

快速消化植物方法报告

蔣 柏 藩

(中国科学院土壤研究所)

●应用三酸消化微量植物标本，二十年来已经成为一个经典方法。由于三酸具有不同的氧化性能，在消化过程中，必须逐渐增加温度，因此，整个消化时间不能缩短，一般需3刻钟左右。本文利用铜作为接触剂，并将三酸比例改变，使用一般仪器，可使整个消化时间缩短至15分钟左右完成。

消化液用有机试剂还原成钼蓝比色测定磷，火焰光度计测定钾，EDTA 滴定钙镁总量，不受铜离子的干扰。植物中其他主要元素可仍照一般方法测定。

一、消化方法

1. 仪器：(1) 电炉及变压器；(2) 25 毫升(或 50 毫升) 三角瓶。

2. 试剂：(1) 消化液——化学纯硝酸、硫酸和过氯酸以 4:2:1 比例混合，储于棕色瓶中(三酸消化液最好在消化前配制，不宜放置过久)；(2) 接触剂——化学纯铜片。

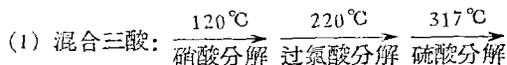
3. 消化步骤：在分析天平上称取磨细的烘干植物标本 0.2—0.3 克，放入 25 毫升三角瓶中，加接触剂一小块，约 1—2 毫克，消化液 4 毫升，混合液轻轻摇匀，即可放在电炉上进行消化。反应开始迅即进行，3 分钟左右有碳化现象，至 5—6 分钟溶液转清，同时过氯酸开始分解，此时应将温度增高，使其充分分解。约 10 分钟后，至三氧化硫白烟出现时消化步骤即告完成。

消化液冷却，用中孔滤纸过滤至 50 毫升容量瓶中，并用稀盐酸洗涤。定容后摇匀，直接吸取清液测定各元素。

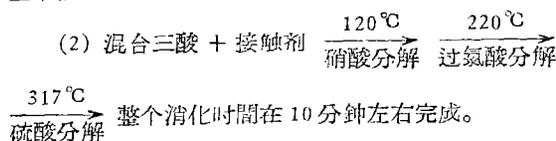
二、讨 论

1. 接触剂的作用及用量：本消化法快速的原因主要是接触剂的作用，由于接触剂的存在，使反应达到几乎理想的高速度。根据多次试验观察表明，接触剂能使硝酸而且仅仅使硝酸高速分解，即氧化反应剧烈进行，因此，植物标本迅即分解。若不存在接触剂，则在同样条件(温度)下，过氯酸与硝酸同时分解，以致消化

液碳化后不能再被氧化而转清，最后消化以失败告终。由此可知，接触剂的作用是促进硝酸的高速氧化作用，而其反应过程及原理仍与经典消化法一致。下列试验可证明这结论。



整个消化时间在半小时以上完成。



接触剂的用量经试验确定 1—2 毫克的纯铜小块就足以达到快速消化的要求。

2. 消化过程的控制：消化过程的控制是消化成败的关键。本法消化可分为两个阶段，开始是低温阶段，此时反应虽剧烈进行，但主要只是硝酸的氧化作用。溶液发生碳化时，可保持原来温度，这样碳化液即可转清。若初期温度控制不当，在温度较低的情况下，不能达到快速氧化目的；在温度过高情况下，由于过氯酸亦被分解，所以碳化液不易转清，以致消化液报废。所以初期温度的控制应注意掌握。溶液转清后，进入高温阶段，此时过氯酸大量分解，应注意由于过热现象而使溶液溅出。最后硫酸分解，有显著的三氧化硫回流 2—3 分钟，消化液即成为洁白或微蓝色的透明液，消化即告完成。

3. 铜离子对测定各元素的干扰：消化液冷却后，呈现微蓝色，这是由于硫酸铜的存在。由于溶液的充分稀释，所以其色泽对磷比色的影响极小，可忽略不计。但若以氯化亚锡还原成钼蓝比色测定磷，则必须在标准液中加入内标进行校正，否则结果偏低(表 1)。

根据几种方法试验比较，应用 1,2,4-氨基萘酚磺酸还原成钼蓝比色最为适合。此法*灵敏度恰当，比色范围在 P 0.5—5ppm，颜色稳定时间长达 8 小时，对硅酸

* 适用于植物和肥料中测定磷素的比色方法。

表 1 銅离子对測定磷的干擾 (氯化亞錫比色法)

标准液 P(ppm)	标准液 P(ppm) + 2ppmCu ⁺⁺	植株标本 (P%)		
		三酸消化	本法消化	
			未校正	內标校正
0.200	0.180	0.303	0.281	0.307
0.400	0.356	0.457	0.423	0.454
0.600	0.550	0.408	0.371	0.411

和高鐵离子可允許存在,分別达 500ppm 和 50ppm, 待測液 pH 可調節在 3—8 之間, 而且在 HCl, H₂SO₄ 或 HClO₄ 介質體系中均可進行比色。

試驗證明, 本消化液中銅离子的含量在火焰光度計上測定鉀和 EDTA 滴定鈣鎂時, 均無干擾, 詳見表 2。

表 2 銅离子对測定鉀和鈣鎂总量的結果

植株标本号	K ₂ O (%)		Ca—Mg(毫克当量/克)	
	三酸消化	本法消化	三酸消化	不法消化
37	0.250	0.263	0.771	0.746

三、結 論

本文建議利用接觸劑銅的作用, 使三酸消化植物的方法速度大大提高, 消化時間從原有 3 刻鐘減少至只需 1 刻鐘左右即可完成。消化液用 1, 2, 4-氨基萘酚磺酸還原成鉬藍比色定磷, 火焰光度計定鉀, EDTA 滴定鈣鎂总量, 都不受銅离子的干擾。

簡 易 加 热 器

許 金 泉

(中国科学院土壤研究所)

簡易加热器是在我們今年(1961)年初繼續大搞技術革新中誕生的。通過較長時間的實用, 簡易加热器不僅制作簡單, 成本低廉, 同時使用也極方便。而它最大特點是加熱速度快提高了工效。從以上幾方面看來, 它的實用價值遠遠勝於“電热器”。倘若在今後分析工作中, 凡加熱過程都能廣泛使用的話, 既為國家省電而又省錢。為此, 特將簡易加热器的制作以及我們實際運用中摸索出來的一些經驗介紹如下。

(一)簡易加热器的制作

加热器的工藝制作是相當簡單的。即用普通的硬質玻璃管(直徑 0.6—0.8 厘米), 把 1000—1500W 的電爐絲拉長后放置管內, 然后再根據工作的需要, 制作成不同形狀的加热器。我們現在一般用的有“品字形”和“螺旋形”兩種。下面分別就兩種加热器的使用作簡要說明。

(二)品字形加热器

過去有機質油浴是用電爐來加溫的, 一般情況下溫度上升到 190°C 常須 2 小時之多。加電力使用過分集中, 溫度上升更慢, 長達 4 小時左右, 大大的影響工

作的進展。經改用品字形加热器(圖 1)直接放于油鍋內, 其工效比原來提高四倍(表 1)。

表 1 工效比較表

電 壓	160 伏	180 伏	200 伏	220 伏
上升 190°C 時間	50—60 分鐘	40 分鐘	35 分鐘	25 分鐘

另外, 我們同樣用品字形加热器直接放入水浴鍋內, 煮沸時間只需 30 分鐘, 最慢不超過 1 小時。這比過去用 1200W 的電爐煮沸, 提高工效兩倍。

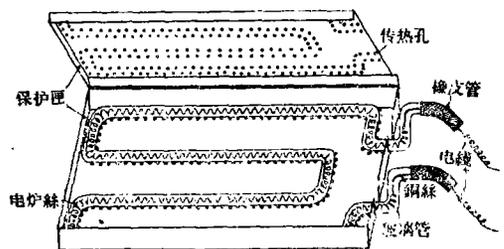


圖 1 品字形加热器

(三)螺旋形加热器

化驗室煮沸蒸餾水, 過去一般常用萬能電热器, 即