

예건방법에 따른 마늘의 품질변화와 저장성

남궁배* · 정문철 · 김동철 · 김병삼 · 이세은

한국식품개발연구원

초록 : 마늘의 저장성을 향상시키기 위한 연구의 일환으로 수확 후 예건처리가 마늘의 품질특성 및 저장성에 미치는 영향을 조사하였다. 예건 방법으로는 30, 40 및 50°C에서 열풍으로 1일 24시간 연속 예건하는 방법과 1일 9시간 건조하고 15시간 방치하는 불연속 예건방법을 적용한 결과, 예건기간이 비교적 짧고 pyruvate 및 thiosulfinate 함량의 감소가 적은 40°C에서 7일간 실시하는 불연속 예건방법과 30°C에서 6일간 건조하는 연속예건 방법이 적절하였다. 또한 예건처리 결과 저장 6개월후 부패율은 무처리구에 비하여 50%정도 감소하였으나 중량 감소율은 더 높게 나타났으며, 발아율은 큰 차이가 없었다(1995년 4월 19일 접수, 1995년 7월 13일 수리).

서 론

일반적으로 농산물은 수확시에 수분 함량이 높고, 손상이나 병충해를 받기 쉽다. 또한 생리적으로도 호흡 및 증산작용이 매우 왕성하기 때문에 이를 그대로 저장하면 저장고의 내부가 과습하게 되어 미생물의 번식이 촉진되고 부패율도 급속히 증가하게 된다. 특히 근채류의 경우에는 수확 당시 껍질부위에서 상처를 받기 쉬운데, 이러한 상처는 병원균의 침입구가 되어 타 농산물보다 부패율이 높아지는 원인이 되므로 이를 속히 아물게 하는 것이 중요하다. 이러한 목적으로 근채류의 손상부위에 epidermis층을 형성시켜 저장성을 증진시키는 방법으로서서는 큐어링과 예건 등의 저장 전처리 방법¹⁾이 알려져 있다.

큐어링이 일반적으로 행해지고 있는 농작물로서는 고구마, 감자 등이 대표적이며, 마늘 및 양파에서는 손상부위의 표면을 건조시키는 예건 방법이 적용되고 있다.

마늘 및 양파의 예건방법으로서 수확후 건가장이나 통풍이 잘 되고 그늘진 곳에 매어 달아 자연건조시키는 자연 예건 방법과 열풍건조 처리하는 가속예건방법, 적외선 건조법 등이 보고되고 있으나, 우리나라 농가에서는 일반적으로 자연예건 방법을 많이 채택하고 있다. 이 방법은 예건시간이 2~3개월정도 소요되고 작업인력이 많이 동원되며 또한 예건시기가 여름철의 장마기와 일치함으로써 예건 중 부패가 많이 발생하는 등 예건 및 저장중의 품질손실이 많이 발생하는 단점이 지적되고 있어, 이를 대체할 수 있는 열풍건조에 의한 가속예건 방법에 대한 연구가 많이 되어 왔다. 横井²⁾ 등은 40°C에서 1일 9시간간격으로 50시간까지 가속예건시켰을 때 저장 4개월 동안 부패율을 자연예건구보다 30% 감소시킬 수 있었다고 했으며, 임 등³⁾은 1일 9시간 10일 예건한 후 3개월간 저장하였을 때 자연예건구보다 62%

정도 억제할 수 있었으며, 박 등⁴⁾은 동일온도에서 1일 8시간 건조시 저장 10개월 동안 부패율을 13.5% 정도 경감시킬 수 있었다고 한다. 그러나 이들 연구의 대부분이 1일 8시간 건조, 16시간 방치하는 불연속 예건방법을 채택하고 있어 전반적인 예건방법으로서서는 충분한 검토가 되고 있지 못한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 이들 불연속 예건방법과 1일 24시간 건조하는 연속 예건방법을 각 온도별로 적용하여 마늘의 예건실험을 실시하고, 선정된 방법에 따라 그 예건 효과를 조사하고자 하였다.

재료 및 방법

재료

본 실험에 사용한 마늘(*Allium sativum* Linnaeus)은 1992년 6월 15일 전남 무안산 조생종과 동년 6월 19일 경북 의성에서 재배된 재래종인 육쪽마늘을 산지에서 수확 즉시 구입하여 실험에 사용하였다.

전처리 및 예건방법

예건처리를 위한 전처리 방법으로서 마늘의 흙을 제거한 상태에서 줄기를 인경으로 부터 약 2cm 남기고 절단한 후 뿌리를 제거하였으며, 예건방법은 전처리된 마늘을 통기구가 충분한 플라스틱 바구니에 약 20kg씩 담아 0.75kW의 송풍기에 의해 0.2m/s의 풍속을 얻을 수 있는 벌크식 열풍건조기(한성공업, Model HSB-D-S)를 사용하여 30~50°C의 온도 범위에서 1일 24시간 연속 건조하는 연속예건방법과 1일 9시간 건조하고 15시간 건조기 내에 방치하는 불연속 예건방법을 병용하여 외피수분이 15%대에 도달하여 거의 변화가 없는 시점까지 예건하였다. 또한 예건중의 대조구로서는 농가에서 행하는 자연 예건방식을 변형하여 마늘의 줄기를 50개씩

찾는말 : garlic, predrying, storage ability

*연락처

묶은 후 비교적 통풍이 잘 되고 서늘한 곳에 매어 달아 실험에 사용하였다.

저장방법

예건이 완료된 마늘의 저장은 저장중 냉해를 방지하기 위하여 먼저 0℃에서 10일 간격으로 1℃씩 온도를 하강시켜, 입고 1개월 후에 마늘의 최적 저장조건으로 알려진 -3.5℃가 되게 하였으며, 저장 중의 품질특성을 비교검토하기 위한 대조구로서는 자연예건 처리구와 예건처리하지 않은 무처리구를 선정하여 가속예건구와 동일한 방법으로 저장하였다.

분석 방법

수분은 처리구별로 각 부위에서 무작위로 5개씩 채취한 후 외피, 줄기 및 인편으로 분리하고 세절한 다음 각각 상압건조법으로 측정하였으며, 중량 감소율은 마늘의 초기 중량에 대해 일정시간 예건처리 후의 중량 비로 나타내었다. 저장중의 부패율은 마늘구 100개를 각 인편으로 분리한 후 부패 인편수를 조사하여 전 인편수에 대한 백분율로 표시하였으며, 발아율은 마늘 100개를 축으로 절단하여 발아된 개체수를 조사 개체수에 대한 백분율로 표시하였다.

Total pyruvate는 Schwimmer 등의 방법⁶⁾에 따라 일정량의 시료에 증류수를 가하여 균질화시킨 다음 trichloroacetic acid 5 ml를 가하고 1시간 방치한 후 여과하고 여액 1 ml에 0.0125% dinitrophenylhydrazine 1 ml를 가하여 37℃에서 10분간 방치한 다음 0.6 N NaOH용액 5 ml를 가하고 420 nm에서 흡광도를 측정하였으며, 이때의 표준용액은 sodium pyruvate를 0.2 μM/ml의 간격으로 농도조정하여 사용하였다.

Allin의 분해 생성물인 thiosulphinat의 함량은 Freeman과 McBreen의 방법⁷⁾에 따라 측정하였다. 즉, 냉각시킨 시료에 9배량의 냉각수를 가하여 신속히 마쇄, 추출, 여과하고 여액 일정량에 2배 량의 흡광분석용 hexane으로 2분간 진탕, 추출한 뒤 hexane층을 취한 후 254 nm에서 측정된 흡광도를 thiosulphinat의 상대적인 양으로 나타내었다.

결과 및 고찰

예건중 중량 감소율의 변화

Fig. 1은 예건방법에 따른 마늘의 중량 감소율 변화를 조사한 결과이다. 자연예건중의 중량 감소율은 예건 1주일내에 가장 높은 감소율을 나타내다가, 30일째부터 거의 완만하게 변화하고 있었으며, 가속예건시에도 이와 유사한 경향으로 초기에는 급속히 감소하다가 20~28% 부근에서 완만하게 변화하는 경향을 나타내고 있었다. 예건 방법별로는 1일 9시간 건조, 15시간 방치하는 불연속 예건의 경우 50℃ 온도에서는 예건 5일경, 40℃는 7일경까지 급속히 감소하다가 완만하게 변화하는 경향이었으나, 30℃는 예건 3일까지 급속히 감소하다가 그

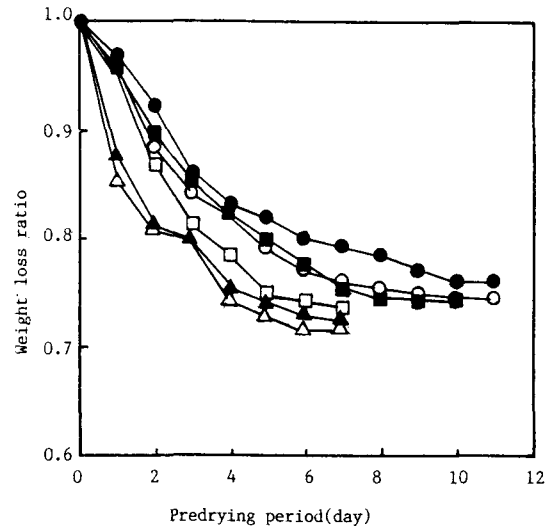


Fig. 1. Weight loss ratio of garlic bulb during forced hot air drying at different temperatures. ○-○, Con 30℃; □-□, Con 40℃; ●-●, Discon 30℃; ■-■, Discon 40℃; ▲-▲, Discon 50℃; △-△, Natural. ^aContinuous predrying at 30℃, ^bDiscontinuous predrying at 30℃, ^cNatural predrying of which period is represented with week.

이후부터는 완만하게 감소하였으며 예건 10일경부터는 거의 변화를 나타내지 않았다. 또한 1일 24시간 연속 예건하는 경우는 30℃ 및 40℃에서 각각 7일과 5일부터 완만하게 감소하는 경향으로 동일 온도에서 중량의 감소속도가 불연속예건구에 비해 비교적 높게 나타났다. 그러나 40℃ 및 50℃ 온도에서 마늘을 연속예건하였을 때에는 예건 5일과 3일경에 마늘 익은 냄새가 발생하여 40℃ 및 50℃ 연속예건처리는 마늘의 경우 적합한 방법이라 할 수 없었으며 또한 50℃에서 불연속 가속예건한 마늘도 5일경에 익은 냄새가 발생하였다. 따라서 40℃ 연속예건과 50℃ 연속 및 불연속처리는 모두 적합하지 않는 것으로 나타났다.

이상에서와 같이 마늘의 예건처리시 중량 감소율은 예건 방법에 관계없이 20~28%부근까지 계속 감소하다가 그 이후부터는 완만하게 감소하는 경향을 나타내고 있었는데, 이러한 결과는 수확 후의 중량 감소율이 20~30% 부근에서 완만하게 변화한다고 보고한 横井, 임 및 박 등의 연구²⁻⁴⁾와 일치하는 결과를 보였다.

예건중 수분의 변화

예건중 마늘 각 부위별로 수분함량의 변화를 측정된 결과는 Fig. 2~4과 같다. Fig. 2의 마늘 인편의 수분함량은 예건방법에 관계없이 초기 함량 68%부근에서 예건기간 동안 2~5% 로 거의 완만하게 감소하고 있었으나, Fig. 3의 외피에서는 예건 초기에 급격히 감소하다가 외피 수분이 약 15% 정도에서 완만하게 감소하여 거의 평형을 이루고 있었다. 또한 Fig. 4의 마늘 줄기의 수분함량은 외피의 수분함량 변화가 거의 일정한 시점까지의 변화를 보면 비교적 고온 처리된 연속 40℃와

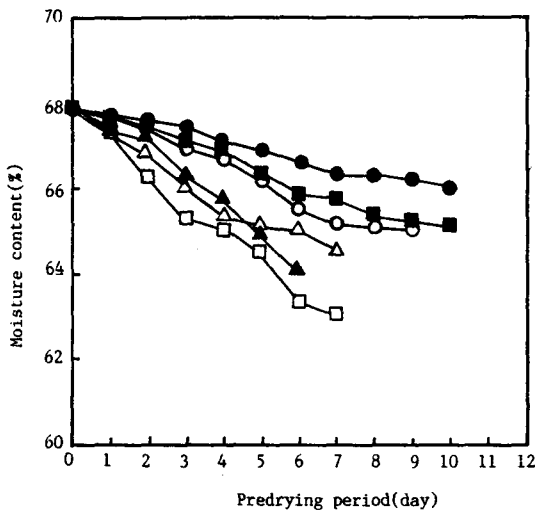


Fig. 2. Moisture content of garlic clove during forced hot air drying at different temperatures. ○-○, Con 30°C; □-□, Con 40°C; ●-●, Discon 30°C; ■-■, Discon 40°C; ▲-▲, Discon 50°C; △-△, Natural.

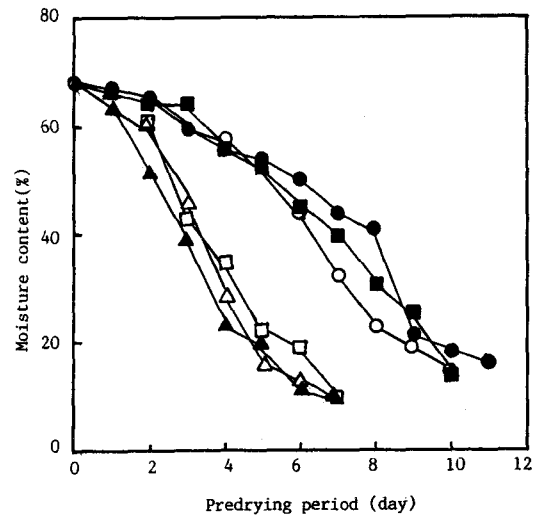


Fig. 4. Moisture content of garlic stem during forced hot air drying at different temperatures. ○-○, Con 30°C; □-□, Con 40°C; ●-●, Discon 30°C; ■-■, Discon 40°C; ▲-▲, Discon 50°C; △-△, Natural.

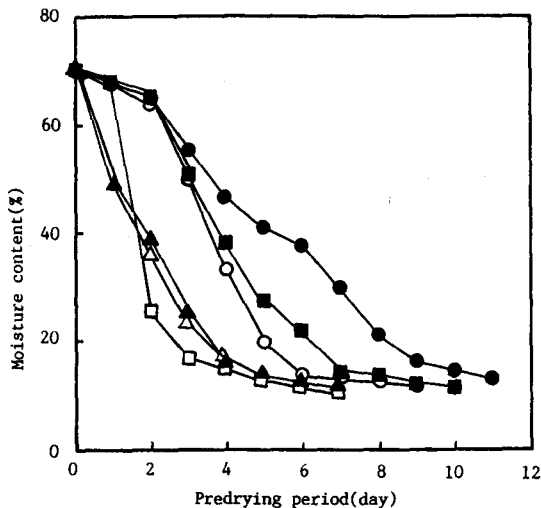


Fig. 3. Moisture content of garlic skin during forced hot air drying at different temperature. ○-○, Con 30°C; □-□, Con 40°C; ●-●, Discon 30°C; ■-■, Discon 40°C; ▲-▲, Discon 50°C; △-△, Natural.

불연속 50°C에서는 10% 이하로 건조속도가 빨랐으나 불연속 40 및 30°C와 연속 30°C에서는 13~16%로 감소하여, 외피보다 건조속도는 빠르게 나타났으나 건조 완료 시점은 느리게 나타났다.

따라서 외피의 수분함량의 변화가 완만하여 동일하다고 여겨지는 시점을 적정 예건기간으로 볼 때 30°C, 40°C, 50°C의 불연속 예건구에서 각각 11일, 7일, 5일로 나타났으며, 연속예건의 경우에는 30°C, 40°C 온도구가 각각 6일, 5일로 나타났다. 또한 자연예건시 마늘의 각 부위별 수분 변화경향은 예건기간이 오래 소요되는 것을 제외하고는 가속예건시와 유사한 패턴을 나타내고 있었는데, 건조 28일경 이후부터 외피수분이 14% 정도로

완만하게 감소하고 있었다. 이는 임 등의 실험결과³⁾와는 약 15일의 차이가 있었으나 자연건조시 30일이 소요된다고 보고한 横正의 결과²⁾와 유사하게 나타났다. 이와 같은 결과는 예건속도가 예건중의 기후조건에 크게 영향을 받기 때문으로 생각된다.

이상에서와 같이 예건중 마늘의 수분변화는 인편을 제외한 기타 부위에서 일어나고 있는 것으로 보아 예건중 중량 감소율 변화는 인편을 제외한 기타 부위의 예건효과에 의한 것임을 알 수 있었다. 따라서 예건중의 중량 감소율과 수분의 변화가 거의 일정한 값을 나타내는 시점을 토대로 하여 예건조건별 예건기간을 추정하여 보면 1일 9시간 예건하는 불연속 가속예건시에는 50°C 6일, 40°C 8일, 30°C 온도구가 11일로 나타났으며, 1일 24시간 연속예건하는 경우는 30°C에서 7일, 40°C에서는 5일로 나타났으며, 자연예건시에는 30일로 나타났다.

예건중 pyruvate의 변화

마늘의 풍미성분은 무색, 무취의 alliin(S-allyl-L-cysteine-sulfoxide)이 물리적 손상을 받아 세포가 파괴될 때 cysteine sulfoxide lyase (allinase, EC.4.4.1.4)라는 효소의 작용을 받아 allicin, pyruvate 및 ammonia를 생성한다.⁸⁾ Allicin은 마늘의 독특한 풍미성분으로서 마늘의 저장이나 가공중 중요한 품질지표가 될 수 있으나 매우 불안정한 상태로 존재하기 때문에 보통 allicin의 구조상 결합물질인 유황성분을 측정하거나 최종분해물질인 ammonia나 pyruvic acid를 측정하고 있다.⁹⁾ 이중에서도 pyruvic acid 함량은 마늘 및 양파의 풍미성분과 높은 상관관계가 있어¹⁰⁾ allium속 식물의 풍미성분을 측정하는 간접적인 척도로서 많이 이용되고 있다.¹¹⁾ 또한 마늘의 건조중 pyruvate 함량의 변화는 마늘의 풍미와 더불어

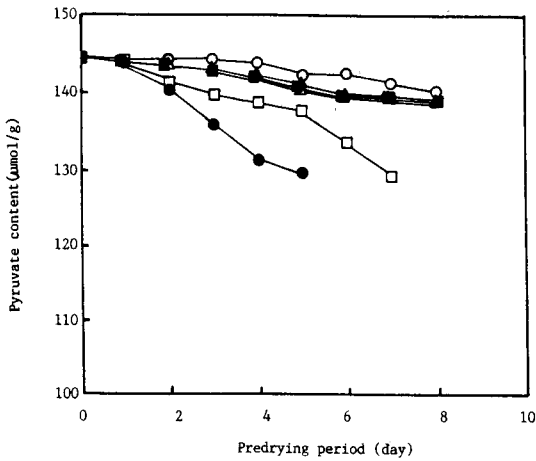


Fig. 5. Changes in pyruvate of garlic during different predrying treatments. ○-○, Discon 30°C; △-△, Discon 40°C; ●-●, Discon 50°C; ■-■, Con 30°C; □-□, Con 40°C; ▲-▲, Natural

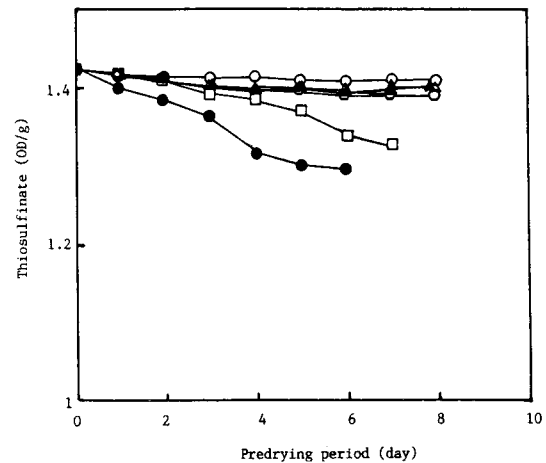


Fig. 6. Changes in thiosulfinate of garlic during different predrying treatments. ○-○, Discon 30°C; △-△, Discon 40°C; ●-●, Discon 50°C; □-□, Con 30°C; □-□, Con 40°C; ▲-▲, Natural

감소된다고 보고¹²⁻¹⁴⁾되고 있다. 따라서 본 실험에서는 가속예건시 예건온도가 마늘의 풍미성분 소실에 미치는 영향을 살펴보고자 하였다.

Fig. 5는 마늘의 예건중 pyruvate함량의 변화를 나타낸 것이다. 먼저 예건 온도에 따른 pyruvate 함량의 변화는 온도의 영향을 많이 받는 것으로 나타났는데, 즉, 온도의 영향이 비교적 적은 30°C 연속 및 불연속예건과 40°C 불연속예건 및 자연예건에서의 pyruvate의 변화는 거의 일정하거나 완만하게 감소하는 경향임에 반하여 예건 온도의 영향이 비교적 높은 40°C 연속예건과 50°C 불연속예건에서는 pyruvate 함량의 감소가 크게 나타났다. 각 예건온도별 pyruvate함량 변화를 살펴보면 30°C 연속 및 불연속 예건과 40°C 불연속 예건의 경우에는 초기의 144 μmol/g에서 각각 139~140 μmol/g으로 큰 변화를 나타내지 않았으나 40°C 연속 및 50°C 불연속예건에서는 129 μmol/g으로 상대적으로 높은 감소율을 보여주었다. 이와 같이 비교적 높은 온도에서 pyruvate가 감소한 것은 Freeman¹⁵⁾과 Shimmer 등¹²⁾이 보고한 바와 같이 allinase의 불활성화 및 alliin의 열분해 현상에 기인하는 것으로 판단된다.

예건중 thiosulfinate의 변화

Alliin의 분해산물인 thiosulfinate의 함량의 변화를 알아보기 위해 마늘의 thiosulfinate함량을 흡광도로 측정된 결과를 살펴보면 Fig. 6과 같이 30°C 연속 및 불연속 예건과 40°C 불연속예건에서는 초기치 1.423에서 예건후 1.389~1.409의 흡광도를 나타내 전반적으로 완만하게 감소하였다고 볼 수 있으나 그 값의 차이가 적어 40°C 이하의 thiosulfinate 함량은 비교적 큰 변화를 나타내지 않은 것으로 생각할 수 있었다. 그러나 비교적 온도의 영향이 높은 40°C 연속예건과 50°C 불연속 예건에서는 대체로 예건기간이 증가됨에 따라서 감소하는 경향으로 나타났으며, 특히 50°C 예건시 thiosulfinate 함량의 감

Table 1. Changes in weight loss ratio during storage of garlic (unit: %)

Producing Areas	Predrying Methods	Storage period (month)					
		1	2	3	4	5	6
Eusung	Nontreatment	0	5.3	10.6	14.5	18.5	20.4
	Field drying	29.5	29.5	30.0	30.4	32.7	33.2
	Hot air drying	25.9	26.0	27.3	27.7	30.5	31.2
Moonan	Nontreatment	0	6.2	11.2	15.6	20.2	22.5
	Field drying	27.6	27.4	27.4	29.6	31.3	31.9
	Hot air drying	25.4	25.9	27.1	28.6	29.0	31.6

소폭은 현저히 높게 나타났다. 그러나 자연예건시에는 thiosulfinate함량이 초기치 1.423에서 36일간의 예건기간 동안 1.398로 일부 감소경향을 나타내었다고는 할 수 있으나 큰 차이를 인식할 수는 없었다. 이와 같이 마늘의 예건중 thiosulfinate함량의 변화는 pyruvate함량의 변화와 유사한 경향을 나타내고 있었는데, 이는 마늘oleoresin의 저장중 pyruvate함량과 thiosulfinate함량이 유사하게 변화한다는 조 등의 결과¹⁶⁾와 일치하는 것으로서, thiosulfinate의 소실 또한 pyruvate와 같이 열에 의한 효소의 실활 및 열분해 현상에 기인한다고 생각되었다.

예건처리가 저장성에 미치는 영향

마늘의 예건 조건 중에서 특유의 풍미성분인 pyruvate함량과 thiosulfinate함량의 소실이 적고 예건기간이 짧은 것으로는 30°C 연속예건과 40°C 불연속 예건방법이 해당되었다. 따라서 본 실험에서는 최적 예건 조건으로 40°C에서 1일 9시간 건조하는 가속예건을 선정하고 마늘의 저장성에 미치는 영향을 조사하고자 6개월 동안 저장하면서 중량 감소율, 부패율, 발아율에 대하여 측정하였다.

Table 1은 마늘을 산지별로 6개월 동안 저장하면서

Table 2. Changes in rotting ratio during storage of garlic (unit: %)

Producing Areas	Predrying Methods	Storage period (month)					
		1	2	3	4	5	6
Eusung	Nontreatment	0	0.5	0.9	1.4	2.4	3.4
	Field drying	0	0.4	0.9	1.3	1.8	2.1
	Hot air drying	0	0.2	0.7	1.1	1.4	1.7
Moonan	Nontreatment	0	0.9	2.1	3.4	4.9	5.9
	Field drying	0	0.7	1.9	2.2	3.5	5.1
	Hot air drying	0	0.4	1.0	2.1	2.6	3.0

Table 3. Changes in sprouting ratio during storage of garlic (unit: %)

Producing Areas	Predrying Methods	Storage period (month)					
		1	2	3	4	5	6
Eusung	Nontreatment	0	0	1.5	2.3	3.7	5.8
	Field drying	0	0	0	2.1	3.3	5.3
	Hot air drying	0	0	0	1.5	2.2	3.9
Moonan	Nontreatment	0	0	1.4	2.5	2.3	4.7
	Field drying	0	0	0	1.7	2.5	4.0
	Hot air drying	0	0	0	1.3	2.8	4.0

수확 당시의 중량을 기준으로 하여 중량 감소율의 변화를 측정된 결과이다. 산지별로는 저장성이 좋은 것으로 알려진 의성산 육쪽마늘이 무안산 조생종보다 중량 감소율의 변화가 낮게 나타났다. 예건방법별로는 예건하지 않은 마늘구가 저장 6개월 동안 중량 감소율이 가장 낮았으며, 그 다음으로 가속예건과 자연예건구로 나타났다. 무처리구의 경우에는 감소 속도가 예건처리구보다 상당히 높아 장기 저장시에는 예건처리구의 중량 감소율과 유사한 결과를 나타낼 것으로 추측할 수 있었다. 이와 같은 결과는 박 등의 결과⁴⁾에서, 예건처리하지 않은 마늘을 10개월 저장하였을 때 저장 6개월 후 중량 감소율이 약 22%로서 예건처리구보다 낮았으나 저장 10개월에는 31%로 나타나 예건방법에 따른 중량 감소율의 차이가 뚜렷하지 않다고 보고한 결과에서도 유추할 수 있었다.

저장중 마늘의 부패율의 변화를 산지별 및 예건방법별로 나타낸 결과는 Table 2와 같다. 저장 6개월 동안 산지별 부패율 변화는 의성산이 1.7~3.4%로서 1.7~5.9%의 무안산보다 낮게 나타났으며, 예건방법별로는 의성산과 무안산이 각각 무처리구가 3.4%, 5.9%, 자연예건시에는 2.1, 5.1%, 가속예건이 1.7, 3.0%로서 가속예건방법이 가장 낮은 부패율을 나타내었으며, 그 다음으로 자연예건방법, 무처리순이었다. 무처리구가 부패율에서 비교적 높게 나타난 것은 박 등이 보고⁴⁾한 바와 같이 저장중 동해에 의해 부패율이 증가된 것으로 생각되어졌으며, 마늘의 저장중 부패율을 억제하기 위해서는 자연예건이나 무처리보다 가속예건처리가 가장 적합한 방법이라 할 수 있다.

Table 3은 저장기간중 발아율의 변화를 나타낸 것으로, 마늘은 예건처리한 것이 처리하지 않은 것보다 1~2% 정도 높게 나타났으나 그 차이는 크지 않았다. 또한 예건방법별 발아율의 변화는 가속예건시에는 의성산 및 무안산이 4.9%, 4.0%, 자연예건한 의성 및 무안산 마늘이 5.3, 3.9%로 나타나 -3.5°C 에서 저장하였을 때 예건방법에 따른 발아율의 차이는 인식할 수 없었다. 따라서 가속예건방법이 마늘의 발아율에 미치는 영향은 없는 것으로 생각되었는데 이는 열풍건조온도가 비교적 생체에 고온장해를 일으키지 않는 비교적 저온에서 실시되었기 때문이라 판단되었다.

참 고 문 헌

1. 緒方邦安. 青果保藏汎論. 建-社 東京 (1985).
2. 横井正治, 鳴海勇藏 (1975) ニンニクの強制乾燥について. 東北農業研究 17, 250~251.
3. 임 호, 이동선, 김정옥, 신동화, 서기봉 (1979) 마늘의 수확후 건조에 관한 시험연구. 농개공 시험연구사업보고
4. 박무현, 고하영, 신동화, 서기봉 (1981) 마늘장기저장방법, 제1보. 예건처 리방법과 저장조건이 품질변화에 미치는 영향. 한국농화학회지 24, 218-223.
5. 박무현 (1986). 마늘의 이화학적 특성이 냉동보호효과에 미치는 영향과 저온 저장에 관한 연구. 중앙대학교 박사 학위논문
6. Schwimmer, S. and Weston, W. J. (1961) Enzymatic development of pyruvic acid in onion as a measure of pungency. *J. Agric. Food Chem.* 9, 301-304.
7. Freeman, G. G. and McBreen, F. (1973) A rapid spectrophotometric method of determination of thiosulfinate in onion and its significance in flavor studies. *Biochem. Soc. Trans.* 1, 1150.
8. Stroll, A. and Seebach, E. (1951) Chemical investigation on alliin, the specific principle of garlic. *Adv. Enzymol.* 11, 377-399.
9. 김현구, 조길석, 강통삼, 민병용 (1985) 마늘, 고추 및 양파제품의 보존 및 유통방법 개선연구. 농개공 식품연구사업보고
10. Schwimmer, S. and G. D. Guadagni (1961) Relation between olfactory threshold concentration and pyruvic acid content of onion juice. *J. Food Sci.* 94, 97.
11. Freeman, G. G. and Mossadeghi, N (1971) Influence of sulfate nutrition on the flavor components of garlic (*Allium sativum*) and wild onion (*A. vineale*). *J. Sci. Food Agric.* 22, 330.
12. Schwimmer, S., D. W. Wentrom and G. D. Guadagni (1964) Relation between pyruvate content and odor strength of reconstituted onion powder. *Food Technol.* 18, 121-124.
13. Shekib, L. A., Shehata, A. Y. and Shehata, El-T (1986) The effect of dehydration on pyruvic acid released from Egyptian onions, Alex. *J. Agric. Res.* 31, 167-172.
14. 정신교, 최종욱 (1990) 건조방법이 분말마늘의 품질에 미치는 영향. 한국식품과학회지 22, 44-49.
15. Freeman, G. G. and Whenham, R. J (1975) The use of synthetic(+)-S- 1-propyl-L-cysteine sulfoxide and of allinase

preparations in studies of flavor changes resulting from processing of onion (*Allium cepa*. L). *J. Sci. Food Agric.* **26**, 1333.

16. 조길석, 김현구, 권동진, 박무현, 신호선 (1990) 마늘 oleoresin의 제조 및 저장안정성에 관한 연구. *한국식품과학회지* **22**, 846-851.

Quality Changes and Freshness Prolongation of Garlic by Predrying Treatments

Bae Nahmgung*, Mun-Cheol Jeong, Dong-Chul Kim, Byeong-Sam, Kim, Se-Eun Lee (*Food Engineering & Marketing Division, Korea Food Research Institute, San 46-1, Baekhyun-Dong, Bundang-Gu, Seongnam-Si, Kyeonggi-Do 463-420 Republic of Korea*)

Abstract : In order to prolong freshness of garlic, the effect of different predrying treatments on quality characteristics during predrying and storage was investigated. As a result of being applied continuous predrying methods dried for 24 hours a day and discontinuous methods dried for 9 hours and left for 15 hrs a day at 30, 40, 50°C respectively, it was appropriate the discontinuous predrying method at 40°C for 7 days and the continuous method at 30°C for 6 days of which predrying period was taken less time and the loss of pyruvate and thiosulfinate content were low. The predried garlic was stored at -3.5°C for 6 months to examine the effect of predrying on quality during storage. Predried garlic had less rotting ratio than control but was not different in sprouting ratio.

*Corresponding author