

캄보디아의 장립종 쌀의 도정 공정 분석

신동관¹, 김훈², 한재웅^{3*}

¹공주대학교 농공학과, ²한국식품연구원 소비안전연구단, ³공주대학교 스마트팜공학과학과

An Analysis of the Process of Rice Process in Cambodia

Dong-Gwan Shin¹, Hoon Kim², Jae-Woong Han^{3*}

¹Department of Agricultural Engineering, Kongju National University

²Research Group of Consumer Safety, Korea Food Research Institute

³Department of SmartFarm Engineering, Kongju National University

요약 연구의 목적은 세계 쌀 생산국 중 높은 비중을 차지하고 있으나 낙후된 도정 기술로 인하여 품질이 낮은 캄보디아의 도정 공정을 분석하고 품질을 향상시키기 위한 방법을 찾기 위하여 수행되었다. 캄보디아 대표 품종은 낱알의 길이가 긴 중·장립종을 생산하며, 생산시설이 밀집되어 있는 4개 주를 선정하여 도정 품질을 측정하였다. 현지의 도정 공장에서는 정미기를 연속적으로 사용하고 있으며, 이는 곡물간 마찰 및 기계-곡물간 마찰로 인하여 곡온 상승과 품질 저하의 주된 원인이다. 도정 공정은 기하학적 특성, 품종, 수확 시기 기상조건 등 각 조건에 맞는 도정 방법을 규명하는 것이 중요하며, 도정 기술이 부족한 현지에서는 목표 도 정도까지 순환시켜 배출하는 방법을 채택하고 있다. 도정 품질을 측정하는 방법은 다양한 방법이 존재하며, 함수율 및 백도 측정, 도정도 측정, 싸라기율 및 동할율 측정, 도정 편차 측정, 표면 상처를 측정하는 방법으로 품질을 측정하였고 종합적인 도정 특성을 고려하였을 때 바탐방 주에서 운영하고 있는 공정 방법인 정미기 3단과 연미기 1단을 이용하는 것이 현지 품종에 가장 적절한 도정 방법으로 나타났다.

Abstract Cambodia accounts for a high proportion of global rice production but has low quality due to outdated milling technology. The purpose of this study was to analyze the milling process of rice in Cambodia and to improve the quality. Cambodia's representative varieties are medium and long grain varieties with long grain length. The milling quality was measured in four selected provinces with dense production facilities. Local rice mills continuously use rice milling machines, which causes rising grain temperature and quality deterioration due to friction between grains and with the machines. In the polishing process, it is important to identify a suitable polishing method for each condition, such as geometrical characteristics, varieties, and weather conditions at harvest time. There are various methods for measuring the polishing quality, and the quality was measured by measuring the moisture content, whiteness, degree of polishing, hail rate, dynamic rate, polishing deviation, and surface scratches. Considering the comprehensive milling characteristics, the most appropriate milling method for the local variety was to use a three-tier rice mill and one-tier mill, which are used in process methods in Battambang Province.

Keywords : Rice, Processing, Rice Milling, Quality, Cambodia

*Corresponding Author : Jae-Woong Han(Kongju National Univ.)

email: hanwoong@kongju.ac.kr

Received December 13, 2022

Revised January 20, 2023

Accepted February 3, 2023

Published February 28, 2023

1. 서론

캄보디아의 쌀 생산량은 전 세계 쌀 생산국 중 6번째로 많은 쌀을 생산하고 있으며, 전체 인구의 70 % 이상이 농업에 종사하고 그중 80 % 이상의 인구가 벼농사에 종사하고 있다[1-3].

또한 캄보디아 정부는 지속적으로 생산량과 수출량을 늘리고 있으며, 농업 전략적 개발계획을 발표하여 경쟁력과 지속 가능한 현대적 농업 발전을 목표로 하고 있다[4,5].

캄보디아의 기후조건은 쌀 3모작이 가능하여 많은 생산이 가능하지만, 수확 후 적절한 가공이 이루어지고 있지 않아 품질의 떨어지거나 캄보디아 인접 국가의 가공 기술이 있는 다른 나라로 싼값에 판매되어 부가가치를 기대하기 어려운 현실이다[2,6].

캄보디아에서 생산하고 대표 품종은 중·장립종으로써 국내에서 생산하고 있는 단립종과는 차이가 있으며, 쌀은 품종, 재배 방법 및 수확 후 공정 기술에 따라 품질에 큰 영향을 받는다. 수확 후 공정 기술은 건조, 저장, 가공, 포장, 유통이 있으며, 이중 가공은 쌀에 있어서 사람이 섭취할 수 있도록 하는 공정으로 품질 등급에 큰 영향을 미친다[7,8].

쌀의 가공을 도정이라 하며, 왕겨를 벗겨내는 공정을 제현공정이라 하고 속껍질인 겨층을 벗겨내는 공정을 정백공정이라 한다[9].

국내에서 시행하고 있는 제현공정은 고무롤러 현미기나 충격식 현미기가 사용되고 있으며, 정백공정에서는 연삭식 정미기와 마찰식 정미기를 사용하고 있으나 도정의 순서 배치나 배열에 따라 품질의 차이가 발생한다[10-13].

도정은 쌀에 기하학적 특성에 따라 차이를 보이며, 공정이 진행될수록 곡물 간 또는 장치 마찰로 인하여 곡물이 상승 및 외부의 상처가 발생한다. 또한 적절한 처리가 이루어지지 않을 경우 도정수율과 품질 저하가 발생한다[14-16].

또한 도정은 등숙 정도, 수분함량 및 쌀의 형태 등에 따라 도정 순서 및 방법에 차이가 있으며 단립종을 생산하는 국내에서는 장립종 쌀에 대한 자료와 연구가 미비하여 장립종에 관한 적절한 도정 순서 및 방법에 따라 품질의 변화를 측정이 필요하다[17-19].

따라서, 본 연구의 목적은 캄보디아에서 주로 생산되는 장립종 쌀 생산을 위한 도정 공정의 운영 방법에 따른 품질 분석을 통하여 적정 도정 방법을 도출하기 위하여

수행되었다.

2. 방법

2.1 공시재료

장립종의 도정 공정 방법 및 운영기술 조사를 위해 캄보디아의 주요 벼 생산지역을 선정하였으며, 장립종 중 대표 품종인 IR66 및 SPD를 생산하는 도정공장을 선택하였으며, IR66은 장립종 중 다수확 품종이고 SPD는 고급 품종으로 많은 동남아 국가에서 선호하는 품종들을 이용하였다. 주요 시설은 반 테이 민체이 주(Banteay Meanchey Province) 3개소 및 바탐방 주(Battambang Province) 1개소 등 총 4개소의 시료를 실험에 사용하였다.

Table 1은 시료 채취 지역 및 도정 공정을 나타낸 것이며, A 및 C 도정공장은 재래식 시설, B 도정공장은 비교적 현대화된 시설, D 도정공장은 캄보디아 내에서 규모가 가장 큰 현대화된 시설로 선정하였다. 도정기 전후 및 연미기 후 시료를 채취하여 밀봉상태로 진공포장 후 실험실로 이송하여 2 ℃로 유지되는 저온저장고에 보관하였으며, 분석 전에 곡온이 상온과 평형이 되도록 한 다음 각 공정 및 단위 기계 성능을 분석하였다.

Table 1. Sample sampling area and milling process

	Area (Province)	Milling process (step)
A	Banteay Meanchey	Milling 2-step, Pollshing 1-step
B	Banteay Meanchey	Milling 2-step, Pollshing 1-step
C	Banteay Meanchey	Milling 3-step
D	Battambang	Milling 3-step, Pollshing 1-step

2.2 함수율 및 백도 측정

시료의 함수율 측정은 10g-135℃-24h 건조법(JIS K0114,2014)으로 3회 반복 측정하였으며, 백도는 수작업으로 정립을 선별한 후 백도계(CR300-3, Kett, Japan)를 이용하여 5회 측정 후 최댓값 및 최솟값을 제외한 3회 측정치의 평균값을 사용하였다[20-22].

2.3 도정도 측정

도정도란 현미에서 제거되는 미강에 대한 중량비로서 전자저울(L110 Satorius, Germany)로 정립 1,000립의 중량을 측정하여 다음의 Ep.(1)과 같이 계산하였으며, 3회 반복 측정하여 평균을 이용하였다[18].

$$Degree\ of\ milling(\%) = \frac{1,000kernel\ of\ brown\ rice(g) - 1,000kernel\ of\ milled\ rice(g)}{1,000kernel\ of\ brown\ rice(g)} \times 100 \quad (1)$$

2.4 싸라기율 및 동할율 측정

균분한 시료 30g을 품질측정장치(RGQI10B, Satake, Japan)를 이용하여 3회 반복하여 측정하였으며, 동할율은 동할립측정기(HS-50, Kett, Japan)를 이용하여 정립 50립을 육안으로 측정 3회 반복하여 평균값을 이용하였다[21,22].

2.5 CBB index 이용한 도정편차 측정

단립간의 도정 정도의 차이인 도정 편차(Difference in the degree milling, DDM)는 CBB index 측정장치(SI01, Sensoreye, Korea)로 시료 60립의 이미지를 획득한 후, 과피 및 종피는 진한 녹색, 호분층은 진한 청색, 그리고 전분층은 노란색 등 가상 색을 설정하고, 과피(A), 종피(B), 호분층(C) 및 전분층(D)으로 구분된 영역의 면적을 산출한 다음, 과피, 종피 및 호분층의 면적 비율을 CBB(Colored Bran Balance) index로 하였으며, CBB index의 최댓값과 최솟값과의 차이를 도정 편차로 하였고 다음 Eq. (2)와 같다[23]

$$CBB\ index = \frac{(A+B)}{(A+B+C)} \times 100 \quad (2)$$

$$DDM = CCB\ index_{max} - CCB\ index_{min}$$

2.6 표면상처

표면상처는 화상측정기(Zoom video microscope, INU, Korea)를 이용하여 정립 25립의 영상을 각각 획득한 후, 쌀 표면에 상처가 발생한 단립수를 계수화하여 다음의 Ep. (3)과 같이 계산하였다[18,24,25].

$$Ratio\ of\ surface\ scratching\ rice(\%) = \frac{Number\ of\ scratching\ milled\ rice}{Total\ number\ of\ milled\ rice} \times 100 \quad (3)$$

3. 결과

3.1 도정 특성 비교

Table 2는 도정공장 별 도정 특성을 비교한 것이며, 함수율의 경우 미국 기준 14 % 및 우리나라 15.5~16.5 %의 기준과 비교 시 함수율이 11.1~12.5 %, w.b.로 함수율이 낮게 나타났다. 또한 싸라기 발생률은 27.5~50.70 %로 정미기를 통과할 때 가장 많은 싸라기가 발생하였고 동할률은 국내 기준 3.0 % 이하 기준일 때 10.0~16.0 %로 높게 나타났으며, 함수율이 낮은 쌀을 가공하여 많은 양의 싸라기와 동할이 발생한 것으로 판단된다. 백도의 경우 43.40 ~ 46.10으로 C 공장이 가장 높게 나타났으나 싸라기 발생률이 높아 과한 도정을 수행하는 것으로 나타났으며, A 공장의 경우 동할과 백도 모두 낮은 값을 나타내어 도정이 잘 이뤄지지 못하고 있는 것으로 나타났다. 따라서 도정수율과 싸라기 발생률을 비교할 경우 재래식 시설보다 현대화된 D 공장의 도정 특성이 우수하였다.

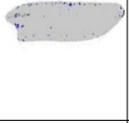
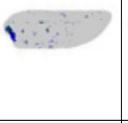
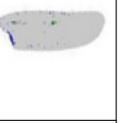
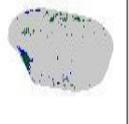
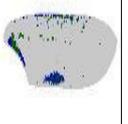
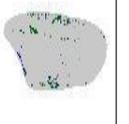
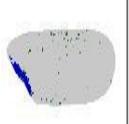
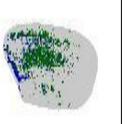
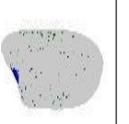
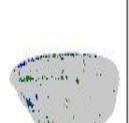
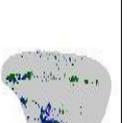
Table 2. Comparative analysis of milling characteristics by rice mills

	Moisture content (% w.b.)	Broken rice (%)	Crack rice (%)	Whiteness	Degree of milling (%)
A	12.3	50.70	16.0	43.40	68.51
B	12.5	31.97	14.0	45.80	70.83
C	12.5	43.06	16.0	46.10	72.48
D	11.1	27.50	10.0	45.10	72.53

3.2 CBB index 비교 결과

Table 3은 도정공장별 CBB index 측정 비교를 나타낸 것이며, C 공장의 경우 다른 공장과 비교할 경우 최댓값 7.2 및 편차 6.1로 가장 높게 나타나 공정이 균일하지 못한 것으로 나타났다. B 및 D 공장의 경우 도정이 균일하지 못한 것으로 나타났으며, B 및 D 공장의 경우 편차는 동일하게 나타났으나 D 공장이 최댓값 3.4, 최솟값 1.0으로 낮은 값을 나타내어 도정의 균일도 및 품질이 우수한 것으로 나타났다. A 공장의 경우 최댓값 3.0 최솟값 1.0으로 가장 낮은 값을 나타내어 균일도 및 품질이 가장 우수한 것으로 나타났다.

Table 3. Comparative analysis of CBB index by rice mills

	Coloured bran balance index			DDM
	mean	maximum	minimum	
A				2.0
	2.0	3.0	1.0	
B				2.4
	2.2	3.6	1.3	
C				6.1
	2.7	7.2	1.1	
D				2.4
	1.9	3.4	1.0	

3.3 표면 상처 비교

Fig. 1은 쌀의 표면 상처를 비교한 것이며, B 공장이 쌀의 표면 상처 비율이 28.0 %로 많은 도정된 쌀에서 상처가 발견되었으며, C 및 D 공장의 도정 공정이 4.0 %로 낮게 나타나 도정된 쌀의 표면이 매끄러운 것으로 나타났다.

4. 결론

캄보디아의 장립종 쌀 생산을 위한 도정 공정의 운영 방법에 따른 품질 분석을 통하여 적정 도정 방법을 도출하고 최적을 장립종 가공 방법을 고안하기 위하여 수행되었으며 4개의 도정 방법이 다르고 시설의 규모가 차이가 있는 공장을 선정하여 함수율, 백도, 도정도, 찌라기율, 동할율, CBB index 측정 및 표면 상처 등을 분석하였다.

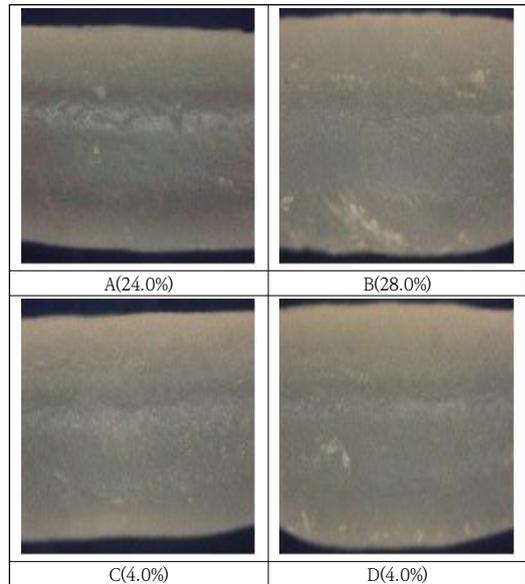


Fig. 1. Comparative analysis of Ratio of surface scratching rice by rice mills.

1. 도정공장 별 함수율 측정 결과 평균 12.1 %, w.b.로 비교적 낮게 측정되었으며, 최고 함수율은 12.5 %, w.b. 및 최저 함수율은 11.1 %, w.b.로 측정되었다. 백도의 경우 C 공장이 46.1로 가장 높은 값을 나타내었으며 A 공장이 43.4로 가장 낮은 값을 나타내었다. 공장별로 백도의 값이 큰 차이가 없었다.
2. 찌라기 발생률은 최저 27.5 % 및 최고 43.06 %로 과도한 공정으로 인하여 많은 양의 찌라기가 발생하였으며, 동할률 또한 최저 10.0 % 및 최고 16.0 %로 높게 나타났다
3. CBB index의 경우 최댓값 3.0, 최솟값 1.0으로 A 공장이 가장 낮은 값을 나타내었으며, 도정 편차 도정의 균일도 및 품질을 비교하였을 때 A 공장이 우수한 것으로 나타났다.
4. 쌀의 표면 상처 비율의 경우 B 공장이 쌀의 표면 상처 비율이 28.0 %로 도정된 쌀에서 많은 상처가 발견되었으며, C 및 D 도정 공정이 4.0 %로 낮게 나타나 도정된 쌀의 표면이 매끄러운 것으로 나타났다.
5. 종합적인 도정특성을 비교한 결과 D 공장이 가장 우수한 것으로 나타났으며, 도정 방법의 경우 D 공장에서 사용하고 있는 정미기 3단 및 연미기를 사용하는 도정 공정이 장립종 품종 쌀 도정에 가장 적절한 공정으로 나타났다.

References

- [1] USDA, Rice Area, Yield, and Production, Survey, United States Department of Agriculture, USA, 2022. <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/>
- [2] E. G. Jeong, Y. J. Lee, E. K. Ahn, J. P. Suh, J. H. Lee, B. K. Kim, Current State and Expectance of Rice Industry in Cambodia. *Journal of the Korean Society of International Agriculture*, No.4, pp. 360-364, 2014. DOI: <https://doi.org/10.12719/ksia.2014.26.4.360>
- [3] S. E. Lee, "Post-harvesting Technology of Rice in Cambodia", *Bulletin of Food Technology*, Vol.23, No.4, pp.598-612. <https://scienceon.kisti.re.kr/srch/selectPORSrchArticle.do?cn=JAKO201056539825945>
- [4] J. S. Kim, Y. J. Lee, S. S. Mee, Direction of Rice Industry and International Development Cooperation Projects in Six Southeast Asian Countries (CLMVIP), Research, KOREA Rural Economic Institute, KOREA, pp.3-5. <https://www.dbpia.co.kr/journal/articleDetail?nodeId=NODE09293670>
- [5] A.J. Seo, 2021 Cambodian Agricultural Information, KOTRA, 2021 Available Form: https://dream.kotra.or.kr/kotranews/cms/news/actionKotraBoardDetail.do?MENU_ID=170&pNttSn=192637 (accessed October. 26. 2022)
- [6] G.H. Jeong, Cambodia's Rice Production and Export Strategy, Research, KOREA Rural Economic Institute, KOREA, pp.3. <https://repository.krei.re.kr/bitstream/2018.oak/2035/1/1/%EC%BA%84%EB%B3%B4%EB%94%94%EC%95%84%EC%9D%98%20%EC%8C%80%20%EC%A6%9D%EC%82%B0%20%EB%B0%8F%20%EC%88%98%EC%B6%9C%20%EC%A0%84%EB%9E%B5.pdf>
- [7] H. Kim, J.W. Han, "Quality Characteristics of Rough Rice during Low Temperature Drying", *Korean journal of food preservation*, Vol.16, No5, pp.650-655, 2009. <https://scienceon.kisti.re.kr/srch/selectPORSrchArticle.do?cn=JAKO200908856869864>
- [8] J. C. Kim, Post-harvest management of rice for high-quality rice production, Resarch, National Institute of Food Science, Korea, pp.39-42. <https://scienceon.kisti.re.kr/srch/selectPORSrchArticle.do?cn=JAKO200473605843369#chatclose>
- [9] S. J. Lee, J. S. Cho, S. H. Hong, "Changes in Polishing Characteristics According to the Change of Roller Circumferential Speed of Friction Type Rice Miller", *Korean Society for Agricultural Machinery*, Vol.25, No2, pp.153-153, 2022. <https://kiss.kstudy.com/thesis/thesis-view.asp?key=3834769>
- [10] O. W. Kim, "Rice Processing Complex", *The magazine of the Society of Air-conditioning and Refrigerating Engineers of Korea*, Vol.40, No7, pp.42-56, 2011. <https://scienceon.kisti.re.kr/srch/selectPORSrchArticle.do?cn=JAKO201125247228569>
- [11] J. S. Choi, J. E. Kang, S. T. Jeong, "Quality changes of yakju prepared from rice with different degrees of milling (DOM) due to accelerated aging", *Korean Journal of Food Science and Technology*, Vol.52, No.4, pp. 415-422, 2020. <https://scienceon.kisti.re.kr/commons/util/originalView.do?cn=JAKO202025465017934&oCn=JAKO202025465017934&dbt=JAKO&iournal=NJOU00019175>
- [12] H. Kim, D. C. Kim, O. W. Kim, S. E. Lee, S. S. Kim, "Milling Characteristics of Long-grain Paddy Rice", *Korean Society for Agricultural Machinery*, Vol.18, No.1, pp.177-178, 2013. <https://kiss.kstudy.com/thesis/thesis-view.asp?key=3176601>
- [13] G. J. Kim, H. C. Hong, Y. P. Jong, T. Y. Kim, J. L. Son, H. S. hwang, H. C. Choi, Y. K. Min, "Milling Characteristics and Milled Rice Quality of Rice Varieties with Different Grain Size Shape", *Journal of the Korean society of Agricultural Chemistry and Biotechnology*, Vol.46, No.1, pp.46-49, 2003. <https://scienceon.kisti.re.kr/srch/selectPORSrchArticle.do?cn=JAKO200303043040456>
- [14] D. H. Yoon, O. W. Kim, Hoon Kim, "The Quality of Milled Rice with Reference to Whiteness and Packing Conditions during Storage", *Korean journal of food preservation*, Vol14, No.1, pp.18-23, 2007. <https://scienceon.kisti.re.kr/srch/selectPORSrchArticle.do?cn=JAKO200712242673372>
- [15] J. C. Shin, The Establishment of Cultural Techniques and After-Harvest Managements to Produce High Quality Rice, Research, Rural Development Administration, Korea, pp.147-152. <https://scienceon.kisti.re.kr/srch/selectPORSrchReport.do?cn=TRKO201200000533&dbt=TRKO>
- [16] J. Y. Kim, Development of drying-milling technology for processing rice expert only, Research, Rural Development Administration, Korea, pp.1-5. <https://scienceon.kisti.re.kr/srch/selectPORSrchReport.do?cn=TRKO201300013814>
- [17] D. S. Kim, S. L. Kim, S. Jin, O. S. Hur, J. T. Kim, C. K. Lee, J. H. Kim, K.J. Kim, S.J. Suh, "Composition in Milling Recovery Ratio of Rice Cultivars, Ilpumbyeo and Chucheongbyeo", *Korean journal of crop science*, Vol.53, No.3, pp.308-313, 2008. <https://scienceon.kisti.re.kr/srch/selectPORSrchArticle.do?cn=JAKO200831235453124>
- [18] H. Kim, D. C. Kim, S.E. Lee, O.W. Kim, "Milling Characteristics of Milled Rice According to Milling Ratio of Friction and Abrasive Milling," *Journal of Biosystems Engineering*, Vol. 34, No. 6, pp.439-445, 2009. <https://scienceon.kisti.re.kr/srch/selectPORSrchArticle.do?cn=JAKO200915939080187>

[19] O. W. Kim, H. Kim, D. C. Kim, and S. S. Kim, "Determination of Whiteness Condition for Efficient Milling in Rice Processing Complex", *Journal of Biosystems Engineering*, Vol. 30, No. 4, pp.242-248, 2005.
<https://scienceon.kisti.re.kr/srch/selectPORSrchArticle.do?cn=JAKO200504840650225&dbt=NART>

[20] Y. S. Kim, N. Y. Lee, C. S. Hwang, M. J. Yu, K. H. Back, D.H. shin, "Changes of Physicochemical Characteristics of Rice Milled by Newly Designed Abrasive Milling Machine," *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*, Vol. 33, No. 1, pp.152-157, 2004.
<https://scienceon.kisti.re.kr/srch/selectPORSrchArticle.do?cn=JAKO200411922201512>

[21] J. G. Won, D. J. Ahn, S. J. Kim, C. D. choi, S. C. Lee. "Improving Grain Quality by Controlling Top Dressing of Nitrogen Application Ratio", *Korean journal of crop science*, Vol.53, No.5, pp.47-52, 2008.
<https://scienceon.kisti.re.kr/srch/selectPORSrchArticle.do?cn=JAKO200805441023312>

[22] J. H. Lee, J. Y. Lee, S. Y. Lee, D. J. Shin, J. K. Cha, J. H. Cho, Y. H. Kwon, S. M. Jo, D. S. Park, "Improvement of Rice Quality Using Grain Color Sorter During Early Transplanting Cultivation in the Southern Plain of Korea", *Korean journal of crop science*, Vol.65, No.2, pp.79-83, 2020.
<https://scienceon.kisti.re.kr/srch/selectPORSrchArticle.do?cn=JAKO202022056744127>

[23] O. W. Kim, H. Kim, H. J. Lee, "Impact of Moisture Content on Milling Characteristics of Short-Grain Rice", *Applied engineering in agriculture*, Vol.30, No.6, pp.927-934, 2014.
<https://scienceon.kisti.re.kr/srch/selectPORSrchArticle.do?cn=NART71545662>

[24] D. H. Yoon, O. W. Kim, H. Kim, "Modeling of Milling Degree for Milled Rice using NMG Dying and Image Processing", *Journal of biosystems engineering*, Vol.31, No.6, pp.524-528, 2006.
<https://scienceon.kisti.re.kr/srch/selectPORSrchArticle.do?cn=JAKO200608506269161>

[25] O. W. Kim, H. Kim, D. C. Kim, S. S. Kim, "Characteristics of Milling and Sensory Quality for Milled Rice to Whiteness", *Korean Society for Agricultural Machinery*, Vol.10, No.1, pp.210-215, 2005
<https://scienceon.kisti.re.kr/srch/selectPORSrchArticle.do?cn=NPAP08137459>

신 동 관(Dong-Gwan Shin)

[준회원]



- 2022년 2월 : 공주대학교 생물산업공학부 기계공학전공 (공학사)
- 2022년 2월 ~ 현재 : 공주대학교 농공학과 (대학원생)

<관심분야>

바이오 공정공학

김 훈(Hoon Kim)

[정회원]



- 1998년 2월 : 성균관대학교 농업기계공학과 (공학석사)
- 2005년 2월 : 성균관대학교 바이오메카트로닉스학과 (공학박사)
- 2000년 4월 ~ 2003년 3월 : 성균관대학교 전임연구원
- 2010년 4월 ~ 현재 : 한국식품연구원 책임연구원

<관심분야>

식품 및 농산가공

한 재 응(Jae-Woong Han)

[정회원]



- 2003년 2월 : 성균관대학교 바이오메카트로닉스학과 (공학석사)
- 2007년 2월 : 성균관대학교 바이오메카트로닉스학과 (공학박사)
- 2007년 9월 ~ 2010년 2월 : 성균관대학교 연구조교수
- 2010년 3월 ~ 현재 : 공주대학교 스마트팜공학과 교수

<관심분야>

바이오공정공학, 바이오에너지