

## 찰옥수수 연구

### XV. 국내 유전자원을 이용한 찰옥수수 교잡종의 주요 작물학적 특성

최현구<sup>1</sup> · 이문섭<sup>2</sup> · 복태규<sup>2</sup> · 나웅현<sup>2</sup> · 고혁수<sup>2</sup> · 이석영<sup>3</sup> · 조양희<sup>4</sup> · 이희봉<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>예산 국화시험장, <sup>2</sup>충남대학교, <sup>3</sup>농업 유전자원센터, <sup>4</sup>농진청 국제기술협력과

#### Study on waxy corn hybrids

### XV. Major botanical characteristic on CNU hybrids using domestic waxy corn germplasm(*Zea mays* L.)

Hyun-Gu Choi<sup>1</sup>, Moon-Sub Lee<sup>2</sup>, Tae-Gyu Bok<sup>2</sup>, Woong-Hyun Na<sup>2</sup>, Hyuck-Soo Ko<sup>2</sup>, Sunck-Young Lee<sup>3</sup>, Yang-Hee Jo<sup>4</sup>, Hee-Bong Lee<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Yesan Chrysanthemum Experiment Station

<sup>2</sup>College of Agriculture & Life sciences, Chungnam National University

<sup>3</sup>National Agrobiodiversity Center

<sup>4</sup>Multilateral Cooperation Team, International Technology Cooperation Center

Received on 16 February 2012, revised on 29 February 2012, accepted on 23 March 2012

**Abstract** : This study was carried out to identify the characteristics of 37 corn hybrids, which composed with 18 yellow colored kernel, 9 purple colored kernel, 8 white colored kernel. Days to silking of three colored waxy corn hybrids ranged from 61 to 73 days after sowing as midium-late ecotype. Ear length of hybrids ranged from 10.3 to 22.7 cm, and among them a total 22 waxy corn hybrids including CNU038 showed over 20 cm in ear length. The fresh weight per ear ranged from 58 to 289 g as the 32.9% of large coefficient of variance. In there results, we found yellow colored waxy corn hybrids showed relatively longer in ear length and heavier in fresh weight per ear compare to other colored waxy corn hybrids. In correlation relationships, plant height, ear height, stem diameter, ear length and ear weight showed positive correlation between themselves, while tip filling ratio did negative correlation with silking stage, plant height, ear length, ear weight and kernel thickness. Also, 100 kernel weight did positive correlation between traits related to ear and kernel.

**Key words** : Waxy corn hybrids, Days to silking, Ear length, Fresh weight, Tip filling

## I. 서론

옥수수(*Zea mays* L.)는 벼, 밀, 콩과 함께 세계에서 가장 많이 재배되는 작물종의 하나로 우리나라 전역에서 재배가 가능하며 사용목적에 따라 사일리지용, 종실용, 식용 옥수수로 나누어진다. 식용옥수수는 주로 풋옥수수로 단맛이 있는 일반 단옥수수와 당도가 훨씬 높은 초당옥수수 그리고 당도가 없는 반면에 찰기가 있는 찰옥수수 등으로 분류되어 진다. 재배적 차이를 살펴보면 식용옥수수는 타 작

물에 비하여 생육기간이 짧아 1년 2기작이 가능하고, 다양한 작물과의 작부체계에 도입될 수 있으며, 조기출하 및 주년생산으로 수익성이 높아 찰옥수수의 재배가 매년 증가되고 있다.

대부분 옥수수의 품질관련 연구는 마치종의 일반옥수수나 사료용 옥수수를 중심으로 진행되어져 왔고 우리나라를 비롯한 중국, 동남아시아에서는 주로 풋옥수수의 형태로 생산성(Choe, 2002), 식미관련 및 이·화확성(Choe 등, 2003; Ito와 Brewaker, 1981; Lee 등, 1993; Park 등, 2002; Park 등, 2007a; Park 등, 2007b; Richardson, 1960; Choe 등, 2002; Lee 등, 2002, 2006)등에 연구되고 있다.

\*Corresponding author: Tel: +82-42-821-5727

E-mail address: hblee@cnu.ac.kr

또한 천연색소가 지니고 있는 기능성에 대한 관심이 높아짐에 따라 유색찰옥수수의 품종개발과 이에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다(Lee 등, 2006; Park 등, 1998; Seo 등, 1999). 따라서 본 실험에서는 이들 제 요인들을 고루 갖춘 다용도 복합형 신품종개발을 위해 교배친 및 교잡종의 특성 및 유용형질 등을 검토하고자 실시하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 공시재료

본 시험재료는 수집 국내 수집종 옥수수 유전자원으로부터 우수 교배친으로 육성한 찰옥수수 자식계통을 이용하여 이들 각 계통들을 상호 교배하여 작성된 F<sub>1</sub> 교잡종을 생산하였다. 공시종은 노란 찰옥수수 18, 자색 찰옥수수 9, 흰색

**Table 1.** Pedigrees, crossrd lines and kernel color of waxy corn hybrids including three check hybrids.

Hybrids	Pedigree	'08 crossed lines	Kernel color
CNU003	Jeongseon S <sub>9</sub> / Cheongsong S <sub>9</sub>	532-3 / 345-1	Yellow
CNU004	Namhae S <sub>6</sub> / IK/LE F <sub>6</sub>	2367-1 / 2371-1	Yellow
CNU005	Jaere S <sub>12</sub> / Cheongsong S <sub>10</sub>	21-3 / 250-4	Yellow
CNU010	Jaere S <sub>12</sub> / Cheongsong S <sub>10</sub>	85-11 / 265-4	Yellow
CNU012	A619 S <sub>11</sub> / Cheongsong S <sub>10</sub>	124-1 / 310-4	Yellow
CNU013	Jaere S <sub>10</sub> // IK / H26 F <sub>9</sub>	130-18 // 203-3	Yellow
CNU015	Cheongsong S <sub>10</sub> / Namhae S <sub>9</sub>	153-2 / 360-2	Yellow
CNU019	Badukbengi S <sub>9</sub> / Cheongsong S <sub>10</sub>	214-3 / 314-4	Yellow
CNU020	FR805/IK3 M <sub>13</sub> // Namhae S <sub>9</sub>	231-4 // 360-5	Yellow
CNU021	Cheongsong S <sub>10</sub> // IK/LE M <sub>14</sub>	262-2 // 160-2	Yellow
CNU022	Cheongsong S <sub>10</sub> / Namhae S <sub>9</sub>	271-1 / 363-3	Yellow
CNU029	Cheongsong S <sub>10</sub> / Namhae S <sub>9</sub>	314-3 / 387-3	Yellow
CNU030	Cheongsong S <sub>10</sub> / Cheongsong S <sub>10</sub>	328-2 / 314-2	Yellow
CNU031	Cheongsong S <sub>10</sub> // IK/H26 F <sub>9</sub>	338-2 // 202-2	Yellow
CNU034	IK/LE F <sub>6</sub> // FR805/IK3 M <sub>9</sub>	2093-3 // 2114-2	Yellow
CNU037	IK/LE F <sub>6</sub> // Namhae S <sub>6</sub>	2086-2 // 2123-2	Yellow
CNU038	IK/LE F <sub>6</sub> // FR805/IK3 M <sub>9</sub>	2087-2 // 2113-1	Yellow
CNU048	IK/LE M <sub>12</sub> // Unknown S <sub>13</sub>	1213-1 // 1311-2	Yellow
CNU050	Namhae S <sub>8</sub> / Jeongson S <sub>9</sub>	669-1 / 510-2	Purple
CNU052	Yangpyeong S <sub>11</sub> / Namhae S <sub>8</sub>	1172-2 / 689-1	Purple
CNU057	Namhae S <sub>9</sub> / Namhae S <sub>9</sub>	490-2 / 510-2	Purple
CNU059	Yangpyeong S <sub>12</sub> / Namhae S <sub>9</sub>	594-2 / 510-2	Purple
CNU067	Namhae S <sub>9</sub> / Yangpyeong S <sub>12</sub>	747-3 / 650-1	Purple
CNU068	Namhae S <sub>9</sub> / Yangpyeong S <sub>12</sub>	757-1 / 659-1	Purple
CNU076	Namhae S <sub>9</sub> / Namhae S <sub>9</sub>	863-1 / 769-1	Purple
CNU081	Namhae S <sub>9</sub> / Yangpyeong S <sub>12</sub>	983-2 / 478-2	Purple
CNU082	Namhae S <sub>9</sub> / Yangpyeong S <sub>12</sub>	994-3 / 702-1	Purple
CNU083	IK/LE M <sub>12</sub> // Jaewon/Bosung F <sub>16</sub>	1203-1 // 1153-1	White
CNU084	IK/LE M <sub>12</sub> // Unknown S <sub>12</sub>	1209-1 // 1240-3	White
CNU085	Unknown, S <sub>13</sub> // Jaewon/Bosung F <sub>16</sub>	1287-1 // 1149-1	White
CNU090	Jaewon/Bosung F <sub>15</sub> // Kongju S <sub>8</sub>	1420-2 // 1305-1	White
CNU092	Jaewon/Bosung F <sub>15</sub> // Unknown S <sub>10</sub>	1956-3 // 1870-2	White
CNU097	Namhae S <sub>9</sub> // IK/LE F <sub>6</sub>	2367-2 // 2371-	White
CNU099	Jaewon/Bosung F <sub>15</sub> // Jaewon/Bosung F <sub>15</sub>	1483-2 // 1653-2	White
CNU101	Jaewon/Bosung F <sub>15</sub> // Jaewon/Bosung F <sub>15</sub>	1485-1 // 1548-2	White
CNU103	Jaewon/Bosung F <sub>15</sub> // Jaewon/Bosung F <sub>15</sub>	1648-2 // 1548-3	White
CNU107	Jaewon/Bosung F <sub>16</sub> // Jaewon/Bosung F <sub>15</sub>	1724-1 // 1625-1	White
Check <sup>1)</sup>	Daehakchalgold 1, F <sub>1</sub>		Yellow
Check <sup>2)</sup>	Heukjinjuchal, F <sub>1</sub> ,		Purple
Check <sup>3)</sup>	Yeonong 1, F <sub>1</sub>		White

<sup>1)</sup>Lee 등(2009), <sup>2)</sup>Cha 등(1992), <sup>3)</sup>Choe 등(2002)

찰옥수수 10개를 사용하였으며, 각 교잡종에 대한 종피 색깔별 비교를 위해 사용된 대조구로는 노란색의 유색찰옥수수인 대학찰골드 1호, 검정 찰옥수수로 숙기가 빠르고 수량성이 높은 흑진주찰, 흰찰 옥수수로 과피의 두께가 얇은 특성을 가진 연농 1호인 3품종을 표1과 같이 사용하였다.

## 2. 재배 방법

공시된 찰옥수수 37개 교잡종들의 주요 작물학적 특성과 종실의 이삭특성 등을 비교하기 위해 2009년 4월 20일 충남 농업기술원 전특작 포장에 재식밀도를  $70 \times 25$  cm로 1주 1본으로 시험구 배치는 난괴법 3반복으로 점파하였다. 시비량은  $N-P_2O_5-K_2O(20-3-6\text{kg}/10\text{a})$ 로 이 중 질소는 절반을 밑거름으로 사용하였고 나머지 절반은 7~8엽기에 웃거름으로 추비하였으며 인산과 칼리는 전량 기비로 사용하였다. 파종 후 흑색비닐로 멀칭 하였고, 조명나방 방제를 위해 토양살충제인 후라단을 10a당 2 kg씩 1회 살포하였다. 기타 재배관리는 옥수수 표준재배법에 준하였다.

## 3. 생육 특성

4월 24일에 파종한 찰옥수수 37개 교잡종의 주요 특성 조사로 생육초기에 출사 후에 간장, 착수고, 경직경 등을 조사하였으며 수확 후에는 이삭특성으로 이삭길이, 이삭직경, 이삭무게, 착립율 등을 조사하였다. 종실특성으로 건조 후에 낱알의 길이·두께 및 폭과 100립중 등을 반복당 10개체를 조사하였다.

## III. 결과 및 고찰

고품질 기능성 찰옥수수 품종육성을 위하여 전체 120개 조합 중 표현형으로 숙기와 이삭크기가 우수하다고 선발된 찰옥수수 37개 교잡종에 대한 주요 농업 형질에 대한 특성 비교는 Table 2와 같다.

**출사 일수:** 찰옥수수 37개 교잡종들의 평균 출사 일수는 67일이었고, 출수범위는 61~73일로 가장 짧은 교잡종과 가장 늦은 교잡종간에는 12일의 차이를 보였다. 출사 일수가 65일 이내로 조생종군에 속하는 교잡종들은 전체 20%인 22개 교잡종으로 나타났는데 그 중 CNU005, CNU0012,

CNU0013, CNU0015이 63일로 가장 빨랐고, 65~69일인 중생종군은 45%로, 70일 이상의 중만생종군은 35%의 교잡종이 속하였다. 공시 교잡종 중 CNU004, CNU0034, CNU0037 등이 72일로 가장 늦었는데. 대부분의 교잡종은 65~69일에 속하는 것으로 나타났다. 찰옥수수의 낱알색에 따른 분포는 노란찰옥수수가 숙기별로 고르게 분포를 보인 반면에, 자색찰옥수수와 흰찰 옥수수는 중만생종으로 65~75일에 속하는 비율이 86~94%를 차지하고 있어 노란찰옥수수에 비해 자색찰옥수수와 흰찰 옥수수의 숙기가 상대적으로 늦은 경향을 나타내었다. Ryu 등(2001)과 Jung(2004) 역시 공시된 검정찰옥수수의 숙기가 늦은 경향을 보인다고 하여 국내 자주색 옥수수의 유전자원이 만생종임을 확인할 수 있었다. 따라서 유색 찰옥수수의 조기 시장 출하를 위해서는 조숙특성의 유전자원의 발굴과 개발이 요구되었다. 이에 대해 Park 등(1987)과 Park 등(2010)은 옥수수는 단일성 작물로서 재배 환경보다는 단일과 고온에 의하여 출사일수가 단축되며 영양생장기간이 짧은 조숙종 대부분은 생육 및 품질이 떨어져 중만생종이 주로 육성되어 졌다고 보고 한 바 있다. 최근 경지이용률 증대를 통한 농가 소득 증대를 위해 1년 2기작 품종육성 및 재배기술이 연구되어지고 있는데, 2기작 재배시 출사기가 늦으면 유효 생육기간의 감소 및 저온으로 이삭의 성숙 불량에 유발됨으로 조숙찰옥수수 계통육성 등 출사 일수에 관련된 연구가 진행되고 있다(Kim 등 2000; Kim 등 2010; Cha 등 2010).

**간장:** 공시 교잡종의 간장의 크기는 114~201 cm의 범위를 보였고 착수고는 46~96 cm로 나타났으며 간장에 대한 착수고의 비율이 50% 내외를 보였다. 이에 대해 Ryu *et al.* (2001)은 착수고율이 50%미만일 경우 육성된 교잡종이 도복 안정성을 갖는 것으로 보고한 바 있어 본 실험에서 공시된 교잡종의 경우 도복 등 환경재해에 매우 안정적일 것으로 나타났다. 경직경은 16.5~27.6 mm의 범위를 보였는데 이 중 CNU102 등은 27 mm 이상으로 나타나 기 보고된 국내 보급종인 사료용 강평옥보다도 높게 나타났다(Ji 등 2009).

**이삭길이:** 공시종에 대한 이삭길이의 범위는 10.3~22.7 cm였으며, 평균은 16.5 cm를 나타내었는데 CNU038 등에서 20 cm 이상으로 높게 나타났다. 개체당 이삭무게는 58~289 g로 매우 큰 변이를 보였으며 변이계수 역시 32.9%로 교잡종간에 큰 차이를 알 수 있었다. 착립율의 경우 교잡종

간 범위는 71~100%를 보였는데 종피색깔별 교잡종간 변이는 적은 편으로 나타났다. 이들 교잡종의 공통점은 대부분 이삭길이와 출사일수가 길고 착립율이 낮은 경향을 보였다.

**100립중 :** 종실 관련 특성으로 낱알의 길이의 범위는 6.7~11.0 mm, 낱알폭은 6.5~9.8 mm, 낱알두께는 3.2~6.1 mm의 범위로 나타났으며, 공시 교잡종의 평균 100립중은 26.3 g으로 그 중 CNU089가 20.6 g로 가장 낮았고 CNU095가 43.3 g인 대립종으로 나타나 교잡종간 다양한 변이를 나타냈다, 특히 CNU035, CNU037 등에서 비교적 이삭무게가 높았으며 종피는 노란색으로 확인되었다.

**이삭무게 :** 공시된 찰옥수수 37개 교잡종들의 이삭당 평균무게는 146.7 g로 최저 57.7 g에서 최고 289.2 g의 범위를 보여 교잡종간에 변이가 크게 나타났다. 이삭무게가 100 g 미만인 교잡종은 CNU089에서 58 g으로 가장 가벼웠고 대부분 100~200 g 범위였으며, 250 g이상의 교잡종은 CNU004, CNU042, CNU037, CNU038 등으로 전체의 4%로써 이들

모두가 노란찰 옥수수로 확인되었다.

**특성 간 상관 :** Lee(1994)는 찰옥수수에 대한 수량 증가를 위해서 특성들간 상관 관계를 이용해 교배 조합을 작성하는 것이 육종효율을 높일 수 있다고 보고 한 바 있다, 본 실험에서 찰옥수수 37개 교잡종의 주요 생육특성간의 상관 관계는 Table 3과 같다. 출사 일수는 이삭길이 그리고 낱알두께에서 고도의 정의 상관 관계를 보였으나 착립율과 낱알 길이 간에서는 부의 상관관을 나타내었으며, 초장, 착수고, 경직경, 이삭길이, 이삭직경 및 이삭무게 사이에는 정의 상관 관계를 보여 이를 옥수수 수량을 증대시키는데 필요한 육종 지표로 활용하는데 유리할 것으로 판단되었다. 착립율은 출사기, 초장, 착수고, 이삭길이, 이삭무게 및 낱알두께와 부의 상관관계로 나타났다. 낱알길이, 낱알폭, 낱알두께 등 종실 특성들은 이삭길이, 이삭직경, 이삭무게 등 이삭특성과 정의 상관 관계를 보였고 100립중은 초장, 착수고, 이삭길이, 이삭직경, 이삭무게, 낱알길이 그리고 낱알폭과 정의 상관 관계를 나타내었다. 이에 대해 Kim(1997)은 수량 관련요소

**Table 2.** Agronomic characters of 37 waxy corn hybrids developed in CNU.

Characters Hybrids.	Days to silk (days)	Plant ht. (cm)	Ear ht. (cm)	Stem dia. (mm)	Tillers/Plant (no.)	Ear			Tip filling (%)	Kernel len'th (mm)	Kernel wt. (mm)	Kernel depth (mm)	100 grain wt (g)
						len'th (cm)	dia. (cm)	wt. (g)					
Yellow corn hybrid													
CNU003	66	173	74	24.2	2.3	15.9	41.7	158	92	7.7	7.6	3.2	27.8
CNU004	72	201	97	27.4	1.6	22.3	47.0	268	85	9.9	8.5	4.7	37.8
CNU005	63	170	87	22.0	1.0	18.1	39.4	148	93	10.1	8.5	4.6	28.6
CNU010	65	175	86	22.1	0.8	16.3	41.0	154	92	10.0	8.9	4.9	37.5
CNU012	63	161	80	23.0	3.2	16.0	45.3	193	94	10.3	9.0	4.3	35.1
CNU013	63	152	75	23.5	1.1	14.2	39.6	122	89	9.3	8.4	3.5	29.9
CNU015	63	164	76	23.6	3.0	17.1	42.4	180	92	9.7	8.1	4.9	31.3
CNU019	65	153	64	24.1	3.4	18.4	40.3	176	96	9.9	8.1	4.7	30.3
CNU020	67	154	55	22.1	3.1	17.8	43.5	175	90	9.8	9.3	4.6	32.8
CNU021	64	173	77	21.0	1.7	16.8	40.4	156	93	11.0	9.0	4.8	32.0
CNU022	66	170	79	22.9	2.3	16.4	42.1	174	91	8.8	7.5	3.4	35.6
CNU029	70	176	88	23.5	1.5	15.9	43.3	173	98	10.5	9.1	4.5	35.3
CNU030	68	141	67	21.6	1.6	14.8	34.1	87	92	8.9	7.9	5.2	37.3
CNU031	65	151	76	21.6	2.7	17.0	39.7	156	93	9.1	8.4	5.2	35.5
CNU034	72	173	86	22.5	1.8	20.6	45.9	215	87	10.0	9.0	5.1	35.5
CNU037	72	181	87	25.3	1.9	21.0	50.4	289	90	10.8	8.7	5.2	39.2
CNU038	71	176	85	22.8	2.3	22.7	47.0	258	89	10.2	8.6	4.8	36.9
CNU048	66	155	75	20.3	1.8	15.0	39.1	135	98	9.7	8.9	4.9	27.7
Purple corn hybrid													
CNU050	63	170	68	23.7	3.4	16.4	43.5	182	98	10.8	8.8	4.3	38.0
CNU052	66	189	86	24.4	2.1	15.4	40.4	159	98	9.9	8.2	4.2	26.9
CNU057	70	177	90	24.7	2.3	15.3	37.0	126	99	9.0	7.0	5.0	24.1

**Table 2.** Agronomic characters of 37 waxy corn hybrids developed in CNU (continued).

Hybrid No.	Characters	Days to silking (days)	Plant ht. (cm)	Ear ht. (cm)	Stem dia. (mm)	Tillers/Plant (no.)	Ear			Tip filling (%)	Kernel len'th (mm)	Kernel wt. (mm)	Kernel depth (mm)	100 grain weight (g)
							len'th (cm)	dia. (cm)	wt. (g)					
CNU059		66	170	84	22.2	2.4	14.2	37.8	124	99	9.5	8.1	4.4	30.2
CNU067		66	167	78	21.4	3.1	17.4	41.7	174	95	10.4	7.8	4.3	34.1
CNU068		67	168	77	22.4	3.7	17.0	41.5	160	96	10.3	8.5	4.0	29.5
CNU076		70	168	71	23.2	2.8	15.9	36.3	121	90	9.7	8.7	5.2	33.5
CNU081		66	177	82	24.1	1.6	14.7	42.3	138	91	10.6	8.1	4.8	31.1
CNU082		68	169	85	22.6	2.4	16.3	38.5	146	100	9.4	8.8	4.5	30.6
White corn hybrid														
CNU083		64	176	74	20.7	2.2	15.3	37.5	130	90	10.1	9.8	4.9	37.9
CNU084		63	167	74	19.0	2.1	17.3	40.3	166	90	10.5	9.5	4.5	38.1
CNU085		66	187	87	22.9	1.5	20.1	36.3	159	93	9.2	9.4	4.9	37.6
CNU090		68	173	86	25.6	0.9	18.0	37.0	138	90	8.6	7.7	4.3	24.8
CNU092		68	173	93	26.1	2.6	19.2	41.1	180	98	8.8	8.9	4.7	27.5
CNU097		68	163	81	26.1	1.8	21.7	41.5	232	94	9.0	8.5	5.5	34.0
CNU099		70	170	84	27.0	2.5	16.1	39.4	133	94	9.2	8.0	4.7	31.6
CNU101		68	158	78	26.3	2.3	16.2	38.0	130	94	8.6	7.4	4.6	22.1
CNU103		71	135	75	23.5	2.0	16.3	33.3	99	93	7.9	7.9	5.2	21.6
CNU107		70	151	65	22.6	1.7	16.5	33.8	102	93	8.6	9.1	5.2	32.0
Check hybrid														
Chalok1 <sup>†</sup>		63	150	55	22.6	1.1	16.5	37	187	94	-	8.2	-	23.0
Yeonong1 <sup>†</sup>		71	177	39	22.0	3.3	14.8	31.2	214	96	-	7.8	-	22.2
Daehackchal Gold <sup>†</sup>		70	187	58	24.7	1.3	21.2	40.7	278	8	-	8.5	-	23.4
Mihuekchal <sup>†</sup>		72	181	68	23.2	1.2	17.4	42.9	240	90	-	7.2	-	22.1
Mean		67	167.7	79.2	23.2	2.1	17.1	40.5	162.5	93.2	9.6	8.4	4.6	32.1
SD <sup>†</sup>		2.8	12.9	8.6	1.8	0.7	2.2	3.7	44.6	3.6	0.8	0.6	0.5	4.7
Max.		72	201	97	27.4	3.7	22.7	50.4	289	100	11	9.8	5.5	39.2
Min.		63	135	55	19	0.8	14.2	33.3	87	85	7.7	7	3.2	21.6
CV(%) <sup>†</sup>		4.2	7.7	10.9	8	33.2	12.8	9.2	27.4	3.8	8.3	7.4	11	14.7

<sup>†</sup>S.D. : Standard deviation <sup>†</sup>C.V. : Coefficient of variation <sup>†</sup>Control hybrids.

**Table 3.** Correlation coefficients among 13 agronomic characters in 37 waxy corn hybrids.

Characters <sup>1</sup>	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1. Days to silking	0.163	0.257**	0.13	0.004	0.460**	-0.037	0.174	-0.446**	-0.226*	-0.031	0.468**	0.093
2. Plant height	-	0.745**	0.441**	0.179	0.592**	0.539**	0.629**	-0.329**	0.467**	0.415**	0.011	0.494**
3. Ear height		-	0.475**	0.038	0.499**	0.450**	0.509**	-0.271**	0.331**	0.105	0.055	0.217*
4. Stem diameter			-	0.154	0.261**	0.231*	0.279**	-0.14	0.062	0.085	-0.053	0.034
5. Tillers/plant				-	0.236*	0.161	0.212*	-0.023	0.097	0.139	-0.032	0.051
6. Ear length					-	0.510**	0.795**	-0.520**	0.187	0.468**	0.296**	0.553**
7. Ear diameter						-	0.884**	-0.141	0.717**	0.369**	-0.217*	0.551**
8. Ear weight							-	0.210*	0.571**	0.463**	-0.017	0.675**
9. Tip filling								-	0.083	-0.171	-0.240*	-0.12
10. Kernel length									-	0.424**	-0.185	0.499**
11. Kernel width										-	0.185	0.636**
12. Kernel thickness											-	0.151
13. 100 grain weight												-

\*, \*\*Significant at the level of 0.05 and 0.01 probability, respectively.

중 이삭의 종실중은 초장, 착수고 그리고 이삭길이 등과 유전적 또는 표현형적으로 고도의 상관성이 있다고 보고한 바 있다.

#### IV. 결론

옥수수의 경우 우수 교잡종 육성은 특별조합능력이 높은 조합을 선발하는 것이 일반적임으로 본 연구 역시 각 교배조합에 사용된 교배친과 교잡종의 조합능력을 평가하여 선발·이용하는 것이 효과적일 것으로 판단된다.

#### 감사의 글

본 연구는 2008년 농림수산식품기술기획평가원의 연구개발과(108010-4) 지원에 의해 이루어졌음.

#### 참고 문헌

- Cha HJ, Lee MS, Bok TG, Shin WS, Ju JI, Choi HG, Lee HB. 2010. Major characteristics of early waxy hybrids. Korean J. Sci. 42(1): 71.
- Choe JC. 2002. Present status and prospect of crop production technology to improve the crop quality and functionality. Korean J. Crop Sci. 47(s): 1-14.
- Choe BH, Lee WK, Baek MK, Lee HB, Park SU. 1993. Tenderness of Korean glutinous maize hybrids. RDA. J. Agri. Sci. 35: 33-44.
- Ito GM, Brewbaker JL. 1981. Genetic advance through mass selection for tenderness in sweet corn. American J. Hort. Sci. 106(4): 496-499.
- Ji HC, Lee JK, Kim KY, Yoon SH, Lim YC, Kwon OD, Lee HB. 2009. Evaluation of agronomic characteristics, forage production and quality of corn hybrids for silage at paddy field in southern region of Korea. Korean J. Grassl. Forage Sci. 29(1): 13-18.
- Jung TW. 2004. Studies on characteristics related to eating quality for improving fresh waxy corn. Ph.D. Diss., Kyungpook Nat'l Univ., Daegu, Korea.
- Jung TW, Kim SL, Moon HG, Son BY, Kim S, Kim SK. 2005. Major characteristics related to eating quality in waxy corn hybrids. Korean J. Crop Sci. 50(S): 152-160.
- Kim TI. 1997. Genetic variation in waxy corn hybrids. Ph.D. dissertation, Chungnam Nat'l Univ., Daejeon, Korea.
- Kim ES, Kim SK, Kim DH, Son BY, Kang DJ, Choe ZR, Song GW. 2000. Effects of planting densities on growth and yield of fresh waxy corn as second crop. Korean J. Crop Sci. 43(3): 190-194.
- Kim SK, Jung TW, Lee YY, Song DY, Yu HS, Lee CW, Kim YG, Lee JE, Kwak CG, Jong SK. 2010. Effect of nursery stage and plug cell size on growth and yield of waxy corn. Korean J. Crop Sci. 55(1): 24-30.
- Lee IS, Choe BH, Lee WK, Lee HB. 1993. Inheritance of pericarp thickness of waxy maize. Korean J. Crop Sci. 38(6): 489-494.
- Lee WG. 1994. Genetic analysis for major characters of waxy corn developed from Korea local corn (*Zea mays* L.). Ph.D. Diss., Chungnam Nat'l Univ., Daejeon, Korea.
- Lee HB, Park BY, Ji HI, Cho JW, Kim SH, Mo EK, Lee MR. 2006. Antioxidant activity and agronomic characteristics of colored waxy corns. Korean J. Crop Sci. 51(S): 179-184.
- Park SU, Park KY, Kang YK, Moon HG, Jong SK. 1987. Effect of plant density on growth and yield of sweet corn hybrid. Korean J. Crop Sci. 32(1): 92-96.
- Park SZ, Lee JH, Han SJ, Kim HY, Ryu SN. 1998. Quantitative analysis and varietal difference of cyanidin 3-glucoside in pigmented rice. Korean J. Crop Sci. 43(3): 179-183.
- Park KJ, Min HK, Heo NK, Ryu SH, Park JY, Cha SW, Huh CS, Lee JW. 2002. A new high quality waxy corn hybrid, "Heugjeomchal". Korean J. Breed. Sci. 34(4): 375-376.
- Park K.J, Ryu SH, Min HK, Seo JS, Park JY, Goh BD, Jang JS, Kim NS. 2007a. A new black waxy corn hybrid cultivar, "Miheugchal" with good eating quality and high yield. Korean J. Breed. Sci. 39(1): 106-107.
- Park KJ, Park JY, Ryu SH, Goh BD, Seo JS, Min HK, Jung TW, Huh CS, Ryu IM. 2007b. A new waxy corn hybrid cultivar, "Mibaek 2I" with good eating quality and lodging resistance. Korean J. Breed. Sci. 39(1): 108-109.
- Park KJ, Park JY, Goh BD, Jang EH, Yoon BS, Jang JS. 2010. Effect breeding and supply of seed in Korea waxy corn. Korean J. Crop Sci. 42(1): 15.
- Richardson DL. 1960. Pericarp thickness in popcorn. Agron. J. 52: 77-80.
- Ryu SH, Park JY, Huh NK, Min HK. 2001. Relationship between genetic distance and hybrid performance of black waxy corn (*Zea mays* L.). Korea J. Breed. Sci. 33(2): 95-103.
- Seo YH, Kim IJ, Yie AS, Min HK. 1999. Electron donating ability and contents of phenolic compounds, tocopherols and carotenoids in waxy corn (*Zea mays* L.). Korean J. Food Sci. and Tech. 31(3): 581-585.