

# 玉米品质育种的进展和我们的对策

邢宝辉

(省农科院玉米研究中心)

玉米是我省主要粮食作物,历年种植面积在2500—2800万亩,1965—1985的廿年间玉米播种面积占粮食作物播种面积1/4(为24.9%),而玉米总产却占全省粮食总产的五分之二以上(为44.2%),可见玉米生产在全省粮食生产中占有十分重要的地位。目前玉米已成为我省种植面积最大产量最高的粮食作物。1987—1988年稳定在2800万亩左右,总产量1984年就已达到68.5亿公斤以上。产量的高低对我省粮食产量具有举足轻重的作用。十一届三中全会以后,由于农村普遍实行联产承包责任制,加上科学种田的深入开展,使我省粮食产量大幅度提高,1986—1987年全省粮食总产量稳产在340亿斤以上,人均占有粮食近千斤,大大提高了粮食生产的供应能力。随着轻工业的日益发展、淀粉、酒精、制糖、制油、制药的玉米用量已与日俱增,对玉米品质提出了新的要求。随着我省畜牧业的发展,成为牲畜优质饲料的高赖氨酸玉米也将受到饲养户的青睐。同时由于城乡人民生活水平的不断提高和饮食结构的变化,因此,从前以培育富含淀粉质的高产食用品种的育种方向已不能完全适应八十年代医药、畜牧、食品、综合加工利用等工农业发展对玉米品种的需要。今后玉米育种除继续培育以提高子粒产量为目标的高产、抗病品种外,还必须开展以满足多种用途为目标的特用玉米品质育种工作,创造出为牲畜提供优质饲料、为医药、食品加工业和适于综合利用的特用玉米类型。这样就可以大大提高玉米的商品价值和竞争地位,使

玉米生产更好地为经济建设服务。因此,开展以多种用途为重要目标的玉米品质育种工作已势在必行。

## 一、玉米品质育种 内容主要包括

1. 用于家畜优质饲料和食品加工用的高蛋白质、高赖氨酸玉米新品种的选育和利用。
2. 用于制药、制酒精以满足现代玉米淀粉工业需要的高淀粉玉米的选育和利用。
3. 用于供工业和食用的精制玉米油的高油玉米的选育和利用。
4. 适于作蔬菜和罐头食品用的甜玉米、超甜玉米的选育和利用。
5. 从含糖量高的玉米茎秆中用以提取食用糖的高糖玉米的选育和利用。
6. 作优质饲料和工业用的糯玉米(蜡质玉米)和高直链淀粉玉米的选育和利用。
7. 供作零食用的爆裂玉米的选育和利用。

## 二、“O<sub>2</sub>”玉米种源的发展 现为高赖氨酸玉米 育种开辟了新途径

玉米子粒除供人食畜饲外还具有多方面的用途,由于其成本低、产量高早已广泛应用于淀粉、制药、制糖、制油、制酒精等轻工业生产中,并取得了良好的经济效益。但从营养角度看,普通玉米子粒化学成分中为人

体及单胃动物必需而又不能自身合成的氨基酸——赖氨酸和色氨酸含量很低，仅占子粒重量的 0.2% 和 0.05%，使玉米子粒在食用和饲用方面的利用受到很大限制，因此，积极选育高赖氨酸玉米可从根本上改善玉米的营养品质已成为玉米品质育种的重要内容。这项工作是以六十年代中期美国人麦茨 (Morsl) 首先发现隐性单基因遗传的“O<sub>2</sub>”和“fl<sub>2</sub>”等高赖氨酸玉米后为转机的，因其子粒赖氨酸含量比普通玉米高 70—100%，即由原来的 0.2% 提高到 0.4% 以上。其色氨酸含量由 0.05% 提高到 0.1% 也增加一倍，且是可遗传的。这就为育种工作者选育高赖氨酸玉米提供了优良种源，为玉米品质育种开辟了一条切实可行的新途径。

### 三、国际、国内“O<sub>2</sub>”型玉米杂交种利用情况

自六十年代中期起以提高玉米子粒赖氨酸含量为主攻方向的改善玉米营养品质的育种工作一直受到美国、苏联、南斯拉夫、罗马尼亚等许多国家玉米育种工作者的重视并取得了良好的成果。1969 年世界上最早的高赖氨酸玉米杂交种“U-24”首先在美国推广，1974 年种植了 24 万亩；1976 年苏联推广了“303BД”和“82BД”两个高赖氨酸玉米杂交种并将维尔 42、维尔 156 等普通玉米杂交种转育成“O<sub>2</sub>”型杂交种供生产利用；近年来南斯拉夫已育成的“ZP6702”和“ZP07402”两个高赖氨酸玉米杂交种即将投入生产；罗马尼亚和墨西哥国际玉米小麦改良中心分别育成的“O<sub>2</sub>”型杂交种“海斯 330”和“墨白 101”等已在八十年代初就先后引入我国试种，普遍反映效果较好。

国内高赖氨酸玉米的选育和利用也取得了令人鼓舞的成绩。玉米品质育种在“六五”和“七五”期间均被列为国家攻关课题，全国有 10 来个育种单位直接参加以中国农科院作物所为牵头单位的玉米品质育种课题。到

目前为止中国农科院作物所、北京农业大学等单位已先后育成了十余个高赖氨酸玉米杂交种，如中单 201、中单 206、农大 102 等其产量与对照种相仿，而其赖氨酸含量在 0.43—0.51%，比对照种高 70—100%，其中中单 206 平均亩产 520.7 公斤，只比对照种中单 2 号减产 5.4%，而其赖氨酸产量平均亩产为 2.495 公斤，比对照种中单 2 号增加 102%。该杂交种 1984 年就参加了全国高赖氨酸玉米区域试验，几年来在各区试点上表现了较强的抗病性、丰产性和适应性。目前正在全国 6 个省、区进行大面积生产示范和试种，仅据 1987 年在四川成都召开的“全国特用玉米品质育种会议”上的不完全统计，1987 年在山东、山西、辽宁、浙江、四川、新疆等 6 省、区共播种“中单 206”20 余万亩。这个数字表明，我国在推广高赖氨酸玉米杂交种使之成为生产服务方面已经走在世界的前列。

### 四、国际、国内高赖氨酸玉米饲养效果

在开展“O<sub>2</sub>”型玉米杂交种选育的同时，国内外玉米科研及生产部门还进行了大量的高赖氨酸玉米饲养试验和食品加工效果试验，并取得了良好的效果。麦尼尔 (Maner) 在哥伦比亚做的断奶幼猪试验表明：用“O<sub>2</sub>”玉米作饲料的日增重为 254 克，为用普通玉米喂幼猪的 12 倍。通县用“O<sub>2</sub>”玉米进行养猪试验表明：喂“O<sub>2</sub>”玉米生长的毛猪每公斤体重比喂普通玉米的可节省 2.13 公斤饲料。如果生产毛猪 1 亿公斤，全部用“O<sub>2</sub>”玉米喂养就可节省粮食 2.13 亿公斤。中国农科院作物所用“O<sub>2</sub>”型玉米作养猪试验表明：在饲料蛋白水平相同的情况下，用“O<sub>2</sub>”玉米喂养的猪日增重为对照组的 1.3 倍，料肉比降低 70% 左右，每日采食量增加 50% 左右。可见推广利用高赖氨酸玉米具有一举多得的经济效益。不仅可以提高饲料的高蛋白利用率、降低饲料成本，而且可以大大节省用粮、促进

养猪养禽业的发展。高赖氨酸玉米对玉米为主食的地区来说,可以利用它来提高人们的营养水平治疗因食物缺乏赖氨酸而致的某种疾病(如痲皮病等),而且可以用它来制成各种各样的营养丰富的食品添加剂,各式各样的饼干、冷饮品,以及膨松酥脆、香甜可口的高营养食品,以满足和丰富城乡人民日益增长的生活需要。因此不论从发展畜牧业为牲畜提供优质饲料出发,还是从发展食品加工工业以满足和丰富城乡人民生活需要出发,尽快选育和推广高赖氨酸玉米确是至关重要的。

## 五、我室高赖氨酸玉米选育现状

这项研究工作始于1973年,当时从中国农科院作物所引入“O<sub>2</sub>”、“fl<sub>2</sub>”、“AO<sub>2</sub>O<sub>2</sub>”、“BO<sub>2</sub>O<sub>2</sub>”和“O<sub>2</sub>O<sub>2</sub>fl<sub>2</sub>fl<sub>2</sub>”等10余份高赖氨酸玉米材料,进行了田间观察鉴定和自交采种。1975年进入选育试验,直到1982年只进行少量的杂交转育工作,进展不大。1983年以后情况发生了变化,一方面我省玉米单产不断提高,总产持续增加,玉米品质育种已被列为国家攻关课题,并加强了玉米品质育种技术力量。1984年成立了玉米品质育种课题组,并确定高赖氨酸玉米杂交种的选育目标是:抗病性强,熟期适宜,赖氨酸含量在0.4%以上子粒产量不低于相同熟期的普通杂交种5%。为此,我们决定分两步走,一方面抓高赖氨酸玉米基础材料的选育,另一方面抓高赖氨酸玉米杂交种的组配和鉴定。

### 1. 高赖氨酸玉米自交系的选育

我们进行高赖氨酸玉米自交系选育的主要手段是回交转育、二环选系和从普通玉米自交系中直接筛选。

(1) 回交转育结果:自1975—1987年先后用50余个普通自交系与“O<sub>2</sub>”、“fl<sub>2</sub>”及“O<sub>2</sub>”型自交系杂交,经4代以上(B<sub>4</sub>)的回交转育,

现已转育成稳定的高赖氨酸系20余个。如龙系031、龙系042等,现已用这批亲本材料组配杂交种参加了产量鉴定。总的来说这批材料在抗病性抗倒伏上在生长势和自身繁殖力上都超过“O<sub>2</sub>”和“fl<sub>2</sub>”等原种,在蛋白质和赖氨酸含量上大多数达到或接近“O<sub>2</sub>”水平。

(2) 二环选系结果:在进行回交转育的同时,开展了用“O<sub>2</sub>”、“fl<sub>2</sub>”原种及“O<sub>2</sub>”型同型系与正常系的杂交,然后对F<sub>1</sub>连续进行自交选择,现有稳定系近20个。如龙系018、龙系030等。

(3) 对普通玉米自交系筛选结果:1985年以来从70余份较好的普通自交系中进行蛋白质、赖氨酸含量的分析测定中筛选出多份赖氨酸含量在0.39—0.41%的材料和蛋白质在14—17%的材料。

(4) 硬质胚乳赖氨酸自交系选育结果:1983年为克服软质“O<sub>2</sub>”及“fl<sub>2</sub>”的粉质子粒,易碎、低产、穗腐病重、易发霉、不利于繁殖制种等诸多缺点,又利用对软质高赖氨酸系具有修饰作用并具有硬质胚乳的赖氨酸系“pool33”和“Across7741”等与我省骨干自交系和常用系“大黄”、“73-1”等杂交以培育新型硬质高赖氨酸自交系,由于考虑到pool33等硬质种源生育期偏长,在北方与普通玉米自交系花期不易相遇,因此与广西玉米所协作,把我们的普通大黄、73-1等送到广西玉米所播种,由该所负责,使之与pool33等杂交授粉,然后将杂交种(F<sub>0</sub>)寄给我们继续培育现已转育2—3代或自交4—5代。有的品系即将决选。

### 2. 高赖氨酸玉米杂交种的组配鉴定

1983—1986年先后用自育高赖氨酸系和外引高赖氨酸系组配了几十个杂交种。于1984—1987年进行产量鉴定,其中以“中系011/02×中系091/02”和“龙系031/02×中系091/02”表现较好,试验亩产在500—600公斤之间,比相应对照种增产2.1—8.9%,赖氨酸含量在0.41—0.52%。

## 六、我们的对策

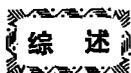
1. 继续鉴定和配制适于我省种植的的优质赖氨酸饲用玉米新品种, 为发展我省畜牧业服务。

2. 鉴于软质“O<sub>2</sub>”玉米子粒存在质地疏松、易碎, 水分大、易穗腐, 不易被生产单位接受等缺点, 今后将高赖氨酸玉米选育重点向培育硬质胚乳的方向转移, 以期尽快育出克服“O<sub>2</sub>”缺点的硬质高赖氨酸自交系, 进而组配硬质高赖氨酸杂交种, 为农业生产和人民

生活服务。

3. 在选育方法手段上, 除继续采取行之有效地回交转育和二环选系等方法外并开展以组配综合群体为中心的轮回选择, 以提高群体的赖氨酸含量, 增强基础材料的抗性和配合力。

4. 开展高赖氨酸玉米饲养效果试验。用自育或引进的高赖氨酸杂交种进行喂猪和养鸡(包括肉用鸡、蛋用鸡)的饲养试验, 通过试验提供可靠的畜禽饲养效果数据, 为推广应用高赖氨酸玉米杂交种作好必要的准备。



# 南斯拉夫玉米育种概况

苏 俊

(黑龙江省农科院原子能所)

玉米是南斯拉夫种植面积最大的农作物, 每年种植面积约为 2,300,000 公顷, 占南斯拉夫总耕地面积的 30%。南斯拉夫的玉米生产水平近四十年来不断提高, 总产不断增长。从 1946 年的总产 3,240,000 吨增长到 1986 年的 12,500,000 吨, 扩大了近四倍。平均单产由 1946 年的每公顷 1.41 吨增加到 1986 年的每公顷 5.42 吨。南斯拉夫的玉米生产水平之所以能够迅速提高, 除了其它因素之外, 科研部门加强了玉米育种研究工作, 培育出适宜在不同土壤和气候条件下生长, 适应于不同用途的、增产潜力大的玉米杂交种, 形成了健全合理的种子生产、加工、质量检验及销售系统是一个最主要的原因。

## 一、南斯拉夫的玉米育种工作概况

南斯拉夫的玉米育种是从第二次世界大战结束后开始的。1947—1950 年间, 开始了

品种间杂交, 但增产效果不显著。1953 年, 从美国引进玉米双交种植, 熟期多为 FAO 玉米熟期组标准 300—700 号。这些杂交种对南斯拉夫的玉米生产起了一定的作用。特别是一些杂交种的亲本材料对南斯拉夫的玉米育种起了很大的影响。这些亲本材料是: C<sub>10s</sub>、W<sub>183R</sub>、W<sub>719</sub>、N<sub>6</sub>、6H<sub>4s</sub>、B<sub>14</sub> 等。

在种植美国杂交品种的同时, 1953 年, 南斯拉夫开始了用品种自交培育自交系, 主要是农家种自交。用本国培育的自交系和美国的自交系杂交, 得出单交种进而进行二环系的选育, 从而得出一大批自交系。用这些自交系选育了第一批南斯拉夫玉米杂交种, 1962 年推广了这些杂交种。这些杂交种成熟期适宜, 产量比引进的美国杂交种更高, 适应性也强, 因此国产杂交种在生产上得到迅速发展。1964—1965 年育出了用南斯拉夫自交系(如 S<sub>141</sub>、V<sub>335</sub>、V<sub>153</sub>、V<sub>312</sub>、N<sub>579a</sub>) 和美国自交

注 本文承蒙张增敏副研究员审阅, 并补充部分内容, 谨此致谢。