

中图分类号: S532 文献标识码: B 文章编号: 1672-3635(2017)01-0025-05

土壤肥料

不同培肥措施对土壤养分及马铃薯产量的影响

谢永贤*

(甘肃省庄浪县农业技术推广中心, 甘肃 庄浪 744600)

摘要: 为探究不同培肥措施对旱作区土壤有机质、养分及产量的影响, 2015年在甘肃省庄浪县旱地梯田进行不同培肥措施对马铃薯产量与土壤有机质的影响试验。结果表明, 和不施肥相比, 马铃薯田间施用沼肥+化肥+秸秆+有机肥、秸秆+化肥、有机肥+化肥、沼肥+化肥4种培肥模式, 大薯率、单株块茎重等经济性状明显改善, 生育期延长15 d, 土壤水解氮提高67~175 mg/kg、有效磷提高8.2~60.7 mg/kg、速效钾提高0~63 mg/kg, 土壤有机质提高0.7~1.4 g/kg, 产量提高8 940~14 910 kg/hm²。因此, 这些培肥措施可在生产中推广应用。

关键词: 马铃薯; 土壤有机质; 产量

Effects of Different Fertilizing Measures on Soil Nutrients and Potato Yield

XIE Yongxian*

(Zhuanglang Agricultural Technique Extension Center, Zhuanglang, Gansu 744600, China)

Abstract: A trial was carried out to research the effects of different fertilizations on soil nutrients and potato yield in the dry farming regions of Gansu Province by using different fertilizing measures in dry terraced field of Zhuanglang County in 2015. Compared with the treatment of no fertilization, big sized tuber percentage, tuber weight per plant and other economic characteristics were obviously improved in the four fertilization models, biogas manure + chemical fertilizer + corn straw + organic manure, corn straw + chemical fertilizer, organic manure + chemical fertilizer, and biogas manure + chemical fertilizers. In these treatments, potato growth duration extended by 15 d, soil hydrolysable nitrogen, soil available phosphorus, soil available potassium and soil organic matter improved by 67-175 mg/kg, 8.2-60.7 mg/kg, 0-63 mg/kg and 0.7-1.4 g/kg, respectively, and potato production increased by 8 940-14 910 kg/ha. These models could be applied in production.

Key Words: potato; soil organic matter; yield

耕地质量优劣是决定土地产出的主要因子之一^[1,2]。长期以来, 由于农民重施化肥、少施或不施生物肥, 重用轻养、掠夺式经营, 耕地有机质呈现下降趋势, 直接影响耕地质量^[3,4], 致使耕地酸化, 土壤板结, 肥力下降, 制约了作物对养分的吸收和产量的提高^[5,6]。为此, 针对庄浪县土壤有机质下降、土地产出和农产品质量难以提高的现状, 2015年在甘肃省庄浪县旱地梯田进行了马

铃薯田间施用沼肥、秸秆还田和增施有机肥等不同土壤培肥措施对土壤有机质和马铃薯产量的影响试验, 旨在为旱作区耕地质量改善和农作物产量提高提供理论依据。

1 材料与amp;方法

1.1 试验材料

试验用沼肥为沼渣(湿)^[5], 有机肥为腐熟纯猪

收稿日期: 2016-09-12

作者简介: 谢永贤(1981-), 男, 高级农艺师, 主要从事农业新技术研究与推广。

*通信作者(Corresponding author): 谢永贤, E-mail: 1354332669@qq.com。

粪(湿), 秸秆为长2~3 cm玉米秸秆(干)^[9], 化肥为尿素(N 46%)、过磷酸钙(P₂O₅ 12%)、硫酸钾(K₂O 50%)。指示作物为马铃薯, 品种为‘庄薯3号’。

1.2 试验地概况

试验设在甘肃省庄浪县通化乡新庄村。地块为旱地梯田, 土质为黄绵土。试验区海拔1 867 m, N 35°19'25", E 106°7'5", 近10年年均气温8.6℃, 年均降雨量412 mm, 土壤有机质14.7 g/kg, 速效氮84 mg/kg, 速效磷18.4 mg/kg, 速效钾419 mg/kg, 前茬作物为冬小麦。

1.3 试验方法

共设9个处理。处理1: 不施肥(CK); 处理2: 施沼肥15 000 kg/hm²; 处理3: 施有机肥(纯猪粪)15 000 kg/hm²; 处理4: 有机肥+化肥(纯猪粪15 000 kg/hm²+N 225 kg/hm²+P₂O₅ 120 kg/hm²+K₂O 45 kg/hm²); 处理5: 秸秆+化肥(玉米秸秆6 000 kg/hm²+N 225 kg/hm²+P₂O₅ 120 kg/hm²+K₂O 45 kg/hm²); 处理6: 沼肥+化肥(沼肥15 000 kg/hm²+N 225 kg/hm²+P₂O₅ 120 kg/hm²+K₂O 45 kg/hm²); 处理7: 沼肥+化肥+有机肥+秸秆(沼肥15 000 kg/hm²+N 225 kg/hm²+P₂O₅ 120 kg/hm²+K₂O 45 kg/hm²+纯猪粪15 000 kg/hm²+玉米秆6 000 kg/hm²); 处理8: 纯化肥(N 225 kg/hm²+P₂O₅ 120 kg/hm²+K₂O 45 kg/hm²); 处理9: 纯秸秆(玉米秆6 000 kg/hm²)。采用随机区组排列, 3次

重复, 小区面积5.5 m × 6 m = 33 m²。

试验实施前, 平整土地, 将有机肥、玉米秆、沼肥、化肥等肥料按不同处理均匀撒于地表, 深翻埋入土壤耕层, 按照马铃薯全膜垄作侧播栽培技术模式起垄、覆膜和播种^[7-10], 每小区5垄10行, 2015年4月8日播种, 10月10日按小区收获计实产。收获前, 每小区随机抽取10株考种, 计算大中小薯率(薯重≥100 g为大薯, 100 g > 薯重≥75 g为中薯, 薯重<75 g为小薯)。其他管理措施同大田。

1.3 数据处理

采用Microsoft Excel 2010对试验数据进行整理, 采用新复极差法对各处理马铃薯产量进行多重比较。

2 结果与分析

2.1 不同处理对马铃薯生育期的影响

由表1可知, 不同处理对马铃薯生育期影响较大, 生育期在123~138 d。其中处理1(CK)、处理2和处理9生育期最短, 均为123 d; 处理4、处理5、处理6和处理7生育期最长, 均为138 d; 处理3和处理8生育期居中, 分别为128和133 d。试验结果表明, 沼肥+化肥+秸秆+有机肥、秸秆+化肥、有机肥+化肥、沼肥+化肥4种培肥模式, 马铃薯的成熟期推迟, 生育期较对照延长15 d, 较单

表1 不同处理对马铃薯生育期的影响

Table 1 Effects of different treatments on potato growth

处理	播种期(D/M)	出苗期(D/M)	现蕾期(D/M)	开花期(D/M)	块茎膨大期(D/M)	淀粉积累期(D/M)	成熟期(D/M)	生育期(d)
Treatment	Sowing	Emergence	Bud flower	Flowering	Tuber bulking	Starch accumulation	Maturity	Growth duration
1(CK)	08/04	10/05	15/06	20/06	20/07	12/08	10/09	123
2	08/04	10/05	15/06	20/06	20/07	12/08	10/09	123
3	08/04	10/05	15/06	20/06	23/07	15/08	15/09	128
4	08/04	10/05	15/06	20/06	25/07	20/08	25/09	138
5	08/04	10/05	15/06	20/06	25/07	20/08	25/09	138
6	08/04	10/05	15/06	20/06	25/07	20/08	25/09	138
7	08/04	10/05	15/06	20/06	25/07	20/08	25/09	138
8	08/04	10/05	15/06	20/06	23/07	15/08	20/09	133
9	08/04	10/05	15/06	20/06	20/07	12/08	10/09	123

施沼肥、秸秆延长 15 d, 较单施有机肥延长 10 d, 较单施化肥延长 5 d。这主要与施用秸秆、有机肥、沼肥以及土壤有机质的增加有关。有机质不但改善土壤理化性状, 且在矿质化过程中能释放出大量营养元素, 提供作物全程养分需求, 进而提高生长发育能力, 抗病和抗逆性增强, 生育期延长。

2.2 不同处理对马铃薯经济性状的影响

由表 2 可知, 不同处理对马铃薯经济性状有一定影响。各处理中, 沼肥 + 化肥 + 秸秆 + 有机肥培肥模式, 马铃薯株高、茎粗、大薯率、单株结薯数和单株块茎重等综合经济性状表现最好, 其次秸秆 + 化肥培肥模式, 有机肥 + 化肥培肥和沼肥 + 化肥 3 种培肥模式表现较好, 单施沼肥、有机肥、化肥和秸秆, 马铃薯综合经济性状均表现差。说明综合培肥措施对作物生长发育的作用优于单一培肥措施, 并在马铃薯全程生长发育与主要经济性状中得以表现。

2.3 不同处理对马铃薯产量的影响

由表 3 可知, 不同处理对马铃薯产量结果影响明显, 说明培肥材料(处理)不同, 所释放的养分不同, 从而引起产量的相应变化。产量结果表明, 处

理 7 养分最高, 其次为处理 5, 再次为处理 4, 处理 6、处理 8、处理 9、处理 3、处理 2、处理 1 养分依次减少, 产量随之依次降低。对产量结果进行方差分析, $F_{\text{处理间}} = 1\ 221.48 > F_{0.01} = 3.89$, 表明处理间差异达极显著水平。进一步用新复极差法对产量结果进行多重比较表明, 各处理之间产量差异均达极显著水平。

2.4 不同处理对土壤养分和有机质的影响

由表 4 可知, 不同处理对土壤养分和有机质有一定的影响。播种前, 土壤水解氮为 84 mg/kg, 速效钾为 419 mg/kg, 有效磷为 18.4 mg/kg, 有机质为 14.7 g/kg, 收获后, 不同处理间土壤养分含量变化较大。处理 4 水解氮含量最高, 为 235 mg/kg, 较处理 1(CK)增加 175 mg/kg, 增幅 291.67%; 处理 7 速效钾含量最高, 为 279 mg/kg, 较处理 1(CK)增加 63 mg/kg, 增幅 29.17%; 处理 4 有效磷含量最高, 为 76.5 mg/kg, 较处理 1(CK)增加 60.7 mg/kg, 增幅 384.18%; 处理 7 有机质含量最高, 为 15.6 g/kg, 较处理 1(CK)增加 1.4 mg/kg, 增幅 9.86%。综合分析, 收获后的土壤水解氮、速效钾、有效磷和有机质的变化与所施用肥料(材料)的 N、P、K 和有机质含量有关。

表 2 不同处理对马铃薯经济性状的影响

Table 2 Effects of different treatments on potato economic characteristics

处理 Treatment	株高(cm) Plant height	茎粗(cm) Stem diameter	大薯率(%) Big sized tuber percentage	中薯率(%) Middle sized tuber percentage	小薯率(%) Small sized tuber percentage	单株结薯数(No.) Tuber number per plant	单株块茎重(kg) Tuber weight per plant
1(CK)	120	1.4	72.2	25.0	2.8	6.5	0.85
2	120	1.4	74.7	20.9	4.4	6.8	0.84
3	121	1.4	77.7	18.7	3.6	5.8	0.87
4	124	1.5	87.7	9.6	2.7	7.4	1.20
5	122	1.5	89.7	8.6	1.7	8.2	1.25
6	123	1.5	87.7	8.9	3.4	7.2	1.18
7	125	1.6	86.9	10.8	2.3	5.5	1.30
8	121	1.4	76.5	17.0	6.4	8.4	1.01
9	120	1.4	84.6	10.6	4.8	6.6	0.89

表3 不同处理对马铃薯产量的影响
Table 3 Effects of different treatments on potato yield

处理 Treatment	小区产量(kg/33m ²) Plot yield			平均 Average	折合产量(kg/hm ²) Equivalent yield (kg/ha)	较对照增产(kg/hm ²) Compared with control (kg/ha)	增产率(%) Increase	位次 Rank
	I	II	III					
2	85.6	84.5	85.2	85.1	25 789 hH	909	3.65	8
3	88.4	90.3	89.2	89.3	27 062 gG	2 182	8.77	7
4	116.7	117.8	117.7	117.4	35 578 cC	10 698	43.00	3
5	121.4	122.5	120.3	121.4	36 710 bB	11 830	47.55	2
6	110.8	111.9	112.1	111.6	33 820 dD	8 940	35.93	4
7	132.2	130.5	131.2	131.3	39 790 aA	14 910	59.93	1
8	102.1	100.2	101.3	101.2	30 668 eE	5 788	23.26	5
9	94.7	92.8	93.9	93.8	28 426 fF	3 546	14.25	6
1(CK)	81.6	82.3	82.4	82.1	24 880 iI	-	-	9

注: 不同大小写字母表示0.01和0.05水平显著。

Note: Different capital and small letters indicate significant difference at 0.01 and 0.05 levels of probability, respectively.

表4 不同处理对土壤养分和有机质的影响
Table 4 Effects of different treatments on soil nutrient and organic matter

处理 Treatment	播种前 Before sowing				收获后 After harvesting			
	水解氮(mg/kg) Hydrolyzable nitrogen	速效钾(mg/kg) Available potassium	有效磷(mg/kg) Available phosphorus	有机质(g/kg) Organic matter	水解氮(mg/kg) Hydrolyzable nitrogen	速效钾(mg/kg) Available potassium	有效磷(mg/kg) Available phosphorus	有机质(g/kg) Organic matter
1(CK)	84	419	18.4	14.7	60	216	15.8	14.2
2	84	419	18.4	14.7	68	249	16.4	14.9
3	84	419	18.4	14.7	92	179	35.0	15.1
4	84	419	18.4	14.7	235	268	76.5	15.1
5	84	419	18.4	14.7	127	216	24.0	15.3
6	84	419	18.4	14.7	206	235	25.9	14.9
7	84	419	18.4	14.7	184	279	39.1	15.6
8	84	419	18.4	14.7	197	232	37.6	14.7
9	84	419	18.4	14.7	62	260	17.7	15.3

3 讨论

马铃薯田间施用秸秆、有机肥、沼肥和化肥, 以及秸秆、有机肥、沼肥与化肥配施, 土壤养分明显增加, 马铃薯综合经济性状改善, 产量提高。沼肥 + 化肥 + 秸秆 + 有机肥、秸秆 + 化肥、有机肥 + 化肥、沼肥 + 化肥4种培肥模式, 土壤水解氮提高67~175 mg/kg, 有效磷提高8.2~60.7 mg/kg、速效钾提高0~63 mg/kg, 土壤有机质提高0.7~1.4 g/kg, 产

量提高8 940~14 910 kg/hm²。

近年来, 针对耕地有机质和质量下降问题, 中国部分地区采取了秸秆还田法, 取得了一定成效。本试验结果显示, 在土壤培肥上, 应做到农家肥、沼肥、秸秆还田等生物肥的应用与耕作、栽培措施综合运用, 坚持高茬收割根茬还田、秸秆粉碎直接还田和秸秆粉碎堆沤还田等秸秆还田措施的长期实施。同时, 建议在耕作上, 配套实施机械深耕、轮作、休闲制; 在栽培上, 减少农

药和除草剂的使用量, 杜绝污水灌溉。

试验结果比较真实地反映了甘肃省庄浪县旱作梯田土壤培肥措施对马铃薯产量和土壤有机质的影响关系, 为土壤培肥技术提供了较为重要的科学依据, 在同类型地区具有借鉴作用, 但结论仅在特定区域试验得出, 对秸秆、有机肥、沼肥田间施用量及其与化肥配比尚未深入研究, 应进一步进行试验验证、示范和推广。

[参 考 文 献]

- [1] 吴永斌. 庄浪县耕地质量评价 [M]. 兰州: 甘肃科学技术出版社, 2014.
- [2] 朱海媛, 陈英, 郭天文, 等. 基于GIS的庄浪县耕地地力等级评价 [J]. 甘肃农业科技, 2011(6): 50-52.
- [3] 刘五喜, 靳彩霞, 柳琳, 等. 秸秆还田对半干旱区土壤理化性状及玉米产量的影响 [J]. 甘肃农业科技, 2016(6): 58-60.
- [4] 杨爱芸. 庄浪县土壤有机质提升应用效果监测试验初报 [J]. 农业科技与信息, 2015(15): 79-80.
- [5] 吴玉明. 马铃薯施用沼渣肥效果试验报告 [J]. 农业科技与信息, 2016(18): 98-102.
- [6] 李国斌, 刘五喜. 马铃薯全膜双垄垄播栽培技术 [J]. 甘肃农业科技, 2014(2): 77-78.
- [7] 马其彪. 旱地马铃薯全膜垄作侧播栽培技术 [J]. 甘肃农业科技, 2014(4): 71-72.
- [8] 王景才, 李德明, 王瑞英, 等. 半干旱区马铃薯黑膜覆盖增温增产效果 [J]. 中国马铃薯, 2015, 29(3): 150-152.
- [9] 刘宏胜, 杨旭东, 张小红, 等. 半干旱地区马铃薯肥料效应试验研究 [J]. 中国马铃薯, 2010, 24(6): 357-359.
- [10] 郑有才, 杨祁峰. 不同覆盖模式对旱作马铃薯生育期及土壤含水量的影响 [J]. 安徽农业科学, 2008, 36(20): 8462-8464.

马铃薯田除草效果不好, 原来是缺少了她!

无论是封闭除草, 还是苗后除草, 先在水中加入柔水通, 优化好农用水质, 再加入所需的除草剂, 可适当减少除草剂用量, 保住药效, 节省成本, 增加安全性。

右图应用柔水通说明: 2015年马铃薯2191封闭除草时,

亩用柔水通30毫升+封闭除草剂150毫升,
原来通常运用的封闭除草剂药量是180毫升,
减少了封闭除草剂用量30毫升,

因为先在水中加入了柔水通, 除草效果理想!

植保防治, 效果不好? 原来是缺少了柔水通!

优化农用水质, 科学用药, 减少农药使用,

让农作物更加安全! 让我们的世界更加美好!

AGROLEX

AGROLEX 新加坡利农

地址: 北京市朝阳区光华路甲8号和乔大厦B座511A

电话: (010) 65816128

传真: (010) 65816136 网址: www.agrolex.com.cn 微信号: AGROLEXBIOSOFT



请关注新加坡利农

丰富生活

更多感受幸福!

