

# 不同配方施肥防治苹果水心病试验研究

尹晓宁, 刘小勇, 张永茂, 马 明

(甘肃省农业科学院果树所, 兰州 730070)

**摘 要:**以 8 年生富士苹果(长富 2 号)为试材, 通过土壤施用不同肥料配方试验, 结果表明: 土施全量有机肥(鸡粪)配方防治苹果水心病效果最佳, 其果实发病的病情指数为 4.2, 病果率 12.0%, 分别较对照的 38.7%和 86.0% 差异极显著; 半量有机肥配方, 其病情指数在 15.8~21.6 之间, 病果率在 39.3%~49.3% 之间, 较对照及全量有机肥配方处理差异显著或极显著。

**关键词:**富士; 配方施肥; 病情指数; 病果率

中图分类号: S661.106<sup>+</sup>.2 文献标识码: B 文章编号: 1001-0009(2004)03-0068-02

苹果是甘肃省主要栽培果树之一, 甘肃的苹果产区已被国家农业部定为优质产区, 苹果的生产已成为甘肃经济的支柱性产业。但是, 在苹果生产中仍存在着许多问题。近年来, 苹果水心病在甘肃的主要栽培区大面积发生, 严重影响到果品的质量和商品性, 造成大的经济损失。因此为生产高档绿色果品, 保持优质产区的地位, 增加经济效益, 开展提高果品质量方面的技术研究, 有着重要的意义。

## 1 试验材料与方法

### 1.1 试验园基本情况

试验地选在静宁县治平乡胡家园山台地苹果园, 品种为长富 2 号, 树龄 8 年生, 株行距 3 m×4 m(米)。pH 值为 8.0~8.2, 属石灰性土壤。

### 1.2 试验材料

新鲜纯鸡粪, 新鲜麻饼(静宁); 尿素(中国石油公司, 含 N46%); 磷酸二铵(美国, 含 N18%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>46%); 过磷酸钙(静宁, 含 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>12%, CaO 4.7%); 硫酸钾(江苏新浦欧罗肥料有限公司, 含 K<sub>2</sub>O 33%)。

### 1.3 试验方法

试验共设 9 个处理, 单株小区, 重复 3 次, 单向分组随机排列。春季于花前按环状施肥法施肥。宽 20 cm~40 cm(厘米), 深 40 cm(厘米)沿树冠外围挖环状沟, 将有机肥与土充分混合深施于底层, 化学肥料分层撒施, 施后灌足水。果树生长季节按常规管理。果实成熟期每株选树冠外围, 九成熟, 大小适中的处理果 50 个, 装于果品袋, 贮存于地窖半月后调查其水心病发病情况, 同时测量果实单果重、硬度及可溶性固形物含量等指标, 计算水心病发病率及病情指数。水心病病级共分 4 级, 分级标准见表 1。发病率(%)=病果数/调查总数×100%, 病情指数=Σ(病果数×病级)/(调查总数×最高级)×100%。

试验处理具体设置内容如下:

A: 全量有机肥+化学肥料(N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O=2:1:2), 纯鸡粪 25 kg(公斤), 尿素 0.88 kg(公斤), 磷酸二铵 0.54 kg(公斤), 硫酸钾 1.5 kg(公斤)。

B: 油渣+化学肥料(N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O=2:1:2), 鲜麻饼 1.0 kg(公斤), 尿素 0.88 kg(公斤), 磷酸二铵 0.54 kg(公斤), 硫酸钾 1.5 kg(公斤)。

C: 半量有机肥+化学肥料(N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O=2:1:2), 新鲜

纯鸡粪 12.5 kg(公斤), 尿素 0.88 kg(公斤), 磷酸二铵 0.54 kg(公斤), 硫酸钾 1.5 kg(公斤)。

D: 半量有机肥+化学肥料(N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O=2:1:1), 新鲜纯鸡粪 12.5 kg(公斤), 尿素 0.88 kg(公斤), 磷酸二铵 0.54 kg(公斤), 硫酸钾 0.75 kg(公斤)。

E: 半量有机肥+化学肥料(N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O:CaO=2:1:1:0.2), 新鲜纯鸡粪 12.5 kg(公斤), 尿素 0.98 kg(公斤), 磷酸二铵 0.98 kg(公斤), 硫酸钾 0.75 kg(公斤), 过磷酸钙 1.06 kg(公斤)。

F: 半量有机肥+化学肥料(N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O:CaO=2:1:1:0.4), 新鲜纯鸡粪 12.5 kg(公斤), 尿素 1.09 kg(公斤), 硫酸钾 0.75 kg(公斤), 过磷酸钙 2.12 kg(公斤)。

G: 半量有机肥+化学肥料(N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O:CaO=2:1:2:0.4), 新鲜纯鸡粪 12.5 kg(公斤), 尿素 1.09 kg(公斤), 硫酸钾 1.5 kg(公斤), 过磷酸钙 2.12 kg(公斤)。

H: 全量当地有机肥+化学肥料(N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O:CaO=1:1.33:0.52), 当地新鲜驴粪 25.00 kg(公斤), 尿素 0.38 kg(公斤), 过磷酸钙 1.92 kg(公斤)。

I: CK 不施任何肥料。

注: 全量是指按果树单株产量, 以斤果斤肥为标准的施肥量, 半量为减半用量。无机肥 N 量以每产 50 kg(公斤)果需 1 kg(公斤)纯 N 计算。

表 1 苹果水心病病级分级标准

病级	症 状	代表数值
0 级	果肉果面无任何病斑, 为正常果。	0
1 级	病斑只发生在果心或零星散布于果肉中, 病斑直径<1 mm。	1
2 级	病斑总面积占果肉半径的 1/3 以上, 病斑直径为 1~2 mm, 近果皮处发病不明显。	2
3 级	病斑总面积占果肉半径的 1/2 以上, 病斑直径>2 mm, 病斑布满果肉, 果皮明显发黄, 有水浸状斑出现。	3

## 2 结果与分析

从表 2 可以看出, A 处理病情指数 4.2 除与 D 处理的 15.8 差异显著外, 与其它处理和对照(病情指数在 18.2~38.7)间差异均极显著, B、C、D、E、F、G 处理间差异不显著, 但与 H 处理及 I 对照间差异显著。H 处理病情指数 35.8 与 I 对照的 38.7 之间差异不显著。病果率比较, A 处理的 12.0%与 H 的 78.0%和 I 的 86.0% 处理间差异极显著, 与 B、C、D、E、F、G 处理(病果率 39.3%~49.3%)差异显著; B~G 处理又与 H 和 I 处理间差异显著; 但 B、C、D、E、F、G 处理相互间

及 H 与 I 处理间差异不显著。

表 2 不同配方施肥防治苹果水心病的效果

处理	病情指数	平均	病果率(%)	平均(%)
A	2.7	4.2Cc	8.0	12.0Cc
	4.7		14.0	
	5.3		14.0	
B	12.7	20.2ABb	34.0	48.0BCb
	23.3		54.0	
	24.6		56.0	
C	15.3	21.6ABb	28.0	48.0BCb
	32.0		72.0	
	17.3		44.0	
D	25.3	15.8BCb	58.0	39.3BCb
	11.3		32.0	
	10.7		28.0	
E	30.7	19.3ABb	62.0	40.0BCb
	16.0		32.0	
	11.3		26.0	
F	22.7	19.6ABb	56.0	49.3BCb
	20.0		50.0	
	16.0		42.0	
G	8.7	18.2ABb	26.0	49.3BCb
	24.0		72.0	
	22.0		50.0	
H	26.0	35.8ABa	62.0	78.0ABa
	46.0		84.0	
	35.3		88.0	
I	34.7	38.7Aa	80.0	86.0Aa
	38.7		84.0	
	42.7		94.0	

棚室蔬菜栽培由于温度条件控制不当会经常发生高低温危害,影响蔬菜的产量和品质,严重时会给蔬菜生产带来巨大损失。

1 高温障碍害 当棚室内的温度高于适宜温度范围的最高温度,并高于蔬菜类作物能忍受的最高温度时,就会发生高温障碍害。其受害机理主要是:高温改变了原生质的理化特性,使生物胶体的分散性下降,电解质与非电解质大量外渗,酯类化合物变成层状,有时还会导致细胞结构的破坏,使细胞核膨大、松散、崩裂。高温还改变其呼吸强度,使植物体内合成受阻,原生质的分解大于合成,尤其在光照不足而气温又过高的情况下,受到的破坏尤为严重。另外气温又易影响叶片温度,如果叶片温度高于周围气温时,则光合作用受到抑制,叶片上出现死斑,叶绿素受到破坏,叶色变褐,未老先衰,并影响正常色素的形成和花芽分化,从而引起日烧病、落花落果、果实畸形、种性退化、种子异常,并出现雄性不育症。

2 寒害 植物在不同生长发育时期,能开始生长发育的最低温度叫生物学零度。当温度下降到生物学零度以下时,植物生长发育就停止。生物学最低温度因作物品种及生育期不同而异。当棚室内的蔬菜处在 0℃以上至生物学零度以下时,所受的低温危害叫寒害。喜温作物在低温条件下易发生寒害,造成寒害的原因是植物体的吸收机能衰退,阻碍了水分与养分的吸收。如番茄、黄瓜、苦瓜等喜温蔬菜作物对温度比较敏感,它们的根毛原生质在 10℃~12℃时就停止流动,养分的吸收受到抑制,一些营养元素的缺乏症也就随之发生,寒害还抑制叶绿素的形成,使光合作用降低,幼

3 小结

试验结果表明,施全量优质鸡粪不发生苹果水心病或发病极轻,病情指数为 4.2,病果率 12.0%,2 级以上的病果小于 1.0%,不影响果实商品性状和食用性。施半量优质鸡粪,也可有效控制水心病的发生,病斑较小,只发生于果心范围内,病情指数在 15.8~21.6 之间,病果率 39.3%~49.3%,2 级以上病果率在 12.0% 以下;但不施有机肥或施肥效低的农家厩肥(驴粪),病情指数在 35.8~38.7 之间,达 30 以上,病果率 78.0%~86.0%,而 2 级以上影响优质果及商品率的果实达 30.0%。从果品分析结果看施全量优质鸡粪后,Ca 的浓度增大而 N、B 的浓度明显降低,N/Ca 为 5.96 而对照为 9.71;Ca/B=11.59;CK 为 5.30;P/Ca 为 2.07,CK 为 3.43;K/Ca 为 41.45,CK 为 54.29。土施鸡粪有利于 Ca<sup>2+</sup> 的吸收,而减少了 N 和 B 的运输,这可能是鸡粪中直接提供较多有效 Ca<sup>2+</sup> (一般禽粪中含有 1%~2% 的 CaO),并且提高了土壤释放可利用的 Ca<sup>2+</sup> 量,同时拮抗 B、N 等元素的吸收所致。在土施有机肥量为半量时,不同的 N:P:K 的比例(2:1:1 或 2:1:2),以及不同的 N:Ca(5:1 或 10:1),都对水心病的影响不大,也说明有机肥的施用才是防治苹果水心病的关键。

土施不同量有机肥及配方处理间及其与对照在果实单果重、硬度及可溶性固形物含量等方面差异不显著,单果重在 210 g~230 g(克)之间,硬度在 11.4 kg/cm<sup>2</sup>~11.9 kg/cm<sup>2</sup> (公斤/平方厘米)之间,可溶性固形物含量在 16.4%~18.1% 之间。

嫩叶片发生缺绿甚至白化,绿色组织贮藏的淀粉水解成可溶性糖转化成花青素甙,由绿变为紫红。花青素可以提高叶片温度 1.8℃左右,从增强抗寒力的角度来看是有好处的,但株体生长不良或停止生长,造成植物矮小,产量降低。

3 冻害 当温度在 0℃以下时作物发生的霜冻害叫冻害。冻害发生的程度取决于降温的幅度、持续时间的长短、霜冻来临和解冻的快慢及作物的耐寒性强弱等,一般降温幅度愈大、霜冻持续时间愈长、耐寒性愈差的作物,受冻害愈重。蔬菜受冻害死亡的原因是细胞内结冰,直接破坏了原生质结构,使细胞死亡或者原生质脱水发生机械挤压及原生质胶体变性凝固(寒害与冻害不同的是寒害严重时也不能破坏原生质而只是造成细胞脱水)。冻害有时并不是发生在寒流到来时,而是在解冻时原生质受到伤害,如果解冻时气温缓缓回升,那么结冰脱水组织的细胞就能够重新吸收失去的水分。但如果解冻时气温突然升高,细胞外部水分来不及被原生质回收而很快失掉,原生质失水后作物的组织干枯,不能恢复生机。所以,当蔬菜受冻害后,在解冻过程中,如果温度回升过快,需要进行遮光覆盖,使之缓缓地升温,以减轻冻害程度。

综上,根据蔬菜棚室栽培中温度管理易出现的问题,管理者应根据棚室类型、栽培季节、棚内栽培作物对温度条件的要求有效的进行温度调节和控制,避免给生产带来不应有的损失。

(黑龙江农业经济职业学院,牡丹江 157041)

高、低温对棚室蔬菜的危害及应对措施

王世荣,徐凤珍