

# 黑土地地区水稻旱育苗床土调酸的研究

吴海燕

徐凤双

(吉林省农科院土肥所, 公主岭 136100) (公主岭市种子公司, 公主岭 136100)

**提 要** 通过对 9 种供试土样的 pH 值、土壤盐碱性的电导率和酸中和容量的综合试验分析。结果表明, 选用黑土和草甸土作苗床土较好, 床土 pH 值较适宜的范围为 3.90~4.24, 同时, 明确了缓冲性较好的中性和弱酸性土壤进行床土调酸时适宜用酸量的计算方法  $\hat{y} = 0.0367 + 0.0388x$ , 旨在为水稻旱育苗床土调酸提供理论依据。

**关键词** 水稻; 床土调酸; 酸中和容量; 秧苗素质

吉林省水田的发展, 由东部老稻区向中西部新稻区转移。目前, 全省水田发展到 66.7 万  $\text{hm}^2$ , 其中黑土地地区水田面积达 26.7 万  $\text{hm}^2$  (占全省水田面积的 40%)。在黑土水田区, 自采用水田旱育苗技术以来, 由于床土配制不合理, 忽视床土调酸技术, 致使水稻秧苗连年不同程度地发生立枯病, 一般每年发病率在 20%, 重则病斑连片, 造成严重的经济损失, 影响了机械插秧作业, 限制了水稻产量的进一步提高。为此, 我们以榆树市秀水乡为基点, 对黑土地地区水稻旱育苗床土调酸技术进行了研究, 取得了较好的效果。

## 1 材料和方法

### 1.1 供试土样

试验于 1997 年春进行。供试土样共 9 种, 其中 2 号、4 号土样为草甸土, 其余为黑土 (草甸黑土)。供试土壤和床土调酸有关的理化性质及变化范围为: pH 值 5.78~7.79, 土壤盐碱性的电导率 (EC) 为 0.064~0.204  $\text{ms/cm}$ , 酸中和容量 (ANC) 为 1.47~2.48  $\text{c mol/kg}$ 。全部供试土样均无盐酸反应。

### 1.2 测定方法

土壤 pH 值测定: 土水比例为 1:2.5, 用 pH B-4 型酸度计; EC 测定: 土水比例为 1:5, 用 DDS-11A 型电导率仪; 碳酸钙测定: 用气量法; 土壤缓冲曲线用连续滴定法测绘。

### 1.3 育苗试验

供试土壤为  $y_{92-1}$ 、 $y_{92-2}$ 、 $y_{92-3}$ 、 $y_{92-4}$ 、 $y_{92-5}$ 、 $y_{92-6}$ 、 $y_{92-7}$ 、 $y_{92-8}$ 、 $y_{92-9}$ , 共 9 种土壤的混合土样。供试品种为吉 89-52。试验在 50 mL 烧杯中进行, 每杯底土 60 g, 浇水 30 mL, 拌 10 粒催芽稻种, 上覆土 10 g, 设 6 个处理, 3 次重复。育苗期 1 个月。

## 2 结果与讨论

### 2.1 土壤理化性质和床土选择

水稻育苗床土调酸的主要目的是改变土壤酸碱度, 使其达到适合水稻生长发育的 pH 值范围, 防止苗期立枯病, 增强秧苗素质, 是水稻旱育苗的重要技术环节。

在水稻育苗前,我们根据土壤酸碱性、缓冲性、盐碱性和沙粘性等几方面对榆树市秀水乡 9 种有代表性的植稻土壤主要理化性质进行了测定,结果见表 1。

表 1 水稻育苗床土主要理化性质

编号	pH 值(水浸)	ANC(c mol/kg)	EC(ms/cm)	CaCO <sub>3</sub> (%)	质地
y92-1	6.12	1.84	0.079	0	中壤土
y92-2	5.78	1.80	0.122	0	中壤土
y92-3	6.39	1.78	0.081	0	轻壤土
y92-4	7.79	2.48	0.204	0	中壤土
y92-5	6.56	1.64	0.064	0	中壤土
y92-6	6.30	1.65	0.064	0	中壤土
y92-7	6.52	1.47	0.070	0	轻壤土
y92-8	6.54	1.54	0.064	0	轻壤土
y92-9	6.54	1.69	0.065	0	中壤土

表 1 结果表明,4 号土样理化性质差异较大,pH 值达 7.79,ANC 达 2.48 c mol/kg,EC 值达 0.204 ms/cm,各项指标均高于其它类型。其余土样变化范围:pH 值 5.78~6.56,ANC 1.47~1.84 c mol/kg,EC 0.064~0.122 ms/cm,变化幅度较小,其调酸的难易程度相近,能够执行统一的调酸方案,都适宜作苗床土。

## 2.2 土壤缓冲性与床土调酸

土壤是由多种酸-碱组成的复杂体系,所以其本身具有缓冲性能或称缓冲性作用。土壤缓冲性是土壤重要理化性质之一,其大小与土壤中碳酸钙含量、阳离子交换量、盐基饱和度以及土壤粘粒和有机质含量等理化性质相关。由于不同土壤理化性质差异很大,致使土壤的缓冲性能各不相同。

土壤缓冲性能定量指标是酸中和容量。将一个酸-碱体系的 pH 值降低到一个参比 pH 值时所需强酸数量称为酸中和容量,符号 ANC,单位是 c mol/kg。ANC 越大,土壤缓冲性能越强,调酸越困难;ANC 越小,调酸相对越容易。因此,土壤缓冲性是土壤调酸的理论基础。我们以土壤缓冲性为依据,绘制了土壤缓冲曲线(图 1)。

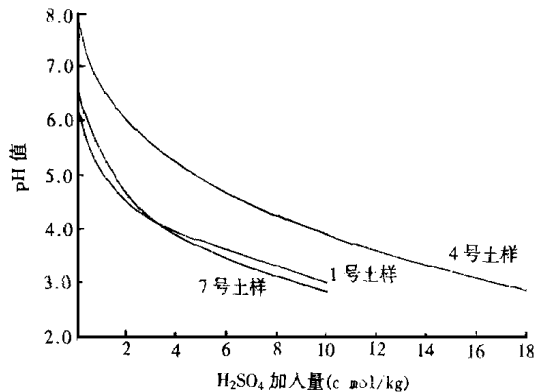


图 1 缓冲曲线

从图 1 可见,4 号土样的曲线斜率小,缓冲范围大,缓冲性能强;7 号土样曲线斜率最大,缓冲性能小;1 号土样曲线斜率介于前两者之间,缓冲性居中。从 ANC 数值来看,4 号为 2.48 c mol/kg,7 号为 1.47 c mol/kg,1 号为 1.84 c mol/kg,结果也是 1 号居中,说明了 ANC 值表示的土壤缓冲性能与缓冲曲线是一致的。

统计结果表明,对缓冲性较弱的中性和弱酸性土壤,床土调酸的适宜用酸量和土壤 ANC 值呈极显著相关(当  $n=9$  时,相关系数  $r=0.9936$ ),回归方程  $\hat{y}=0.0367+0.0388x$ ,而且与 pH 值相关性也达显著水平( $n=9$  时, $r=0.9563$ , $\hat{y}=0.6060+0.1260x$ )。

因此,从研究土壤缓冲性入手,依据调酸曲线,确定床土调到适宜 pH 值范围的用酸量,

做到因土调酸。

### 2.3 床土适宜 pH 值范围和水稻秧苗素质

为了验证水稻育苗床土调酸效果,我们做了育苗试验。在秧苗移栽时对秧苗素质进行了调查,结果见表 2。

表 2 不同 pH 值苗床土水稻秧苗素质

编号	pH 值	株高 (cm)	叶龄 (片)	根长 (cm)	根数 (条)	分蘖数 (个)	茎叶重 (mg)	根重 (mg)	总重 (mg)	发病率 (%)	备注
yh <sub>920</sub>	6.50	9.5	2.2	7.1	7.6	0	14.9	10.3	25.2	100	
yh <sub>921</sub>	4.98	12.5	3.5	8.4	7.9	0	25.5	15.4	40.9	25	
yh <sub>922</sub>	4.24	16.5	4.6	6.6	12.0	2.0	49.0	17.1	66.1	0	
yh <sub>923</sub>	3.90	15.0	4.7	5.1	11.6	0.6	44.1	14.8	58.9	0	
yh <sub>924</sub>	3.56	16.0	4.5	4.1	10.8	0.5	45.6	13.8	59.4	0	稍抑
yh <sub>925</sub>	3.36	14.4	4.1	2.5	5.9	0.3	30.4	6.7	37.1	0	稍抑

从表 2 结果看出,在一定 pH 范围内,随着 pH 值降低,秧苗素质增强。当 pH 调至 4.24 时,水稻秧苗的株高、根数、分蘖数以及植株干重等指标达到最大值,以后各项指标开始下降。当调至 pH 为 3.56 时,虽然地上部分生长良好,但根系前期受抑制,表现为根重下降。当 pH 为 4.98 时,秧苗素质差,发病率达 25%。因此,把苗床土调到 pH 3.90~4.24 时效果较好。在育苗期间,当 pH 高于 4.24 时,立枯病发病率高;低于 3.90 时,秧苗根系受抑制,不利于培育壮秧。

### 2.4 育苗期间床土 pH 值变化

床土调酸以后,在整个育苗期间,床土 pH 值随着生育进程而不断发生变化,见表 3。

表 3 水稻育苗期间床土 pH 值的变化

时期	0	1	2	3	4	5
播种期	6.50	4.98	4.24	3.90	3.56	3.36
成秧期	7.35	5.89	4.69	4.29	4.08	3.95
变幅	0.85	0.91	0.45	0.39	0.52	0.59

表 3 结果表明,调酸以后,在秧苗生长期, pH 普遍有回升趋势,变化幅度为 0.39~0.91。其中 2、3 处理变幅较小, pH 回升速度慢,但从秧苗素质来看,2、3 处理均较其它处理好。所以说,在育苗播种时,床土 pH 以 3.90~4.24 为宜,过低易产生酸害,过高 pH

变化幅度大,回升速度快,对预防立枯病和培育壮秧效果小,达不到调酸目的。

### 2.5 床土调酸 pH 与 EC 关系

试验证明,床土调酸后,盐分随之上升。在一定浓度范围内,土壤溶液的含盐量与电导率(EC)呈正相关。因此,土壤溶液的电导率数值能反映含盐量的高低。pH 与 EC 关系见图 2。

在黑土地区,土壤基础 EC 值为 0.064~0.204 ms/cm,当用这种土壤做育苗床土,调酸到 pH 为 4.0 时,EC 上升到 1.0~1.96 ms/cm,上升幅度很大。

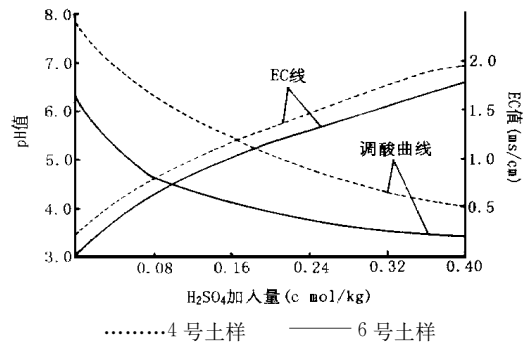


图 2 土样 pH 与 EC 关系

从图 2 可见,在调酸过程中,随着酸量增加,pH 逐渐降低,EC 则大幅度上升。pH 下降一个单位,EC 上升 0.47 ms/cm,在这种情况下,调酸到 4.0 时,EC 达 1.96 ms/cm。图 2 还显示出同样的变化趋势,EC 上升幅度达 0.45 ms/cm,当调到 pH 为 4.0 时,EC 值达 1.1 ms/cm,数值低于 4 号土样。说明由调酸引起盐分上升与基础含盐量有关,基础含盐量越高,调酸引起的 EC 值上升幅度越大。4 号土样基础 EC 值(0.204 ms/cm)明显高于 6 号土样(0.064 ms/cm),致使 pH 达到同一水平时,4 号 EC 值仍明显大于 6 号样。再次证明了在本试验中,床土调酸以 pH 在 3.90~4.24 为宜,相应的 EC 值为 1.20~0.875 ms/cm,此时没有产生酸害和盐害,秧苗素质良好。

### 3 结 语

在黑土地区,水稻旱育苗选用黑土和草甸土做育苗床土均可。床土调酸适宜 pH 为 3.90~4.24,对于预防立枯病和培育壮秧比较适宜,不会发生盐分危害和酸害。对缓冲性较弱的中性和弱酸性土壤,床土调酸适宜用酸量按回归方程  $\hat{y}=0.0367+0.0388x$  计算。

### 参 考 文 献

- 1 尚庆昌,等·梨树灌区水稻大棚育苗床土的选择和调酸·吉林农业大学学报,1998(2):38~42
- 2 尚庆昌·水稻育苗床土的选择和调酸·现代化农业,1988(3):7~9
- 3 尚庆昌·草甸土的缓冲性及其在水稻床土酸度调节中的应用·土壤肥料,1984(6):28~32
- 4 尚庆昌,等·水稻培养土的 pH 值和秧苗生育的关系·农业科学技术译丛,1980(1):69~71
- 5 唐 咏,等·土壤条件与水稻床土调酸制剂的施用·沈阳农业大学学报,1991,22(2):97~102
- 6 武建业·酸性床土抗寒育秧简报·广西农业科学,1979(12):11~12
- 7 吉林省通化地区农业科学研究所编·水稻立枯病·长春:吉林人民出版社,1975
- 8 尚庆昌,徐 丽·水稻苗床土酸度调节的研究·吉林农业大学学报,1983(1):73~85

## Study on the Regulation of Acidity for the Dry Seedling Nursery Soil of Rice in Black Soil Area

Wu Haiyan et al.

(Soil and Fertilizer Institute, Jilin Academy of Agricultural Sciences, Gongzhuling<sup>136100</sup>)

**Abstract** The pH value, electric conductivity of soil acidity and alkalinity, and neutralization capacity of acid were analyzed comprehensively for 9 kinds of soil. The results showed as following: That black soil and meadow soil were the best for seedling nursery of rice, the optimal range of pH values was 3.90—4.24, and at the same times, the calculation method ( $\hat{y}=0.0367+0.0388x$ ) of the appropriate acid was cleared when the acidity of the nursery soil was regulated for the neutral soil and weak acid soil of weaker buffer properties. The objective of the experiment was to provide theoretical basis for the regulation of acidity of the dry seedling nursery soil of rice.

**Key words** Acidity regulation of nursery soil, Neutralization capacity of acid, Dry raising seedlings, Seedlings quality

(责任编辑:张 瑛)