

中图分类号: S532; S143.3 文献标识码: A 文章编号: 1672-3635 (2010) 02-0119-04

综 述

马铃薯种植中钾肥的应用研究现状和展望

徐宁生, 杨琼芬, 隋启君*

(云南省农业科学院经济作物研究所, 云南 昆明 650205)

摘 要: 本文分析了中国尤其是云南省马铃薯种植中钾肥不足的原因, 并介绍了价格低廉且含钾量较高的氯化钾在马铃薯种植中的应用方面的研究。依据美国等国在马铃薯种植中普遍应用氯化钾的情况及国内外目前的相关研究, 提出应加强这方面的研究, 以确定能否在中国的马铃薯种植中广泛施用氯化钾, 从而达到改变目前马铃薯的种植中钾肥用量偏少这一现状的目的。

关键词: 马铃薯; 氯化钾; 硫酸钾; 产量

Research Status and Perspective of Potassium Fertilization Application of Potato Production

XU Ningsheng, YANG Qiongfen, SUI Qijun*

(Industrial Crop Research Institute, Yunnan Academy of Agricultural Sciences, Kunming, Yunnan 650205, China)

Abstract: Since potassium chloride was considered as poison to potatoes, potassium sulphate has been mainly used in potato productions in China. No chemical potassium fertilizer is used in most areas for potato production, because potatoes are mainly planted in poverty area in China, and this leads to low potato yield in China compared with the United State of America, where the potassium chloride is mainly used in potato production. The potassium chloride, a cheaper potassium fertilizer, should be used in potato growing after a lot of evaluations, which may increase the yield of potatoes.

Key Words: potato; potassium chloride; potassium sulphate; yield

2008 年, 云南省马铃薯种植面积 46.62 万 hm^2 , 占全国播种面积的 10%, 公顷单产为 15.485 t, 略高于全国平均水平(农业部网站统计数据), 但与发达国家相比, 尚有一定的差距, 如美国 2006 年公顷单产达 43.57 $\text{t}^{[1]}$ 。之所以产量偏低, 其中一个重要的原因, 就是施用的肥料尤其是钾肥显著偏低。如何提高马铃薯的产量, 是众多研究者都很感兴趣的课题, 本文拟就肥料应用对马铃薯产量的影响问题进行分析。

1 肥料的差距

据调查, 云南马铃薯的施肥水平(含有机肥)是:

每公顷氮(N) 179.9 kg, 磷(P_2O_5) 134.3 kg, 钾(K_2O) 86 $\text{kg}^{[2]}$, 与美国主产区爱达荷州、科罗拉多州相比, 氮肥基本接近, 但磷、钾肥差距甚大^[3-4], 与国内权威机构的施肥建议相比, 氮肥、磷肥也具有每 667 m^2 3 000 kg 的生产水平, 而钾肥每 667 m^2 则不到 1 000 kg 生产水平的施肥量^[5]。如果仅算投入的化肥, 则为每公顷施氮(N) 147 kg, 磷(P_2O_5) 96 kg, 钾(K_2O) 16.5 kg, 施钾肥量则更是低得惊人。

虽然以上是 2002 年的统计数据, 但近来情况没有发生大的改变, 一个事实是, 近 10 年我国的马铃薯单产一直处于徘徊的局面, 其中以 2002 年的单产为最高, 云南省也出现类似情况(表 1)。

收稿日期: 2010-04-29

基金项目: 云南省马铃薯产业技术体系种薯脱毒及栽培岗位专家项目[云农科字(2009) 53 号]; 云南省马铃薯产业体系育种岗位专家项目[云农科字(2009) 53 号]。

作者简介: 徐宁生(1965-), 男, 硕士, 副研究员, 从事薯类资源与栽培技术研究。

* 通信作者(Corresponding author): 隋启君, 研究员, 主要从事马铃薯遗传育种工作, E-mail: suiqijun@yahoo.com.cn。

表 1 2001~2008 年全国以及云南省的马铃薯公顷单产情况 (t)
Table 1 Potato yield from 2001 to 2008 in China,
especially in Yunnan Province

年份 Year	全国平均单产 Average yield in China	云南平均单产 Average yield in Yunnan
2001	13.68	15.66
2002	16.12	17.44
2003	15.06	16.61
2004	15.71	17.42
2005	14.52	15.83
2006	14.83	15.95
2007	14.62	15.45
2008	15.18	15.49

当然, 肥料不足尤其是钾肥不足只是产量低的一个原因, 但当我们的施肥水平普遍达到比较充足程度后, 会对目前马铃薯的生产有什么影响, 能否会大幅度地提高单位面积的产量, 这是一个值得关注的问题。

2 肥料差距产生的原因

钾肥等肥料施用不足与国内对马铃薯与钾肥关系的认识有关, 即认为马铃薯是忌氯作物, 不能使用价格便宜含钾量高的氯化钾, 而只能使用价格较高且含钾量稍低的硫酸钾, 近来这种认识有所改变, 但仍认为施用量稍高即会引起“氯害”。如刘汝亮等^[6]认为, 可以用氯化钾肥料替代硫酸钾, 不会对马铃薯产生负面影响, 但公顷用量不宜超过本试验条件下的 90 kg。

马铃薯生产中某些地方也使用复合肥来补充钾, 但复合肥价格偏高, 50 kg 140 元左右, 按含钾 (K_2O) 量较高的 15% 计, 使用成本偏高。另一个问题是, 有的复合肥不规范, 如昆明出售的某品牌的硫酸钾复合肥, 仅含氮和钾 (含量标注为 $N-K-Ca: 15-15-1\dot{5}$), 影响使用。更因为马铃薯种植一般在海拔较高的冷凉地区, 比较贫困, 一般施肥, 均选用价格比较低廉的碳酸氢铵、普通过磷酸钙以及其功效被广大农民认可的尿素等, 由此造成了钾肥用量严重不足。

钾肥的价格近 10 年来变动很大, 受影响的因素很多, 我们依据近期国际上的报价^[7], 即德国大颗粒氯化钾 1~2 月新单到岸价为 285 欧元, 大颗粒硫酸

钾到岸价为 355 欧元, 及云南市场上的硫酸钾每千克 4 元的价格, 估计氯化钾的价格为每千克 3 元左右 (云南市场上, 农用氯化钾基本没有销售)。按农业部推荐的施肥标准^[6], 每 667 m^2 要达到 3 t 的产量, 需施硫酸钾 30 kg, 价值 120 元, 或氯化钾 25 kg, 价值 80 元, 使用硫酸钾成本要比氯化钾高 50%, 然而马铃薯主要是在贫瘠的地区种植, 大春马铃薯尤其如此, 所以成本较高便成为钾肥使用量偏低的重要因素。相对而言, 冬作马铃薯由于效益较高, 农民在肥料上舍得投入, 普遍大量使用钾肥 (一般使用硫酸钾, 因此产量也相应较高)。

另外缺少示范, 农民对钾肥的重要性认识不足也是重要的原因。

3 国内外种植马铃薯钾肥施用研究

对于硫酸钾和氯化钾两种钾源, 国内研究者大多认为马铃薯是忌氯作物, 不能使用氯化钾, 故多仅以硫酸钾作为钾肥进行研究^[8-16], 而美国一般的试验均是同时用氯化钾和硫酸钾进行比较试验。也有部分国内研究者认为, 马铃薯种植在一定数量范围内使用氯化钾^[17], 不会产生氯害, 如刘汝亮等^[6]认为, 每 667 m^2 可以在 6 kg 内使用, 陆引罡^[18]认为, 每 667 m^2 可在 10 kg 以内使用, 李济辰等^[19]认为, 每 667 m^2 可以在 10~15 kg 内使用, 其他研究者则认为, 每 667 m^2 可以在 15 kg 以内使用^[20-24], 还有一些研究者认为, 可以在更大的范围内使用, 即每 667 m^2 18~25 kg^[25-28], 只有个别作者进行了氯化钾和硫酸钾的对比实验^[6]。国内关于此方面的研究大多时间偏短, 故需要进一步的试验来验证。

而国外尤其是美国, 曾进行了大量的两种钾源对马铃薯产量、品质、抗病性等方面的差异研究^[29-32]。如 Panique 等^[32]曾于 1992~1995 年在美国威斯康星州三个地点进行硫酸钾和氯化钾的 5 种处理试验, 发现氯化钾和硫酸钾对产量和品质并无大的区别, 与硫酸钾相比, 氯化钾会轻微地降低薯块的比重, 即轻微地降低淀粉的含量, 而硫酸钾在施肥量较大的情况下会引起减产。因此美国主产区爱达荷州、科罗拉多州等州的州立大学制定的马铃薯栽培指导中, 均建议农民可以使用氯化钾^[3, 4, 33]。我们咨询过多位美国植物营养学专家得知, 因硫酸钾价格较高, 他们普遍使用氯化钾。对于长期施用氯化钾, 并未出现不良反应。

在钾肥的应用方面,我国山东省普遍以硫酸钾为主,它们一般是以氯化钾为原料来生产马铃薯的复合肥,即采用低温硫酸分解氯化钾生产氮磷钾复合肥^[34]。而云南省不仅马铃薯生产上不使用氯化钾,在水稻、玉米等非传统上认为的非忌氯的作物上也很少使用氯化钾。据调查,在云南很多农资公司从来没有卖过氯化钾,目前在市场上要买到农用氯化钾有一定的困难。相关的资料也能印证这一点。据统计,云南省2002年农业生产施用氯化钾的数量仅为化肥总量的万分之五点六^[2]。

4 相关研究展望

到底氯化钾能不能在我国的马铃薯种植中使用,我们近期就此问题与国内的很多专家进行过交流,无法得到一个明确的结论,很多学者均持谨慎的态度。因此认为此问题很有继续研究的必要,更需要进行田间试验具体验证。而在此类试验中,可以参考美国的做法,进行氯化钾和硫酸钾的比较试验,进行过高用量(如40 kg/667 m²)的比较试验。与此同时,也要包括对后作影响的研究,特别是烟草作为下一茬作物,必须加强研究。

农业栽培方面尤其是肥料方面的试验,是直接在大田操作,误差大(因土地的均匀性比较难以控制),影响的因素很多,因此,田间栽培试验也不能得出最后的结论。笔者认为,最后的结论应该由生产者的实践结果来决定。当然,应该先进行试点和示范。在进行上述试验的同时,可在各地进行氯化钾在马铃薯种植中的试点和示范。云南的不少地方,如会泽、建水等地,农民种植马铃薯使用含氯化钾的复合肥,均未见不良反应。

关于具体试验,我们认为马铃薯种植中,每667 m²施用20~25 kg氯化钾比较恰当(在施用40 kg尿素、100 kg普钙的情况下)。试点和示范主要的内容为协助进货,免费提供肥料,提供施肥方案,结果追踪,并进行氯化钾和硫酸钾的比较试验。

如果氯化钾能在马铃薯的种植中大规模使用,其功效被广大农民认可,再加上国家给予的一定补贴,则氯化钾的价格可与目前农民普遍使用的尿素价格相差不大,可到每千克2~3元,价格也能够被广大农民普遍接受,这样钾肥在马铃薯种植中的普遍使用,将成为现实。而如果马铃薯种植普遍使用足量的钾肥,则有可能显著提高马铃薯的单位面积

产量,促进马铃薯生产的发展。

[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): 35-41.
- [2] 熊艳, 窦晓黎, 刘友林, 等. 云南省主要农作物肥料施用现状与发展研究[J]. 土壤通报, 2005, 36(2): 194-197.
- [3] McDole RE, Westermann DT, Kleinschmidt GD, et al. Idaho potato fertilizer guide [M/OL]. (2009). [2010-12-25]. <http://132.178.236.111/information/otherprojects/potato/fert.html>.
- [4] Colorado State University. Fertilizing potatoes [EB/OL]. (2009) [2010-12-25]. <http://www.ext.co-state.edu/pubs/crops/00541.html>.
- [5] 农业部测土配方施肥技术专家组. 2008年秋冬季科学施肥指导意见. 农业部办公厅关于做好秋冬种测土配方施肥工作的通知[EB/OL]. (2008-10-13). [2010-12-25]. http://www.agri.gov.cn/xztz/t20081013_1149463.htm.
- [6] 刘汝亮, 李友宏, 王芳, 等. 两种钾源对马铃薯养分累积和产量的影响[J]. 西北农业学报, 2009, 18(1): 143-146.
- [7] 中国肥料信息网. 钾肥价格确定后需求涌现[EB/OL]. (2010-01-29). [2010-12-25]. http://www.natesc.gov.cn/Ht2010_01_2871_53705_2010_01_29_116363.html.
- [8] 秦芳. 钾肥在马铃薯上的肥效试验研究[J]. 中国马铃薯, 2003, 17(3): 171-173.
- [9] 孔令郁, 彭后双, 熊艳, 等. 平衡施肥对马铃薯产量及品质的影响[J]. 土壤肥料, 2004(3): 17-19.
- [10] 石瑛, 卢翠华. 密度和钾肥对马铃薯品种东农306产量的影响[J]. 中国马铃薯, 2007, 21(4): 193-196.
- [11] 肖桂云, 王荣芳, 赵庆洪, 等. 不同种植密度及氮磷钾施用量对马铃薯产量的影响[J]. 现代农业科技, 2008(2): 18-20.
- [12] 罗国亮, 阿不力米提·吾斯曼, 王辉霞, 等. 硫酸钾不同施用量对马铃薯产量及品质的影响研究初报[J]. 新疆农业科学, 2008, 45(S1): 99-101.
- [13] 郭志平, 夏更寿. 增施钾肥对马铃薯产量及相关生理指标的贡献作用[J]. 上海交通大学学报(农业科学版), 2008, 26(2): 146-149.
- [14] 姜华年. 大棚秋栽马铃薯增施钾肥增产提质效果研究[J]. 安徽农学通报, 2009, 15(7): 94-95.
- [15] 和顺荣, 张德刚, 汤利. 迪庆马铃薯肥料效应与优化施肥研究[J]. 云南农业大学学报, 2009, 24(13): 425-429.
- [16] 张东昱, 王多成, 张荣, 等. 钾肥对鲜食型马铃薯产量及品质的影响[J]. 中国马铃薯, 2009, 23(3): 152-154.
- [17] 江苏农业信息网. 马铃薯田施氯化钾不一定引起减产[EB/OL]. (2008-02-29) [2010-12-25]. <http://info.jaas.ac.cn/correlation/ShowArticle.asp?ArticleID=49089>.
- [18] 陆引罡. 马铃薯平衡施肥中的钾素效应研究[J]. 中国农学通报, 2003, 19(5): 143-145.
- [19] 李济宸, 李群. 马铃薯生产可以施用氯化钾[J]. 科学种养, 2009: 4, 13.
- [20] 李军. 不同生育时期追施钾肥对马铃薯产量的影响[J]. 马铃薯杂志, 1997, 11(2): 90-91.
- [21] 马辉. 含氯化肥在马铃薯上应用效果的研究[J]. 中国马铃薯, 2000, 14(2): 79-80.

中图分类号: S532 文献标识码: B 文章编号: 1672-3635 (2011) 02-0122-03

产业开发

内蒙古地区马铃薯种植业发展现状及前景

郭小军*, 王晓燕, 白光哲, 高振江

(包头市农业科学研究所, 内蒙古 包头 014013)

摘 要: 近几年, 随着我国经济的发展, 中央和地方政府扶持力度不断加大, 内蒙古地区马铃薯种植业和相关产业迅猛发展起来, 面积逐年增加, 产量稳步提高, 种植品种多元化, 基地种植规模化、集约化、专业化, 相关产业品牌优势化、国际化, 正逐步把马铃薯种植业和加工业打造成内蒙古地区的特色产业和优势产业。马铃薯种植业和相关产业前景看好, 但其在发展过程中还有许多问题亟待解决。

关键词: 马铃薯种植业; 相关产业; 现状; 前景

Development Situation and Prospects of Inner Mongolia Potato Planting

GUO xiaojun*, WANG Xiaoyan, BAI Guangzhe, GAO Zhenjiang

(Baotou Agricultural Research Institute, Baotou, Inner Mongolia 014013, China)

Abstract: In recent years, along with China economic development and increasing support from central and local governments, potato planting and related industries have developed very quickly in Inner Mongolia. The planting area increases year by year, and the yield increases steadily. Various kinds of varieties are planted, and the base of potato planting is of more large-scale. Potato production is intensified and specialized. Potato and potato products are more competitive and international, and these made potato industry a specific and priority one in Inner Mongolia. Potato planting sector and related industry have a bright future, but on the way to develop potato planting and related industries, lots of problems have to be settled urgently.

Key Words: potato planting; related industry; situation; prospect

收稿日期: 2011-01-26

作者简介: 郭小军 (1974), 男, 高级农艺师, 主要从事作物育种与土壤肥料的研究。

* 通信作者 (Corresponding author): 郭小军, E-mail: xiaoyanwangxj@126.com。

- =====
- [22] 朱红. 氯化钾不同施用量对马铃薯产量的影响[J]. 中国马铃薯, 2004, 18(1): 28-29.
- [23] 黄卫群. 密度和氯化钾施用量对地膜马铃薯“早大白”不同收获期产量产值影响[J]. 陕西农业科学, 2008(6): 15-16.
- [24] 刘长庆. 马铃薯不同钾肥应用效果研究[J]. 安徽农学通报, 2009(15): 117-118.
- [25] 阎献芳, 肖厚军, 曹文才, 等. 马铃薯钾肥肥效研究[J]. 贵州农业科学, 2005, 33(2): 55-56.
- [26] 殷文, 孙春明, 马晓燕, 等. 钾肥不同用量对马铃薯产量及品质的效应[J]. 土壤肥料, 2005(4): 44-47.
- [27] 文玉能, 顾昌萍, 王坤. 氮、磷、钾肥不同施用量对马铃薯产量的影响[J]. 贵州农业科学, 2008, 36(1): 116-117.
- [28] 宋志荣. 不同氮钾比例对马铃薯产量和品质的影响[J]. 中国马铃薯, 2009, 23(3): 155-157.
- [29] Westermann D T, Tindall T A, James D W, et al. Nitrogen and potassium fertilization of potatoes: Yield and specific gravity [J]. American Journal of Potato Research, 1994, 71(7): 417-431.
- [30] Westermann D T, Tindall T A, James D W, et al. Nitrogen and potassium fertilization of potatoes: Sugars and starch [J]. American Journal of Potato Research, 1994, 71(7): 433-453.
- [31] Davenport J R, Bentley E M. Does potassium fertilizer form, source, and time of application influence potato yield and quality in the Columbia Basin [J]. American Journal of Potato Research, 2001, 78(4): 311-318.
- [32] Panique E, Kelling K A, Schulte E E, et al. Potassium rate and source effects on potato yield, quality, and disease interaction [J]. American Potato Journal, 1997, 74(6): 379-398.
- [33] Westermann D T, Tindall T A. Potassium fertilization of Russet Burbank potatoes [J]. Better Crops, 1998, 82(2): 8-12.
- [34] 山东化学化工学会. 山东省化肥工业跨世纪发展对策研究. [E B / OL]. (2009-11-29). [2010-12-25]. http://www.sdast.org.cn/article_show.php?a_id=2596.