

梁蕊芳,张玉芹,岳明强. 施钾方式对高产春玉米氮、钾素养分积累的影响[J]. 江苏农业科学,2014,42(12):99-101.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2014.12.031

施钾方式对高产春玉米氮、钾素养分积累的影响

梁蕊芳¹, 张玉芹², 岳明强³

(1. 包头轻工职业技术学院, 内蒙古包头 014035; 2. 内蒙古民族大学农学院, 内蒙古通辽 028042;

3. 河北省沧州市农林科学院, 河北沧州 061000)

摘要:以金山 27 玉米为供试品种,在 2 个施钾水平(150、300 kg/hm² K₂O)下,研究施钾方式(一次性施入和钾肥后移)对高产春玉米氮、钾素养分积累的影响。结果表明,施钾可以促进吐丝后植株氮的积累,钾肥后移处理吐丝后氮的积累量及氮素积累对籽粒产量的贡献率均高于钾肥一次性施入处理;同一施钾水平下,吐丝前、吐丝后钾素养分吸收量及其对籽粒产量的贡献均表现为钾肥后移处理低于钾肥一次性施入处理,且后移量越多,差异越明显,钾素养分吸收量在吐丝后差异较大,钾素积累对籽粒产量的贡献率在吐丝前差异较大。

关键词:春玉米;施钾方式;钾素积累

中图分类号: S513.06 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)12-0099-02

合理施肥是实现作物高产的重要措施之一,也是调控生物产量及组分动态转化的重要手段^[1-3]。随着氮、磷肥料的施用,作物的单产得到提高,钾已经成为许多土壤中继氮、磷之后的又一高产限制因子^[4]。我国钾矿资源和钾肥缺乏^[5],因而提高作物对钾肥的吸收利用效率是缓解资源短缺、节约资源的重要途径^[6],而且研究不同施钾方式下高产春玉米钾素养分的积累规律对提高钾肥的利用效率具有重要意义。曹国军等指出,进入生殖生长阶段后,植株并未停止对钾素的吸收,且在高产条件下,钾的吸收大于氮的吸收^[7];刘淑霞等指出,随着钾肥施用量的增加,籽粒茎秆中的钾素含量也相应增加^[8];还有研究表明,同一作物的不同品种或不同基因型之间对钾的吸收规律均存在差异^[9-10]。钾在植株体内的移动性强,可以在体内转移和再利用^[11]。目前,有关钾肥后移对植株氮、钾积累的影响尚未见报道,本试验研究了 2 个施钾水平下钾肥后移处理对高产春玉米氮钾素养分积累的影响,以为高产春玉米的钾肥管理提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验于 2011 年在地处西辽河平原的内蒙古民族大学试验农场进行。试验地点位于 43°36'N、122°22'E,海拔 178 m;试验地土壤为灰色草甸土,播前试验地耕层(0~20 cm)土壤养分状况为:有机质 24.6 g/kg,全氮 0.96 g/kg,碱解氮 58.78 mg/kg,速效磷 10.81 mg/kg,速效钾 79.92 mg/kg。

1.2 试验设计

以金山 27 为试验材料,磷肥用过磷酸钙,含 16% P₂O₅,一次性底施,施用量 170 kg/hm²;氮肥为尿素,含 46% 氮,在拔节期、大喇叭口期、抽雄期按 3:6:1 的比例追施,共

375 kg/hm²;钾肥为德国钾盐公司生产的红牛牌硫酸钾,含 50% K₂O,钾肥的试验方案见表 1。各处理均等行距种植,行距 50 cm,小区面积为 60 m²,随机排列,3 次重复。2011 年 5 月 2 日播种,9 月 26 日收获。

表 1 钾素养分调控田间试验方案

处理	钾肥施入量 (kg/hm ²)	施肥方式			
		基施		小喇叭口期追施	
		比率 (%)	施入量 (kg/hm ²)	比率 (%)	施入量 (kg/hm ²)
CK(对照)	0	0	0	0	0
T150 I	150	100.0	150	0	0
T150 II	150	66.7	100	33.3	50
T150 III	150	50.0	75	50.0	75
T300 I	300	100.0	300	0	0
T300 II	300	66.7	200	33.3	100
T300 III	300	50.0	150	50	150

1.3 测定项目与方法

分别于大喇叭口期(V12,6月下旬)、吐丝期(VT,7月中旬)、吐丝后 15 d、乳熟期(R3,8月下旬)和完熟期(R6,9月底)取各小区生长均匀的植株 3 株,按器官分离植株后于 105℃ 下杀青 30 min,在 65℃ 下烘干至恒质量,粉碎后分别用半微量凯氏定氮法、钼钒黄比色法和火焰分光光度法测定植株中的氮、磷含量^[12]。计算吐丝前及吐丝后植株氮、磷、钾素养分的积累量及其对籽粒产量的贡献。选 3 个生长均匀的样方测产,样方面积均为 30 m²,测定籽粒产量,同时取样测定籽粒含水率,并折算成 14% 含水率下的产量。试验数据采用 Excel 2003 和 DPS 数据分析软件进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 氮素养分的积累及其对籽粒产量的贡献

由图 1 可以看出,施钾处理植株的氮积累量在吐丝前均高于吐丝后,且施钾处理的氮积累量均明显高于对照;吐丝前、吐丝后,150、300 kg/hm² 施钾水平下,植株的氮吸收量均

收稿日期:2013-12-03

基金项目:内蒙古民族大学校级课题(编号:S265)。

作者简介:梁蕊芳(1975—),女,内蒙古包头人,博士研究生,讲师,研究方向为玉米高产栽培。E-mail:liangruifang9323@126.com。

随钾肥的后移而降低,且 300 kg/hm^2 施钾水平的变化幅度比 150 kg/hm^2 施钾水平明显,T300 II、T300 III 处理吐丝后的氮素吸收量分别比 T300 I 高 9.48%、14.32%。整体结果表明,施钾可以促进植株氮的积累,吐丝后,钾肥后移处理的氮积累量增加较明显。

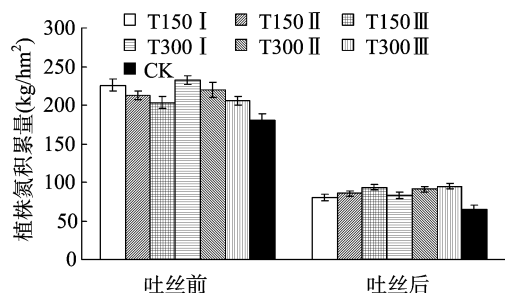


图1 不同施钾方式下春玉米吐丝前和吐丝后植株氮素积累量

由图 2 可以看出,同一施钾水平下,钾肥后移处理的氮素积累对籽粒产量的贡献率较一次性施入处理高(除处理 T150 III),且以吐丝后更加明显。吐丝后 T300 II、T300 III 的氮素积累对籽粒产量的贡献率分别比 T300 I 高 5.3%、7.6%;T150 II、T150 III 氮素积累对籽粒产量的贡献率分别比 T150 I 高 6.3%、8.2%。整体结果表明,增施钾肥及钾肥后移均促进吐丝后植株氮的积累及对籽粒产量的贡献。

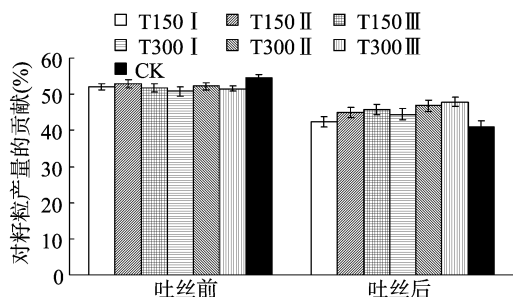


图2 不同施钾方式下春玉米吐丝前和吐丝后植株氮素积累对籽粒产量的贡献率

2.2 钾素养分积累及其对籽粒产量的贡献

由图 3 可知,施钾处理植株的钾积累量在吐丝前和吐丝后均高于对照。不同施钾水平下,T300 I 处理植株钾吸收量在吐丝前、吐丝后均高于 T150 I 处理,吐丝前 T300 I 处理植株钾积累量比 T150 I 处理高 11.9%,差距较明显。同一施钾水平下,钾肥后移处理的钾素吸收量低于钾肥一次性施入处理,且后移量越多,钾素吸收量下降越明显。吐丝后,T300 II、T300 III 处理钾素吸收量分别比 T300 I 处理低 5.1%、11.0%,T150 II、T150 III 处理的钾素吸收量分别比 T150 I 处理低 7.7%、16.3%。结果表明,施钾能够促进吐丝前植株钾的积累,钾肥后移处理植株在吐丝后的钾素积累量减少。

由图 4 可知,吐丝前春玉米钾素积累对籽粒产量的贡献率表现为 T300 I 处理低于 T150 I 处理,吐丝后反之。同一施钾水平下,钾肥后移处理钾素积累对籽粒产量的贡献率比一次性施入处理低,且后移量越多差异越大,吐丝前比吐丝后明显。吐丝前 T300 II、T300 III 的钾素积累对籽粒产量的贡献率分别比 T300 I 低 4.6%、8.0%,T150 II、T150 III 的钾素积累对籽粒产量的贡献率分别比 T150 I 低 6.2%、8.3%。结果表

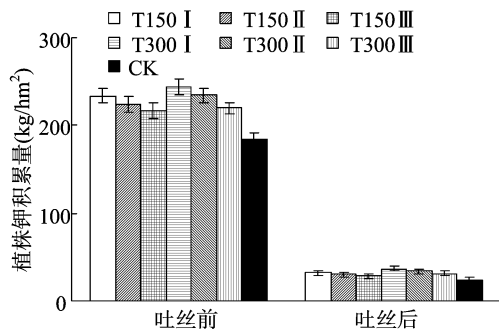


图3 不同施钾方式下春玉米吐丝前和吐丝后植株钾素的积累量

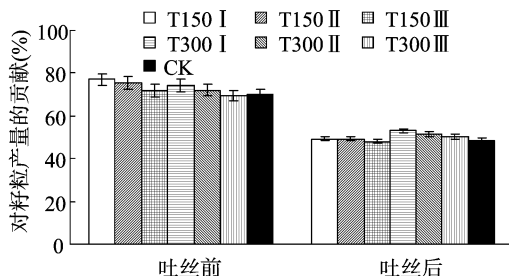


图4 不同施钾方式下春玉米吐丝前和吐丝后钾素积累对籽粒产量的贡献率

明,增施钾肥促进吐丝后植株钾素积累对籽粒产量的贡献,钾肥后移处理则反之。

3 结论

研究表明,玉米对钾素的吸收主要在生育前期完成,生育后期干物质积累量占植株干物质质量的 45% 以上,而吸钾量却在 5% 以下^[13]。但有报道指出,玉米籽粒的钾素绝大部分来源于开花后根系的吸收^[14]。王宜伦等研究表明,夏玉米植株钾素的积累量随施钾量的增加而增加,拔节到灌浆期植株的钾积累量持续增加,钾肥基追(基肥 50% + 拔节追肥 50%)的施用效果更好^[15]。本研究中,高产春玉米的钾素养分吸收主要在吐丝期以前完成,钾肥后移处理春玉米钾素养分积累量低于钾肥一次性施入处理,后移量越多越明显,且前期差异更为显著。吐丝前和吐丝后钾素养分吸收量及对籽粒产量的贡献均为钾肥后移处理低于钾肥一次性施入处理,且后移量越多差异越明显。这可能因为试验小喇叭口期追施钾肥是在表面追施覆土,而根系在空间上的分布呈现“横向紧缩,纵向延伸”是高产玉米根系的显著特点^[16-17],加上钾肥在土壤中移动性小,因此钾肥在小喇叭口期表面追施效果较差。

参考文献:

- [1] Zhao R F, Chen X P, Zhang F S, et al. Fertilization and nitrogen balance in a wheat - maize rotation system in North China [J]. *Agronomy Journal*, 2006, 98(4): 938 - 945.
- [2] Valentiniuz O R, Tollenaar M. Effect of genotype, nitrogen, plant density, and row spacing on the area - per - leaf profile in maize [J]. *Agronomy Journal*, 2006, 98(1): 94 - 99.
- [3] 何 萍,金继运,林 葆,等. 不同氮磷钾用量下春玉米生物产量及其组分动态与养分吸收模式研究[J]. *植物营养与肥料学报*, 1998, 4(2): 123 - 130.

黄小兰, 薛林, 任建, 等. 江苏省糯玉米育种进展、存在问题与对策[J]. 江苏农业科学, 2014, 42(12): 101–103.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2014.12.032

江苏省糯玉米育种进展、存在问题与对策

黄小兰¹, 薛林¹, 任建², 陆虎华¹, 石明亮¹, 陈国清¹, 程玉静¹, 郝德荣¹, 冒宇翔¹, 张振良¹

(1. 江苏沿江地区农业科学研究所, 江苏如皋 226541; 2. 江苏省南通市种子管理站, 江苏南通 226006)

摘要:江苏省糯玉米生产发展迅速, 品种改良起到了关键性作用, 育成、推广新品种, 实现了多次品种更新换代, 推动了糯玉米产业快速发展。通过分析审定推广的糯玉米品种特性及应用情况, 总结了糯玉米育种取得的成就, 指出目前糯玉米育种中的不足之处, 并提出相应对策。

关键词:糯玉米; 育种; 进展; 展望; 江苏省; 对策

中图分类号: S513.03 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)12-0101-03

鲜食糯玉米糯、甜、香、软, 风味独特, 价廉物美, 粮食、蔬菜兼用, 具有较高的利用价值。糯玉米种植成本少, 风险小, 符合市场发展需求。近年来糯玉米作为“农、特、优”产品在特色高效农业和农业产业化发展过程中得到了迅猛发展, 同时发挥了良好的增产增收作用。江苏省在我国较早开展糯玉米育种工作, 1999 年育成我国首个国家级审定的糯玉米品种苏玉糯 1 号, 又相继育成了苏玉糯 2 号、苏玉糯 5 号、南农紫玉糯 1 号、苏科花糯 2008 等一批优良糯玉米品种。目前, 该省糯玉米种植面积达 6.7 万 hm^2 , 已成为我国糯玉米种植面积最大的省份。江苏省糯玉米生产发展迅速, 品种改良起到了关键作用, 新品种的选育和推广, 实现了生产上品种的多次更新换代, 增强了糯玉米的综合生产能力, 促进了糯玉米产业的稳定发展, 创造出了良好的经济效益和社会效益。本研究

介绍了江苏省鲜食糯玉米育种进展, 剖析了其存在问题, 提出了合理建议, 以期对糯玉米高效育种提供依据。

1 江苏省糯玉米育种研究成效

江苏省从 20 世纪 80 年代初开展糯玉米地方种质资源的收集、鉴定筛选和育种等研究工作, 初期进展缓慢。1992 年该省育成我国第 1 个糯玉米杂交种苏玉糯 1 号, 该品种于 1999 年通过国家级审定, 成为第 1 个通过国家级审定的糯玉米品种。其后, 随着我国糯玉米育种的兴起, 江苏省更加重视糯玉米品种的选育, 并凭借育种起步早、种质资源丰富等优越条件, 育成系列糯玉米品种。2000 年至今, 江苏省自主选育并通过省级、国家级审定的糯玉米品种已有 29 个, 其中通过国家级审定的品种有 10 个, 占 34%, 如苏玉糯 2 号、苏玉糯 5 号、苏玉糯 638、苏玉糯 639、苏科花糯 2008 等; 获得省部级以上奖励 8 项, 其中“苏玉糯 1 号的选育与应用”成果获农业部科技进步三等奖, “优质鲜食糯玉米种质创新与应用”成果获江苏省科技进步二等奖; 获得植物新品种保护权 20 多项, 如通系 5、苏玉糯 2 号、苏玉糯 4 号、苏玉糯 5 号、南农紫玉糯 1 号等。2002—2011 年, 苏玉糯 1 号、苏玉糯 2 号、苏玉糯 5 号在全国累计推广应用达 59 万 hm^2 , 新增社会效益 14.12 亿元。其中在江苏省累计推广 25 万 hm^2 , 新增社会效益 6.18 亿元。

收稿日期: 2014-02-25

基金项目: 江苏省农业科技自主创新资金[编号: CX(14)4068]; 江苏省科技支撑计划(编号: BE2012335); 江苏省南通市农村科技创新及产业化项目(编号: HL2012029); 江苏省南通市科技公共服务平台项目(编号: CP22013005)。

作者简介: 黄小兰(1964—), 女, 江苏南通人, 副研究员, 从事玉米育种研究。E-mail: 445988256@qq.com。

[4] 张 铭. 钾肥不同施用量对玉米主要生理、生化指标的影响研究[D]. 长春: 吉林大学, 2009.

[5] 毛培培, 赵云云. 植物对钾营养的吸收、运转和胁迫反应的研究进展[J]. 生物学通报, 2008, 43(8): 11–13.

[6] 王强盛, 甄若宏, 丁艳锋, 等. 钾肥用量对优质粳稻钾素积累利用及稻米品质的影响[J]. 中国农业科学, 2004, 37(10): 1444–1450.

[7] 曹国军, 刘 宁, 李 刚, 等. 超高产春玉米氮磷钾的吸收与分配[J]. 水土保持学报, 2008, 22(2): 198–201.

[8] 刘淑霞, 吴海燕, 赵兰坡, 等. 不同施钾量对玉米钾素吸收利用的影响研究[J]. 玉米科学, 2008, 16(4): 172–175.

[9] Glass A D M, Perley J E. Varietal differences in potassium uptake by barley[J]. Plant Physiology, 1980, 65: 160–164.

[10] 刘建祥, 杨肖娥. 水稻钾营养基因型差异与生产的关系[J]. 植物生理学通讯, 2000, 36(4): 384–389.

[11] 白宝璋, 田纪春, 王清连. 植物生理学[M]. 北京: 中国农业科

学技术出版社, 1996.

[12] 鲍士旦. 土壤化学分析[M]. 3 版. 北京: 中国农业出版社, 2000: 257–270.

[13] 胡田田, 肖 玲, 李 岗, 等. 施肥对春玉米养分吸收和产量形成的影响[J]. 西北农业大学学报, 1999, 27(5): 11–16.

[14] 何 萍, 金继运, 李文娟, 等. 施钾对高油玉米和普通玉米吸钾特性及子粒产量和品质的影响[J]. 植物营养与肥料学报, 2005, 11(5): 620–626.

[15] 王宜伦, 谭金芳, 韩燕来, 等. 不同施钾量对潮土夏玉米产量、钾素积累及钾肥效率的影响[J]. 西南农业学报, 2009, 22(1): 110–113.

[16] 王空军, 郑洪建, 刘开昌, 等. 我国玉米品种更替过程中根系时空分布特性的演变[J]. 植物生态学报, 2001, 25(4): 472–475.

[17] 张玉芹, 杨恒山, 高聚林, 等. 超高产春玉米的根系特征[J]. 作物学报, 2011, 37(4): 735–743.