

生姜“3414”设计施肥及叶面喷施 “天蓝薯宝”营养肥效果研究

郑艳美

(唐山职业技术学院,河北 唐山 064002)

摘要:为了提高生姜产量和肥料利用率,通过“3414”试验,建立了以生姜产量目标函数的肥料效应模型。结果表明:当姜田施入 $90 \text{ t} \cdot \text{hm}^{-2}$ 优质有机肥后,目标产量为 $95\,968 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 时,氮磷钾最大需要量为尿素 $1\,171.5 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 、过磷酸钙 $214.5 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 、硫酸钾 $849.0 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 。在分兜期、姜块膨大期喷施“天蓝薯宝”营养肥,可以提高生姜产量。

关键词:生姜;“3414”设计;天蓝薯宝;效应

中图分类号:S632.5

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2013)05-0029-03

生姜地下根茎含有辛香浓郁的挥发油和姜辣素,广泛用于烹调和医药领域,一般产量为 $37.5 \sim 90.0 \text{ t} \cdot \text{hm}^{-2}$,变化幅度大。生姜生长中需肥量大,施肥是影响生姜产量的重要因素。唐山市丰润区新军屯姜农为追求产量,盲目大量施肥,造成土壤出现盐渍化而使土壤养分失衡,导致生姜产量、品质下降,效益降低,现通过试验找到生姜适宜的肥料用量,以期生姜的高产、高效施肥提供科学依据。“天蓝薯宝”在马铃薯生产中对块茎的增产效果明显,该试验意在探讨“天蓝薯宝”对生姜根茎的增产效果。

1 材料与方法

1.1 材料

试验地设在唐山丰润区新军屯镇,供试土壤为沙壤土,有机质含量为 $16.4 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 、全氮 $0.45 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 、碱解氮 $68.0 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 、速效磷(P_2O_5) $21.0 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 、速效钾(K_2O) $99.0 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 。

试验所用肥料为尿素(含 N46%)、过磷酸钙(含 P_2O_5 16%)、硫酸钾(含 K_2O 50%)。“天蓝薯宝”缓控肥为德州市天蓝肥料有限公司生产。天达 2116 植物生长营养液(地下根茎专用型叶面肥)为山东天达生物制药股份有限公司生产。

1.2 方法

1.2.1 “3414”施肥回归试验设计 试验采用“3414”回归试验设计^[1],三因素(N、P、K),四水

平(0~3),共 14 个处理,每处理小区 20 m^2 ,3 次重复(见表 1)。

表 1 生姜“3414”试验因子水平

Table 1 Experimental factor level of ginger by ‘3414’ fertilization design

试验因素 Test factors	水平 Level/ $\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$			
	0	1	2	3
N	0	187.5	375.0	562.5
P	0	45.0	90.0	135.0
K	0	150.0	300.0	450.0

1.2.2 叶面喷施“天蓝薯宝”试验设计 采用单因素试验,喷施调节剂“天蓝薯宝”,以当地常用地下根茎专用型叶面肥“天达 2116”植物生长营养液和清水为对照,小区面积 30 m^2 ,重复 3 次。

1.2.3 种植与施肥方法 3 月底催芽,整地时均匀撒施 $90 \text{ t} \cdot \text{hm}^{-2}$ 优质有机肥翻耕,过磷酸钙肥料按 80% 比例在设计处理试验小区地块土壤里作底肥施入,4 月底,当地温稳定在 16°C 以上时播种,幼芽长至 $0.5 \sim 1.5 \text{ cm}$,每块姜上只保留 1 个短壮芽,按株距 $15.0 \sim 20.0 \text{ cm}$,行距 75 cm 播种。

(1)施肥方法:试验处理小区,姜苗出苗后将设计氮肥用量(尿素)10%用水溶解,施入苗的根部,姜苗 1~2 个分枝时,设计氮肥用量 30%,设计钾肥(硫酸钾)用量 30%施入植株根部土壤,施肥后浇水。开叉时期 30%的设计氮、钾肥量,施肥后浇水,40%的钾肥是在根茎速长期施入。10 月初霜来临前地上茎叶尚未枯死时收获采收,其它栽培措施与当地大田种姜管理相同。

收稿日期:2012-12-14

作者简介:郑艳美(1963-),女,河北省唐山市人,学士,副教授,从事土壤肥料教学与研究工作。E-mail: tszhengyanmei@163.com。

(2)“天蓝薯宝”和“天达 2116”植物生长营养液叶面喷施方法:氮、磷、钾肥施入量和方法同姜农常规施肥。在分兜期(苗高 30 cm,具有 1~2 个小分支时)、姜块膨大期(植株有 4~5 个分叉时)各喷施 1 次。“天蓝薯宝”使用浓度为 500 倍液,“天达 2116”植物生长营养液:每袋产品(25 g)兑水 15 kg。

1.2.4 测定指标 收获期对每小区进行测产,并

折合为公顷产量。试验数据采用 DPS 数据处理系统分析。

2 结果与分析

2.1 生姜“3414”试验产量分析

由表 2 可以看出,各试验处理小区施肥量中产量最高的是 N3P2K2,产量为 74 175 kg·hm⁻²,其次为 N2P2K3,产量为 68 700 kg·hm⁻²,N0P0K0 产量最低,为 29 970 kg·hm⁻²。

表 2 生姜“3414”试验施肥方案及产量

Table 2 Fertilizer dosage and yield of ginger by ‘3414’ fertilization design

处理 Treatment	代码 Code	养分用量/kg·hm ² Nutrient dosage			小区肥料用量/kg Fertilizer dosage of plot			折合产量/kg·hm ² Yield
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	尿素 Urea	过磷酸钙 Superphosphate	硫酸钾 Potassium sulfate	
1	N0P0K0	0	0	0	0	0	0	29970
2	N0P2K2	0	90	300	0	1.69	1.80	35025
3	N1P2K2	187.5	90	300	1.22	1.69	1.80	57150
4	N2P0K2	375.0	0	300	2.45	0	1.80	62505
5	N2P1K2	375.0	45	300	2.45	0.84	1.80	63870
6	N2P2K2	375.0	90	300	2.45	1.69	1.80	65250
7	N2P3K2	375.0	135	300	2.45	2.53	1.80	63900
8	N2P2K0	375.0	90	0	2.45	1.69	0	45675
9	N2P2K1	375.0	90	150	2.45	1.69	0.90	60915
10	N2P2K3	375.0	90	450	2.45	1.69	2.70	68700
11	N3P2K2	562.5	90	300	3.67	1.69	1.80	74175
12	N1P1K2	187.5	45	300	1.22	0.84	1.80	52890
13	N1P2K1	187.5	90	150	1.22	1.69	0.90	48480
14	N2P1K1	375.0	45	150	2.45	0.84	0.90	58050

表 3 生姜“3414”试验施肥回归分析结果

Table 3 Ginger regression analysis results of ginger by ‘3414’ fertilization design

项目 Item	系数 Factor	标准误差 Standard Deviation	t 值 t value	P
截距 Intercept	1985.293	159.5427	12.44365	0.00024
N	70.00057	25.7853	2.714747	0.043275
P	27.53268	107.4388	0.256264	0.810387
K	52.09162	32.23163	1.616165	0.041364
N ²	-1.1583	0.411776	-2.81293	0.048173
P ²	-9.57902	7.14889	-1.33993	0.251323
K ²	-1.79257	0.6434	-2.78608	0.04951
NP	1.583277	3.888873	0.40713	0.704758
NK	1.553528	1.166662	1.331601	0.253807
PK	2.142732	4.861091	0.440792	0.682139

经计算肥料效应的三元二次方程为:

$$Y=1985.293+70.00057N-1.1583N^2+$$

$$27.53268P-9.57902P^2+52.09162K-1.79257$$

$$K^2+1.583277NP+1.553528NK+2.142732PK$$

表 4 回归方程方差检验
Table 4 The variance test of regression equation

变异来源 Source of variation	df	SS	MS	F	F _{0.05}
回归分析 Regression analysis	9	9066477	1007386	39.20091	6
残差 Residual	4	102792.1	25698.03		
总计 Total	13	9169269			

经检验 $R^2=0.988\ 789$, $R_{0.05}=0.918\ 559$, 说明氮、磷、钾的用量与生姜产量呈正相关, $F>F_{0.05}$, 表明回归方程达到显著水平, 方程有实际意义。

由回归方程得出: 唐山市丰润区新军屯种姜在整地时均匀撒施 $90\ \text{t}\cdot\text{hm}^{-2}$ 优质有机肥翻耕的肥力条件下可以采收生姜 $1\ 985.3\ \text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。

经计算: 唐山市丰润区新军屯姜田氮最大需要量为尿素 $1\ 171.5\ \text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 、磷最大需要量为过磷酸钙 $214.5\ \text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 、钾最大需要量为硫酸钾 $849.0\ \text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$, 最高产量可达 $95\ 968\ \text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。土壤中缺氮时, 生姜相对产量为 53.678% , 缺磷时相对产量为 95.79% , 缺钾时相对产量为 70.02% ,

种植时只施入有机肥 $90\ \text{t}\cdot\text{hm}^{-2}$ 时相对产量为 45.93% 。

试验结果: 生姜生产中要获得高产, 种植时应在施有机肥的基础上合理追肥, 才能获得高产, 生姜产量的多少受氮、钾的影响较大, 受磷的影响相对较小。

2.2 叶面喷施“天蓝薯宝”试验结果

由表 5 可知, 生姜生产中叶面喷施“蓝天薯宝”后, 产量极显著高于常用于地下根茎的专用型叶面肥“天达 2116”和清水对照, 说明“天蓝薯宝”营养肥可以用于生姜生产。

表 5 生姜叶面喷施“蓝天薯宝”根茎重比较
Table 5 Comparison on the rhizome weight of ginger after spraying ‘Sky blue potato treasure’ on the leaf

处理 Treatment	根茎重/ $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ Rhizome weight			平均根茎重/ $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ Average rhizome weight
	I	II	III	
蓝天薯宝 Sky blue potato treasure	51690	52005	52350	52005 A
天达 2116 Tianda2166	49470	48285	48900	48885 B
清水 Water	43350	41400	43650	42795 C

注: 大写字母表示差异极显著。
Note: Capital letters mean significant difference at 0.01 level.

3 结论

“3414”设计试验表明: 唐山市丰润区新军屯沙地姜田氮最大需要量为尿素 $1\ 171.5\ \text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 、磷最大需要量为过磷酸钙 $214.5\ \text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 、钾最大需要量为硫酸钾 $849.0\ \text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$, 最高产量可达

$95\ 968\ \text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。“天蓝薯宝”营养肥在分兜期(苗高 $30\ \text{cm}$, 具有 $1\sim 2$ 个小分支时)、姜块膨大(植株有 $4\sim 5$ 个分叉时)各喷施 1 次, 可以极显著地提高生姜产量, “天蓝薯宝”对根茎的增产效果较好, 能够用于生姜生产。

Study on the Effect of Fertilization Formula by ‘3414’ Design and Spraying ‘Sky Blue Potato Treasure’ Foliar Nutrition Fertilizer on Ginger

ZHENG Yan-mei

(Tangshan Vocational and Technical College, Tangshan, Heibei 064002)

Abstract: In order to improve the yield of ginger and fertilizer use efficiency, based on the ‘3414’ design, the fertilizer effect model was built which taking ginger yield as target function. The results showed that: when applying $90\ \text{t}\cdot\text{hm}^{-2}$ organic fertilizer in ginger field, the target yield reached $95\ 968\ \text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$, the maximum requirement of N, P and K was urea $1\ 171.5\ \text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$, superphosphate $214.5\ \text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$, potassium sulfate $849.0\ \text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$. It could raise the yield of ginger when spraying ‘sky blue potato treasure’ nutrition fertilizer at splitting poket stage and swelling stage.

Key words: ginger; ‘3414’ design; Sky blue potato treasure; effect