

신고 배의 품질 특성 분포

이주원 · 김선희 · 홍석인 · 정문철 · 박형우 · 김동만
한국식품개발연구원

Quality Distribution of Korean Shingo pears

Joo-Won Lee, Sun-Hee Kim, Seok-In Hong, Moon-Cheol Jeong, Hyung-Woo Park and Dong-Man Kim
Korean Food Research Institute, Seongnam 463-746, Korea

Abstract

The quality characteristics and distribution of Shingo pears were investigated for 3 years to establish a reasonable grade level of the fruits. Shingo pears were purchased from the orchards located in five main product areas, Naju, Sangju, Ansung, Ulsan and Asan pears. Quality factors such as greenness, uniformity, defects, size, weight, sweetness, firmness, pH and titratable acidity were measured with the pears. The average greenness (100-yellowness) in Shingo pears for 3 years was 25.27% with variation of 17.72-36.57%. The average height and diameter of Shingo pears were 94.95 mm and 105.61mm, respectively. The average weight was 566.13 g. The average scores of defects on the surface of Shingo pears damaged by physical stress and by insects were 1.23 and 1.03, respectively. The average value of soluble solids content was 12.22 °Brix. The average firmness was 0.96 kg. The average values of pH and titratable acidity were 5.23 and 0.10%, respectively. In the results of the study based on assortment of producing districts, ranges in greenness of the pears by cultivating area was 17.23%-32.15%. Defects caused by physical stress and by insects did not show significant differences between cultivating area. Soluble solids content of the pears was ranged from 11.67°Brix to 12.94 °Brix.

Key words : Shingo pears, quality characteristics, distribution, greenness, sweetness

서 론

과실류의 품질등급화 및 표준화는 품종별 과실을 통일된 기준에 의해 선별·출하함으로써 내용물과 표시사항이 일치하도록 하는 제도로 과실류의 거래를 원활히 하고 유통효율을 증대시키는데 그 목적이 있다 (1). 우리나라 과실에 대한 현 등급기준은 고르기, 무게, 선택, 당도, 신선도, 가벼운 결점 등 과실의 품질등급화에 영향을 미치는 모든 요인을 포괄적으로 포함하며 그 등급기준이 생산자나 유통자가 인식하기 쉽게 되어 있으나 무게와 당도, 선택을 제외한 요소들에 대해 객관적인 기준이 설정되어 있지 않아 등급화주체의 주관적인 판단기준에 의한 선별이 주류를 이루고 있는 실정이다 (2, 3). 특히 배의 경우 소비자들이 가장 중요하다고 생각하는 품질 기준 중 32.5% 의 가장 높은 비율을 차지하고 있는 당도는 특·상급에 대해서만 품종별로 한계치를 정해놓고 있고 보통급의 경우에는 기준이 설정되어 있지 않다 (4). 또

한 고르기에 있어서도 거의 모든 등급에서 수치적인 오차범위를 규정하고 있지 않고 있으며 결점과의 기준도 최근 개정에 의해 가벼운 결점-모양이 좋지 않거나, 농약피해 등으로 외관이 떨어지는 것, 병충해의 피해 및 상처 등이 껍질에 그친 것, 기타 결점의 정도가 경미한 것-만을 규정하고 있어 품질등급화의 기준이 되는 주요한 항목이 모두 포함되어 있지만, 당도와 선택을 제외한 대부분의 기준에서 객관적인 한계치나 허용치가 없어 현실적으로는 선별주체의 주관적인 판단에 의해 등급화가 이뤄지고 있다 (1, 2, 4). 이러한 결과로 인하여 표준 규격과 실제적으로 적용되고 있는 등급수와 등급호칭에서 많은 차이가 나고 있다. 배의 경우 표준 등급수는 3등급이나 현행 등급수는 상자당 개수를 중심으로 4-5등급 정도이며, 등급호칭도 상자당 개수를 중심으로 호칭되고 있다 (2).

따라서 본 연구에서는 소비자의 기호를 충족시키고 거래자 상호간의 공통적으로 인식될 수 있는 객관적이고 합리적인 품질등급규격 구축을 위한 선행 과제로서 국내 소비율이 높은 과실 중 신고 배를 택하여 그 품질 특성 및 분포를 조사하였다.

Corresponding author : Dong-Man Kim, Korea Food Research Institute, San 46-1, Baekhyun-dong, Bundang-ku, Seongnam-si, Kyungki-do, 463-746 Republic of Korea
E-mail : dmkim@kfri.re.kr

재료 및 방법

시료의 채취 및 보관

신고 배는 재배지역을 기준(5-8)으로 하여 5대 주요지역인 나주, 상주, 안성, 울산, 아산의 농가에서 수확직후 매년 25 상자씩 3년간 구입하였고, 구입된 시료는 2°C의 저장고에 보관하면서 시료로 사용하였다.

시료의 분석

품질 특성 분석인자로는 과피의 녹색도 (100-황색도), 종·횡의 크기, 중량, 균일도, 물리적 흡과 병충해에 의한 흡, 당도, 경도는 전수 검사하였으며, pH와 적정산도는 상자당 일정의 시료를 무작위로 취하여 검사하였다. 과피의 녹색도와 균일도, 물리적 및 병충해에 의한 흡은 훈련된 평가자의 육안을 통해 분석하였다. 이 중 물리적 및 병충해에 의한 흡의 정도 판정은 1점은 전혀 없는 경우, 5점은 매우 심하여 상품성이 없는 경우로 하였다. 과실의 크기는 특수 제작된 자에 의해 측정하였다. 당도는 Hand Brixmeter(ATAGO, N-1E, Japan)를 사용하여 측정하였고 경도는 간이경도계(Sun Co., CR-200D, Japan)로 측정하였는데 사용한 plunger의 지름은 5mm 이었다. pH는 배의 껍질을 제거한 후 과육만을 미서에 갈아 이를 pH meter(Metler 340, USA)를 사용하여 측정하였다. 적정산도는 pH를 측정한 시료에 0.01N NaOH 용액을 가하여 pH 8.2가 될 때까지 소요된 NaOH 량을 malic acid로 환산하였다(4).

결과 및 고찰

국내에서 생산되는 배중 중요 품종인 신고를 재배면적이 큰 나주, 안성, 울산, 상주, 아산 다섯 지역으로부터 3개년만에 걸쳐 수확시기에 구입하여 신고 배를 과피의 녹색도, 균일도, 물리적 요인 및 병충해에 의한 흡을 나타내는 외관품질인자와 종·횡의 크기와 중량을 나타내는 크기 기준에 의한 품질인자, 그리고 당도, 경도, pH 및 적정산도의 내적 품질인자로 나누어 각각 조사하였다. 조사결과는 년도별과 산지별로 나누어 나타내었으며 산지별 결과의 경우 지역을 무명화하여 지역A, B, C, D, E로 표기하였다.

외관 품질 특성

외관 품질 인자로 과피의 녹색도, 균일도, 물리적 요인 및 병충해에 의한 흡을 분석한 결과는 Table 1에 나타내었다. 신고 배의 3년간 녹색도 평균치는 25.27% 이고 편차가 22.54%로 년도별 차이가 심하였으며, 동일한 생산 년도에서도 평균값에 대한 편차와 최고 및 최저치 차이의 폭이 심하

였다(data not shown). 연도별 녹색도 분포는 0%이상 20%미만(0-20%) 범위를 나타내는 과실이 43.27%로 가장 많았는데 가장 높은 분포비율을 보인 녹색도 범위는 년도별로 달랐다(Fig. 1). 일차년도와 2차년도의 경우는 0-20% 범위에서 각각 53.95% 와 45.13%로 가장 높은 비율을 보였으나, 3차년도는 0-60% 범위까지 평균 25% 정도의 고른 분포를 나타냈는데 그중 40-60% 의 녹색도 범위에서 27.72%의 최고율을 보였다(data not shown).

Table 1. Quality of Shingo pears by cultivated areas for 3 years

Index	Area A	Area B	Area C	Area D	Area E	Total
Greenness (%)	29.42±25.07	17.23±16.36	24.10±23.45	24.64±21.89	32.15±22.56	25.27±22.54
Height (mm)	95.84±8.84	94.22±5.51	96.60±7.85	90.86±7.25	95.78±7.12	94.59±7.65
Diameter (mm)	106.59±8.70	104.26±4.93	106.56±7.68	102.07±8.22	108.96±6.86	105.61±7.50
Weight (g)	595.96±135.75	546.92±71.21	580.78±119.33	512.57±110.36	602.78±102.78	566.13±114.57
Uniformity	3.29±0.75	3.21±0.67	3.12±0.70	3.26±0.75	3.04±0.77	3.19±0.73
Defects by physical stress	1.16±0.40	1.18±0.38	1.24±0.44	1.19±0.39	1.39±0.49	1.23±0.43
Defects by insects	1.10±0.10	1.01±0.11	1.05±0.23	1.05±0.23	1.05±0.23	1.03±0.19
Sweetness (Brix)	11.67±1.60	12.63±1.20	11.73±1.18	12.17±1.46	12.94±1.31	12.22±1.44
Firmness (kg)	1.03±0.31	0.96±0.28	0.94±0.31	1.01±0.29	0.83±0.24	0.96±0.29
pH	5.37±0.24	5.22±0.22	5.13±0.19	5.21±0.16	5.23±0.23	5.23±0.22
Titratable acidity(%)	0.10±0.02	0.10±0.04	0.11±0.04	0.09±0.02	0.10±0.05	0.10±0.04

산지별 녹색도를 비교하여 보면 지역E가 32.15%로 녹색도가 가장 심하였고 지역B는 17.23%로 가장 약하였다(Table 1). 신고 배의 산지별 녹색도 분포를 보면 다섯 지역에서 생산되는 과실 모두 0-20% 녹색도 범위에 속하는 비율이 가장 많았으며 그중 지역B가 72.86%로 가장 높았고 지역E는 45.11%로 가장 낮았다(Fig. 1).

외관 품질 특성 중 균일도를 5점 스케일로 조사한 결과 3년간의 평균치는 3.19점이고 편차는 0.73점이었다. 이들의 연도별 분포의 3년 평균치는 3점을 나타낸 배가 53.78%로 가장 높은 비율을 보였고 그 중 3차년도가 67.73%로 가장 높았으며 1차년도가 46.90%로 가장 낮았다(Fig. 1).

산지별로 균일도를 비교해 보면 지역A가 3.29점으로 가장 균일한 것으로 나타났고 지역E는 3.04점으로 균일도가 가장 적은 것으로 나타나 산지별 차이는 크지 않았다(Table 1). 산지별 분포는 다섯 지역 모두 3점을 나타내는 비율이 가장 많았으며 그중 지역B가 57.74%로 최고치를 보였으며 지역A가 47.39%로 가장 낮게 나타났었다(Fig. 1). 그러나 지역A는 4점을 나타내는 비율이 35.14%로 가장 높아 다섯 지역 중 가장 균일도가 높은 것으로 나타났다.

물리적 요인 및 병충해에 의한 상해 정도를 5점 스케일로 조사한 결과, 물리적 흡은 3년 평균치가 1.23점이고 편차가 0.43점으로 연도별 차이가 컸다. 연도별 분포를 보면 년도마다 1점을 나타내는 비율이 평균 77.39%로 가장 높았으며, 특히 3차년도 과실의 95.21%가 물리적 요인에 의한 상해가

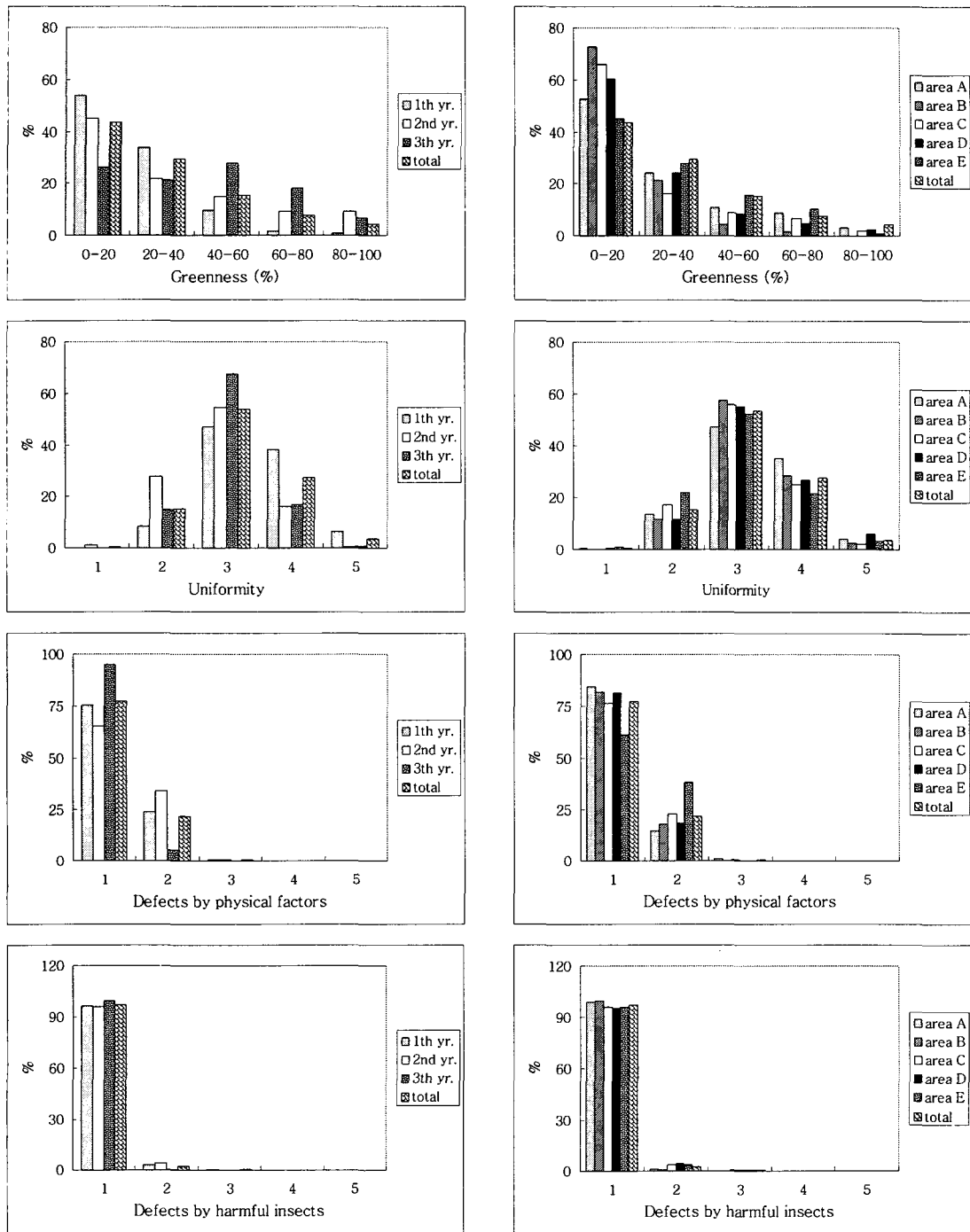


Fig. 1. Distribution of greenness, uniformity and defects caused by physical damage and by insects as external quality characteristics of Shingo pears by cultivated areas and years.

없는 것으로 나타났다 (Fig. 1). 그러나 2차년도는 1점을 보이는 비율이 65.30%로 가장 적었으며 약간의 손상정도를 보이는 2점의 비율은 34.41%로 가장 높아 1차년도와 3차년도의 과실에 비해 상해 정도가 다소 큰 경향을 보였다.

산지별로는 지역E가 1.39점으로 물리적 요인에 의한 상해 정도가 가장 컸고, 지역A는 1.16점으로 가장 작았다(Table

1). 산지별 분포 또한 1점에 속하는 과실의 비율이 가장 높았고 그중 지역A의 비율이 84.54%로 가장 높고 지역E가 61.54%로 가장 낮은 것으로 나타났다.

병충해에 의한 손상정도는 3년 평균값이 1.03점이고 편차가 0.19점이었다. 각 년도별 분포를 보면 1점을 나타내는 과실의 비율이 평균 97.08% 이었고 그 중 3차년도가 99.36%로

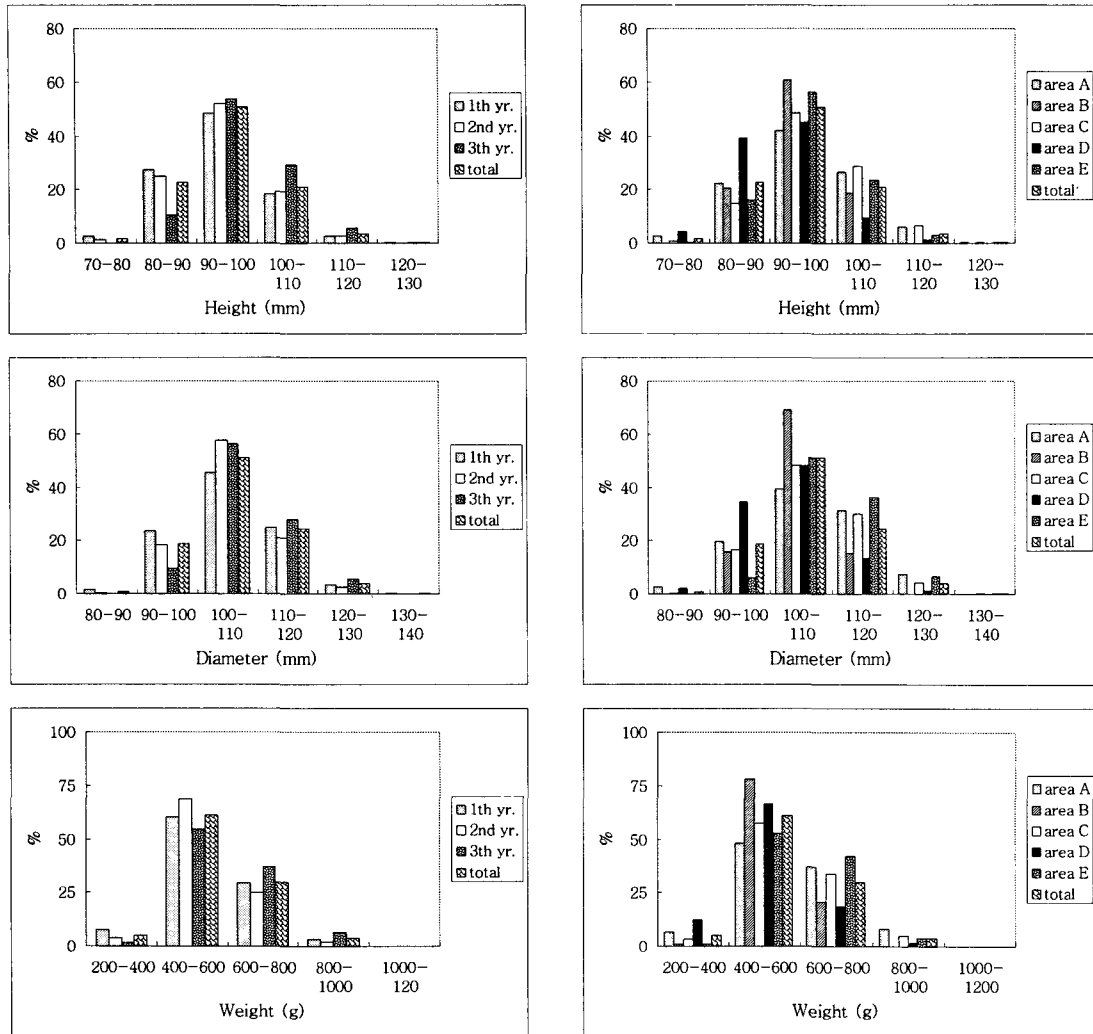


Fig. 2. Distribution of size (height, diameter) and weight of Shingo pears by cultivated areas and years.

최고치를 보였으며 2차년도는 95.61%로 최저치를 보여 그 차이가 매우 미미하였고 과실의 대부분이 병충해로 인한 손상은 없는 것으로 나타났다(Fig. 1).

산지별 병충해에 의한 손상정도는 지역A가 1.10점으로 가장 심하고 지역B가 1.01점으로 가장 덜한 것으로 나타났으나 산지별 차이가 매우 작았다(Table 1). 산지별 분포도 1점을 나타내는 것이 가장 많았으며 다섯 지역 모두 95% 이상의 비율을 보여 산지별 차이가 거의 없었다(Fig. 1).

결과적으로, 물리적 요소 및 병충해에 의한 손상정도 결과를 종합하여 볼 때 전체적으로는 병충해보다는 물리적 요인에 의한 상해 정도가 더 컸고, 년도별로는 2차년도와 같이 물리적 손상이 클수록 병충해에 의한 손상정도도 심한 것으로 나타났으며 손상정도는 3차년도가 가장 약하고 2차년도가 가장 심한 것으로 나타났다. 산지별로는 전반적으로 물리적 손상이 큰 지역의 과실이 병충해에 의한 손상도 컸으나 병충해에 의한 손상 정도가 매우 작아 비교가 쉽지 않았다.

크기 품질 특성

배의 크기는 품질기준에 있어 당도와 신선도에 이어 중요한 인자로 고려되고 있는 인자이다. 특히 배의 경우에 있어서 소비자는 사과와 달리 과실의 크기를 더 중요한 인자라고 생각하고 있기 때문에 등급화에 있어서 가장 중요하게 고려되어야 하는 인자 중의 하나이다(4). 신고 배의 품질을 3년간 조사한 결과 종의 길이는 평균 94.95±7.65mm이었고 횡의 길이는 평균 105.61±7.50mm 이었다(Table 1). 크기의 분포를 보면 종의 길이는 90mm이상 100mm미만(90-100mm) 범위를 나타내는 비율이 50.67%로 가장 높았으며 그 중 3차년도가 53.83%로 가장 높은 비중을 차지하였다. 횡의 길이는 100-110mm 범위를 나타내는 과실이 51.32%로 가장 많았고 그 중 2차년도가 57.54%로 가장 높은 비율을 보였다(Fig. 2).

산지별 종의 길이는 지역C가 96.60mm로 가장 컸고, 지역D는 90.86mm로 가장 작았으며, 횡의 길이는 지역E가 108.96mm로 가장 컸고 지역D가 102.07mm로 가장 작았다

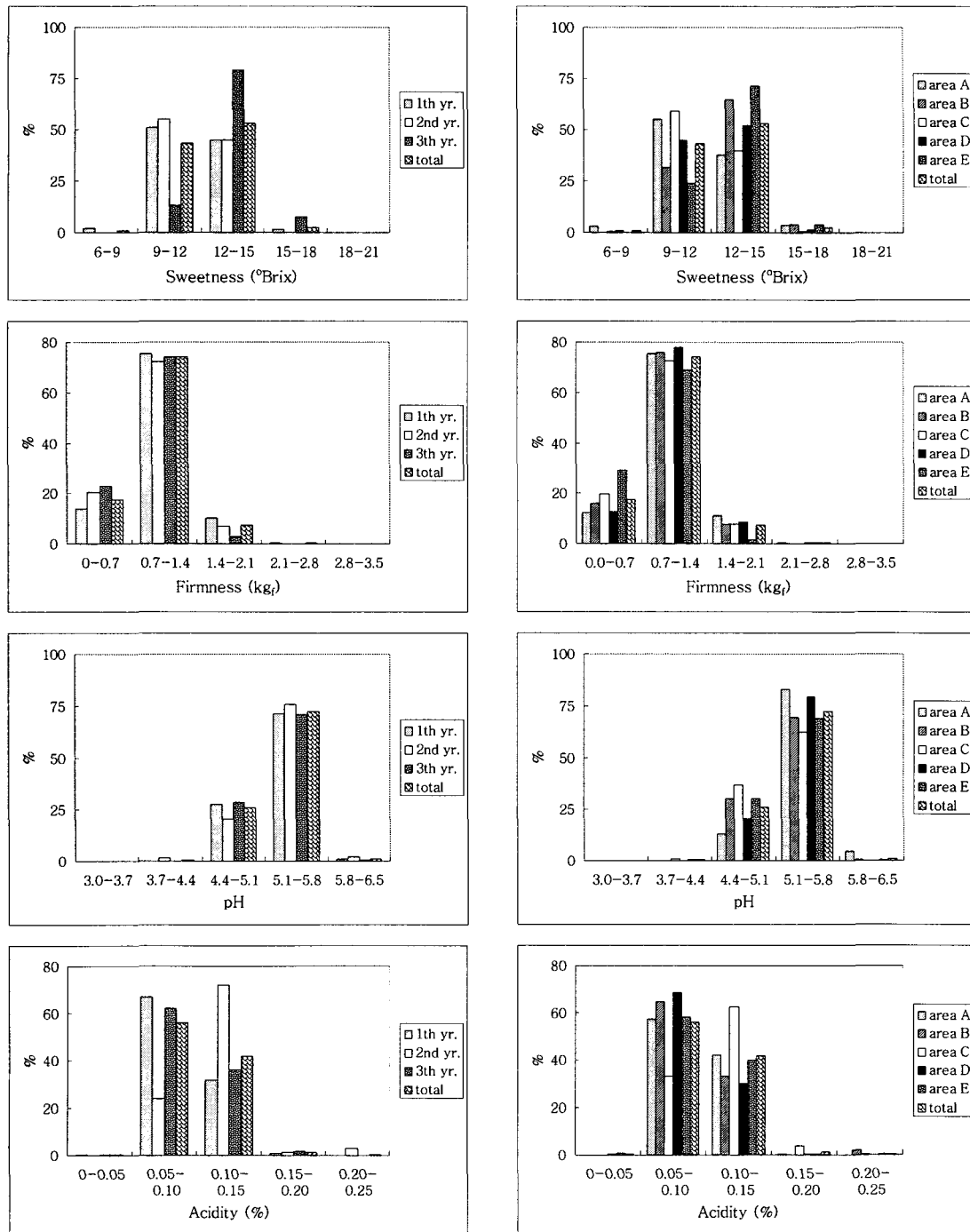


Fig. 3. Distribution of sweetness, firmness, pH, and tirtatable acidity as internal quality characteristics of Shingo pears by cultivated areas and years.

(Table 1). 산지별 분포는 종의 경우 90-100mm 범위에 속하는 비율이 가장 높았으며 그중 지역B가 60.84%로 최고치를 지역A는 42.17%로 최저치를 나타내었다 (Fig. 2). 연도별 결과와 같이 황의 길이 또한 100-110mm 범위를 나타내는 과실의 비중이 가장 높았으며 특히 지역B가 69.03%로 월등히 높고 지역A는 39.56%로 가장 적었다.

중량의 3년간 평균값은 566.13g 이었고 편차는 114.57g으로 개체간의 중량 차이가 큰 것으로 나타났다(Table 1). 연도별 중량의 평균분포는 400-600g 범위를 보이는 비율이 61.23%로 가장 높았으며 이 범위에 속하는 배의 연도별 비율은 54.79%-69.11%범위이었다(Fig. 2).

산지별 분포결과 400-600g 범위에 존재하는 과실의 비

중이 가장 컸으며 그 중 지역B의 비율이 78.14% 로 가장 크고 지역A는 47.99% 로 가장 작았으나 600-800g 범위에서 지역E가 42.20% 로 가장 많은 비율을 보여 전체적으로 지역E의 과실이 가장 많은 중량을 가지는 것으로 나타났다 (Fig 2).

산지별로 길이와 무게의 관계를 보면 횡의 길이가 가장 긴 지역E의 과실이 602.78g으로 무게가 가장 많이 나갔고 횡의 길이가 가장 짧은 지역D의 과실이 512.57g으로 가장 적게 나가 횡의 크기와 중량간의 뚜렷한 양의 상관관계 ($R^2=0.8711$)를 보였다(Table 1).

성분 품질 특성

성분 품질 특성인자로는 당도와 향, 과즙의 정도, 단단한 정도 및 조직감 같이 과일의 맛에 직접적으로 영향을 미치는 주요한 품질특성들이 이에 속하며 이들에 대한 신고 배의 품질특성 분석 결과는 Table 1과 Fig. 3에 나타내었다.

3년간 신고 배의 당도 평균치는 12.22°Brix이었고 이 중 3차년도의 과실이 13.28°Brix로 가장 당도가 높았으며 2차년도는 9.16°Brix로 가장 낮았다. 특히 2차년도의 과실은 다른 해에 비해 편차도 5.01°Brix로 가장 커서 개체간의 당도차이가 심한 것으로 나타났다 (data not shown). 당도의 분포는 12-15°Brix 범위에 속하는 과실의 비율이 53.05%로 가장 높았으나 년도별로 가장 많은 비중을 나타내는 당도의 범위는 차이가 있었다. 3차년도의 경우는 12-15°Brix 범위를 나타내는 과실이 79.23%로 압도적으로 많았으나 1차년도와 2차년도의 경우는 9-12°Brix 범위에서 각각 51.24% 와 55.20%로 최고치를 보였다.

산지별 당도는 지역E의 과실이 12.94°Brix로 가장 높았고 지역A의 것은 11.67°Brix로 가장 낮았다. 산지별 당도의 분포 역시 대부분이 12-15°Brix 범위였으나 가장 높은 비율을 보인 당도의 범위는 산지별로 달랐다. 지역B, D, E는 12-15°Brix 범위에서 각각 64.65%, 52.09%, 71.61%로 최고치를 보였으나 지역A와 C는 9-12°Brix 범위에서 각각 55.33%, 59.06% 로 최고치를 나타냈다.

배에 있어서 당도는 소비자가 구매시 고려하는 품질 기준 중 가장 중요하게 생각하는 인자이다(32.5%)(4). 그러나 국내산 신고 배의 당도에 대한 등급규격에 따르면 특품과 상품의 경우 각각 12°Brix 이상과 10°Brix 이상 되는 것으로 한계치를 정하고 있으나 보통품에 대해서는 과실류 품질등급에서 가장 중요하게 고려되는 기준인 당도기준이 적용되지 않고 있어 실제적인 품질등급화 설정이 어려운 상황이다.

배의 경도 또한 당도 못지 않게 농산물 표준출하규격과는 별도로 실제로 소비자가 배를 고르는 기준에 있어 과피색의 선명도와 더불어 가장 중요시 여기는 지표인 것으로 나타났다. 이는 과실의 단단한 정도에 따른 아삭아삭한 조직감이 배의 맛에 영향을 미치기 때문이다(4). 신고 배의 3년 평균

경도는 0.96kgf 이었고 편차는 0.29kgf 이었으며 1차년도의 과실이 1.01kgf로 2차년도와 3차년도의 것에 비해 단단하였다 (data not shown). 경도의 분포는 0.7-1.4kgf 범위에 속하는 과실의 비중이 74.33%로 가장 높았다. 그 중 1차년도가 75.50%로 가장 높았고 2차년도가 72.18% 로 가장 낮은 비율을 보였으나 년도별 분포비율의 차이는 크지 않았다.

산지별 신고 배의 경도를 보면 지역A의 과실이 1.03kgf로 가장 단단하고 지역E의 것은 0.83kgf로 경도가 가장 약했다. 산지별 경도의 분포는 다섯 지역 모두 0.7-1.4kgf 범위를 나타내는 비중이 가장 컸으며 산지별로 분포비율의 차이는 크지 않았으나 지역D가 77.86%로 가장 높았고 지역E가 68.89%로 가장 낮았다.

신고 배의 적정산도 3년 평균치는 0.10±0.04% 이었고 생산 년도별로 차이는 거의 없었다(data not shown). 적정산도의 분포는 0.05-0.10% 범위를 나타내는 과실의 비율이 56.11%로 최고치를 보였으나 가장 많은 분포비율을 나타내는 적정산도 의 범위는 년도별로 차이가 있었다. 1차년도와 3차년도의 경우는 0.05-0.10% 범위에서 각각 66.87% 와 62.10%로 가장 높은 비율을 보였으나 2차년도는 0.10-0.15% 범위에서 72.04%로 가장 높은 비율을 보였다.

산지별 적정산도는 지역C의 과실이 0.11%로 가장 높았고 지역D의 것은 0.09%로 가장 낮았으나 그 차이는 매우 작았다. 산지별 적정산도의 분포는 0.05-0.10% 범위에서 가장 높게 나타났으며 그 중 지역D의 과실이 68.72%로 가장 높고 지역C의 것은 32.99%로 가장 낮았으나 지역C의 과실은 좀 더 높은 0.10-0.15%의 적정산도 범위에서 62.44%로 가장 높은 비율을 나타내어 전체적으로 가장 높은 적정산도를 갖는 것으로 나타났다.

pH는 3년 평균값이 5.23 ± 0.22이었고 다른 해에 비해 2차년도의 과실이 3.90으로 가장 낮은 pH값을 보였다 (not show data). pH의 분포는 5.1-5.8의 범위에 속하는 과실이 72.30%로 가장 비중이 높았으며 년도별로 많은 차이를 보이지는 않았으나 2차년도 비율이 76.04%로 가장 높았다.

산지별로는 지역A의 pH값이 5.37로 가장 높고 지역C가 5.13으로 가장 낮았으나 지역간 pH값의 차이는 크지 않았다. 산지별 pH의 분포 또한 다섯 지역 모두 5.1-5.8의 범위를 나타내는 비중이 가장 컸으며 그 중 지역A가 82.89%로 가장 높고 지역C가 62.50%로 가장 낮았다.

감사의 글

이 논문은 농림부에서 시행한 농림특정연구사업('99년도 첨단기술사업)의 연구결과중 일부이며 이에 감사드립니다.

요 약

신고 배의 객관적이고 합리적인 품질등급화를 위해 주요 산지인 나주, 상주, 안성, 울산, 아산에서 생산되는 신고 배를 3년에 걸쳐 수집하여 그 품질특성을 조사하였다. 신고 배의 품질 특성 분석인자로는 외관 품질로서 녹색도(100-황색도), 균일도, 물리적 요인 및 병충해에 의한 흠을 조사하였고 크기 기준에 의한 품질로는 종·횡의 크기와 중량을 조사하였으며 내부 품질로는 당도, 경도, pH 및 적정산도를 조사하였다. 신고 배의 녹색도는 3년 평균 25.27% 이었고, 년도별로 17.72-36.57% 범위로 큰 차이를 보였는데, 동일한 생산 년도에서도 큰 편차를 보였다. 종과 횡의 크기는 각각 평균 94.95mm와 105.61mm 이었으며, 중량은 평균 566.13g 이고 편차는 114.57g으로 개체간의 중량의 차이가 심하였다. 신고 배의 물리적 요인 및 병충해에 의한 흠의 정도는 각각 평균 1.23점과 1.03점으로 외관상 물리적 요인에 의한 손상 정도가 다소 컸다. 당도는 3년 평균치가 12.22° Brix, 편차는 1.44° Brix 이었고 최고치는 18.40° Brix, 최저치는 7.70° Brix 이었다. 경도는 3년 평균값이 0.96kgf 이었다. 신고 배의 3년 평균 pH는 5.23이었고, 적정산도는 0.10%이었으며 생산 년도별로 적은 차이를 보였다. 산지별로는 지역E의 녹색도가 32.15%로 가장 심하였고 지역B가 17.23%로 가장 약했다. 종의 크기는 지역C가 96.60mm로 가장 크고 지역D가 90.86mm

로 가장 작았다. 횡의 크기와 중량은 양의 상관관계를 보여 지역E가 108.86mm, 602.78g으로 최고치를 나타냈고 지역D가 102.07mm, 512.57g으로 최저치를 나타냈다. 물리적 흠과 병충해에 의한 손상정도는 산지별로 차이가 있었으나 그 정도는 매우 미미하였다. 당도는 지역E가 12.94° Brix로 가장 단맛이 강했고 지역A가 11.67° Brix로 가장 약했다. 경도는 지역A가 1.03kgf으로 가장 단단했다. pH는 지역A가 5.37로 가장 높았고 적정산도는 지역C가 0.11%로 최고치를 나타냈다.

참고문헌

1. <http://www.naqs.go.kr/html/scalemain.html>
2. 국립농산물품질관리원: 농산물표준규격, 2002
3. 국립농산물품질관리원: 농산물품질관리연보, 1999-2001
4. 김동만: 농산물 품질등급규격 표준화기술 개발연구, 농림부, 2002
5. 농림부: '97 과수실태조사
6. 농림부: 농림통계연보, 1999-2001
7. 농림부: 2000 농업총조사
8. <http://www.maf.go.kr/html/pds/pds01.htm>

(접수 2003년 2월 19일, 채택 2003년 4월 18일)