

第 1 次 年 度
年 次 報 告 書

대추씨 빼는 자동기계 및 대추가공 기술개발

Development of Jujube pitter and new Jujube product

研 究 機 關

嶺 南 大 學 校

농 립 수 산 부



제 출 문

농림수산부장관 귀하

본 보고서를 “대추씨 빼는 자동기계 및 대추가공 기술개발”의 년차보고서로 제출합니다.

1995년 11월 23일

주관연구기관명 : 영남대학교
총괄연구책임자 : 이 재 성
연 구 원 : 정 인 창
연 구 원 : 김 선 희
연 구 원 : 권 용 일
협동연구기관명 : 삼진기계제작소
협 동 연 구 자 : 이 상 진
협동연구기관명 : 경산시 농촌지도소
협 동 연 구 자 : 임 채 도
협 동 연 구 자 : 정 현 기

현장애로기술사업 보고서

1. 과제명 ; 대추씨 빼는 자동기계 및 대추가공 기술 개발

2. 연구개발사업 목표

가. 최종연구 개발사업 목표

연구개발내용	목 표
1. 자동 대추씨 빼는 기계	대추씨 빼는 자동기계 개발
2. 새로운 대추가공 기술 개발	1) 대추건조 방법 향상 2) 추출액 생산기술 향상 3) 씨 없는 건조대추를 이용한 여러가지 새로운 가공품을 개발함

나. 당해년도 연구개발 사업목표

- 현황 ; 대추씨 빼는 기계가 없으므로 통대추를 그대로 건조하여 유통하고 있다.

따라서 다음과 같은 문제점이 있다.

(1) 건조기간이 길고 연료의 소모가 크다.

(2) 가공제품생산에서 추출액을 제조하는 과정에서도 추출시간이 오래 걸리고 연료의 소모가 크다.

(3) 건조대추에 씨가 들어있으므로 이용성이 극히 제한되고 있다.

기계개발팀	기계설계 고안 기계제작 예비시험
가공 신기술 개발팀	대추 특성조사 및 측정 씨 대추의 건조시험 씨 대추의 추출시험

3. 계획대비진도표

—— 당초계획, ——— 실 적

구분 연구개발내용	연구 개발 기간												진도(%)	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
대추 특성 조사 및 측정	——	→												100
재료 구입		——	→	→										100
기계설계 고안			——	——	——	——	——	——	——	——	——	——	→	80
기계제작 예비시험					——	——	——	——	——	——	——	——	→	70
씨 뻥 대추의 건조시험						——	——	——	——	——	——	——	→	90
씨 뻥 대추의 추출시험							——	——	——	——	——	——	→	30
보고서 작성 및 인쇄												——	→	0
총진도율													80	

<진도 설명>

(1) 대추 특성 조사 및 측정 (100%)

- 대추의 크기에 따른 선별
- 대추 크기에 따른 대추씨의 크기 분포

(2) 재료 구입 (100%)

- 경산 대추조합에서 구입
- 냉동저장

(3) 기계 설계 고안 및 기계 제작 예비시험 (72%)

- 대추공급장치
- 대추진열장치
- 대추고정장치
- 대추 씨 빼는 장치

(4) 씨 뺀 대추의 건조시험 (40%)

- 통대추와 씨 뺀 대추의 건조 온도에 따른 갈색화 반응
- 통대추와 씨 뺀 대추의 건조 온도에 따른 건조속도
- 통대추와 씨 뺀 대추의 건조 방법에 따른 갈색화 반응
- 통대추와 씨 뺀 대추의 건조 온도에 따른 당도변화

(5) 씨 뺀 대추의 추출시험 (30%)

- 통대추와 씨 뺀 대추의 온도별 추출시험
- 통대추와 씨 뺀 대추의 용매별 추출시험
- 통대추와 씨 뺀 대추의 온도별 추출시간 시험
- 통대추와 씨 뺀 대추의 용매별 추출시간 시험

4. 주요연구개발 사업내용 및 중간결과

제 1 장 서 론

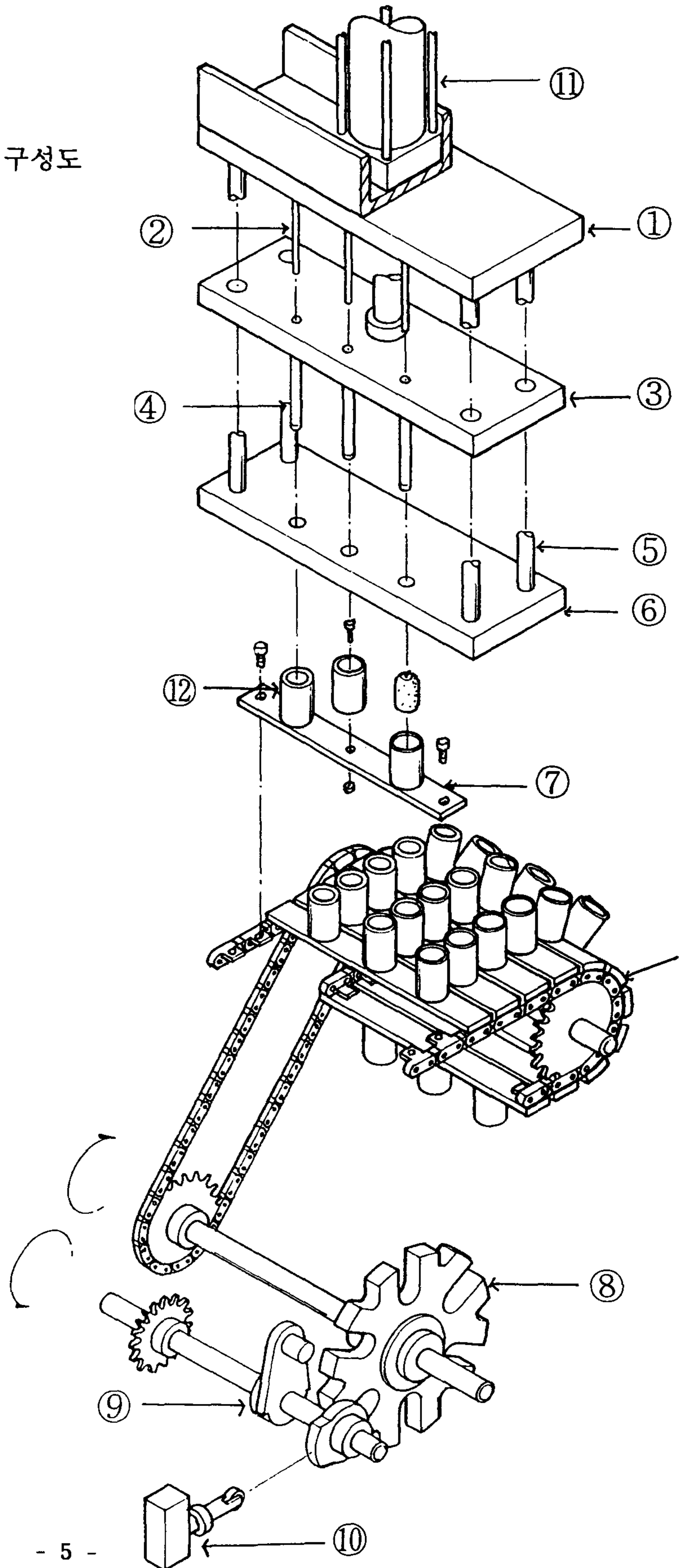
대추는 40여종의 품종과 400여종의 변종이 있는 것으로 알려져 있으며, 품종과 재배지역에 따라 성분함량과 약리적 효능이 다소 다르나 오랜 역사동안 한방약재로서 또는 식품으로 널리 이용되어 왔다. 향약구급방과 본초학에서는 대추를 평성기물이라 하여 음양 어느편에도 응용이 가능하고, 강장, 강정의 목적으로 많이 쓰이는 한방 생약의 하나로서 내장의 기능을 회복시키고 전신을 튼튼하게 해주며, 빈혈증, 신경쇠약, 결핵, 기관지염, 식욕부진, 부인냉증 등의 치료에 유효한 것으로 알려져 있다. 따라서 일반과실이 가지는 특성외에 약리적 효능을 기대할 수 있으며 각종 약재 또는 식품류에 혼합하여 맛을 향상시키는 교미료(橋味料)로서의 이용이 가능하다. 남부 유럽인들은 잘 익은 생과는 디저트용 과실로 이용하며, 건조한 것은 사탕을 만들며, 폐결핵약 또는 기침약으로 타블렛이나 시럽형태로 만들어 사용하고 있다.

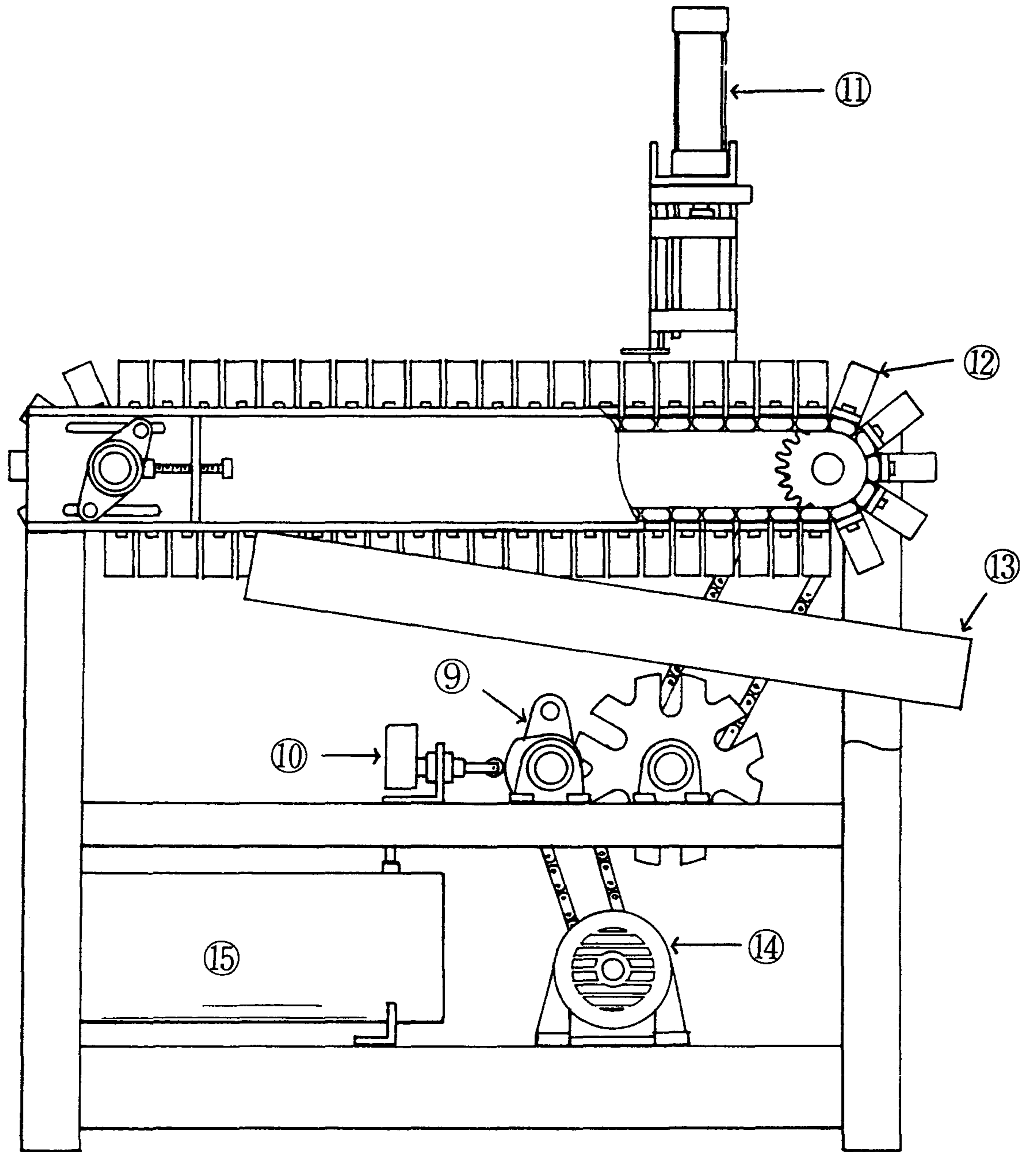
대추에는 감미를 가지는 당류외에도 대추당(zizyphoside)이 함유되어 있어 감미가 강하며 다양한 맛성분이 함유되어 있고, 부작용이 없어 일반 식생활에서도 병과(餅菓)나 다(茶)등에 이용하는 등의 활용도가 높다. 그러나 씨가 차지하는 비율이 높고 씨의 분리가 어려운 가공상의 애로점이 있으며 일반과실에 비하여 가격이 높아 그 이용에 대한 연구가 부진하였다. 그러나 최근에는 대추의 생산량이 급격하게 증가하여 가격안정의 필요성이 강조되고 있으며, 이용성 증대와 부가가치 향상을 통한 재배농민의 보호가 시급한 실정이다.

본 연구에서는 대추의 약리성과 기능성을 이용한 가공식품으로의 개발을 위해 과육부분과 밀착해 있는 대추씨의 제거를 위한 기계 개발과 씨를 뺀 대추를 이용한 제품 개발을 하고자 한다.

제 2 장 기계 제작 분야

제 1 절 대추씨 빼는 기계의 구성도





제 2 절 대추씨 빼는 기계의 사양

- ① 상부 고정판 : 기계의 본체에 고정되어 배출판과 연결되어 있다.
- ② 배 출 판 : 상부 고정판에 연결되어 편칭날이 씨를 물고 올라오면 고정되어 있던 배출판이 씨를 밖으로 밀어내어 배출시킨다.
- ③ 상하 작동판 : 편칭날과 열결되고 고정판 사이를 상하로 이동한다.
- ④ 편 칭 날 : 상하작동판이 아래로 내려올때 포켓에 들어있는 대추를 뚫고 씨를 물고 올라온다.
- ⑤ 지 지 봉 : 상부고정판과 상하작동판, 하부고정판을 서로 연결시킨다.
- ⑥ 하부 고정판
- ⑦ 포켓 고정판 : 대추를 담은 포켓을 고정시키고, 체인의 이동과 함께 순환한다.
- ⑧ 기 어 : 작동 캠의 작용으로 회전하면서 체인을 이동시킨다.
- ⑨ 작 동 캠 : 푸쉬 스위치의 작동으로 기어를 작동시킨다.
- ⑩ 푸쉬 스위치 : 포켓이 부착된 고정판의 머무름시간을 조절한다.
- ⑪ 에어 실린더 : 상하 작동판을 구동시킨다.
- ⑫ 포 켓 : 대추의 크기에 따라 제작된 3가지 크기의 포켓이 같은 고정판에 부착되어 있다.
- ⑬ 배 출 판 : 포켓에 투입된 대추가 편칭에 의해 씨와 과육으로 분리된 후 씨는 편칭날로부터 배출되고, 포켓 내부에 있는 과육부위는 고정판이 아래로 이동할 때 배출판에 떨어지게 된다.
- ⑭ 감 속 모 터 : 작동캠의 회전속도를 조절하여 포켓이 부착된 고정판의 이동거리 및 머무름 시간을 조절한다.
- ⑮ 에 어 탱 크 : 에어실린더에 공기를 공급해 준다.

제 3 절 선별 및 공급장치 자동화

- 이 연구사항은 1996년도 개발 사항임.

제 4 절 전체 시스템 구성 및 성능테스트

- 이 연구사항은 1996년도 개발 사항임.

제 3 장 대추가공 분야

제 1 절 재료 및 방법

1. 재 료

시험대추는 경산대추조합에서 대추수확기인 94년 10월에 구입하였다.
크기별로 분류한 대추는 저온실(4℃)에 보관하면서 사용하였다.

2. 방 법

가. 씨제거의 성공율 및 처리속도

대추의 크기에 따라 大, 中, 小 세 등급으로 분류한 것을 기계의 대추 담은 포켓에 넣고 벨트의 이동속도(190Hz)에 맞추어 편칭이 동작되도록 하여 대추에서 씨를 분리하였다.

나. 가식부와 비가식부의 비율

생대추를 무작위로 100개씩 10회 선별하여 무게를 달고, 씨 빼는 기계로 과육과 씨앗을 분리한후 각각의 무게를 달아 중량비를 산출하였다.

다. 대추의 크기에 따른 대추씨의 분포조사

대추를 大(2.4cm 이상), 中(2.1 - 2.3cm), 小(2.0cm 이하)의 세 등급으로 분류하여 대추의 크기에 따른 대추씨의 크기 분포를 조사하였다.

라. 일반성분 분석

1) 수분함량

건조대추 3g을 105℃ 항온기에서 1 ~ 2시간 가열하여 항량에 도달한 칭량병에 넣고 3 ~ 5시간 건조시킨뒤 데시케이터에 옮겨 방냉하였다. 실온에 도달하면 칭

량하고 다시 뚜껑을 열고 1시간 이상 건조시키는 조작을 반복하여 항량에 도달하면 시료무게에 대한 감소된 무게를 백분율로 나타내었다.

2) 조단백질

대추 2g을 칭량하여 켈달플라스크에 취하고 여기에 분해촉진제($K_2SO_4 : CuSO_4 = 10 : 1$)와 진한황산 25ml를 가하여 서서히 가열하고 점차 온도를 올려 분해액이 투명하게 될 때까지 가열하고 15분 더 가열을 계속한다. 분해액을 실온에서 냉각시켜 물 250ml를 가하고 아연가루 0.5g과 40% 수산화나트륨용액 80ml를 넣어 켈달증류장치에서 가열하여 증류되어 나오는 암모니아를 H_3PO_4 75ml가 들어 있는 수기에 흡수시킨다.

이때 증류액이 250ml까지 증류되면 암모니아는 거의 추출되어 나온 것이 된다. 증류가 끝나면 청록색의 수용액이 희백색이 될때까지 0.1N 염산용액으로 적정, 같은 조작으로 공시험을 하여 질소량을 계산한 후 질소계수 6.25를 곱하여 단백질량을 산출하였다.

3) 조지방

원통여지에 시료 3g 을 정확히 칭량하여 2 ~ 3시간 95 ~ 100℃에서 건조시킨 후 속시렛추 출기에서 에테르를 이용하여 약 16시간 추출 후 진공농축기에서 용매를 제거한 후 105℃에서 건조하여 항량이 되면 지방함량을 산출하였다.

4) 조회분

미리 항량을 구한 회화 용기에 시료 3 ~ 5g을 칭량하여 550℃에서 3시간 회화시키고 항량이 되었을 때의 시료에 대한 감량을 백분율로 나타내었다.

5) 탄수화물

100에서 수분, 조단백질, 조지방, 조회분성분을 제한 값으로 나타내었다.

마. 씨 뻥 대추의 건조시험

1) 온도에 따른 대추의 갈색화 반응

같은 무게량의 통대추와 파쇄한 대추를 열풍건조기와 Dry oven에서 각각 1시간씩 건조시켜 온도에 따른 갈색화 반응의 정도를 관찰하였다.

2) 씨 뻥 대추와 통대추의 건조시간에 따른 수분함량의 변화

씨 뻥 대추와 통대추를 50℃, 60℃ 열풍건조기에서 건조를 시키면서 시간에 따른 수분함량의 변화를 측정하였다.

3) 씨 뻥 대추와 통대추의 건조시간에 따른 갈변도의 변화

씨 뻥 대추와 통대추를 50℃, 60℃ 열풍건조기에서 건조를 시키면서 시간에 따른 갈변도의 변화를 측정하였다.

4) 씨 뻥 대추와 통대추의 건조시간에 따른 당도의 변화

씨 뻥 대추와 통대추를 50℃, 60℃ 열풍건조기에서 건조를 시키면서 시간에 따른 당도의 변화를 측정하였다.

제 2 절 결과 및 고찰

1. 씨제거의 성공률 및 처리속도

기계의 동작을 190Hz로 하여 작동하였을 때에 1라인 당 65개/분의 대추 처리가 가능하였으며, 기계의 사진에서 보듯이 한 열에 3개의 포켓을 설치시 195개/분(65×3)의 대추 처리가 가능하며, 포켓의 설치 갯수를 증가시킴에 따라 비례적으로 작업량을 늘일수 있다. 또한 작업의 숙달 정도에 따라 처리속도를 조절하는 것이 가능함으로 생산 현장에서 바로 적용될 수 있을 것으로 사료된다.

생대추를 100개 씩 5회 반복하여 씨제거 실험을 실시하였을 때 표 1에서와 같이 97.4%의 씨 제거 성공율을 보여 성공적인 결과를 나타내었으며, 씨 제거가 되지않은 시료의 대부분은 건조가 많이 진행된 시료로서 편칭기의 내부와 과육이 밀착되지 않아 씨제거에 실패한 것으로 사료된다.

표 1. 생대추의 씨제거 성공율

회 수	성 공(갯수)	실 패(갯수)	성 공 율(%)
1회	98	2	98
2회	97	3	97
3회	97	3	97
4회	98	2	98
5회	97	3	97
계	487	13	97.4

2. 가식부와 비가식부의 구성비

생대추를 무작위로 100개씩 10회 선별하여 무게를 달고, 씨 빼는 기계로 과육과 씨앗을 분리한 후 각각의 무게를 달아 중량비를 산출하였다. 일반적으로 대추의 과육과 씨의 구성비는 대추의 품종에 따라 다소 차이가 있는 것으로 알려져 있는데 본 실험에 사용한 대추는 표 2와 같이 과육부위가 전체구성비의 80.9%를 차지하였고, 대추씨가 19.1%를 나타내었다.

표 2. 생대추의 과육과 씨의 구성비

과 육	씨	총량
627.1g (80.9%)	147.5g (19.1%)	774.6g (100%)

3. 대추의 크기에 따른 대추씨의 분포조사

대추를 大(2.4cm 이상), 中(2.1 - 2.3cm), 小(2.0cm 이하)의 세 등급으로 분류하여 대추의 크기에 따른 대추씨의 크기 분포를 조사한 결과는 표 3과 같이 대추의 크기가 2.0cm 이하인 등급(小)에서의 평균 대추씨의 크기는 5.17mm였으며, 2.1 - 2.3cm 등급(中)에서의 평균 대추씨의 크기는 5.83mm, 2.4cm 이상인 등급(大)에서의 평균 대추씨의 크기는 6.15mm로 각각 나타났다.

표 3. 대추 크기에 따른 대추씨의 크기 분포

대추씨 크기 (mm)	대추크기		
	小(2.0 cm 이하)	中 (2.1-2.3 cm)	大(2.4 cm 이상)
4.5미만	5		
4.5이상 -5.0미만	48	9	1
5.0 " -5.5 "	134	48	10
5.5 " -6.0 "	80	74	39
6.0 " -6.5 "	44	112	99
6.5 " -7.0 "		33	27
7.0 " -7.5 "		3	19
7.5 " -8.0 "			1
8.0 " -8.5 "			2
갯수	311	279	197
대추씨 크기 평균	5.1768	5.8322	6.1545
표준편차	0.4787	0.5088	0.5222

4. 일반성분 분석

대추추출물의 일반성분 조성을 분석한 결과는 표 4.과 같다. 건조대추의 구성성분중 탄수화물이 90.02%로 가장 높은 함량을 나타내었고, 수분이 6.81%, 조단백이 1.15%, 조지방이 1.04%로 그 함량이 높았으며, 조회분이 0.98%로 가장 낮은 함량을 나타내었다.

대추는 익어감에 따라 그 구성성분중 수분함량은 감소하는 반면 총고형물함량은 증가하며, 특히 당질함량의 증가가 두드러진 것으로 보고되어 있다.

표 4. 대추 추출물의 일반성분

(%)

수분	탄수화물	단백질	지방	회분
6.81	90.02	1.15	1.04	0.98

5. 씨 뺀 대추의 건조시험

가. 온도에 따른 대추의 갈색화 반응

같은 무게량의 통대추와 파쇄한 대추를 열풍건조기와 Dry oven에서 각각 1시간씩 건조시켜 온도에 따른 갈색화 반응의 정도를 관찰한 결과는 표 5와 같다.

열풍건조기에서 건조시 파쇄대추가 통대추에 비하여 빠른 갈색화 반응을 나타내었고 열풍건조기에서의 건조는 80℃에서, Dry oven에서의 건조는 70℃가 적당하였다.

표 5. 통대추와 파쇄대추의 온도에 따른 갈색화반응

건조방법	온도(℃)	대추무게(g)	통대추	파쇄대추
열풍건조기	30	206	.	.
	50	177	.	.
	70	154	.	+
	80	166.7	+	++
Dry oven	50	180	.	.
	70	181.2	++	++
	90	154	+++	+++
	110	195	++++	++++

- . ; 변화없음
- +
- ++ ; 약간 갈색화 반응이 일어남
- +++ ; 갈색화 반응이 일어남
- ++++ ; 갈색화 반응이 매우 심함
- ++++ ; 검게 타 버림

나. 씨 뻥 대추와 통대추의 건조시간에 따른 수분함량의 변화

씨 뻥 대추와 통대추를 50℃, 60℃ 열풍건조기에서 건조를 시키면서 시간에 따른 수분함량의 변화를 측정한 결과는 그림 1, 2 와 같이 씨 뻥 대추가 통대추에 비하여 수분함량이 급속도로 낮아짐을 알수 있었다. 씨 뻥 대추는 12시간 정도 건조하게 되면 과육이 바삭바삭한 상태로 되기 때문에 가공제품에 이용할 때는 5시간 정도의 건조시간이 적당하다. 이것은 통대추의 적당한 건조에 이르는 시간 보다 3배 정도 빠른 것이었다.

다. 씨 뻥 대추와 통대추의 건조시간에 따른 갈변도의 변화

씨 뻥 대추와 통대추를 50℃, 60℃ 열풍건조기에서 건조를 시키면서 시간에 따른 갈변도의 변화를 측정한 결과는 그림 3, 4와 같이 50℃에서 건조하는 것보다 60℃에서 건조하는 것이 통대추와 씨 뻥 대추의 시간에 따른 갈변도가 높게 나타났다.

라. 씨 뻥 대추와 통대추의 건조시간에 따른 당도의 변화

씨 뻥 대추와 통대추를 50℃, 60℃ 열풍건조기에서 건조를 시키면서 시간에 따른 당도의 변화를 측정한 결과는 그림 5, 6과 같이 건조초기 단계에서는 50℃에서 건조할 때가 60℃에서 건조하는 것보다 좀더 높게 나타났으나, 건조시간이 경과함에 따라 60℃에서 건조하는 것이 높게 나타났다. 이것은 수분함량의 감소로 인한 상대적인 당도의 증가로 사료된다.

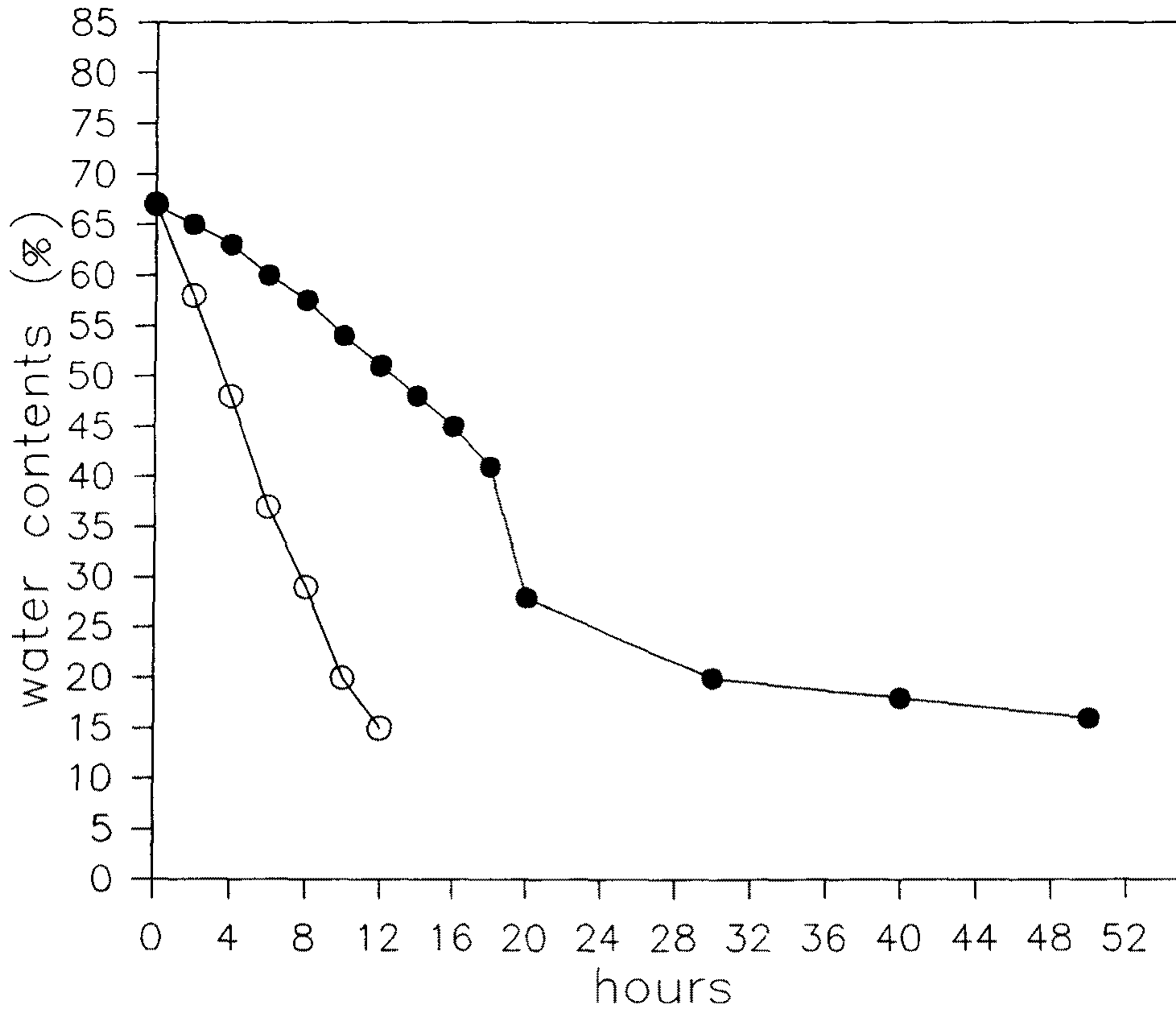


그림 1. 50°C에서 열풍건조시킨 씨 뻥 대추와 통대추의 수분함량변화

○—○ : 씨 뻥 대추, ●—● : 통대추

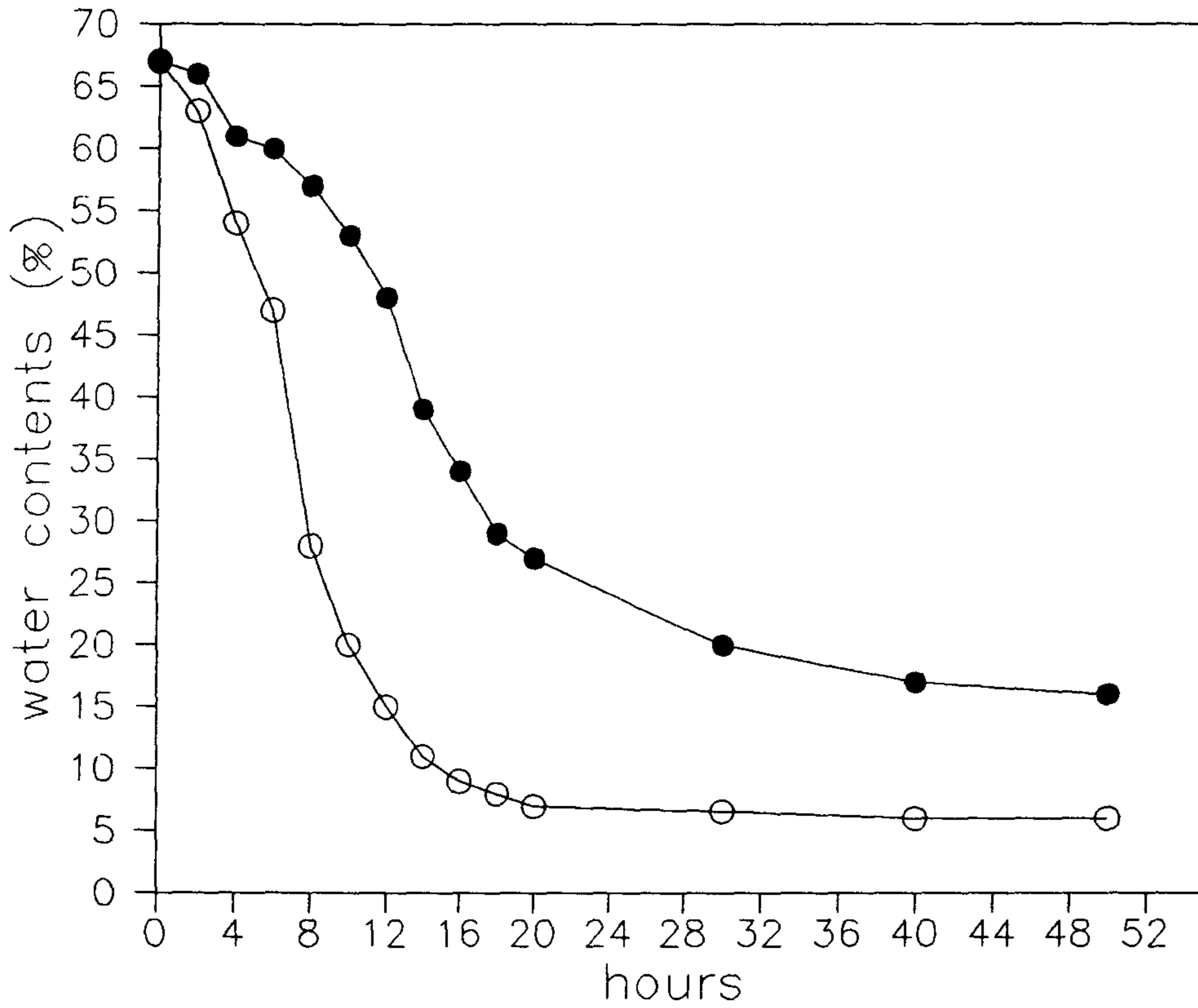


그림 2. 60°C에서 열풍건조시킨 씨 뻤 대추와 통대추의 수분함량변화

○—○ : 씨 뻤 대추, ●—● : 통대추

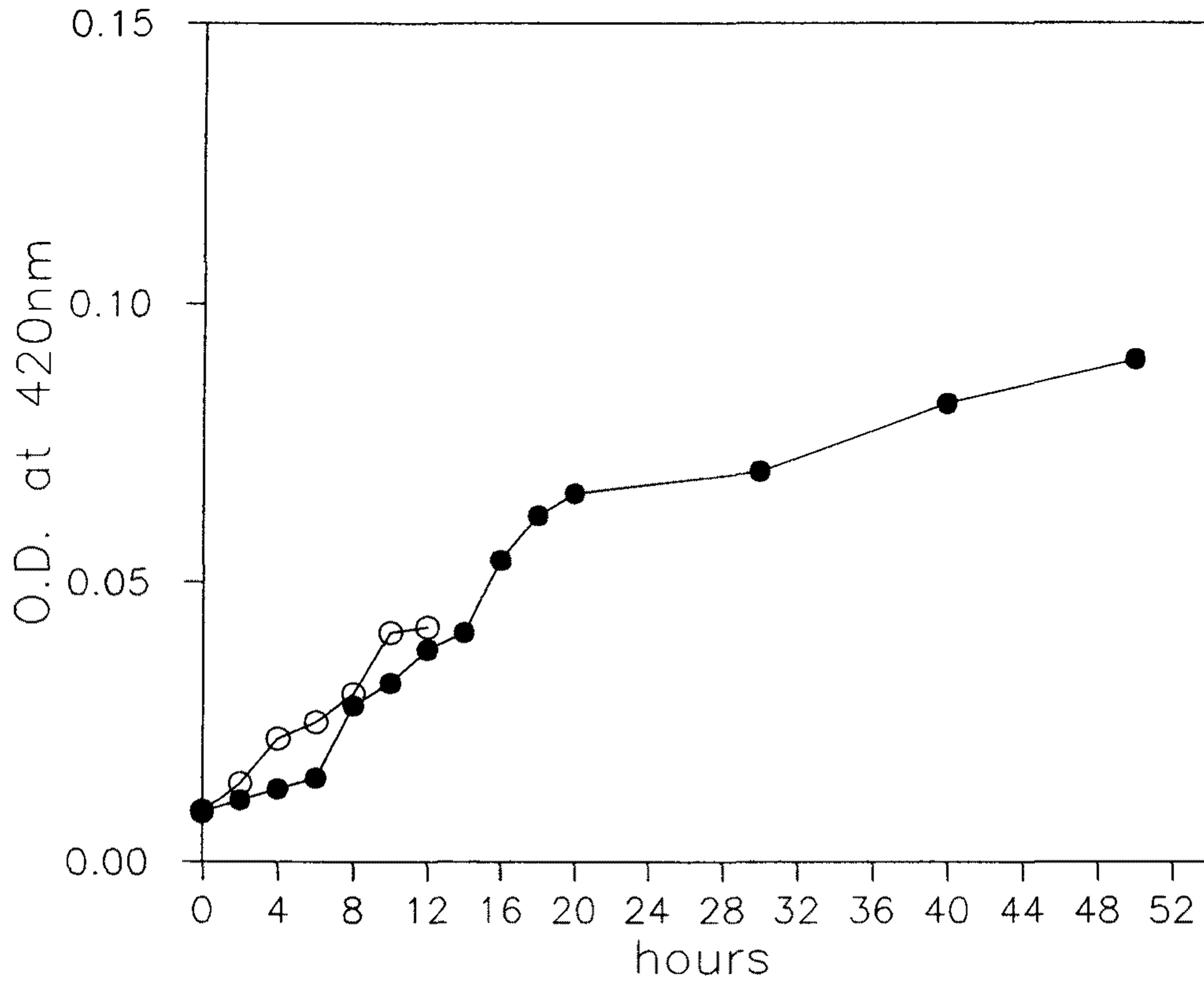


그림 3. 50°C에서 열풍건조시킨 씨 째 대추와 통대추의 갈변도변화

○—○ : 씨 째 대추, ●—● : 통대추

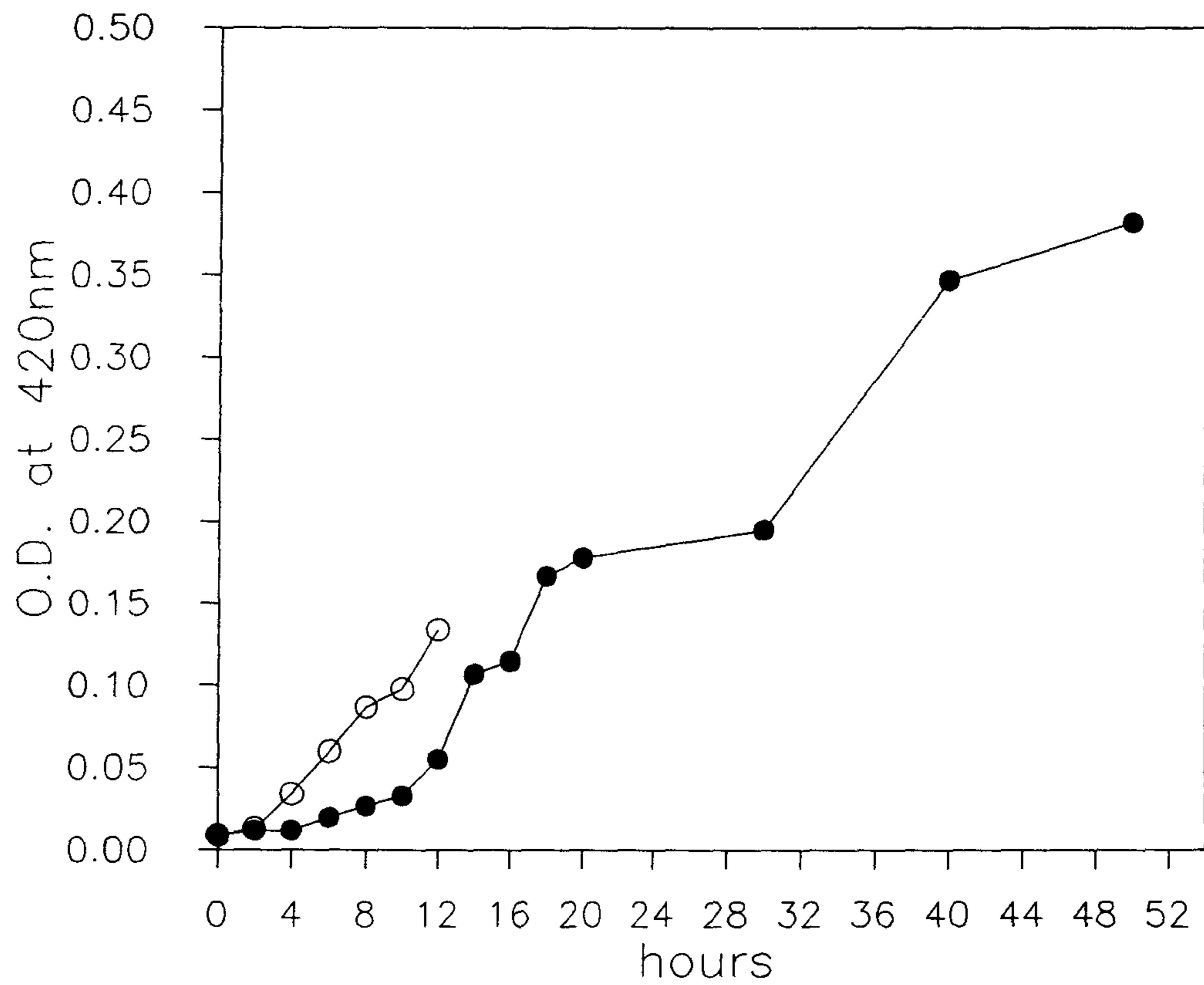


그림 4. 60°C에서 열풍건조시킨 씨 뻨 대추와 통대추의 갈변도변화

○—○ : 씨 뻨 대추, ●—● : 통대추

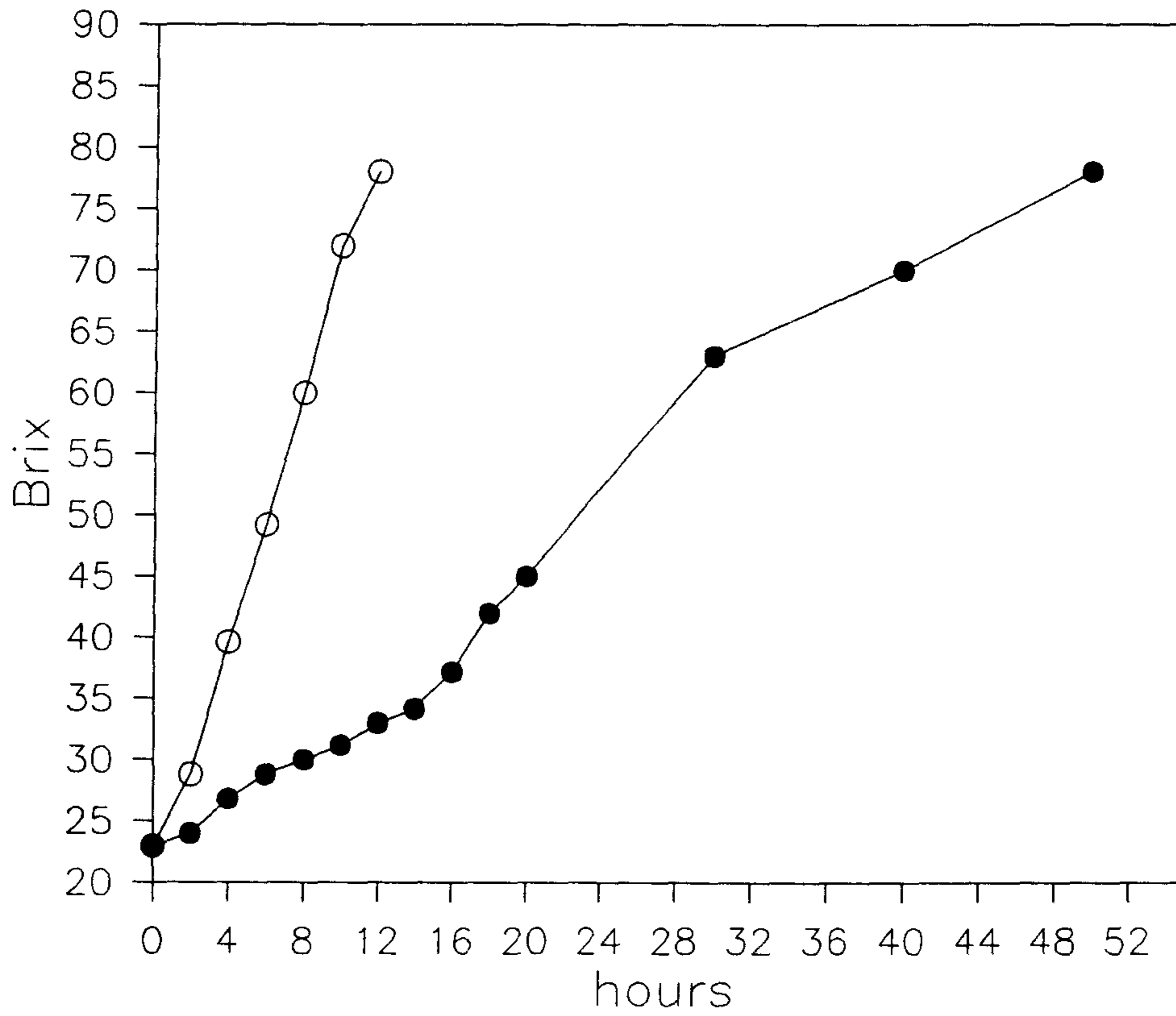


그림 5. 50°C에서 열풍건조시킨 씨뻬대추와 통대추의 당도변화

○—○ : 씨뻬대추, ●—● : 통대추

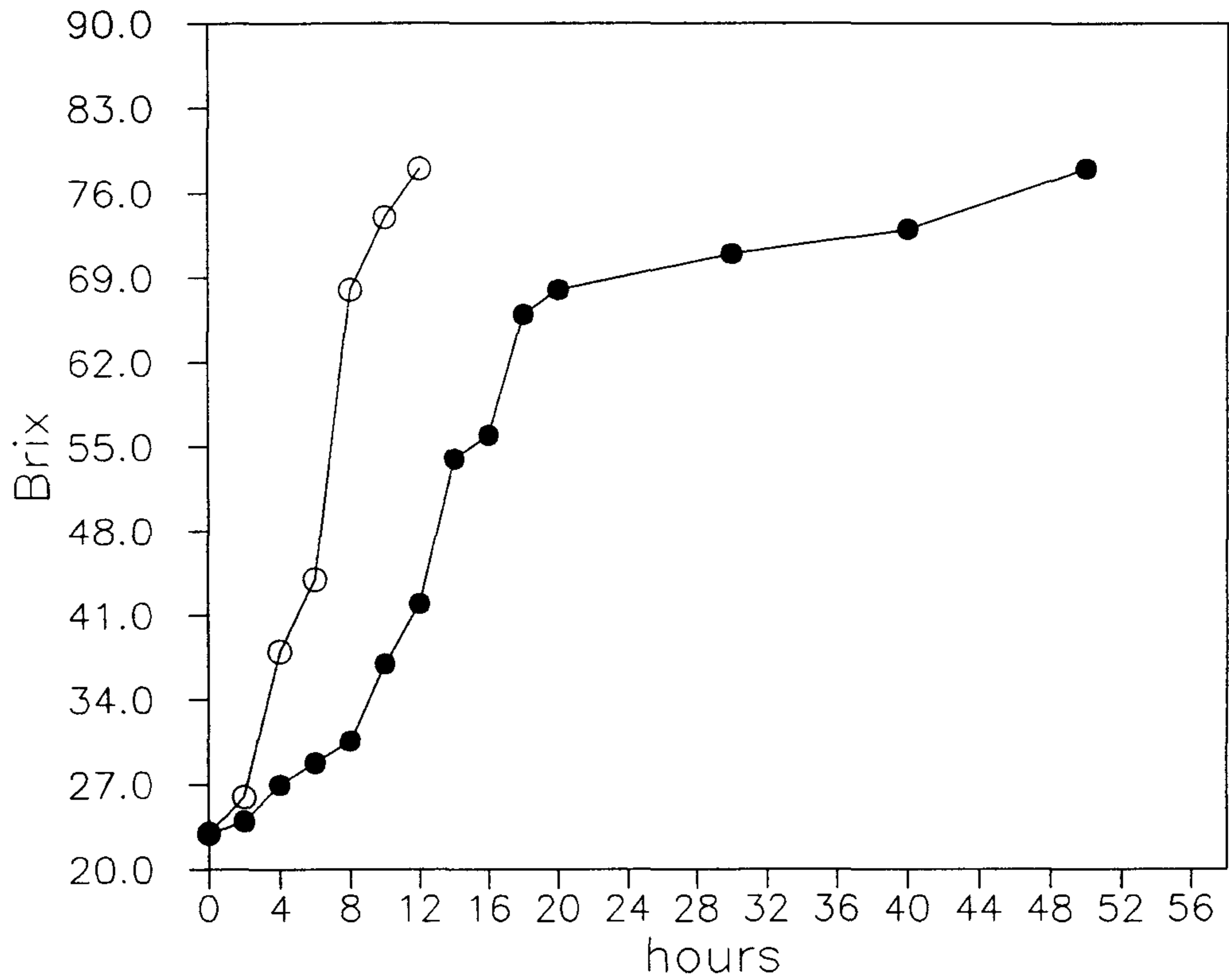


그림 6. 60℃에서 열풍건조시킨 씨 뻤 대추와 통대추의 당도변화

○—○ : 씨 뻤 대추, ●—● : 통대추

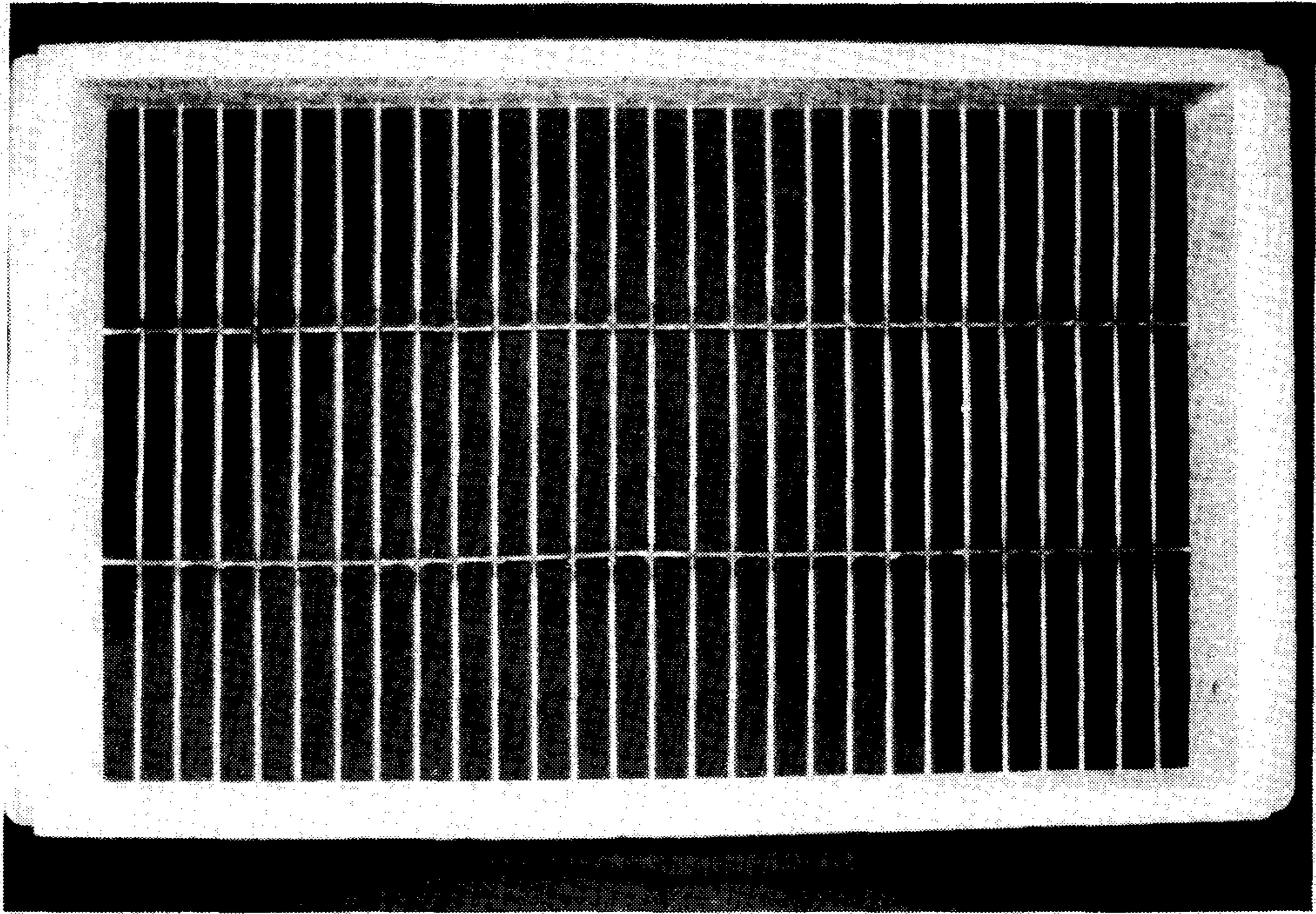


사진 1. 대추선별을 위한 스크린

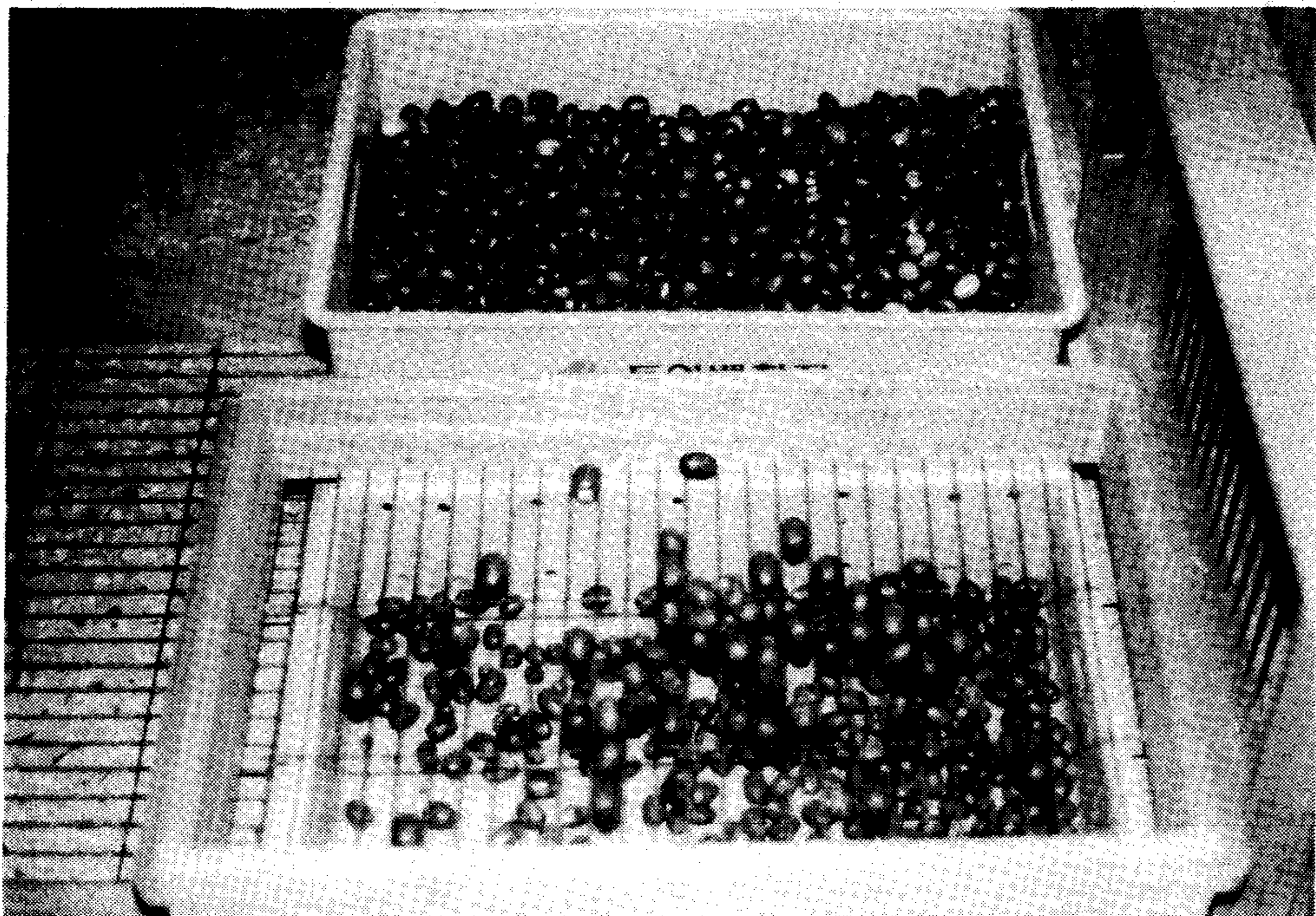


사진 2. 선별할 대추와 스크린

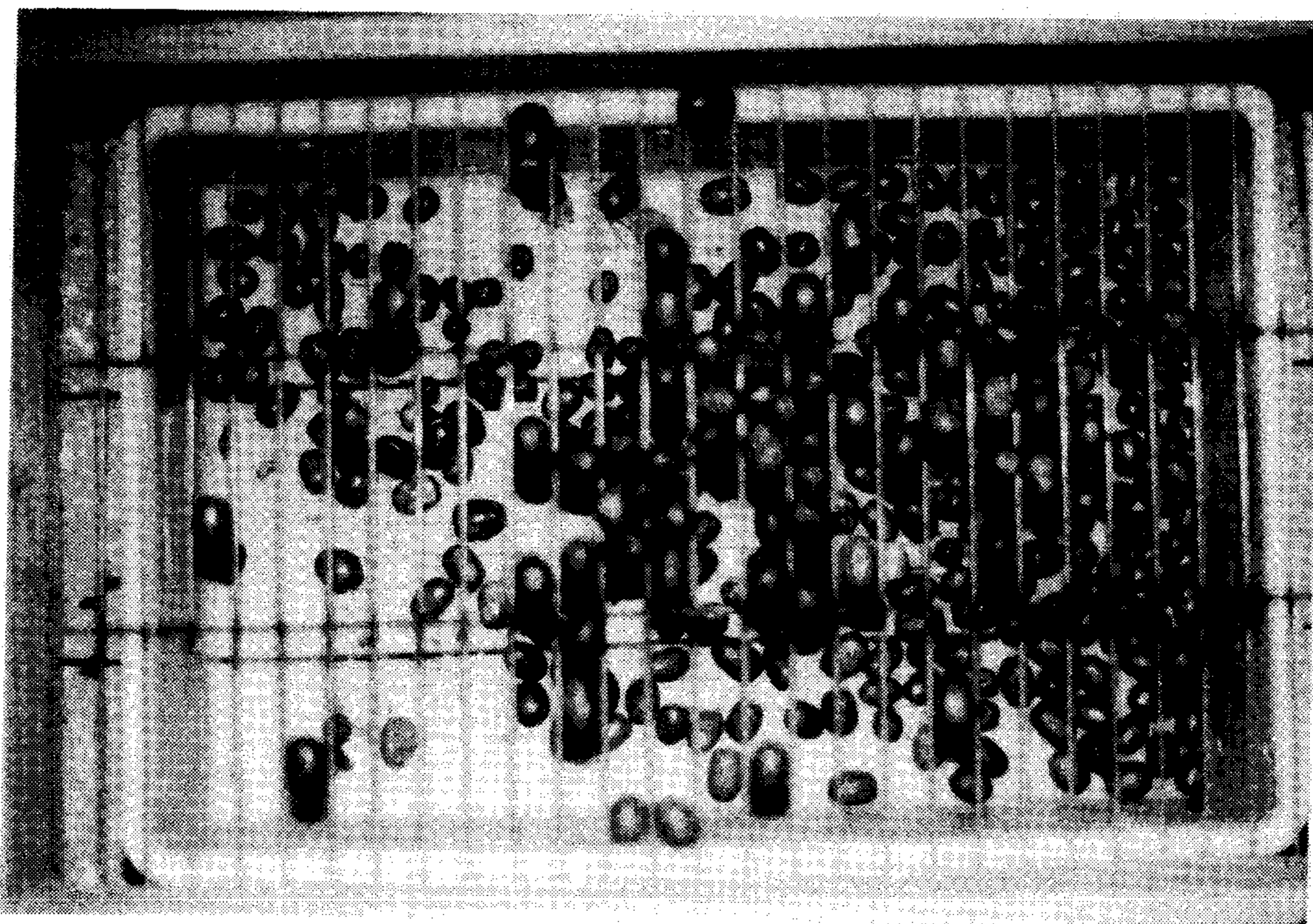


사진 3. 스크린으로 선별되는 대추

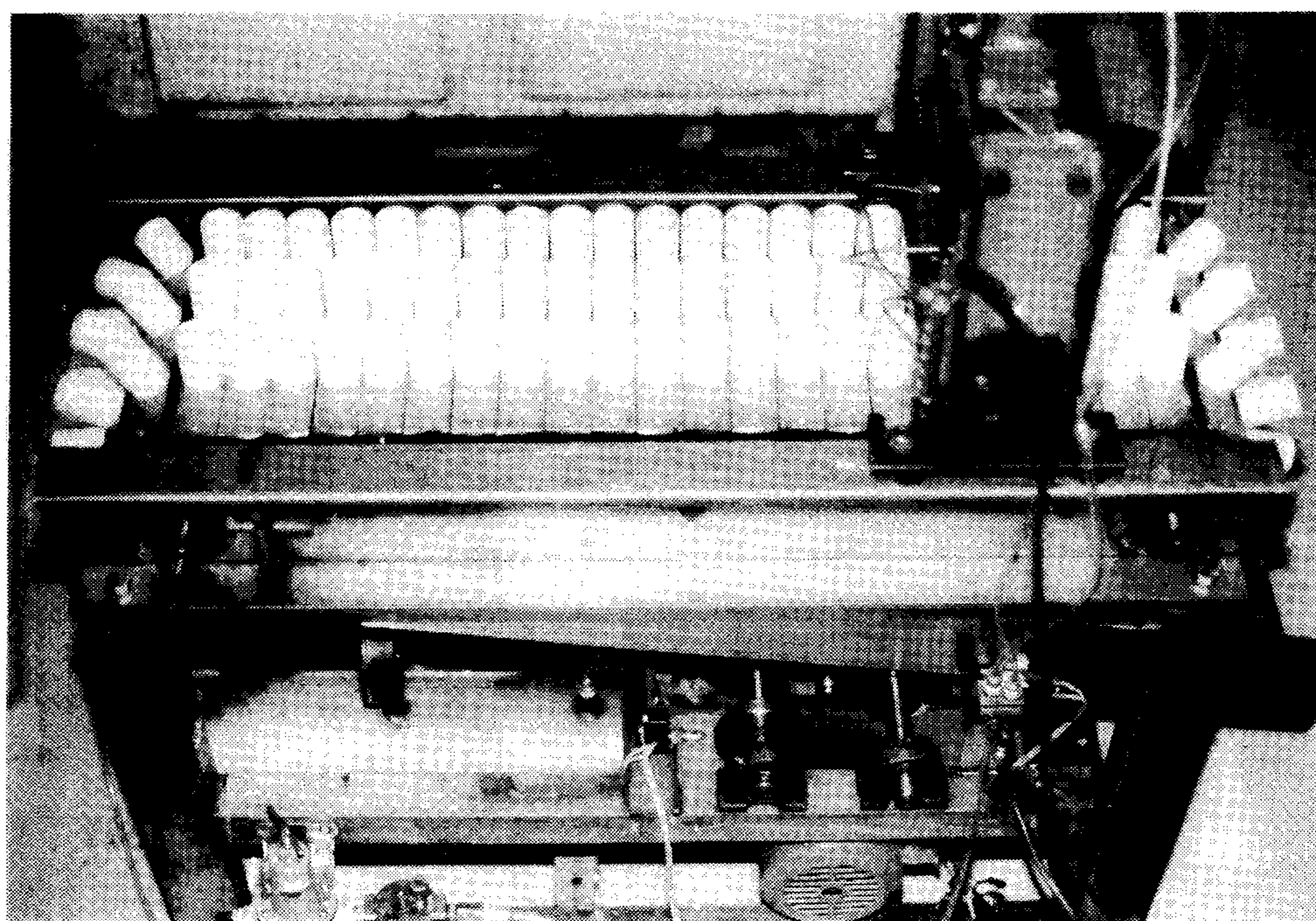


사진 4. 대추씨 빼는 기계의 측면

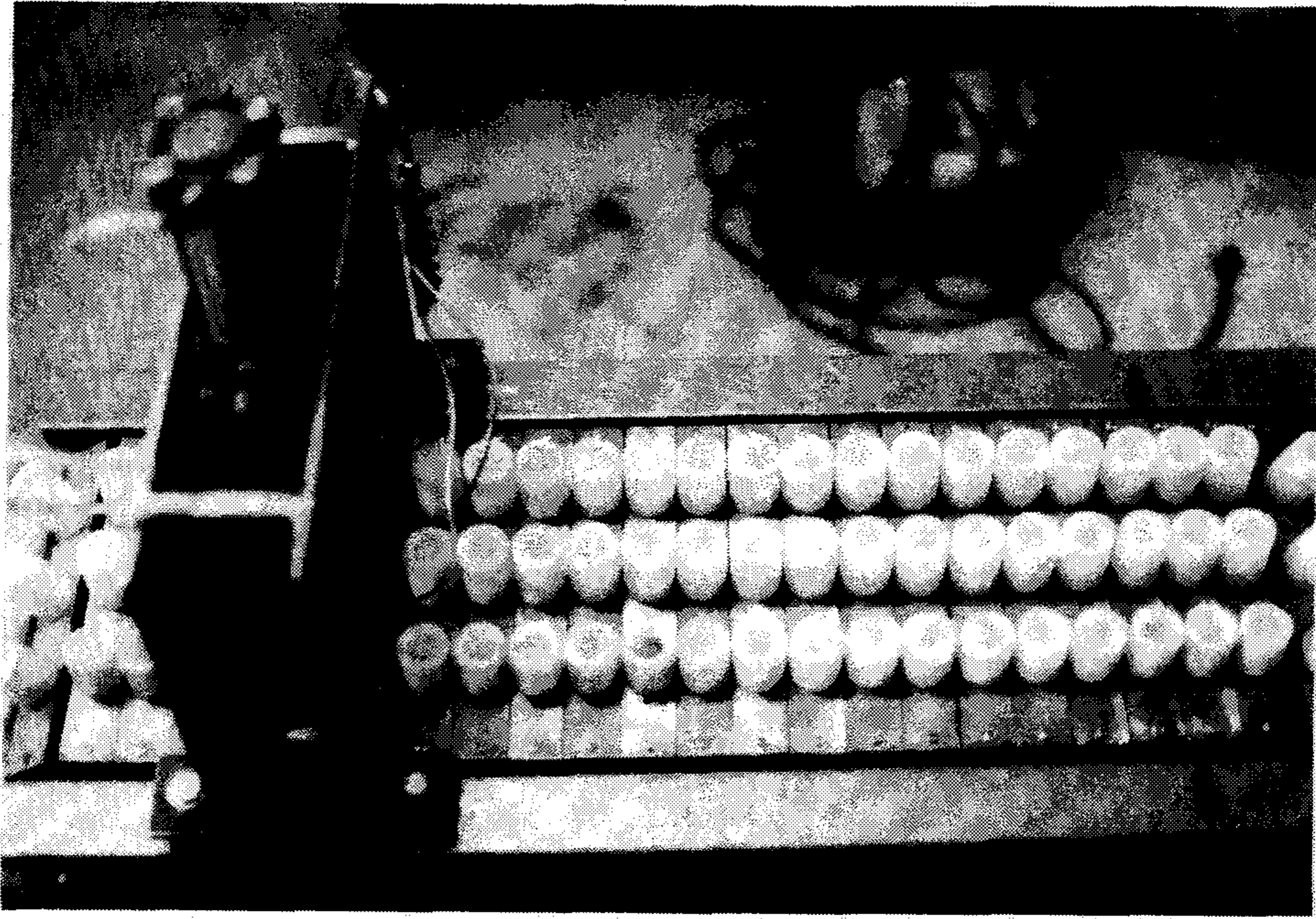


사진 5. 대추씨 빼는 기계의 상단부위

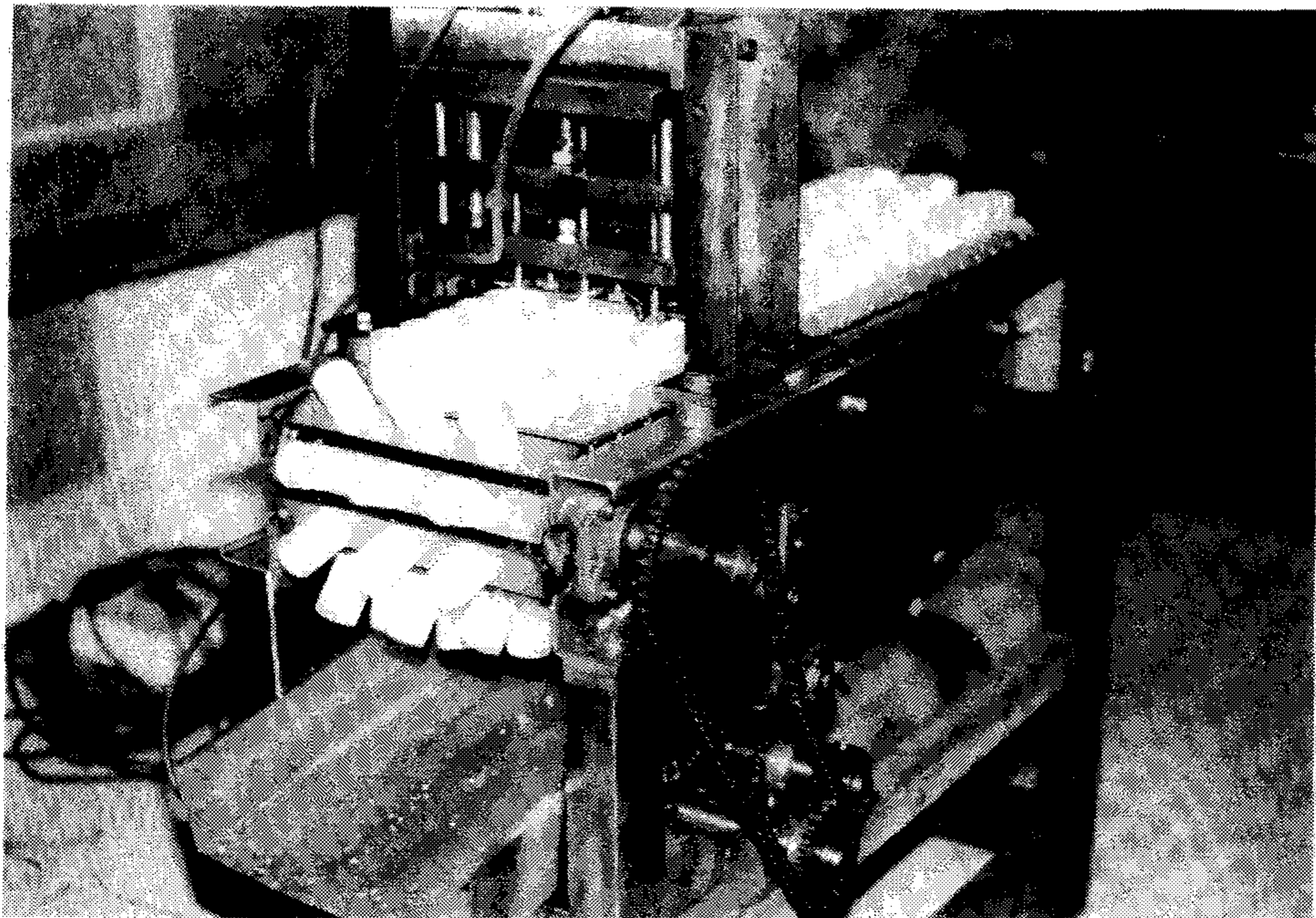


사진 6. 대추씨 빼는 기계의 반 정면

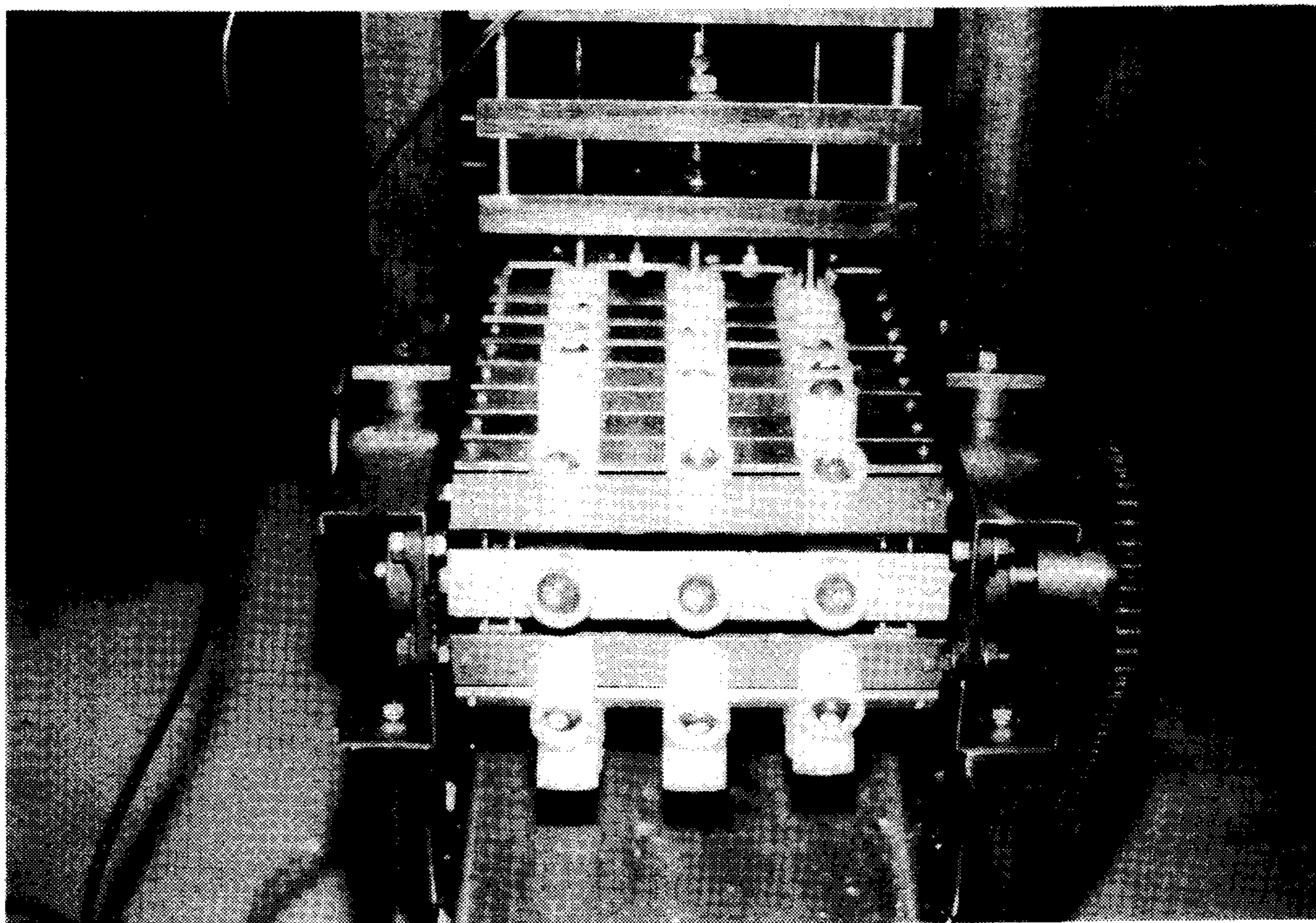
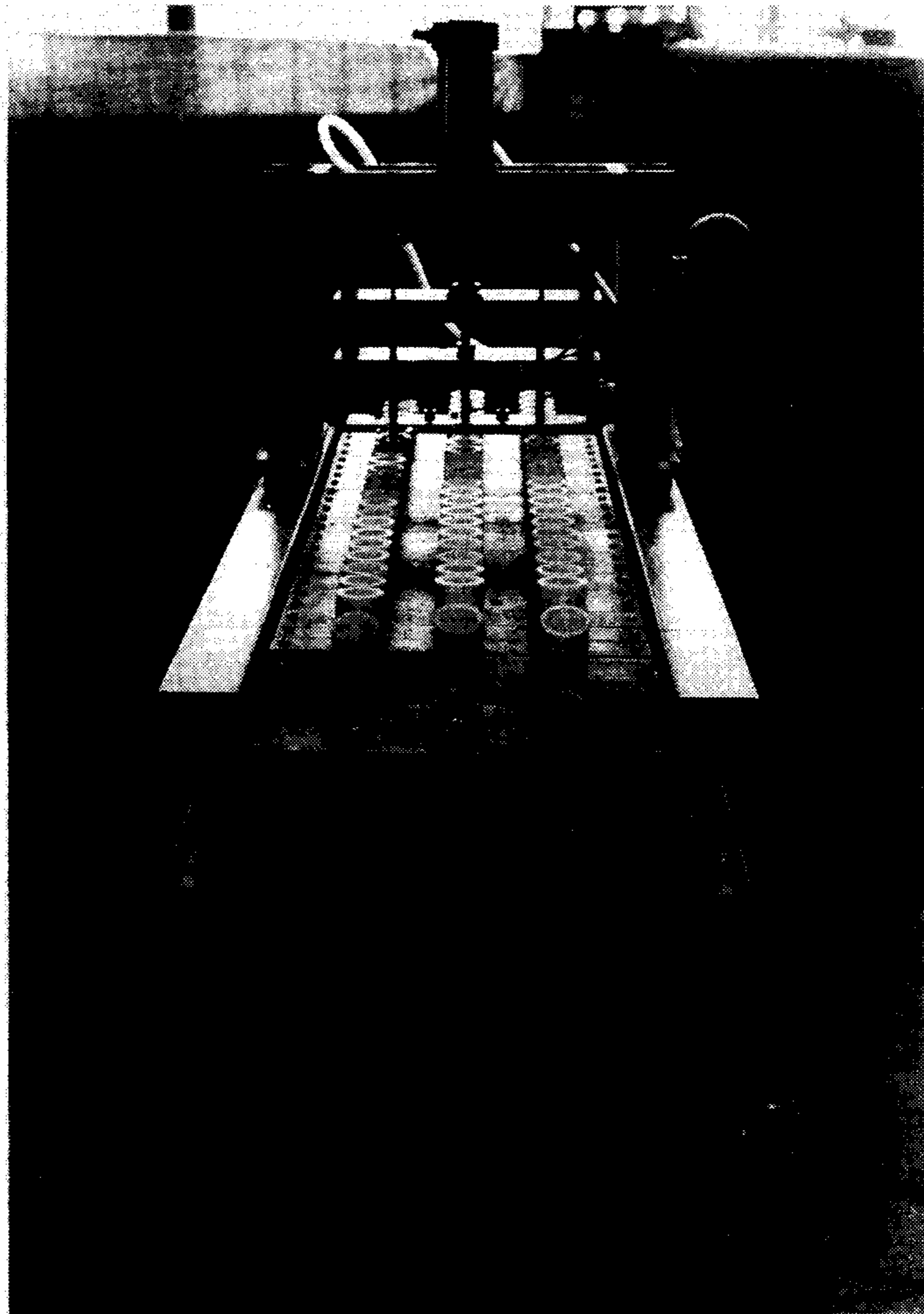


사진 7. 대추씨 빼는 기계의 정면

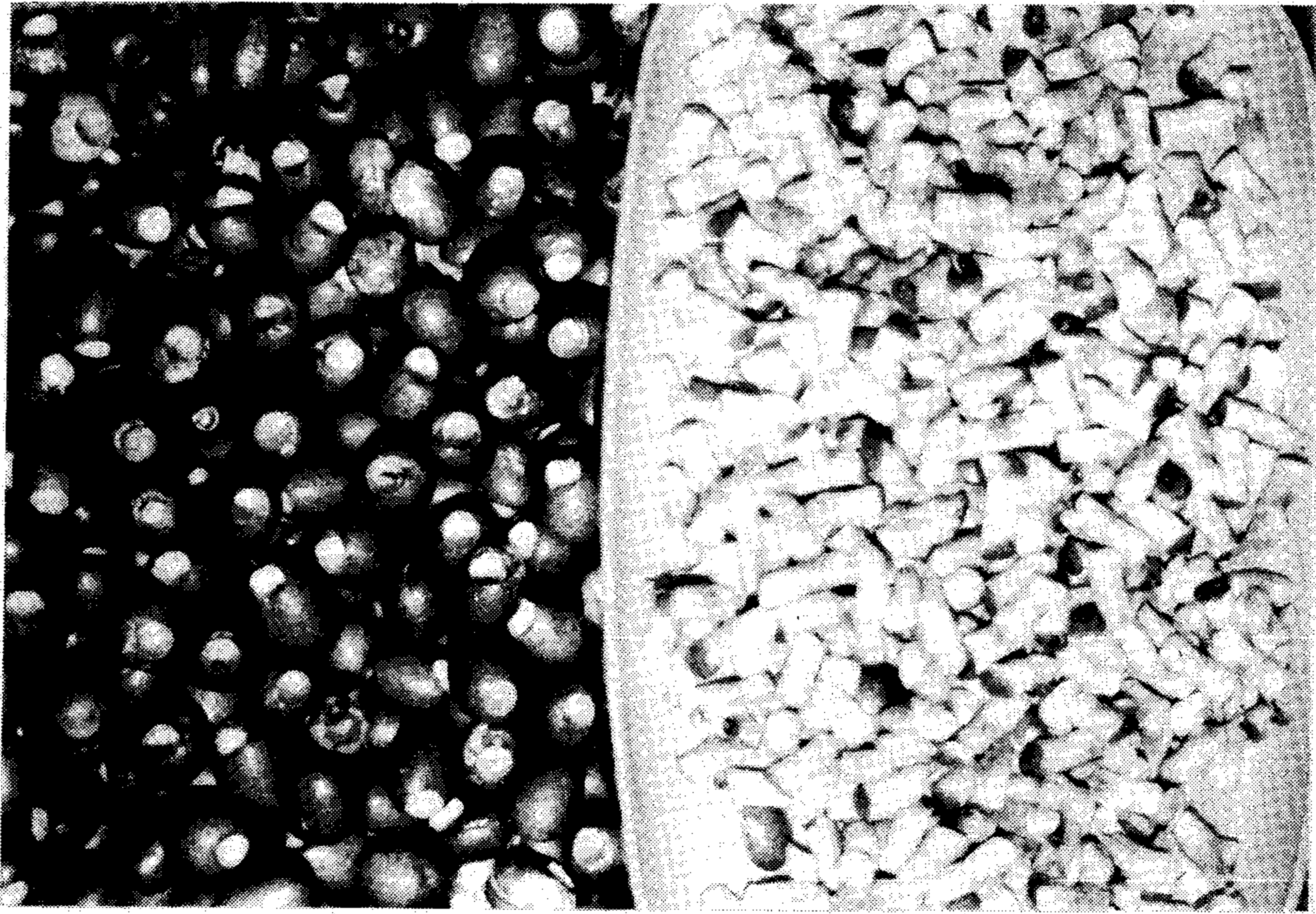


사진 8. 씨 뻥 대추와 씨

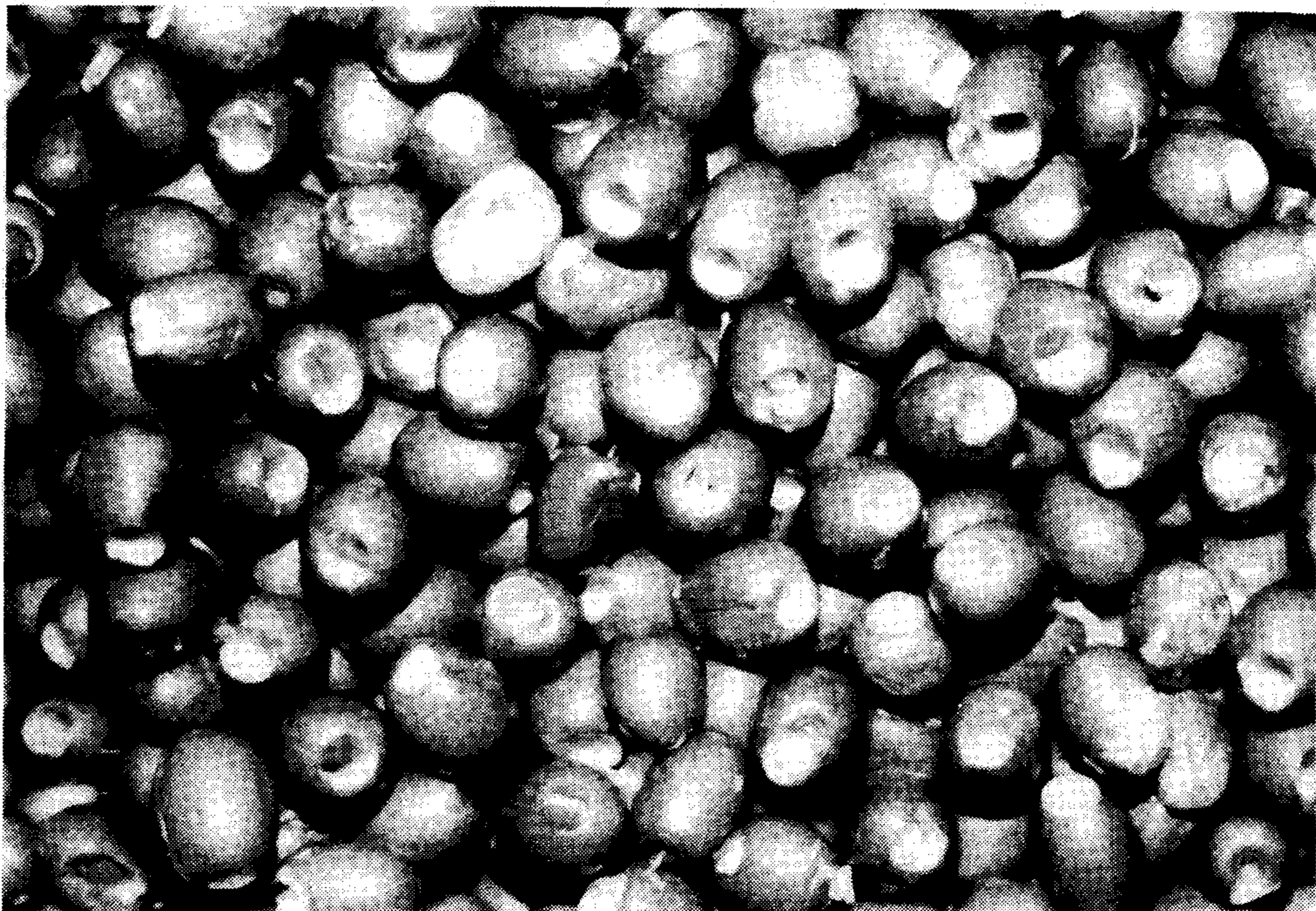


사진 9. 씨 뻥 대추