

钾肥对根用芥菜产量及品质的影响

张晓梅, 王秀芝, 孟令强, 曲颖超, 曲宝茹, 陈 琪

(赤峰市农牧科学研究院, 内蒙古 赤峰 024031)

摘 要:以“赤芥 1 号”品种根用芥菜为试材, 按每 667 m² 施用 5、10、15、20、25 kg 硫酸钾设置 5 个处理, 以不施肥为对照, 研究了不同钾肥施用量对根用芥菜产量及品质的影响。结果表明: 在一定范围内, 根用芥菜的产量随着钾肥施用量的增加而增加; 施用钾肥可以提高根用芥菜氨基酸含量、可溶性糖含量, 可使可溶性糖与总糖、总酸的比值增大, 纤维素含量下降, 改善根用芥菜的品质。该试验条件下根用芥菜钾肥最佳施用量为 15 kg/667m²。

关键词:根用芥菜; 钾肥; 产量; 品质

中图分类号:S 637. 106⁺. 2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001—0009(2014)23—0156—03

根用芥菜(*B. jucea* var. *megarrhiza* Tsen et Lee)属十字花科芸薹属的一个变种, 又名大头菜, 原产于我国, 品种类型多样, 为 2 年生草本植物, 以其肉质根为主要食用产品, 南北方均有种植。近几年来随着根用芥菜加工企业的增加赤峰市的种植面积不断增加, 其产品除供应本地市场外, 还远销外省。尤其是以其为原材料加工制作的芥菜干制品已经具有了一定的知名度。但在生产中存在钾肥施用不足问题, 导致氮磷钾养分不平衡进而影响了蔬菜的产量、外观和内在品质。现以“赤芥 1 号”品种根用芥菜为试材, 硫酸钾为供试肥料, 研究了不同钾肥用量对根用芥菜产量和品质的影响, 以期以优质高产芥菜的生产和钾肥的合理施用提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试品种为“赤芥 1 号”根用芥菜, 供试肥料为 51% 硫酸钾。

1.2 试验方法

试验于 2013 年 7—10 月在赤峰市农牧科学研究院 10 号实验地和检测中心进行, 设置 5 个处理 F1、F2、F3、F4、F5, 硫酸钾施用量相应为 5、10、15、20、25 kg/667m², 以不施钾肥为对照(CK)。采用随机区组设计, 每处理 3 次重复, 共 18 个小区, 小区面积 15 m², 行距 50 cm, 株距 25 cm, 行长 5 m, 设保护行。基肥 3 m³ 有机肥、磷酸二铵 20 kg/667m², 不同处理硫酸

钾施用量的 50%。追肥为尿素 15 kg/667m², 及不同处理余下的 50% 硫酸钾追施(不同处理施肥量见表 2)。

1.3 项目测定

采用常规方法^[1]测定土壤全氮、速效氮、速效磷、速效钾和有机质含量, 采用雷磁酸度计测定土壤 pH 值。

在成熟期每小区取样 10 株芥菜进行农艺性状、品质指标及产量测定。采用直尺、游标卡尺测定肉质根横径、纵径, 电子天平测定植株生物量, 烘干称重法^[2]测定含水量, 手持糖量计法^[3]测定可溶性固形物含量, 蒽酮比色法^[4]测定总糖、可溶性糖含量, 茚三酮比色法^[5]测定游离氨基酸含量, 酸碱滴定法^[2]测定总酸含量, 酸碱洗涤法测定纤维素含量。

表 1 土壤养分状况

Table 1 Soil nutrient status					
全氮	速效氮	速效磷	速效钾	有机质	pH 值
Total N	Available N	Available P	Available K	Organic matter	pH value
/(g · kg ⁻¹)	/(mg · kg ⁻¹)	/(mg · kg ⁻¹)	/(mg · kg ⁻¹)	/(g · kg ⁻¹)	
0.88	60	57.5	127	14.1	7.85

表 2 施肥方案

Table 2 Fertilization schedule						
处理	基肥/(kg · (15m ²) ⁻¹)			追肥/(kg · (15m ²) ⁻¹)		
	N	P	K ₂ O	N	P	K ₂ O
CK	0.081	0.207	0	0.156	0	0
F1	0.081	0.207	0.056	0.156	0	0.056
F2	0.081	0.207	0.113	0.156	0	0.112
F3	0.081	0.207	0.169	0.156	0	0.168
F4	0.081	0.207	0.225	0.156	0	0.225
F5	0.081	0.207	0.280	0.156	0	0.280

2 结果与分析

2.1 不同施肥处理对根用芥菜生长势的影响

由表 2 可知, 施用钾肥处理的横、纵径均大于未施钾肥处理的。随着钾肥施用量的增加呈先增加后下降

第一作者简介:张晓梅(1975-), 女, 硕士, 助理研究员, 现主要从事蔬菜育种及栽培技术等研究工作。E-mail: zhxiaomei0812@163.com.

基金项目:赤峰市农牧科学研究院自选资助项目。

收稿日期:2014—09—09

趋势,在施肥量为 20 kg/667m² 的 F4 处理达到最大值,横径为 9.77 cm,纵径为 13.53 cm,以后开始下降。单根

重量表现趋势相同,施用钾肥的根重/叶重的比值均高于未施钾肥的,基本呈上升趋势。

表 3 不同处理对根用芥菜经济性状的影响

Table 3 Effect of different treatments on root-mustard economic characters

处理 Treatment	横径 Transverse diameter/cm	纵径 Length/cm	根入土 Depth/cm	叶重 Leave weight/kg	根重 Root weight/kg	叶重/根重 Leave weight/Root weight
CK	9.34Aa	12.65Aa	6.65Aa	0.20Aa	0.490Aa	1 : 2.45
F1	9.43Aa	12.95Aa	6.65Aa	0.173Aa	0.494Aa	1 : 2.85
F2	9.39Aa	13.17Aa	6.89Aa	0.175Aa	0.511Aa	1 : 2.92
F3	9.68Aa	13.35Aa	6.89Aa	0.217Aa	0.577Aa	1 : 2.67
F4	9.77Aa	13.53Aa	7.21Aa	0.174Aa	0.519Aa	1 : 2.98
F5	9.35Aa	13.01Aa	6.80Aa	0.149Aa	0.447Aa	1 : 3.00

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

Note: The different capital and lowercase letters show significant difference at 0.05 and 0.01 levels, The same as below.

2.2 不同施肥处理对根用芥菜品质的影响

2.2.1 不同施肥处理对氨基酸含量的影响 由图 1 可知,随着施用钾肥数量的增加,氨基酸含量呈先增高后下降的趋势。施用钾肥处理的氨基酸含量均高于未施用钾肥的处理,说明施用钾肥可以提高根用芥菜的氨基酸含量,氨基酸含量最高的是处理 F4,含量为

10.87 g/100g,比未施钾肥处理的 CK 高 2.54 g/100g。从可溶性糖含量及其占总糖的比例和可溶性糖/总酸分析,施用钾肥的处理均高于未施用的。研究表明,当酸浓度特别低时(<0.4%),可溶性糖酸比在一定范围内,品质优良程度与糖酸比成正比^[6]。

表 4 不同处理对根用芥菜品质的影响

Table 4 Effect of different treatments on root-mustard quality

处理 Treatment	含水量 Water content /%	可溶性糖 Soluble sugar /(g·(100g) ⁻¹)	总糖 Total sugar /(g·(100g) ⁻¹)	总酸 Total acid /(g·(100g) ⁻¹)	游离氨基酸 Amino acids /(g·(100g) ⁻¹)	可溶性固形物 Soluble solid content /(g·(100g) ⁻¹)	可溶性糖/总糖 SS/TS	可溶性糖/总酸 SS/TA	粗纤维 Crude fiber /(g·(100g) ⁻¹)
CK	88.7	0.17Bb	0.38Aa	0.21Aa	8.33Ab	1.23	0.45	0.81	8.63Aa
F1	89.3	0.21Aa	0.36Aa	0.20ABa	9.67Aab	1.25	0.59	1.05	8.30ABab
F2	90.4	0.21Aa	0.42Aa	0.17Bb	9.27Aab	1.26	0.50	1.24	8.15ABb
F3	89.7	0.21Aa	0.36Aa	0.22Aa	9.17Aab	1.20	0.59	0.96	8.34ABab
F4	90.8	0.21Aa	0.36Aa	0.22Aa	10.87Aa	1.26	0.58	0.95	7.98Bb
F5	89.5	0.20Aa	0.40Aa	0.22Aa	9.47Aab	1.33	0.50	0.91	8.04Bb

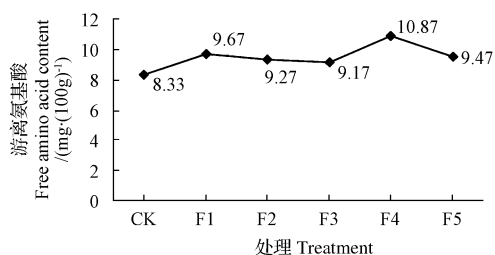


图 1 不同处理对游离氨基酸含量的影响

Fig. 1 Effect of different treatments on free amino acid content

2.2.2 不同施肥处理对根用芥菜可溶性糖、总糖、总酸含量的影响 由图 2 可知,随钾肥施用量的增加,根用芥菜的总糖含量呈现先下降后上升,在钾肥用量 10 kg/667m² 时含量最高点为 0.42 g/100g,随后开始下降至 0.36 g/100g,钾肥施用量 20 kg/667m² 后又开始上升。可溶性糖含量随着钾肥施用量的增加,上升至最高点 0.21 g/100g 后,保持平稳趋势,在施用钾肥量超过 20 kg/667m² 后,可溶性糖含量小幅下降,但还高于未施用钾肥的处理。由图 3 可知,总酸

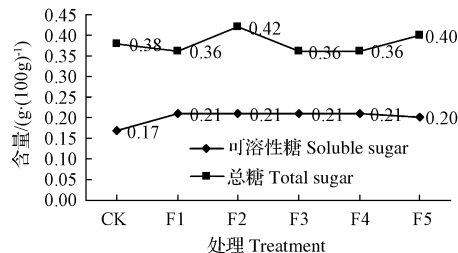


图 2 不同施肥处理可溶性糖、总糖含量的影响

Fig. 2 Effect of different treatments on the contents of soluble sugar and total sugar

含量随着钾肥施用量的增加呈下降趋势,在钾肥施用量 10 kg/667m² 的处理总酸含量最低,然后开始上升,在 15 kg/667m² 施用量以后总酸含量保持不变。从表 4 中分析可溶性糖含量及可溶性糖/总糖和可溶性糖/总酸的比值,施用钾肥的处理均高于未施用的处理。可溶性糖、总糖、游离氨基酸、可溶性固形物含量影响根用芥菜腌渍风味,含量越高,风味越好。

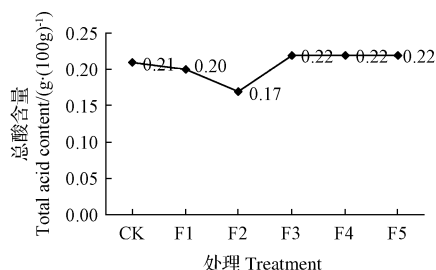


图3 不同施肥处理对总酸含量的影响

Fig. 3 Effect of different treatments on total acid content

2.2.3 不同施肥处理对根用芥菜纤维素含量的影响 由图4可知,随钾肥施用量的增加纤维素含量整体呈下降趋势。未施用钾肥处理的纤维素含量最高,含量为8.63 g/100g,其余施用钾肥施用量增加含量均低于未施用的处理,在钾肥施用量 20 kg/667m² 时纤维素含量最低为7.98 g/100g。试验结果表明,施用钾肥可降低根用芥菜的纤维素含量。

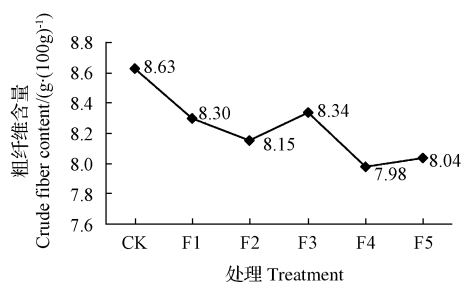


图4 不同施肥处理对根用芥菜粗纤维含量的影响

Fig. 4 Effect of different treatments on crude fiber content

2.3 不同施肥处理对根用芥菜产量的影响

由图5可知,根用芥菜的产量随钾肥施用量的增加呈先上升后下降趋势。钾肥用量为15 kg/667m² 时,产量达到最大值,比未施钾肥的对照增产17.3%,随钾肥施用量的继续增加产量迅速下降,当钾肥用量大于20 kg/667m² 时,产量缓慢下降,从整体看来,施用钾肥的根用芥菜产量高于未施钾肥的处理,增产幅度为5.1%~17.3%。由试验结果分析,在氮、磷底肥条件下,根用芥菜的产量在一定钾肥用量范围内可以得到明显提高,超过一定范围,增产效果降低。

表5 不同处理对根用芥菜产量的影响

Table 5 Effect of different treatments on root-mustard yield

处理	小区产量 Yield/(kg • (5m ²) ⁻¹)				折合 667 m ² 产量	比对照
Treatment	I	II	III	平均 Average/kg	Yield per 667 m ² /kg	Yield increase rate/±%
CK	17.4	20.6	18.7	18.90	2 521.3Aa	—
F1	22.8	19.2	21.8	21.27	2 837.4Aa	12.5
F2	20.6	23.3	20.8	21.57	2 877.4Aa	14.1
F3	22.6	21.7	22.2	22.17	2 957.5Aa	17.3
F4	20.2	21.9	19.0	20.37	2 717.4Aa	7.8
F5	20.2	18.5	20.9	19.87	2 650.7Aa	5.1

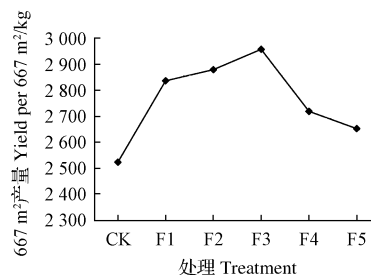


图5 不同处理对根用芥菜产量的影响

Fig. 5 Effect of different treatments on root-mustard yield

3 结论

钾肥可以提高根用芥菜的产量。该试验结果表明,钾肥施用量在0~15 kg/667m² 范围内,增产效果显著,产量在15 kg/667m² 时达到最大值,继续增加施用量,增产效果降低。钾肥可以改善根用芥菜的品质,提高食用价值。施用钾肥的根用芥菜氨基酸、可溶性糖含量提高,可溶性糖与总糖、总酸的比值增大,纤维素含量下降,使根用芥菜营养品质得到改善。该试验中根用芥菜生产的钾肥最佳施用量为15 kg/667m²。

(该文作者还有崔聪聪和李红光,单位同第一作者。)

参考文献

- [1] 鲍士旦. 土壤农化分析[M]. 3版. 北京: 中国农业出版社, 2000.
- [2] 宁正祥. 食品成分分析手册[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1998.
- [3] 龙翰飞. 柑橘贮藏原理与技术[M]. 长沙: 湖南科学技术出版社, 1990.
- [4] 张志良. 植物生理学实验指导[M]. 北京: 高等教育出版社, 1995.
- [5] 何照范. 粮油籽粒品质及分析技术[M]. 北京: 农业出版社, 1983.
- [6] 沙广利, 郭长城, 李光玉. 梨果实糖酸含量及比值对其综合品质的影响[J]. 植物生理学通讯, 1997, 33(4): 264.

Effect of Potassium Fertilizers on *B. jucea* var. *megarrhiza* Tsen et Lee Yield and Quality

ZHANG Xiao-mei, WANG Xiu-zhi, MENG Ling-qiang, QU Ying-chao, QU Bao-ru, CHEN Qi, CUI Cong-cong, LI Hong-guang
(Chifeng Academy of Agricultural and Animal Husbandry Sciences, Chifeng, Inner Mongolia 024031)

Abstract: Taking "Chijie No. 1" as experimental material, the effect of potassium fertilizers on yield and quality of *B. jucea* var. *megarrhiza* Tsen et Lee were studied. The results showed that in a certain range, yield increased with the raising of potassium application rate, the application of potassium caused the increase of the contents of soluble sugar, amino acids, the ratio of soluble sugar to total sugar and the ratio of soluble sugar to total acid increased, the cellulose contents decreased, and the suitable potassium application rate was 15 kg/667m² for production.

Keywords: *B. jucea* var. *megarrhiza* Tsen et Lee; potassium fertilizer; yield; quality