

春玉米大面积亩产 吨粮的产量构成因素浅析

饶春富 王友德 田拴才

(新疆农垦科学院玉米研究中心, 石河子 832000)

摘要 通过对新疆兵团近年出现的春玉米大面积亩产 1000 公斤以上产量构成因素的通径分析, 表明亩穗数是影响和决定产量的首要因素。欲亩产 1000 公斤首先必须创造足够大的群体, 即每亩要有 5000 左右的收获穗数, 同时协调好群体与个体的关系, 保证穗粒数和千粒重维持相当高的水平, 才能达到预期目的。

关键词 玉米 亩产 产量构成因素 通径分析

新疆生产建设兵团常年播种 70 万亩左右春玉米。70 年代至 80 年代初, 兵团玉米生产一直在亩产 200 公斤的低水平上徘徊。1985 年后, 由于品种更换为适于密植, 耐水耐肥, 增产潜力大的 S_c-704 杂交种, 以及随着肥水条件的改善, 玉米生产水平迅速提高。1986 年兵团玉米单产 271 公斤, 1987 年达到 390 公斤左右, 1988 年全兵团有 1.3 万亩玉米亩产超过 800 公斤, 1990 年有 3820 亩亩产超过 1000 公斤, 1991 年有 3005 亩达到吨粮, 1992 年玉米吨粮面积超过万亩。1990 年 9 月由农业部玉米专家顾问组、中国农科院、新疆八一农学院、石河子农学院有关专家、教授组成的测产验收组对农七师和农五师玉米高产田进行了实地测产验收。农七师一三一团 5 个条田的 1103.67 亩达到吨粮, 平均亩产 1031.82 公斤。农五师八十七团 503 亩地膜玉米平均亩产 1069.4 公斤。现就玉米 1000 公斤以上的产量构成因素进行通径分析。

1 春玉米亩产 1000 公斤以上的产量结构

我们收集了 10 个单位, 16 块地代表 4694.7 亩吨粮以上的玉米资料列于表 1。其产量构成是亩穗数 5079.59, 穗粒数 670.82, 千粒重 317.29(变幅范围和变异系数参见表 3)。通径分析结果(表 2)表明, 在产量构成三因素中, 亩穗数的直接通径系数最大, $P_{1Y} =$

2.0887, 千粒重和穗粒数的作用分别居第二和第三位。

表 1 春玉米大面积吨粮的产量构成汇总

单 位	面积 (亩)	亩穗数	穗粒数	千粒重 (克)	亩产量 (公斤)
131 团 7 连	103.8	4454.0	728.9	338.3	1098.52
12 连	170.0	4512.5	716.9	320.9	1037.90
12 连	257.2	4970.0	667.2	311.7	1033.67
12 连	281.2	5166.0	624.9	313.5	1012.07
12 连	286.5	4212.0	722.6	329.2	1001.95
87 团 6 连	503.0	4750.8	640.5	350.0	1065.01
5 连	50.0	4910.0	647.0	335.0	1130.00
6 连	493.0	5004.5	613.1	355.0	1069.60
61 团 2 连	514.0	5222.6	688.4	300.0	1085.10
7 连	87.4	6113.5	676.9	280.0	1158.10
7 连	157.0	6234.9	647.7	290.0	1170.60
7 连	129.0	5130.0	674.0	300.0	1037.00
143 团 6 连	400.0	5280.0	666.4	310.0	1091.00
乌管局	130.0	5591.6	590.7	320.0	1056.60
养禽场	500.0	4309.0	725.0	330.0	1029.00
21 团 5 连	70.0	5380.0	708.0	293.0	1109.00
合计	4694.7	—	—	—	—

表 2 玉米吨粮田产量与产量构成因素的通径分析

	亩穗数 X_1	穗粒数 X_2	千粒重 X_3	产量 Y
亩穗数 X_1	2.0887	-0.5389	-0.8636	0.6862
穗粒数 X_2	-1.0281	1.0949	-0.1632	-0.0964
千粒重 X_3	-1.4732	-0.146	1.2244	-0.3948

表3 不同产量水平的产量结构

		>1000 公斤/亩	801~1000 公斤/亩	601~800 公斤/亩	<600 公斤/亩
产量水平	范围	1001.95—1170.60	800—985	601—732	407—599
	$\bar{X}$	1074.07	902.75	661.00	545.90
	CV	4.66	6.28	6.35	10.20
亩穗数	范围	4212—6234.9	3593—4900	3680—5100	3096—4136
	$\bar{X}$	5077.59	4192.00	4175.25	3814.40
	CV	11.42	8.91	8.40	6.00
穗粒数	范围	590.7—728.9	565—828	535—758	439—730
	$\bar{X}$	670.82	697.80	620.00	585.30
	CV	6.25	10.40	10.47	17.78
千粒重	范围	280—355	246—348	258—323	243—350
	$\bar{X}$	317.29	314.50	301.50	290.45
	CV	6.81	7.98	9.01	20.83
样本容量		16.00	24.00	16.00	20.00

通过亩穗数(X_1)的间接影响力-1.4025也大于通过千粒重(X_3)和穗粒数(X_2)的间接影响力(分别-1.6192和-1.8917),故在春玉米亩产1000公斤以上的产量构成因素中,亩穗数是决定产量的首要因素。

2 春玉米不同产量水平下的产量构成因素

我们利用我中心主持的兵团玉米固氮菌多点联合试验的部分资料和兵团丰产攻关部分资料数据,按不同产量水平进行分类整理,品种均为S_c-704,产量水平分为亩产401~600公斤,601~800公斤,801~1000公斤,加上吨粮田的资料,汇总列于表3,并就各产量水平内的产量构成因素进行通径分析,结果列于表4、表5和表6。

表4 亩产401~600公斤产量与产量构成因素通径分析

	亩穗数 X_1	穗粒数 X_2	千粒重 X_3	产量 Y
亩穗数 X_1	0.5276	-0.0527	0.1449	0.6198
穗粒数 X_2	-0.0578	0.4817	0.0177	0.4416
千粒重 X_3	0.1686	0.0188	0.4536	0.641

表5 亩产601~800公斤产量与产量构成因素通径分析

	亩穗数 X_1	穗粒数 X_2	千粒重 X_3	产量 Y
亩穗数 X_1	0.2150	-0.2105	-0.0018	0.0027
穗粒数 X_2	-0.1262	0.3585	-0.0018	0.2305
千粒重 X_3	-0.0867	-0.0107	0.0044	-0.0929

表6 亩产801~1000公斤产量与产量构成因素通径分析

	亩穗数 X_1	穗粒数 X_2	千粒重 X_3	产量 Y
亩穗数 X_1	0.6493	-0.5149	-0.0974	0.0370
穗粒数 X_2	-0.4500	0.7428	-0.1257	0.1671
千粒重 X_3	-0.1320	-0.1947	0.4795	0.1528

从表3、表4、表5和表6的分析结果看出:在亩产401~600公斤产量水平范围内,对于适于密植的半紧凑型玉米S_c-704,每亩3800穗的群体显然还有潜力。虽然在此产量水平内,穗数和千粒重也较低,但穗数的直接影响力是影响产量的主要因素,穗粒数和千粒重仅处于次要地位。在601~800和801~1000公斤产量水平内,就相应的水肥条件而言,4175和4192的收获穗数已属不小,而千粒重是个变幅较小的因素。故在此产量构成因素中,穗粒数成为左右产量的第一位因素,亩穗数,千粒重则为次要的影响因素。随着产量的进一步提高,若要亩产玉米超过1000公斤,进一步发挥穗粒数和千粒重的增产潜力毕竟有限,故在增加投入的前提下,亩穗数又成为影响产量的首要因素。当然要协调好穗数、粒数和千粒重三者的关系,才能在高产的基础上达到更高产。

3 讨论

单位面积上玉米的产量是由穗数、穗粒

数和千粒重三者决定的,上述三者的乘积越大,则产量越高。但产量各因素之间存在着相互影响和相互制约的关系,随着群体的加大,尤其在亩产吨粮的高目标下,群体内部产量构成因素之间的矛盾越来越大,玉米植株间的竞争愈趋激烈,时序处于前面的产量因素的改变,势必会引起后面其他产量因素的改变。高产栽培就是通过采取各种先进的农业技术措施,不断克服产量构成三因素的矛盾,使三因素得到均衡、协调的发展,达到最有利于高产的最佳组合,因此高产栽培本身是一项复杂的工程。农业生产季节中玉米生长受着各种复杂因素的影响和冲击,因此这种最佳组合不会、也不可能是千篇一律、一成不变的。我们必须在深刻认识产量构成各因素特点的基础上,根据当时当地天时地利和玉米生长情况,扬长避短,因势利导,协调好群体与个体的关系,使产量各因素得到相对最充分的发挥,创造具体条件下的最优组合,从而达到最佳产量。

3.1 亩穗数

是决定玉米亩产量的重要因素。在大面积生产中,多数情况下甚至是决定性因素。新疆和兵团玉米生产由 70 年代的每亩 2000 多株发展到目前的 5000 株左右甚至 6000 株以上,这不能不说既是种植玉米观念上的重大变化,也是农业措施的重大变革,不但在穗粒数和千粒重能够充分发育的低密度下,增加收获株数和收获穗数有很大的增产潜力,对于春玉米在亩产吨粮的高产条件下,创造足够大的群体,保持足够多的收获穗数,仍然是很重要的,更确切地说,在亩产 1000 公斤以上的玉米生产中,亩穗数是决定亩产量的第一位因素。紧凑型玉米杂交种为高密度栽培提供了可能。据 1990 年和 1991 年 17 块吨粮玉米地调查资料,亩株数在 4500~5000 株的 5 块,5001~6000 株的 9 块,6000 株以上的 3 块,最高的每亩达 6593 株(通径分析时删除)。S_c-704 是个大穗单穗型杂交种,一般情况下双穗率很低,在亩产吨粮的高密度下,

空杆率 8%,即使在收获株数达 6000 株以上的高密度下,空杆率仍为 8.55%。在几百亩一块地的大面积吨粮田中,整体生产力是极为重要的条件,即要达到全田高度均匀,整齐一致,否则就难以达到吨粮。而要创造均匀、整齐的大群体,必须狠抓种子、选地、整地、播种、防治病虫害、田管、水肥投入,直至收获的整个生长期间的各项农业技术措施,要按照玉米生长发育的时序环环扣紧,常抓不懈,才能奏效。

3.2 穗粒数

也是构成产量的重要因素,尤其是在亩产 1000 公斤的高产栽培中,创造多的穗粒数是极为重要的。据 16 块玉米吨粮田的资料,穗粒数在 591~729 粒之间,平均为 671 粒,从表 3 S_c-704 不同产量水平的穗粒数变化看,在亩产 400 公斤的基础上,随着产量水平的提高,穗粒数逐渐增加,至 800~900 公斤达最大值,而产量再提高,由于种植密度的加大,单株发育受到抑制,穗粒数有所下降,但仍需维持较高的水平。许多研究者指出,从玉米抽丝至抽丝后 15 天左右是决定玉米穗粒数的关键时期,生产实践中,在前中期争取全苗。壮株的基础上,保证花期水分和养分的供应,正是为玉米穗大粒多创造良好条件。

3.3 千粒重

是构成产量的最后一个因素。要说在穗数不足的情况下,还可通过增加粒数和粒重予以适当弥补,千粒重的损失则无法通过其它因素来补偿。许多研究者提出,千粒重是决定夏玉米高产的主要因素,或第一位因素。在新疆玉米生产中,由于生育期较长,积温多,籽粒有充分时间灌浆成熟,千粒重对玉米产量的影响不如夏玉米那么突出,但粒重毕竟是产量三因素之一,三者缺一不可,在亩产吨粮以上的高产栽培中,仍需给予高度重视。千粒重的变化较之穗粒数更为稳定,如表 3 中,产量从 400 公斤提高到 1100 公斤过程中,穗粒数从 585 粒增至 670 粒,差距为 85 粒,而千粒重从 290 克增至 317 克,差距仅为 27

克,在高产栽培中即使前期高产的基础打得
好,亩穗数和穗粒数都具备了吨粮的基础,而
由于粒重的失误,达不到预期产量的事例也
是不少的。在新疆玉米生产中,亩产吨粮多
出现在气候比较冷凉,昼夜温差大,呼吸耗
少,叶片保绿度好,高叶面积系数维持时间
较长的地区,充分证明了千粒重对于争取玉
米亩产跨过 1000 公斤大关的重要性。

4 小 结

在亩产 1000 公斤以上的产量构成因素
中,亩穗数是影响和决定产量的首要因素,即
要达到亩产吨粮的高水平,首先要通过一系
列措施,创造每亩 5000 株左右的苗壮、均匀、
整齐的群体,才能为高产目标打下必要和可

靠的基础。同时穗粒数和千粒重也要必须维
持很高的水平,否则,任何一个产量因素的失
误,都将危及到吨粮目标的实现。因此,在创
造玉米吨粮的实践中,各项农业技术措施都
必须高标准,严要求,一环扣一环,直至玉米
生长周期的终结。

参 考 文 献

- [1]莫惠栋,《农业试验统计》,上海科学技术出版社,1984
- [2]王忠孝等,《玉米生理》,农业出版社,1987
- [3]李伯航等,高产夏玉米产量构成主次关系的研究,《河北农业大学学报》,1987(1):1—11
- [4]高学曾等,玉米穗粒数和千粒重与产量的关系,《山东农业科学》,1989(2):4—7
- [5]崔彦宏,春玉米不同群体产量构成因素分析,《河北农业大学学报》,1992(1):14—18