

文章编号:1003-8701(2011)01-0001-03

剪源缩库对玉米子粒产量形成的影响

王楠¹, 谷岩², 陈喜凤¹, 李岩¹, 吴春胜^{2*}

(1. 吉林农业大学农学院, 长春 130118; 2. 吉林农业大学作物研究中心, 长春 130118)

摘要:本试验以紧凑型玉米先玉 335 为试验材料, 于吐丝期对其进行剪 1/4 叶片、2/4 叶片、3/4 叶片和剪 2/4 穗等减源和减库处理, 研究改变源库关系, 源库调节对玉米子粒产量及相关因素的影响。结果表明: 源库变化对先玉 335 子粒干重和产量的影响均为源 > 库; 对子粒体积的影响则为库 > 源。故维持玉米群体的源库平衡, 保证总粒数和吐丝后干物质积累量是紧凑型玉米高产栽培的重要措施之一。

关键词:玉米; 产量; 源; 库

中图分类号: S513

文献标识码: A

Effects of Cutting Source and Sink on Yield of Grain of Maize

WANG Nan¹, GU Yan², CHEN Xi-feng¹, LI Yan¹, WU Chun-sheng^{2*}

(1. College of Agronomy, Jilin Agricultural University, Changchun 130118;

2. Crop Reseach Center, Jinlin Agricultural University, Changchun 130118, China)

Abstract: In this experiment, the compact type maize variety 'Xianyu 335' was chosen as the test material, and 1/4, 2/4, 3/4 of the leaves were cut and 1/2 of the spikes were cut. Effects of changes of source and sink on yield of maize were studied. The results showed that effect of source reduction treatments on dry weight and yield was bigger than that of sink reduction treatments, whereas effects of sink on volume of grain was bigger than that of source. It is obvious that keeping a relative balance between source and sink and keeping more grains and storing more dry matter is an important cultural measure in high-yield production of maize.

Keywords: Maize; Yield; Source; Sink

源库理论是作物产量生理研究的热点之一。源(Source)和库(Sink)两类器官的数量及其关系的协调程度对作物产量有很大的影响。大量研究认为, 玉米源、库都是限制产量的因素, 但库的影响较大, 因此增库的增产作用更明显。据报道, 源与库对玉米产量的限制作用大小与密度和品种有关, 低密度下库大于源, 高密度下库占据主导。玉米产量的源库特征还因生态条件而异, 高纬度、高海拔地区库是主要限制因素, 低纬度、低海拔地区源是主要限制因素。在保证一定总粒数的基础上, 增加吐丝后干物质积累量、提高成穗率、协调群体

库源关系是玉米高产的关键。但目前玉米源库关系研究主要集中在品种的源库类型划分、种植密度和生态条件对源库关系的影响等方面。本试验仅以吉林省目前主推紧凑型玉米先玉 335 为研究对象, 探讨其源库调节对子粒干重及产量的影响, 旨在为我省超高产玉米栽培和把握协调源库关系提供理论依据。

1 材料和方法

1.1 试验材料

供试品种为目前吉林省主推紧凑型玉米先玉 335(先锋公司提供)。供试土壤为典型黑土, 有机质 2.69 mg/kg, 碱解氮 120 mg/kg, 速效磷 16.5 mg/kg, 速效钾 122 g/kg, 全氮 1.645 g/kg, 全磷 0.86 g/kg, pH 6.80。

1.2 试验设计

试验于 2008 年在吉林农业大学作物研究中

收稿日期: 2010-04-06

基金项目: 国家粮食丰收工程项目(2004BA520A09)

作者简介: 王楠(1984-), 男, 在读硕士研究生, 主要从事作物高产栽培研究。

通讯作者: 吴春胜, 男, 教授, 博士生导师, E-mail: wcs8131587@ya-hoocomcn

心试验站进行。采用随机区组设计,3次重复。共30个小区,每小区10行,行长10m,垄距0.65m,面积65m²。每小区两边各设2行保护行。于4月26日播种,按照品种最佳密度7.5万株/hm²,严格用密度绳穴播。按照高产试验田进行田间管理。

试验于50%雄穗开始散粉时选择生育期一致的植株进行剪叶处理,分别剪去叶长的3/4、2/4、1/4,以不剪为对照。剪穗试验是待顶部果穗花丝全部抽出时,将大约一半的花丝剪掉并用羊皮纸与另一半花丝隔开,只对未剪的一半花丝进行授粉,达到半量授粉的目的。以不剪为对照。

1.3 测定项目和方 法

1.3.1 子粒干物质积累量

玉米抽丝后每7d取样测定一次,取穗大小、植株高度一致且无病虫害损伤的植株5株,取果穗中部子粒20粒,放于密封袋中,于105℃杀青30min,而后80℃下烘干至恒重,测定子粒干重。

1.3.2 子粒体积变化测定

排水法测量。

1.3.3 产量与产量构成因素测定

每小区测产2行(每行10m),以株距折算密度。每小区按平均鲜穗重从2行所收果穗中随机选取10穗,用以考察穗部性状与产量构成。大田产量由各小区所取的10穗子粒风干重(含水量以14%计)折算得到。

2 结果与分析

2.1 剪叶和剪穗对玉米子粒干重的影响

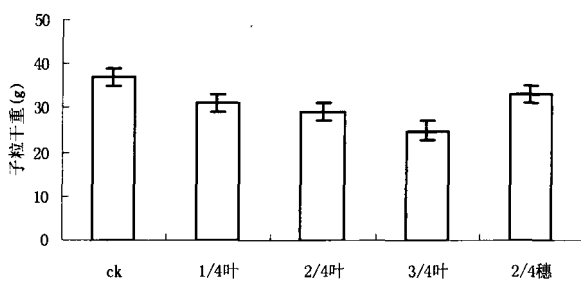


图1 剪叶和剪穗对玉米子粒干重的影响

源库关系的改变,直接影响植株的光合物质

生产,从而使吐丝到成熟期单株干物质积累量即子粒干重因源库变化的不同表现出一定的差异。从图1可以看出,剪叶和剪穗均降低了玉米成熟期子粒干重,但降低程度因各处理而不同。玉米剪1/4叶、剪2/4叶和剪3/4叶,子粒干重比对照分别降低了13.9%、24.9%和34.7%;而剪2/4穗仅比对照降低了6.17%。其中,剪源处理(1/2叶)比剪穗处理(1/2穗)玉米子粒干重降低幅度大,说明先玉335子粒干重受源库的影响为源>库。

2.2 剪叶和剪穗对玉米子粒体积的影响

同子粒干重结果类似,剪叶和剪穗同样降低了玉米子粒体积,降低程度因各处理而不同。玉米剪1/4叶、剪2/4叶和剪3/4叶,子粒体积比对照分别降低了10.0%、14.1%和29.8%;而剪2/4穗仅比对照降低了24.4%。其中,剪穗处理(1/2穗)比剪源处理(1/2叶)玉米子粒体积降低幅度大。

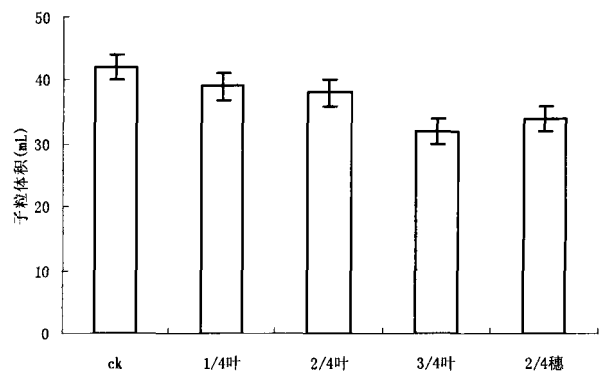


图2 剪叶和剪穗对玉米子粒体积的影响

2.3 剪叶和剪穗对产量及产量构成因素的影响

子粒产量受穗粒数、百粒重二因素的综合影响,是品种丰产性的最终体现。从表1可以看出,先玉335不同源库处理间产量差异显著($F=52.4581^{**}$)。其中,剪叶虽对先玉335穗行数、行粒数和穗轴粗没有显著影响,但使得穗粒数、百粒重、产量均显著降低,且降低幅度随剪叶处理程度增大。分别比对照减产9.98%(1/4叶)、28.0%(2/4叶)和42.5%(3/4叶)。而剪穗处理产量比对照降低15.79%。其中,剪源处理(1/2叶)比剪穗处理(1/2穗)产量降低幅度大,说明先玉335子粒产量受源库的影响为源>库。

表1 剪叶和剪穗对先玉335产量及产量构成因素的影响

处理	穗行数	行粒数	百粒重(g)	穗轴粗(cm)	穗粒数	穗粒重(g)	产量(kg/hm ²)	占CK(%)	
剪叶	ck	15.6	37.1	39.30	24.3	579.5	227.76	15 156.32	100
	1/4	15.4	35.0	38.00	18.6	539.6	205.05	13 643.98	90.0
	2/4	15.2	29.0	37.20	17.2	440.8	163.98	10 910.82	71.9
	3/4	14.8	24.0	36.90	21.1	355.2	131.07	8 721.12	57.5
剪穗	1/2	15.2	35.6	35.45	24.1	541.1	191.81	12 762.44	84.2

3 结 论

玉米产量的形成必须具备两个条件:一是要有足够的的光合产物,以源源不断满足作物生长和形成产量的需要;二是要有足够的子粒库容,因为它是接纳光合产物的载体。源与库本来就是处在一个植株的矛盾统一体中,它们相互促进又相互制约。玉米子粒干重,干物质积累主要来源于叶片的光合作用,叶源减少对于干物质积累影响较大,其次为库大小的影响。在玉米子粒干重和产量表现上,剪源处理(1/2 叶)比剪穗处理(1/2 穗)降低幅度大,说明先玉 335 子粒干重受源库的影响为源 > 库。

子粒产量的形成与源库变化关系密切,明确源库在子粒产量形成中的作用对玉米栽培和育种有重要的意义。既要对叶片功能等源性状进行合理选择,也要对紧凑型玉米合理密植,增加群体源供应能力,更好协调源库关系,同时通过农业措施的合理运用,提高玉米生物产量和收获指数,是玉米进一步高产的关键。

参考文献:

- [1] 曹显祖,朱庆森. 水稻品种的库源特征及其类型划分的研究[J]. 作物学报,1987,13(4):265-272.
- [2] 李绍长,董志新,田永浩. 北疆四个玉米品种的源库特征及其类型划分的研究[J]. 石河子大学学报(自然科学版),1998,2(2):99-105.
- [3] 吴盛黎,顾明,宋碧,等. 不同生态条件下高原玉米产量的源库关系[J]. 山地农业生物学报,1998,17(5):249-256.
- [4] 陆卫平,陈国平,郭景伦,等. 不同生态条件下玉米产量源库关系的研究[J]. 作物学报,1997,23(6):727-733.
- [5] 陆卫平,卢家栋,童长兴,等. 玉米灌浆结实期产量源库关系的研究[J]. 江苏农学院学报,1996,17(4):23-26.
- [6] 陈国平,郭景伦,王忠孝,等. 玉米库源关系的研究[J]. 玉米科学,1998,6(4):36-38.
- [7] 薛吉全,詹道润,鲍巨松,等. 不同株型玉米物质生产和群体库源特征的研究[J]. 西北植物学报,1995,15(3):234-239.
- [8] 薛吉全,马国胜,路海东,等. 密度对不同类型玉米源库关系及产量的调控[J]. 西北植物学报,2001,21(6):1162-1168.
- [9] 易镇邪,王璞,张红芳,等. 氮肥类型与施用量对华北平原夏玉米源库关系的影响[J]. 植物营养与肥料学报,2006,12(3):294-300.
- [10] 张宪政. 作物生理研究法[M]. 北京:农业出版社,1992:131-207.
- [11] 屠乃美,邹应斌,周文新,等. 不同类型品种源库互作特性的比较研究[A]. 邹应斌. 双季稻超高产栽培技术体系研究与应用[C]. 长沙:湖南科学技术出版社,1999:79-87.
- [12] 屠乃美,官春云. 水稻幼穗分化期减源对源库关系的影响[J]. 湖南农业大学学报,1999,25(6):430-436.
- [13] 陆卫平,陈国平,郭景伦,等. 不同生态条件下玉米产量源库关系的研究[J]. 作物学报,1997,23(6):727-733.
- [14] 王婷,饶春富,王友德,等. 减源缩库与玉米产量关系的研究[J]. 玉米科学,2000,8(2):67-69.
- [15] 黄智鸿. 超高产玉米子粒灌浆特性[J]. 西北农业学报,2007,16(4):14-18.