

超级玉米指标及选育模式

赵久然

(北京市农林科学院玉米研究中心, 北京 100089)

摘要: 基于目前玉米科研动态和生产需求, 提出超级玉米概念和五项育种指标: ①超高产。15 000 kg/hm² 或比主栽对照品种增产 20%; ②优质。达到国标二级以上; ③广适。适宜我国几大玉米主产区; ④多抗。抗多种病虫害和多种不利生态因子; ⑤易制种。制种产量达 7 500 kg/hm², 易保芽率和质量。并提出在产量要素构成上有中穗型密植和大穗型稀植等模式; 除利用现有的核心种质和杂优模式, 参照目前的郑单 958、农大 108、豫玉 22 等成功的杂优模式外, 还需进一步进行种质扩增、创新和探索新的杂优模式。

关键词: 超级玉米; 育种指标; 选育模式

中图分类号: S513

文献标识码: A

由国家 863 计划投巨资启动的超级水稻育种项目正在实施, 著名水稻专家袁隆平院士已成功选育出超级稻品种, 并开始试验示范, 引起国内外广泛关注, 同时中国超级水稻基因组计划也已启动实施, 并已获得阶段性成果。超级小麦项目在我国山东、河南等省份也已实施, 并声称已选育出超级小麦品种, 开始小面积试验。

作为三大主要作物之一的高产之王——玉米, 随着种质创新、自交系遗传改良和杂种优势的利用, 单产不断提高。同时玉米是少有的 C₄ 植物, 光合效率高, 高产纪录大大高于其他作物。1985 年美国创造出单产 23 310 kg/hm² 的世界玉米高产纪录, 2002 年在美国先锋种子公司的玉米新品种又创出了单产 27 351 kg/hm² 的世界高产纪录。我国也曾多处涌现出小面积单产超过 15 000 kg/hm² 的试验田, 但还不稳定。CYMMIT 曾报道已培育出抗干旱、耐酸性土壤的超级玉米品种, 单产可达 15 000 kg/hm², 产量比对照品种增产 40% 以上。

“超级”一词耸人听闻, 有炒作之嫌, 玉米育种界同仁多是脚踏实地的实干家, 不屑于在名词概念上作文章。因此, 时至今日, 虽“超级水稻”、“超级小麦”满目皆是, 不绝于耳, 但作为高产之王的玉米, “超级玉米”一词还很少使用, 更没有其确定的概念含义和指标。

为了能唤起有关部门和领导对玉米的更加重视

和育种界同仁有一个更新、更高、更远的努力目标, 笔者根据目前我国玉米生产需要、玉米育种发展现状和趋势, 提出“超级玉米”的概念和指标, 与同仁商榷, 以利进一步完善。

1 超级玉米五项指标

“超级玉米”不只是“大穗”的玉米, 更不等同于高秆大穗的巨无霸, 它应有五个方面的指标。

1.1 超高产

单产在 15 000 kg/hm² 或增产 20%。在适宜的生态条件 and 生产条件下, 采取与之配套的优化栽培技术, 在较大面积上可稳定达到 15 000 kg/hm² 的产量或者一般条件下均可比同生育期生产主栽对照品种增产 20% 以上。实现这一指标有两种模式: 一是适宜我国黄淮海等玉米区域的密植栽培, 要求株型紧凑、耐密植、抗倒伏, 密度达到 75 000 株/hm² 以上而不倒伏、不空秆、不秃尖, 平均单穗粒重在 200 g 以上, 群体单产达到 15 000 kg/hm²; 另一种模式是单株个体生产潜力大, 平均可达 300 g 以上, 密度在 52 500 株/hm², 也可达到单产 15 000 kg/hm² 的产量, 适宜在我国东华北和西南及其他适宜稀植的春播地区种植。

1.2 品质优

达到国家标准二级玉米以上的指标, 容重 ≥ 685 g/L, 粗蛋白 ≥ 9.0%, 水分 ≤ 14.0%, 不完善粒 ≤ 5.0%, 其中生霉粒 ≤ 2.0%, 色泽等正常。品质优的关键是熟期适宜, 脱水快, 成熟度好。只要在即定的收获期内能正常成熟, 基本上均能达到国家二级玉米标准。力避一味追求高秆大穗, 因高秆大穗常与晚熟

收稿日期: 2004-10-20

作者简介: 赵久然(1962-), 男, 博士, 北京市农林科学院玉米研究中心主任, 研究员。Tel: 010-51503429

E-mail: jiuran@263.net

连锁相伴,导致品质不能达标。

1.3 广适性

适宜地区广。适宜播种面积在 2 000 万 hm^2 以上,实际年种植面积应在 200 万 hm^2 以上。在我国玉米主产区的黄淮海夏玉米区、东华北春玉米区、西北春玉米区、西南春玉米区等广大地区都要有很好的适应性。广适性首先是生育期适宜,春播在 125 d 左右,夏播在 105 d 左右。广适性是检验超级玉米能否名副其实的重要标准。

1.4 多抗

包括抗病虫和抗逆性。抗多种病虫害、抗倒及较强的抵抗或忍耐多种不利生态因子。如各时期的干旱、较长时间的阴雨寡照、前期和后期的冷害等。

(1)抗多种病害。对 5 种以上主要病害达到中抗以上,主要包括大斑病、小斑病、丝黑穗病、粗缩病、矮花叶病毒病等。发生病害时,对玉米产量不足以造成严重影响。

(2)抗 3 种虫害。抗玉米螟、蚜虫、粘虫在中抗以上。

(3)抗倒。要有超强的抗倒性。

(4)耐密植和阴雨寡照。

(5)抗旱。抗苗期干旱、卡脖旱和后期干旱,主要应是品种根系发达,后期保绿性好。

(6)抗前期和后期低温冷害。

(7)耐瘠薄。

1.5 易制种

制种产量在 7 500 kg/hm^2 以上,花期相配,易操作。且种子发芽率易保持,衰减慢。

2 可行性及育种模式

综合运用杂种优势利用技术、分子生物学技术、形态改良技术,通过种质扩增创新、分子标记辅助选择、核心骨干自交系改良、强优势组合选配和多年多点综合鉴定等环节,实现玉米优良基因的聚合、株型优化、产量遗传潜力提高、抗性增强、适应性广泛和易制种等超级玉米指标。

(1)上述指标应该是切合我国目前玉米育种和生产实际的,既来源于目前育种和生产实际又高于目前的育种和生产实际。在各项指标中,目前都有达标品种。而育种难就难在综合,即各种优良性状的聚合,零缺陷,零风险。目前,生产上种植面积超过 200 万 hm^2 的有两个品种,即农大 108 和郑单 958。农大 108 在品质、广适性和多抗(不太抗青枯)等方面基本达到超级玉米的水平,但在高产潜力和制种产量方面还有较大差距。郑单 958 可以说是一个接近超级

玉米的品种,无论在高产潜力、品质、抗性、适应性和制种产量方面都较接近或达到指标,尤其是在制种产量方面的指标已基本达到,但在高产潜力、抗性和适宜范围等方面还有一定差距。

(2)在超级玉米的五项硬指标中,首要指标当属超高产,即在适宜的生态条件、现有的生产条件和可行的优化栽培措施下,能够较大面积达到 15 000 kg/hm^2 。实现这一产量目标从产量构成要素方面分析可有两条模式:一是个体中等以上果穗,但要株型紧凑,耐密植,抗倒伏,适宜群体密植栽培。适宜种植密度可达 75 000 株/ hm^2 以上而不倒伏,不空秆,不秃尖,不明显降低单穗粒重,平均单穗粒重在 200 g 以上,群体产量达到 15 000 kg/hm^2 以上,这一模式类似目前的郑单 958 模式,主要适宜我国黄淮海等玉米主产区;第二种是单株个体生产潜力大,平均可达 300 g 以上,适宜密度在 52 500 株/ hm^2 ,但同样要抗倒、耐肥水等,也可达到单产 15 000 kg/hm^2 的产量,适宜我国东北、西北、西南等其他适宜稀植的地区种植,近似农大 108 或豫玉 22 的模式。实际在单位穗数和单穗粒重等产量构成要素方面没有固定的模式,也不能拘泥于一种模式,在穗数为 45 000 ~ 105 000 范围内,产量都有达到 15 000 kg/hm^2 的实例。但要比比较稳定容易地达到 15 000 kg/hm^2 的指标,还要首先保证单位穗数,以 75 000 穗/ hm^2 左右较适宜。

(3)杂优模式。①“中穗密植型”以郑单 958 为模式,进行改良和超越,即“瑞德×黄改”模式。该模式中穗型,株型紧凑,适应性较广,但抗丝黑穗病和锈病等方面可能存在问题。②“大穗广适型”以农大 108 为模式,进行改良和超越,即“P 群×改良瑞德”模式。该模式适应性极广,东北春播和黄淮海夏播区均可使用。③“高秆大穗型”如目前的丹玉号品种(P 群×改良旅群)、东单 60(瑞德×改良旅群)、豫玉 22(P 群×外改)等。主要适宜东北、西南、西北等区域。④要选育出真正的超级玉米,除对现有的核心种质进行改良和利用现有的杂优模式外,还需要进行种质扩增、种质创新和杂优模式创新。选育出聚合更多优良性状的自交系和杂交种。

(4)实施步骤及途径。①对现有已配杂交组合进行筛选鉴定,选出符合超级玉米指标的组合,并进行小面积超高产试验示范。超级玉米 80%是育出来的,而另 20%是种出来的,即在一般生产和栽培条件下将单产为 12 000 kg/hm^2 的品种依靠与之配套的优化栽培技术,使之稳定达到单产 15 000 kg/hm^2 的产量水平。②聚合我国现有优秀骨干(下转第 9 页)

(上接第 4 页)自交系,搭建公共组配平台,进行有的放矢地广泛组配,以期尽快选育出超级玉米组合。各单位按所提供自交系的作用占有品种产权。③对近年引进我国新的玉米种质,按照早代异地强胁迫高密度严格鉴定选择,选育出新的核心种质骨干自交系。

玉米界期待超级玉米、新的核心种质和杂优模式的出现。

据悉:北京农业育种基础研究创新平台(科技部创新平台之一部分)已首批启动“超级玉米种质创新及中国玉米标准 DNA 指纹库构建”等重大项目。该项目主持单位为北京市农林科学院玉米研究中心,首席专家赵久然博士。项目聘请了戴景瑞院士等 10 余名国内外著名专家作顾问,将联合国家玉米改良中心、国家玉米工程技术研究中心、中国农业科学院等全国相关优势单位协同攻关。