

北方春玉米不同生育期 干物质积累与氮、磷、钾含量的变化

张 颖

(黑龙江省农科院牡丹江农科所, 牡丹江 157041)

摘要 北方春玉米在抽雄期以后大量吸收氮、磷、钾素, 分别占全生育期的 55.24%, 64.51%, 48.52%; 干物质积累灌浆至成熟期占积累总量的 53.20%; 茎、叶、穗中氮、磷、钾养分的积累高峰在抽雄期、灌浆期和成熟期。

关键词 春玉米 干物质积累 养份变化

氮、磷、钾是玉米体内含量较多的元素, 对生长发育乃至产量的形成起着重要作用。关于夏玉米植株体内氮、磷、钾的吸收分配动态, 以及干物质的积累变化曾有过报导^[1-3]。我们根据北方春玉米的生态特性, 试图通过本试验了解玉米各生育时期对氮、磷、钾的吸收与分配情况, 为生产上经济合理施肥提供科学依据。

1 材料与方法

试验结合玉米万亩高产攻关课题在宁安县港家乡进行, 属山坡地, 历年积温平均在 2600℃ 上下, 无霜期 130 天左右 (早霜 9 月 15 日、终霜 5 月 15 日前后)。供试品种牡单七号, 属中晚熟品种。

试验地土壤为河淤土、肥力中等, 地力均匀, 播种前取土化验: 有机质 2.260%, 全氮 0.240%, 全磷 0.098%, 全钾 2.285%, 速效氮 97mg/kg, 速效磷 14mg/kg, 速效钾

152mg/kg。

试验地播种前翻耙整地, 行距 70 厘米, 株距 25 厘米 (每亩 3667 株)。播种时亩施三料磷肥 7.5 公斤, 尿素 5 公斤作种肥, 拔节前每亩追施尿素 20 公斤, 田间管理同一般生产田。

试验分别于拔节前, 抽雄前, 抽雄期, 灌浆期, 成熟期选有代表性植株取样, 按器官部位分开测定干物重, 并作为分析样品测定氮、磷、钾含量。土壤与植株、子粒的养分含量均采用常规分析法。

2 结果与分析

2.1 生育期表现

以出苗到成熟为 115 天 (表 1), 成熟期干物质重量每株 355.6 克, 折合每亩干物质重 1304.0 公斤, 实测亩产 683.2 公斤, 经济系数为 0.524。

表 1 牡单七号生育期观察

项 目	播 种	出 苗	拔 节	抽雄前	抽雄期	灌浆期	成熟期	全 期
日/月	10/5	23/5	26/6	15/7	28/7	12/8	15/9	
天数		13	34	19	13	15	34	115

2.2 不同生育期干物质积累状况

玉米地上部干物质积累直接反映各生育期的生长速度。从表 2 看出, 出苗至灌浆期、

植株干物质重随着生育进程的推移而明显增加, 不同生育期干物质积累占总积累量的百

分比出苗至拔节前为 3.9%，拔节至抽雄前为 19.6%，抽雄前至抽雄期为 23.3%，抽雄至灌浆期为 28.1%，灌浆至成熟期为 25.1%。结果表明抽雄至成熟是干物质积累最快的时期，主要是果穗重量增加，此时进入以产量形成为中心的时期。抽雄前期，所有干

物质积累都表现在茎叶上，其中以叶为最多，到灌浆期茎叶生长基本达到顶点，开始进入平稳与下降阶段，穗的干物质积累迅速增加，到成熟期穗的干物质积累大于所有其它器官。

表 2 各生育期干物质积累状况

生育期	器官	干物质重 克/株	各器官占全株重 %	各生育期积累率 %	日增长量 克/株
抽雄前	叶	56.40	67.7	19.6	3.66
	茎	26.95	32.3		
	全株	83.35	100		
抽雄期	叶	76.60	46.1	23.3	6.36
	茎	61.40	37.0		
	穗	28.10	16.9		
灌浆期	全株	166.10	100	28.1	6.66
	叶	97.65	36.7		
	茎	71.75	27.0		
成熟期	穗	96.60	36.3	25.1	2.64
	全株	266.00	100		
	叶	83.30	23.4		
	茎	99.60	28.0		
	穗	172.70	48.6		
	全株	355.60	100		

2.3 不同生育期植株体内养分含量变化

将不同生育期各器官中养分含量的化验结果列于表 3，由此看出，不同生育期各器官中全氮(N)、磷(P_2O_5)、钾(K_2O)含量虽有一定差异，但总的趋势是抽雄前氮、磷以叶片含量最高，钾以茎的含量较高；抽雄至成熟氮、磷、钾含量均以果穗最高。在玉米出苗至成熟的生育过程中，叶中氮、磷、钾的百分含

量随生育进程的推移而逐渐减少，到成熟期氮、磷、钾含量最低，分别为 0.974%、0.098%、1.000%，比灌浆期分别减少 1.108%、0.216%、0.640%，比抽雄前分别减少 1.968%、0.221%、1.780%，结果表明当玉米进入灌浆期以后，叶片中的氮、磷、钾开始向繁殖器官转移，用于玉米子粒的充实。

表 3 不同生育期各器官养分含量(占干重%)

生育期	叶			茎			穗		
	N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O
抽雄前	2.942	0.318	2.780	2.336	0.309	3.220	—	—	—
抽雄期	2.260	0.263	1.956	1.860	0.228	1.491	2.020	0.360	2.148
灌浆期	2.082	0.313	1.640	1.097	0.208	1.260	2.096	0.368	1.100
成熟期	0.974	0.098	1.000	0.582	0.045	1.820	1.568	0.383	0.340

玉米不同器官全氮、磷、钾含量差异较大,按各生育期不同器官平均值计算,全氮含量叶片 2. 065% > 子粒 1. 895% > 茎 1. 469%; 含磷含量子粒 0. 370% > 叶 0. 248% > 茎 0. 198%; 全钾含量茎 1. 947% > 叶 1. 844% > 子粒 1. 196%。

2.4 不同生育期各器官中养分积累状况

玉米不同生育期各器官中养分的积累数量与干物质数量及养分含量有关,从表 3、4 看出,抽雄前尽管各器官的养分绝对量较高,但由于干物质积累量少,所以各器官养分积累量还是最后,进入抽雄期,植株生长速度加快,干物质积累量迅速增加,因此,单株养分积累量也随之增加。

表 4 不同生育期植株各器官养分积累状况												克/株
生育期	全株			叶			茎			穗		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
抽雄前	2. 374	0. 273	2. 531	1. 720	0. 186	1. 629	0. 654	0. 087	0. 902	—	—	—
抽雄期	3. 566	0. 459	3. 135	1. 789	0. 290	1. 557	1. 187	0. 145	0. 951	0. 590	0. 105	0. 627
灌浆期	3. 715	0. 611	3. 008	2. 112	0. 318	1. 664	0. 806	0. 153	0. 926	0. 797	0. 140	0. 418
成熟期	4. 258	0. 818	2. 738	0. 843	0. 084	0. 866	0. 602	0. 047	1. 262	2. 813	0. 687	0. 610

从氮、磷、钾在玉米各器官中的积累变化来看,整个生育期叶片的氮素积累随生育进程的逐渐增加,到灌浆期达到最高 2. 112 克/株,成熟期降至 0. 843 克/株,而茎的积累高峰在抽雄期为 1. 187 克/株,穗部的氮素积累到成熟期最大为 2. 813 克/株。

从叶、穗的磷素积累量看,与氮素积累具有相同的趋势,而茎的积累相反,到成熟期磷素积累最低。钾素的积累在叶、穗器官中与氮、磷的积累趋势相同,茎的钾素积累在成熟期达到高峰 1. 262 克/株。

2.5 不同生育期对氮、磷、钾的吸收状况

玉米不同生育期吸收氮、磷、钾的量是不同的,出苗至拔节对三要素吸收量较少,拔节期以后明显增加(表 5)。玉米氮素吸收量出苗至拔节前占玉米一生总吸氮量的 3. 6%,拔节前至抽雄前占 16. 45%,抽雄前至抽雄期占 24. 71%,抽雄期至灌浆期占 25. 74%,灌浆期至成熟占 29. 50%。由此可见,要获得玉米高产必须在玉米生殖生长前追施氮肥以满足抽雄期到成熟对氮肥的不断需求。磷、钾有一半多是在中后期吸收的,因此,用磷、钾肥作基肥,以满足玉米中后期对磷钾的需求,对提高玉米产量具有较好的作用。

表 5 不 同 生 育 期 氮、磷、钾 吸 收 量						
生育期	N		P ₂ O ₅		K ₂ O	
	吸收量 克/株	阶段吸收 %	吸收量 克/株	阶段吸收 %	吸收量 克/株	阶段吸收 %
拔节前	0. 520	3. 60	0. 054	2. 44	0. 430	3. 63
抽雄前	2. 374	16. 45	0. 273	12. 33	2. 531	21. 37
抽雄期	3. 566	24. 71	0. 459	20. 72	3. 135	26. 48
灌浆期	3. 715	25. 74	0. 611	27. 58	3. 008	25. 40
成熟期	4. 258	29. 50	0. 818/	36. 93	2. 738	23. 12
全生育期	14. 433	100	2. 215	100	11. 842	100

生产 100 公斤玉米子粒需氮 2.28 公斤, 磷 0.44 公斤、钾 1.47 公斤, 氮、磷、钾比例为 1 : 0.19 : 0.64。

3 小结与讨论

3.1 北方玉米从出苗至成熟各生育阶段, 灌浆期至成熟期干物质积累较快, 占干物质积累总量的 53.2%。

3.2 不同生育阶段各器官中氮、磷、钾含量总的趋势是营养生长阶段氮、磷均以叶片含量高, 钾以茎的含量高, 灌浆至成熟氮、磷的含量均以子粒最高分别为 2.096% 和 0.368%。

3.3 从氮、磷、钾在各器官的积累变化看, 叶片中氮、磷、钾积累高峰均在灌浆期分别为 2.112 克/株, 0.318 克/株, 1.664 克/株。茎中氮、磷、钾积累高峰分别为抽雄期

1.187 克/株, 灌浆期 0.153 克/株, 成熟期最大达到 1.262 克/株。穗的养分积累高峰均在成熟期, 分别为 2.813 克/株, 0.687 克/株, 0.610 克/株。

3.4 玉米在抽雄期以后大量吸收氮、磷、钾素, 分别占全生育期的 55.24%、64.51%、48.52%。生产 100 公斤子粒需氮 2.28 公斤、磷 0.44 公斤、钾 1.47 公斤, 氮、磷、钾比例为 1 : 0.19 : 0.64。

参 考 文 献

- 1 付应春等. 夏玉米需肥规律的研究. 作物学报, 1982, (1): 1~8
- 2 胡昌浩等. 夏玉米同化产物积累与养分吸收规律的研究, I 氮、磷、钾的吸收分配规律的研究. 中国农业科学, 1982 (2)38~48
- 3 王忠孝等. 夏玉米高产规律的研究: I 氮、磷、钾养分的积累和分配. 山东农业科学, 1989, (4)