

胡敏酸对水稻和玉米生长的影响*

毛知耘

(西南农学院土壤农化系)

现代科学研究证明,胡敏酸能加强细胞酶的活性机能,促进植物体的新陈代谢作用,从而使作物增加产量。许多试验结果也证实了这一点。

胡敏酸肥料的效果取决于许多条件,在所有影响胡敏酸肥效的因子中,最重要的是胡敏酸本身的浓度,胡敏酸只有在适宜浓度的条件下,才对农作物有良好的刺激作用。浓度低了固然不起作用,但浓度太高又会产生毒害作用,反而使农作物减产。

为了找出各种农作物在不同时期以及在不同土壤上施用胡敏酸的最适宜浓度,以便在农业生产中广泛应用这一价廉而有效的新型肥料,提高农作物产量,因此,我们对水稻和玉米施用胡敏酸肥料进行一系列的试验。

我们在 0.0005—0.05% 范围内选取了 8 种浓度的胡敏酸进行试验。所用胡敏酸钠系用 2% 溶液自重庆北温泉附近的碳质页岩中提制而成,胡敏酸铵和胡敏酸氮磷肥系用氨水和过磷酸钙处理泥炭(四川宜宾)制成。试验以玉米和水稻分别进行水培与土培,现将各试验的情况及所得的结果分述如下。

(一) 不同浓度的胡敏酸钠浸种对水稻发芽的影响 在培养皿中加入不同浓度的各种胡敏酸盐溶液 50 毫升,对照处理则加入同量的蒸馏水。每皿放置水稻(馬尾粘)种子 20 粒。所得结果列于表 1。

表 1 不同浓度的各种胡敏酸盐对水稻幼芽及根系生长的影响

| 試驗处理 (胡敏酸浓度%) | 胡敏酸钠 | | 胡敏酸钾 | | 胡敏酸铵 | |
|------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | 芽长 (厘米) | 根长 (厘米) | 芽长 (厘米) | 根长 (厘米) | 芽长 (厘米) | 根长 (厘米) |
| 水(对照) | 26.7 | 5.4 | 62.7 | 5.4 | 62.7 | 5.4 |
| 0.0005 | 26.3 | — | 21.2 | 4.1 | 26.4 | 5.3 |
| 0.001 | 23.1 | 4.0 | 23.0 | 4.8 | 25.2 | — |
| 0.002 | 23.9 | 5.2 | 25.7 | 6.6 | 24.7 | 8.9 |
| 0.004 | 30.7 | 6.9 | 28.7 | 8.6 | 27.7 | 9.3 |
| 0.006 | 28.9 | 10.3 | 26.8 | 12.4 | 26.1 | — |
| 0.008 | 28.9 | 21.9 | 27.7 | 22.1 | 30.3 | 9.1 |
| 0.01 | 27.2 | 18.9 | 30.6 | 20.5 | — | 7.9 |

从表 1 资料说明,胡敏酸钠、胡敏酸钾、胡敏酸铵在 0.001—0.006% 范围内有利于水稻幼芽及根系的生长。但以 0.002—0.004% 浓度最为适宜,从表 1 资料还可以看出,用胡敏酸浸泡水稻种子,对其发根、特别是根系的伸长有很大的刺激作用,在适宜的浓度下根系比对照增长 20—120%,幼芽长度比对照增长 10% 左右,侧根数目比对照增多 10—80%。

(二) 不同浓度的胡敏酸钠浸根对水稻根系生长的影响 试验是在水培条件下进行的,水稻幼苗种植于半公升的玻璃瓶中。在对照瓶中装入 500 毫升背良尼什尼科夫营养混合液,其余各处理则加入不同浓度(0.0005—0.05%)的胡敏酸钠溶液。栽种 4 天后选取其高度、根长及生长势都一致的幼苗移植于玻璃瓶中。试验结果说明用胡敏酸钠浸泡水稻幼苗根的有效浓度范围是 0.0005—0.004%,但以 0.001% 最为适宜,在移栽后 5 天的根系即比对照增长了 73.5%,干物质重比对照多 4%。浓度为 0.004% 时,根系伸长只比对照多 7%。浓度大于 0.006%,水稻幼苗都在 1 周内死亡。0.05% 胡敏酸因浓度过大,幼苗遭受毒害,使根部发黑、幼苗枯萎,在移植 3 天后即死亡。从此试验可认为,适宜的胡敏酸浓度确有加强幼苗根系发育、增加干物质累积的作用。为了更进一步证实胡敏酸浸种浸根的效果,又用土培进行了下述几个试验。

(三) 不同浓度的胡敏酸钠对水稻生长和产量的影响 试验系在盆钵中进行。每盆装入水稻土(发育在冲积性紫色土之上的水稻土,以下同) 22.5 公斤。装盆时施入堆肥 1 公斤、硫酸镁 10 克、骨粉 25 克、磷矿粉 45 克、硫酸钾 8 克作为基肥。装盆方法是先称出一半土壤与堆肥及磷矿粉拌匀,然后置于盆钵的下部,另一半土则与其余三种肥料拌匀放在盆的上部。装盆后随即灌清水,灌水后十几天栽秧。分蘖、拔节、抽穗、开花各时期灌施相应浓度的胡敏酸,用量每钵 1 公升。对照处理灌入同量的清水。开花过 2 天每钵追施硫酸铵 15 克、硫酸钾 6 克。在生长期经常灌水,以保持淹没

* 参加试验工作的有 60 级一班培养试验科研小组同学。

土面为度,结果见表2。

表2 不同浓度胡敏酸钠对水稻生长及产量的影响

| 試驗处理 肥底加不同浓度胡敏酸钠% | 观测项目 | | | |
|----------------------|------------|------------|---------------|---------------|
| | 株高 (厘米) | 叶宽 (厘米) | 有效分蘖 (分蘖数) | 植株干重 (克/盆) |
| +氮、磷、钾(肥底,对照) | 94.7 | 1.40 | 5.72 | 187.5 |
| +0.0005 | 95.9 | 1.43 | 5.35 | 204.0 |
| +0.001 | 95.7 | 1.43 | 5.51 | 187.5 |
| +0.002 | 96.2 | 1.40 | 5.50 | 187.5 |
| +0.004 | 96.3 | 1.40 | 5.83 | 210.8 |
| +0.006 | 97.3 | 1.48 | 6.25 | 195.3 |
| +0.008 | 100.1 | 1.47 | — | 221.8 |
| +0.01 | 95.4 | 1.43 | — | 187.5 |
| +0.05 | 92.1 | — | 5.30 | 131.3 |

从表2可以看出,在水稻土上胡敏酸的有效浓度范围是0.001—0.01%,而最适宜的浓度为0.004—0.008%。但当浓度高到0.05%时,胡敏酸对水稻产生抑制作用。由此可见,在土壤中胡敏酸产生作用的浓度比浸种或浸根时要高得多。这是因为水稻土中灌水使胡敏酸的浓度被冲淡,而另一方面也因胡敏酸与土壤中的高价化合物相互作用后,其有效浓度降低。

(四) 不同品种的胡敏酸肥料对水稻生长和产量的影响 試驗土壤、装盆方法均同上試驗。胡敏酸采用不同的品种——胡敏酸钠、胡敏酸钾、胡敏酸铵、胡敏酸氮磷肥进行試驗。前两种胡敏酸肥料是液体,后两种则为泥炭颗粒。移栽时施用0.001%胡敏酸钠、胡敏酸钾浸种,胡敏酸铵、胡敏酸氮磷肥的处理每钵穴施2克。以后在水稻轉青期、分蘖期、枝节期、抽穗期均用0.001%浓度的四种不同胡敏酸肥料作追肥,用量为每钵1公升。每一处理在整个生长期間实际上追施了八次胡敏酸肥料。

表3 不同品种的胡敏酸肥料对水稻生长及产量影响

| 試驗处理 | 观测项目 | | 籽粒产量 | |
|--------------------|------|-------|------|-------|
| | 厘米 | % | 克/盆 | % |
| (1)堆肥+氮、磷、钾(肥底,对照) | 20.0 | 100 | 51.4 | 100 |
| (2)肥底+胡敏酸钠 | 23.6 | 118.0 | 62.9 | 122.4 |
| (3)肥底+胡敏酸钾 | 22.1 | 110.5 | 62.4 | 122.3 |
| (4)肥底+胡敏酸铵 | 24.4 | 122.0 | 70.9 | 138.0 |
| (5)肥底+胡敏酸氮磷 | 22.2 | 111.0 | 70.5 | 137.2 |

从表3资料表明,胡敏酸盐均可使水稻增产,而以胡敏酸铵及胡敏酸氮磷肥效更好,一方面因含有少量的氮磷营养元素,更重要的是由于泥炭胡敏酸铵及胡

敏酸氮磷呈颗粒状,在土壤中逐渐分解,不断释放出一定浓度的活性胡敏酸,使植物在各个生育期都能吸收,刺激了植物的生长发育。

水稻施用胡敏酸肥料的适宜浓度和方法,不能用之于旱地。为此又用玉米进行下述試驗。

(五) 不同浓度胡敏酸钠对玉米生长和干物质累积的影响 試驗系在土培条件下进行。所用土壤为中性紫色土,每盆装土20公斤。施入底肥每盆为:堆肥1公斤、硫酸铵5克、骨粉20克、磷矿粉30克、硫酸钾9克。每盆播种5粒,播后5天灌施相应浓度的胡敏酸钠半公升,对照则灌入同量的清水。播种10天間苗,每盆留一棵植株,半月左右每盆追施硝酸铵7克,偏磷酸钙10克。整个生长期間盆内土壤均保持其最大持水量的70%。由于盆钵较小,又受天气干旱的影响,試驗只进行到开花时即进行收割。試驗结果列于表4。

表4 不同浓度胡敏酸钠对玉米生长和干物质累积的影响

| 試驗处理 肥底+不同浓度胡敏酸钠% | 株高 (厘米) | 叶宽 (厘米) | 植株干重 (克/盆) |
|----------------------|------------|------------|---------------|
| 堆肥+氮、磷、钾(底肥) | 91.1 | 6.20 | 125.2 |
| +0.0005 | 104.3 | 6.30 | 134.1 |
| +0.001 | 100.3 | 6.95 | 142.0 |
| +0.002 | 97.5 | 6.68 | 173.1 |
| +0.004 | 99.3 | 6.75 | 173.1 |
| +0.006 | — | 6.65 | 212.4 |
| +0.008 | 100.5 | 6.93 | 137.0 |
| +0.01 | 96.3 | 6.60 | 101.8 |
| +0.05 | 96.9 | 5.60 | 94.9 |

表4资料说明,在中性紫色土上,玉米施用胡敏酸钠的有效浓度是0.001—0.008%,最适宜浓度为0.002—0.006%。在适宜浓度情况下植株高度比对照增长了5—15%,叶宽增加了6—12%,植株干重比对照增多了10—30%,最多的可以增产60%以上。胡敏酸盐不仅对不同作物有其适宜的浓度,对不同类型的土壤也有不同的适宜浓度。我們进行了如下的試驗:

(六) 在不同类型土壤上不同浓度胡敏酸钠对玉米生长的影响 試驗系在土培条件下进行。选用三种土壤——紫色土(pH7.3),冲积土(pH6.8),黄壤(pH6.0)。每盆装土1公斤,拌施硫酸铵1克,过磷酸钙1.25克、硝渣1克作为肥底。用0.001%,0.005%,0.01%及0.05%四种浓度的胡敏酸钠进行处理。播种后在三叶期和有四片真叶时,用四种浓度的胡敏酸各灌一次,结果如表5。

根据表5结果看出,在用量相同的条件下,中性土

表5 在不同类型土壤上不同浓度胡敏酸钠对玉米生长的影响

| 土壤类型 | 测量项目 | 试验处理 | | | | |
|------|----------|---------------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | | 堆肥+ 氮、磷、 钾(肥 底,对 照) | 肥底+ 0.001% 胡敏 酸钠 | 肥底+ 0.005% 胡敏 酸钠 | 肥底+ 0.01% 胡敏 酸钠 | 肥底+ 0.05% 胡敏 酸钠 |
| 紫色土 | 根长(厘米) | 14.0 | 16.0 | 17.7 | 14.5 | 19.0 |
| | 根重(克) | 0.73 | 0.90 | 1.03 | 1.15 | 1.00 |
| | 植株高度增长总和 | 41.79 | 35.00 | 39.13 | 43.53 | 34.31 |
| 冲积土 | 幼苗总重(克) | 2.30 | 2.70 | 2.18 | 3.25 | 3.00 |
| | 植株高度增长总和 | 40.90 | 41.72 | 47.73 | 33.15 | 39.03 |
| | 根长(厘米) | 24.0 | 29.5 | — | — | 22.5 |
| 黄壤 | 根重(克) | 2.63 | 3.43 | 3.43 | 3.48 | 2.57 |
| | 植株高度增长总和 | 36.78 | 41.67 | 40.79 | 42.15 | 31.95 |
| | 幼苗总重(克) | 1.03 | 1.12 | 1.33 | 1.33 | 0.93 |

壤(冲积土或紫色土)所需的胡敏酸浓度较低(0.001—0.005%),偏硷性的钙质紫色土需要的浓度要高些(0.005—0.01%),酸性黄壤需要更高的浓度(0.01%)。因为紫色土与酸性黄壤中的钙、铁、铝使部分可溶性胡敏酸盐转变为不溶性的胡敏酸盐——胡敏酸钙、胡敏酸铁、胡敏酸铝所致。因此在确定胡敏酸的浓度与用量时,应考虑土壤的特性,尤其是土壤的酸度条件。

根据试验所得初步结论,提出关于水稻和玉米施用胡敏酸肥料的建议。

1. 水稻: 播种前用 0.002% 胡敏酸钠浸种 8 小

时。秧田中育苗时用 0.001% 胡敏酸泼施 2—3 次(可结合粪水施用)。移栽时仍用 0.001% 胡敏酸浸根 4—6 小时。以后在转青期、分蘖期、拔节期、开花抽穗期均用 0.004—0.008% 胡敏酸泼施或灌施,用量为每亩 300—500 公斤。最好在每一生长期均施用两次: 第一次在刚进入该生育期时进行,第二次在第一次施后 4—5 天进行。应当注意,如果气温高于 38℃ 时,须停止施用胡敏酸肥料或减少施用次数与用量,以免由于植物呼吸作用过分强烈,减少了干物质的累积,降低产量。

2. 玉米: 播种时将玉米种子用 0.004% 胡敏酸浸泡 8—12 小时。出苗一周后以 0.005% 胡敏酸灌施两次(第二次在第一次施后 4—5 天进行)。以后在开花前一周及开花时仍用 0.005% 胡敏酸灌施两次,用量为每次每亩 500 公斤,或每次灌施 0.5—1 公斤。在土壤干旱或大气干旱时,可适当增多胡敏酸的施用次数,以提高作物抗旱能力,但施用浓度宜减小一些。

由于各地土壤性质极不相同,施用条件的变化也很大,因此,仍应根据各地具体情况进行试验,否则就不会得到应有的效果。还应当着重说明,不论水稻和玉米,都只有在一定的肥料基础上,胡敏酸才能显现良好作用。我们决不能单靠施用胡敏酸来解决整个农作物的需肥问题。有些地区把胡敏酸当作“万能”的肥料,不管作物缺什么肥,都一律施用胡敏酸肥料来补救,当然这不会得到什么效果。如果由此而认为胡敏酸肥料不起作用,那就更不对了。正确的作法应当是把胡敏酸与有机肥料、矿质肥料配合施用,这样才可能更好地保证农作物的高产。

施用胡敏酸盐肥料能使作物增产

赵大楝

胡敏酸盐经过我区各地半年多来的施用证明,是一种很好的植物生长刺激剂。据泸州专区农科所采用小区对比试验,以及泸县、隆昌、叙永等地农民的大田施用结果,一般施用胡敏酸盐的作物增产均在 10—20%,高的达 50% 以上。如泸县昆卢公社 1959 年在 860 余亩耕地上普遍施用胡敏酸盐后一般增产 20—25%,其中水稻增产 20% 左右,高粱增产 50% 以上,红苕增产 20% 左右,蔬菜(主要是黄瓜)增产 50% 以上。

专区农科所在玉米地上施用胡敏酸盐增产 3.78—12.19%。胡敏酸盐不但适应于各种不同的农作物,而且也适应于各种不同的土壤。隆昌新华公社化肥厂在 1959 年春旱期间用一块团粒结构差的黄泥土质,面积 0.22 亩的三类苗小麦作对比,以 0.11 亩地施用含量 27% 的胡敏酸盐 1 斤兑水 2 万斤,在抽穗、扬花两个时期施用,每次施用 20 斤,结果亩产 424.99 斤,比未施的 0.11 亩小麦亩产 324.96 斤增产 30.78%。其他地