

不同耕作方式对夏玉米灌浆及产量性状的影响

卫晓轶, 魏 锋, 洪德峰, 马俊峰, 马 毅, 张学舜*

(新乡市农业科学院, 河南 新乡 453000)

摘要: 为明确不同耕作方式对夏玉米灌浆和产量的影响, 在常规耕作+秸秆还田、连续深耕(30~35 cm)+秸秆还田、连续深耕+秸秆不还田、隔1 a深耕+秸秆还田、隔2 a深耕+秸秆还田5种不同耕作方式下, 对玉米灌浆期百粒鲜质量、干质量、体积及穗部性状和产量进行了分析。结果表明, 与秸秆不还田相比, 不同耕作方式+秸秆还田均能显著提高玉米灌浆后期百粒鲜质量、干质量和体积; 连续深耕(30~35 cm)+秸秆还田可使玉米增产20.5%, 增产效果显著。

关键词: 玉米; 耕作方式; 秸秆还田; 灌浆期; 产量

中图分类号: S513 **文献标志码:** A **文章编号:** 1004-3268(2013)08-0021-03

Effect of Tillage System on Grain Filling and Yield Traits of Summer Maize

WEI Xiao-yi, WEI Feng, HONG De-feng, MA Jun-feng, MA Yi, ZHANG Xue-shun*

(Xinxiang Academy of Agricultural Sciences, Xinxiang 453000, China)

Abstract: To explicit the effect of tillage system on grain filling and yield traits of summer maize, the fresh weight, dry weight and volume of kernels during grain-filling period, ear characters and yield in mature period were analyzed under 5 different tillage systems. The results showed that the incorporation of crop residues could significantly improve the kernel fresh weight, dry weight and volume, while the continuous deep plowing (30—35 cm) plus crop residues incorporation could significantly improve the grain yield of maize by 20.5%.

Key words: maize; tillage system; crop residues incorporation; filling stage; yield

黄淮海地区是我国夏玉米的重要种植区, 但是该地区存在着土壤紧实、耕层浅薄及通气不良等问题。为改善土壤结构, 生产上有采用秸秆还田改善土壤生态效应的报道^[1]。目前, 关于秸秆还田对作物产量的影响已有许多报道^[2-3]。但不同土壤耕作方式对玉米籽粒灌浆及产量影响的报道甚少。为此, 研究了不同耕作方式对夏玉米灌浆过程和产量的影响, 以期通过土壤合理耕作提高玉米产量提供理论依据。

1 材料和方法

1.1 试验地概况

试验于2011年在新乡市农业科学院试验基地(辉县市西郊)进行, 供试材料为郑单958。前茬种植

小麦, 土壤类型为潮土, 基础肥力为: 有机质含量17.50 g/kg, 全氮1.11 g/kg, 碱解氮95 mg/kg, 速效磷16.1 mg/kg, 速效钾136 mg/kg。

1.2 试验设计

试验设5个处理, T1(CK): 常规耕作+秸秆还田; T2: 连续深耕(30~35 cm)+秸秆还田; T3: 连续深耕+秸秆不还田; T4: 隔1 a深耕+秸秆还田; T5: 隔2 a深耕+秸秆还田。采用随机区组设计, 重复3次, 小区面积为6 m×30 m。行距0.6 m, 株距0.247 m, 种植密度67 500株/hm²。6月19日播种, 田间管理同常规大田生产。10月5日一次性收获。

1.3 测定项目

在玉米灌浆后5、15、25、35 d, 每个处理分别取有

收稿日期: 2013-03-01

基金项目: 国家现代玉米产业技术体系建设专项(CARS-02-58); 河南省玉米育种重大科技专项(121100110300)

作者简介: 卫晓轶(1984-), 女, 河南洛阳人, 助理研究员, 博士, 主要从事玉米遗传育种工作。E-mail: xiaoyi_919@126.com

*通讯作者: 张学舜(1956-), 男, 河南新乡人, 研究员, 本科, 主要从事玉米遗传育种工作。E-mail: zxs5605@126.com

代表性的植株 10 株,从果穗的中间部位剥取 100 粒籽粒,称鲜质量,用排水法测 100 粒籽粒的总体积,烘干后测干质量。

在成熟期,取每个处理长势一致的植株 15 株,对其穗部性状进行考种,分别测量穗长、穗粗、穗行数、行粒数、秃尖长度、轴粗、百粒质量,并计算产量。

2 结果与分析

2.1 不同土壤耕作方式对玉米灌浆的影响

从表 1 可以看出,玉米授粉后 15 d 百粒鲜质量快速增长,之后继续增加;授粉后 35 d 最高,T2(连续深耕+秸秆还田)的百粒鲜质量与其他处理相比,增长幅度最大。授粉后 5 d 和 15 d,各处理的百粒鲜质量无显著差异;授粉后 25 d,T3(连续深耕+秸秆不还田)的百粒鲜质量显著低于对照,其余处理的百粒鲜质量与对照相比差异均不显著;授粉后 35 d,T3 的百粒鲜质量极显著低于对照($P<0.01$),其余处理的百粒鲜质量与对照相比,差异均未达显著水平。说明秸秆还田处理灌浆后期百粒鲜质量高于秸秆不还田处理。

表 1 不同处理玉米的百粒鲜质量 g

处理	授粉后 5 d	授粉后 15 d	授粉后 25 d	授粉后 35 d
T1(CK)	13.85a	29.47a	34.42ab	39.36A
T2	15.84a	30.58a	32.83bc	39.99A
T3	16.62a	27.15a	30.80c	34.19B
T4	14.17a	26.63a	35.59ab	38.26A
T5	14.64a	26.81a	38.12a	39.21A

注:同列不同大、小写字母分别代表各处理间差异达 0.01、0.05 水平,下同。

由表 2 可以看出,从授粉后 5 d 开始,百粒干质量持续快速增加,且在灌浆后期,授粉后 25~35 d,各处理的百粒干质量均继续快速增加,干物质快速积累。在授粉后 5 d 和 15 d,各处理间的百粒干质

量均无显著差异;在授粉后 25 d 和 35 d,T3(连续深耕+秸秆不还田)的干质量显著低于其他处理($P<0.05$),而 T1、T2、T4、T5 之间差异均不显著。说明秸秆还田处理灌浆后期百粒干质量高于秸秆不还田处理。

表 2 不同处理玉米的百粒干质量 g

处理	授粉后 5 d	授粉后 15 d	授粉后 25 d	授粉后 35 d
T1(CK)	3.01a	13.37a	18.37a	27.04a
T2	4.53a	13.80a	19.53a	27.59a
T3	4.65a	13.82a	16.33b	24.49b
T4	3.48a	11.98a	20.04a	27.20a
T5	3.33a	12.64a	22.81a	27.36a

从表 3 可以看出,授粉后 5~15 d 是百粒体积快速膨大时期,之后百粒体积增长缓慢。在授粉后 5 d,各处理间的百粒体积无显著差异;授粉后 15 d,T3(连续深耕+秸秆不还田)、T4(隔 1 a 深耕+秸秆还田)和 T5(隔 2 a 深耕+秸秆还田)的百粒体积均极显著低于对照;授粉后 25 d 和 35 d,T3 的百粒体积分别显著和极显著低于其他处理,而 T1、T2、T4、T5 之间百粒体积差异均不显著。说明秸秆还田处理灌浆后期百粒体积高于秸秆不还田处理。

表 3 不同处理玉米的百粒体积 mL

处理	授粉后 5 d	授粉后 15 d	授粉后 25 d	授粉后 35 d
T1(CK)	13.92a	27.33A	30.33a	33.73A
T2	14.97a	27.90A	27.93a	34.07A
T3	14.73a	24.27B	26.13b	28.00B
T4	13.80a	24.40B	31.13a	32.13A
T5	13.65a	24.57B	32.07a	32.33A

2.2 不同耕作方式对玉米产量及其穗部性状的影响

从表 4 可以看出,深耕(T2、T3、T4、T5)的穗长显著大于常规耕作(T1),不同处理间的其他穗部性状无显著差异。不同处理间的产量相比,T2、T3、

表 4 不同处理玉米产量及穗部性状

处理	穗长/cm	穗粗/cm	穗行数/行	行粒数/粒	秃尖长度/cm	轴粗/cm	百粒质量/g	产量/(kg/hm ²)
T1(CK)	12.9b	4.9a	14.8a	27.8a	0.1a	2.5a	30.9a	10 623.0D
T2	13.2a	4.9a	14.1a	29.1a	0.1a	2.5a	32.6a	12 801.0A
T3	13.2a	4.9a	14.8a	28.7a	0.2a	2.7a	31.7a	11 247.0C
T4	13.7a	5.0a	15.2a	29.5a	0.1a	2.6a	33.2a	12 849.0A
T5	13.3a	4.9a	14.5a	29.0a	0.1a	2.5a	31.8a	12 234.0B

T4、T5 的产量均极显著高于对照(T1);T2 和 T4 的产量均高于其余处理,且差异达极显著水平;T2 和 T4 间的产量差异未达显著水平;T5 的产量极显

著高于 T3。以上说明与常规耕作相比,深耕处理的产量极显著提高;在深耕处理中,与秸秆不还田处理(T3)相比,秸秆还田处理的产量极显著提高,其中,

连续深耕处理与隔1a深耕处理之间的产量差异不显著,而隔2a深耕处理(T5)的产量极显著低于连续深耕处理(T2)。

3 结论与讨论

玉米灌浆速率与灌浆持续期的长短决定最终籽粒产量^[4-6]。玉米籽粒灌浆期至成熟期是决定玉米产量和品质的重要阶段^[7]。本试验中,在玉米灌浆后的不同时期,百粒鲜质量、百粒干质量和百粒体积的增长速度存在很大差异。灌浆后,百粒鲜质量增长速度基本上是快—慢—快。从灌浆开始,百粒干质量前期增长略缓,之后持续增加,在授粉后25~35d,百粒干质量增长速度加快,干物质快速积累,是实际籽粒质量形成的关键时期;灌浆前期是籽粒体积快速膨大时期,之后籽粒体积缓慢增长。

不同耕作方式对玉米灌浆过程的影响不同,表现在玉米籽粒体积增长的快慢和灌浆速率不同^[8]。在授粉后5d和15d,不同耕作方式的玉米灌浆速率没有显著差异。授粉后25d和35d,秸秆还田(T1、T2、T4、T5)的百粒鲜质量、百粒干质量和百粒体积均高于秸秆不还田(T3),且差异达显著或极显著水平,说明灌浆后期,秸秆还田的玉米灌浆速率加快,可以提高粒质量,这同郑会宇等^[9]、李永平等^[10]的研究结论基本相符。

不同土壤耕作方式对玉米穗部性状及产量也有显著影响。深耕处理的穗长显著大于常规耕作(T1)。与常规耕作(T1)相比,土壤深耕极显著增产;在深耕处理中,与秸秆不还田(T3)相比,秸秆还田可极显著提高玉米产量。

9月中、下旬出现低温寡照天气,对玉米后期灌浆产生了不利的影响,同时对产量也有一定影响。为明确不同的耕作方式对玉米灌浆过程及产量的影响,需进一步深入研究。

参考文献:

- [1] 曾广骥,付尚志,柳英范,等. 秸秆直接还田对作物产量与土壤性质的影响[J]. 黑龙江农业科学,1985(5):10-14.
- [2] 杜守宇,田恩平,温敏,等. 秸秆覆盖还田的综合效应与系列化技术研究[J]. 宁夏农林科技,1995(2):10-14.
- [3] 霍竹,王璞,邵明安. 秸秆还田配施氮肥对夏玉米灌浆过程和产量的影响[J]. 干旱地区农业研究,2004,22(4):33-38.
- [4] 刘宗华,张战辉. 玉米籽粒灌浆速率研究进展[J]. 东北农业大学学报,2010,41(11):148-153.
- [5] Borrás L, Zinselmeier C, Senio M L, *et al*. Characterization of grain-filling patterns in diverse maize germplasm[J]. Crop Science,2009,49:999-1009.
- [6] 李德新. 玉米籽粒灌浆、脱水速率品种差异和相关分析[D]. 北京:中国农业科学院,2009.
- [7] 闫淑琴. 玉米子粒灌浆速度研究进展[J]. 杂粮作物,2006,26(4):285-287.
- [8] 任忠义,王满富,李洪,等. 玉米灌浆特性的遗传研究[J]. 玉米科学,1993,1(4):4-7.
- [9] 郑会宇,吴士宏. 不同耕作方式对玉米灌浆过程的影响试验初报[J]. 安徽农学通报,2010,16(21):76-77,106.
- [10] 李永平,王孟本,史向远,等. 不同耕作方式对土壤理化性状及玉米产量的影响[J]. 山西农业科学,2012,42(7):723-727.