

사업구분 : 지역특화기술개발	Code 구분 : LS0503	전·특작(전반기)
연구과제 및 세부과제명	연구기간	연구책임자 및 참여연구원(☎)
경기 발작물 특화를 위한 콩 생산단지화 연구	'05~'06	경기도원 제2농업연구소 최병열(229-6101)
콩 품질유지를 위한 실용화 가능 저장기술 개발	'05~'06	경기도원 제2농업연구소 김대균(229-6185) 경기도원 제2농업연구소 조영철(229-6182) 경기도원 제2농업연구소 최병열(229-6101) 경기도원 제2농업연구소 김성기(229-6108)
색인용어	콩, 저장, 안전저장기간, 포장종류	

ABSTRACT

This study was conducted to investigate practical storage technology on quality maintenance for the whole year-round supply of soybean. For this experiment, soybeans packed with P.P, P.E film and paper sack stored at 15°C cold storage house with sandwich panel and room temperature storage house(block concrete storage house and sandwich panel storage house) for 11 months from after harvest. And the seed moisture, the weight loss, contents of crude fat, crude protein, changes in yield of *Tofu* were investigated during storage.

According to the storage methods and storage period, air temperature and relative humidity(RH) were more stable in 15°C cold storage house than those of room temperature storage houses, which were affected distinctly by over temperature and RH of storage houses' outside.

The decreasing rates of seeds moisture in the room temperature conditions were more increased than that of 15°C sandwich panel storage house during storage period. When it stored soybean packed with paper sack, the decreasing rates of seeds moisture were higher that stored in the room temperature than seed stored low temperature storage. Between P.E and P.P film sacks, the decreasing rates of seeds moisture packed with P.E film sack were higher than that of packed with P.P film sack.

The loss of seeds weight in the 15°C cold storage house was examined by 0.5~0.9% compared to seeds weight of harvesting time. But, those in the room temperature conditions were indicated high relatively by 0.6~2.9%. Between P.E and P.P film sacks, the loss of seeds weight packed with P.E film sack was more than that packed with P.P film sack

The yield of *Tofu* of soybean stored in the 15°C cold storage house maintained with 222% P.P film sack, 220% P.E film sack respectively compared with 227% of harvesting time. Also contents of crude protein and crude fat of seeds stored in 15°C cold storage house were slightly

decreased from that of the harvesting time.

The contents of crude protein and crude fat were maintained similarly with that of harvesting time, also the loss of seed weight and yield of *Tofu* were slightly reduced after storage in the 15°C cold storage house. The storage method in the 15°C cold storage house were more effective than room temperature for the whole year supply of high quality soybean. In the room temperature conditions, the qualities with established level(seed quality over 97% compared to that of harvesting time) of seeds maintained in the block concrete storage house up to August(10 months after storage), in the sandwich storage house up to July(9 months after storage).

Key words : Soybean, Storage, Maintenance, Storage house

1. 연구목표

콩(*Glycine max*(L.) Merrill)은 단백질과 지방함량이 높아 쌀, 보리 등 곡류를 주식으로 하는 동양인에게는 중요한 영양원이 되고 있다(설 등, 1998). 곡류 위주의 식습관을 지닌 우리나라 사람들에게 직접 또는 간접적인 형태인 두부, 장류, 콩나물 등으로 일상에서 다양하게 연중 소비되고 있기 때문에(김 등, 2000) 고품질 콩의 연중 공급을 위해서는 콩의 품질유지를 할 수 있는 저장방법의 개발은 물론 저장중 품질변화에 대한 구명은 매우 중요하다. 또한 고품질 국산콩의 소비 확대뿐만 아니라 FTA 체결에 대비한 국산콩과 수입콩과의 품질 차별화를 위한 실용적인 저장조건 구명은 국내 콩 생산농가, 특산단지, 유통 및 가공업체 등에게 매우 긴요한 기술이다.

콩은 저장환경과 방법에 따라 주요성분 및 가공적성 등의 품질변화가 크며 우리나라에서는 수확 후 농산물 저장 및 품질관리에 대한 인식이 낮고 시설이 부족하여 고온, 과습 조건으로 하절기를 경과하는 경우가 많아 여름철 이후 출하되는 콩의 품질이 크게 낮아지는 경향이다.

손 등(1996)은 저장중 콩 종실의 수명은 수분함량, 저장온도 및 저장습도에 의해 가장 큰 영향을 받고 통기상태도 저장에 관여하는 요인이 될 수 있다고 보고하였고, Burris 등(1980)은 종실의 저장기간이 길어질수록 종실내 저장양분 소모의 증가, 효소의 활력저하로 발아력이 떨어진다고 하였으며, Saio 등(1982)은 일반적으로 두류는 장기저장이나 고온다습 등의 불량한 조건에서 저장시 단백질의 변성으로 단백질 용해성이 저하된다고 보고하였다.

콩의 상온 저장고(저장조건 : 암건소, 상대습도 70±3%)내에 8개월과 20개월 저장한 후 발아율을 조사한 결과 발아율은 20개월 저장에서 고도로 유의한 부의 상관을 나타낸다고 하였고(손 등, 1996), 이 등(1998)은 국내에서 가장 많은 생산량과 가공용으로 이용되고 있는 황색콩을 대상으로 5°C, 25°C 및 35°C에서 8개월간 저장하면서 콩의 이화학적 특성변화와 두부를 제조하여 그 품질특성을 검토한 결과 5°C에서 8개월 저장된 콩으로 제조된

두부는 저장초기에 제조된 두부의 품질과 거의 차이가 없었으나 25℃와 35℃에서 8개월 저장된 콩으로 제조된 두부는 수율이 감소하였다고 보고하였다.

현재까지 콩의 저장중 품질변화에 관한 연구는 설정된 온도나 특정 조건에서의 저장을 한 연구결과가 대부분이다. 현재 콩의 저장에는 저온저장고, 상온의 샌드위치판넬창고나 블록벽돌창고와 같은 저장고에서 저장되는 것이 대부분이나 저장장소와, 포장종류별로 품질변화에 대한 연구는 매우 부족한 실정이다.

따라서 본 시험은 고품질 콩의 연중출하를 위한 단기저장조건, 포장재질에 따른 품질변화 구명과 함께 콩의 실용적인 농가수준에서의 저장방법 및 저장기간을 구명하고자 하였다.

2. 재료 및 방법

본 시험은 2005년 경기도농업기술원 제2농업연구소 시험포장에서 적기(10월 13일) 수확한 대원콩을 수분함량 14% 이하가 되도록 양건하여 포장종류를 P.P포장, P.E포장, 지대포장을 사용하였고 각각의 포장종류에 대하여 포장용량 10, 20, 40kg으로 하여 저온저장고(15℃의 샌드위치판넬창고)와 상온저장고(샌드위치판넬창고, 블록벽돌창고)에 팔레트를 깔고 그 위에 포장용량, 포장종류별로 콩시료를 적재하여 동월 20일에 저장하였다.

시료채취를 위한 포장내에는 정확히 평량된 20g씩의 시료 6개와 350g의 시료 1개를 소형 망사자루에 각각 넣어 시료채취시 상호간섭을 최소화하였으며, 20g의 시료는 수분함량과 감모율 조사에 350g의 시료는 두부를 제조하여 두부수율을 구하고자 하였다.

저장고별 온도와 습도를 측정하기 위하여 소형 온·습도 자동기록계(HOBO H8 series, USA)를 저장고내의 중앙에 설치하여 온도와 습도를 30분 단위로 측정하여 최고, 평균, 최저치를 각각 조사하였다.

수분, 감모율, 성분 및 두부수율은 저장 직전과 일일평균온도가 15℃를 넘는 5월 상순부터의 변화추적을 위해 6월초부터 1개월 간격으로 저장조건 처리별로 저장전 미리 시료채취를 위해 넣어 두었던 시료를 채취하여 분석하였다.

수분함량과 감모율 조사를 위해 넣어두었던 20g 썩의 시료 6개중 3개는 시료채취 즉시 평량하여 저장전과 저장후의 차이로 감모율을 구하였고, 감모율을 구한후 40℃에서 3일간 건조하여 성분분석용 시료로 사용하였다. 다른 3개는 105℃에서 24시간 건조후 수분함량을 계산하였다.

조단백질 정량은 초고속분쇄기(ZM 200, Retsch)로 콩종실을 균일하게 분쇄하여 2g의 시료를 취하여 분해튜브에 넣고 촉매제(K_2SO_4+Se , 약 7g)와 진한 황산 15ml을 차례로 넣고 분쇄기에서 420℃까지 예열된 상태에서 시료가 들어있는 분해튜브를 stainless stand를 이용하여 분해기에 가스 포집기와 함께 장착한 뒤 분해하였다. 분해 완료후 냉각용 스탠드에서 상온까지 냉각시킨후 질소분석기(Kjeltec 2400 Analyzer, FOSS)를 사용하여 전질소

를 정량하고 콩의 단백질계수 5.71을 곱하여 환산하였다.

조지방정량은 분쇄된 시료 2g을 취한뒤 Fat Extraction System(Soxtec 2043, FOSS)을 사용하여 추출한 후 추출전 무게와 추출후 무게를 비교하여 정량하였다.

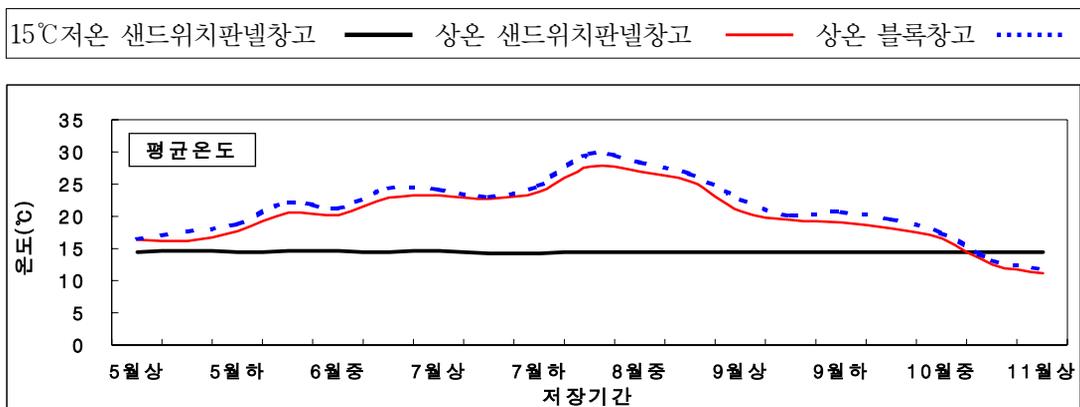
두부수율은 각 처리별로 350g의 콩시료를 이용하였다. 100g씩 3반복으로 소형두부제조기(IOM-201B)를 사용하여 불림과 분쇄를 한후 응고제 12g, 응고시간 15분, 압착무게 1kg, 압착시간 30분으로 하여 성형한뒤 무게를 평량하여, 콩시료 무게를 기준으로 두부수율을 계산하였다.

3. 결과 및 고찰

가. 저장방법별 저장고내 온·습도 변화

저장기간 동안 저장방법별 저장고내 온도변화는 <그림 1>과 같다. 자동온도조절장치가 설치된 저온저장고 내의 일평균온도는 처리온도인 15℃로부터 ±1℃내에서 유지되었으나, 상온저장의 온도변화는 외부온도의 변화에 따라 저장고내의 온도변화도 같이 변화하는 경향을 보였다. 상온의 저장장소에 따른 온도변화는 다른 경향을 보였는데, 상온의 샌드위치판넬창고와 블록벽돌창고 간의 평균온도변화는 블록벽돌창고가 5월 중순에서 10월 중순까지 1~2℃ 정도 높게, 최고온도는 9월 상순까지 두 저장고간 비슷하게 경과하였다. 상온저장고의 평균온도 분포는 6월 하순~7월 하순까지는 20~25℃의 분포로 저온저장에 비하여 5~10℃ 높게 경과하였으나, 8월에는 25~30℃의 온도로서 저온저장에 비하여 10~15℃의 높은 온도분포를 보였다.

상온의 최고온도는 5월 상순부터 7월 하순까지는 20~25℃로 진행되었으나, 7월 하순에서 8월 하순까지는 26~31℃의 높은 온도 분포를 보였다. 일반적으로 콩의 안전저장에 영향을 미치는 요인으로는 수분함량, 저장온도, 저장기간, 이물질 혼입정도 및 생산환경 및 이력 등이 관여한다고(김 등, 2004) 하였는데, 상온저장시 저장고내 온도는 높고 변이가 큰 조건으로 저장기간을 경과하였다.



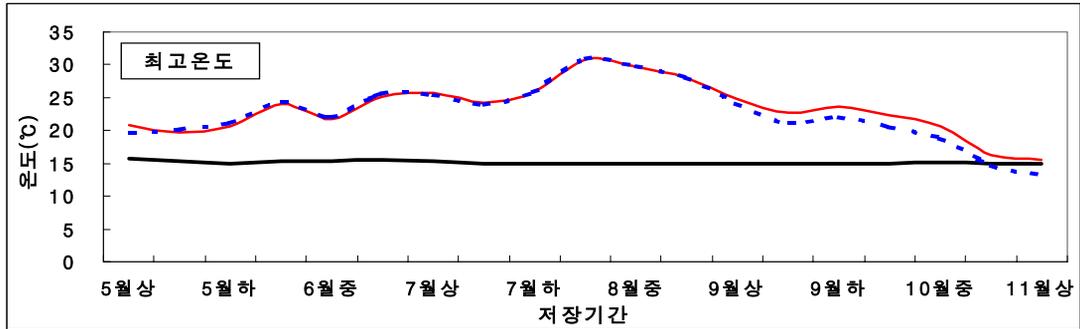
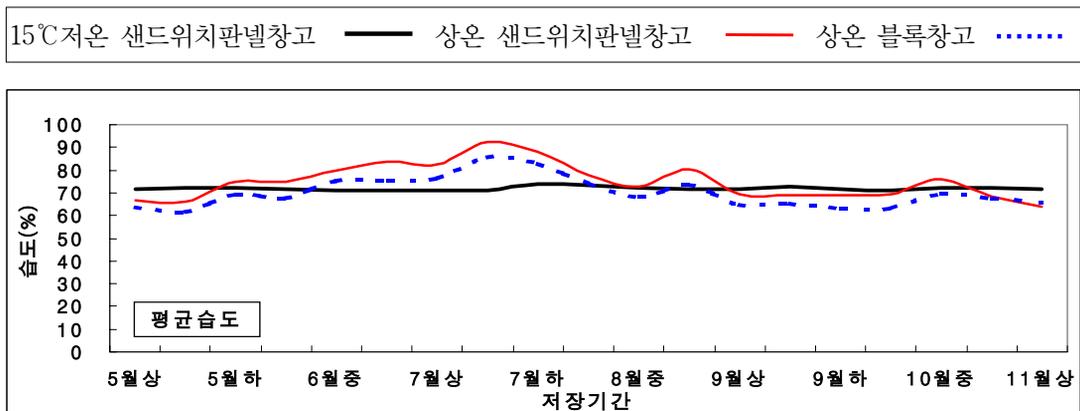


그림 1. 저장장소별 저장고내 평균 및 최고습도 변화

저장방법별 저장기간에 따른 저장고내 상대습도 변화는 <그림 2>와 같았다. 저온저장고의 평균상대습도는 71~73%로 일정하게 경과하였으나, 상온 샌드위치판넬창고에서는 5월 하순에서 8월 상순까지 75~93%로 높게 경과하였고, 블록벽돌창고에서는 6월 중순에서 8월 상순까지만 75~86%의 습도분포를 보였을 뿐 다른 기간중에는 저온저장고와 비슷하거나 낮은 분포를 보였다.

저온저장고에서와는 달리 상온저장시에는 일일 평균상대습도와 최고 상대습도간 차이가 큰 것으로 조사되었다. 손(2002)은 저장고내의 온도나 습도가 높을 경우 호흡에 의한 양적 및 질적 손실이 발생하고 화학적 변화가 심하게 일어나며 저곡해충과 미생물 발생이 조장되기 때문에 온·습도의 변화가 심하거나 높게 유지될 경우 품질유지에 악영향을 미친다고 보고하였는데, 상온에 저장을 한 두가지 저장방법은 온도가 높고 상대습도의 변이가 커서 콩의 품질유지에 안정적이지 못한 조건으로 경과하였다.



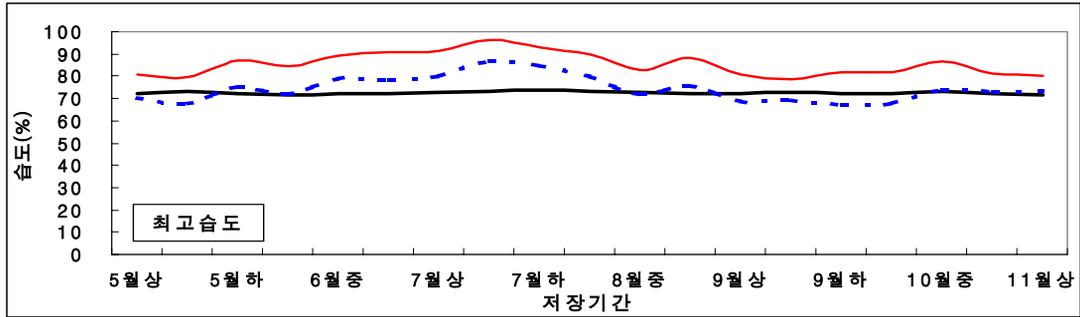


그림 2. 저장장소별 저장고내 평균 및 최고습도 변화

나. 저장방법별 콩시료의 수분 및 감모율 변화

저장기간 콩의 수분함량 변화는 <그림 3>에서와 같았다. 포장방법별 수분함량변화는 P.P 포장 저장시에는 저온저장, 상온저장 및 저장장소에 관계없이 비슷한 감소 경향을 나타내었으나, P.E포장 저장시에는 저온저장에 비하여 상온저장의 샌드위치판넬창고와 블록벽돌창고 저장시 상대적으로 큰 수분 감소를 나타내었다. 대부분의 P.P, P.E포장에서 수분이 감소하는 경향을 나타낸 반면 상온의 지대포장에서는 하계를 중심으로 수분이 증가하여 저장전 12.4%에서 7월을 중심으로 샌드위치판넬창고 14.1%, 블록벽돌창고 14.2%까지 증가하였다. 한 등(2004)이 벼 정조를 10, 15, 20℃의 저온저장고 및 상온저장고에서 저장하며 수분변화를 조사한 결과 벼의 수분함량 변화는 20℃의 저장조건에서 가장 큰 변화를 보였다고 보고하였고, 또 채 등(2004)의 저장온도를 달리한 연구보고에서도 저장 중 벼의 수분감소는 10℃<15℃<20℃ 순으로 크게 나타났다고 하였는데, 동일작물은 아니지만 본시험에서도 상온저장의 고온조건에서 수분감소율이 컸고, 저온저장고에서는 수분감소율이 적게 나타났다.

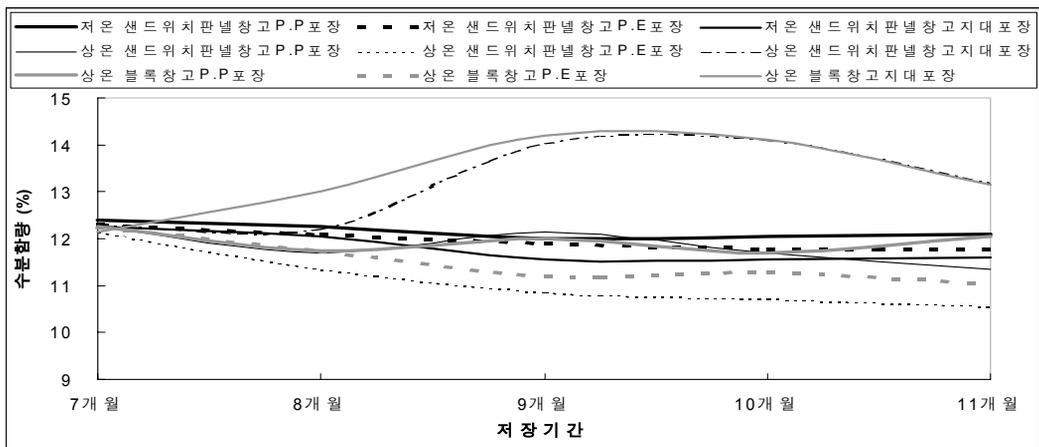


그림 3. 저장조건별 콩 종실의 수분함량 변화

콩 시료내 수분함량의 변화 경향과 비슷하게 감모율의 변화도 나타났는데<그림 4>, 저장 11개월후 감모율은 저장장소와 포장종류별로 저온저장고에서는 0.5~0.9% 정도로 낮았으나, 상온저장고에서는 0.6~2.9%로 높게 조사되었다.

포장종류별로는 P.P포장 저장시 저온저장고, 상온 샌드위치판넬창고, 블록벽돌창고에서 각각 0.5, 1.7, 0.6%, P.E포장 저장시 각각 0.9, 2.9, 2.1%로 저온저장에 비하여 상온저장시, 포장종류별로는 P.E포장 저장시 상대적으로 감모정도가 크게 나타났다.

상온저장의 샌드위치판넬창고, 블록벽돌창고의 P.P포장 저장시의 감모율은 7월 초순에 증가하다가 8월 초순에 감소, 9월 초순에 다시 증가하는 경향을 나타냈는데 이는 <그림 3>에서 콩 종실의 수분함량변화와 비교하여 보았을때 저장고내의 상대습도의 영향인 것으로 판단되고, 반면 P.E포장의 경우에는 외부 상대습도의 영향을 적게 받아 감모율이 꾸준히 증가된 것으로 판단되었다. 저장방법별 포장용량에 의한 감모율의 차이는 유의한 차이를 보이지 않았다.

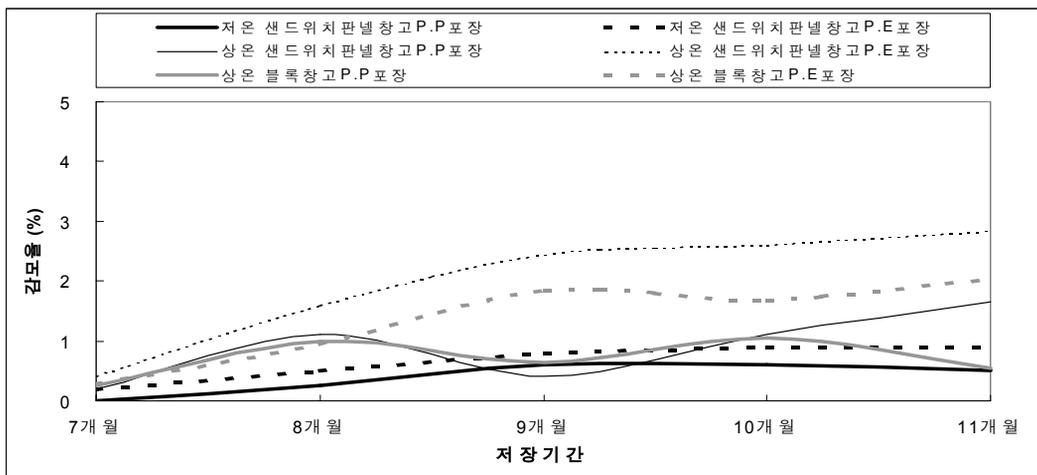


그림 4. 저장조건별 콩 종실의 감모율의 변화

다. 저장방법별 조단백질, 조지방함량의 변화

저장기간중 콩의 조단백질의 함량 변화는 <그림 5>와 같았다. 저장방법별 포장용량간의 조단백질 변화는 유의한 차이를 보이지 않았으나, 저장장소별로는 저온저장고에서는 저장 전 39.9%이었던 것이 저장 11개월 후 포장종류에 관계없이 약 39.2%로 0.7% 정도 감소하는 경향이었으나, 상온저장고의 P.P포장 샌드위치판넬창고, 블록벽돌창고 저장시 각각 38.7, 39.1%, P.E포장 저장시 38.4, 38.9%로 저온저장에 비하여 단백질함량 감소율이 0.8~1.5%로 상대적으로 큰 경향이였다. 이 등(1998)이 황금콩을 대상으로 5℃, 25℃ 및 35℃에서 8개월 간 저장하면서 콩의 이화학적 특성을 조사한 실험에서 저장초기와 5℃에서 8개

월 저장된 시험군의 공간에는 유의적인 차이가 없었으나, 25℃와 35℃에서 8개월 저장된 콩의 경우 질소용해도는 감소되었고 산가 및 유기산함량은 증가되었다고 하였으며, Saio 등(1980)은 고온다습조건에서 콩 저장시 질소용해도와 단백질 추출성이 저하되었다고 하였고, 콩의 단백질 함량은 35℃, 상대습도 80% 저장시 1개월 후 10%, 2개월 후 20%, 4개월 후 30%정도가 감소한다고 하였는데(Saio 등, 1982), 본 시험은 선행연구와 같이 항온·항습조건은 아니었으나 저장기간중 단백질은 저장전 39.9%를 100%로 하여 환산했을 경우 저장전에 비하여 2~4% 감소하는 경향이였다.

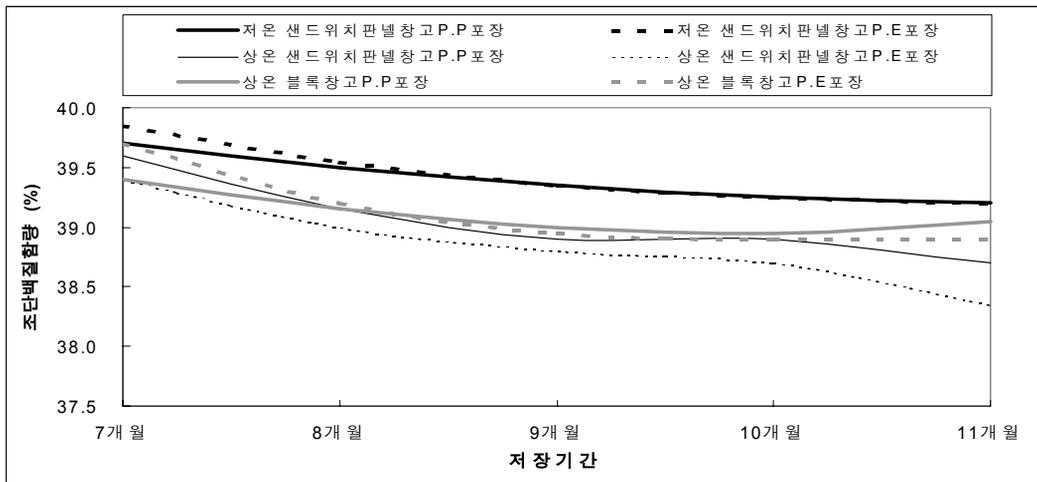


그림 5. 저장조건별 조단백질 함량의 변화

저장방법별 저장기간에 따른 조지방 함량의 변화는 <그림 6>과 같이 조사되었다. 조단백질의 함량변화가 전체 저장기간 동안 다소 완만하게 진행되었던 반면 조지방함량의 변화는 7, 8월 하절기부터 크게 감소하는 경향이였다. 저장전 20.2%였던 조지방 함량이 저장 11개월 후 P.P포장의 경우 저온저장고, 상온 샌드위치판넬창고, 상온 블록벽돌창고 저장시 각각 19.6, 19.2, 19.3%, P.E포장의 경우 각각 19.5, 19.3, 19.2%로 저온저장에 비하여 상온 저장시 감소율이 상대적으로 큰 경향이였다.

대부분 식품중의 지방 성분은 저장·가공이 진행되는 동안 공기중의 산소나 지방질 분해효소 등에 의하여 산패가 일어나 품질이 저하되고 특히, 두류의 지방질 성분의 변화는 고온다습이나 저장기간의 경과와 더불어 지방과 지방산의 가수분해에 의해 산가의 증가와 지방산의 산화나 다른 생물학적 과정의 활성으로 유기산 함량이 증가되는 등 그 변화가 심하다고 보고되었는데(설 등, 1998), 본 시험에서도 저장조건과 저장기간의 경과에 따라 저장방법별로 조지방 함량의 변화가 저온저장시보다 온도와 습도변화가 큰 상온저장시 더 크게 나타났다.

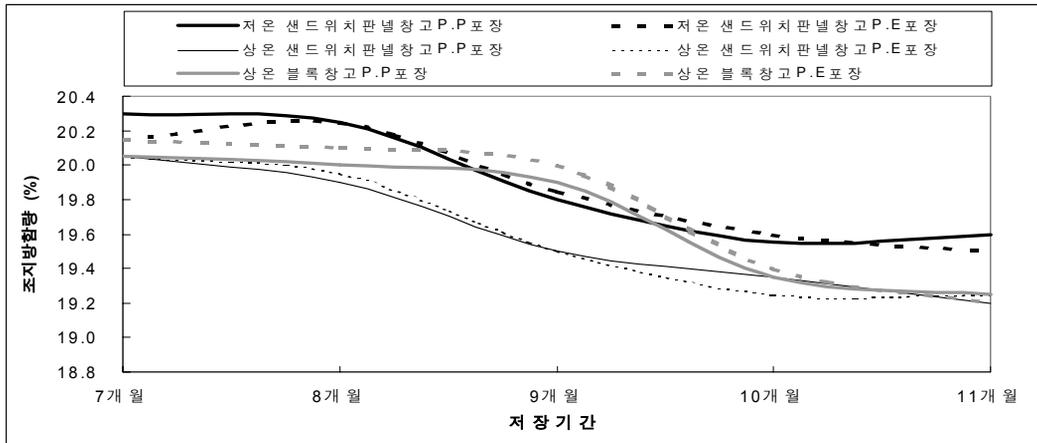


그림 6. 조지방 함량의 변화

라. 저장방법별 두부수율의 변화

저장 장류콩의 주된 소비 제품인 두부에 대한 수율을 조사한 결과는 <그림 7>과 같았다. 두부수율은 저장전 227%인데 반하여 저장 11개월 후 P.P포장의 경우 저온저장고, 상온 샌드위치판넬참고, 블록벽돌참고 저장시 각각 222, 211, 215%, P.E포장의 경우 220, 209, 212%로 P.P포장의 경우 저온저장시 5% 감소에 비하여 상온 샌드위치판넬참고, 블록벽돌참고 저장시에는 각각 16, 12%로 감소율이 컸고, P.E포장의 경우에도 저온저장시 7%에 비하여 상온 샌드위치판넬참고, 블록벽돌참고 저장시 각각 18, 15%로 감소율이 컸다. 지대 포장의 경우에도 두부수율은 저온저장고 221%, 상온 샌드위치판넬참고 209%, 상온 블록벽돌참고 210%로 저온저장에 비하여 상온저장시 두부수율이 낮아지는 경향이였다.

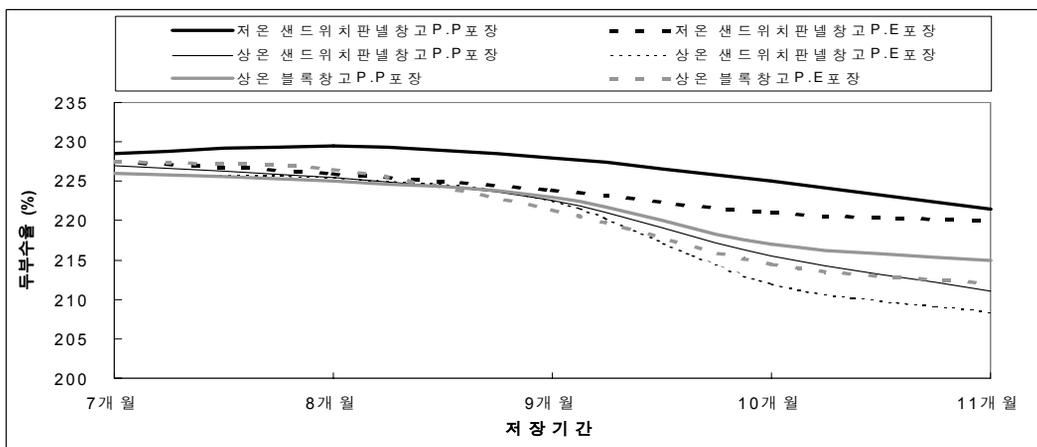


그림 7. 두부수율의 변화

Saio 등(1980, 1978)은 고온다습(40℃, 상대습도 75.2%)에서 1개월 동안 저장한 콩은 단백질의 용해도와 추출율이 감소되고 산가와 유기산 함량이 증가되며, 두유와 같은 콩가공품의 수율감소가 나타난다고 하였고, 설 등(1998)은 일반적으로 두류는 고온, 고습의 저장조건과 저장기간의 연장으로 이화학적 품질특성에 많은 변화를 가져오며 이는 조리, 가공적성에도 직접적인 영향을 미친다고 하였는데, 본시험에서도 저온저장보다 온도와 습도의 변화가 컸던 상온저장에서 두부수율이 감소한 것으로 판단된다.

마. 두부수율 및 성분변화에 근거한 저장기간 설정

포장방법별 대부분의 포장에서 수분이 감소하는 경향을 나타낸 반면 상온저장 샌드위치 판넬창고, 블록벽돌창고 지대포장에서는 하계를 중심으로 수분이 크게 증가하였고, 저장 9개월부터 두부수율이 크게 낮아졌다. 쌀의 저장시에는 수분함량이 높으면 미생물 번식이 용이하고 내부 성분의 이동과 효소작용이 활발해져 미질의 변화가 쉽게 되어 저장성을 떨어뜨린다고(최 등, 1996; 최 등, 2004) 하였는데, 본 시험의 지대포장은 콩의 수분함량을 증가시켜 품질에 좋지 못한 영향을 주기 때문에 상온저장시 연중출하를 위한 포장종류로는 적합하지 않은 것으로 판단되었다.

저온저장시의 감모율은 P.P, P.E포장간 차이가 크지 않았으나, 상온저장시 포장종류별로는 P.E포장이 P.P포장보다 감모율이 크게 나타났는데, 이는 P.P포장 저장시 포장 외부의 습도가 일부 포장 안에까지 침투하여 수분함량에 영향을 준 반면, 상대적으로 P.E포장은 외부의 습도와 단절된 상태로 경과되어 감모정도가 큰 것으로 추측되었다.

두부수율 및 주요성분변화에 근거하여 품질유지가 가능한 저장방법별 실용적인 저장기간은 <표 1>과 같이 설정할 수 있었다. 주요 성분 및 두부수율 3%미만의 품질저하를 나타내는 시기까지의 기간을 안전저장기간으로 설정하였다. 조단백질과 조지방 함량의 변화에서 저온저장고 조건에서는 연중 품질변화가 미미하였으나, 상온 샌드위치판넬창고 저장시 조단백질 함량은 저장 10개월부터, 조지방함량은 저장 9개월부터 감소율이 3% 이상이었고, 상온 블록벽돌창고 저장에서의 조단백질 함량은 저장 11개월까지도 감소율이 미미하였으나, 조지방함량은 저장 10개월부터 감소율이 증가하였다. 두부수율은 저온저장고 저장시 저장전에 비하여 연중 수율의 변화가 미미하였으나, 상온저장시에는 두가지 저장방법 모두 저장 10개월 경과시부터 수율이 크게 감소하였다. 한 등(2004)은 상온저장시 식미유지를 위한 쌀 품질유지 가능일수 및 저장방법 구명연구에서 쌀품질유지 가능일수를 저장전 기계 식미치의 97% 이상인 기간으로 설정하였는데, 본 시험에서도 콩의 저장전 품질 97% 이상 유지 가능한 기간으로 저장기간을 설정하였다.

고품질 콩의 연중출하를 위한 저장방법별로 품질과 가공특성이 나빠지지 않는 안전저장기간은 저온저장고에서는 연중 품질유지가 가능하였고, 통풍이 양호한 상온 샌드위치판넬창고 저장시 7월말(저장후 9개월)까지, 상온 블록벽돌창고 저장시 8월말(저장후 10개월)까지로 판단되었다.

표 1. 저장장소에 따른 안전 저장기간

처리내용		저장기간				
		7개월	8개월	9개월	10개월	11개월
15℃저온 샌드위치 판넬창고	P.P포장	○	○	○	○	○
	P.E포장	○	○	○	○	○
	지대포장	○	○	○	○	○
상 온 샌드위치 판넬창고	P.P포장	○	○	×	×	×
	P.E포장	○	○	×	×	×
	지대포장	○	○	×	×	×
상 온 블록창고	P.P포장	○	○	○	×	×
	P.E포장	○	○	○	×	×
	지대포장	○	○	×	×	×

※ ○ 품질변화 미미 × 수확직후 콩 품질에 대비 3%이상 저하(품질저하)

4. 적 요

본 시험은 고품질 콩의 연중출하를 위한 단기저장조건, 포장재질에 따른 품질변화 구명과 함께 콩의 실용적인 농가수준의 효과적인 저장방법 및 저장기간을 구명하고자 한 것으로 결과를 요약하면 다음과 같다.

- 가. 콩 저장방법별 저장기간 경과에 따른 온·습도 변화는 저온저장(15℃)에 비하여 상온저장시 외부 온·습도의 영향을 크게 받았고, 상온저장시 블록벽돌창고와 샌드위치판넬창고간에는 온도는 블록벽돌창고가 높고, 상대습도는 샌드위치판넬창고가 더 높게 경과하였다.
- 나. 저장장소별 콩의 수분감소율은 저온저장고에 비하여 상온의 샌드위치판넬창고, 블록벽돌창고에서 컸으며, 지대포장 저장의 경우 하계를 중심으로 수분함량이 높아졌다. 포장종류는 P.E포장이 P.P포장에 비하여 저장시 수분 감소율이 컸다.
- 다. 감모율은 저장장소별 저온저장고에서 0.5~0.9% 정도로 낮았으나, 상온저장의 창고에서는 0.6~2.9%로 높게 조사되었다. 포장종류별로는 P.P포장보다 P.E포장의 감모율이 크게 나타났다.
- 라. 두부수율은 저온저장시 상온 샌드위치판넬창고와 블록벽돌창고 저장의 경우보다 감소폭이 적었으며, 저장콩의 조단백질, 조지방 함량은 저장기간이 경과함에 따라 저온저장고에 비하여 상온 샌드위치판넬창고와 블록벽돌창고 저장시 더 감소하는 경향이였다.
- 마. 저장방법별 실용적인 저장기간은 저온저장시에는 연중 저장한 콩의 품질유지가 가능하였으나, 상온 블록벽돌창고는 8월말(저장후 10개월)까지, 상온 샌드위치판넬창고는 7월말(저장후 9개월)까지 보관하는 것이 콩의 품질을 일정수준 이상 유지하고 감모율이 적은 실용적인 저장기간으로 판단되었다.

5. 인용문헌

- Burris, K.S. 1980. Maintenance of soybean seed quality in storage as influenced by moisture, temperature and genotype. *Iowa State Journal of Research* 54 : 377-389.
- 채제천, 김병기, 김동철. 2004. 저장·유통중인 쌀품질의 변화 및 평가기준 설정연구. 농촌진흥청 농업특정연구사업 2차년도 완결보고서.
- 최태웅, 김완규, 국중락, 전경우. 1995. 벼의 수분 정도별 저장성 및 식미조사. 국립농산물 검사소시험소 시험사업보고서 14-18.
- 최윤희, 김영두, 이준희, 김상수, 고재권, 이재길, 김정근. 2004. 정조 수분함량이 저장중 쌀 품질에 미치는 영향. *한국작물학회* 49(S1) : 140-141.
- 한상욱, 조영철, 이원우, 채제천. 2004. 쌀 품질 유지를 위한 저장방법 확립 연구. 경기도시험연구사업보고서 87-103.
- 김정숙, 이영선, 김진숙, 한영희. 2000. 콩 종류와 대두 가공식품에 함유된 isoflavone의 정량. *한국식품과학회지* 32(1) : 25-30.
- 김선림, 박금용. 2004. 콩의 수확후 관리현황과 개선방안. 작물의 수확후 관리현황과 발전방안 심포지엄 14-16.
- 이현자, 설민숙, 차보숙, 육홍선. 1998. 콩의 저장온도가 두부 품질에 미치는 영향. *한국식품영양과학회지* 27(5) : 833-839.
- Saio, K. and Arisaka, M. 1978. Deterioration of soybean during storage under high moisture and temperature. *Nippon Shokuhing Kogyo Gakkaishi*, 25 : 451.
- Saio, K., Kobayakawa, K. and Kito, M. 1982. Protein denaturation during model storage studies of soybeans and meals. *Cereal Chem.*, 59 : 408.
- Saio, K., Nikkuni, I., Ando, Y., Otsuru, M., Terauchi, Y. and Kito, M. 1980. Soybean quality changes during model storage studies. *Cereal Chem.*, 57 : 77.
- 손범영, 박금용, 김석동, 김수희. 1996. 저장기간에 따른 콩종실의 발아력, 용출정도 및 수분흡수율의 차이. *한작지* 41(1) : 95-102.
- 손종록. 2002. 고품질 쌀 유통정착을 위한 RPC 운영 및 유통쌀의 문제점과 개선방향. 쌀수급안정 대책 세미나 47-75.
- 설민숙, 이현자, 육홍선. 1998. 저장온도가 콩의 이화학적 특성에 미치는 영향. *한국식품영양과학회지* 27(5) : 827-832.

6. 연구결과 활용제목

- 콩 품질유지를 위한 저장방법별 품질변차 및 안전 저장기간(2006, 영농활용)