

청과물의 선별기술 현황 및 연구 동향

서울대학교 농업생명과학대학
교 수 노 상 하

시대적으로 농산물의 교역이 국제화됨에 따라 농업정책도 생산위주에서 경영개선 위주로 전환하고 있다. 경영개선을 위해서는 절대 생산량의 증가도 중요하지만, 비용절감 및 부가가치를 높일 수 있는 방안이 모색되어야 한다. 농산물의 수확후 처리 및 가공기술은 전반적으로 낙후되어있으며, 특히 과실류, 과채류, 엽채류 등 청과물의 선별, 포장, 저장 등 수확후 처리기술은 곡류에 비해 상대적으로 낙후 되어있다.

여기서는 청과물의 수확후 처리 기계화의 필요성, 수확후 작업체계의 현황 및 문제점, 주요 청과물의 품질인자와 등급규격, 국내외에서 사용되고 있는 주요 선별기의 종류 및 선별 시스템의 특징, 미래지향적 선별기술 개발 동향 등에 대해서 살펴보고자 한다.

청과물의 수확후 처리 기계화의 필요성

1. 청과물은 함수율이 높고 형태학적으로 뿌리, 줄기, 잎, 열매 등 모양이 다양한 특징을 지니고 있기때문에, 수확후 이들의 신선도를 유지하고 상품가치를 향상 시키기위한 선별, 포장, 저장 기술은 곡류에 비해 매우 다양하고 까다로울 뿐만 아니라, 개체선별이 이루어져야 하기 때문에 많은 노동력을 필요로 한다.

2. 청과물의 수확후 손실은 개발도상국의 경우 20-50%, 선진국의 경우 5-26%로 추정되고 있다. 수확후 처리기술의 낙후로 청과물의 양적, 질적 손실 뿐만 아니라 부가가치 창출 및 유통질서 확립 차원에서 많은 문제가 제기되고 있다.

수확후 작업체계의 현황 및 문제점

3. 청과물의 수확후 처리는 작목에 따라 차이가 있지만, 수확 및 운반, 전처리, 예비선별, 2차선별, 포장, 예냉 및 저장, 수송 및 판매 등으로 이루어지며, 모든 청과물은 개체 또는 상자단위로 취급 되기때문에 각 작업단계에서 많은 노동력을 필요로 한다. 우리나라의 수확후 작업은 수송을 제외 하고는 거의 대부분 인력에 의존하고 있다.

4. 우리나라의 청과물의 수확후 처리단계별 관행작업 능률은 ①사과의 경우 수확, 선별 및 포장능률은 각각 4-6상자(15kg)/시간/인, 10-15상자(15kg)/시간/인, 5-12상자(15kg)/시간/인으로 조사 된 바 있으며, 과실의 종류에 따라 많은 차이가 있다. ②상은 저장시설의 저장규모는 15-40평, 시설비는 500,000-700,000원/평, 저장량은 1.0-1.5톤/

평, 저장중 손실은 약 10%로 조사되었다. ③저온저장고의 저장량은 약 3.0톤/평, 시설비는 1,450,000-1,900,000원/평 정도로 보고 된 바가 있다.

5. 일본의 경우 주요 청과물의 수확후 작업은 거의 대부분 기계화되어 있으며, 특히 선별, 포장의 경우 공동이용형 선별시설이 보급되어 노동력 감소 뿐만 아니라 등급의 규격화에 의한 상품가치 향상 및 유통질서 확립, 공동출하를 통한 가격안정이 이루어지고 있다.

청과물의 품질인자와 등급규격

6. 청과물의 품질은 크기, 모양과 형태, 색, 병반점, 흠집 등 외관적 품질과 당도, 산도, 내부부패, 신선도, 영양가, 맛 등과 같은 내부품질로 규정된다. 각종 청과물의 품질 평가 인자와 기준은 청과물의 종류마다 다르며, 각 품질인자를 측정하는 측정기술이 매우 다양한 특성을 지니고 있다.

7. 미국의 경우 80종에 달하는 원예작물에 대한 품질평가 기준이 마련되어 있으나 우리나라의 경우 35개품목에 불과한 실정이다. 또한 선지국에서는 과실류의 경우 색, 경도, 속도 등을 포함한 비교적 엄격한 등급규격에 의해 품질관리가 이루어지고 있는 반면, 우리나라의 등급규격은 단순하고 생리적 장해 및 기타장해에 관한 정의가 미흡하며, 선별기술의 부족으로 제시된 규격 선별마저 충족시키지 못하고 있는 실정이다. 수출증대를 위해서는 국제규격과 대등한 품질평가 기준이 마련되어야 할 뿐만 아니라 선별기술의 개발이 수반되어야 한다.

선별, 포장 기계 및 시설

8. 선별시스템에서 핵심이 되는 선별기는 청과물의 종류에 따라 매우 다양한 기종이 개발, 이용되고 있다. 예를 들면 과실류의 경우 전자식 중량 선별기, 광선식 또는 카메라식 형상 선별기, 영상처리식 색채선별기가 사용되고 있으며, 최근에는 색채 및 형상 뿐만 아니라 속도(사과, 배, 토마토 등), 당도(사과, 배, 복숭아 등) 등 내부품질을 판정하는 선별기가 개발 보급되고 있다. 우리나라의 경우 중량선별기가 개발, 보급되고 있으며, 최근에 색채선별기가 외국으로 부터 도입되어 사용되고 있다.

9. 제품의 포장은 청과물 보호와 상품화를 위해 반드시 필요하며, 외국의 경우 포장작업의 성력화를 위해 제함기, 함입기(상자 채우기), 봉합기, 등급표시 및 인식장치 등 각종 포장 자동화장치가 사용되고 있다.

10. 선별시스템은 나라마다 대상물의 특성 및 소비형태에 따라 차이가 있기때문에 외국 시스템을 도입할 경우 우리나라 실정에 알맞는 선별기의 기종 및 선별시스템이 선택되어

야 한다.

최근 연구 개발 동향

11. 청과물의 외관적 품질인자 중에서 병반점, 흠집 등을 검색하기 위해 적외선 분광특성, 영상처리기술 등이 이용되고 있으나 실용화단계에는 접어들지 못하고 있는 실정이다.

12. 내부품질을 비파괴 비접촉적으로 판정하기 위해 품질인자에 따라 근적외선, 핵자기 공명, 초음파, X선, 컴퓨터 단층촬영, 진동특성, 전기적 특성 등 다양한 기술이 적용되고 있다. 현재 근적외선을 이용한 당도판정, 타우에 의한 수박의 속도 및 내부 공동 판정 등 몇몇 경우를 제외하고는 연구단계에 불과한 실정이다.