

大星뽕, 大鵬뽕, 大玉뽕 및 新光뽕 오디의 果實的 特性

朴 光 駿

농촌진흥청 농업과학기술원 잠사곤충부

Characteristics of Mulberry Fruits on Daeseongppong, Daebungppong, Daeokppong and Shingwangppong(*Morus Spp.*)

Kwang-Jun Park

Department of Sericulture and Entomology, National Institute Agricultural Science and Technology, RDA, Suwon 441-100, Korea

ABSTRACT

Daeseongppong, Daebungppong, Daeokppong were bred, and Shingwangppong was selected among the recommended mulberry varieties of the grown silkworm, in order to meet the increasing the interest about the mulberry fruit, The major characteristics of the mulberry fruits were also studies. The chromosome number of Daeseongppong, Daebungppong and Daeokppong are $2n=56$ recognized autotetraploid, and that of Shingwangppong is $2n=42$ as a triploid. Seed forming rate of Daeseongppong, Daebungppong, and Daeokppong are more than 58%, but that of the Shingwangppong is very low with 6.7%. Concerning the single fruit weight, Daeseongppong is 4.05 g, Daeokppong 3.38 g, Daebungppong 2.99 g which belonged to big fruit group. However Shingwangppong is medium as 2.28 g. The sugar contents of Shingwangppong, Daeokppong, Daebungppong, Daeseongppong are 14.8%, 13.7%, 13.1% and 12.7% respectively. The sugar/acidity rate of them are above 21. The fruit maturity of Shingwangppong is early, those of Daebungppong, Daeokppong are medium and that of Daeseongppong is late. Yielding potentiality of Daebungppong is high, those of Daeseongppong, Shingwangppong are comparatively high, and that of Daeokppong is moderate. In the case of cold hardiness, those of Shingwangppong, Daeokppong, Daebungppong are comparatively good, that of Daeseongppong is weak slightly.

Key words : Mulberry fruit, Mulberry variety, Polyploid

서 론

이제까지 오디에 관한 연구는 뽕밭의 부산물 이용 측면에서 품종별 오디의 수량조사, 그 성분, 색소 및 가공 식품류에 관한 연구 위주로 산발적으로 수행되어 왔으며, 오디용 품종개발에 관한 연구는 等閒히 하여왔다. 근래에 横山·小山(1995) 그리고 일본의 神奈川縣을 비롯한 지방 연구기관에서 오디용 품종개발 또는 오디를 資源化 하려는 연구가 전개되어왔다. 郭 등(1990), 蘇 등(2001)의 오디용 품종육성 보고가 있으며, 朴·李(1996, 1997, 2000)는 오디용 품종 육성 또는 育成4배체 및 한 반도 自生뽕 오디의 稔性과 果實的 특성을 보고하였다. 이 연구에서는 육성 4배성 뽕품종중 오디의 특성이 우수한 大星뽕, 大鵬뽕, 大玉뽕과 양잠용 장려품종으로 지정된 바 있는 3배성인 新光뽕에 대한 오디의 과실적 특성을 究明하였다.

재료 및 방법

1. 供試 뽕품종의 來歷

大鵬뽕은 *Morus lhou*(Ser.) Koidz.型인 大鳥桑의 생장점, 大玉뽕은 *Morus alba* L.型인 청일뽕의 생장점에 대하여 1985년에, 大星뽕은 *Morus lhou*(Ser.) Koidz.型인 Ficus뽕의 생장점에 대하여 1988년에 Colchicine을 滴下處理하여 염색체수가 $2n=56$ 인 4배체로 유도한 품종이다. 이들을 각각 S-D, S-A, 92-15로 계통기호를 부여하고 오디의 과실적 특성을 조사한 후 1995년에 각각 4原뽕22號, 4原뽕20號, 4배성 Ficus로 指稱하였으며(朴·李, 1996), 2001년에 一般特性을 추가로 조사하고 각각 大鵬뽕, 大玉뽕, 大星뽕으로 命名하였다. 新光뽕은 *Morus bombycis* Koidz.型으로 염색체수가 $2n=42$ 인 3배체이며 1991년에 춘추잠기 큰누에용 장려 뽕품종으로 지정된 품종이다(朴 등, 1991). 이들 공시품종의 재배형태에 있어서 新光뽕과 청일뽕은

6년생의 낮추베기 뽕밭에서 前年度 春伐後 자란 가지를 1993년부터 無伐採로 양성한 그루이고 대옥뽕과 대봉뽕은 중간베기로 양성한 6년생이며 대성뽕은 3년생의 낮추베기 그루이다.

2. 시험방법

2001년에 조사한 종자형성률은 30果씩 2반복으로 채취하여 沈浮 종자수를 오디의 小顆數로 나눈 100분율이며, 잎모양 등 일반 특성은 농사시험조사기준(1983)에 따라 조사하였다.

오디의 과실적 특성은 1994년과 1995년에 조사하였으며 조사용 오디는 雨中이나 비온후를 피하여 完熟오디만을 채취하였다. 果重, 크기, 種子重비율은 100果씩 공시하였으며 果形指數는 오디의 從經을 橫經으로 나눈 값이다.

특히 오디의 화학성 조사는 청명한 날 오후 2~3시에 30果씩 채취하여 당도를 측정하고 나머지 果汁을 산도와 pH측정에 공시하였다. 과즙당도는 Digital refractometer (PR-101, ATAGO)로 측정하여 Brix %로 표시하였으며, 측정시에는 과즙을 5°C에 1시간 靜置한 후 上澄液과 下層液으로 구분하여 각각 3회씩 반복 측정하였다. 과즙산도는 원심분리한 과즙을 5°C에 1주야 정치한 후 中和滴定法(劉 등, 1985)으로 측정하여 오디의 主酸成分(尾崎, 1931)인 Malic acid로 환산 표시하였다.

수분율은 품종별로 30果 내외를 2반복으로 열풍순환건조기를 이용 90~100°C에서 1차 건조한후 85°C에서 恒量을 구하여 常法(작물분석법, 1976)에 따라 산출하였다.

한 그루의 오디중 10%정도 완숙 된 때를 收穫始期, 이로부터 미숙오디가 10%미만 남아있을 때 까지를 收穫盛期, 10%미만의 오디가 남아 있을 때 이후를 收穫終기로 하였다.

결과 및 고찰

1. 種子形成率

오디의 종자형성률은 대성뽕은 91.9%로 매우 높고 대옥뽕은 67.1%, 대봉뽕은 58.3%이었으며 3배성인 신광뽕은 6.7%로서 매우 낮았다. 3배체와 같이 奇數倍數體를 母

本으로 하는 교잡에서는 稔實性이 극히 불량하고 그 발아력도 극히 낮아서 신광뽕의 경우 沈浮種子의 총발아율은 0.4%이었음은 朴(1994)이 밝힌 바 있다.

陰乾한 種子重이 果重에서 차지하는 비율은 대성뽕, 대봉뽕 및 대옥뽕은 1.6~2.0%이지만은 신광뽕은 0.2%에 불과하므로 無核性 오디로서 이용 가능성이 시사된다. 오디를 生食할 때 오디씨는 非消化物로 배설되며 종자에 25% 내외 함유되어 있는 Linolic acid(박 등, 1995)등의 種子油를 제거한 식품을 가공할 목적으로도 이용이 기대된다.

2. 오디의 物理性

가. 果重, 果形 및 果色

완숙오디의 平均果重은 표 1과 같이 대성뽕은 4.05 g, 대옥뽕은 3.38 g, 대봉뽕은 2.99 g으로서 大果型 오디이고 신광뽕은 2.28 g로 中果型 오디이다. 이들 오디의 果重은 押金, 牧田(1983)가 보고한 3.19 g 보다 크고 4배성 恩誘 104품종의 4.88 g(郭 등, 1990)나 大唐桑의 7.15 g(Machii 등, 1999)에는 못 미치는 것이지만 당도가 비교적 높고 大果豐滿型이므로 生食用 등으로 市場性이 높을 것으로 예상된다.

과중을 조사한 오디의 果長, 果幅, 果柄長은 표 1과 같으며 果形은 다음과 같다. 대옥뽕은 長球形 내지는 긴 圓筒形이며, 대봉뽕은 긴圓筒形이고 대성뽕은 불균형적 長球形이며 신광뽕은 약간 긴 원통형이다. 果色은 대옥뽕은 진한 흑색이고 대봉뽕은 紫色 기운이 있는 흑색이며 대성뽕과 신광뽕은 흑색이다.

나. 果實의 硬軟性 및 수확시 落果의 難易

오디 果皮의 硬軟은 과실의 저장성이나 보존성에 영향을 미치는데 硬度가 연한 품종은 신광뽕이고 약간 연한 것은 대성뽕이며 굳은 것은 대봉뽕이고 대옥뽕은 전술한 연한것과 굳은 것의 중간정도이다. 落果의 難易는 수확능률과 과실 품질에 영향을 주는데 대성뽕은 귀가 질겨서 잘 떨어지지 않았으며 대옥뽕과 대봉뽕 및 신광뽕은 보통 수준이다.

3. 오디 果汁의 化學性

오디과즙의 화학성은 표 2와 같다.

Table 1. Fertility and morphological characteristics of mulberry fruits

Varieties	No. of small fruits/fruit	Per. ct of fertilization(%)	Single fruit Wt.(g)	Fruits size(mm)			fruit shape index
				Length	Width	Petiole length	
Daeseongppong	54.0	91.9	4.05	30.7	17.8	7.7	1.72
Daebungppong	52.5	58.3	2.99	30.6	15.1	8.5	2.03
Daeokppong	60.1	67.1	3.38	30.8	15.0	8.7	2.05
Shinkwangppong	50.4	6.7	2.18	24.7	12.3	6.5	2.01

Table 2. Chemical characteristics of mulberry fruits

Varieties	Water content(%)	Sugar degree(Brix %)	Total acidity(%)	Sugar acid ratio	pH
Daeseongppong	86.2	12.7	0.49	25.9	4.23
Daebungppong	87.2	13.1	0.59	22.2	4.28
Daekppong	87.6	13.7	0.64	21.4	4.25
Shinkwangppong	85.9	14.8	0.43	34.4	4.33

가. 果實 水分率

과실의 수분율은 신선도, 味覺, 保存性 등에 영향을 주는 주요성분인데 대성뽕, 대봉뽕 및 대옥뽕은 86.2~87.6%의 범위에 있고 신광뽕은 85.9%이었다. 이것은 살구, 앵두, 사과 또는 포도의 수분율 수준이다(佐藤 등, 1984).

나. 果汁 糖度 酸度 및 pH

Brix %로 나타낸 과즙 당도는 신광뽕이 14.8%로 가장 높고 대옥뽕은 13.7%, 대봉뽕은 13.1%, 대성뽕은 12.7%이다. 과실의 당도는 동일품종이라도 재배법은 물론 기상 조건 등에 따라 민감하다. 한국에서 재배되고 있는 딸기의 당도는 10~12%이고 포도의 당도는 14%~18%임을 고려하면서 오디의 당도 향상에 더욱 노력하여야 할 것이다.

오디의 주산인 Malic acid로 환산표시한 총산도는 대옥뽕은 0.64%, 대봉뽕은 0.59%, 대성뽕은 0.49%이고 신광뽕은 0.43%로서 가장 낮았다. 과즙의 pH는 모든 품종이 pH 4.23~4.33의 범위에 있다.

다. 糖酸比

과즙에 있어서 食味를 좌우하는 가장 중요한 요소는 당과 산의 함량이고 일반적으로 당과 산의 조화에 의해서 과실의 품질과 食味가 형성되는 것인데 공시 품종 모두 당산비는 21이상을 나타내고 있으므로 비교적 좋은 食味感을 느낄 수 있을 것으로 생각된다.

4. 오디의 收量性과 收穫期

1994년과 1995년에 조사한 품종별 오디 수확기는 다음과 같다.

收穫盛期는 품종간 차가 컸는데 1995년의 경우 신광뽕은 6월 7일부터 6월 15일까지로서 조숙계이고, 대봉뽕과 대옥뽕은 6월 10일부터 6월 20일까지로 중숙계이며, 대성

뽕은 6월 14일부터 6월 27일까지로 만숙계이다.

수확성기의 지속기간은 1995년의 경우 대성뽕은 13일간, 대옥뽕, 대봉뽕 및 신광뽕은 8~10일간이었다.

收穫始期는 1995년의 경우 품종에 따라서 6월 4일부터 6월 13일 범위에 있었고 收穫終期는 6월 27일부터 7월 1일의 범위에 있었으며 收穫始期에서 終期까지의 기간은 11~18일이었다.

수확기는 해에 따라서도 큰 차가 있는데 1995년은 춘기의 저온으로 인하여 1994년보다 收穫盛期가 7~8일간 지연되었다.

우리나라의 춘잠 사육기와 오디의 熟期를 고려할 때 춘잠 완료후에 오디 수확이 이루어지기 때문에 춘잠기에 뽕 잎과 오디를 並用으로 수확할 수 있는 整枝 收穫法 등이 금후 연구되어야 할 것이다.

오디 수확량조사는 뽕나무의 재배형태와 생육상황을 고려하여 樹齡이 낮은 품종은 稱量的 조사를 생략하고 육안 달관적으로 판단하였는바 그 성적은 표 3과 같다.

대봉뽕은 1995년 ha당 10,290 kg로서 다수성이며 신광뽕은 1994년에는 13,840 kg, 1995년에는 7,510 kg로 연차간 차가 컸으나 수량성은 높은 것으로 인정되며, 대옥뽕은 1995년에 8,800 kg로서 보통 수준이었다. 대성뽕은 3년생임을 고려할 때 그루당 着果 狀況으로 보아 다수성으로 인정되었다. 그러나 공시품종중 청일뽕보다 오디 수량성이 뚜렷히 능가하는 품종은 없는 것으로 생각된다.

최근 神奈川縣蠶業센터(1993)는 ha당 5,000株(식재거리:2×1 m)를 식재한 경우 식재 5년째에 Turkey fruits 품종으로 그루당 3 kg의 오디를 수확하여 ha당 20,000 kg의 수량을 얻었으며 群馬縣 잠업시험장(1993)은 식재 3년째에 미란5호, Ficus뽕 등으로 그루당 2 kg 이상의 수량을 올렸다고 하였다.

Table 3. Prediction of mulberry fruit yield

Varieties	Fruit yield/tree(kg)		Predicted fruits yield(kg/ha)		Plating distance(m) or training method
	1994	1995	1994	1995	
Daebungppong	-	7.52	-	10.290	3.0 × 2.5
Daekppong	Medium	6.42	-	8.800	3.0 × 2.5
Shinkwangppong	6.59	3.58	13.840	7.510	1.93 × 2.47
Daeseongppong	-	High	-	-	Low cut training
Cheongilppong	5.40	5.72	11.930	12.640	1.83 × 2.47

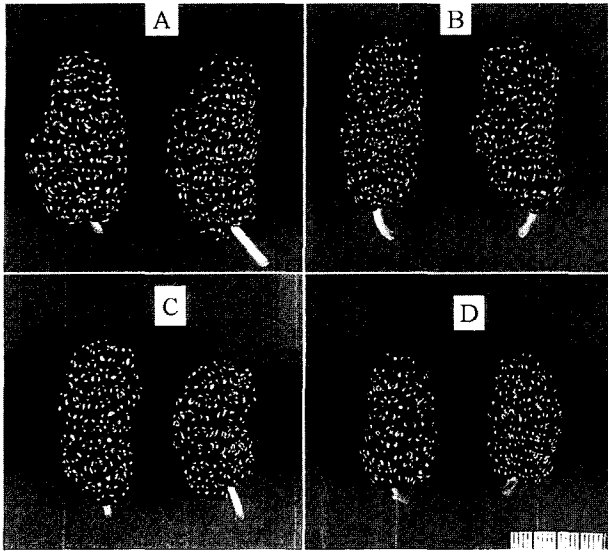


Fig. 1. Shape of mulberry fruits.
A:Daeseongppong, B:Daebungppong, C:Daeokppong,
D:Shingwangppong.

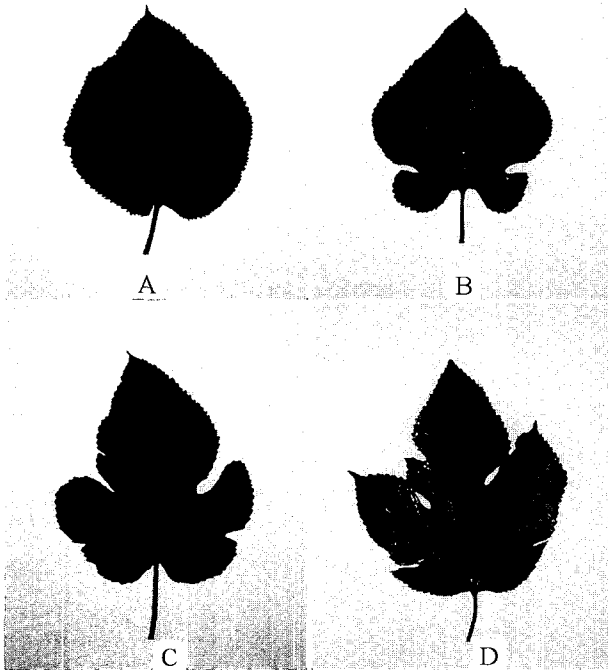


Fig. 2. Shape of mulberry leaves.
A:Daeseongppong, B:Daebungppong, C:Daeokppong,
D:Shingwangppong.

5. 일반 특성

가. 發芽期와 葉形

춘기 발아개엽기는 공시 4개 품종 모두 中生種이며, 품

종별 標準葉形은 그림 2와 같다.

대성뽕의 잎은 幅廣性으로 大形의 圓葉이 대부분이지만 2~5裂葉이 混在하며 葉頭는 尖頭, 葉低는 楔形脚이고 葉緣은 銳鋸置이다. 葉面은 거칠고 綠色이며 광택이 없으며 葉柄溝는 보통이다. 대봉뽕은 幅廣성, 大形의 3~4裂葉이지만 圓葉~5裂葉이 다소 혼재하고 尖頭, 楔形脚 또는 耳朶脚이며 예거치이다. 葉面은 거칠고 靑색으로 광택이 없고 葉柄溝는 깊다. 대옥뽕은 幅廣성, 大形의 5裂葉이 대부분이며 3~4裂葉이 다소 혼재하고 첨두, 深心脚, 乳頭 鋸置이며 葉面은 靑綠色으로 광택은 없고 葉柄溝는 깊다. 신광뽕(朴 등, 1991)은 大形의 5裂葉이며 圓葉~4裂葉이 다소 혼재하고 尖頭, 葉脚은 깊이 灣入한 楔形脚이며 예거치이다. 葉面은 매끄럽고 靑색이며 광택이 강하고 葉柄溝는 보통이다.

나. 가지색 및 災害抵抗性

뽕나무 가지색은 대성뽕, 대봉뽕 및 신광뽕은 紫褐色이고 대옥뽕은 灰褐色이다

耐凍(寒)性은 대봉뽕, 대옥뽕은 보통이고 신광뽕은 약간 강하며 대성뽕은 다소 약하다.

뽕나무 오갈병에는 신광뽕이 다소 약하고 대성뽕, 대옥뽕 및 대봉뽕은 보통이다. 4배성인 대성뽕, 대옥뽕 및 대봉뽕은 뽕나무각지벌레에 다소 약한 경향인 것으로 인정되었다.

적 요

오디용 뽕품종으로 大星뽕, 大鵬뽕 및 大玉뽕을 육성하였으며 큰누에용 장러품종중에서 新光뽕을 선발하였는 바 주요 특성은 다음과 같다.

1. 대성뽕, 대봉뽕 및 대옥뽕은 염색체수가 $2n=56$ 인 4배체이고, 신광뽕은 $2n=42$ 인 3배체이다.

2. 오디의 종자형성률은 대성뽕, 대봉뽕 및 대옥뽕은 58%이상이었으며 신광뽕은 6.7%로 매우 낮았다.

3. 오디의 果重은 대성뽕이 4.05 g, 대옥뽕이 3.38 g, 대봉뽕이 2.99 g로서 大果型이고 신광뽕은 2.28 g로 中果型이다.

4. 오디果汁의 糖度는 신광뽕은 14.8%, 대옥뽕은 13.7%, 대봉뽕은 13.1%, 대성뽕은 12.7%이며 糖酸比는 모든 품종이 21이상이다.

5. 오디의 熟期는 신광뽕은 조숙계, 대봉뽕, 대옥뽕은 중숙계, 대성뽕은 만숙계이다.

6. 오디의 收量性은 대봉뽕은 多收性이고 대성뽕과 신광뽕은 비교적 높은편이며 대옥뽕은 보통 수준이다.

7. 耐凍(寒)性은 신광뽕, 대옥뽕, 대봉뽕은 보통이고 대성뽕은 다소 약하다.

인용문헌

- 郭展雄·王穗虹·付利歡·肖更生·蘇大道(1990) 蠶業科學. 16(4) : 193~197.
- 神奈川県蠶業センター(1993) 蠶絲試驗研究成績計劃概要(公立). 215~216.
- 群馬縣蠶試(1993) 蠶絲試驗研究成績計劃概要(公立). 195~196.
- Hiroaki Mchii, Akio Koyama and Hiroaki Yamanouchi(1999) 日雜. 68(2) : 145~155.
- 農村振興廳(1995) 三訂 農事試驗研究調查基準. 348~383.
- 尾崎準一(1931) 蠶絲化學と副產物利用 朝倉書店, 199~200, 東京
- 박무현·박용건·김홍만·강윤환(1995) 韓國食品開發研究院, 서울
- 朴光駿·趙將鎬·南鶴祐·金浩樂·梁盛烈·李相郁(1991) 農試論文集(蠶業). 33(3) : 50~63.
- 朴光駿(1994) 韓蠶學誌. 36(2) : 97~101.
- 朴光駿(1996) 農業論文集. 38(1) : 307~317.
- 박광준·이용기(1997) 韓蠶學誌. 39(2) : 106~113.
- 박광준·이용기(2000) 韓蠶學誌. 42(2) : 67~72.
- 蘇超·陳旗·蘇利紅·朱光義·王淑俠(2001) 蠶業科學. 27(1) : 59~60.
- 佐藤公一·森英男·松井修·北島博·千葉勉(1984) 果樹園藝大事典 養賢堂, 327~357, 東京.
- 橫山忠治·小山郎夫(1995) 日蠶學會講要. 65 : 8.
- 劉太鍾·鄭東孝·李尙建·朱鉉圭·李熙鳳(1985) 食品加工貯藏實驗 文運堂, 99~102, 서울.
- 作物分析法委員會(1976) 榮養診斷のための栽培植物分析測定法 養賢堂, 52~288, 東京.