

재배기술에 따른 유사 화곡류인 메밀(*Fagopyrum esculentum* Moench), Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.), Amaranth(*Amaranthus hypochondriacus* L. × *A. hybridus* L.)와 화곡류인 귀리(*Avena sativa* L.)의 수량 및 품질 비교연구

II. 종실의 품질비교

건국대학교 : 이 제학, 김 기준, 호헨하이름대학(독일) : W. Aufhammer, M. Kuhn

Yields and quality of pseudocereals Buckwheat(*Fagopyrum esculentum* Moench), Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.), Amaranth(*Amaranthus hypochondriacus* L. × *A. hybridus* L.) as influenced by cultivation in comparison to cereal oats(*Avena sativa* L.)

II. Comparison of grain quality

Coll. of Agri. Kon-Kuk Univ.: J. H. Lee, K. J. Kim, Hohenheim Univ.(Germany): W. Aufhammer, M. Kuhn

실험 목적

식품의 영양생리학적으로 고가치를 지닌 유사화곡류 (pseudocereal)를 기존 화곡류만을 재배한 중부유럽의 재배환경조건하에서 (이 작물의 종실로서의 이용가능성을 조사하기 위해 보리, 밀 보다 사료 및 식품의 영양가치가 우수하고 동일한 여름작물인 귀리를 선정하여 같은 생육 및 동숙 환경하에서 귀리에 대한 유사화곡류 종실의 성분을 비교함.

재료 및 방법

o 작물 및 품종은 귀리(Bruno, Salomon), 메밀(Hruszowska, Emka 또는 Prego), Quinoa (Pichaman, Faro), Amaranth(K432, K343), 처리는 재식밀도 (귀리:D1 = 200, D2 = 350 발아가능종자/㎡ ; 메밀 ; 100, 500 발아 가능종자/㎡ ; Quinoa와 Amaranth ; 15, 30 개체수/㎡)와 질소비료수준(귀리 : N1=40+80, N2=40+40+40 ; 메밀 ; 0, 50 ; Quinoa와 Amaranth ; 80, 40+40 kgN/ha) 를 두었으며 두 처리를 조합하였다. 처리 T1 = D1 + N1, T2 = D1 + N2, T3 = D2 + N1 ; T4 = D2 + N2

o 조사항목 : - 조단백질, 조지방, 조섬유, 회분, 지방산
- 전분, α-아밀라제 활성, 피틴산 및 인산, 피타아제 활성(Hohenheim대학 식품공학과와 공동연구)
- 종실에서의 β-Glucan의 분포

결과 및 고찰

1. 서로 다른 질소시비량(귀리 : 120, Quinoa와 Amaranth : 80, 메밀 25kgN/ha)하에서 조단백질 함량은 18.4%로 메밀이 가장 높고, Quinoa가 13.3%로 가장 낮으며 귀리와 Amaranth는 각각 16.3, 16.7%로 비슷하였다. 조지방 함량은 귀리, Quinoa 그리고 Amaranth는 각각 7.7, 7.4, 7.9%로 비슷한 수준을 보였고 메밀은 가장 적은 3.0%에 머물렀다. 조섬유 함량은 Amaranth, Quinoa (각각 4.3%, 2.7%)가 귀리, 메밀 (각각 1.9%, 2.0%)보다 높았고 회분함량도 Amaranth가 3.1%로 가장 높았다. 귀리는 처리 T1(특히 1992년도)에서, Quinoa는 처리 T2, T4에서 조단백질 함량이 높았으며 메밀은 T2, T4 (껍질제거전)에서 조단백질 함량이 현저히 높았으나 정제와 껍질제거에도 같은 경향을 보였으나 유의성이 인정되지 않았다. Amaranth는 처리효과가 나타나지 않았다. 조지방은 네작을 모두 처리한 효과가 없었다.
2. 메밀과 Amaranth의 전분함량이 각각 65.4, 64.7%로 각각 57.1, 58%를 가진 귀리와 Quinoa보다 높았으며 품종간 차이는 메밀과 Quinoa서 인정되었다. 반면에 Quinoa는 평균 71U/g건물량으로 귀리, 메밀, Amaranth(각각 45.4, 12.4, 9.6U/g건물량)에 비해 월등히 높은 알파아밀라제 활성을 보였으며 귀리, 메밀, Quinoa에서 품종간 차이를 보였다. 영양생리학적인 측면에서 Quinoa는 90%로 귀리, 메밀, Amaranth (각각 82, 83, 72%)보다 높은 불포화지방산을 함유하며 귀리와 메밀의 주지방산은 올레익산이나 Quinoa와 Amaranth는 리놀레익산이다. Amaranth는 높은 피타아제(2.75U/g건물량)활성과 함께, 피틴산의 함량이 4.05gP/kg건물량으로 귀리, 메밀, Quinoa의 피타아제 (각각 0, 1.47, 0.23U/g건물량), 피틴산(각각 2.83, 3.27, 3.15)보다 높았다. Pseudocereal의 베타-글루칸 함량분포는 귀리와 같이 거의 호분층에 들어있고 쌀귀리가 겉귀리보다 다소 높은 함량을 보였다.

Table 1: Effect of years and cultivars on fatty acid composition of pseudocereals and oats

| Fatty Acid | Year | Field trail 1992 | | | | | | | | | | | |
|------------------------|-----------|------------------|------|------|-----------|------|------|--------|------|------|----------|------|------|
| | Species | Oats | | | Buckwheat | | | Quinoa | | | Amaranth | | |
| | Cultivars | C1 | C2 | X̄ | C1 | C2 | X̄ | C1 | C2 | X̄ | C1 | C2 | X̄ |
| 16 : 0 | | 16.4 | 17.7 | 17.1 | 16.2 | 14.9 | 15.5 | 10.6 | 10.6 | 10.6 | 22.8 | 21.7 | 22.3 |
| 18 : 0 | | 2.0 | 0.0 | 1.0 | 1.1 | 2.0 | 1.6 | 1.5 | 0.0 | 0.8 | 4.7 | 4.7 | 4.7 |
| 18 : 1 | | 42.4 | 40.8 | 41.6 | 42.1 | 42.4 | 42.3 | 27.5 | 27.6 | 27.6 | 23.2 | 27.8 | 25.5 |
| 18 : 2 | | 37.3 | 41.6 | 39.5 | 37.0 | 34.7 | 35.9 | 55.8 | 53.5 | 54.7 | 47.8 | 44.7 | 46.3 |
| 18 : 3 | | 1.2 | 0.0 | 0.6 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 4.6 | 5.0 | 4.8 | 1.6 | 1.3 | 1.5 |
| 20 : 1 | | 0.7 | 0.0 | 0.4 | 3.7 | 4.0 | 3.9 | 0.0 | 3.6 | 1.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| unsaturated Fatty Acid | | 81.6 | 82.3 | 81.9 | 82.7 | 83.1 | 82.8 | 87.9 | 89.4 | 88.6 | 72.5 | 73.6 | 73.0 |

| Fatty Acid | Year | Field trail 1993 | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|-----------|------------------|------|------|-----------|------|------|--------|------|------|----------|------|------|
| | Species | Oats | | | Buckwheat | | | Quinoa | | | Amaranth | | |
| | Cultivars | C1 | C2 | X̄ | C1 | C2 | X̄ | C1 | C2 | X̄ | C1 | C2 | X̄ |
| 16 : 0 | | 16.0 | 17.2 | 16.6 | 15.0 | 14.6 | 14.8 | 9.2 | 9.5 | 9.4 | 17.8 | 18.1 | 18.0 |
| 18 : 0 | | 2.0 | 1.6 | 1.8 | 2.1 | 2.1 | 2.1 | 0.6 | 0.7 | 0.7 | 3.8 | 3.9 | 3.9 |
| 18 : 1 | | 44.0 | 39.2 | 41.6 | 37.1 | 37.6 | 37.4 | 24.5 | 26.0 | 25.3 | 15.5 | 19.6 | 17.6 |
| 18 : 2 | | 35.2 | 38.9 | 37.1 | 34.8 | 34.9 | 34.9 | 50.7 | 49.5 | 50.1 | 38.0 | 35.6 | 36.8 |
| 18 : 3 | | 0.9 | 1.1 | 1.0 | 2.0 | 2.1 | 2.1 | 5.1 | 4.6 | 4.9 | 0.9 | 1.2 | 1.1 |
| 20 : 1 | | 0.9 | 0.9 | 0.9 | 3.8 | 4.0 | 4.0 | 1.7 | 1.7 | 1.7 | 0.3 | 0.8 | 0.6 |
| Fatty Acid (rest) | | 1.0 | 1.1 | 1.1 | 5.2 | 4.7 | 5.0 | 8.2 | 8.0 | 8.1 | 23.7 | 20.8 | 22.3 |
| unsaturated Fatty Acid ¹⁾ | | 82.0 | 81.2 | 81.6 | 82.9 | 83.1 | 83.1 | 90.2 | 89.8 | 89.9 | 78.4 | 78.0 | 78.1 |

1) : The rest was calculated to unsaturated fatty acid

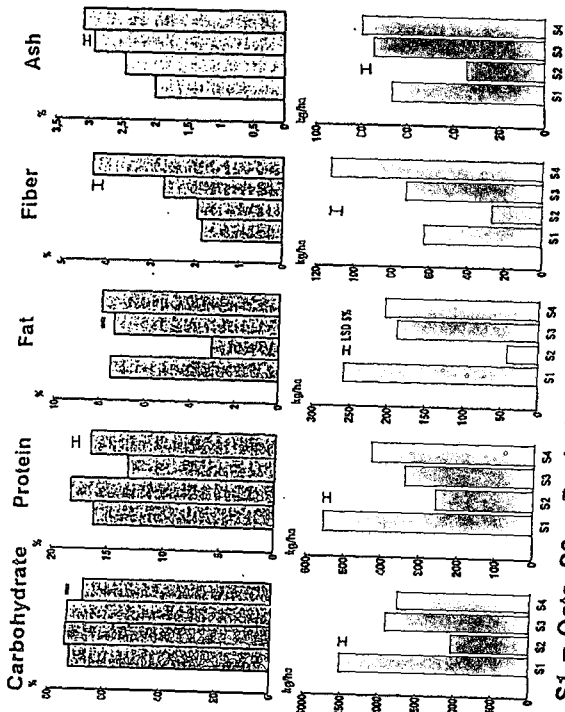


Fig. 1 : Proximate composition(% of dry matter) and yield (kg/ha) of pseudocereals and oats

Table 2: Concentration(p/kg DM) of various phosphor fractions and phytaseactivity (U/g Dm) in seed of four species/field trail 1992)

| Species | Cultivars | Factors | | | |
|-----------|-----------|---------|----------|-----------|---------|
| | | Total-P | Phytat-P | Soluble-P | Phytase |
| Oats | C1 | 4.89 | 2.72 | 0.41 | 0 |
| | C2 | 5.60 | 2.94 | 0.57 | 0 |
| | X̄ | 5.25 | 2.83 | 0.49 | 0 |
| Buckwheat | C1 | 5.36 | 3.27 | 0.35 | 2.59 |
| | C2 | 5.41 | 3.26 | 0.39 | 0.35 |
| | X̄ | 5.42 | 3.27 | 0.37 | 1.47 |
| Quinoa | C1 | 6.12 | 3.35 | 0.78 | 0.22 |
| | C2 | 5.78 | 2.94 | 0.78 | 0.23 |
| | X̄ | 5.95 | 3.15 | 0.78 | 0.23 |
| Amaranth | C1 | 6.47 | 3.93 | 0.15 | 2.72 |
| | C2 | 6.77 | 4.14 | 0.22 | 2.78 |
| | X̄ | 6.62 | 4.04 | 0.19 | 2.75 |