

쌀의 주요화학성분에 관여하는 근적외 파장역을 이용한 식미평가

전북 농촌진흥원 : 송 영 주*, 작물 시험장 : 최 해 춘

Evaluation for Eating Quality of Cooked Rice Using Near Infrared Spectra Related Major Chemical Components of Milled Rice

Chonbuk Provincial R.D.A : Young-Ju Song
National Crop Experiment Station : Hae-Chune Choi

연구 목적

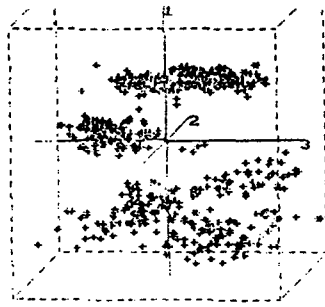
근적외 분광분석법을 이용하여 쌀의 주요화학성분을 비파괴적으로 신속 검량 할 수 있는 검량식을 작성하고 검량식 작성에 선정된 근적외 파장역과 기존의 관능검사에 의해 얻어진 식미 총점을 상호 연계, 식미를 객관적으로 평가할 수 있는 가능성을 검토하고자 함

재료 및 방법

1. 공시재료 : '93~'95년 까지 전국 13개 지역에서 수집된 322개 벼 품종 및 제통 쌀 시료
2. 쌀의 주요 화학성분 분석
 - 0 단백질 : H_2SO_4 로 습식 분해시킨후 Micro-Kjeldhal 장치로 분석
 - 0 아밀로스 : 자동 아밀로스 측정기 (ALPKEM)를 이용 분석
 - 0 Mg, K 함량 : 쌀가루 0.5g을 습식분해하여 원자 흡광분석기로 측정
3. 쌀의 근적외 흡수 스펙트럼 획득 및 화학성분 검량식 작성
 - 0 근적외선 분광분석기 : NIR Systems (USA) 4500 모델
 - 0 운용 프로그램 : NSAS (Near-Infrared Spectral Analysis Software, NIR3)
 - 0 화학성분 검량식 : NIR 3 프로그램을 이용 특이파장을 최대 4개까지 선정 - Stepup 방식 이용
4. 밥의 관능평가
 - 0 도정된 쌀을 실온에 1시간정도 물에 담근후 소형 전기밥솥으로 취사
 - 0 관능 검정은 작물시험장 미질검정실 표준방법에 따라 검정
5. 근적외 파장역을 이용한 식미측정
쌀의 화학성분 검량식 작성에 사용된 파장역과 식미총평치와의 관계를 Stepwise 방법에 의해 회귀분석

결과 및 고찰

1. 공시 쌀 시료의 Spectra들을 주성분 분석하여 3차원 Graphic 한 결과 4개의 Group으로 나뉘어졌으며 Sample Selection 과정을 거쳐 선정된 시료의 주요 화학성분을 이용한 식미 추정식의 설명 변동율은 45% 정도였다.
2. Sample Selection 과정을 거쳐 선정된 쌀시료의 주요 화학성분 검량식은 모두 실행 오차가 적은 양호한 검량식 이었다.
3. 주요 화학성분 검량식에 선정된 근적외 파장역을 이용한 식미 추정식 작성에는 단백질의 2196, 1688, 2116nm, 아밀로스에 관여한 1610, 2154nm, Mg함량에 관여한 1788, 2024nm 그리고 K 성분에 관여한 1822, 1898, 1618nm가 선정되었으며 식미에 대한 설명도는 약 70%정도였다.



g . Symmetry plot of 322 milled rice samples on PCA scores based on NIR spectra

Table . Evaluation for eating quality using major chemical components of milled rice

Variable	Regression Equation	R ²
Protein(X1)	Y = 1.303 - 0.157X1	0.208
X1, Amylose(X2)	Y = 2.381 - 0.227X1 - 0.003X2	0.381
X1, X2, K(X3)	Y = 1.286 - 0.196X1 - 0.003X2 + 0.043X3	0.456

Table Determination of the best multiple linear regression analysis for determining the content of major chemical components and validation of percent predict for each calibration equation in milled rice sample

Regression Equation	Percent predict			
	LAB	ANL	SEP	VR
Protein = 22.5 - 1190.8 × 2196nm O.D + 371.3 × 2332nm O.D - 599.4 × 1688nm O.D + 377.7 × 2116nm O.D (R ² =0.958)	9.10	8.68	0.35	0.74
	9.10	8.69	0.34	0.78
	9.10	8.73	0.32	0.85
	9.10	8.75	0.31	0.90
Amylose = 13.74 - 8005.3 × 1610nm O.D + 473.3 × 2154nm O.D + 324.0 × 1510nm O.D - 334.3 × 2334nm O.D (R ² =0.83)	17.52	17.88	0.67	0.86
	17.52	17.84	0.66	0.86
	17.52	17.84	0.66	0.82
Mg = -5.19 - 27340 × 1788nm O.D - 18517.7 × 2024nm O.D + 12046.0 × 2250nm O.D + 892.0 × 1890nm O.D (R ² =0.961)	111.0	116.2	10.6	0.57
	111.0	117.0	9.49	0.69
	111.0	118.9	9.02	0.76
	111.0	119.1	8.92	0.81
K = 560.7 - 195648 × 1822nm O.D - 2961.0 × 1898nm O.D + 64769.5 × 1618nm O.D + 19291.0 × 1794nm O.D (R ² =0.994)	324.4	331.8	24.5	0.55
	324.4	334.4	23.5	0.78
	324.4	335.0	22.8	0.93
	324.4	334.1	22.5	0.95

SEP : Standard error of performance VR : Validation R²

Table . Determination of the best multiple linear regression equation for evaluation for eating quality using near infrared wavelengths related major chemical components in milled rice

Component	Wavelength (nm)		
Protein	2196	1688	2116
Amylose	1610	2154	-
Mg	1788	2024	-
K	1822	1898	1618

Calibration equation (Y) = -1.260 -3430.8 × 2196nm O.D - 1628.4 × 1688nm O.D -2804.2 × 2116nm O.D - 238.0 × 1610nm O.D + 785.3 × 2154nm O.D - 1727.8 × 1788nm O.D - 1494.3 × 2024nm O.D - 2185.4 × 1822nm O.D + 408.1 × 1898nm O.D + 370.8 × 1618nm