

成果介绍

优质、高产玉米新品种农大108的选育与推广

农大108于1973年立项,1991年育成,1994—1996年参加京津冀晋等省市及全国区试,1997—1999年相继通过京津冀晋及全国品种审定委员会审定。2001年全国品种审定委员会第二次扩审黄淮海、西南区及东南区,成为全国第一个二次扩审的新品种,同时被农业部定为东北、华北、黄淮海、西南区及东南区春或夏玉米全国区试的统一对照。

1998年10月被评为第三届全国农业博览会名牌产品。99年9月又被评为中国国际农业博览会名牌产品。同年10月获大北农集团首届农业科技基金奖,2000年获北京市科技进步一等奖,农业部全国农牧渔业丰收计划一等奖。2001年被科技部、财政部、国家计委、国家经贸委评为“九五”国家重点科技攻关计划优秀科技成果,并被农业部定为“十五”计划国家重点推广的十大品种的首选品种。2002年获国家科技进步一等奖。

1 种植面积

几年来的种植表明,农大108表现高产、稳产、优质、综合抗性强、光周期不敏感、适应性广等优点,种植面积迅速扩大。1997年开始小面积示范,1998年大面积生产试验并开始推广,当年种植面积13.8万 hm^2 ,1999年推广78.3万 hm^2 ,2000年187.4万 hm^2 ,2001年254.9万 hm^2 。3年内累计增加240万 hm^2 ,每年增加80万 hm^2 。2002年初步统计超过270万 hm^2 ,累计推广800万 hm^2 。从2000年起不仅成为玉米生产上年种植面积最大的品种,也是粮食作物中年种植面积最大的品种。目前仍呈上升趋势。

2 特征特性

1) 高产稳产 1994—1996年全国区试164个点,平均单产8260~9390 kg/hm^2 ,比4个对照增产24.7%,大田平均增产750 kg/hm^2 以上。稳产性好是其突出优点,表现边际效应小,群体内部调节能力强,综合抗性强。

2) 株形比较理想 株高260cm,穗位高105cm,叶片数22~23片,叶宽直、色浓绿。穗位以上叶上冲,穗位以下叶平展,属半紧凑型。穗位上下7片叶的平均叶向值达42.27(对照种掖单13为41.33)。单株叶面积1 m^2 ,抽雄、叶丝期叶面积系数6.39,(密度6万株/ hm^2)。

3) 叶绿素含量高,光合速率高 抽雄期测定,每克叶片叶绿素含量达3.66mg(对照掖单13为3.16 mg/g)。光合同化率高,抽雄、吐丝期穗位叶光合同化率(CO_2)71.88 $\text{mg}\cdot\text{dm}^{-2}\cdot\text{h}^{-1}$,灌浆后期(8月28日)仍高达(CO_2)52.3 $\text{mg}\cdot\text{dm}^{-2}\cdot\text{h}^{-1}$ (掖单13为(CO_2)38 $\text{mg}\cdot\text{dm}^{-2}\cdot\text{h}^{-1}$),因此生长后期保绿性好,成熟时仍有12~13片绿叶。

4) 根量大 根系发达,达8层78.3条,比常用杂交种多5~10条。

5) 抗逆性强 抗旱性、抗倒性尤为突出。抗病性强,高抗玉米大、小斑病及黑粉病、弯孢菌叶斑病、穗腐病、灰斑病和病毒病,轻感纹枯病和青枯病。

6) 生育特性良好 北京春播120d,夏播108d。苗期生长稳健,发根快。中后期发育快,散粉、抽丝快而协调,秃尖少。后期灌浆快,脱水也快。果穗近筒形,穗长20~25cm,穗粗4.9cm,每穗16~18行,行粒数35~45粒。籽粒半马齿,黄色,品质好,千粒重350g左右,出籽率85%。

7) 营养价值高 据农业部谷物品质量监督检验测试中心分析,子粒含粗蛋白9.43%(达到优质饲料标准),粗脂肪4.21%,粗淀粉72.24%(达到优质标准),赖氨酸0.36%,较对照品种掖单13(赖氨酸含量0.21%)高15个百分点(+71%)。成熟秸秆粗蛋白含量6.95%,粗纤维31.71%,粗脂肪1.06%,灰分6.78%,营养价值接近苜蓿或花生秧的水平,是粮饲兼用型理想品种。

8) 适应性广 目前已分布到北纬19°~45°N全国24个省市自治区。从吉林到海南岛,从山东半岛到新疆,日均温10,积温达2800的地区都可种植。北京以北作春播,北京地区可作春播或套播,北京以南可夏播,广西可秋播。

9) 制种容易,产量高 父母本可同期播种,可避免调节播期的麻烦。一般单产3750~4500 kg/hm^2 ,最高达0.77万 kg/hm^2 。

3 育种与创新

1973 年立项时确立了“质量并重,从品质着手”,“扩大种质资源,坚持创新”的指导思想并制定了一系列技术路线和方法。

- 1) 引进国内外的优良种质资源,拓宽遗传基础(先后引进 15 个高赖氨酸群体和综合体,150 多个自交系)。
- 2) 利用连续回交法,将常用自交系转育成高赖氨酸的 O₂ 同型系,(1973—1978 年)。
- 3) 选用早熟 O₂ 系和晚熟 O₂ 系组成早晚熟杂交,从中连续自交,选出二环系(O₂ 黄小 162 × O₂330), (1979 - 1984 年)。
- 4) 利用带有高赖氨酸 O₂ 修饰基因(QPM)的墨西哥热带综合群体杜斯皮诺(Tuxpeno-1)与之杂交,组成杂交组合,再通过连续自交,从中选得第二轮二环系黄 C(赖氨酸含量 0.41%,硬质胚乳)。同时利用美国杂交种作基础材料选出另一个二环系 x178,(1985—1991 年)。
- 5) 大量测配、鉴定,选出杂交种农大 108。

从 1973 年开始到 1993 年鉴定出农大 108,共用了 20 年时间,其中自交系的选育化了 18 年时间。

4 创新点

1) 培育了农大 108 杂交种及其二个亲本自交系(黄 C 和 x178),它们与生产上常用自交系没有血缘关系或很少,已获得国家发明专利和新品种保护权。

2) 拓宽了遗传基础,实现了广泛的种质结合,克服了常用杂交种遗传基础狭窄的局限性,从而提高了丰产性、稳产性、适应性和营养品质。它的种质基础包括南美洲的热带种质,北美洲的温带种质,南斯拉夫带有高赖氨酸基因的欧洲种质以及我国的地方品种和优良自交系。这些种质通过多次聚合杂交,按照一定的比例,组合到农大 108 中。其遗传组成如下:

$$\text{农大 108} \left\{ \begin{array}{l} \text{黄 C(50\%)(马齿型)} \left\{ \begin{array}{l} 25\% \text{热带综合种质(QPM)} \\ 12.5\% \text{地方种质早熟黄小(162(O}_2\text{))} \\ 12.5\% \text{晚熟自交系 330(O}_2\text{)} \end{array} \right. \\ 178(50\%)(硬粒型) \text{—北美种质} \end{array} \right.$$

遗传组成体现了五种质的结合方式:

- (1) 国内种质与国外种质(国内种质 25%,国外种质 75%)。
- (2) 温带种质与热带种质(温带种质 75%,热带种质 25%)。
- (3) 早熟种质与晚熟种质(早熟种质 12.5%,晚熟种质 87.5%)。
- (4) 马齿型与硬粒型种质(各占 50%)。
- (5) 常规种质与优质蛋白种质(常规种质 50%,优质蛋白种质 50%)。

3) 育种方法上利用多次聚合杂交方法,分 3 次导入外来种质,3 次杂交,3 次选二环系。在基础材料的运用上,既利用单交种,也运用了综合种。

5 社会经济效益

据中国农科院农经所测算,1998—2001 年已增加产值 31.99 亿元,2002—2003 年预计可增值 27.19 亿元,每年平均增值 9.86 亿元。各种子公司和制种农户也获得巨大的收益。由于它的营养品质好,1998—2001 年比对照种增收约 6 亿公斤蛋白质和 6000 万公斤赖氨酸。作为禽畜饲料,可增产更多的肉蛋奶。

6 专家鉴定委员会意见

“……该项目在遗传基础拓宽、外来种质导入、育种方法改进、自交系的选育和杂交种的组配等方面都有创新或突破,技术成果转化快,社会效益巨大,总体水平达国际先进,其中热带种质利用比例和单基因 O₂ 和多基因 QPM 导入方面达国际领先水平。”

(农学与生物技术学院 许启凤供稿)