

中图分类号: S532; S143.3; S318 文献标识码: A 文章编号: 1672-3635(2011)02-0356-04

日喀则地区马铃薯钾肥效应及栽培模式研究

张延丽*, 寇 皓, 魏文明, 扎西普尺, 杨喜珍

(西藏日喀则地区农业科学研究所, 西藏 日喀则 857000)

摘 要: 通过对 5 个不同处理的钾肥施肥量和 3 种不同栽培模式的研究, 探讨在高海拔的干旱半干旱地区增施钾肥的必要性和适合马铃薯种植的最佳栽培模式。研究结果表明, 增施钾肥后能够促进马铃薯的生长发育, 产量和商品薯率都有所增加, 说明在高海拔的干旱半干旱地区增施钾肥是有必要的。同时通过不同栽培模式的研究说明, 起垄覆膜处理增温效果明显, 有利于干旱半干旱地区马铃薯提前出苗, 促进生长, 缩短生育期, 提高产量和商品率。

关键词: 马铃薯; 钾肥效应; 栽培模式

Studied on the Effects of Potassium Fertilization and Cultivation Mode on Potato Production in Shigatse

ZHANG Yanli*, KOU Hao, WEI Wenming, ZHAXI Puchi, YANG Xizhen

(Shigatse Agricultural Research Institute, Shigatse, Tibet 857000, China)

Abstract: Five different rates of potassium fertilizer application and three modes of cultural practice were tested in order to understand if the potassium is needed and what is the optimum cultivation mode for the potato production in the arid and semiarid region at high elevation. Potassium fertilization promoted the growth and development of potato and therefore increased the tuber yield and marketable tuber percentage, indicating that it is necessary to apply potassium fertilizer in potato production in the arid and semiarid region. Planting potato on the ridge with plastic mulching increased the soil temperature, enhanced the date of potato emergence, promoted potato plant growth, shortened the growth span, and increased the yield and marketable tuber percentage.

Key Words: potato; potassium effect; cultivation mode

西藏地区的马铃薯栽培历史悠久, 分布范围广泛。近年来, 随着党和政府对马铃薯生产的重视和农业结构调整的不断深入, 马铃薯种植面积稳步扩大。目前西藏马铃薯生产栽培模式还很原始落后, 每 667 m² 平均单产 1000~2100 kg, 低的只有 400 kg。国内其它省市采用标准化高产栽培技术, 选用优质品种, 增产幅度最高可达到 50% 以上。

马铃薯是高产作物, 对肥料的要求很高。研究发现马铃薯对 N、P₂O₅、K₂O 的吸收利用比例为 1:0.5:2.12^[1-2], 肥料充足、养分配比合理时, 植株和块茎产量相应达到最高, 可以提高马铃薯品质。

钾肥能显著提高产量, 在各种矿质元素中, 马铃薯对钾的吸收量最大^[3]。研究发现, 在半干旱地区对马铃薯增施钾肥有明显的增产效果^[4]。由于本地区多年来偏施氮磷肥, 致使土壤中的 N、P、K 比例失调, 虽然本地区土壤钾含量较丰富, 但长期少施或基本不施钾肥致使钾肥相对亏缺, 导致马铃薯生产中投肥成本高, 鲜薯产量不高, 烂薯多, 品质降低。

本试验在田间条件下, 通过不同钾肥施肥量, 研究施钾肥对马铃薯生长发育和产量的影响, 以及在高海拔的干旱半干旱地区增施钾肥的必要性的性。借鉴其它地区先进栽培经验, 结合西藏地区实际情

收稿日期: 2011-03-08

作者简介: 张延丽(1980-), 女, 助理研究员, 主要从马铃薯脱毒及栽培技术研究。

* 通信作者(Corresponding author): 张延丽, E-mail: xiaoyanli1980@sohu.com。

况，通过马铃薯钾肥效应和栽培模式研究试验，找到适合该地区的最佳栽培模式和施肥量，提高马铃薯产量及质量，增加农牧民收入。

1 材料与方法

1.1 试验材料

1.1.1 试验地概况

试验地设在西藏日喀则地区农业科学研究所内试验田，地势平坦，肥力较低，土壤为改良过的沙土+黄棕壤。速效氮 18.77 mg/kg，速效磷 12.20 mg/kg，速效钾 40.57 mg/kg，有机质 0.46%，pH 值 8.36，电导率(EC) 0.19 ms/cm。

1.1.2 供试品种

马铃薯品种“艾玛”。

1.2 试验设计

依据当地马铃薯钾肥施肥水平，肥料设定 5 个水平(表 1)，其中 CK1 为不施肥料、CK2 为当地习惯施肥，3 次重复，共 15 个小区，每个小区面积 $4\text{ m} \times 5\text{ m} = 20\text{ m}^2$ ，采用随机区组排列。株行距为 $25\text{ cm} \times 50\text{ cm}$ ，栽植密度每 $20\text{ m}^2/200$ 株。

种植方式设：A 平播(当地种植方式 CK)、B 起垄未覆膜、C 起垄覆膜 3 种植方式，3 次重

复，共 9 个小区，随机区组排列。其中起垄覆膜种植，垄宽 65 cm、高 20~30 cm 左右，双行播种，三角型点播。其他种植株行距为 $25\text{ cm} \times 50\text{ cm}$ 。栽植密度为 200 株/ 20 m^2 ，试验地周围设保护行。

试验中施 N 15 kg/667 m^2 ，K 24 kg/667 m^2 ，供施肥料只用化肥，尿素(含 N 46%)、硫酸钾(含 K_2O 50%)、磷酸二铵(含 P_2O_5 46%，含 N 18%)，试验中所有化肥作为基肥 1 次施用。

1.3 调查项目及方法

具体调查项目为株高、分枝数、单株块茎数、单株产量、商品率。每小区选择长势基本一致且有代表性的植株 20 株调查。

土壤及肥料测定：有机质、速效氮、磷、钾采用常规测定方法。

数据采用 SSR 法进行方差分析。

2 结果与分析

2.1 钾肥对马铃薯产量和植株长势的影响

2.1.1 施钾肥对植株长势和性状的影响

增施钾肥后马铃薯的株高、分枝、单株块茎数比对照和不施钾肥(CK2)都有所增加(表 2)，施钾后单株块茎数和商品率都有不同程度增加。其中施钾比不施钾肥(CK2)单株产量、株高、分枝数的增加幅度在处理④时达到最大。单株产量增幅为 36.9%，分枝数增幅为 10.6%，株高增幅为 4.1%。单株块茎数增加幅度在处理⑤时达到最大，增幅为 18.4%。可以看出，施钾肥后马铃薯增产主要以增加单株产量为主，其次是增加单株块茎数和分枝。

2.1.2 施钾肥对马铃薯产量的影响

根据各小区实际测产数据，进行数据分析表明，马铃薯施肥比不施肥平均增产 646.9 kg/667 m^2 。每千克 K 平均可增收马铃薯 8.75 kg，增施钾肥后产

表 1 不同水平施肥量

Table 1 Fertilization rate for various treatments

处理 Treatment	纯养分量(kg / 667 m^2) Nutrient content in purified form
① CK1	N0 P0 K0
② CK2	N15 P15 K0
③	N15 P15 K18
④	N15 P15 K24
⑤	N15P15K30

表 2 不同处理下植株主要性状

Table 2 Main traits of plant in different treatments

处理 Treatment	株高(cm) Plant height	分枝数(No.) Branch number	单株块茎数(No.) Tuber number per hill	单株产量(kg) Yield per hill	商品薯率(%) Marketable tuber percentage
① CK1	63.4	4.0	3.2	0.45	62.4
② CK2	79.2	4.7	3.8	0.65	70.45
③	80.8	4.6	3.6	0.81	75.6
④	82.4	5.2	4.3	0.89	78.12
⑤	80.5	4.8	4.5	0.70	81.2

量都有所增加，其中处理④，施钾 24 kg / 667 m² 时增产最大，达到 123.3 kg / 667 m²，钾肥量继续增大时，产量相对下降。但对产量的统计分析表明，不施肥(CK1)与其他处理间差异显著，习惯施肥(CK2)与其他处理间的差异不太显著，这可能和土质、气候等外界因素的影响有关(表 3)。

2.2 栽培方式对马铃薯产量和植株长势的影响

2.2.1 不同栽培方式下马铃薯生育进程表现

从表 4 可知，地膜覆盖的出苗进度最快，平播最迟，平播栽培出苗历经 43 d，比起垄覆膜和起

垄未覆膜迟了 15 d 和 7 d，表明是否起垄未覆膜和覆膜对出苗进度有一定的影响。从播种到淀粉积累期平播历时 100 d，起垄历时 92 d，起垄覆膜时间最短，历时 86 d。起垄覆膜淀粉积累期和成熟期都提前，其全生育期比起垄和平播分别短 15 d 和 24 d。

2.2.2 不同栽培方式对马铃薯产量和株高的影响

不同栽培方式下产量和株高的变化趋势相一致，起垄覆膜的产量、株高和商品率是最高的，起垄覆膜比对照平播增产 24.7%，增高 2.1%，起垄

表 3 不同钾肥处理对马铃薯产量的影响

Table 3 Effects of different levels of K fertilizer on yield of potatoes

处理 Treatment	小区平均产量 Plot average yield	折合 667 m ² 产量(kg) Conversion of plot yield into 667 m ²	较 CK2 增产(%) Comparison with CK2	显著性 Significance	
				0.05	0.01
① CK1	57.57	1919.1	-17.96	b	A
② CK2	75.53	2517.8	-	ab	A
③	76.37	2545.8	1.1	a	A
④	79.23	2641.1	4.9	a	A
⑤	76.80	2560.1	1.7	a	A

表 4 不同栽培方式对马铃薯生育期的影响(日 / 月)

Table 4 Effects of different cultivation mode on the growth stage of potatoes(Date/Month)

处理 Treatment	播种期 Planting date	出苗期 Emergence	现蕾期 Budding	淀粉积累期 Starch accumulation	成熟期 Maturity	全生育天数(d) Growth period
A (CK)	17 / 04	29 / 05	26 / 07	22 / 08	20 / 09	156
B	17 / 04	22 / 05	18 / 07	17 / 08	11 / 09	147
C	17 / 04	14 / 05	12 / 07	10 / 08	26 / 08	132

注：处理 A 为平播(当地种植方式 CK)；B 为起垄未覆膜；C 为起垄覆膜，下同。

Note: A-flatplanting (local practice, CK); B-ridge planting without plastic mulching; C-ridge planting with plastic mulching. The same below.

表 5 不同栽培方式对马铃薯产量和株高的影响

Table 5 Effects of different cultivation mode on the yield and plant height of potatoes

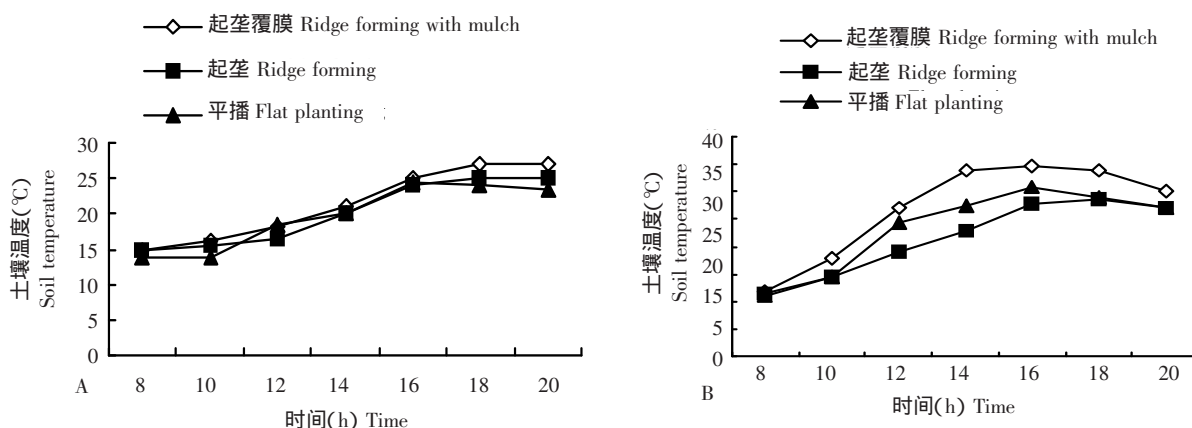
处理 Treatment	产量 Yield			株高 Plant height		商品薯率(%) Marketable tuber percentage
	小区均量(kg) Plot yield of average	折合 667 m ² 产量(kg) Conversion of plot yield into 667 m ²	比 CK 增产(%) Comparison with CK	平均株高(cm) Average plant height	比 CK 增高(%) Comparison with CK	
A (CK)	66.1	2203.70	-	76.5	-	65
B	78.1	2604.60	18.1	77.7	1.7	74
C	82.4	2748.04	24.7	78.1	2.1	86

未覆膜比平播增产 18.1%, 增高 1.7%(表 5)。

2.2.3 不同栽培方式下土壤温度效应

地膜覆盖对土壤耕层温度影响比较大, 按照 2010 年 6 月 17 日测定结果表明, 0~10 cm 土层地温总的趋势是起垄覆膜种植日地温大于起垄未覆膜和平播(图 1)。地膜覆盖 0~5 cm 土层地温差异最

明显, 由于光照面积大起垄未覆膜升温比平播快, 降温也较慢, 土层日平均地温比起垄未覆膜和平播种植提高 6.25℃和 4℃。10 cm 土层日平均地温提高 1.8℃和 1.6℃。起垄覆膜处理马铃薯现蕾前期有较好的增温效果, 起到了提前出苗和促进生长的作用。



注: A—10 cm 地温; B—5 cm 地温。

Note: A—geothermal temperature at 10 cm; B—geothermal temperature at 5 cm.

图 1 不同栽培方式下不同土层地温日变化

Figure 1 Daily variation of geothermal temperature at the different depth of soil under different cultivation modes

3 讨 论

研究表明, 在氮肥充足的情况下增施钾肥可显著提高产量, 改变块茎质量, 提高淀粉含量^[5]。在高海拔的干旱半干旱地区进行平衡施肥及配套的综合高产栽培措施, 增产增效显著增^[6]。

在本次试验中马铃薯的株高、分枝、单株产量比对照和不施钾肥都有所增加, 由于天气、土质等方面的影响, 钾肥的增产增收效益不是十分显著, 但施钾比不施钾产量最大可以提高 4.9%, 商品薯率也有所提高, 当地土壤条件下增施钾肥马铃薯的生产潜力提高还是很大的, 具体施肥标准有待进行下一步试验研究。

起垄覆膜生育期提前, 其全生育期比起垄未覆膜和平播分别短 15 d 和 24 d, 有利于早上市, 有一定的经济效益。起垄覆膜增温效果明显, 使 5 cm 土层日平均地温比起垄未覆膜和平播种植提高 6.25℃和 4℃。10 cm 土层日平均地温提高 1.8℃和 1.6℃。起垄

覆膜处理马铃薯现蕾前期有较好的增温效果, 起到了提前出苗和促进生长的作用。由于起垄覆膜的增温保湿作用, 植株长势好, 株高较高, 利于营养的吸收与传输, 起垄覆膜的产量、商品率高于起垄未覆膜和平播。鉴于本地区播种前期气候干旱, 起垄覆膜种植方式便于增温保湿, 有利于出苗、壮苗, 缩短生育期, 从而提前收获, 避免了霜冻的危害。

[参 考 文 献]

- [1] 马绍利, 黄冲平. 马铃薯设施栽培技术的初步研究[J]. 中国马铃薯, 2001, 15(1): 14-16.
- [2] 程天庆. 马铃薯栽培技术[M]. 北京: 金盾出版社, 1996.
- [3] 董淑英, 李瑾, 崔潇, 等. 半干旱地区马铃薯施用钾肥的应用效果试验[J]. 中国马铃薯, 2001, 15(5): 286-287.
- [4] 刘效瑞, 刘树雄. 不同肥料对马铃薯增产的影响[J]. 中国马铃薯, 2009, 23(4): 226-227.
- [5] 万连步. 作物营养与施肥丛书—马铃薯[M]. 济南: 山东科学技术出版社, 2004.
- [6] 崔云玲, 郭天文, 王成宝. 马铃薯平衡施肥及钾肥效应研究[J]. 中国马铃薯, 2006, 20(6): 332-335.