

일반성분분석을 통한 군납 건빵의 배합비 관리 연구

이동훈^{1,2} · 정민홍¹ · 변지은¹ · 이광근^{2*}

¹국방기술품질원, ²동국대학교 식품생명공학과

Study on the Management of Mix Proportioning for the Military Hardtack by Nutritional Components Analysis

Donghun Lee^{1,2}, Minhong Jeong¹, Ji Eun Byun¹, and Kwang-Geun Lee^{2*}

¹Defence Agency for Technology and Quality

²Department of Food science and Biotechnology, Dongguk University

Abstract

In this study, the nutritional components (moisture, fat, protein, ash) value of military hardtack was collected and analyzed to control the mixing ratio of rice and flour. Hardtack from 4 factories was analyzed by 3 testing organizations certified by the Korean Ministry Food and Drug Safety. In addition, the accuracy and collaborative study possibility of each organization were evaluated in Q-test and HorRat. Also, other hardtack groups with different mixing ratios were compared to quality control of hardtack by I-MR charts. As a result, the HorRat and Q-test values of test organizations were 0.5-6.2 and 0.08-0.91, respectively. The quality of hardtack by the factories was similar. However, for accurate management of the mixing ratio, suggesting both upper and lower limit requirements of the nutritional components is necessary.

Key words: Nutritional components, Hardtack, Mixing ratio

서 론

군 급식은 1960년 이후부터 발전하게 되었으며, 현재까지 군 특성을 고려한 식단 편성, 쌀 소비확대 정책 적용, 국내산 농·축산물의 우선 소비 등 급식의 질을 향상하기 위한 많은 노력이 있었다(Choi et al., 2004). 특히 매년 국방부에서 결정되는 급식방침에 따라, 방위사업청 및 각 군에서는 균형 잡힌 식단을 계획적으로 생산·수급하여 군장병의 전투력과 건강을 유지 위해 엄격한 규격 및 관리방안을 마련하여 이를 관리하고 있다.

한편, 2006년 방위사업청의 창설과 함께 많은 가공식품류가 경쟁 입찰제를 통한 중앙조달 방식으로 각 군에 보급되기 시작하였다. 이로 인하여 매년 각 품목의 생산업체가 바뀌는 경우가 빈번해져 각 생산자의 역량과 기술력에 따라 동일 품목 간 맛과 영양성 등 품질의 차이가 발생하였다. 군에서는 이를 최소화하기 위하여, 국방규격, 구매요구

서 등을 통해 원부자재의 등급, 원산지, 배합비 등을 엄격하게 제한하기 시작하였으며, 최종 완제품에 대한 영양성분 및 성상, 위생관련 사항 등을 관리하고 있다. 또한 군장병의 기호도에 따라 생산자를 선택하는 선택급식계약제도 등을 도입하여, 소비자 중심의 생산자 간 품질개선에 대한 경쟁을 유도하고 있다.

군 급식을 위한 가공식품의 정부계약 및 제품 수급방식은, 최근 대기업과 유통기업을 중심으로 기획된 동일제품에 대해 많은 협력업체를 활용한 주문자상표부착생산(OEM, Original Equipment Manufacturing) 제품 및 PB 상품(Private Brand) 수급 방식과 매우 유사하다. 이러한 제품 수급방식의 품질관리 기법을 살펴 보면, 주문기업이 생산업체들에 대한 동일 레시피 배분, 원재료 수급 관리 기법 도입 및 유사한 제조시설 활용 등이 있으며, 이를 통해 제조사별 동일 품목에 대한 균등한 품질을 유지하려 노력하고 있다. 하지만 이러한 노력에도 불구하고 협력업체의 제조특성에 따라 품질차이가 발생할 수 있어, 많은 인력과 시간을 투입하여 제품의 품질을 유지하는 방식을 차용하고 있다. 이에 대한 효율적인 운용을 위해 각 기업에서는 자체 제품기준 설정과 제조시설의 표준화 등 품질경영 관리 기법을 도입하고 있으나, 그 한계로 인하여 제품에 대한 협력업체의 단일화와 자체적인 생산시설의 보유 등을 통해

*Corresponding author: Kwang-Geun Lee, Department of Food Science and Biotechnology, Dongguk University-Seoul, 32, Dongguk-ro, Ilsandong-gu, Goyang-si, Gyeonggi-do, 10326, Korea
Tel: +82-31-961-5142

E-mail: kwglee@dongguk.edu

Received October 10, 2018; revised December 25, 2018; accepted January 4, 2019

이러한 위험을 회피하는 경우도 발생하고 있다. 따라서, 상기 생산방식을 통한 협력업체 생산 제품의 관리 기법 등의 연구가 요구되고 있으나, 이에 대한 선행연구는 찾아보기 힘들다.

현재 건빵은 국방부의 급식방침에 의하여 월 4회 장병들에게 공급되고 있으며, 국내 쌀 소비확대 정책에 따라 전체 원재료 중 생미분 30%와 중력분 31.45%를 배합하여 제조하도록 제한되어 있다. 또한, 최종 완제품의 수분, 지방, 단백질, 회분 함량 등의 제한을 통해 생산자와 관계없이 그 품질을 유지할 수 있도록 유도하고 있다. 하지만 건빵제조에 사용되는 정부양곡 방출미 중 가공용 쌀은 다양한 품종이 섞여 유통됨에도 불구하고, 수분, 단백질 함량 등을 표기하도록 의무화 하고 있지 않아(Ministry of Agriculture, 2011) 지역별 생산자 간 그 완제품의 품질을 예측하기 어려운 문제가 있으며, 제조자의 실수 또는 쌀가루의 배합양에 따른 물성변화 등의 이유로 배합비를 생산자의 편의에 의해 준수하지 않는 문제점이 발생하였다. 이는 기호도보다 영양성을 더 중시하는 군 급식의 특성상 매우 치명적인 문제이며, 나아가 생산자에 따라 품질의 편차가 발생하는 요인으로 작용하였다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 군수품 품질보증기관에서는 정부품질보증활동을 통해 생산제품의 원료, 배합비, 제조공정 프로세스, 완제품 시험분석 결과 등을 관리감독하고 있으나, 제한된 인력과 주원료인 생미분의 품종에 따라 발생할 수 있는 일반성분 함량의 편차를 고려한 완제품 규격으로 인하여, 배합비의 미세한 변화를 식별하기 어려운 문제점이 있었다.

본 연구에서는 과거 7년 간 군에 납품되었던 제품 중 배합비가 검증된 건빵 제품의 일반성분 분석 결과를 통해 제품의 품질편차를 예측하고, 데이터 유효성을 검증하였다. 또한, 이를 토대로 일반성분 데이터베이스를 구축하여 다양한 협력업체의 동일 생산제품에 대한 품질관리 기법의 기초자료로 활용하고자 한다.

재료 및 방법

배합비의 설정

본 연구에서 사용된 대조군 시료는 국방기술품질원에서 품질보증을 수행하는 군납업체에서 5년 간 4개 업체에서 생산된 건빵이 사용되었다. 해당 건빵의 배합비는 생미분 30%, 밀가루 31.45%, 전분 3.92%, 글루텐 4.44%, 탈지분유 2.67%, 설탕 14.01%, 쇼트닝 7.6%, 계란 3.09%, 식염 0.95%, 팽창제(탄산수소나트륨, 탄산수소암모늄 혼합물) 1.69%, 구아검혼합물 0.18% 이며, 각 원재료의 품질기준은 Table 1과 같다. 실험군으로 사용된 건빵의 조정된 배합비는 생미분 25.71%, 밀가루 35.73% 였으며, 8개월 간 9차례에 걸쳐 제조되었다. 건빵의 크기는 가로 3.0-3.5 cm, 세로 2.0-2.5 cm, 두께 0.5-1.2 cm가 되도록 하였다. 또한, 생

Table 1. Quality standard of raw materials for hardtack

Materials	Quality standard	Type	Grade
Rice	Government standard	powder	Processing
Flour	KS H 2012	Medium	High
Sugar	KS H 2003	White	-
Egg	Animal product rating	-	Grade 2 (or higher)
Skim milk	Korean food code	Powder	eligibility
ETC	Korean food code and Food additives codex	-	eligibility

미분과 중력분은 각 업체별 제품제조를 위해 각 지역에서 수급되는 제품을 사용하도록 하였으며, 각각 경기 2지역 및 대구, 충남이 원산지인 생미분을 사용하였다.

일반성분의 분석

일반성분분석은 군 전문시험기관 및 식품의약품안전처에서 지정한 식품 등 시험·검사기관 2개소에서 수행되었으며, 수분, 지방, 단백질, 회분은 식품공전 방법(Ministry of Food and Drug Safety, 2018)으로 분석되었다. 각 시험기관의 시험결과를 비교 분석하기 위하여, 유사제품 4개의 동일 시료에 대하여 시험분석이 진행되었으며, Q test를 통한 각 시험기관의 분석 값에 대한 이상치 평가 및 HorRat을 통한 정밀도 비교를 통해 시험분석에 대한 collaborative study 가능성을 평가하였다.

Q test는 Dixon(Diniel, 2003)의 방법을 사용하였으며, 이는 다음 방법에 의하여 계산되었다.

$$\text{Reject if } Q_{\text{crit}} > Q_{\text{exp}}$$

$$Q_{\text{crit}} = 0.994 \text{ (99\% confidence, number of observation: 3)}$$

$$Q_{\text{exp}} = \text{Difference/Spread}$$

Difference = Absolute calue of difference between ourlier and next closest result.

Spread = Difference between highest and lowest values.

HorRat은 AOAC (2012)의 방법을 사용하였으며, 이는 다음 식에 의하여 계산되었다.

$$\text{HorRat} = \text{RSDR (\%)/PRSDR (\%)}$$

RSDR = Reproducibility relative standard deviation

PRSDR = Predicted reproducibility relative standard deviation

관리도의 작성

7년 간 생산된 건빵 중 품질보증기관에 의해 배합비가 검증된 제품에 대한 지방, 단백질, 수분, 회분의 데이터와 실험군의 분석 데이터를 가지고, Minitab v16. (MINITAB

INC., State College, PA, USA)의 I-MR chart를 이용하여 관리도를 작성하였다.

결과 및 고찰

공인시험기관 간 정밀도 및 정확도 평가

3개 시험기관에서 4개의 유사제품에 대한 동일시료 분석 결과 값은 Table 2와 같다.

Qcrit는 수분의 경우 0.83-0.15, 지방은 0.08-0.91, 단백질은 0.12-0.91, 회분은 0.30-0.70으로 모두 99% 신뢰도를 충족하였다. 또한, Horrat의 경우 수분은 2.8-6.2, 지방은 1.0-2.0, 단백질은 0.6-1.3, 회분은 0.5-1.3의 범위로 계산되었다. AOAC (2012)에서는 Horrat이 0.5-2.0 수준으로 나올 경우, collaborative study가 가능한 것으로 밝히고 있다. 이러한 결과는 수분의 경우 상대적으로 낮은 값의 분석치에 의해, 작은 편차에도 상대표준편차가 10.6-25.5%까지 매우 높게 계산되기 때문으로 판단되었다.

대조군의 관리도 작성 및 분석

본 연구에서는 약 7년 간 정부품질보증요원으로부터 배합비와 최종제품의 일반성분비(지방, 단백질, 수분, 회분) 규격을 통과한 제품 107개의 분석 값으로 관리도를 작성하였다. 최종제품의 일반성분 규격은 Table 3과 같다.

각 분석 값은 상기 공인시험관 정밀도와 정확도가 검증

된 공인시험기관 3개에서 분석된 것으로, 군납 건빵을 생산하는 4개 업체에서 각각 생산된 값이다. 이에 대한 관리도는 Fig. 1과 같다.

각 관리도를 살펴보면 지방과 회분의 이동범위(Moving Range, MR)에서 일부 불안정한 변동이 보이는 경우, 개별 값(Individual Value, I)에서 관리상태 내로 들어오지 않는 경우가 발생하였다. 따라서 MR이 관리 상태로 들어온 경우에 한하여, 해당 제품들이 관리상태 내로 수렴한다고 판단하였다. 조단백과 수분의 경우 MR이 관리 상태에 수렴한 상태에서도 I가 상기 관리상태 내로 수렴하지 않는 경우가 발생하였다. 이는 일반적으로 공정 중앙에서 변화가 생긴 것으로 해석되나, 해당 규격이 모두 상한규격으로만 설정되어 있어 하한치 범위에서 관리 상태를 벗어나는 것은 문제가 없는 것으로 판단하였다.

한편 상기 데이터는 4개 업체, 3개 시험기관에서 생산한 데이터임에도 불구하고, 일반성분에 대해 거의 일정한 품질수준을 유지하는 것을 보여준다. 이는 수분을 제외한 지방, 단백질, 회분의 경우 Horrat이 0.5-2.0 내로 수렴하여 시험기관 간 분석결과에 대하여 신뢰성을 검증할 수 있었기 때문으로 생각된다. 또한, 원자재 배합의 30% 이상을 차지하는 가공용 정부미의 경우 쌀의 생산지 및 수급방법에 따라 다양한 품종의 쌀이 유통되게 된다. 쌀의 품종에 따라 단백질의 함량은 그 차이를 보이게 되는데, Kim et al. (2011)과 Jung & Choi (2014)의 선행연구를 살펴보면, 수입쌀을 포함한 대표적인 가공용 쌀 20종을 분석한 결과, 지방은 0.18-0.84% 수분은 11.11-13.28%, 단백질은 5.22-7.02%, 회분은 0.15-0.41% 수준으로 조사되었다. 따라서 가공용 쌀의 품종별로 각 일반성분의 차이가 크게 나지 않는 것을 알 수 있었으며, 이를 통해 쌀 품종은 건빵 완제품 일반성분 함량에 크게 영향을 미치지 않는 것으로 판단되었다. 또한, 31.45%가 들어가는 밀가루의 경우에도 KS H 2012 고급 중력분의 기준에 따라 수분은 14.5% 이하, 회분은 0.45% 이하로 제한하고 있기 때문에(Korean Agency for Technology and Standards., 2013), 유통되는 밀가루 간 일반성분이 크게 차이가 나지 않아 건빵 완제품의 일반성분 조성에 큰 영향을 미치지 않는 것으로 판단되었다.

한편, 국산밀가루와 수입밀가루에 대한 일반성분에 대한 선행연구에서는 우리밀로 제조된 중력분의 경우 수분은 11.5-13.6%, 단백질은 11.1-11.6%, 회분은 0.34-0.71%로 보고되었으며, 수입산 중력분의 경우 수분은 13.3-14.2%, 단백질은 8.7-9.5%, 회분은 0.38-0.42% 수준으로 보고되었다(Kwak et al., 2017). 이 또한 국내외 품종의 중력분 밀가루 일반성분을 비교 분석한 Yang & Han (2018)의 연구결과와 마찬가지로 큰 편차를 보이지 않았으며, 수입밀을 주로 사용하여 건빵을 제조하는 현 실태를 반영하였을 때, 쌀가루와 중력 밀가루의 수분 함량은 크게 차이 나지 않고

Table 2. Results of nutritional analysis for hardtack products

Products	Nutrition (%)	laboratory		
		M	K	S
A	Moisture	2.00	2.10	2.62
	Fat	19.90	18.00	18.60
	Protein	9.80	10.20	10.10
	Ash	1.70	1.80	1.77
B	Moisture	2.70	3.60	2.95
	Fat	15.50	16.30	16.90
	Protein	10.30	9.80	9.73
	Ash	1.60	1.60	1.45
C	Moisture	1.70	2.30	2.87
	Fat	18.40	19.30	19.30
	Protein	9.80	10.40	9.92
	Ash	1.50	1.50	1.56
D	Moisture	3.80	4.70	4.41
	Fat	16.50	17.00	18.50
	Protein	10.10	9.10	1.20
	Ash	2.00	1.90	1.95

Table 3. Standard of nutritional values in hardtack products

Products	Nutrition	Specification
Hardtack	Fat (%)	More than 5.5
	Protein (%)	Less than 12.5
	Moisture (%)	Less than 6.0
	Ash (%)	Less than 1.9

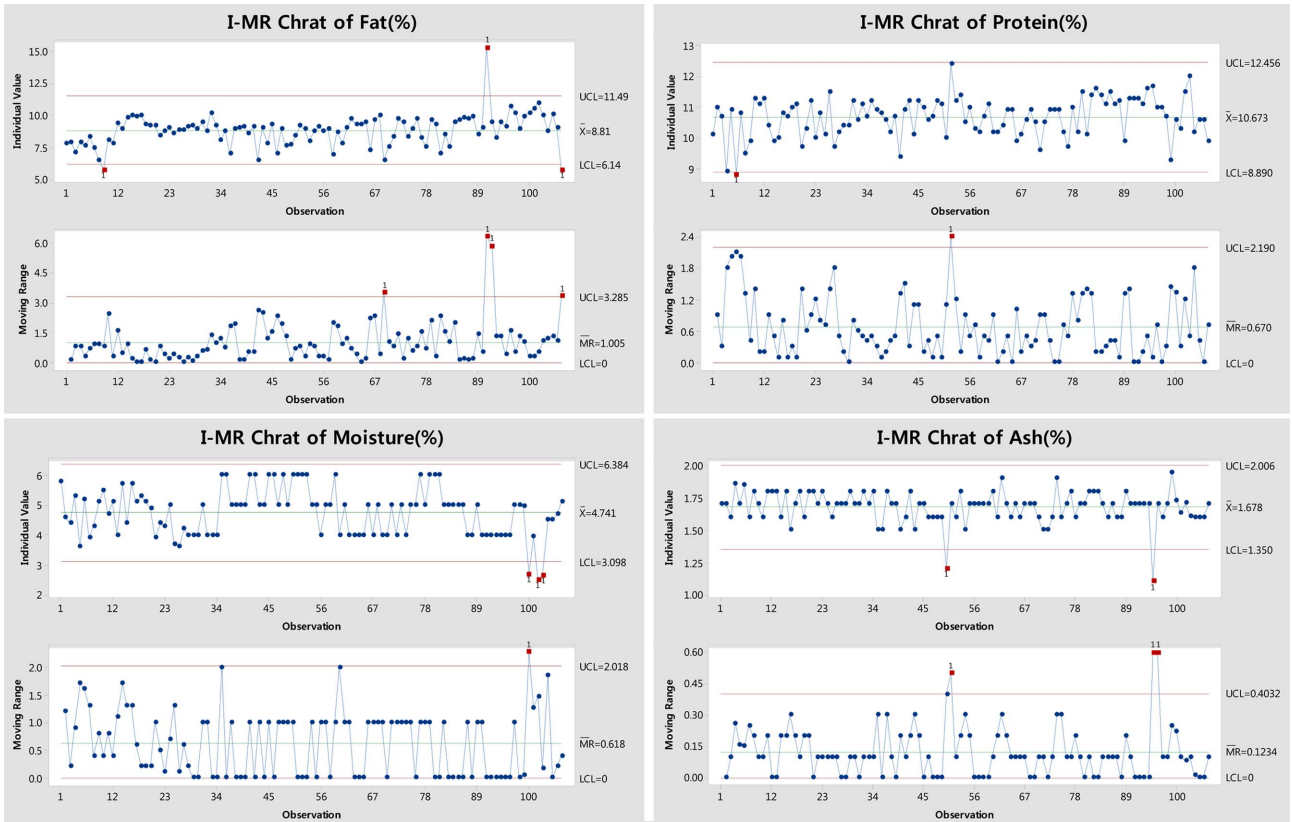


Fig. 1. Control chart (I-MR) of fat, protein, moisture and ash for hardtack.

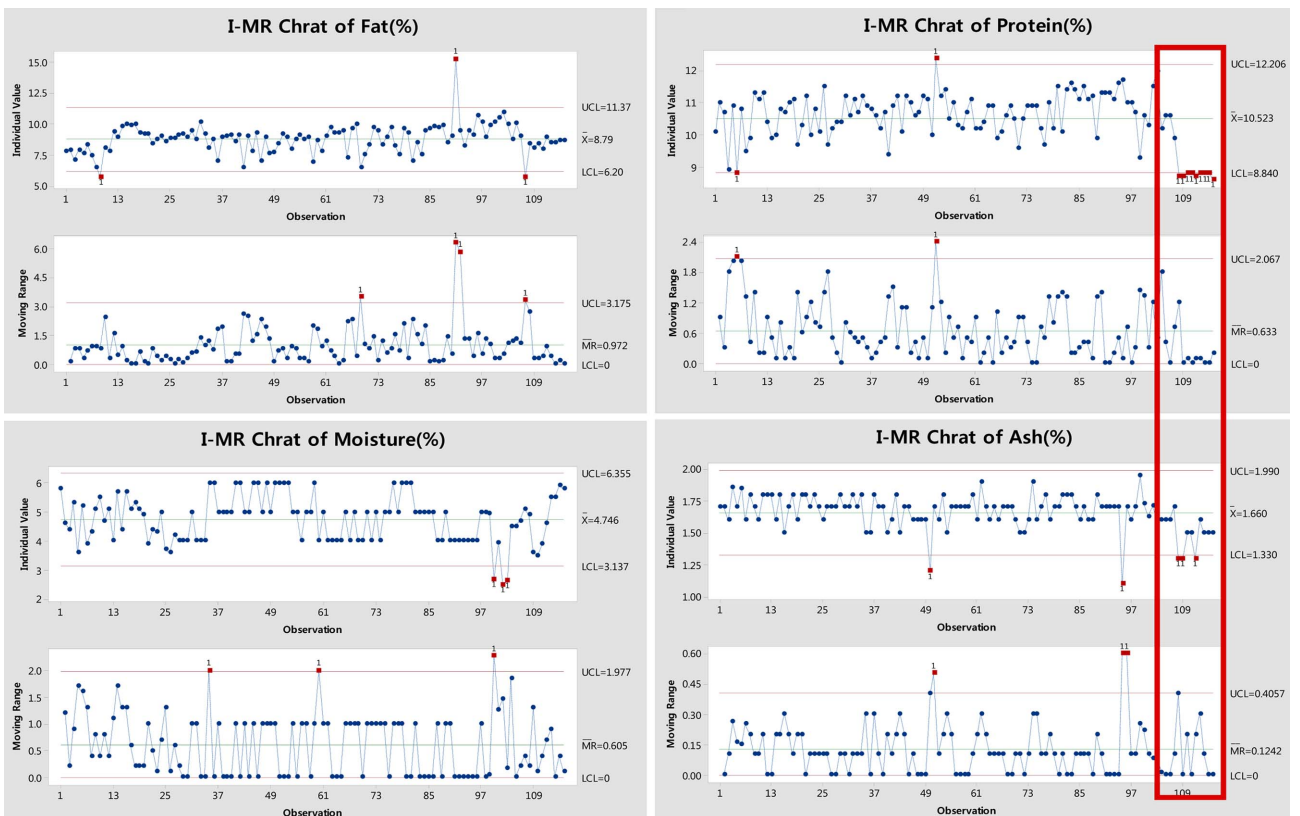


Fig. 2. Control chart (I-MR) of fat, protein, moisture and ash for control and experimental group.

단백질과 회분에서 일부 차이를 보일 것으로 예상되었다.

Fig. 1의 관리도를 살펴보면 배합비 및 각 완제품 규격을 충족함에도 불구하고, 일부 제품에서는 I의 변동이 관리 범위를 벗어나거나 I의 변동이 관리범위 내라도 MR이 관리 범위를 벗어나는 경우가 발생하였다. 이는 각 업체의 관리 기준이 Table 3의 구매요구서에 따라 설정되어 상·하한 규격으로만 관리되기 때문이라고 사료된다. 실제로 하한규격으로 관리되는 지방의 경우 1건이 관리상한선 이상으로, 2건이 관리하한선 이하로 관리범위를 벗어났으나, 관리하한선 이하로 관리범위를 벗어난 2건이 3 σ 수준과 거의 비슷한 범위에 있는 것을 알 수 있다. 반면, 나머지 상한규격으로 관리되는 단백질, 수분, 회분의 경우 모두 -3 σ 이하로 관리범위를 벗어났다. 따라서 일반성분에 대한 업체별 균일한 품질유지를 위해서는, 원자재 및 배합비의 엄격한 관리뿐 아니라 최종 완제품에 대한 일반성분의 상·하한 규격설정을 통해 관리하는 방법이 가장 효율적이라 판단되었다.

관리도를 이용한 대조군과 실험군의 비교

상기 축적된 건빵의 일반성분 시험 데이터의 관리도를 이용하여, 배합비가 다른 제품에 대한 비교 분석을 수행하였다. 실험군은 건빵 반죽에서 생미분과 중력분이 각각 25.71%, 35.73%로 배합되어 약 10% 정도의 차이를 가지고 있으며, 대조군의 경우 생미분과 중력분이 각각 30%, 31.45% 사용되고 비율의 거의 비슷하다. 관리도에 사용된 대조군의 데이터는 107개이며, 실험군으로 사용된 데이터는 9개로 모두 Table 3의 구매요구서 완제품 규격을 충족하며, 관리도 뒤쪽으로 가도록 제작되었다. 이에 대한 결과는 Fig. 2와 같으며, 실험군과 대조군의 일반성분 함량 평균은 아래 Table 4와 같다.

해당 관리도를 살펴보면, 지방과 수분에서는 실험군의 데이터가 I와 MR에서 모두 $\pm 3\sigma$ 관리범위 안으로 수렴하였다. 반면 단백질의 경우 관리하한선 아래로 모두 이탈하였다. 회분의 경우 3건의 제품에서 관리하한선 아래로 이탈했으며, 나머지 6건에서도 관리범위 이내이지만, 낮은 경향을 보였다. 이처럼 생미분과 중력분의 반죽 배합비는 건빵 완제품의 수분과 지방함량에는 크게 영향을 미치지 않는 것으로 판단되었으며, 이는 평균값에서도 확인할 수 있다. 반면, 단백질 함량에서는 큰 영향을 미치는 것으로

생각되었으며, 회분 함량에서도 어느 정도 영향을 미치는 것으로 판단되었다. 이는 단백질의 평균값에서도 약 2% 이상의 차이를 보인 것으로도 확인할 수 있다. 선행연구인 Park & Lee (2005)는 쌀가루 첨가량이 높을수록 쌀국수 완제품의 단백질 함량이 낮아진다고 보고하였다. Ju et al. (2006)은 쌀가루가 첨가된 스폰지 케이크 제조에서 쌀가루의 첨가가 많아질수록 단백질 함량이 많아지는 것으로 보고하였으며, 이는 쌀가루의 단백질 함량이 밀가루보다 높았기 때문이라고 결론 내었다. 하지만 본 연구에서는 국내 정부미 등급기준에 의하여 정부 방출미의 수분이 16% 이하로 유통되고 있으며, KS 기준 규격에 의한 고급 중력분의 수분함량은 14.5% 이하임으로 현재 유통되는 쌀의 수분이 고급 중력분의 수분함량 보다 많고, 건빵 완제품의 수분함량이 6% 이하로 관리되고 있기 때문으로 해석하였다. 즉, 중량 대비 %로 계산되는 일반성분의 계산에서, 전체 질소함유량이 쌀이 더 높기 때문에 이러한 현상이 발생하는 것으로 생각되었으며, 회분의 함량 또한 같은 맥락에서 발생하는 현상이나, 그 구성비가 매우 낮아 상대적으로 큰 차이를 보이지 않는 것으로 예측하였다.

이처럼 어떤 제품에 대하여 재료 배합비 및 완제품 등에 대한 특정 관리점을 설정한 경우, 제조업체와 관계없이 거의 균등한 품질의 제품을 얻을 수 있다는 것을 알 수 있었다. 하지만 해당 규격이 상한 혹은 하한으로만 설정되어 있거나 최종 완제품에 대한 규격이 편차를 크게 설정하였을 경우, 배합비의 변화와 같이 변동이 발생하여도 완제품 규격을 통해 이를 식별해 낼 수 없었다. 따라서 이러한 작은 변동을 감지하고 균등한 품질의 제품을 얻기 위한 관리 기법의 연구가 필요시 되었으며, 본 연구에서는 건빵의 일반성분(수분, 지방, 단백질, 회분)을 관리점으로 설정하고 I-MR 관리도를 통해 그 작은 차이를 감지할 수 있었다. 물론 본 연구에서 사용된 관리상·하한선을 이용한 배합비의 관리 방법의 한계도 있다. Kum & Lee (1999)은 분쇄한 쌀가루의 입자크기에 따라 품종에 관계없이 반죽에서 단백질 함량에 영향을 미친다고 보고하였으며, Park et al. (2006)은 쌀가루의 입도가 고올수록 글루텐 함량을 더 적게 사용할 수 있다고 보고하였다. 또한 Jung & Choi (2014)는 쌀의 도정도가 높을수록, 수분 함량은 높아지고, 지방, 단백질, 회분의 함량은 낮아진다고 보고 하였다. 따라서 본 기법을 현장에 정확하게 적용하여 효율적으로 제품을 관리하기 위해서는 구매요구서의 요구조건에 쌀의 입도, 도정도 등을 추가적으로 관리하는 것이 필요하다고 판단된다.

Table 4. Mean values of nutrition for control and experimental groups

Nutrition (%)	Control group (n=107)	Experimental group (n=9)
Moisture	4.74%	4.80%
Fat	8.81%	8.47%
Protein	10.67%	8.74%
Ash	1.68%	1.44%

결론

본 연구에서는 7년 간 정부품질보증활동으로 배합비가 검증된 건빵제품의 일반성분(수분, 지방, 단백질, 회분) 분석 값 107개로 I-MR 관리도를 작성하여 업체별 생산 제

품의 품질차이를 비교하였다. 이를 위해 4개 업체에서 생산된 제품의 일반성분을 분석하는 3개 시험기관에 대해 Q-test와 HorRat을 실시하여 collaborative study 가능성을 확인하였다. 각 일반성분의 Qcrit는 수분의 경우 0.15-0.83, 지방은 0.08-0.91, 단백질은 0.12-0.91, 회분은 0.30-0.70으로 모두 99% 신뢰도를 충족하였으며, Horrat은 수분은 2.8-6.2, 지방은 0.95-2.0, 단백질은 0.6-1.3, 회분은 0.5-1.3 수준이었다.

각 업체에서 생산된 제품 107개의 일반성분 분석 값으로 제작된 관리도를 분석한 결과, 지방에서 3건, 단백질에서 1건, 수분에서 3건, 회분에서 2건이 관리범위를 벗어났으며, 지방 2건을 제외한 나머지 7건은 모두 완제품에 대한 일반성분의 상한 또는 하한규격만을 설정하여 이러한 현상이 발생한 것으로 해석되었다. 따라서 완제품 규격에 상·하한 규격을 함께 설정하는 것이 균일한 품질의 제품을 생산할 수 있는 방안으로 제시되었다.

또한 관리도를 통한 제품의 생미분과 중력분 배합비 관리 가능성을 알아보기 위하여, 생미분 25.71%, 중력분 35.73%로 배합된 9개의 실험군을 제작하여 상기 시험기관들에서 일반성분 분석을 수행하였으며, 이를 바탕으로 대조군과 함께 관리도를 작성하였다. 관리도 분석결과, 실험군의 단백질 분석 값이 관리하한선을 벗어나는 경향을 보였을뿐 아니라 회분 또한 관리하한선을 벗어나거나 평균보다 낮은 값을 보이는 경향을 보였다. 이는 생미분의 질소 함유량이 중력분보다 많아서 생기는 현상으로 판단되었다.

본 연구에서는 건빵에 대한 일반성분(수분, 지방, 단백질, 회분) 분석을 통하여, 품질관리에 대한 활용방안과 배합비에 대한 관리 가능성을 제시하였다. 하지만, 많은 선행연구에서 밝힌 쌀의 도정도 및 생미분의 입도에 따라 변화하는 일반성분의 조성을 고려하지 않은 한계가 있으므로 추후 연구에서는 이를 반영하여 좀더 정확하고 구체적인 관리기법을 개발하려는 노력이 필요하다고 판단된다.

Acknowledgment

This research was supported from Defence agency for

Technology and Quality in 2018.

References

AOAC. 2012. Official methods of analysis of AOAC international 19th edition. Appendix D.: Guidelines for collaborative study procedure to validate characteristics of a method of analysis 1-9.

Choi JS, Choe KS, Moon SH. 2004. A study on addition of bakery menu in military food service. Culi. Sci. Hos. Res. 10: 118-132.

Diniel C.H. 2003. Exploring chemical analysis. Freeman and company, NY, USA, pp. 81-82.

Ju JE, Nam YH, Lee KA. 2006. Quality characteristics of sponge cakes with wheat-rice composite flour. Korean J. Food Cook. Sci. 22: 923-929.

Jung HN, Choi OJ. 2014. The physicochemical characteristics of rice flour with different milling degree of rice cultivar "deurae-chan". Korean H. Food Cook. Sci. 30: 139-145.

Korean Agency for Technology and standards. 2013. KS H 2012:2013 Flour.

Kim HR, Kwon Yh, Kim JH, Ahn Bh. 2011. Quality analysis of diverse rice species for rice products. Korea J. Food Sci. Technol. 43: 142-148.

Kum JS, Lee HY, 1999. The effect of the varieties and particle size on the properties of rice flour. Korea J. Food Sci. Technol. 31: 1542-1548.

Kwak HS, Kim MJ, Kim H, Kim SS. 2017. Quality characteristics of domestic and imported commercial plain wheat flour. Korean J. Food Sci. Technol. 49: 304-310.

Ministry of Food and Drug Safety. 2018. Food code, Act 7 to 2 (Food ingredient test method).

Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs. 2011. Regulations for enforcement of the grain management, Act 7 to 3 (Markings of grains).

Park MK, Lee KH, Kang SA, 2006. Effect of particle size of rice flour on popping rice bread. Korean J. Food Cook. Sci. 22: 419-427.

Park HK, Lee HG. 2005. Characteristics and development of rice noodle added with Isolate soybean protein. Korean J. Food Cook. Sci. 21: 326-338.

Yang HJ, Han IH. 2018. Comparison on the quality characteristics of Korean and imported wheat including Chinese wheat. J. East Asian Soc. Diet. Life. 28: 317-325.