

国审玉米新品种 A99 选育报告

于运凯, 马宝新, 王俊强, 韩业辉, 周超, 王力达, 袁明, 王成, 王连霞, 谭可菲

(黑龙江省农业科学院齐齐哈尔分院, 黑龙江齐齐哈尔 161000)

摘要 黑龙江齐山种业有限公司以 N144 为母本, Q207 为父本, 选育出高产、宜机收玉米品系东育 338。该品系 2018—2019 年参加东华北中早熟春玉米组国审试验, 2020 年通过国家农作物品种审定委员会审定, 定名为 A99, 审定编号为国审玉 20200082。A99 高产、稳产, 品质优良, 在部分农牧交错区可以用作青贮饲料进行种植。作为青贮玉米种植时如遇到极端天气无法按照青贮收获, 可及时转型为籽粒收获, 一般产量 35 000 kg/hm²。适合黑龙江省、吉林省、内蒙古自治区 ≥10 °C 活动积温 2 600 °C 区域种植。

关键词 玉米; 杂交种; A99; 栽培技术

中图分类号 S513 **文献标识码** A

文章编号 0517-6611(2022)16-0029-04

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2022.16.008



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Breeding Report of New National Certified Maize Variety A99

YU Yun-kai, MA Bao-xin, WANG Jun-qiang et al (Qiqihar Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Qiqihaer, Heilongjiang 161000)

Abstract Heilongjiang Qishan Seed Industry Co., Ltd. selected N144 as the female parent and Q207 as the male parent, and bred Dongyu 338, a maize strain with high yield and suitable for machine harvesting. This strain participated in the national trial of middle early spring maize group in East North China from 2018 to 2019, and was approved by the National Crop Varieties Certification Committee in 2020, named as A99, and numbered as National Review Jade 20200082. A99 has high yield, stable yield and good quality, which can be used as silage in some farming-pastoral interlacing areas. When maize is planted as silage, if it cannot be harvested according to silage in extreme weather, it can be transformed into grain harvest in time, with a general yield of 35 000 kg/hm². It is suitable for Heilongjiang Province, Jilin Province, Inner Mongolia Autonomous Region ≥10 °C active accumulated temperature 2 600 °C region planting.

Key words Maize; Hybrid; A99; Cultivation technology

黑龙江省是我国最重要的玉米生产区, 近几年玉米种植面积与产量持续增加^[1]。其中黑龙江省、吉林省、内蒙古自治区北方春玉米种植区 2020 年种植面积达 1 400 万 hm², 占全国玉米种植面积的 33.8%^[2-4]。黑龙江、吉林、内蒙古地区玉米产量稳定增产, 是全国粮食实现“十二连增”主力军。随着机械化程度的不断提升, “一增四改”技术的推广, 生产上急切需求耐密性好、抗倒伏性强、脱水快、早熟性好、适宜机械化的玉米新品种^[5-6]。因此, 如何选育适合未来市场需求的玉米品种是摆在育种工作者面前的首要且重要任务。

1 选育思路、目标

美国以先锋和孟山都种质为主, 先锋种质具有秆硬坚韧、粒深品质好、脱水快等优点; 孟山都种质具有早熟、秆硬、株矮、叶窄、耐密、脱水快等优点, 在密植宜机收方面表现突出, 领先于国内种质。美国先锋公司进入我国市场后, 对我国玉米育种和生产都产生了巨大的冲击, 可明显看出我国玉米机械化程度和种植密度与美国有很大差距。因此, 引进和利用外引优异种质资源是拓宽种质遗传基础提高育种效率的重要途径^[7-10]。

在国外优良种质进入我国市场初期, 由于国内得不到其亲本自交系, 许多育种工作者就用杂交种直接选育二环系以争取时间。从公开的资料看, 美国杂交种其中一个亲本为

Ried 群, 另一个为 Lancaster 群, 遗传背景清晰明确, 因而本土种质塘四平头、旅大红骨及地方种质与美国杂交种二环系种质间存在血缘关系较远、杂种优势强、相互间配合力高等特点^[11-12]。育种中将美国种质秆硬坚韧、粒深品质好、耐密、脱水快等优势与我国种质抗病抗逆性强、适应性广等优势相结合, 更有利于选育出高产、品质好、抗倒伏、耐密、适合机械化收获的玉米新品种。

2 双亲来源及杂交种选择过程

2012 年以 N144 为母本, Q207 为父本通过人工杂交选育。具体选育过程详见图 1。

3 双亲及杂交种特征特性

3.1 双亲特征特性 母本: N144 生育日数 120 d 左右, 需活动积温 2 540 °C 左右, 幼苗长势强, 叶鞘浅紫色, 株高 175 cm 左右, 穗位 50 cm 左右, 穗行数 14~16, 百粒重 30 g; 黄花丝, 黄花药, 籽粒黄色、中间型, 白色轴, 果穗圆筒型, 叶绿色, 株型半收敛, 抗大小斑、丝黑穗、茎腐等病害; 雄穗主轴明显、一级分枝 4~8 个, 自身花期协调。

父本: Q207 生育日数 125 d 左右, 需活动积温 2 600 °C 左右, 幼苗长势强, 叶鞘浅紫色, 株高 170 cm 左右, 穗位 60 cm 左右, 穗行数 14~16, 粉花丝, 黄花药, 籽粒黄色、中间型, 粉色轴, 果穗圆筒型, 叶浓绿色, 株型半收敛, 抗大小斑、丝黑穗、茎腐等病害; 雄穗主轴明显、一级分枝 3~5 个, 自身花期协调。

3.2 杂交种特征特性 东华北中早熟春玉米组出苗至成熟 126.5 d, 比对照吉单 27 晚熟 1.3 d。幼苗叶鞘浅紫色, 叶片深绿色, 叶缘紫色, 花药黄色, 颖壳浅紫色。株型半紧凑, 株高

基金项目 齐齐哈尔市科技局项目(CNYGG-2021034); 国家现代农业产业技术体系资金资助(CARS-02-38); 黑龙江省应用技术研究开发与计划(GA20B102-05)。

作者简介 于运凯(1984—), 男, 黑龙江肇东人, 助理研究员, 硕士, 从事玉米遗传育种研究。

收稿日期 2021-10-15

283 cm,穗位高 116 cm,成株叶片数 19 片。果穗长筒形,穗长 18.3 cm,穗行数 14~18 行,穗粗 5.0 cm,穗轴红色,籽粒黄色、马齿,百粒重 37.3 g。接种鉴定,感大斑病(S),感丝黑穗

病(S),感灰斑病(S),抗茎腐病(R),感穗腐病(S),籽粒容重 731 g/L,粗蛋白含量 8.66%,粗脂肪含量 3.70%,粗淀粉含量 74.02%,赖氨酸含量 0.28%。

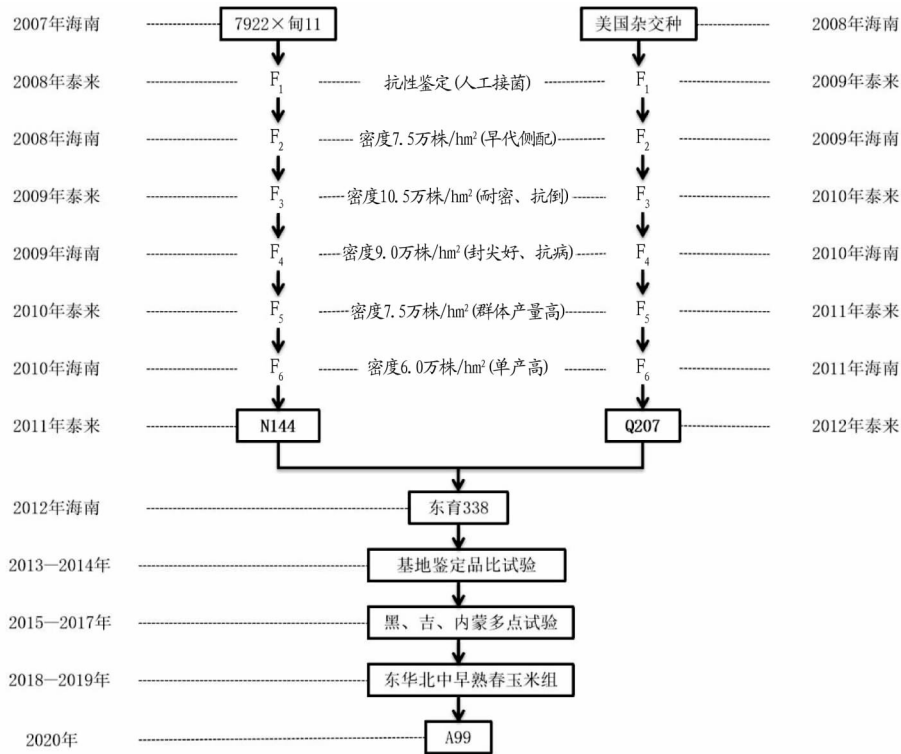


图 1 A99 选育系谱图

Fig.1 A99 Breeding Pedigree

4 产量表现

4.1 内部鉴定品比试验及多点比较试验产量表现 2013—2014 年,玉米品系东育 338 在泰来试验基地进行品种鉴定和比较试验,产量表现优异(表 1);东育 338 于 2015—2017 年在黑龙江省、吉林省、内蒙古自治区相同积温不同生态区进行多点次品比较试验产量表现突出(表 2)。

4.2 东华北中早熟春玉米组试验产量表现 2018 年东育 338 区域试验平均单产 11 386.2 kg/hm²,比对照增产 5.5%,居第 4 位,在参试的 15 个试点中有 12 个点增产,增产点比例 80%。2019 年东育 338 区域试验平均单产 12 029.2 kg/hm²,比对照吉单 27 增产 7.8%,在参试的 14 个试点中有 12 个点

增产,增产点比例 85.7%。2019 年东育 338 生产试验平均单产 11 324.9 kg/hm²,比对照吉单 27 增产 5.1%,在参试的 14 个试点中有 13 个点增产,增产点比例 92.8%(表 3)。

表 1 东育 338 2013—2014 年鉴定试验和比较试验产量结果

Table 1 Yield results of Dongyu 338 identification test and comparative test from 2013 to 2014

年份 Year	试验点 Test point	试验类别 Test category	产量 Yield kg/hm ²	比 CK 增减 Increase or decrease than CK//%
2013	泰来平阳	鉴定试验	11 675.4	7.3
2014	泰来平阳	比较试验	12 017.7	8.1

表 2 东育 338 2015—2017 年异地鉴定试验产量结果

Table 2 Yield results of Dongyu 338 in remote identification test from 2015 to 2017

试验点 Test point	2015 年		2016 年		2017 年	
	产量 Yield kg/hm ²	比 CK 增减 Increase or decrease than CK//%	产量 Yield kg/hm ²	比 CK 增减 Increase or decrease than CK//%	产量 Yield kg/hm ²	比 CK 增减 Increase or decrease than CK//%
宾县 Binxian County	9 805.6	16.6	10 677.8	7.7	10 124.3	5.5
集贤 Jixian County	8 874.3	4.5	11 601.4	5.2	9 473.4	4.9
龙江 Longjiang County	11 622.7	5.9	10 376.8	4.4	10 034.6	10.2
望奎 Wangkui County	10 518.2	8.5	9 213.4	8.9	10 243.7	6.3
敦化 Dunhua City	11 053.4	3.6	11 342.3	3.3	12 642.4	11.2
辉南 Huinan County	10 237.5	4.2	10 695.8	1.1	9 985.8	3.9
图门 Tumen City	8 973.1	3.3	12 128.8	7.0	10 978.9	3.7

接下表

续表 2

试验点 Test point	2015 年		2016 年		2017 年	
	产量 Yield kg/hm ²	比 CK 增减 Increase or decrease than CK//%	产量 Yield kg/hm ²	比 CK 增减 Increase or decrease than CK//%	产量 Yield kg/hm ²	比 CK 增减 Increase or decrease than CK//%
通化 Tonghua City	10 671.6	9.5	11 925.9	12.0	11 738.3	7.4
扎赉特旗 Jalaid Banner	10 459.6	3.5	10 817.7	10.4	10 769.5	5.1
突泉 Tuquan County	10 546.5	6.4	11 125.7	7.6	11 352.7	8.2
赤峰 Chifeng City	10 839.3	7.5	12 433.6	5.0	11 648.5	8.4
通辽 Tongliao City	11 185.2	6.5	12 355.9	5.2	11 563.4	4.9

表 3 东育 338 2018—2019 年区域试验和生产试验产量结果

Table 3 Yield results of the regional test and production test of Dongyu 338 from 2018 to 2019

试验点 Test point	2018 年			2019 年			2019 年		
	产量 Yield kg/hm ²	比 CK 增减 Increase or decrease than CK//%	区域试 验位次 Regional test ranking	产量 Yield kg/hm ²	比 CK 增减 Increase or decrease than CK//%	区域试 验位次 Regional test ranking	产量 Yield kg/hm ²	比 CK 增减 Increase or decrease than CK//%	生产试 验位次 Production test ranking
巴旗 Baqi Town	11 596.1	10.1	2	13 572.1	6.9	1	11 272.5	2.9	3
北林 Beilin County	10 368.3	1.1	8	10 566.4	2.2	2	10 641.4	3.7	2
布敦化 Budunhua Town	11 268.7	3.4	4	13 114.5	18.9	2	11 724.2	6.8	1
敦化 Dunhua City	10 585.4	7.1	4	11 877.6	11.4	3	11 572.5	9.2	2
丰垦 Fengken County	13 597.7	12.0	3	14 625.6	11.0	1	13 674.9	7.0	1
辉南 Huinan County	11 239.2	-5.3	6	9 157.5	1.5	1	10 200.6	15.9	3
林甸 Lindian County	9 232.8	15.4	3	—	—	—	—	—	—
林西 Linxi County	10 900.5	10.2	2	10 014.2	-2.6	4	10 992.7	7.3	1
龙井 Longjing City	12 208.6	2.2	8	12 321.7	3.1	3	12 319.4	4.0	2
梅河口 Meihokou City	13 965.3	12.1	3	11 515.3	13.1	1	11 059.8	4.7	1
牡丹江 Mudanjiang City	10 165.5	-3.6	8	12 088.8	6.3	2	8 881.3	0.9	3
绥化 Suihua City	10 893.7	10.2	3	10 639.5	-1.8	3	10 509.3	2.6	2
土旗 Tuqi Town	12 190.9	-1.8	8	15 079.4	18.6	1	12 441.7	-2.3	3
望奎 Wangkui County	10 096.6	3.8	6	10 893.2	3.0	1	11 605.5	1.1	2
翁牛特旗 Wengniute Banner	12 484.2	4.9	6	12 943.1	17.9	1	11 652.6	7.3	1

5 栽培技术要点及注意事项

5.1 适宜种植区域 东育 338 适宜在东北中早熟春玉米类型区的黑龙江省第二积温带,吉林省延边州、白山市的部分地区,通化市、吉林市的东部,内蒙古中东部的呼伦贝尔市扎兰屯市南部、兴安盟中北部、通辽市扎鲁特旗中部、赤峰市中北部、乌兰察布市前山、呼和浩特市北部、包头市北部早熟区种植。

5.2 播期 东育 338 在适种区于 4 月下旬至 5 月上旬低温连续 7 d \geq 10℃时抢墒播种。

5.3 地块选择及肥料使用 选择中等以上肥力地块种植,基施有机肥 1 000 kg/hm² 左右、磷酸二胺 225 kg/hm²、硫酸钾 105 kg/hm²。

5.4 种植密度 合理密植是取得玉米高产的重要栽培措施之一。种植密度应根据品种的特点、土壤肥力、水资源条件、当地气候条件等来确定^[13]。A99 在中等以上肥力条件下合理种植密度为保苗数 6.75 万株/hm²,可根据土壤自身肥力条件及水资源丰富程度适当增加或降低保苗株数,最高为 7.5 万株/hm²,最低为 6.0 万株/hm²。

5.5 田间管理及注意事项

5.5.1 田间管理。 幼苗生长快,3~4 片叶间苗,5~6 片叶定苗,3 铲 3 趟。拔节至孕穗期追施尿素 300 kg/hm² 左右。

5.5.2 注意事项。 注意防治大斑病、丝黑穗病害、穗腐病,遇干旱及时灌溉。玉米籽粒达到完熟期后适时晚收,提高自身百粒重,提升商品质量。

6 推广前景

A99 审定后,在黑龙江省、吉林省、内蒙古自治区适宜种植区域进行了广泛的试验示范,特别是在龙江县、富拉尔基区、敦化、吉林市、通辽市扎鲁特旗中部、赤峰市中北部等地区大面积种植,受到广大农民的欢迎。A99 年累计推广面积 2.33 万 hm²。A99 自身生物产量较高,在部分农牧交错区可以用作青贮饲料进行种植。作为青贮玉米种植时如遇到极端天气无法正常按照青贮收获,可及时转型为籽粒收获,在保证籽粒产量的同时,减少了农民经济损失,增加了社会效益,为农民玉米生产增产做出了应有的贡献。

7 结论与讨论

美国是世界最大的玉米生产国,玉米产量占全世界总量的 42%,是机械化、规模化高产高效生产管理技术先进国家^[14]。美国玉米种质适宜机械化能力远远高于其他国家。2004 年,美国先锋铁岭试验站选育的先玉 335 通过了国家东北春播区审定并推广,在短时间内得到广泛种植。在引进先玉 335 后,又有一大批美国玉米品种被引入我国,带动了机械化生产趋势,大幅度提高了我国玉米单位面积产量。为

追赶美国玉米生产能力,育种者逐渐放弃稀植大穗选育模式,开始接受依靠群体增产选育耐密植、脱水快、宜机收的玉米新品种的育种理念。但国内种质短时间无法达到理想化,只能依靠引进美国玉米种质与国内种质相结合,利用有效的杂优模式选育符合当下玉米生产条件下的玉米新品种。A99是在这种大背景下,利用美国杂交种二环系筛选出的外杂种质与国内瑞德血 7922 与桦甸地方种质甸 11 二环系杂交选育而成。该品种的各项特性如下:抗病性,抗茎腐病、大斑病田间自然发病和人工接种鉴定均未达到高感;生育期,每年试验生育期平均比对照品种不长于 2.0 d,或收获时的水分不高于对照;抗倒伏性,每年试验倒伏倒折率之和平均 $\leq 8.0\%$,且倒伏倒折率之和 $\geq 10.0\%$ 的试验点比例不超过 20%;产量,每年试验产量比对照品种平均增产 $\geq 3.0\%$,且每年增产 $\geq 2.0\%$,每年试验增产的试验点比例 $\geq 60\%$;含水量,每年试验收获时含水量均 $\leq 25\%$ 。与国家 2014 年玉米品种审定主要指标(适宜机械化收获的普通玉米,每年区域试验、生产试验产量比对照品种增产 $\geq 0.0\%$,增产试验点比例 $\geq 50\%$,倒伏倒折率之和 $\leq 3.0\%$,收获时要求籽粒含水量 $\leq 25\%$,穗位整齐,苞叶松紧适中;适宜密度 $\geq 67\ 500$ 株/hm²[15])相比较,A99 各项数据指标均达到适宜机械化收获的普通玉米要求,且可选择不同的收获方式,在生产中既是普通型也是机收型玉米新品种。

机械化程度提升对我国早熟区玉米品种提出了更高的要求,由于无霜期短,国内品种无法达到机械化收获标准,后期水分过高,育种工作进入了瓶颈期。自 2010 年以来,欧洲杂交种被引入我国,其中德美亚等早熟宜粒收品种的推广,使得玉米机械粒收技术在该类型品种适宜的第四~五积温带发展很快[16]。欧洲种质普遍具有熟期短、品质好、抗倒伏能力强、耐密植、适合全程机械化种植等优点。欧洲玉米种质主要包括欧洲硬粒、兰卡斯特、瑞德和 Iodent,其杂种优势模式各区域存在一定的差异[17]。欧洲种质与国内种质血缘较远,杂种优势强、配合力突出,因此,对于拓宽我国北方春

玉米适合机械化生产种质基础具有重要的价值。在今后的玉米育种中,应利用国内中、早熟种质与欧洲早熟种质进行早晚杂交,将各自的特征特性有效聚合,保持欧洲种质早熟性,补充国内种质综合抗性及广适性。可利用 A99 母本 N144 与欧洲硬粒、兰卡斯特和 Iodent 种质进行早晚杂交,品系参加东北早熟春玉米组国家试验,选育适合黑龙江第三、四积温带;吉林、内蒙古早熟区及山区种植的优良品种,为保障国家粮食安全作出应有贡献。

参考文献

- [1] 冯艳飞,杨威,任国鑫,等.黑龙江省部分玉米杂交种的综合评价[J].作物杂志,2021(4):46-50.
- [2] 张铁强,王翊,王任杰,等.黑龙江垦区玉米种植概况[J].吉林农业,2014(3):30.
- [3] 赵大坤,辛阳.吉林省玉米产业链发展研究[J].吉林工商学院学报,2020,36(2):29-31.
- [4] 连丽娟.内蒙古玉米产业发展特点及建议[J].北方经济,2021(5):32-34.
- [5] 段民孝,赵久然,李云伏,等.高产早熟耐密抗倒伏宜机收玉米新品种“京农科 728”的选育与配套技术研究[J].农学报,2015,5(2):10-14.
- [6] 赵久然,王荣焕,陈传永.玉米生产技术大全[M].北京:中国农业出版社,2012:18-32,96-104.
- [7] 李娟,陈泽辉,王安贵,等.美国先锋玉米杂交种选系的杂种优势利用模式[J].西南农业学报,2014,27(2):485-490.
- [8] 赵树仁,叶青江.耐密型玉米品种选育方法[J].农业与技术,2008,28(5):112-113.
- [9] 杨宗利,李和平,李积铭.美国玉米种质在我国的改良利用情况及建议:以黄淮海夏玉米区为例[J].安徽农业科学,2016,44(3):35-36.
- [10] 孔繁玲.植物数量遗传学[M].北京:中国农业大学出版社,2006.
- [11] 王安贵,陈泽辉,祝云芳,等.美国先锋玉米种质在西南地区的利用途径探讨[J].种子,2011,30(8):74-75.
- [12] 荆绍凌,陈达,孙志超,等.玉米种质资源的评价、改良与利用[J].玉米科学,2007,15(5):46-48,51.
- [13] 许波,许海涛,冯晓曦,等.高产优质多抗玉米杂交种驻玉 216 的选育研究[J].种子,2019,38(4):131-133.
- [14] 赵明,李少昆,董树亭,等.美国玉米生产关键技术与中国现代玉米生产发展的思考:赴美国考察报告[J].作物杂志,2011(2):1-3.
- [15] 国家出台最新玉米品种审定主要指标[J].种子科技,2014,32(10):51-52.
- [16] 李少昆,王克如,初振东,等.黑龙江第 1~第 3 积温带玉米机械粒收现状及品种特性分析[J].玉米科学,2019,27(1):110-117.
- [17] 李佩瑶,王震,张先宇,等.41 份中晚熟欧洲玉米选系的配合力及杂种优势分析[J].玉米科学,2018,26(3):28-31.

(上接第 28 页)

参考文献

- [1] 何中虎,林作楫,王龙俊,等.中国小麦品质区划的研究[J].中国农业科学,2002,35(4):359-364.
- [2] 崔文礼,王军,汪辉,等.黄淮麦区 35 份小麦种质资源品质性状比较分析[J].安徽农业大学学报,2020,47(4):606-611.
- [3] 李世平,张哲夫,安林利,等.品种稳定性参数和高稳系数在小麦区试中的应用及其分析[J].华北农学报,2000,15(3):10-15.
- [4] 苏秋芹.花生新品种龙花 163 丰产性和稳产性分析[J].中国农学通报,2009,25(24):191-195.
- [5] 王洁,廖琴,胡小军,等.北方稻区国家水稻品种区域试验精确度分析[J].作物学报,2010,36(11):1870-1876.
- [6] 张志芬,付晓峰,刘俊青,等.用 GGE 双标图分析燕麦区域试验品系产量稳定性及试点代表性[J].作物学报,2010,36(8):1377-1385.
- [7] 曹淑玉,刘丽萍,李应桃.农业气象灾害评估及其发展趋势探析[J].北京农业,2015(24):166-167.
- [8] 仇彦辉,赵兴友,彭雯,等.石岛地区气候变化对农业生产的影响[J].安徽农业科学,2017,45(36):190-192.
- [9] 郭银燕,何延,林海超,等.品种区域试验中基因型与环境互作效应分析[J].生物数学学报,1995,10(4):56-60.
- [10] 穆培源,庄丽,张吉贞,等.作物品种稳定性分析方法的研究进展[J].新疆农业科学,2003,40(3):142-144.
- [11] 刘录祥,赵锁劳.作物品种的稳定性及适应性育种[J].陕西农业科学,1992(1):45-48.