

稀土肥料在温室草莓栽培中的应用研究

杨敏 (河南省信阳市农业科学研究所, 河南信阳 464000)

摘要 探讨了不同稀土肥料在日光温室中草莓的增产效果, 结果表明: 采用稀土肥料浸根, 浓度以200~300 ng/kg为宜, 喷施浓度以300~400 ng/kg为宜。

关键词 草莓; 日光温室; 稀土肥料; 增产效果

中图分类号 S147.2 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2006)19-4992-02

Application of the Rare Earth Fertilizer in Strawberry Cultivation in Greenhouse

YANG Min (Xinyang Institute of Agricultural Science, Xinyang, Henan 464000)

Abstract In this article the various concentrations of rare earth fertilizer applied in root-soaking and topdressing of strawberry were probed. The result indicated that the effect on strawberry was obvious by the following ways: the suitable concentration of rare earth fertilizer in root-soaking was 200~300 ng/kg; and the optimum concentration for the vigorous growth period, early florescence and blossom period was 300~400 ng/kg.

Key words Strawberry; Greenhouse; Rare earth fertilizer; Effect

日光温室栽培草莓比棚栽、露天栽培、地膜覆盖栽培, 既能提早上市, 供果期长, 又能增加产量, 提高经济效益。为了进一步探索稀土肥料在日光温室栽培草莓的增产效应, 笔者连续进行了3年的试验示范研究, 并取得初步成功。日光温室栽培草莓累计发展温室32座, 鲜果从2月下旬开始上市, 次年5月份结束, 草莓产量46.5t/hm², 产值45万余元。施用稀土肥料, 辅以草莓栽培的新技术, 可增产35%~37%, 平均果重增加5~8g。

1 材料与方 法

1.1 材料 稀土肥料为硝酸稀土, 含稀土氧化物>38%, 呈白色稍带红色粉粒状, 商丘冶炼厂出品。草莓品种多种。

1.2 试验地 设在信阳市双井乡何寨村余庄组、金牛山管理区园艺场三组、信阳县十三里桥乡何湾村五组。土壤为灰砂壤土和黄褐土性潴育型水稻土, 可溶态稀土含量低, 土壤肥力中上等, 耕作层pH值6.0, 保水保肥性能好。

1.3 日光温室 采用微拱形日光温室, 温室呈东西向略偏西5°左右, 长45m, 跨度8.5m, 脊高3m, 支柱为水泥预制件, 墙体均用泥土夯成80cm高, 冬季室外覆盖1.5cm厚的草帘。

1.4 试验方法 在草莓的不同生长发育期设对照及4个浓度处理, 试验小区随机组合排列, 重复3次。每个小区设2畦, 每畦种植2行, 行距40cm, 株距18cm, 定植164株。定植前分别用清水(CK)和稀土浓度100、200、300、400 ng/kg浸根24h; 生长旺盛期、初花期、盛花期分别用清水(CK)和稀土浓度200、300、400、500 ng/kg喷施。处理时间分别为9月15日、10月5日、11月12日、11月20日, 观测时间分别为10月5日、10月25日、11月22日、12月10日。

1.5 营养钵育苗 选用直径12cm的黑色圆形塑料软钵。营养土采用优化配方配制(含有机质10~15g/kg的砂质壤土 腐熟有机肥 稻壳灰=5.5 1.5 3), 混匀后每钵装0.5~0.75kg营养土。将营养钵排放在防雨棚下, 于7月中下旬选择育苗圃中无病茁壮的草莓匍匐茎苗栽入钵中。8月上旬促苗, 中旬控苗, 同时摘除老叶和匍匐茎, 防治病虫害, 8月下旬到9月上旬遮光促进花芽分化。定植前, 草莓株高16~17

cm, 叶片4.5~5.5片, 根茎粗1.1~1.2cm。

1.6 适期定植 一般在顶花序花芽分化后10d, 地温20℃时, 于9月15日定植。定植前, 试验地施足底肥, 整地成南北向的高畦, 畦宽0.6m, 沟宽0.3m, 畦面覆盖地膜。定植时, 每畦栽2行, 行距40cm, 株距18cm, 栽植深度要与植株原来的生长深度一致, 栽后浇1次定植水提高成活率。每个小区取20株供田间观察记载, 取144株作产量分析。

1.7 温室管理

1.7.1 覆盖棚膜。10月下旬, 当室外平均气温下降到10℃时, 要及时覆盖棚膜。棚膜采用薄型多功能无滴膜。

1.7.2 控制棚温。扣棚后至开花前, 白天棚温保持在25℃, 夜间保持10~15℃。开花盛期, 白天棚温保持在22~24℃, 夜间保持8~10℃。果实采收期, 当室外气温低于2℃时, 每个小区要加盖小拱棚, 白天保持25℃, 夜间保持5℃左右。

1.7.3 辅助授粉。每座温室内安放1箱蜜蜂, 解决温室内授粉不良问题。

1.7.4 灯光控势。11月中下旬开始选用60W荧光灯或白炽灯, 每相距4m安装1只, 吊在草莓上方1.5m处。日落后开灯, 24:00关灯, 使光照达到16h/d, 持续2个月左右。

1.7.5 肥水管理。草莓在整个生长过程中要求有充足的水分, 除追肥时结合灌水外, 在初花前期、果实增大期、果实成熟期、采摘果实后一定要灌足水。在初果期(12月底)和盛果后期(3月初)结合灌水, 各追施1次尿素(11.25kg/hm²)和过磷酸钙(11.25kg/hm²)。同时, 根外喷施0.3%~0.4%的磷酸二氢钾溶液1~2次。

1.7.6 整枝打杈。经常摘除枯黄老叶、病虫害叶和抽生匍匐茎, 集中处理, 减少病源; 开花前的花蕾分离期要疏除1/5的高节位花蕾, 减少养分消耗; 幼果青色期还要及时疏去畸形果和受病虫害危害的果实。

2 结果与分析

2.1 稀土肥料对草莓农艺性状的影响 从表1可以看出, 草莓施用不同浓度的稀土肥料, 对草莓的生长发育均有不同程度的影响。除个别外, 随着施用浓度的增大, 草莓的生长势随之增强。定植时, 用浓度200~300 ng/kg的稀土肥料浸根, 生长旺盛期、初花期、盛花期用浓度300~400 ng/kg根外喷施, 均与对照的差异达到显著水平($p=0.05$)。从表1可

知,株鲜重和根鲜重增加明显,幅度为9.2%;根茎粗增加幅度10%~17%。这表明草莓施用稀土肥料后,刺激根细胞的分生分化,加快了根系生长,促进植株的地下部分对营养物质的吸收。试验还表明,施用不同浓度的稀土肥料对草莓生长发育时期的影响不显著。

表1 不同浓度稀土肥料对草莓农艺性状的影响

生育期	施用浓度 ng/kg	株高 cm	株鲜重 g	根鲜重 g	根冠比 g	根茎粗 mm	叶片数 片
定植期	CK	16.93	30.61	18.61	1.55	11.50	4.5
	100	18.27	42.50	26.70	1.69	12.23	4.7
	200	18.63	42.63	26.90	1.71	12.29	5.1
	300	18.76	42.63	27.11	1.71	12.38	5.2
	400	18.74	42.93	27.10	1.71	12.30	5.1
生长旺盛期	CK	19.85	48.62	29.70	1.57	15.13	5.2
	200	23.43	63.24	39.82	1.70	18.16	6.3
	300	23.62	63.31	40.21	1.74	18.37	6.7
	400	23.66	64.12	40.72	1.74	18.47	6.8
	500	23.65	64.03	40.71	1.73	18.47	6.7
初花期	CK	19.61	84.22	51.83	1.60	15.21	7.3
	200	24.73	99.77	63.88	1.78	18.23	9.2
	300	24.81	101.78	65.57	1.81	18.36	9.8
	400	24.82	101.84	65.60	1.81	18.41	9.8
	500	24.81	101.91	65.58	1.76	18.40	9.8
盛花期	CK	20.14	86.40	53.42	1.62	15.41	11.5
	200	24.84	104.12	66.80	1.79	18.82	12.6
	300	24.86	104.18	66.97	1.80	18.97	12.9
	400	24.88	104.20	66.99	1.80	18.99	12.9
	500	24.87	104.20	66.96	1.79	18.97	12.8

2.2 稀土肥料对草莓生理效应的影响 草莓生长旺盛期、初花期、盛花期根外喷施稀土肥料,各处理的叶绿素含量及

表3 稀土肥料对草莓经济性状和产量的影响

施用浓度 ng/kg	最大果重 g	一级果重 g	一级果率 %	单果重 g	单株产量 g	10-15 现蕾数 %	11-15 现蕾开花数 %	采收始终日	采收天数 d	座果率 %	小区实产 kg	折合产量 t/hm ²
0(CK)	60	24.5	30.15	20.2	290.6	22.51	38.12	12-22 ~5-12	142	75.20	41.85	34.56 a
200	70	30.6	38.74	25.8	330.4	33.78	54.13	12-18 ~5-13	147	80.18	47.58	38.65 b
300	69	32.3	43.25	27.6	392.2	34.61	57.10	12-16 ~5-13	149	81.76	56.48	46.16 c
400	68	32.4	43.22	28.2	298.5	34.65	57.13	12-16 ~5-12	150	82.14	57.38	47.52 c
500	68	32.2	43.04	28.1	397.8	34.63	55.20	12-16 ~5-12	150	82.09	57.20	45.82 c

2.4 稀土肥料对草莓的增产效果 由表3可知,稀土肥料处理浓度300~400 ng/kg的增产效果最显著,与对照相比,增产11.60~12.96 t/hm²,增产率33.55%~35.76%。稀土元素对草莓的增产效应主要是靠增加单株产量取得的,而单株产量又取决于壮苗的培育及平均果重的增加。稀土元素还促进植株根细胞的分生分化,增加叶片的叶绿素含量,提高光合作用效率,增加干物质积累,使平均果重增加明显且稳定,最终影响单位面积的产量,这就是施用稀土肥料后草莓能够增产的主要原因。

3 小结与讨论

(1) 日光温室栽培草莓采用稀土肥料浸根,能促进根部分生分化,增加草莓的次生根,增强草莓幼苗对养分的吸收和干物质的积累,培育出茁壮的营养体。稀土肥料浸根浓度为200~300 ng/kg,过低刺激作用不显著,过高又有一定的抑制作用。

光合作用强度见表2。由表2可知,各处理的效果均高于对照,叶绿素含量提高8%~20%,光合作用强度提高19.7%~30.6%。以300~400 ng/kg的处理最显著。在外观上,经稀土肥料处理的草莓叶片较对照的叶色浓绿。

表2 稀土肥料对草莓的生理效应

生育期	施用浓度 ng/kg	叶绿素 ng/g		光合作用强度 m ² /h	
		\bar{X}	$\bar{X}-CK$	\bar{X}	$\bar{X}-CK$
生长旺盛期	CK	1.086	- a	1593.6	- a
	200	1.162	0.076 b	1721.1	127.5 b
	300	1.227	1.191 c	1832.6	239.0 c
	400	1.243	1.157 c	1842.2	248.6 c
	500	1.242	1.156 c	1842.2	248.6 c
初花期	CK	1.097	- a	1653.6	- a
	200	1.185	0.088 b	1852.1	198.5 b
	300	1.294	0.197 c	1951.2	297.6 c
	400	1.316	0.219 c	1956.4	302.8 c
	500	1.306	0.209 c	1956.3	302.7 c
盛花期	CK	1.102	- a	1670.6	- a
	200	1.199	0.097 b	1999.6	329.0 b
	300	1.333	0.231 c	2171.6	501.1 c
	400	1.311	0.209 c	2156.7	486.1 c
	500	1.310	0.208 c	2156.2	485.5 c

注:每次测定均为功能叶,光合作用强度测定时间为11:00。表中 \bar{X} 值为3次重复平均值,具有相同的字母者,其值差异不显著($p=0.05$)。

2.3 稀土肥料对草莓经济性状的影响 稀土肥料对草莓经济性状的影响,除采收始终日、座果率效果不明显外,其他各主要经济性状均有不同程度的提高,但浓度过高(>400 ng/kg)效果不显著。从表3可以看出,一级果率和平均单株产量增加最明显,增长分别为28.49%~43.45%、26.22%~30.91%。

(2) 日光温室栽培草莓定植后,在其不同的生长发育期喷施稀土肥料,主要是促进草莓的根系生长,增加叶片的叶绿素含量,提高光合作用效率,将同化产物有效地分配到花果部位,增加单果重量和一级果率,以达增产的目的。喷施稀土肥料的浓度以300~400 ng/kg为宜。

(3) 营养钵育苗、蜜蜂传粉、灯光控势、小拱棚和地膜覆盖、优化配方施肥等多项新技术的综合应用,对提高稀土元素的利用率,增加草莓的产量,都能起到一定的辅助作用。

参考文献

- [1] 石积均,运耀,刘仕富,等. 信阳土壤 M. 北京:中国展望出版社,1990:126-248.
- [2] 山仓,陈培元. 旱地农业生理生态基础 M. 北京:科学出版社,1998:62-171.
- [3] 刘铮. 微量元素的农业化学 M. 北京:中国农业出版社,1991:75-116.
- [4] 经济施肥和土壤施肥专题组. 黄淮海平原主要作物优化施肥和土壤培肥技术 M. 北京:中国农业科技出版社,1991:53-113.