

文章编号:1003-8701(2014)04-0035-04

沼肥对马铃薯生长性状及产量影响的研究

胡 英

(包头轻工职业技术学院,内蒙古 包头 014035)

摘要: [目的]为了研究沼肥不同组合对马铃薯生长性状及产量的影响;[方法]试验共分5个处理组,每个处理组3个重复,每个重复22 m²,CK不施任何肥,试验组底肥施化肥,使用尿素进行追肥,试验组、试验组、试验组统一以沼渣作基肥,分别使用30%、50%和70%沼液进行追肥,试验期间各组管理均相同;[结果]结果表明:沼液浸种,沼渣作基肥,可明显提高马铃薯的出苗率,延长成熟期和生育期。以沼液浸种,各个试验组长势均较好,叶色均为深绿色,在株高方面,试验组为110.25 cm,分别比试验组、试验组、试验组和CK提高了16.82%(P<0.5)、7.70%(P>0.5)、12.63%(P>0.5)和38.42%(P<0.01);茎粗方面,试验组为2.05 cm,分别比试验组、试验组、试验组和CK提高了18.50%(P<0.5)、10.81%(P>0.5)、15.00%(P>0.5)和43.36%(P<0.01);分叶数方面,试验组为17.2枝,分别比试验组、试验组、试验组和CK提高了16.22%(P<0.5)、6.20%(P>0.5)、17.81%(P<0.5)和66.99%(P<0.01)。亩产量试验组为3031 kg,分别比试验组、试验组、试验组和CK多产696 kg、363 kg、545 kg和1467 kg,试验组分别比试验组、试验组、试验组和CK多收入1044元、544元、819元和2200元,效果十分显著。[结论]使用沼液浸种,沼渣作基肥,沼液进行追肥,可显著促进马铃薯的生长,增加经济收入,其中底肥施入沼渣4500 kg/667 m²,追肥以喷施50%沼液效果最好。

关键词: 沼肥;马铃薯;农艺性状;产量

中图分类号:S532

文献标识码:A

Effect of Biogas Manure on Growth Traits and Yield of Potato

HU Ying

(Baotou Light Industry Vocational Technical College, Baotou 014035, China)

Abstract: Objective of this study was investigating effect of biogas manure on growth traits and yield of potato. The test was divided into 5 groups, each group with 3 repeats, and each repeat used 22 m². No fertilizer was applied in CK. In group 1 base fertilizer applied and topdressing with urea. In group 2, 3, 4, biogas residue was used as base fertilizer, and 40%, 60% and 80% biogas slurry for topdressing, respectively. During experiment, other cultural practices were the same. The results showed that soaking seed tubers with biogas slurry and using biogas residue as base fertilizer, potato germination rate was significantly improved and the mature period and the growth period prolonged. Soaking seed tubers with biogas slurry made plants grow well and leaf color was dark green. Compared with group 1, 2, 4 and CK, plant height of group 3, which was 110.25cm, increased by 16.82% (P<0.5), 7.70% (P>0.5), 12.63% (P>0.5) and 38.42% (P<0.01), and stem diameter of group 3, which was 2.05 cm, increased by 18.50% (P<0.5), 10.81% (P>0.5), 15% (P>0.5) and 43.36% (P<0.01). Leaf number of group 3, which has 17.2 branches, increased by 16.22% (P<0.5), 6.20% (P>0.5), 17.81% (P>0.5) and 66.99% (P<0.01) compared with group 1, 2, 4 and CK. Yield of group 3 was 3031kg per 667 m², which was 696 kg, 363kg, 545 kg and 1467 kg more than group 1, 2, 4 and CK, respectively. Income of group 3 was 1044 yuan, 544 yuan, 819 yuan and 2200 yuan more than that of group 1, 2, 4 and CK, respectively. The effect was very significant. Soaking seed tuber with biogas slurry, using biogas residue as base fertilizer and biogas slurry as topdressing can significantly promoted potato growth, increased the economic income, in which applying biogas residue 4500 kg/667 m² and 50% biogas slurry had the best effect.

收稿日期:2013-10-10

作者简介:胡英(1967-),女,副教授,硕士,主要从事高职园艺园林技术教学及技术推广方面工作。

Keywords: Biogas manure; Potato; Agronomic traits; Yield

近年来,由于大量施用化学肥料造成土壤团粒结构减少及化学养分大量流失,导致西北地区农业生态环境日趋严峻,特别是能源缺乏、畜禽粪便等的随机排放问题,已成为制约农村可持续发展的最大障碍。结合农村现状,寻求良好的有机肥,降低化学肥料的使用量,改善农村生态环境是当前急需解决的问题^[1-2]。沼肥(沼渣和沼液)是指将畜禽粪便等有机物质通过沼气池厌氧发酵后的残留物^[3],由于沼肥富含丰富的有机质、腐殖酸、N、K、P等养分,被一致公认为目前最优质的有机肥之一,随着绿色农业的持续发展,沼肥的应用越来越广泛,严克华等^[4]报道指出,种植草莓施用沼肥,可有效促进草莓幼苗健壮生长,提高产量,而且还能改善果实品质和商品性能,改善土壤理化性状。柴仲平等^[5]报道指出,使用沼液喷施枣树,有利于提高红枣果实中还原糖、Vc、蛋白质及矿物质元素Zn、Mn、Cu、Fe、Ca等的含量,改善果实品质,而且还可以提高单果重和产量,并在一定程度上可改善果形指数。张玉凤等^[6]研究称,沼渣无论是间施还是与化肥配合施用,均可提高大豆粗脂肪含量,提高磷肥利用率和土壤有机质的含量,降低氮素的流失。也有报道称利用一定量的沼液

对辣椒^[7]、番茄^[8]、黄瓜^[9]等进行研究。然而,不同地区在沼肥的使用上仍然很不科学,用量过大时不仅造成浪费,而且还容易导致农作物减产,因此,本试验以马铃薯为试验材料,研究不同沼肥组合对马铃薯生长性状及产量的影响,以期为沼肥在马铃薯种植及其他作物生产中的合理应用提供科学依据。

1 材料与方 法

1.1 材 料

1.1.1 试验地点及土壤

试验在包头市九原区哈业胡 同镇永丰二村进行,试验马铃薯品种为郑薯5号,土壤肥力中等,沙质土壤,地势平坦,排灌方便。土壤有机质含量1.52%、速效钾135.7 mg·kg⁻¹、速效磷7.6 mg·kg⁻¹、水解氮53.14 mg·kg⁻¹。

1.1.2 供试验的沼肥、化肥及养分含量

沼肥由包头市九原区哈业胡 同镇永丰二村提供,该沼气池有200 m³,正常生产4年以上,主要发酵原料以猪粪为主,养分含量如表1。试验用的化肥:尿素(含氮量46.7%)、硫酸钾(含钾量52%)、二铵(含氮量17%,含磷量47%)。

表1 供试沼肥的养分含量

肥 料	有机质(g/kg)	全磷(g/kg)	全钾(g/kg)	全氮(g/kg)	速效氮(mg/kg)	速效钾(mg/kg)	速效磷(mg/kg)	pH	腐殖酸(%)
沼液		0.37	1.52	0.56	0.31	0.92	0.16	7.3	0.176
沼渣	23.65	11.16	4.73	7.16	0.87	1.81	1.28	7.3	20.583

1.2 试验方法

1.2.1 沼液浸种

2012年5月15日,对马铃薯种子进行筛选,去除杂物和腐烂种,以保证种子的质量,然后将马铃薯种子装在透水性较好的麻袋里,放入沼气池水压间沼液中层,5h后取出种子,并放入清水中清洗,晾干表面水分后,再切成25~30g的小块,每个小块上带1~2个芽眼,用草木灰拌匀后待播种。

1.2.2 播 种

5月16日播种,播前先开沟整厢,采用露地栽种,每个小区22 m²,长10 m,宽2.2 m,宽沟深15 cm,沟宽30 cm,播种行距50 cm,株距30 cm,每个小区种植130株。

1.3 试验设计

试验共分5个处理组,每个处理组为66.7 m²,每个处理3个重复,每个重复22 m²,随机排列,CK不施任何肥,用清水进行追肥,试验组底肥施化肥,施入量为120 kg/667 m²,追肥时使用尿素,施入量为40 kg/667 m²,试验组、试验组、试验组3个试验组基肥统一施沼渣,施入量均为4500 kg/667 m²,追肥使用沼液进行追肥,试验组使用30%沼液追肥,试验组使用50%沼液追肥,试验组使用70%沼液追肥,分别在出苗期、现蕾期、开花期、成熟期各喷雾追肥1次,喷施时将沼液喷于植株叶面和叶背面,其他方面的管理5个组相同。

1.4 观察记录

田间观察记录出苗期、枯萎期、15 d、30 d、45 d,苗高及病害发生情况,测定马铃薯株高、单株结薯、产量等性状。

2 结果与分析

2.1 不同沼肥组合对马铃薯生育期的影响

由表 2 可知,4 个试验组统一用沼液进行浸种后,效果较为明显,出苗率均高达 98%,并且整

齐,而对照组出苗率则只有 82%,出苗时间也晚了 2 d,但在成熟期方面,对照组和试验 成熟较早,试验 和试验 晚,由此可知,沼液浸种后,沼渣作基肥,可明显提高马铃薯的出苗率,延长成熟期和生育期。

表 2 不同沼肥组合对马铃薯生育期的影响

月 / 日

组 别	浸种日期	出苗期	开花期	成熟期	生育期(d)	出苗率(%)
试验	4/15	5/12	6/24	8/24	130d	98
试验	4/15	5/12	6/27	8/28	135d	98
试验	4/15	5/12	6/28	8/28	135d	98
试验	4/15	5/12	6/29	8/28	135d	98
CK		5/14	6/23	8/22	128d	82

2.2 不同沼肥组合对马铃薯生长性状的影响

由表 3 可知,沼液浸种后,各个试验组长势均较好,试验 和试验 两个组叶色最好,为深绿色,试验 使用清水喷施,追肥效果一般,叶色较淡,试验 由于叶面追肥浓度过大,因此,出现个别烧叶现象,在株高方面,试验 为 110.25cm,分别比试验 、试验 、试验 和 CK 提高了 16.82%($P < 0.5$)、7.70%($P > 0.5$)、12.63%($P > 0.5$)和 38.42%($P < 0.01$);在茎粗方面,试验 为 2.05

cm,分别比试验 、试验 、试验 和 CK 提高了 18.50%($P < 0.5$)、10.81%($P > 0.5$)、15.00%($P > 0.5$)和 43.36%($P < 0.01$);分叶数方面,试验 为 17.2 枝,分别比试验 、试验 、试验 和 CK 提高了 16.22%($P < 0.5$)、6.20%($P > 0.5$)、17.81%($P < 0.5$)和 66.99%($P < 0.01$)。由此可知,使用沼液浸种,沼渣作基肥,沼液进行追肥,可显著促进株高茎粗及分叶数的增长,其中喷施 50%沼液效果最好。

表 3 不同沼肥组合对马铃薯生长性状的影响

组 别	生长势	叶色	株高(cm)	茎粗(cm)	分叶数(枝/穴)
试验	强	较绿	94.38 ± 12.36	1.73 ± 0.14	14.8 ± 3.25
试验	强	深绿	102.37 ± 16.27	1.85 ± 0.17	16.2 ± 3.28
试验	强	深绿	110.25 ± 16.45	2.05 ± 0.23	17.2 ± 3.31
试验	强	较绿	97.89 ± 13.12	1.78 ± 0.16	14.6 ± 3.21
CK	中	淡黄	79.65 ± 9.36	1.43 ± 0.12	10.3 ± 2.87

2.3 不同沼肥组合对马铃薯产量的影响

由表 4 可知,试验 组的平均产量为 100 kg/22 m²,分别比试验 、试验 、试验 和 CK 提高了 28.21%($P < 0.5$)、13.64%($P > 0.5$)、21.95%($P > 0.5$)和 122.22%($P < 0.01$),亩产量试验 组为 3031 kg,分别比试验 、试验 、试验 和 CK 多产 696 kg、

363kg、545 kg 和 1467 kg,增产率方面,试验 组分别比试验 、试验 、试验 和 CK 提高了 29.81%($P < 0.5$)、13.61%($P > 0.5$)、21.92%($P < 0.5$)和 93.80%($P < 0.01$),收入方面,试验 组分别比试验 、试验 、试验 和 CK 多收入 1 044 元、544 元、819 元和 2 200 元,效果十分显著。

表 4 不同沼肥组合对马铃薯产量的影响

组 别	每个处理小区			平均产量 (kg/22 m ²)	折产产量 (kg/667m ²)	增产率(%)	收入(元)
	1	2	3				
试验	79	76	79	78	2335	29.81	3502
试验	88	89	87	88	2668	13.61	4002
试验	98	101	101	100	3031		4546
试验	80	83	83	82	2486	21.92	3729
CK	47	42	46	45	1564	93.80	2346

注:马铃薯 1.50 元/kg

3 讨 论

本次研究结果表明,沼渣作基肥,沼液浸种,沼液喷施追肥组合能够促进马铃薯植株生长健壮,叶色深绿,薯块大而整齐,可有效提高马铃薯的抗逆性,降低黑胫病、晚疫病等的发生。李裕荣等^[10]在沼液不同浸种时间对马铃薯产量及经济性状的影响中指出,沼液浸种能使马铃薯增产,浸种 5 h 和 7 h 马铃薯增产 11.5 t/hm² 和 12.4 t/hm²,浸种 5 h 的马铃薯大薯率比对照组提高 9%,建议沼液浸种时间在 5~7 h 为宜。刘国胜^[11]报道指出,使用沼渣、沼液能够明显提高马铃薯幼苗生长,延长枯萎期,提高光合效率,改善经济性状,黑胫病和晚疫病病情指数分别降低 1.6 和 10.6 个百分点,增产 1884.2 kg/667 m²,增产高达 37.9%。赵新颖^[12]等使用沼液对马铃薯进行浸种,结果也发现比清水浸种提前 3d 发芽,出苗整齐,生长旺盛,生育期延长。与本次试验报道一致,喷施沼液不仅能够增产,而且可以减少或避免化肥、农药等的使用,又可以减少农业生产投入成本,还可以改善土壤理化性状,促进土壤团粒结构的形成。刘莉等^[13]研究指出,使用 100%浓度的沼液进行喷施追肥效果最好,比对照组产量提高 45.6%,产量达到 2743.7 kg/667 m²,这与本次使用 50%浓度效果最好有一定差异,这可能与沼气池发酵原料及沼气池年龄有关,具体有待于进一步研究。

(上接第 30 页)进一步研究 SPAD 值与三者的关系,可以在今后的试验里多做几个相似的品种,这样可以避免外界条件影响试验结果。

参考文献:

- [1] 谢开云,屈冬玉,金黎平,等.中国马铃薯生产与世界先进国家的比较[J].世界农业,2008(5):41-44,47.
- [2] 康志河,杨国红.加入 WTO 对我国马铃薯产业的影响分析[J].中国马铃薯,2002,16(1):52-53.
- [3] 张宝林,高聚林,刘克礼,等.马铃薯氮素的吸收、积累和分配规律[J].中国马铃薯,2003,17(4):193-198.
- [4] 汪定淮,刘尚义,沈烈.作物养分平衡与高产栽培:兼论作物栽培科学的现代化[M].北京:北京大学出版社,1994:75-80.
- [5] 严小龙,张福锁.植物营养遗传学[M].北京:中国农业出版社,1997:315-325.
- [6] Gianquinto G, Goffart J P, Olivier M, et al. The use of

参考文献:

- [1] 李 轶,吕绪凤,刘庆玉,等.沼肥对设施土壤性质的影响[J].农机化研究,2009(10):140-142.
- [2] 李 强,许明祥,齐治军,等.长期施用化肥对黄土丘陵区坡地土壤物理性质的影响[J].植物营养与肥料学报,2011,17(1):103-109.
- [3] 徐福利,梁银丽,张成娥,等.施肥对日光温室黄瓜生长和土壤生物学特性的影响[J].应用生态学报,2004,15(7):1227-1230.
- [4] 严克华,王志春.沼肥对温室草莓产量和品质的影响[J].江苏农业科学,2009(5):275-276.
- [5] 柴仲平,王雪梅,孙 霞.沼液施用方式对红枣产量与品质的影响[J].北方园艺,2010(14):13-16.
- [6] 张玉凤,董 亮,李 彦,等.沼肥对大豆产量、品质、养分和土壤化学性质的影响[J].水土保持学报,2011,25(4):135-138.
- [7] 谭志敏,廖从清,蒙建帮,等.追施不同浓度沼肥对辣椒生长及产量的影响[J].农技服务,2011,28(8):1147-1148.
- [8] 杨合法,范聚芳,郝晋珉.沼肥对保护地番茄产量、品质和土壤肥力的影响[J].中国农学通报,2006,22(7):369-372.
- [9] 李伟群.不同浓度沼液叶面肥对黄瓜品质及产量的影响[J].北方园艺,2009(12):65-66.
- [10] 李裕荣,肖昌智,曹文才,等.沼液不同浸种时间对马铃薯产量及经济性状的影响[J].贵州农业科学,2006,34(2):51-52.
- [11] 刘国胜.沼渣沼液对马铃薯增产及抗逆性试验研究[J].中国马铃薯,2006,20(5):282-283.
- [12] 赵新颖,黄 泉,高星爱,等.沼肥与化肥配施对马铃薯生长及产量的影响[J].安徽农业科学,2012,40(12):7133-7134.
- [13] 李 莉,苏存录,马秀琴,等.沼液在马铃薯上的应用效果研究[J].内蒙古农业科技,2008(1):50-51.

hand-held chlorophyll meters as a tool to assess the nitrogen status and to guide nitrogen fertilization of potato crop [J]. Potato Research, 2004(5): 35-80.

- [7] Uddling J, Gelang-Alfredsson J, Piikki K. Evaluating the relationship between leaf chlorophyll concentration and SPAD -502chlorophyll meter readings [J]. Photosynth Res, 2007(91): 37-46.
- [8] 聂向荣.不同氮肥水平下马铃薯品质变化及氮素营养诊断的研究[D].内蒙古农业大学,2009.
- [9] 刘艳春.应用叶绿素仪对马铃薯氮素营养状况进行动态诊断[D].内蒙古农业大学,2012.
- [10] 苏云松,郭华春,陈伊里.马铃薯叶片 SPAD 值与叶绿素含量及产量的相关性研究[J].西南农业学报,2007(4):690-693.
- [11] 张 静.氮磷钾施用量对马铃薯产量、品质及肥料利用特性的影响[D].内蒙古农业大学,2012.