

특용작물의 품질평가 현황과 전망

류수노¹⁾, 이봉호²⁾, 박장환³⁾, 장영석²⁾, 김관수⁴⁾

¹⁾ 한국방송통신대학교 농학과, ²⁾ 호남농업시험장 목포시험장, ³⁾ 작물시험장 특용작물과, ⁴⁾ 목포대학교 생약자원학과

Trend and Prospects for the Quality Evaluation of Industrial Crops

Su-Noh Ryu¹⁾, Bong-Ho Lee²⁾, Chang-Hwan Park³⁾, Young-Seok Jang²⁾ and Kwan-Su, Kim⁴⁾

¹⁾Dept. of Agricultural Sci., Korea Natl. Open Univ., Seoul 110-791, Korea, (Tel : 02-3668-4631, e-mail : ryusn@knou.ac.kr),

²⁾ Mokpo Exp. Sta., National Honam Agr. Exp. Sta., RDA, Muan, 534-830, Korea,

³⁾ National Crop Experiment Station, RDA, Suwon 441-857, Korea, ⁴⁾ Dept. of Medicinal Plant Resources, Mokpo Nat'l Univ., Muan, Chonnam 534-729, Korea

ABSTRACT

Quality of industrial crops is considered to have three categories : the nutritional value, functional value, shape and appearance. The frame of this article are composed of five section : major oil crops, sesame, perilla, peanut, rape seed, and medicinals. The authors are reviewed and discussed on the current status and prospects of the quality evaluation and researches in industrial crops to provide and refers the condensed informations on the their quality.

I. 서 언

품질은 모든 농산물에 있어 가장 중요한 요소인데, 특용작물에 있어서는 특히 가공과정을 거쳐서 이용되는 것이 많으므로 다른 농작물보다는 품질이 더욱 중요하게 다루어져야 할 부분이다. 모든 농작물에서 그러하듯이 특용작물에서도 물량이 부족했던 시대에는 품질보다는 수량이 중요하게 취급되어 왔으나 최근에는 품질에 대한 관심이 크게 증가하였다. 특히 약용작물은 유효성분과 지표성분에 대한 분석기술확립과 생리적 기능에 관한 연구가 활발하게 이루어지고 있으나 아직도 해결해야 할 사항이 많은 실정이다. 따라서 본고에서는 지금까지의 참깨, 들깨, 유채, 땅콩 등 주요 유료작물과 약용작물의 품질평가 현황을 살펴보고 앞으로의 전망을 제시해보고자 한다.

II. 유료작물

1. 참깨

참깨의 주용도는 식용유이지만 종실에 각종 영양성분이 풍부하게 함유되어 있기 때문에 영양식품으로서의 가치도 높이 평가된다. 그 중에서도 특히 고칼로리성 식품으로서 칼슘, 철, 아연 등의 미량 성분 함량도 높아 참깨는 여러 가지 용도로 다양하게 이용할 수 있다. 우리 나라에서는 기름을 착유하여 조미 식용유로 이용하거나, 통깨를 깨소금이나 라면스프로 이용하는 등 주로 식용으로 이용한다. 참깨의 단백질과 기름을 함께 이용하는 경우는 깨강정, 깨죽, 떡고물, 제과 등에 쓰이며 깻묵은 사료, 비료로 쓰인다. 다른 나라에서는 이미 완화제, 연고, 해독제나 공업용 원료로 이용되기도 하여 용도면에 있어 다양성을 나타낸다.

1) 영양적 기능

참깨의 일반성분은 수분 7.0%, 지방 50.9%, 단백질 19.4%, 조섬유 2.9%, 회분 5.3%, 당질 14.5%로 나타났다. 현대인에게 부족한 비타민 B₁, B₂, 철분이 많이 함유되어 있다. 참깨의 지질 중 리놀레산(40~45%), 올레산(37~42%) 등의 불포화지방산이 높으며, 단백질도 그 함량이 18.0~27.5%로 높다. 이소로이신, 로이신, 페릴알라닌 등의 필수아미노산 함량이 높고, 메티오닌, 시스틴과 같은 함황아미노산이 콩보다 높게 함유되어 있다.

2) 감각적 기능

참깨는 가열 전보다 볶은 후에 고유의 고소한 향기가 강하여 느껴지는데, 같은 참기름이라도 참깨를 볶지 않고서 짠 기름은 고소한 향기를 느끼기 어려울 정도지만 고온에서 볶은 다음에 착유하게 되면 고소한 향이 대단히 강하게 생성된다. 향기성분은 휘발성이므로 동일한 조건에서 볶더라도 통깨보다는 물리적인 힘에 의해 파쇄된 형태인 깨소금 모양이 진한 향을 발현한다. 그러나 파쇄된 형태의 참깨는 표면적이 크고 향기성분의 휘발과 산화 현상이 일어나기 쉽기 때문에 깨소금 형태의 참깨는 바로 사용하는 것이 바람직하다. 볶은 참깨나 배전참기름의 향기성분에 대해서도 기기분석 시험이 수행된 바 참기름에는 140종에 가까운 향기성분이 밝혀졌다.

3) 생체조절기능

참깨의 특수성분으로 가장 중요한 리그난 성분으로는 세사민(C₂₀H₁₈O₆, 0.9~1.8%), 세사몰린(C₂₀H₁₈O₇, 0.3~0.6%), 세사미놀(C₇H₆O₃, 0.1%) 등으로 항산화성을 가지고 있는 성분들이다. 세사몰린의 항산화작용은 propyl gallate보다 못하나 일반적으로 널리 쓰이는 BHA, BHT보다 우수한 것으로 알려져 있다. 참깨중의 세사민은 장내 콜레스테롤 흡수를 억제시키고, 화학적 유발 유방암을 예방하는 효과가 있으며 세사몰린은 항산화 기능이 뛰어난 세사미놀 성분과 세사몰린 성분의 전구체로서, 참깨 종자 중에 다량 함유되어 있다. 참깨박 중에 존재하는 수용성 lignan 배당체는 KP1~KP4의 4종류의 pinoresinol을 aglycone으로 하는 배당체로 수용성 영역에서 강한 항산화력을 나타내는데 그 중 주활성물질인 KP3는 pinoresinol의 triglucoside이다.

4) 참기름의 정제과정과 항산화물질

참기름은 제법의 차이에 따라 참깨를 200℃ 전후에서 볶아서 여과한 특유한 향기를 내는 다갈색 배전참기름과 볶지 않고 착유 및 정제하여 무색의 약한 향기가 나는 참깨 샐러드유, 두가지 기름이 있다. 우리 나라에서 주로 배전참기름이 이용되나 외국에서는 일반적으로 용매추출 후 정제를 하여 정제참기름 또는 참깨 샐러드 기름을 만들고 있다. 탈색공정을 포함한 정제공정을 거친 참깨샐러드기름, 정제참기름은 산화안정성이 매우 높아진다. 이러한 항산화성은 노화나 발암과 관계있는 산소 라디칼의 억제에 유효한 것으로 추정되고 있다. 이것은 참깨샐러드유는 식품영양상 유용하며 생산할 가치가 있는 것으로 생각된다.

5) 참기름의 식품공정 개정과 외국의 사례

개정 전의 식품공전 상 식용유지의 채유 방법으로 오직 참기름과 들기름 2종만이 압착방법만으로 허용되어 왔으나, 고시 제2000년-18호 사항에 근거, 참깨나 들깨를 압착하여 얻은 압착 참기름 및 압착들기름 뿐만 아니라 참깨와 들깨로부터 추출한 원유를 정제하는 방법을 인정하는 것으로 변경되었다. 외국의 경우, 참기름에 대한 일본의 농림규격(JAS), 대만의 국가규격(CNS, N5082-1989) 중국의 국가표준(GB8233-87)을 보면 채유 방법에 대해 특별한 제한규정을 두지 않고 있다.

2. 들깨

들깨는 용도 면에서 볼 때 종실은 식용으로, 기름은 식용과 공업용으로, 깻잎은 채소로, 깻잎

의 정유성분은 향료로 이용될 수 있는 다용도 작물이다. 종실의 단백질 함량은 18~28% 정도이고, 단백질의 아미노산 조성에 있어 글루타메이트(glutamate) 함량은 계란보다 월등히 많다. 종실의 기름함량은 35~45%로서 기름 중에는 리놀렌산이 60% 이상 함유되어 있으므로 생리적 기능성 식품으로 우수한 특성을 갖고 있으며 필수지방산의 공급원으로서도 중요하다. 기름의 특성상 들기름은 고도의 불포화지방산인 리놀렌산이 주성분이기 때문에 들기름을 따서 상온에서 보관하게 되면 산패(oxidation)되기 쉬우므로 장기간 저장 이용하기가 어렵다.

갯잎은 비타민C와 베타카로틴(β -carotene) 함량이 많고 다른 미량성분도 풍부하게 함유되어 있으므로 들깨잎은 생식용 채소로서의 이용가치가 높다. 갯잎의 정유성분은 페릴라알데하이드(perilla aldehyde)가 주성분이며 이는 식품이나 식품첨가제로 쓰일 때 광범위한 항균작용을 나타낸다. 들깨나 자소잎의 붉은 색소 중에는 안토시아닌이 다량 함유되어 있으며 이는 식품색소로 널리 쓰인다.

3. 유채

유채의 불량성분인 기름의 에루진산과 粕의 구루코지노레이트를 줄이기 위한 품종육성 연구가 1950년대부터 캐나다에서 시작되어 1980년대에 이르러 저 에루진산(low-erucic acid), 저 구루코지노레이트(low-glucosinolate) 품종이 개발되면서부터 세계 여러 유채재배 국가에서 관심을 갖게 되었다. 1985년에 캐나다에서 품질이 개량된 품종을 'Canola'로 부르면서 Canola는 기름에서 에루진산(C 22:1)이 2%이하, 구루코지노레이트는 건물 1g당 $30 \mu\text{mol}$ 인 것을 CCA 상표로 하였다. 유럽에서는 double low 유채는 에루진산 2%이하, 구루코지노레이트 $35 \mu\text{mol}$ 로 규정하고 있으나, 구루코지노레이트를 1992년에 $20 \mu\text{mol}$, 1995년에 $15 \mu\text{mol}$ 로 낮추었다. 공업용 유채는 기름내에 에루진산이 45%이상 포함되어 있는 것이 바람직하다고 평가하고 있다.

1) 성분 및 개량연구

고 에루진산에서 저 에루진산으로의 변화가 1968년에 캐나다에서 저 에루진산 품종인 'Oro'가 육성되면서 전세계 유채의 성장을 촉진하는 자극제가 되었고, 1974년에 처음으로 canola인 'Tower'를 육성하였다. 유럽에서, 뒤늦게 1974년에 처음 저 에루진산 품종개발을 착수하였다. 유럽과 캐나다에서 생산되는 거의 모든 유채는 canola이다. 저 에루진산의 도입이 중국과 인도에서도 시작되었다.

기름이 추출된 유채 粕은 아미노산이 균형있게 조성된 단백질이 40%가 들어있다. 유채박의 품질은 glucosinolate에 따라서 phytic acid와 같은 sinapine, phenolic acid와 tannin을 포함하는 것은 가끔 류나 반추동물의 사료로 이용시 소화장해를 일으켜 영양적가치를 저하시킨다. 따라서 단백질의 비율을 높이고 소화에너지를 증가시키고자할 때 유채에 노란색 종자의 도입이 필요하고, canola의 품질을 높일 수 있으며, 대두박과 비교하여 경쟁력을 갖는데도 기여할 수 있기에, 유채박의 영양적 가치를 개량하고자하는 연구와 육종계획이 진행되었고, 황색 종피의 유채품종을 개발하였다. 유전적 및 환경적 요인은 유채에 검은색으로부터 노란색까지 다양한 종자색깔을 줄 수 있다. 노란색 종피는 3개의 유전자가 관여하여 종피색을 결정한다. 일반적으로, 노란색 종피 색깔은 3개의 열성 호모유전자들이다.

2) 유채로부터 새로운 기름작물의 육성

새로운 유채 기름의 계통을 선발하고자 유전공학 기술을 활용한 연구는 지난 많은 성과가 있었다. high-lauric 유채계통이 개발되어 상업적 농업에 새로운 기름작물이 되며, 특별한 기름을 생산하는 첫 번째 상업적 생산은 40mol% laurate를 포함한 LauricalTM이 탄생되었다. 이와 같이 high-lauric 기름의 개발에 급속하게 진전되면서, 또 다른 종류의 기름을 개발하려는 중요한 연구

들의 진전이 있었다. 지방산과 기름 생합성에 대한 많은 중요한 유전자들이 cloning되었고, 그들 중 여러 가지는 유체에 도입되었다. 그 결과로 몇 가지는 매우 흥미로운 형질 전환된 새롭고, 상이한 종류의 기름종자인 유채 식물체들이 만들어졌고, 상업적인 품종의 육성을 위한 본보기로 자리잡게 될 것이다.

몇 년 이내에 새로운 유채의 육성이 기대되고, 특별한 적용이 될 수 있는 또 다른 기름을 생산할 수 있으며, 유채 재배자들을 위하여 새로운 기회를 줄 수 있다. 유채 재배자, 기름종자 가공자, 소비자에게 바람직한 발전이 될 수 있다. 최근의 여러 가지 측면에서 언급된 내용을 보면 식물의 지질대사의 생화학과 분자생물학의 이해할 수 있는 범위로 표현이 되었고, 기름종자의 유전공학 연구가 폭넓게 추진되고 있다.

3) 유채 금후의 육종전망

기름작물은 인간의 식물성식용유, 가축의 농후사료로서 가장 중요한 자원이다. 이것은 공업산물의 폭넓은 범위에서 천연재료를 제공하는 목적의 비식용 자원이기도하다.

Low-glucosinolate, low-erucic 품종인 'canola' 유채(*Brassica napus*)는 세계의 주요 식물성 기름의 재원의 하나가 되었다. 음식과 사료이용의 가치는 바람직한 특성인 기름함량을 증가시키고, 섬유소함량이나 영양분이 아닌 화합물 바람직하지 않은 특성을 줄임으로서 향상이 될 것이다. 공업의 제조와 비식품의 목적을 위한 수정, high-erucic acid, low-glucosinolate 품종이나 laurate 품종이 등장하였다.

고전육종과 결합된 생물 공학적 접근은 새로운 바람직한 형질을 소유한 품종과 중간 모본을 육성하는데 doubled-haploid 계통의 육성, 중간 교잡, 분자표지인자 기술과 같은 폭넓은 방법이 제공된다. 그러나, 장래의 유채품질의 조정은 유전공학의 도움이 없이 만족도를 실현이 될 수 없을 것이다. 새로운 형질을 갖는 유채품종들이 포장시험에서 평가가 이루어지고, 교잡육종(hybrid breeding)에 대한 화분조절 체계, 제초제저항성, 변형된 종자품질, 많은 다른 결과들이 소개되고 있다. 소위 관행의 고전육종과 현대적인 방법이 장래의 유채 육종에 시너지효과를 갖도록 이용되어질 것이다.

4. 땅콩

땅콩은 주식이 아닌 식용유, 버터, 볶음 땅콩을 비롯한 간식용 단백질 식품으로 이용되므로 식품가공 특성 및 영양적 특성이 중요하게 평가되고 있다. 땅콩의 품질특성도 다른 작물과 마찬가지로 품종간에 차이가 크며 환경요인의 영향도 큰 것으로 밝혀지고 있다.

1) 종실의 외관적 특성에 의한 품질평가

종실의 외관적 특성에 의한 땅콩의 주요 품질평가 항목으로는 립의 크기, 립의 형태, 립의 무게, 종피, 배유색 등을 들 수 있고, 이 밖에 타 품종 혼입정도, 건전립 파손율, 피해립 또는 미탈각 종실비율, 립의 미세 결합정도, 이물질의 혼입 등을 들 수 있다. 미국 등 선진국에서는 이러한 품질평가기준이 설정되어 있으나 국내에서는 아직까지 평가기준이 설정되어 있지 않아 향후 해결해야 할 과제이다.

2) 영양화학적 특성

땅콩의 기름성분은 용도에 맞는 함유율과 그 조성이 중요하며 식용유 이외에 함유식품 재료로 쓰일 경우에도 함유율이 높고 단백질, 무기질 및 비타민 등 영양요소 함량이 많고, 특수기능성 성분 함량이 높아야 한다. 최근 들어 인체 항암성분으로 밝혀진 resveratrol이 땅콩에도 함유되어 있는 것으로 밝혀져 기능성 식품원료로 이용될 경우에 중요 품질평가 요소가 될 수 있다. resveratrol은 항산화, 항암성, 심장병 예방 및 콜레스테롤을 경감시키는 물질로 알려지고 있다. 또

한 산화안정성의 지표가 되는 O/L비율과 풋팡콩의 물리성(경도, 점성, 씹힘성, 탄력성)에 대한 기준도 아직은 미진한 실정이다.

후기 등숙과 수확 및 건조과정에서 발생하는 곰팡이성 병원균 *Aspergillus flavus*에서 발생하는 발암물질인 Aflatoxin은 품질을 크게 좌우하는 요소로 국제무역 거래에서는 반드시 고려되어야 하는 품질특성이나 국내에서는 이에 대한 연구가 거의 이루어지지 못하고 있다. 미국, 유럽 등에서는 aflatoxin에 대한 저항성 품종의 선발 및 육종, 재배법 및 저장환경의 개선, 독소의 제거방법 등 다각적인 연구가 진행되고 있다.

3) 방향성분

맛과 냄새 등에 의한 기호적 품질특성도 중요한 품질평가 기준으로 중요한 항목이다. 볶음 팥콩 특유의 향이 발생되는데 이러한 향취성분에 대한 품질평가 연구는 미진한 편이다. 맛과 냄새, 향기성분 탐색에 다른 작물과 마찬가지로 많은 애로점을 안고 있으나 이에 대한 품질평가 기준 설정도 게을리 할 수 없는 실정이다.

III. 약용자원작물

약용식물은 생약의 원료인 생약재로서 주로 한약재 또는 식품으로 이용되고 있으며 다른 작물과는 달리 특수한 효과를 기대하는 작물로서 성분함량이나 외관 등 품질을 중요시하게 된다. 현재 생약재의 유통에서 크기, 모양, 색깔 등 외관특성은 주요한 품질평가 요소로서 결정되고 있으나 좀 더 객관적인 품질기준을 설정할 필요성이 있는 것이고 여러 분야에서 이러한 생약재 규격화를 위한 연구와 행정적인 유통체계를 위해 노력하고 있는 실정이다.

또한 고품질의 생약재의 재배생산 및 품질개량을 위해서는 그 품질기준이 설정되어야 표준재배법 및 육종목표가 분명하게 세워질 수 있을 것이다. 그러나 한 두 가지의 성분이나 요인으로 평가가 될 수 없으며 특히 해당 생약의 약효를 표준화 및 규격화하는 것은 전통적인 임상과 경험에 의한 치료효과를 수치화 하는 것이다. 따라서 해당 생약의 함유된 모든 성분확인 및 각 성분별 및 성분조합별 약리효과와 상호작용, 그리고 전체 복합성분에 대한 약리효과 등에 대한 관계가 명확히 설명되어야 하나 이는 매우 어려운 작업일 것으로 생각된다. 그러나 편리상 지표성분을 설정하여 정량하고 그리고 총량개념의 엑스나 정유함량을 측정하고, 모양, 크기, 색깔, 맛, 냄새, 균일성 등 외관특성 등을 조사하여 종합적인 평가를 할 수밖에 없다. 그리고 식품이나 한약재로서의 각 생약재의 기준은 하한선을 정하겠지만 생약재(약용식물)의 품질을 높이기 위한 재배생산 및 육종을 위해서는 좀 더 적극적인 품질기준과 평가방법이 도입되어야 할 것이다.

1) 품질평가 현황

약전규격상 최소한의 품질규격기준인 최저 성분함량 기준치, 진위감별 및 기원확인, 그리고 품질향상의 기준으로 재배생산 및 육종을 통한 외관 및 성분함량의 균일성, 유효성분의 함량 등을 설정할 수 있다. 대한약전(KPVII) 및 대한약전의 한약(생약)규격집(제2개정, 1998)에는 공정생약의 품질규격이 총 533개 품목에 대해 설정되어 있는데 이 중 가루생약, 동·미생물 생약 16개를 제외한 갈근의 puerarin 2.0% 등 31개 품목만이 지표성분이 설정되고 성분함량의 기준이 규정되어 있다. 품질평가에는 형태학적(외관 및 관능검사), 이화학적(정성 및 정량분석), 생물학적 방법이 있다. 생약의 진위감별 및 품질규격의 평가, 효능과 안전성 있는 생약을 규정하는 생약규격을 설정하여 품질요소인 외관특성, 약리성, 약효성분함량, 안전성 등을 평가하게 된다.

2) 전망

① 품질평가기준 및 방법

품질규격 측면과 품질개량 측면에서의 품질평가를 구분할 수 있는데 첫째, 품질규격면에서 생약재의 성분 확인시험이나 형태학적인 검정을 통해 기원이나 진위를 감별하여 정확한 생약재인지 확인하고 표준규격기준으로 함유성분의 최소함량인 기준치 이상을 설정하여 유통상의 품질규격으로 이용하고, 둘째, 생약재의 품질을 높이는 품질개량 측면에서는 상품성을 높일 수 있는 형태, 색, 크기 등의 외관특성과 약리효과의 재현성 및 안전성을 위해 외관 및 성분의 균일성을 높이는 것이 현실적인 방안이라 생각된다. 이를 위해서는 품종(유전적 고정계통), 표준재배법, 재배적지(주산지), 수확시기(연차) 등이 설정되어야 될 것이다. 따라서 엑스 및 정유함량이나 유효성분함량은 최소함량의 기준치 이상을 설정하고 외관이나 성분함량의 균일성을 확보하는 데 재배 및 육종의 노력을 하여야 할 것으로 생각된다. 다만 유효성분 자체가 우수한 약리효과나 기능성을 가지고 있을 때는 해당 유효성분의 함량을 높이는 것이 육종목표가 될 수 있을 것이다.

② 품질의 규격화 및 고급화

품종개발, 재배적지(주산지) 선정 및 표준재배법 확립을 통해 품질 고급화된 약용식물(생약재)을 생산하고 품질 규격화된 규격품을 유통시킬 수 있을 것이다. 품질의 평가 중 성분평가가 매우 중요하나 우선 형태학적 외관 특성과 기원이 확보된 이후의 평가항목이므로 우선 정확한 약용식물의 종묘가 확보되고 건전한 생육과정을 거쳐 생산된 생약재에 대해 성분평가가 되는 것이 좋을 것이다. 단일성분 자체가 우수한 약리성분일 경우는 기내에서 생산하거나 좀 더 적극적인 육종법을 적용하는 것도 좋을 것이다. 자생지 환경이나 야생채취의 생약재와 재배 생산된 생약재에 대한 품질을 비교하면 야생채취의 것이 보다 우수할 것이지만, 약용식물자원의 자원보호 면이나 안정적 공급 면에서 자생환경과 유사하면서 재배 생산될 수 있는 산지 즉 주산지가 실질적으로 설정되는 것이 물량의 수급측면 및 특화측면에서도 중요할 것이다. 즉 생약재의 유통 면에서 품질 규격화, 약용작물의 생산 면에서 품질 고급화를 통해 생산자, 소비자 등 약용식물(생약재) 산업의 발전과 국내 자원식물의 보호, 나아가 국민건강의 향상에 기여를 할 수 있을 것이다.

참고문헌

- Fukuda, Y., Osawa, T., Namiki, M. and Ozaki, T. 1985. Studies on antioxidative substances in sesame seed. *Agric. Biol. Chem.* 49, 301-306
- Hauman, BF. 1988. Update: fats and oils industry changes. *J. Amer. Soc.* 65: 702-713
- 작물시험장. 1989. 유료작물의 생산·가공기술과 전망
- Namiki, M. 1995. The chemistry and physiological functions of sesame. *Food Rev. Internat.*, 11, 281-329
- 농림부. 농림업 주요통계. 작물통계
- 농림부. 1999. 농정 50년사
- 농촌진흥청 심포지엄. 1991. 개방화에 대응한 약용작물 발전방향
- 농촌진흥청 심포지엄. 2001. 약용작물과 21세기 생물산업
- Ohlson, R. 1972. Production and trade in rapeseed. p. 9-35. In : L. A. Appelquist and R. Ohlson(eds) *Rapeseed*. Elsevier Publishing Co., New York
- 보건복지부. 2000. 한약 품질관리체계 개선방안 연구
- Yan, Z. 1990. Overview of rapeseed production and research in China. *Proc. Int. Canola Conf. Potash & Phosphate Institute, Atlanta.* p. 29-35