

紧凑型玉米高产生理基础及高产栽培

陈举林

(山东省泰安市农科所, 泰安 271000)

摘要 紧凑型玉米与平展型玉米相比, 具有穗上部叶夹角小、株型紧凑、耐密植、叶向值大、叶面积系数大、光合势高、净光合产物多、群体库容量大、经济系数高的特点, 这是紧凑型玉米高产的重要生理基础。改进制种技术, 争取制种高产稳产, 是紧凑型玉米推广应用重要的种质基础。紧凑型玉米高产栽培, 必须充分发挥其耐密性特点, 适当增加种植密度, 扩大群体库容量, 加强田间管理, 延长功能叶的有效期, 增强源的供应能力。

关键词 紧凑型玉米 高产 生理基础

近年来, 我国紧凑型玉米杂交种的选育取得了举世瞩目的成就, 它的推广应用, 不仅使玉米产量有了一次新的突破, 而且对传统的玉米栽培理论和生产技术也产生了显著的影响。本文拟从“库”、“源”、“流”三个方面探讨紧凑型玉米高产的生理基础, 结合研究并通过生产实践总结出紧凑型杂交种高产制种及高产栽培的有效途径。

1 紧凑型玉米高产的生理基础

紧凑型玉米株型紧凑, 穗位上部叶夹角小于 25° , 叶向值大, 单株叶面积分布呈“菱形”, 群体透光率高, 消光系数小, 耐密植性强, 可以增加单位面积的株数, 充分吸收光能, 充分发挥群体的光能利用率, 增强“源”的能力, 使“库”的贮存量充实, 穗大粒多, 千粒重提高。

1.1 “源”足

1.1.1 叶向值大 叶向值的大小是反映穗位各叶片在空间分布的综合指标, 它受叶片与茎秆夹角、叶片下披程度及叶片长度的影响。其值越大, 说明叶片上冲性越强, 耐密植程度越好, 其值越小, 说明叶片越平展, 下披程度越大, 越不耐密植。一般情况下以 40 作为区分紧凑型与平展型的界限。如平展型玉

米中单 2 号、丹玉 13 号、沈单 7 号等为 35 左右, 紧凑型玉米鲁玉 2 号、掖单 12、13 号、烟单 14 号为 45 左右, 掖单 4 号、鲁玉 10 号为 55 左右。

1.1.2 叶面积系数大 紧凑型玉米叶片上冲, 根系发达, 茎秆坚硬, 抗倒性好, 可通过高密度来提高叶面积系数。研究结果表明, 平展型玉米高产栽培的最大叶面积系数为 3.5~4.0, 超过 4.0 则株丛郁闭, 通风透光不良, 产量下降。而紧凑型玉米高产栽培的最大叶面积系数可达 5.0~6.0, 即使成熟时仍可保持在 3.5~4.0, 相当于平展型玉米品种的最大叶面积系数。叶面积系数的增加, 表明了光合面积的大大增加, 叶面积系数的突破, 是紧凑型玉米高产重要的生理基础。

1.1.3 光合势大 群体叶面积系数的大小仅仅反映了光合面积的大小, 光合势则反映了光合面积工作时间的长短, 因此与产量更为密切, 在一定范围内, 光合势越大, 说明群体光合积累的时间越长, 产量越高。由于紧凑型玉米密度大, 苗期绿色叶面积增长快, 且由于透光性好, 使植株下部叶片的功能期延长, 生育后期仍能维持较大的绿色面积, 且每天叶片受光时间长, 群体的光合强度显著提高。

平展型玉米高产栽培条件下总光合势为 15 万米²·日左右,而紧凑型玉米高产栽培条件下其光合势为 20 万米²·日以上,且开花至成熟阶段的光合势约占总光合势的 2/3 以上。

1.1.4 净光合产物多 平展型玉米由于叶片功能期短,呼吸消耗较多,净光合产物少。而紧凑型玉米叶片功能期延长,消耗减少,使净光合产物增多。

1.2 “库”大

紧凑型玉米由于耐密性强,在增加密度,扩大群体“源”的同时,也增加了亩粒数,即群体的“库”。黄淮地区 11250~15000kg/公顷的高产田,几乎都是采用的紧凑型玉米良种,其粒数可达到 3750~4500 万/公顷,而平展型玉米粒数只有 2700~3000 万/公顷。

1.3 “流”强

群体光合积累(源)的光合产物向籽粒(库)转移“流”的强弱,即经济系数的大小,是衡量一个品种优良与否的重要标志。由于紧凑型玉米具有较大的叶面积系数和光合势,能更多地截获光能进行干物质生产,因而干物质积累始终高于平展型玉米品种,紧凑型玉米在吐丝至成熟期间干物质积累的速度比平展型快,积累的干物质也多,经济系数也提高,产量增加。平展型玉米经济系数一般小于 0.5,而紧凑型玉米一般在 0.5 以上,最高可达 0.6,经济系数的提高,是紧凑型玉米高产的重要因素之一。

2 紧凑型杂交种制种高产技术

紧凑型玉米制种,除要掌握一般的常规技术外,还要进行必要的技术改进,以提高制种产量,为紧凑型玉米的推广应用提供种质基础。根据几年来的经验,提高紧凑型玉米制种产量,应做以下四个方面的改进。

2.1 改春制或夏制为麦套制种

春配制种由于前期干旱及后期多雨,往往造成制种产量低而不稳,且由于复种指数

的降低而大大降低其经济效益。麦后制种往往由于前期多雨,易形成芽涝,花期高温,造成授粉不良,后期低温,造成籽粒灌浆不充分,种子质量差。因此,应大力提倡麦田套播制种,这样可有效地利用光、热资源,达到提高产量和质量的目的。

2.2 改进行比,增加母本密度

紧凑型玉米亲本自交系叶片上冲,植株矮小,对父本花粉较大的可适当扩大行比,一般母本留苗密度不应小于 9 万株/公顷。

2.3 改粗管为精细管理

制种田应选择土质肥沃,排灌方便的地块;施足底肥,氮、磷、钾配方施肥;调整花期,确保花期相遇良好;开花授粉期间遇干旱,应及时浇水,改善田间小气候,提高结实率;加强对父本的管理,保证足够的粉源;延长功能叶的有效期,促使籽粒灌浆充分。

2.4 改不授粉为人工辅助授粉

制种田搞好人工辅助授粉,尤其是在扩大行比的情况下,其增产效果显著。人工辅助授粉应在父本开花后 2~5 天,母本花丝抽出 1~3 天,此时粉源最多,花丝生命力最强。授粉一般应在上午 8~11 时进行。

3 紧凑型玉米的高产栽培

紧凑型玉米高产栽培,首先必须充分发挥紧凑型玉米耐密植特性,适当增加种植密度,扩大群体库容量。争取吐丝前冠层的早形成,提高群体的叶面积系数,然后在扩大库容量的基础上,延长功能叶的有效期,维持和提高叶片较强的光合效率,特别是吐丝后的净同化率,增强源的供应能力,保持一定的库、源比值。

3.1 适当增加密度

在叶面积系数小于 4 时,平展型玉米光能利用较充分,当叶面积系数超过 5 时,紧凑型玉米品种具有明显的优越性,因此,适当增加密度是发挥紧凑型品种群体增产潜力的关键。在同等肥力条件下,紧凑型品种要比平展

型品种每公顷多种 1.5~3 万株,抽雄时最大叶面积系数达到 5.0 以上。近几年的试验示范结果表明,掖单 4 号、鲁玉 10 号、掖单 51 号等紧凑型小穗型品种适宜密度为 7.5~9 万株/公顷,掖单 12、13 号等紧凑型大穗型品种适宜密度为 6.75~7.5 万株/公顷,而平展型丹玉 13 号、中单 2 号、沈单 7 号等适宜密度为 4.5~5.25 万株/公顷。

3.2 增加肥料投入,实行科学施肥

研究和生产实践表明,一般肥力条件下,达到 7500kg/公顷产量,需投入纯氮 187.5~225kg, P_2O_5 75~90kg, K_2O 165~210kg。达到 11250kg/公顷产量,需投入纯氮 300~337.5kg, P_2O_5 120~150kg, K_2O 300kg 左右。磷、钾肥应在拔节前施入,氮肥可分三次施入,提苗肥 30%左右,穗肥 55~60%,攻粒肥 10~15%。玉米是对锌敏感的作物,当土壤有效锌含量在 0.6mg/kg 以下时,施用锌肥具有明显的增产效果。锌肥可作底肥一次性施入,一般每公顷用硫酸锌 15~22.5kg。

3.3 提高群体整齐度

群体整齐度关系冠层对光能的利用,是高产栽培的一项重要因素,尤其是在高密度

条件下,株间竞争加剧,易形成大小苗,对产量影响较大。据研究,产量与株高变异系数呈显著负相关。株高的差异源于前期,激化于中期。提高群体整齐度,首先应从种子纯度、土壤底墒、播种质量上抓起,其次应把好定苗关,留齐、壮、匀苗,保证群体整齐度,提高有效株率。

3.4 浇好关键水

玉米生育期间耗水量在 1875~4500 米³/公顷,仅靠降雨量不能满足对水分的需求,且由于降雨时空分布不合理,旱灾经常发生。因此,需根据玉米需水规律和气候年型,合理运筹肥水,浇好底墒、孕穗、开花、灌浆等关键水。

3.5 适时收获

收获期的早晚对产量影响较大,玉米的收获适期为玉米籽粒乳线消失。玉米苞叶发黄不是成熟的标志,而只是成熟的开始。玉米的乳线消失比苞叶发黄一般晚 8~10 天,适时晚收,可增产 600~825kg/公顷,增产 5~10%。因此,适时晚收,保证籽粒灌浆充分,是高产栽培的重要措施。