

甲苯等)以免染菌。

病毒纯化制剂冻结或冰冻干燥,对其侵染力影响很小。但是,如果病毒很纯,处在无盐或等电点时,经冰冻很易失去侵染性。为了保持侵染性,可在冰冻前加入 5—10% 的蛋白胨和葡萄糖。

参 考 文 献

- [1] 裘维藩: 植物病毒学, 农业出版社, 1964。
- [2] Smith, K. M.: *Plant Viruses*, 6th ed. Chapman and Hall, 1977.
- [3] Gibbs, A. et al.: *Plant Virology The Principles*. Arrol, 1976.
- [4] Noordam, D.: *Identification of Plant Viruses Methods and Experiments*, Center for Agricultural Publishing and Documentation, 1973.
- [5] Knight, C. A.: *Molecular Virology*, McGraw-Hill Book Company, 1974.
- [6] Martin, A. J.: *The Biochemistry of Viruses*, Cambridge University Press, 1978.
- [7] 中国科学院上海生物化学研究所病毒组等: 《中国科学》, **3**, 283, 1974。
- [8] 同上: 《中国科学》, **3**, 292, 1974。
- [9] Markham, R.: *Plant and Bacterial Viruses. The Viruses*, Vol. 2, Academic Press, 1959.
- [10] 中国科学院上海生物化学研究所病毒组等: 《生物化学与生物物理学报》, 1978 年, 10 期, 363 页。
- [11] 同上: 《生物化学与生物物理学报》, **10**, 355, 1978。
- [12] 同上: 《生物化学与生物物理学报》, **11**, 89, 1979。
- [13] Brakke, M. K.: *Adv. Virus. Res.*, **7**, 193, 1960.
- [14] Steere, R. L.: *Plant Virology*, pp. 211—34 (Eds. M. K. Corbett et al.) Univ. of Florida Press, 1964.
- [15] 朱本明, 陈作义: 《自然杂志》, **4**, 3, 1981。
- [16] 中国科学院上海生物化学研究所病毒组: 《中国科学》, **3**, 313, 1973。
- [17] 朱本明, 郑巧兮, 陈作义: 《生物化学与生物物理学报》, **13**, 2, 1981。
- [18] Pirie, N. W.: *Biol. Rev.*, **15**, 377, 1940。

[本文于 1981 年 2 月 12 日收到]

铜作催化剂测定谷物、豆类种子粗蛋白质

崔淑文 陈必芳 张 矩

(中国农业科学院综合分析室)

在凯氏消化中,一般认为汞是较理想的催化剂,它对于难消化物质氮的回收率较高,但汞有毒,因而寻找一个低毒的、能代替汞的催化剂是当前大家感兴趣的研究课题。近两年来,我们在前人工作的基础上用硫酸铜作催化剂测定谷物、豆类种子粗蛋白质含量建立了一个半微量凯氏法,其精密度和准确度与 ICC 标准法^[1]一致,且试剂无毒,价格便宜、操作简易,现已经专业会议审定为农业部标准方法。现介绍如下。

材 料 与 方 法

1. 供试材料 水稻、麦子、玉米、谷子、高粱、大豆、杂豆等作物种子。

2. 仪器、试剂(均为 AR 级)。

(1) 凯氏定氮仪。

(2) 0.02 N、0.05 N 盐酸标准溶液。

(3) 混合指示剂 溴甲酚绿 0.5 克、甲基红 0.1 克,分别溶于 95% 乙醇中;混合后稀释至 100 毫升。

(4) 硼酸-指示剂混合液 将混合指示剂与 2% 硼酸溶液按 1:100 混合,调节 pH 值到 4.5,呈灰紫色。

(5) 加速剂 硫酸铜 ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) 10 克,硫酸钾 100 克,研磨、混匀。

3. 测定步骤

(1) 制备试样 选取有代表性种子(带壳种子需脱壳),挑拣干净,按四分法取样,量不得少于 20 克,然后 60—65℃ 干燥;磨碎,过 40 目筛,装磨口瓶备用。

(2) 称样 称 0.1 克试样,准确到 0.1 毫克,置于 25 毫升凯氏瓶中测蛋白用。另取 1—2 克试样,测定水份。

(3) 消煮 向装有试样的凯氏瓶中加 2 克

加速剂(水稻加1克)。3毫升浓硫酸,轻轻振动后将凯氏瓶倾斜置于电炉上加热。开始小火,待泡沫停止后加大火力,保持液体连续沸腾,待溶液中无微小的碳粒并呈透明的蓝绿色时为止;谷物须继续消煮30分钟,豆类消煮60分钟。

(4) 蒸馏 消煮液稍冷后加少量蒸馏水,定量移入凯氏定氮仪的反应室中,将冷凝管末端插到盛有10毫升硼酸-指示剂混合液的锥形瓶中。向反应室中加40%氢氧化钠15毫升,通蒸气蒸馏,当馏出液体积约达50毫升时,降下锥形瓶,使冷凝管末端离开液面,继续蒸馏1—2分钟,冲洗冷凝管末端,洗液流入锥形瓶中。

(5) 滴定 谷物以0.02 N、豆类以0.05 N标准盐酸滴定,试液由蓝绿色变成灰紫色时为终点。用0.1克蔗糖作空白测定,按下式计算蛋白质含量。

粗蛋白质%(干基)

$$= \frac{(V_2 - V_1) \times N \times 0.0140 \times K}{\text{试样重} \times (100 - \text{水份}\%)} \times 100$$

式中:

V_2 、 V_1 : 滴定试样和空白时消耗标准盐酸的体积(毫升)。

N : 标准盐酸当量浓度。

K : 氮换算成粗蛋白质系数: 麦类、豆类5.70; 水稻5.95; 高粱5.83; 其它谷物6.25^[2,3]。

(6) 允许误差 粗蛋白质含量低于15%时,相对误差不得大于3%; 15—30%时为2%; 高于30%时为1%。

结果与讨论

1. 加速剂用量和后煮时间对粗蛋白质测定值的影响 在凯氏定氮中,消煮条件是很关键的,它决定于所用催化剂种类,硫酸钾的浓度(即硫酸钾与硫酸的比例)和后煮时间^[4](消煮液透明之后再消煮的时间)。本试验对50多个谷物、豆类样品分别作了加1克、2克加速剂、3毫升浓硫酸的对比试验,其硫酸钾浓度为0.3克/毫升,0.6克/毫升。并同时在二个浓度下分别作了后煮15、30、60、90分钟的试验,结果见表1。分析表1的试验数据可见不同量加速剂和不同的后煮时间对水稻粗蛋白质含量影

表1 加速剂用量和后煮时间对谷物、豆类粗蛋白质测定值的影响

加速剂 后煮 时间 (分) 粗 蛋 白 质 % 样 品	1 克(硫酸钾: 硫酸铜=10:1)						2 克(硫酸钾:硫酸铜=10:1)							
	15		30		60		15		30		60		90	
	平均数	标准差	平均数	标准差	平均数	标准差	平均数	标准差	平均数	标准差	平均数	标准差	平均数	标准差
	平均数	标准差	平均数	标准差	平均数	标准差	平均数	标准差	平均数	标准差	平均数	标准差	平均数	标准差
7607(粳稻)	8.85	±0.060	8.97	±0.134	9.04	±0.141	8.90	±0.176	8.93	±0.125	8.98	±0.143		
共庆(籼稻)	9.72	±0.191	9.74	±0.219	9.79	±0.141	9.78	±0.255	9.88	±0.113	9.74	±0.177		
29南1号A(杂交稻)	16.40	±0.187	16.68	±0.339	16.57	±0.152	16.42	±0.262	16.65	±0.306	16.49	±0.362		
华农2号(玉米)	12.66	±0.161	12.73	±0.155	12.78	±0.219	12.98	±0.146	12.98	±0.188	13.03	±0.104		
436(奥帕克玉米)	7.89	±0.090	7.98	±0.147	8.01	±0.171	8.12	±0.176	8.22	±0.134	8.24	±0.147		
93红(冬麦)	12.94	±0.148	13.11	±0.082	13.22	±0.193	13.46	±0.519	13.41	±0.390	13.40	±0.356		
新麦3号(小黑麦)	16.22	±0.375	16.44	±0.231	16.51	±0.254	16.53	±0.123	16.61	±0.156	16.70	±0.283		
新农761(谷子)			9.52	±0.155	9.64	±0.154	9.64	±0.191	9.65	±0.123	9.75	±0.102		
菜豆6号			17.72	±0.132	17.75	±0.077	18.00	±0.092	18.04	±0.298	18.32	±0.180	18.16	±0.181
中粒红小豆			21.40	±0.249	21.68	±0.217	21.70	±0.152	21.93	±0.243	22.15	±0.280	22.04	±0.284
豌豆			26.63	±0.139	26.89	±0.076	27.00	±0.243	26.98	±0.250	27.21	±0.192	27.20	±0.239
黑豆93			35.50	±0.219	36.16	±0.251	36.37	±0.306	36.33	±0.307	36.49	±0.248	36.35	±0.314
长段白目(大豆)	42.12	±0.363	42.76	±0.578	43.12	±0.647	43.13	±0.511	43.60	±0.537	43.71	±0.779	43.34	±0.534

响不大。经统计分析，t 值检验均不显著 ($p > 0.05$)。其它谷物及豆类，采用 2 克加速剂比 1 克加速剂粗蛋白质含量有明显增高的趋势，并随后煮时间延长粗蛋白质含量也随之增高，当用 2 克加速剂，谷物后煮 30 分钟、豆类后煮 60 分钟时，粗蛋白质含量不再变化。当后煮时间延长到 90 分钟时，粗蛋白质含量有偏低的现象，说明后煮时间过长会引起氮的损失，我们认为在本试验条件下水稻采用 1 克加速剂，其它谷物用 2 克加速剂后煮 30 分钟，豆类用 2 克加速

表 2 比较不同催化剂测定粗蛋白质的结果

样 品	催化剂 粗蛋 白质%		硫酸铜 (CuSO ₄)		氧化汞 (HgO)		硒 (Se)		显著性检验	
	平均值	标准差	平均值	标准差	平均值	标准差	HgO 与 CuSO ₄	Se 与 CuSO ₄		
吉林 3 号(大豆)	37.63	±0.211	37.69	±0.082	37.62	±202	P>0.05	P>0.05		
中单 2 号(玉米)	9.82	±0.141	9.93	±0.091	9.87	±0.075	P>0.05	P>0.05		
454(奥帕克玉米)	12.93	±0.088	12.90	±0.103	12.91	±0.261	P>0.05	P>0.05		
*红早糯	11.16	±0.206	11.23	±0.175	11.31	±0.180	P>0.05	P>0.05		
761(小麦)	13.24	±0.097	13.16	±0.123			P>0.05			

* 数据由江苏农科院理化室, 贵州农学院生化营养室提供

表 3 比较本法与 ICC 标准法测定氮值和回收率结果

样 品	理论值	ICC 标准法			本 方 法			显著性 检验
	N%	N%	标准差	N回收率	N%	标准差	N回收率	
尿素	46.62	45.63	±0.158	97.9	45.52	±0.151	97.6	P>0.05
磷酸二氢铵	12.17	11.79	±0.031	96.9	11.78	±0.037	96.8	P>0.05
色氨酸	13.71	13.40	±0.132	97.7	13.36	±0.119	97.4	P>0.05
赖氨酸单盐酸盐	15.33	14.72	±0.057	96.0	13.39	±0.228	87.4	P>0.05

表 4 比较本法与 ICC 标准法测定粗蛋白质结果

样 品	方 法		ICC 标准法		本 方 法		显著性检验
	测定 值	项 目	粗蛋白质%	标 准 差	粗蛋白质%	标 准 差	
中系 7609(水稻)			8.77	±0.245	8.74	±0.361	P>0.05
京红 9 号(春麦)			14.70	±0.295	14.63	±0.471	P>0.05
福利麦(春麦)			15.31	±0.071	15.36	±0.071	P>0.05
中单 2 号(玉米)			10.29	±0.319	10.22	±0.158	P>0.05
野鸡红(奥玉米)			9.13	±0.139	9.15	±0.120	P>0.05
78-1120(奥玉米)			11.38	±0.077	11.45	±0.089	P>0.05
69-4258(大豆)			41.52	±1.069	41.49	±1.089	P>0.05
绿豆			24.51	±0.447	24.42	±0.475	P>0.05
中粒红小豆			22.05	±0.194	22.15	±0.280	P>0.05
豌豆			27.06	±0.308	27.21	±0.192	P>0.05
黑豆 93			36.53	±0.290	36.49	±0.248	P>0.05
平 均			20.11	±0.314	20.12	±0.323	

剂后煮 60 分钟(一般 45 分钟)是适宜的。

2. 不同种类催化剂测定粗蛋白质含量的对比试验 表 2 试验结果表明,用硫酸铜,氧化汞、硒三种催化剂测定谷物、豆类粗蛋白质结果是相似的。

3. 本法与 ICC 标准法比较 ICC 方法是国际谷物化学协会标准法。我们对 4 个已知含氮量样品进行氮值测定和回收率试验,并比较分析了 11 个谷物、豆类样品的粗蛋白质测定值。表 3 和表 4 列举的分析结果证实了两个方法是一致的,统计分析表明除赖氨酸单盐酸盐样品外 t 检验均不显著,平均标准差也基本相同,说明二个方法的准确度和精密度是相同的。赖氨酸单盐酸盐是较难消煮的含氮化合物,用铜作催化剂分解效果较差,但考虑本法所测的对象是谷物、豆类种子,其赖氨酸含量是比较低的(一般谷物为 0.2—0.5%,豆类 1—3%)从对 3 个高赖氨酸谷物样品(福利麦、野鸡红、78—1120)和 5 个豆类样品粗蛋白质测定值看二个方法也是一致的,说明本法用硫酸铜作催化剂测定谷物、豆类种子粗蛋白质是可行的。

4. 为了验证本法的可靠性,我们统一分发了 14 个样品到不同单位*,采用不同型号定氮仪,由不同人操作,测定粗蛋白质含量,其相对误差除大豆样品外,均没有超过本法所允许误

差范围,说明本法的精密度是令人满意的,分析结果见表 5。

表 5 统一分发样品精蛋白质含量及相对误差

样品名称	参加单位数	粗蛋白质平均值%	相对误差%
中系 7601 (水稻)	5	8.41	1.4
中系 7602 (水稻)	5	8.42	2.3
中系 7607 (水稻)	4	8.81	1
中系 7609 (水稻)	4	8.40	1.4
中系 7619 (水稻)	5	8.12	1.2
中系 2618 (水稻)	4	8.51	1.2
现春 132	5	16.88	0.6
京红 8 号 (春麦)	6	17.40	1.1
93 红 (冬麦)	7	13.59	2.6
6421 (冬麦)	4	16.27	2.2
新麦 3 号(小黑麦)	5	16.64	1.2
中单 2 号 (玉米)	4	10.24	2.3
69—4258 (大豆)	4	41.49	1.9
绿豆	4	24.42	1.4

参 考 文 献

- [1] International Association for Cereal Chemistry (ICC) Standard, No. 105.
- [2] Вестник сельскохозяйственной науки, №4 1974, 40—48.
- [3] 化学と生物, Vol. 4, No. 2, 1966.
- [4] International standard, ISO, 1871.

[本文于 1980 年 7 月 28 日收到]

* 黑龙江、吉林省、广东省、广西省、江苏省、浙江省、上海市农科院、贵州农学院

经验交流

西德分子遗传所见闻

白 应 林

(中国科学院遗传研究所)

西德马克斯—普朗克协会所属的分子遗传研究所座落在西柏林的风景秀丽的 Dahlem 区。不久前笔者曾在该所学习和工作将近一年半。

分子遗传所创建于 1965 年,所长是 H. G. Wittmann 教授,现有三个研究部(相当于国内内室)和四个独立的研究组,附设一个仪器、金工和玻璃器皿修配车间。全所 146 人,其中科

学家 35 名,另有客座科学家约 60 名。

这个所人数不多,但所内研究人员之间,组与组,部与部,甚至与国外的研究单位,学术交流与合作十分经常,十分活跃。所内每周有一个组介绍自己的研究进展。喝咖啡时间也常是人们讨论问题的好机会。只要两个人商定,就可以合作,于是分别着手自己擅长的那一部分