

효율적인 감귤 저장대책

제주시험장 연구관 문덕영

금년도 제주도의 감귤 생산은 9월 중순까지의 이상저온과 계속되는 강우에 의한 일조 부족으로 과실의 발육불량 및 그후의 맑은 날이 계속됨에 따른 과실일소병과 탄저병에 의한 조생온주의 심한 낙과(약 15%)로 당초 생산 목표인 210,000톤에

못미치는 190,000톤 가량 될것같다. 이중 약 36%인 68,500톤이 저장될 것으로 보이는데 가장 적절한 방법으로 저장하여 적당한 시기에 출하하므로서 홍수 출하를 막고 가격 하락을 방지하여 농가 소득을 높일 수 있어야만 한다.

따라서 수확된 감귤의 효율적인 저장방법에 대해 기술하고자 한다.

1. 저장의 필요성

가. 출하량의 조절 및

출하기간의 연장

감귤의 수확 시기는 조생온주의 수확이 시작되는 10월 부터 만생온주의 12월 까지이며 기타 잠감류가 그후에 수확된다. 그리고 수확된 감귤의 70% 이상이 11월에서 부터 12월까지 출하되어 이로 인한 가격 하

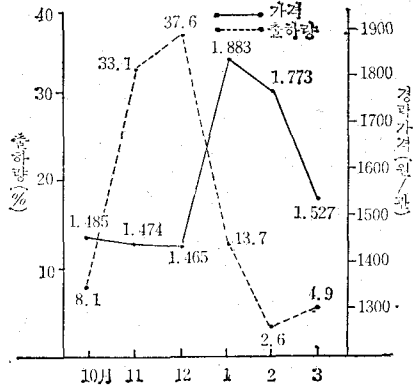


그림 1. 시기별 감귤출하량과 가격 ('79제주감귤협동조합통계)

◇ 효율적인 감귤저장대책 ◇

락을 초래하고 있다. 그림 1에서 보면 가장 많이 출하되는 11월과 12월의 가격을 보면 판당(3.75kg) 1,500원 미만이지만 출하량이 줄어드는 1월에는 1,883원까지 상승됨을 볼 수 있다. 그러므로 감귤을 저장하여 출하량을 조절하고 출하기간을 연장시켜서 유리한 판매를 하므로써 소득

을 더 높일 수 있다.

나. 품질의 향상

감귤의 생산적지 보다 다소 기온이 낮은 지역에서 생산된 과실은 수확후 산미가 강하고 맛이 떨어지지만 어느 기간 저장하므로써 품질의 향상을 꾀할 수 있다.

표 1. 감귤(삼산, 남감 4호) 저장중의 품질 변화(일본 廣島縣)

조사일	착색율	과피의 粗滑	과피의 일평균중	과중비중	과육율	과즙	가용성 고형물	구연산	감미비
12월 5일	9.2	2.4	95.0g	0.84	72.3%	72.2%	14.4%	1.57%	9.3
1월 22일	9.9	2.5	77.3	0.86	72.7	77.7	15.0	1.37	11.2
3월 17일	10.0	2.8	87.2	0.82	65.0	80.0	14.4	1.30	11.6

(주) 착색율 : 착색면적의 비율(0~10)

과피의 粗滑 : 손의 촉감으로 측정...粗(1)~滑(4)

표 1에서 보는바와 같이 착색도는 9.2에서 9.9로, 과피는 매끈해지고, 과중은 8.2%~18.6%의 감량을 가져오고 과육율은 약간 적어지나 과즙율은 증가하고 가용성 고형물은 불변인 반면 구연산 함량은 감소되어 감미비가 9.3에서 11.6으로 상승하여 맛이 좋아졌다.

다. 결실의 안정성 유지

하귤, 팔삭, 이에감등 다음해 3월경까지 나무위에 놔두는 잡감류는 추운 곳에서는 후기낙과가 심하므로 12월경에 수확하여 저장하는 것이 유리하다. 한편 조기수확은 수세회복을 조기에 꾀할 수 있어 이듬해

화아분화를 촉진시켜서 결실의 안정성을 기할 수 있다.

2. 과실의 저장생리

가. 저장과실의 생리적 변화

감귤의 과실은 다른 과실에 비해 호흡량이 적지만 나무위에 달려 있을때나 수확후에도 호흡을 계속하는데 호흡의 강도가 개체당 또는 일정중량당, 일정시간내에 배출되는 탄산가스의 양으로 표시할 수 있다. 그림 2에서 보던 과실의 발육최성기인 8~9월에는 매우 높은 호흡량을 보이고 있으나 10월이 되면서 차츰

감소하여 10월 하순~11월 상순에는 호흡량이 최저로 된다. 즉, 수확기의 호흡량은 적어지나 아직 외기 온도는 높을 때이므로 호흡량을 감소시키려면 예조후 외기 온도보다 낮은 저장고에 저장해야 하는 것이다.

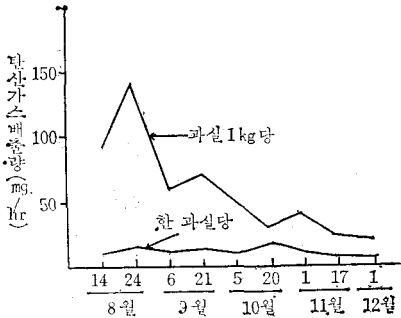


그림 2. 감귤과실의 시기별 호흡변화 (倉岡 1963)

저장 감귤의 경우 호흡의 기질은 산이나 당이지만 주로 산이 많이 이용된다. 이렇게 산과 당이 호흡원으로 소비되므로써 과실을 장기간 저장하게 되면 맛의 변화가 뚜렷이 나타난다. 그림 3에서 당함량은 수확당시나 저장후에나 큰 변화가 없으나 산함량은 수확당시인 12월 8일을 100으로 볼때 4월 8일에는 64로 낮아져 감미비는 차츰 높아지고 있다.

이처럼 산이 감소 될수록 감미비는 높아지지만 산함량이 0.7%로 떨어지면 맛이 담백해질 뿐만 아니라 저장력도 떨어진다. 이처럼 당의 증

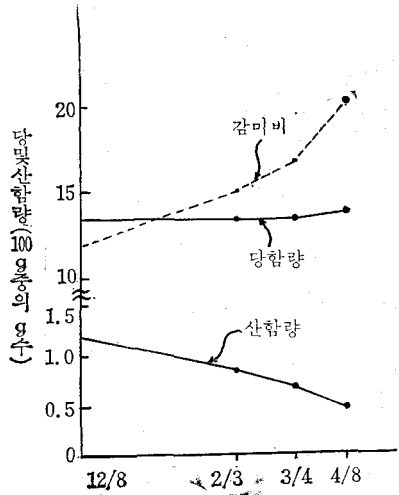


그림 3. 저장중 당, 산 및 감미비변화

가에 비해 산의 감소가 뚜렷하므로 수확당시에는 산함량이 낮아 먹기에 좋은 과실은 저장해도 품질유지가 힘들고 장기저장도 어렵기 때문에 저장용 과실은 당함량도 높고 산함량도 높은 과실이어야 한다.

나. 과실의 감량

앞에서 말한 바와같이 저장중의 과실은 계속 호흡작용을 하기때문에 당과산의 감소가 이루어지며 또한 과실 표면으로 부터는 수분 증산이 이루어져 과중의 감소를 초래하며 저장 병해로 인한 부패감량등을 포함시키는 것이 실제 과실의 감량이 될것이다.

◇ 효율적인 감귤저장대책 ◇

저장중의 과실은 중량이 가벼워지므로 그 크기도 적어지는데 부피과(浮皮果)나 미숙과일수록 그 감량은 더 크다고 한다. 과실 크기에 따른 감량은 과경이 작은 것일수록 감량이 크게 된다. 그러므로 작은 과실이 큰 과실보다 예조가 빠르기 때문에 실제 저장은 과실크기를 선별하여 크기별로 예조와 저장장소를 달리해야 된다. 즉, 큰 과실은 예조시간을 작은 과실보다 길게 해주는 것이 좋다.

3. 저장에 영향을 주는 각종 요인

가. 종류, 품종 및 계통

조생은주 계통은 장기저장에 적합하지 못하고 보통은주중에서도 산함량이 적고 수확시에 당함량이 높은 계통은 또한 저장력이 약하다. 장기저장용으로는 저장후기에 산함량이 0.8% 이상이고 당함량이 높을수록 이어야 적합할때 이에는 청도, 석찬, 십만은주등이 있다.

나. 재배관리

질소비료를 단용하였거나 과용한 것은 과실의 저장력을 약화시키지만 적량의 질소와 가리비료의 다소 많은 시비는 과실의 성숙을 늦추고 산

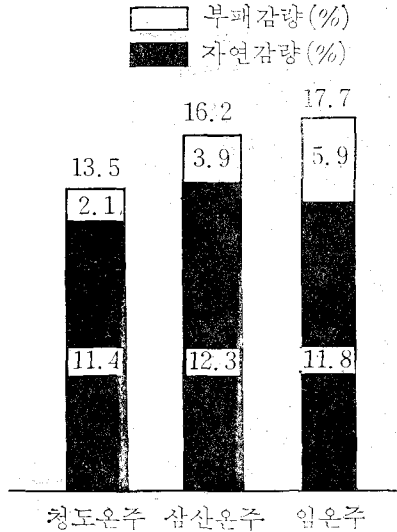


그림 4. 품종별 저장력 (제주시험장 '76-'77)

함량을 높혀 저장력이 높아진다. 또한 많은 퇴비와 기타 유기질비료의 사용으로 토양중 질소공급량을 풍부히 해주면 성숙은 늦어지지만 저장력은 높아진다. 일반적으로 비료를 적게 사용했을때 과실의 색이 옅으며 과즙이 담백하고 산이 적기 때문에 저장력이 떨어진다. 한편 전정술 합리적으로 해준 나무의 과실은 저장력이 강하지만 무전정수는 속가지나 약한가지에 발생하기 쉬운 흑점병으로 인해 저장중 축부병의 발생이 많아지는 경우가 있다.

그리고 방풍이 불량하여 풍해를 입은 과실은 저장중 호흡작용이 높

아 저장력이 저하되고 상품가치가 떨어지므로 방풍대책을 충분히 세워야 한다.

다. 성숙도

과실이 알맞게 성숙되고 착색이 70%정도의 과실이 저장중 감량을 과 부패율이 낮아 저장력이 강함은 그림 4에서 볼 수 있다. 즉 70% 착색과의 감량율이 13.6%인데 반해 완전착색과는 15.4%, 30% 착색과는 18.3%, 50% 착색과는 15.8%이었다. 또 품질변화면에서 보면 완전

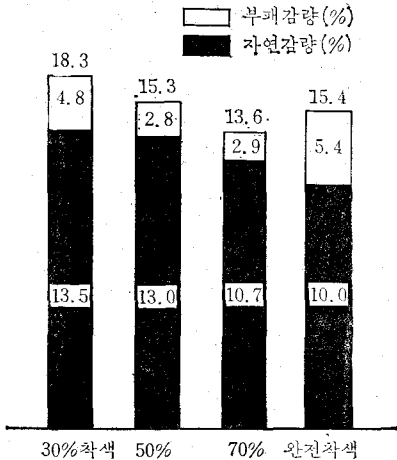


그림 5. 착색별저장력(저장 105일후 감량율 %)
(제주시시험장 '76-'77)

착색과를 저장하는 경우 과숙된 과실이 많아 저장후기에 품질저하의 우려가 많고 50% 착색이하의 과실을 저장하면 감귤고유의 착색이 되

지 못하고 또한 가용성 고형물의 함량이 떨어진다. 그러므로 70~80% 착색과실을 저장하는것이 가장 바람직하다.

라. 수확기와 수확시간

수확시의 기후는 저장성을 좌우한다. 이는 저장예조와 관계가 있어서 예조에 좋은 기후에 수확한 과실은 저장성이 높다. 즉 강우시나 이른 아침 이슬이 마르기전에 수확한 경우는 저장력이 약하고 맑은날 이슬이 마른후 수확한 과실은 저장력이 강하다. 수확시기는 대체로 11월하순~12월상순이 적기이나 숙기가 빠른 해나 첫서리가 빠른 해에는 조금 앞당겨 저장을 완료하는것이 좋다.

마. 수확시 취급

수확할 때에 과실의 취급 부주의로 과실에 상처를 받게 되면 병균의 침입에 의한 저장병해로 부패율이 높아진다. 그러므로 수확한 과실을 용기에 옮길때나 운반할때 상처가 나지 않도록 세심한 주의가 필요하다.

바. 적과와 저장

저장성을 높이기 위해선 입고전 선별도 중요하지만 적과로 저장성이 낮은 기형과나 상해과를 미리 제거

◇ 효율적인 감귤저장대책 ◇

하는 것도 저장성 높은 우량한 과실을 생산하기 위해서 매우 중요하다. 전전과의 경우에도 과실 크기에 따라 저장성이 상당히 다르다. 표 2에 보는 바와 같이 LL급 이상의 큰 과실은 부패율이 높고 맛도 담백해져는 경향이 있으며 부피과도 많아지며 S급 이하의 작은 과실도 부패, 감량이 많다. 적과를 하여 매년 수

표 2. 과실크기와 부패율(中川)

크 기	부 패 율
LL	5.2%
L	2.8
M	3.5
S	8.3
SS	5.7

※ 11월 25일 입고
※ 4월 1일 조사

세에 알맞은 결과를 시키는 과원은 수세와 수량의 균형이 맞아 수확한 과실은 부패, 감량도 적고 저장성이 높다. 그러므로 일정한 크기의 과실, M 및 L급의 과실을 생산할 수 있도록 적과를 철저히 하는것이 바람직하다.

표 3. 적과와 부패(藤田)

구 분	부 패 율
적 과 수	13.8%
무적과수	22.9

표 3은 적과수와 무적과수의 부패

율을 나타낸 것인데 적과를 한 나무의 과실은 13.8%의 부패율을 나타냈으나, 적과하지 않은 경우는 22.9%의 부패율을 보인다.

사. 병·충해의 피해

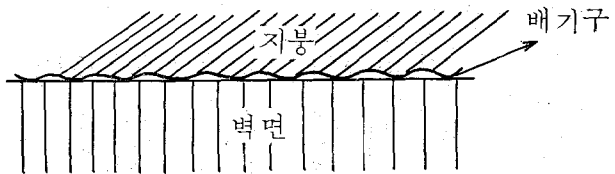
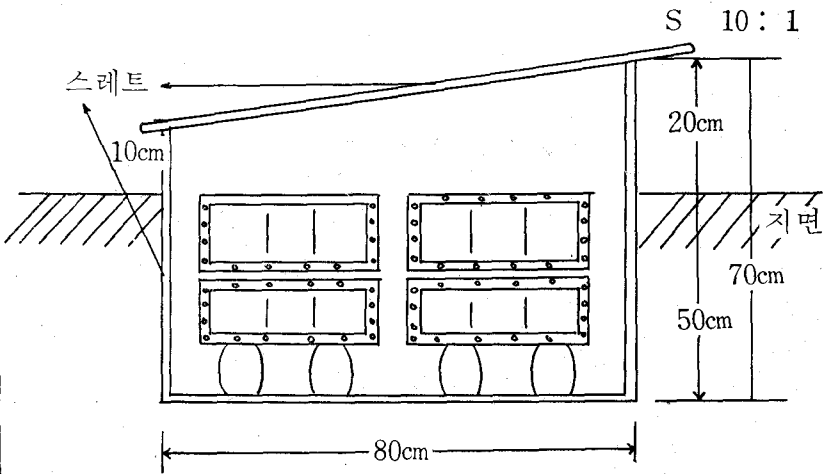
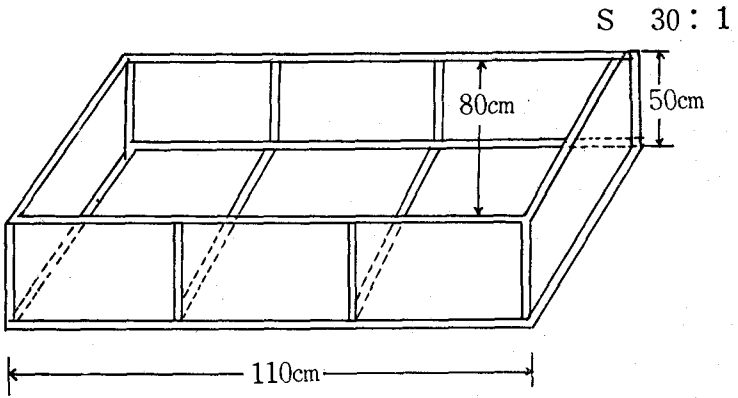
앞에서도 말했지만 병충해과는 저장력이 떨어지므로 적과와 입고전 선별을 철저히 하여야 한다. 봄부터 각종 병해충의 방제를 철저히 해야 한다. 수확전 10월중순경이 되면 가을응애가 증식하기 시작해서 상당히 밀도가 높아지며 과실로 이동해서 피해를 주게 된다. 이 응애의 피해 받은 과실은 상당히 저장력이 떨어지므로 수확 보름전에 살비제를 살포, 구제해야 한다.

4. 저장의 실제

가. 저장전 처리

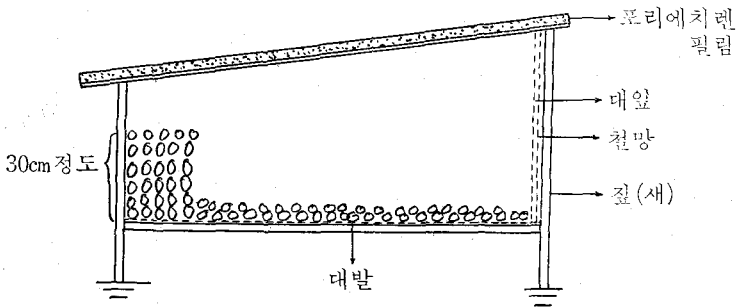
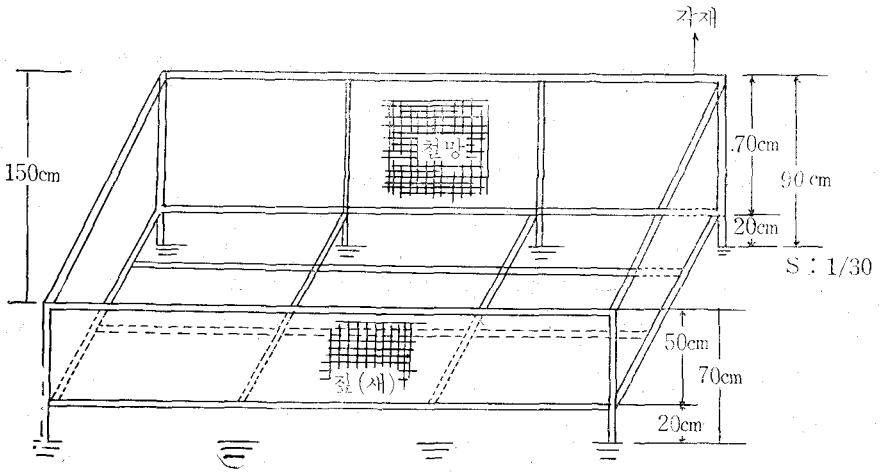
과실을 수확하여 저장을 하기 위해서는 저장고에 입고시키기 전에 몇가지 해야할 일들이 있다. 우선 저장상자와 저장선반에 깔아주는 발을 여름철에 맑은 물로 씻어 강한 햇빛에 넣어 말려놓고 저장고도 आयु산 가스의 훈증이나 포르마린 소독등을 해두는 것이 좋다. 또한 저장중의 각종 곰팡이병의 발생을 방제하기 위하여 톱신수화제나 벤레이

구덩이 저장고



◇ 효율적인 감귤저장대책 ◇

관자틀 저장고



트 수확제를 수확 1주일전에 수상처리를 하기도 하며, 과실을 수확한 후 침지처리를 하기도 한다. 이와같은 처리를 실시한 후 과실을 저장고에 입고시키기 위해서는 예조라는 과정을 거친후 저장에 들어가야 한다. 예조란 수확과실을 저장고나 작업사내에서 온도, 습도를 조절하여 주면서 단기간내에 적당히 위조시키도록 특별한 처리를 행하는 조작을 말한다. 제주시험장의 시험결과 예조시 3%의 수분을 감소시켜줄 경우 저장후 감량을, 부패율, 과실비중, 과육율, 과피의 신선도등 모든점에서 우수하였고 5°C에서 75%의 습도를 유지시키며 2~3일을 경과하면 3%정도의 예조가 가능하다고 하였다. 일반적으로 많이 행하여지고 있는 예조방법은 과실을 상자나 콘테이너에 넣은채 창고나 간이 저장고의 바닥 혹은 평상위에 쌓아두던가 통풍이 잘되는 창고 바닥에 가마니나 거직을 깔고 30cm정도의 높이로 과실

을 쌓은후 주위나 그위를 거직으로 덮어주는 방법이 있다. 예조에 영향을 주는 조건으로서는 예조기간중의 일기, 저장고나 창고의 구조, 저장고내의 용적과 저장과실의 용량과의 비율등이 관계한다. 따라서 예조기간은 이러한 조건들을 고려하여 단축시키던가 연장시키는 등의 세심한 관리가 필요하다.

나. 저장방법

감귤의 저장방법에는 야외저장, 간이저장, 보통저장, 저온저장, 항온항습저장, 밀봉저장, 냉동저장, C.A저장 등 여러방법이 있으나 야외저장이나 간이저장을 제외한 저장방법은 저장효과는 좋으나 시설비가 많이 소요되어 영세 감귤농가에서는 경제적인 면에서 이용하기 힘들다. 야외저장이나 간이저장도 표 4에서 보는 바와같이 저장후 60일 동안은 무난히 저장할 수 있어 영세농가에서는 상당히 바람직한 저장법이다.

표 4. 저장 방법별 감량율(%) <제주시험장 '76>

저장방법	저장후 30일(1月 13日)			저장후 60일(2月 18日)		
	자연감량	부패감량	전감량	자연감량	부패감량	전감량
구덩이저장	2.71	0.78	3.49	5.19	4.60	9.76
관자틀저장	4.16	0.38	4.54	8.30	2.37	10.67
보통저장	1.91	0.76	2.67	5.01	1.87	6.88

야외저장이라 함은 그늘지고 습기 가 적은 곳에 구덩이를 파고 솔잎등

◇ 효율적인 감귤저장대책 ◇

을 바닥이나 주위에 깔아준 후 과실을 넣고 그 속으로 빗물이 들어가지 않도록 지붕을 덮여주어 저장하는 방법이다(편의상 여기서는 구덩이 저장이라 한다). 간이저장은 수확능율의 향상과 예조실을 겸하여 감귤원내에 조립식으로 설치하는 것을 원칙으로 하는 것이 좋다.

◇ 구덩이 저장고 ◇

저장중에 습도가 높아지면 과피의 색택이 옅어지고 부패과가 많이 발생할 우려가 있다. 따라서 구덩이 저장고는 과수원이나 또는 가까운 곳에서 그늘지고 배수가 양호한 곳에 설치하는 것이 좋다. 특히 과수원내에서 설치할 때는 방풍수 북쪽에 설치하는 것이 좋다. 저장고의 크기는 저장과의 점검등 작업의 편의를 생각하여 결정하는데 폭 80cm 길이는 50cm로 하고 길이는 포장의 조건과 저장량에 따라 결정한다. 구덩이를 판 후 지붕과 벽양면을 그림 6에서와 같이 골스레트로 설치하는 것이 환기와 빗물의 침수 방지를 위해서 좋다. 바닥은 모래를 1~2cm 두께로 깔아주고 내경 7~10cm 정도의 통나무를 놓아서 저장상자와 바닥의 흙과 접촉되지 않도록 한다.

◇ 판자를 저장고 ◇

과수원내에 설치하는 것을 원칙으로 하고 땅이 건조하고 배수가 잘되는 곳이 좋다. 또한 기온이 낮고 하

루의 온도교차가 적고 직사광선을 피할 수 있는 곳이 좋다. 특히 판자를 저장고는 여름에는 작업실이나 창고로 활용이 가능하므로 수확물이나 물자의 반출입이 편리한 곳에 설치한다. 저장고의 크기는 과수원의 규모에 따라 또는 저장량에 따라 달라진다. 예를들면 1톤의 과실을 저장하려고 할때 3.3m²가 필요하므로 15톤중 1/3인 5톤을 저장할려면 20m²의 저장고면 충분하다. 판자를 저장고는 조립식임으로 너무 크면 지구력이 문제가 됨으로 너무 크지 않게 한다. 저장고의 벽은 평스레트로 2중벽을 하고 가운데에 흙이나 단열재를 넣으며 지붕은 골스레트로 한다. 또한 바닥은 습도유리를 위해서 흙으로 한다.

◇ 저장 및 부패과 점검 ◇

일반 보통저장과 달리 구덩이저장과 판자를 저장은 예조를 겸하여 본 저장에 들어간다. 수확시 상처를 받지 않은 과실을 15kg상자에 10~12kg씩만 담아 저장고에 넣고 그 당시는 문이나 지붕을 덮지 말고 방치하여 과실이 어느정도 건조됐다고 생각될 때 본저장과과실로서 관리를 한다. 구덩이 저장이나 판자를 저장은 온습도가 맞지 않을때에는 부패과의 발생이 심하고 또한 쥐의 피해가 우려되므로 정기적인 점검이 필요하다.