

文章编号: 1005-0906(2005)01-0086-03

玉米叶龄指数与穗分化回归关系的研究初报

曹 彬¹, 张世杰², 孙占育¹, 曹三潮³, 赵志红³

(1.陕西省渭南农业学校, 陕西 蒲城 715501; 2. 陕西省三原县蔬菜局, 陕西 三原 713800;

3.陕西省渭南市农业科学研究所, 陕西 蒲城 715501)

摘要: 以 12 个玉米品种为材料, 在春播与夏播条件下进行玉米叶龄指数与穗分化期回归关系的试验研究。结果表明: 各品种的叶龄指数与雄穗分化期之间均呈极显著的正相关关系, 回归方程的方差分析均达极显著水准。可利用回归方程, 依据叶龄指数的观测值来预测雄穗分化期, 为玉米指标化栽培管理提供一定的理论依据。

关键词: 玉米; 叶龄指数; 雄穗分化; 回归分析

中图分类号: S513.01

文献标识码: A

Research Report of Regression Relationship Between Leaf Number Index and Spike Differentiation in Maize

CAO Bin¹, ZHANG Shi-jie², SUN Zhan-yu¹, CAO San-chao³, ZHAO Zhi-hong³

(1. Weinan Agricultural School, Pucheng Shaanxi 715501; 2. Sanyuan Vegetable Bureau, Sanyuan Shaanxi 713800;

3. Weinan Institute of Agricultural Sciences, Pucheng 715501, China)

Abstract: With 12 maize varieties used as materials, the regression relationship between the leaf number index and spike differentiation were studied under the spring and summer sowing. The results showed that all have got significant level at 0.01 between the leaf number index and spike differentiation stages for each variety by regression analysis. With regression equation, the male spike differentiation stages can be forecasted according to leaf number indexes. The fundamental was supported for scientific indexes cultivation in maize.

Key words: Maize; Leaf number index; Spike differentiation; Regression analysis

玉米穗分化具有自身的规律性, 它与各营养器官生长均有着一定的相关性, 特别是叶龄指数与穗分化期有着明显的相关关系。早在 70 年代胡昌浩在国内首次对夏玉米的叶龄指数与穗分化规律进行了系统性研究, 但自 80 ~ 90 年代以来, 对高产玉米杂交种在不同生态条件下, 进行这方面的试验研究国内报道甚少。本试验选择了总叶片数不同、株型不同、生产上常用的 12 个高产玉米品种, 在春播和夏播不同条件下对玉米的穗分化与出叶数进行了系统观察研究。经统计回归分析, 确定出叶龄指数与雄穗分化期的相关系数并建立了回归方程, 可依据叶龄指数的观测值预测出不同玉米品种的雄穗分化期, 为玉米的高产栽培实行指标化管理提供一定的理论依据。

1 材料与方法

1.1 供试材料

供试 7 个春播玉米品种是: 户单 1 号、户单 4 号、陕 902、陕 911、秦单 4 号、掖单 2 号和掖单 13。9 个夏播玉米品种是: 西单 2 号、陕 902、陕 911、陕资 1 号、丹玉 13、户单 4 号、农大 108、掖单 13 和屯玉 2 号。

1.2 试验方法

试验在陕西省渭南农业学校实验农场进行, 地力为中上等肥力水平, 可灌溉。试验设计为 6 行区, 行长 16.8 m, 每品种占 67 m², 株距 0.33 m, 行距 0.67 m, 种植密度 45 000 株/hm²。春玉米试验在 1999 年进行, 试验田面积 540 m², 前茬为棉花, 于 1999 年 4 月 22 日人工开穴点播。夏玉米试验于 2000 ~ 2001 年进行, 试验田面积 670 m², 前茬为冬麦, 分别于 2000 年 6 月 5 日和 2001 年 6 月 3 日硬茬人工挖穴点播。施肥灌水等田间管理措施均同大田。在三叶

收稿日期: 2004-05-14

作者简介: 曹 彬(1955-), 男, 陕西蒲城人, 农学学士, 高级讲师, 主要从事作物育种学、栽培学和农业推广学的教学、科研与推广工作。Tel: 0913-7226060 13892509931

期定苗时,每品种选定长势一致的幼苗 40 株作为穗分化观察的标准株,每隔 1 天对其出叶数进行观察记载,分别在第 4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16、17、18、19、20、21 片叶完全展开时,每品种随机挖取 2 颗标准株进行雌雄穗分化的解剖观察,详细记载其所对应的可见叶数与展开叶数。试验以雄穗分化为主要研究对象,用 1 ~ 9 个自然数分别代表 9 个雄穗分化时期作为统计回归分析的依变量 Y,各雄穗分化时期所对应的叶龄指数作为自变量 X,其按以下公式求得:叶龄指数(%)=(某品种雄穗分化

期的展开叶数/该品种的总叶片数)×100

2 结果与分析

表 1 中各雄穗分化时期对应的几组叶龄指数均为本试验观测数据的平均值。

对表 1 中试验数据进行雄穗分化期 Y 与叶龄指数 X 的相关回归分析。

2.1 春播玉米雄穗分化期与叶龄指数的回归分析
以表 1 中的雄穗分化期 Y_i 与春玉米叶龄指数 X_{1i} 的一组数据作回归分析。

表 1 雄穗分化期与叶龄指数的几组对应数据

分化期 (Y _i)	穗分化进程		叶龄指数(%)		
	雄穗分化	雌穗分化	春播玉米(X _{1i})	夏播玉米(X _{2i})	春播与夏播玉米平均值(X _i)
1	伸长期	—	31.9	32.9	32.4
2	小穗分化期	—	39.1	40.2	39.7
3	小花分化期	伸长期	47.1	48.2	47.7
4	雄蕊分化期	小穗分化期	54.4	55.1	54.8
5	四分体形成期	小花分化期	63.1	63.7	63.4
6	花粉形成期	雌蕊分化期	69.5	69.9	69.7
7	花粉成熟期	花丝形成期	78.5	78.9	78.7
8	抽雄期	果穗增长期	89.1	91.2	90.2
9	开花期	吐丝期	100.0	100.0	100.0

2.1.1 相关系数测定

经分析测定, $r_1=0.997\ 3^{**}$ ($r_{0.01}=0.797\ 7$, $df=7$),表现为极显著正相关,说明春播玉米的叶龄指数与雄穗分化期之间存在着线性关系。

2.1.2 直线回归方程的配置

经回归统计分析,春播玉米的雄穗分化期 Y_i 依叶龄指数 X_{1i} 的直线回归方程为: $Y_i=-2.591+0.119\ 3X_{1i}$ 。从表 2 可知,春播玉米直线回归的 F 测验达到极显著,表明春播玉米的叶龄指数与雄穗分化期之间有真实的线性回归关系。

表 2 春、夏播玉米直线回归方程的方差分析

变异来源	DF	SS		MS		F	
		春 播	夏 播	春 播	夏 播	春 播	夏 播
回 归	1	59.695	59.609	59.695	59.609	1 356.7**	1 064.4**
剩 余	7	0.305	0.391	0.044	0.056		
总变异	8	60.000	60.000				

2.2 夏播玉米雄穗分化期与叶龄指数的回归分析
以表 1 中的雄穗分化期 Y_i 与夏玉米叶龄指数 X_{2i} 的一组数据作回归分析。

2.2.1 相关系数测定

经分析测定, $r_2=0.996\ 8^{**}$ ($r_{0.01}=0.797\ 7$, $df=7$),表现为极显著正相关,说明夏播玉米的叶龄指数与雄穗分化期之间也存在着线性关系。

2.2.2 直线回归方程的配置

经回归统计分析,夏播玉米的雄穗分化期 Y_i 依叶龄指数 X_{2i} 的直线回归方程为: $Y_2=-2.723+0.119\ 8X_{2i}$ 。从表 2 可知,夏播玉米直线回归经 F 测验达到极显著,表明夏播玉米的叶龄指数与雄穗分化期之间也存在着真实的线性回归关系。

2.3 春夏播玉米的 r_1 与 r_2 、 a_1 与 a_2 、 b_1 与 b_2 差异显著性检验

2.3.1 r_1 与 r_2 差异性检验

对 r_1 与 r_2 作 u 检验: $u_{r1-r2}=0.147\ 2(u_{0.05}=1.96)$,达不到显著水准,说明 r_1 与 r_2 之间不存在显著性差异。 r_1 和 r_2 可共用一个合并的相关系数 r 来表示所有参试玉米品种的叶龄指数与雄穗分化期间的直线相关关系。

2.3.2 a_1 与 a_2 、 b_1 与 b_2 差异性检验

对方程 $Y_1=-2.591+0.119\ 3X_1$ 和 $Y_2=-2.723+0.119\ 8X_2$ 的 a_1 与 a_2 、 b_1 与 b_2 分别进行差异显著性 t 检验: $t_{a1-a2}=1.043$ 、 $t_{b1-b2}=-0.321\ 3(t_{0.05}=2.12,n=16)$,结果表明: a_1 与 a_2 、 b_1 与 b_2 间均无显著性差异,说明 Y_1 与 Y_2 之间无

显著性差异，可配置出一个共用的直线回归方程 Y 来表示春、夏玉米叶龄指数与雄穗分化期之间的直线回归关系。

2.4 参试的玉米品种雄穗分化期与叶龄指数的直线回归分析

以表 1 中的雄穗分化期 Y_i 与春、夏播玉米叶龄指数的平均值 X_i 这组数据作回归分析并配置直线回归方程 Y 。

2.4.1 相关系数测定

经相关分析测定, $r=0.997^{**}$ ($r_{0.01}=0.797\ 7, df=7$), 表现为极显著正相关, 说明所有参试的玉米品种叶龄指数与雄穗分化期之间存在着极显著性的线性关系, 因此可进行直线回归方程 Y 的配置。

2.4.2 直线回归分析

经回归统计分析, 参试玉米品种的雄穗分化期 Y_i 依叶龄指数 X_i 的直线回归方程为: $Y=-2.663+0.119\ 6X$ 。从表 3 可知, 参试玉米品种的直线回归经 F 测验达极显著, 这表明参试玉米的叶龄指数与雄穗分化期之间均有真实性的线性回归关系, 可利用该直线回归方程, 依据叶龄指数的实际观测值能较准确地预测出玉米品种的雄穗分化期。

表 3 参试玉米品种直线回归关系的方差分析

变异来源	DF	SS	MS	F
回 归	1	59.66	59.660	1 217.55**
剩 余	7	0.34	0.049	
总变异	8	60.00		

2.5 参试的玉米品种雄穗分化期与叶龄指数的曲线回归分析

对表 1 中的 Y_i 与 X_i 这组数据进行曲线回归统计分析, 参试玉米品种的雄穗分化期 Y_i 依叶龄指数 X_i 的曲线回归方程是: $Y=14.1-0.000\ 413(X-211)^2$ 。从表 4 可知, 该曲线回归方程经 F 测验达极显著水准, 这充分表明了所有参试的玉米品种雄穗分化期与叶龄指数间存在有真实的曲线回归关系。可利用这个回归方程, 依据叶龄指数的实际观测值能准确

地预测出不同玉米品种的各雄穗分化时期。

表 4 参试玉米品种曲线回归关系的方差分析

变异来源	DF	SS	MS	F
回 归	2	59.87	29.935 0	1 379.49**
剩 余	6	0.13	0.021 7	
总变异	8	60.00		

3 小 结

(1)参试的玉米品种在不同年份与播期条件下, 它们的雄穗分化期与叶龄指数均呈极显著正相关; 直线回归方程与曲线回归方程的方差分析均达极显著; 玉米雄穗分化期与叶龄指数之间的回归关系受年份、播期等外界条件影响很小。

(2)由参试玉米品种所配置的直线回归方程 $Y=-2.663+0.119\ 6X$, 作为依据叶龄指数实际观测数据, 预测玉米雄穗分化期的经验公式是可行的, 且计算简便, 建议在玉米生产中推广应用。

(3)由参试玉米品种所配置的曲线回归方程 $Y=14.1-0.000\ 413(X-211)^2$, 作为依据叶龄指数来预测玉米雄穗分化期的经验公式, 它的精确性更高, 真实性更强, 建议可在不同地区、不同播期条件下的玉米生产中推广应用。

(4)上述两个回归方程均是在本试验观测数据基础上建立的, 它们的应用对实际观测数据是有一定要求的, 雄穗分化过程必须划为 9 个分化时期, 且自变量 X 的取值不能大于 100 才是有效和可行的。

参考文献:

[1] 山东农业大学. 作物栽培学[M]. 北京: 农业出版社, 1989. 198-206.
[2] 吴绍奎, 韩锦峰, 石敬之. 玉米栽培生理[M]. 上海: 科学技术出版社, 1980. 81-96.
[3] 莫惠栋. 农业试验统计[M]. 上海: 科学技术出版社, 1984. 306-495.
[4] 曹 彬, 屈淼泉, 薛秋云, 等. 夏玉米叶片出生与穗分化关系的研究初报[J]. 杂粮作物, 2003, 23(4): 208-211.
[5] 郑国清, 段韶芬, 阎书波, 等. 玉米叶龄与器官发育模拟模型[J]. 玉米科学, 2003, 11(4): 63-66.

本 刊 消 息

《玉米科学》编辑部根据本刊高质量稿件较多、稿源充足的实际情况, 为解决稿件积压问题, 满足作者和读者的需要, 在 2005 年的 3~4 月份出版一期增刊, 每册定价 10 元, 有需要者请与本刊编辑部联系订购(从邮局订阅不包含增刊)。

联系电话: 0434-6283137

地 址: 吉林省公主岭市科贸西大街 303 号《玉米科学》编辑部收

邮 编: 136100