

黑龙江省玉米品种商品品质及遗传关系的研究

张建国

(黑龙江省农科院玉米研究中心, 哈尔滨 150086)

摘要: 对黑龙江省玉米前期发育规律与玉米生长后期之间的关系、玉米子粒生长发育进程与玉米商品品质的关系、玉米商品品质的遗传规律及与环境、遗传之间的关系进行了研究,明确玉米商品品质的变化规律及与遗传、环境的关系。

关键词: 玉米;商品品质;遗传

中图分类号: S513.033

文献标识码: A

Study on the Relationship Between Commercial Quality and Heredity of Maize in Heilongjiang Province

ZHANG Jian-guo

(Maize Research Center, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086, China)

Abstract: This study is on the relationship between the early development rule and the later growth, between the seed development process and the commercial quality, between the genetic rule of commercial quality and the environment.

Key words: Maize; Commercial quality; Heredity

黑龙江省地处我国最北部,地域辽阔,东西和南北跨度都近千公里,玉米产区北起黑河南至双城 5 个积温带,活动积温 $1\,900 \sim 2\,700^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$,无霜期 $90 \sim 130\text{ d}$,历年玉米播种面积约 200 万 hm^2 ,占全国玉米总面积的 12% ,玉米总产占黑龙江省粮豆总产的 44% ,黑龙江省玉米商品品质的优劣对黑龙江省玉米生产效益的高低乃至全国的玉米生产均有一定的影响。玉米子粒外观颜色、子粒角质含量高、后期脱水快慢、后熟快慢、千粒重高低,这些均与商品品质密切相关。本文主要从以下几方面进行研究:

1 不同子粒生长发育时期的含水量、容重、粒重等商品品质的变化规律

(1) 2001 年在黑龙江省农科院试验地对我省常用玉米品种东农 248、海玉 4、龙 403、龙单 8、龙单 13、龙 251、四早 6、龙单 16、白单 9、龙 257、四单 19、

黑 221、本育九、中单 2、吉单 159、丰禾 10、龙单 11、吉单 180 共 18 个品种采用随机区组设计,4 次重复,3 行区,行长 8 m ,株距 0.3 m ,行距 0.7 m 。其中 1 个重复用作苗期干物质积累测定,另 3 个重复准确记录每个品种的抽丝期,在抽丝后第 30、35、40 和 45 d 测定每个品种 3 个重复挂牌植株的子粒鲜重,排水法测容重,烘干法测干重,计算各个时期每个品种的含水量。鲜重、干重增长速率为从抽丝第 30 天起增长量与间隔天数的商,脱水速率为从抽丝第 30 天起含水量每天的递减率。

(2) 从表 1 和表 2 可以看出,绝大多数品种在抽丝后第 30 ~ 45 d 子粒鲜重、干重均呈线性增长,含水量呈线性递减;在抽丝后第 30 d,早、中早熟品种含水量多在 $37\% \sim 49\%$,中晚、晚熟品种在 $50\% \sim 56\%$;而在抽丝后第 45 d 时,早熟品种含水量则为 $26\% \sim 32\%$,晚熟品种含水量在 $32\% \sim 37\%$ 。此时早熟品种在哈市已达完熟期。对于排水法测定的容重,早熟品种在抽丝后第 35 ~ 40 d 达峰值附近,而晚熟品种则迟 5 ~ 7 d 方达峰值附近。由于子粒体积的快速增长为干物质的积累提供充足的库容,灌浆的持续时间将决定其建成粒重的大小,可以解释为何晚熟品种产量高。

收稿日期: 2004-05-31

作者简介: 张建国(1972-),男,黑龙江农科院玉米研究中心助研,从事玉米遗传育种工作。

Tel: 0451-86681220(O) 13059022398

E-mail: zhangjg_663@sohu.com

表 1 18 个品种不同时期的鲜重与干重比较 g

品 种	鲜 重				干 重			
	1	2	3	4	1	2	3	4
东农 248	2.803	2.938	2.987	2.894	1.745	2.010	2.080	2.105
海玉 4	3.687	3.890	3.953	3.710	2.222	2.629	2.798	2.708
龙 403	3.888	3.824	4.078	3.985	2.205	2.449	2.801	2.871
龙单 8	3.925	4.238	4.337	4.486	2.157	2.575	2.810	3.037
龙单 13	4.436	4.855	4.782	4.948	2.361	2.833	3.061	3.536
龙 251	4.028	4.242	4.342	4.397	2.084	2.468	2.733	3.037
四早 6	4.287	4.423	4.520	4.646	2.252	2.565	2.938	3.283
龙单 16	4.043	4.303	4.533	4.655	2.072	2.511	2.902	3.181
白单 9	4.366	4.348	4.551	4.612	2.277	2.556	2.935	3.173
龙 257	4.242	4.542	4.983	4.790	1.912	2.441	2.986	3.206
四单 19	5.028	5.354	5.740	5.516	2.365	2.954	3.740	3.781
黑 221	4.070	4.469	4.838	4.734	1.991	2.546	2.994	3.232
本育九	4.820	5.147	5.113	5.065	2.244	2.785	3.309	3.472
中单 2	4.907	5.249	5.430	5.158	2.171	2.708	3.237	3.471
吉单 159	3.915	4.423	4.653	4.689	1.877	2.673	2.925	3.192
丰禾 10	4.798	5.257	5.581	5.250	2.130	2.786	3.210	3.391
龙单 11	4.395	4.673	4.806	4.790	1.981	2.493	2.943	3.117
吉单 180	4.429	5.090	5.192	5.129	2.113	2.779	3.254	3.488

表 2 18 个品种不同时期的水分与容重的比较

品 种	水 分(%)				容 重(g)			
	1	2	3	4	1	2	3	4
东农 248	37.93	31.57	30.12	27.23	2.343	2.278	2.600	2.489
海玉 4	39.83	32.46	31.10	26.90	3.114	3.044	3.456	3.289
龙 403	43.09	35.50	30.45	26.51	3.486	3.000	3.556	3.500
龙单 8	45.30	39.78	35.38	32.24	3.600	7.733	3.822	4.056
龙单 13	46.91	41.50	35.36	28.05	3.756	4.111	4.256	4.322
龙 25	48.46	41.93	36.99	30.85	3.433	3.822	3.889	3.756
四早 6	47.68	42.10	36.42	28.94	3.589	3.967	3.922	3.978
龙单 16	48.86	41.50	35.63	31.13	3.667	3.878	3.967	4.111
白单 9	47.86	41.24	35.56	31.31	3.678	4.000	3.767	4.056
龙 257	54.82	45.99	39.61	32.70	3.878	4.044	4.422	4.222
四单 19	53.36	45.06	38.84	31.56	4.433	4.822	5.178	4.822
黑 221	51.19	44.38	38.02	31.40	3.744	4.178	4.278	4.056
本育九	53.53	45.90	34.56	31.34	4.556	4.667	4.633	4.500
中单 2	55.35	48.11	40.06	32.13	4.544	4.644	4.922	4.622
吉单 159	52.16	44.18	36.77	31.63	3.689	4.144	4.267	4.167
丰禾 10	55.81	48.97	42.10	34.99	4.356	4.756	5.233	4.722
龙单 11	55.10	46.84	38.70	34.47	4.178	4.067	4.378	4.433
吉单 180	54.80	46.98	36.19	31.82	4.244	4.567	4.578	4.644

注:1、2、3、4 分别代表抽丝后第 30、35、40、45 天的相关性状。

(3)试验表明,鲜重增长率与干重增长率呈正相关,干重增长率高的品种证明此时期其干物质积累速度快,而此时期恰为建成粒重的关键时期,这样的品种于同熟期品种产量优势明显。容重高、干物质积累速度快、脱水快这几项指标为衡量高商品品质的重要因素。从脱水速率来看,龙单 13、龙 257、四单 19、本育九、中单 2 这几个品种明显高于其它品种,且 2001 年与 2002 年试验结论基本一致,而这几个品种恰为生产实践中各熟期段的主栽优势品种。

2 前期发育规律与最终商品品质之间的关系

(1)对我省 18 个常用玉米品种在苗期从 3 叶期开始,每隔 5 天测苗干物质积累,同时调查相应时期各个品种的叶龄,直至拔节期,每个品种每次取完整的 5 株,将根部洗净、擦干,于 105℃烘干箱烘至恒重。计算每个品种苗期干物质增长率。

(2)对大多数品种而言,苗期干物质增长率与最终商品品质之间有一定的相关性。不同品种之间,苗期干物质增长率高,后期子粒鲜重增长率亦相对较高,子粒干重增长率亦然。而后期子粒脱水速率与苗期干物质增长率看不出有何相关。

3 玉米商品品质遗传规律及与环境关系

(1)2002 年将我省常用玉米品种及其亲本共 14 个品种 26 个自交系按随机区组设计,4 次重复、3 行区、行长 8 m、行距 0.7 m、株距 0.3 m。测定项目同 2001 年。

(2)通过对与 2001 年有共同杂交种的各项商品品质的分析,发现大多数品种商品品质的变化规律与上年结果能够吻合,说明对多数品种而言,品种间各项商品品质的变化规律受环境影响不大,只是对单个品种年际间收获期的含水量、容重、百粒重会随当年霜期的提前或拖后而有所变化,但这个变化品种间基本一致。个别品种如东农 248、龙单 8、四早 6 的脱水速率年际间差别较大,可以说明这几个品种

就单项脱水速率来讲,遗传规律受环境影响大。

(3)通过对表 3 的分析,选取与商品品质关系密切的两个重要指标,即脱水速率与干物质增长率来判断杂交种与亲本的相关程度。从干物质增长率来看,对于中熟、晚熟品种其杂交种与亲本有一定的相关性。亲本的干物质增长率高,其相应杂交种干物质增长率亦高。而对于早熟品种则看不出规律。从脱水速率来看,很难分析出亲本与杂交种整体趋势有共同的相关性,但对个体而言,如龙单 13、龙 257、本育九这几个杂交种的亲本和杂交种的脱水速率均明显偏高,说明脱水速率相对较高的亲本有一定的遗传性。

表 3 2002 年各品种及其亲本脱水速率与干物质增长率

名 称	脱水速率(%)	干物质增长率(mg/h)	名 称	脱水速率(%)	干物质增长率(mg/h)
东农 248	1.220	0.415	龙单 16	1.361	0.832
东 46	1.509	0.365	龙系 53	1.846	0.342
东 237	1.365	0.464	706	1.174	0.449
海玉 4	1.301	0.439	白单 9	1.193	0.619
海玉 1134	1.438	0.306	杂 C546	1.416	0.363
海玉 268	1.607	0.318	818	1.303	0.420
龙 403	1.232	0.667	龙 257	1.404	0.992
G110	1.812	0.354	H172	1.302	0.420
龙系 1	1.368	0.463	龙系 8	1.452	0.523
龙单 8	1.541	0.772	四单 19	1.442	0.976
海 014	1.279	0.458	444	1.164	0.795
长 3	1.940	0.398	Mo17	1.309	0.442
龙单 13	1.445	0.925	本育九	1.608	0.752
龙抗 11	1.875	0.346	7884-7	1.825	0.536
K10	1.937	0.385	Mo17	1.309	0.442
龙 251	1.440	0.853	中单 2	1.309	0.770
龙系 85	1.388	0.325	330	0.915	0.520
G801	1.268	0.387	Mo17	1.309	0.442
四早 6	1.675	0.749	龙单 11	1.184	0.536
434	1.326	0.696	842	1.272	0.980
4F1	1.274	0.623	5003	0.932	0.694

4 结论与讨论

(1)黑龙江省常用玉米品种前期发育规律与后期商品品质有一定的相关性。对大多数品种而言,苗期干物质增长率高、后期子粒鲜重增长率亦相对较高,同时子粒干重增长率亦相对较高。而后期子粒脱水速率与苗期干物质增长率则无相关性。

(2)黑龙江省常用玉米品种在抽丝第 30 ~ 45 d 间子粒含水量、容重、粒重有一定的变化规律。对于早熟品种容重在抽丝 35 ~ 40 d 达峰值附近,晚熟品种则迟 5 ~ 7 d 达峰值附近,子粒体积的快速增长为干物质的积累提供充足的库容,灌浆的持续时间将决定其建成粒重的大小,进而影响产量;粒重中鲜重增长率与干重增长率呈正相关;用脱水速率来衡量脱水相对较快的品种有龙单 13、龙 257(龙单 23)、四

单 19、本育九和中单 2 等,这些品种的容重、干重增长率亦相对较高。

(3)黑龙江省常用玉米品种商品品质的遗传其个别指标有一定规律,与品种商品品质关系密切的子粒干重增长率亲本相对较高的,其杂交种亦相对较高,且受基因加性效应控制,与母本相关性较大。脱水速率相对较快的自交系其杂交种多数亦较快,但不具备共性。玉米各项商品品质的变化规律的研究虽成效较好,但玉米各项商品品质的遗传规律的研究由于是一年试验,尚缺乏足够理论依据,今后将进一步研究。

(4)本试验中容重测量法采用排水法,可能与其它研究采用容重仪测定容重品种间比较会有所差异,但本试验采用同一测定标准,品种间比较有一定的准确性及参考价值。以后将探讨将此(下转第 57 页)

(上接第 55 页) 研究中所测定的容重与子粒鲜重或干重通过一定的系数转换变成标准容重。

(5)随着新的粮食质量标准的出台和种植结构的调整,人们必将愈加重视商品品质优、熟期适宜的品种。品种收获期子粒含水量、容重及千粒重等与商品品质相关性状的遗传机制将成为今后育种工作中的重点攻关课题。

参考文献:

- [1] 陈彦惠. 玉米遗传育种学[M]. 郑州:河南科学技术出版社.
- [2] 郑洪健,等. 生态因素对玉米子粒发育影响及调控的研究[J]. 玉米科学,2001,9(1):69-73.
- [3] 王振华. 普通玉米主要品质性状的杂种优势及优势相关性分析[J]. 玉米科学,1998, 6(3):25-28.
- [4] 焦光纯,等. 不同生育期玉米品种对品质的影响[J]. 华北农学报, 1998,13.
- [5] 姜艳喜,等. 玉米收获期子粒含水量相关性状的遗传及育种策略[J]. 玉米科学,2004,12(1):21-25.
- [6] 苏 俊,曹靖生. 入世后黑龙江省玉米生产面临的挑战与对策[J]. 玉米科学,2003,11(专刊):26-28.