

淮北沿海夏玉米高产栽培途径与促控技术

孙月轩 朱礼祥 姜先梅 张钦佩 仲济道 李保国

(江苏省赣榆县农业技术推广中心, 222100)

摘要 自 80 年代初开始对淮北沿海夏玉米高产途径与技术进行较系统的研究与探讨, 明确了提高群体籽粒库容量、整齐度、花后光合势与花后物质生产量是玉米高产群体的重要特征; 走“足群体、壮个体、高积累”的栽培途径; 提出了夏玉米创高产 (≥ 600 公斤/亩水平) 的十二字促控技术, 即“足株”、“齐苗”、“调肥”、“控水”、“迟收”、“化保”。

关键词 夏玉米 栽培技术 促控技术

赣榆县地处东经 $118^{\circ}45'$ ~ $119^{\circ}18'$, 北纬 $34^{\circ}41'$ ~ $35^{\circ}07'$, 属淮北沿海地区, 夏玉米生长季节 (6 ~ 9 月份), 常年日照时数 957.3 小时, 活动积温 $2950.4^{\circ}\text{C} \cdot \text{日}$, 降水量 703.1mm, 光温充足, 雨量充沛, 气候条件有利于夏玉米的生长、发育和高产。针对本地区的实际, 从 80 年代初开始进行夏玉米高产途径与技术的研究与探讨, 经过十几年的努力, 已摸索出淮北沿海夏玉米的高产途径与技术路线。

1 夏玉米高产栽培的实践与实绩

1.1 连片丰产方 (百亩以上)

海头镇南朱皋村 (该方为千亩以上) 掖单 2 号, 1983 ~ 1986 年单产依次为 571.8、556.1、552.2、568.7 公斤/亩, 连续四年超 550 公斤/亩; 1987 年城南乡竹园村掖单 2 号单产 631.64 公斤/亩, 宋庄乡邵庄村 639.49 公斤/亩; 1988 年海头镇董庄村沈单 7 号单产 576.1 公斤/亩, 南朱皋村 647.1 公斤/亩, 九里乡新宅村掖单 4 号 621.1 公斤/亩; 1989 年徐福镇后石埝村沈单 7 号单产 626.5 公斤/亩, 龙河乡大站村掖单 4 号 620.4 公斤/亩; 1990 年城南乡竹园村掖单 4 号 607.38 公斤/亩; 1991 年殷庄乡陈顶村掖单 12 号单产 703.5 公斤/亩, 徐福镇西河北村 649.59 公斤/亩, 龙河乡大朱尹村 671.2 公斤/亩; 1992 年殷庄乡陈顶村掖单 12 号单产 705.7 公斤/亩; 1993 年九里乡柳树底村掖单 13 号单产

715.1 公斤/亩。

1.2 高额丰产田 (2 亩以上)

海头镇南朱皋村掖单 2 号 1983 ~ 1985 年单产依次为 681.9、674.8 和 736.4 公斤/亩; 1986 年该镇董庄村单产 700.96 公斤/亩; 1987 年该镇北朱皋村沈单 7 号单产 719.14 公斤/亩; 1990 年该镇海后村掖单 12 号单产 767.8 公斤/亩, 首次突破 750 公斤/亩大关。

2 高产群体质量指标

2.1 提高群体籽粒库容量 (群体总结实粒数)

玉米产量是由单位面积总粒数和粒重构成, 增加总粒数是提高夏玉米产量经济而有效的指标^[1]。对总粒数 (x_1)、千粒重 (x_2) 与产量 (y) 作通径分析 (表 1) 可知, 增加总粒数比增加千粒重对增加产量的作用要大得多, 说明总粒数是产量的主要决定因素。

表 1 总粒数 (x_1)、千粒重 (x_2)
与产量 (y) 的通径分析

品 种	项 目	1 $\rightarrow$ y	2 $\rightarrow$ y
掖单 4 号	$x_1, 1 \rightarrow$	1.06640	-0.06789
	$x_2, 2 \rightarrow$	-0.83573	0.08663
掖单 13 号	$x_1, 1 \rightarrow$	1.18764	-0.21883
	$x_2, 2 \rightarrow$	-0.78969	0.32911

* 参加工作的还有孟昭胜、付仁军、李为认、张作木、王为川等同志, 在此致谢。

收稿日期 1994-11-29

对总粒数(x , 万粒/亩)与产量(y , 公斤/亩)作回归分析表明,随着总粒数的增加产量极显著提高,线性方程为,掖单4号 $\hat{y} = 25.34002 + 2.66163x, r = 0.9985^{**}$;掖单13号 $\hat{y} = 77.14832 + 2.92976x, r = 0.9688^{**}$ 。总粒数每增加1万粒,掖单4号增加产量2.662公斤/亩,掖单13号增加产量2.930公斤/亩。故提高群体籽粒库容量是高产的基础,是高质量群体的核心指标^[2]。玉米实现600公斤/亩产量的群体总粒数为,掖单4号215~220万粒/亩,掖单13号180~190万粒/亩。

2.2 提高群体整齐度(1/C、V)

多年的研究结果指出^[3,4],在一定群体条件下,提高群体整齐度(以株高变异系数的倒数表示1/C、V)能有效地减少空秆数,确保足穗,实现穗大、粒多、穗重、穗匀,进而显著增加籽粒产量。整齐度每提高1,可增产玉米2.1~11.3公斤/亩,平均 7.78 ± 4.0 公斤/亩(表2);同时表明,整齐度对产量的影响程度随密度的增加而增大(1986, $b_{3.5} = 11.285 > b_{3.5} = 8.019 > b_{2.5} = 2.128$),这充分说明提高群体整齐度在密植高产栽培中的重要作用。高产玉米拔节期株高整齐度应达到10以上,抽雄吐丝期达15以上。

表2 整齐度(x)与产量(y,公斤/亩)的关系

年 度	品 种	密 度 (千株/亩)	线性模型参数		相关系数 r
			a	b	
1986	掖单2号	2.5	288.2	2.128	0.9700**
		3.5	307.4	8.019	0.9785**
		4.5	376.9	11.285	0.9765**
1993	掖单13号	4.44	393.3	9.688	0.9708**

2.3 提高花后光合势(LAD)

光合势是反映群体绿色叶面积光合持续时间的量化指标,与产量的关系相当密切^[5]。掖单13号总光合势(x , 万 $m^2 \cdot$ 日/亩)与产量(y , 公斤/亩)的线性方程为, $\hat{y} = 44.46x -$

$182.88, r = 0.9116^{**}$;而花后的光合势与产量的线性方程为 $\hat{y} = 57.78x - 90.25, r = 0.9647^{**}$,表明花后的群体光合势比总光合势与产量的关系更为密切,玉米在提高总光合势的同时,应注重增加花后光合势所占的比重,是建立高质量群体的重要指标。玉米实现600公斤/亩产量,总光合势为18~20万 $m^2 \cdot$ 日/亩,花后光合势占总光合势的60%以上。

2.4 提高花后物质生产量

研究结果表明,花前的物质生产量与籽粒产量呈二次抛物线关系,其过高、过低均不利于高产,而花后的物质积累量与产量呈极显著的线性正相关(表3)。故提高花后物质生产量是玉米高产群体的本质特征^[6]。

表3 开花前、后干物质积累量(x , kg/ m^2)与产量(y , kg/ m^2)的关系

时 期	品 种	回 归 方 程	R
吐丝前	掖单4号	$\hat{y} = -1.08062 + 4.01918x - 2.02850x^2$	0.975*
	掖单13号	$\hat{y} = -0.82774 + 3.51338x - 1.74775x^2$	0.928
吐丝后	掖单4号	$\hat{y} = -0.11418 + 1.17422x$	0.986**
	掖单13号	$\hat{y} = -0.04833 + 1.04080x$	0.983**

3 高产栽培途径

提高总粒数是高质量群体的核心指标,而总粒数又由单位面积穗数和穗粒数构成。分析两个类型品种(掖单4号为中穗型,掖单13号为大穗型)穗数(x_1)和穗粒数(x_2)与总粒数(y)的关系可知,穗数对总粒数的促进作用较大见(图1)。说明提高群体总粒数,首先要抓足穗,其次是攻大穗^[1,2]。

玉米穗粒数是由穗粒行数和每行粒数构成,通过对穗行数(x_1)和行粒数(x_2)与穗粒数(y)的通径分析得知,行粒数对穗粒数的影响较大见(图2),说明穗粒行数比较稳定,主要受品种遗传因素控制,而减小秃顶,增加行粒数才是增加穗粒数,实现大穗的有效途径。

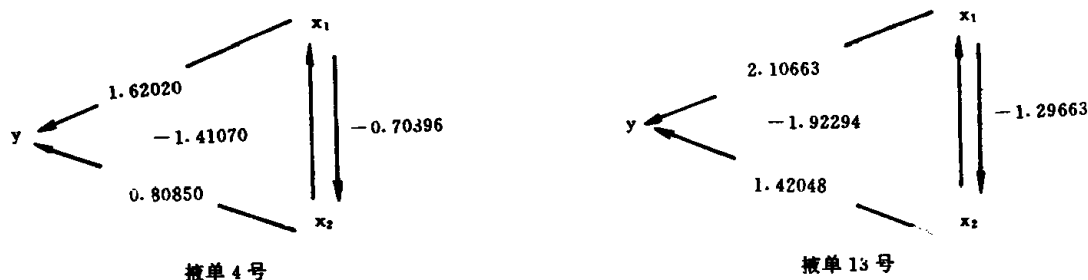


图1 群体穗数(x_1)和穗粒数(x_2)与总粒数(y)的通路联络关系

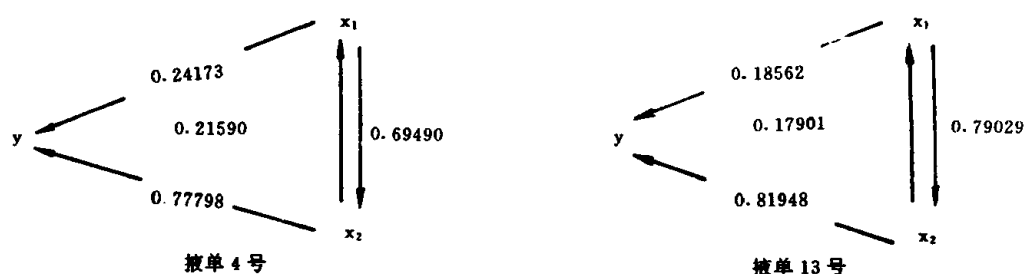


图2 果穗粒行数(x_1)和行粒数(x_2)与穗粒数(y)的通路联络关系

与稻、麦相比,玉米不具分蘖,主要靠单茎成穗,留苗数与最终茎数是对应的,故合理密植是玉米创建高质量群体的重要前提。攻大穗应注重在减小秃顶长度,增加果穗的行粒数上下功夫。因此实现“足群体、壮个体、高积累”应是夏玉米高产栽培的有效途径^[2]。

4 高产栽培促控技术

根据本地区的气候特点和高产栽培实践,围绕群体质量指标的四个“提高”,走“足、壮、高”的栽培途径,提出了夏玉米创高产(≥ 600 公斤/亩)的十二字促控技术,即“足株”、“齐苗”、“调肥”、“控水”、“迟收”、“化保”。

4.1 足株

紧凑型玉米的推广普及正在发挥较大的增产作用,但在生产中往往密度偏稀,成为挖掘其高产潜力的限制因素,故根据品种特性采取合理密植,做到足株栽培是提高籽粒库容量,实现玉米高产的重要前提。试验表明,

玉米种植密度在 2.0~7.0 千株/亩的范围内,产量(y , 公斤/亩)随密度(x , 千株/亩)变化的回归方程为:掖单 4 号(中花、中穗、中熟品种) $\hat{y} = -85.1386 + 246.087x - 21.966x^2$, $R = 0.9812^*$, $Se = 31.84$ 公斤/亩;掖单 13 号(多花、大穗、晚熟品种) $\hat{y} = -13.8824 + 259.7864x - 25.9506x^2$, $R = 0.9800^*$, $Se = 27.09$ 公斤/亩,均为抛物线关系,夏玉米实现高产(≥ 600 公斤/亩)的适宜密度范围,掖单 4 号为 5.17~6.03 千株/亩,掖单 13 号为 3.82~6.18 千株/亩,前者范围较窄,后者较宽,这刚好与两个品种的品种特性相吻合。

4.2 齐苗

整齐度是反映群体内个体间生长均衡性、一致性的具体量化指标,提高整齐度能显著增加产量,而玉米中后期的整齐度又是由前期所决定的^[3,4,6],故做到一播苗齐、苗全、苗匀、苗壮,提高幼苗期、苗期的田间整齐度是创建高质量群体实现玉米高产的重要措

施,生产上在选用高纯度良种的前提下,突出应抓“四改”:

4.2.1 改创窝穴播为开沟点播。开沟点播有利于落种深浅一致,行株距也容易控制,实现苗齐、苗匀。

4.2.2 改大、小粒混播为分级播种。分级播种可以剔除小粒、秕粒,大、小粒分开,种子素质一致,防止大、小苗,提高幼苗期的整齐度。

4.2.3 改干粒播种为浸种催芽播种。播前将选好的种子用 40%~50% 的尿液或 0.2%~0.3% 的磷酸二氢钾溶液浸种 6~7 小时,使种子吸水均匀一致,并肥育种芽,待种子露白后即播种,有利于苗早、苗齐、苗壮。如墒情差应带水下种,防止落干回芽。

4.2.4 改常规播量一次间苗、定株为适当增加播量多次间苗、定株。适当增加播量和多次间苗、定株,有利于玉米群体整齐度的提高,进而增加籽粒产量^[4]。但从生产实际出发,本着节种、高产、高效的原则,玉米种子通过精选分级之后,每穴播量以 3~4 粒为宜,加之 2~3 次的间苗、定株、去弱留壮,去过大过小留均衡一致苗,即可达到高整齐度,实现齐苗之目的。

另外,在缺苗处不搞移栽(移栽苗易形成空秆或小穗),可在一端或两端留平衡生长的双株效果较好。

4.3 调肥

玉米是需肥较多的作物,对肥料的反应是敏感的,增肥的增产效果是显著的。试验研究与高产实践表明,夏玉米实现高产(≥ 600 公斤/亩),全生育期需施用化肥折纯 $N18 \sim 20$ 公斤/亩, $P_2O_5 3 \sim 4$ 公斤/亩^[7], $K_2O 4 \sim 5$ 公斤/亩。其运筹方式是, P、K 肥(多以复合肥的形式)作基种肥一次性施用(作种肥点施于二穴玉米之间),有利于提高土壤的供 P、K 水平,玉米易形成强根、壮苗、粗秆、增产^[8];而 N 肥施用应改变以往生产上的苗期“一炮轰”施肥,为“前促、中攻、后补”施肥技术,即基种肥、穗肥和粒肥的运筹比例为 3:6:1,有利于促进玉米早发,延长灌浆结实期

绿叶的功能时间,干物质积累多,促进玉米穗大、粒多、粒重实现高产^[6]。穗肥的施用时期宜在玉米展开叶 10~11 片,可见叶 14~15 片时重肥攻穗^[9,10];粒肥在抽雄吐丝期补施。

4.4 控水

本地区玉米生育期间光温充足,利于高产,但常年降水量为玉米需水量的 1.5~2.0 倍,加之年际间变率较大,降水分布不均,以涝渍为主的自然灾害对夏玉米威胁较大,影响产量。玉米苗期需水量少,抗涝能力弱,最怕“芽涝”,拔节后生长速度加快,需水量增加,抗涝能力增强,即便受渍其为害程度也较小,故在生产上为了防止或减轻“芽涝”,采取免耕早播与三沟配套相结合的抗涝栽培措施^[10,11]。根据降水规律,玉米应在 6 月 15 日前免耕抢时早播,保证玉米在汛期(7 月初开始进入雨季)到来之前进入拔节阶段,增强抗涝性,同时早播又有利于玉米的生长发育对光温的要求与季节同步而获得高产。玉米吐丝前 15 天至吐丝后一个月内是决定粒数和粒重的重要时期,遇干旱应及时浇水,以保持地面湿润为宜。

4.5 迟收

玉米过早收获不但影响粒重,而且品质下降,不利于高产优质。研究表明,夏玉米收获应在苞叶枯松,乳线消失,籽粒硬化而出现光泽(籽粒含水率降到 32%~30% 以下)时为宜^[12,13,14],其适宜的收获期为 9 月 25 日~30 日,比以往推迟 7~10 天收获,这既不影响下茬小麦的适期播种(小麦最佳播种期为 10 月 1 日~5 日),又有利于玉米的籽粒充实饱满,提高粒重。

4.6 化保

化除可在田间灭茬松土后,每亩用 50% 乙草胺乳剂 100 克对水均匀喷雾,辅之人工拔除阔叶杂草效果更佳。防治玉米螟于心叶末期用 3% 的呋喃丹颗粒剂点心,用量 1~3 克/株为宜,效果很好。防治玉米茎腐病,可用 10% 双效灵 200 倍液,在玉米拔节期喷一次,至抽雄期再治一次,防效可达 80% 以上。采

用化学防治能有效地控制玉米病、虫、草害,减少养分浪费,防止植株早衰,延长叶片功能期。

参 考 文 献

- [1] 陆卫平等, 江苏滨海盐土夏玉米高产栽培途径的研究, 《江苏农学院学报》, 1994, 15(1): 31—34
- [2] 陆卫平, 玉米高产群体质量及其调控技术的初步研究, 江苏省吨粮田科技攻关高级研讨会材料, 1994
- [3] 孙月轩等, 玉米株高整齐度与产量关系的研究简报, 《作物杂志》, 1988, (1): 16—17
- [4] 孙月轩等, 夏玉米增加播量和间苗次数对群体整齐度及产量影响的探讨, 《玉米科学》, 1994, 2(2): 45—47
- [5] 孙月轩等, 氮肥运筹比例对夏玉米群体质量及其产量的影响, 《耕作与栽培》, 1994, (3): 29—31
- [6] 武恩吉等, 玉米株高整齐度与产量的关系, 《山东农业科学》, 1986, (3): 8—10
- [7] 孙月轩等, 夏玉米高产优化施肥技术的初步研究, 《玉米科学》, 1993, (4): 69—72
- [8] 孙月轩等, 夏玉米不同时期施磷的增产效果, 《江苏农业科学》, 1991, (3): 37
- [9] 孙月轩, 夏玉米穗肥施用技术, 《江苏农业科学》, 1986, (6): 21
- [10] 孙月轩等, 夏玉米鲁玉二号亩产 550 公斤模式栽培, 《耕作与栽培》, 1987, (3): 26—27
- [11] 孙月轩等, 夏玉米免耕栽培的增产效应, 《作物杂志》, 1986, (2): 18—19
- [12] 任和平等, 夏玉米最适收获期研究, 《黄淮海玉米科技开发文集》, 1989, 173—180
- [13] 高荣岐等, 高产夏玉米籽粒形态建成和营养物质积累与粒重的关系, 《玉米科学》(创刊号), 1992, 52—58
- [14] 孙月轩等, 夏玉米灌浆与温度、籽粒含水率关系的初步探讨, 《玉米科学》, 1994, 2(1): 54—58