

农作物基因泵：非政府组织可行的任务

R.L. (Dick) Tinsley

编者：Dick Tinsley 博士是科罗拉多州立大学的退休名誉教授。有长期作为小规模农业发展项目指导者的经验，他曾在亚洲和非洲的许多地方工作过。在这篇文章中，Tinsley 博士根据政府承认的农作物种子发展和分配项目仍然不能满足农业需求的前提，提出一个所谓“农作物基因泵”的概念，这个概念表现了非政府部门是怎么改善改良品种的种子的获得渠道的。

介绍

在大多数发展中国家的总体经济环境中，政府通常像发达国家一样提供包括农业支持服务在内的公共服务。通常这些服务基本上超过了财政资金的极限，结果许多项目更多是在纸上谈兵而不是实事求是。如果有可能的话，如下重要的服务会被推给非政府组织，包括作物多样性发展，种子增殖和分配的工作。为小型社区服务的非政府组织有一个不错的非官方的机会去向他们工作的社区提供有价值且长期的服务，即提供少量的重要作物的优质培养链。获得之后，这些社区可以增殖这些作物，然后以市场价格或接近市场价格卖给或分配给小规模农户从而代替价格高两倍的政府认证种子。

财政抑制经济发展和财政拖延政府进步

大多数发展中国家的总体问题和共同特征是大体上是财政抑制经济发展，就是本地生产的消费品的价格可能是发达国家价格的三分之一到五分之一，与此同时工资水平是发达国家的二十分之一 (<http://lamar.colostate.edu/~rtinsley/FinancialSuppressed.htm>)。这个不均衡导致相当大比例的收入或基本生活品只能满足基础的需要，非常典型的是在发展中国家 80% 的收入只相当于发达国家的 12-15%。因为支持政府服务的税收必须来源于可自由支配的收入，不能是基本生活品的支出，所以对于大多数发展中国家此税收是非常有限的。大多数收缴的税收被用于支付国家工作人员的薪酬，例如工资或养老保险、医疗保险和住房公积金等额外福利。最差的情况就是运作项目的资金都没有了，出差用的交通工具、出差补贴，试验和论证用的肥料，甚至纸、笔和打印用纸等都可能短缺。

在政府中的结果是财政性的（发展）停滞，公务员们把大部分时间花在他们的办公室内，喝着好茶寻找着额外的资金希望能做一些实际的工作

(<http://lamar.colostate.edu/~rtinsley/FinanciallyStalled.htm>)。他们也试图把注意力集中在额外的非正式收入机会上，包括为发展性非政府组织的外部注资的项目的维持提供支持而获得的补充收入，提供服务获得的小费和为大农户提供咨询服务而获得的咨询费。

(<http://lamar.colostate.edu/~rtinsley/InformalIncome.htm>)。后者在大多数发达国家是有利益冲突的，但是在大多数发展中国家是完全合法和被鼓励的，因为这些工作人员真正深入到田间地头了。

作物多样性发展和种子分配的影响

高度财政限制的政府对作物多样性发展和种子增殖及分配会有严重的结果 (<http://lamar.colostate.edu/~rtinsley/VarietyImprovement.htm>)。就算没有来自税收的财政资源来完全承担作物多样性的项目，依然需要新鲜的有高产并抗病虫害潜力的基因资源。事实上很多国家把他们所有的多样性发展的项目都推给国际农业研究中心（IARC）的扶贫项目，大多数研究中心是国际农业研究顾问团(CGIAR)的一部分，包括一些非常有名的，如国际稻米研究所（IRRI）和小麦发展中心（CIMMYT）。

自从 IARC 的延伸项目联系到一些国际慈善者，他们得到了所有的他们需要的操作资金来做大部分的工作。他们的工作主要集中在筛选 IARC 核心项目所分配的输入线上，例如选择 IRRI 的稻米基因评价项目的国际网络，而不是在任一基因杂交上。然而，这种有效的获得新作物资源的方式在进入这个国家时会被当地的研究环境所考验，最后是以不同命名的品种投放下去的，因为这些品种本来是在理想的研究环境下培养的，他们可能不能充分适应严酷的农场环境。同时，接受国的政府官员也有效地协助帮扶这些工作。没有对 IARC 项目的帮扶，作物多样性的发展将真地被拖延，研究人员将几乎不能维护他们有限的胚芽的收集。这种情况发生在唐桑尼亚和加纳的稻米研究上，有的研究站已经有超过 10 年没有收到新鲜的基因资源了。

一旦品种被投放，增殖和分配的工作就交给接受国了，但很可能受到资金拖延的阻碍。事实上，所有的发展中国家政府都有种子增殖和鉴定的在进行项目或书面项目，但是他们却常常没有能力去满足甚至只是一小部分的种子需求，他们既没有人员也没有操作资金来进行一个国际化的种子项目来完全监控种子农业。例如，在上世纪 90 年代后期，泰国的种子分配只能为六分之一的土地提供大豆种子。甚至到最后他们不能把所有的产品给卖掉。剩下的六分之五采用了市场上非正式分配的已经丧失品种信息的种子来种植的。在几年前的肯尼亚，两种新品种 IITA 结合大豆被分配出去。然而，肯尼亚农业研究所（KARI）的许多研究站却在把这些新品种培植为当地的大小农户可以使用的品种时失败了。

不论是从收获时留下的还是从当地市场上获得的，农民无论如何会存下一部分的（通常被称之为“市场种子”）种子用于种植。这个方式被世界上超过 90% 的发展中国家的种植业采用，也包括了自花授粉的作物如小麦。例如，在科罗拉多，估计只有 25%-30% 的小麦是由认证种子种植的，其他都是由留存下的种子种植来的。

相似的，尼日利亚只有一家种子认证团队，在以农业种植为主的北部的卡诺州，这个团队预计在种植季到来之前对每片认证种子种植田进行三次实地考察，这些种植田通常小于一公顷。考察日程为：

1. 在种植周期开始时，确认不同作物品种是否完全地足够地分开放置，避免发生意外的污染。
2. 在种植周期中期，检查作物长势有无变化
3. 在种植周期末，确认作物是否纯正并收集一些样品的萌芽。

对于只有有限可操作资源团队，并且团队成员只

服务于就近顾客的，这是一项几乎不可能的任务。因此，第一，必须了解这个认证项目有百分之几是公益的，也许一些经费会帮助认证项目的实施。

（图一是尼日利亚一处非统一的高粱地）。在种子认证能提高种子质量的同时，有一个疑问也产生出来，是否在这样有管理的和有资金条件下经过认证的种子生产在质量上是根本地好于在乡村市场或由当地的农业经销商非正式地售卖或分配的，特别是考虑到当经过认证的种子的价格是其他的双倍，还有额外的交通费时，它还依然好吗。

这种疑虑导致农民不情愿购买经认证的种子，相反几乎完全依赖市场种子。尽管一些当地的



图 1. 尼日利亚的一个期待着被认证的农户的非统一田地

区别可能是最好的使用，这也意味着品种鉴定通常会丧失。

最终结果是通过设计好的渠道的话，拥有新型基因的品种是不能能进入大多数小型社团的；只有通过非正式渠道获得有限的数量。然而，因为“传统”品种的产量低，也易于受到害虫的侵害，所以持续需要新型基因的品种提供给农业社区。同一品种认证种子和市场种子除非有非常清晰的产量上的不同，不然社区就会简单地增殖市场种子，从而避免需大量采购国家认证种子。证明认证种子的产量优势高于市场种子是困难的，如表 1 就表示了坦桑尼亚的三种稻米品种的项目（研究所的）种子资源与农民经常用于生产的种子资源之间产量的对比。



图 2. 尼日利亚接近 3 米高的低产的传统品种高粱和与之相比较的 2 米高的调整品种

作物基因泵

在有效的，可靠的和官方的种子增殖和分配渠道大致缺失的情况下，以下小型社区获得新型基因品种的方法介绍是为社区服务的非政府组织较容易做到的。这个过程需要简单地与当地任何与国家农作物品种发展项目合作的 IARC 政府机构联系，向他们要少量的改良品种的种子，然后带回自己的社区进行增殖和分配。大多数 IARC 办公室都很方便地位于主要农业研究机构内，通常他们也很高兴分享可能只是一公斤或半公斤的少量的种子。他们可能会要求你参加一个证明或确认的实验。这通常是品种发展项目在投放之前的最后一个程序，他们期望是在农民的土地上进行的，所以 IARC 常常在寻找志愿者来进行这项实验。这样一个实验的机会是应该被欢迎和鼓励的，所要求的数据也应该被收集和真实地返回。

一旦大量的新品种被需要，可以联合一家提供农业经销服务的依托社区的家庭式的企（事）业单位，从而实现种子在社区内的增殖。在初始种子被种植的同时，鼓励农民检查和评价这种品种的产量和种子的质量，并提出他们的喜好。要确保维护品种的身份或育种线，并在地里清楚地标注他们。在第一季末时，对农民喜欢的那些可以进行更多的增殖，不适应的可以慢慢地放弃掉。对于大多数的粮食作物和豆类粮食作物来说，增殖比例要大于 50 比 1。因此如果你以 1 公斤的种子开始，第一季应该收获 50 公斤，第二季 2500 公斤。到第三季应该就有足够的种子提供给一个社区，至少可以满足农民的种植兴趣。

要确保这些品种是分开的和被清楚定性的。最终目标是有数量几乎相当的三到四种不同的主要作物品种在社区内种植。种相同作物的几种不同品种能避免当某种品种抗害虫失败导致毁灭性的灾害（周期性地会发生害虫变异后克服某种作物品种的遗传抵抗机能）。

Subarimati		Zambia		IR 54	
来源	产量 (吨/公顷)	来源	产量 (吨/公顷)	来源	产量 (吨/公顷)
项目	1.72	项目	0.61	项目	1.44
农户 1	2.24	农户 4	1.11	农户 7	0.97
农户 2	2.01	农户 5	1.01	农户 8	1.68
农户 3	1.56	农户 6	0.42	农户 9	2.28
平均	1.89	平均	0.79	平均	1.59
标准差	0.57	标准差	0.57	标准差	0.80

来源：发展中的小型农业：国际视角

介绍和评价潜在新品种的过程只需要每 3 到 4 年进行一次。发展新品种是需要时间的，同时，可用的品种至少在 4 年内不会有大的变化。

当非政府组织通过实施基因泵来为社区谋福利时，这个非政府组织就花费了不多的心血和担了不多的风险对社区就产生了持续地影响；只需要一段时间的耐心，种子增殖就能完成。在此过程中，如果一些传统品系被现代高产品系所替代，如果这些种子持续地安全地在社区种植，那么这个组织将成为非政府组织扶贫项目的经典。

基因泵真的能促进基因物质在正式渠道之外的非正式流动。这种方式慢慢地能占一席之地，因为农民会与他们的远方亲戚有走动，或参加农民学习班，或通过被安排进社区的确认证验等方式了解到基因泵。

有一个关于 IR1561 的例子。这是一种早期 IRRI 发展的在 20 世纪 70 年代中用于几个证明试验的品系。尽管它从来没被正式投放过或作为一种品种被承认过，但农民喜欢这个品系并在菲律宾被广泛地使用了 20 多年，从此没有经过认证的种子也是可以使用的。

另一个例子是在坦桑尼亚南部很流行的被称为赞比亚的水稻品种，在表 1 中已经提及。在赞比亚或坦桑尼亚没有一个水稻项目的任何一个品种被这样命名的。显然是来自坦桑尼亚的喜欢这个品种的某人带着少量的种子跨过边境进入赞比亚，因为遗失了这种品种最初的名字，在把种子带回坦桑尼亚后，这种品种就被命名为赞比亚了。相似的，在尼日利亚农民正在种的品种他们称为喀麦隆。在阿富汗，最普遍的被承认的小麦品种是 Mexipak。它最初是由诺贝尔奖获得者诺曼·博洛格在 60 年前发展的，在做这个项目之前他在墨西哥工作时已将此品种在国际玉米小麦改良中心发展进化。这个品种开始计划用于巴基斯坦，但很显然它被泄露并穿过了国境。同样，它也不被阿富汗政府承认。可能当地政府不喜欢这个品种，但是事实上他们什么也做不了。

作物基因泵的管理

避免杂交：作物基因泵概念的一个限制是它只能用于自花受粉的作物而非杂交作物。这样就降低了它在异花授粉的杂交玉米和向日葵品种上的使用前景。杂交品种是 F1 开始杂交的，但每一代依然还是隔离开的，所以每一个种植季节都需要新鲜的经过认证的种子。否则，这个品种会有高度的不统一性而且产量会很低。因为这个原因，一味强调在小型社区里使用杂交品种通常是欠考虑的。一旦外部供应中断，品种的更新供应就很难维持。然而，有一些在种植中的劣质的玉米和向日葵的混合品种，经过几代改良（例如，筛选出一些不合意的不一致的植株）可以变得一致。这种品种潜在的产量可能低于杂交的 10-15%，但一季又一季产量将会很稳定[编者：EDN 88 作品“重访杂交玉米”讨论杂交玉米品种是怎样在墨西哥被进行多年的循环或混合的；

[http://www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-](http://www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/edn88.pdf)

[9B9733AAB8F1/edn88.pdf](http://www.echocommunity.org/resource/collection/CAFC0D87-129B-4DDA-B363-9B9733AAB8F1/edn88.pdf)]。更多适和用于基因泵的作物是稻米、麦子和豆科植物，还有无性繁殖的植物如木薯和白薯。

让当地农业经销商参与：让当地经销商参与可能是有用的，特别是那些来自社区的当地人，还有最值得一提的“基于社区的家庭式企业（CEFE）”（见图 3）。这样的经销商是一个社区既得利益的永久的一部分。他们还可以获得土地来进行种子增殖。农业经销商对小型农户来说总是提供最有效的支持，他们和农户更多的是一种共生关系，而不是通常认为的猎物和捕猎者的



图 3. 泰国传统家庭经营的农业经销店

角色。小型农户组成的社区几乎都有几个这样的小型家族生意。农业经销商常常被认为是邪恶的，因为有的人认为他们收取过多的费用，但是这种说法是没有数据支持的。实际上，他们的利润空间非常小。比起合作组织或其他讨喜的由捐款推动的混合所有制的组织（这些组织比家庭企业在管理上更为笨重），家庭企业也更能持久。农业经销商也能更好地处理来自政府的反对，包括偶尔需要的话支付一些小费。

种子质量:官方反对作物基因库项目的其中一个主要原因是对种子质量的担心。有三个基本因素来衡量种子质量：基因的纯正，较高的发芽率和是否纯净。如果有一个非政府组织的帮助，在小型社区这三个因素能轻松实现。

在三个因素中，最重要的是**基因的纯正**。对于自花授粉的作物来说这个不是问题，因为不同品种的种子不可能混合。基因的不纯净对于任何有兴趣参与村子种子事务的人是非常罕见的。

为了保持基因的纯正，建议移除不好的品种（例如，种植时出现不满意特征的）。这个过程通常是在地里进行的，在收获之前移除不满意的那些，通常就是明显较高的那些。如果是用镰刀以不统一的高度来收割，就像图 4 中老挝农民那样，这个过程也可以在收获后进行。然而资料显示就算是受过训练的种子提供者也不太关心淘汰劣质的种子，可能是附加值没有高到做这些努力。



图 4. 老挝农民剔除不好的植株。图片来源：

IRRI

第二个影响种子质量的因素是**高发芽率**。通常，大多数作物如果储存在合适的地方反季节之后依然还会有足够的高的发芽率。如果遇到象鼻虫问题，这个问题可以通过把谷物放在席子上用太阳照射来控制，不需要熏蒸。因为这个热量会让象鼻虫觉得不舒服，为了寻找阴影而躲到席子的下面，然后当种子被重新装袋后，象鼻虫的数量就大大减少了（获得更多控制采摘后害虫的方法请点击如下链接

http://www.echocommunity.org/resource/resmgr/a_to_z/azch10st.htm#Table]

理想状况下，令人满意的发芽率应该是大约 90%或更多。在低发芽率的情况下（例如，低于 60%），建议简单地增加种植量，从而补偿低发芽率。一个简单的布娃娃实验就能测试出芽率

（<ftp://ftp-fc.sc.egov.usda.gov/GA/PMC/JLW/ragdoll.pdf>）。

这样简单的实验不能达到标准温度和湿度控制的种子实验室的结果，但对于一个只是有兴趣生产新种子的农村社区来说已经足够。

最后一个因素是纯净度和种子无异物。被污染的种子真的不是主要问题，除非使用条播机播种，但对于小型农户来说使用条播机是很罕见的。任何量比较大的异物都必须被清除。如果一部分的外部物质是野草的种子，除杂草的要求可能也需要加入。然而，简单的谷物清理机就能用于清理种子并除去谷壳和杂草的种子，还有石



图 5.来自加纳的简单的手动种子/谷物清理机。它手动操作的，很难降低速度来防止谷物被吹飞。

头和泥块（图 5）。这个技术能用于清理谷子，也可以在谷物的销售中要求 10% 的红利（这个比例是销售商常常要求扣除的异物处理的费用）。一袋纯净的种子可以代表谷物的第一附加值。这样纯净的种子能被有种子和谷物经销的家族产业的社区做到

（<http://lamar.colostate.edu/~rtinsley/CleanBag.htm>）。再次帮助 CBEF 获得种子谷物清理机对于一个非政府组织来说是一个很好的任务，提供一个持久的贡献将帮助增加社区的收入。

所有这些影响种子质量的因素都能容易地被简单的训练项目纳入。这可能对于小额信贷项目来说是一个不错的机会提供种子增殖的启动费用或种子清理的机器。

官方的反应

官方在作物基因库采取绕道而行的反应可能是对种子质量委婉地否定和笼统地谴责。那些政府发展项目，包括有规律地使用认证种子，都有一个既定的利益视角。然而，政府通常没有人力或财力去有效地实施必要的服务或提供必要的资源来实施和控制这些项目。因此，除了口头上的反对，他们没有什么更多值得期待的。但，优先的需要是把新鲜的基因资源带到社区，让农民可以使用，然后他们能从更广泛的品种和发展前景选择中获得更高的产量和收入。

知识产权

很多新的品种和特殊的基因现在是被为一些皇室（或权威机构）服务的大型国际农业商业集团从贫困的小农户买断了。结果就是，专利权需要非常小心不被侵犯。IARC 被认为最主要是由来自捐献国的公共资金支持 and 公共领域运行的。因此，他们计划这些品种资源是被用于公共领域，任何需要人都能免费获得的，其中主要针对所服务的发展中国家的公共部门和私人部门。

总结

本文探讨的作物基因泵概念主要还是在概念层面上的，它值得在政府项目没有资金或人力资源来支持综合品种发展、种子增殖和种子分配等项目的地方实施。这个概念的主要意思就是为小型社区工作的非政府组织先获得少量的不同品种或不同育种线的种子，并和当地家庭式企业一起在当地社区增殖种子，然后通过普通农村市场渠道卖给农民。这种方式可能只是需要一些对于在当地条件下如何管理种子的最基本的训练（例如：一个有关于种子储存的出色 ECHO 资源就是来自 Tim Motis 博士的“种子储存技巧和技术”

[http://www.echocommunity.org/resource/collection/E66CDFDB-0A0D-4DDE-8AB1-](http://www.echocommunity.org/resource/collection/E66CDFDB-0A0D-4DDE-8AB1-74D9D8C3EDD4/Seed_SavingTips_&Technologies.pdf)

[74D9D8C3EDD4/Seed_SavingTips_&Technologies.pdf](http://www.echocommunity.org/resource/collection/E66CDFDB-0A0D-4DDE-8AB1-74D9D8C3EDD4/Seed_SavingTips_&Technologies.pdf)。如果政府或其他公共机构的确没有能力注入新品种，那么他们应该允许非政府组织的协助。这样一个事业能在非政府组织服务的社区产生积极的长期的影响，从而延长非政府组织外部资金项目的持续时间。

编者：Dick Tinsley 是书《发展小型农业：一个国际视角》的作者。他也负责管理网站 www.smallholderagriculture.com 和教授继续教育网络课程“小型农业面临的挑战” (<http://villageearth.org/training-and-consulting/online>)。)