文章编号 :1003-8701 (2003)03-0003-02

再论谷子超高产育种问题

刘晓辉 杨明 高士杰 宋桂芹

(吉林省农业科学院作物所,吉林 公主岭 136100)

摘要 :论述了谷子的株型结构、生理功能、物质运转与生产力的关系,认为谷子重塑株型,提高物质的转运率,谷子的生产潜力才能有新的跨越。

关键词 :谷子 株型 育种 超高产

中图分类号 :S515.03

文献标识码 :A

1 株型结构与生产力

谷子由于长期种植在瘠薄、干旱的土地上,肥水少,密度小,所以自古以来一直延续着高秆、弯穗、披叶的株型结构,谷子产量一直很低。近年来,高产育种和高产栽培研究表明,植株的姿态与产量及抗倒性密切相关。研究还发现,谷子品种改良后,各形态性状向益于光能作用的方向发展。关于株型结构与生产潜力的关系,其它作物研究很多,如玉米、水稻、小麦、大豆等,而且玉米、水稻既有理论又有实践,理论与实践相结合,在生产中已证实了株型结构对提高作物产量的巨大作用。谷子过去已有研究者试图从矮秆入手进行株型改良,并且作了部分工作。作者借鉴于其它作物的研究和前人的研究结果,对有关谷子株型结构在提高生产潜力中的作用进行了较全面的研究。通过对不同类型、不同株型品种的分析比较研究认为,谷子现有株型结构对生产潜力的发挥各有利弊,都不完善,要想更好的挖掘潜力,必须两优兼顾,重塑株型。为了解决倒伏问题,秆要矮、粗,而且韧性要好,但不可过矮,否则生物产量太低,影响子粒产量的提高。为了适宜光能的利用,要求叶短、直、厚,叶质好,叶角小,叶相对较宽,叶排列结构合理。穗部结构既易贮存,又利于光合,比例适中,码均匀,枝梗发育良好,粒大、粒多,根系发达,以根保叶。因此,经过理论研究结合育种实践,作者提出了更能充分发挥谷子生产潜力的谷子新株型结构:株高110 cm左右,茎秆粗、短、有弹性。叶片直、短、厚,叶基角15度左右,倒2叶面积相对较大。穗呈柱状,直立或半直立,中等偏大穗,码均匀一致,刺毛中等。根系发达,吸收能力强。由此形成一个良好的谷子群体结构,温、湿度适宜,光能利用率高,叶面积指数适宜,充分发挥谷子的生产潜力。目前,已育成在生产上充分显示出由优良的株型与产量相结合的谷子高产品种。通过株型改良选育出一些较好的品种(系)。

2 生理功能与生产力

谷子的生理功能比较复杂,它虽然是C₄作物的范畴,具有高产作物的原始基因框架,但

收稿日期 :2002-03-26

基金项目 :国家高新技术发展计划专项经费资助

作者简介 :刘晓辉(1959-),女,沈阳市人,吉林省农科院作物所研究员,博士,主要从事谷子、高粱遗传育种和超高产理论研究。

也有其自身特点,在某些器官是 C_3 生理循环,而且在谷子一生中不同的生育阶段也是 C_4 、 C_3 循环交替进行。谷子的光合速率比小麦、水稻强,但未达到玉米、高粱的水平,谷子叶肉细胞叶绿体中累积有淀粉粒,对光合强度有抑制作用,谷子叶片叶绿素含量比水稻、玉米、高粱低,这些因素导致谷子产量不高。作者研究认为,谷子主要的生理性状与生产潜力息息相关,谷子的叶绿素含量、光合速率与产量性状直接相关,而且谷子的光合量较大,光合速率高,可生产更多的干物质,谷子倒 2 叶生理功能较强,光合速率高,对子粒的贡献最大。与其它器官相比,谷子叶片的光合对产量贡献最大,上部叶为 60% 左右,中、下部叶所占比例相近,茎、鞘、穗也具有不同程度的光合能力,所以谷子再高产除充分发挥叶的生理功能潜力外,对其它绿色器官也不可忽视,这些器官是开“源”的生理性状表现。研究认为,谷子直立穗光合能力比弯曲穗强,所以株型的改良意味着优良性状的重组,也意味着生理功能的改进。

谷子 ^{14}C 代谢又一次证明了谷子叶片光合速率最强,谷子 ^{14}C 同化物运往谷粒中最多为 65.60%,说明谷粒是贮存中心。也表现了谷子 ^{14}C 同化物具有“顶端定向供应”的特点,其它器官表现出了“就近供应”、“同侧供应”、“补偿效应”的特点。 ^{14}C 同化物各器官的输出率与用干物质称重法做的结果趋势是一致的。笔者 2001 年研究发现,各器官在不同时期 ^{14}C 同化物输出与贮存是不同的。研究除证实了谷子叶片输出率最大外,而且首次发现叶鞘也是重要的光合器官、贮存器官和输出器官,表现为抽穗期以贮存为主,灌浆期几乎全部输出(为 97.28%)。谷子的枝梗向产量输送干物质占自身的 24.89%,是谷子增产潜力的新因素之一。所以说改进、协调谷子的生理功能,可提高谷子生产潜力,达到高产更高产的目的。

3 生产潜力与物质转运

谷子产量再提高,既要生物产量高,又要经济系数高,这直接关系到谷子源、库、流的协调与平衡。所以源要足、库要大、流要畅。谷子的源主要是绿色器官,叶是源的主力,所以叶要既大又厚,光合能力强。谷子的库应是大穗而直立或半直立,码均匀,既利于光合又利于贮存。茎主要是贮存,输出较少。谷子的产量形成主要取决于后期物质的积累与输出,前期对产量的贡献很少。首次报道谷子抽穗前后干物质积累有两种类型:①高秆品种子粒的产量全部来自于抽穗后干物质的积累;②矮秆品种抽穗前积累的干物质只有少部分供给子粒,而产量的大部还是来自于抽穗后。这说明谷子的前期积累还有很大潜力,增加前期的积累可提高生产力。后期积累主要供给子粒,也有一部分供给茎秆,如果前期积累充足,后期供给茎秆的物质也转给子粒,这样就解决了谷子能量转换和物质输出率低的难题,挖掘这些潜力,谷子产量就能提高。所以谷子的物质生产、转运对于谷子的生物产量、经济系数、最终子实产量的提高都至关重要。因此,高产育种和高产栽培都要求创造良好的基因型和生态环境,从而使谷子产量充分发挥出来。

参考文献:

- [1] 李维平. 高产小麦育种如何取得突破 [J]. 科技导报, 1998, (4): 45-47.
- [2] 高士杰, 等. 作物株型育种研究与进展 [J]. 吉林农业科学, 1997, (2): 21-24.
- [3] 刘晓辉. 谷子育种问题的思考 [J]. 吉林农业科学, 1996, (4): 14-16.
- [4] 马鸿图, 等. 不同高粱基因型生产力的研究 [J]. 辽宁农业科学, 1986, (1): 5-9.
- [5] 马鸿图, 等. 不同类型粒用高粱生产力及光合能力的比较研究 [J]. 作物学报, 1993, 19 (6): 412-419.
- [6] 刘晓辉, 等. 谷子高产生理功能的研究 [J]. 吉林农业科学, 2001, (1): 8-13.