

밤나무 交雜種 果實의 量的特性에 관한 考察

李 郁* · 金萬祚 · 李文鎬 · 黃明秀 · 黃錫仁

국립산림과학원 산림유전자원부

Consideration of the Quantitative Nut Characteristics in Chestnut Hybrids

Uk Lee*, Mahn-Jo Kim, Moon-Ho Lee, Myoung-Soo Hwang and Suk-In Hwang

Dept. of Forest Genetic Resources, Korea Forest Research Institute, Suwon 441-350, Korea

요 약: 본 연구는 밤나무 교잡종 11조합으로부터 조합별 및 개체별 과실의 양적형질에 관한 고찰을 통하여 새로운 품종을 육성하는데 기초자료로 활용하는데 그 목적이 있다. 조합별 과실형질에 대한 평균 측정값을 분석한 결과 평균 착구수와 과실수확량은 각각 주옥×대단과(JO)와 광은×대단과(KO) 조합이 우수하였으며 조합간 큰 차이가 있었다. 평균 입중은 은산×대단과(EO) 조합이 21.1g으로 가장 무거웠으며 과실형태는 모든 조합에서 종경에 대한 횡경비가 1.23-1.13인 타원형으로 EO 조합이 뚜렷한 타원형인 반면 JO 조합은 원형에 가까운 타원형이었다. 열과율은 은산×이평(ER)과 JO 조합이 각각 30.0%, 27.5%로 높아 과실 품질이 불량한 개체가 많았고 다배율은 대단과×광은(OK) 조합이 1.7%로 가장 우수하였으며 이대×이평(IR) 조합 등 5조합이 평균 5% 이하인 것으로 조사되었다. 당도는 ER 조합이 16.3%로 감미가 매우 높았으며 경도는 이평×광은(RK) 조합이 10.0 kg/cm²로 가장 우수하였다. 과실형질간 상관관계를 분석한 결과 착구수는 과실수확량과 고도의 정의 상관관계를 갖고 있으며 당도와 입중과는 부의 상관관계를 나타냈다. 입중은 열과율과 고도의 정의 상관관계를 갖고 있는 반면 당도와 경도에 대해서는 매우 상반된 경향을 나타냈다. 열과율과 다배율간에도 고도의 정의 상관관계가 있었으며 경도에 대한 다배율과 당도와도 각각 고도의 정의 상관관계가 있었다. 착구수와 총수확량, 입중, 열과율, 다배율에서 모두 우수한 개체는 모두 8개체인 것으로 나타났으며 8개체의 평균 착구수는 전체 평균 보다 1.2배 높은 것으로 조사되었다. 나머지 형질인 수확량과 입중, 열과율, 다배율에서는 1.49, 1.19, 6.17, 5.62배 각각 증가하였으나 당도와 경도의 평균은 0.88와 0.94로 각각 12%, 6% 감소됨을 알 수 있었다.

Abstract: This study, basic research for releasing new chestnut cultivar, is conducted to consider quantitative nut characteristics according to combinations and individuals in 11 chestnut hybrids. Number of bur on bearing branch(NBB) and nut yield(NY), which showed large difference among combinations, was superior in JO (Jookok × Otanba) and KO (Kwangeun × Otanba) combinations, respectively. Average nut weight (NW) was 21.1g, the highest in EO (Eunsan × Otanba) combination. Nut shape which was expressed to the rate of nut height and width, was investigated to the range of 1.13-1.23 in the all combinations, so nut shape of all combinations showed oval type. EO and JO combinations, which were measured to 30.0% and 27.5%, respectively in the percentage with the pericarp split(PPS), were produced more bad fruits than the others. OK (Otanba × Kwangeun) combination, 1.7%, was the most excellent in the percentage of polyembryonic nuts(PPN), and the superior combinations which was measured to the below 5%, could be included five combinations. ER and RK combinations, were the highest values, 16.3% and 10.0 kg/cm², in soluble solids content(SSC) and kernel hardness (KH), respectively. NBB showed highly positive correlation with NY, but showed highly negative correlation with SSC and NW. NW showed highly positive correlation with PPS, but showed highly negative correlation with SSC and NH. PPS showed highly positive correlation with PPN. Eight individuals such as superior individuals could be selected by selection criteria.

Key words: chestnut, quantitative characteristics, hybrid, superior individual, selection

서 론

밤나무는 참나무과(Fagaceae) 밤나무屬(Castanea)의 낙엽활엽성 교목으로 전세계적으로 약 10 여종이 분포하고 있으며, 재배상 중요한 종은 일본밤(C. crenata), 중국밤(C. mollissima),

유럽밤(C. sativa), 미국밤(C. dentata) 등 4종이 있다(김선창 등, 2001). 한반도 식생사에서 밤나무가 자리한 층은 신생대 제3기 마이오세충인 행영, 고건원, 장기, 연일, 갑포-어일과 제4기 플라이스토세충인 화성, 새별, 중리, 점말용굴, 영양, 가조, 상무릉리, 수양개, 홀로세충인 포항, 황등, 일산, 방어진, 평택, 주문진, 천리포 등이다(공우석, 2003). 우리나라의 밤나무 재배역사는 확실하지 않지만 사료(史料)에 의하면 고려(高麗) 예종 13년(1118년)에 뽕나무, 옷나무 등과 함께 밤나무 식재를

*Corresponding author
E-mail : rich26@empal.com

권장하였다는 기록과 조선시대에서도 밤나무를 보호 장려하였다는 기록으로 미루어 볼 때 밤나무는 우리의 식생활에서는 물론 전통의식과 밀접한 관계를 유지해 오면서 오랜 재배 역사를 가지고 있다고 미루어 짐작할 수 있다(김선창 등 2003). 우리나라 밤 과실의 생산량은 72천톤으로 2,164억원의 소득을 올리고 있으며, 그 중 약 14천MT(생육기준 23천톤)를 수출하여 약 63백만\$의 외화획득으로 농산촌의 주요 소득수종으로 자리잡고 있다(산림청, 2003).

1958년 충북 제천에서 발견된 밤나무혹벌(*Dryocosmus kuriphylus* Yasumatsu)이 전국에 만연하여 우리나라의 재래종 밤나무가 거의 고사됨에 따라 1961년부터 선발육종과 1966년부터 도입육종, 1967년부터 교잡육종 연구 등이 각각 시작되었다(안창영, 2000). 특히 인공교배를 통한 교잡육종은 재배면적의 확대와 밤 생산량이 급증하면서 품종에 대한 재배자의 선호도 및 소비자의 기호가 변함에 따라 품종별 수분수 선발 및 맛 개량, 군밤용 품종육성, 대립다수성(大粒多數性) 품종육성, 극조생성(極早生性) 품종육성, 과실의 맛과 품질이 우수한 품종육성 등 다양한 육종목표를 두고 각각 실시된 바 있다(김선창 등, 2003). Lamkley 등(1993)은 경제적으로 중요한 과수작물의 경우 교잡육종을 통해서도 쉽게 목적을 달성할 수 있다고 하였다. 또한 경제적으로 중요한 밤나무 4종의 육종연구에 대하여 Miller 등(1996)에 의해 재검토된 바 있으며, Mehlenbacher(2003)는 세계 각국의 밤나무 육종현황 및 성과에 대해 보고한 바 있다. 안창영 등(1990, 1996)은 밤나무 인공교배를 통한 우량개체선발과 과실형질 유전에 관하여 보고하였으며, Kotobuki 등(1999)은 밤나무 육종프로그램으로 대립과실 및 박피성이 우수한 개체를 개발하여 보고한 바가 있다.

밤나무 과실형질에 관한 연구와 우량개체 선발은 지금까지 꾸준히 연구되고 있으며 특히 인공교배에 의한 우량개체 선발도 이루어졌으나 선발기준 및 선발형질 등에 대하여 보다 체계적이고 현실적인 기준이 요구되고 있다. 더욱이 세계 제일의 밤 생산국인 중국의 WTO 가입과 우리나라의 2002년 국제식물품종보호동맹(UPOV) 회원국으로 가입함에 따라 우량품종의 육성 및 보급이 시급한 실정이다.

따라서 본 연구는 밤나무 교잡종 과실의 양적형질에 대한 고찰을 통해 우량개체 선발 및 신품종 육성과 신품종 등록 등을 위한 기초 자료로 활용하는데 그 목적이 있다.

재료 및 방법

1. 공시재료

본 연구에 사용된 공시재료는 대립종 밤나무 신품종을 육성하기 위해 국내에서 육성된 은산(Eunsan), 광은(Kwangeun), 이대(Idae), 주옥(Jook) 등 4개 품종과 일본으로부터 도입된

이평(Riheiguri), 대단파(Otanba), 천대전조생(Chiyodawase) 등 3개 품종 등 총 7개 품종을 교배 양친수로 하여 광은?이평(KR) 등 11조합을 인공교배하여 얻은 교배종자를 양묘하여 1999년 국립산림과학원 어천시험림(경기 화성 소재)에 식재한 나무이다(Table 1).

본 연구의 조사기간은 2002년부터 2004년까지 3년간이며, 1년차와 2년차 조사에서 고사되거나 무결실된 개체, 생육상태가 불량한 개체 등은 제외시킨 후 3년차(2004)에는 잔존된 개체를 대상으로 조사가 이루어졌으며, 조사된 총 개체수는 총 238개체이다.

2. 과실형질조사

밤나무 교잡종 11조합 238개체를 대상으로 밤 과실형질조사는 착구수, 총수확량, 입중 및 크기, 열과율, 다배율, 당도, 경도 등 양적형질을 대상으로 김만조 등(2003)의 방법에 준하여 측정되었다.

1) 착구수

착구수는 구과형태가 뚜렷하고 생리낙과가 거의 완료된 8월 하순에 각 조합 및 개체별로 결과지에 착과된 밤송이 개수를 조사하였다.

2) 입중 및 크기

입중은 각 개체별 및 조합별로 수확된 과실의 총중량을 과실의 총 개수로 나누어 계산하였으며, 과실의 형태는 수확된 밤과실 중 건전한 측과 30개를 임의로 선정하여 디지털 캘리퍼스(Mitutoyo, Japan)를 이용하여 종경, 횡경, 좌면길이, 좌면폭 등을 조사하여 각각의 비율을 계산하였다.

3) 당도 및 경도

당도는 수확된 밤 과실 중 20개의 건전과를 임의 선정한 후 과육 중앙부를 채취하여 즙을 낸 후 Refractometer(RA-510, Kyoto Electronics MFG Co., Ltd, Japan)를 사용하여 낙과 후 48시간 이내에 측정하였다. 과육의 경도는 건전한 측과의 외피를 제거한 과실의 배면을 아래로 두고 상단부를 3 mm 내외의 두께로 수평으로 자른 후 Rheology Data System(RDS) ver 2.01 프로그램을 이용하여 Material Tester(Ez-Test/CE, Shimadzu Co., Japan)로 측정하였다. 측정조건은 round type의 직경 5 mm adaptor로 graph interval은 30msec로 설정한 후 측정하였다.

4) 열과율 및 다배율

열과율은 수확직후 수확량 산정 시 총해과와 열과를 선별하면서 구분하여 계산하였으며 열과형태는 측면열과, 과정부열과, 좌면열과 등으로 구분하여 조사하였다. 다배율은 각 개

Table 1. List of cross combination and the number of investigated individuals

Combinations	Number of progenies	Combinations	Number of progenies
Kwangeun × Riheiguri (KR)	31	Eunsan × Riheiguri (ER)	21
Riheiguri × Kwangeun (RK)	24	Riheiguri × Chiyodawase (RC)	14
Riheiguri × Otanba (RO)	20	Otanba × Kwangeun (OK)	15
Idae × Otanba (IO)	24	Idae × Riheiguri (IR)	22
Eunsan × Otanba (EO)	22	Jook × Otanba (JO)	25
Kwangeun × Otanba (KO)	20	Total	238

체별로 수확량에 따라 20-200개의 과실을 임의로 선택하여 측정하였다.

3. 자료분석

본 연구에서 조사된 자료는 SAS ver.6.02 프로그램(SAS Institute)을 이용하여 분산분석 및 상관분석을 실시하였다.

결과 및 고찰

밤나무 교잡종 조합별 수확량 및 과실형질에 대한 조사결과는 Table 2와 같다.

교배조합별로 밤 수확량과 직접 관련이 있는 개체당 결실되는 밤송이의 평균개수인 착구수를 조사한 결과 JO 조합이 125.8개로 가장 많고 ER조합이 49.6개로 가장 적은 것으로 나타나 조합간 차이가 매우 심하였다. 특히 착구수가 많은 JO 조합의 경우 대부분의 개체에서 결과모지당 결과지수와 결과지당 착과된 구과수가 다른 조합보다 많은 것으로 나타났다. 개체별 착구수에서는 이평×대단과 조합의 RO-27개체가 412개로 조사된 교잡종 전체 평균 착구수 89.0개의 4배 이상으로 가장 많아 개체간에 차이가 심함을 알 수 있었다(자료 미제시). 본 논문의 공시재료가 7년생 실생묘이므로 개체당 착구수의 변이가 심함을 볼 때 개체마다 조숙성에 차이가 있음을 짐작할 수 있다. 일반적으로 밤나무 실생묘의 경우 대개 8-10년이 경과하여야 정상적인 결실이 가능하지만 일본밤나무 계통은 3-4년이면 결실이 되기 시작하여 7-8년이면 대부분의 개체가 정상적으로 결실되어 유럽밤나무나 미국밤나무 등 다른 밤나무종에 비해 상대적으로 조숙성(precocity)으로 알려져 있다. Bolvansky(1999) 등은 유럽밤나무와 일본밤나무의 중간교잡차대가 유럽밤나무 종내 교잡차대보다 조기에 개화결실된다고 보고하여 본 연구결과와 유사한 경향을 보였다.

조합별 과실 수확량은 KO 조합이 평균 4.82 kg으로 가장 많았으며 JO, OK, RO 조합 순으로 나타났다. 한편 KO 조합은 최저 수확량을 나타낸 ER 조합과 약 3 kg 정도의 차이를 보여 수확량에 대한 조합간 차이도 심함을 알 수 있었다. 이는 ER 조합이 결과지당 평균 착구수 및 결과모지당 평균 결

과지수가 각각 2.0개, 1.5개로 각각 전체 평균값인 2.4, 1.7인 것에 비해 작게 나타나 상대적으로 수확량이 적은데서 기인된 것으로 사료된다. 또한 교배양친인 은산 품종과 이평 품종의 수확량이 현재 재배되고 있는 타 품종에 비해 적은 것을 감안할 때 수확량에 대한 유전적인 영향도 다소 있는 것으로 생각되며 이에 대한 유전적인 고찰이 필요한 것으로 사료되었다. 반면 김선창(1993)은 밤나무는 일반과수와 마찬가지로 기후인자 및 토양조건과 식재 후 사후관리에 의한 나무의 영양상태 등이 복합적으로 작용하여 결실 등에 영향을 미친다고 하였으며 화분수가 결실을 및 수확량에 영향을 미친다고 하였다. 개체별 수확량에서 RO-27개체가 전체 평균수확량의 약 5배인 19.0 kg으로 가장 많았으며 KR-15개체 11.1 kg, IO-25개체 10.0 kg, IR-4개체 10.0 kg 순으로 수확량이 많았다. 따라서 수확량에 대한 개체간의 차이가 매우 심함을 알 수 있었다. 이는 대단과를 교배 화분친으로 한 조합에서 대부분이 많은 착구량과 수확량을 나타낸 것은 재배품종 중 대단과의 수확량이 다소 많아 발생할 수 있는 것이며 김만조 등(2003)의 품종별 결실율의 보고와도 매우 유사한 경향을 나타내었다. 그리고 교배친 중 화분0수인 대단과 조합에서 대부분 결과지당 착구수가 많은 것으로 보아 화분수의 영향이 다소 높은 것으로 추정된다. 앞서 언급된 수확량이 많은 개체들은 일반적으로 동령의 재배품종보다 상당히 많은 수확량을 보였지만 입중과 다배율 및 열과율 등 과실 품질을 좌우하는 주요 형질이 불량한 것으로 나타나 선발후보목에서는 제외되었다.

총수확된 양을 과실개수로 나눈 값인 평균 입중은 EO 조합이 21.1 g으로 가장 무거웠으며 KO, IO, RO, OK, JO 조합 순으로 높은 입중을 나타냈다. 특히 입중에 있어서 교배 화분친이 대단과인 조합에서 모두 높은 입중을 나타내 화분수가 차대의 과실입중에 영향을 주는 것으로 추정된다. 과실형태는 모든 조합에서 종경에 대한 횡경비가 1.23-1.13으로 타원형임을 알 수 있었으며, EO 조합이 뚜렷한 타원형인 반면 JO 조합은 원형에 가까운 타원형이었다.

과실의 외피가 터져 상품성을 저하시키는 것은 물론 저장성을 떨어뜨리는 등 품질에 직접적인 영향을 미치는 열과율은 ER과 JO 조합이 각각 30.0%, 27.5%로 가장 많이 나타났으며 EO, IO 순으로 조사되어 조합간에 차이가 심한 것으로

Table 2. Nut yield and nut characteristics according to crossing combinations

Crossing combination	No. of investi-gated individual	No. of bur	Nut yield (kg)	Nut weight (g)	% with pericarp split	% of poly-embryo-nic nuts	Soluble solids content (%)	Kernel-hardness (kg/cm ²)
Eunsan × Otanba(EO)	22	69.5bc*	3.42abc	21.1a	21.1ab	11.4a	14.4ab	8.64cd
Jook × Otanba(JO)	25	125.8a	4.75a	18.6abc	27.5a	8.8ab	11.0ed	8.79bc
Idae × Riheiguri(IR)	22	103.3ab	3.53abc	16.1c	14.7bc	3.1bc	13.9b	9.57a
Riheiguri × Chiyodawase(RC)	14	67.5bc	2.19bc	16.4c	11.7bc	4.5bc	13.3bc	9.43ab
Idae × Otanba(IO)	24	91.9ab	3.86ab	19.7ab	21.0ab	4.9bc	14.3ab	9.40ab
Kwangeun × Otanba(KO)	20	91.6ab	4.82a	20.3ab	10.7c	6.7abc	11.7ecd	7.97d
Eunsan × Riheiguri(ER)	21	49.6c	1.84c	18.5abc	30.0a	7.7abc	16.3a	9.74a
Okkwang × Kwangeun(OK)	15	102.7ab	4.74a	19.4ab	7.4c	1.7c	10.2e	8.38cd
Riheiguri × Kwangeun(RK)	24	83.5bc	2.39bc	16.7c	11.0bc	6.2abc	13.0bcd	10.00a
Kwangeun × Riheiguri(KR)	31	89.4ab	3.44abc	17.9bc	14.2bc	9.0ab	12.9bcd	9.82a
Riheiguri × Otanba(RO)	20	94.7ab	4.17a	19.4ab	10.4c	3.6bc	14.7ab	9.69a
Mean	21.36	89.0	3.57	18.54	16.85	6.46	13.28	9.26
S.D.	4.6	57.3	2.6	4.1	15.9	9.1	3.5	1.2

*Duncan's multiple range test (DMRT) at 0.05% level.

조사되었다. 열과형태는 대부분 측면부 열과형과 측면부와 과정부 혼합 열과형이었으며 대부분 다른 조합에서도 비슷한 양상을 보여 교배조합간 차이는 없는 것으로 조사되었다. 열과율은 지난 3년간 조사에 의하면 2002년의 열과율은 11.7%, 2003년 22.1%, 2004년 16.9%로 조사되었으며, 특히 착과(7월)부터 과실성숙기(9월)까지 2003년 평균일조시간(hour)과 평균기온(°C) 등이 각각 3.7, 23.0 인 반면 2002년과 2004년은 각각 4.1과 23.0, 4.6과 24.1로 일조량은 상당히 적고(기상청, 2004) 연평균강우량 또한 결실되는 해마다 약간의 차이가 있는 것으로 보아 강우량이나 일조량, 시비 등 환경적인 영향에 의해 크게 좌우되는 것으로 판단된다. 김선창(1993)도 이와 유사한 외부환경적인 영향에 대해 보고한 바가 있다. 개체별 열과율에 있어 KR-11, KR-30, RO-6, RO-12, IO-8, RC-10, IR-22 개체에서는 열과된 과실이 전혀 없었지만 ER-6 66.7%, EO-20 63.6%, EO-24 63.5%, IO-18 62.1% 순으로 조합 및 개체에 따라 열과율이 뚜렷하게 나타남을 관찰할 수 있었다. 교배친으로 은산이 포함된 조합에서 다소 열과현상이 두드러진 반면 광은과 이평을 교배친으로 한 조합에서는 다소 상반되는 결과를 나타내어 열과현상도 외부환경적인 영향뿐만 아니라 다른 형질과 마찬가지로 교배친의 유전적인 영향도 다소 받고 있음을 알 수 있었다.

과실내 2개 이상의 배(embryo)로 구성된 쌍밤의 비율인 다배율은 OK 조합이 가장 낮은 것으로 조사되었으며 IR 조합 등 5조합이 평균 5% 이하인 것으로 나타났다. 개체별 다배율은 JO-20 개체가 40.7%로 가장 불량하였으며 EO-24와 KO-15개체가 각각 39.7%, EO-21 36.4% 순으로 조사된 반면 전체 조사개체 중 37.8%를 차지하는 90개체가 다배과실이 없는 것으로 나타났고 다배율이 0%인 개체가 많은 조합은 ER, IR, RK 조합이 순이었다. 다배는 열과와 마찬가지로 과실의 상품성을 크게 좌우하는 것으로 밤나무 선발육종시 고려해야할 주

요 형질이다. 따라서 김만조 등(2003)은 과실에 다배가 많은 불량한 계통들은 밤과육의 가공시 불리하여 육종적인 측면에서 배제의 필요성을 언급한 바가 있다.

당도에서 ER 조합이 다른 조합들과는 대조적으로 높은 값을 나타내 감미가 우수한 것으로 나타났으며 RO, EO, IO 순으로 당도 수치가 높게 나타나 감미가 우수한 조합임을 알 수 있었다. 과실의 감미 뿐만 아니라 특히 저장성과 직접적인 관련이 있는 과육경도는 RK 조합이 가장 우수하였으며 KR, ER, IR, RO 조합 순으로 견고하여 저장성이 우수한 것으로 추정된다. 대부분의 조합에서 경도는 김만조 등(2003)이 조사한 재배품종의 평균경도 보다는 우수한 것으로 나타났다. 당도와 경도는 기존의 대립다수성 신품종 육성과 달리 향후 기능성 품종육성에 있어 주요한 형질로서 품종에 따른 당도 및 경도 차이와 조절 등에 관한 종자생리와 생화학적인 연구 등에 관한 세부적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

위의 결과를 종합해 보면 교배조합 및 교배양친수에 따라 각 형질별로 다른 결과를 나타냈으며 교배조합에 의한 우량개체의 출현율의 차이는 교배친에 따라 다르다는 것을 알 수 있었다. 이러한 결과는 김기철 (1990)의 신품종육성을 위한 교배조합에 관한 보고와 매우 유사함을 알 수 있었다.

과실형질간 상관관계를 분석한 결과, Table 3에서와 같이 착구수는 과실수확량과 고도의 정의 상관관계를 갖고 있으며 당도와 입중과는 부의 상관관계를 나타냈다. 입중은 열과와 고도의 정의 상관관계를 갖고 있는 반면 당도와 경도와는 매우 상반된 경향을 나타냈다. 이러한 결과는 조사된 개체가 7년생 실생묘이므로 생식성장보다는 영양생장에 체내 양분을 주로 소모하여 생체량 및 수량에 비해 착구수가 적고, 착과 후 과실비대기에 집중적으로 과도한 양분축적이 자엽에서 이루어지기 때문인 것으로 추정된다. 열과율과 다배율간에도 1% 수준에서 고도의 유의성이 인정되었으며, 과육경도는 입중 및

Table 3. Correlations among nut characteristics of chestnut

	No. of bur	Nut yield	Nut weight	% with the pericarp split	% of polyembryonic nuts	Soluble solids content
Nut yield	0.85**					
Nut weight	-0.12*	0.18**				
% with pericarp split	-0.09NS	-0.03NS	0.25**			
% of polyembryonic nuts	0.05NS	0.08NS	0.13*	0.22**		
Soluble solids content	-0.31**	-0.33**	-0.09NS	0.03NS	-0.04NS	
Kernel hardness	-0.05NS	-0.20**	-0.27**	-0.06NS	-0.18**	0.36**

*,**Significant at 5% and 1% level, respectively.

Table 4. Nut yield and nut characteristics of superior individuals

Selected individual	No. of bur	Nut yield (kg)	Nut weight (g)	% with the pericarp split	% of polyembryonic nuts	Soluble solids content (%)	Kernel hardness (kg/cm ²)
JO-7	120	5.87	21.6	4.4	1.6	11.5	8.70
JO-12	93	4.19	20.3	2.5	1.9	10.0	8.35
IO-15	69	3.51	20.8	0.6	0.0	10.1	8.23
OK-2	71	4.06	21.0	2.1	0.0	7.8	7.37
OK-4	105	5.23	22.9	3.5	0.0	14.0	9.45
OK-15	111	6.14	22.8	4.9	4.6	10.8	7.80
RO-22	125	5.07	25.5	2.5	0.0	11.1	8.53
RO-25	158	8.48	21.6	1.3	1.1	14.0	10.86
Mean	106.5	5.32	22.1	2.7	1.2	11.2	8.66
S.D.	29.39	1.57	1.66	1.47	1.60	2.07	1.08

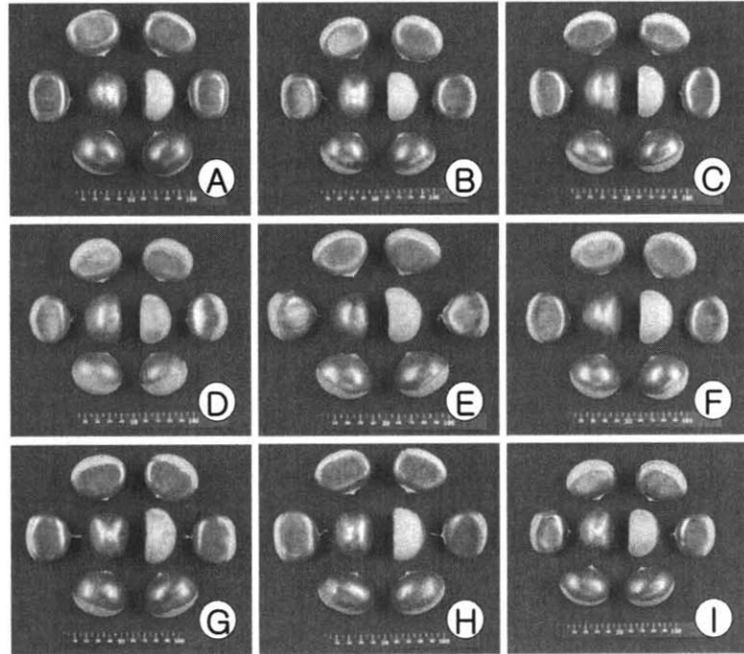


Figure 1. Nut morphological characteristics of superior individuals (A : JO-7, B : JO-12, C : IO-15, D : OK-2, E : OK-4, F : OK-15, G : RO-22, H : RO-25, I : Control-Arima').

다배율과는 부의 상관관계를 보였으나 당도와는 고도의 정의 상관관계가 있었다. 과실형질에 대한 이러한 상관분석 결과는 이문호 등(1994)의 보고한 호도나무의 경우와 매우 유사한 경향을 나타내었다.

향후 우량개체 선발시 효율적인 선발효과와 고품질 과실생산을 기대하기 위하여 과실형질조사의 결과를 토대로 총수확량(3.5 kg 이상)과 평균 입중(20 g 이상), 열과율(5% 이하), 다배율(5% 이하) 등 4가지 형질에서 우수한 개체는 Table 4와 같이 8개체인 것으로 나타났다. 특히 열과율 및 다배율은 상품성 및 가공시 높은 수득율 등 과실의 품질과 직접적인 관계가 있는 특성이므로 본 연구에서는 모두 5% 이하인 개체만을 추가 조사하였으며, 특히 RO-25와 OK-4 개체가 총수확량과 당도 및 경도면에서 풍산성이면서 감미성 및 저장성이 가장 우수한 것으로 나타나 기능성 품종으로써의 육성 가능성이 기대되었다. 또한 RO-22 개체의 경우 입중에서 가장 우수하여 대립성 개체이었으며 다배율과 열과율이 없는 우수한 품질을 생산하는 개체인 것으로 나타났다. 밤나무 기능성 신품종육성을 위한 선발육종시 과실의 상품성 및 부가가치성을 고려하여 수확량이나 입중은 물론 다배율과 열과율이 선발형질에 우선적으로 포함된다면 더욱 효과적일 것으로 판단되며 상기의 8개체들은 향후 반복적인 안정성 조사를 통하여 최종적으로 우량개체로 선발 후 신품종 등록여부를 판단할 예정이다.

인용문헌

1. 공우석. 2003. 한반도 식생사. 아카넷, p. 73.
2. 김기철. 1990. 신품종 밤나무의 육종학적 제 특성에 관한 연구. 전 북대학교 석사학위논문, pp 8-13.
3. 김만조, 이 욱, 황명수, 김선창, 이문호. 2003. 밤나무 재배품종의 개화, 결실 및 과실특성. 한국임학회지 92(4) : 321-332.
4. 김선창, 김만조. 2001. 밤나무 재배관리 기술. 임업연구원, pp. 1-25.
5. 김선창, 김만조, 황명수, 이문호. 2003. 밤나무 품종육성 배경과 성과. 임업연구원 산림과학논문집 66 : 145-158.
6. 김선창. 1993. 밤나무 주요 품종 및 교배조합별 결실특성. 고려대학교 석사학위논문, pp. 13-25.
7. 산림청. 2003. 임업통계연보. 산림청.
8. 안창영, 황명수, 김기철, 김선창. 1990. 밤나무교배 차대검정에 의한 우량개체 선발. 임업연보. 26 : 84-89.
9. 안창영, 황명수, 홍성호. 1996. 밤나무 교배차대의 수확기와 과실형질 유전. 임업연보. 32 : 42-47.
10. 안창영. 2000. 밤나무 육종연구 동향 및 금후계획. 월간 임업정보 116 : 257-260.
11. 이문호, 황석인, 홍성호. 1994. 국내분포종 호도나무의 과실 및 엽 특성. 임업연보 30 : 41-50.
12. Bolvansky, M. and L. Mendel. 1999. Results of the first controlled crosses in European chestnut in the Slovak Republic. Acta Horticulturae 494 : 309-316.
13. Kotobuki, K., T. Saito, Y. Kashimura and M. Shoda. 1999. Chestnut breeding program in National Institute of Fruit Tree Science, Japan. Acta Horticulturae 494 : 323-326.
14. Lamkley, K.R. and M. Lee. 1993. Quantitative genetics, molecular marker and plant improvement. Proceeding of 10th Australian Plant Breeding Conference, Gold Coast, Australia, pp. 104-115.
15. Miller, G., D.D. Miller and R.A. Jaynes. 1996. Chestnuts. pp 99-123. In: Janick, J. and J.N. Jaynes. Fruit breeding, Vol. 3. Nuts. Wiley, New York.
16. Mehlenbacher, S.A. 2003. Progress and prospects in nut breeding. Acta Horticulturae 622 : 57-79.
17. 기상청. 2004. www.kma.go.kr/weather/climate/summ/sum_month_frame.html.

(2005년 1월 10일 접수; 2005년 2월 28일 채택)