

应用近红外反射光谱快速测定 不同种皮颜色大豆的粗脂肪 和粗蛋白质效果的研究

杨玉环 吴景贵 孙太石

(吉林市农科所)

摘 要

本文对不同种皮颜色大豆的粗脂肪和粗蛋白质含量的常规分析测定值(脂肪—残余法,蛋白质—K氏法)与近红外反射光谱的快速测定值进行了比较分析。结果表明:近红外光谱的快速测定与常规分析测定值之间没有显著差别,应用近红外反射光谱快速测定不同种皮颜色大豆的粗脂肪和粗蛋白质的结果可以代替常规分析。

近红外光谱—GQA—31EL型谷物品质分析仪(简称GQA仪器)是美国70年代初研制的一种用于测定谷物和油料种子中的脂肪、蛋白质和水分等的电子仪器。它根据红外反射光谱学原理,并采用了差分放大,逻辑控制,模拟计算和数字显示等技术研制的一种快速测定的分析仪器,其省略了通常应用物理化学分析方法所必须的繁杂的化学前处理,只要在样品粉碎条件下,通过短短几分钟即可完成测定,颇适用于作物品质育种,粮食营养成分鉴定等大量样品快速测定。为适应大豆新品种选育和品质育种工作的需要,我们研究了不同种皮颜色的大豆对应用该仪器测定的粗脂肪及粗蛋白质结果的影响。

试 验 材 料

大豆品种: 采用茶色、褐色、绿色、黑色和双色不同颜色的大豆品种85个为试材。

设备: 近红外光谱定量分析仪(GQA—31EL),旋风磨样机,所内粉碎机,YG—2型抽滤器,烘箱,定氮器,万分之一天平、干燥器。

药品: 乙醚、硫酸、氢氧化钠、硼酸和盐酸。

结 果 分 析

一、近红外光谱定量分析仪的标定

谷物中的有机成分和部分无机成分(如脂肪、蛋白质、水分等)对近红外光(Near Infrared, 波长 $0.75-2.5\mu$)呈现强烈的吸收,不同的有机和无机成分及其含量的不同,对近红外光有选择性的吸收,粗脂肪、粗蛋白质和水分特征波长分别为 2.23μ , 2.18μ , 1.94μ 。

近红外光谱定量分析仪，根据测试样品对近红外光的综合吸收特征，产生三个特征值： C_1 、 C_2 、 C_3 的线性回归关系（回归方程为： $Y = k_0 + k_1 c_1 + k_2 c_2 + k_3 c_3$ ）求出谷物中某一成分（如脂肪、蛋白质和水分）的估计值。

我们通过30个不同含量，具有一定阶梯分布，均匀的黄色种皮的大豆样品作为标准样对仪器进行标定，经过多元回归计算求得仪器的标定常数，因而分别得出多元回归方程为：

$$\text{粗脂肪: } Y = 1.02 - 0.3445c_1 + 0.0065c_2 + 0.0875c_3$$

粗蛋白： $Y = \pm 9.9617 + 0.3421c_1 - 0.1368c_2 + 0.029c_3$ 以上两个方程的回归关系皆极显著（ $P < 0.01$ ），相关系数分别为 $R_{脂} = 0.9807$ ， $R_{蛋} = 0.9832$ ，将上面求得的校正常数K值存入仪器Q卡，则仪器就可以对测样进行测定。另外，GQA—31EL谷物品质分析仪测定蛋白质含量时还具一个专有程序，即高低样输入，一般情况下，蛋白质的标定采用高低样输入法。

另选30个黄色种皮大豆进行测定，近红外分析值与常规值之间经T检验，在 $P > 0.05$ 时，差异均不显著。

二、大豆种皮颜色与GQA仪器测定准确性的分析

大豆一般为黄色的，但也有茶色、褐色、绿色等不同颜色的大豆。这些不同颜色对红外光的吸收是否有影响，这关系到测定结果的准确性。我们选取磨石豆等15个茶色种皮大豆样品，绿皮豆等15个绿色大豆样品，猫眼豆等10个双色种皮大豆样品，猪眼豆等15个褐色种皮大豆样品，黑豆等30个黑色种皮大豆样品，分别采用常规分析法GQA仪器分析和测定各色大豆粗脂肪和粗蛋白质含量。GQA仪器测定值与常规分析法测定值的离差及方差分析列于表1—4。

表1 GQA与残余法测定不同种皮色泽大豆脂肪的离差

种皮色泽	GQA与残余法离差					平均差	标准差
黑 色	0.06	-0.32	-0.59	-0.37	0.43	-0.3139	0.80
	0.15	-0.04	-0.13	-0.46	-0.11		
	-0.16	0.07	-0.19	0.37	0.03		
	-0.25	0.33	0.59	0.19	-0.12		
	-0.88	-0.06	0.06	-0.04	-0.04		
绿 色	0.42	0.16	-0.39	0.04	-0.35	0.0700	1.07
	-0.25	-0.49	0.65	-0.44	-0.28		
	0.03	-0.16	-0.58	-0.53	-0.03		
褐 色	-0.10	-0.77	-0.52	0.86	0.77	1.3300	1.74
	-0.14	0.14	0.25	-1.10	-0.23		
	-0.39	0.93	-2.30	-0.52	-1.92		
茶 色	1.97	-0.52	-0.22	-2.00	-0.34	0.2100	0.97
	0.19	0.05	0.97	0.17	-0.4		
	0.56	-0.06	0.02	-1.10	-0.75		
双 色	0.56	0.37	0.18	-0.36	0.43	0.2600	0.91
	0.12	-0.09	1.02	-0.31	-0.13		
	-0.83	0.48	-0.01	-0.39	-1.10		

表 2

GQA与残余法测定不同种皮色泽大豆脂肪偏差的方差分析

变异来源	自由度	平方和	均 方	F 值	临界F值	显著性
种皮色泽	4	2.4998	0.6249	1.5194	$F_{0.05}=2.48$	不显著
误 差	80	32.9053	0.4113			
总 和	84	35.4051				

表 3

GQA与K氏法测定不同种皮色泽大豆蛋白质的离差

种皮色泽	GQA与K氏法离差					平均数	标准差
黑 色	-0.52	0.24	-0.57	-0.13	0.08	0.38	1.07
	0.80	0.11	0.27	-0.44	0.31		
	0.13	-0.46	0.73	0.20	0.24		
	0.58	0.25	0.35	0.05	0.18		
	0.03	0.31	0.25	0.46	0.65		
	0.06	0.86	-0.62	0.30	0.38		
绿 色	0.15	0.32	-0.11	0.80	0.47	0.32	1.32
	-0.10	0.20	0.87	-0.42	0.51		
	0.62	0.33	1.18	0.87	0.35		
褐 色	0.24	0.25	0.71	0.63	0.16	-0.22	0.94
	0.13	0.36	0.32	0.03	0.05		
	0.05	1.36	0.57	0.38	0.39		
茶 色	-0.10	0.99	-0.54	0.11	0.06	-0.44	0.80
	0.86	-0.16	-0.58	-0.55	0.03		
	-0.06	0.71	0.50	0.23	-0.14		
双 色	0.16	0.22	0.25	-0.29	-0.66	-0.28	0.60
	0.06	0.32	-0.41	0.11	-0.95		

表 4

GQA与K氏法测定不同种皮色泽大豆蛋白质偏差的方差分析

变异来源	自由度	平方和	均 方	F 值	临界F值	显著性
种皮色泽	4	0.8811	0.2203	0.8355	$F_{0.05}=2.48$	不显著
误 差	80	21.0917	0.2636			
总 和	84	21.9728				

经方差分析,可以看出,用GQA仪器和常规法测定出的粗脂肪和粗蛋白质含量,在不同颜色大豆品种上没有显著差别($P>0.05$),说明大豆种皮颜色的不同,没有干扰大豆中粗脂肪与粗蛋白质对近红外光选择吸收,大豆品种颜色的不同,对GQA仪器测定的脂肪和蛋白质的结果没有影响。因此,应用近红外反射光谱法快速测定不同种皮颜色大豆

的粗脂肪及粗蛋白质含量的结果可以代替常规分析。

参 考 文 献

南京农学院主编：《田间试验和统计方法》，农业出版社，1986。

STUDY ON ACCURACY OF DETERMINATION FOR COARSE OIL AND COARSE PROTEIN OF SOYBEAN WITH DIFFERENT COLOUR SEEDS BY THE NEAR-IR

Yang Yuhuan, Wu Jinggui, Sun Taishi

(*Jilin Municipal Institute of Agricultural Sciences*)

ABSTRACT

The routine method (Oil content: "remains method"; Protein content: Kajadal method) and the near-IR method for determination for coarse oil and protein contents were compared and analysed in this paper. The results indicated that: the coarse oil and protein contents of soybeans determined by routine method and that by the near-IR was not significantly different. Therefore, the near-IR could be substitute for the routine method. The colour of soybean seed coat had no effect on accuracy of determination by the near-IR.