

한반도에서 자생하는 뽕나무 3종이 자연교잡된 때의 稔성과 오디의 과실특성

박광준 · 이용기

농촌진흥청 잠사곤충연구소

Fertility and Mulberry Fruit Characteristics of Three Korean Indigenous Mulberry Species

Kwang Jun Park and Yong Ki Lee

National Sericulture and Entomology Research Institute, RDA, Suwon 441-100, Korea

ABSTRACT

Three indigenous mulberry species of *Morus tiliaefolia* Makino, *Morus mongolica* C. K. Shneider and *Morus bombycis* Koidz. were naturally crossed and their fertilities and fruit characteristics were investigated during the years of 1996 and 1997. *M. tiliaefolia* Makino and *M. mongolica* C.K. Schneider showed low fertility, but *M. bombycis* Koidz. was medium in fertility. The fruits of *M. tiliaefolia* Makino were red-purple and medium in size and high sugar content, but those of *M. mongolica* C.K. Schneider were light red and small but extremely high sugar content. The fruits of *M. bombycis* Koidz. were dark purple and small in size and medium sugar content. The total acidity of fruits was 0.73, 0.50 and 0.36~0.94% in *M. tiliaefolia* Makino, *M. mongolica* C.K. Schneider and *M. bombycis* Koidz. respectively. Regarding ripening stage, *M. mongolica* C.K. Schneider was early and *M. tiliaefolia* Makino was medium, while *M. bombycis* Koidz. was early or medium.

Key words : Mulberry fruit, Fertility

緒 論

최근에 활발하여진 국토개발사업과 물질문명의 발달에 수반하여 자연환경은 심히 훼손되어가고 기존 생태계의 변화로 인하여 희귀 야생종이 점차 멸실되어가고 있는 현실에서 야생 뽕나무에 관한 연구는 생물자원의 보존과 발굴이용면에서 그 意義가 크다.

뽕나무의 稔성에 관하여는 倍數性 뽕나무를 대상으로 關(1959), 關·押金(1965), 東城(1966, '74, '86), 東城·渡邊(1984, '85), 郭 등(1990), 朴(1994, '95)의 기초적인 연구가 있다. 또한 堀田(1958) 및 東城(1967)은 뽕나무의 種間交雜 또는 高次倍數性交雜에 있어서 不適合性을 나타내는 種(spacies)이 있음을 보고한 바 있다.

오디에 관한 연구는 뽕밭 부산물 이용 측면에서 佐

藤(1932), 山本(1934), J.R.Smith(1953), 金 등(1980), 押金·八木(1987), 高·김(1995), 박·고(1995)의 보고가 있다. 근래에는 오디용 뽕품종의 육성과 동시에 오디를 기능성 식품 등으로 자원화 하려는 연구가 橫山·小山(1995), 朴·李(1996), 神奈川縣 蠶業센타(1993)와 群馬縣 蠶業試驗場(1993) 등 일본의 여러 잠업연구기관에서 전개되고 있다.

한반도에는 暖地性인 돌뽕나무, 寒地性인 몽고뽕나무, 中間型인 산뽕나무가 자연분포하고 있으나 이들에 대한 稔성과 오디에 관한 연구는 전혀 없다. 1975년이래 한반도의 휴전선 이남에 위치하는 각 지방의 山野에서 수집하여 보존중인 前述한 3종의 순수 야생 뽕나무가 자연교잡되었을 경우의 稔성과 오디의 형태 및 품질특성을 연구하여 유익한 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

材料 및 方法

이 연구에 供試한 뽕나무의 種(species)은 옛부터 한반도에 自生하여온 돌뽕나무(*Morus tiliaefolia* Mokino), 몽고뽕나무(*Morus mongolica* C.K.Schn.) 및 산뽕나무(*Morus bombycis* Koidz.)의 3種이다.

돌뽕나무는 1976년 노령산맥의 남방에 있는 無等山(전남 화순군 이서면 영평리)에서 수집한 복산2호와 1984년 웅진군 大靑島에서 수집한 고수9호이다. 몽고뽕나무로 공시한 77-4-18호는 1997년 태백산맥의 남쪽 支山인 묘평산(강원도 삼척시 조비2동)에서 수집한 것이다. 산뽕나무는 산뽕나무(*Morus bombycis* Koidz.) 3계통(strain), 꼬리뽕나무(*Morus bombycis* var. *caudatifolia* Koidz.) 2계통, 좁은잎뽕나무(*Morus bombycis* for. *dissecta* Nakai) 1계통을 공시하였다. 산뽕나무는 전술한 묘평산에서 수집한 77-4-11호, 1993년 강원도 화천군 사내면 용담1리 물안골에서 수집한 물안21호, 1994년 강원도 인제군 남면 수산리의 군축령에서 수집한 군축6호 등 3계통, 꼬리뽕나무는 1994년 강원도 인제군 기린면 진동1리(새왕동) 샘골에서 수집한 샘35호, 인제군 서화면 서흥1리에서 수집한 서흥1호이며, 좁은잎뽕나무는 1977년에 노령산맥의 운장산 싸리골(전북 진안군 주천면 대불리)에서 수집한 싸리11호이다.

稔性和 오디의 果實特性 조사용 오디를 채취한 뽕나무의 상태는 다음과 같다. 돌뽕나무, 몽고뽕나무, 산뽕나무의 77-4-11호는 식재 3년차에 춘별한후 무벌채로 자란 5년생 그루이며, 그외의 산뽕나무는 식재 3년차에 춘별한후 무벌채로 자란 4년생 그루이다. 공시 뽕나무의 식재지는 잠사곤충연구소(수원시 권선구 서둔동 61) 구내에 위치한 시험뽕밭이며, 토질은 盤泉統과 華東統의 微砂質 壤土이다.

稔性和 果實特性은 1996년과 1997년 6월에 오디의 결실상태를 관찰하면서 다음과 같이 조사하였다.

稔實率 조사는 정상발육한 오디 50~100개씩을 2반복으로 임의 선정하여 종자수(沈浮種子合)를 小顆數로 나눈 100분율로 표시하였다. 종자를 정선한 직후에 沈, 浮種子로 구분하고 침종자를 음지에서 1주일간 풍건한 다음 종자 100粒重을 구하였으며 종자모양, 종자크기, 種皮色 등은 2인 공동으로 육안달관적으로 조사한후 발아시험에 공시하였다.

종자의 발아율은 침종자를 100粒씩 2반복으로 직경 15 cm의 사레에 置床하고 30°C, 日當 12시간 조명으로 보호하면서 8일째와 14일째에 조사하였다.

果實特性 조사용 오디는 雨中이나 비온 후를 피하

여 完熟 오디 100과씩을 채집하여 果重과 크기를 측정하고 오디의 縱徑을 橫徑으로 나누어 果形指數를 구하였다. 특히 果汁糖度和 酸度 조사용은 비온후 3일이상 경과한 맑은 날 오후 2~3시경에 완숙 오디 50개 내외를 채취하여 먼저 당도를 측정하고 과즙산도와 pH를 측정하였다.

과즙당도는 Digital refractometer(pallete 100)로 측정하여 Brix, %로 표시하였으며 측정시에는 과즙을 1시간 이상 5°C에서 靜置한 다음 上澄液과 하층액으로 구분하여 각각 3회씩 반복 측정하였다. 과즙산도는 과즙을 5°C에서 1晝夜 靜置한후 上澄液 3 ml에 증유수 30 ml를 가하여 0.1N NaOH액을 이용한 中和適正法(劉等, 1985)으로 측정하고 오디의 主酸成分(佐藤, 1932b)인 Malic acid로 환산 표시하였다.

과즙량은 오디 30gr을 채소용 착즙기로 짜낸 과즙을 mass cylinder로 측정하여 오디 생물즙 10g당 과즙량(cc)으로 환산하였다. 水分率은 20果 内外를 2반복으로 열풍순환건조기를 이용하여 90°C에서 7시간 건조한후 75°C에서 恒量을 구하여 常法에 따라서 산출하였다. 오디色, 果皮의 硬度, 香氣 등은 肉眼, 觸感, 嗅感 등에 의한 達觀조사에 의하였다. 오디의 熟期和 着果의 多少는 정상발육한 中庸의 3그루를 선정하여 達觀의으로 推定하였다.

結果 및 考察

1. 稔性和 종자의 發芽力

한반도에서 자생하고 있는 뽕나무 3種이 野外에서 자연교잡 되었을 때의 종자의 형태, 稔性 및 發芽力은 다음과 같다.

1) 종자의 외부형태

자연교잡으로 결실된 종자의 種皮色은 돌뽕나무는 농갈색, 몽고뽕나무는 연한 황갈색이었고 산뽕나무는 개체에 따라서 淡黃褐色이거나 보통의 갈색이었으며 산뽕나무의 변종인 꼬리뽕나무와 산뽕나무의 품종(forma)인 좁은잎뽕나무는 연한 갈색이었다.

종자의 크기는 화분의 영향을 받지 않고 胚發生 당초에 결정된 胚의 크기에 연유되는 고유의 특성이기는 하지만 돌뽕나무는 極小形, 몽고뽕나무는 小形이었으며 산뽕나무는 샘35호가 약간 大形이고 군축6호는 小形이며 그외는 모두 中形 크기이었다. 종자의 윤곽모양은 산뽕나무 중에서 샘35호와 싸리11호는 약간 둥근 3각형이고 그외의 산뽕나무와 돌뽕나무, 몽고뽕나무는 모두 3각형이었다.

沈種子 100粒重은 표 1에서와 같이 種에 따라서는

Table 1. Percentage of fertilization and germination of mulberry seed

Species	Strain	No. of small fruit per fruit	No. of seed per fruit	Fertilization per ct. (%)	Sank seed per ct. (%)	Hundred grains wt. (mg)	Germination per ct. (%)		Cross succes rate (%)
							8 days	14 days	
<i>Morus tiliaefolia</i>	Puksan2	49.1	22.9	46.6	82.2	61	24.0	28.0	10.7
	Kosu 9	36.0	28.8	80.0	93.3	93	16.0	19.0	14.2
<i>Morus mongolica</i>	77-4-18	22.9	8.2	35.8	100.0	99	17.0	29.0	10.4
<i>Morus bombycis</i>	77-4-11	18.4	6.3	34.2	100.0	137	64.7	67.6	23.1
	Mulan21	16.4	15.9	97.0	96.0	131	50.0	53.0	49.4
	Kunchuc6	18.0	14.6	81.2	82.0	95	35.0	50.0	33.3
<i>M.b.var. caudatifolia</i>	Saem35	16.3	15.9	97.6	93.7	196	32.0	36.0	33.0
	Seohung1	14.0	12.2	87.4	78.5	125	61.0	62.0	42.5
<i>M.b.f. dissecta</i>	Ssari 11	17.6	15.9	90.3	79.6	110	85.0	92.0	66.1

일정한 경향이 없으나 계통(strain)에 따라서는 차가 심하여 북산2호의 61 mg로부터 샬35호의 196 mg에 이르는 범위에 있었는데 대체적으로 종자의 크기와 비슷한 경향을 나타내었다.

2) 稔性

한반도 自生뽕나무 3種의 稔實率, 沈種子率 및 종자 발아율은 표 1과 같다. 여러개의 小顆로 구성된 集合假果에 속하는 오디 1개당 평균 小顆數는 種間差가 뚜렷하여 돌뽕나무는 36.0~49.1개로 많은 편이고 산뽕나무는 14.0~18.4개로 적었으며 몽고뽕나무는 22.9개로 兩種의 중간이었다. 돌뽕나무의 임실률에 있어서 북산2호는 46.6%, 고수9호는 80.0%이었으며, 종자발아율은 북산2호는 置床8일째에 24.0%, 치상14일째에 28.0%이었고 고수9호는 8일째에 16.0%, 14일째에 19.0%이었다.

稔實率과 種子發芽力이 동종내에서 차이가 컸던 것에 관하여는 다음에 서술하는 開花狀況을 고려하면 開花年限差에 기인된 것으로는 생각되지 않고 자생지가 위치상으로 크게 격리되어 있고 외부형태 등이 다소 다른점으로 미루어 보아 遺傳的稔性差로 생각된다. 이 연구에 공시한 돌뽕나무는 전국에서 수집한 10여개체 중에서 확보한 雌樹 2계통인데 북산2호의 自生地는 차령산맥 남쪽의 無等山이고 고수9호는 西海의 웅진군 大靑島이다. 이 2개체의 接목묘를 식재한 후의 開花年限은 북산3호는 3년째, 고수9호는 5년째이었으나 개화 첫해에는 오디수도 적고 부실하여 개화 2년째부터 供試하였다. 한편 산뽕나무는 3년째에 모두 개화하였다.

종자를 파종후 자란 實生의 개화년한에 관하여 岡部(1986)는 3년째에는 약간의 개체만이 개화하고

5년째에 이르러 반수 이상의 개체가 개화하였음을 보고하였는데 苗木生産法이 다름에도 이 연구에서와 동일한 경향이였다. 倍數性뽕나무는 稔性이 낮은 것으로 밝혀져있으며(東城, 1967; 朴, 1994), 6배성인 돌뽕나무는 자웅이주이고 風媒花로서, 개화기가 거의 같은 2배성 뽕나무가 주위에 다수 생육하고 있음에도 불구하고 自然 4倍性雜種 뽕나무가 발견되지 않는 이유에 관하여 關(1959b)는 배수성 뽕나무의 生理的 阻止現象을 예상함과 동시에 돌뽕나무는 開藥花粉중에 未成熟 花粉粒이 있으며 화분의 발아최적 pH가 2배성 뽕나무보다 강한 산성인 점을 밝힌 바 있다.

稔實率, 沈種子率 및 종자발아율(치상14일째)의 相乘積으로 나타난 돌뽕나무의 교잡성공률은 10.7%~14.2%로서 低稔性이었다. 한반도 북반부와 중국 동북지방에 분포하는 몽고뽕나무는 임실률 35.8%, 종자 발아율은 치상 8일째에 17.0%, 14일째에 29.0%로서 돌뽕나무와 같이 매우 낮았으며 교잡성공률도 10.4%에 불과한 低稔性이었다.

뽕나무의 종자임성은 품종의 특성외에 栽植立地條件, 整枝法, 樹齡, 채종시기 및 氣象 등에 영향을 받는 것인 바(衫山 등, 1952), 몽고뽕나무의 原生地가 춥고 건조한 몽고의 반사막지대인 점을 고려하면 試驗地의 자연환경에 영향을 받은 생리생태적 원인으로도 想定할 수 있다. 그러나 池田(1936)는 中國 東北地方의 뽕나무屬 分布에 관한 연구에서 野生에서의 몽고뽕나무와 산뽕나무의 雜種은 확인되지 않았으며 몽고뽕나무와 白桑(*Morus alba* L.)間的 雜種은 그 母種 즉 白桑이 존재하는 지역의 여러곳에서 발견되었다고 보고 한 것으로 볼 때 몽고뽕나무에 독특한 交雜

不和合성이 있음을 예상할 수 있다.

오디의 小顆數가 적은 산뽕나무의 임실률은 供試 6계통중 77-4-11호를 제외한 모든 개체는 81.2% 이상이고 종자발아율은 치상 8일째에 32.0%~85.0%, 14일째에 36.0~92.0%로 비교적 높았다. 임실률이 34.2%로 낮았던 77-4-11호도 종자발아율은 67.6%로 우량하였다. 산뽕나무의 교잡성공률은 계통에 따라서 23.1~66.1%의 범위에 있는 中稔性이었다.

뽕종자는 많은 脂肪을 함유한 脂油性胚乳를 갖고 있으므로 浮種子도 발아력이 있으나 沈種子보다는 낮은 경우가 많기 때문에 이연구의 발아시험에는 沈種子만을 공시하였다.

뽕나무에 있어 浮種자를 포함한 不發芽種子에 대한 發芽促進研究에 관하여는 東城(1966)의 고온처리와 32P를 이용한 방사능처리, 東城와 渡邊(1984)의 저온처리 등의 기초적 연구가 있을뿐이다. 뽕나무의 육종효율을 향상시키기 위하여는 체계적인 종자의 발아 촉진연구와 동시에 種間不和合性的의 打破에 관한 연구가 진전되어야 할 것이다.

2. 오디의 果重과 외부형태

오디의 果重(生物重)이 최대에 이른 완숙오디의 평균과중은 표 2와 같다.

산뽕나무의 과중은 0.37~0.59 g의 범위에 있었는데 그 중 좁은잎뽕나무인 싸리11호가 0.59 g으로 가장 무겁고 꼬리뽕나무는 0.56g, 산뽕나무는 0.37~0.58 g이었다. 그리고 몽고뽕나무의 과중은 0.47 g로서 매우 빈약하였다. 돌뽕나무에 속하는 북산2호는 1.39 g, 고수9호는 1.65 g으로서 산뽕나무와 몽고뽕나무 보다는 뚜렷하게 무겁고 비교적 豐滿肥厚하였다.

오디의 果重은 오디를 구성하는 小顆數와 小顆1粒重으로 결정되는데 배수체뽕나무 오디에 있어서

果重이 증가한 요인에 관하여 차과 李(1996)는 소과수와 소과1립중의 증가가 동시에 일어나는 槲과 소과1립중만이 증가하는 槲이 있다고 밝힌바 있다. 이 연구에서 돌뽕나무의 고수9호는 소과수가 많으면서 소과1립중도 무겁고, 북산2호는 소과수는 많으나 소과1립중이 가벼운 中果形이었다. 몽고뽕나무는 소과수는 보통이나 소과1립중이 매우 가벼운 小果形이었고 산뽕나무는 개체에 따라서 소과1립중은 다양하였으나 소과수는 공통적으로 매우 적은 小果形이었다.

오디의 果長, 果幅 및 果柄長은 표 2와 같다. 산뽕나무와 몽고뽕나무는 과장, 과폭이 매우 왜소하고 돌뽕나무는 과장 27 mm내외, 과폭 10 mm이상으로 앞의 2종 보다는 큰 中形이었다. 果柄長은 몽고뽕나무가 과장의 61%인 10 mm로서 매우 길고 돌뽕나무는 과장의 15~17%에 불과한 4.8 mm이하로 매우 짧았으며 산뽕나무는 5.4~7.0 mm로서 다른 2種의 중간이었다.

오디모양은 돌뽕나무는 果形指數 2.6이상으로 매우 細長한 圓筒形을 하였으며 몽고뽕나무는 과형지수 1.9정도의 약간 세장한 4角柱形에 근사하였다. 산뽕나무는 均축6호만이 長球形, 물안21호는 중앙부가 다소 曲된 圓筒形, 나머지 4개체는 중앙부위가 다소 만곡된 短圓筒形을 하였다.

3. 오디의 理化學的 特性

오디의 含水率, 果汁量, 糖度, 酸度 等の 理化學性은 표 3과 같다.

1) 水分率

오디중에 함유된 수분율이 최고값에 이르는 소과의 끝이 자색으로 변한 시기(押金·牧田 1983)에 조사한 수분율은 몽고뽕나무가 69.6%로 가장 낮아서 춥고 건조한 原生地的 特性을 잘 나타내고 있었다. 돌

Table 2. Morphological characteristics of mulberry fruit

Species	Strain	Single fruit wt. (g)	Fruit size(mm)			
			Length	Width	Fruit shape index	Petiole length
<i>Morus tiliaefolia</i>	Puksan 2	1.39	26.9	10.1	2.66	4.1
	Kosu 9	1.65	27.9	10.7	2.61	4.8
<i>M. mongolica</i>	77-4-18	0.47	16.4	8.4	1.94	10.0
	77-4-11	0.37	12.7	8.1	1.57	5.4
<i>Morus bombycis</i>	Mulan21	0.47	13.4	7.5	1.79	5.5
	Kunchuk6	0.58	13.4	8.9	1.51	7.0
<i>M. b. var. caudatifolia</i>	Saem 35	0.56	14.1	8.1	1.74	6.0
	Seohung1	0.56	13.81	9.5	1.45	6.4
<i>M. b. f. dissecta</i>	Ssari 11	0.59	13.7	8.2	1.67	5.3

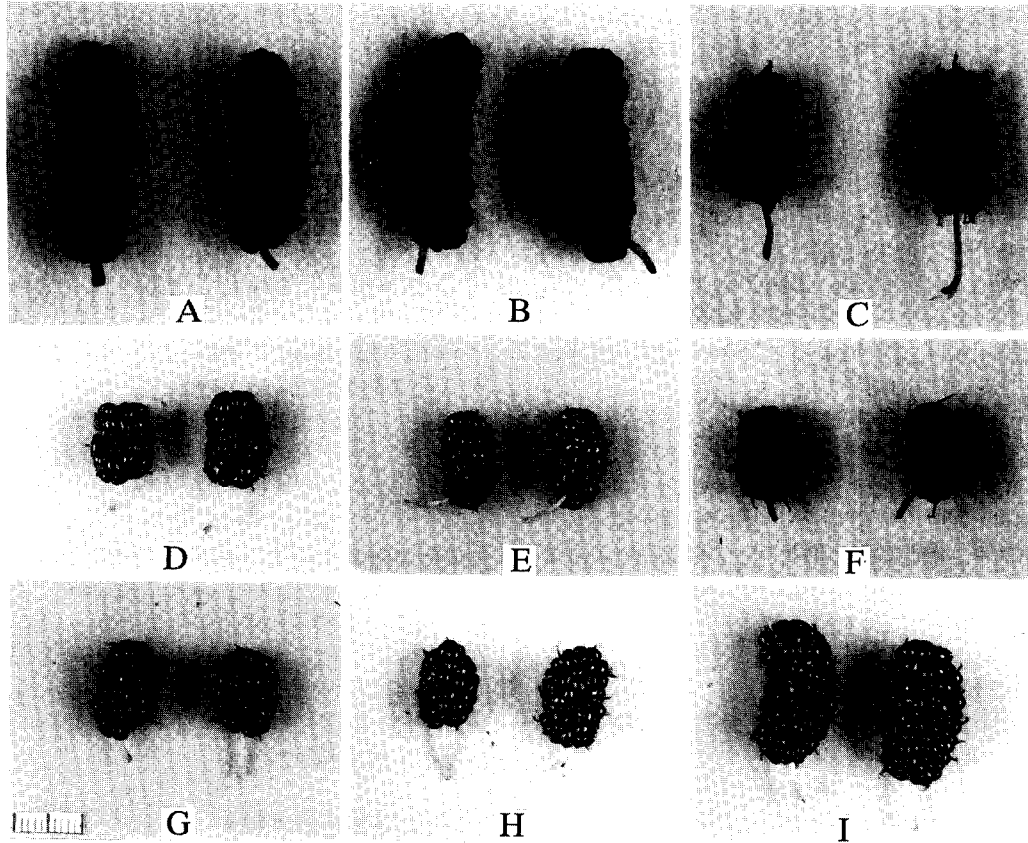


Fig. 1. Shape of mulberry fruits(\times : about 0.92)

A:Puksan 2, B:Kosu 9, C:77-4-18, D:Kunchuc 6, E:Mulan 21, F:77-4-11, G:Seohung 1, H:Ssari 11, I:Keomseolppong

Table 3. Chemical characteristics of mulberry fruit

Species	Strain	Sugar degree (Brix,%)	Total acidity (%)	Sugar acid rate	pH	Juice content of fruit (cc/10g)	Water content (%)
<i>Morus ntliaefolia</i>	*Puksan2	17.8	0.73	24.4	4.1	5.8	77.7
		18.8	0.76	24.7	4.1	7.1	
<i>M.mongolica</i>	*Kosu 9	22.9	0.50	45.8	4.3	6.7	69.6
<i>Morus bombycis</i>	*77-4-18	15.8	0.63	25.1	3.8	6.6	
	Mulan21	17.7	0.54	32.8	4.0	3.4	79.0
	Kuchuk6	13.7	0.62	22.1	3.9	4.6	83.2
<i>M.b.var. caudatifolia</i>	Saem 35	14.6	0.94	15.5	3.5	2.3	79.1
	Seohung1	14.1	0.36	39.2	4.5	4.1	81.0
<i>M.b.f. dissecta</i>	Ssari 11	14.6	0.81	18.0	3.7	4.9	79.5
<i>M.bombycis</i> cultivar	*Keomseolppong	14.2	0.56	25.4	4.0	6.2	-
	Keomseolppong	13.7	0.54	25.4	4.1	5.3	80.6

*: Investigated on June 1996

뽕나무는 77.7%이었고 산뽕나무는 79.0~83.2%이었으며 이와같은 수분율은 오디의 과즙당도와 밀접한

관련성이 있었다. 참고용으로 공시한 山桑型의 재배 품종인 劍雪뽕의 수분율은 80.6%이었다.

2) 果汁量

신선한 完熟오디 10 g당 과즙량은 돌뽕나무와 몽고뽕나무는 5.8 cc이상으로 비교적 많은 편이었으나 산뽕나무는 2.3 cc~4.9 cc의 범위에 머물렀다. 참고로 공시한 산상형 지배품종인 검설뽕은 '96년에는 6.2 cc, '97년에는 5.3 cc로서 산뽕나무보다는 많았다.

3) 果汁糖度

오디果汁의 糖度(Brix, %)는 표 3과 같이 몽고뽕나무가 22.9%로 가장 높고 돌뽕나무는 17.8%, 18.8%의 高糖性이었으며, 이와같은 당도는 前述한 오디의 수분율의 다소와 관련성이 깊었다.

산뽕나무의 당도는 13.7~17.7%의 범위에 있었으나 재배뽕품종인 검설뽕의 13.7~14.2%에 비교하면 비교적 높은 편이었다. 이 연구에서 오디의 化學性 등은 돌뽕나무와 몽고뽕나무와 산뽕나무 가운데 77-4-11호는 1996년, 그의 산뽕나무는 1997년에 조사하였다. 오디의 과즙당도는 小類 끝이 자색으로 변하면서 급등하기 시작하여 완숙기에 최대값에 이르는 것이며(押金·牧田, 1983), 그의 着果部位, 栽培方法은 물론 강수량과 일조량 등 기상조건에 따라서 차이가 있기 때문에 兩年度에 조사한 化學性에 오차가 있을 수 있다. 이와같은 사항을 극복하고자 재배뽕나무인 검설뽕에 대하여 兩年度에 化學性 등을 비교 조사 하였는 바 표 3의 下端에서와 같이 당도차는 0.5% 차에 不過하였으므로 연도에 따른 차이는 크지 않았음을 인정할 수 있었다.

몽고뽕나무의 오디는 당도가 매우 높지만 果形이 왜소하였으며 돌뽕나무는 果重이 비교적 무거운 中果形이면서 高糖性이므로 오디용 뽕품종육성을 위한 기본소재로 활용될 것으로 판단되었다.

4) 果汁酸度

押金·牧田(1983)는 오디과즙의 산도는 오디색이 淡紅色으로 변하고 모든 小類가 부풀어 커지면서 광택이 생기기 시작하는 때에 가장 높고 그후 당도가 증가함에 따라서 급격히 낮아진다고 하였다. 이 연구에서는 완숙오디를 채취하여 당도를 측정하고 남은 과즙으로 總酸含量을 측정하여 오디의 主酸인 Malic acid로 환산한 總酸度는 표 3과 같다. 돌뽕나무의 총산도는 0.73~0.76%로서 높은 편이고 몽고뽕나무는 0.5%이었다. 산뽕나무는 변종이나 품종(forma)에는 관계 없이 계통(strain)에 따라서 0.36%로부터 0.96%에 달하는 다양성을 나타내었다. 즉 샘35호와 짜리11호는 0.94%, 0.81%로서 높은 편이고 서흥1호는 0.36%로 가장 낮았으며 나머지 계통은 산상형의 재배품종인 검설뽕의 총산도와 비슷한 0.54~0.64%로서 酸味가 충분하였다.

金等(1980)은 87개 보존뽕품종에 대한 산도조사

에서 뽕품종간 차가 매우 심하여 0.13%로부터 1.56%에 이르는 품종도 있으나 대부분의 품종은 0.30~0.69%의 범위에 있었다고 하였다. 이와 같은 오디 과즙의 pH에 있어서 돌뽕나무와 몽고뽕나무는 pH4.1~4.3, 산뽕나무는 pH3.5~4.5이었다.

5) 糖酸比와 香氣

과즙당도(Brix, %)를 總酸度(%)로 제하여 구한 糖酸比는 표 3에서와 같이 몽고뽕나무가 45.8로 가장 높고 돌뽕나무는 24.4~24.7이었다. 산뽕나무는 15.5~39.2의 범위에 있었으며 샘35호와 짜리11호를 제외하고는 22.1이상이고 물안21호와 서흥1호는 각각 32.8, 39.2로 높은편이었다.

일반적으로 과즙은 당과 산의 調和에 따라서 품질과 食味가 형성되는데 산뽕나무의 2계통을 제외하고는 모두 22이상을 나타내고 있어서 비교적 좋은 食味感이 있을 것으로 생각되었다. 한편 과실의 품질구성에 중요한 향기는 嗅覺으로 비교하였는바 돌뽕나무의 북산2호만이 특유의 약한 향기를 느낄 수 있었다.

6) 果色과 硬度

收穫盛期에 보통가지에 着果한 中庸 크기의 완숙된 오디색 즉 果色과 果皮의 硬度는 다음과 같다. 몽고뽕나무와 돌뽕나무는 紅色系列의 공통점이 있었는데 북산2호는 자색, 고수9호는 자홍색, 77-4-18호는 연한 홍색이었다. 산뽕나무는 모두 黑色系列이었는데 짜리11호는 진흑색(眞黑色), 군축6호는 보통의 흑색, 물안21호는 자흑색, 샘35호와 서흥1호는 흑자색이었다.

오디 果皮의 硬度는 돌뽕나무는 굳고 몽고뽕나무

Table 4. Maturing period and quantity of mulberry fruit

Species	Strain	Height maturing period	Estimated quantity
<i>Morus tiliaefolia</i>	*Puksan 2	June 12~19	Medium
	*Kosu 9	"	Few
<i>Morus mongolica</i>	*77-4-18	June 9~17	Few
<i>Morus bombycis</i>	*77-4-11	-	Few
<i>Morus bombycis</i>	Mulan 21	June 8~13	Medium
	Kunchuk 6	June 5~24	Many
<i>Morus bombycis</i> var. <i>caudatifolia</i>	Saem 35	June 5~12	Few
	Seohung 1	June 7~12	Medium
<i>Morus bombycis</i> f. <i>dissecta</i>	Ssari 11	June 7~13	Medium
<i>Morus bombycis</i> cultivar	*Keomseolppong	June 12~19	Many
	Keoamseolppong	June 6~20	

* : Investigated on June 1996

는 연하였다. 산뽕나무는 개체차가 매우 커서 물안 21호, 샘35호는 굳고, 군축 6호는 연하며 싸리11호는 매우 연하였으며 서흥1호는 중간정도 이었다.

4. 오디의 熟期와 着果의 多少

오디의 成熟期는 이듬봄의 氣溫 및 降水量 등의 기상조건에 따른 冬芽의 發芽 發育에 영향을 받으면서 開花以後의 氣溫에 큰 영향을 받게 되는데 검설뽕의 경우 표 4에서와 같이 1997년에는 前年보다 3월 초순부터 6월 중순에 이르는 평균기온이 1.1°C 높고 강수량도 풍부하였던 관계(기상청, 1996)로 표 4에서와 같이 검설뽕의 경우 오디의 성숙기는 전년보다 6일간 빨랐다. 돌뽕나무와 몽고뽕나무의 오디 숙기는 1996년에, 산뽕나무는 1997년에 조사하였으므로 前述한 검설뽕의 경우를 참조하여 비교 검토하면 몽고뽕나무와 산뽕나무 가운데 군축6호, 샘35호는 조생계이고 돌뽕나무와 산뽕나무의 물안21호, 서흥1호 및 싸리11호는 중생계로 판단되었다.

오디의 着果數의 다소는 품종외에 수령, 식재밀도, 정지법, 토질 및 비배관리 등의 재배형태와 기상조건에 영향을 받게 되는데 육안 달관적으로 추정한 결과는 표 4와 같이 산뽕나무에 속하는 군축6호만이 다수성이고 돌뽕나무의 복산2호, 산뽕나무의 물안21호, 서흥1호, 싸리11호는 보통의 착과수를 나타내었으며 그외는 착과수가 매우 적었다.

摘 要

한반도에 自生하는 돌뽕나무, 몽고뽕나무 및 산뽕나무가 野外에서 自然交雜되었을때의 稔性和 오디의 果實特性을 1996년과 1997년에 조사연구한 결과는 다음과 같다.

稔성에 있어서 돌뽕나무와 몽고뽕나무는 低稔性이고 산뽕나무는 中稔性이었다.

오디의 果實特性에 있어서 돌뽕나무의 오디는 紫紅色系의 中果形으로 高糖性이며, 몽고뽕나무는 軟紅色系의 小果形으로 極高糖性이고, 산뽕나무는 黑色系의 小果形으로 中糖性이었다. 오디의 總酸度는 돌뽕나무가 0.73%, 몽고뽕나무가 0.50%, 산뽕나무는 0.36~0.94%이었다.

오디의 熟期에 있어서 몽고뽕나무는 早生系, 돌뽕나무는 中生系이고, 산뽕나무는 早生 또는 中生系이었다.

引用文獻

堀田禎吉(1958) 桑編(農學大系 作物部門) 養賢堂(東

- 京): p71~82.
 池田正五郎(1936) 滿洲在來桑樹の分類學的研究. 日蠶雜 7(3): 257~259.
 神奈川縣蠶業센터(1993) 桑資源有效利用技術開發. 蠶絲試驗研究成績·計劃概要集(公立): 215~216.
 郭展雄·王穗虹·村利歡·肖更生·蘇大道(1990) 桑樹三倍體雜交組合果實長的 調查 研究. 蠶業科學 16(4): 193~197.
 金文洙·高光出·林秀浩·劉永山(1980) 뽕나무 오디의 利用에 關한 研究 I 오디의 果實特性에 關한 基礎研究. 서울대 農學研究 5(2): 221~233.
 高광출·김대일(1995) 뽕나무의 과수화연구. 한국원예학회 논문발표요지 13(1): 206~207.
 群馬縣蠶試(1993) 桑·桑園の多目的利用技術の開發. 蠶絲試驗研究成績·計劃概要集(公立): p195~196.
 기상청(1996) 기상연보. (주)동진문화사: p59~61.
 尾崎津一(1931) 蠶絲化學と副産物利用 朝倉書店(東京): p199~200.
 押金健吾·牧田行正(1983) 桑の多目的利用に關する 研究(1) 桑じん利用におけるじん成分とくに糖·酸度·pH. 等の消長とその品種間差異. 信州大 纖維學部農場報告 No.1: 14~26.
 押金健吾·八木 武(1987) 桑の多目的利用に關する 研究(2) 桑じん(實) 色素の分析. 信州大纖維學部農場報告 No.13: 1~6.
 岡部 融(1986) クワの開花年限ならびに花芽分芽に關する 研究. 蠶絲試報 30(3): 253~322.
 朴光駿(1994) 倍數性 뽕나무에 있어서 自然交雜한 경우의 稔性. 韓蠶學誌 36(20): 97~102.
 朴光駿(1995) 타-키產黑桑(*Morus nigra* L.)花粉과 韓國自生뽕 및 栽培뽕 間의 稔性. 韓蠶雜 37(1): 1~5.
 朴光駿·李龍基(1996) 뽕나무의 倍數性에 따른 오디의 形態 및 品質特性差異. 農業論文集 38(1): 307~317.
 박세원·高광출(1995) 뽕나무열매(오디)에서 색소함량이 많은 품종의 선발 및 색소 추출효율의 증진에 관한 연구. 한국원예학회 논문발표요지 13(1): 166~167.
 佐藤新三郎(1932a) 桑實の利用に就て. 衣笠蠶報 第315號.
 佐藤新三郎(1932b) 桑實の利用に關する 研究. 東京蠶試驗彙報 No.1.
 衫山多四郎·新村文男·岩田益·山田景三·和田 昭(1952) 桑 槭採取時期と種子數について. 蠶絲研究 2: 17~21.
 關 博夫(1959a) 桑の倍數性, 特に三倍體の自然發生機構に關する 考察. 信大纖維學部 記要 20: 1~59.
 關 博夫(1959b) 毛桑(*Mours tiliaefalia* MAKINO)及びその種間雜種に關する細胞學的研究. 信大纖維學部 記要 20: 60~91.
 關 博夫·押金健吾(1965) 三倍性桑樹の自然交雜による異數體について. 日蠶雜 34: 191.
 Smith, J. R.(1953) 立體農業の研究. 恒星社(東京): p 112~124.

東城 功(1966) 桑の同質4倍體の交雜試験. 蠶絲研究 59: 8~15.
 東城 功(1967) *Morus nigra* L.と栽培桑との交雜試験. 日蠶雜 36(3): 258.
 東城 功・渡邊四志榮(1984) 桑新品種“しんけんもち”および“あおばねすみ”の稔性. 東北蠶絲研究報告 9: 49.
 東城 功・渡邊四志榮(1985) 異數性桑樹の育成に關す

る研究(1) 異倍數性交雜における稔性. 東北蠶絲研究報告 10: 35.
 山本喜久雄(1934) 桑の實の色素と有機酸に就て. 日本農化學會誌 10(10): 1046~1052.
 横山忠治・小山郎夫(1995) 超大型じんの結實する「ナガミグワ」の性狀. 日本蠶絲學會講要 第65回: p8.
 劉太種・鄭東孝・李尙建・朱鉉圭・李熙鳳(1985) 食品加工貯藏實驗・文運堂(서울): p99~102.