

“荣木”液体有机肥不同施肥处理 对草莓生长的影响

阎立江, 孙治军, 荆亚玲

(中国农业大学 烟台研究院, 山东 烟台 264670)

摘 要:以“明宝”草莓为试材,在土壤条件、栽培措施一致的情况下,进行田间试验。以清水为对照,在常规施肥的基础上结合相同施肥量、不同施肥方式的“荣木”液体有机肥,测定不同处理下草莓的各性状指标,研究“荣木”液体有机肥不同施肥处理对草莓产量和品质的影响。结果表明:1 hm²增施“荣木”液体有机肥 30 L,全部做基肥对促进草莓生长发育、增加产量和改善品质效果最好。

关键词:施肥方式;草莓;农艺性状;产量;品质

中图分类号:S 668.406⁺.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)22-0131-04

草莓为蔷薇科草莓属植物的通称,属多年生草本植物,又叫红梅、洋莓、地莓等^[1]。其果实色泽鲜艳、酸甜适口、风味独特、营养丰富,尤其富含维生素 C 和多种矿物质,营养价值极高^[2]。草莓栽培在我国分布非常广泛,北起黑龙江,南到广东,东起山东,西到新疆,几乎都有草莓栽培^[3]。近几年,草莓的栽培面积逐年扩大,尤其在山东省烟台市,目前烟台大棚保护地草莓栽植面积约在 4 667~6 667 hm²,产值达 20 亿元。但在生产的过程中,为了追求高的经济效益,普遍存在盲目施肥、普通化肥施用过量、肥效不高、资源浪费、环境污染以及果蔬品质低劣等问题。随着社会的发展和人们生活水平的提高,果蔬优质和安全生产越来越受到社会的关注,消费者对果品和蔬菜的需求正由单纯的数量型向质量型转变。因此,研究草莓的营养特性、选择适宜的肥料种类并制定相应的草莓施肥技术,对于促进草莓的生长发育、提高草莓产量和改善草莓品质是非常必要的。“荣木”液体有机肥是一种新型肥料,它是利用高科技设备从培植蚯蚓中提炼出来的一种具有土壤调理作用的环保长效有机液体肥料,含有 15% 的氮、1.1% 磷、1.4% 的钾及多种中、微量元素和蚯蚓精华有机物,完全水溶、无毒、不含重金属及农药残留、不腐蚀、无激素或类固醇,植物可即时吸收,还能刺激泥土中固氮细菌、根菌及其它有益菌和微生物快速繁殖且发挥造氮、造磷的作用,应用在蔬菜、果树和茶叶上均表现出明显的增产效果^[6-7]。该试验对从澳大利亚引进的“荣木”液体有机肥不同施肥处理对草莓各性状指标的影响进行研究,以筛选出可提高草莓产量和

果实品质的适宜施肥方式。

1 材料与方法

1.1 试验地点

试验于 2009 年 8 月至 2010 年 5 月在中国农业大学(烟台)教学实习基地进行。

1.2 试验材料

供试草莓品种为“明宝”;肥料为澳大利亚国际荣木有限公司生产的“荣木”液体有机肥。

1.3 试验设计

为尽量排除非试验因素的限制,该试验采用以常规施肥为底肥,即在 1 hm²施腐熟农家肥 30 000 kg,氮、磷、钾(15:15:15)三元复合肥 750 kg 的基础上,研究 1 hm²增施 30 L“荣木”液体有机肥不同施肥处理对设施草莓生长发育的影响。试验设 4 个处理: T1(CK):常规施肥+喷清水; T2:常规施肥+1 hm²增施 30 L“荣木”液体有机肥作基肥; T3:常规施肥+1 hm²增施 15 L“荣木”液体有机肥作基肥、15 L 作叶面追肥; T4:常规施肥+1 hm²增施 30 L“荣木”液体有机肥作叶面追肥。

1.4 试验方法

试验小区在日光温室内,每个处理为 1 个小区,小区面积为 18.5 m²。垄上宽 40 cm,下宽 60 cm,垄高 20 cm,垄沟宽 15 cm;每垄栽 2 行,行距 30 cm,株距 15 cm;垄栽 120 棵草莓苗。随机区组排列,3 次重复。

肥料施用的方法:腐熟的农家肥在 8 月底撒施后进行耕地松土,复合肥是 9 月 20 日左右撒施耕翻后起垄;供试“荣木”液体有机肥作基肥是在 9 月 20 日左右草莓定苗前,在撒施复合肥后,再把“荣木”液体有机肥按 1:70 的比例稀释喷洒在土壤上,耕翻后起垄。作叶面追肥是在草莓缓苗后据生长发育状况分次喷施。施肥处理的草莓在生长期,采用相同的物资投入和田

第一作者简介:阎立江(1966-),男,硕士,副教授,现主要从事食品科学的教学与科研工作。E-mail:JYL01@126.com.

收稿日期:2011-09-01

间土、肥、水管理措施。

1.5 测定项目及方法

1.5.1 草莓农艺性状测定 测定草莓株高、叶片厚、叶柄粗度等农艺性状,在草莓第1批花序果实的成熟期进行。每小区随机取草莓6株,分别测各农艺性状,取其平均值,而测定叶片面积、叶柄粗度时每株测定3个叶片,分别是草莓心叶依次向外的第3、4和5片叶,取其平均值。叶面积用(长×宽)cm²来表示。

1.5.2 产量测定 采收时分别计算各小区的产量,再计算平均产量。

1.5.3 草莓品质的测定 在草莓采收盛期果实充分成熟时采摘,即在3月20号采收的果实,各个小区分别取20个长势相同的果实进行品质指标的测定。可溶性固形物含量采用手持式折光仪测定;维生素C含量采用碘酸钾萃取分光光度法测定;有机酸含量采用酸碱滴定法测定。

1.6 数据处理

采用Spss 13.0软件对数据进行方差分析和多重比较。

2 结果与分析

2.1 不同施肥处理对草莓株高的影响

在常规施肥的基础上增施适量“荣木”液体有机肥可以增加草莓株高,不同施肥处理对草莓株高的影响见表1。在常规施肥的基础上增施等量“荣木”液体肥,不同施肥处理草莓的株高均高于常规施肥,且存在显著性差异($P<0.05$),说明增施一定量的荣木液体肥不同施肥处理均能增加草莓的株高;等量荣木液体肥全部做叶面追肥(T4)草莓株高略高于全部做基肥(T2)和1/2做叶面追肥1/2做基肥(T3)处理草莓的株高,但三者之间差异不显著($P>0.05$)。说明增施一定量的“荣木”液体肥不同施肥方式处理的草莓在株高方面没有差异。

表1 不同施肥方式对草莓株高的影响

处 理	草莓的株高/cm			平均株高/cm	比 T1 增幅/%
	I	II	III		
T1	30.50	30.67	31.26	30.81 bB	—
T2	33.80	34.27	33.17	33.75 aA	9.54
T3	32.23	33.87	34.17	33.42 aA	8.47
T4	35.10	32.70	33.8	33.87 aA	9.93

2.2 不同施肥处理对草莓叶面积和叶片数影响

由表2可知,增施一定量的“荣木”液体肥不同施肥处理均能增加草莓单株叶片数和功能叶的叶面积。叶片数增加幅度分别为18.35%、19.03%和3.82%,从大到小依次为处理T3>处理T2>处理T4>处理T1,经方差分析可知,处理T2、T3之间叶片数差异不显著,处理T1、T4之间叶片数差异也不显著,但处理T2、T3的叶片数显著高于处理T1、T4,说明“荣木”液体肥做基肥增加草莓叶片数效果明显。处理T2、T3、T4叶面积分别增加40.08%、28.76%和34.82%,经方差分析可知,处理T2、T3、T4与处理T1之间的差异达

显著水平,处理T2和T4、T3和T4之间差异不显著,但处理T2和T3之间存在显著差异。说明等量的“荣木”液体肥全部做基肥或者全部做叶面追肥对增加功能叶的面积效果显著。

表2 不同施肥处理对草莓植株叶片数和叶面积影响

处理	叶片数/株	比 T1 增幅/%	叶面积/cm ²	比 T1 增幅/%
T1	17.55 bB	—	50.80 cB	—
T2	20.77 aA	18.35	71.16 aA	40.08
T3	20.89 aA	19.03	65.41 bA	28.76
T4	18.22 bB	3.82	68.49 abA	34.82

2.3 不同施肥处理对草莓叶柄粗度和花序粗度影响

在常规施肥的基础上增施一定量的“荣木”液体有机肥可以增加草莓的健壮度,提高草莓的抗性,不同的施肥方式对草莓健壮度的影响见表3。处理T2、T3、T4草莓叶柄粗度大于处理T1,且存在显著性差异($P<0.05$),说明在常规施肥的基础上增施等量的“荣木”液体肥能增加叶柄粗度,处理T2与处理T3、T4之间叶柄粗度差异显著,处理T3与处理T4之间叶柄粗度差异不显著,说明等量的“荣木”液体肥全部做基肥比全部做叶面追肥或者1/2做基肥、1/2做追肥更能增加叶柄粗度。处理T2、T3、T4草莓花序粗度比常规施肥增加的幅度分别为31.88%、31.25%和16.25%,经方差分析可知差异显著($P<0.05$),说明等量的“荣木”液体肥3种施肥处理比常规施肥均能增加花序粗度,但3种施肥处理草莓花序粗度差异不显著。

表3 不同施肥处理对草莓叶柄粗度和花序粗度影响

处理	叶柄粗度/mm	比 T1 增幅/%	花序粗度/mm	比 T1 增幅/%
T1	3.05 cB	—	3.20 bB	—
T2	4.12 aA	35.08	4.22 aA	31.88
T3	3.90 bA	27.87	4.20 aAB	31.25
T4	3.78 bA	23.93	3.72 aAB	16.25

2.4 不同施肥处理对草莓花序数和花序上花朵数的影响

由表4可知,增施一定量的“荣木”液体肥T2和T3施肥处理草莓的花序数和花朵数高于常规施肥,且存在显著性差异($P<0.05$),说明T2和T3施肥处理均能增加草莓的花序数和花朵数;T4处理草莓的花序数和花朵数与常规施肥处理相比,差异不显著($P>0.05$),说明T4处理不能增加草莓的花序数和花朵数;T2和T3施肥处理草莓的花序数和花朵数高于T4处理,且存在显著性差异($P<0.05$),说明增施一定量的“荣木”液体肥全部做基肥和1/2做基肥、1/2做叶面追肥处理均能增加草莓的花序数和花朵数。

表4 不同施肥处理对草莓花序数和花序上花朵数的影响

处理	花序数/株	比 T1 增幅/%	花朵数/花序	比 T1 增幅/%
T1	5.67 bA	—	5.94 bA	—
T2	6.78 aA	19.58	6.83 aA	15.15
T3	6.33 aA	11.64	6.84 aA	18.69
T4	5.67 bA	0	6.22 bA	4.71

2.5 不同施肥处理对草莓可溶性固形物、有机酸和固酸比的影响

由表 5 可知,增施“荣木”液体有机肥能提高草莓果实可溶性固形物的含量,适当降低有机酸含量,提高果实固酸比,从而改善果实的品质。与 T1 相比,处理 T2、T3、T4 的可溶性固形物增幅分别为 6.07%、4.20% 和 4.08%,经方差分析可知,处理 T2 与 T1 之间差异显著,处理 T3、T4 与 T1 之间差异不显著,说明“荣木”液体肥全部做基肥能提高果实可溶性固形物含量。各处理的果实有机酸含量略低于对照处理 T1,但差异不显著,且各种施肥处理之间的果实有机酸含量差异也不显著,说明处理 T2、T3、T4 不能有效降低有机酸的含量;处理 T2、T3、T4 固酸比较 T1 提高的幅度分别为 9.73%、5.95% 和 5.88%,与 T1 之间均存在极显著差异,说明增施“荣木”液体肥各施肥处理均能提高固酸比,改善果实的品质;处理 T2 与处理 T3、T4 之间存在显著差异,处理 T3 和 T4 之间差异不显著,说明增施“荣木”液体肥做基肥比其它施肥方式更能提高果实的固酸比。

表 5 不同施肥处理对草莓可溶性固形物、有机酸和固酸比的影响

处理	可溶性固形物含量/%	有机酸含量/%	固酸比
T1	8.57 bA	0.60 aA	14.28 cB
T2	9.09 aA	0.58 aA	15.67 aA
T3	8.93 abA	0.59 aA	15.13 bA
T4	8.92 abA	0.59 aA	15.12 bA

2.6 不同施肥处理对草莓果实硬度及维生素 C 含量的影响

由表 6 可知,增施“荣木”液体有机肥能提高果实维生素 C 的含量,增加果实硬度。处理 T2、T3、T4 果实维生素 C 含量比 T1 分别增加了 29.98%、16.92% 和 9.71%,果实硬度比 T1 增幅分别为 9.17%、5.42% 和 2.5%,经方差分析表明,处理 T2 与其它各处理之间均存在显著性差异,说明增施等量的“荣木”液体有机肥全部做基肥比常规施肥以及其它施肥方式能增加草莓果实维生素 C 含量和果实硬度,使果实更耐贮藏。

表 6 不同施肥量对草莓果实硬度及维生素 C 含量的影响

处理	维生素 C 含量 /mg · (100g) ⁻¹	增加的幅度 /%	果实硬度 /kg · cm ⁻²	增加的幅度 /%
T1	40.36 cC	—	2.40 cB	—
T2	52.46 aA	29.98	2.62 aA	9.17
T3	47.19 bAB	16.92	2.53 bAB	5.42
T4	44.28 bcBC	9.71	2.46 bcB	2.5

2.7 不同施肥处理对草莓平均单果重及产量的影响

由表 7 可知,增施“荣木”液体肥比对照处理能增加草莓平均单果重,增加草莓的产量。T2、T3、T4 各处理平均单果重分别增加了 27.53%、23.62% 和 14.29%,经方差分析可知,均显著高于 T1 处理,但增施“荣木”液体肥各处理之间差异不显著,说明增施“荣

木”液体肥各处理草莓平均单果重量之间不存在差异;T2、T3、T4 各处理比 T1 增产幅度分别达到了 33.52%、25.97% 和 15.88%,从大到小依次为处理 T2>处理 T3>处理 T4>处理 T1,由方差分析可知,处理 T2 和处理 T3 的产量差异不显著,处理 T2、T3 和 T4 之间产量差异显著,但都均极显著高于处理 T1,说明增施“荣木”液体肥全部做基肥或者 1/2 做基肥、1/2 做叶面追肥均能增加草莓产量。

表 7 不同施肥处理对草莓平均单果重量及产量的影响

处理	平均单果重量/g	草莓的小区产量/kg			平均产量 /kg	比 T1 增幅/%
		I	II	III		
T1	18.12 bB	56.82	47.04	44.93	49.55 cC	—
T2	23.11 aA	70.30	64.75	63.43	66.16 aA	33.52
T3	22.40 aAB	63.43	63.03	60.79	62.42 abAB	25.97
T4	20.71 abAB	59.46	58.14	54.40	57.42 bB	15.88

3 结论

在常规施肥的基础上,增施适量的“荣木”液体有机肥在草莓栽培中有较好的效果,特别是增施一定量的“荣木”液体有机肥全部作基肥或者 1/2 作基肥、1/2 作叶面追肥,均能显著增加草莓的生长期和健壮度;能显著增加草莓花序数和花朵数;能显著提高草莓的平均单果重和产量,提高了草莓固酸比,对草莓的品质也有良好的促进作用。

处理 T2(增施“荣木”液体肥全部作基肥)为最适宜施肥方式。无论是提高叶柄粗度、还是提高果实的维生素 C 含量、增加果实硬度都显著好于处理 T3;T2 在增加草莓单株叶片数、增加草莓的花序数和花朵数、提高果实固酸比、提高果实维生素 C 的含量、增加果实硬度、增加草莓的产量方面都显著好于 T4。

“荣木”液体有机肥能为果蔬提供充足的营养与微量元素,促进果蔬生长和花芽分化,显著增加产量,提高果蔬品质,并且无污染、无公害。随着社会的发展和人民生活水平的提高,消费者对果蔬质量的要求越来越高,施用“荣木”液体有机肥生产的草莓将深受消费者的欢迎。

参考文献

- [1] 郝保春. 草莓生产技术大全[M]. 北京: 中国农业出版社, 2000.
- [2] 陈长青, 祝朋芳. 草莓果实可溶性固形物含量遗传特性的研究[J]. 辽宁农业科学, 2004(1): 40.
- [3] 手叢坤, 张放, 祝庭药. 国内草莓生产现状与发展趋势[J]. 烟台果树, 2003(3): 1-2.
- [4] 隋静, 姜远茂. 施氮水平对草莓果实品质的影响[J]. 落叶果树, 2007(1): 1-3.
- [5] 顾玉成, 杨波. 平衡施肥对提高草莓产量和品质的效果[J]. 湖南农业科学, 2005(4): 57-58.
- [6] 吴森, 付水才, 罗树慧, 等. 荣木液体肥在南丰蜜橘上应用试验报告[J]. 现代园艺, 2008(3): 5.
- [7] 陈常颂, 游小妹, 陈荣冰. 荣木液体肥料在茶树上应用初报[J]. 福建茶叶, 2008(2): 26-27.

“普利”牌叶菜专用肥对油菜生长发育的影响

周金梅, 建德锋

(吉林农业科技学院, 吉林 吉林 132101)

摘 要:针对化肥的施用容易造成环境污染、蔬菜品质降低等问题,以不同浓度“普利”牌叶菜专用肥(150、220、290、360 kg/667m²)为试材,并以 4 000 kg/667m²农家肥为对照,探讨“普利”牌叶菜专用肥对油菜生长发育的影响。结果表明:“普利”牌叶菜专用肥在油菜生长过程中可以代替化肥,以每 667 m²用 290~360 kg 的“普利”牌叶菜专用肥做基肥,每 667 m²用 15 kg 速效复合肥做追肥,油菜苗长势旺盛,可提高产量。

关键词:有机肥;油菜;产量;生长发育

中图分类号:S 634.06⁺.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)22-0134-02

“普利”牌叶菜专用肥,是一种生产叶菜类专用型复合微生物有机肥,源于上海豫园生物工程有限公司获得国家农用肥料高技术产业化重大专项的专利技术,采用先进工艺和科学配方复合而成,富含有机质、N、P、K 及多种中、微量元素,有效活菌数 ≥ 200 亿个/kg, H₂O(游离水) $\leq 18\%$,圆颗粒,黑褐色。由于目前在蔬菜种植方面大量使用化肥,导致土壤板结、环境污染、蔬菜产品下降等问题,给生产者和消费者造成严重的影响,因此,该试验以“普利”牌叶菜专用肥为例,探讨其在油菜上的应用效果^[1]。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试品种为“东方绿冠”油菜品种,由沈阳新东方种业提供。试验于 2011 年 5 月上旬至 6 月下旬在吉

林农业科技学院园艺场试验地进行;

供试有机肥:“普利”牌叶菜专用肥,龙岩市东宝生物科技有限公司生产。

1.2 试验方法

“普利”牌叶菜专用肥设 4 个处理:A:150 kg/667m²; B:220 kg/667m²; C:290 kg/667m²; D:360 kg/667m²,对照 CK:农家肥 4 000 kg/667m²,小区面积 12 m² (2 m×6 m),翻地、整平,做成宽 2 m、长 6 m 的平畦,采用撒播的方式播种,每个小区播种量 10 g,3 次重复,随机区组排列,出苗之后及时浇水、除草,同时防治病虫害。生长过程中观测株高、展叶数、叶绿素含量,收获后测量单株重、产量等^[2-3]。

2 结果与分析

2.1 “普利”牌叶菜专用肥对油菜生长发育的影响

2011 年 5 月 4 日播种后,5 月 18 日左右出苗,出苗后每一阶段每个小区随机抽取 20 株,对小区油菜的株高、展叶数、叶绿素进行观测。由表 1 可知,株高、展叶数及叶绿素各项指标不同时期有很大差距,这与油菜的生长速度有很大关系,比较同一时期的各项指标,

第一作者简介:周金梅(1976-),女,吉林吉林人,硕士,讲师,研究方向为园艺植物的育种与栽培。

收稿日期:2011-08-23

Effects of Different Fertilization of ‘Rongmu’ Liquid Organic Fertilizer on the Growth of Strawberry

YAN Li-jiang, SUN Zhi-jun, JING Ya-ling

(Yantai Research Institute, China Agricultural University, Yantai, Shandong 264670)

Abstract: This research was conducted to evaluate the effects of ‘Rongmu’ liquid organic fertilizer on the yield and quality of ‘Mingbao’ strawberry. Four treatments were carried out in the field to determine the physico-chemical properties of strawberry. The results showed that 30 L/hm² ‘Rongmu’ liquid organic fertilizer in combination with conventional fertilization was the best treatment for improving the growth, yield and quality.

Key words: fertilization methods; strawberry; agronomic traits; yield; quality