

推广耐密型品种 为玉米合理施肥提出的新课题

张大光 边秀芝 闫晓艳 刘武仁 张玉迅 庞树彬

(四平市农科所)

摘 要

本文以掖单号品种为例,论述了耐密型玉米品种的需肥特点,个体与群体的矛盾规律,光合势与光合生产率的关系,密植对土壤养分环境的压力,造成多因子、多梯度的养分限制因子;果穗尖端部位子粒对产量影响的增大及抗灾能力的相对减弱等特点,应针对性地采取相应的施肥技术措施,充分发挥优良品种增产潜力。

利用耐密型品种,走密植创高产的道路,是目前国内外玉米生产发展的总趋势。玉米栽培密度的增大,给合理施肥提出了一系列的新课题,这些问题的解决,对玉米高产稳产有重要的现实意义。

一、利用耐密型品种,密植创高产,养分的需要量增多

以掖单号品种为例,在我省的自然条件和栽培水平下,适宜密度一般每公顷 5.5~6.5 万株,较现有品种的种植密度,每公顷增加 1.5 万株左右,密度增加了 30~37.5%,产量一般增加 10~30%。随产量增加单位面积氮磷钾养分的吸收量也相应增加。如掖单 15 较丹玉 13 增产 18.8%,单位面积养分吸收量增加了 30.1%。在玉米一生中,各生育时期养分吸收量增加的数值不同,如定苗期增加 4.8%;拔节期增加 15.3%;雌穗分化期增加 16.2%;灌浆中期增加 21.8%;成熟期增加到 30.1%。可见,种植耐密型品种创高产,要相应增加氮磷钾肥施用量,尤其要增加玉米灌浆期养分的供应强度。

每生产千公斤玉米子粒吸收氮磷钾的数量:丹玉 13 分别为 26.4, 10.36, 20.4 公斤;掖单 15 分别为 27.1, 8.42, 23.2 公斤。掖单 15 比丹玉 13 多吸收了 2.7% 的氮和 13.7% 的钾,所以在施肥上应适当增加钾肥和氮肥用量。

二、施肥应考虑单株个体与群体的矛盾特点

在密植条件下,玉米单株个体与群体的矛盾加大,与常规栽培密度相比,这种矛盾在玉米的全生育期中出现的早,强度大,持续的时间长。在密度相同时,掖单 13 的单株个体不小于丹玉 13,如在 4.5 万株密度下,掖单 13 各生育阶段鲜重均高于丹玉 13;而当掖单 13 密度加大到 6 万株时,则各生育阶段单株鲜重明显降低。如表 1,拔节期降低为 4.5 万株同品种的 86.7%,丹玉 13 的 96.7%,以后随生长发育,个体和群体矛盾逐渐加大,吐丝期单株鲜重为 4.5 万株时同品种的 70.2%,丹玉 13 的 71.7%。单株个体物质积累量的减少,是个体与群体矛盾的集中表现。由于个体与群体矛盾的增加,不仅降低了单株的生产力,尤其影响单株间的整齐度。据多品种测定,密度每增加 1 万株,单珠子粒产量的变异系数平均增加 5%。

表1 不同密度下各生育期单株鲜重相对比较

品种(万株/ha)	拔节期	大喇叭口期	吐丝期	吐丝15天	成熟期
丹玉13(4.5)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
掖单13(4.5)	111.6	111.6	107.5	102.2	141.9
掖单13(6.0)	96.7	79.6	89.0	71.7	86.8

为此,在田间管理和施肥技术上,要根据单株个体与群体的矛盾特点,采取适当增加氮素底肥,早追肥,分期追肥等方法,满足生育前期养分供应,尤其要增加抽雄前后及灌浆期养分的供应数量和强度。

三、叶面积系数增大,提高光合生产率的难度加大

单位面积产量的增加,一是靠增大叶面积系数,从而增加光合势;二是靠提高光合生产率。当密度增加到光合势增加对产量的正效应与光合生产率降低对产量的负效应二者相等时,密植就不再表现出增产作用,如负效应大于正效应时,密植就不再表现出增产作用,如负效应大于正效应时,则密植还将造成减产。合理密植就是要选择一个有较高的光合势和较高的光合生产率这样一个密植群体。后者往往为人们所忽视。在确定密度下,光合势稳定在一定范围时,提高产量的关键是提高光合生产率。

掖单号品种合理密度下,最大叶面积系数一般为4.5~5,当地品种一般3.5左右。二者最大叶面积系数相差1~1.5。因此,密植下的掖单号品种较当地稀植条件下的品种,光合生产率相对低。如6.5万株密度下的掖单15,较4.5万株下的丹玉13,光合生产率降低2%。

在密度确定,光合势稳定在一定范围下,提高光合生产率,特别是在生殖生长阶段的光合生产率,对增产尤其重要。提高光合生产率,一是要改善植株根部和叶片的营养条件,使叶片处于光合作用最佳状态,生产更多的光合产物;二是要有较大的库容,即光合产物的贮存器官容量大,为此要特别注意雌穗分化期养分的供应强度;三是光合产物向贮存器官运输的渠道畅通。在缺磷的土壤配施磷肥,灌浆期叶片光合产物向贮存器官转移的速度加快1.6倍,光合生产率增加了1.1倍,早熟5天,增产12.8%。施用优质有机复合肥,玉米灌浆速度加快6.3%。复合微肥,某些生长素类物质的叶面喷施,都有提高光合生产率的作用。

四、密植对土壤养分环境的压力增大

密植增加对土壤养分和水分的吸收消耗数量增多,强度增大,造成土壤多因子、多梯度养分限制因子的产生,这是耐密型品种增产潜力充分发挥的突出障碍。

靠单纯的施用一种或几种化肥,不能消除多因子、多梯度的养分限制因子,过多的施用造成肥料的浪费。如掖单13在6万株密度下,每公顷92公斤磷,100公斤钾的基础上单独增施氮肥,施氮素150,300,450,600公斤时,产量差异不显著,如表2。

表2 不同施氮量对产量的影响 (单位:kg/ha)

处 理	产 量	产 比(%)
1.肥底(磷92钾100)	8092	100.0
2.肥底+N150	9015	111.4
3.肥底+N300	8923	110.3
4.肥底+N450	9015	111.4
5.肥底+N600	9292	114.8

在每公顷施225公斤氮、75公斤磷、150公斤钾的基础上,氮磷钾量增加到1.5倍时,两个品种都没有表现出增产作用,如表3。

表3 增施氮磷钾肥对产量影响 (kg/68m²)

品 种	N225 P75 K150	N338 P113 K225
掖单13	120.0	118.5
掖单15	110.6	109.1

在同等条件下,施用以鸡粪为主要原料的优质完全型有机复合肥,获得显著的增产作用,如表4。可见优质有机肥,氮磷钾微肥和某些生长素类物质的合理配合施用,才能消除多因子、多梯度养分限制因子,充分发挥优良品种的增产潜力。

表4 有机复合肥对玉米子实产量的影响

(单位:kg/ha)		
处 理	产 量	产 比(%)
二铵 200	8846	100.0
有机复合肥 500	10 026	113.3**
有机复合肥 750	10 077	113.9**
有机复合肥 1000	10 359	117.1**

五、随密度增加,果穗尖端部位子粒对产量的影响相对增大

掖单13和掖单15较丹玉13每公顷果穗数增加1.5~2万穗,这不仅使果穗尖端失去经济价值的秕粒出现的几率和所占的比重增加,而且果穗尖端部位子粒在总产中所占的比重增加。仅从穗数增加这一因素看,丹玉13果穗尖端子粒所占比重的影响系数为1.0时,掖单13为1.33,掖单15为1.44。

由于掖单号品种密度增加,单株果穗变小。这又使果穗尖端子粒在总产中所占的比重增加。在各自适宜密度下,掖单13单株产量为丹玉13的81.5%,掖单15为丹玉13的72.3%。单株产量低,果穗尖端部位子粒所占比重相对比较大,即尖端部位子粒对产量的影响系数相对大,丹玉13的影响系数为1.0时,掖单13为1.23,掖单15为1.38。综合掖单号品种单位面积果穗数增加和单株产量降低两个因子的总效应,结果使果穗尖端部位子粒对产量的影响进一步增大。丹玉13总影响系数为1.0,掖单13为1.64,掖单15为1.99,见表5。由此可见耐密型品种增产潜力的挖掘,应十分重视果穗尖端子粒的特点和对产量的贡献。

表5 不同密度果穗尖端子粒对产量的影响

品 种 (万株/ha)	理论果穗数 (万)	果穗比较 (%)	穗数的 影响系数	单株产量 (g)	单株产量 比较(%)	单株产量的 影响系数	总影响 系 数
丹玉13(4.5)	4.5	100.0	1.0	249	100.0	1.00	1.00
掖单13(6)	6.0	133.3	1.33	203	81.5	1.23	1.64
掖单15(6.5)	6.5	144.4	1.44	180	72.3	1.38	1.99

果穗尖端部位子粒的饱满度和百粒重一般显著低于果穗中部和基部。如果把果穗长度均分为三段的话,尖部子粒百粒重约为中部的81%,果穗平均百粒重的90%。尖端子粒的发育、灌浆都处在竞争的劣势中,因此对营养环境的敏感性最强,如表6,施用氮磷肥的尖部百粒重较无肥的增加29.3%,中部和基部增加20%。

为了减少秃尖,增加尖端子粒的百粒重,应注意攻穗肥、攻粒肥和叶面喷肥,防止后期脱肥,促进活秆成熟。

表6 果穗不同部位子粒百粒重及施肥影响

	尖 部	中 部	基 部	平 均
CK	18.8	25.0	26.5	24.2
NP	24.3	30.0	31.8	27.0
与CK比(%)	+29.3	+20	+20	+11.6

六、随密度增加,抗灾能力相对减弱

耐密型品种在密植条件下,单株个体是在较大的群体压力下生长发育,其对环境的适应能力,抗灾能力相对减弱。表现多方面:

1. 叶面积系数大,蒸腾量大,吸收和消耗的水分多,相对不够耐旱。仅就植物主动吸水看,经测定7月6日至9月4日玉米单位面积上植株的伤流量,平均掖单15较丹玉13增加

了21.9%。

2. 密植条件下植株茎秆变细,群体繁茂,对风的阻力加大,倒伏的危险性增加。

3. 密度大,田间的郁蔽度增加,田间小气候利于病虫害的发生。

4. 成熟期偏晚,成熟时子粒含水量偏高,如掖单13一般较丹玉13晚熟3~5天,子粒含水量较当地品种增高5%左右。

5. 总体产量的稳定性相对减弱,如1991年不利的气候条件,造成的减产幅度大,6个掖单号品种平均较1990年减产33.7%,较丹玉13减产幅度平均大11.2%,如表7。为此掖单

表7 耐密品种年度间产量稳定性 (kg/ha)

品 种	1990年产量	1991年产量	年度间减产(%)
丹玉13	10 220	8340	-22.5
掖单9	11 800	8462	-39.5
掖单11	12 400	8171	-51.8
掖单12	11 400	9062	-25.8
掖单13	12 900	9652	-33.6
掖单14	10 346	8798	-17.6
掖单15	12 140	9060	-34.0

号品种应种植在水肥充足的地块,整个施肥技术应立足在抗灾高产稳产的基础上。

实践表明,耐密型品种的增产作用是显而易见的,但是要充分发挥良种的增产潜力,还需要下大功夫,仅施肥上就有很多应该引起注意的问题。

参 考 文 献

(1)郭海鳌等:关于种植耐密型玉米杂交种的必要性及相关技术问题的商榷,《四平农业科技》,1990,5。

(2)卢茹义次主编:《作物的光合作用与物质生产》,科学出版社,1979,370。

(3)A. Wallace:近期的农业革命,《土壤学进展》,1985,(1),39~41。

SPREAD HIGH DENSITY TYPE HYBRIDS PUT A NEW QUESTIONS FOR APPLYING FERTILIZER RATIONALLY AT CORN

Zhang Daguang et al.

(Siping Agricultural Research Institute)

ABSTRACT

The article discusses characteristics of fertilization for high density type of corn hybrids, contradictory regular between individuality and population, relation between photosynthetic power and NAR. The high density planting affecting soil nutrient environment causes nutrient limitation from many factors and many stairs. The close planting increase impact on seeds of fruit pointed end, and weaken ability of fight natural calamities of corn, etc. Therefore the correspondent applying fertilizer measures should be used for having a definite object in view, so that the latent capacity of increasing production of good corn varieties would be given full play.