

# 근적외분광분석법을 이용한 완두 단백질 및 수분함량분석

영남농업시험장 : 정 찬 식\*, 김 병 주, 권 일 찬, 한 원 영, 각 용 호

## Analysis of Protein and Water Contents in Pea Ground samples and Whole grain samples Using Near-Infrared Reflectance Spectroscopy

National Yeongnam Agric. Exp. Sta.: C.S.Jung, B.J.Kim, Y.C.Kwon, W.Y.Han, Y.H.Kwack

### 연구목적

최근 작물의 품질을 분석하는데 있어 비파괴분석으로 신속하고 정확하게 분석할 수 있는 근적외분광분석법이 많이 이용되고 있으므로 이를 이용한 완두의 단백질과 수분함량 분석가능성을 검토하고 이를 성분육종효율 증진을 위한 기초자료로 이용하고자 실시하게 되었다.

### 재료 및 방법

분석에 이용한 완두 90계통은 영남농업시험장이 보유하고 있는 유전자원으로서 1996년 3월 초순에 파종하여 6월에 수확한 계통들이었다. 이들 시료를 상온에서 수분함량이 14%이하가 되게 건조시킨 후 Heico sample mill을 사용하여 분쇄하고 이중 일정량을 분배하여 화학분석 및 근적외분광분석용 시료로 이용하였다. 단백질함량은 질소자동분석기를 이용하여 분석을 실시하였으며 수분은 AACC법에 준하여 실시하였다. 근적외분광분석은 NIR 6500 (Monochrometer type, 700~2500nm)를 이용하여 스펙트럼을 얻었으며 NSAS 프로그램을 이용하여 미분변환 및 통계분석을 실시하였다.

### 결과 및 고찰

1. 단백질함량의 경우 분말시료는 Standard regression방법에서 단순상관계수가 0.976, 표준오차(SEP)가 0.488을 나타내는 고도로 유의한 검량식을 작성할 수 있었고, 종실자체를 이용하였을 때는 Standard regression방법에서 단순상관계수(r)가 0.910으로 역시 유의성이 인정되는 검량식을 작성할 수 있었다.
2. PCA/PLS방법으로 검량식을 작성했을 경우 분말시료와 종실자체에서의 단순상관계수(r)가 0.980, 0.925로 나타나 Standard regression방법보다는 다소 정확성이 향상된 검량식을 작성할 수 있었다.
3. Standard regression방법과 Automatic regression방법으로 수분함량에 대해 검량식을 작성하였을 경우 분말시료에서는 0.923으로 정확한 검량식을 작성할 수 있었으며, PCA/PLS방법으로 검량식을 작성하였을 때는 0.858의 단순상관값을 나타내는 검량식을 작성할 수 있었다.
4. 완두 단백질함량 및 수분에 대해 근적외분광광도계를 이용한 분석이 가능하였으며 이를 완두 성분육종에 이용한다면 육종효율은 상당히 증진될 것으로 기대된다.

**Table. Composition of pea sample sets**

Contents	Calibration				Verification			
	High	Low	Mean	SD <sup>1</sup>	High	Low	Mean	SD
Protein <sup>2</sup>	34.43	23.1	27.72	2.52	31.14	23.38	27.61	2.25
Water <sup>3</sup>	13.1	10.7	11.6	0.52	12.7	10.9	11.6	0.46

<sup>1</sup>SD=Standard deviation

<sup>2</sup>Protein calibration No.=61, Verification No.=29

<sup>3</sup>Water calibration No.=55, verification No.=25

**Table. Near-Infrared Reflectance(NIR) Spectroscopy analysis of protein content in pea : Conventional methods**

Samples	Format	Wavelength(nm)	MR <sup>1</sup>	SEP <sup>2</sup>	r <sup>3</sup>
Ground	D20D <sup>4</sup>	1976/1508/1606/898 S <sup>5</sup>	0.994	0.488	0.976
	D20D	1390/1990/2470/1900/1540/2020 A <sup>6</sup>	0.962	0.467	0.978
Whole grain	D20D	1282/1266/1684 S	0.941	0.962	0.908
	D20D	910/460/850/790/1240/1810/1270 A	0.914	0.952	0.910

<sup>1</sup>MR = Multiple correlation

<sup>2</sup>SEP = Standard error of performance

<sup>3</sup>r = Simple correlation

<sup>4</sup>D20D = Second derivative of the log 1/R signal

<sup>5</sup>S = Standard regression method

<sup>6</sup>A = Automatic regression method

**Table. Near-Infrared Reflectance(NIR) Spectroscopy analysis of water content in pea : Conventional methods**

Samples	Format	Wavelength(nm)	MR <sup>1</sup>	SEP <sup>2</sup>	r <sup>3</sup>
Ground	D40D <sup>1</sup>	1860/970/2384 S	0.923	0.227	0.871
	Log1/R	2410/1930/1900/1870/1810/2380 A	0.852	0.251	0.839
Whole grain	Log1/R	1336 S	0.322	0.379	0.568
	Log1/R	1330 A	0.086	0.379	0.569

<sup>1</sup>D40D = Fourth derivative of log 1/R signal