

녹두 유전자원의 Vitexin 및 Isovitexin 함량 변이

김동관^{1*}, 손동모¹, 천상욱², 이경동³, 임요섭⁴

¹전라남도농업기술원, ²(주)이파리넷, ³동신대학교, ⁴순천대학교

Variation of Vitexin and Isovitexin Contents in Mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek) Germplasms

Dong-Kwan Kim^{1*}, Dong-Mo Son¹, Sang-Uk Chon², Kyung-Dong Lee³, Yo-Sup Rim⁴

¹Jeollanamdo Agricultural Research and Extension Services, Naju 520-715, Korea

²EFARINET Co. Ltd., TBI Center, Chonsun University, Gwangju 501-759, Korea

³Department of Oriental Medicine Materials, Dongshin University, Naju 520-714, Korea

⁴Collage of Bio Industry Science, Suncheon National University, Suncheon 540-742, Korea

Abstract - In this study, the selected 789 lines having agronomic values out of over 2,500 mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek) germplasms, examined the 27 characters including hypocotyl color and leaf size of 401 lines in 2005 and of 388 lines in 2006, and analyzed the contents of vitexin and isovitexin in these mungbean germplasms. The average contents of vitexin and isovitexin in mungbean of the 401 lines used in 2005 were 8.71(1.1 ~ 13.4) and 9.54(0.9 ~ 15.9) mg/g, respectively, and the correlation coefficient (R^2) of the contents of vitexin and isovitexin was 0.958. Nine lines including VC3890B were selected to be the ones containing high vitexin and isovitexin. The average contents of vitexin and isovitexin in mungbean of the 388 lines used in 2006 were 10.17(2.0 ~ 15.9) and 10.64(0.2 ~ 17.6) mg/g, respectively, and the correlation coefficient (R^2) of the contents of vitexin and isovitexin was 0.958. Six lines including VC4096-2B-4-B-2-B were selected to be the ones containing high vitexin and isovitexin. The contents of vitexin and isovitexin were higher in the mungbean with larger leaves and longer ripening period out of the main characters.

Key words - Flavonoids, Germplasms, Isovitexin, Mungbean, Vitexin

서 언

녹두에 함유된 flavonoid 화합물로 vitexin과 isovitexin를 동정하고 미백활성 등을 보고하였고(Jeong *et al.*, 1998; Kim *et al.*, 1998), 유전자원 195점의 vitexin과 isovitexin의 함량변이를 검토하였으며(Kim *et al.*, 2005), vitexin과 isovitexin은 녹두 종피에만 존재한다(Kim *et al.*, 2008b). 남부지역에서 녹두 관행 파종기인 6월 중순보다 늦거나(7월 중순) 빨리(5월 중순) 파종할수록 vitexin과 isovitexin 함량이 많고(Kim *et al.*, 2008c), 유박이나 광석분말을 사용할 때 vitexin과 isovitexin 함량이 유의적으로 증가하는 반면에 멀칭에 따른 이들 성분의 함량증진 효과는 없다

(Kim *et al.*, 2008a). 그리고 vitexin과 isovitexin 함량이 매우 많은 소현(Kim *et al.*, 2008d), 배축이 자색으로 나물에 안토시아인(delphinidin-3-glucoside)이 함유된 다선(Kim *et al.*, 2008e) 및 바구미 저항성인 장안녹두(Lee *et al.*, 2000) 등 질적 형질이 개선된 품종이 육성되었다. 녹두 개화일수, 수량 및 수량 관련 형질 유전, 유전력과 형질 상호간의 관계(Lee and Lee, 1986; 1987; Lee *et al.*, 1986), 녹두 양적형질의 조합력과 특정조합능력의 세대간 차이(Ko, 1982), 녹두에서 배축 자색 및 종피광택 형질의 유전과 종피광택 유전자의 RFLP 연관(Yang *et al.*, 1999) 등 기타 양적 질적 형질의 유전에 관한 연구는 수행되었다. 또한 녹두 종실의 단백질, 지방, 전분 등의 정밀한 특성(Kim *et al.*, 1981; Um *et al.*, 1990; Kweon and Ahn, 1993; Jung *et al.*, 1991; Lee *et al.*, 1997)과 물 추출물의 유리

*교신저자(E-mail) : dkkim@jares.go.kr

당, 유리아미노산, 무기질, 흡광도, 색소 등 이화학적특성을 보고하였다(Koh *et al.*, 1997). 한편 국내 콩 유전자원의 isoflavonone 함량, 지방함량 및 지방산 조성 변이 양상을 분석하여 국산 콩 품종개발의 기초자료로 활용하려 하였다(Choung, 2006; Choung *et al.*, 2006). 또한 우리나라 야생콩 유전자원 70계통의 단백질, 지방 및 지방산 조성변이 분석(Kim and Park, 2005), 중국 25개 지역에서 수집한 야생콩 6,172계통에 대한 지방, 단백질 함량 비교(Dong *et al.*, 2001), 중국 Jilin 지역에서 수집한 야생콩 647계통의 백립중, 단백질, 지방함량 분포 등 농업적 조사(Yang and Han, 1993) 등을 통해 기능성 야생콩을 선발함으로써 나물콩 품종육성 재료로 활용하려 하였다. 콩 품종의 isoflavone 함량과 항산화 활성(So *et al.*, 2001)을 분석하여 장류용 콩 가공적성 품종육성에 이용하려 하였다. 그러나 녹두는 전술한바와 같이 유전자원을 대상으로 형질특성과 flavonoids 화합물 함량 변이 조사를 통한 고기능성 계통을 선발하고 품종육성에 이용하려는 시도는 매우 미미하다. 따라서 녹두에서 유전자원의 이용성 증진 및 품종육성의 기초자료로 활용하고자 본 연구를 수행하였다.

재료 및 방법

1996년부터 2002년까지 녹두 유전자원 2,500여 계통의 특성을 검정하면서 작물학적 가치가 있는 1,046계통을 선발하고, 2005년에 IT182296(VC3890B) 등 589계통, 2006년에 IT154859(VC 4096-2B-4-B-2-B) 등 457계통을

대상으로 질양적형질 조사와 종실의 vitexin 및 isovitexin 함량을 분석하였다. 본 실험은 전라남도농업기술원에서 2005년 6월 14일과 2006년 6월 16일에 60×10 cm 재식밀도로 점파하여 본엽 3엽기에 주당 2개체로 고정하였다. 시비량은 1,000 m² 당 질소 4 kg 인산 7 kg, 가리 6 kg을 경운 쇄토 전에 전량기비 하였고 기타 재배법은 관행에 준하였다. 출현부터 전 생육기간 동안 배축색, 신육형, 모용의 다소, 엽색, 등숙기간, 탈립성, 종피광택, 종피색, 천립중 등 27가지 형질특성을 녹두 유전자원 특성조사 및 관리요령(농촌진흥청, 2006)에 준하여 조사하고 분리가 진행되지 않는 유전자원 중 종실이 수확된 2005년 401계통, 2006년 388계통을 분석재료로 활용하였고 2005년과 2006년 연구포장의 토양 이화학적성은 Table 1과 같다. 수확한 종실은 분쇄기(C/11/1, Glenmills, USA)를 이용하여 분말화하여 vitexin과 isovitexin 분석시료로 활용하였다. 분석시료의 수분함량은 분쇄시료 3.0 g을 105℃에서 2시간 건조하여 건조 전후 무게변화를 기초로 수분함량을 평가하는 상압가열건조법으로 측정하였고, vitexin과 isovitexin 함량은 수분함량을 보정한 무게로 환산하여 산출하였다. Vitexin과 isovitexin 함량은 시료 1.0 g에 70% ethanol 15 ml 첨가하여 80℃에서 90분 동안 추출하고 상온에서 냉각 후 syringe filter(13 mm/0.20 μm)로 여과하여 HPLC로 분석하였다. HPLC는 Waters사의 Alliance 2695 시스템을 사용하였고 기타 분석조건은 Table 2와 같다. 각 시료는 3반복 분석하였고 vitexin과 isovitexin 표준물질을 이용하여 외부표준물질의 농도별 peak 면적을 기초로

Table 1. Chemical properties of soils from experimental plot in 2005 and 2006

| Year | pH(1:5) | O.M(g/kg) | Av. P ₂ O ₅ (mg/kg) | Ex. Cat. (cmol(+)/kg) | | | C.E.C (cmol(+)/kg) |
|------|---------|-----------|--|-----------------------|------|-----|-----------------------|
| | | | | K | Ca | Mg | |
| 2005 | 6.3 | 20 | 336 | 0.5 | 9.1 | 3.0 | 13.1 |
| 2006 | 6.7 | 23 | 369 | 0.6 | 10.5 | 3.4 | 15.4 |

Table 2. High-performance liquid chromatography (HPLC) conditions for analysis of vitexin and isovitexin

| Conditions | Used equipment |
|--------------|---|
| Mobile phase | Chromatography used a Waters 2695 Alliance system, Waters 2996 photodiode array detector, and Empower software. |
| Flow rate | |
| Detector | |
| Column type | |
| Column size | |
| Oven temp. | |

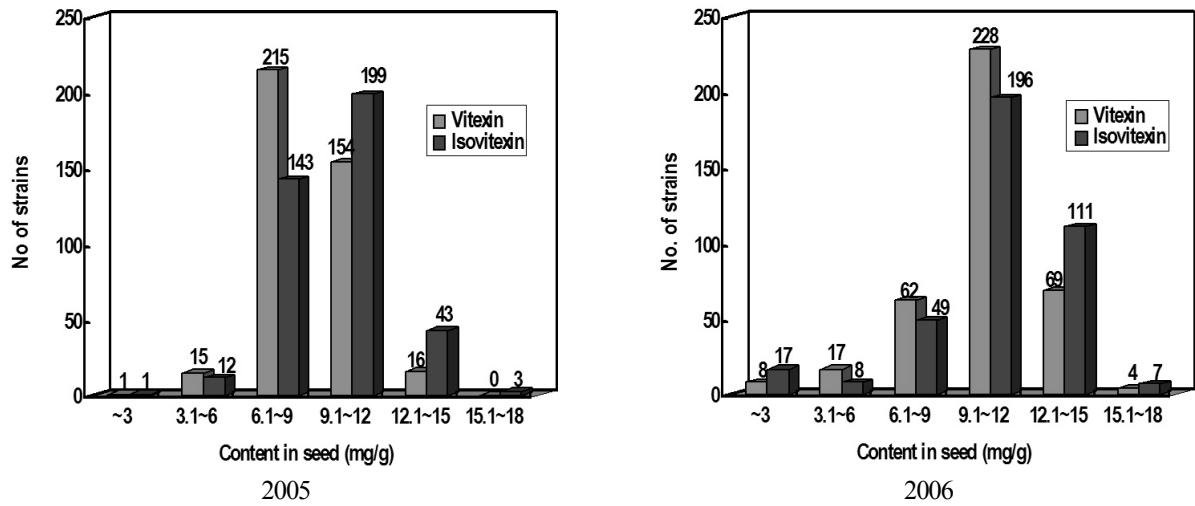


Fig. 1. Distribution of vitexin and isovitexin contents in seed of 401 and 388 mungbean germplasm strains in 2005 and 2006 respectively

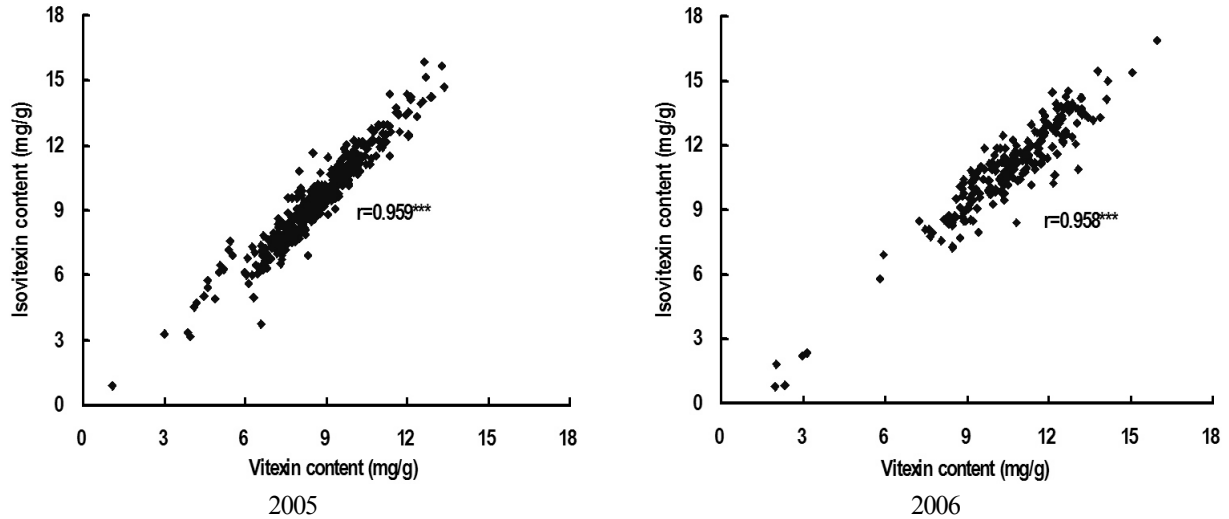


Fig. 2. Correlation between vitexin and isovitexin contents in seed of 401 and 388 mungbean germplasm strains in 2005 and 2006 respectively

검량식에 의해 계산하였다.

결과 및 고찰

2005년 포장에 전개한 589계통 중 분리 없이 정상적으로 수확된 401계통의 vitexin과 isovitexin 평균 함량은 각각 8.7(1.1~13.4), 9.4(0.9~15.9) mg/g, 2006년 포장에 전개한 457계통 중 분리 없이 정상적으로 수확된 388계통 종실의 vitexin과 isovitexin 평균 함량은 각각 10.2(2.0~15.9), 10.7(0.6~17.6) mg/g이었다(not table). 이 결과를 바탕으로 2005년 시험계통에서 VC3890B, PAGASA7 등 vitexin과 isovitexin 고 함유 자원 9계통, 2006년 시

험계통에서 VC4096-2B-4-B-2-B, VC3158-2B-1-2B 등 vitexin과 isovitexin의 고함유 자원 6계통을 선발하였다. 2005년 시험계통의 vitexin 분포는 Fig. 1과 같이 6.1~9.0 mg/g 54%, 9.1~12.0 mg/g 38%, isovitexin 분포는 9.1~12.0 mg/g 50%, 6.1~9.0 mg/g 36% 순으로 점유하였다. 반면에 2006년 시험계통의 vitexin 분포는 9.1~12.0 mg/g 59%, 12.1~15.0 mg/g 18%, 6.1~9.0 mg/g 16%, isovitexin 분포는 9.1~12.0 mg/g 51%, 12.1~15.0 mg/g 29%, 6.1~9.0 mg/g 13% 순으로 점유하였다. 이와 같은 결과는 시험에 이용된 자원, 토양 등 재배 조건 및 기상 등의 영향에 의한 것으로 보인다. 일반적으로 flavonoids 등 기능성성분은 미량으로 함유되어 있고, 품

Table 3. Variation of vitexin and isovitexin contents in 401 mungbean germplasms according to major characteristics in 2005

| Characteristics | | No. of strains | Content (mg/g) | |
|-----------------------------|-----------------|----------------|----------------|------------|
| | | | Vitexin | Isovitexin |
| Growth habit | Erect | 22 | 9.0±0.8 | 9.8±1.1 |
| | Semi-erect | 155 | 8.4±2.0 | 9.2±2.4 |
| | Spreading | 224 | 8.9±1.5 | 9.8±2.0 |
| Hypocotyl color | Green | 149 | 9.0±1.7 | 9.8±2.1 |
| | Greenish purple | 252 | 8.6±1.7 | 9.4±2.1 |
| Pubescence density | Sparse | 41 | 8.9±1.2 | 9.8±1.6 |
| | Moderate | 300 | 8.7±1.7 | 9.5±2.1 |
| | Profuse | 60 | 8.8±1.8 | 9.8±2.4 |
| Leaf color | Light green | 26 | 8.0±1.7 | 8.8±2.1 |
| | Green | 329 | 8.7±1.7 | 9.6±2.1 |
| | Dark green | 46 | 9.1±1.5 | 9.9±2.0 |
| Leaf size | Large | 97 | 9.6±1.8 | 10.6±2.3 |
| | Moderate | 299 | 8.4±1.6 | 9.2±2.0 |
| | Small | 5 | 8.1±0.9 | 8.9±1.3 |
| Shattering property | Hard | 57 | 8.9±1.7 | 9.6±2.4 |
| | Semi-hard | 344 | 8.7±1.7 | 9.5±2.1 |
| Pod curvature | Straight | 145 | 8.6±1.7 | 9.5±2.1 |
| | Moderate | 195 | 8.8±1.7 | 9.7±2.2 |
| | Incurve | 61 | 8.7±1.4 | 9.2±1.9 |
| Pod color at maturity | Pale yellow | 5 | 8.1±2.3 | 8.2±3.1 |
| | Brown | 7 | 8.8±0.9 | 9.9±1.4 |
| | Black | 389 | 8.7±1.7 | 9.6±2.1 |
| Luster on seed coat | Dull | 213 | 8.7±1.7 | 9.4±2.2 |
| | Shiny | 188 | 8.7±1.4 | 9.7±1.8 |
| Seed coat color | Yellow | 15 | 7.9±1.8 | 8.6±2.2 |
| | Green | 382 | 8.7±1.7 | 9.6±2.1 |
| | Brown | 2 | 10.4±0.1 | 11.5±0.3 |
| | Others | 2 | 9.4±1.3 | 11.2±1.5 |
| Grain filling period (days) | ~ 15 | 124 | 8.5±1.3 | 9.2±1.8 |
| | 16~ 20 | 221 | 8.3±1.8 | 9.1±2.3 |
| | 21~ 25 | 56 | 9.9±1.7 | 11.1±2.2 |
| Thousand seed weight (g) | 21~ 30 | 49 | 8.0±1.8 | 8.8±2.2 |
| | 31~ 40 | 104 | 8.7±1.7 | 9.7±2.2 |
| | 41~ 50 | 124 | 8.9±1.5 | 9.7±2.0 |
| | 51~ 60 | 72 | 9.0±1.8 | 9.9±2.3 |
| | 61~ 70 | 38 | 8.7±1.3 | 9.3±1.6 |
| | 71~ 80 | 14 | 8.2±1.0 | 8.6±1.5 |

종, 지역, 연차 및 온도 등의 재배환경 조건에 따라 함량 변이가 큰 것으로 알려져 있다(Hoeck *et al.*, 2000; Kitamura *et al.*, 1991). 한편 2005, 2006년 모두 vitexin과 isovitexin 분포는 정의 상관관계를 나타냈다(Fig. 2). 따라서 수많은 유전자원을 대상으로 기능성 자원을 선발하고자 할 때는

Table 4. Variation of vitexin and isovitexin contents in 388 mungbean germplasms according to major characteristics in 2006

| Characteristics | | No. of strains | Content (mg/g) | |
|-----------------------------|-----------------|----------------|----------------|------------|
| | | | Vitexin | Isovitexin |
| Growth habit | Erect | 11 | 9.9±2.8 | 9.6±3.1 |
| | Semi-erect | 150 | 10.2±2.5 | 10.7±3.0 |
| | Spreading | 227 | 10.2±2.2 | 10.7±2.7 |
| Hypocotyl color | Green | 167 | 10.7±2.1 | 11.1±2.5 |
| | Greenish purple | 221 | 9.8±2.5 | 10.3±3.1 |
| Pubescence density | Sparse | 19 | 9.4±3.1 | 9.7±3.2 |
| | Moderate | 234 | 10.1±2.3 | 10.5±2.8 |
| | Profuse | 135 | 10.4±2.3 | 11.0±2.7 |
| Leaf color | Light green | 11 | 11.1±1.6 | 12.0±1.7 |
| | Green | 344 | 10.1±2.3 | 10.6±2.9 |
| | Dark green | 33 | 10.2±2.4 | 10.5±2.8 |
| Leaf size | Large | 190 | 10.5±2.1 | 11.1±2.5 |
| | Moderate | 196 | 9.9±2.5 | 10.2±3.1 |
| | Small | 2 | 9.2±0.1 | 9.5±0.1 |
| Shattering property | Hard | 73 | 10.2±2.4 | 10.7±2.9 |
| | Semi-hard | 315 | 10.2±2.3 | 10.6±2.9 |
| Pod curvature | Straight | 138 | 10.2±2.2 | 10.9±2.7 |
| | Moderate | 187 | 10.3±2.4 | 10.6±3.0 |
| | Incurve | 63 | 9.9±2.4 | 10.3±2.9 |
| Pod color at maturity | Pale yellow | 18 | 9.9±1.6 | 10.5±2.3 |
| | Brown | 3 | 9.1±0.3 | 9.9±0.9 |
| | Black | 367 | 10.2±2.4 | 10.7±2.9 |
| Luster on seed coat | Dull | 244 | 10.1±2.4 | 10.6±2.9 |
| | Shiny | 144 | 10.3±2.3 | 10.7±2.8 |
| Seed coat color | Yellow | 6 | 10.9±0.7 | 11.6±1.3 |
| | Green | 379 | 10.1±2.4 | 10.6±2.9 |
| | Brown | 2 | 11.9±0.0 | 12.5±0.1 |
| | Others | 1 | 11.6 | 11.9 |
| Grain filling period (days) | ~ 15 | 168 | 9.9±2.6 | 10.2±3.2 |
| | 16~ 20 | 164 | 10.0±2.0 | 10.4±2.5 |
| | 21~ 25 | 56 | 11.4±2.5 | 12.0±2.9 |
| Thousand seed weight (g) | 21~ 30 | 26 | 9.6±2.3 | 10.0±3.0 |
| | 31~ 40 | 115 | 10.2±2.3 | 11.0±2.9 |
| | 41~ 50 | 122 | 10.1±2.2 | 10.5±2.8 |
| | 51~ 60 | 81 | 10.3±2.6 | 10.5±3.0 |
| | 61~ 70 | 38 | 10.3±2.0 | 10.8±2.5 |
| | 71~ 80 | 6 | 10.6±2.3 | 11.4±2.2 |

vitexin이나 isovitexin 중 한 가지 성분만 적용하여도 가능할 것으로 판단된다.

본 연구에 이용된 유전자원의 주요 특성에 따른 분포는 Table 3, 4와 같이 신육형은 무한형, 배축색은 녹자색, 모용의 다소는 중간, 엽색은 녹색, 엽 크기는 중간, 탈립성은

Table 5. Major characteristics of selected germplasms in 2005

| IT No. | Resource name | Growth habit | Hypocotyl color | Pubescence density | Leaf color | Leaf size | Shattering property |
|--------|---------------|--------------|-----------------|--------------------|------------|-----------|---------------------|
| 182296 | VC 3890B | Spreading | Green | Moderate | Green | Large | Hard |
| 182184 | PAGASA7 | Semi-erect | Green | Moderate | Green | Large | Semi-hard |
| 154076 | VC 3718A | Semi-erect | Green | Profuse | Green | Moderate | Semi-hard |
| 163157 | VC 4437 | Semi-erect | Green | Moderate | Green | Large | Hard |
| 163164 | VC 4304 | Semi-erect | Greenish purple | Profuse | Green | Large | Hard |
| 105291 | ChunSeong | Spreading | Green | Moderate | Green | Large | Semi-hard |
| 907886 | - | Semi-erect | Green | Moderate | Green | Large | Semi-hard |
| 175977 | SeokPo 5 | Semi-erect | Greenish purple | Moderate | Green | Large | Semi-hard |
| 154089 | V 3476 | Semi-erect | Green | Moderate | Green | Large | Semi-hard |

| IT No. | Resource name | Pod curvature | Pod color at maturity | Luster on seed coat | Seed coat color | Lodging (0~9) | Damage by disease(0~9) | | |
|--------|---------------|---------------|-----------------------|---------------------|-----------------|---------------|------------------------|----------------|-----|
| | | | | | | | Phomopsis blight | Powdery mildew | MMV |
| 182296 | VC 3890B | Moderate | Black | Shiny | Green | 3 | 1 | 0 | 7 |
| 182184 | PAGASA7 | Moderate | Black | Shiny | Green | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 154076 | VC 3718A | Straight | Black | Shiny | Green | 5 | 3 | 0 | 3 |
| 163157 | VC 4437 | Incurve | Black | Dull | Green | 3 | 0 | 0 | 3 |
| 163164 | VC 4304 | Incurve | Black | Dull | Green | 1 | 3 | 0 | 3 |
| 105291 | ChunSeong | Moderate | Black | Dull | Green | 7 | 3 | 0 | 3 |
| 907886 | - | Moderate | Black | Shiny | Green | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 175977 | SeokPo 5 | Straight | Black | Dull | Green | 7 | 7 | 0 | 5 |
| 154089 | V 3476 | Moderate | Black | Shiny | Green | 1 | 3 | 0 | 5 |

| IT No. | Resource name | Stem length(cm) | Pod no. per plant | Grain no. per pod | Pod length (cm) | 1,000 grain weigh(g) | Vitexin (mg/g) | Isovitexin (mg/g) |
|--------|---------------|-----------------|-------------------|-------------------|-----------------|----------------------|----------------|-------------------|
| 182296 | VC 3890B | 68 | 32.0 | 12.3 | 9.5 | 58 | 13.3 | 15.7 |
| 182184 | PAGASA7 | 89 | 21.7 | 13.7 | 9.0 | 49 | 13.4 | 14.7 |
| 154076 | VC 3718A | 69 | 13.0 | 11.7 | 8.7 | 47 | 12.9 | 14.3 |
| 163157 | VC 4437 | 85 | 20.6 | 12.4 | 8.8 | 59 | 12.9 | 14.2 |
| 163164 | VC 4304 | 75 | 16.6 | 12.8 | 9.2 | 53 | 12.6 | 14.1 |
| 105291 | ChunSeong | 109 | 38.0 | 12.0 | 10.4 | 52 | 12.7 | 15.2 |
| 907886 | - | 96 | 20.2 | 13.2 | 12.7 | 60 | 12.6 | 15.9 |
| 175977 | SeokPo 5 | 80 | 18.0 | 11.3 | 9.6 | 43 | 12.2 | 14.1 |
| 154089 | V 3476 | 76 | 16.3 | 9.0 | 9.1 | 42 | 12.0 | 14.4 |

중간, 협 만곡은 중간, 성숙 협색은 검정색, 종피 광색은 무, 종피색은 녹색, 등숙기간은 20일 이전, 천립중은 31~50 g인 계통이 많았다. 이들 형질특성과 종실의 vitexin, isovitexin 분포와의 관계는 엽의 크기, 등숙기간을 제외한 기타 특성과는 일정한 경향이 없었다. 엽의 크기가 대, 중, 소에 따른 2005, 2006년 vitexin 평균 함량은 각각 10.0, 9.2, 8.8 mg/g, isovitexin 평균 함량은 각각 10.8, 9.7, 9.2 mg/g로 엽이 클수록 vitexin과 isovitexin 함량이 많았다. 등숙일수가 15일 이내, 16~20일, 21~25일에 따른 2005, 2006년 vitexin 평균 함량은 각각 9.2, 9.2,

10.7 mg/g, isovitexin 평균 함량은 각각 9.7, 9.8, 11.6 mg/g로 등숙기간이 길수록 vitexin과 isovitexin 함량이 많았다. 2005년에 선발한 고기능성 유전자원의 형질특성은 Table 5와 같이 IT182296(VC 389013)은 잎이 크고 탈립에 강하고 상대적으로 경장이 작고 개체 당 협수가 32개로 많을 뿐만 아니라 중대립중에 속하는 장점을 가지고 있으나 생육특성이 덩굴성이고 도복과 바이러스병에 약한 단점을 가지고 있다. 그리고 IT105291(ChunSeong)은 잎이 크고 개체 당 협수가 38개로 선발자원 중에서 가장 많으나 생육습성이 덩굴성이고 경장이 상대적으로 길어 도복에 약

Table 6. Major characteristics of selected germplasms in 2006

| IT No. | Resource name | Growth habit | Hypocotyl color | Pubescence density | Leaf color | Leaf size | Shattering property |
|--------|--------------------|--------------|-----------------|--------------------|------------|-----------|---------------------|
| 154859 | VC 4096-2B-4-B-2-B | Semi-erect | Green | Moderate | Green | Moderate | Semi-hard |
| 154861 | VC 4109-2B-3-B-2-B | Semi-erect | Green | Profuse | Green | Moderate | Semi-hard |
| 182269 | Kyeonggijaerae 5 | Semi-erect | Greenish purple | Moderate | Green | Large | Semi-hard |
| 145288 | VC 3185-2B-1-2B | Semi-erect | Green | Moderate | Green | Moderate | Hard |
| 182252 | VC 3301A(1MN7) | Spreading | Green | Moderate | Green | Moderate | Semi-hard |
| 182229 | VC 1160B | Spreading | Greenish purple | Moderate | Green | Large | Hard |

| IT No. | Resource name | Pod curvature | Pod color at maturity | Luster on seed coat | Seed coat color | Lodging (0~9) | Damage by disease(0~9) | | |
|--------|--------------------|---------------|-----------------------|---------------------|-----------------|---------------|------------------------|----------------|-----|
| | | | | | | | Phomopsis blight | Powdery mildew | MMV |
| 154859 | VC 4096-2B-4-B-2-B | Moderate | Black | Shiny | Green | 5 | 0 | 0 | 3 |
| 154861 | VC 4109-2B-3-B-2-B | Moderate | Black | Dull | Green | 9 | 0 | 0 | 1 |
| 182269 | Kyeonggijaerae 5 | Straight | Black | Dull | Green | 3 | 0 | 0 | 5 |
| 145288 | VC 3185-2B-1-2B | Straight | Black | Shiny | Green | 5 | 0 | 0 | 3 |
| 182252 | VC 3301A(1MN7) | Moderate | Black | Dull | Green | 3 | 1 | 0 | 0 |
| 182229 | VC 1160B | Straight | Black | Dull | Green | 1 | 1 | 0 | 9 |

| IT No. | Resource name | Stem length(cm) | Pod no. per plant | Grain no. per pod | Pod length(cm) | 1,000 grain weight (g) | Vitexin (mg/g) | Isovitexin (mg/g) |
|--------|--------------------|-----------------|-------------------|-------------------|----------------|------------------------|----------------|-------------------|
| 154859 | VC 4096-2B-4-B-2-B | 48 | 36.5 | 10.8 | 11.0 | 51 | 15.8 | 17.6 |
| 154861 | VC 4109-2B-3-B-2-B | 64 | 26.6 | 11.6 | 8.4 | 36 | 15.8 | 16.3 |
| 182269 | Kyeonggijaerae 5 | 37 | 28.2 | 12.0 | 7.3 | 36 | 15.1 | 15.4 |
| 145288 | VC 3185-2B-1-2B | 20 | 23.0 | 7.6 | 5.7 | 40 | 14.6 | 17.1 |
| 182252 | VC 3301A(1MN7) | 54 | 32.6 | 11.6 | 8.9 | 51 | 14.1 | 15.0 |
| 182229 | VC 1160B | 65 | 22.6 | 11.2 | 8.9 | 60 | 14.1 | 14.2 |

한 단점을 가지고 있다. 또한 개체 당 협수가 20개 이상인 IT182184(PAGASA7), IT163157(VC 4437), IT907886 뿐만 아니라 기타 선발자원도 정밀하게 검토하면 활용가치를 찾을 수 있을 것으로 기대되었다. 2006년에 선발한 고기능성 유전자원의 형질특성은 Table 6과 같이 IT154859(VC 4096-2B-4-B-2-B)는 생육습성이 반직립형이고 개체 당 협수가 36.5개로 선발자원 중에서 가장 많으나 도복에 약하고, IT182252(VC 3301A(1MN7))는 개체 당 협수가 32.6개로 많으나 생육습성이 덩굴성인 약점을 가지고 있다. 그리고 기타 선발자원 또한 정밀한 검토를 추가적으로 실시하면 유용하게 활용할 수 있을 것으로 보아진다.

적 요

2,500여 녹두 유전자원 중에서 작물학적 가치를 가진 789계통을 선발하고, 2005년과 2006년에 각각 401, 388 계통을 대상으로 배축색, 엽 크기 등 27가지 형질특성을 조사하고 종실의 vitexin과 isovitexin 함량을 분석하였다. 2005년 시험에 이용된 401계통의 평균 vitexin과 isovitexin 함량은 각각 8.7(1.1~13.4), 9.5(0.9~15.9) mg/g이고, vitexin과 isovitexin 함량의 상관계수(R²)는 0.958였으며, VC3890B 등 vitexin과 isovitexin 고 함유 자원 9계통을 선발하였다. 2006년 시험에 이용된 388계통의 평균 vitexin과 isovitexin 함량은 각각 10.2(2.0~15.9), 10.6(0.6~17.6) mg/g이고, vitexin과 isovitexin 함량의 상관계수(R²)는 0.958였으며, VC 4096-2B-4-B-2-B 등

vitexin과 isovitexin 고 함유 자원 6계통을 선발하였다. 녹두 주요 형질 중에서 엽이 클수록, 등숙기간이 길수록 vitexin과 isovitexin 함량이 많은 경향이였다.

사 사

본 논문은 농촌진흥청 연구비 지원에 의해 수행된 결과의 일부이며 이에 감사드립니다.

인용문헌

Choung, M.G. 2006. Variation of oil contents and fatty acid compositions in Korean soybean germplasms. Korean J. Crop Sci. 51(S): 139-145.

_____, S.T. Kang, W.Y. Han, I.Y. Baek, H.K. Kim, D.C. Shin, N.S. Kang, Y.S. Hwang, Y.N. An, J.D. Lim, K.S. Kim, S.H. Park and S.L. Kim. 2006. Variation of isoflavone contents in Korean soybean germplasms. Korean J. Crop Sci. 51(S): 146-151.

Dong, Y.S., B.C. Zhuang, L.M. Zhao, H. Sun and M.Y. He. 2001. The genetic diversity of annual wild soybeans grown in China. Theor. Appl. Genet. 103: 98-103.

Hoeck, J.A., W.R. Fehr, P.A. Murphy and G.A. Welke. 2000. Influence of genotype and environment on isoflavone contents of soybean. Crop Sci. 40: 48-51.

Jeong, S.J., T.H. Kang, E.B. Ko and Y.C. Kim. 1998. Flavonoids from the seeds of *Phaseolus radiatus*. Kor. J. Pharmacogn. 29(4): 357-359.

Jung, S.H., G.J. Shin and C.U. Choi. 1991. Comparison of physicochemical properties of corn, sweet potato, potato, wheat and mungbean starches. Korean J. Food Sci. Technol. 23(3): 272-275.

Kim, B.J., J.H. Kim, Y. Hea and H.P. Kim. 1998. Antioxidant and anti-inflammatory activities of the mungbean. Cosmetics & Toiletries magazine 113: 71-74.

Kim, D.K., J.B. Kim, S.K. Chon and Y.S. Lee. 2005. Antioxidant potentials and quantification of flavonoids in mungbean (*Vigna radiata* L.) seeds. Korean J. Plant Res. 8(2): 122-129.

_____, S.U. Chon, K.D. Lee, D.M. Son, Y.S. Rim and K.H. Kim. 2008a. Effect of mulching and soil conditioners on yield and flavonoids content of mungbean. Korean J. Crop Sci. 53(4): 353-358.

_____, _____, _____, J.B. Kim and Y.S. Rim. 2008b. Variation of flavonoids

contents in plant parts of mungbean. Korean J. Crop Sci. 53(3): 279-284.

_____, _____, _____, K.H. Kim, Y.S. Rim and S.C. Jeong. 2008c. Effect of seeding times on yield and flavonoid contents of mungbean. Korean J. Crop Sci. 53(3): 273-278.

_____, Y.S. Lee, B.J. Jung, D.M. Son, J.K. Moon, Y.J. Oh, J.B. Kim and K.H. Kim. 2008d. A new high quality and yield mungbean cultivar "Sohyeon". Korean J. Breed. Sci. 40(4): 507-511.

_____, _____, _____, _____, _____, _____ and K.H. Kim. 2008e. A new mungbean cultivar, "Daseon" with greenish purple hypocotyl and high yielding. Korean J. Breed. Sci. 40(4): 456-460.

Kim, K.C. and E.H. Park. 2005. Variation of protein, oil contents and fatty acid composition of Korean wild soybean (*Glycine soja* Sieb. & Zucc) seeds. Korean J. Crop. Sci. 50(S): 118-122.

Kim, Y.S., Y.B. Han, Y.J. Yoo and J.S. Jo. 1981. Studies on the composition of Korean mungbean (*Phaseolus aureus*). Korean J. Food Sci. Technol. 13(2): 146-152.

Kitamura, K., K. Ijta, A. Kikuchi, S. Kudou and K. Okubo. 1991. Low isoflavone content in some early maturing cultivars, so called "summer-type soybeans". Japan J. Breed. 41: 651-654.

Koh, K.J., D.B. Shin and Y.C. Lee. 1997. Physicochemical properties of aqueous extracts in small red bean, mungbean and black soybean. Korean J. Food. Sci. Technol. 29(5): 854-859.

Ko, M.S. 1982. Genetic analysis on the quantitative characters of mungbean in diallel cross. II. Differences of GCA and SCA in various generations. Korean J. Breed. 14(2): 171-172.

Kweon, M.R. and S.Y. Ahn. 1993. Comparison of physicochemical properties of legume starches. Korean J. Food Sci. Technol. 25(4): 334-339.

Lee, S.C., T.G. Lim, D.C. Kim, D.S. Song and Y.G. Kim. 1997. Varietal differences of major chemical components and fatty acid composition in mungbean. Korean J. Crop Sci. 42(1): 1-6.

Lee, Y.H. and H.S. Lee. 1986. Studies on the inheritance of flowering date, yield, and yield related characters in mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek). II. Inheritance of yield and yield related characters. Korean J. Breed. 18(4): 295-304.

_____ and _____. 1987. Studies on

the inheritance of flowering date, yield, and yield related characters in mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek). III. Heritability, correlation, and path coefficient analysis. Korean J. Breed. 19(1): 47-51.

_____, _____, H.G. Park and E.H. Hong. 1986. Studies on the inheritance of flowering date, yield, and yield related characters in mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek). I. Inheritance of days to flower. Korean J. Breed. 18(2): 98-108.

_____, J.K. Moon, K.Y. Park, J.H. Ku, H.T. Yun, W.K. Chung, S.D. Kim, H.S. Kim, D.H. Kim and M.N. Chung. 2000. A new mungbean cultivar with bruchid resistance, 'Jangannogdu'. Korean J. Breed. 32(3): 296-297.

So, E.H., J.H. Kuh, K.Y. Park and Y.H. Lee. 2001. Varietal difference of isoflavone content and antioxidant activity in soybean. Korean J. Breed. 33(1): 35-39.

Um, S.H., Y.O. Song and H.S. Cheigh. 1990. Compositions of lipid class and fatty acid in lipids extracted from mungbean starch. J. Korean Soc. Food Nutr. 19(1): 87-93.

Yang, G., C. Zhen and F.Ji. Han. 1993. A preliminary study on protein and oil contents of wild soybean (*G. soja*) in Jilin Province. Soybean Genet. Newsl. 20: 35-38.

Yang, T.J., D.H. Kim, G.C. Kuh, L. Kumar, N.D. Young and H.G. Park. 1999. Inheritance of hypocotyl purple color and seed coat luster, and RFLP mapping of luster gene in mungbean (*Vigna radiata* (L.) Wilczek). Korean J. Breed. 31(2): 138-146.

농촌진흥청. 2006. 녹두 유전자원 특성조사 및 관리요령. pp. 89.

(접수일 2009.2.20; 수락일 2009.4.9)