

甜玉米钾素积累和分配的基因型差异^①

陈国清¹, 刘小兵², 陆大雷³, 陆卫平³

(1 江苏沿江地区农业科学研究所, 江苏南通 226541; 2 泰州市食品药品监督管理局, 江苏泰州 225433;

3 扬州大学江苏省作物遗传生理重点实验室, 江苏扬州 225009)

摘要:为挖掘甜玉米品种潜力, 在同一肥力水平和栽培条件下研究了 22 个甜玉米品种钾素积累和分配的基因型差异。结果表明: 不同生长阶段钾素积累量品种间有显著差异, 出苗–拔节期、拔节–开花期、开花–鲜食期的积累量分别占总积累量的 10.0%、73.6%和 16.4%, 变幅分别为 5.6%~19.8%、48.0%~88.8%、0.9%~42.1%。拔节期钾素主要分配在叶片和叶鞘中, 拔节后分配到茎秆中的钾比例开始升高, 到开花期钾素分配到茎秆中的比例达到峰值, 其分配量占钾素总积累量的 39.9% 左右, 后期保持平衡。在鲜食期, 茎秆中钾素含量比例为 39.5%, 叶片为 22.0%, 籽粒为 10.4%。回归分析表明: 高产(鲜果穗和鲜籽粒)品种其拔节至开花期具有较高的钾素积累量, 且鲜食期苞叶中钾素分配率较低。在供试 22 个品种中, 金师王等 7 个品种的鲜果穗和鲜籽粒产量、钾素积累量、鲜食期籽粒中钾素分配比例较高, 综合表现较优。

关键词:甜玉米; 钾; 积累和分配; 基因型差异

中图分类号: S153

甜玉米是一种以收获乳熟期果穗食用或加工的玉米, 是当今世界新开发的十大高档蔬菜品种之一^[1-3]。它的用途和食用方法多种多样, 蒸煮后可直接食用, 被称之为蔬菜玉米; 可加工制成各种风味的罐头和冷冻食品, 又被称之为罐头玉米。甜玉米风味独特, 营养丰富, 含有多种活性膳食纤维、维生素、微量元素、氨基酸、卵磷脂、谷胱甘肽、优质蛋白质等物质, 其营养成分与食用价值远远超过完熟玉米^[4-8]。近年来我国甜玉米产业发展迅猛, 涌现出很多甜玉米杂交新品种。但国内外研究主要集中在育种方面以及通过简单的密肥运筹来提高甜玉米产量, 对甜玉米养分积累和分配的基因型差异缺乏关注。

钾是作物生长发育所必须的三大营养元素之一, 可以促进细胞分裂, 根系分化增粗, 碳水化合物光合作用, 影响糖类矿质营养和光合产物的转化以及酶活性^[9]。但土壤中速效钾含量较低, 不能满足作物正常的生长发育, 在生产上经常施用钾素来获得高产^[10-12]。同时, 生产中又存在着钾肥施用过量或施用不合理, 不但不能获得高产, 还使钾肥利用效率下降, 钾流失增多。玉米不同种间和种内对钾肥的响应有显著

差异^[13-19], 为挖掘甜玉米优良的种质资源, 筛选吸钾能力强和耐低钾的甜玉米基因型提供了理论依据。由此, 明确钾素积累和分配的基因型差异, 阐明高产品种的钾素积累分配特征, 对提高甜玉米种植效益和减少钾素过量施用, 具有重要的理论意义。

1 材料与方法

供试材料为我国近年来所育成的 22 个甜玉米杂交种。试验于 2005 年在扬州大学试验农牧场进行, 试验田地力均匀, 土壤有机质含量为 16.79 g/kg, 全氮含量为 0.980 g/kg, 速效氮含量为 64.64 mg/kg, 速效磷含量为 24.88 mg/kg, 速效钾含量为 129.58 mg/kg。玉米生长期气候条件: 3 月, 温度 8.7℃, 降水 58.8 mm, 日照 204.6 h; 4 月, 温度 18.0℃, 降水 115.0 mm, 日照 248.8 h; 5 月, 温度 21.2℃, 降水 27.1 mm, 日照 202.0 h; 6 月, 温度 27.4℃, 降水 112.8 mm, 日照 220.0 h; 7 月, 温度 28.5℃, 降水 225.0 mm, 日照 163.0 h。

试验采用随机区组设计, 重复 3 次, 小区面积 24 m², 6 行播种, 行长 7.8 m, 种植密度为 52 500 株/hm²。试

①基金项目: 国家自然科学基金项目(31271640)、江苏高校优势学科建设工程项目、江苏高校优秀科技创新团队项目和农业科研杰出人才及其创新团队项目资助。

作者简介: 陈国清(1974—), 男, 江苏南通人, 学士, 副研究员, 主要从事玉米遗传育种与栽培技术研究。E-mail: 2431189958@qq.com

验小区供肥水平相同,氮、磷、钾养分施用量(kg/hm²)为:N 225、P₂O₅ 65、K₂O 70。磷、钾肥均作基肥一次施入,氮肥分基肥和追肥两次施入,基追比为1:2,即播种前施N 75 kg/hm²,在小喇叭口期追施N 150 kg/hm²。

全生育期按照当地一般大田管理,鲜食期(花后20天)收获计产。苗期标记生长一致有代表性的植株,在拔节期、开花期、鲜食期各品种取样5株,按照叶片、叶鞘、茎秆、雄穗、苞叶、轴、籽粒等器官分开,105℃杀青30 min,80℃恒温烘干,测定不同品种各个部位干物质量。将干样品粉碎后,采用H₂O₂-浓H₂SO₄湿灰化法消煮,用火焰光度计法测定样品中的含钾量。

试验数据采用Excel和SAS软件进行统计分析,Matlab进行回归和聚类分析。

2 结果与分析

2.1 甜玉米产量及不同生育时期钾素积累量

甜玉米产量和拔节、开花及鲜食期的植株钾素含量和钾素积累量品种间有显著差异(表1)。鲜果穗、鲜籽粒的产量平均为9 820.6 kg/hm²和6 958.7 kg/hm²,其变幅分别为7 323.6~11 801.0 kg/hm²和5 129.1~8 530.7 kg/hm²。甜玉米植株中钾素含量在整个生育期间均呈逐渐下降趋势。拔节期、开花期、鲜食期的植株钾素含量平均值为25.5、18.1、14.3 g/kg,其变幅分别为13.1~33.4、13.0~21.7、10.0~18.1 g/kg。拔节期、开花期、鲜食期的钾积累量平均为15.9、136.7、165.0 kg/hm²,变幅分别为10.0~20.0、88.8~186.4、97.5~206.2 kg/hm²。

表1 甜玉米品种不同生育时期的钾素积累量及产量
Table 1 K accumulation at different stages and yields of the 22 sweet maize varieties

编号	品种	拔节期		开花期		鲜食期		产量(kg/hm ²)	
		含量(g/kg)	累积量(kg/hm ²)	含量(g/kg)	累积量(kg/hm ²)	含量(g/kg)	累积量(kg/hm ²)	鲜果穗(kg/hm ²)	鲜籽粒(kg/hm ²)
1	DS213	13.1	14.6	16.1	91.8	10.0	129.6	8 516.1	6 461.0
2	SS401	26.9	10.0	18.1	111.9	13.8	117.2	7 323.7	5 129.1
3	CR.SEVD	31.7	17.3	20.2	153.8	15.5	155.1	8 321.8	5 433.2
4	超甜 135	26.2	15.4	19.1	133.9	14.2	151.0	9 965.8	7 427.9
5	C3.SEVD	24.2	19.3	17.4	88.8	12.1	97.5	8 290.4	5 150.3
6	广甜 3 号	23.2	14.5	16.5	147.9	12.9	161.8	9 960.1	6 431.7
7	沪甜 78	32.7	17.1	19.5	162.8	13.8	166.6	8 949.1	6 247.2
8	华宝 1 号	20.9	12.5	16.8	116.2	12.2	177.8	11 270.6	8 134.3
9	金凤 5 号	18.4	13.9	17.4	118.7	15.2	204.8	10 552.5	8 019.9
10	农大超甜 17	24.8	19.8	18.1	168.2	14.5	174.1	10 458.0	7 674.1
11	穗美 9701	32.1	17.6	19.5	186.4	17.0	193.0	10 718.2	7 953.6
12	扬甜 2 号	33.4	11.0	19.2	155.4	17.0	162.5	9 986.2	7 074.4
13	粤甜 3 号	19.9	15.0	15.9	104.1	14.3	163.2	9 201.8	6 597.3
14	浙甜 211	28.9	20.0	19.3	154.7	17.3	197.5	10 526.1	7 500.3
15	超甜 46	22.6	17.3	15.2	137.3	14.4	165.5	10 458.5	6 578.3
16	黄玉金银穗	23.8	15.4	20.6	126.0	17.7	206.2	10 226.5	7 320.1
17	金凤 8 号	30.0	19.3	21.7	167.5	14.3	188.6	10 835.5	8 000.5
18	金师王	27.7	14.5	19.2	155.9	12.6	167.4	10 653.8	8 072.9
19	金银粟 2 号	28.4	17.1	16.2	90.3	18.1	152.5	9 498.8	6 208.7
20	田蜜 2 号	21.5	19.8	13.0	134.2	11.1	148.1	9 461.6	6 601.9
21	新美彩珍	24.8	17.6	17.6	140.6	11.0	151.5	9 077.8	6 544.7
22	新美夏珍	25.5	11.0	20.8	160.7	14.7	197.8	11 801.0	8 530.7
平均		25.5	15.9	18.1	136.7	14.3	165.0	9 820.6	6 958.7
标准差		5.0	3.0	2.1	27.7	2.3	27.6	1 092.9	989.9
变异系数(%)		19.8	18.8	11.6	20.3	15.8	16.8	11.1	14.2
LSD _{0.05}		0.52	0.37	0.49	3.89	0.46	4.78	654.7	490.8

2.2 甜玉米不同生育阶段钾素积累量与产量的关系
不同甜玉米品种 3 个阶段的钾素积累量和积累率存在显著的基因型差异(表 2)。将出苗-拔节期钾素积累量(x_1)、出苗-拔节期钾素积累率(x_2)、拔节-开花期钾素积累量(x_3)、拔节-开花期钾素积累率(x_4)、开花-鲜食期钾素积累量(x_5)和开花-鲜食期钾素积累

率(x_6)与甜玉米不同品种的鲜果穗产量(y_1)、鲜籽粒产量(y_2)进行多元逐步回归分析, 结果为: $y_1=3\ 784.3+38.6x_3$, $R^2=0.745\ 0^{**}$, 偏回归系数为 0.646 0; $y_2=1\ 516.0+34.9x_3$, $R^2=0.736\ 6^{**}$, 偏回归系数为 0.490 0。由此可见, 拔节-开花期较高的钾素积累量可以使甜玉米高产。

表 2 甜玉米品种各生育阶段的钾素积累量
Table 2 K accumulation at different growth stages of the 22 sweet maize varieties

生育阶段	项目	最大值	最小值	平均值	标准差	变异系数(%)	LSD _{0.05}
出苗-拔节期	钾素积累量(g/株)	20.0	10.0	15.9	3.0	18.8	0.37
	钾素积累率(%)	19.8	5.6	10.0	2.9	29.2	0.03
拔节-开花期	钾素积累量(g/株)	164.0	69.5	120.8	27.4	22.6	2.42
	钾素积累率(%)	88.8	48.0	73.6	13.5	18.4	3.01
开花-鲜食期	钾素积累量(g/株)	86.2	1.4	28.3	26.3	92.8	0.68
	钾素积累率(%)	42.1	0.9	16.4	14.0	85.4	0.07

2.3 甜玉米各生育期钾素分配特点
玉米生育期间钾素在各器官的分配与氮、磷不同, 它不随生长中心的转移而转移。拔节期钾素主要分配在叶片和叶鞘中, 两个器官中的含量约占甜玉米地上植株的 90% 左右; 拔节后分配到茎秆中钾的比例开始升高, 到开花期茎秆钾素分配比例达到峰值(39.9%), 后期保持平衡。在鲜食期茎秆中钾素的含量在所有器官中的比例最高, 为39.5%, 其次为叶片, 而籽粒中钾素分配量相对较少, 平均仅占全株钾积累量的 10.4%。

表 3 甜玉米品种不同生育时期各器官中钾素分配(%)
Table 3 K distributions of the organs at the different stages of the 22 sweet maize varieties

器官	拔节期	开花期	鲜食期
叶片	59.4(42.7~70.6)	30.9(22.5~40.5)	22.0(16.3~27.9)
叶鞘	30.5(21.9~44.5)	20.0(15.5~29.0)	14.4(10.2~21.6)
茎秆	10.1(5.2~17.1)	39.9(24.4~50.0)	39.5(19.7~58.3)
雄穗		4.0(1.8~10.1)	6.4(3.1~11.2)
果穗		5.2(2.9~9.8)	
苞叶			5.7(3.4~9.0)
穗轴			1.6(0.7~3.0)
籽粒			10.4(5.7~17.6)
全株	100.0	100.0	100.0

注: 表中括号内的数字为变化范围, 其他为平均值。

2.4 甜玉米鲜食期各器官钾素分配率与产量的关系
在鲜食期, 甜玉米品种在叶片、叶鞘和茎秆等器官中的钾素分配率存在显著的基因型差异(表 4)。将叶片(x_1)、茎秆(x_2)、叶鞘(x_3)、雄穗(x_4)、苞叶(x_5)、穗轴(x_6)和籽粒(x_7)7 个部位的钾素分配率对鲜果穗产

量(y_1)、鲜籽粒产量(y_2)作多元逐步回归分析, 结果表明: $y_1=11\ 867.4-359.1x_5$, $R^2=0.310\ 9^{**}$, 偏回归系数为 0.310 9; $y_2=10\ 977.5-331.9x_5$, $R^2=0.590\ 1^{**}$, 偏回归系数为 0.323 6。由此可见, 从钾素分配的角度上讲, 当苞叶中钾素分配率较低时, 鲜果穗和鲜籽粒产量较高; 其他器官的钾素分配率对产量没有显著的影响。

2.5 甜玉米产量、钾素积累量和籽粒中钾素分配率的聚类分析

为筛选出不同类型的品种, 将产量(鲜果穗和鲜籽粒)、钾素积累量和籽粒中钾素分配率进行聚类分析(图 1)。22 个供试品种中, 金师王、超甜 135、广甜 3 号、农大超甜 17、华宝 1 号、穗美 9701 和田蜜 2 号 7 个品种的平均产量(鲜果穗和鲜籽粒)、钾素积累量和籽粒中钾素分配率分别为 10 355.1 kg/hm²、7 470.9 kg/hm²、179.1 kg/hm²、18.7%, 较其他品种分别高 8.2%、11.2%、13.1% 和 19.1%, 表明其在相同钾素水平下表现较优。

3 结论与讨论

前人研究表明, 钾素利用效率在不同作物种内和种间存在着显著的基因型差异^[13-19]。在同一栽培条件和供肥水平下, 高油玉米和青贮玉米等特用玉米比普通玉米具有较高的钾素积累量^[20-21]。吕福堂等^[22]对不同玉米类型钾素吸收利用的基因型差异研究表明, 相对于普通玉米和糯玉米, 甜玉米吸钾量和需钾量较低, 但钾素利用效率高。说明在土壤缺钾水平下, 甜玉米比其他类型玉米具备较好的钾素吸收利用潜力。本研究表明, 在同一栽培条件和常规施钾水平下,

表 4 甜玉米品种鲜食期各器官中的钾素分配量
Table 4 K distribution amount in the different organs at fresh stage in the 22 sweet maize varieties

编号	品种	叶片	茎秆	叶鞘	雄穗	苞叶	轴	籽粒
1	DS213	25.4	19.7	17.9	8.2	9.0	3.0	16.8
2	SS401	21.2	36.5	14.9	4.0	6.7	2.2	14.6
3	CR.SEVD	19.7	32.9	14.4	5.2	8.0	2.2	17.6
4	超甜 135	19.7	41.1	15.5	7.6	4.8	1.3	10.1
5	C3.SEVD	19.1	33.3	19.2	5.1	8.7	1.9	12.7
6	广甜 3 号	23.0	42.0	12.1	5.8	5.1	1.8	10.3
7	沪甜 78	18.2	36.8	18.8	6.2	6.2	2.4	11.4
8	华宝 1 号	24.5	39.5	13.3	5.9	4.1	1.6	11.2
9	金凤 5 号	23.5	46.4	11.6	3.9	4.9	0.8	9.0
10	农大超甜 17	16.3	41.2	13.8	11.2	8.6	0.8	8.0
11	穗美 9701	20.0	40.8	12.8	7.8	6.8	1.1	10.7
12	扬甜 2 号	21.8	41.0	12.9	5.9	5.7	1.4	11.3
13	粤甜 3 号	21.1	44.4	13.1	5.4	6.0	1.0	9.0
14	浙甜 211	17.4	58.3	10.2	3.1	4.6	0.7	5.7
15	超甜 46	20.9	44.2	10.8	6.8	6.7	1.7	9.0
16	黄玉金银穗	26.1	38.8	13.2	10.4	3.6	2.1	5.8
17	金凤 8 号	26.5	34.4	16.6	8.3	3.4	1.7	9.2
18	金师王	24.9	31.2	21.6	6.1	4.3	1.9	10.1
19	金银粟 2 号	27.9	33.5	17.5	6.3	5.5	2.1	7.4
20	田蜜 2 号	26.9	34.5	12.9	7.2	5.3	1.4	11.7
21	新美彩珍	21.1	46.7	13.5	5.6	3.8	1.3	8.2
22	新美夏珍	19.0	51.2	10.9	5.2	4.1	1.2	8.4
平均		22.0	39.5	14.4	6.4	5.7	1.6	10.4
标准差		3.3	7.9	3.0	2.0	1.7	0.6	3.0
变异系数		15.0	19.9	20.9	30.6	29.8	35.9	29.3
LSD _{0.05}		0.08	1.01	0.06	0.38	0.02	0.06	0.37

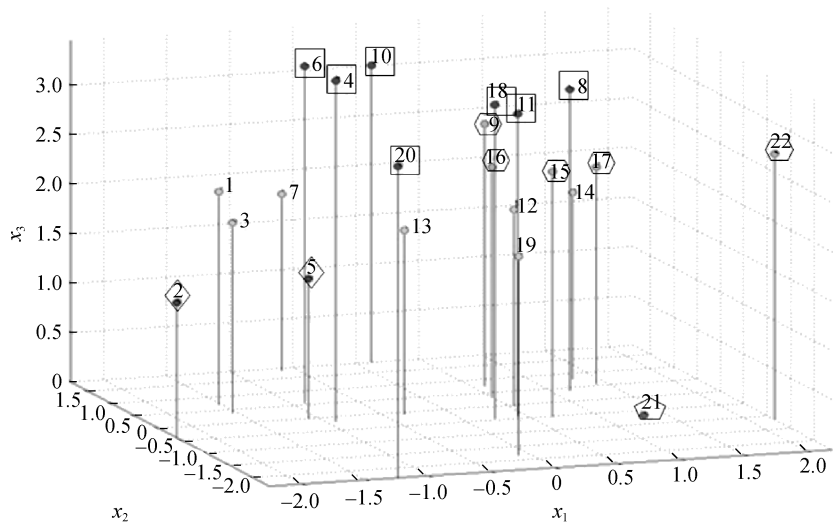


图 1 产量(鲜果穗和鲜籽粒)、钾素积累量和籽粒中钾素分配率的聚类分析
Fig. 1 Clustering of yield (fresh ear and grain), K accumulation amount and K distribution percentage in grain at fresh stage

甜玉米钾素积累和分配品种间有显著差异,根据这种差异可根据需要来选择高产、钾素积累量较高的品种。供试品种中,金师王、超甜 135、广甜 3 号、农大超甜 17、华宝 1 号、穗美 9701 和田蜜 2 号 7 个品种其产量较高和钾素积累量较高,同时籽粒中钾素的分配率亦较高,在保证产量和钾素利用率的同时亦改善了籽粒品质。

凌后鸿等^[23]研究认为,高产玉米在拔节-开花期钾积累量增加最大,其次是开花-成熟期具有较大的钾积累量,出苗-拔节期钾积累量最小,且各阶段的钾积累量占一生总积累量的比例与产量相关性不大。本研究中甜玉米各阶段钾素积累量占总积累量的比例与普通玉米相似,从侧面上亦证实了玉米钾素积累主要是营养生长和生殖生长并进期,这一阶段玉米根、茎、叶大量发育,对养分的需求较高,高产品种在拔节-开花期具有较高的钾素积累量,这与前期对氮素的积累特性相似^[24]。

王海生和吴晓明^[25]研究春玉米钾素的积累与分配时发现,钾素在茎鞘中浓度比较稳定,生育后期再分配至籽粒中的比例相对较少,玉米穗轴中钾的含量较高,与茎鞘相似。本研究结果表明,拔节期钾素主要分配在叶片和叶鞘中,两个器官中的含量约占甜玉米地上植株的 90% 左右;拔节后分配到茎秆中钾的比例开始升高,到开花期钾素分配到茎秆中的比例达到峰值,其分配量占钾素总积累量的 39.9% 左右,后期保持平衡,这主要是因为甜玉米收获期为鲜食期,植株叶片根系仍具有较高的活力,可以进行生理生化活动,而乳熟期以后植株衰老会加速,使营养器官中的钾素向果穗转移。

从钾素分配量的角度上讲,高产(鲜果穗和鲜籽粒)品种主要是在苞叶中的钾素分配率较低。因而,在甜玉米生产过程中,要想获得高产,必须根据高产品种的钾素分配特性来合理施用钾肥,减少其在苞叶中的分配比例。同时,钾素是重要的品质因子,在相似产量水平和钾素积累量的前提下可兼顾籽粒中钾素比例,本研究条件下,金师王等 7 个品种在产量和品质上较其他品种为优,具有一定的推广潜力。

参考文献:

[1] Cetinkol M. Production of sweet corn[J]. Hasat Dergisi, 1989, 46: 20-23
[2] 徐秀兰, 吴学宏, 张国珍, 张文华, 李健强. 甜玉米种子携带真菌与种子活力关系分析[J]. 中国农业科学, 2006, 39(8): 1 565-1 570
[3] 单明珠, 周余庆, 李发民, 刘娟娟. 甜玉米籽粒含糖量性状的研究[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版),

2006, 34(6): 111-114
[4] 梁志杰, 陆卫平. 特用玉米[M]. 北京: 中国农业出版社, 1997: 122-140
[5] 陈文俊. 我国菜用特种玉米育种研究进展及开发前景[J]. 长江蔬菜, 2000(6): 1-5
[6] 张保民. 世界甜玉米生产与贸易[J]. 农业展望, 2006(5): 30-35
[7] 郑洪建, 顾卫红, 陈龙英, 王宏争. 甜玉米遗传育种研究进展及综合利用[J]. 上海农业学报, 2002, 18(2): 28-31
[8] 王世恒, 冯凤琴, 徐仁政. 超甜玉米营养品质分析[J]. 玉米科学, 2004, 12(1): 61-62
[9] George MS, Lu GQ, Zhou WJ. Genotypic variation for potassium uptake and utilization efficiency in sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) [J]. Field Crops Research, 2002, 77: 7-15
[10] Yang XE, Liu JX, Wang WM, Ye QZ, Luo AC. Potassium internal use efficiency relative to growth vigor, potassium distribution, and carbohydrate allocation in rice genotypes[J]. Journal of Plant Nutrition, 2004, 27(5): 837-852
[11] Heckman JR, Kamprath EJ. Potassium accumulation and corn yield related to potassium fertilizer rate and placement[J]. Soil Science Society of America Journal, 1992, 56: 141-148
[12] Mallarino AP, Bordoli JM, Borges R. Phosphorus and potassium placement effects on early growth and nutrient uptake of no-till corn and relationships with grain yield[J]. Agronomy Journal, 1999, 91: 37-45
[13] Vyn TJ, Galic DM, Janovicek KJ. Corn response to potassium placement in conservation tillage[J]. Soil & Tillage Research, 2002, 67: 159-169
[14] Schenk MK, Barber SA. Potassium and phosphorus uptake by corn genotypes grown in the field as influenced by root characteristics[J]. Plant and Soil, 1980, 54: 65-76
[15] Jocić B, Saric MR. Efficiency of nitrogen, phosphorus, and potassium use by corn, sunflower, and sugarbeet for the synthesis of organic matter[J]. Plant and Soil, 1983, 72: 219-223
[16] Barber SA, Mackay AD. Root growth and phosphorus and potassium uptake by two corn genotypes in the field[J]. Fertilizer Research, 1986, 10: 217-230
[17] 赵尚文, 于海秋, 于泳, 黄瑞冬, 曹敏建. 低钾胁迫对不同耐低钾玉米自交系钾素吸收和积累的影响[J]. 沈阳农业大学学报, 2009, 40(3): 264-268
[18] 吕福堂, 张秀省. 不同基因型玉米吸钾特性和耐低钾机理研究[J]. 玉米科学, 2010, 18(1): 61-65
[19] Petersson S, Jensen P. Variation among species and varieties in uptake and utilization of potassium[J]. Plant and Soil, 1983, 72: 231-237
[20] 高聚林, 王志刚, 孙继颖, 崔彩, 张永平, 刘克礼. 青贮玉米对氮磷钾的吸收规律研究[J]. 作物学报, 2006, 32(3): 363-368
[21] 何萍, 金继运, 李文娟, 刘海龙, 黄绍文, 王秀芳, 王立春, 谢佳贵. 施钾对高油玉米和普通玉米吸钾特性及籽粒产量和品质的影响[J]. 植物营养与肥料学报, 2005, 11(5): 620-626

- [22] 吕福堂, 张秀省, 张保华, 刘春生. 不同玉米基因型吸钾和耐低钾能力的研究[J]. 植物营养与肥料学报, 2005, 11(4): 556–559
- [23] 凌后鸿. 作物群体质量[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2000: 504–505
- [24] 陆大雷, 刘小兵, 赵久然, 刘萍, 王凤格, 陆卫平, 张凯迪. 甜玉米氮素积累和分配的基因型差异[J]. 植物营养与肥料学报, 2008, 14(5): 852–857
- [25] 王海生, 吴晓明. 春玉米对氮磷钾养分的吸收与分配[J]. 浙江农业大学学报, 1994, 20(5): 538–542

Genotypic Differences of Potassium Accumulation and Distribution in Sweet Maize Varieties

CHEN Guo-qing¹, LIU Xiao-bing², LU Da-lei³, LU Wei-ping³

(1 *Jiangsu Yanjiang Institute of Agricultural Sciences, Nantong, Jiangsu 226541, China*; 2 *Taizhou Food and Drug Administration, Taizhou, Jiangsu 225433, China*; 3 *Key Laboratory of Crop Genetics and Physiology of Jiangsu Province, Yangzhou University, Yangzhou, Jiangsu 225009, China*)

Abstract: In order to improve the genetic potentiality of potassium (K) uptake and utilization in sweet maize varieties, the genotypic differences of K accumulation and distribution of 22 sweet maize varieties were studied under same climate and soil with same fertilizer level. The results showed that K accumulation at different stages were different among different varieties. The mean of K accumulation percentage at the seedling-jointing stage, jointing-silking stage and silking-fresh stage was 10.0%, 73.6%, 16.4%, and with the range of 5.6%–19.8%, 48.0%–88.8%, 0.9%–42.1%, respectively. At the jointing stage, K was mainly in the leaf and sheath. After the jointing stage, the percentage of K in stem increased and reached maximum at the silking stage, viz. 39.9%, and kept stable in the following stage. At the fresh stage, the percentages of K in the stem, leaf and kernel were 39.5%, 22.0% and 10.4%, respectively. The varieties that had high fresh ear and grain yield had higher K accumulation amount at the jointing-silking stage and lower K distribution percentage in bract at the fresh stage. Among the 22 test varieties, 7 varieties (JSW etc.) had higher fresh ear and grain yield, higher K accumulation amount and higher distribution percentage in the grain at the fresh stage than those in the other 15 varieties.

Key words: Sweet maize, Potassium, Accumulation and distribution, Genotypic difference