

# 水稻光周期敏感核不育系 在我省的利用前景

尚志敏 李章模 那海智 张凤鸣 朴京姬 宋立泉

(黑龙江省农科院耕作栽培所)

农作物育种的历史证明,一种新的种质资源的发现与研究将给育种工作带来新的突破。水稻矮源基因的发现使水稻产量大幅度提高,被誉为第一次绿色革命。我国杂交水稻研究成功是水稻育种历史上的又一次突破,同样条件下比普通良种增产20%,誉为第二次绿色革命。湖北光周期敏感核不育基因的发现其应用价值在于,将使杂交稻的发展跨入一个新的阶段,它使核基因控制恢复面广,组配自由,能充分发挥水稻品种间杂种优势和亚种间杂种优势的利用;它一系两用简化繁殖程序,降低制种成本,为大面积生产应用奠定了基础。它没有三系的细胞质负效应,同时避免三系细胞质单一化的潜在危险;光敏核不育性是由核内1~2对隐性主效核基因控制与细胞质无关,转育稳定较快,有利于培育多种类型不育系,缩短不育系的选育周期,能尽快应用于生产,创造巨大的社会效益。

## 一、我国光敏核不育系研究 进展

从石明松自1973年在我国首次发现光敏核不育基因,在1981年发表“晚粳自然两用系选育及应用初报”,至1984年湖北省率先组织协作研究,到1990年近十年的时间,

水稻光敏核不育系的研究取得了突破性的进展。在育性转换方面通过自然分期播种和人工光照处理,探明光照长度是原始光敏核不育系农垦58S育性转换的主导因子,即长日照(>14小时)诱导不育,短日照(<14小时)诱导可育。是和诱导幼穗发育所不同的光周期现象,称之为第二光周期。诱导不育的敏感期是二次枝梗分化期至花粉母细胞形成期,其中雌雄配子形成期是最敏感期。不育系与粳、梗、爪哇稻类型杂交,排除亲缘不亲和性外,杂交 $F_1$ 结实正常,恢复基因甚广。在不同光质的诱导结果证明,红光、兰光和白光一样起长光照诱导不育作用。在短日照下长暗期用白光和红光进行光间断5~10分钟,同样取得长光照作用,并用远红光可逆转成短日照效应,诱导物在主茎与分蘖,分蘖与分蘖之间不传递。在实践中明确了温度效应在任何光敏核不育系中均存在,不同遗传背景下,温度反应存在明显的差异,在遗传学方面通过杂交、回交和生理生化及细胞学研究,探明光敏核不育系农垦58S育性转换是少数基因控制的隐性核遗传,细胞质不影响育性表达,属孢子体不育,典型败育型。细胞学观察认为,光敏核不育在长光照下,花粉的绒毡层发育不正常,输导组织不发达,花粉败育是在单核期以前。而在短光照下则发育正常。在生化

注:系省科委“八五”重点课题项目

方面研究表明,长光照下败育花粉与植株内脯氨酸和丙氨酸含量及游离多胺增加有关。在激素研究方面认为光敏核不育与 IAA、ABA 和 GA 在不同发育时期含量变化有关。在应用方面,光敏核不育系自 1973 年发现研究至今,全国许多单位都成功的进行了光敏核不育系的转育工作。并制定了鉴定新的光敏核不育系的标准。在 1988 年 8 月就有四个新型光敏核不育系首批通过国家级鉴定,到 1990 年,通过省级以上鉴定的光(温)敏核不育系共有 19 个,其中籼稻 11 个,粳稻 8 个。还有一大批新的更好的材料尚在高世代选育和鉴定中,在转育和选育的同时,一些苗头性的组合也随即产生,到目前为止,全国公开报道两系杂交稻组合十几个,其中较好的两系品种间杂交组合有 W6154S/特青、KS14/03、8912S/明恢 63 和两系亚种间组合 W6154S/CY85-41、32001S/02428、8912S/轮回 422 等,推广面积已超过 22 万多亩,1991 年推广近 50 万亩,标志着两系杂交稻选育基本成功,并开始较大面积的在生产上示范和应用,实现了两系杂交稻生产上的突破。

## 二、两系杂交稻在我省利用前景

我国有杂交稻面积两亿多亩,其中 3/4 是籼杂。东北三省是粳稻区,水稻三系杂种优势利用起步也比较早,但只在辽宁有一定的种植面积,近年也呈急剧下降趋势。我省水稻面积位于东北三省之首,杂种优势利用研究虽从六十年代起步,但一直没有理想的优势组合,主要原因是三系中的不育系转育受核质基因的影响,好的不育系转育周期长、难度大、类型较少。同时核质基因对恢复系的影响和限制,加上我省水稻遗传资源贫乏,所配组合优势不明显。少数具有一定优势的组合又由于未能很好地解决杂种  $F_1$  代植株过高,生育期过长,以及制种繁琐费用偏高等问题,生

产上基本没有种植面积。而我省水稻常规育种水平较高,致使八十年代水稻单产提高很快。但从近两年全省水稻联合区域试验结果来看,参试品系很少有超过当前推广品种增产 10% 以上的材料,专家认为我省常规育种现处爬坡阶段,短期内单产很难突破 700~750 公斤。随着光敏核不育基因发现和袁隆平提出的水稻育种战略设想,把杂交稻育种划分为三系法、两系法和一系法三个战略阶段。使两系杂种优势的利用在全国各省展开。由于原始光敏核不育系为粳稻,目前又有许多以粳稻转育的较接近我省气候特点的新光敏核不育系。为我省进行光敏核不育系的转育提供了良好的资源,并为我省利用两系杂交稻实现产量上的新突破提供了很好的机遇。

我省两系杂种优势利用的研究,已列为我省“八五”期间重点攻关项目之一。现已基本完成选育工作的第一步,利用 9 个光敏核不育系与我省优良品种(系)进行正反杂交,配制近百个组合,经 1990 年南繁加代,现有后代群体十几万株。对是否能选育成功,根据阶段研究结果进行初步探讨。李泽炳(1991)认为光敏核不育基因与生育期和株高是相对独立遗传,杂交后代是可以选育出早熟矮秆的光敏核不育系。朱英国等(1987、1991)认为光敏核不育基因是隐性少数主基因控制,早期世代选择有效,并稳定快,如通过国家级鉴定的  $WD_1S$ ,一次杂交, $F_3$  代决选, $F_6$  代稳定, $F_7$  代通过国家级鉴定。但也有其它结果的报道。实践中北京( $N40^\circ$ )、辽宁( $N42^\circ$ )都有不育系转育成功的报道。说明我省进行光敏核不育系的转育成功是可能的。但同时也应注意到,薛光行(1990)认为农垦 58S 与北方粳稻杂交后代可育株与不育株比不符合少数基因控制观点,分离呈多样性。但还未见到农垦 58S 与粳稻杂交后代不出现不育株的报道。但也应注意到我省地理条件独特,水稻生长季节,气温偏低光照过长,对南引不育系有特殊的影响,在选育过程中首先要解决适合我

省当地条件的熟期问题。因为我省在哈尔滨地区 1989 年对通过国家和省级鉴定的一些兄弟省育成的光敏核不育系进行了观察,绝大多数材料在自然条件下都不能正常抽穗和成熟。虽然控制熟期基因(第一光周期)和控制光敏核不育基因(第二光周期)相对独立遗传,但要选出适合我省熟期而其它综合性状好的光敏核不育系也是有一定难度的。

其次要克服低温对光敏核不育性的影响,在 1989 年我国长江下游在水稻幼穗分化期,出现异常低温天气,一些原应不育的两系材料发生了部分育性转换,出现了部分结实,给制种带来相当大的问题,虽有认为是低温造成的,还有认为多阴天光照不足影响的(杨代常 1991)。但总的结果认为光敏核不育是受光和温互相影响的。华中农大元生朝(1990)和贵州农科院廖昌礼(1991)研究认为

没有单一光长影响不育的光敏型不育系和单一温度影响不育的温敏型不育系,认为都是光温互作,但有主导作用和协同作用,都有一定量的表现,并指出光敏核不育基因置于不同遗传背景中,其光温作用表现差异很大。目前已有感温很低的不育系,如湖北的 31005S。综上所述,在我省条件下,只有选育熟期较早,不育性起始温度低的光敏型核不育系。这种不育系在我省只需有光敏感不育性进行制种,而不育系繁殖可在南方选择条件适宜的短光照地区进行。这也可减轻我省选育技术难度(我省两系选育及应用程序略)。但选择符合我们育种目标的光敏核不育系,还需大量的工作,还需各方面对科研单位的支持合作,在共同努力下,才能实现这具有深远意义的工作。

## 浅谈提高蓖麻单产的途径

赵佰仁 郭银之 范瑞兰

(黑龙江省农业科学院嫩江农科所)

蓖麻是主要的油料作物;齐市种植面积比较大,1986 年全市有 7.6 万亩,到 1989 年已发展到 30 多万亩,而且还有扩大趋势。但产量却普遍偏低,1989 年泰来,杜蒙自治县平均亩产仅有 50 公斤左右,单产最高的甘南县平均亩产也只有 80 公斤左右。可见,提高蓖麻单产是蓖麻生产中迫切需要解决的问题。

### 一、单产低的原因

品种混杂退化是低产的最主要原因,其次是种植上重迎茬,据种植面积比较大的龙

江、林甸等县调查,重迎茬面积达 10% 左右,仅此一项每年减产达 30 万公斤。再次就是投肥少,有很多农户不施农肥,化肥由于紧缺和价格上涨,化肥投入量也很少,使蓖麻生长后期严重脱肥,产量必然降低。还有就是蓖麻管理粗放,在生育期间产趟次数少,草荒苗弱,另外,从不进行整枝打杈,任其生长,籽实成熟质量差,导致产量下降。

### 二、提高单产的途径

#### (一)更换良种

齐市地区良种覆盖面积不到 10%,生产