

쌀 품질 관리기술

진천군농업기술센터

1. 쌀의 품질에 미치는 요인

- 쌀의 품질은 재배 및 이용목적에 따라 평가기준이 다름
- 쌀 품질의 평가는 일반적으로 시장성과 관련이 높은 외관특성, 소비적성, 유통가공적성이 주요 지표로 이용되고 있음
 - 외관특성 : 쌀의 모양, 색택, 투명 등
 - 소비적성 : 식미, 취반특성, 영양가 등
 - 유통가공적성 : 도정특성, 가공상품성, 저장성 등
- 완전립 비율이 높을수록 밥맛이 좋음
 - 정상적인 쌀의 3/4이상의 형태를 가지고 있는 쌀로서 싸라기, 착색립, 피해립, 불완전 등숙립등을 제거한 쌀.
- 쌀의 외관특성 및 밥맛은 품종의 유전적 특성, 산지, 기후, 재배기술, 건조, 저장, 도정, 수확, 취반용기 및 방법에 따라 크게 영향을 받음
 - 품질좋은 쌀을 생산하려면 유전적으로 밥맛이 우수한 좋은 품종을 선택하여 토성과 기후조건이 좋은 환경조건에서 물관리, 시비, 병충해방제, 수확 등 적절한 재배기술 투입필요

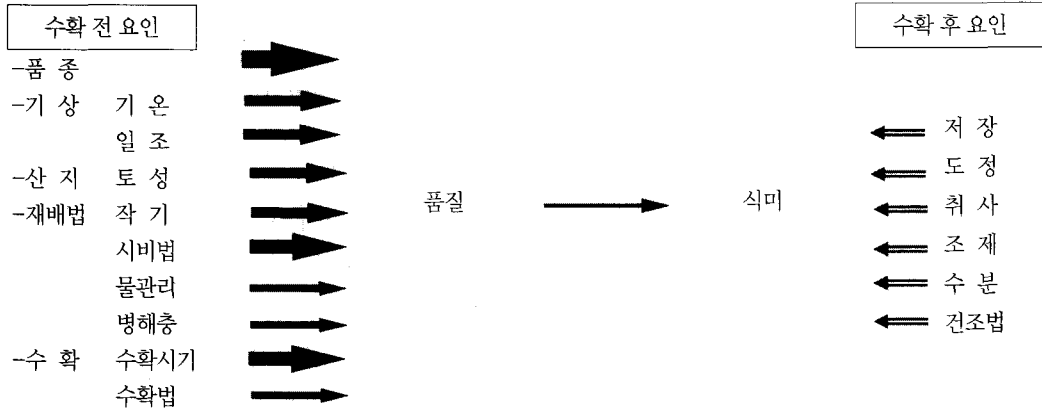
2. 수확후 관리(건조 · 저장 · 도정)

가. 수확후 관리의 중요성

- 벼의 수확후 관리의 중요성은 수확후 양적 · 질적 손실을 최소화함으로써 간접 증산 및 미질저하방지에 기여
 - 양적손실(직접적 손실) : 곤충, 쥐, 새 등에 의한 손실
 - 질적손실(간접적 손실) : 소비자가 꺼려할 정도까지의 질적 저하
- 곡물손실의 3단계
 - 수확전 손실 : 수확작업 시작되기전 발생
 - 수확시 손실 : 예취에서 수거까지 손실
 - 수확후 손실 : 수확후 소비까지 제반손실
 - ※ 생산후 소실 : 통합개념
- 벼의 품질 분류
 - 형태적 품질 : 수분함량, 동할립, 피해립, 천립중, 용적중 등

- 이용상 품질 : 소비자가 요구하는 식미, 저장성, 도정특성 등
- 품질 및 식미의 변동요인은 수확 전후의 여러인자가 적용

〈품질 및 식미의 변동요인의 영향도〉



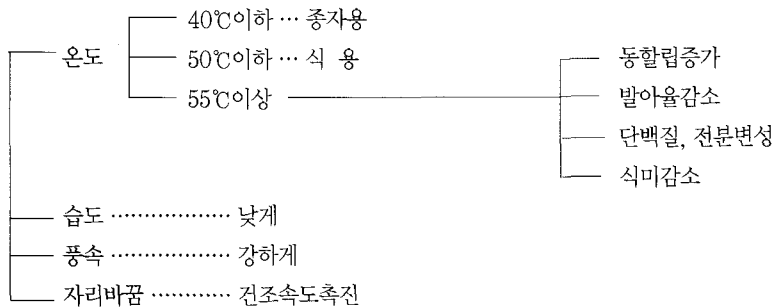
나. 벼 건조

(1) 벼 건조와 쌀 품질과의 관계

(가) 미질저하 요인

- 급격한 건조에 의한 동할미 발생(건조속도영향)
- 건조지연으로 인한 고수분비의 변질(건조속도영향)
- 과도한 가열에 의한 열손상립 발생(거조온도영향)
- 과도한 건조에 의한 식미 및 도전곤란(최종합수율영향)
- 벼건조시 미질변화는 건조공기의 양, 온도와 습도, 건조 중 자리바꿈 등에 의해 달라짐
 - 건조공기의 양이 많을수록, 건조온도가 높을수록, 습도가 낮을수록 건조시간을 단축시킬 수 있으나 이들 요인이 너무 많거나, 높거나 낮을때는 벼의 품질이 떨어지게 됨
- ※ 동할립이 발생되면 고온에 의해 단백질의 응고 및 전분의 노화 등 밥을 지었을 때 끈기가 없어 밥맛이 떨어짐.

〈벼 건조 영향인자〉



(나) 벼 건조방법에 따른 미질변화

- 아스팔트바닥, 명석 등 천일건조할 경우 건조소요 일수는 건조벼의 두께가 두꺼울수록 많이 걸리나 동할립 발생율이 적어 도정율과 백미의 완전립율은 높음
 - 건조벼의 두께는 5cm정도가 적당함
- 천일건조를 할 때는 볏짚위 망사에, 건조기 이용건조는 다목적 건조저장 시설로 하면 건조시간 및 건조제품의 질을 향상시킬 수 있음

〈벼 천일건조 두께별 건조 특성〉

건조할 벼의 두께	건조소요 일수(일)	동할립 (%)	현백율 (%)	백미 완전립율 (%)
1cm	1	2	89.7	78.8
3cm	2	16	90.7	82.5
5cm	3	12	90.6	85.3
8cm	6	9	90.6	85.5

〈건조방법별 건조일수 및 건조벼의 특성〉

건조방법		건조일수 (일)	동할립율 (%)	도정율 (%)	완전립율 (%)
천일건조	콘크리트	5	16	71.7	75.3
	볏짚위망사	3	10	72.3	85.8
건조시설	개량공간	14	8	71.7	94.2
	다목적건조 저장시설	1.5	7	72.7	94.5

(2) 벼 건조방법

(가) 망사이용 벼알말리기

- 볏짚위 망사를 펴고 벼알을 말리면 쌀 품질이 높아짐



※ 주변 배수로를 설치하고 소나기등 비 피해에 주의

(나) 개량공간 이용 벼알말리기

- 생탈곡한 벼알 말리기와 저장을 동시에 할 수 있으며 지나치게 벼알이 마를 염려가 없어 쌀 품질을 높일 수 있음
- 벼 표면 30cm밀의 벼알 수분이 15%이하 될 때까지 계속 송풍 실시

(다) 농산물 다목적 건조 저장고에 벼알말리기

- 공기 확산통 위 60~70cm까지 벼알을 넣고 위부분을 평탄하게 고름
- 조기 수확한 벼 (수분24%정도) : 벼를 넣고 송풍만하여 수분이 18~19%되도록 건조한 다음 35℃로 5~6

시간 송풍하고 38℃로 송풍하여 수분 14%정도 건조(38℃이상 금지)

- 보통기 수확하 벼(9월중순이후) : 최초 4~5시간은 30℃로 송풍한 다음 35℃에서 5~6시간 경과후 38℃로 송풍하여 건조

(라) RPC등 화력건조기에 의한 건조

- 수분함량 20%이상의 고수분 원료벼는 극히 변질되기 쉽고, 장기간 방치하면 위험하므로, 8시간 이내에 건조
 - 외기온이 높은 시기에는 원료벼의 수분이 26%이상일 경우 4~5시간 이내에 건조 시작
- 적정온도
 - 도정 및 수매용 : 45~50℃ 정도 - 종자용 : 40℃
- 순환식건조기의 경우 고온 급속 건조는 피하고 열풍온도는 통상 45℃~50℃이하, 곡온은 35℃이하(외기온이 높을 때 40℃이하) 1시간당 수분건감율은 0.8%정도로 하여야 함
- 건조기 소유농가와 벼말리는 온도 사전협약으로 적정온도 유지

다. 벼의 저장

(1) 저장중 품질변화 요인

- 저장의 목적 : 수확된 벼를 생활생리 작용은 계속하면서 생명력을 잘 보존시키고 고유의 품질 그대로 품질 없이 저장
- 벼는 저장중에 고립자체에서 일어나는 내적변화와 생물에 의한 외적피해르 받아 품질의 변화가 일어남

(2) 벼의 저장성

(가) 저장 중 벼의 손실

- 생명력을 가지고 있으므로 저장중 여러 가지 환경조건, 병충해 등의 요인에 의하여 양적 및 질적 손실이 많이 일어남
- 저장되는 벼의 양적 손실율은 농가저장 4.9%정도, 미곡종합처리장의 0.5% 수준임

(나) 벼의 저장 조건

1) 수분과 습도

- 미곡에 함유하는 수분함량은 저장성에 크게 영향
- 저장미곡에 있어서 곰팡이와 해충의 번식도 수분함량과 밀접한 관계가 있기 때문에 미곡을 안전하게 저장하려면 수분함량을 잘 조절하여 저장
- 벼가 일정온도에서 흡습과 방습의 균형을 맞추기 위해서는 주위공기의 상대습도가 중요함
- 저장성을 높이기 위해서는 곡물의 수분함량을 15%이하, 습도 70%이하로 조절
- 공기조성은 산소 5~7%, 탄산가스 3~5%로 유지

2) 저장온도

- 저장온도가 높아지면 곡물자체의 호흡이 증가
 - 호흡작용의 증가는 발열을 일으키게 되므로 곡물의 온도와 수분함량을 상승시킴

- 벼의 물이화학적인 변화가 일어나 지방산도의 증가로 수용성 단백질이 감소하고, 발아력과 미생물과 해충 생육에도 좋은 조건이 되기 때문에 변질, 부패, 감모손실을 가속화

○ 장기비축 저장에는 저온(10~15℃)와 준저온(20℃이하)저장필요

(3) 저장방법

- 우리나라 농가의 저장시설은 일반적으로 창고, 혹은 임도정 공장에 주로 저장하는데 대부분의 저장 시설이 미비하여 저장 중 양적 감소만도 4~5%정도로 추정
- 저장방법은 조제형태에 따라 벼, 현미, 백미로 나눔
- 벼는 생명력을 가지고 있고 단단한 왕겨층으로 덮여 있어 저장 중 물리화학적 변화를 적게 받고 곰팡이나 해충의 피해로부터 현미나 백미보다 비교적 안전하나 부피가 많음
- 현미는 벼보다 부피가 1/2정도 적어 저장이용이하나 저온저장 또는 준저온저장을 해야하며 장기저장에 다소 어려움이 있음
- 백미는 외부온도와 습도의 변화에 민감하게 반응하여 변질이 잘 되고, 해충의 침해를 받기 쉽고, 밥맛도 떨어지기 쉬우므로 단기 저장만 가능

〈미곡의 형태별 저장성〉

구분	벼	현미	쌀	적요	
형태	벼+표피+내피+전분층	표피+내피+전분층	전분층	왕겨는 곰팡이와 해충 침입 및 흡습방지	
저장성	생명력	생명체 (발아가능)	무생명체 (발아불가능)	무생명체는 생명체보다 병해충 침입용이	
	흡습성	둔함(14.8%)	벼보다 민감 (15.4%)	현미보다 민감 (16.4%)	벼는 폭지를 통해서 수분 침입
	병충해피해	강(표피, 생명력, 공극)	벼보다 약함 (내피, 기찰, 밀착)	현미보다 강함 (기계적손상, 밀착)	표피가 병해충 방지
	성분 변화	거의 없음 (일정기간)	벼보다 변화 심함	현미보다 변화 심함	양곡의 이화적 작용에 기인
	색깔	거의 없음 (일정기간)	내피색택이 변하여도 도정하면 정상	현미보다 변화 심함	고 곡온시 수분이 집적
경제성	수용력	용적이 큼	벼보다 약 45%감소 (보관성 작음)	현미보다 약간 감소	
	중량	표피로 중량이 많음	벼보다 20% 감소	현미보다 약 7% 감소	
	조작비	부피가 커서 수송비용 많음	벼보다 수송비용 적음	현미보다 약간 적음	
	낙곡비용	이용가능	벼와 같음	이용에 별도 조제가 필요	
식미	밥맛 좋은 양질 쌀 공급 (식미변화 적음)	벼보다 못함	현미보다 못함	장기 보관시 지방분의 산화로 묵은 냄새가 나고 식미가 저하	

(2) 저곡해충의 종류와 방제

(가) 피해양상

- 양적 손실 : 곡류에 직접 가해
- 간접적피해 : 배설물에 의한 냄새
- 해충 배설물 및 호흡작용 : 곰팡이, 세균, 해충, 번식촉진

(나) 미곡해충의 종류와 특성

- 우리나라에 분포하여 피해를 주는 해충을 화랑곡나방, 보리나방, 쌀바구미, 거릿쌀도둑, 톱가슴머리대장, 쌀도둑장두 등이 있음

〈미곡의 조제 형태별 가해하는 해충의 종류〉

곡 종	주 요 해 충
벼	화랑곡나방, 보리나방, 쌀바구미
현미	화랑곡나방, 쌀바구미, 거릿쌀도둑
백미	쌀바구미, 화랑곡나방, 톱가슴머리대장, 좁바구미, 쌀도둑장수

(다) 저장중 가해 해충 방제

- 방제약제는 여러종류가 있으나 정부양곡 소독에는 피리포유제와 인화늄정제 등 2종류 사용
 - 피리포유제는 나방유 등에 1m²당 원액 2ml를 초미립자살포기로 살포
 - 인화늄정제인 포스톡신은 우리나라에서도 생산하여 “에피홈”으로 공급
- 소독시에는 반드시 전문가와 상의하여 안전규칙을 준수

라. 도정

(1) 도정과정

- 벼 : 왕겨층, 미강층 배(씨눈), 배유(씨젓)으로 구성
- 현미 : 현미기로 왕겨층을 제거한 것
- 쌀 : 현미에서 배유 이외의 미강층을 제거하는 것
- 도정 : 벼에서 왕겨층과 미강층을 제거하는 것으로 쌀과 부산물로서 왕겨, 미강, 쉼미 등이 발생
- ※ 도정과정 : 일반적으로 원료(벼) → 정선 → 제현 → 현미분리 → 현백 → 쉼미분리 → 제품 순으로 이루어짐
- 도정에 영향을 미치는 인자중 원료벼의 수분함량이 매우 중요
 - 현백율과 백미의 완전립율을 감안할 때 도정적정 수분은 15.8%임 ㉞

〈쌀겨층의 박리정도와 도정도〉

도 정 도	겨 층 의 박 리 정 도
5 분 도 미	측면부의 겨층이 어느정도 벗겨진 정도
6 분 도 미	측면부의 겨층이 완전히 벗겨진 정도
7 분 도 미	배부 겨층이 완전히 벗겨진 정도
8 분 도 미	하단부 겨층이 완전히 벗겨진 정도
9 분 도 미	등부와 상단부의 겨층이 완전히 벗겨진 정도
10 분 도 미	고랑의 겨층까지 완전히 벗겨진 정도