

不同高产夏玉米品种养分吸收特性的研究

郭景伦

(北京市农林科学院玉米研究中心, 北京 100081)

张智猛

李伯航

(河北农业技术师范学院, 昌黎 066600)(河北农业大学, 保定 071001)

摘要 本试验于 1991~1992 年研究了紧凑型玉米掖单 13 和平展型玉米沈单 7 号对 N 、 P_2O_5 、 K_2O 的吸收特性。结果表明, 玉米对养分的吸收高峰出现的时间和次数因品种不同而异, 沈单 7 号对 N 、 P_2O_5 、 K_2O 的吸收均有两个高峰, 分别在 6 叶展至 12 叶展和吐丝至吐丝 15 d, 且最高峰都在 6 叶展至 12 叶展; 掖单 13 对 N 、 P_2O_5 、 K_2O 的吸收都只有一个高峰, 其中对 N 、 P_2O_5 的吸收高峰出现在 12 叶展至吐丝期, 而对 K_2O 的吸收高峰在 6 叶展至 12 叶展。

关键词 玉米 不同品种 N 、 P_2O_5 、 K_2O

国内外关于玉米对 N 、 P_2O_5 、 K_2O 吸收规律的报道较多, 但多数研究局限于一个品种一年的结果, 并且国外研究多以春玉米为研究对象, 不能适应国内生产实际的需要。据研究, 影响玉米对养分吸收的因素很多, 如土壤养分和空气含量, 土壤水分、温度及土壤物理性状等, 但是不同高产夏玉米品种在相同条件下对 N 、 P_2O_5 、 K_2O 的吸收特性有无差异未见报道。因此本试验重点研究了不同品种高产夏玉米 N 、 P_2O_5 、 K_2O 的吸收特性, 为生产上根据不同品种的具体需肥特性而合理施肥提供理论依据。

1 材料与方法

本试验于 1991~1992 年在河北农业大学标本园进行。播前土壤肥力为: 1991 年有机质 1.93%, 全氮 0.083 3%, 全磷 0.29%, 全钾 2.79%, 速效氮 75.4 mg/kg, 速效磷 59.2 mg/kg, 速效钾 140 mg/kg; 1992 年有机质 1.79%, 速效氮 75.4 mg/kg, 速效磷 44.2 mg/kg, 速效钾 142 mg/kg。公顷施 N 480 kg, P_2O_5 225 kg, K_2O 225 kg, 全部 P_2O_5 、 K_2O 肥和 40% N 肥作基肥, 50% N 肥在大喇叭口期追施,

10% N 肥在抽雄开花期追施, 其他管理同于丰产田。

采用掖单 13 号和沈单 7 号两个品种, 密度分别为每公顷 75 000 株和 52 500 株。小区面积 108 m², 两次重复, 子粒产量, 掖单 13 号两年平均 10 568.25 kg/hm², 沈单 7 号为 8 019 kg/hm²。

分别于 3 展叶、6 展叶、12 展叶、吐丝期、吐丝 15 d、吐丝 30 d、吐丝 45 d 和成熟期在田间选择有代表性植株, 3 展叶取样 30 株, 6 展叶取样 10 株, 其他时期都取 5 株。按器官分开烘干, 粉碎后用 $H_2SO_4-H_2O_2$ 法消煮, 扩散法测定全氮, 钼钼黄比色法测磷, 火焰光度法测定钾。

2 结果分析

2.1 不同生育时期玉米对氮素(N)的吸收与积累

2.1.1 累计吸收量

不同品种对 N 素的累计吸收动态不同。沈单 7 号吸收进程较快, 从出苗~吐丝后

30 d 累计吸收量逐渐增加,吐丝后 30 d 达最大值 190.87 kg/hm²,以后至成熟出现 N 素损失,损失量占总吸收量的 3.03%;掖单 13 号对氮素的吸收则持续整个生育期。

到 12 叶展,沈单 7 号累计吸收 N 素 97.91 kg/hm²,占总吸收量的 51.30%。掖单 13 号累计吸收 95.74 kg/hm²,仅占总吸收量的 40.06%。这说明沈单 7 号 50%的 N 素是在 12 展叶以后吸收的,而掖单 13 号则高达 60%,并且从 12 展叶以后至成熟,掖单 13 号各生育时期的 N 素累计吸收量都比沈单 7 号

高。

2.1.2 阶段吸收量

玉米苗期吸氮较少,占一生吸收量的 5.16%~5.19%;穗期阶段吸 N 最多,占 61.12%~66.04%;花粒期吸收 33.73%~28.37%,沈单 7 号在 6 叶展~12 叶展吸收最多,占一生吸收量的 46.14%,吐丝~吐丝 15 d 吸收 27.34%;掖单 13 号在 6 叶展~12 叶展吸收 34.47%,12 叶展~吐丝期吸收 31.57%,见表 1。

表 1 不同生育时期玉米对 N 素的阶段吸收量

品种	项目	3 展叶	6 展叶	12 展叶	吐丝期	吐丝后 15 d	吐丝后 30 d	吐丝后 45 d	成熟期
沈单 7 号	阶段吸收量 kg/hm ²	1.18	8.68	88.06	28.58	52.18	12.19	-4.98	-0.79
	阶段吸收%	0.62	4.55	46.14	14.98	27.34	6.39	-2.61	-0.04
掖单 13 号	阶段吸收量 kg/hm ²	1.28	12.09	82.37	75.44	24.52	17.50	19.90	5.86
	阶段吸收%	0.53	5.06	34.47	31.57	10.26	7.33	8.33	2.45

2.1.3 吸收强度

沈单 7 号有两个吸 N 高峰期,第一高峰期 6 展叶~12 展叶,吸收强度为 4.679 kg/hm²·d。第二高峰在吐丝~吐丝后 15 d,吸收强度为 3.479 kg/hm²·d。掖单 13 号只有一个高峰在 12 展叶~吐丝期,吸收强度为 4.715 kg/hm²·d,见表 2。

2.2 不同生育时期玉米对磷(P₂O₅)的吸收与积累

2.2.1 累计吸收量

沈单 7 号从出苗~吐丝后 45 d 对 P₂O₅ 素的累计吸收量逐渐增加,吐丝后 45 d~成熟也出现了少量的损失,损失百分率为

1.07%,掖单 13 号对 P₂O₅ 的吸收则持续到成熟期。

到 12 叶展,沈单 7 号累计吸收 P₂O₅ 素 43.89%,掖单 13 号只吸收 32.36%,也就是说沈单 7 号有 56.11%的 P₂O₅ 是在 12 展叶以后吸收的,而掖单 13 号则高达 67.64%,比沈单 7 号高 11.54 个百分点。

2.2.2 阶段吸收量

玉米苗期对 P₂O₅ 的吸收占一生吸收总量的 3.41%~3.63%;穗期阶段吸收量最多,占 52.8%~58.34%,花粒期吸收 43.51~38.12%。由此可以看出,玉米苗期和穗期对

表 2 不同生育时期玉米对 P₂O₅ 素的阶段吸收量

品种	项目	3 展叶	6 展叶	12 展叶	吐丝期	吐丝后 15 d	吐丝后 30 d	吐丝后 45 d	成熟期
沈单 7 号	阶段吸收量 kg/hm ²	0.26	2.35	28.96	9.06	19.44	8.70	3.15	-0.77
	阶段吸收%	0.37	3.26	40.26	12.60	27.00	12.10	4.38	-1.17
掖单 13 号	阶段吸收量 kg/hm ²	0.33	3.34	31.10	31.72	12.34	11.22	8.50	8.91
	阶段吸收%	0.30	3.11	28.95	29.52	11.48	10.44	7.91	8.30

P₂O₅ 的吸收量占总吸收量的比例比对 N 素的吸收要低,而花粒期则偏高。沈单 7 号以 6 展叶~12 展叶吸收最多,占一生吸收量的 40.26%,其次是吐丝~吐丝后 15 d,占 27%;掖单 13 号在 12 展叶~吐丝期吸收 29.52%,6 叶展~12 展叶吸收 28.95%,见表 2。

2.2.3 吸收强度

与 N 素的吸收强度相似,沈单 7 号有两个吸收高峰,第一高峰在 6 展叶~12 展叶,吸收强度为 1.546 kg/hm²·d。第二高峰在吐丝~吐丝后 15d,吸收强度为 1.311 kg/hm²·d;掖单 13 号只有一个高峰在 12 展叶~吐丝期,吸收强度为 1.987 kg/hm²·d。

2.3 玉米不同生育期对钾(K₂O)的吸收与积累

2.3.1 累计吸收量

两个品种对 K₂O 的吸收动态基本相同,

即从出苗~吐丝后 15 d 累计吸收量逐渐增加至最大值,沈单 7 号和掖单 13 号分别为 245.07 和 309.07 kg/hm²。掖单 13 号比沈单 7 号高 26.12%,以后至成熟出现 K₂O 的损失,沈单 7 号损失 15.41%,掖单 13 号损失 13.67%,至 12 叶展,沈单 7 号吸收的 K₂O 占总吸收量的 70.48%,掖单 13 号为 65.07%。

2.3.2 阶段吸收量

玉米苗期吸收的 K₂O 占一生吸收量的百分比沈单 7 号为 4.48%,掖单 13 号为 5.16%;穗期沈单 7 号为 74.03%,掖单 13 号为 93.37%;花粒期沈单 7 号吸收 21.49%,掖单 13 号只吸收 1.07%,沈单 7 号以 6 展叶~12 展叶吸收最多,占 66.00%,其次是吐丝~吐丝后 15 d,占 27.00%。掖单 13 号也是以 6 展叶~12 展叶吸收最多,占 59.91%,其次是 12 展叶~吐丝期,占 33.85%,见表 3。

表 3 不同生育时期玉米对 K₂O 素的阶段吸收量

品种	项目	3 展叶	6 展叶	12 展叶	吐丝期	吐丝后 15 d	吐丝后 30 d	吐丝后 45 d	成熟期
沈单 7 号	阶段吸收量 kg/hm ²	1.33	9.64	161.75	19.69	52.66	-1.21	-15.06	-21.48
	阶段吸收%	0.54	3.93	66.00	8.04	21.49	-0.50	-6.15	-8.77
掖单 13 号	阶段吸收量 kg/hm ²	1.49	14.45	185.17	104.63	3.32	-33.40	1.72	-1.03
	阶段吸收%	0.48	4.68	59.91	33.85	1.07	-10.81	0.56	-0.33

2.3.3 吸收强度

沈单 7 号吸收强度有两个高峰,最高峰在 6 展叶~12 展叶,为 8.73 kg/hm²·d;第二高峰在吐丝~吐丝后 15 d,为 3.51 kg/hm²·d;掖单 13 号只有一个高峰在 6 展叶~12 展叶,吸收强度为 10.29 kg/hm²·d。

3 讨 论

早在 1978 年,河南百泉农专土壤肥料组研究认为,根据玉米在拔节~吐丝期需肥量大的特点,提出在拔节期一炮轰的追肥方法^[9]。这是在当时玉米产量水平较低、施肥量较小的条件下提出的。随着玉米产量水平的提高,1982 年付应春等提出了玉米施肥应掌握“前重后轻”的原则,酌施种肥,早施和重

施拔节肥。范胎山研究则认为,单产 7 500 kg/hm² 左右玉米应轻施拔节肥,重施大喇叭口肥,并于吐丝期补施少量粒肥。以上几种施肥方法当时在玉米生产中指导玉米的合理施肥起了重要作用。但是随着玉米品种的更新和产量水平的提高,以往的施肥方法是否适应高产条件值得研究。目前美国提倡的施肥方法是,把全部的 P₂O₅、K₂O 肥和 1/3 的氮肥作基肥,2/3 的氮肥在封行前追施。但这在很大程度上是为了方便田间机械化操作的需要,我们也不能照搬。

本试验研究发现,不同品种对 N、P₂O₅、K₂O 的累计吸收量、阶段吸收量和吸收强度差异较大,吸收高峰出现的时间和次数也不尽相同。因此,应根据不同品种(下转第 59 页)

(上接第 52 页)

的具体需肥特性而合理施肥,掖单 13 号对 N 、 P_2O_5 、 K_2O 的吸收都只有一个高峰,其中对 N 、 P_2O_5 的吸收高峰出现在 12 叶展~吐丝期,而对 K_2O 的吸收却在 6 叶展~12 叶展。截止到 12 叶展,掖单 13 对 N 、 P_2O_5 、 K_2O 的累计吸收百分率分别为 40.06%、32.36% 和 65.07%。因此,对于掖单 13 来说,应将 40% 的 N 肥、30% 的 P_2O_5 和 65% 的 K_2O 肥用作基肥,余下的 N 、 P_2O_5 、 K_2O 肥在 12 叶展全部施入。沈单 7 号对 N 、 P_2O_5 、 K_2O 的吸收均有两个高峰,分别在 6 叶展~12 叶展和吐丝期~吐丝后 15 d,73.48% 的 N 、67.26% 的 P_2O_5 和 87.49% 的 K_2O 是在这两个高峰期吸收的。到吐丝期,沈单 7 号对 N 、 P_2O_5 、 K_2O 的累计吸收百分率分别为 66.29%、56.49% 和 78.52%。因此应将 65% 左右的 N 肥、55% 左右的 P_2O_5 肥和 80% 左右的 K_2O 肥在播种前基施或在 6 叶展追施,余下的 N 、 P_2O_5 、 K_2O 肥在吐丝期追施。

每生产 100 kg 玉米子粒吸收 N 、 P_2O_5 、

K_2O 的数量,掖单 13 分别为 2.261、1.018 和 2.924 kg,三者比例为 1:0.45:1.29;沈单 7 号分别为 2.380、0.897 和 3.056 kg,三者比例为 1:0.38:1.05,两品种都是 $K_2O > N > P_2O_5$ 。这与多数前人的研究结果相同。另外掖单 13 每生产 100 kg 玉米子粒所吸收的 N 、 K_2O 比沈单 7 号多,但吸收的 P_2O_5 却比掖单 13 少。因此,在确定施肥量时应根据不同品种对不同元素的具体需要量而定,使化肥利用率和玉米子粒产量得到进一步的提高,最大限度地发挥玉米的高产潜力。

参 考 文 献

- 1 胡昌浩. 中国农业科学, 1982, (2): 38-48
- 2 范贻山. 山东农业科学, 1983, (3): 1-6
- 3 赵 镭. 山东农业科学, 1983, (3): 6-10
- 4 王忠孝等. 山东农业科学, 1989, (4): 10-14
- 5 张庆吉. 土壤通报, 1983, (2): 19
- 6 付应春等. 作物学报, 1982, (1): 1
- 7 马文山. 河北农业大学学报, 1983, (4): 40
- 8 陈国平. 作物杂志, 1992, (2): 1-4
- 9 河南百泉农专土壤肥料组. 农业科技通讯, 1978, (6): 7