

植物組織中速效性氮磷的紙上点滴分析法

黑龙江省依兰农业科学研究所

研究农业化学的最主要目的，是解决各种作物的合理施肥問題，提高农产品的产量和质量。在作物的生育过程中，通过分析植物的各种养分含量，以确定追肥的种类和数量更有实际意义。在植物的化学分析法中，微量分析法比常量分析法有着很多优点，它用少量的試料和試剂，在很短的时间內可分析整个植株的任何部位，并且适合在田间条件下进行工作。因此我們根据苏联一些文献和实际应用的經驗，采用在滤紙上进行点滴分析，同时测定植物中硝态氮和无机磷，可迅速而准确地知道作物养分缺少的情況，减少洗涤过滤等分析步骤。

紙上点滴分析法比压榨植物汁液在皿中的分析法更为方便，不但适合多汁植物，也适合于禾谷类作物，甚至可以研究植株的各个細小器官。

一、所用試剂的配制与仪器： 1. 二苯胺：1克二苯胺溶于100毫升浓硫酸中。 2. 鉬酸鉍：5克鉬酸鉍溶于100毫升蒸餾水中，再加入35毫升硝酸。 3. 联苯胺：0.1克联苯胺溶于20毫升浓醋酸中，用水稀释到200毫升。 4. 飽和醋酸鉍：在100毫升水中，加醋酸鉍直至不再溶解为止。 5. 吸滴管：最好用带磨口塞的吸滴瓶，将吸管末端在酒精灯上拉細一些，可带胶头，每毫升应滴50滴以上。 6. 毛細吸管：将細玻璃管在酒精灯上拉成毛細管，放入带胶塞的滴瓶中。 7. 滤紙：无硝酸根及磷酸根反应的最好，剪成寬1厘米左右的滤紙条。

二、測定方法与步骤： 将叶柄、叶片、中脉、莖、花切断，放在滤紙条上，潤二个小点（直径2—3毫米以內較好），如叶片較干时可将叶片断面放在滤紙上，用大姆指挤压便可将滤紙潤湿，在一条滤紙上可印很多試样的湿点，一起加試剂。

测硝态氮时，在湿点上（稍干也可以）放一滴二苯胺，根据显蓝色快慢与深浅，与标准色比較。如湿润的点大时，則易被二苯胺的硫酸溶液腐蝕成孔，不易比色。

测磷时，在稍干的点上，用毛細吸管加鉬酸鉍（湿润点也不应超过2—3毫米），稍干后，再加联苯胺，最后加醋酸鉍，按显色深浅，与标准卡片比較，如湿润点太大时，显色不明显，加完試剂后，用干淨滤紙擦毛細管尖端后再放入瓶內。

三、标准色階的配制： 用磷酸二鉍 0.8克，硝酸鉍 7.2克，溶于1,000毫升蒸餾水中，作为原液，按下列比例配成各种浓度的标准溶液（表1）。另外用蓝色画成由浅到深蓝色的色紙，将各种标准液用毛細管加在滤紙上，加上各种試剂，用相近似的一系列顏色紙作为标准卡片。

四、分析結果应用的經驗： 对植物进行分析的目的是为了合理追肥，因此对不同作物、每个作物的不同生育期、每个植株的不同部位，都必须作具体的分析，同时对植物体内各营养元素之間的关系、每个植株的当时外界条件（气候、土壤等）和植株本身生育状况（強弱、病虫害和机械损伤等）也要进行全面的了解，才不能造成主观片面和表面的錯誤診斷。

表1 标准溶液稀释表

原液(毫升)	100	80	50	30	10	7	5	3	1	
水(毫升)	0	20	50	70	90	93	95	97	99	
硝态氮	浓度(毫升/公斤)	1,000	800	500	300	100	70	50	30	10
	顏色	深蓝色	黑蓝色	深蓝色	蓝色	淡蓝色	浅淡蓝色	渐消失	微有蓝色即消失	
磷	浓度(毫升/公斤)	184	147	92	55	18	13	9	6	1.8
	顏色	深蓝色	蓝色	淡蓝色		浅淡蓝色		微有蓝色		

根据分析結果初步掌握的材料来看，可得出以下經驗：

1. 水稻、大豆的氮营养与其他作物不同，应进一步研究。
2. 分析部位对測定結果有很大关系，一般禾谷类作物硝态氮和磷的含量都是老叶多新叶少，莖多叶少，莖的下部多上部少，莖节多节間少。而有些双子叶植物則是幼叶多老叶少，叶柄多叶片少，如果氮、磷营养充足时各部器官差別較小。因此采样时，禾谷类应用生长旺盛的叶片或叶中脉（如小麦三叶期应用第二叶，四叶期应用第三叶較好；双子叶植物可采取中上部叶柄或莖节作分析材料較好，或按各部位多測定几次）。
3. 植株个体发育越老，氮素逐渐减少。
4. 各种作物的分級标准不是一样的。一般作物的硝态氮由500—800毫克/公斤（汁液）为充足，200—400毫克/公斤为不足，低于200时，則为极度缺氮，有些如黄瓜和叶菜类，高于1,000时也不算多，磷的含量与氮素含量有相关性，如果氮素充足时，高于18毫克/公斤时，并不为低，如氮素不足时，磷素低于50，有缺磷的可能，氮、磷同时測定有很大意义。
5. 植物体内各营养元素之間有很大关系，如缺氮时則磷高；非常缺鉍时，可有大量氮和鉍；磷多对其他元素影响不明显。这主要是某种元素偏低，影响其他元素的轉化，从各元素之間关系去考虑是比較全面的。
6. 在早、午、晚和阴、晴天也有些区别，一般是上午多下午少，阴天多晴天少，这是和光合作用強弱对营养元素的轉化有关，但区别不大。

7. 不良的外界条件和其他损伤，影响植物养分的輸送。如土壤干旱，則影响养分吸收，玉米虫害可表現缺磷症状，早植甘藍遇气温低則呈紅色，这些也必须加以考虑。

植物組織中速效性氮磷的紙上点滴分析法，能在外表顏色和生育強弱沒有表現之前数十日，即可迅速而准确地了解植物营养状况，可作为各种作物追肥的可靠依据，比单独分析土壤和分析一个元素更为可靠，我所已广泛用到生产中去，对小麦、甘藍、大蒜和溫室黄瓜等的合理追肥，起到指导作用。