

	منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة	CPGR/85/7 1985年2月
	联合国粮食及农业组织	
	FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS	
	ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE	
	ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION	

临时议程
项目 7

植物遗传资源委员会
第一届会议

1985年3月11-15日 罗马

植物遗传资源、植物育种和种子生产方面的
培训活动和培训需求

目 录

	<u>段 次</u>
I 引 言	1 - 7
II 对科技人员的需求	8
(1) 对受过培训人员的中期至长期需求量估计数	9 - 22
(2) 对人员的短期需求量估计数	23 - 24
(3) 培训需求的计算	25 - 27
III 以往的培训活动	28 - 30
(1) 正式教育	31 - 34
(2) 在职培训	35 - 45
(3) 国际农业研究磋商小组中心和机构的活动	46 - 50
IV 今后发展和行动	51 - 58
附件 1 科技人员和培训需求量估计数 (根据《二十世纪末的农业》)	
附件 2 2000年粮食作物种子需求量	

I 引 言

1 发展中国家的人员需求与农业总体发展有着直接而又紧密的联系。因此粮农组织给农业教育和培训以高度优先地位，以便适应农业发展的一切方面越来越多地需要受过培训并且合格的人员的形势。

2 粮农组织大会第二十二届会议在决议 8 / 8 3 第六条中呼吁国际合作致力于“在合适的情况下，建立或加强发展中国家在植物遗传资源活动方面的国家规模或分区域规模的能力，包括植物调查和鉴别、植物育种和种子繁殖及分配方面的能力，以便使一切国家都能充分利用植物遗传资源，因而有利于其农业发展”。

3 本文件阐述关于加强良种和植物材料供应方面活动的培训计划。目标是对管理人员、科技人员进行培训，使之成为这样的一条活动链服务，这条活动链开头有为作物生产而开展的植物遗传材料的收集和保存活动，接着有适于某些条件的作物品种的培育，最后则有种子和植物种植材料的繁殖和分发活动。

4 本文件分为三部分。第一部分介绍当前人员状况，展望将来需求。参考了研究报告《二十世纪末的农业》和《非洲受过培训的农业人员评估》中的估计数字，提供了为确定本文件所考虑的三个领域人员需求而需要的更详尽研究的标志。

5 第二部分列举了发展中国家研究生培训和在职培训活动和粮农组织、国际和国家机构所提供的培训援助的大量例子。这一部分的结论认为，尽管过去 15 年中在植物遗传资源和种子生产领域的培训活动取得了相当大的成绩，然而发展中国家的有经验的植物育种者的数量仍不能满足需要。

6 第三部分就发展科技人员的战略和行动计划提出建议，以便所有国家都能够充分利用植物遗传资源，因而有利于其农业发展。讨论了进一步协调植物遗传资源、作物育种和种子生产方面的培训活动的必要性，对粮农组织、各国的大学和研究机构及国际农业研究中心之间的正式的和在职的培训活动，进行了回顾。

7 由于对培训活动和培训需求没有进行综合性调查，同时由于缺乏资料，本文件只能属于初步回顾的性质。

II 对科技人员的需求

8 对培训需求的预测应建立在对受过培训人员的需求评估的基础上。中期和长期的估计以 10 年至 25 年期间假设使用良种和种植材料的目标可以达到的情况下，对人员的最佳需求量为基础。短期的估计数是指在今后 6 年至 10 年里为已经批准了资金的活动和机构设施所需的受过培训的人员数量。

(1) 对受过培训人员的中期至长期需求量估计数

9 粮农组织的规划研究报告《二十世纪末的农业》提供了4个发展中区域即非洲、拉美、近东、远东各国对“专业”级和“技术”级的受过培训人员需求量的估计数。这些估计数的根据是从乡村人口统计数推算出来的农户的数目。对于由一个实地推广人员根据关于雨育地区和灌溉地区以及投入物使用的不同比率而能够为之提供服务的农户的数目作了估计。这些估计数表明，高级专业人员增长了20%，可以用这些数字计算出受过培训人员需求量和培训需求量的总数（详见附件1）。

10 粮农组织的研究报告《非洲受过培训的农业人员评估》在同样的一般基础上，逐个国家地为非洲区域作了更加详尽的计算，该研究报告是为1984年7月16日至21日在津巴布韦哈拉雷召开的粮农组织第十三届非洲区域会议而撰写的。该报告有关于46个国家的下列方面的资料：

- ① 按职类（即专业、技术和业务）划分的受过培训的农业人员及教育资历；
- ② 到2000年为止对受过培训的农业人员的需求量最低限度估计数；
- ③ 对为达到最低限度指标而需要的每年培训产出的估计数。

11 对农业的每个主要分部门，即推广、研究、培训、植物生产和保护、水和灌溉、家政学、机械化、投入和服务、统计和规划，并对林业、渔业和畜牧业部门作了培训产出计算。

12 属于植物生产和保护分部门的人员的职责确定为：支持作物生产和保护，规章服务，虫害防治，促进作物生产，发展牧场。估计这个分部门需要的受过培训人员的总数达12万人，其中32,500（27%）为专业级人员，87,500（73%）为技术级人员。

13 然而，虽然推广工作和许多基本的技术服务和行政服务与农户的数量有直接关系，与良种和种植材料的生产有关的工作却不一定如此，这种工作与每年播种的改良材料的供应有着更直接的关系，因此可能与作物种植总面积有关。上述数据不能直接用于对本回顾的三个领域的需求量进行估计，但却有助于为对特定职类进行的研究提供总体参考基础。

14 粮农组织于1975年所作的关于发展中国家谷物种子生产方面的大学级培训（即大学毕业生）需求量估计，是更适于这一特定领域的一种方法。

15 下面表1所列数字的计算根据是种植“高产品种”的指标面积，新鲜种子的每年更新率，种子作物的播种率和产量，以及下面的人员/种子生产比率的估计数：

- ① 每生产1,000公顷种子，一名“品种评价和发放员”；
- ② 每生产500公顷种子，一名“种子生产和收获员”；
- ③ 每生产500吨种子，一名“种子加工和贮藏员”；
- ④ 每分配500吨种子，一名“种子推销和宣传员”；
- ⑤ 每生产250公顷种子，一名“种子检验、授证及立法员”。

表1- 发展中国家对从事谷物种子生产的大学毕业人员的需求量
1980年(估计数)

区 域	谷物面积 (百万公顷)	品种评价 和发放员	种子生产 和收获员	种子加工 和贮藏员	种子销售 和宣传员	种子检验 和立法	大学毕业 人员小计
非洲和近东	72	184	368	758	758	734	2 802
拉 美	45	74	142	363	363	296	1 238
远东(不包括中国)	160	258	516	1 367	1 367	1 034	4 542
合 计	277	516	1 026	2 488	2 488	2 064	8 582

16 粮农组织估计,对技术级人员(具有中专文凭)的培训需求量比对大学毕业级人员的需求量多3至4倍,即30万至40万。

17 这些估计数与1975年确定的作为“粮农组织种子回顾”一部分的10个受影响最严重和最不发达国家的需求量十分吻合。

18 鉴于人口和粮食产量的增长,1985年的人员需求量可能至少保持同样水平,尽管1980-84年开展了大量培训工作。

19 这类估计数只是很粗略的,但是逐个国家地使用这些数字可为种子生产的人员规划工作提供有价值的指导。

20 有必要根据粮农组织的统计数字和逐个国家的调查来提出计算数据。从粮农组织的研究报告《二十世纪末的农业》中的估计数字,可推算出种子需求量的大致幅度(见附件2)。

21 但是,不可能同样地计算出对作物育种者的需求量,这是因为不同作物之间和不同区域之间对育种活动的需求有着很大的区别。在这方面,长期的人员需求量估计数必须根据以下各点来推算:

- ① 某个国家的作物面积和主要作物在经济上的重要性;
- ② 目前从事于每种主要作物的育种者及技术助手的人数;
- ③ 每种主要作物在产量与质量、畜牧、病虫害抗性、收获,以及收获后的制约因素等方面的育种需求量;
- ④ 目前从事对有关国家有重要意义的作物的区域机构或国际机构及其对国家计划的支持能力。

22 植物遗传资源活动方面的人员长期需求量估计数应以收集、保存和评价方面的长期计划为根据。当然,这将取决于重点作物,取决于有关遗传材料的数量和品种,及其所处地点和分布情况。这些因素对于有关植物种的国家生产或区域生产只有间接的关系。

(2) 对人员的短期需求量估计数

23 在种子生产和植物遗传资源活动方面，对受过培训人员的短期需求量直接取决于有关时期的工作计划，即取决于种子加工站的数目和产出，植物收集小组的数目以及预计将开展活动的基因库的需要。

24 作物育种方面人员的短期需求量估计数必须临时推算，以下列事项为依据：

- ① 有关地区主要作物当前紧迫的育种问题；
- ② 在比方说5年时间内在区域以及国家范围内能筹备的方便条件。

(3) 培训需求的计算

25 对在职培训来说，每年招生数显然取决于培训班的数量和类型，举办的频率以及每年用于培训班的职工比例。对国家培训班来说，通常可建立一个国家在职培训中心，设一名住宿主任及一些工作人员，配上设备以接受各种讨论会和培训班。

26 正式大学级培训全日制学生每年招生数应根据：

- ① 现有受过培训的人员数量；
- ② 每年所需的受过培训人员的增长数；
- ③ 每年由于退休、调离及其他原因而正常减少的人员数量；
- ④ 有关培训班的期限长短。

27 培训机构的总培训量可以这样来计算，即每一培训班每年招生数乘以该培训班的期限长短的年数。

III 以往的培训活动

28 粮农组织对培训机构的发展所提供的支持主要在大学级、毕业文凭级和证书级。自1982年以来，56所农业教育机构（38所大学、18所中级技校）从粮农组织获得了技术援助。这其中，21所机构（15所大学、6所技校）在农艺学/植物育种专题方面得到专门支持。

29 此外，粮农组织与成员国、国际机构和双边机构以及私营基金会合作，在植物遗传资源、植物育种和种子生产方面开展了多种培训活动。

30 这些培训活动致力于研究生的研究、短训班和在职培训计划。下面简要地回顾一下这些培训活动：

(1) 正式教育

31 预备学术类的主要培训活动是美国伯明翰大学的一年研究生班，培养理科硕士。该培训班自从1974年以来由国际植物遗传资源委员会赞助，最近9年来也得到联合国环境规划署的财政支持。该培训班已吸收过182名来自50个成员国的学生。

32 从1960年至1978年，粮农组织/瑞典国际开发署已在大田作物育种方面筹备了一系列大学级培训班。这些培训班在瑞典斯瓦洛福举办，总共有来自非洲和亚洲国家的61名学生参加过培训班。

33 从1976年至1980年，每年都在南澳大利亚州罗斯沃锡举办为期12个月的关于旱地耕作制度的培训班。这些计划得到沙特阿拉伯根据粮农组织一项称为“通过培训大田粮食作物科学家而加强国家研究机构”的信托基金而提供的支持。

34 有一些大学提供种子技术方面的学士和硕士研究计划。这些大学是：美国密西西比州立大学、俄勒冈州立大学、苏格兰爱丁堡大学、新西兰马塞伊大学。这些大学的研究计划具有国际性。同样，发展中国家如巴西、哥斯达黎加、印度、马来西亚和墨西哥也开始执行以种子技术为重点的学术研究计划。此外，1984年7月在挪威举办了一次关于组织培养技术的高级学术讨论会。

(2) 在职培训

35 除伯明翰的以外，这些培训班自从1977年（短训班）和1979年（研究班）以来都是由国际植物遗传资源委员会赞助的。参加短训班的学生数目，1977-79年期间每年平均为54人，1980-83年期间为109人，从1977年至1983年7年期间，总数达598人。1979-82年期间参加研究班的人数从6人到11人不等，在1979-82这4年间，总数为39人。短训班的学生来自101个国家，研究班的学生来自20个国家。

36 粮农组织/洛克菲勒基金会从1961年至1972年定期地筹备为期7个月的关于小麦改良培训班。培训班在墨西哥的国际玉米、小麦改良中心举办。

37 从1971年至1984年，粮农组织在瑞典国际开发署的支持下，在玉米、高粱和小米生产方面筹备了一系列为期6个月的培训班。这些培训班在新德里和海德拉巴印度农业研究所举办，参加者有57人，来自非洲和近东国家。

38 粮农组织/丹麦国际开发署筹备了一期4个月的食用豆类改良培训班。该培训班于1975年在伊朗卡拉杰种子和植物改良研究所举办，来自非洲和近东国家的16名学生参加了培训班。

39 粮农组织/瑞典国际开发署/瑞典与发展中国家研究合作署筹备了一系列为期7个

月的关于提高大麦和春小麦的营养质量的培训班，在瑞典斯瓦洛福举办。这些培训班于1977年和1978年举办，有来自6个国家的12人参加。

40 从1974年至1977年，粮农组织在意大利政府的协助下筹备了一系列为期7个月的关于改良硬粒小麦的培训班。这些培训班在罗马的意大利谷物研究所举办，有来自9个国家的11名学生参加。

41 1981年，粮农组织筹备了一期关于作物生产改良技术的传授方面的培训方法的培训班，为期3周，在巴基斯坦伊斯兰堡举行，有来自近东国家的17名学生参加。

42 从1980年到1986年，粮农组织通过拉美和加勒比海区域办事处筹备了一系列食用豆类生产方面的短训班。这些短训班的内容是各个技术级别的生产技术，同时也包括选种。在那5年中，在该区域举办了20期培训班，总共有562名参加者。这些计划是与各国政府的部、研究所或大学合作并在各技术机构，包括国际热带农业中心和国际大豆计划的协助下筹备的。

43 粮农组织筹备了一系列种子生产和技术方面的培训班。这些培训班通常为期12个月，以区域的规模在非洲、亚洲、近东和拉美的不同国家举办，主要受到瑞典国际开发署和挪威国际开发署的支持。最近一期粮农组织/瑞典国际开发署在种子技术方面的培训班于1982年在牙买加举办，有来自7个加勒比海国家的19名学生参加。

44 粮农组织在法国政府的支持下筹备了一期非洲和亚洲国家玉米种子生产方面的培训班，于1983年在法国蒙彼利埃举办。同样，粮农组织与西班牙政府合作，为拉丁美洲国家筹备了一期种子技术培训班，于1982年在西班牙马德里和塞维利亚举办，有来自15个国家的21名参加者。

45 自从1974年以来，一直在安排关于有选择的种子技术项目的国家短训班和培训计划，这些已正在成为许多国家每年的正常活动，是在粮农组织的帮助下，有时也在捐助国的财政援助下，由国家研究机构和大学筹备的。这些培训班通常为期1-2星期，培训10至30名中级和实地级人员。此外，粮农组织还筹办了一些为期1-3星期的讨论会和讲习班，供种子生产的技术人员和种子技术专家之间进行讨论并交流经验，一些欧洲国家政府发展机构提供了技术支持和财政援助。

(3) 国际农业研究磋商小组中心和机构的活动

46 在作物方面负有职责的各国际农业研究中心正开展一些遗传资源方面的活动，特别是常用收集品的储备、保存和评价方面的活动，即国际热带农业中心（木薯、菜豆、热带牧草），国际玉米和小麦改良中心（小麦、玉米、黑小麦），国际马铃薯中心（马铃薯），国际干燥地区农业研究中心（蚕豆、小扁豆、硬粒小麦、大麦），国际半干旱热带作物研究所（小米、高

梁、鹰嘴豆、木豆、花生)，国际热带农业研究所(豇豆、甘薯、薯蓣，以及非洲木薯、玉米和水稻)，国际水稻研究所(水稻)。这些机构的收集品是国际植物遗传资源委员会发起的国际收集品网的一部分。

47 上述国际农业研究中心，大多数都吸收一些人在它们的遗传资源部门进行实用培训，有些还吸收一些人在这些部门进行研究，以攻读理科硕士学位。国际水稻研究所自1975年以来每年举办一期4个月的遗传资源评价和利用培训班，来自发展中国家的324人(主要是“在职”的)参加了培训班。联合国开发计划署有一个处于第二阶段的项目，提供块根块茎作物方面的培训班，重点在育种和种质选择，繁殖和组织培养技术，种质交流和检疫。国际热带农业中心、国际马铃薯中心、国际热带农业研究所正在主要通过培训班而进行培训工作。

48 植物育种是上述一切负有作物职责的中心的一项重要目标和活动。这些中心在建立以后不久便举办了它们所负责的作物的“生产”培训班(目标是研究工作所起的作用)和“改良”(或“育种”)培训班。这些培训班主要为来自发展中国家的在职人员而举办，迄今为止，据保守的估计，参加者的人数，在这些中心所在地或站，有12,000人，而如果包括在各个国家的培训班，则达到20,000人。

49 专门在种子技术和种子工业的技术方面的培训活动，目前只在一个中心开展过，即国际热带农业中心。1978年以来举办的短训班，最为发展中国家所需，受过培训的人已超过了300名，主要是为拉美的在职培训方式。一些攻读理科硕士学位的人已在国际热带农业中心进行了研究工作。举办过种子生产处理培训班的其他中心有国际干燥地区农业研究中心，国际半干旱热带作物研究所、国际热带农业研究所。国际马铃薯中心有一项特殊的工作，就是举办关于发展利用马铃薯的植物种子(真正的马铃薯种子)来生产马铃薯的技术的培训班，同时该中心在活动中早就举办了关于使用马铃薯块根种子的培训班。

50 所有这些中心都提供了获得成为大学要求一部分的更高学位研究机会。到1983年底，总产出已达1,800多名理科硕士和博士。此外，这些中心还总共提供了565份已获博士学位者的奖学金。要指出属于植物遗传资源和植物育种领域的比例是不可能的，但比例一定很大。

IV 今后发展和行动

51 毫无疑问，最近15年来，发展中国家的教育和培训工作有了相当大的发展，但各国之间标准不同。许多国家建立或加强了国立大学和其他高等院校，而且，正在执行一些计划，为在某些院校增加研究生而提供设施，这些包括协助制定大学课程和研究生培训方案的区域性机构。然而，在许多最不发达的国家，对受过培训人员的需求最迫切，而接受高等教育仍然是一种难得的特权。

52 发展中国家的有关努力，通过发达国家的双边合作在许多方面得到支持，特别是培训工作，在双边技术援助计划中占重要地位。粮农组织和其他国际组织在促进各国在以下方面的工作中发挥了作用：建立并加强农业大学和培训设施、安排到国外接受正式的专门培训，培养国家在研究和辅助性服务方面的能力。

53 这些发展的一个标志是，比方说，1975年至1980年，发展中国家的研究人员数目增长率是每年将近7%¹。然而，研究人员或技术人员的数目却没有提供关于人员状况的令人满意的标志，因此许多国家没有关于受过培训的、积极从事植物育种、种子发展和遗传资源的人员的可靠数据。

54 而且，培训的等级、专门研究或技术经验和管理技能将决定一个国家所具备的人员在操纵作物改良体系方面的效率。在这方面，研究生和在职培训计划正发挥着发展必要的技术知识的重要作用。

55 最后，一个国家的机构设施，包括职位和职业结构及财政支持，如果太弱，以致获得的经验和技能得不到使用，那么，受过培训的人员就可能遭到浪费。

56 一些国家在受过培训的实验室人员和实地技术人员方面的短缺情况可能比经过学术培训的人员的短缺情况更为严重。因此，缺乏后勤支持人员，对于作用很大的植物育种和种子发展服务的发展会成为一个障碍。

57 为改善发展中国家的人员状况，以便在植物遗传资源、植物育种和种子生产方面有效地培养人员的能力，应考虑采取下述行动。在所有这些行动中，应充分考虑妇女参加：

- ① 国家一级的人员评估应承认有必要建立和/或保持一个有效的包括适应该国将来至少一、二十年需要的遗传资源和种子发展工作在内的植物育种体系。这种评价应成为文件CPGR/85/6所建议的关于发展中国家植物育种和种子发展能力的长处和弱点的研究的一部分。

人员评估可在所需的教育和培训的数量和等级方面为每个国家提供指导，这种指导应反映到国家政策中去。

- ② 发展中国家的正式农业大学教育应为培养足够的研究生而提供植物学、农学、遗传学、植物病理学和植物育种方面的充实的基础。一些国家取得了相当大的进展，但其他国家需要获得帮助，以调整并更新其课程和设施。这种调整应包括对种子技术和植物育种的实用/技术方面的足够重视。粮农组织应动员这样的援助，包括国家间、区域或国际范围的安排，以便克服无能力对有足够质量标准的大学提供支持的一些国家的正式教育中的缺陷。

¹ 粮农组织，1981年：“发展中国家的国家农业研究”，粮农组织大会文件C 81/26。

在更新发展中国家的大学教育过程中，与先进国家的大学结成对子的长期安排有着相当大的作用。应在双边援助计划中持续地对这种安排予以重视，其中又应对相应的发展中国家伙伴的实际重点需要予以足够的重视。

研究生培训在许多发展中国家的大学开展得较不够。能够提供这种高级专门培训的奖学金计划应考虑发展中国家在本文的三个有关领域的特殊需要。粮农组织可在选择适合研究生培训的大学和其他院校方面提供援助。

国际农业研究磋商小组的国际农业研究中心，如果与所在国的大学有着有关安排，可在一定程度上为所分管的作物的育种工作提供研究生培训的可能性。然而主要的机会仍将由发达国家和发展中国家中已确立研究生培训计划的大学提供。有必要定期地更新农业研究生培训机构名录，包括在特殊作物和种子技术方面有专门技术知识的植物遗传和植物育种机构。

植物遗传资源的各个方面的研究生培训只由英国的剑桥大学提供。有必要在每个区域确定至少一个能开展这种培训的大学，这样的培训工作，有可能至少在初期阶段需要外部的补充援助。

- ③ 改进大学教育和研究生教育可在遗传资源、植物育种和种子发展方面提供正式教育以满足对人员的越来越大的需求，而在职教育在提高特定作物和作物环境以及所需的各种技术方面的专门技能方面应发挥重要作用。粮农组织、国际农业研究中心和国际植物遗传资源委员会，以及区域植物育种协会如亚洲大洋洲育种研究促进会和欧洲植物育种研究协会在根据捐助国增加的支持而筹备和安排这种在职培训方面发挥着重要作用。

在植物遗传资源方面，国际植物遗传资源委员会及有关机构，包括国际农业研究中心举办了关于探测和收集、基因库管理、种子生理学和无性繁殖的物种的贮藏、保存、试管保存和信息体系方面的短训班和讲习班。这些培训班应继续办下去并扩展到特定作物和作物群落。应与有关的国际农业研究中心或有关的国家中心或区域中心合作，就所负责的作物而举办一系列专门讲习班，并且面向在国际植物遗传资源委员会和亚洲大洋洲育种研究促进会的支持下已成功地开始的植物育种过程中植物遗传资源的利用问题。需要通过粮农组织/国际植物遗传资源委员会而筹集更多的资金而对这种扩展工作给予支持。

应扩大植物育种方面关于育种方法和特殊作物定向的在职培训，以适应发展中国家的较迫切的需要。同样，各国际农业研究中心应承担更大的职责来开展具体作物方面的培训活动。目前国际农业研究磋商小组/粮农组织的技术咨询委员会关于各国际农业研究中心的培训活动的回顾将在这个问题上对国际农业研究磋商小组及其所支持的各中心予以进一步的指导。

粮农组织举办的面向作物的在职培训也应加以扩大。粮农组织应充分发挥与各国际农业研究中心合作开展的活动，同时也应特别注意发展中国家在国家计划方面正在加强的能力，这种能力可通过发展中国家间技术合作的方式动员起来为培训服务。在这方面，应特别注意不为重要的国际研究工作所支持的重要作物。

应鼓励各国举办供国际参加而又适应发展中国家需要的特别培训班。每年在荷兰瓦赫宁根举办的为期3个月的植物育种培训班是个很好的例子，南斯拉夫泽蒙波列的玉米研究所举办的国际培训班也是。粮农组织/国际原子能机构联合处在奥地利维也纳举办的植物育种专门技术和先进技术国际培训活动应扩展，以便包括遗传技术和生物技术方面的各种内容。

种子生产方面的在职培训应具备实用性，应包括种子生产技术体系和组织，种子加工和贮藏，种子试验和田间质量管理，颁发种子证书和立法，种子分配和销售。随着粮农组织种子改良和发展计划的扩大，该计划的培训部分应协助各国制定国家培训计划。应进一步鼓励并支持在已制定种子计划的国家设立分区域培训中心，以便对国家计划提供支持。在这方面，粮农组织与各国际农业研究中心之间正在发展的合作有着特别重要的意义。在可能的情况下，应探索并鼓励商业性种子工业参加提供培训的可能性。

- ④ 在制定有关计划时，有必要特别注意对植物育种和种子生产方面的辅助人员进行培训。应在前面阐述的发展中国家的国家一级人员评估和植物育种和种子发展方面的研究中特别注意这方面的工作。一些国家提供特别培训班，主要是为期2年的，对象是专业学校里的或附属于大学的农业实验室的和实地的技术员。其他国家需要在植物育种或农学院设立这样的培训班。粮农组织可对这种培训班提供支持，方法是通过制定培训模式，制作培训材料，以及鼓励在国际或双边技术合作计划中对这种培训计划提供支持。

58 所建议的这些为弥补植物遗传资源、植物育种和种子生产方面受过培训人员的短缺而应采取的行动，需要所有成员国予以强有力的支持，并承担更多的义务。这种支持包括动员技术知识和力量，动员财政资源，并具备更大的灵活性以便于交流专家，允许受训人员和专家参加或提供培训。

科技人员和培训需求量估计数
(根据《二十世纪末的农业》)

	年 份	非 洲	拉 美	近 东	远 东
每名实地推广人员所负责的农户数	1980	2 016	2 119	1 856	2 199
	1990	1 143	1 069	889	945
	2000	696	530	517	525
对受过培训的人员需求总数 ¹	1980	126 561	73 072	67 746	487 866
	1990	164 155	83 922	81 014	618 211
	2000	224 047	98 649	99 623	808 785
所需的受过培训人员每年产出	1980	6 975	3 445	3 237	22 665
	1990	13 625	6 085	6 085	48 976
	2000	26 272	11 239	11 239	98 247
所需的培训体系生产力 ²	1980	25 460	11 813	11 813	82 726
	1990	49 733	22 111	22 111	178 104
	2000	95 891	41 023	41 023	358 603

¹ 实地推广数量 (1名实地推广人员/雨育地区1,000农户)

(1名实地推广人员/灌溉地区500农户)

(加上根据投入物使用情况而作的调整数)

受过培训人员总数 = 实地推广人员 × 2 + 20% 高级人员

² 每年产出 × 3.65, 假设4年培训高级人员, 2.5年培训其余, 退学率占学生总数的10%。

2000年粮食作物种子需求量¹

区 域	总需求量	良种所占比例	每年更换良种
	百万吨	%	千吨
非 洲	7.3	38	815
远 东	30.8	76	5 590
拉 美	21.2	65	3 305
近 东	5.1	67	945
90个发展中国家	64.4	67	10 655
低收入国家	27.1	72	5 070

¹ 根据粮农组织植物生产与保护第39号文件“种子”，1982年，罗马。