

(上接 186 页)

物质。我们研究任何事物的发展变化,都应该从内因外因、从矛盾性质来分析。水盐运动规律是内在矛盾(内因),而各种措施都是外因,采取各种综合措施调节水盐运动规律,也就是外因通过内因起作用,而达到改良盐碱土的目的。为什么要把水、肥提到主要地位,而不提压砂、施石膏或其他酸性物质等改良物质呢?这是从主要矛盾来考虑的。水、肥是大量存在,普遍存在的,作用是比较巨大的。水、肥二者以何为主,依具体条件而定,或突出水,或突出肥。以水、肥为中心,必须因地制宜结合其它措施,例如林、管等,构成综合措施。

党中央号召农业学大寨,普及大寨县,并且向高标准发展,使我国农业生产进入一个新的阶段,也为盐碱地改良开辟了新的前景。在农业学大寨的具体技术中,要求建设大寨田,也就是高产稳产田。大寨田的修建要求或标准是什么呢?大致包括造田、改土、灌排、造林等四个部分,要在坡地造梯田,沟田、梁田,在盐碱地要造条(块)田、台田,在风砂地要造林网方田,在一般农地要造园田;同时或接着要改土,通过调节土质,增施有机质肥,加上及时深耕,造成一尺左右的深厚活土层;要做到有灌有排,旱涝保收;还要大造保土蓄水林和防护林带。也就是实行以改土治水为中心的山、水、林、田、路综合治理,这和以水、肥为中心的综合措施,实质上是一致的。通过大建大寨田,既有排灌,又有深厚活土层,岂不是既能淋盐,又能巩固排盐,还进一步为高产稳产,创造坚实的基础吗。我国盐碱地改良工作必将随着“农业学大寨”的群众运动而更广阔更深入地开展。

我国农民群众在改良盐碱地方面取得了很大的成绩,反映了社会主义制度的优越性,而归根到底是由于伟大领袖和导师毛主席关于“改造中国”,“农业学大寨”的光辉思想的指引,我们要在以英明领袖华主席为首的党中央领导下,继承毛主席的遗志,坚持毛主席的革命路线,在已取得的成果的基础上,乘胜前进。

## 分析方法研究

# 土壤和作物营养诊断模拟比色阶的制作

中国科学院南京土壤研究所营养诊断组

土壤和作物营养诊断的田间速测方法中,多数用比色法,这就需要有比色标准,如果每次测定都作标准,就比较繁琐。为了快速简便,在速测中常用模拟色阶作为比色标准。模拟色阶的制作方法很多,如用彩色印制的或人工绘成的比色卡,用相对稳定的有色溶液配制,用透明胶片或涤纶薄膜染制以及用塑料或有机玻璃加染料配制等等。不同材料制作的比色阶各有其优缺点。下面就有色溶液,透明胶片和有机玻璃模拟比色阶的制作方法简介如下。

### 一、有色溶液模拟标准色阶的制作

有色溶液模拟标准色阶是利用某种色调稳定的染料按系列标准模拟配制而成。制备

无机磷、硝态氮、氨基酸氮模拟标准色阶的配方如下。

### 1. 配方甲所需试剂

1% 硼砂溶液：称 1 克硼砂溶于 100 毫升蒸馏水中。

0.1% 溴百里酚兰：称 0.10 克溴百里酚兰溶于 100 毫升 60% 酒精中。

0.1% 甲基红：称 0.10 克甲基红溶于 100 毫升 60% 酒精中。

0.1% 酚酞：称 0.10 克酚酞溶于 100 毫升 60% 酒精中。

0.1% 中性品红(或酸性品红)：称 0.10 克中性品红溶于 100 毫升 60% 酒精中。

稀盐酸溶液：2 毫升浓盐酸用蒸馏水稀释至 100 毫升。

硫酸钡(或干净的石英砂粉)。

### 2. 配方乙所需试剂

0.1% 酸性兰 BGA 溶液：0.1 克酸性兰 BGA 溶于 100 毫升蒸馏水中。

0.1% 酸性太红 G 溶液：0.1 克酸性太红 G 溶于 100 毫升蒸馏水中。

硫酸钡或干净石英砂粉。

表 1 有色溶液模拟各种比色阶配制的参考数值(配方甲)

试剂 用量	无机磷标准 ppm				硝态氮标准* ppm				氨基酸氮标准 ppm			
	0.2	0.4	0.8	1.6	1.0	2.5	5.0	10.0	0.5	1.0	1.5	2.0
0.1% 溴百里酚兰(滴)	5	10	29	73	—	3	3	3	1	2	2	3
0.1% 酚酞(滴)	—	—	—	16	—	—	—	—	4	7	10	18
0.1% 甲基红(滴)	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—
0.1% 中性红(滴)	—	—	—	—	3	10	20	36	—	—	—	—
1% 硼砂(毫升)	100	100	100	150	—	—	—	—	20	15	10	10
稀盐酸(毫升)	—	—	—	—	69	112	125	125	—	—	—	—

\* 硝态氮模拟色阶需加适量的硫酸钡或石英砂粉

表 2 有色溶液模拟各种比色阶配制的参考数值(配方乙)

试剂 用量	无机磷标准 ppm				硝态氮标准* ppm				氨基酸氮标准 ppm			
	0.2	0.4	0.8	1.6	1.0	2.5	5.0	10.0	0.5	1.0	1.5	2.0
0.1% 酸性兰 BGA(滴)	10	20	21	21	1	1	2	3	6	15	31	45
0.1% 酸性太红 G(滴)	—	—	1	1	1	2	4	7	2	5	9	15
蒸馏水(毫升)	100	115	45	25	15	20	20	20	80	80	80	80

\* 硝态氮模拟色阶需加适量的硫酸钡或石英砂粉

依上述两种配方模拟出的各级色阶与相应的标准色阶(见标准色阶配制)比较, 如有偏差, 则可增减配方中某种试剂用量来调正, 直至与相应的标准一致。

## 二、透明胶片模拟标准色阶的制作

透明胶片模拟标准色阶是利用透明胶片(幻灯制片厂的边角料亦可)在有色溶液中浸染着色制成。制备无机磷、硝态氮、氨基酸氮模拟标准色阶所需溶液有 0.1% 酸性兰 BGA 溶液及 0.1% 酸性太红 G 溶液, 两种溶液的配制见有色溶液模拟色阶配方乙。

用上述各种试剂组成一定比例的染色液, 取一小块胶片浸入染色液, 经数秒至数分钟后取出, 用水冲洗一次, 用滤纸或干布吸干水分, 卷成一圈(硝态氮模拟色阶要加衬一层

半透明的塑料薄膜)装入试管(规格与标准色阶一致)与相应的标准色阶比较,如色调有偏差,即可增减上述配方中某种试剂用量来调整。如胶片染色深浅有出入,可增减胶片浸染时间或改变染色液的浓度来调整。

表3 透明胶片模拟各种比色阶配制的参考数值

试剂 用量	模拟色阶种类											
	无机磷标准 ppm				硝态氮标准 ppm				氨基酸氮*标准 ppm			
	0.2	0.4	0.8	1.6	1.0	2.5	5.0	10.0	0.5	1.0	1.5	2.0
0.1% 酸性兰BGA(毫升)	20	20	20	20	—	—	—	—	14	14	14	14
0.1% 酸性太红G(滴)	—	—	30	30	100	100	100	100	10	10	10	10
蒸馏水(毫升)	10	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
胶片浸染时间(秒)	1	3	20	90	3	10	30	45	5	25	90	90

\* 氨基酸氮0.5, 10, 1.5ppm 色阶用的酸性兰BGA和酸性太红G浓度为0.2%。2.0ppm 色阶用的酸性兰 BGA 浓度为0.3%, 酸性太红 G 为0.27%。

### 三、有机玻璃模拟标准色阶的制作

有机玻璃模拟标准色阶使用的初原料为生单体,它的学名是甲基丙烯酸甲酯,这是一种无色透明的液体。向生单体中加入0.03~0.06%的偶氮二异丁腈后,在特定条件下便反应生成熟单体(又叫半聚体)。按照不同的染色目的,向熟单体中加入不同染色溶液进行调色,然后在一定的温度下进行反应,半聚体便成了聚合体,同时呈现不同等级的颜色。制备无机磷,硝态氮,氨基酸氮模拟色阶的各种溶液如下。

酸性兰BGA染色溶液:称0.1克酸性兰BGA,先溶于2毫升正丁醇中,用玻璃棒充分搅拌后,加2毫升生单体再搅拌,然后加21毫升生单体搅拌均匀,将此溶液在50~80℃水浴上加热30分钟,再加77毫升生单体混合均匀。

浓耐晒黄染色溶液:称0.1克耐晒黄溶于100毫升生单体中。

稀释的耐晒黄染色溶液:吸取上述浓耐晒黄染色溶液5毫升,用生单体稀释至40毫升。

7BF兰染色溶液:称0.1克7BF兰先溶于2毫升正丁醇中,用玻璃棒充分搅拌后,加2毫升生单体再搅拌,然后加21毫升生单体搅拌均匀,将此溶液在50—80℃的水浴上加热30分钟,再加77毫升生单体混合均匀。

浓128烛红染色溶液:称0.1克128烛红溶于100毫升生单体中。

稀释的128烛红染色溶液:吸取上述浓的128烛红染色溶液2毫升,用生单体稀释至40毫升。

白喷漆染色溶液:称1克白喷漆溶于50毫升生单体中。

表4 有机玻璃模拟各种比色阶配制的参考数值

试剂 用量(毫升)	模拟色阶种类											
	无机磷标准 ppm				硝态氮标准 ppm				氨基酸氮标准ppm			
	0.2	0.4	0.8	1.6	1.0	2.5	5.0	10.0	0.5	1.0	1.5	2.0
0.1% 酸性兰 BGA	3.0	7.0	16.0	32.0	—	—	—	—	—	—	—	—
稀 耐 晒 黄	2.4	2.4	3.0	3.0	—	—	—	—	—	—	—	—
稀128烛红:0.1% 7BF兰 (2:1)	—	—	—	—	0.9	3.0	7.5	15.0	—	—	—	—
白 喷 漆	—	—	—	—	3.0	3.0	3.0	3.0	—	—	—	—
浓128烛红:0.1% 7BF兰 (1:38)	3.0	8.0	12.0	20.0	—	—	—	—	3.0	8.0	12.0	20.0
熟 单 体	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

按上述所列各种试剂用量配制,并充分混匀,然后倒入长约10厘米的普通试管中(其规格与诊断时用的系列标准色阶试管一致)并加塞密封,放入鼓风烘箱加温聚合,开始温度为55°C,2小时后降至45°C,并保温4小时,然后降温至30°C,直至凝固聚合(约需2~3天时间),在此过程中,要一直鼓风散热,以防暴聚,待固化后,升温至100°C烘1小时,冷却后取出,即得有机玻璃模拟色阶。色调和深浅需在聚合前与系列标准色阶比较,如有差异,可增减上述某一试剂用量进行调整。

#### 四、标准色阶的配制

##### 1. 无机磷标准色阶的配制(用于盐酸系统的钼兰比色法)

###### (1) 试剂

0.5M碳酸氢钠溶液:称42克碳酸氢钠溶于1000毫升蒸馏水中。

1.5%盐酸钼酸铵溶液:称1.50克钼酸铵溶于约30毫升蒸馏水,加29.2毫升浓盐酸,用蒸馏水定容至100毫升(测植株无机磷用),或加45.8毫升浓盐酸,用蒸馏水定容至100毫升(测土壤速效磷用)。

2.5%氯化亚锡甘油溶液:称结晶氯化亚锡( $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )2.5克,加浓盐酸10毫升溶解,再加甘油90毫升,摇匀,贮于棕色瓶中。

###### (2) 标准磷溶液

100ppm标准磷溶液:称磷酸二氢钾0.4388克,溶于400毫升蒸馏水中,加5毫升浓硫酸,冷却后用蒸馏水定容至1000毫升。即得100ppm磷标准液。

80ppm标准磷溶液:取100ppm标准磷溶液80毫升,用蒸馏水稀释至100毫升,即得80ppm磷标准液。

20ppm标准磷溶液:取100ppm标准磷溶液20毫升,用蒸馏水定容至100毫升,即得20ppm磷标准液。

按表5中所列试剂用量顺序加入,每加一种试剂即摇匀,然后再加另一种试剂,显色五分钟至20分钟的时间内可作为比色标准。

表5 各级无机磷标准色阶配制的试剂用量

试剂用量	显色液P浓度(ppm)			
	0.2	0.4	0.8	1.6
20ppm标准磷液(毫升)	0.1	0.20	—	—
80ppm标准磷液(毫升)	—	—	0.10	0.20
蒸馏水(或0.5MNaHCO <sub>3</sub> )(毫升)	8	8	8	8
盐酸钼酸铵*(毫升)	2	2	2	2
氯化亚锡甘油液(滴)	1	1	1	1

\* 用0.5MNaHCO<sub>3</sub>时,加土壤测定用的盐酸钼酸铵。用蒸馏水时,则加植株测定用的盐酸钼酸铵。

##### 2. 硝态氮标准溶液的配制(用柠檬酸缓冲液作为保护剂的硝酸试粉法)

###### (1) 试剂

硝酸试粉:称取在105°C下烘4小时的硫酸钡(分析纯试剂)10克,硫酸锰1克,锌粉(通过80—100目筛孔)0.2克,对氨基苯磺酸0.4克,甲萘胺0.2克,以上试剂充分混合均匀,再称7.5克柠檬酸一起放研钵中研磨混合均匀(因柠檬酸吸湿性强,应避免过多的操作和暴露在空气中),装入棕色瓶内避光保存,若试剂变为粉红色时,则不能用。

pH5.0柠檬酸缓冲液:0.86克柠檬酸与1.74克柠檬酸钠溶于100毫升蒸馏水中(此溶液易发霉,用时新配)。

## (2) 硝态氮标准液

1000ppm硝态氮标准液：称硝酸钾3.610克溶于500毫升蒸馏水，加2滴甲醛保护。

500ppm硝态氮标准液：取1000ppm硝态氮标准液50毫升，稀释至100毫升，即得500ppm硝态氮标准液。

100ppm硝态氮标准液：取1000ppm硝态氮标准液10毫升，加入到100毫升容量瓶中，用柠檬酸缓冲液定容至刻度，即得100ppm硝态氮标准液。

表6 各级硝态氮标准色阶的试剂用量

试剂用量	硝态氮 (NO <sub>3</sub> -N) 浓度 (ppm)			
	1.0	2.5	5.0	10.0
100 ppm 标准液 (毫升)	0.10	0.25	—	—
500 ppm 标准液 (毫升)	—	—	0.10	0.20
柠檬酸缓冲液 (定容毫升)	10	10	10	10
硝酸试粉 (克)	0.2	0.2	0.2	0.2

按表6中所列试剂顺序加入，塞紧摇动一分钟，静置15分钟作为比色标准。

## 3. 氨基酸氮标准溶液的配制

### (1) 试剂

1%水合茚三酮乙醇溶液：1.00克水合茚三酮溶于100毫升95%乙醇中。pH5.0柠檬酸缓冲液：见硝态氮标准色阶配制。

### (2) 氨基酸氮标准液

500ppm氨基酸氮标准液：称80℃烘干的亮氨酸0.1172克溶解于10毫升的热水中，然后洗入25毫升的容量瓶中，用蒸馏水定容，即得500ppm氨基酸氮标准液。

20ppm氨基酸氮标准液：吸取2毫升500ppm氨基酸氮标准液，用pH5.0柠檬酸缓冲液稀释至50毫升，即得20ppm氨基酸氮标准液。

表7 各级氨基酸氮标准色阶的试剂用量

试剂用量 (毫升)	显色液氨基酸氮浓度 (ppm)			
	0.5	1.0	1.5	2.0
20 ppm 氨基酸氮	0.25	0.50	0.75	1.00
pH 5.0 柠檬酸缓冲液	0.75	0.50	0.25	0
1% 水合茚三酮	1.0	1.0	1.0	1.0

按表7中所列试剂用量顺序加入，摇匀，加软木塞塞好放于105℃烘箱内30分钟，取出用pH5.0柠檬酸缓冲液定容至10毫升。因生成的紫色会缓慢地退色，仅在半小时内可作为比色标准。

随着群众性科学种田活动日益蓬勃发展，各地都在开展土壤和作物营养诊断工作。上面介绍的几种模拟色阶，有色溶液模拟色阶及透明胶片模拟色阶都是容易制作的。有色溶液模拟色阶稳定性差一些，同时因是液体，保存不便。而透明胶片模拟色阶不仅制作简单，较为便宜，使用也很方便。有机玻璃模拟色阶，较为逼真，但制作技术要求高，价格也较昂贵。我们的实践还很少，上述介绍的各种模拟色阶一定存在很多不足之处，特别是有机玻璃模拟色阶的制配，还未找到较为理想的染料，因此，还有待大家共同努力，不断加以改进。