

씨 뻥 대추의 건조 및 추출중의 특성 변화

권용일 · 정인창 · 김선희 · 김소연 · 이종숙 · 이재성*

영남대학교 식품가공학과

초록 : 대추에서 차지하는 씨의 중량비는 19.1%였으며, 씨 뻥 건조 대추의 성분은 수분 20.4%, 조단백질 5.3%, 조지방 1.3%, 조회분 2.7%, 조섬유 4.4%, 가용성 무질소물이 65.9%였다. 씨 뻥 건조 대추의 알콜 불용성 고형물 함량은 17.4%였으며, 알콜 불용성 고형물중의 산 가용성 펙틴이 3.7%로 그 함량이 가장 높았고, 수용성 펙틴이 3.0%, 염 가용성 펙틴 및 수산화나트륨 가용성 펙틴이 1.0%로 가장 낮은 함량을 나타내었다. 대추의 유리당은 sucrose, glucose, fructose로 구성되어 있었으며, 씨 뻥 건조 대추에는 sucrose가 48.1%, fructose가 18.7%, glucose가 11.3%의 함량이었다. 대추의 건조실험에서 씨 뻥 대추는 건조 11시간 이후, 일반 대추를 48시간 건조하였을 때의 수분함량(11%) 및 가용성 고형물 함량(78 brix)에 도달하여 일반 대추 보다 4배 정도 건조시간이 단축되었다. 가수량과 추출시간에 따른 씨 뻥 건조 대추와 일반 건조 대추의 추출의 특성을 비교한 결과, 두 시료 모두 가수량이 증가할수록 당도가 감소하였으나, 씨 뻥 건조 대추의 당도가 더 높은 수치를 나타내었다. 추출 시간에 따른 추출액의 당도는 씨 뻥 건조 대추를 30분 추출한 당도가 일반 건조대추의 150분 추출한 당도와 같은 수치를 나타내었으며, 150분 추출 이후로는 증가하지 않았다. 추출액의 색도를 측정된 결과 L값은 일반 건조 대추가, a값과 b값은 씨 뻥 건조 대추가 높게 나타났다.(1996년 9월 접수, 1997년 1월 8일 수리)

서 론

대추는 갈매나무과(*Rhamnace*)의 *Zizyphus*속, 낙엽, 활엽, 향목의 열매로서 현재 40여종의 품종과 400여종의 변종이 있는 것으로 알려져 있는데,^{1,2)} 원산지는 북아프리카와 서유럽이며, 주산지는 중국이다.¹⁾ 잎은 타원형이며 매끄럽고 세개의 잎맥이 뚜렷하고 타원형의 열매를 맺는데 껍질이 얇고 녹색을 띠나 익으면서 적갈색으로 변화된다. 과육은 향기가 별로 없으며 단맛이 강하고 산미가 있어 상쾌한 느낌을 준다.

대추는 껍질이 적색인 관계로 우리나라 전래의 길항사 예식에 올려졌으며 생식 및 요리를 통해 식용되고 있는데, 생대추는 저장성이 낮기 때문에 주로 건조하여 사용하고 있다. 또한 대추는 한방 처방약에 감미를 부여하므로 감초와 마찬가지로 첨가되는 경우가 많았으며,³⁾ 그 자체로도 위경련, 불면증, 소화불량, 대장하혈, 청혈, 지각과민증 등의 증상에 개선효과가 인정되어 약용으로 사용되고 있다.⁴⁻⁸⁾

대추에는 감미를 가지는 당류외에도 대추당(zizyphoside)⁴⁾이 함유되어 있어 감미가 강하며, 가용성 당류가 약 10~42%⁹⁻¹²⁾ 함유되어 있는데, 그 주된 당류는 과당, 포도당 및 자당이며,^{9,13,14)} 다양한 맛성분이 함유되어 있어 일반 식생활에서도 병과나 차 등에 이용하는 등의 활용도가 높다.¹⁵⁾

그러나, 대추는 씨가 차지하는 비율이 높고 씨의 분리가 어려운 가공 적성상의 애로점으로 인하여 그 이용에 대한 연구가 부진하였다. 그러므로 여러가지 대추의 이용방법 개발이 시급한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 대추가공시

문제가 되는 씨 부분을 제거한 대추와 일반대추의 건조 및 추출시간에 따른 성분 변화 등을 조사하였다. 또한 가공적성을 고려한 씨 뻥 건조 대추의 이용성을 증대시킴으로써, 대추를 이용한 다양한 제품의 개발을 위한 기초 자료로 이용하고자 하였다.

재료 및 방법

재료

본 실험에 사용된 대추는 1995년 10월에 경산대추조합에서 구입한 복조였으며, 저온실(4°C)에 보관하면서 사용하였다.

가식부와 비가식부의 구성비

생대추를 무작위로 100개씩 10회 선별하여 무게를 달고, 대구 삼진기계제작소와 공동으로 제작한 씨 뻥 기계로 과육과 씨앗을 분리한 후 각각의 무게를 달아 중량비로 산출하였다.

일반성분

수분은 상압건조법, 조단백질은 Kjeldahl 질소정량법, 조지방은 Soxhlet법, 조회분은 건식회화법, 조섬유는 Henneberg-Stohmann법을 개량한 AOAC법에 의하였으며, 가용성 무질소물은 100에서 이들 5가지 성분함량을 제한 값으로 하였다.¹⁶⁾

Alcohol 불용성 고형물

찾는말 : 씨 뻥 대추, 펙틴, 추출, 건조

*연락처

열풍건조한 대추 일정량을 분쇄한 뒤 70% ethanol을 가하고 열탕 중에서 환류 냉각장치를 부착시켜 고형물에서 당이 검출되지 않을 때까지 충분히 추출하였다. 고형물을 무수 alcohol과 ether로 탈수처리하였고, 40°C 송풍건조기에서 건조하여 alcohol 불용성 고형물로 하였다.¹⁷⁾

Alcohol 불용성 고형물 중의 가용성 펙틴 분획

수용성 펙틴 분획물은 alcohol 불용성 고형물 0.5 g에 100 ml의 증류수를 가하여 30°C에서 2시간 반복 추출한 후, 여과한 추출액에 N-sodium hydroxide 5 ml를 가하여 얻었다. 염 가용성 펙틴 분획물은 수용성 펙틴을 추출한 잔사에 0.2% ammonium oxalate 100 ml를 가하고 30°C에서 2시간 반복 추출을 행한 뒤 추출액에 N-sodium hydroxide 15 ml를 가하여 얻었다. 산 가용성 펙틴 분획물은 염 가용성 펙틴을 추출한 잔사에 0.05 N HCl용액을 가한 뒤 80°C에서 2시간 동안 반복 추출하여 얻었다. 수산화나트륨 가용성 펙틴 분획물은 산 가용성 펙틴을 추출하고 남은 고형물에 0.05 N sodium hydroxide 100 ml를 가한 뒤 30°C에서 2시간 동안 추출하여 얻었다.¹⁸⁾

Pectin함량의 측정은 carbazole-sulfuric acid법에 따라 525 nm에서 흡광도를 측정하였으며 galacturonic acid monohydrate의 표준곡선을 사용하여 환산하였다.

유리당

씨 뺨 건조 대추와 일반 건조 대추의 유리당 분석은 AOAC공정¹⁹⁾에 따라 실시하였다. 즉 시료는 80% ethanol을 가하여 80°C에서 환류냉각장치로 추출하였으며, 추출액은 냉각, 여과, 농축한 후 증류수로 정용하였고, 다시 0.45 µm membrane filter로 여과하여 측정용 시료로 하였다. 당 분석용 표준시약은 glucose, fructose 및 sucrose(Merck Co.)를 사용하였으며, 분석조건은 instrument : Young-In HPLC 9500 system, column : cosmosil NH₂(4.6×150 mm), mobile phase : 80% acetonitrile, flow rate : 1.0 ml/min, detector : RI(RID-6A, Shimazu), column temperature : 40°C였다.

대추의 건조시험

씨 뺨 대추와 일반 대추를 열풍건조기에서 50°C 및 60°C로 건조를 시키면서 시간에 따른 수분함량과 당도의 변화를 측정하였다. 이때 수분함량은 상압 가열 건조법으로 측정하였다. 당도는 분쇄기(FM-680T)로 2분간 분쇄한 시료에 증류수 20 ml를 첨가하고 균질기(Nissen-AN-11)로 10,000 rpm으로 3분간 균질화하여 여과(Whatman No. 2)한 액을 휴대용 굴절당도계(Atago, Japan)로 측정하였다.

건조대추의 추출시험

씨 뺨 건조 대추와 일반 건조 대추 50 g에 대하여 5, 10, 15, 20배에 해당하는 물을 가하고, 100°C에서 환류 냉각 장치로 80분 동안 추출한 후 추출액의 특성을 조사하였다. 또한, 시료에 10배 중량의 물을 가하고 추출시간(30, 60, 90,

120, 150, 180, 210분)에 따른 추출액의 특성을 조사하였다. 추출액의 당도는 휴대용 굴절당도계(Atago, Japan), pH는 pH측정기(Orion, Model 420A)로 측정하였다. 그리고 색도는 Digital Color Measuring/Difference Calculating Meter(Model CR-200 Minolta, Japan)로 측정하였고, Hunter의 L, a, b값으로 나타내었으며, 이때 사용한 표준 백색판의 색도는 L=94.60, a=0.3129, b=0.3200이었다.

결과 및 고찰

가식부와 비가식부의 구성비

생대추를 무작위로 100개씩 10회 선별하여 무게를 측정하고, 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 사용된 대추는 과육부위가 전체구성비의 80.9%였으며, 대추씨가 19.1%를 나타내었다.

일반성분

씨 뺨 건조 대추와 일반 건조 대추의 일반성분을 분석한 결과는 Table 1과 같았다. 씨 뺨 건조 대추의 구성성분은 당질이 65.9%로 가장 높은 함량을 나타내었고, 수분이 20.4%, 조단백질이 5.3%, 조섬유가 4.4%, 조회분이 2.7%, 조지방이 1.3% 함유되어 있었다. 한편, 일반 건조 대추의 성분은 Choi 등²⁰⁾ 및 Baek 등²¹⁾의 보고와 유사한 경향으로 수분이 28.4%, 당질이 57.8%, 조단백질이 5.2%, 조섬유가 4.3%, 조회분이 2.9%, 조지방이 1.4% 함유되어 있었다.

Alcohol 불용성 고형물

대추의 alcohol 불용성 고형물은 cellulose, hemicellulose, lignin, pectin 등의 다당류로 구성되어 있으며, 대추의 조직감과 관계가 있는데, 흔히 식물의 세포벽 및 세포내에 함유된 성분으로서 인체내에서는 소화되지 않는 잔사로 정의된다. Alcohol 불용성 고형물은 씨 뺨 건조 대추의 경우는 17.4%, 일반 건조 대추의 경우는 17.8%로 큰 차이가 없었으나, 일반 건조 대추의 alcohol 불용성 고형물함량을 12.8%로 보고한 Choi 등^{20,22)}의 결과와는 다소 차이가 있었다. 이는 대추의 재배지역, 수확시기, 품종에 따른 차이로 판단되었다.

Alcohol 불용성 고형물 중의 가용성 펙틴 분획

Table 1. Proximate components of dried pitted-jujube and dried unpitted-jujube (unit : %)

	Moisture	Protein	Fat	Ash	Fiber	Nitrogen-free extract
Dried pitted-jujube	20.4	5.3	1.3	2.7	4.4	65.9
Dried unpitted-jujube	28.4	5.2	1.4	2.9	4.3	57.8

Table 2. Pectin content in alcohol insoluble substances of dried pitted-jujube and dried unpitted-jujube (unit : %)

Sample	WSP*	ASP	HSP	SSP	Total
Dried pitted-jujube	3.0	1.0	3.7	1.0	8.7
Dried unpitted-jujube	3.0	1.1	3.7	1.1	8.9

*WSP : water-soluble pectin, ASP : ammonium oxalate-soluble pectin, HSP : hydrochloric acid-soluble pectin, SSP : sodium hydroxide-soluble pectin.

Table 3. Free sugars in dried pitted-jujube and dried unpitted-jujube (unit : % /dried basis)

Free sugars	Dried pitted-jujube	Dried unpitted-jujube
Fructose	18.7	32.1
Glucose	11.3	25.8
Sucrose	48.1	17.7
Total	78.1	75.6

일반적으로 청과물은 숙성됨에 따라 펙틴의 함량이 다소 증가하나, 수확 후 저장할 경우 저장기간이 경과함에 따라 조직이 점차 연화되어지며, 이와 함께 산 가용성, 염 가용성 펙틴의 함량은 감소하는 반면, 수산화나트륨 가용성 펙틴의 함량은 증가하게 된다.²²⁾ Table 2는 씨 뺨 건조 대추와 일반 건조 대추의 가용성 펙틴의 함량을 조사한 결과인데 그 함량에 있어 별 차이가 없었다. Protopectin으로 청과물의 세포벽을 구성하여 조직의 선도를 유지하는 것으로 알려진 산 가용성 펙틴 함량은 두 시료 모두 3.7%로 가장 높았고, 과채류의 세포조직 내에서 유리상태로 존재하는 수용성 펙틴의 함량은 두 시료 모두 3.0%를 나타내어 이들 두가지 가용성 펙틴의 함량은 전체 가용성 펙틴 함량의 75% 이상을 차지하였다. 한편 Mg, Ca 등의 2가 금속이온들과 결합하는 염 가용성 펙틴은 씨 뺨 건조 대추가 1.0%, 일반 건조 대추가 1.1%를 나타내었다. 이 결과는 Choi 등^{20,22)}의 보고와도 유사한 경향이였다.

유리당

씨 뺨 건조 대추와 일반 건조 대추의 유리당 조성 및 함량을 측정된 결과는 Table 3과 같았다. 대추의 유리당은 glucose, fructose, sucrose가 주된 당인데 이들 유리당중 일반 건조 대추의 경우는 fructose가 32.1%로 가장 많이 검출되었으며, glucose와 sucrose가 각각 25.8%, 17.7%로 나타났다. 씨 뺨 건조 대추의 경우는 sucrose가 48.1%로 가장 많이 검출되었고, glucose와 fructose가 각각 11.3%, 18.7%로 나타났다.

일반 건조 대추의 유리당 조성은 Choi 등^{20,22)}의 보고와 크게 차이가 없었으나 씨 뺨 건조대추의 경우에는 sucrose함량이 다소 높게 나타났다. 이는 씨 뺨 대추를 일반 대추의 건조 조건과 동일하게 행하였기 때문에 급속한 건조로 인한 당 분해 효소의 활성이 억제된²³⁾ 때문으로 판단되었다.

대추의 건조시험

대추의 건조방법에는 여러가지가 있지만,²⁴⁾ 본 실험에서

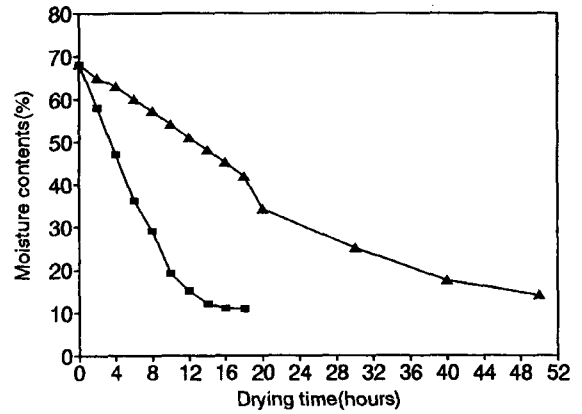


Fig. 1. Changes in moisture content of pitted and unpitted jujube during the drying at 50°C. ■—■, pitted-jujube; ▲—▲, unpitted-jujube.

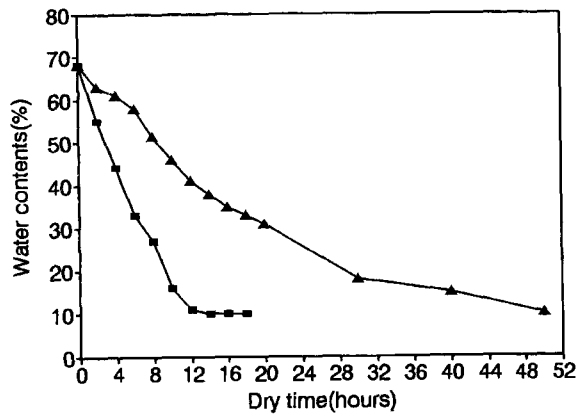


Fig. 2. Changes in moisture content of pitted and unpitted jujube during the drying at 60°C. ■—■, pitted-jujube; ▲—▲, unpitted-jujube.

는 재배농가와 대추조합에서 일반적으로 사용하는 열풍건조기를 이용하여 건조 실험을 실시하였다. 씨 뺨 대추와 일반 대추를 50°C 및 60°C의 열풍건조기에서 건조를 시키면서 시간에 따른 수분함량의 변화를 측정된 결과(Fig. 1, 2), 씨 뺨 대추가 일반 대추에 비하여 건조시간의 경과에 따른 수분함량의 감소가 급속히 진행됨을 알 수 있었다. 일반 대추의 건조시, 50°C에서는 50시간, 60°C에서는 48시간까지 꾸준히 수분 함량의 감소가 있었으나, 씨 뺨 대추의 경우 50°C에서 건조할 때는 12시간, 60°C에서는 11시간 이후부터 수분함량의 변화가 없었다. 이와 같이 씨 뺨 대추가 일반 대추에 비하여 건조속도가 빠르게 진행된 것은 씨 뺨 대추의 경우, 심부와 외피의 건조가 동시에 진행되었지만 일반 대추는 표면의 wax 때문에 건조초기에 외피에서만 주로 건조가 일어났기 때문에 씨 뺨 대추의 건조속도가 일반 대추에 비하여 빠르게 진행된 것으로 판단되었다. 씨 뺨 대추는 12시간 정도 건조하게 되면 과육이 바삭바삭한 상태로 되기 때문에 보관을 위한 일반 건조때는 5시간 정도의 건조시간이 적당하였는데, 이것은 동일 수분 함량에 이르는 일반 대추의 건조 속도보다 4배 정도 빠른 것이었다.

씨 뺨 대추와 일반대추를 열풍건조기에서 50°C 및 60°C로 건조를 시키면서 시간에 따른 당도의 변화를 측정된 결

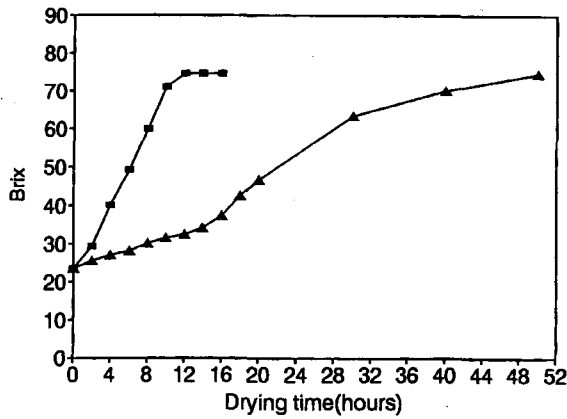


Fig. 3. Changes in brix of pitted and unpitted jujube during the drying at 50°C. ■—■, pitted-jujube; ▲—▲, unpitted-jujube.

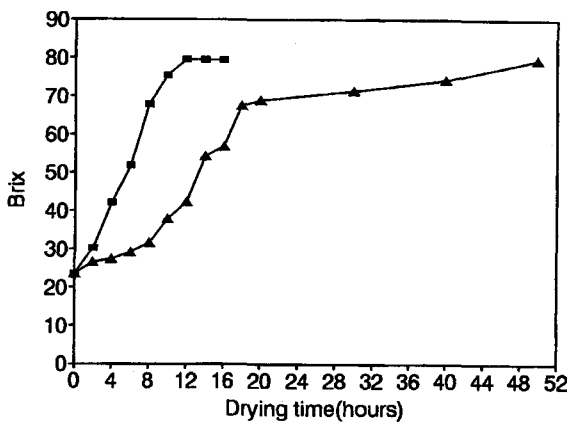


Fig. 4. Changes in brix of pitted and unpitted jujube during the drying at 60°C. ■—■, pitted-jujube; ▲—▲, unpitted-jujube.

과(Fig. 3, 4), 씨 뺀 대추는 50°C에서 11시간, 60°C에서 10시간만에 75 Brix의 당도에 도달하여 일반 대추의 건조 시 동일 당도에 도달하는 시간보다 4배정도 빠른 것으로 나타났다. 이것은 씨 뺀 대추의 건조속도 향상에서 나타난 결과와 유사한 것이었는데 이는 수분함량의 감소로 인한 상대적인 당도의 증가로 판단되었다. 씨 뺀 대추의 경우는 50°C 건조시 11시간, 60°C 건조시 10시간 이후로 당도의 변화가 없었다.

건조 대추의 추출시험

씨 뺀 건조 대추와 일반 건조 대추 50g에 대하여 5, 10, 15, 20배의 물을 가하여 100°C에서 80분 추출, 여과한 액의 몇가지 특성을 비교하였다(Table 4). 추출액의 당도에 있어서 씨 뺀 건조 대추의 경우 5배 및 20배의 물 첨가구가 각각 7.8 Brix 및 1.2 Brix를 나타내어 일반 건조 대추 추출액의 당도(5배 물첨가구의 3.0 Brix, 20배 물첨가구의 0.1 Brix)보다 높았다. pH는 씨 뺀 건조 대추의 경우가 5.1~5.4, 일반 건조 대추의 경우가 4.0~4.1의 범위를 나타내어 씨 뺀 건조 대추 추출액의 pH가 다소 높았다. 한편 가수량의 증가에 따른 추출액의 색도를 측정할 결과, 색의 밝기를 나타내는 L값은 씨 뺀 건조대추가 39.6~53.2, 일반 건조대

Table 4. Properties of dried pitted-jujube and dried unpitted-jujube extracts according to the amount of water added.

	Amount of water (times against jujube)	Brix	pH	Color		
				L	a	b
Dried pitted-jujube	5	7.8	5.1	39.6	10.3	32.5
	10	3.9	5.2	44.6	5.1	29.5
	15	2.1	5.3	52.4	-0.9	22.5
	20	1.3	5.4	53.2	-1.7	16.6
Dried unpitted-jujube	5	3.0	4.0	47.7	2.0	30.9
	10	1.4	4.1	51.5	-1.4	20.9
	15	0.6	4.1	54.3	-2.0	12.3
	20	0.1	4.1	56.2	-2.2	9.9

Table 5. Properties of dried pitted-jujube and dried unpitted-jujube extracts according to extraction time.

	Extract time (min)	Brix	pH	Color		
				L	a	b
Dried pitted-jujube	30	1.2	5.1	53.5	-1.3	16.7
	60	3.2	5.0	50.2	0.7	24.9
	90	4.8	5.0	47.6	5.0	29.6
	120	5.4	5.0	42.3	9.7	31.1
	150	5.6	4.9	40.5	10.6	31.0
	180	5.6	4.8	36.6	14.0	22.2
Dried unpitted-jujube	210	5.6	4.7	31.9	17.4	18.3
	30	0.0	4.1	59.9	-1.7	4.1
	60	0.5	4.1	57.5	-2.1	10.6
	90	0.9	4.1	53.9	-2.1	14.6
	120	1.1	4.0	51.5	-1.4	20.9
	150	1.2	4.0	50.2	-0.7	23.7
	180	1.3	3.8	45.8	1.4	26.8
	210	1.7	3.7	45.0	3.3	30.2

추가 47.7~56.2로 일반 건조 대추가 다소 높았다. 적색도인 a값은 씨 뺀 건조 대추가 10.3~-1.7, 일반 건조 대추가 2.0~-2.2로 나타났으며, 황색도인 b값은 씨 뺀 건조 대추가 32.5~16.6, 일반 건조 대추가 30.9~9.9의 값을 나타내어 씨 뺀 건조 대추가 다소 높게 나타났다. 이상의 결과로 볼때 씨 뺀 건조 대추가 일반 건조 대추보다 추출시 효율적인 것으로 나타났다.

씨 뺀 건조 대추와 일반 건조 대추 중량의 10배 물을 가한 후, 추출시간을 달리하여 제조한 추출액의 특성을 상호 비교한 결과(Table 5), 추출액의 L값은 추출시간이 경과함에 따라 감소한 반면에 a값 및 b값은 증가하여 Table 4의 결과와 유사한 경향을 나타내었다. 추출시간의 증가와 함께 당도가 증가하였는데, 씨 뺀 건조 대추의 경우 추출 120분 이후는 당도의 증가가 거의 없었으나, 일반 건조 대추의 경우는 150분 추출시 당도가 1.2 Brix로서 씨 뺀 건조 대추의 30분 추출시의 당도와 같은 수치를 나타내었다. 또한 이들 추출액의 pH는 추출시간이 경과함에 따라 그 값이 감소하는 경향을 보였으며, 일반 건조 대추가 씨 뺀 건조 대추보다 pH가 다소 낮게 나타났는데 이는 씨 뺀 건조 대추에 비하여 상대적으로 건조 속도가 느린 일반 건조 대추의 당의 일부가 당 분해 효소의 활성으로 인해 분해되고 다시 유기산으로 전환되어 추출시 pH가 저하되는 것으로 판단된다. 이

는 최 등²⁵⁾의 보고에서 대추의 성숙 과정중 pH의 저하 경향 과도 유사한 것이었다.

감사의 글

본 연구는 1994년 농림수산부 현장애로기술개발사업비의 지원에 의하여 수행된 결과의 일부로서 이에 감사드립니다.

참고 문헌

- Douglas, M. and Considine P. E. (1992) Foods and food production encyclopedia, p.1047, USA
- 윤평섭 (1989) 한국원예작물도감, p.865, 지식산업사.
- 陳存仁(李尙仁編著) (1984), 圖說漢方醫學大事典(中國醫學大典), 第三卷, p. 252-255, 東都文化社.
- 김용석, 김명주 (1988) 대추의 성분과 藥理作用 및 用度. '대추재배 신기술', p. 57-59, 오성출판사.
- 권상호, 조경열, 김소연, 김미정 (1993) 식생활에서의 대추의 활용. 효성여대 식품과학지, **5**, 1-8.
- 유태종(1982) 식품카르텔, p.163, 박영사.
- 전국한외과대학 본초학교수 공동편저(1991) 본초학, p. 542, 영림사.
- Choi, K. S.(1990) Changes in physiological and Chemical Characteristics of Jujube Fruits(*Zizyphus jujuba* Miller) var. Bokjo during Maturity and Postharvest Ripening. *J. of Resource Development Yeungnam Univ.*, **9**, 47-53.
- 陸昌洙(1972) 국산 *Zizyphus*屬 植物의 성분 檢索. 한국생약 협회지, **3**, 27-29.
- Kader, Adel A., Yu Li and Alexander Chordas (1982) Postharvest respiration, ethylene production, and compositional changes of chinese jujube fruits. *J. of Hort.Sci-ence*, **17**, 678-679.
- Abbas, M. F., Al-Niami, J. H. and Al-Ani, R. F. (1988) Some Physiological characteristics of fruits of jujube (*Zizyphus spina-christi* L., Willd) at different stages of maturity. *J. of Hort. Science*, **63**, 337-339.
- 윤기식(1989) 대추나무 재배와 전망. 산림, **256**, 52-56.
- Li, S. and Ben, C. (1983) 大蜀的 化學和藥理研究概況, 中草藥, **14**, 471-475.
- 友田正可, 朝倉初江, 飯田昭子 (1969) 타이소우의 수溶性糖類 (第1報) 日本産と中國産と比較. 生藥學雜誌, **23**, 45-48.
- 高木敬次郎, 木村正康, 原田正敏, 大塚恭男 (1982) 和漢藥物學, **75**, 南山堂, 東京, 日本
- 신효선(1989) 食品分析(理論과 實驗), p.69-07, 신광출판사
- Association of official Analytical Chemists, 16th ed. Chapter 32, p.5.
- Association of official Analytical Chemists, 16th ed. Chapter 45, p.70.
- Association of official Analytical Chemists, 16th ed. Chapter 36, p.23.
- Choi, K. S., Im, M. H. and Choi, J. D.(1996) Utilization of Jujube Fruits. Part III.-Soluble Sugar, Pectins and Mineral Content of Several Types of Jujube Tea, *J. of Resource Development Yeungnam Univ.*, **15**, 7-13.
- Baek, K. W., Lee, S. Y., Han, D. S., Kim, J. J., Studies on components of the Jujube in KOREA, 21-24.
- 한국식품개발연구원 (1992) Development of processed Foods and from Jujube and Yam, 경상북도보고서, G1034-0306.
- 이서래, 신희선 (1991) 최신식품화학, p.15, 신광출판사
- 김용석, 홍경희, 김월수 (1981) 대추 건조 방법에 관한 연구, 농시연보, **23**, 34-38.
- 최광수(1990) 대추의 成熟 및 追熟中の 生理化學的 變化, 영남대학교 자원문제연구논문집, **9**, 47-53.

Changes in Properties of Pitted Jujube During Drying and Extraction

Yong-Il Kwon, In-Chang Jung, Seun-Hee Kim, So-Yeun Kim, Jong-Suk Lee and Jae-Sung Lee* (Department of Food Science and Technology Yeungnam Univ. Kyongsan, 712-749, Korea)

Abstract : The weight ratio of the seed in jujube averaged to 19.1%. The chemical components of dried pitted-jujube were moisture 20.4%, protein 5.3%, fat 1.3%, ash 2.7%, fiber 4.4% and nitrogen-free extract 65.9%. Alcohol insoluble solid content of dried pitted-jujube was 17.4%, in which ammonium oxalate-soluble pectin was 3.7%, water-soluble pectin 3.0%, hydrochloric acid-soluble pectin 1.0%, and sodium hydroxide-soluble pectin 1.0%. Jujube contained sucrose, glucose and fructose as free sugar. The sugars of dried pitted-jujube was composed of sucrose 48.1%, fructose 18.7%, and glucose 11.3%. Drying experiments of pitted-jujube and unpitted-jujube were carried out. Moisture content and brix of dried pitted-jujube were reached at that of dried unpitted-jujube(11%, 78 brix in 48 hours of dry) in 11 hours of drying. And this means that dried pitted-jujube dried 4 times faster than dried unpitted-jujube. The extracts of dried pitted-jujube and dried unpitted-jujube were examined according to the amount of water added and the extraction time. The brix of dried pitted-jujube extract for 30 min is similar to that of dried unpitted-jujube extract for 150 min. The brix of the extracts did not increase after 150 min extraction. As to the color of extract, "L" value was higher in dried unpitted-jujube, while "a" and "b" values were higher in dried pitted-jujube.

Keywords : pitted-jujube, pectin, extraction, drying

*Corresponding author