

施用有机肥对库尔勒香梨叶片营养元素及果实产量、品质的影响

刘 茂, 柴 仲 平, 盛 建 东, 丁 阔, 何 传 文

(新疆农业大学 草业与环境科学学院, 新疆 乌鲁木齐 830052)

摘 要:以库尔勒香梨叶片为试材,通过田间试验,对 22 年树龄的库尔勒香梨设置不同有机肥(生物黑炭、羊粪)的施肥处理,研究不同有机肥施用对库尔勒香梨叶片营养元素与果实产量、品质变化的影响。结果表明:施用有机肥能提高香梨叶片矿质营养元素(N、P、K、Ca、Mg、Fe、Zn、Cu、Mn)的含量,提高香梨单果重和产量,改善果品品质;随着有机肥施用量的增加,各项指标也随之改善,其中以施用黑炭 27 000 kg/hm² 或羊粪 27 000 kg/hm² 的效果为最佳,不同种类有机肥表现为羊粪较黑炭效果好。

关键词:库尔勒香梨;黑炭;羊粪;产量;养分;香梨品质

中图分类号:S 663.9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)10-0159-05

库尔勒香梨是我国优良的地方梨品种之一,也是新疆的名优特水果,目前已远销全国及东南亚和世界各地,逐步成为创汇果品^[1]。库尔勒香梨的栽培在新疆已经形成了相当大的规模,也实现了一定的产量和效益,但是单位面积的产量和效益与国内外相比还具有很大的差距。由于生产中盲目施肥造成果树生长营养障碍问题发生相当普遍,不仅造成了香梨果树的非正常减产,产量变幅大,还导致树势、果实品质下降,在一定意义上制约了这一地区香梨生产的持续发展。在目前大力推广绿色食品和有机食品生产的发展趋势下^[2-4],施用有机肥对保证香梨生产中的无公害化和提高香梨的产量和品质具有重大意义。肥料是农业生产中最重要的物质基础之一,合理施用肥料不仅能提高作物产量,而且能改善农产品品质,提高作物叶片营养元素^[5]。不同肥料及施肥量在农业生产中所起到的作用和作物对养分吸收方面存在很大差异^[6-7]。

在香梨园设置不同量的有机肥生物黑炭和羊粪的施用处理,通过大田试验分析比较不同有机肥和用量对香梨叶片营养元素含量及香梨产量、品质的影响,探讨库尔勒香梨对不同有机肥的响应程度及其对环境变化

的适应过程和机制,明确有机肥在香梨生产中的应用效果,以期为促进库尔勒香梨的有机生产,提高产量和改善品质提供重要理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地设在新疆库尔勒市恰尔巴格乡下和什巴格村 5 队,地理位置为北纬 41°48'21",东经 86°04'22",海拔 918.7 m,地处天山南麓,塔里木盆地东北边缘,孔雀河冲洪积平原上。属典型温暖带大陆性干旱荒漠气候,年平均气温 10.7~11.2℃,≥10℃年积温 4 200℃以上,无霜期 170~227 d,日照时数 2 762.1~3 186.3 h,年平均相对湿度 45.0%~50.3%,干燥度 39.6~63.3℃。主导风向东北风,土壤类型主要为黄潮土,肥力较低,土壤有机质含量 14.79 g/kg,碱解氮含量 44.36 g/kg,速效磷含量 11.63 g/kg,速效钾含量 278.01 g/kg。

1.2 试验材料

在立地成龄果园栽培模式下(株行距 5 m×6 m, 450 株/hm²),选择 22 年树龄库尔勒香梨(*Pyrus bretschneideri* Rehd.)为研究对象。

选择商品有机肥(生物黑炭、有机碳含量为 401.5 g/kg)和农家有机肥(羊粪、有机碳含量为 400 g/kg)。

1.3 试验方法

每种有机肥设置 3 个不同梯度施用量(不同有机肥在相同梯度中有机碳含量相同),并设置对照区(CK),共有 7 个处理,每处理 5~6 株果树,3 次重复,随机排列。香梨生育期施 N 300 kg/hm²,施 P₂O₅ 300 kg/hm²,施 K₂O 60 kg/hm²。肥料选用尿素(含 N 46%)、重过磷酸

第一作者简介:刘茂(1987-),男,新疆库尔勒人,硕士研究生,现主要从事土壤学等研究工作。E-mail:lm525911@163.com。

责任作者:盛建东(1970-),男,博士,教授,研究方向为土壤质量空间变异和养分资源高效利用。E-mail:sjd_2004@126.com。

基金项目:新疆维吾尔自治区“十二五”科技计划资助项目(201130102-2);土壤学新疆维吾尔自治区重点学科资助项目。

收稿日期:2014-01-20

钙(含 P_2O_5 46%)和硫酸钾(含 K_2O 51%)。磷肥、钾肥配合有机肥一次性全部基施,尿素施用量的 60%配合有机肥基施,剩余 40%在膨果前期追施。采用常规灌溉,其它田间管理与当地相同。

于 8 月 10 日(果实膨大期)采集不同有机肥处理的香梨叶片,选择香梨树当年新生梢条上无病虫害、无机械损伤的健康叶片,在东、南、西、北方向上各摘取 10 片叶子混合作为 1 个待测叶样品。样品带回实验室后,去掉叶片头尾和中脉,将叶片洗净擦干,在 105℃ 杀青 1 h,再在 65℃ 烘 24 h,然后粉碎过 0.5 mm 筛。

表 1 有机肥试验设计

Table 1 Experiment scheme of different organic fertilizer

处理 Treatment	肥料用量 Amount of fertilizer	
	/kg · hm ⁻²	/kg · 株 ⁻¹
CK	0	0
黑炭 ₁ Black carbon ₁	9 000	20
黑炭 ₂ Black carbon ₂	18 000	40
黑炭 ₃ Black carbon ₃	27 000	60
羊粪 ₁ Sheep manure ₁	9 000	20
羊粪 ₂ Sheep manure ₂	18 000	40
羊粪 ₃ Sheep manure ₃	27 000	60

1.4 项目测定

香梨叶片全氮含量测定采用奈氏比色法,全磷含量测定采用钼锑抗比色法,K、Ca、Mg、Fe、Mn、Cu、Zn 含量测定采用火焰原子吸收光谱法^[9]。于 9 月 5 日(果实成熟期)采集果实,在香梨树的东、南、西、北各摘取 10 个果实分别称质量,取平均值即为其单果质量,以每棵树的结果总数与这棵树的平均单果质量之积计算单株产量;在香梨树东、南、西、北 4 个方向上从上而下各数 30 个香梨统计红晕果率;用游标卡尺测定果皮厚度;用 GY-B 型果实硬度计测定果实硬度;果实中还原糖含量采用裴林试剂法测定;总酸采用酸碱滴定法测定;维生素 C 含量测定采用二氯吡啶酚钠滴定法^[8]。

1.5 数据分析

试验数据采用 Microsoft Excel 2007 和 DPS v 7.05 软件进行处理分析。

表 2 不同有机肥处理对香梨叶片大、中量营养元素含量的影响

Table 2 Effect of different organic fertilizer on macroelement, secondary element of Korla fragrant pear

处理 Treatment	N 含量 N content	P 含量 P content	K 含量 K content	Ca 含量 Ca content	Mg 含量 Mg content
CK	32.21±1.54e	1.22±0.37e	20.24±5.70e	18.78±0.56e	7.92±1.23d
黑炭 ₁ Black carbon ₁	33.07±0.53de	1.48±0.29d	20.58±2.40e	19.32±0.32d	8.13±0.08d
黑炭 ₂ Black carbon ₂	36.58±1.18c	1.97±0.14c	25.27±4.02c	19.89±0.49c	8.68±1.26c
黑炭 ₃ Black carbon ₃	39.65±3.09b	1.56±0.29d	22.76±3.74d	20.36±1.06b	9.13±1.36b
羊粪 ₁ Sheep manure ₁	34.88±0.93d	1.89±0.15c	25.54±2.15c	20.41±2.05b	9.17±0.81b
羊粪 ₂ Sheep manure ₂	38.13±0.69b	2.28±0.10b	27.16±8.75b	20.59±1.82b	9.32±0.63a
羊粪 ₃ Sheep manure ₃	42.37±2.20a	2.61±0.32a	29.05±8.08a	21.52±0.50a	9.38±0.48a

注:不同小写字母表示差异显著 $P<0.05$,下同。

Note: Different lowercase letters mean significant difference $P<0.05$, the same below.

2.1.2 施用有机肥对香梨叶片微量营养元素含量的影响 香梨生长发育和果实形成需要足够的养分供应,除

2 结果与分析

2.1 施用有机肥对香梨叶片营养元素的影响

2.1.1 施用有机肥对香梨叶片大、中量营养元素含量的影响 在作物生产中氮素直接影响其产量和品质,氮素营养充足,各种养分比例协调,才能保证产量高、品质好,氮素供应不足,植物生长发育就会明显受到抑制^[9]。磷对养分协调供应有不可替代的作用,磷是作物体内代谢的调节者,参与作物体内碳水化合物、蛋白质和脂肪的代谢^[10]。钾元素是果树生长的必要元素,它的作用不只是促进果树生长、提高果实品质,同时影响其它元素的吸收^[11]。钙和镁元素是平衡栽培体系中植物的必需元素,其生理功能非常重要,如激活酶、参与光合作用、调节水分平衡、促进蛋白质代谢等,并影响作物的产量和品质^[12-16]。由表 2 可以看出,施用黑炭的香梨叶片中 N、Ca、Mg 的含量均随着黑炭施用量的增加而增加,由大到小依次为黑炭₃>黑炭₂>黑炭₁>CK($P<0.05$)。与 CK 相比,叶片中 N 元素含量分别增加 23.1%、13.6%和 2.7%,Ca 元素含量分别增加 8.4%、5.9%和 2.9%,Mg 元素含量分别增加 15.3%、9.6%和 2.7%,说明施用黑炭 27 000 kg/hm² 对提高香梨叶片中 N、Ca、Mg 元素的含量效果较好。施用黑炭的香梨叶片中 P、K 的含量由大到小依次为黑炭₂>黑炭₃>黑炭₁>CK。施用羊粪的香梨叶片中 N、P、K、Ca、Mg 元素的含量均随着羊粪施用量的增加而增加($P<0.05$),与 CK 相比,叶片中 N 元素含量分别增加 31.5%、18.4%和 8.3%,P 元素含量分别增加 113.9%、86.9%和 54.9%,K 元素含量分别增加 43.5%、34.2%和 26.2%,Ca 元素含量分别增加 14.6%、9.6%和 8.7%,Mg 元素含量分别增加 18.4%、17.7%和 15.8%,说明施用羊粪 27 000 kg/hm² 对提高香梨叶片中 N、P、K、Ca、Mg 元素的含量效果较好。而在施肥量同水平下,对于香梨叶片中 N、P、K、Ca、Mg 元素的含量均表现为施用羊粪效果比黑炭好。

基本的氮、磷、钾外,还需要多种微量元素如锌、铁、铜、锰等,这些营养元素的丰缺状况对作物品质的影响极

大^[17-19]。从表 3 可以看出,与 CK 相比,不同有机肥处理下香梨叶片中 Fe、Zn、Cu、Mn 元素含量均有不同程度增加。同种有机肥处理下,施用黑炭的香梨叶片中 Fe、Zn、Cu、Mn 等元素的含量均随着黑炭施用量的增加而增加,由大到小依次为黑炭₃>黑炭₂>黑炭₁>CK($P<0.05$),与 CK 相比,叶片中 Fe 元素含量分别增加 40.7%、30.3%和 18.5%,Zn 元素含量分别增加 24.1%、14.4%和 7.2%,Cu 元素含量分别增加 25.1%、12.0%和 0.6%,Mn 元素含量分别增加 53.7%、27.5%和 14.2%,说明施用黑炭 27 000 kg/hm² 对提高香梨叶片中主要微量元素含量的效果较好。施用羊粪的香梨叶片中 Fe、

Zn、Cu、Mn 元素的含量均随着羊粪施用量的增加而增加,表现为羊粪₃>羊粪₂>羊粪₁>CK。不同羊粪施肥处理之间,香梨叶片中 Fe、Zn、Cu、Mn 元素含量有显著差异,与 CK 相比,叶片中 Fe 元素含量分别增加 58.0%、53.9%和 38.6%,Zn 元素含量分别增加 37.5%、29.0%和 15.0%,Cu 元素含量分别增加 55.8%、37.8%和 13.0%,Mn 元素含量分别增加 115.5%、76.9%和 47.2%,说明施用羊粪 27 000 kg/hm² 对提高香梨叶片中 Fe、Zn、Cu、Mn 元素的含量效果较好。在施肥量相同水平下,香梨叶片中 Fe、Zn、Cu、Mn 元素的含量均表现为羊粪>黑炭,说明施用羊粪效果比黑炭好。

表 3 不同有机肥处理对香梨叶片微量营养元素含量的影响

Table 3 Effect of different organic fertilizer on trace element of Korla fragrant pear μg/g

处理 Treatment	Fe 含量 Fe content	Zn 含量 Zn content	Cu 含量 Cu content	Mn 含量 Mn content
CK	314.46±12.87e	30.32±3.26f	24.86±0.46e	11.80±0.86f
黑炭 ₁ Black carbon ₁	372.67±8.56d	32.49±1.89e	25.02±0.83e	13.47±0.56e
黑炭 ₂ Black carbon ₂	409.86±7.38c	34.70±2.09d	27.84±0.16d	15.05±0.97d
黑炭 ₃ Black carbon ₃	442.41±9.34b	37.63±1.56c	31.11±1.08c	18.14±1.62c
羊粪 ₁ Sheep manure ₁	435.73±14.87b	34.86±0.82d	28.08±1.12d	17.37±2.05c
羊粪 ₂ Sheep manure ₂	484.07±5.12a	39.12±1.02b	34.26±2.35b	20.87±0.38b
羊粪 ₃ Sheep manure ₃	496.93±6.78a	41.70±0.96a	38.74±0.78a	25.43±0.22a

2.2 施用有机肥对香梨单果重和产量的影响

由表 4 可知,与 CK 相比,不同有机肥处理下香梨单果重均有不同程度增加。同种有机肥处理下,施用黑炭的香梨单果重和产量均随着施肥量的增加而增大($P<0.05$)。不同黑炭施肥处理之间,香梨单果重和产量差异显著,与 CK 相比,香梨单果重分别增加 13.3%、7.5%和 2.8%,香梨产量分别增加 31.1%、23.6%和 8.8%,说明施用黑炭 27 000 kg/hm² 对提高香梨单果重和产量效果较好。施用羊粪的香梨单果重表现为羊粪₂>羊粪₃>羊粪₁>CK($P<0.05$),与 CK 相比,香梨单果重分别增加 29.2%、27.3%和 16.2%,说明施用羊粪 18 000 kg/hm² 对提高香梨单果重效果较好。施用羊粪的香梨产量随着施肥量的增加而增大,表现为羊粪₃>羊粪₂>羊粪₁>CK($P<0.05$)。不同羊粪施肥处理之间,香梨产量差异显著,与 CK 相比,香梨产量分别增加 55.8%、46.6%和 32.5%,说明施用羊粪 27 000 kg/hm² 对提高香梨产量

效果较好。在施肥量相同水平下,香梨单果重和产量均表现施用羊粪效果比黑炭好。

2.3 施用有机肥对香梨果实品质的影响

2.3.1 施用有机肥对香梨果实外部品质的影响 由表 5 可知,与 CK 相比,施用黑炭对香梨果皮厚度均无显著差异,而对果实硬度与 CK 之间差异较显著,相对于 CK,果实硬度分别减少 5.54%、2.96%和 2.09%。施用黑炭的香梨红晕果率随着施肥量的增加而增加($P<0.05$),相对于 CK,香梨红晕果率分别增加 16.07%、9.34%和 2.68%。综合来看施用黑炭 27 000 kg/hm² 对降低果实硬度和提高香梨红晕果率效果较好。施用羊粪的香梨果皮厚度、果实硬度均随着施肥量的增加而减小($P<0.05$),与 CK 相比,香梨果皮厚度分别减少 21.05%、19.74%和 11.84%,果实硬度分别减少 15.89%、14.29%和 9.98%。施用羊粪的香梨红晕果率随着施肥量的增加而增加($P<0.05$),相对于 CK 处理,香梨红晕果率分别增加 37.06%、32.54%和 16.07%。综合分析,施用羊

表 4 不同有机肥处理对香梨果实单果重与产量的影响

Table 4 Effect of different organic fertilizer on fruit weight and yield of Korla fragrant pear

处理 Treatment	单果重 Fruit weight/g	产量 Yield/kg·hm ⁻²
CK	102.06±2.84d	17 271±281f
黑炭 ₁ Black carbon ₁	104.89±1.12d	18 796±153e
黑炭 ₂ Black carbon ₂	109.68±0.67c	21 340±60d
黑炭 ₃ Black carbon ₃	115.61±1.31b	22 647±51c
羊粪 ₁ Sheep manure ₁	118.64±1.03b	22 880±60c
羊粪 ₂ Sheep manure ₂	131.84±1.24a	25 325±90b
羊粪 ₃ Sheep manure ₃	129.96±0.81a	26 909±83a

表 5 不同有机肥处理对香梨果实外部品质的影响

Table 5 Effect of different organic fertilizer on the external quality of Korla fragrant pear

处理 Treatment	果皮厚度 Pericarp thickness/mm	果实硬度 Fruit hardness/kg·cm ⁻²	红晕果率 Flush fruit rate/%
CK	0.076±0.003a	8.12±1.18a	40.26±3.26f
黑炭 ₁ Black carbon ₁	0.074±0.005a	7.95±2.13b	41.34±2.15f
黑炭 ₂ Black carbon ₂	0.071±0.007ab	7.88±1.66b	44.02±3.88e
黑炭 ₃ Black carbon ₃	0.070±0.003ab	7.67±0.86c	50.22±4.93c
羊粪 ₁ Sheep manure ₁	0.067±0.002b	7.31±1.35d	46.73±2.67d
羊粪 ₂ Sheep manure ₂	0.061±0.001c	6.96±1.92e	53.36±4.69b
羊粪 ₃ Sheep manure ₃	0.060±0.002c	6.83±1.06e	55.18±2.74a

粪 27 000 kg/hm² 对改善香梨外部品质效果较好。在施肥量同水平下,对降低香梨果皮厚度和果实硬度以及提高红晕果率等方面均表现出施用羊粪效果比黑炭好。

2.3.2 施用有机肥对香梨果实内部品质的影响 由表 6 可知,与 CK 处理相比较,施用黑炭的香梨果实中还原糖、维生素 C 含量均随着施肥量的增加而增加($P < 0.05$),表现为黑炭₃ > 黑炭₂ > 黑炭₁。不同黑炭处理的香梨果实还原糖、维生素 C 含量有显著差异,相对于 CK 处理,果实还原糖含量分别增加 6.73%、3.67% 和 0.61%,维生素 C 含量分别增加 9.57%、8.13% 和 1.44%。施用黑炭的香梨果实中总酸含量随着施肥量的增加而减少($P < 0.05$),相对于 CK 处理,香梨果实中总酸含量分别降低 18.09%、10.64% 和 2.13%。说明施用黑炭 27 000 kg/hm² 对改善香梨果实内部品质效果较好。施用羊粪的香梨果实中还原糖、维生素 C 含量均随施肥量的增加而增加($P < 0.05$),表现为羊粪₃ > 羊粪₂ > 羊粪₁。不同羊粪处理的香梨果实还原糖、维生素 C 含量有显著差异,相对于 CK,果实中还原糖含量分别增加 20.69%、14.08% 和 7.83%,维生素 C 含量分别增加 16.27%、15.31% 和 11.04%。施用羊粪的香梨果实中总酸含量随着施肥量的增加而减少($P < 0.05$),相对于 CK 处理,香梨果实总酸含量分别降低 27.66%、23.40% 和 13.83%,综合来看施用羊粪 27 000 kg/hm² 对降低香梨果实总酸含量效果较好。在施肥量同水平下,对提高香梨果实中还原糖、维生素 C 含量和果实总酸方面均表现出施用羊粪效果比黑炭好。

表 6 不同有机肥处理的香梨果实内部品质的影响

Table 6 Effect of different organic fertilizer on internal quality of Korla fragrant pear

处理 Treatment	还原糖含量 Reducing sugar content/ %	总酸含量 Total sugar content/ g · kg ⁻¹	维生素 C 含量 Vitamin C content / mg · (100g) ⁻¹
CK	8.17 ± 1.32e	0.94 ± 0.08a	2.09 ± 0.27d
黑炭 ₁ Black carbon ₁	8.22 ± 0.98e	0.92 ± 0.02a	2.12 ± 0.18d
黑炭 ₂ Black carbon ₂	8.47 ± 2.02d	0.84 ± 0.11b	2.26 ± 0.22c
黑炭 ₃ Black carbon ₃	8.81 ± 1.33c	0.77 ± 0.06c	2.29 ± 0.32bc
羊粪 ₁ Sheep manure ₁	8.72 ± 1.17c	0.81 ± 0.02bc	2.32 ± 0.21b
羊粪 ₂ Sheep manure ₂	9.32 ± 2.15b	0.72 ± 0.05cd	2.41 ± 0.15a
羊粪 ₃ Sheep manure ₃	9.86 ± 1.46a	0.68 ± 0.05d	2.43 ± 0.17a

3 结论

该研究通过对香梨园地施用不同处理的有机物料,分析比较不同有机肥处理对库尔勒香梨叶片营养元素与果实产量及其品质的影响。结果表明,与不施有机肥的 CK 相比,施用有机肥能不同程度的提高香梨叶片中养分元素 N、P、K、Ca、Mg、Fe、Zn、Cu、Mn 的含量。施用黑炭 27 000 kg/hm² 对提高香梨叶片中 N、Ca、Mg、Fe、Zn、Cu、Mn 元素的含量效果较好,施用黑炭 18 000 kg/hm² 对提高香梨叶片中 P、K 元素的含量效果较好,施用羊粪 27 000 kg/hm² 对提高香梨叶片中养分元素的含量效果

较好。施用有机肥能不同程度的提高香梨果实单果重及其产量。施用黑炭 27 000 kg/hm² 对提高香梨单果重和产量效果较好,施用羊粪 18 000 kg/hm² 对提高香梨单果重效果较好,施用羊粪 27 000 kg/hm² 对提高香梨产量效果较好。施用有机肥能不同程度提高香梨红晕果率及果实中还原糖和维生素 C 的含量,降低香梨果皮厚度、果实硬度及果实中总酸的含量。其中施用黑炭 27 000 kg/hm² 和施用羊粪 27 000 kg/hm² 对降低香梨果皮厚度、果实硬度和果实中总酸含量效果较好,同时对提高香梨红晕果率、果实中还原糖和维生素 C 的含量效果也较好。

参考文献

- [1] 高启明,李疆,李阳. 库尔勒香梨研究进展[J]. 经济林研究,2005,23(1):79-82.
- [2] Raynolds L T. Re-embedding global agriculture: The international organic and fair trade movements. [J]. Agriculture and Human Values, 2000, 17:297-309.
- [3] David G. Organic and conventional agriculture: Materializing discourse and agro-ecological managerialism. [J]. Agriculture and Human Values, 2000, 17:215-219.
- [4] Suzuki M, Kamekawa K, Sekiya S, et al. Effect of continuous application of organic or inorganic fertilizer for sixty years on soil fertility and rice yield in paddy field[C]//Transactions 14th International Congress of Soil Science, Kyoto, Japan, August 1990, Volume IV:14-19.
- [5] 杨卓亚,陈清火,徐荣文. 生物有机肥在果树上的应用效果研究[J]. 耕作与栽培,2011(4):15-21.
- [6] 敖和军,王淑红,邹应斌,等. 不同施肥水平下超级杂交稻对氮、磷、钾的吸收累积[J]. 中国农业科学,2008,41(10):3123-3132.
- [7] 李燕婷,李秀英,肖艳. 叶面肥的营养机理及应用研究进展[J]. 中国农业科学,2009,42(1):162-172.
- [8] 鲍士旦. 土壤农化分析[M]. 3版. 北京:中国农业出版社,2001.
- [9] 陆景陵. 植物营养学(上)[M]. 北京:中国农业大学出版社,2003:23-35.
- [10] 陈美德,陈礼光,荣俊冬. 施肥对沿海沙地麻竹笋期叶片养分动态的影响[J]. 福建农林大学学报,2007,36(6):585-590.
- [11] 金会翠,张林森,李丙智,等. 增施钾肥对红富士苹果叶片营养及果实品质的影响[J]. 西北农业学报,2007,16(3):100-104.
- [12] 马宗斌,李伶俐,朱伟,等. 施钾对不同基因型棉花光合特性及产量和品质的影响[J]. 植物营养与肥料学报,2007,13(6):1129-1134.
- [13] 张立新,李生秀. 氮、钾、甜菜碱对水分胁迫下玉米叶片膜脂过氧化和保护酶活性的影响[J]. 作物学报,2007,33(3):482-490.
- [14] 李延,刘星辉,庄卫民. 缺镁胁迫对龙眼苗期氮代谢的影响[J]. 植物营养与肥料学报,2001,7(2):218-220.
- [15] 朱英华,屠乃美,关广晨,等. 镁水平对烤烟干物质积累及养分吸收的影响[J]. 湖南农业大学学报(自然科学版),2007,33(6):681-686.
- [16] 廖育林,郑圣先,戴平安,等. 钾镁锌硼钼肥对椪柑产量和品质的影响[J]. 土壤通报,2007,38(6):1158-1161.
- [17] 毕建水,李翠翠. 微生物菌肥中不同菌株对黄瓜和番茄幼苗生长的影响[J]. 青岛农业大学学报(自然科学版),2008,5(2):128-130.
- [18] 鲁剑巍,陈防,万运帆. 钾肥施用量对脐橙产量和品质的影响[J]. 果树学报,2001,18(5):272-275.
- [19] 孙其伟,吴樟海,李素华. 含磷低氯钾肥在柑橘上施用效果的研究[J]. 磷肥与复肥,1993,8(3):79-81.

兰州市高寒二阴地区蔬菜产业现状分析及发展对策研究

徐学军, 魏桂琴, 负文俊, 滕汉玮, 景彩虹

(兰州市农业科技研究推广中心, 甘肃 兰州 730010)

摘要:随着高原夏菜产业的发展, 兰州市高寒二阴地区蔬菜生产发展迅速, 已成为冷凉绿色蔬菜主产区。现从当地气候条件、生产现状、栽培品种、加工销售等方面进行分析, 提出了科学规划、新品种推广、科技培训、政策引导、精深加工等具体发展对策。

关键词:高寒二阴地区; 蔬菜; 现状分析; 发展对策

中图分类号:F 326 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)10-0163-03

自 20 世纪 80 年代以来, 随着城市的扩展和农业产业结构调整步伐的加快, 兰州市蔬菜面积由原来的不足 6 667 hm² 发展到 2013 年的 5.7 万 hm², 蔬菜总产量由 32 万 t 增加到 238 万 t, 其中有 50%~80% 销往外省市, 并有少量出口到韩国、日本和马来西亚等东南亚国家。生产供应的品种和种类也不断增加, 初步形成了品种的系列化、生产的设施化、上市的周年化, 从而使蔬菜生产

成为兰州市农村经济的一大支柱产业, 在优化农业种植结构, 增加农民收入, 促进农村发展中发挥着重要作用。但是, 蔬菜面积主要集中在川区水浇地, 由于轮作倒茬、建设占地等原因, 限制了蔬菜面积的进一步扩大。为此, 兰州市大力发展高寒二阴地区冷凉型蔬菜。截至目前, 已发展冷凉型蔬菜 6 667 hm², 667 m² 收入达到 4 000 元以上, 是其它作物的 10 倍。现通过多年的工作经验, 结合生产实际, 认真分析了当地发展蔬菜产业的制约因素, 研究并提出了促进产业发展的对策建议。

1 产业现状分析

兰州市高寒二阴地区从 2003 年开始在南部冷凉山区的榆中县新营乡黄坪村设点试种娃娃菜, 开展冷凉地区蔬菜栽培技术的研究与应用工作, 通过 10 年的努力, 蔬菜生产面积已达 6 667 hm²。蔬菜产业的发展, 先后经历了引种试种、示范推广和产业化发展 3 个阶段。特别

第一作者简介:徐学军(1969-), 男, 甘肃永登人, 本科, 高级农艺师, 现主要从事蔬菜栽培与耕作等研究工作。E-mail: gslzxxj@sohu.com.

责任作者:魏桂琴(1970-), 女, 甘肃榆中人, 硕士, 高级农艺师, 现主要从事蔬菜旱作栽培技术等研究与推广工作。E-mail: gslzxxj@sina.com.

基金项目:兰州市科技支撑计划资助项目 (2012-1-13)。

收稿日期:2014-01-20

Effect of Organic Fertilizer on the Elements of Leaves and the Yield, Quality of Korla Fragrant Pear

LIU Mao, CHAI Zhong-ping, SHENG Jian-dong, DING Kuo, HE Chuan-wen

(College of Pratacultural and Environmental Science, Xinjiang Agricultural University, Urumqi, Xinjiang 830052)

Abstract: In field conditions, with Korla fragrant pear leaves as test material, different organic fertilizers (biological black carbon, sheep manure) fertilization treatment were set on 22-year-old Korla fragrant pear. The changes of the elements of Korla fragrant pear leaves, yield and quality of Korla fragrant pear were studied under different organic manure treatment. The results showed that the elements (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu, Mn), quality, outputs could be increased after setting organic fertilizer. With increasing organic fertilizer, the indicators also improved. The best result was using 27 000 kg/hm² biological black carbon or 27 000 kg/hm² sheep manure, sheep manure was better than the biological black carbon.

Key words: Korla fragrant pear; black carbon; sheep manure; yield; nutrient elements; quality of pear