

作物株型改良的增产效用

高士杰

(吉林省农科院作物所, 公主岭 136100)

提 要 作物株型改良是为了更好地适应自然环境和人工环境。它的增产作用在于增强抗倒伏能力, 增加密度, 提高经济系数; 降低消光系数, 增加叶面积指数; 改善群体生态环境, 提高光能利用率。今后株型改良除注意形态与机能兼顾外, 还应注重茎粗的增加和穗、茎、鞘光合能力的增强。

关键词 作物; 株型; 人工环境; 消光系数; 叶面积指数; 经济系数

1 株型的选择及概念

在自然选择条件下, 保留下来的种子多是高秆披散型品种。因为披散型有利于竞争。过去人们选留种子主要是注重选择大穗型个体, 植株多为披散型或平展型, 以便适应当时的自然环境, 达到高产的目的。随着化肥工业的兴起与发展, 田间施肥量增加, 人工环境加强了, 高秆品种易出现倒伏等问题。老品种不适应新环境, 必须选抗倒能力强的品种。而矮秆类型的品种具有耐肥抗倒、适宜密植等特点, 由此开展了矮化育种, 并发展成株型育种。株型育种的形成是从无意识淘汰到有意识选择的过程。现代育种更注重群体增产效果, 不仅要适应自然环境, 也要适应人工环境, 更要适应生产发展的需要, 否则就收不到预期的效果。随着对株型的认识, 株型的概念也逐步发展, 由株型到理想株型发展为新株型或新理想株型。过去认为株型是指与作物品种产量能力有关的一组形态特征(吉田, 1972)或植物体在空间的排列方式(角田, 1975)。现今理想株型的涵义更加广泛, 不仅注意形态, 而且注重生理功能和抗性功能, 还要求转化能力的提高, 从而达到超高产的目的。因此, 现阶段理想株型的概念应概括为植株形态好, 功能强, 产量高。

2 株型改良的增产作用

2.1 降低株高, 增强抗倒伏能力, 增加株数, 提高经济系数

株型育种的第一阶段——矮化育种的突出特点是降低株高, 提高了耐肥抗倒性, 从而实现了密度与经济系数的同步增长。Lupton(1980)在分析了禾谷类作物产量迅速增长的原因之后指出, 在过去 30 a 里, 英国、印度及西欧其它一些国家的小麦和大麦产量增加了 1 倍以上, 其中绝大部分是由于改变株高, 增加收获指数的结果, 总生物产量在增产中的作用很小。角田和 Athwal(1984)发现, 半矮秆籼稻品种 IR8 号的谷、草比大约为 1.0, 而其亲本高秆籼稻老品种 Peta 的谷、草比只有 0.5 左右, 说明经济系数明显提高了。紧凑型玉米品种比平展型品种密度可提高 2.2 万~3.0 万株/hm², 增加 35%~55%; 经济系数增加 0.10, 提高到 0.50~0.55(李登海, 1994)。高粱矮秆杂交种经济系数明显高于高秆杂交种, 经济系数从 0.37 提高到 0.43~0.46, 增产 30%以上(吉林省农科院高粱研究室, 1981)。

2.2 降低消光系数,增加叶面积指数

株型改良以后,群体消光系数(K)明显降低,提高了品种最适叶面积指数。无论在何种叶面积指数(LAI)水平下,株型好的品种K值均较小,在LAI相同情况下,K值小的品种,群体内部光照明显好于K值大的品种,而且LAI越大,不同株型品种间光照状况的差异越明显。说明通过改进株型缩小K值,可以提高品种的最适LAI,增加光合面积,提高产量。如水稻株型好的辽粳5号获得最高产量的最适LAI为7.5~8.0,产量约为9 t/hm²。秋光获得最高产量的最适LAI为5.5~6.0,产量约为7.5 t/hm²。换言之,与秋光相比,辽粳5号产量潜力较大,关键在于抽穗期最适LAI有所提高,并能维持较长的功能时期(陈温福,1991),这是株型改良的直接效果。玉米平展型品种叶面积指数在4.0左右,紧凑型高产品种最大叶面积指数一般在5.5左右(李登海,1994),实际上株型好的品种增加了15 000 m²/hm²的光合面积,从而提高了光能利用率。

2.3 改进叶片质量,提高光合速率

株型好的品种叶片厚,直立性好,含氮量高,叶绿素含量也高,因此光合效率高。

2.4 改善群体生态环境,提高群体光能利用率

直立叶片更能充分利用光能。早晨和傍晚太阳照射角度低、光弱,直立叶片与太阳照射夹角相对较大,有利于接受太阳光;到中午前后太阳高度角较大,阳光较强,直立叶片与太阳照射角相对较小,可避免强光照射,此时叶表面温度也较平展型低,有利于光合作用。叶片直立还有利于叶片两面受光,也有利于群体中、下部受光,特别是下部叶片光合能力加强,制造更多的养分供给根部,使根系保持旺盛的吸收能力,从而促进了叶片的光合作用,延长了叶片寿命,达到以叶保根,以根养叶的目的。随着光环境的改善,群体内其它环境也得到了改善,温度升高,湿度降低,同时也有利于气体流通。因此,良好的株型改善了群体内的生态环境。

3 株型改良的重要性及方向

在高产育种中,人们所做的一切努力归根结底都是为了提高光合效率和物质生产能力,将光能转化成化学能,进而转化成经济产量贮存起来,为人类提供更多的食物来源。如何提高光能利用率,从植物本身来说涉及到作物形态、叶片分布、叶片功能等问题,这些都是株型育种范畴。而株型改良的目的就在于通过塑造株型来调节个体的几何构型和空间排列方式,改善群体结构和受光态势,提高叶片功能,最大限度地利用光能。因此,株型育种是作物育种中的主要内容。在过去株型改良中,对提高产量起到了重要作用,今后株型改良更应引起育种家们足够的重视。在选种过程中,根据自然环境和人工环境选择适宜的株型。在高产栽培条件下,株型不好的品种或作物,首先要重视株型改良,因为株型改良使产量得到明显的提高。如玉米的株型由平展型改为紧凑型,产量提高16.69%,紧凑型改为平展型减产13.79%(李登海,1994),说明改变株型增产效果是明显的。在株型改良之后,必须注重机能的加强,做到形态与机能兼顾,同时注重穗、鞘和茎光合能力的提高。另外还应注意增加茎粗,提高茎的抗倒伏能力和贮藏能力,因为茎粗与穗大小关系密切,是形成大穗的基础。

参 考 文 献

- 1 李登海·对我国夏玉米亩产900~1 000公斤高产品种选育目标的探讨·作物杂志,1994(1):1~2
- 2 陈温福,等·不同株型粳稻品种的冠层特征和物质生产关系的研究·中国水稻科学,1991,5(2):67~71
- 3 吉林省农科院高粱研究室·高粱杂交种株型研究·吉林农业科学,1981(1):76~80 (责任编辑:任 禾)