맛과 당도가 뛰어난 단옥수수 신품종 ‘구슬옥’

이진석* · 정태욱 · 손범영 · 김정태 · 정건호 · 신성휴 · 김성국 · 서종호 · 이재은 ·
백성범 · 김선림 · 김정곤 · 김육한 · 권영업
국립식량과학원

A New Sweet Corn Hybrid with Good Eating Quality and High Sugar Content, ‘Guseulok’

Jin-Seok Lee*, Tae-Wook Jung, Beom-Young Son, Jung-Tae Kim, Gun-Ho Jung, Seong-Hyu Shin,
Sung-Kook Kim, Jong-Ho Seo, Jae-Eun Lee, Seong-Bum Baek, Sun-Lim Kim,
Chung-Kon Kim, Wook-Han Kim, and Young-Up Kwon

National Institute of Crop Science (NICS), RDA, Suwon 441-857, Korea

Abstract : A new single cross hybrid, ‘Guseulok’, is a bicolor sweet corn (*Zea mays* L.) developed by the maize breeding team at the National Institute of Crop Science (NICS), RDA in 2009. This hybrid, which has a good eating quality and high sugar content, was produced by crossing two inbred lines, KSE19 and KSE7. KSE19 was the seed parent and KSE7 was the pollen parent of ‘Guseulok’. Ear length and diameter of ‘Guseulok’ were 18.0 cm and 4.6 cm, respectively. The ratio of kernel set length/ear length was 90%, similar with that of a check hybrid, ‘Golden Cross Bantam70’ (GCB70). However, the free sugar content was 20.5%, higher than ‘GCB70’, 14.0%. It is resistant to *Bipolaris maydis* (Southern corn leaf blight) and its lodging resistance is excellent. The yields of ‘Guseulok’ in fresh ear weight were similar with those of GCB70 in regional yield trials (RYT) from 2007 to 2009. Seed production of this hybrid has gone well due to good match during crossing between the seed and pollen parents. It is adaptable to the whole country. Plant variety protection right of ‘Guseulok’ was registered in January 2013, and its grant number is 4322.

Keywords : Single cross, Sweet, Corn, Hybrid

서 언

우리나라 단옥수수 재배의 시작은 보고된 기록이 없어 정확히 알 수 없지만 1962년 작물시험장의 단옥수수 도입품종 비교시험이 처음일 것으로 추정된다(Park et al. 1984).

단옥수수는 단일과 고온에 의해 개화가 촉진되며 파종부터 수확까지의 생육기간이 짧아 우리나라 남부지방에서는 단옥수수를 비닐하우스를 이용하여 조기 재배한 후 후작으로 벼 또는 콩을 재배하여 경지이용률을 높이는 동시에 농가 소득을 올릴 수 있는 주요한 소득작물로 자리매김하고 있다(Park

et al. 1991).

국내에서 개발된 단옥수수 품종은 1983년 ‘단옥1호’(Park et al. 1984), 1989년 ‘단옥2호’(Park et al. 1991), 1998년 ‘금단옥’, 2001년 ‘단옥3호’(Jung et al. 2002)가 있지만 이들은 수량성과 재배안정성 낮아 농가에 보급이 중단되었다. 또한 수입종 단옥수수는 Sugary (*su*)인자를 가지고 있어 당도가 낮고, ‘초당옥수수’는 당도는 높지만 발아율이 저조하여 농가에서 재배하는데 어려움이 있다(Hallauer 2001). 이에 농촌진흥청 국립식량과학원에서는 sugary enhancer (*se*) 인자를 도입하여, *su*인자를 가진 Golden Cross Bantam70 (GCB70) 보다 당함량이 높고 도복에 강하며 초당옥수수보다 발아율이 높고 씹는 맛이 좋은 ‘구슬옥’을 육성하였으며 그 육성경위와 주요특성 및 수량성을 보고하고자 한다.

*Corresponding author (E-mail: z9813139@korea.kr, Tel: +82-31-290-6759, Fax: +82-31-290-6742)

(Received on July 2, 2013. Revised on September 24, 2013.
Accepted on September 24, 2013.)

재료 및 방법

결과 및 고찰

본 연구는 2007년부터 2009년까지 3년간 수원, 청원, 홍천, 대구, 진주 5개 지역에서 수행하였다. 시비량은 $N-P_2O_5-K_2O = 15-3-6$ kg/10a로, 질소의 반량은 기비로 나머지 반량은 추비로 주었으며 추비는 7~8엽기에 1회 시용하였다. 시험구는 난괴법 4반복으로 배치하였으며, 재식밀도는 60×25 cm(6,600 본/10a)로 하였다. 파종은 4월 중순~하순에 수원 등 5개 지역에서 각각 하였으며, 2립씩 심어 3~4엽기에 1주에 1개체만 남기고 솎아 주었다. 깨씨무늬병(*Bipolaris maydis*), 그을음무늬병(*Exserohilum turcicum*), 조명나방(*Ostrina furnacalis*) 등은 자연발생조건에서 조사하였다. 생육 및 수량성 조사는 농촌진흥청 농사시험연구조사기준에 따라 실시하였다.

육성경위

‘구슬옥’(수원단55호)은 2003년에 육성된 자식계통 KSE19를 종자친(모본)으로 하고 같은 해에 육성된 자식계통 KSE7을 화분친(부본)으로 하여 2003년에 교잡된 *se*인자를 보유한 단옥수수 단교잡종이다. ‘구슬옥’은 2005년 생산력검정시험을 거쳐, 2007년부터 2009년까지 3년 동안 전국 5개 지역에서 지역적응시험을 실시한 결과 그 우수성이 인정되어 2009년 농작물 직무육성 신품종으로 결정되었으며 품종명을 ‘구슬옥’으로 명명하였다(Fig. 1).

주요 생육 및 품질관련 특성

‘구슬옥’은 옥수수립의 색이 흰색과 노란색, 두 가지인 단

Year	♀	'96	'97 ~ '02	'03		
	♂	'93	'94 ~ '02	'03	'03	'07 ~ '09
Generation		S ₀ ~ S ₅ , S ₉			Inbred	Multiplication & cross
Female (♀)	Breeder's choice	se9717-1-1-2-1-2		KSE19	KSE19/KSE7 ('05)	⇒ Guseulok (Suwondan55)
Male (♂)	RogersNK/ Silver honey bantem	se9401-T1-1-1-7-3-2-2-1-es0204		KSE7		
Remark	Selection of line			Cross	Yield trial	Regional yield trial (RYT)

Fig. 1. Breeding procedure of ‘Guseulok’.

Table 1. Agronomic characteristics of ‘Guseulok’.

(’07~’09, RYT)

Hybrid	Days to silking	Plant height (cm)	Ear height (cm)	Ear		
				Length (cm)	Diameter (cm)	Rksl/el ^z (%)
Guseulok	65	174	52	18.0	4.6	90
GCB70	62	165	51	18.4	4.5	91

^zRksl/el: ratio of kernel set length/ear length

Table 2. Kernel quality and sensory evaluation of ‘Guseulok’.

(’07~’09, RYT)

Hybrid	Free sugar content (%)	Pericap thickness (μ m)	100-kernel wt. (g)	Grain		Hardness (g)	Preference (1~9) ^z
				Length (mm)	Width (mm)		
Guseulok	20.5	40	24.1	9.5	7.2	168	6.4
GCB70	14.0	33	35.8	10.5	9.2	171	5.0

^zSensory evaluation (1: poor, 9: excellent)

옥수수로서 출사 일수는 65일로 표준품종인 ‘GCB70’의 62일에 비해 3일 가량 늦은 조생종에 속하며 간장은 174 cm로 ‘GCB70’의 165 cm보다 크지만 착수고는 비슷하였다. 이삭길 이와 이삭직경은 각각 18.0 cm, 4.6 cm로 ‘GCB70’과 비슷하며 착립장률도 90%로 비슷한 수준이었다(Table 1).

품질특성에 있어서 *se*인자를 보유한 ‘구슬옥’의 경우 유리당 함량이 20.5%으로 ‘GCB70’보다 높았고 경도는 낮았으며 전체적인 기호도는 ‘GCB70’보다 우수하였다(Table 2).

병충해 및 내재해성

‘구슬옥’의 병충해 및 내재해성은 2007년부터 2009년까지 3년간 수원과 홍천에서 검정한 결과, 그을음무늬병에는 ‘GCB70’과

비슷한 경향을 보였으나 깨씨무늬병, 조명나방, 도복에는 ‘GCB70’보다 강하였다(Table 3).

수량성

2007년부터 2009년까지 3년간 5개 지역에서 실시한 지역 적응시험 결과, ‘구슬옥’의 평균 이삭수는 61.15 천개/ha, 이삭중은 11.59 ton/ha으로 GCB70에 비해 평균 이삭수는 많으나 이삭중에는 큰 차이가 없었다(Table 4, 5).

채종시험

옥수수는 보급종(F₁)을 채종할 때 채종지역의 기상, 토양 등에 따라 지역간에 모본과 부본의 개화기 차이가 나타나

Table 3. Resistance to disease, insect and lodging of ‘Guseulok’.

(’07~’09, RYT)

Hybrid	Disease resistance (0~9) ^z		Corn borer ^y (0~9)	Lodging ^x (1~9)
	<i>Bipolaris maydis</i>	<i>Exserohilum turcicum</i>		
Guseulok	2	2	3	1
GCB70	3	2	4	2

^zDisease resistance (0 : Resistance, 9 : Susceptible)

^yCorn borer resistance (0 : Resistance, 9 : Susceptible)

^xLodging (1 : excellent, 9 : poor)

Table 4. The yield of ‘Guseulok’ in number of fresh ears in regional yield trials for three years.

(’07~’09, RYT)

Location	Guseulok (thousand ears/ha)					GCB70 (thousand ears/ha)				
	’07	’08	’09	Mean	Index	’07	’08	’09	Mean	Index
Suwon	61.12	56.25	56.25	57.87	102	54.87	59.03	56.95	56.95	100
Hongcheon	68.33	66.66	66.66	67.22	103	65.83	64.99	65.83	65.55	100
Cheongwon	64.58	64.22	59.32	62.71	103	62.50	60.79	59.81	61.03	100
Daegu	46.53	55.77	-	51.15	99	46.65	56.76	-	51.71	100
Jinju	64.17	65.84	-	65.01	106	58.33	64.17	-	61.25	100
Mean	60.95	61.75	60.74	61.15	102	57.64	61.15	57.01	59.88	100

Table 5. The yield of ‘Guseulok’ in fresh ear weight in regional yield trials for three years.

(’07~’09, RYT)

Location	Guseulok (ton/ha)					GCB70 (ton/ha)				
	’07	’08	’09	Mean	Index	’07	’08	’09	Mean	Index
Suwon	11.11	10.84	10.74	10.90	93	11.26	12.44	11.38	11.69	100
Hongcheon	10.85	12.24	9.52	10.87	101	11.78	11.22	9.16	10.72	100
Cheongwon	11.32	12.07	14.34	12.58	102	10.43	12.28	14.20	12.30	100
Daegu	9.12	12.14	-	10.63	94	9.35	13.19	-	11.27	100
Jinju	11.77	14.71	-	13.24	114	10.07	13.08	-	11.58	100
Mean	10.83	12.40	11.53	11.59	100	10.58	12.44	11.58	11.53	100

Table 6. Seed production trial of ‘Guseulok’ in Yeongwol.

Planting pattern	Inbred	Planting date	Silking date	Pollen dispersal period	Plant height (cm)	Ear height (cm)	F ₁ seed production (ton/ha)
2 : 1	KSE19 (♀)	April 23	July 6	-	144	63	1.39
	KSE7 (♂)	April 23	-	July 2 to July 8	157	-	-
3 : 1	KSE19 (♀)	April 23	July 6	-	132	55	1.43
	KSE7 (♂)	April 23	-	July 2 to July 8	157	-	-

* Yield of seed production is the average quantity of two years from 2008 to 2009

로 현재 보급종을 생산하는 영월지역에서 2008년부터 2009년까지 2년간 모·부분 재식비율을 2:1, 3:1로 모, 부분 동시 파종하여 채종시험을 한 결과, 구슬옥의 모본 출사기와 부분의 화분 비산기간이 일치하였으며 채종량은 모, 부분 2:1 파종이 1.39 ton/ha, 3:1 파종이 1.43 ton/ha이었다(Table 6).

적응지역 및 재배상 유의점

구슬옥은 전국에서 재배가 가능하며 1대 교잡종이므로 매년 갱신된 종자를 이용해야 한다. 조명나방에는 감수성이어서 적기에 방제를 하여야 하고 초당옥수수를 비롯한 다른 종류의 옥수수와 200 m이상 격리재배가 반드시 필요하다. 밀식재배 시 이삭이 작아지고 끝달림이 불량하여 상품수량이 저하될 수 있으므로 60 × 25 cm 이상의 재식밀도를 권장하며 강풍을 동반한 우기 시 밭 배수관리에 유의하여야 한다.

적 요

‘구슬옥’(수원단55호)은 자식계통 KSE19를 종자친으로 하고 KSE7를 화분친으로 하여 교잡된 단옥수수 단교잡종으로 Sugary enhancer (*se*) 인자를 가지고 있어 당도가 높고 옥수수 립의 색은 흰색과 노란색, 두 가지색을 나타낸다. ‘구슬옥’은 2005년 생산력검정시험을 거쳐, 2007년부터 2009년까지 3년 동안 전국 5개 지역에서 지역적응시험을 실시한 결과 그 우수성이 인정되어 2009년 농작물 직무육성 신품종으로 결정되었다. ‘구슬옥’의 출사일수는 65일로 조생종에 속하며 이삭 길이가 18.0 cm로 대조군인 ‘GCB70’과 비슷하다. ‘구슬옥’은 당도가 20.5%로 ‘GCB70’보다 높으며 경도가 낮아 씹힘성이 부드러우며 전체적 기호도가 우수하였다. ‘구슬옥’은 깨

씨무늬병, 조명나방, 도복에 강하였다. ‘구슬옥’의 ha당 이삭수는 ‘GCB70’보다 많지만 이삭중은 비슷하였다. ‘구슬옥’의 모본 출사기와 부분의 화분 비산기간이 잘 일치하였으며 채종량은 재식비율 모, 부분 2:1에서 1.39 ton/ha, 3:1에서 1.43 ton/ha이었다.

사 사

본 논문은 농촌진흥청 연구사업(과제번호: PJ007389)의 지원에 의해 이루어진 것이며 본 품종을 육성하는데 협력하여 주신 농촌진흥청 연구정책국, 강원도 옥수수연구소, 충북농업기술원, 경북농업기술원, 경남농업기술원 및 내병충성 검정을 담당한 국립식량과학원 작물환경과 등 관계관님들께 감사드립니다.

References

- Hallauer AR. 2001. Specialty corns. p. 155-197. CRC Press.
- Jung TW, Cha SW, Moon HG, Son BY, Park NK, Kim SK, Ryu YH, Min HK, Huh CS, Lee JW. 2002. A new single cross sweet corn hybrid for early planting ‘Danok3’. Treat. Crop Res. 3: 124-129.
- Park KY, Park SU, Moon HG, Kang YK, Ham YS, Jung SK. 1984. A new high yeilding sweet corn hybrid ‘Tanok1’. Res. Rept. RDA 26: 118-121.
- Park SU, Park KY, Cha SW, Park RK, Rho TH, Hong JK, Cha YH. 1991. An early maturing single cross sweet corn hybrid ‘Tanok2’. Res. Rept. RDA 33: 29-32.