

生物磷钾肥在设施芹菜上的应用效果

刘本生, 许俊香*, 楼安, 李吉进, 孙钦平, 高利娟

(北京市农林科学院植物营养与资源研究所, 100097)

摘要:在日光温室内采用对比试验研究了施用生物磷钾肥对芹菜生长和土壤养分含量的影响。结果表明:施用生物磷钾肥促进了芹菜的生长,其中茎粗增加12.9%,产量提高19.9%,氮、磷、钾养分吸收量分别增加14.6%、44.3%和22.5%;施用生物磷钾肥,土壤速效磷和速效钾含量均有不同程度的提高,其中速效磷含量增幅为17.7%~117.6%,速效钾含量增幅为16.1%~36.4%。

关键词:生物磷钾肥;芹菜;肥效

生物磷钾肥是一种含有多种微量元素的复合肥料,具有不污染环境、不破坏土壤结构、使用方法简便等特点^[1],施用后能使土壤中不易被作物吸收的磷、钾元素得到活化分解,从而容易被作物吸收利用,达到少施化肥、节约成本、增加产量的目的^[2],对改善植物营养条件、发挥土壤潜在肥力有很大作用。目前生物磷钾肥在大田和烤烟作物上得到了广泛的应用^[1,3-5],但在蔬菜上应用较少。为明确生物磷钾肥对蔬菜作物生长的影响,笔者以设施芹菜为研究对象,将生物磷钾肥应用到设施芹菜生产中,从产量、养分吸收和土壤养分方面详细阐述生物磷钾肥对芹菜生长的影响,以期生物磷钾肥在蔬菜作物上的广泛应用提供理论依据。

1 材料和方法

1.1 试验时间与地点

试验于2011年11月-2012年2月在北京市延庆县康庄镇小丰营村绿菜园蔬菜专业合作社日光温室内进行。土壤理化性状为:有机质1.41%,全氮0.12%,速效磷43.1 mg/kg,速效钾170.1 mg/kg,

pH 7.51。

1.2 试验材料

供试芹菜品种为威克。生物磷钾肥为百田生物磷钾肥,有机质大 $\geq 25\%$,有效活菌数 2×10^7 亿个/g。

1.3 试验设计

试验设2个处理,生物磷钾肥处理记作BPK,用量为 90 kg/hm^2 ;以不施生物磷钾肥作为对照,记作CK。2个处理其他肥料施用量相同,均施用有机肥 $250 \text{ m}^3/\text{hm}^2$ 。有机肥理化性质为:有机质20.3%,全氮1.07%,全磷0.90%,全钾1.75%,pH 8.34,作为底肥一次性施入。试验小区面积为 48.64 m^2 ($7.6 \text{ m} \times 6.4 \text{ m}$),3次重复。每个试验小区包括3个畦,每畦面积 15.36 m^2 ($2.4 \text{ m} \times 6.4 \text{ m}$),两畦间距20 cm。株行距 $20 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$,栽培密度为24万棵/ hm^2 。

芹菜定植时间为2011年11月27日,收获时间为2012年2月28日。

1.4 测定项目与方法

叶绿素含量:采用日本产SPAD-502叶绿素仪测定芹菜叶片叶绿素含量。

产量:每畦划定 1 m^2 面积(36棵)测定产量,换算为每公顷产量。

株高和茎粗:芹菜收获后带回实验室进行株高和茎粗测定。

芹菜品质:品质测定包括芹菜硝酸盐和VC,其中硝酸盐采用紫外分光光度法测定;还原性VC采用2,6-二氯酚法测定。

养分吸收量:芹菜收获时取样称取鲜质量,植株鲜样于 $105 \text{ }^\circ\text{C}$ 杀青30 min,然后 $70 \text{ }^\circ\text{C}$ 烘干至恒重,

基金项目:北京市农林科学院科技创新能力专项“循环农业科技示范基地完善与提升”(编号:BJSNLKXY2012-2)。

*通讯作者:许俊香。

磨碎, 然后用 $H_2SO_4-H_2O_2$ 消煮, 标准酸滴定法测定全氮; 用钒钼黄比色法测定全磷; 用火焰光度计法测定全钾。

土壤氮磷钾含量: 分别于 2011 年 12 月 23 日、2012 年 2 月 15 日、2 月 28 日取 0 ~ 20 cm 的土壤样品, 每小区取 3 钻土混匀。新鲜土样带回实验室后立即过 5 mm 筛, 充分混匀后称取 20.0 g 放入铝盒中, 105 °C 烘干测定土壤水分。另取 12.0 g 鲜土, 加入 100 mL 的 0.01 mol/L $CaCl_2$ 浸提液振荡 60 min, 过滤后采用流动分析仪 (AA3, 德国 Bran Luebbe) 测定土壤无机氮 (硝态氮和铵态氮); 速效磷采用 0.5 mol/L $NaHCO_3$ 钼蓝比色测定; 速效钾采用 NH_4Ac 浸提, 火焰光度法测定。

2 结果与分析

2.1 施用生物磷钾肥对芹菜叶片叶绿素含量的影响

从图 1 可以看出, 施用生物磷钾肥处理与对照相比, 芹菜叶片叶绿素含量无论试验初期还是试验结束时均没有显著差异。叶绿素含量可以间接反映氮素的供应情况, 充足的氮素供应使植株叶色正常, 2 个处理叶片叶绿素含量没有差异, 说明土壤和肥料氮对 2 个处理的植株影响差异不大。

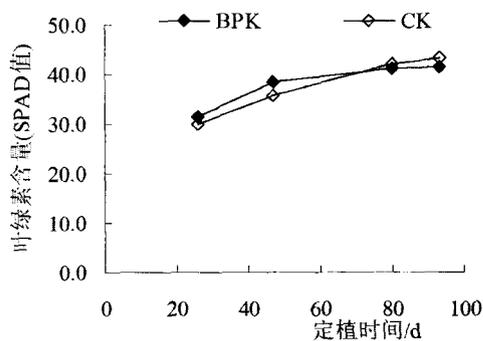


图1 不同处理芹菜叶片叶绿素含量

2.2 施用生物磷钾肥对芹菜株高和茎粗的影响

由表 1 可知, 试验结束时 2 个处理的芹菜株高差异不大, 但施用生物磷钾肥的芹菜茎粗显著高于对照处理, 增加了 12.9%。表明施用生物磷钾肥虽然没有增加芹菜株高, 但显著增加了芹菜茎粗。

2.3 施用生物磷钾肥对芹菜产量和养分吸收的影响

从表 2 可以看出, 施用生物磷钾肥处理与对照

表1 不同处理芹菜株高和茎粗

处理	株高/cm	茎粗/mm
BPK	68.1 a	45.4 a
CK	68.3 a	40.2 b

表2 不同处理芹菜产量和养分吸收量

处理	产量 / (t/hm ²)	氮吸收量 / (kg/hm ²)	磷吸收量 / (kg/hm ²)	钾吸收量 / (kg/hm ²)
BPK	74.7 a	90.8 a	40.7 a	224.7 a
CK	62.3 b	79.2 b	28.2 b	183.5 b

相比, 芹菜产量增加 19.9%。氮磷钾养分吸收量也有不同程度增加, 氮素吸收增加 14.6%, 磷素吸收增加 44.3%, 钾素吸收增加 22.5%。表明施用生物磷钾肥可以显著促进芹菜对氮磷钾尤其磷和钾的吸收, 从而保证芹菜生物量的增加。其主要原因可能是生物磷钾肥含有固氮菌和解磷解钾活性菌, 可以固定空气中的氮素、活化土壤中的磷钾元素, 提高可供作物吸收的土壤中的氮磷钾含量, 促进芹菜对氮磷钾三元素的吸收, 因此提高了产量。

2.4 施用生物磷钾肥对芹菜品质的影响

从表 3 可以看出, 与对照相比, 施用磷钾肥不同程度改善了芹菜品质, 其中 VC 含量提高 40.7%, 二者硝酸盐含量差异不显著。

表3 不同处理芹菜品质

处理	VC/(mg/kg)	硝酸盐/(mg/kg)
BPK	15.9 a	1 604.8 a
CK	11.3 b	1 667.2 a

2.5 施用生物磷钾肥对土壤氮磷钾含量的影响

由图 2 可知, 2 个处理的土壤铵态氮含量均很低, 且在芹菜整个生育期内变化幅度不大, 处理之间差异不明显。两处理的土壤硝态氮含量也不高, 随生育期延长均表现为先降低后升高的趋势, 处理间差异不明显。

图 3 表明, 生物磷钾肥处理 (BPK) 的土壤速效磷和速效钾含量在整个生育期均高于对照处理, 增幅分别为 17.7% ~ 117.6% 和 16.1% ~ 36.4%。表明施用磷钾肥能提高土壤速效磷和速效钾含量, 可能是由于生物磷钾肥中含有解磷解钾活性菌, 能活化土壤中的磷和钾, 提高土壤中速效磷钾的含量。

3 小结

施用生物磷钾肥,有效促进了芹菜生长,与对照相比,茎粗增加12.9%,产量提高19.9%;改善了芹菜品质,其中VC含量提高40.7%。施用生物磷钾肥,氮磷钾养分吸收量分别增加14.6%、44.3%和22.5%;土壤速效磷和速效钾均有不同程度的提高,其中速

效磷含量增幅为17.7%~117.6%,速效钾含量增幅为16.1%~36.4%。唐心等^[3]在大豆上施用生物磷钾肥,提高大豆产量8.7%~10.4%;孙世清等^[2]在棉花上施用生物磷钾肥,提高棉花产量9.5%;笔者施用生物磷钾肥,芹菜产量提高19.9%。由此可见,生物磷钾肥可提高不同作物的产量,且效果显著。

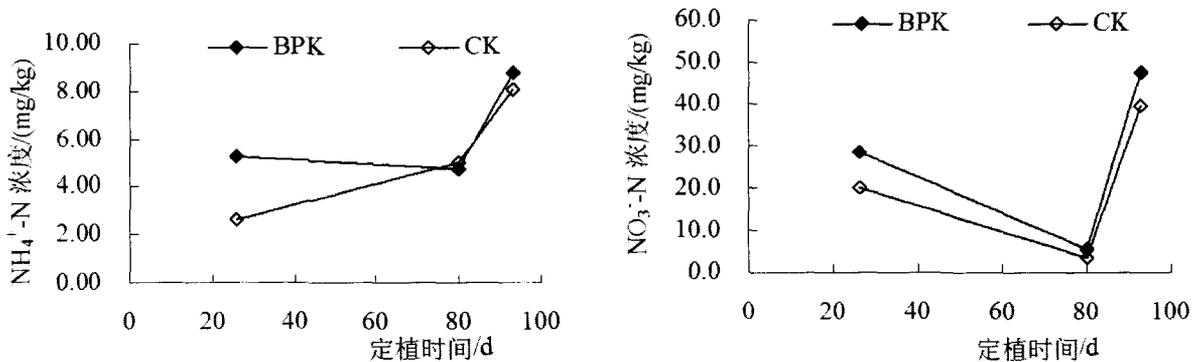


图2 土壤铵态氮和硝态氮含量

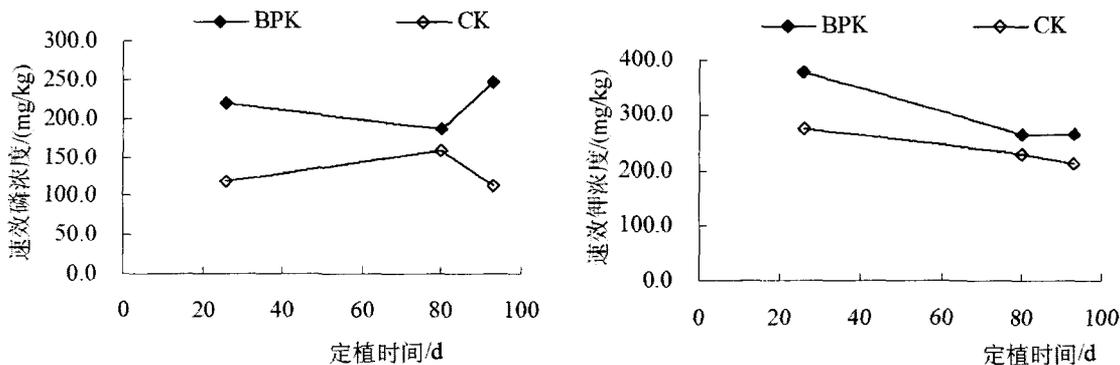


图3 土壤速效磷和速效钾含量

参考文献

- [1] 罗培敏,何礼健.早稻施用生物磷钾肥试验简报[J].广西农业科学,1994(2):75-76.
- [2] 孙世清,张仁英,杨冰,等.棉花施用微生物磷钾肥的效果试验[J].江西棉花,2011,33(2):57-58.
- [3] 唐心,赵国霞.生物磷钾肥在大豆上施用试验研究[J].农村实用科技信息,2011(8):65.
- [4] 陈爱梅,李世民,阎兴泉,等.几种微生物肥料在玉米上应用效果对比试验[J].现代化农业,2005(5):22.
- [5] 郭富伟,任士俊,陈喜林,等.生物磷钾肥对烤烟产质的影响[J].烟草科技,2000(12):40-41.

重庆市巫溪县引种黑马铃薯喜获成功

重庆市巫溪县今年从甘肃引进新品种黑马铃薯在尖山镇八佳村示范种植6.7 hm²。该品种薯型呈长椭圆形,芽眼小,富含原花青素,黑紫色。目前正处于收获时节,预计可产鲜薯5万kg,市场价格5元/kg,667 m²产值可达1万元。