

生物有机肥对“黄金”梨栽培的影响

王彦伟, 王尚堃

(周口职业技术学院 生物工程系, 河南 周口 466001)

摘 要:以新乡市稼豪生物制剂有限公司生产的“稼豪”牌生物有机肥、青岛“龙力”牌生物有机肥、三门峡龙飞生物工程有限公司生产的“龙飞大三元”牌有机肥为试材,以青岛昌华集团公司生产的硫酸钾复合肥作对照,于2010—2012年研究了生物有机肥对10年生“黄金”梨栽培土壤有机质及土壤营养成分的影响,对树体叶片生长,果实主要性状和产量的影响。结果表明:“黄金”梨施用生物有机肥后土壤有机质含量显著增加,且沙壤土比沙土有机质含量增加幅度大;土壤中水解氮明显提高,有效磷和有效钾绝对值显著增加。在沙壤土施用生物有机肥效果较好。“黄金”梨百叶重施用生物有机肥效果不明显,“稼豪”牌和“龙力”牌生物有机肥处理的百叶厚在盛花期和成熟期比对照硫酸钾复合肥增加极显著,而“龙飞大三元”牌有机肥增加不显著。“稼豪”牌生物有机肥和“龙力”牌生物有机肥可以在生产上推广应用。

关键词:生物有机肥;“黄金”梨;栽培;有机质含量;土壤养分;果实性状;产量

中图分类号:S 661.206⁺.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2016)07-0158-05

“绿色、有机、营养”是世界果品生产发展的趋势^[1]。目前,适用于有机绿色食品生产的生物有机肥受到国内外普遍关注^[2]。“黄金”梨(*Pyrus L.* ‘Huangjin’)属于砂梨系统,是韩国用“新高”与“20世纪”杂交育成^[3]。该品种外型美观,营养价值较高,品质好,宜贮藏、运输,国内外市场前景广阔。有关生物有机肥在梨树上应用研究,李庆林^[4]采用富华农生物有机肥在梨树上试验表明,使用生物有机肥可使梨树新梢增长、鲜叶重增加、硬度降低,含糖量提高。胡栋等^[5]于2010—2012年连续3年在河北赵县老梨区25年以上树龄梨树上进行以多功能链霉菌TOR3209为核心的生物有机肥应用试验,结果表明多功能生物有机肥通过根际生态修复,可改善老梨树长势,在老果园改良方面应用前景广阔。李庆余等^[6]用木美土里微生物有机肥在西洋梨上的应用试验表明,该生物有机肥具有改良土壤、抑制病虫、全面营养等作用,有利于果实生长发育和品质改善。对于生物有机肥在“黄金”梨上的应用,冯启云等^[2]研究了美国邦龙TM

鱼蛋白有机肥、天津“益博”有机无机生物肥、台湾“顶农”牌纯生物有机肥、BFA有机液肥-施尔富、青岛龙力牌生物有机肥对其叶片、果实性状的影响,结果表明生物有机肥对黄金梨叶片生长影响不明显,对其果实性状有一定效果,但对果实硬度基本无影响。有关新乡市稼豪生物制剂有限公司生产的“稼豪”牌生物有机肥、青岛“龙力”牌生物有机肥、三门峡龙飞生物工程有限公司生产的“龙飞大三元”牌有机肥对“黄金”梨栽培土壤有机质及矿物质营养元素变化的影响,对树体百叶重、百叶厚,果实性状和产量的影响,尚鲜见具体的研究报道。

为探讨这3种生物有机肥对“黄金”梨栽培有关影响,在有关试验报道基础上河南省龙泉集团农业开发有限公司示范基地河南省新乡县七里营镇龙泉村果园进行了“黄金”梨施用“稼豪”牌生物有机肥、青岛“龙力”牌生物有机肥和“龙飞大三元”牌有机肥对“黄金”梨栽培土壤有机质及矿物质营养元素变化的影响,对树体百叶重、百叶厚、果实主要性状和产量影响试验,探讨生物有机肥对梨树栽培土壤有机质和土壤养分、叶片生长、果实主要性状和产量的影响,旨在为梨树栽培土壤改良和合理施肥提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地年平均气温14.1℃。1月最冷,平均气温0.7℃,7月最热,平均气温27.9℃。年平均降水量596.4 mm,多集中在7—8月。年均蒸发量1 908.7 mm,

第一作者简介:王彦伟(1976-),男,河南扶沟人,硕士,讲师,现主要从事园艺教学与果树生产技术科研及推广等工作。E-mail: wzyy2013@163.com.

责任作者:王尚堃(1972-),男,河南商水人,硕士,副教授,现主要从事果树生产技术教学与果树生产技术科研及推广等工作。E-mail: zkws@126.com.

基金项目:国家自然科学基金资助项目(31271627)。

收稿日期:2015-12-15

日平均气温稳定通过 10℃ 的有效积温为 4 700℃, 年均日照时数 2 600 h, 无霜期 209 d。土壤为沙质壤土和沙质土地。

1.2 试验材料

供试树种为 10 年生黄金梨。

供试生物有机肥为新乡市稼豪生物制剂有限公司生产的“稼豪”牌生物有机肥(总养分: $N+P_2O_5+K_2O \geq 5.0$, 有机质 ≥ 45), 青岛“龙力”牌生物有机肥(总养分: $N+P_2O_5+K_2O \geq 25.0$, 有机质 ≥ 40), 三门峡龙飞生物工程有限公司生产的“龙飞大三元”牌有机肥(总养分: $N+P_2O_5+K_2O \geq 45.0$, 有机质 ≥ 20), 3 种生物有机肥均为纯生物制剂; 对照(CK)为青岛昌华集团公司生产的硫酸钾复合肥(总养分 45%, 其中氮、磷、钾各占 1/3)。

电子秤为市场上普通电子秤, 游标卡尺精度为 0.02 mm。折叠式糖度计 WAY-80(郑州南北仪器设备有限公司(南北设备集团)); 果实硬度计 GY-4(四川汇总仪器设备有限公司)。

1.3 试验方法

试验共设 4 个施肥处理。处理 1:“稼豪”牌生物有机肥; 处理 2:“龙力”牌生物有机肥; 处理 3:“龙飞大三元”牌有机肥; 处理 4:CK 硫酸钾复合肥。分别于 2010、2012 年分 2 次对“黄金”梨生长地土壤营养成分进行测试。土壤采集根据园区土壤情况划分为桥东和小马路东 2 个取样区域。其中, 桥东为沙壤土, 小马路东为沙土。分别于 2010 年 10 月 6 日和 2012 年 11 月 8 日采集土样。采用对角线法: 用 T 型取样器沿对角线分别按标准采集 3 个样点, 混合均匀, 取样 1 kg 送检。

施用生物有机肥在土样采集点于 2010、2011、2012 年进行 3 次。于采集点典型地段 60 株为 1 小区, 随机区组, 重复 3 次。分别于萌芽前(3 月 10 日)前 3 个处理穴施 3 kg/株; 谢花后(4 月 15 日)前 3 个处理穴施 2 kg/株; CK 处理分别于萌芽后、谢花后各穴施 2 kg/株。

1.4 项目测定

土壤有机质含量测定采用重铬酸钾-硫酸容量法(外加热); 土壤水解氮含量测定采用碱解扩散法; 土壤有效磷含量测定采用 0.5 mol/L 碳酸氢钠浸提-钼蓝比色法; 土壤有效钾含量测定采用 1 mol/L 醋酸铵浸提-火焰光度法。

土样处理在河南科技学院生命科技学院土壤教研室进行。2012 年分别于盛花期和果实成熟期选择沙质壤土地施肥地段典型叶片用电子秤和游标卡尺测百叶重和百叶厚。每个施肥处理重复测定 3 次。同时, 在果实成熟期, 每个处理采集典型果实 10 个, 用电子秤称量单果重, 然后用折叠式糖度计 WAY-80 和果实硬度计 GY-4 再分别测量每个果实的可溶性固形物含量和果实硬度。并于采集点沙壤土典型地段统计单株产量, 分别记载 2010、2012 年土样处理有机质含量、水解氮含量、有效磷含量和有效钾含量。记载 2012 年每个施肥处理百叶重、百叶厚, 求出 3 次重复平均值; 记载每个处理典型果实单果重、可溶性固形物含量和硬度, 求出平均单果重、平均可溶性固形物含量和平均果实硬度。记载采集点典型地段单株产量, 计算出平均单株产量, 折合成每 667 m² 产量, 求出各个处理比对照增产率。

1.5 数据分析

对百叶重、百叶厚、平均单果重、平均可溶性固形物含量、平均单果重、平均株产采用生物统计方法^[7]进行方差分析。

2 结果与分析

2.1 生物有机肥对土壤有机质含量及营养成分影响

从表 1 可以看出, 对于有机质含量, 通过施用有机肥, 可增加土壤有机质含量。但土壤质地不同, 有机质增加量不同。桥东为沙壤土, 土壤有机质含量 2012 年比 2010 年增加 7.23%; 小马路东为沙土, 土壤有机质含量 2012 年比 2010 年增加 1.34%, 说明施用相同量的生物有机肥, 沙壤土比沙土有机质含量增加量大, 二者相差 5.89%。对于水解氮含量、有效磷含量和有效钾含量, 通过施用有机肥, 同样可增加土壤水解氮含量、有效磷含量和有效钾含量。其中, 水解氮含量桥东沙壤土地施用生物有机肥后 2012 年比 2010 年增加 17.21%, 小马路东沙土地施用生物有机肥后 2012 年比 2010 年增加 16.13%, 同样是沙壤土比沙土水解氮含量增加量大, 但增加幅度较小, 二者仅相差 1.08%。有效磷含量桥东沙壤土地施用生物有机肥后 2012 年比 2010 年增加 35.94%, 小马路东沙土地施用生物有机肥后 2012 年比 2010 年增加 24.18%, 同样是沙壤土比沙土增加量大, 且

表 1 施生物有机肥后土壤有机质含量和养分含量情况

Table 1 Contents of organic matter and nutrient in soil after organic fertilizer application g/kg

采集地点 Place of collection	采集年份 Year of acquisition	有机质含量 Organic matter content	水解氮含量 Hydrolysis nitrogen	有效磷含量 Effective phosphorus content	有效钾含量 Effective potassium content
桥东 Eastbound	2010	8.58	43.0	32.0	207.0
	2012	9.20	50.4	43.5	291.5
小马路东 Small east road	2010	6.71	31.0	33.5	258.9
	2012	6.80	36.0	41.6	410.0

增加的幅度也较大,二者相差 11.76%。有效钾含量桥东沙壤土地施用生物有机肥后 2012 年比 2010 年增加 40.82%,小马路东沙土地施用生物有机肥后 2012 年比 2010 年增加 58.36%,则是沙土地比沙壤地增加量大,二者相差 17.54%。说明就土壤营养成分而言,通过增施生物有机肥,有效钾含量增加量最大,有效磷含量次之,水解氮含量增加最小。综合土壤有机质含量及营养成分 2 项指标,在沙壤土上栽培“黄金”梨效果较好。

2.2 生物有机肥对树体叶片生长影响

从表 2 可以看出,百叶重盛花期和成熟期处理 1 和处理 2 与 CK 相比差别不大;处理 3 与 CK 相比差别很大,盛花期处理 1 和处理 2 分别为 188.6、187.1 g,处理 3 为 172.5 g,而 CK 为 187.4 g;成熟期处理 1 和处理 2 分别为 202.9、200.9 g,处理 3 为 175.2 g,而 CK 为 200.7 g。经方差分析,差异显著性检验,百叶重盛花期和成熟期处

表 2

施生物有机肥后叶片百叶重和百叶厚情况

Table 2

Biological organic fertilizer rates after leaf shutter heavy and thick venetian blinds

处理 Treatment	肥料 Fertilizer	百叶重 Shutter weight/g		百叶厚 Shutter thick/cm	
		盛花期 Full-bloom stage	成熟期 The mature stage	盛花期 Full-bloom stage	成熟期 The mature stage
1	“稼豪”牌生物有机肥 ‘Caterpillar hao’ brand biological organic fertilizer	188.6Aa	202.9Aa	4.3Aa	4.9Aa
2	“龙力”牌生物有机肥 ‘Long Li’ brand biological organic fertilizer	187.1Aa	200.9Aa	3.8Ab	4.6Aa
3	“龙飞大三元”牌有机肥 ‘The dragonfly triple double’ brand organic fertilizer	172.5Bb	175.2Bb	3.1Bc	3.1Bb
4(CK)	硫酸钾复合肥 Compound fertilizer of potassium sulfate	187.4Aa	200.7Aa	3.0Bc	3.2Bb

注:大写字母表示在 0.01 水平上差异显著,小写字母表示在 0.05 水平上差异显著,下同。

Note: The capital letters show significant difference at 0.01 level, the lowercase letters show significant difference at 0.05 level, the same below.

2.3 生物有机肥对果实主要性状及树体产量影响

从表 3 可以看出,施用生物有机肥后,可改善果实品质,提高树体产量。就果实品质而言,平均单果重处理 1、处理 2 和处理 3 均比 CK 高,3 个处理由高到低分别为 262、252、243 g,而 CK 为 239 g。经方差分析,差异显著性检验,处理 1 和处理 2 与 CK 差异极显著,处理 3 与 CK 差异不显著,且 3 个处理间差异也极显著。说明提高单果重处理 1 最好,处理 2 次之,处理 3 效果不显著。可溶性固形物含量处理 1、处理 2 和处理 3 也是均比 CK 高,3 个处理由高到低分别为 15.9%、15.6%、15.0%,而 CK 为 14.9%。经方差分析,差异显著性检验,处理 1 和

表 3

施生物有机肥后果实主要性状及树体产量情况

Table 3

After the biological organic fertilizer and main characters of the fruit tree production situation

处理 Treatment	肥料 Fertilizer	平均单果重	可溶性固形物含量	果实硬度	平均株产	折 667 m ² 产量	667 m ² 增产率
		Weight of per fruit/g	Soluble solid content / %	Fruit hardness / (kg · cm ⁻²)	The average strain/kg	Production per 667 m ² / kg	667 m ² increase rate/ %
1	“稼豪”牌生物有机肥 ‘Caterpillar hao’ brand biological organic fertilizer	262Aa	15.9Aa	14.9Aa	49Aa	4 336	56.42
2	“龙力”牌生物有机肥 ‘Long Li’ brand biological organic fertilizer	252Bb	15.6Aa	14.6Aa	46Bb	3 801	37.12
3	“龙飞大三元”牌有机肥 ‘The dragonfly triple double’ brand organic fertilizer	243Cc	15.0Bb	14.0Bb	43Cc	3 024	9.10
4(CK)	硫酸钾复合肥 Compound fertilizer of potassium sulfate	239Cc	14.9Bb	13.0Cc	35Dd	2 772	

理 1 和处理 2 与 CK 差异不显著,处理 3 与 CK 差异极显著。说明“黄金”梨百叶重盛花期和成熟期施用生物有机肥处理 1 和处理 2 影响不明显,相差不大;处理 3 影响非常明显,相差很大。对于百叶厚,盛花期和成熟期处理 1 和处理 2 与 CK 差别很大,而处理 3 与 CK 差别不大,盛花期处理 1 和处理 2 分别为 4.3、3.8 cm,处理 3 为 3.1 cm,CK 为 3.0 cm;成熟期处理 1 和处理 2 分别为 4.9、4.6 cm,处理 3 同样为 3.1 cm,CK 为 3.2 cm。经方差分析,差异显著性检验,百叶厚盛花期和成熟期处理 1 和处理 2 与 CK 差异极显著,处理 3 与 CK 差异不显著;而盛花期处理 1 与处理 2 差异显著,却未达到极显著水平;成熟期处理 1 与处理 2 差异不显著。说明“黄金”梨百叶厚盛花期和成熟期施用生物有机肥处理 1 和处理 2 影响明显,相差很大;对处理 3 影响不明显,相差不大。并且盛花期处理 1 和处理 2 百叶厚存在一定的差别。

处理 2 与 CK 差异极显著,且处理 1 和处理 2 间差异不显著;处理 3 和 CK 差异不显著,且处理 3 与处理 1 和处理 2 差异也极显著。说明提高可溶性固形物含量处理 1、处理 2 最好,处理 3 效果不显著。果实硬度同样是 3 个处理均比 CK 高,3 个处理由高到低分别为 14.9、14.6、14.0 kg/cm²,而 CK 为 13.0 kg/cm²。经方差分析,差异显著性检验,3 个处理均与 CK 差异极显著,处理 1 和处理 2 与处理 3 间差异极显著,但二者之间差异不显著。说明提高果实硬度,处理 1、处理 2 最好,处理 3 次之。就树体产量而言,平均株产,处理 1、处理 2 和处理 3 均比 CK 高,3 个处理由高到低分别为 49、46、43 kg,而 CK 为

35 kg。经方差分析,差异显著性检验,3个处理与CK差异极显著,且3个处理间差异也极显著。说明施用生物有机肥均可极显著提高“黄金”梨单株产量。将单株产量折合成单位面积产量,施用生物有机肥提高“黄金”梨产量优势更为明显:3个处理产量由高到低依次为4 336、3 801、3 024 kg/667m²,而CK仅为2 772 kg/667m²,分别比CK增产56.42%、37.12%和9.10%。综合果实产量和树体产量2项指标,处理1和处理2提高“黄金”梨品质和产量的效果最好,值得在生产上加以推广应用。

3 结论与讨论

“黄金”梨园总有机质缺乏,低于标准值10 g/kg^[8],但通过施用生物有机肥2年后果园土壤中有机质含量增加,且沙质壤土地有机质增加值大,沙质土地有机质增加值偏小。土壤养分水解氮含量显著提高,但含量偏小,低于标准值75 g/kg,随着生物有机肥的施用可利用态氮肥增加,肥料利用率较高^[9],这对提高果品质量有利。有效磷绝对值增加明显,长期施用有机肥可以增加土壤Fe-P、Al-P、Ca-P及有机磷各组分的含量^[8]。这可能是由于有机肥料在分解过程中产生了有机酸以及腐殖质化过程中生成的酚基和羟基对Fe(OH)₂沉淀的络合作用使磷的闭蓄过程受到抑制^[9]。这进一步验证了张亚丽等^[10]研究发现施用有机肥料盆栽一季作物后土壤中4种有机磷组分的含量均显著提高的结论。有效钾绝对值增加明显,施用有机肥料能增加土壤有效钾含量,因而对土壤钾的耗竭起到抑制作用。张亚丽等^[10]的研究结果也得出了相同的结论,施用有机肥料盆栽一季作物后,有效钾含量显著提高且十分丰富。周晓芬等^[11]研究了有机肥对土壤钾素供应的影响,结果表明3种厩肥、小麦秸秆和油菜绿肥施入土壤均可明显增加土壤速效钾和缓效钾含量,土壤供钾能力增强。刘义新等^[12]研究也表明,结晶有机肥料能促进土壤中贮存态钾向速效钾转化,增加土壤钾的有效性。使用生物有机肥不仅改善了土壤结构,而且也提高了土壤肥效及其利用率。

“黄金”梨百叶重施用“稼豪”牌生物有机肥和“龙力”牌生物有机肥对其盛花期和成熟期影响不明显,“龙飞大三元”牌有机肥施用反不如对照硫酸钾复合肥百叶重。“稼豪”牌生物有机肥和“龙力”牌生物有机肥处理的百叶厚在盛花期和成熟期比对照硫酸钾复合肥增加极显著,分别比对照增加了43.33%(盛花期)/53.15%(成熟期)和27.67%(盛花期)/43.75%(成熟期)。而“龙飞大三元”牌有机肥增加不显著。

供试生物有机肥均能提高单果重、果实可溶性固形物含量,增加果实硬度。这与冯启高等^[2]所报道的施用生物有机肥对果实硬度基本无影响正好相反。其中,效果较好的为新乡市“稼豪”牌生物有机肥和青岛“龙力”牌生物有机肥,值得推广。由于我国土壤有机质含量较低,一般为1%~2%,有的在1%以下^[9],故在生产上应注意适当加大其施用量。

参考文献

- [1] 张传来,王尚堃.提高苹果品质栽培技术[J].河北果树,2008(6):11-13.
- [2] 冯启云,孙红超,王广玉.几种生物有机肥对果树生长发育的影响[J].北方果树,2005(6):7-8.
- [3] 尚晓峰.果树生产技术(北方本)[M].重庆:重庆大学出版社,2014.
- [4] 李庆林.富华农有机液肥在梨树上的应用效果[J].安徽农学通报,2008,14(13):107,194.
- [5] 胡栋,屈雅莉,张婉绵,等.多功能链霉菌生物肥对老龄梨树长势和根际与内生可培养细菌的影响[J].生物技术进展,2014,4(1):36-39.
- [6] 李庆余,王义菊,赵玲玲,等.木美土里微生物有机肥在西洋梨上应用试验[J].烟台果树,2013(2):9-10.
- [7] 荣廷昭.田间试验与统计分析[M].北京:中国农业科技出版社,1998.
- [8] 王立刚,李维炯,邱建军,等.生物有机肥对作物生长、土壤肥力及产量的效应研究[J].土壤肥料,2004(5):12-16.
- [9] 周伟红.有机肥对土壤培肥和作物产量的影响[D].长沙:湖南农业大学,2007.
- [10] 张亚丽,张娟沈,沈其荣,等.秸秆生物有机肥的施用对土壤供氮能力的影响[J].应用生态学报,2002,13(12):1575-1578.
- [11] 周晓芬,冯伟,杨军芳,等.太行山山前平原秸秆还田条件下小麦磷、钾丰缺指标研究[J].华北农学报,2011,26(2):170-174.
- [12] 刘义新,韩移旺,江玉平,等.结晶有机肥在烤烟生产中的应用及其在土壤中的释放动态研究[J].华中农业大学学报,1999(5):1-6.

Effect of Biological Organic Fertilizer on ‘Huangjin’ Pear Cultivation

WANG Yanwei, WANG Shangkun

(Department of Bio-engineering, Zhoukou Vocational and Technical College, Zhoukou, Henan 466001)

Abstract: Using three bio-organic fertilizer as test materials (Xinxiang City Jia Hao Biological Preparation Co. Ltd. ‘Caterpillar hao’ brand of bio-organic fertilizer, Qingdao ‘Long Li’ brand of bio-organic fertilizer, Sanmenxia Longfei Biological Engineering Co. Ltd. production of ‘The dragonfly triple double’ brand of organic fertilizer and potassium sulfate), Qingdao Changhua group company production of compound fertilizer as the control, in 2010—2012, the effect of

DOI:10.11937/bfyy.201607041

日光温室黄瓜氮肥总量控制试验

周红伟

(西宁市蔬菜研究所,青海 西宁 810016)

摘要:以黄瓜品种“驰誉 A5”、“津优 35”为试材,进行日光温室氮肥总量控制试验,研究目标产量为 52 500 kg/hm²,磷、钾施用纯量分别为 127.5、180.0 kg/hm² 条件下的氮肥施用量。结果表明:纯氮用量达 169 kg/hm² 时黄瓜品种农艺性状、经济产量、肥料投入与收益均最佳。经验证优化得出试验区温室黄瓜最优施肥比例为 N:P₂O₅:K₂O=11.0:8.5:12.0;对于生长量大、生育期较长的品种,秋延后或越冬茬栽培时需增加生长中后期的追肥次数和追肥量。

关键词:黄瓜;氮肥施用量;产量;施肥配方

中图分类号:S 642.226.5 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2016)07-0162-04

黄瓜(*Cucumis sativus* Linn.)又称胡瓜,属于浅根系作物,根系平行生长较快,其对肥料的敏感性反应特性为喜肥而不耐肥,对浅层土壤肥力要求高,因此黄瓜栽培过程中肥料的调控很重要。青海省地处青藏高原地区,冬春季节气温和土壤温度比较低,加之高海拔地区空气相对稀薄,温室中通风条件有限,二氧化碳含量较低,光合产物积累受限,黄瓜根系的分化生长同时受到一定限制,因此高效施肥技术对于新根的促发和生长尤为重要,筛选符合黄瓜养分供给规律的总量控制施肥配方是实用栽培技术研发的关键环节之一^[1-2]。该研究通过日光温室不同黄瓜品种氮肥总量控制试验,探讨氮、磷、钾肥最佳用量配比,以期青海日光温室黄瓜栽培

筛选出较适宜的施肥配方。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

2013—2015 年试验在西宁市湟中县上新庄镇申北村、拦隆口镇上寺村日光温室开展,试验地基本情况见表 1。

1.2 试验材料

供试黄瓜品种为“驰誉 A5”、“津优 35”(天津科润黄瓜研究所研制)。供试肥料为氮、磷、钾单质肥料:尿素(N 46%)、过磷酸钙(P₂O₅ 12%)和硫酸钾(K₂O 50%)。

1.3 试验方法

按照每生产 1 000 kg 黄瓜的耗肥量、土壤供肥性能及试验地当季肥料利用率,设计目标产量为 52 500 kg/hm² 时的氮肥总量控制试验。确定出纯磷、纯钾的固定用量分别为 127.5、180.0 kg/hm² 条件下,氮肥作变量,分别设为处理 1:空白对照(不施肥);处理 2:无氮区(不施氮

作者简介:周红伟(1981-),女,硕士,农艺师,研究方向为蔬菜栽培与蔬菜种质资源利用。E-mail:zhouhongwei0711@163.com.

收稿日期:2015-12-16

bio-organic fertilizer on the 10-year-old of ‘Huangjin’ pear cultivation of soil organic matter and soil nutrients, on the growth of tree leaves, main characters and yield of fruit were studied. The results showed that ‘Huangjin’ pear soil organic matter content increased significantly, after applying bio-organic fertilizer and the content of organic matter of the sandy loam increased greatly than that of sandy soil; hydrolysis of nitrogen in the soil increased, the absolute value of available phosphorus and available potassium increased significantly. The effect of applying bio-organic fertilizer in sandy loam soil was good. ‘Huangjin’ pear shutter was replicating organic biological fertilizer effect was not obvious, thick shutter ‘Caterpillar hao’ brand of bio-organic fertilizer and ‘Long Li’ brand biological organic fertilizer treatment full-bloom stage and mature stage than control potassium sulfate compound fertilizer increased significantly, and ‘The dragonfly triple double’ brand of organic fertilizer increased that not be significantly. ‘Caterpillar hao’ brand of bio-organic fertilizer and bio-organic fertilizer ‘Long Li’ brand could be applied in production.

Keywords: bio-organic fertilizer; ‘Huangjin’ pear; cultivation; organic matter content; soil nutrient; fruit traits; yield