韓蠶學誌 50(2), 171~177 (2012)
J Seric Entomol Sci
http://dx.doi.org/10.7852/jses.2012.50.2.171
< 論 文 >

오디 생산용 뽕품종 "상베리"의 특성

성규병 · 김현복 · 강필돈 · 김기영 · 지상덕
농촌진흥청 국립농업과학원 농업생물부

Characteristics of Mulberry Cultivar "Sangberry"(*Morus alba* L.) for Fruit Production

Gyoo Byung Sung*, Hyun-Bok Kim, Pil Don Kang, Ki Young Kim and Sang Duk Ji
Department of Agricultural Biology, National Academy of Agricultural Science, Rural Development Administration, Suwon 441-100, Korea
(Received August 13, 2012, Accepted October 18, 2012)

ABSTRACT

We bred a mulberry cultivar named Sangberry, through local adaptability test, which is under registration as a new cultivar for fruit production. Local adaptability test had been carried out at four places(Suwon, Kongju, Jangseong and Sangju) for six years from 2005. This is tetraploidy variety belonging to(*Morus alba* L.) made by colchicine treatment on growing point of winter buds. Sangberry was high yielding cultivar in fruit productivity by 70% compared to control cultivar "Chungilppong(*Morus alba* L.)" for four years. Although Sangberry was a little lower in sugar content of mulberry fruits, it contains more bioactive materials like C3G, rutin and amino acids than Chungilppong. It is adaptable to every where except the places where cold damage and sclerotic disease happen frequently.

Key words : Mulberry, Mulberry fruit, Polyploid, Cultivar

서 론

양잠은 누에를 길러 고치를 생산하는 전통적인 양잠산업과 뽕나무, 누에산물이 갖고 있는 생리활성 물질을 이용하는 기능성양잠으로 크게 나눌 수 있다. 우리나라의 전통적인 양잠산업은 오랜 역사를 가지고 있지만, 개방화 과정을 거치면서 중국 등 생산비가 낮은 나라의 경쟁력에 밀려 설 자리를 잃어가고 있다. 그러나 최근 부산물정도로만 이용되어 오던 오디가 다양한 기능성을 함유하고 있는 작목으로 밝혀지고 있고(Kim and Kim 2003, Kim et al. 2005a, Kim et al. 1998, Kim et al. 1996, Lee et al. 2003), 오디를 이용한 가공산물의 생산 및 판매가 크게 늘어나 오디를 생산하는 농가 및 면적이 크게 늘어나 새로운 소득작목으로 자리 잡아가고 있다.

뽕나무의 열매인 오디를 생산 이용하고자 하는 연구가 전 세계적으로 시도되어 오디를 과실화하기 위하여 오디 생산용으로 적합한 품종선발(Kim et al. 2005b, Machii et al. 1999) 및 육성(Park 2001, Su et al. 2001)이 이루어졌고, 재배법이 연구되어 중간만들기 수형이 보고되었다(Sung et al. 2005). 또한, 지금까지 뽕나무는 주로 누에 사육을 위한 사료용으로 이용되어 왔으며, 이에 따라 뽕나무 품종 육성방향도 잎 생산용으로 맞추어져 많은 품종이 잎 생산용으로 등록되어 있으나(RDA 1993, 1998, 2006), 오디 생산이 새로운 소득작목으로 자리 잡아감에 따라 오디를 생산하기 위한 뽕나무 품종에 대한 수요가 크게 요구되고 있다.

이에 따라 농촌진흥청 국립농업과학원에서는 오디 생산에 적합한 품종을 육성하여 새로운 품종으로 보호출원 중이기에 육성경위와 특성을 보고한다.

육성경위

2000-2001년에 걸쳐 백상계(*Morus alba* L.)인 카타네오의 생장점에 콜히친(colchicine)를 처리하여 염색체수가 2n = 56인 4배체 만들었고, 2000 ~ 2001 개체선발 하였다. 2002 ~ 2003년에 걸쳐 계통을 선발하여 Ca 4X로 계통명

*Corresponding author. E-mail: truekbs@korea.kr

을 부여하고, 2004년 증식하였다.

이 계통을 2005년부터 2010년까지 6년간 국립농업과학원 잠사양봉소재과(수원), 충남 잠사곤충사업장(공주), 전남 곤충잠업연구소(장성) 및 경북 잠사곤충사업장(상주) 4개 지역에서 청일뽕을 대조품종으로 지역적응시험을 수행하였다. 그 결과, Ca 4X는 오디가 크고 수량성이 높은 품종으로 우수성이 인정되어 직무육성품종 심의회(2011. 11. 15)에서 상베리로 명명하였으며, 2012년 5월 23일 새로운 오디 생산용 뽕 품종으로 보호출원(출원번호: 2012-352)하였다.

재료 및 방법

1. 일반 특성조사

뽕나무의 가지, 잎, 눈 및 열매의 일반적인 특성은 뽕 유전자원 조사 매뉴얼(Machii, 1997)에 의거 조사하였다.

2. 지역적응시험

지역적응시험은 청일뽕을 대조품종으로 하여 4개 지역(수원, 공주, 장성 및 상주)에서 2005-2010년까지 6년간 수행하였으며, 뽕나무 식재거리는 이랑사이 2 m, 그루사이 1.5 m로 하고, 10a당 연간시비량은 N : 15 kg, P_2O_5 : 13 kg, K_2O : 18 kg 및 퇴비 2M/T를 주었다.

오디 수량은 오디 숙기에 따라 3-5회에 걸쳐 수확한 후 수량을 합하여 주당 수량을 구한 다음, 10a 당 수량으로 환산하였다.

오디 균핵병은 그루당 가장 잘 자란 가지의 오디수를 조사하고, 균핵병에 걸린 오디수를 조사하여 백분율(%)로 구하였으며, 오갈병 발생비율과 고사주 발생은 식재 전수를 대상으로 조사하였다.

잎의 형태는 Hotta(1951)의 분류체계에 따라 분류하였으며, 기타 시험 조사방법은 농사시험연구 조사기준(RDA 1995)에 준하였다.

3. 오디의 특성 조사

오디 과즙의 당도는 완숙 오디 30개를 취하여 과즙을 채취하여 잘 섞은 다음, Digital refractometer(ATAGO PR-101)로 당도를 3회 측정하여 평균 Brix %로 표시하였다.

Fig. 1. Shapes of "Sangberry" leaf and fruits

오디 산도는 당도 측정을 위하여 채취한 과즙을 100배로 희석하여 잘 섞은 다음, Digital acidity meter(지원하이텍 GMK-835)로 3회 측정하여 평균 산도를 구하였다.

결과 및 고찰

1. 일반특성

새로 육성된 상베리는 청일뽕과 같은 백상형(*Morus alba* L.)에 속하는 나무이며, 뽕나무 유전자원 특성 평가 기준(Machii et al. 1997)에 의거 조사한 잎, 가지 및 겨울눈의 특성은 표 1과 같다.

Fig. 1은 상베리의 잎과 오디의 결실모습이며, 주요 특성으로 자성이 강한 암나무이며, 직립성의 중생종이며 가지는 곧고, 수세는 강하다.

상베리의 엽서는 2/5, 잎의 형태는 타원형으로, 결각이 2 ~ 4개인 청일뽕과 달리 상베리는 없으며, 엽연은 톱니모양며, 겨울눈의 엽흔 형태는 타원형, 색은 적갈색이고, 부아는 없다. 잎은 두꺼우며, 색은 녹색, 잎 기부의 형태는 직선상으로 평평하고, 잎 정단부의 모양은 뾰족한 첨두형이다. 가지 마디사이 길이는 50 mm로 청일뽕 34.5 mm에 비하여 길고, 가지 표면의 느낌은 매끄럽다. 오디의 형태와 색은 원통형으로 흑자색이며, 매우 큰 편이다. 봄에 심은 후 오디의 첫 결실은 청일뽕의 경우 3년차부터 열리기 시작하나, 상베리는 2년차부터 결실되기 시작하여 조기 결실성이다.

Table 1. Characters of Sangberry compared to control Chungilppong in 2010

Characters	Expression	Grade	Sangberry		Chungilppong	
			Grade	Measurement	Grade	Measurement
Shapes of winter buds	obtuse angled triangular	1	4		2	
	triangular	2				
	acute angled triangular	3				
	spindle shaped	4				

Table 1. (Continued)

Characters	Expression	Grade	Sangberry		Chungilppong	
			5	6.5 mm	3	4.0 mm
Colour of winter buds	light gray	1	5		4	
	grayish brown	2				
	light brown	3				
	brown	4				
	reddish brown	5				
	dark brown	6				
Leaf angle	obtuse	3	5		5	
	horizontal	5				
	acute	7				
Leaf shape	orbicular	1	2		5	
	elliptic	2				
	ovate	3				
	cordate	4				
	pentagonal	5				
	lanceolate	6				
	pseudomorphic	7				
Depth of leaf lobation	lobate	3	3		7	
	medium	5				
	cleft	7				
Leaf size	small	3	5		5	
	medium	5				
	large	7				
Leaf tip shape	emarginate	1	3		3	
	obtuse	2				
	acute	3				
	acuminate	4				
	caudate	5				
Leaf serration	repand	1	5		4	
	crenate	2				
	mucronate	3				
	serrulate	4				
	dentate	5				
	double serrate	6				
	aristate	7				
Leaf bottom shape	truncate	1	2		3	
	retuse	2				
	cordate	3				
	closed	4				
Leaf color	yellow	1	7		7	
	yellowish green	3				
	light green	5				
	green	7				
	dark green	9				
Leaf gross	none	1	5		6	
	weak	3				
	medium	5				
	strong	7				
Leaf wrinkle	none	1	3		3	
	few	3				
	medium	5				
	many	7				
Leaf thickness	thin	3	5		3	
	medium	5				
	thick	7				

Table 1. (Continued)

Characters	Expression	Grade	Sangberry		Chungilppong	
Petiole length	none short medium long	1 3 5 7	5		5	
Phyllotaxis	1/2 1/3 2/5 3/8 5/13	1 2 3 4 5	3		3	
No. of shoots	few medium many	3 5 7	5		5	
No. of lateral shoots	none few medium many	1 3 5 7	3		3	
Shoot length	short medium long	3 5 7	5		5	
Shoot size	thin medium thick	3 5 7	5		5	
Shoot color	light gray grayish brown greenish brown light brown brown reddish brown dark brown	1 2 3 4 5 6 7	6		5	
Texture of shoot surface	fine coarse scabrous	1 2 3	1		1	
Tree form	erect procumbent dropping	3 5 7	3		3	
Internodal distance	short medium long	3 5 7	5	50.0 mm	3	34.5 mm
Shape of petiole scar	circular elliptic semiicircular triangular	1 2 3 4	2		4	
Size of winter bud	small medium large	3 5 7	7	2.5 mm	5	1.8 mm
Lenticel density	low medium high	3 5 7	5		5	
Sex expression	staminate predominantly staminate hermaphrodite predominantly pistillate pistillate	1 2 3 4 5	5		5	

Table 1. (Continued)

Characters	Expression	Grade	Sangberry		Chungilppong	
Number of flower clusts	few	3				
	medium	5	7		7	
	many	7				
Fruit weight	small	3				
	medium	5	7	4.8 g	5	2.2 g
	large	7				
Fruit shape	cylindrical	3				
	ellipsoidal	5	5		3	
	globose	7				
Fruit color	milk white	1				
	yellow	2				
	pink	3				
	pale purple	4	7		7	
	reddish purple	5				
	dark purple	6				
	dark	7				

Table 2. Development of winter buds and branch growth in 2010

Cultivar	Area	Budding date	Leaf expending date				
			1st	2nd	3rd	4th	5th
Chungilppong	Suwon	5.3	5.8	5.9	5.10	5.11	5.12
	Gongju	4.19	4.29	5.1	5.3	5.5	5.7
	Jangseong	4.23	4.27	4.29	5.1	5.3	5.5
	Sangju	4.19	5.3	5.4	5.5	5.6	5.8
Sangberry	Suwon	5.4	5.12	5.14	5.16	5.18	5.19
	Gongju	4.20	4.30	5.2	5.4	5.6	5.8
	Jangseong	4.23	4.27	4.29	5.1	5.3	5.5
	Sangju	4.24	5.5	5.6	5.7	5.9	5.11

Table 3. Characteristics of mulberry fruits and harvesting period

('05~'10, Average of 4 places)

Cultivar		Single fruit weight (g)	Sugar content (°Brix)	Axidity (%)	Harvesting period
Chungilppong	Suwon	2.2	14.7	0.38	June 6 - June 28
	Gonju	2.2	15.8	-	June 1 - June 20
	Jangseong	1.9	14.2	-	June 1 - June 22
	Sangju	2.3	14.4	-	May 27 - June 16
	Average	2.2	14.8	0.38	-
Sangberry	Suwon	5.0	10.6	0.27	June 5 - June 30
	Gonju	4.5	11.1	-	June 5 - June 25
	Jangseong	4.2	8.9	-	June 2 - June 21
	Sangju	4.9	11.3	-	May 30 - June 20
	Average	4.7	10.5	0.27	-

2. 발아개엽기

표 2는 지역적응시험을 수행한 4개 지역의 2010년 발아개엽기를 나타낸 것으로 춘기 발아개엽기는 청일뽕과 비슷한 중생종이다. 발아개엽기는 늦서리 피해와 관련이 있는 특성으로서 발아개엽기가 빠른 것은 늦서리의 기상재해를 받을 우려가 있다. 청일뽕이 늦서리 피해에 비교적 안전한 품종임을 감안할 때 늦서리 피해가 적은 품종이라 할 수 있다.

Table 4. Yearly yield of mulberry fruits

('05~'10, Average of 4 places)

Cultivar		Yield (kg/10a)				
		Suwon	Gongju	Jangseong	Sangju	Average (Index)
Chungilppong	'07	222	169	217	276	221(100)
	'08	480	408	423	240	388(100)
	'09	540	787	427	472	557(100)
	'10	569	770	430	480	562(100)
	Average	453	534	374	367	432(100)
Sangberry	'07	467	315	457	670	477(216)
	'08	644	635	730	506	629(162)
	'09	826	1,361	733	753	918(165)
	'10	813	1,337	733	769	913(162)
	Average	688	912	663	675	734(170)

Table 5. Occurrence of mulberry disease and death

('05~'10, Average of 4 places)

Cultivar	Area	Popcorn disease (%)					Dwarf disease (%)	Dead (%)
		'07	'08	'09	'10	Average		
Chungilppong	Suwon	0.2	1.3	1.1	2.3	1.2	0	0
	Gonju	7.0	0.2	0.1	0	1.8	0	0
	Jangseong	1.5	0.1	0.1	0.1	0.5	0	0
	Sangju	12.1	14.4	5.7	6.7	9.7	0	0
	Average	5.2	4.0	1.8	2.3	3.3	0	0
Sangberry	Suwon	0	15.2	8.2	4.2	6.9	0	0
	Gonju	6.0	5.0	0.1	0.1	2.8	0	0
	Jangseong	2.0	10.3	0.9	0.8	3.5	0	0
	Sangju	7.3	12.2	13.6	12.7	11.5	0	3.0
	Average	3.8	10.7	5.7	4.5	6.2	0	0.8

3. 오디의 특성

표 3은 오디 결실 4년간 4개 지역에서 조사한 오디의 단과중, 당도, 산도 및 숙기를 나타낸 것이다(단 산도는 수원에서만 조사). 오디 한 개의 무개인 단과중은 4.7 g으로 청일뽕 2.2 g에 비하여 매우 무거운 대과형이며, 당도와 산도는 10.5 °Brix, 0.27%로 청일뽕 오디보다 낮으며, 숙기는 청일뽕과 비슷한 중숙계이다. 단과중은 수확노력, 상품성 등에 영향을 미치는 요인으로 클수록 수확노력이 절감되고, 상품성이 좋아지는 경향이 있다. 오디의 당도와 산도는 맛을 결정하는 주요한 요인으로 청일뽕 오디보다 낮은 것은 재배법을 통하여 품질을 향상시키는 것이 상품성을 높이는 것이 필요한 것으로 보인다.

4. 오디의 수량성

상베리는 식재후 2년차부터 오디가 결실되는 조기 결실성 품종이다. 수량성은 식재 후 3년차부터 6년차까지 4년간 조사하였다. 표 4는 지역적응시험을 수행한 4개 지역의 연도별 오디 수량성을 조사한 것으로, 식재 후 3년차(조사 1년차)에는 대조품종인 청일뽕 대비 116%증수 되었으며, 4 ~ 6년차(조사 2 ~ 4년차)에는 62 ~ 65% 증수되었다. 4년 평균으로는 70% 증수되어 결실성이 매우 우수한 품종이다.

5. 병해충 저항성

지역적응 시험을 수행한 4개 지역에서의 4년간 상베리의 오디 균핵병 발생률은 6.2%로 청일뽕의 3.3%에 비하여 오디 균핵병 저항성이 약한 것으로 나타났다(표 5).

오디 균핵병은 곰팡이균에 의해 발생되는 낙과한 병에 걸린 오디가 흙속에 묻혀서 월동하고 이듬해 봄에 발아하여 4월 상중순경부터 지표면에 자낭반을 형성하고, 자낭반으로부터 자낭포자를 분출하여 뽕나무 꽃에 부착하여 오디가 단단해지고 회백색이 되어 병으로(Shirata, 2007),

오디 안정생산에 있어 가장 문제가 되고, 피해가 심한 경우 오디 수확을 전혀 할 수 없을 정도로 피해를 주는 병이다. 따라서, 오디 생산용으로 재배할 경우 오디 균핵병 방제에 철저를 기하여야 할 것으로 판단된다.

전신병인 오갈병은 청일뽕과 마찬가지로 발병되지 않았으며, 고사주는 상주지역에서만 3.0% 발생하여 평균 0.8% 발생하였다.

적 요

주로 누에사육을 위한 사료 생산용으로 이용되던 뽕나무의 용도가 다양화 되면서, 부산물로 이용되어 온 오디가 새로운 소득작목으로 정착되어 가고 있다. 이에 따라 오디 생산에 적합한 뽕 품종에 대한 수요가 늘어나고 있어, 새로운 오디용 뽕품종으로 “상베리”를 육성하였으며 이 품종의 육성 경위와 특성은 아래와 같다.

1. ’05-’10년까지 6년간 4개 지역(수원, 공주, 장성 및 상주)에서 청일뽕을 대조품종으로 하여 지역적응시험을 거쳤으며, 직무 육성신품종 심의회에서 오디 생산용으로 우수한 품종임이 인정되어 품종으로 등록하였다.
2. 상베리는 농업과학원 잠사양봉소재과 수원 유전자원 포장에 보존되어 있는 2배성 카타네오 계통에 콜히친을 처리하여 만든 4배체 품종이다.
3. 상베리는 백상형(*Morus alba* L.)에 속하는 암나무이며, 발아개엽기는 청일뽕과 비슷한 직립성의 중생종이다.
4. 잎의 크기는 대형으로 두꺼우며, 잎모양은 타원형이다.
5. 오디는 식재 후 2년차부터 결실하기 시작하였으며, 10a당 연간수량은 식재 3년차부터 6년차까지 4년 청일뽕 대비 평균 70% 증수되는 다수성 품종으로 초기 결실성이 우수한 품종이다.
6. 오디의 단과중은 4.7g으로 대과형이며, 완숙된 오디의 색상은 적자색이다. 오디의 당도와 산도는 청일뽕 오디보다 낮다.

감사의 글

본 연구는 국립농업과학원 농업과학기술 연구개발사업(PJ0082742012)의 지원에 의해 이루어졌으므로 이에 감사드립니다.

인용문헌

Kim HB, Kim SL(2003) Identification of C3G(cyanidin-3-glucoside) from Mulberry Fruits and Quantification with Different Varieties. Korean J Seric Sci **45**, 90~95.

Kim HB, Kim JB, Kim SL(2005a) Varietal Analysis and Quantification of Resveratrol in Mulberry Fruits. Korean J Seric Sci **47**, 51~55.

Kim HB, Sung GB, Kang SW(2005b) Evaluation of Fruit Characteristics According to Mulberry Breeding Lines for Fruit Production. Korean J Crop Sci **50**, 224~227.

Kim SY, Park KJ, Lee WC(1998) Antiinflammatory and Antioxidative Effects of Morus spp. Fruit Extract. Korean J Medicinal Crop Sci **6**, 204~209.

Kim TW, Kwon YB, Lee JH, Yang IS, Youm JK, Lee HS, Moon JY(1996) A Study on the Antidiabetic Effect of Mulberry. Korean J Seric Sci **38**, 100~107.

Kumar PMP, Qadri SMH, Pal SC(2011) Factors Influencing Development and Severity of Grey Leaf Spot of Mulberry(Morus spp.). Int J Indust Entomol **22**, 11~15.

Lee WC, Kim AJ, Kim SY(2003) The Study on the Functional materials and Effects of Mulberry leaf. Food Science and Industry **36**(3), 2~14.

Machii H., Akio K., and Yamanouchi H.(1999) Fruit traits of genetic mulberry resources. J Seric Sci Jpn **68**, 145~155.

Machii H., Akio K., and Yamanouchi H. and Katakiri K.(1997) Manual for the characterization and evaluation of genetic mulberry genetic resources. Misc Publ Natl Inst Seric Entomol Sci **22**, 105~124

Park KJ(2001) Chracteristics of Mulberry fruits on Daeseongppong, Daebungppong, Daeokppong and Shingwangppong(Morus Spp.). Korean J Seric Sci **43**, 99~103.

RDA(1993) Varieties explanation for horticulture, mushroom, and sericulture(品種解說集(園藝作物, 버섯류, 蠶桑)), pp.528~579.

RDA(1995) Standard for agricultural research and experiment(農事試驗硏究調査基準), pp.435~438.

RDA(1998) Varieties explanation for horticulture, mushroom, and sericulture(品種解說集(園藝作物, 버섯류, 蠶桑)), pp.287~290.

RDA(2006) Major crops varieties explanation(주요농작물 품종해설집(제3권: 특・약용작물 ・버섯류・잠상)), pp.1435~1440.

Su C, Chen Q, Su L, Zhu G, Wang S(2001) Breeding of a fruit mulberry variety “Hongguo 1”, Sericurial Science **27**(1), 59~60.

Sung GB, Hong IP, Kim HB, Nam HW(2005) Effects of Spacing and Main Branch Length on the Productivity of Mulberry Fruits and Growth of Mulberry. Korean J Seric Sci **47**, 1~4.

Hotta H(1951) Mulberry(Tokyo), pp.16-20.

Shirata H(2007) Textbook of mulberry disease diagnosis, Society of mulberry disease diagnosis, 48-49.