

수수 유전자원의 작물학적 특성

윤성탁[†] · 許震宇 · 張慶宇 · 김인숙 · 김태호 · 남중창

단국대학교 생명자원과학대학

Agronomic Characteristics of *Sorghum bicolor* (L.) Moench Germplasm

Seong Tak Yoon[†], Xu, Zhen Yu, Qing- Yu Zhang, In-Sook Kim, Tae-Ho Kim, and Jung-Chang Nam

*College of Bio-resources Science, Dankook Univ., Cheonan 330-714, Korea

ABSTRACT Crop characteristics of 179 sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) resources collected in Korea were investigated in order to establish basic data for the improvement of crop breeding. Spike types of 179 sorghum resources were classified as 5 types of open-loose type, broom-tillering type, half broom-tillering type, extreme-compact type and compact type, of which broom-tillering type was the highest ratio of 38.0% (68 plant resources) of 179 germplasm. In the existence and nonexistence of spike awn in 179 sorghum resources, 28.5% (51 plant resources) showed existence of spike awn, whereas the rest of 71.5% (128 plant resources) had no spike awn. Seed type was classified as 5 types, of which circle-shape showed the highest ratio of 43.0% (77 plant resources) and the lowest was inclined-circle shape by 7.3% (13 plant resources). Seed color was classified as 4 colors of brown, white, whitish brown, and yellowish brown, of which yellowish brown was the highest ratio of 84.4% (151 plant resources) among them. Days from seeding to heading date showed the range from 67 to 88 days with the average of 77.4 days and the highest frequency proportion of it was the group from 76 to 80 days, which occupied 37.4% (67 plant resources) of 179 germplasm. 179 sorghum resources showed high variation in the range of culm length with the average of 253.8 cm and group from 92 cm to 360 cm of culm length showed the highest frequency proportion of 20.6% (37 plant resources). Spike length showed the range from 15 to 49 cm with the average of 28.8 cm and the highest frequency distribution of it was the group from 31 to 35 cm with the proportion of 26.3% (47 plant resources), whereas the lowest was below 15 cm with the proportion of 0.6%. Days from seeding to physiological maturity showed the range from 110 to 146 days with the average of 125.5 days and the highest frequency proportion (39.7%) of it was the

group from 111 to 115 days, while there were also occupied with 2 plant resources below 110 days and 23 plant resources over 141 days among 179 germplasm. Number of grains per spike showed the range from 163 to 4,532 grains with the average of 2,068.6 grains and group from 1,601 to 2,000 grains per spike was the highest frequency distribution with the proportion of 25.7% (46 plant resources). 1000 grains weight showed the range from 10.6 to 38.1g with the average of 25.6g and group from 26.0 to 30.0g was the highest frequency distribution with the proportion of 44.1% (79 plant resources).

Keywords : crop characteristics, *sorghum bicolor* L. Moench, genetic resources, morphological characteristics

수수는 잡곡류에 속하며, 아시아에서는 인도를 중심으로 동남아시아에서 오래 전부터 재배되었다고 하여 인도 원산 설을 지지하는 견해도 있지만, 그 보다는 열대 아프리카 원산설이 타당한 것으로 인정되고 있다. 열대원산인 수수는 옥수수보다 고온, 다조를 좋아하고 내건성이 극히 강하여 열대와 그에 준한 건조지대에서 가장 많이 재배되고 있어 아프리카와 인도를 중심으로 한 아시아의 건조지대가 주산지를 이루고 있다(조 등, 2004). 우리나라에서는 수수는 타작물에 비해 주 식량원으로는 불리하여 많이 재배되고 있지 않으나 개간지 및 척박지와 가뭄에 적응성이 매우 높은 단일성 식물로, 불량환경에도 잘 적응하는 특성을 가지고 있다(Park *et al.*, 1999; 이 등, 1999; 이 등, 1997). 또한 수수는 기장, 조 등과 더불어 아프리카와 동남아시아에서 중요한 전통적 식량원이다(Choi, 1992; Jong *et al.*, 1995; Burton *et al.*, 1972). 우리나라 수수의 재배면적은 1984년 약 3,226 ha 정도이었던가 계속 감소추세를 보이고 있으며, 2007년에는 1,515 ha가 재배되어 2,664톤을 생산하였으며, 충북강

[†]Corresponding author: (Phone) +82-41-550-3623
(E-mail) styoon@dankook.ac.kr <Received March 7, 2010>

원의 산간지대에서 주로 감자와 콩의 간작으로 재배되고 있다(최 등, 1996; 최 등, 1994). 수수는 오랜 세월 우리의 기후 풍토 속에서 적응, 선발된 것으로 특유한 유전적 특성(내한성, 내냉성, 내병성, 기능성 등)을 가지고 있어 새로운 품종육성을 위한 유전자원으로서 그 중요성과 이의 보존노력에 대한 인식이 확대되고 있다. 또한 최근 수수는 웰빙식품으로서 각광을 받고 있어 앞으로 수요가 늘어날 것으로 전망되고 있어 수수 유전자원에 대한 연구가 매우 절실하지만 이에 대한 연구는 미흡한 실정이다. 따라서 본 연구는 수년 동안 국내 전역에서 수집된 수수 유전자원을 공시하여 유전자원의 작물학적 특성 조사를 통한 품종육성을 위한 기초자료를 제공코자 수행하였던 연구결과를 보고하는 바이다.

재료 및 방법

본 연구에 공시된 수수는 농촌진흥청 국립농업유전자원센터에서 분양받은 국내에서 수집된 179 유전자원을 이용하였다. 파종은 흑색 P. E. 필름으로 멀칭한 후 2008년 5월 19일 강원도 원주시 소재 포장에 75×25 cm로 조파하였다. 출현 후 본엽 3-4엽기에 1주 2본씩만 남기고 솎아주었으며, 초장이 약 100 cm 자랐을 때 지주대를 세우고 도복이 되지 않도록 관리하였다. 시비는 성분량으로 N : P₂O₅ : K₂O = 84 : 68 : 68 kg/ha을 전량 기비로 사용하였으며, 시험구 배치는 단구제 3반복으로 하였다(Fig. 1).

조사항목은 수집 유전자원의 형태적 특성으로서 수형이 삭망·립광택·립형·종피색·엽맥색 등을 조사하였으며, 생육특성으로서 출수소요일, 간장, 수장, 생육기간, 1수립수 및 100립중을 조사하였다. 종피색은 한국표준 색채도표집(Kim, 1990)을 기준으로 하여 조사하였다. 출수소요일은 파

종에서부터 출수가 50% 되었을 때 까지의 기간을 출수소요일로 하였으며, 생육기간은 파종으로부터 이삭이 50% 이상 성숙한 시기까지를 생육기간으로 하였다. 그 외의 조사는 농촌진흥청 식물 유전자원 평가기준에 준하였으며, 통계처리에는 SAS 프로그램을 이용하여 분석하였다.

결과 및 고찰

형태적 특성

1. 수형

수수의 수형은 일반적으로 착립밀도에 따라 여러 가지로 구분하는데, 본 연구에 이용된 179 수수 유전자원은 산수형, 소경수수형, 반소경수수형, 극밀수형, 및 밀수형의 5가지 수형이 존재하였다(Fig. 2). 이들 자원의 수형별 빈도를 보면 소경수수형이 38.0%(68자원)로 가장 많았으며, 다음은 반소경수수형이 25.1%(45자원), 극밀수형 및 밀수형이 각각 16.2%, 7.8%를 차지하였다(Fig. 3). 강 등(1996)은 수수 52 유전자원 수형은 반밀수타원형과 밀수타원형 두 가지가 존재하였다고 하였으며, 이 중 밀수타원형이 96.2%를 차지하였다고 하였는데, 공시된 유전자원이 상이하여 본 시험결과와 비교는 어려웠다.

2. 이삭 망

본 시험에 공시된 179 수수 유전자원의 이삭의 까락 유무는 28.5%에 해당하는 51자원이 까락을 갖고 있었으며, 나머지 71.5%(128자원)는 까락이 없는 것으로 분류되었다. 까락을 가진 자원은 Fig. 2에서 보는 바와 같이 대체적으로 야생에 가까운 자원일수록 까락을 가지고 있었다(Fig. 4).



Fig. 1. Picture of experimental field.

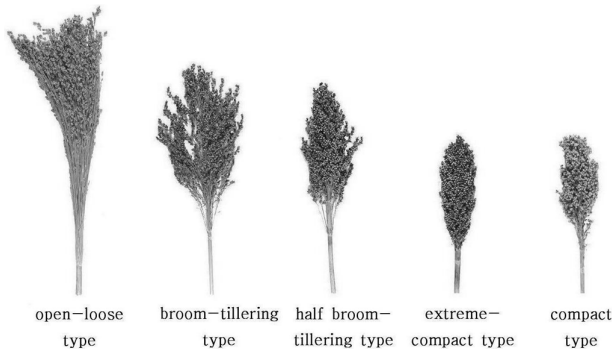


Fig. 2. Spike types of 179 sorghum(*sorghum bicolor* L. Moench) resources used in this experiment.

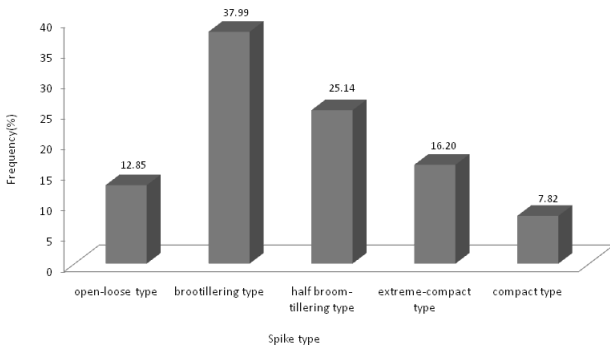


Fig. 3. Frequency distribution of spike type of 179 sorghum resources used in this experiment.

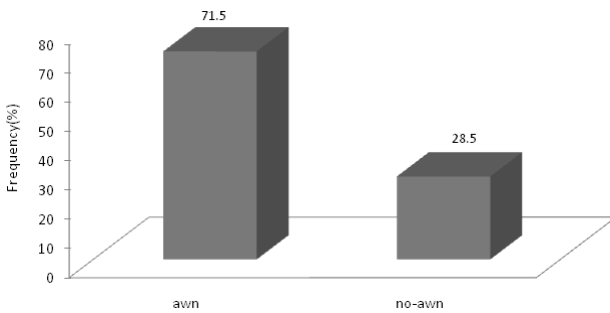


Fig. 4. Frequency distribution of existence and nonexistence of spike awn of 179 sorghum resources used in this experiment.

또한 강 등(1996)의 수수 유전자원 시험에서도 총 63 유전자원 중 까락을 가지고 있는 것이 28.6%, 없는 것이 71.4%라고 하였는데, 본 시험결과와 비슷한 경향이였다.

3. 립 광택

본 시험에 공시된 179 수수 유전자원 종실의 광택유무는 70.4%에 해당하는 126자원이 무광택 종자이였으며, 29.6%인 53자원이 광택 종자이였다(Fig. 5).

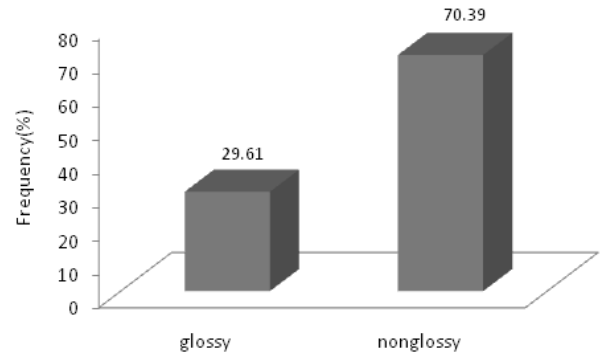


Fig. 5. Frequency distribution of glossy and nonglossy of the seed of 179 sorghum resources used in this experiment.

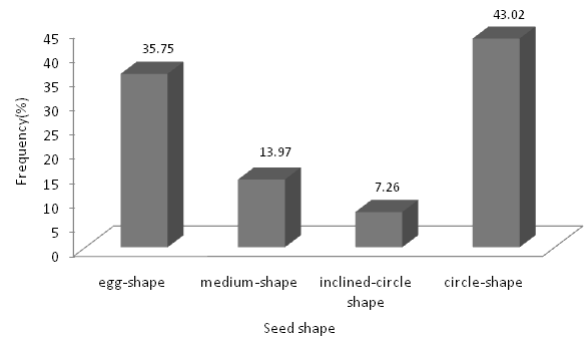


Fig. 6. Frequency distribution of seed shape of 179 sorghum resources used in this experiment.

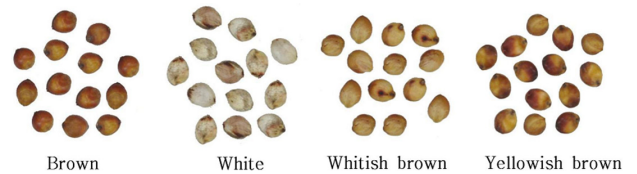


Fig. 7. Classification of seed coat color of 179 sorghum resources used in this experiment.

4. 립형

본 시험에 공시된 179 수수 유전자원의 종실형태는 난형, 중간형, 편원형 및 원형의 4가지 형이 존재하였다. 립형별 분포를 보면 이중 43.0%(77자원)가 원형으로 가장 많이 차지하였으며, 다음은 난형이 34.0%(64자원)를 차지하였다. 가장 적은 종실형은 편원형으로서 7.3%(13자원)에 불과하였다(Fig. 6).

5. 종피색

수수 유전자원 179자원의 종피색은 갈색, 흰색, 흰갈색, 황갈색 4가지로 분류되었다(Fig. 7). 종피색 별 빈도를 보면 황갈색이 84.4%(151자원)로 가장 많았으며, 다음은 흰갈색

이 13.4%(24자원)를 차지하였으며, 가장 적은 빈도는 갈색, 흰색으로 모두 각각 1.1%(2자원)를 차지하였다(Fig. 8). 강 등(1996)은 수수 61 유전자원의 종피색은 흰색, 황색, 적색, 갈색, 담황색이 존재하였다고 하였으며, 이 중 황색이 42.6%로 가장 많았다고 하였는데, 본 시험에서는 황갈색이 가장 많았다.

6. 엽맥색

수수 유전자원의 엽맥색은 백색, 갈백색, 황색, 갈색 및 자색 5가지로 분류되었다. 엽맥색별 빈도를 보면 백색이 61.5%(110자원)로 가장 많았으며, 나머지 갈백색, 황색, 갈색 및 자색은 10.0% 내외로 비슷한 빈도를 보였다(Fig. 9). 수수 66 유전자원의 형태적 특성 시험에서의 엽맥색 조사 결과를 보면 강 등(1996)은 흰색이 16.7%, 연한 녹색이 81.8%, 황색이 1.5%로 연한녹색이 가장 많았다고 하였는데, 본 시험의 결과와 차이가 있었다.



Fig. 8. Frequency distribution of seed color of 179 sorghum resources used in this experiment.

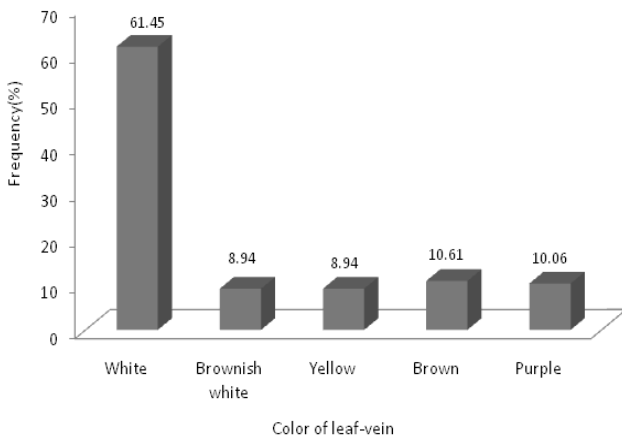


Fig. 9. Frequency distribution of color of leaf-vein in 179 sorghum resources used in this experiment.

생육특성

1. 초기생육

본 시험의 수수 179자원의 초기생육은 Fig. 10에서와 같이 70.4%(126자원)가 양호한 생육상태를 보였으며, 초기생육이 불량한 자원은 10.6%(19자원)에 불과하였으며, 그 중간이 19.0%를 나타내었다(Fig. 10).

2. 출현소요일

파종 후 출현소요일은 평균 12일이 소요되었으며, 11~14일의 범위를 보였다. 수수 179자원의 출현소요일은 11일이 48.1%(86자원)로 가장 많았으며 다음은 12일이 25.7%(46자원)로 많았으며, 출현소요일이 14일인 유전자원도 2.8%(5자원)나 되었다(Fig. 11). 김 등(1995)은 수수 파종기 시험에서 5월 15일(본시험5월 19일) 파종기에서 7일 정도 소요되었다고 하였으며, 이 등(1989)은 5월 23일 파종에서 출현소요일 9~10일 소요되었다고 하였는데, 본 시험의 평균 12

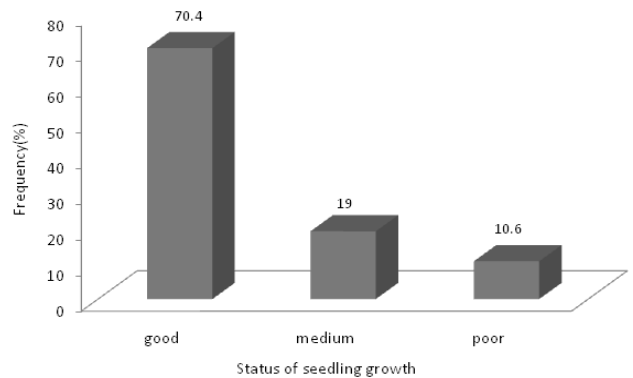


Fig. 10. Frequency distribution of seedling growth status of 179 sorghum resources used in this experiment.

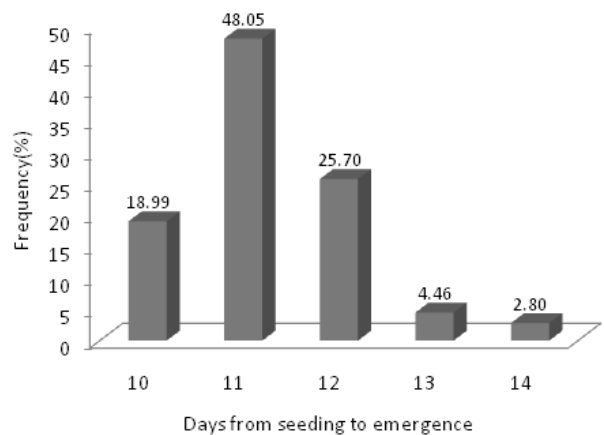


Fig. 11. Frequency distribution of days from seeding to heading date of 179 sorghum resources used in this experiment.

일은 이들과 비교하여 출현소요일 긴 편이었는데, 시험장소가 강원도 치악산 자락의 산간지역으로 기온이 낮은 때문이 아니었다 생각된다.

3. 출수소요일

본 시험에 공시한 179자원의 출수소요일은 67~88일의 범위를 나타내어 변이 폭이 컸으며, 평균은 77.4일이었다 (Table 1). 출수소요일의 분포는 179자원 중 76~80일이 37.4% (67자원)로 가장 많았으며, 다음은 71~75일이 27.4%(49자원)이었다. 또한 출수소요일 86일 이상은 5.6%이었으며, 70일 이전에 출수한 자원도 18자원으로 10.0%를 차지하였다 (Fig. 12). 최 등(1996)은 5월 18일 파종한 수수 유전자원 35계통의 출수기는 평균 8월 5일로 출수소요일은 평균 77일이었다고 하였는데, 본시험에 공시된 유전자원의 평균 출수일 77.4일과 유사하였다. 또한 홍 등(1977)은 수수 105품종의 출수소요일은 평균 75.7일 소요되었다고 하였는데, 본 시험의 평균 출수소요일 77.4은 이에 비해 2.3일 더 소요된 것이다. 김 등(1995)은 단수수 파종기에 따른 시험에서 파종기가 늦어질수록 출수기가 단축되었다고 하였는데, 본

시험의 결과와 평면적인 비교를 할 수 없었다. 그러나 강 등 (1996)은 수수 잡종강세 시험에서 출수소요일이 65~80일의 범위를 보였다고 하였으며, 이는 본 시험의 67~88일 범위와 유사한 경향이었다. 또한 수수 유전자원 형태적 특성조사에서 강 등(1996)은 수수 56계통의 개화기가 8월 1일~8월 31일까지 분포하여 그 범위가 24일이었으며 평균 개화소요일은 95일 이었다고 하였는데, 본 시험결과보다도 소요 일수가 많았다.

4. 간장

본 시험에 이용된 수수 179자원의 간장은 92~360 cm의 범위를 보였으며, 평균은 253.8 cm로 변이의 폭이 컸다 (Table 1). 20 cm 단위로 그룹화 하여 분류한 간장의 분포는 291~310 cm가 20.6%(37자원)로 가장 많았으며, 다음은 231~250 cm가 14.5%(26자원) 이었으며, 그 다음은 271~290 cm가 13.4%(24자원)를 나타내었다. 또한 110 cm이하로 간장이 작은 것도 5자원이었으며, 351 cm 이상에 속하는 것도 2자원을 나타내, 179자원 밖에 안 되는 집단임에도 변이 폭이 상당히 큼을 알 수 있었다 (Fig. 13). 최 등(1996)이 시험한 수수

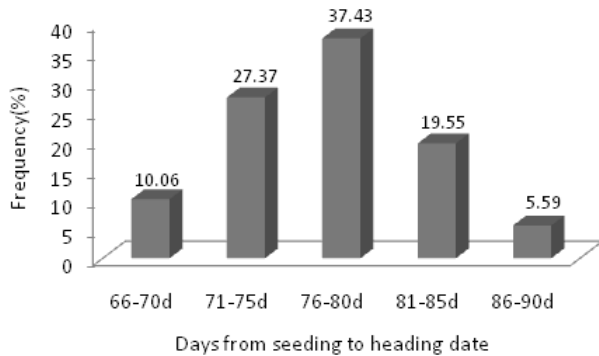


Fig. 12. Frequency distribution of days from seeding to heading date of 179 sorghum resources used in this experiment.

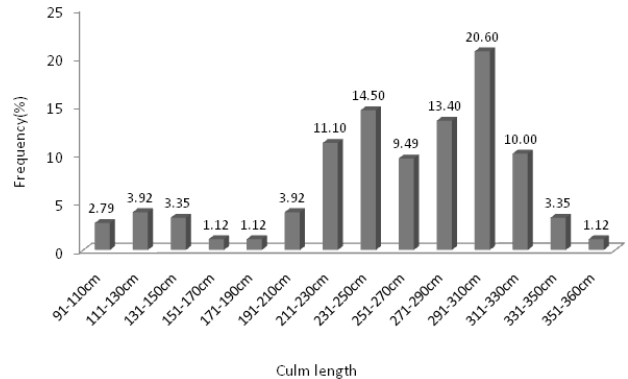


Fig. 13. Frequency distribution of culm length of 179 sorghum resources used in this experiment.

Table 1. Mean value and range of crop characteristics of 179 sorghum resources used in this experiment.

characteristics	Mean±SE ^{a)}	Range
Culm length (cm)	253.8±62.63	92~360
Days from seeding to emergence	12±1.58	11~14
Spike length (cm)	28.8±7.16	15~49
Days from seeding to heading date	77.4±55.20	67~88
Days from seeding to physiological maturity	125.51±13.44	110~146
Number of grains per spike	2,068.6±789.02	163~4,532
1000 grain weight (g)	25.59±5.92	10.6~38.1

^{a)}standard error

유전자원 35계통의 간장 평균치는 121 cm라 하였고, 외국 계 계통보다 우리나라 재래종이 간장이 컸다고 하였는데, 본시험의 평균 253.8 cm와 비교하면 큰 차이가 있음을 알 수 있었다. 이는 본 시험에 이용된 유전자원이 재배형보다는 야생형이 많기 때문이라 생각되며, 또한 우리나라 재래종은 146~272 cm의 분포를 보였다고 하였는데(최 등, 1966), 이는 본 시험결과와 유사함을 알 수 있었다. 강 등(1996)의 도입 수수 유전자원 품종군 분류에 관한 연구에서는 초장이 98~137 cm로 분포되어 있다고 하였고, 이 등(1989)도 초장이 93~115의 범위를 보였다고 하였는바, 본 시험의 평균 간장 253.8 cm는 이와 비교하여 상당히 컸는데 이는 본 시험에 이용된 수수가 수집된 야생종 및 재래종 유전자원이 많기 때문인 것으로 생각된다.

5. 수장

수장은 15~49 cm의 범위를 보였고, 평균 28.8 cm이었다 (Table 1). 수장의 분포는 Fig. 13에서와 같이 31~35 cm가

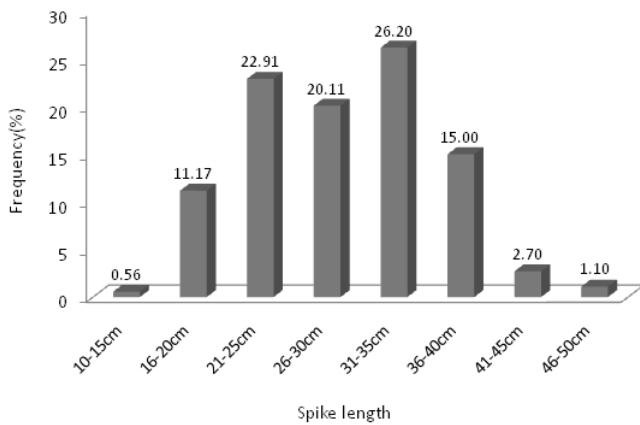


Fig. 14. Frequency distribution of spike length of 179 sorghum resources used in this experiment.

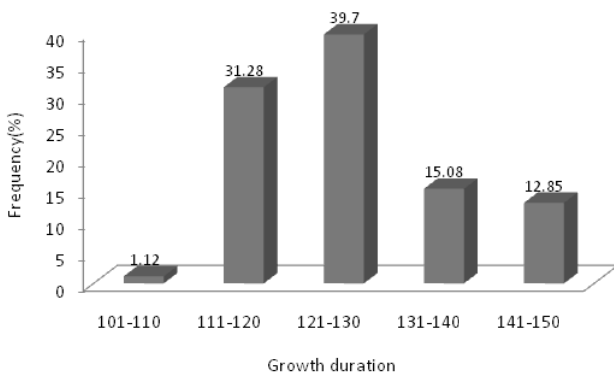


Fig. 15. Frequency distribution of growth duration of 179 sorghum resources used in this experiment.

26.3%(47자원)로 가장 많았으며, 다음은 21~25 cm가 22.9% (41자원)이었다(Fig. 14). 또한 15 cm 이하가 0.6%, 46 cm 이상도 1.1%를 나타내었다. 최 등(1996)이 시험한 수수 유전자원 35계통의 수장의 평균치는 25 cm, 최고 38 cm, 최저 20 cm라 하였는데, 본시험의 평균 28.8 cm와 비교하면 본 시험에 이용된 유전자원이 수장이 크음을 알 수 있었다.

6. 생육기간

공시된 179자원의 생육일수는 110~146일의 범위를 나타내어 변이 폭이 상당히 컸고, 평균은 125.5일이었다(Table 1). 생육기간의 빈도를 보면 공시자원 중 111~115일이 39.7% (71자원)로 가장 많았으며, 다음은 111~120일이 31.3%(56 자원)이었으며, 그 다음은 131~140일이 15.1%(27자원)를 나타내었다. 생육기간이 110일 이하와 141일 이상에 속하는 자원도 각각 2, 23자원이나 되어 자원간 생육기간 변이 폭이 컸다(Fig. 15). 최 등(1996)이 5월 18일 파종 시험한 수수 유전자원 35계통의 성숙기는 10월 9일에서 10월 22일에 성숙기에 도달하였다고 하였는데, 본 시험의 5월 19일 파종한 것과 비교하면 본시험에 공시된 유전자원의 평균 생육기간이 짧았다.

7. 1수립수

수수 179 유전자원의 1수립수의 범위는 163~4,532개로 변이 폭이 컸으며, 평균은 2,068.6개 이었다. 400개 단위로 그룹화하여 분류한 기장의 1수립수 분포는 1,601~2,000개가 25.7%(46자원)로 가장 많았으며, 다음은 2,001~2,400개가 19.0%(34자원)를 차지하였으며, 그 다음은 1,201~1,600개가 17.9%(32자원)를 차지하였다(Fig. 16). 1,200개 이하도 7.8%, 4,401개 이상도 0.56%를 차지해 변이의 폭이 상당히 컸는데, 이는 공시된 179자원은 수형이 다양하고 품종

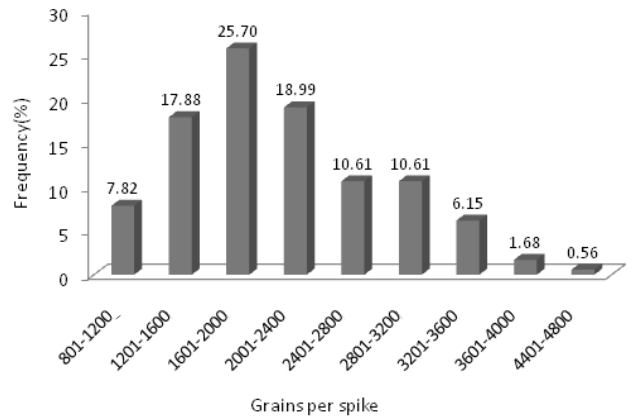


Fig. 16. Frequency distribution of grains per spike in 179 sorghum resources used in this experiment.

이 정립되지 않아 변이가 컸 던 것으로 생각된다.

8. 1000립중

본 시험에 공시된 179 유전자원의 1000립중은 범위가 10.6~38.1 g으로 변이폭이 상당히 컷으며, 평균은 25.6 g 이었다. 1000립중의 분포는 Fig. 17에서와 같이 26.0~30.0 g가 전체의 44.1%(79자원)로 가장 많았으며, 다음은 21~25 g이 31.8%(57자원), 그 다음은 31.0~35.0 g이 11.7%(21자원)를 차지하였다. 본 시험에 공시된 수수 유전자원의 1000립중은 21~35 g이 전체의 87.7%를 차지하여 30 g 내외가 일반적이었음을 알 수 있었다. 그러나 1000립중이 10.0 g 이하로 립이 작은 것과 36.0 g 이상으로 립중이 큰 것도 각각 0.6, 1.1%를 나타내어 1000립중도 변이 폭이 큰 편이었다. 홍 등(1977)은 105 수수품종의 변이폭 조사에서는 1000립중이 24.1 g 이었다고 하였는데, 본 시험의 평균 25.6 g이 1.5 g 높았다.

주요 형질간 상관관계

수수의 주요 작물학적 특성들 간의 상관관계는 Table 2에

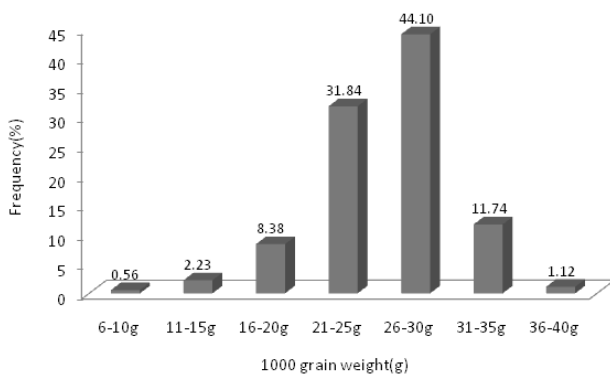


Fig. 17. Frequency distribution of 1000 grain weight in 179 sorghum resources used in this experiment.

서와 같다. 간장은 수장과 유의한 정의 상관관계를 나타내어 간장이 클수록 수장이 컷 음을 알 수 있었다. 또한 수장은 유의성은 인정되지 않았으나, 1000립중과 부의 상관관계를 나타내어 수장이 길어짐에 따라 1000립중이 낮아지는 경향을 알 수 있었다. 그 외 작물 형질들은 유의성이 인정되지 않았는데, 이는 수수 179 유전자원이 각기 전국에 걸쳐 수집된 것으로서 자원특성이 서로 다르기 때문이 아닌가 생각된다.

적 요

수년 동안 국내 전역에서 수집된 수수 179 유전자원을 공시하여 작물학적 특성조사를 통한 품종육성의 기초자료를 제공코자 수행하였던 바 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 수수의 수형은 산수형, 소경수수형, 반소경수수형, 극밀수형, 및 밀수형의 5가지 수형이 존재하였으며, 수형별 빈도를 보면 소경수수형이 38.0%(68자원)로 가장 많았으며, 극밀수형 및 밀수형이 각각 16.2%, 7.8%로 가장 적었다.

2. 수수 이삭의 까락 유무는 28.5%(51자원)가 까락을 갖고 있었으며, 나머지 71.5%(128자원)는 까락이 없는 것으로 분류되었다.

3. 종실형태는 43.0%(77자원)가 원형으로 가장 많이 차지하였으며, 편원형이 7.3%(13자원)로 가장 적었다. 종피색은 황갈색이 84.4%(151자원)로 가장 많았으며, 갈색 및 흰색이 똑같이 1.1%로 가장 적었다.

4. 수수 179자원의 출수소요일은 67~88일의 범위를 나타내어 변이폭이 컷으며, 평균은 77.4일이었다. 출수소요일의 분포는 179자원 중 76~80일이 37.4%(67자원)로 가장 많았으며, 86일 이상도 5.6%이었으며, 70일 이전에 출수한 자원도 10.0%를 나타내었다.

5. 간장은 92~360 cm의 범위를 보였으며, 평균은 253.8 cm로 변이의 폭이 컷다. 간장의 분포는 291~310 cm가 20.6%

Table 2. Correlation coefficient among 6 crop characters in 179 sorghum resources used in this experiment.

Traits	CL	SL	DSH	DSM	PGS	GW
Culm length (CL)	1.00	0.621*	0.254	0.040	0.238	0.368
Spike length (SL)			0.129	0.156	0.478	-0.253
Days from seeding to heading date (DSH)				-0.160	0.512	0.318
Days from seeding to physiological maturity (DSM)					0.359	0.494
Number of grains per spike (PGS)						0.219
1000 grain weight (GW)						1.00

* Significant at the 5% probability level, respectively.

(37자원)로 가장 많았다.

6. 수장은 15~49 cm의 범위를 보였고, 평균 28.8 cm이었다. 수장의 분포는 31~35 cm가 26.3%(47자원)로 가장 많았으며, 15 cm 이하가 0.6%로 가장 적었다.

7. 생육일수는 110~146일의 범위를 나타내어 변이 폭이 상당히 큼을 알 수 있었고, 평균은 125.5일이었다. 생육기간의 빈도는 111~115일이 39.7%(71자원)로 가장 많았으며, 110일 이하와 141일 이상에 속하는 자원도 각각 2, 23자원이나 되었다.

8. 1수립수의 범위는 163~4,532개로 변이 폭이 상당히 컸으며, 평균은 2,068.6개 이었다. 1수립수 분포는 1,601~2,000개가 25.7%(46자원)로 가장 많았다.

9. 공시된 179 유전자원의 1000립중은 범위가 10.6~38.1 g으로 변이폭이 컸으며, 평균은 25.6 g이었다. 1000립중의 분포는 26.0~30.0 g가 전체의 44.1%(79자원)로 가장 많았다.

사 사

본 연구는 2008학년도 단국대학교 대학연구비 지원으로 연구되었으며, 연구비 지원에 감사드립니다.

인용문헌

Burton, G. W., W. A. Wallace and K. O. Rachie. 1972. Chemical composition and nutritive value of pearl millet grain. *Crop Sci.* 12 : 187-188.

- Choi, B. H. 1992. Traditional Pearl Millet Foods in Africa and Asia. *Korean J. Breed.*, 24(4) : 376-385.
- Jong, K. S. and Cho, D. S. 1995. Possible Utilization of *Panicum dichotomiflorum* Michx. as a Forage Crop. *Korean J. Crop Sci.* 40(3) : 351-358.
- Kim, S. J. 1990. Korean standard color chart book.
- Park, H. S., M. S. Ko, J. T. Kim, K. W. Oh, and S. B. Pae. 1999. Agronomic Characteristics of Common Millet(*Panicum miliaceum* L.) Varieties. *Korean J. Breed.* 31(4) : 428-433.
- 김상곤·박홍재·정동화·권병선. 1995. 단수수의 파종기에 따른 절간별 당도차이. *한작지* 40(4): 451-459.
- 강정훈·이호진. 1996. 사료용 수수 1대잡종 육성 모재선정을 위한 도입유전자원의 품종군 분류. *한작지* 41(3): 266-273.
- 강정훈·이호진. 1996. 청예용 수수류 1대잡종의 생육형질 및 건물생산에 대한 잡종강세. *한작지* 41(6): 640-649.
- 李仁中·金吉雄. 1997. 수수 지베렐린 함량의 일중 변화에 미치는 일장효과. *한작지* 42(5) : 556-563.
- 李仁中·金吉雄. 1997. 수수 절간신장에 미치는 지베렐린과 파이트크롬 B의 영향. *한작지* 42(5) : 548-555.
- 조재영. 2004. 사정전작. *향문사* pp: 226-237.
- 최병한. 1994. 건강별미 잡곡 찰수수의 영양과 조기재배방법. *연구와 지도* 34(4) : 120-123.
- 최병한·김성국·송득영·조성홍·진문섭·박근용. 1996. 수수 도입유전자원의 생육특성 및 종실 수량성. *한국국제농업개발학회지* 8(2) : 143-150.
- 홍기창·권혁자·김철수. 1977. 수수의 사료가치에 관한 육종적 연구, II. 수수의 당류 및 전 질소함량의 변이폭에 관하여. *한육지* 9(1): 10-26.