谷子辐射育种的几个问题的探讨

王绍滨

（黑龙江省农科院育种所）

随着育种目标的变化和水平的提高，在育种工作上普遍感到缺乏新的基因源，并遇到了一些难点，致使育种工作处于爬坡阶段。为了实现谷子育种的新突变，迫切需要找到或创造出新的基因源和新的突变体。在这种形势下，人们对电离辐射等人工诱变育种愈来愈重视。近年来，我省在谷子辐射育种工作上已取得了一些新进展，例如，我所通过辐射方法已育成了17个具有抗病、高产、质佳的新突变系，其中有3个品系已参加省级区域试验，2个优良新品系——龙辐95055和龙辐92170已于1988年初和1989年3月被省农作物品种审定委员会审定为推广品种，并分别命名为龙谷27和龙谷28。同时，还选育出一批抗源和优质源等高世代材料以及一些有不同特性的新型亲本材料，为今后常规育种实现新的突破打下了较扎实的物质基础。

实践证明，辐射育种是一种行之有效的育种途径和方法，也是加快谷子育种步伐的一条捷径。回顾与总结过去的谷子辐射育种工作，浅谈以下几点体会：

一、电离辐射是谷子诱变育种的一个有效方法和途径

多年观察与试验表明，谷子和其他作物一样，基因突变是经常存在的，并非少见现象，它不仅可以在自然条件下发生，也可在人工诱变的作用下产生，而在某种意义上说，谷子诱发突变频率与其他作物相比还是比较高的。从理论上讲，根据"遗传变异同型"学说，亲缘关系相近的物种因其遗传基础较近似，而往往发生相似的基因突变。所以，同属于禾本科的谷子也能出现类似水稻等作物已经出现的矮秆、株型收敛、核质不育等新的类型材料。七十年代，在各地利用钴源照射，发现并选出了一批如延安的矮1、矮2、矮3，有力地证实了谷子突变的同型性。在实践中我们也充分认识到盲目的处理材料并不一定会出现有益突变体，明确育种目标，掌握诱变的突变规律，认真做好后代的选择工作是辐射育种的重要一环。

二、电离辐射要有明确的性状选择目标，并要合理地选用诱变基础材料

我所谷子辐射育种已有十多年的历史，先后处理过近百份的谷子材料，初期多以农家品种为主，盲目性较大，成效甚少。实践告诉我们选择目标是否明确、具体、重点突出，是辐射育种成败的关键。要想改造一个品种时，首先要结合辐射育种特点选择好诱变基础材料。因为突变往往是少数基因的质变，只影响少数性状的变化。因此改造某一个较好品种个别缺点时就较易成功，如果改良一个品种的多个性状难度就非常大。实践表明，在多数情况下是获得了有利性状，而一些不利性状也往往伴随而来，并且这些不利性状常和其他性状连锁，要想清除这些不理想的性状难度就更大了，甚至导致失败。因此在辐射

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

工作中，一定要选择综合性状较好的基础材料，针对某一个缺点，在保持原有的优点的基础上加以重点改造，就可较快的选育出更理想的优良突变体。例如“83～原1246”谷子材料，具有高产、优质、高抗叶斑病等特点，但它唯一的缺点是熟期偏晚。因此，把早熟性做为选择的主攻性状，并兼顾抗白发病和黑穗病，经过三年的北育和南繁加代，终于选出了性状优异的新品种龙谷28，它即保持了原有高产、高抗叶斑病、米质好的特点，又比原品系提早成熟7～8天。1986～1987年经两年12点次省级区域试验结果表明，子实平均亩产214.2公斤，比各地对照品种增产13.7%，谷草平均亩产412.4公斤，增产9.3%。1988年在4个点的生产试验中，子实平均亩产272.3公斤，比对照龙谷23增产14.7%，谷草平均亩产693.4公斤，比对照品种增产23.8%。该品种已于1989年3月审定推广，从综合性状和适应性来看，已明显的超过了我省谷子种植面积最大的龙谷23，并可完全代替龙谷23。此外，我们育成的龙谷27谷子良种，在绥化地区南部、松花江地区以及哈尔滨郊区等地也表现突出。另外，还选出了一批不同类型的新突变系，为“八五”期间实现谷子育种的新突破奠定了物质基础。

三、要做好辐射后代的性状选择和筛选

除确定性状目标外，还要注意发生突变的可能性及筛选技术的可行性。虽然诱导的基因突变还不能定向，并且会出现大量的不利突变。由于基因受本身特定生物化学结构的制约，突变只能在一定范围内发生。例如，谷子的矮秆、早熟、抗病、优质等有利突变有一定的发生频率和重演性，并受少数基因控制，遗传力较高，受环境影响较小，遗传效应显著，一旦发生突变在表型有明显变化，很容易被肉眼所识别。经过精心的性状选育，就会产生较好的育种效果。我们在试验中观察到，在辐射群体中M_1代多是辐射损伤的表型变异，M_2代则出现多种多样的基因突变，并在M_3代重复出现的机会较多。所以说，我们对突变体的选择要按照熟期、抗病性、株高、穗长、抗倒伏性等性状，重点在M_2代上进行，少数在M_3代进行。在实际工作中我们发现，理想的突变体多是发生在M_2和M_3的少数个体上。所以，M_2代必须要有一个较大规模选择群体，这样便可扩大入选机率，增加选择的可靠性。为了获得一个较大的M_2群体，我们认为采取大区混播方式是适宜的。通过扩大其种植面积，以进行较大规模的群体选择，最近推广的龙谷27和龙谷28谷子新品种以及选出的龙辐95039、龙辐94131等苗头新品系都是采用这种方法获得的。

四、辐射和杂交相结合是加快谷子育种的一条捷径

杂交育种其实质上是对现有基因资源的充分开发利用，通过基因重组来改变原有基因之间的关系，产生稳定遗传的新变异，从中选出符合生产需要的新基因型。而辐射育种除可选育成新品种供生产利用外，有的还可以为杂交育种提供亲本材料加以利用，两者的关系是相辅相成的。我们用Co^{60}－γ射线辐照的“哈22×朝鲜红秆谷”和“(哈22×60日)×哈22”这两个杂交组合的杂种后代，从中先后选出三个株型收敛的突变系(74－9075、74－9088、龙辐93008)。这三个突变体的共同特点是叶片上冲，株型收敛，穗姿直立，通风透光性好，适于密植，但由于其生物学特性则表现不一，形成了三种生态类型。

总之，谷子辐射育种与杂交育种相结合的方法，不仅可以在短期内直接育成具有优良特性的新品种，又可创造出具有各种特殊利用价值的基因源。

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net