

콩 품질 개량 육종 성과와 전망

Current Achievements and Perspectives of Seed Quality Improvement in Soybean

순천향대학교 자원과학부 김 용 호, 작물시험장 김 석 동¹⁾

Dept.of Biological Resources, Soonchunhyang University, Kim,Yong-Ho
National Crop Experiment Station, R.D.A., Kim, Seok-Dong¹⁾

1. 서언

콩은 우리나라에서 수천년동안 재배되어 오면서 예로부터 간장, 된장, 두부, 콩나물, 밥 밑콩 등 우리 국민의 전통식품으로 이용되어온 중요한 작물이다. 특히 식물성 단백질인 콩의 식품이용은 콩의 높은 단백질 함량과 질의 우수성으로 인해 동물성 단백질의 결점을 보완할 수 있어 영양적, 경제적 측면으로도 큰 비중을 차지하고 있다. 이외에도 콩은 20% 내외의 지방을 함유하고 있으며 특히 지방산 조성이 우수해 양질의 지방원으로도 이용되고 있으며, 기름 추출 후 생산되는 탈지 대두박 등은 가축사료와 여러가지 공업제품에도 이용되고 있어 콩은 성분으로서의 우수성과 함께 그 이용도도 아주 높은 작물이다. 최근에는 콩의 생리활성 기능이 밝혀짐에 따라 성인병 예방 차원에서도 콩의 섭취에 대한 일반인들의 관심이 크게 높아지고 있다.

이와같이 콩의 중요성이 부각되고 수요량이 늘어날 것으로 추정되는 반면 국내의 콩 생산기반은 매우 빈약한 실정이다. 현재 콩 재배면적은 10만 ha에도 못미치고 자급을 역서 10%를 밀도는 실정이며 나머지는 수입콩으로 그 수요를 충당하고 있는데 수입량은 더욱 증가될 것으로 전망된다. 따라서 콩 생산은 현시점에서 수요량 전부를 자급할 수는 없더라도 우리국민들의 식생활과 관계있는 식용콩의 자급은 무엇보다 중요한 과제라 생각되는데, 콩의 자급율을 높이기 위해서는 우리콩의 우수성이 콩 재배농민 뿐만 아니라 일반 수요자들에게 널리 홍보되어야 가능할 것이다. 이를 위해서는 콩 용도의 다양화와 함께 그 용도에 적합한 품질의 고급화가 이루어져야 하는데 성분개량, 용도별 가공적성향상, 외관품질의 개량, 식미향상 등으로 콩 식료제품의 질적인 고급화와 부가가치를 높여 나가야 한다. 다행히 80년대 후반부터 콩 품질개량을 위해서 다양한 육종목표가 세워지고, 콩 연구진들의 노력에 의해 90년이후 육성된 품종들은 여러 가지 측면에서 콩 품질 개선이 상당히 이루어졌다는 것은 주지의 사실이다. 따라서 본 논문에서는 그동안 이루어

진 콩 품질 개선 성과를 알아보고 또한 우리콩을 지키기 위한 앞으로의 콩 품종개발 목표 및 전망에 대하여 논하고자 한다.

2. 콩 생산 및 수급

콩의 재배면적은 1970년에는 295천ha 였으나 그후 점차 감소되어 1996년에는 98천ha에 불과하다. 이와같이 재배면적의 감소로 인하여 생산량도 1977년에 319천톤을 최고로 점차 감소하여 1996년에는 160천톤으로 까지 떨어졌다. 그러나 재배면적 감소 비율에 비하여 생산량의 감소비율이 적은 것은 지난 기간동안의 육종의 성과로 단위생산성이 약 2배이상 증가되었기 때문이다. 그러나 농가의 단보당 평균수량은 1960년대의 50-80kg에서 1996년에는 163kg으로 약 2배정도 증가하였는데도 아직 외국의 생산수준에 비해서는 낮고 국내 시험장 수량의 50-60%에 불과하다. 이에반해 콩의 수급량은 급속하게 증가하고 있는데, 이와같이 증가되는 수급량은 수입량 증대에 의한 것으로 대부분이 사료용이며, 식용수입콩의 대부분은 두부가공용에 속한다. 이와같이 증가하는 수입량 때문에 자급도는 9.9%로 저하되었다. 한편 국내생산량은 모두 식용콩으로 이용되는데, 이들 국산 식용콩의 자급도는 1980년의 75%에서 '96년에는 37%로 감소되었다.

3. 콩 품질 개량 성과

1) 고단백콩 개발

작물시험장에서는 고품질 다수성 콩품종 육성의 목표 아래 1970년대 후반부터 유전자원 특성검정을 거쳐 판명된 고단백콩을 이용한 교배육종을 시작하였으며, 그 결과 1994년에 단백콩과 광안콩이 고단백콩으로 인정되어 장려품종으로 지정되었다. 단백콩은 단백질 함량 49%의 고단백콩으로 두부수율이 일반콩 대비 13%가 증수되며 콩 수량도 일반콩에 떨어지지 않는 양질 다수성의 우량계통이다. 광안콩도 단백질 함량 45%의 고단백콩으로 수량도 떨어지지 않으며 소립종으로서 나물콩에 적합한 우량품종이다.

그러나 단백질 함량이 높아짐에 따라 지방등 기타 종실의 조성성분이 낮아지고 100립 중 또한 줄어드는 경향이므로 이에 관한 연구가 필요하다. 이는 앞으로 육종가들이 해결해야 할 큰 숙제라 생각되며 이를 위해서는 다양한 유전자원의 탐색 및 변이체 유발이 시급하다고 생각된다. 한편 1991년에 전국 각지에서 수집한 검정콩 1,081점에 대한 단백질 함량 분포를 본 결과 이들의 평균 조단백 함량은 39.8%였으며 34.1-48.0%의 함량분포 변이를 나타내었는데, 이같은 결과를 바탕으로 일반적으로 검정콩이 일반콩 보다 단백질 함량이 낮다는 것을 상기해 볼때 우리나라에는 더 넓은 변이의 단백질 함량을 지닌 콩

유전자원이 많으리라 판단되며 따라서 앞으로도 고단백콩 개발의 전망은 밝다는 것을 알 수 있겠다.

이밖에 콩 단백질함량 제고 뿐만 아니라 단백질 조성의 개량 또한 중요하다. 콩 단백질은 식물성 단백질로 다량의 필수아미노산을 포함하고 있어 양질의 단백질로 인식되고 있으나 함황 아미노산인 메치오닌과 시스테인이 부족한 것이 결점이다. 따라서 함황 아미노산 함량을 높이기 위한 노력이 시도되고 있는데 그 방법중의 하나가 콩 글로부린 조성의 개량이다. 콩에는 총 단백질의 70% 이상을 차지하고 있는 글로부린이 중요한 성분인데, 이 글로부린도 7S와 11S가 대부분을 차지하고 있다. 7S와 11S는 그 물리적 및 화학적 특성이 다르기 때문에 가공적성상 각각의 특성이 중요하다. 그러나 11S가 7S보다 함황 아미노산 함량이 4-5배 높으며 7S량을 줄이면 11S량이 많아진다는 결과가 나와 있으므로 11S/7S비율을 높이기 위한 연구가 국내외에서 계속중이다. 특히 일본에서는 1990년대초 7S 함량이 낮은 계통을 육성하여 7S량이 적어지므로 해서 11S량이 많아짐을 입증하였으며 최근에는 이들을 교배모부분으로 이용한 육종연구가 한창이다.

2) 비린내없는콩 개발

Lipoxygenase는 콩에서 비린내를 유발시키는 효소로 알려져 있으며 리놀산, 리놀렌산 등 불포화지방산의 산화에 관여한다. 콩 가공식품에서는 콩 비린내 제거가 가공공정상 장애중의 큰 요소로 취급되고 있으며, 이런 이유로 인해 그동안 콩 육종가와 영양학자들에 의해 lipoxygenase에 관한 연구가 이루어졌고 최근에는 이에 관련된 결과도 많이 보고되고 있다. 작물시험장에서도 1980년대 후반부터 lipoxygenase 결핍 품종 육성에 힘을 쏟아 현재 lipoxygenase 2 와 3이 결핍된 진품콩과 isozyme 3개가 모두 결핍된 진품콩2호를 육성하였다.

이들 비린내없는 콩들은 두부 및 두유제조후 여러 관능검사에서 기존의 품종들보다 월등히 우수함을 인정받아 그 가치가 상당함을 알 수 있었다. 그러나 아직 비린내없는콩을 이용하기 위한 기반들이 미미해 이를 적극 활용하지 못하고 있는 것이 사실이다. 특히 lipoxygenase 결핍계통이 두유 재료콩으로 호응을 받기 위해서는 먼저 두유 가공 공정의 새로운 기법도입이 필요하리라 생각되며 이와 더불어 lipoxygenase 결핍계통을 이용한 새로운 콩 제품의 개발 및 다양화를 통해 비린내없는콩의 유용성을 적극 홍보하는 것도 중요하리라 생각된다. 이와함께 lipoxygenase 결핍계통들의 농업적 형질이 열악화될 우려도 있는 바 이를 개량하기 위한 육종적 노력도 계속되어야 할 것이다.

3) 고기능성 함유 콩 개발

최근들어 콩의 생리활성이 차츰 밝혀짐에 따라 콩은 성인병 예방 및 치료제로 새로이 주목받고 있다. Trypsin inhibitor, Phytate, Isoflavone, Saponin 등이 콜레스테롤 저하, 항암작용 및 AIDS등에 효과가 있음이 밝혀졌으며 이밖에 천연 항산화제인 토코페롤, 레시틴, 티로신에 대한 연구도 많이 이루어지고 있다. 한편 콩에는 80% 이상의 불포화지방산이 존재하는데 이중에는 한때 산패 유발의 원인으로 알려져 그 함량을 줄이고자 노력했던 리놀렌산이 최근에는 Ω -3 계열 지방산의 역할이 부각됨으로 인해 그 중요성이 다시 인식되고 있다.

작물시험장에서는 이들 생리활성 물질 연구에도 박차를 가하고 있는데 1997년에 육성된 다원콩(검정 소립콩)은 항산화 효과가 기존 품종에 비해 월등히 높음이 밝혀졌으며 현재 다원콩이 함유하고 있는 신물질에 관한 연구가 계속 이루어지고 있다. 또한 1996년에 개발된 검정콩2호도 항암작용 및 estrogen 효과가 있는 것으로 밝혀져 있는 isoflavone 함량이 높은 것으로 분석되었으며 앞으로도 이에관한 연구가 더욱 활성화되리라 판단된다.

4) 검정콩, 나물콩, 풋콩 등

우리나라에서 처음으로 콩나물용으로 품종이 개발된 것은 1976년이며 그 전에는 주로 재래종이 나물콩 원료로 사용되었으나, 그후에는 콩나물콩 품종으로 백천, 단엽콩, 방사콩, 은하콩, 팔달콩, 남해콩 등이 보급되었으며 1990년대에는 부광콩, 고단백콩인 광안콩과 녹색 종피의 푸른콩등 7품종이 새로 나물콩용의 장려품종으로 지정되었다. 나물콩은 일반콩에 비해 국내외 모두 가격이 높게 책정되어 있어 농민의 수익을 높일수 있을뿐만 아니라 발아율이 높아야 하는 등의 나물콩특성을 볼때 앞으로의 노력여하에 따라 국제경쟁력도 충분히 갖출수 있으리라 판단된다. 그러나 국내 콩생산량의 감소로 콩의 수입의존도는 점차 높아지고 있고 나물콩용으로도 많은 콩이 수입되고 있으므로, 재배면적의 확대와 더불어 고품질의 나물콩 육성은 시급한 과제라 할 수 있다.

밥밀콩(혼반용콩)으로는 주로 검정콩을 이용하고 있는데 이러한 밥밀콩의 작물학적 또는 취반과 관련된 종실특성 등에 관한 기초연구는 매우 미흡한 실정이며 1994년에 검정콩1호가 장려품종으로 지정된 이후로 현재 검정콩2호, 일품검정콩 등이 육성되었다. 이밖에 풋콩용으로는 화엄풋콩, 화성풋콩, 석량풋콩등이 장려품종으로 지정되었는데 아직 풋콩용 우수품종 개발은 미흡한 편이며, 따라서 풋콩 수요가 점차 늘어남을 감안할때 풋콩용 품종 개발에도 노력을 경주해야 할 것이다.

4. 콩 육종 방향 및 전망

이상과 같은 콩 품질 개선의 성과를 바탕으로 앞으로 콩 육종의 방향을 살펴보면 다음과 같이 전망할 수 있을 것이다. 첫째, 다수성과 안정성이다. 그동안 성분육종에 주력해 온 결과 많은 성과가 있음에도 불구하고 최근 육성된 품종들의 수량성이 담보 상태인 것 만은 확실하다. 따라서 무엇보다도 먼저 수량성의 정체를 타파해야 할 것이며 이와 더불어 수량의 안전성을 기할 수 있는 육종의 노력과 재배법 개선도 이루어져야 할 것이다. 둘째, 용도의 다양화 및 가공적성 향상이다. 현재 콩은 용도별로 많이 다양화 되었지만 좀더 세분화가 필요하다. 장류콩으로 대변되고 있는 일반콩은 두부용, 두유용, 장류용 등으로, 나물콩은 무침용, 찌개용, 국용 등으로, 밥밑콩도 검정콩, 유색콩이 구분되어야 할 것이다. 가공적성 등 여러 측면에서 이들의 차이는 결코 무시할 수 없는 것으로 판단되며, 따라서 용도 다양화 및 가공적성 향상을 위한 육종은 육종가 뿐만 아니라 영양학자, 산업체 관련자들의 조언도 꼭 필요할 것이다. 셋째, 이미 언급한 바 있는 고기능성 함유 콩 육종이다. 최근들어 콩의 생리활성 효과에 관한 논문이 상당량 발표되고 있는 만큼 고 기능성 함유 콩 육종에 좀더 많은 관심이 필요하다. 넷째, 생물공학기술의 적극적 활용이다. 이미 RFLP를 이용해서 콩의 유전자 지도가 작성되고 있으며 이를 토대로 질적, 양적 형질의 간접 선발 기술도 개발되고 있다. 또한 형질전환을 통하여 제초제 저항성 콩 품종이 육성되었는가 하면 Bt gene을 도입한 후 내충성에 관한 생물적 검증도 마쳤다는 논문들이 발표되고 있다. 다섯째, 유전자원 이용 확대 및 유전적 다양화이다. 다양한 소질을 가진 콩 품종의 육성을 위해서는 광범위한 유전자원의 활용이 있어야만 하며 또한 이들을 이용한 품종들의 유전적 다양화가 무엇보다도 중요하리라 판단된다.

5. 결론

종래의 콩육종은 다수성과 외관상의 품질에만 중점을 두었고 용도면에서는 두부, 장류 및 나물콩에 한정되었을 뿐 품질고급화 및 용도의 다양화를 위한 성분조성면의 육종은 별로 실시되지 못하였다. 그러나 90년대 부터 외관적인 품질도 용도별로 다양하게 검토되기 시작하였을 뿐만 아니라 성분 및 가공적성의 품질 특성에 관한 적극적인 연구로 콩 품질 개선에 상당한 성과를 가져왔다. 그러나 아직 보완해야 할 과제가 많으며 이를 위해서는 많은 유용 유전자원의 수집과 정밀한 특성 평가를 실시함으로써 육종의 소재로 빨리 이용할 수 있는 기반이 하루 빨리 이루어져야 할 것이다. 따라서 국내체제의 정비(상 이분야간 공동연구 활성화, 산업체와의 유기적 협조)와 국제협력을 강화하여야 할 것이며 종속간 교잡등에 의한 신자원의 창출에도 노력을 기울여야 할 것이다. 또한 아직 실용화

단계에 이르지 못하였으나 유전공학기법을 활용함에 있어서도 많은 연구가 이루어져야 할 것이다. 이러한 노력들에 의해 외관 및 성분상의 고품질화가 달성될 것이며 소비자가 원하는 식품가공 원료로도 각광을 받을 수 있을 것이다.

6. 참고문헌

羽鹿牧太·喜多村啓介·異儀田和典. 放射線種子照射によるリポキシゲナーゼ全欠失大豆の作出. 日育雜40(別2):218-219. (1990)

Hajika, M., Igita, K. and Nakazawa, Y. The evaluation of insect resistance of seed lipoxygenases lacking soybeans in the field. Japan J. Breed. 42(special): 546-547. (1992)

Hymowitz, T., Collins, F. I., Panczner, J. and Walker, W.M. Relationship between the content of oil, protein, and sugar in soybean seed. Agron. J. 64:613-616. (1972)

金爽東, 金龍昊, 李錫河, 洪殷憲. 우리나라 밥밀콩의 食味, 種實 및 成分特性-검정콩 中心. 韓國 콩研究會誌. 9(1):1-13. (1992)

金龍昊·金爽東·李錫河·洪殷憲. 콩 비린내에 관여하는 lipoxygenase 缺乏品種 育成研究. 2. 콩 種實 lipoxygenase-3의 遺傳分離와 lipoxygenase 缺乏系統의 作物學的 特性. 農業科學論文集(田·特作) 35:111-115. (1993)

喜多村啓介. 大豆の加工適性向上及び新用途開發育成. 農業技術 45(7):297-303. (1990)

山内文男·大久保一良. 大豆の科學. 朝倉書店 (1992)