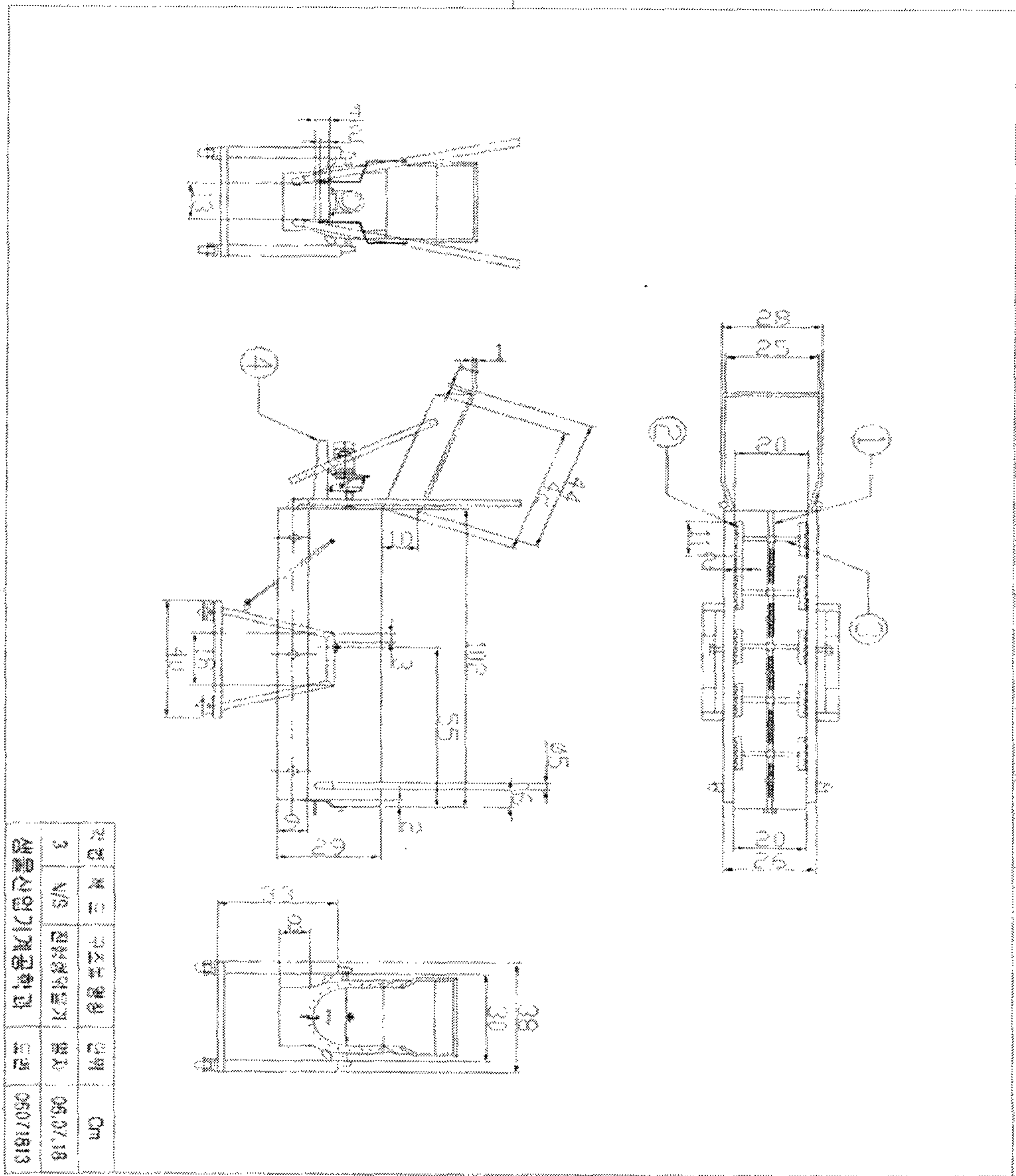
Yoshioka, H., S. Tsuyumu and K. Takayanagi. 1990. Radical formation during the processing of green tea., Agricultural and Biological Chemistry 54: 203-204.

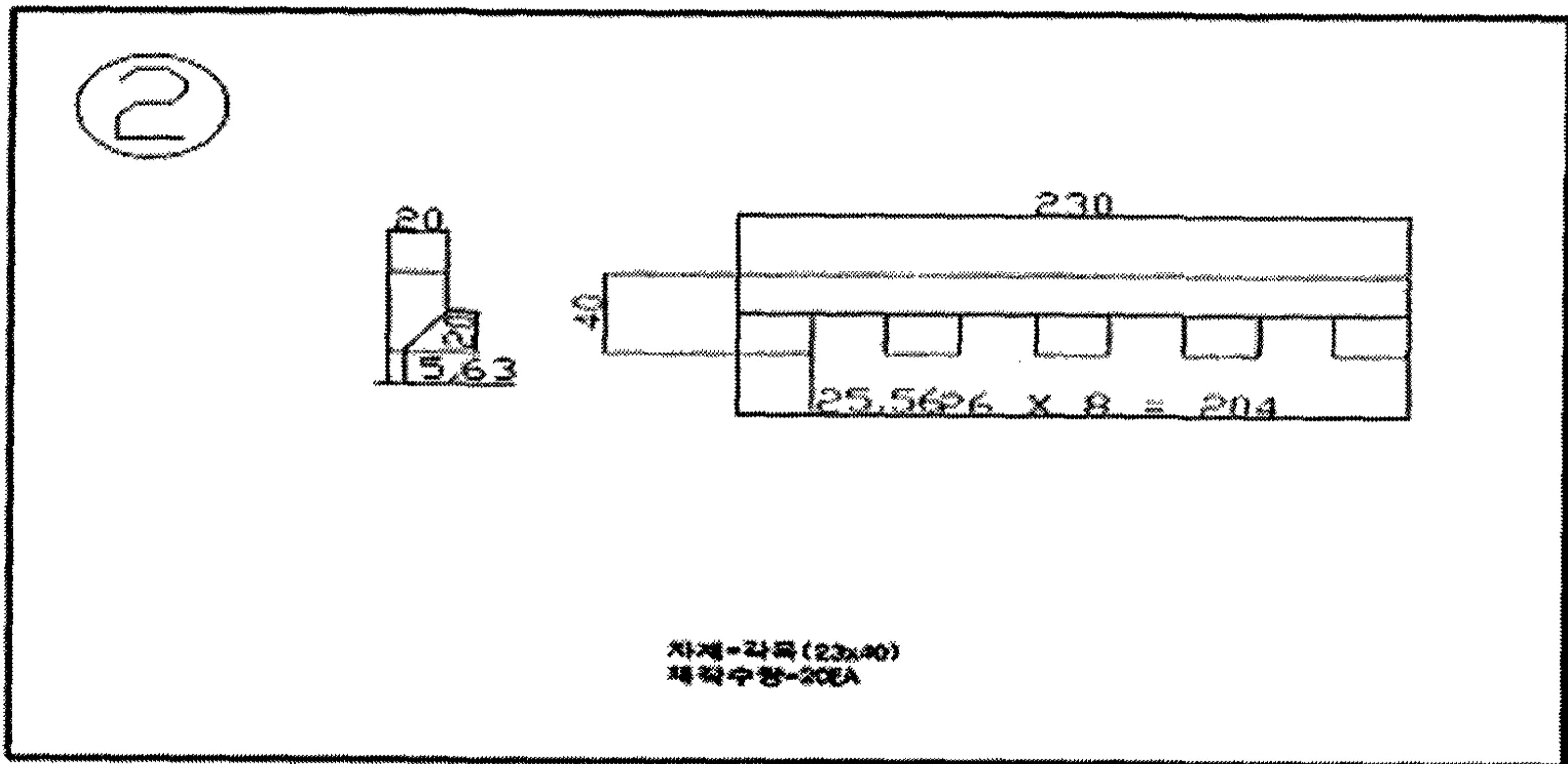
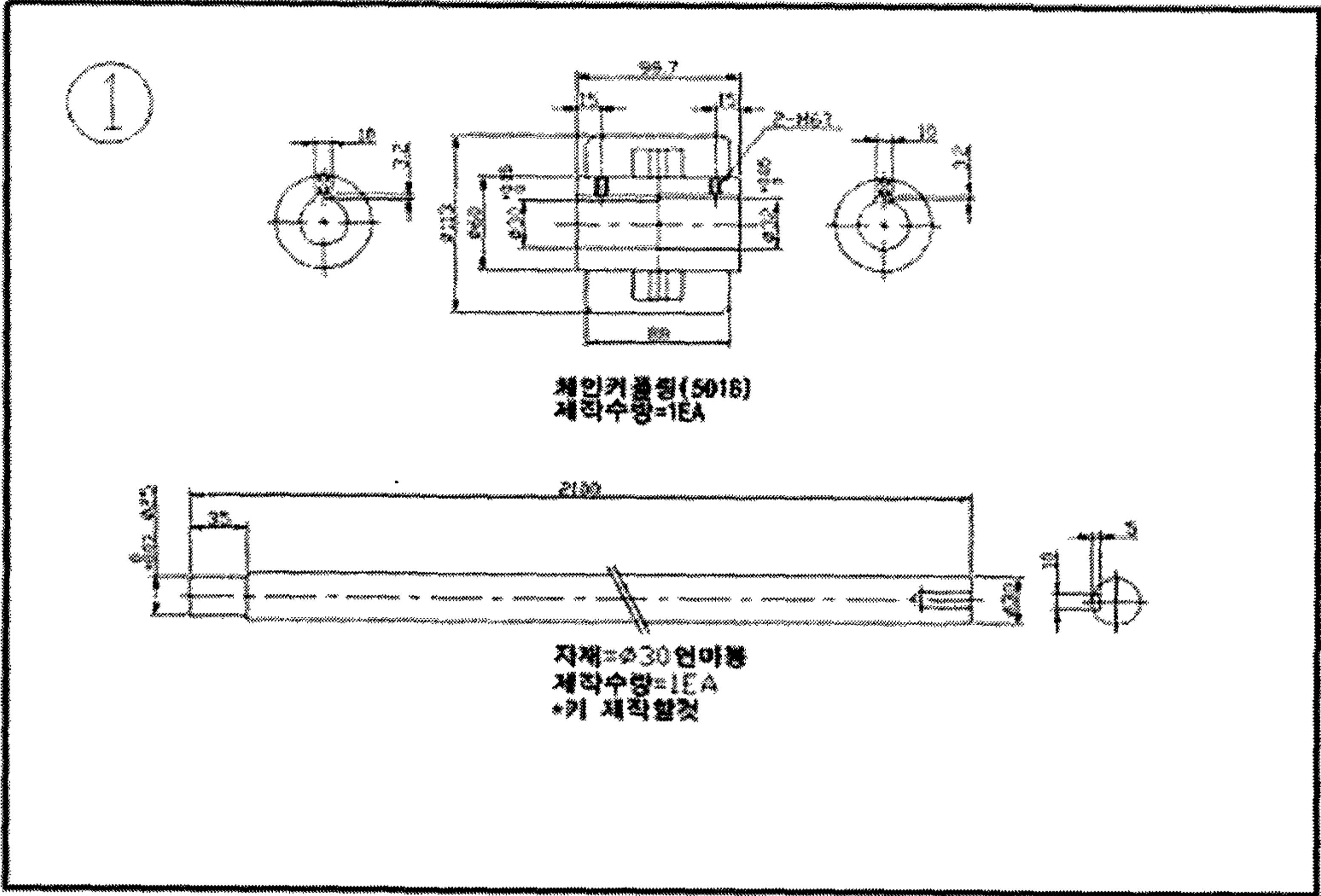
여 백

부 록

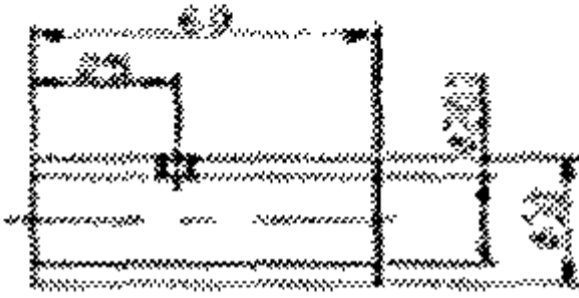
여 백

부록 1 : 진행형뒤움기 설계도면

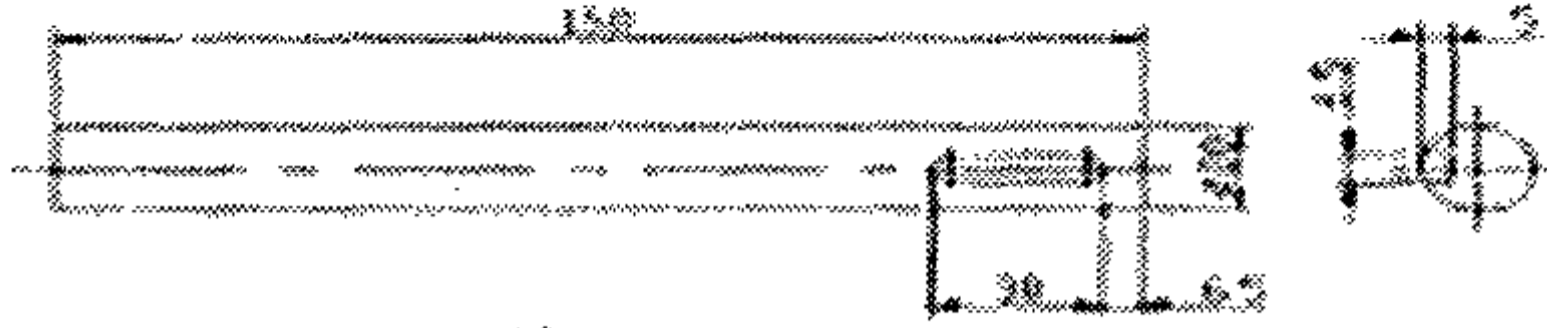




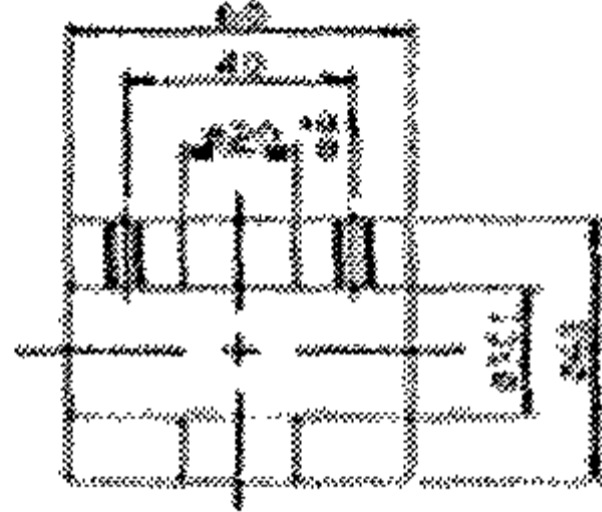
③



소재=외경30이상 파이프
제작수량=12EA

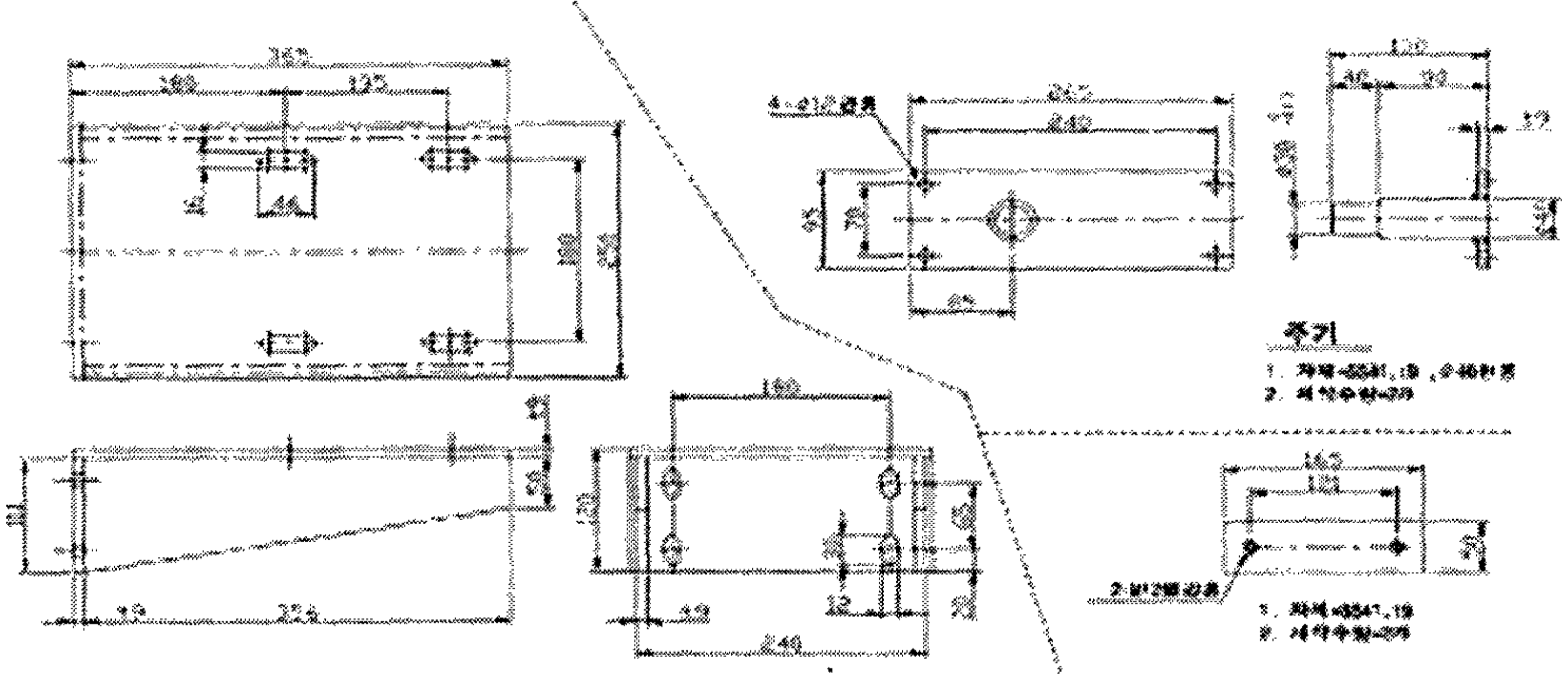


소재=외경30이상 파이프
제작수량=20EA



소재=φ60원마봉
제작수량=10EA

④



주기
1. 소재=SS41, 18, φ40원봉
2. 제작수량=20

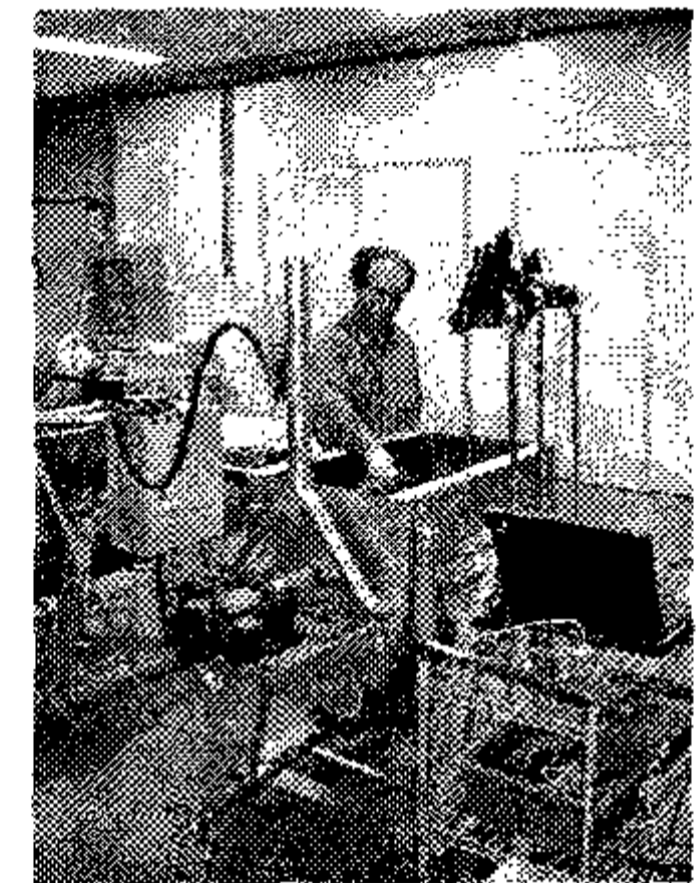
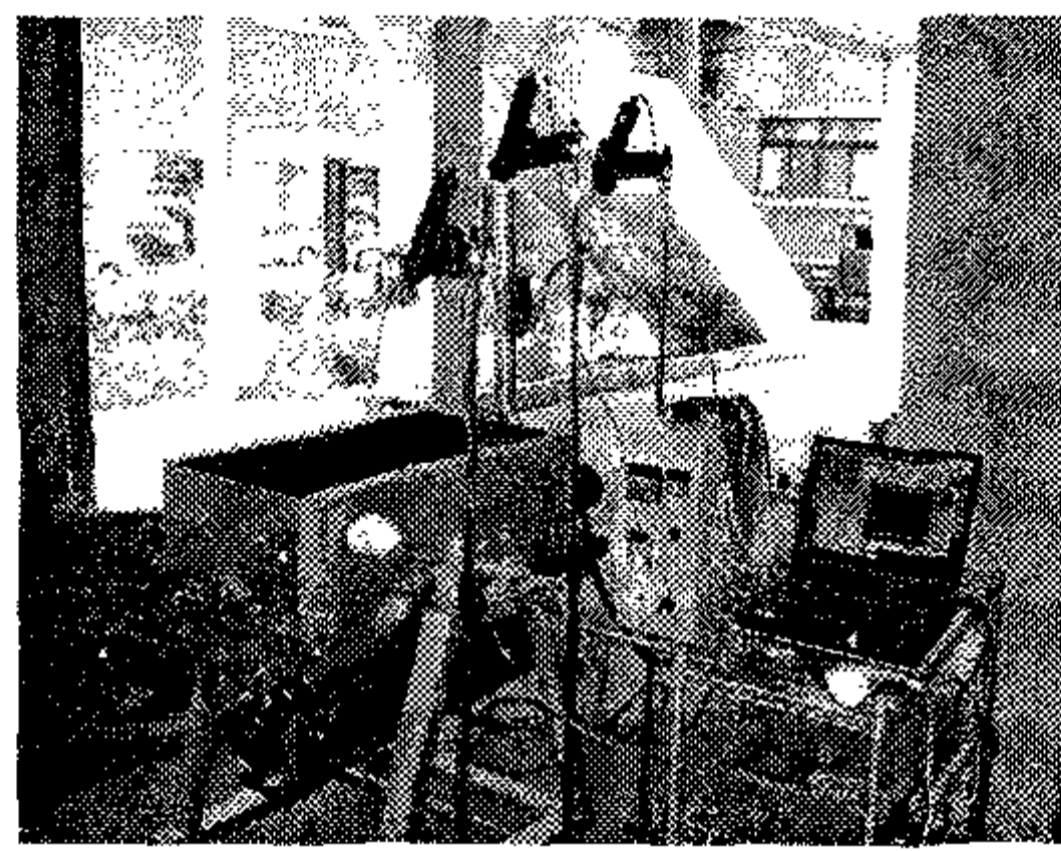
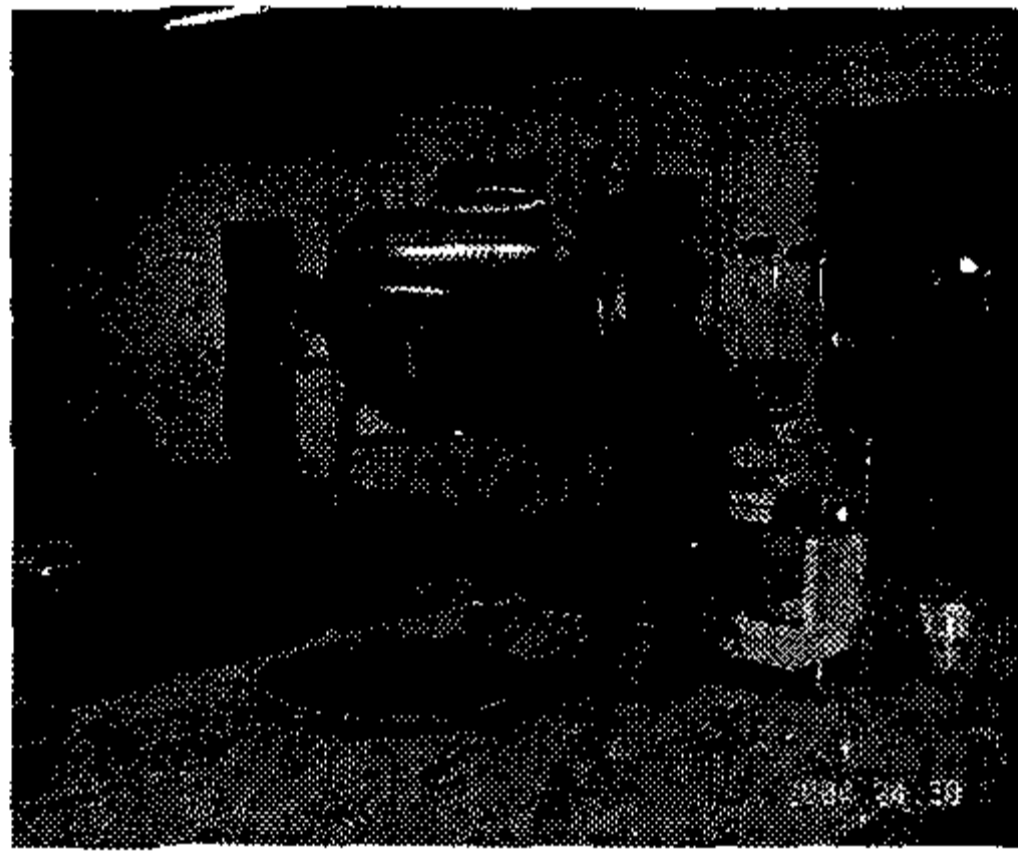
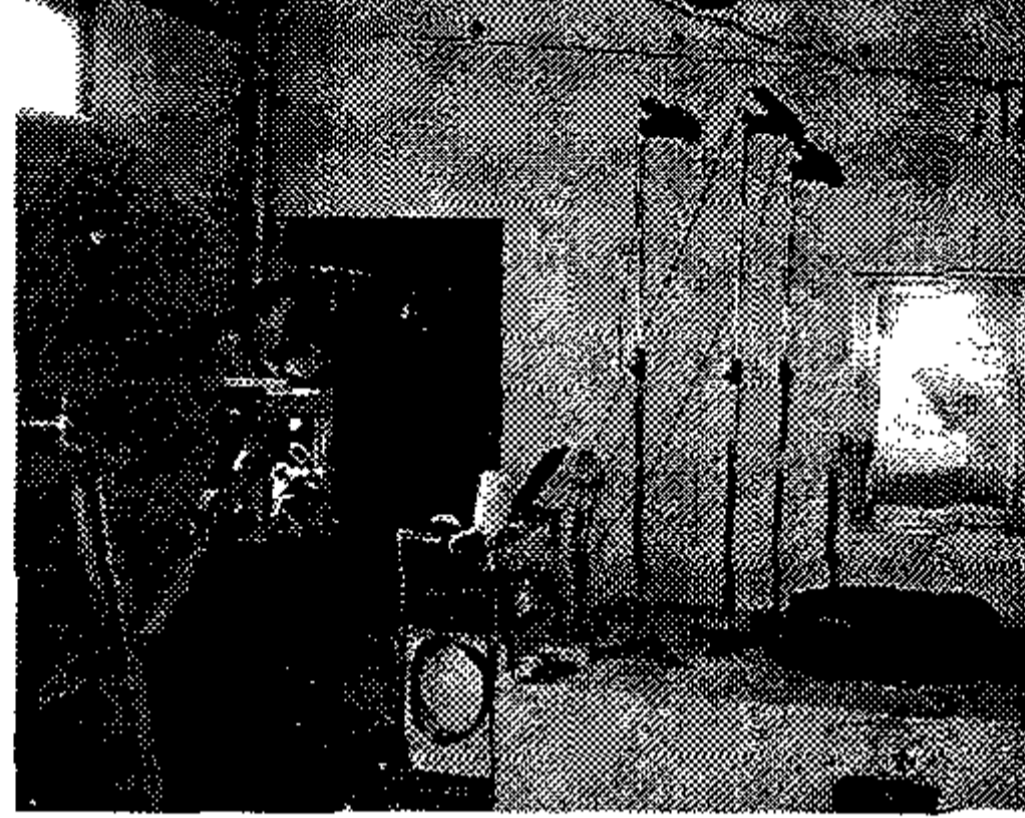
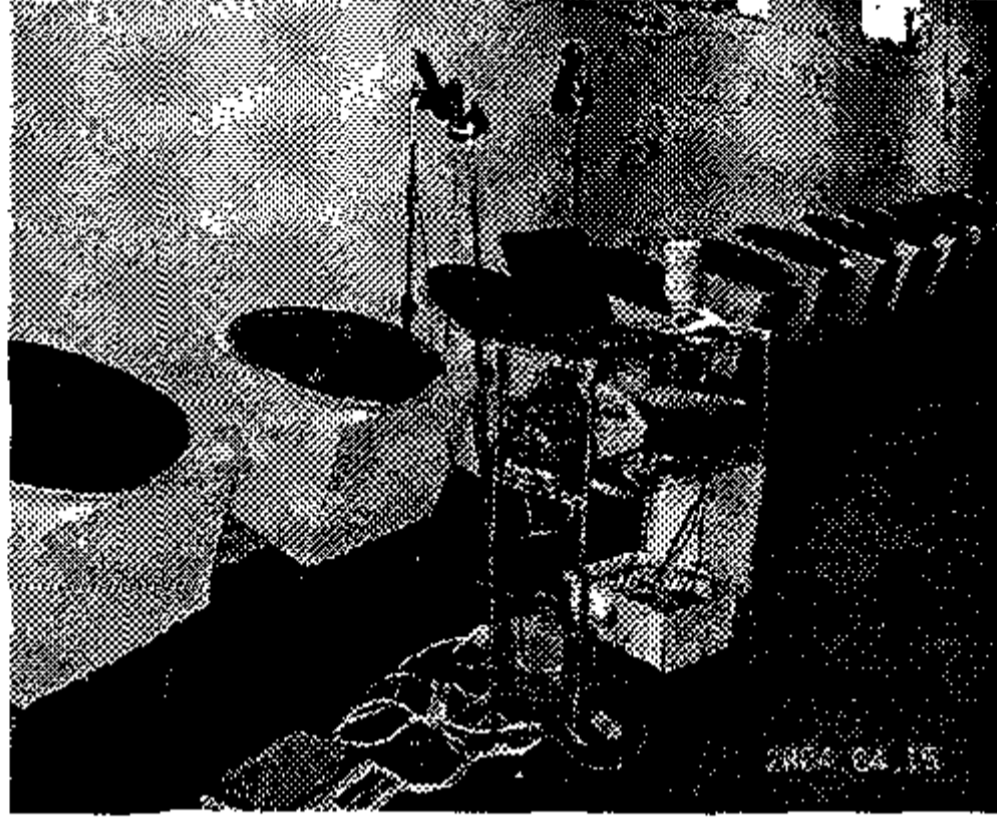
주기
1. 소재=SS41, 18
2. 제작수량=1개

주기
1. 소재=SS41, 18
2. 제작수량=20

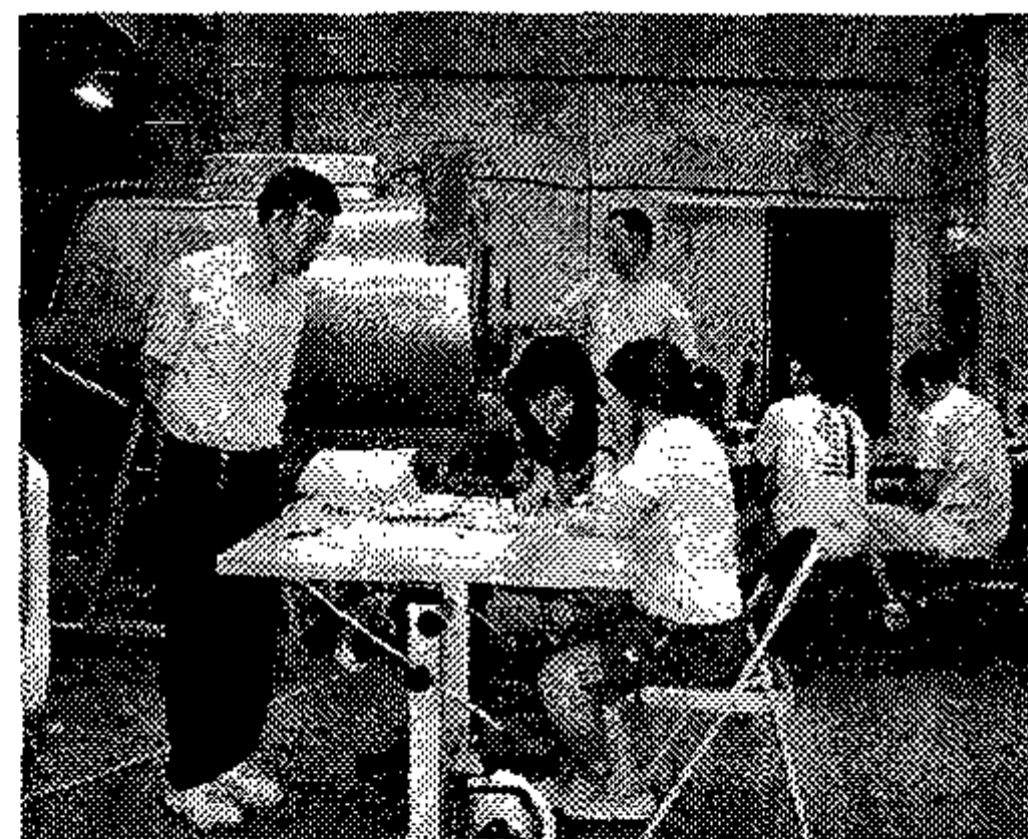
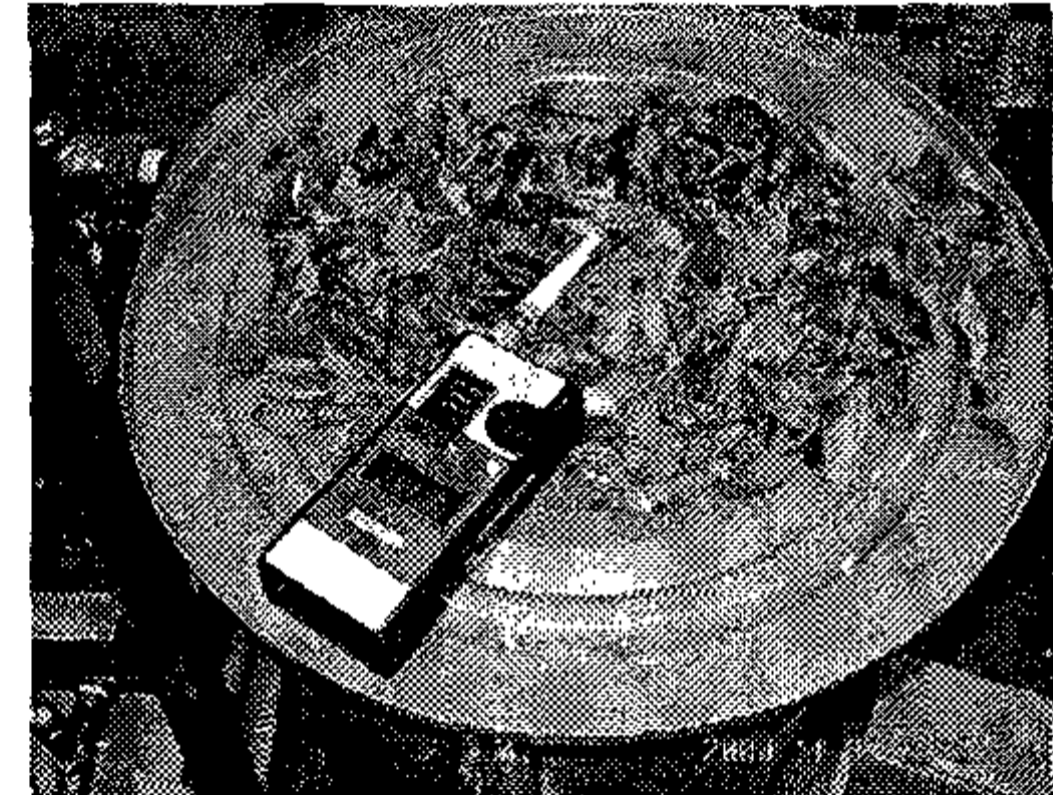
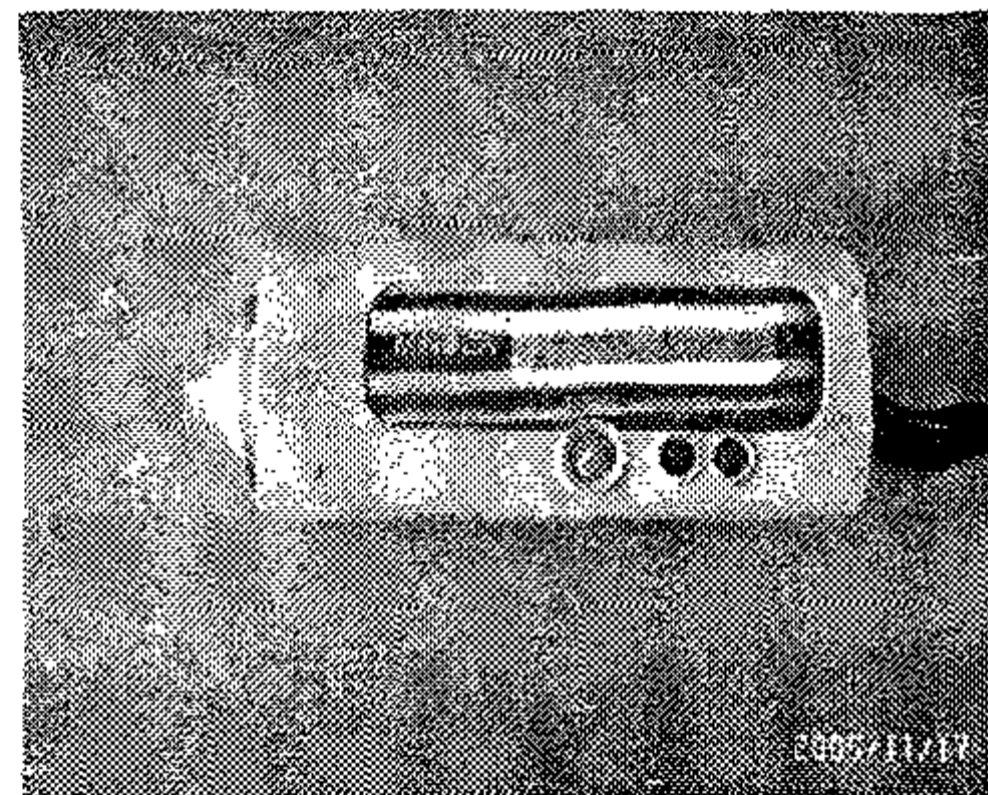
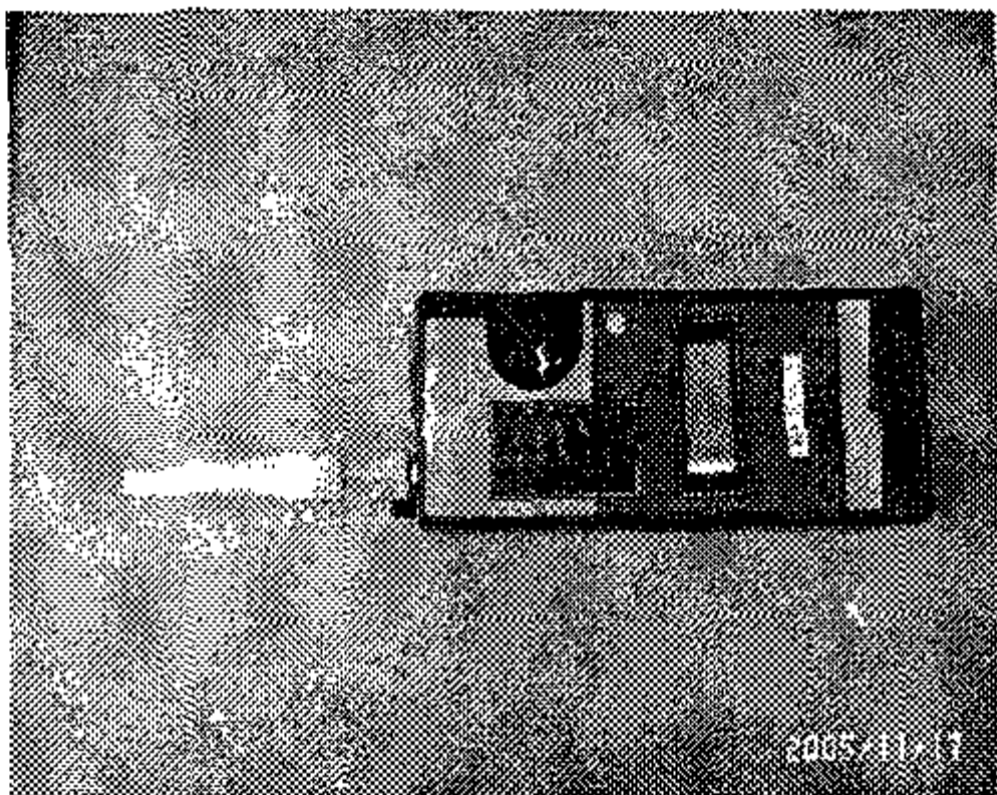
여 백

부록 2 : 연구관련 사진

< 덕음차 가공중 솔표면온도의 변화 계측 >



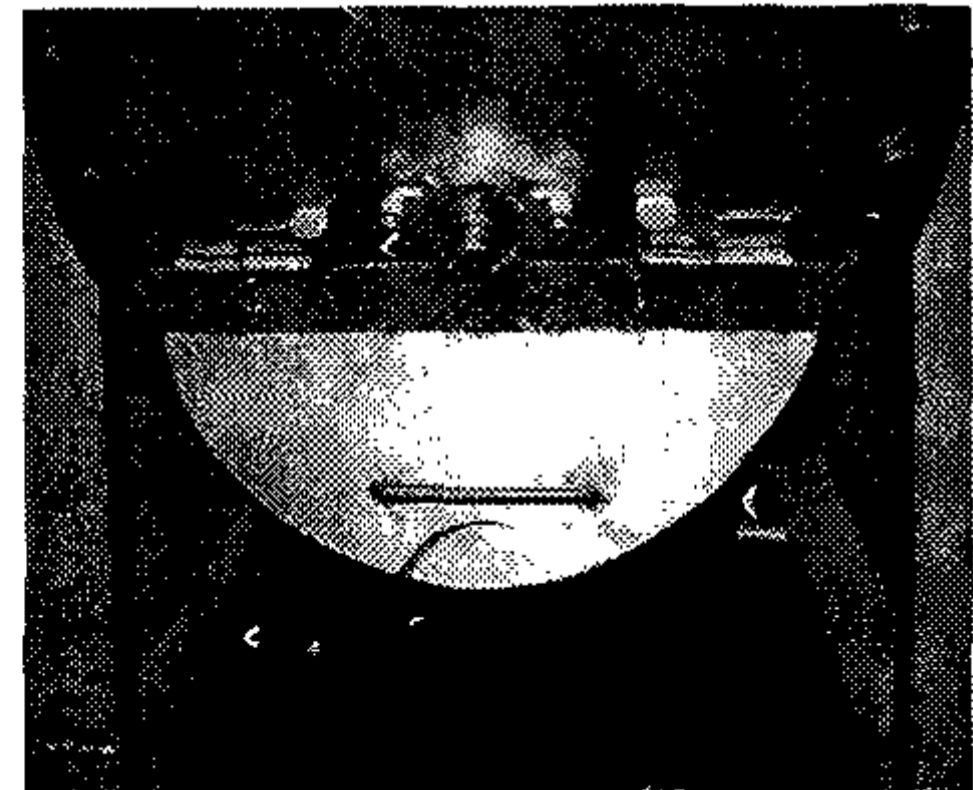
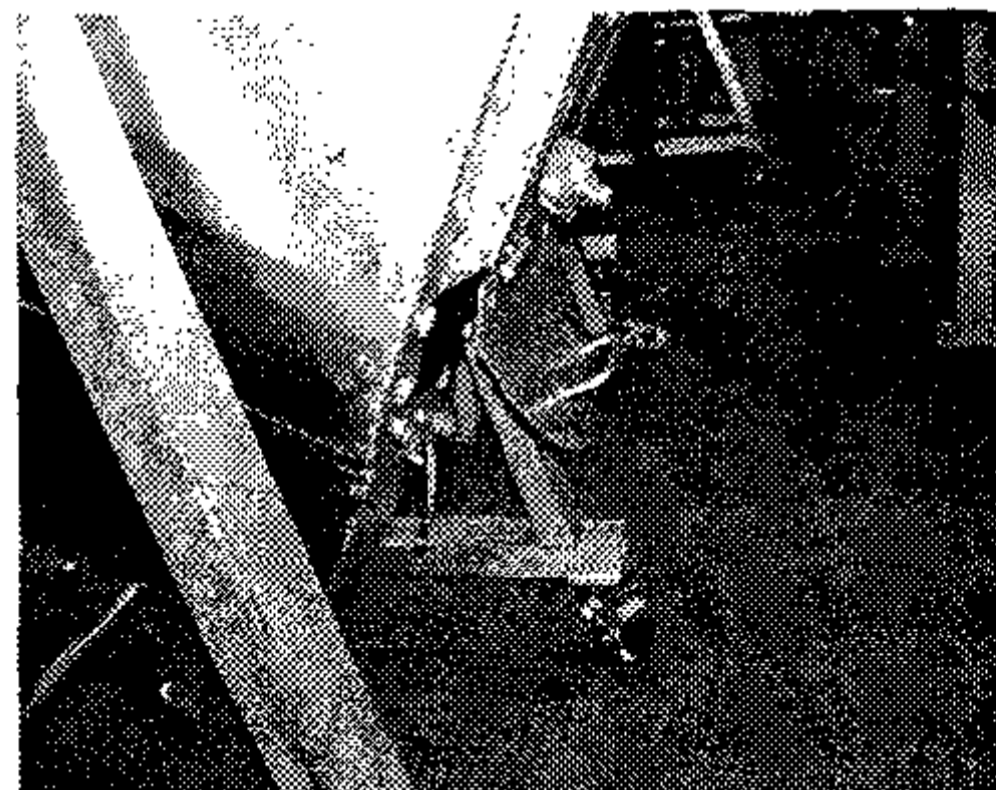
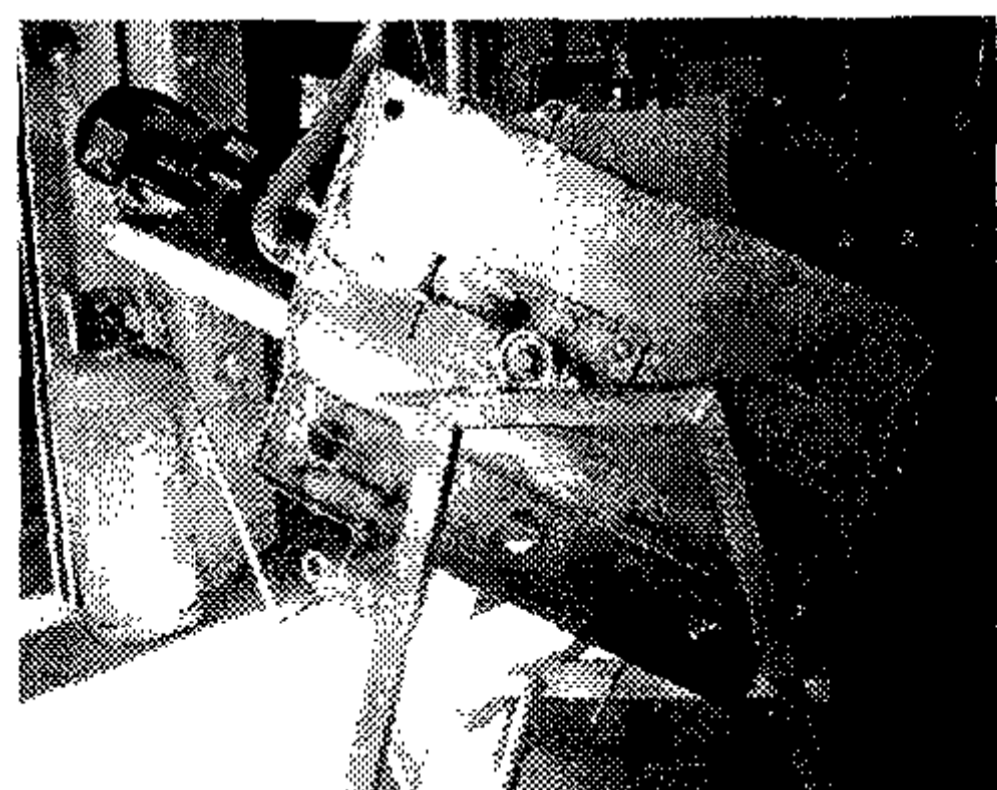
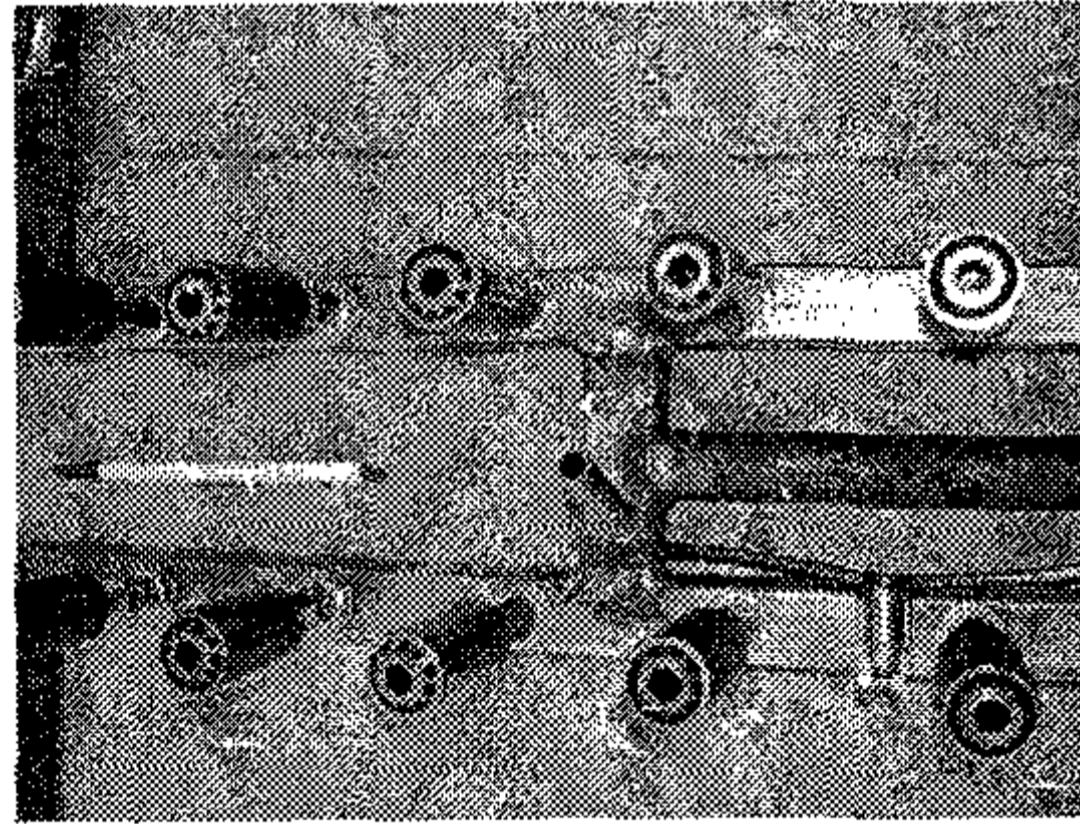
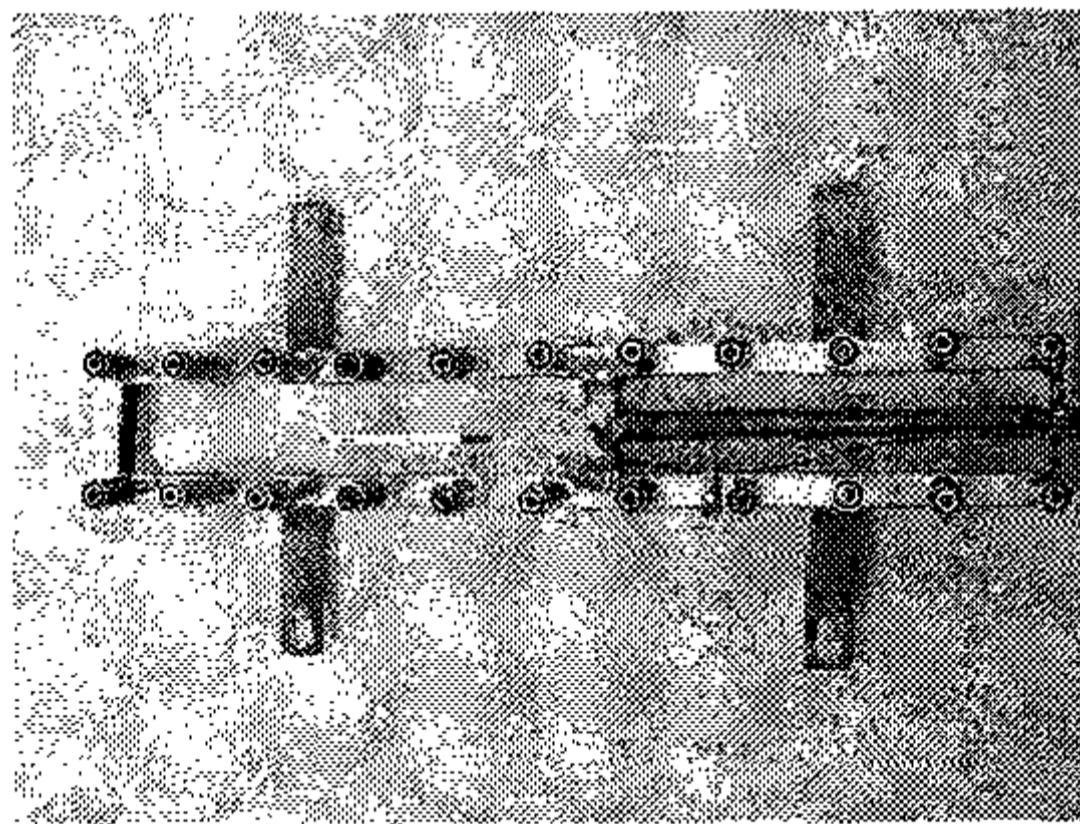
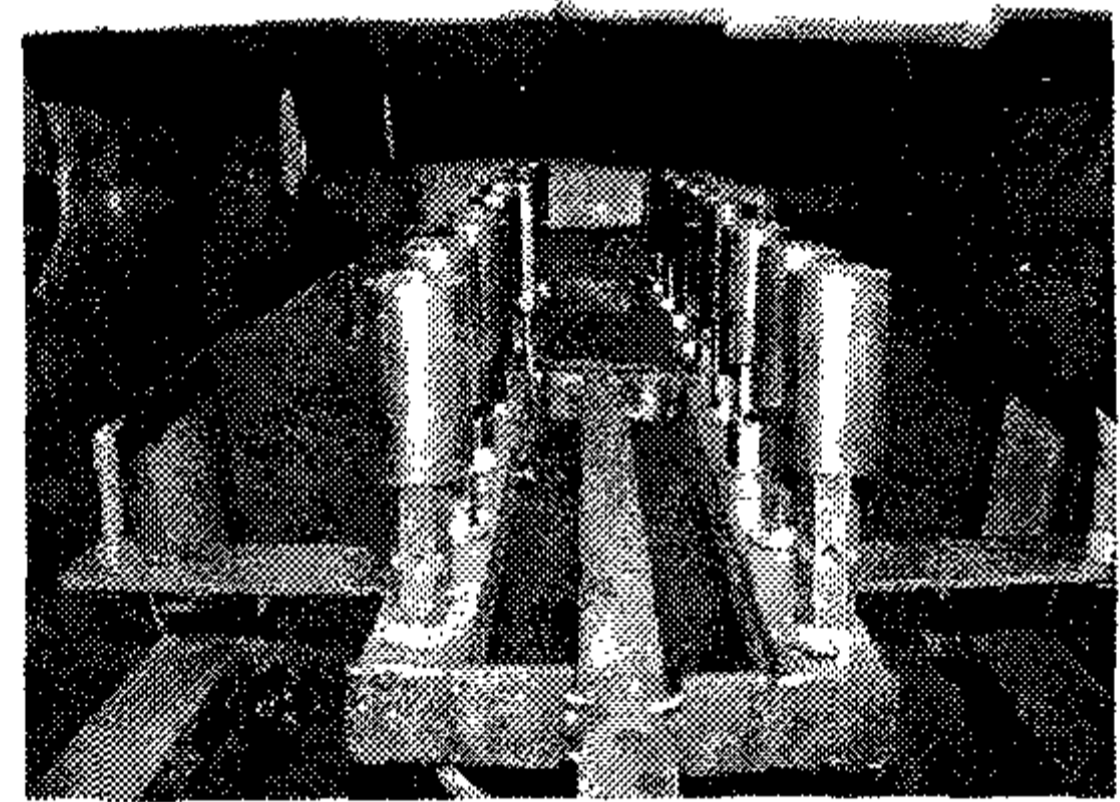
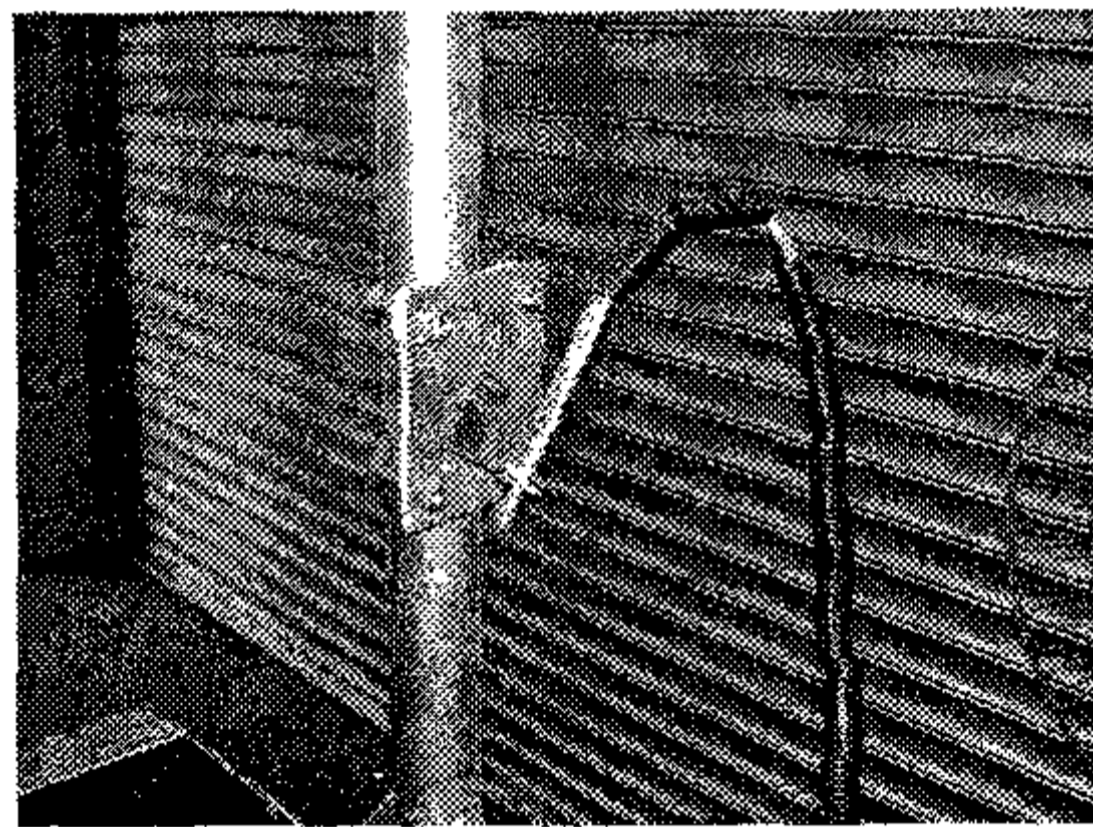
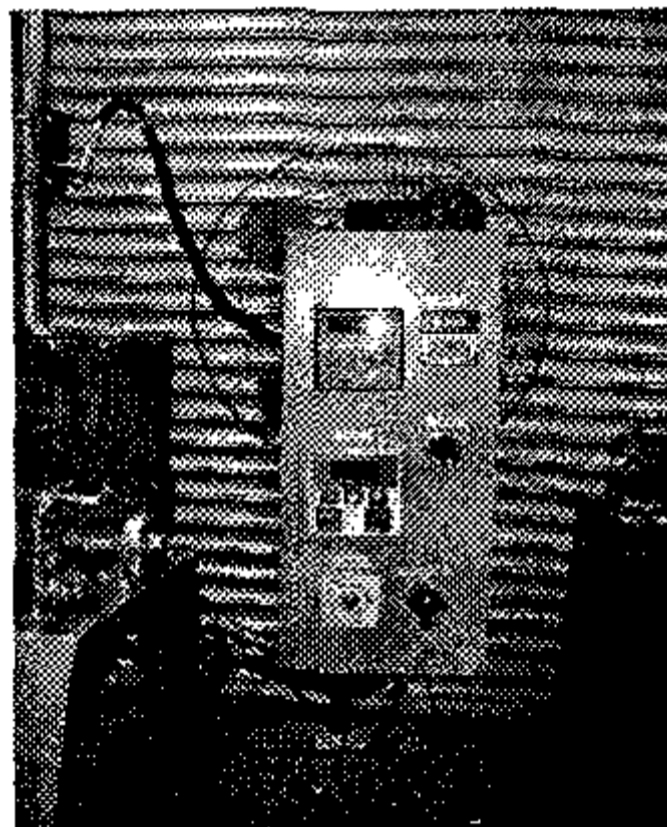
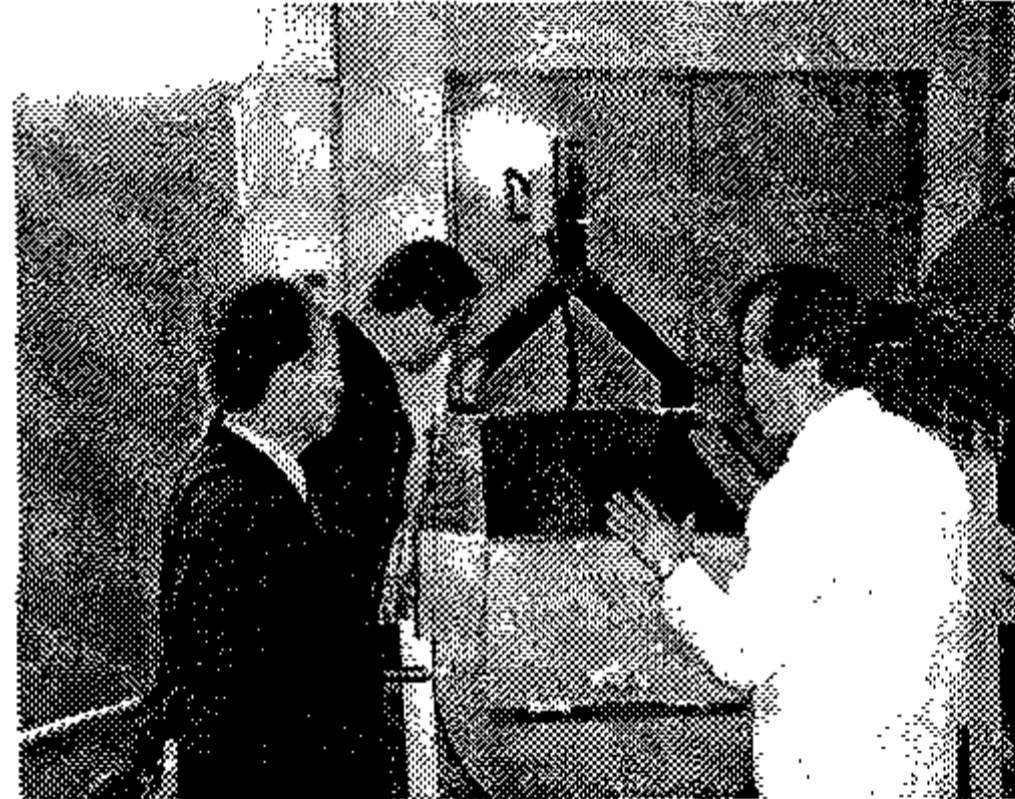
< 휴대용 색차계와 휴대용 냄새측정기 >



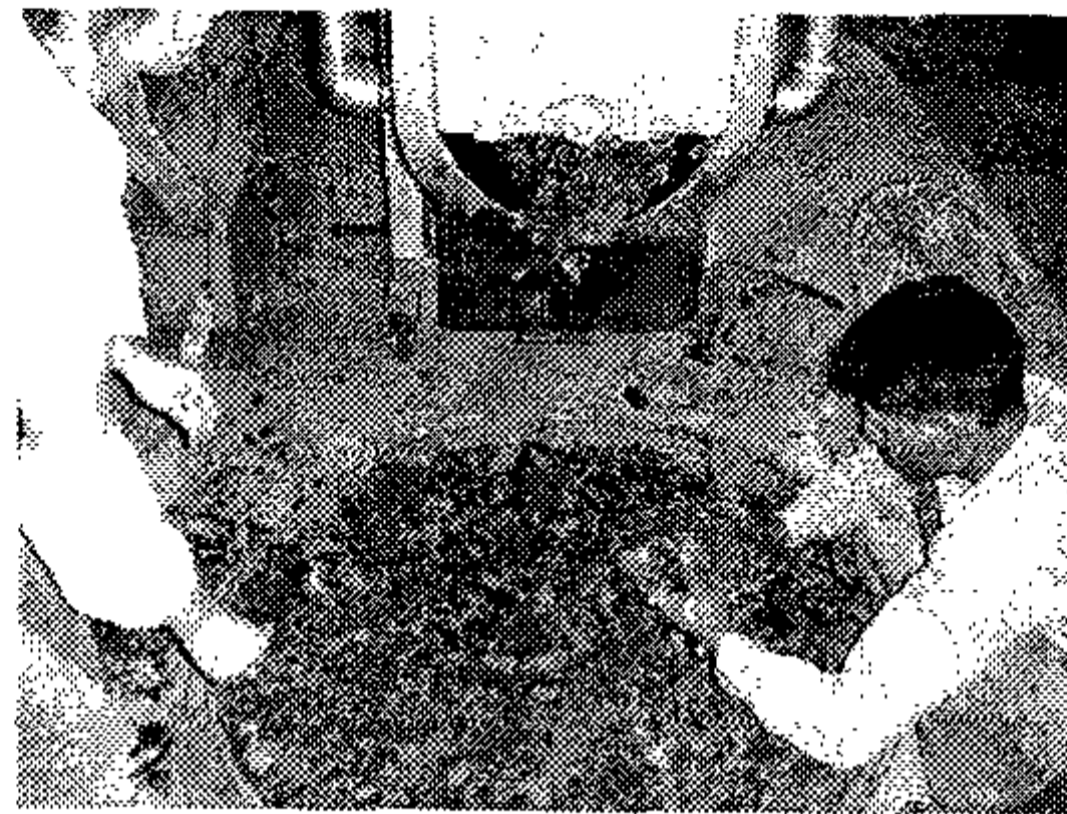
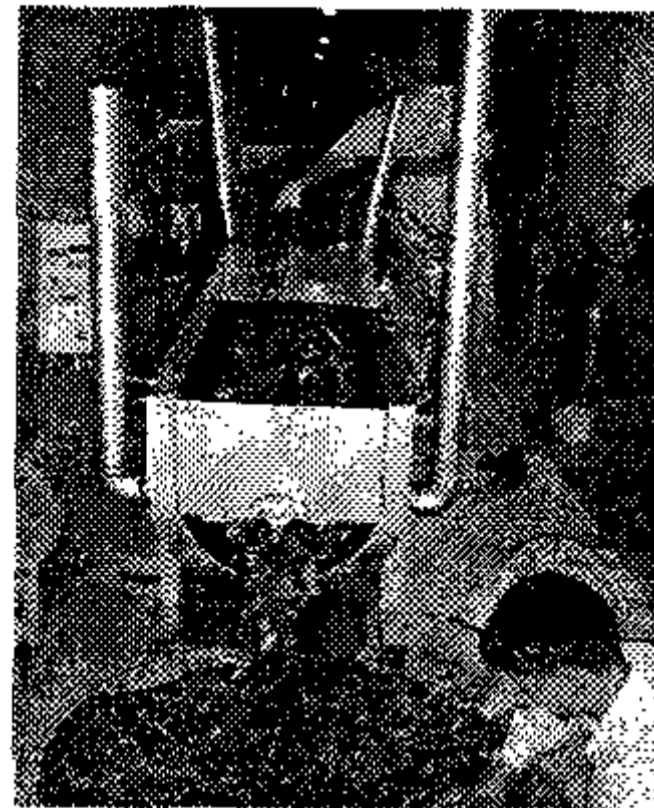
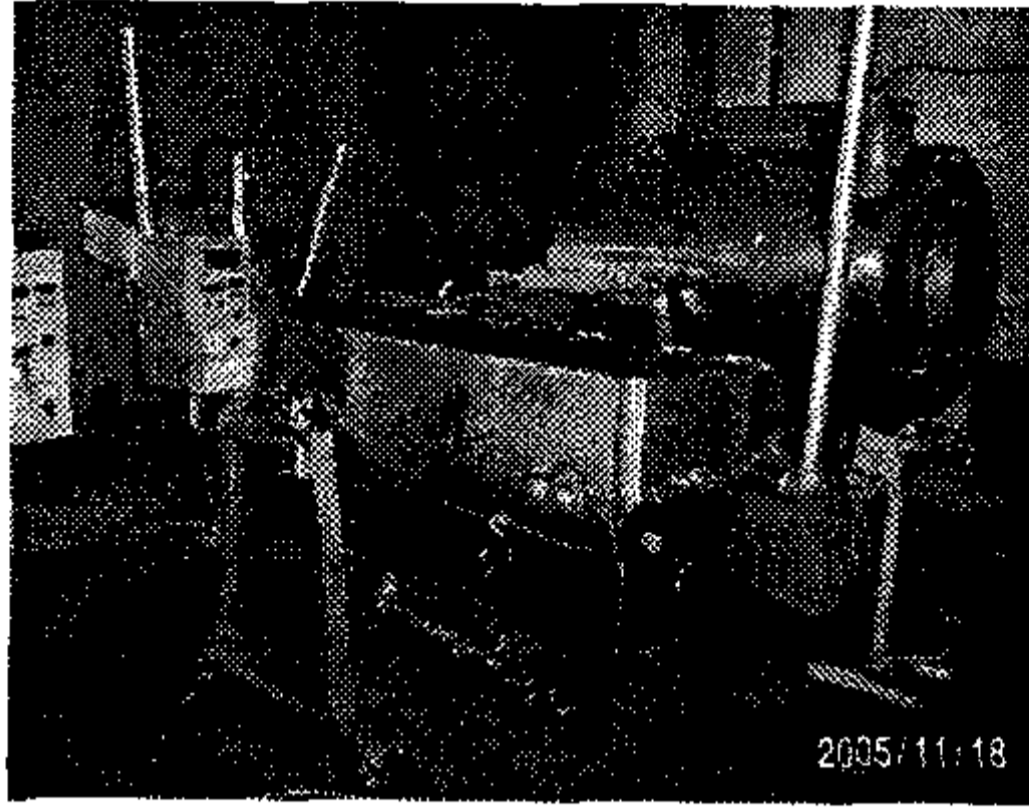
< NIR 분석기 >



< 새로 개발한 물레형덕움기 시작품 >



< 진행형 물레형 덩음기 시작품 >

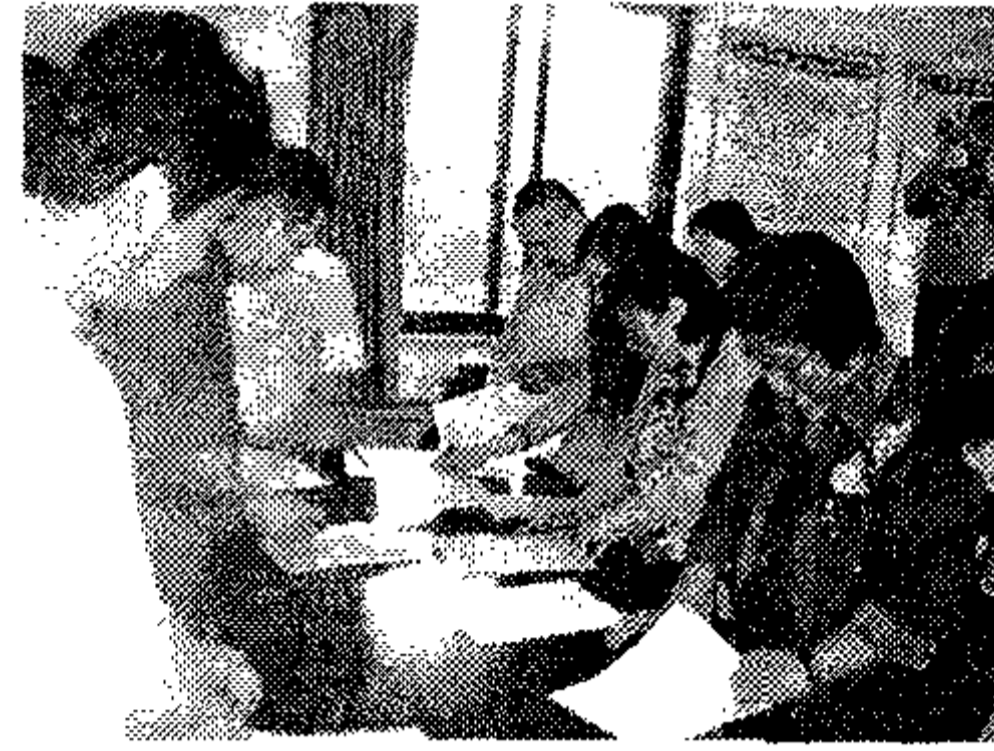


< 시작품 솔 표면온도의 열화상온도 계측 및 촬영 >

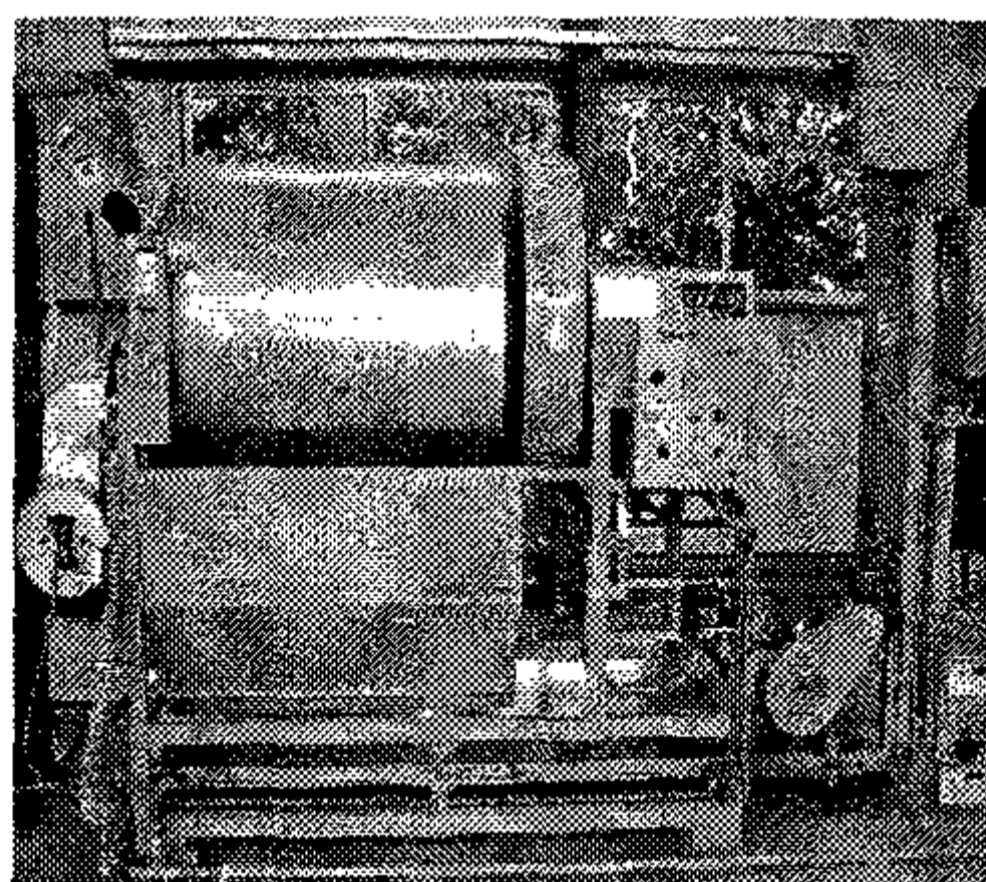
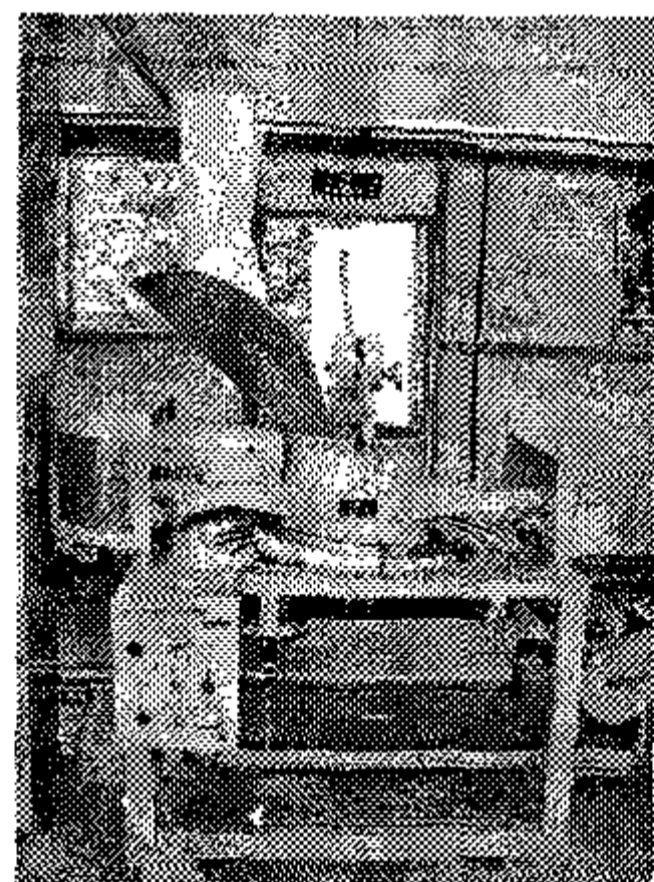
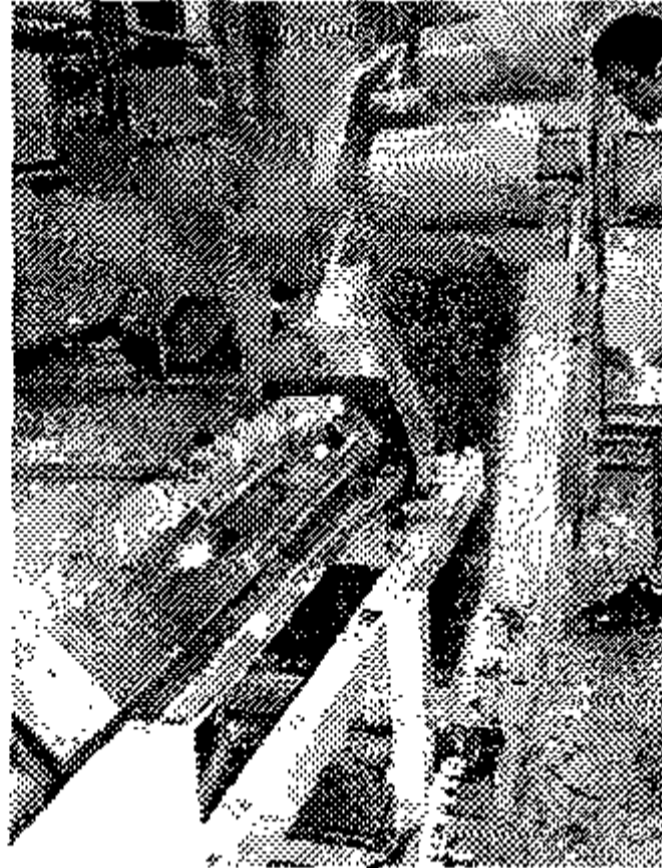


< 새로 개발한 덩음기로 가공한 제품의 관능평가 >

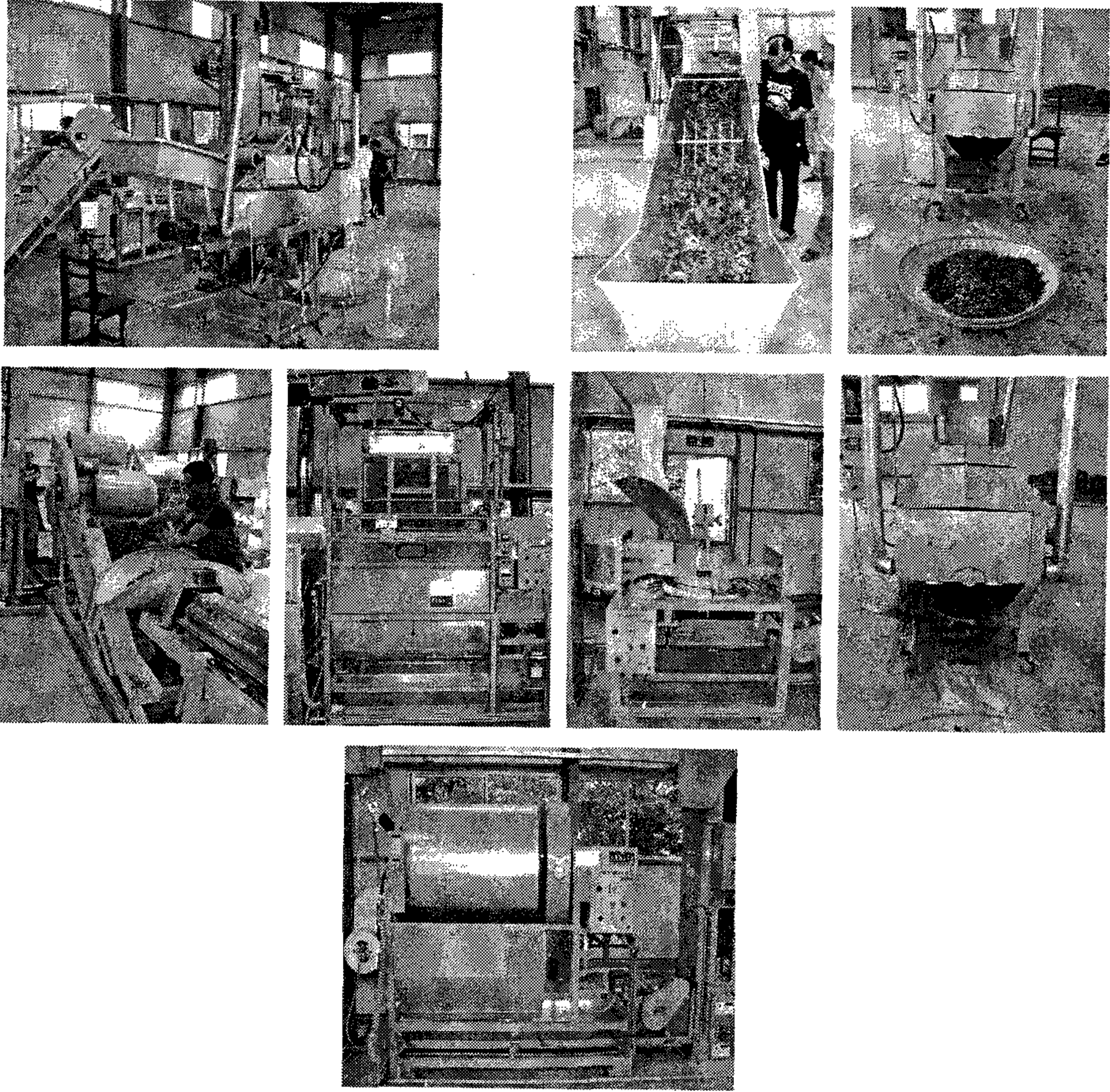




< 진행식 물레형떡볶음기 일관생산라인과 증제식 일관생산라인 가공 비교실험 >
증제라인



진행식물레형 덩음라인



< 제다업체 현장적용 실험 관련 사진 >



