



토종 곡물자원의 조리 방법에 따른 영양성분 함량 변화

박은지* · 이광식

국립농업과학원 농식품자원부 식생활영양과

Analysis of the Nutritional Composition and Changes in Korean Landrace Crop based on Cooking Methods

Eunji Park*, Kwang-Sik Lee

Food and Nutritional Division, Department of Agro-Food Resources, National Institute of Agricultural Sciences

Abstract

This study analyzed the nutritional composition of Korean landrace crops, including 4 rice and 3 legume varieties, before and after cooking. The study aimed to provide fundamental nutritional data for these traditional crops, valuable for dietary planning and product development in the food industry. The results showed that cooking significantly affected most nutrients, except some minerals and vitamins. the nutritional content of the landrace crops was generally similar to common varieties, with some notable differences. *Jaepat* had higher carbohydrate content than common red beans. Most landrace crops showed higher phosphorus levels compared to common varieties, except *Seonbijabi-kong*. Potassium content was notably higher in all landrace rice varieties. Regarding vitamins, beta-carotene was not detected in landrace rice, and vitamin B₁ and B₃ levels were lower in landrace crops. However, *Geomeunkkae-ssal-byeo* had the highest vitamin E content among landrace rice varieties. This study provides valuable nutritional data on Korean landrace crops, which can be used to promote the consumption and preservation of these genetic resources. The study also suggests that the obtained nutritional information can be utilized as a basis for meal planning by consumers and food service facilities, as well as for product development in the food industry.

Key Words : Korean landrace crop, nutritional composition, rice, soybean, redbeans.

1. 서 론

최근 지속 가능한 식생활, 생물 다양성, 환경에 대한 인식 등 가치소비 확산의 영향으로 토종자원에 대한 관심이 높아지고 있다. ‘토종’은 농업 생태계에서 농민에 의하여 대대로 사육, 재배 또는 이용되고 선발되어 내려와 한국의 기후 풍토에 잘 적응된 작물을 말하며(Kim 2017), 오랜 시간 동안 지역의 기후와 풍토에 맞게 적응되어 지역별로 다양한 품종, 유전적 다양성이 존재하는 것으로 알려져 있다(Lee et al. 2013a; Choi et al. 2016). 또한, 토종 자원은 전통 농업 및 식생활 문화와 밀접한 관련이 있으며, 이들의 보존과 활용은 생물다양성 유지뿐만 아니라 식량 안보와도 직결된다(Esquinas-Alcázar 2005). 특히 곡물에서는 단지 4종의 재배종이 인류 먹거리의 절반을 제공하고 있는 실정이므로(Hwang et al. 2023) 농업 생물 다양성을 유지하기 위한 토

종 자원의 유지 및 확보가 시급하다. 토종자원의 경우 재배종에 비해 생산성이 낮고, 병해충에 열악하여 실제 농식품산업분야에서 이를 산업화하는 데 큰 제약이 따르기 때문에 주로 농업형질 특성, 유전체에 대한 연구를 통해 육종소재로 사용하기 위한 연구가 진행되고 있다(Kwon et al. 2019; Lee et al. 2024). 그러나 최근에는 우리나라 토종자원을 바탕으로 하는 전통식품에 대한 관심이 많아지고 있으며, 이를 활용한 식품을 생산하여 소비자들에게 선택의 폭을 넓혀주고 있으며(Kim 2022), 외식전문가의 선호도 평가 및 감각특성 묘사 평가 등을 통해 소비자의 선호도가 높은 토종 곡류를 선별하려는 연구가 수행되고 있다(Lee 2023; Lee & Park 2023). 그러나 토종자원의 영양학적 가치에 대한 연구는 미비한 상황이어서 이러한 자원을 활용하는데 있어서 한계점이 있다. 곡류는 대부분 조리 후 섭취하게 되는데, 조리를 위한 열처리에 의해 무기질, 비타민 함량 등 미량영양소

*Corresponding author: Eunji Park, Food and Nutritional Division, Department of Agro-Food Resources, National Institute of Agricultural Sciences, 166 Nongsaengmyeong-ro, Wanju-gun, Jeollabuk-do, Korea
Tel: +82-63-238-3564 Fax: +82-63-238-3843 E-mail: parkeunji0204@korea.kr

의 손실 및 화학적 조성 변화를 가져오는 것으로 보고되어 있으며 이는 영양소의 부정확한 추정으로 이어질 수 있다 (Lee et al. 2018; Jin et al. 2022). 특히 다량의 조리수를 직접 사용하는 삶기와 같은 방법은 수용성 영양성분들이 조리수로 유출되어 손실될 수 있는 것으로 알려져 있다 (Murcia et al. 2000). 따라서 조사한 영양성분의 활용도를 높이기 위해서는 자주 섭취하는 조리형태를 반영하여 분석할 필요가 있다. 따라서 본 연구는 조리 전후에 대한 토종 곡류 중 산업적 활용가치가 높은 것으로 생각되는 쌀 4종과 두류 3종을 선정하였고, 영양성분을 조리 전과 후로 나누어 분석한 영양정보를 제시함으로써 토종 곡물의 소비 촉진과 농식품 산업 발전을 위한 기초 자료로 제공하고자 하였다.

II. 연구 내용 및 방법

1. 실험재료

본 연구에 사용된 시료는 토종 곡류의 감각특성 연구에서 외식 전문가 선호도가 5.70 점 이상으로 평가된 품종 (Lee & Park 2023) 중 토종 쌀 4종 (북흑조, 검은깨쌀벼, 붉은차나락, 멧돼지찰), 토종 두류 2종 (아주까리밤콩, 선비잡이콩)을 선정하고, 농촌진흥청 발간자료 중 토종 팥 품종 50여 가지 중 가장 맛이 좋은 것으로 제시된 재팔을 추가로 선정하였다 (RDA 2024). 시료는 모두 국내 (논산)에서 생산하여 판매되고 있는 것을 구입하여 사용하였다 (Figure 1).

2. 시료 전처리 및 조리방법

토종 식품자원의 조리 전후의 영양성분 함량 차이를 확인하기 위해 국가표준식품성분표 업무 매뉴얼에 따라 분석시료를 제작하였다 (RDA 2022). 쌀은 시료무게의 1.35배의 증

류수를 넣고 전기밥솥 (Cuckoo, CRP-KHTS1060FD, Korea)의 백미취사 기능을 이용하여 조리하였다. 두류는 장류, 두부, 두유 식품 제조 가공 시 삶는 방법으로 주로 조리하여 활용하므로 (Im et al. 2016) 시료 무게의 10배의 증류수에 하루 동안 침지 후 냄비에 10배의 증류수를 전기 하이라이트 (불의 세기 9번)로 30분간 조리하였다 (SK Magic, ERABT 300M). 조리된 시료는 방랭하고 액체질소로 급랭하였으며, 이것을 분쇄한 후 (1,500 rpm, Robot Coupe Blixer 6, Jackson, MS, USA) 균질화한 것을 실험에 사용하였다.

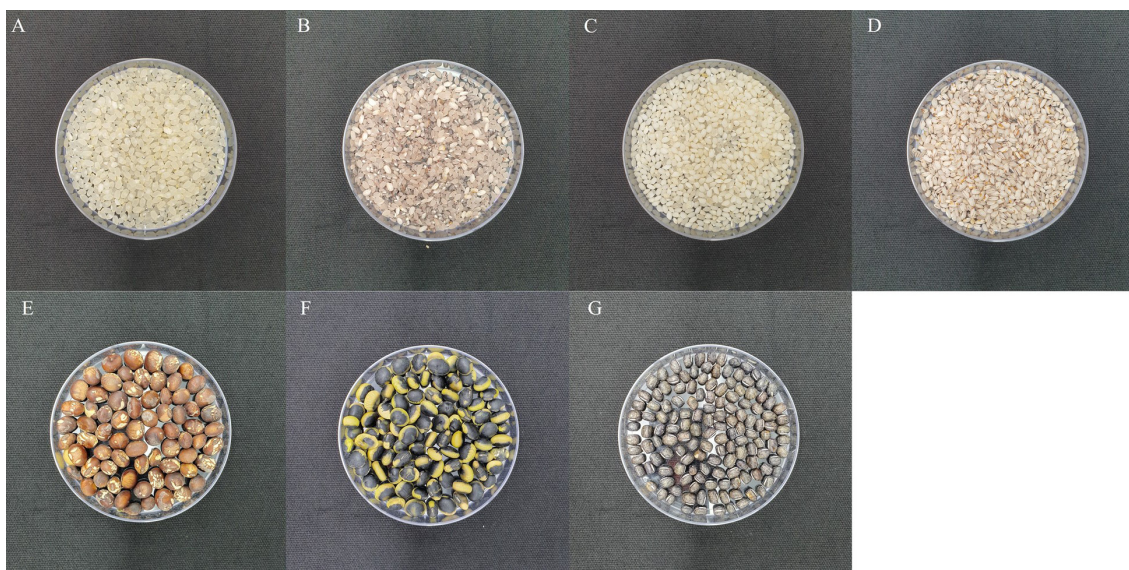
3. 영양성분 분석

1) 일반성분

일반성분은 식품공전의 일반성분시험법 (MFDS 2024a)에 의하여 분석하였다. 탄수화물은 검체 100 g 중에서 수분, 조단백질, 조지방, 회분의 양을 감하여 얻는 양으로 계산하였다. 조단백질은 Kjeldhal법에 의해 측정하였으며 지방은 Soxhlet 추출법, 회분은 직접회화법, 수분은 상압가열건조법으로 측정하였다.

2) 무기질

무기질 함량은 시료 0.5 g에 질산 7 mL를 teflon bottle에 담은 후 이를 전처리 시험용액으로 하였으며, microwave digestion system (Ethos Easy, Milestone Inc., Italy)를 이용하여 최고 1,800 W로 총 30분간 산분해를 실시하였다. 전처리 과정을 거친 시료용액은 여과지 (Whatman No. 5A,)로 여과하여 Fe, Ca, P, Na, K을 Inductively coupled plasma spectrometer (ICP-OES, PerkinElmer Co., USA)로 분석하였으며, 조건은 reflected power 1,350 W, flow gas argon, plasma flow 12 L/min, auxiliary gas flow rate 0.2 L/min,



<Figure 1> The appearance of Korean Landrace Crop. (A) Rice, Bukheukjo (B) Rice, Geomeunkae-ssal-byeo (C) Rice, Bulgeunchanarak (D) Rice, Metdwaengi-chal (E) Bean, Ajukkari-Bamkong (F) Bean, Seonbijabi-kong (G) Bean, Jaepat

nebulizer gas flow rate 0.50 L/min으로 하였다. 각 원소별 측정 파장은 Fe (238.204 nm), Ca (317.933), P (213.617), Na (589.592), K (766.490)값으로 분석하여 검출하였다(MFDS 2024a).

3) 비타민 B₁, B₂, B₃

비타민 B는 시료 1 g에 75 mM ammonium formate (pH 7.0) 20 mL를 넣고 1시간 동안 추출한 후 3,600 rpm에서 30분간 원심분리하여 상등액을 0.45 µm membrane filter (Millipore)로 여과하였으며, 여과액을 High performance liquid chromatography (HPLC, Agilent 1260 infinity, Agilent Technology, USA)에 주입하여 분석하였다. 분석용 column은 OSAKA SODA UG120 C18 (5 µm, 250×4.6 mm)을 사용하였고, 이동상은 메탄올과 10 mM sodium phosphate를 35:65 (v/v)로 섞은 용매를 사용하였으며, flow rate 0.7 mL/min, column temperature 30°C, injection volume 10 µL으로 하였고, 형광검출기(Fluorescence detector)를 이용하여 excitation과 emission 파장을 각각 375, 450 nm로 고정시킨 후 검출하였다(MFDS 2024a).

4) 비타민 A

베타카로틴(비타민 A) 함량은 건강기능식품공전의 시험법(MFDS 2024b)에 의하여 측정하였다. 시료 3 g을 에탄올 30 mL와 10% pyrogallol·ethanol 용액 1 mL를 가하여 잘 혼합하였다. 여기에 KOH 용액 3 mL를 넣고 환류 냉각기를 한 후 끓는 물에서 30분간 가열·검화시켰다. 실온으로 급랭시킨 다음 증류수 30 mL를 가해 석유 에테르 층을 분액하고 증류수로 페놀프탈레인 지시약이 정색되지 않을 때까지 세척하였다. 석유에테르 층에 Na₂SO₄를 가해 탈수시킨 다음 감압농축기(R-210, BÜCHI, Flawil, Switzerland)로 증류하였다. 이때 얻어진 잔류물에 isopropanol 용액 20 mL를 가해 용해시켰으며 이를 시험용액으로 하였다. Nova-Pak silica column (4 µm, 150×3.9 mm, Waters Co., USA)이 연결된 HPLC (Agilent 1100, Agilent Technologies, USA)를 사용하였으며, 이동상은 acetonitrile:methanol:dichloromethane (60:10:30, v/v/v)을 사용하였다. Flow rate는 분당 1.0 mL였으며, 450 nm에서 UV detector로 검출하였다. Column temperature 30°C, injection volume 20 µL를 주입하였으며, 표준품을 이용하여 작성한 검량선을 통해 베타카로틴 함량을 산출하였다. 비타민 A의 경우 레티놀과 프로비타민 A의 생체 이용률이 고려된 RAE (Retinol Activity Equivalent) 환산값을 표기하는 것이 국제적으로 통용된다(RDA 2021). 레티놀의 경우 동물성 식품에 존재하는 것으로 알려져 있으므로 (Chungchunlam & Moughan 2024), 본 연구에서는 베타카로틴 값을 활용하여 비타민 A 값을 환산하였다.

$$\text{RAE } (\mu\text{g}) = (\text{retinol} \times 1) + (\beta\text{-carotene} \times 1/12)$$

5) 비타민 E

비타민 E 함량 측정을 위해 시료 4.0 g에 6% pyrogallol·ethanol 용액 20 mL를 첨가 후 질소가스로 충전하였다. 60% Potassium hydroxide (KOH) 8 mL를 첨가하여 75°C 항온 수조에서 50분간 검화(saponification)반응을 유도한 후 냉각하였다. 반응액에 2% sodium chloride (NaCl) 30 mL와 0.01% butylated hydroxytoluene (BHT)이 포함된 헥산을 20 mL 가하여 3회 반복하여 추출하였으며, 추출액은 magnesium sulfate anhydrous에 통과시켜 잔여 수분을 제거했다. 얻어진 추출물은 추출용매로 50 mL flask에 정용하여 질소 하에 용매를 제거한 후 시험액의 농도에 따라 일정량의 이동상으로 재용해하여 0.45 µm PTFE membrane filter (Whatman)를 통과시켜 vial에 담아 HPLC로 분석하였다. solvent delivery pump (PU-2089, Jasco Corporation) HPLC 장치와 FP-2020 (Jasco Corp.) 형광검출기를 이용하여 진행하였으며, 분석 컬럼은 LiChrospher Diol 100 column (5 µm, 250×4 mm, Merk)을 사용하였다. Excitation wavelength는 290 nm, emission wavelength는 330 nm로 형광검출기의 파장을 측정하였으며 컬럼 온도는 25°C를 유지하였다. 이동상은 1.1%의 isopropanol을 함유한 n-hexane을 사용하였고, 유속은 1.0 mL/min이었으며 시료 주입량은 1회 20 µL였다. 표준 물질로는 토코페롤(α-, β-, γ-, δ-) 및 토코트리엔놀(α-, β-, γ-, δ-)을 사용하여 검량선을 작성하여 정량하였다(Kwon et al. 2023). 비타민 E 총 함량은 한국인영양소섭취기준 설정시 적용된 환산계수를 적용하였다(MFDS 2024a).

Vitamin E (mg)

$$= (\alpha T \times 1) + (\beta T \times 0.5) + (\gamma T \times 0.1) + (\delta T \times 0.03) + (\alpha T_3 \times 0.3) + (\beta T_3 \times 0.05)$$

T = tocopherol, T₃ = tocotrienol

4. 영양성분 환산

영양성분의 환산은 국가표준식품성분표 10개정판(RDA 2021)을 기준으로 환산하였다. 에너지는 일본식품성분표 중 백미, 대두의 에너지 환산계수를 적용하였다.

5. 통계분석

본 연구의 영양성분 함량은 평균±표준편차로 나타내었다. 일반성분과 무기질 성분의 경우 소수점 이하 두 자리로 표시하였으며, 비타민 성분은 소수점 이하 세 자리로 나타내었다. 각 시료 간 조리 전후 함량에 대한 통계적인 유의성 검정은 Excel 2021 (Microsoft Corporation, WA, USA)를 이용하여 대응표본 t 검정(paired t-test)로 조리 전후 간의 차이를 검증하였고 유의확률(p-value) 0.05를 기준으로 하였다. 시료 간 영양성분 함량에 대한 통계적인 유의성 검정은 IBM SPSS 18 (IBM Co., Armonk, NY, USA)을 사용하여 일원 분산분석(One-way ANOVA)을 수행하였고 유의확률(p-value)

0.05수준에서 다중범위검정(Duncan's multiple range test)를 실시하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 일반성분 함량

토종 쌀 4종 및 토종 두류 3종에 함유되어 있는 일반성분 함량을 분석한 내용은 <Table 1>과 같다. 토종 쌀 4종의 에너지는 생 것이 352.21-364.16 kcal/100 g의 범위로 나타났으며 토종 두류의 경우 아주까리밤콩은 422.46 kcal/100 g, 선비잡이콩은 418.75 kcal/100 g, 재팔은 350.61 kcal/100 g으로 콩 2종의 에너지 함량은 유사한 경향을 나타냈다. 토종 쌀 익힌 것은 4종이 152.36-175.48 kcal/100 g의 값을 보였으며, 토종 두류의 경우 아주까리밤콩은 175.98 kcal/100 g, 선비잡이콩은 186.94 kcal/100 g, 재팔은 144.85 kcal/100 g으로 생 것과 유사한 경향을 보였다. 품종간의 차이로는 쌀의 경우 붉은차나락이 가장 높은 에너지 함량을 보였고, 콩의 경우 아주까리 밤콩과 선비잡이 밤콩은 생 것에서 유의한 차이를 보이지 않았으나, 재팔의 경우 다른 2품종에 비해 낮은 함량을 보였다. 이는 콩 2종과 쌀의 지방 함량 차이에 의한 것으로, 쌀이 콩류에 비해 탄수화물 함량이 2배 가까운 차이를 보였음에도 에너지 함량에서 콩이 더 높은 경향을 나타냈으며, 에너지 환산계수에서 지방이 탄수화물에 비해 2배가량 차이가 나기 때문인 것으로 생각된다. 국가표준식품성분 Database (DB) 10.2에 따르면 익히지 않은 백미와 백미밥의 에너지는 각각 366 kcal/100 g과 146 kcal/100 g, 서리태 생 것과 익힌 것은 각각 413, 196 kcal/100 g, 쌀의 생 것과 익

힌 것은 각각 337g, 113 kcal/100 g으로 토종 곡류의 분석 결과와 유사한 경향을 보였다(RDA 2024).

수분 함량의 경우 토종 쌀 4종의 경우 생 것은 13.72-16.37 g/100 g, 토종 콩 2종의 생 것은 각각 8.51, 8.48 g/100 g이었고 재팔은 12.29 g/100 g으로 나타났다. 붉은차나락 (13.72 g/100 g)을 제외하고 나머지 쌀의 수분함량은 15-16 g/100 g 정도로 비슷한 경향을 보였다. 재팔은 다른 두류 2종에 비해 높은 수분함량을 보였다. 반면에 조리 후 토종 쌀 4종은 58.44-63.86 g/100 g의 범위를 나타냈으며, 토종 콩 2종은 각각 62.34, 61.81 g/100 g, 재팔은 64.24 g/100 g으로 수분함량의 경향이 유사하였다. 일반적으로 수확 시 벼의 수분 함량은 20-26% 정도이나, 수분 함량이 높을수록 고미화가 빠르게 진행되므로 15% 이하로 건조할 것을 권장하고 있으며, 밥맛이 가장 우수한 쌀의 수분 함량은 15-16% 범위에 있다고 알려져있다(Kim et al. 2012). 본 연구에서 분석된 쌀 중에서는 붉은차나락을 제외한 모든 쌀이 유사한 범위 내에 존재하였다.

단백질 함량은 토종 쌀의 경우 생 것은 6.76-7.54 g/100 g, 토종 콩 2종의 생 것은 각각 36.14, 34.04 g/100 g, 재팔 생 것은 19.38 g/100 g이었다. 토종 쌀 익힌 것의 단백질 함량은 2.74-3.65 g/100 g의 범위를 나타냈으며, 두류 익힌 것은 각각 15.83, 15.05 g/100 g, 재팔은 8.12 g/100 g이었다. 토종 쌀 중, 북흑조의 단백질 함량이 6.76 g/100 g으로 단백질 함량이 가장 낮았고, 나머지 세 품종은 통계적으로 유의한 차이를 나타내지 않았다. 단백질 함량이 높은 쌀로 밥을 지을 경우 밥이 단단해지고 점착성이 낮아 식감이 덜어진다는 연구결과가 있으며(Kim et al. 2012) 외식 전문가들의 토종 곡류의

<Table 1> Proximate composition of Korean Landrace Crops

Samples	Description	Energy (kcal)	Water (g)	Protein (g)	Fat (g)	Ash (g)	Carbohydrate (g)
Rice, <i>Bukheukjo</i>	Raw	352.21±0.17 ^{d1}	16.37±0.01 ^{a1}	6.76±0.15 ^{b1}	1.11±0.04 ^{b1}	0.48±0.06 ^{b1}	75.28±0.25 ^{b1}
	cooked	152.36±0.47 ^{d2}	63.86±0.17 ^{a2}	2.74±0.08 ^{d2}	0.36±0.05 ^{c2}	0.06±0.01 ^{c1}	32.97±0.13 ^{b2}
Rice, <i>Geomeunkkae-ssal-byeo</i>	Raw	359.54±0.49 ^{b1}	15.29±0.01 ^{c1}	7.33±0.10 ^{a1}	2.01±0.10 ^{a1}	0.68±0.01 ^{a1}	74.69±0.18 ^{c1}
	cooked	157.45±0.38 ^{c2}	63.04±0.12 ^{b2}	3.08±0.02 ^{c2}	0.90±0.03 ^{a1}	0.19±0.01 ^{a2}	32.80±0.13 ^{b2}
Rice, <i>Bulgeunchanarak</i>	Raw	364.16±1.17 ^{a1}	13.72±0.07 ^{d1}	7.54±0.08 ^{a1}	1.34±0.18 ^{b1}	0.48±0.03 ^{b1}	76.93±0.00 ^{a1}
	cooked	175.48±0.73 ^{a2}	58.44±0.18 ^{d2}	3.65±0.03 ^{a2}	0.56±0.00 ^{b1}	0.12±0.00 ^{b2}	37.22±0.21 ^{a2}
Rice, <i>Metdwaeji-chal</i>	Raw	355.01±0.40 ^{c1}	15.66±0.03 ^{b1}	7.30±0.02 ^{a1}	1.09±0.10 ^{b1}	0.47±0.03 ^{b1}	75.47±0.08 ^{b1}
	cooked	173.04±1.10 ^{b2}	59.06±0.18 ^{c2}	3.37±0.03 ^{b2}	0.59±0.07 ^{b2}	0.13±0.01 ^{b2}	36.85±0.14 ^{a2}
Bean, <i>Ajukkari-Bamkong</i>	Dried	422.46±1.69 ^{a1}	8.51±0.07 ^{b1}	36.14±0.14 ^{a1}	16.35±0.03 ^{a1}	4.89±0.06 ^{a1}	34.10±0.05 ^{c1}
	Boiled	175.98±0.41 ^{b2}	62.34±0.07 ^{b2}	15.83±0.03 ^{a2}	6.84±0.19 ^{b2}	1.59±0.08 ^{a2}	13.41±0.24 ^{b2}
Bean, <i>Seonbijabi-kong</i>	Dried	418.75±0.44 ^{a1}	8.48±0.18 ^{b1}	34.04±0.05 ^{b1}	15.11±0.26 ^{b1}	4.62±0.18 ^{a1}	37.75±0.22 ^{b1}
	Boiled	186.94±0.12 ^{a2}	61.81±0.22 ^{c2}	15.05±0.01 ^{b2}	8.95±0.19 ^{a2}	1.67±0.02 ^{a2}	12.52±0.38 ^{c2}
Bean, <i>Jaepat</i>	Dried	350.61±3.82 ^{b1}	12.29±0.15 ^{a1}	19.38±0.07 ^{c1}	1.16±0.16 ^{c1}	3.40±0.02 ^{b1}	63.77±0.08 ^{a1}
	Boiled	144.85±1.94 ^{c2}	64.24±0.01 ^{a2}	8.12±0.03 ^{c2}	0.61±0.07 ^{c2}	1.06±0.04 ^{b2}	25.97±0.12 ^{a2}

^{a-g}Mean±SD. Means in the letters are significantly different by Duncan's multiple range test (p<0.05). The analyses were conducted on samples that were in the same state.
¹⁻²Means with different figures are significantly different between raw samples and cooked samples of same variety by paired t-test (p<0.05).

품종별 선호도 조사 결과도 북흑조의 선호도가 가장 높은 것으로 나타났다(Lee & Park 2023). 따라서 토종 쌀의 단백질 함량의 경우 소비자 선호도를 확인하는 데 중요한 정보로 활용할 수 있을 것으로 생각된다. 두류의 경우 아주까리 밤콩이 단백질 함량이 더 높게 나타났고, 재팔의 단백질 함량이 제일 낮았다.

지방 함량은 토종 쌀 생 것 4종의 경우 1.09-2.01 g/100 g의 범위를 나타내었으며, 아주까리밤콩은 16.35 g/100 g, 선비잡이콩은 15.11 g/100 g, 재팔은 1.16 g/100 g으로 나타났다. 토종 쌀 익힌 것은 0.36-0.90 g/100 g의 범위를 나타냈으며, 토종 두류 익힌 것의 경우 아주까리밤콩은 6.84 g/100 g, 선비잡이콩은 8.95 g/100 g, 재팔은 0.61 g/100 g이었다. 토종 쌀의 지방 함량은 검은깨쌀벼가 가장 많았으며, 나머지 품종의 함량은 유사하였다. 두류의 경우 지방은 아주까리밤콩의 함량이 제일 높았다. 국가표준식품성분 DB 10.2에 따르면 익히지 않은 백미와 백미밥의 지방 함량은 각각 1.05, 0.33 g/100 g, 서리태의 생 것과 익힌 것은 각각 15.86, 8.75 g/100 g, 일반 적색 팥의 생 것과 익힌 것은 각각 1.10, 0.32 g/100 g으로 토종 곡류 분석 결과와 대체로 유사한 경향을 보였다(RDA 2024).

회분 함량은 토종 쌀의 경우 생 것은 0.47-0.68 g/100 g, 토종 콩 2종의 생 것은 각각 4.89, 4.62 g/100 g, 토종 팥의 생 것은 각각 3.40 g/100 g의 값을 나타냈다. 토종 쌀 익힌 것은 0.06-0.19 g/100 g, 토종 콩 2종의 익힌 것은 각각 1.59, 1.67 g/100 g, 토종 팥의 익힌 것은 각각 1.06 g/100 g이었다. 회분의 경우 검은깨쌀벼 외에는 품종 간 차이가 유사하였다. 조리법에 따라서는 토종 쌀 중 북흑조의 경우 수분 함량에 차이가 있음에도 불구하고 유의한 차이를 보이지 않았으며 미량 존재하기 때문이 것으로 생각된다. Choi et al. (2018)의 연구에서 일반적으로 많이 먹는 육성 품종의 백미 찹쌀 및 멥쌀의 회분 함량 범위는 0.385 g에서 최대 1.161 g의 범위를 보였고 이는 회분과 조지방이 주로 쌀의 미강 및 배아에 다량 함유되어, 도정된 쌀에서는 미량 존재하는 것으로 설명하였다. 두류의 경우 재팔에 비해 토종 콩 2종의 함량이 높게 나타났다.

탄수화물 함량은 토종 쌀의 경우 생 것은 74.69-76.93 g/100 g, 아주까리밤콩 34.10 g/100 g, 선비잡이콩은 37.75 g/100 g, 재팔의 생 것은 63.77 g/100 g으로 나타났다. 토종 쌀 익힌 것은 32.80-37.22 g/100 g의 범위를 나타냈으며, 토종 두류 익힌 것은 각각 13.41, 12.52 g/100 g, 재팔의 경우 25.97 g/100 g이었다. 국가표준식품성분 DB 10.2에 따르면 익히지 않은 백미와 백미밥의 탄수화물 함량은 각각 78.74, 31.71 g/100 g, 콩(서리태)의 생 것과 익힌 것은 각각 30.45, 11.39 g/100 g, 팥(적색)의 생 것과 익힌 것은 각각 59.29, 19.40 g/100 g이었다(RDA 2024). 토종 두류의 경우 3종 모두 생 것과 익힌 것에서 탄수화물 함량이 일반적으로 많이 섭취하는 곡류에 비해 높게 나타났다. 팥의 경우 나머지 두

류 2종에 비해 탄수화물 함량이 약 2배 가량 높은 것으로 나타났다. Sung et al. (2020)에 따르면 팥은 탄수화물이 55-70%로 구성성분 중 가장 높은 비중을 차지한다고 하였으며, Oh et al. (2021)은 팥의 탄수화물 함량은 약 60%이며 단백질과 지방 함량 각각 약 20%와 1% 미만으로 콩보다 낮은 지방함량과 높은 탄수화물 함량을 갖는다고 하였다. 따라서 토종 팥의 분석 결과는 기존에 알려진 것과 유사한 경향을 보이는 것으로 판단된다.

2. 무기성분 함량

토종 쌀 4종 및 두류 3종에 함유되어 있는 무기성분 함량을 분석한 내용은 <Table 2>와 같다.

토종 쌀의 칼슘 함량은 북흑조 생 것은 5.67 mg/100 g, 검은깨쌀벼는 10.26 mg/100 g, 붉은차나락은 5.88 mg/100 g, 멥돼지찰은 8.12 mg으로 나타났으며, 익힌 것은 각각 2.90, 4.69, 2.87, 4.77 mg/100 g의 범위를 보였다. 토종 두류 생 것의 경우 아주까리밤콩 198.69 mg/100 g, 선비잡이콩 188.39 mg/100 g, 재팔 68.92 mg/100 g으로 나타났고, 익힌 것은 각각 78.57, 76.96, 28.40 mg/100 g이었다. 칼슘은 검은깨 쌀벼가 가장 높은 함량을 보였으며 콩 2종 중에서 아주까리밤콩이 생 것에서는 더 높은 함량을 보였으나 조리 후에는 차이를 보이지 않았다.

국가표준식품성분 DB 10.2에 의하면 일반적인 익히지 않은 백미와 백미밥의 칼슘 함량은 각각 7, 2 mg/100 g으로 검은깨쌀벼의 칼슘함량이 3 mg 정도 높게 나타났다(RDA 2024). 또한 Lee et al. (2013b)의 연구에 따르면 콩의 칼슘 함량은 최저 약 200-400 mg/100 g의 범위를 보였으며 이와 같은 차이는 품종에 따라 달라지는 것으로 생각된다.

철 함량은 토종 쌀의 경우 생 것은 0.32-1.96 mg/100 g의 범위를 보였으며 특히 북흑조의 함량이 1.96 mg/100 g으로 다른 토종 쌀에 비해 높은 함량을 보였다. 익힌 것은 0.14-0.21 mg/100 g의 범위를 보였으며 익힌 후에는 품종 간 철 함량에서 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 토종 콩 2종의 생 것은 각각 7.65, 6.64 mg/100 g, 익힌 것은 각각 2.52, 2.20 mg/100 g이었다. 토종 팥의 경우 생 것은 6.68 mg/100 g, 익힌 것은 1.56 mg/100 g이었다. 두류의 경우 철 함량에서 품종 간 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 다른 무기질 성분의 경우 팥이 콩에 비해 낮은 경우가 많았으나 철 함량의 경우에는 유사한 경향을 보였다.

인 함량은 토종 쌀의 경우 생 것은 123.75-203.98 mg/100 g, 토종 콩 2종의 생 것은 각각 709.81, 651.04 mg/100 g, 토종 팥의 경우 생 것은 462.96 mg/100 g이었다. 토종쌀을 익힌 것은 38.36-68.38 mg/100 g의 범위를 보였으며, 토종 콩을 익힌 것은 각각 290.40, 268.79 mg/100 g이었다. 토종 팥의 경우 익힌 것은 171.52 mg/100 g이었다. 국가표준식품성분 DB 10.2에 따르면 익히지 않은 백미와 백미밥의 인 함량은 각각 101, 25 mg/100 g, 서리태의 생 것과 익힌 것은

<Table 2> Mineral composition of the Korean Landrace Crops

Samples	Description	Calcium (mg)	Iron (mg)	Phosphorus (mg)	Potassium (mg)	Sodium (mg)
Rice, <i>Bukheukjo</i>	Raw	5.67±0.00 ^{c1}	1.96±0.00 ^{a1}	138.90±1.47 ^{b1}	105.95±0.30 ^{d1}	0.22±0.07 ^{ab1}
	cooked	2.90±0.27 ^{b2}	0.15±0.01 ^{a2}	38.36±0.14 ^{d2}	31.13±0.02 ^{d2}	0.61±0.11 ^{a2}
Rice, <i>Geomeunkkae-ssal-byeo</i>	Raw	10.26±0.15 ^{a1}	0.54±0.01 ^{b1}	203.98±5.78 ^{a1}	143.01±3.32 ^{a1}	0.20±0.01 ^{ab1}
	cooked	4.69±0.01 ^{a2}	0.21±0.05 ^{a1}	68.38±0.52 ^{a2}	47.20±0.20 ^{b2}	0.47±0.05 ^{a1}
Rice, <i>Bulgeunchanarak</i>	Raw	5.88±0.33 ^{c1}	0.49±0.06 ^{b1}	131.84±1.49 ^{bc1}	120.99±0.86 ^{c1}	0.33±0.07 ^{a1}
	cooked	2.87±0.01 ^{b2}	0.18±0.06 ^{a2}	39.65±0.07 ^{c2}	41.62±0.33 ^{c2}	0.49±0.05 ^{a2}
Rice, <i>Metdwaengi-chal</i>	Raw	8.12±0.18 ^{b1}	0.32±0.01 ^{c1}	123.75±5.65 ^{c1}	133.53±4.12 ^{b1}	0.17±0.01 ^{b1}
	cooked	4.77±0.04 ^{a2}	0.14±0.01 ^{a1}	44.82±0.15 ^{b2}	54.04±0.44 ^{a2}	0.47±0.01 ^{a2}
Bean, <i>Ajukkari-Bamkong</i>	Dried	198.69±0.87 ^{a1}	7.65±0.31 ^{a1}	709.81±7.66 ^{a1}	1833.95±24.19 ^{a1}	0.11±0.01 ^{b1}
	Boiled	78.57±1.15 ^{a2}	2.52±0.03 ^{a2}	290.40±5.41 ^{a2}	553.35±7.47 ^{b2}	0.90±0.05 ^{a2}
Bean, <i>Seonbijabi-kong</i>	Dried	188.39±1.22 ^{b1}	6.64±0.04 ^{a1}	651.04±1.11 ^{b1}	1818.55±23.90 ^{a1}	ND ¹⁾
	Boiled	76.96±0.63 ^{a2}	2.20±0.06 ^{b2}	268.79±0.42 ^{b2}	582.61±3.98 ^{a2}	0.80±0.01 ^{ab}
Bean, <i>Jaepat</i>	Dried	68.92±0.32 ^{c1}	6.68±0.82 ^{a1}	462.96±1.31 ^{c1}	1336.29±1.12 ^{b1}	0.29±0.04 ^{a1}
	Boiled	28.40±0.03 ^{b2}	1.56±0.07 ^{c1}	171.52±1.37 ^{c2}	438.47±3.41 ^{c2}	0.69±0.09 ^{b1}

¹⁾ND means Not Detected

^{a-g}Mean±SD. Means in the letters are significantly different by Duncan's multiple range test (p<0.05). The analyses were conducted on samples that were in the same state.

¹⁻²Means with different figures are significantly different between raw samples and cooked samples of same variety by paired t-test (p<0.05).

각각 653, 297 mg/100 g, 일반 적색 팥의 생 것과 익힌 것은 각각 426, 131 g/100 mg이었다(RDA 2024). 인의 경우 토종 쌀 종류에서는 검은깨쌀벼가 가장 많았으며, 두류 중에서는 아주까리밤콩에서 가장 많았다. 종자 형태의 곡류에 들어 있는 인은 주로 저장형인 피틴산으로 존재하며 사람에게서 가수분해 효소가 없어 대장에서 미생물에 의해 일부 분해되어 흡수되는 것 외에는 거의 인 공급원으로는 이용되지 못한다(MHW 2020). 그러나 Lee et al. (2013b)의 연구에 따르면 피틴산이 최근 건강 기능성 소재로 보고되어오고 있어 토종 곡류 내의 기능성분 소재로써 인과 피틴산 함량에 대한 추가 연구가 필요할 것으로 보인다.

칼륨 함량은 생 것의 경우 토종쌀은 105.95-143.01 mg/100 g의 범위를 보였으며, 아주까리밤콩은 1833.95 mg/100 g, 선비잡이콩은 1818.55 mg/100 g, 재팥은 1336.29 mg/100 g이었다. 토종쌀 익힌 것은 31.13-54.04 mg/100 g의 범위를 보였으며 토종 두류의 익힌 것은 각각 553.35, 582.61, 438.47 mg/100 g이었다. 국가표준식품성분 DB 10 개정판에 따르면 익히지 않은 백미와 백미밥의 칼륨 함량은 각각 88, 20 mg/100 g, 흑태 생 것은 1804 mg/100 g, 익힌 것은 700 mg/100 g, 일반 적색팥 생 것은 1263 mg/100 g, 익힌 것은 353 mg/100 g이었다. 토종쌀 품종 중 검은깨쌀벼의 칼륨함량이 가장 높게 나타났으며 복흑조가 가장 낮게 낮은 칼륨 함량을 보였다. 두류는 콩 2종은 통계적으로 함량 차이를 보이지 않았으며 재팥은 콩에 비해 낮게 나타났다. 칼륨은 주로 두류와 견과류, 채소류와 과일류에 많이 함유되어 있으며 (MHW 2020), 만성신장질환을 가지고 있는 환자의 경우 고

칼륨혈증을 예방하기 위해 칼륨 섭취량을 제한해야 하므로 (Costa et al. 2023) 칼륨의 분석 성분을 제공하는 것이 중요하다.

나트륨 함량은 토종 쌀의 경우 생 것은 0.17-0.33 mg/100 g, 토종 콩 2종에서 아주까리밤콩 생 것에서는 0.11 mg/100 g의 함량을 나타냈으나 선비잡이콩 생 것은 나트륨이 검출되지 않았고 토종 팥의 경우 생 것은 0.29 mg/100 g이었다. 토종 쌀의 익힌 것은 0.47-0.61 mg/100 g의 범위를 보였으며, 토종 콩의 익힌 것은 익힌 것은 각각 0.90, 0.80 mg/100 g이었고, 토종 팥의 익힌 것은 익힌 것은 0.69 mg/100 g이었다. 국가표준식품성분 DB 10.2에 따르면 익히지 않은 백미에서는 2 mg/100 g이었고 백미밥에서는 없다고 보고되어 있으며 서리태의 생 것과 익힌 것은 각각 1, 2 mg/100 g, 일반팥의 생 것과 익힌 것은 각각 6, 1 mg/100 g이었다(RDA 2024). 나트륨의 경우 품종 간 차이가 매우 적었으며, 검은깨쌀벼와 재팥의 나트륨 함량은 조리에 따른 유의적 차이가 없었다. FAO/INFOODS가이드라인에 따르면 나트륨 함량은 소수점 이하 자리의 수치는 표기하지 않으므로(FAO/INFOODS 2012), 토종 곡류의 나트륨 데이터의 조리 전후의 차이는 미미한 수준으로 생각된다.

3. 지용성 비타민 함량

토종 쌀 4종 및 콩 2종, 팥 1종에 함유되어 있는 지용성 비타민 함량을 분석한 내용은 <Table 3>과 같다.

토종 쌀 4종에서는 베타카로틴이 검출되지 않았으며, 따라서 비타민 A 값도 산출하지 못하였다. 아주까리밤콩의 베타

카로틴 함량은 172.514 $\mu\text{g}/100\text{ g}$, 선비잡이콩은 241.987 $\mu\text{g}/100\text{ g}$, 재팔의 베타카로틴 함량은 36.161 $\mu\text{g}/100\text{ g}$ 으로 비타민 A의 함량으로 환산한 결과 생 것은 각각 14.376, 20.166, 3.013 $\mu\text{g RAE}/100\text{ g}$ 이었다. 토종 두류의 익힌 것은 아주까리밤콩은 95.474 $\mu\text{g}/100\text{ g}$, 선비잡이콩은 131.183 $\mu\text{g}/100\text{ g}$ 으로 익힌 것을 비타민 A로 환산하였을 때 각각 7.956, 10.932 $\mu\text{g RAE}/100\text{ g}$ 이었다. 재팔 익힌 것에서는 베타카로틴이 검출되지 않아 비타민 A 함량을 산출할 수 없었다. 국가표준식품성분 DB 10.2에 따르면 익히지 않은 백미와 백미밥의 비타민 A 함량은 없다고 보고되어 있으며 서리태의 생 것과 익힌 것은 각각 5, 2 $\mu\text{g RAE}/100\text{ g}$ 으로 보고되어 토종 콩 2종의 비타민 A 함량이 상대적으로 높은 것으로 생각된다. 일반 팥의 생 것과 익힌 것의 비타민 A 또한 0 $\mu\text{g RAE}/100\text{ g}$ 으로 보고되어 있다(RDA 2024). Juliano & Bechtel (1985)에 따르면 백미의 경우 도정하여 섭취하므로 비타민 A와 같은 필수 미량 영양소가 부족하다는 본 연구결과와 일치하는 경향을 보였다.

비타민 E 함량은 토종 쌀의 경우 생 것은 0.153-0.531 $\text{mg}/100\text{ g}$, 토종 콩2 종에서 아주까리밤콩 생 것은 1.183 $\text{mg}/100\text{ g}$, 선비잡이콩 생 것은 3.644 $\text{mg}/100\text{ g}$ 재팔 생 것은 0.401 $\text{mg}/100\text{ g}$ 였다. 토종쌀 익힌 것은 0.008-0.145 $\text{mg}/100\text{ g}$ 의 범위를 보였으며, 두류 익힌 것의 경우 아주까리밤콩은 0.678 $\text{mg}/100\text{ g}$, 선비잡이콩은 2.441 $\text{mg}/100\text{ g}$, 재팔은 0.029 $\text{mg}/100\text{ g}$ 이었다. Choi et al. (2018) 에 따르면 비타민 E는 흑미, 일반벼, 인디카 품종을 비교했을 때 흑미에서 가장 높게 나타났으며, 본 연구에서도 토종 쌀 중 흑미에 가장 가까운 외형을 가진 검은깨쌀벼의 함량이 생 것이 0.531 $\text{mg}/100$

g, 익힌 것이 0.145 mg 으로 가장 높게 나타났다. 나머지 세 품종은 유사한 함량을 보였다. 이 결과는 또한 토종 쌀 품종 중 검은깨쌀벼의 지방함량이 가장 높아 지용성 비타민인 비타민 E가 높게 나온 것으로 생각된다. 두류의 경우 선비잡이콩이 비타민 A, E 모두 많이 나타났다.

4. 수용성 비타민 함량

토종 쌀 4종 및 두류 3종에 함유되어 있는 수용성 비타민 함량을 분석한 내용은 <Table 4>와 같다.

티아민(비타민 B₁) 함량은 토종 쌀 4종의 생 것의 경우 0.023-0.071 $\text{mg}/100\text{ g}$ 의 범위를 나타냈고, 토종 두류 생 것은 아주까리밤콩이 0.013 $\text{mg}/100\text{ g}$, 선비잡이콩이 0.007 $\text{mg}/100\text{ g}$, 재팔이 0.001 $\text{mg}/100\text{ g}$ 으로 나타났다. 토종 쌀 익힌 것은 0.010-0.031 $\text{mg}/100\text{ g}$ 의 범위를 보였으며, 토종 두류 익힌 것은 아주까리밤콩이 0.031 $\text{mg}/100\text{ g}$, 선비잡이콩이 0.025 $\text{mg}/100\text{ g}$, 재팔이 0.001 $\text{mg}/100\text{ g}$ 이었다. 티아민은 북흑조에서 가장 높게 나타났고, 두류중에는 아주까리밤콩이 가장 높게 나타났다. 북흑조와 아주까리밤콩, 선비잡이콩의 경우 각각 생 것과 익힌 것에 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 국가표준식품성분 DB 10.2에 따르면 익히지 않은 백미와 백미밥의 티아민 함량은 각각 0.099, 0.035 $\text{mg}/100\text{ g}$, 서리태의 생 것과 익힌 것은 각각 0.168, 0.165 $\text{mg}/100\text{ g}$, 흑태(대두)는 생 것과 익힌 것이 각각 0.074, 0.058 $\text{mg}/100\text{ g}$, 일반 팥의 생 것과 익힌 것은 각각 0.660, 0.218 $\text{mg}/100\text{ g}$ 으로(RDA 2024) 토종 곡류가 일반적으로 많이 섭취하는 품종보다는 티아민 B₁ 함량이 낮게 나타났다.

리보플라빈(비타민 B₂) 함량은 토종 쌀 4종의 경우 생 것

<Table 3> Fat soluble vitamin composition of the Korean Landrace Crops

Samples	Description	Vitamin A ($\mu\text{g RAE}$)	β -Carotene (μg)	Vitamin E (mg)
Rice, Bukheukjo	Raw	ND ¹⁾	ND	0.153 \pm 0.011 ^{c1}
	cooked	ND	ND	0.015 \pm 0.000 ^{b2}
Rice, Geomeunkkae-ssal-byeo	Raw	ND	ND	0.531 \pm 0.021 ^{a1}
	cooked	ND	ND	0.145 \pm 0.005 ^{a2}
Rice, Bulgeunchanarak	Raw	ND	ND	0.316 \pm 0.014 ^{b1}
	cooked	ND	ND	0.019 \pm 0.000 ^{b2}
Rice, Metdwaegi-chal	Raw	ND	ND	0.164 \pm 0.012 ^{c1}
	cooked	ND	ND	0.008 \pm 0.000 ^{c2}
Bean, Ajukkari-Bamkong	Dried	14.376 \pm 0.109 ^{b1}	172.514 \pm 1.304 ^{b1}	1.183 \pm 0.113 ^{b1}
	Boiled	7.956 \pm 0.271 ^{b2}	95.474 \pm 3.248 ^{b2}	0.678 \pm 0.020 ^{b1}
Bean, Seonbijabi-kong	Dried	20.166 \pm 0.040 ^{a1}	241.987 \pm 0.475 ^{a1}	3.644 \pm 0.342 ^{a1}
	Boiled	10.932 \pm 0.236 ^{a2}	131.183 \pm 0.828 ^{a2}	2.441 \pm 0.209 ^{a1}
Bean, Jaepat	Dried	3.013 \pm 0.063 ^c	36.161 \pm 0.756 ^c	0.401 \pm 0.000 ^{c1}
	Boiled	ND	ND	0.029 \pm 0.000 ^{c2}

¹⁾ND means Not Detected

^{a-g}Mean \pm SD. Means in the letters are significantly different by Duncan's multiple range test ($p<0.05$). The analyses were conducted on samples that were in the same state.

¹⁻²Means with different figures are significantly different between raw samples and cooked samples of same variety by paired t-test ($p<0.05$).

<Table 4> Water soluble vitamin composition of the Korean Landrace Crops

Samples	Description	Thiamin (mg)	Riboflavin (mg)	Niacin (mg)
Rice, Bukheukjo	Raw	0.071±0.001 ^{a1}	0.015±0.000 ^{b1}	0.134±0.004 ^{b1}
	cooked	0.022±0.001 ^{c2}	0.003±0.000 ^{d2}	0.092±0.012 ^{b1}
Rice, Geomeunkkae-ssal-byeo	Raw	0.023±0.000 ^{c1}	0.035±0.000 ^{a1}	0.163±0.004 ^{b1}
	cooked	0.031±0.001 ^{a1}	0.013±0.001 ^{a1}	0.146±0.003 ^{a1}
Rice, Bulgeunchanarak	Raw	0.060±0.002 ^{b1}	0.013±0.001 ^{c1}	0.222±0.008 ^{a1}
	cooked	0.028±0.002 ^{b1}	0.005±0.000 ^{c2}	0.075±0.015 ^{b2}
Rice, Metdwaengi-chal	Raw	0.056±0.006 ^{b1}	0.014±0.000 ^{bc1}	0.211±0.028 ^{a1}
	cooked	0.010±0.000 ^{d1}	0.008±0.000 ^{b2}	0.136±0.015 ^{a1}
Bean, Ajukkari-Bamkong	Dried	0.013±0.000 ^{a1}	0.204±0.001 ^{a1}	0.329±0.087 ^{b1}
	Boiled	0.031±0.001 ^{a2}	0.068±0.001 ^{b2}	0.253±0.004 ^{b1}
Bean, Seonbijabi-kong	Dried	0.007±0.000 ^{b1}	0.194±0.002 ^{b1}	0.172±0.008 ^{b1}
	Boiled	0.025±0.000 ^{b2}	0.072±0.001 ^{a2}	0.139±0.005 ^{b1}
Bean, Jaepat	Dried	0.001±0.000 ^{c1}	0.075±0.001 ^{c1}	0.575±0.064 ^{a1}
	Boiled	0.001±0.000 ^{c1}	0.022±0.000 ^{c2}	0.410±0.068 ^{a2}

^{a-g}Mean±SD. Means in the letters are significantly different by Duncan's multiple range test ($p<0.05$). The analyses were conducted on samples that were in the same state.

¹⁻²Means with different figures are significantly different between raw samples and cooked samples of same variety by paired t-test ($p<0.05$).

은 0.013-0.015 mg/100 g으로 검은깨쌀벼가 가장 높게 나타났고 나머지는 유사하게 나타났다. 토종 두류의 생 것은 아주까리밤콩이 0.204 mg/100 g, 선비잡이콩이 0.194 mg/100 g, 재팔이 0.075 mg/100 g이었다. 토종 쌀 익힌 것은 0.003-0.013 mg/100 g의 범위를 보였으며, 토종 두류 익힌 것은 아주까리 밤콩이 0.068 mg/100 g, 선비잡이콩이 0.072 mg/100 g, 재팔이 0.022 mg/100 g이었다. 국가표준식품성분 DB 10.2에 따르면 익히지 않은 백미는 0.028 mg/100 g이었으나 백미밥의 리보플라빈 함량은 없다고 보고되어 있으며, 서리태의 생 것과 익힌 것은 각각 0.628, 0.281 mg/100 g, 일반 팥의 생 것과 익힌 것은 각각 0.166, 0.021 mg/100 g으로 나타났다(RDA 2024).

니아신(비타민 B₃) 함량은 토종 쌀 4종의 생 것의 경우 0.134-0.222 mg/100 g의 범위를 보였으며 토종 두류의 생 것은 아주까리밤콩이 0.329 mg/100 g, 선비잡이콩이 0.172 mg/100 g, 재팔이 0.575 mg/100 g이었다. 토종쌀 익힌 것은 0.075-0.146 mg/100 g의 범위를 보였으며, 아주까리밤콩 익힌 것은 0.253 mg/100 g, 선비잡이콩 익힌 것은 0.139 mg/100 g, 재팔이 익힌 것은 0.410 mg/100 g이었다. 두류에서 비타민 B₁, B₂는 콩에서 함량이 더 많았으나 비타민 B₃는 재팔이 많았다. 국가표준식품성분 DB 10.2에 따르면 익히지 않은 백미와 백미밥의 니아신 함량은 각각 1.059, 0.084 mg/100 g, 서리태의 생 것과 익힌 것은 각각 1.422, 0.197 mg/100 g, 일반 적색 팥의 생 것과 익힌 것은 각각 1.698, 1.454 g/100 mg으로 토종 자원들이 통상적으로 이용하는 다소비 품종에 비해 함량이 적게 나타났다(RDA 2024).

IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 국내 토종 곡류 자원을 조리 전후로 나누어 분석하여 영양성분에 대한 기초자료를 얻기 위하여 실시하였다. 수집된 토종 쌀 4종, 토종 두류 3종에 대한 분석 결과, 일반성분의 경우 토종 쌀과 두류가 대체로 일반적으로 많이 섭취하는 품종과 유사한 함량을 보였으나, 재팔의 경우 탄수화물 함량이 일반 팥보다 높게 나타났다. 무기질의 경우 인은 선비잡이콩을 제외한 모든 토종 곡류가 일반적으로 많이 섭취하는 품종에 비해 높은 함량을 보였으며, 칼륨의 경우 토종쌀이 모두 높은 함량을 보였다. 특히 검은깨쌀벼는 칼슘, 인, 칼륨의 함량이 가장 높게 나타났다. 지용성 비타민의 경우 토종쌀에서는 베타카로틴이 검출되지 않았고, 재팔에서는 익힌 것만 베타카로틴이 검출되지 않았다. 비타민 E의 경우 토종 쌀 중 흑미에 가장 가까운 외형을 가진 검은깨쌀벼의 함량은 생 것이 0.531 mg/100 g, 익힌 것이 0.145 mg으로 가장 높게 나타났다. 수용성 비타민의 경우 비타민 B₁과 B₃는 모두 통상적으로 많이 섭취하는 품종에 비해 낮게 나타났다. 대부분의 영양성분이 조리 전후의 차이가 통계적으로 유의한 것으로 나타났으나 철과 나트륨에서 검은깨쌀벼와 재팔에서 조리 전후 차이가 없었으며, 비타민 E에서 아주까리밤콩과 선비잡이콩의 경우 조리 전후의 차이가 나타나지 않았다. 티아민은 검은깨쌀벼, 붉은차나락, 멧돼지찰, 재팔이 조리 전후 차이가 나타나지 않았고, 리보플라빈은 검은깨쌀벼, 니아아신은 북흑조, 검은깨쌀벼, 멧돼지찰, 아주까리밤콩, 선비잡이콩 등이 조리 전후 차이를 나타내지 않았다.

그러나 영양성분 함량의 조리 전후 차이를 습중량을 이용하여 비교한 것이 본 연구의 한계점이다. 본 연구를 통해 토종 곡물의 조리 형태를 반영하여 분석된 영양정보를 확보함으로써 일반 소비자 및 급식 시설 등에서 정밀한 영양 섭취 관리를 위해 식단 계획을 작성하거나, 산업체의 제품 개발을 위한 기초 자료로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

저자정보

박은지(국립농업과학원 식생활영양과, 농업연구사, 0000-0001-8691-7546)

이광식(국립농업과학원 식생활영양과, 농업연구사, 0000-0002-1481-3569)

감사의 글

본 연구는 농촌진흥청 시험연구사업(과제번호: PJ01674103)의 연구비 지원으로 수행되었습니다. 이에 감사드립니다.

Conflict of Interest

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

References

- Choi ID, Woo KS, Choi HS, Lee SK, Park JY, Chun AR, Han SI, Choi DS, Chun JY. 2018. Antioxidant Properties, β -Carotene and Vitamin E of Different Varieties of Brown and White Rice. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 47(12): 1259-1267
- Choi YM, Hyun DY, Lee S, Lee MC, Oh S, Lee J, Ko H, Huh O, Yoon M. 2016. Development of NIRS equations and mass evaluation of crude protein, oil and composition of fatty acid by near infrared reflectance spectroscopy (NIRS) in soybean landraces from Korea. *Korean J. Breed. Sci.*, 48(4):406-413
- Chungchunlam SMS, Moughan PJ. 2024. Comparative bioavailability of vitamins in human foods sourced from animals and plants. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.*, 64(31): 11590-11625
- Costa D, Patella G, Provenzano M, Ielapi N, Faga T, Zicarelli M, Arturi F, Coppolino G, Bolignano D, De Sarro G, Bracale UM, De Nicola L, Chiodini P, Serra R, Andreucci M. 2023. Hyperkalemia in CKD: an overview of available therapeutic strategies. *Front. Med (Lausanne)*, 10:1178140
- Esquinas-Alcázar J. 2005. Protecting crop genetic diversity for food security: political, ethical and technical challenges. *Nat. Rev. Genet.*, 6(12):946-953
- FAO/INFOODS. 2012. FAO/INFOODS Guidelines for checking food composition data prior to the publication of a user table/database. version 1.0., FAO, pp 1-40
- Hwang YM, Song WG, Jung HJ, Lee BH. 2023. Establishment of Plans for Conservation and Nurturing of Native Crops and Seeds in Jeollabuk-do. Jeonbuk Institute, Jeonju, Korea, pp 1-161
- Im JY, Kim SC, Kim S, Choi Y, Yang MR, Cho IH, Kim HR. 2016. Changes in protein and amino acid contents in soybeans by variety and cooking method. *J. Korean Soc. Food Cult.*, 31(6):644-653
- Jin M, Kim M, Choi JM, Kim Y. 2022. The Changes in Content and True Retention of Bioactive Compounds in Peppers according to the Cooking Method Used. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 51(4):334-343
- Juliano BO, Bechtel DB. 1985. The rice grain and its gross composition. In *Rice Chemistry and Technology*. Juliano BO ed. AACC, Inc., St. Paul, MN, USA, pp 37-50
- Kim CE, Kang MY, Kim MH. 2012. Comparison of Properties Affecting the Palatability of 33 Commercial Brands of Rice. *Korean J. Crop. Sci.*, 57(3): 301-309
- Kim MH. 2022. Quality Characteristics of Jeung-pyun Added with Hardy Kiwi Powder. *Food Eng. Prog.*, 26(3):188-194
- Kim SK. 2017. The counterattack of native seeds [Tojong ssiat-ui yeokseup]. Deulnyeok, Seoul, Korea, pp 23-26
- Kwon SW, Im DE, Lee J. 2019. Utilization of Korean Landrace Rice to Develop A Medium-Maturing Glutinous Rice Variety 'Hyowon 3'. *Korean J. Breed. Sci.*, 51(1):61-64
- Kwon Y, Kim K, Heo H, Lee J, Sung J. 2023. Vitamin E, Phytosterol, and Carotenoid Contents of Hemp (*Cannabis sativa* L.) Seed. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 52(9): 975-981
- Lee HS, Chang MJ, Kim, HY, Shim JS, Lee JS, Kim KN. 2018. Survey on utilization and demand for national food composition database. *J. Nutr. Health*, 51(2):186-198
- Lee JR, Ma KH, Lee GA, Gwag JG, Lee JS, Kang HK, Kim YK, Cho JW, Lee SY. 2013a. Analysis of grain quality related properties in Korean rice land-races germplasm. *Korean J. Crop. Sci.*, 58(4):468-473
- Lee S, Lee YB, Kim HS. 2013b. Analysis of the General and Functional Components of Various Soybeans. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 42(8):1255-1262
- Lee SY, Park YH. 2023. Study on sensory characteristics of Korean native rice. Abstract of International symposium and annual meeting of the Korean Society of Food Science and Nutrition, Busan, Republic of Korea, pp 629
- Lee Y, Oh S, Kang SW, Choi CH, Lee J, Cho SW. 2024. Phylogenetic Classification and Evaluation of Agronomic Traits of Korean Wheat Landrace (*Triticum aestivum* L.). *Korean J. Crop. Sci.*, 69(2):111-122
- Ministry of Health and Welfare (MHW), The Korean Nutrition Society. 2020. Dietary reference intakes for Koreans 2020. pp 35
- Murcia MA, López-Ayerra B, Martínez-Tomé M, Vera AM, García-Carmona F. 2000. Evolution of ascorbic acid and

- peroxidase during industrial processing of broccoli. *J. Sci. Food Agric.*, 80:1882-1886
- Oh SM, Jo YJ, Chun A, Kwak J, Oh YG, Kim MJ, Song SB, Choi I. 2021. Seed and water absorption characteristics of red bean cultivars in Korea. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 53:607-612
- Rural Development Administration (RDA). 2021. 10th revision Korean food composition table. Wanju-gun, Republic of Korea. pp 22-27
- Rural Development Administration (RDA). 2022. The 3rd Revision Guidelines for Developing Korean Food Composition Table/Database. Wanju-gun, Republic of Korea. pp 33-36
- Sung JS, Song SB, Kim JY, An YJ, Park JE, Choe ME, Chu JH, Ha TJ, Han SI. 2020. Variation in Physicochemical Characteristics and Antioxidant Activities of Small Redbean Cultivars. *Korean J. Crop. Sci.*, 65(3):231-40
- Korea's official statistics. Agricultural Production 2013. Available from: <http://kosis.kr/>, [accessed 2013.11.20]
- Lee SY. 2023. Sensory characteristics information by variety of native grains. Rural Development Administration, Jeonju, Korea. Available from: <https://www.nongsaro.go.kr/>, [accessed 2024.12.3]
- Ministry of Food and Drug Safety (MFDS). 2024a. Food code 2024. Available from: <https://various.foodsafetykorea.go.kr/fsd/#/>, [accessed 2024. 10. 10.]
- Ministry of Food and Drug Safety (MFDS). 2024b. Health functional food code 2024. Available from: <https://various.foodsafetykorea.go.kr/fsd/#/>, [accessed 2024. 10. 10.]
- Rural Development Administration (RDA). 2024. Korean food composition DB 10.2. Available from: <https://koreanfood.rda.go.kr/>, [accessed 2024.11.17]

Received November 28, 2024; revised December 6, 2024; accepted December 9, 2024