

不同产量类型春玉米养分吸收特点及其分配规律的研究

张 颖

(黑龙江省农科院牡丹江农科所,牡丹江 157041)

摘 要 为提高化肥利用率,使有效的化肥在玉米增产上发挥更大的作用,结合玉米高产栽培试验,探讨了不同产量类型春玉米养分吸收特点及分配规律。结果表明,随着玉米产量的提高,氮、磷、钾素的绝对吸收量增加,高、中、低产玉米田氮素吸收量每公顷分别为 573.75 kg、445.35 kg 和 283.05 kg;磷素吸收量为 93.6 kg、76.2 kg 和 49.65 kg;钾素吸收量为 455.25 kg、392.25 kg 和 310.05 kg。进入成熟期高产田氮素吸收仍在 40%,而中、低产田只维持在 35%~20%左右,磷、钾的吸收差异不大。

关键词 春玉米 产量类型 养分吸收 分配规律

根据玉米的需肥特点和土壤肥力水平来平衡不同产量类型对氮、磷、钾营养元素的需求是提高化肥大面积经济合理施用的关键。本研究为探明不同产量类型春玉米养分吸收特点及其分配规律作了大量试验,为科学施肥创高产提供理论依据。

1 材料与方法

试验在河淤土上进行,土壤理化性质为有机质 2.26%,全氮 0.240,全磷 0.098 4%,全钾 2.285%,速效氮 97 mg/kg 土,速效磷 (P_2O_5) 14 mg/kg 土,速效钾 (K_2O) 152 mg/kg 土, pH8.1。在公顷施三料磷肥 112.5 kg 基础上,采用 3 个尿素用量 (N_1 种肥 75 kg, N_2 种肥 75 kg + 追肥 150 kg, N_3 种肥 75 kg + 追肥 300 kg) 和施肥时期的肥料试验,品种为牡丹 7 号。试验分别于抽雄前(前期)、抽雄至灌浆期(中期)、灌浆至成熟(后期)按器官部位分开测定干物质积累量并进行氮、磷、钾元素分析,分析测定采用常规分析法。

2 结果与分析

2.1 不同产量类型玉米各器官养分吸收规律

为探明不同产量类型玉米植株的氮、磷、钾三要素营养代谢特点,按产量水平将试验田分为三大类。第一类单产大于 15 000 kg/hm² 为高产型,第二类单产在 12 000~15 000 kg/hm² 为中产型,第三类单产 9 000~12 000 kg/hm² 为低产型进行比较分析。不同产量类型玉米各器官中氮、磷、钾素变化见表 1。

2.1.1 氮素在各器官中含量的变化

氮素主要分配在叶片中,其分配规律是叶 > 茎 > 穗,叶的含氮量以前期最高为 2.942%,到中期为 2.260%,后期为 2.082%,茎的含氮量不同生育期含氮量变化与叶的变化是一致的。穗的含氮量,从中期开始随着叶片含氮量的降低而逐渐上升,到后期穗的含氮量达 2.096%。

2.1.2 磷在各器官中含量的变化

叶的含磷量前期为 0.318%,随着生育进程逐渐降低,到后期为 0.095%;茎的含磷

表 1

不同产量类型玉米各器官氮、磷、钾含量

(占干重%)

产量类型	N			P ₂ O ₅			K ₂ O		
	前期	中期	后期	前期	中期	后期	前期	中期	后期
					叶				
高产型 N ₃	2.942	2.260	2.082	0.318	0.313	0.095	2.780	1.956	1.740
中产型 N ₂	2.841	2.420	2.448	0.270	0.303	0.065	2.620	1.815	1.660
低产型 N ₁	2.696	2.500	1.801	0.294	0.258	0.053	2.680	1.894	1.720
					茎				
高产型 N ₃	2.336	1.860	1.097	0.309	0.228	0.208	3.220	1.491	1.760
中产型 N ₂	2.278	1.740	1.013	0.268	0.220	0.205	3.250	1.252	1.240
低产型 N ₁	1.831	2.040	0.900	0.268	0.219	0.168	4.080	1.491	1.200
					穗				
高产型 N ₃	—	2.020	2.096	—	0.360	0.383	—	2.148	1.240
中产型 N ₂	—	1.960	2.094	—	0.360	0.358	—	1.914	1.110
低产型 N ₁	—	1.800	2.082	—	0.355	0.333	—	2.068	1.110

量以前期最高为 0.309%；穗的含磷量以后期最高达 0.383%。进入中后期，磷素主要分配在穗中，其分配规律为穗>叶>茎。

2.1.3 钾在各器官中的含量变化

各器官吸收钾和氮、磷一样，在前期茎叶中含量 3.22% 和 2.78%，到中后期茎、叶含钾量随着穗部含量的增加而有所降低，到后期钾素的分配特点是茎>叶>穗。

3 种类型玉米田，各器官养分含量的消长情况，既有共同规律，又有各自特点。高产型各时期叶片的氮、磷、钾含量均高于中、低产型，茎和穗中氮的含量略高于或低于中、低产型，而茎和穗中磷、钾含量明显高于中、低产型，尤其在后期茎和穗中磷、钾量的降低。中、低产型后期茎和穗中含氮量高，磷、钾不足，使氮、磷、钾比例失调，影响了养分代谢。根据以上分析，初步认为，高产型玉米抽雄前叶的含氮量 2.942%、磷 0.318%、钾 2.78%，到后期叶片含氮 2.082%、磷 0.095%、钾 1.74%，是营养代谢正常型，可作为中、后期营养诊断参考指标。

2.2 不同产量类型玉米不同生育时期养分吸收特点

玉米对三要素的吸收量是随着生育期推进干物质增加，养分吸收量也增加(表 2)。

2.2.1 氮素吸收量

高产型玉米田，在生育前期、中期、后期公顷吸收氮量分别为 130.86 kg、209.1 kg 和 234.23 kg，其阶段吸收量占全生育期的比例分别为 22.81%、36.37% 和 40.82%。中、低产型玉米在生育前期绝对吸收量分别比高产田少 30.02% 和 49.15%，吸收比例占全生育期吸收总量的 20.56% 和 23.51%；生育中期绝对吸收量分别比高产田少 10.35% 和 42.47%，阶段吸收比例为 42.02% 和 42.43%；生育后期的吸收量，中、低产型玉米比高产型玉米分别降低 28.84% 和 58.85%，同样吸收速率都有所降低。正因为氮素养分吸收不足而影响了磷、钾养分的吸收。

综观三田玉米氮代谢的消长过程，随着产量的提高，氮素养分绝对量依次增加。吸收比例生育前期在 25% 左右，中期维持在三分之一，后期仍保持在 40% 以上，以满足高产玉米对氮素的需求。

2.2.2 磷素的吸收量

磷素的绝对吸收量在三类产量型玉米田中均比氮、钾的吸收量低，随着产量的增加，磷的总吸收量或阶段吸收量明显递增。高产型玉米田吸收磷素总量比中、低产型玉米田分别多 22.83% 和 88.52%，生育后期阶段吸收量比中、低产型玉米田多 20.97% 和 111.27%。由此可见，生育中、后期磷素养分

的供给是关键。

钾的吸收量,三类玉米田都以生育中期

2.2.3 钾素的吸收量

表2 三种类型玉米养分吸收量及吸收率

生育阶段	N			P ₂ O ₅			K ₂ O		
	吸收量 (kg/hm ²)	阶段吸 收(%)	吸收率 (%)	吸收量 (kg/hm ²)	阶段吸 收(%)	吸收率 (%)	吸收量 (kg/hm ²)	阶段吸 收(%)	吸收率 (%)
高产型(N ₃)									
生育前期	130.86	22.81	1.68	15.02	16.04		139.22	30.58	0.62
生育中期	208.71	36.37		33.57	35.87		166.38	36.35	-0.003
生育后期	234.23	40.82	0.31	45.02	48.09		150.62	33.08	
全生育期	573.79	100		93.60	100		455.25	100	
中产型(N ₂)									
生育前期	91.58	20.56	2.58	11.45	15.03		118.59	30.23	0.96
生育中期	187.11	42.02		27.47	36.07		154.94	39.50	-0.007
生育后期	166.67	37.42	-0.003	37.24	48.90		118.79	30.28	
全生育期	445.34	100		76.14	100		392.25	100	
低产型(N ₁)									
生育前期	66.54	23.51	2.13	7.77	15.66		86.46	27.89	0.98
生育中期	120.08	42.43		20.63	41.57		114.06	36.79	-0.001
生育后期	96.38	34.06	-0.006	21.23	42.77		109.49	35.32	
全生育期	282.99			49.62	100		310.01		

* 吸收速率采用 $\arctg[\lg \frac{w_2}{w_1} \div (T_2 - T_1)]$ 计算

为最高,每公顷分别是 165.48 kg、154.94 kg 和 114.06 kg,整个生育期都在不断地吸收钾素营养,高产型玉米田由于氮、磷养分的充分供应比中、低产田钾素营养多 14% ~ 31.89%。

3 结 语

3.1 高产型玉米各生育期叶、茎、穗的氮、磷、钾含量均高于中、低产型,穗部营养元素含量从中期开始随着叶、茎含量的降低而逐渐增加。三要素在玉米植株各器官分配情况是:氮素主要分配在叶片中,分配规律是叶 > 茎 > 穗。磷素主要分配在穗部,其规律是穗 > 叶 > 茎。钾素的分配以茎为主,其规律茎 > 叶 > 穗。

3.2 高产玉米氮、磷的吸收量以后期最高,

钾的吸收量以中期最高,中、低产玉米氮、钾的吸收以中期最高,磷的吸收量后期增高。

结果分析表明,3类玉米田,氮的吸收变化最为显著,磷次之、钾的变化最小,尤其是生育后期茎、穗中磷、钾的降低,使中、低产田玉米氮、磷、钾比例失调,影响了正常的养分代谢。因此,要想获玉米高产,必须使其生育前期养分供应充足,中、后期养分比例协调。

参 考 文 献

- 1 胡昌浩.夏玉米同化产物积累与养分吸收规律的研究.中国农业科学,1982,(2):38-48
- 2 付迎春.夏玉米需肥规律的研究.作物学报,1982,(1):1-8
- 3 张 颖.北京春玉米不同生育期干物质积累与氮、磷、钾含量变化.玉米科学,1996,(1):62-65