

# 辐射遗传育种领域 几个理论问题的探讨

生物系植生遗传学教研室遺傳組\*\*

我国的辐射育种工作是从1958年大跃进年代开始的。自无产阶级文化大革命以来，在毛主席无产阶级革命路线指引下，群众性的辐射育种科学实验工作有了很大的发展。辐射育种已成为群众性种子革命运动的一个重要部份和手段。据初步统计，近年来，全国各地通过辐射诱变先后育成了具有早熟、抗病、矮秆、高产等优良性状的水稻、小麦、大豆、棉花等七十个新品种。其中四十二个，已推广三百七十四万亩：如辽宁省育成的水稻品种“熊岳613”较当地品种增产20%以上，已推广六十余万亩；浙江省农业科学院从水稻中籼“二九矮七号”诱发育成“辐育一号”新品种，成熟期比原品种提早15天左右，并基本保留了原品种的丰产特性；黑龙江省农业科学实验所选育出比原种增产20%以上的“新曙光一号”、“新曙光二号”小麦新品种等。由于形成了群众运动，利用比较简陋的设备，在相对不长的时间内，在辐射育种方面取得了显著的进展，这是毛主席革命路线的又一胜利。这一事实彻底戳穿了刘少奇林彪一类政治骗子的“科学神秘论”、“天才论”等反革命修正主义的谬论，证明了“群众才是真正的英雄”这一马列主义原理是颠扑不破的真理。

自七十年代以来，在兄弟省先进单位的带动下，广东省辐射育种的规模逐渐扩大，现已有几十个县，上百个单位开展了这项工作。诱变处理的品种包括：粮食作物（如水稻、小麦、高粱、玉米、甘茨），经济作物（如棉花、花生、甘蔗），各种热带植物及果树（如橡胶、木瓜、菠蘿、柑桔、可可、咖啡、桑树等）。诱变处理的原始材料数量庞大，据初步统计仅以照射处理的种子数量1973年就达到千斤以上。广东省农业科学研究院由于较长期地坚持了辐射育种工作，有个别诱变选育出的品种如：花生品种粤油22号，已获得初步推广。综上所述，我省辐射育种形势大好、已初步

---

\* 1974.1.4接稿

\*\* 本文根据李宝健同志在广东省科技局召开的全省辐射遗传育种座谈会上的部份发言整理，經教學組集体研究修改。

形成了群众运动的声势。

要健康地坚持开展群众性辐射育种工作，必须有正确的理论为指导。而现在辐射遗传育种工作，严重地受到流行很广的陈腐、错误观点的影响。本文拟就有关的理论问题提出批判性的看法，以促进我国辐射遗传育种工作的发展。

## 一、对李森科“诱变育种无效論”的批判

T.Д. 李森科对于当时实验遗传学进展中的新事物—被精密的研究所证实并处于萌芽状态的辐射遗传育种的成就，采取了否定和批判的态度。1948年他在全苏列宁农业科学院常会讨论“生物科学的现状”会议上指出：“我们承认生活条件对于生物体的作用。那么，我们为什么又拒绝承认像X光或一种强烈的毒素如秋水仙碱等的强烈因素所起的作用呢？我们并不否认所谓诱发突变的物质的作用，但是我们坚持：这些作用的进入有机体，既不在它们教育的过程中，也不经由同化或异化的过程，这些作用只会稀有地，或仅偶然地引向有利于农业的结果。这不是有计划的选择的道路，不是进步的科学的道路”（《生物科学现状》613頁 1955年財經出版社）。李森科当时断言只有通过“生活条件”的改变（如通过嫁接或異常温度的春化处理条件）才能改变生物体的遗传性，而只有这样改变才是“有计划的”、“选择的”道路，才是“进步的科学的道路”。因此，李森科在会议上大声疾呼：“我们必须牢牢地记住，科学是偶然性的敌人”。李森科的这一论述流传甚广，影响很深。甚至在一些国家，曾有一段时间不敢开展辐射诱变的工作。

现在距李森科上述的报告已过了20年。先让我们看一看诱变育种工作的实际情况与成就。以植物育种来看，国外自一九五〇年至一九六九年止，先后应用X射线， $\gamma$ —射线，中子或化学诱变剂进行诱变育种，培育了近百个包括小麦、水稻、大麦、豆类、油菜、烟草等重要作物的良种。引变获得成功的作物种类包括：粮食作物，经济作物，花卉植物和果树等。这些良种不同程度地具有优质、高产、矮秆、抗逆性强及早熟等优点。较成功的例子如日本培育的矮秆高产“黎明”水稻品种，亩产一般可达一千二百斤。从“农林八号”水稻获得突变体，且白质含量比原来提高一倍，达到百分之十三左右。印度用辐射法育成的一个蓖麻新品种，其生育期仅一百二十天，比原来缩短了一百五十天，且产量略有提高。至于我国在植物辐射育种工作方面的成就前已列举，同样地证明了辐射育种工作是很有希望的。在微生物诱变育种方面获得了更加显著的成绩，目前在工业微生物中所应用的放线菌（如各种抗菌素产生菌），大部分都经历过不同程度的诱变育种处理，其产量提高了几十倍，几百倍，甚至接近了一千倍。又如核苷酸类和氨基酸类发酵所应用的生产菌种，绝大多数也是经过理化因子的诱变后所获得的营养缺陷型菌种，通过这一途径和手段开辟了如核苷酸和许多氨基酸发酵工业的新领域。动物辐射育种的成效目前虽较小，但实践证明也不是不可能的，在个别例子上也已获得了成功。例如曾应

用射线诱变卵色遗传因子与性染色体组成连锁，这样，便能根据卵色剔除了将要发育成雌虫的卵子，从而成功地达到了蚕丝较大的增产。以上列举有信服力的资料证明：诱变育种的实际效果是不容怀疑的，它具有育种时间短，改变个别品质而保留原来品种的综合优良性状等优点，而这些优点又尚且未能为其他的育种方式所代替。

至于李森科流传很广的“科学是偶然性的敌人”的论述，据了解，指的是：由于理化诱变因子并非他所谓的“生活条件”因子，因此，在诱变处理后，突变体变异的方向便是偶然性的了，而由于“科学是偶然性的敌人”，故这类育种方法就不值得提倡和应用。李森科把必然性绝对化起来是错误的。唯物辩证法认为：必然性通过偶然性为自己开辟道路，必然性通过大量偶然性表现出来。无产阶级革命导师恩格斯驳斥过份强调必然性的重要性的观点时指出：“于是，必然的东西被说成是唯一在科学上值得注意的东西，而偶然的東西被说成是对科学无足轻重的东西。这就是说：凡是可纳入规律、因而是我们知道的東西，都是值得注意的；凡是不能纳入规律、因而是我们不知道的東西，都是无足轻重的，都是可以不加理睬的。这样一来，一切科学都完结了，因为科学正是要研究我们所不知道的東西。”（《自然辩证法》196页 人民出版社）。当辐射遗传育种工作刚开始的时候，象任何新生事物一样，辐射育种的效果是不够稳定的，辐射遗传的理论也不很成熟。但是，正如恩格斯所教导的那样：“科学正是需要研究我们所不知道的東西”。当物理学进入了原子能的研究时代以来，对于辐射线作用于遗传因子的实质及其规律，经过不断地和反复地实践活动，愈益被人类所认识和掌握，诱变育种的实际效果也就一步步地有所提高，一门精密的关于诱变育种的科学也正在逐步形成。因此我们应该通过实践的检验更好地去认识客观规律，去掌握必然性，不应把必然性的重要性绝对化。

至于通过偶然性的东西即不定向的变异能否得出新的生物种来呢？恩格斯对这一问题也作了精辟的论述，他说：“达尔文在他的划时代的著作中，是从最广泛地存在着偶然性基础出发的。各个种内部的各个个体间有无数偶然的差异，这些差异增大到突破种的特性，而且突破的近因只在极其稀少的情况下才可能得到证实，正是这样一些偶然的变异使达尔文不得不怀疑生物学中一切规律性的原有基础，不得不怀疑原有的形而上学地固定不变的概念。”（《自然辩证法》198页 人民出版社）。由上看来，可以认为：定向的必然性的变异方向并不是生物进化的唯一的可行的方式和途径，偶然性发生的具有变异特性的突变体，在通过自然选择、人工选择或生存竞争后，也有可能达到适应环境的目的与效果，即达到有机体与环境的统一。也正是通过发现这种在自然界中存在着的偶然变异，才启示了人们去怀疑林奈时代认为种是固定不变的形而上学的观点是错误的，只有这样一种对于生物进化的理解才是比较符合于客观实际的，因而，也是比较符合于辩证唯物主义的观点的。正如恩格斯指出的那样：“偶然性推翻了人们至今所理解的必然性。必然性

的原有观念失效了。把它保留起来，就等于把人类任意作出的自相矛盾并且和现实相矛盾的规定当作规律强加于自然界，……”（《自然辯証法》199頁）我们应当遵循恩格斯的教导，正确理解在物种进化过程中必然性和偶然性因素作用的辩证关系，以更好地改造生物体的本性为人民服务。

近10年来，对于诱变的机理，分子突变的基础以及某些定向变异现象（如通过轉化和轉导所形成的突变等）的研究愈来愈深入，对于在诱变因子作用下的特异突变作用，诱变过程细胞水平的变化（如染色体的畸变等）问题也已获得一定的结果，对于诱变效应的不够稳定性也找到愈来愈明确的原因。所有这些，都给诱变育种工作提供了强有力的科学根据，使得我们有信心地认为，在不久的将来人类将一定能够充分地认识诱变育种的规律性，这样便能更好地掌握诱变育种的必然规律，不断提高诱变育种工作的实效。所有以上事实均证明，李森科的有关理论不符合辩证唯物主义的基本原理，经不起工农业生产和科学发展实践的考验，因而是错误的，必需认真地加以批判。

## 二、对摩勒(Muller)“人工诱变局限論”的批判

我们并不否认摩勒在辐射遗传研究工作中的贡献，但他对于诱发突变的性质并没有能够提供一个全面的看法。依照摩勒以及其他一些人的看法，人工诱发突变和自发突变的唯一区别仅仅是在于产生突变的频率，如他写道：“曾经广泛研究过的生物体，关于辐射诱变基因突变的最突出的事例是这种突变与自发突变无法区分……反之，如果进行长期努力的寻找，在未照射材料中亦可能发现由于照射而产生的任何基因的突变（《輻射誘发的基因突变》286頁）。按照他的看法，人工诱变的突变体不可能有创造性的作用，人类的从事诱变工作仅仅加速突变的频率，而不能改变突变体的性质本身。这种观点，只是从千万年的生物物种进化过程来看，或仅仅着眼于某一、二个个别位点的等位基因的发生，但是，如果结合到人类改造生物有机体的巨大的成就的事实，或者从有机体的复杂的遗传型的整体来看，便显然是错误的了。因为如果按照摩勒的看法，既然照射只能改变突变频率，那么，要找出优点大大超过自然界现已存在的基因型的可能性就是非常渺小或根本不可能的了。但有些事实却证明：经过诱发突变及阶梯式的定向选育以后，人类可以育成产量超过自然界原始菌种几十倍、几百倍的大幅度增产的具有优良性状基因型的物种。而在同一时间内经过连续几十年的寻找，截至目前为止，在自然界的各种类型的菌种（当然也包括了絕大多数的自发突变的基因型的菌种），其产量都是很低的，并不比几十年前所发现的菌种优异多少。这一客观的情况说明了人类通过阶梯式不断地诱变与选育，就能使人们所需要的性状在突变体的后代中不断地积累和加强，换句话说，通过人类创造性的劳动，育出的新菌种所具有的综合性的优良遗传性状，是自然界实变体完全所不能与之比美的，也是无法找得到的。

兹举具体例子说明如下：如以青霉素产生菌为例，其原始出发菌种在1943年只有20单位/毫升的效价（其他在自然界中经过广泛寻找多种多样的菌种，其产青霉素效价也只是在几十个效价单位的范围内变动）；经过人工诱变育种，在1944—1946年间生产上使用的菌种如 NRRL、1984A 等平均效价为~220 单位/毫升，到1946—1949年间，主要使用菌种Q176号的产量就已接近~900单位/毫升，到1958—1959年生产菌种的生产能力达到了~7000单位/毫升，及至1968—1970年，据了解，其菌种的生产能力已达每毫升上万以上的效价单位，比原始品种提高了几百倍。从诱变育种的系谱图也可看到，尽管在某个阶段的一定时期诱变筛选的进展似有所停滞，但经过努力始终还是会从量变到质变而使种子在质量方面有所突破。这一历史事实不是足以说明“突变局限论”、“种子改良到顶论”是形而上学因而也是不符合客观实际的吗？同样类似的情况不仅仅在青霉素生产菌存在，而在几乎所有的发酵生产抗菌素的菌种的诱变育种种子改良过程中，也是屡见不鲜的。以上事实充分地证明了：人类通过诱变育种加上不断地定向选育便能从一个突变体中积累多种的有益微效基因，就可以创造出在自然界根本无法寻找到的具有各种人类需要的优良性状的突变体。这证明了诱变育种的作用仅能改变突变频率而不能改变突变性质，仅能选出与自然赐给的类似的突变体，而不能创造自然界所没有的突变体的这种观点的谬误。这样就使我们充满信心地认为：只要我们通过艰巨的劳动，充分地掌握客观的规律，通过诱变育种，再加上其他综合性的手段，我们就能够创造出更多更好的新品种、新类型来为人民服务，不断满足社会主义革命建设发展的需要。

伟大领袖毛主席教导我们：“人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。停止的论点，悲观的论点，无所作为和骄傲自满的论点，都是错误的。”人类育种的长期的实践充分地证明了毛主席这一教导的正确性。实际上，由于人类已掌握了较自然界存在着的强大几千几万倍的诱变因子强度及诱变手段，掌握了极其灵敏的分析种性的方法以及筛选的科学程序，因此，在育种工作中，只要我们在马列主义、毛泽东思想指导下，认真地、艰苦地、扎扎实实地开展工作，并通过生产实践及科学实验工作不断地深化我们对客观世界规律的认识，我们就一定能够更好地成为掌握自然有机界的主人，就一定能够不断地培育出更多更好的新的动、植物和微生物品种。

### 三、正确对待辐射育种在整个育种工作中的地位和作用

在批判上述两种错误的关于辐射育种的理论的同时，我们认为应该强调要正确地估价辐射育种工作的意义。

诱变育种工作是一件新鲜事物，它应用近代科学技术所提供的各种放射流（ $\gamma$ -射线、 $x$ -射线、快慢中子等等）及化学诱变剂诱发染色体和核酸分子的变异是有效

的，但是，這也不是萬能的。應該將這種育種手段與雜交育種，（一般稱為“常規”育種）轉化轉導的應用等結合起來開展工作。在當前輻射育種的理論尚不很成熟的情況下，在農作物（包括各種糧食作物）的常規的雜交育種工作仍然是選育種的主要途徑。故此，輻射育種工作應做為一種重要的輔助手段而與雜交育種工作很好地結合起來。此外，在有條件的單位也應積極地開展輻射育種的理論研究工作，以便為今後更有效地應用誘變手段改造生物有機體創造條件。

當前，雖然尚未徹底解決定向變異的問題，但輻射遺傳學與育種學已發展成為一門綜合性很強的生物科學中的一個分支學科，並已初具理論體系。我們認為，根據已掌握的初步知識，要使輻射育種工作取得成效，似應掌握好以下幾個環節：

1、正確地制定輻射育種的目標，並根據不同的育種目標正確地選擇誘變育種用的原始材料；

2、科學的確定誘變的劑量與誘變的方法；

3、正確地應用誘變手段（如間歇處理、綜合處理、重復處理等）以及控制好誘變時生物體內在的生理狀況，以及生物體所處的外在環境條件，以提高和擴大誘變率（特別是誘導正突變的發生）；

4、不斷地提高篩選與鑑定突變體的方法，以及合理地確定誘變後代群體的大小；

5、在綜合手段育種過程中，最恰當地發揮誘變育種的作用，如可通過誘變處理雜種或純種→人工選擇→再雜交→再處理等多次反覆的育種實驗工作，使種子質量的提高由量變過渡到質變，從而便有可能實現種子改革工作的飛躍。

我們相信：通過不斷地批判陳腐的有關輻射遺傳育種的理論，正確的科學的輻射育種理論，定能通過長期的實踐與艱苦的科學實驗工作而豐富起來。這樣，群眾性的輻射育種工作，也定能結出更為豐碩的果實，從而能更加充分地發揮人民群眾在改造生物有機體活動中所具有的無比的創造性的能力。