

2009年8月



## 暂定议程议题 7.1

### 粮食和农业遗传资源委员会

#### 第十二届例会

2009年10月19—23日，罗马

### 与粮食和农业相关的微生物概略研究

## 目 录

	段 次
I. 引言	1—5
II. 与粮食和农业相关的微生物的重要性	6—18
III. 加强国际合作的选项	19—47
IV. 寻求指导	48

为尽量减轻粮农组织工作过程对环境的影响，促进实现对气候变化零影响，本文件印数有限。谨请各位代表、观察员携带文件与会，勿再索取副本。  
粮农组织大多数会议文件可从互联网www.fao.org网站获取。



## I. 引言

1. 粮食和农业遗传资源委员会（简称委员会）在其第十一届例会上，审议了粮食和农业微生物和无脊椎动物生物多样性状况和需要。委员会注意到，该项粮食和农业生物多样性成分没有得到充分重视，特别是由于食物链中提供必要服务方面发挥重要作用的微生物和无脊椎动物种类很多。委员会还认识到微生物和无脊椎动物对粮食安全和可持续农业的重要作用，以及需要加强能力和知识，以进一步了解这些必要资源对可持续农业的许多作用和职能<sup>1</sup>。

2. 委员会认识到无脊椎动物和微生物具有不同特点，决定在其《多年工作计划》中分别进行审议。委员会同意将来工作安排的时限，在委员会第十四届例会上处理微生物和无脊椎动物问题<sup>2</sup>。

3. 委员会要求向其第十二届例会提交关于微生物和无脊椎动物的概略研究，以利于讨论微生物，为筹备其第十三届例会的过程中作进一步分析和背景研究奠定基础<sup>3</sup>。概略研究应当分析：微生物和无脊椎动物所提供的职能和服务；相关国际组织的现行政策和计划；确定加强国际合作的政策不足之处和选项<sup>4</sup>。

4. 本文件探讨了微生物在粮食和农业方面的职能和服务的重要性，并探讨了在这个领域加强国际合作的选项。就委员会《多年工作计划》中将来可能开展的关于微生物的工作以及就相关国际组织之间加强合作的潜在领域寻求指导。《与粮食和农业相关的微生物提供的主要职能和服务》<sup>5</sup>和《从事粮食和农业微生物领域工作的相关国际组织的政策和计划》<sup>6</sup>，对本文件所提供的信息予以补充。

5. 研究报告《与粮食和农业相关的微生物遗传资源的使用和交换》<sup>7</sup>提供了关于微生物遗传资源使用和交换方面的更多信息。该项研究报告将提交委员会第十二届例会以利于讨论跨部门事项：粮食和农业遗传资源的获取和利益共享的政策和安排。

---

<sup>1</sup> CGRFA-11/07/Report, 第 65 段。

<sup>2</sup> CGRFA-11/07/Report, 第 66 段。

<sup>3</sup> CGRFA-11/07/Report, 第 68 段。

<sup>4</sup> CGRFA-11/07/Report, 第 66 段和 67 段。

<sup>5</sup> CGRFA-12/09/Inf. 15。

<sup>6</sup> CGRFA-12/09/Inf. 16。

<sup>7</sup> 背景研究文件 47。

## II. 与粮食和农业相关的微生物的重要性

### 与粮食和农业相关的微生物

6. 微生物是地球上活体生物的最大种群，到现在为止仅有很小一部分微生物品种得到确定。这些物种包括几乎在所有环境中发现的细菌、酵母菌、真菌和病毒。微生物的生物化学、生物学和营养状态可能差异很大。其中大部分迅速繁殖，其基因组的高度可塑性<sup>8</sup>使它们很容易适应不断变化的环境条件，执行粮食生产所依赖的各种必要生态系统职能。

7. 农业生产在很大程度上依赖这种生物多样性，如果没有这种生物多样性，动植物无法进行最理想的生长，或者满足必要生理需要。例如，微生物对于土壤有机物降解和循环及促进反刍动物有效消化至关重要。这方面很好的一个例子是，根瘤菌和瘤胃细菌分别与农业植物的根和反刍动物内脏互利共生。微生物作为生物防治物可以发挥重要作用，因此是病虫害综合治理的一个重要成分。他们在食品加工方面提供范围广泛的有益服务，在林业和渔业部门也已经开始使用。

8. 微生物是必要的有益生物，但也可能给人类、动物和植物带来各种疾病。微生物在执行有利于人的职能时，提供有益服务。对人的消极影响称为无益服务。微生物一般既提供有益服务也提供无益服务。

9. 与农业相关的主要微生物有：土壤微生物（促进植物生长和养分循环）；生物防治物；植物病原菌；家畜病原菌；农业产业过程（生物修复、生物能源生产、促进生物技术过程（遗传工程）的微生物）中使用的微生物。功能性主要食品加工类别有：有益微生物（发酵和益生菌）；无益微生物（破坏因子和危害健康的微生物）。

10. 系统地了解与粮食和农业相关的微生物品种，包括其遗传变异，对于确定有益特性及找到办法克服消极影响都至关重要。编写了一份参考文件概述微生物的主要职能和服务，包括示意性具体例子。<sup>9</sup>

### 与粮食和农业相关的微生物的保护和利用趋势

11. 微生物由于其范围广泛而迄今没有得到系统的重视，但是随着进一步认识到更好地了解和管理这种生物多样性带来的附加值，这种趋势正在迅速改变。由于该部门情况复杂，以下段落将介绍对于微生物遗传资源保护和可持续利用的状况和趋势的简要分析情况，然后再探讨加强国际合作的选项。

---

<sup>8</sup> 差异很大的品种之间交换基因的能力、高突变率和其他基因变异手段。

<sup>9</sup> CGRFA-12/09/Inf. 17。

12. 正在开展一些活动保护主要微生物，确保其将来的提供。上个世纪国家研究所、国际组织和私营部门在世界各地建立了微生物保藏库（虽然大多数与具体研究和计划相关），以便对微生物遗传资源进行非原生境保存。

13. 微生物非原生境保藏对于保护遗传资源和生物多样性及为新出现的生物技术项目和产业提供必要支持极为重要。有各种微生物遗传资源非原生境保藏，特别是：研究保藏和培养物保藏。后来采用了生物资源中心的更广泛概念。这些中心的主要目的之一是，保护微生物遗传多样性。

14. 各个机构建立微生物保藏库支持自己的研究计划。此类保藏拥有某一组微生物（即土壤微生物如根瘤菌或发酵微生物如乳杆菌）的大量遗传多样性。许多国家和公共粮食和农业研究机构拥有有效的微生物保藏。

15. 只有遵照一定标准的保藏可以称为菌种保藏。菌种保藏提供一些服务，包括向粮食和农业部门提供服务，需要达到有关保藏、验证、维持和分发微生物菌种的一些标准，并需要记载、编目及建立信息系统。

16. 近几年来，菌种保藏和其他保藏制定了程序来管理获取和使用其材料的条件，包括通过使用《材料转让协定》。一些菌种保藏还为微生物长期保存提供一项特别服务，由保存者决定限制其分发。这种“安全保存”是确保长期保存而不需要进一步分发所保存的微生物菌种的一个办法。菌种保藏还作为专利保存的一部分，作为微生物菌株的保存库日益发挥重要作用。

17. 一些国家，包括意大利和乌拉圭，<sup>10</sup>对于如何对微生物进行原生境管理特别感兴趣，为此开展了国家研究项目。这些项目还往往注重如何监测微生物多样性，如何更好地了解微生物在向粮食生产所依赖的生态系统提供有益服务方面的作用。

18. 最后，微生物向农业系统和食品工业提供各种有益服务，因而值得对其进行最佳利用。在食品生产中，普遍管理和利用在某个农业生态系统中已经存在的微生物。然而，有些例子表明，源于其他地方的微生物的引进给接受方农业系统带来了大量有益影响。在发展中国家可持续利用微生物的障碍有：管理能力有限，缺乏确保其足够数量生产的一项战略，缺乏质量标准。对于这一重要生物多样性成分使用进行登记和管理的法律框架也往往缺乏，或者由于是为其他目的制定的，因而不够具体。适当法律的缺乏特别影响地方中小型企业利用本地品种和引进的品种。

---

<sup>10</sup> CGRFA-11/07/通函 1 和 CGRFA-11/07/通函 2。

### III. 加强国际合作的选项

19. 委员会要求对相关国际组织的现行政策和计划进行分析，确定加强国际合作的政策不足之处和选项。编写了一份参考文件概述从事粮食和农业微生物领域工作的相关国际组织的政策和计划。<sup>11</sup>

20. 该参考文件介绍了下述机构正在进行的工作：国际农业与生物科学中心，生物多样性公约，国际农业研究磋商小组各中心，联合国粮农组织，国际植物保护公约，经济合作与发展组织，世界菌种保藏联合会。

21. 本节探讨了以下三个领域微生物遗传多样性方面加强合作的可能选项：全球生物多样性评估和信息系统；技术准则和管理工具；国际政策，如行动计划、行为守则和标准。

#### 全球生物多样性评估

22. 如上所述，由于微生物范围广泛及有关其分类、保存和使用情况复杂而很难系统地了解微生物遗传资源状况，确定其保存和使用趋势。以下段落将简要介绍有利于评估微生物状况和趋势的国际行动，包括发展具体数据库及建立国际信息共享网络。

23. 过去微生物分类和命名不一致，导致结果和数据库失真。协调一致的分类数据库是适当保存和使用微生物材料的一个先决条件，需要进行大量能力建设来恢复积压的工作。在国际微生物协会联盟这一国际科学理事会的一个科学联盟内，一些研究委员会处理微生物分类问题。

24. 国际信息网络如 **StrainInfo** 生物门户网站，<sup>12</sup>汇总多个菌种保藏库拥有的生物材料的现有相关信息，包括菌株的历史轨迹和地理分布。由国际真菌学协会管理的一个在线数据库 **Mycobank**<sup>13</sup>记录真菌新名称和有关数据。

25. 在微生物非原生境保藏库之间建立网络以及使它们的数据库相联系，这仍然是一项挑战，特别是因为每个保藏库的独特性。1963 年建立的世界培养物保藏联合会率先建立了全球信息网络，以促进和支持长期建立菌种保藏库和相关服务，加强保藏库及其用户之间的关系。到 2009 年 8 月，该联合会的执行数据库即世界微生物数据中心<sup>14</sup>拥有 556 个国家和国际菌种保藏库的记录，包含 68 个国家

---

<sup>11</sup> CGRFA-12/09/Inf. 16.

<sup>12</sup> [www.straininfo.net](http://www.straininfo.net)

<sup>13</sup> [www.mycobank.org](http://www.mycobank.org)

<sup>14</sup> <http://wdec.nig.ac.jp/hpcc.html>

所拥有的微生物品种清单。该数据库是所有微生物活动的重要信息来源；它还是该联合会所属各机构数据活动的参考点。

26. 虽然大部分菌种保藏库为政府或半官方性质，或者由大学主办，但有些保藏库由国际农业组织管理。在粮食和农业领域提供技术援助的一些国际机构，如国际农业与生物科学中心或农业研究磋商小组各中心，管理大量微生物保藏品。农业研究磋商小组各中心已开始对其微生物保藏进行系统范围的评估，以便更好地了解其现状和可能的长期利用。该项评估将包括对这些保藏品的使用进行评价，包括研究伙伴关系，以及对技术、投资、建立伙伴关系和政策层面可能需要的要求进行评价，以确保长期保存微生物遗传资源，使农业社区受益。

27. 世界微生物数据中心包括各类菌种保藏。特别是在一些发达国家，趋势是中央多部门菌种保藏或者国际上公认的某组微生物（细菌、真菌、质粒等）中的菌种保藏。其他菌种保藏按部门分类，例如粮食和农业方面包括以下保藏：土壤微生物，特别是根瘤菌；有利于生物防治的真菌；乳酸和其食物发酵菌；作物、家畜或林业病原菌；水产养殖细菌等。

28. 粮食和农业许多利益相关方，从研究人员到工业用户，通常利用菌种保藏所提供的服务来获取微生物菌种和相关信息，或者对性状良好的菌种进行长期保存。但是有许多粮食和农业公共机构持有微生物保藏品，这些保藏品有利于该部门但没有纳入上述数据库。

29. 迄今尚未对粮食和农业微生物遗传资源非原生境保藏状况及维持保藏品方面的挑战进行绘图。由于粮食和农业微生物种类很多以及该部门情况复杂，该项工作极具挑战性，最好采用渐进方法执行。

30. 为了确保可持续粮食生产以及对无益生物体进行监测和控制，微生物资源的保存及其实际应用和可持续利用都极为重要。

31. 迄今尚未对粮食和农业微生物遗传资源利用趋势进行评估。《生物多样性公约》的农业生物多样性工作计划要求对于提供生态服务的农业生物多样性成分进行具体评估，包括对虫害治理和营养循环等优先领域进行评估，粮农组织帮助实施该项工作计划。<sup>15</sup>关于土壤微生物遗传多样性管理的一些案例研究已提交《生物多样性公约》作为对实施《土壤生物多样性保护和可持续利用国际倡议》的一项投入，该项倡议是在农业生物多样性计划范围内提出的。

32. 为了评估粮食和农业微生物遗传资源使用状况和趋势，第一步是注重较小的一组粮食和农业微生物，如土壤微生物、生物防治物和植物病原菌。

---

<sup>15</sup> <http://www.cbd.int/decision/cop/?id=7147>

33. 委员会不妨强调采用渐进方法来评估与粮食和农业相关的微生物遗传多样性状况和趋势。委员会不妨要求粮农组织与伙伴国际组织合作，开始准备评估土壤微生物、生物防治物和植物病原菌的微生物遗传资源保护和使用状况及趋势。委员会在审议取得的进展时，不妨注意与粮食和农业相关的其他微生物种类，如食品加工微生物、家畜病原菌或农业产业或生物技术过程的微生物。

34. 这些评估将利用现有信息，有利于加强微生物或菌种保藏方面的现有信息共享机制。这样一个出版物将使粮农组织能够开始采取措施全面了解粮食和农业微生物遗传多样性保护和可持续利用的状况及趋势。它还有助于实施《生物多样性公约》的农业生物多样性工作计划，特别是关于土壤生物多样性的国际倡议，粮农组织为该项倡议提供技术和政策协调。

35. 可以为委员会第十四届例会准备第一组针对性评估，将在该届会议上在多年工作计划范围内审议微生物主要问题。将向委员会第十三届会议报告准备这些评估方面取得的进展，然后委员会可以决定要求粮农组织及其伙伴开始对其他粮食和农业微生物遗传资源趋势进行评估。

### **技术准则和管理工具**

36. 粮食和农业系统微生物的保护和可持续利用将在粮食安全和可持续农业方面发挥更加重要的作用。关于微生物多样性保护和利用方面尚有许多技术工作待做，特别是在发展中国家。发展中国家需要得到支持以便探讨其生物多样性，建立保藏库和加强技术计划，从而保证微生物遗传资源的可持续利用，在各个层面带来利益。

37. 有一些技术准则涉及微生物遗传资源非原生境保存。世界菌种保藏联合会制定了《微生物菌种保藏的建立和运作准则》。只有符合准则中规定的标准的保藏库才可以称为菌种保藏库。最近经济合作与发展组织采用了生物资源中心这一概念。这些中心在运作和目标方面与菌种保藏库非常相似。经合发组织在 2007 年出版了《经合发组织生物资源中心最佳行为准则》，包括微生物领域方面的准则。

38. 关于微生物遗传资源的可持续利用，粮农组织有一些相关技术项目来改进土壤管理、生物防治以及对农业病原菌的监测。在粮食和农业方面提供技术援助的一些国际机构管理大量微生物保藏，积极参与微生物领域的实地项目和计划。国际农业与生物科学中心研制和大量生产生物农药以便大规模防治农业和环境虫害，以有利于环境的方式利用自然产生的生物体如真菌和细菌。国际农业研究磋商小组的一些中心，如国际热带农业研究所，管理微生物保藏，包括在国家 and 区域病虫害综合治理或植物育种计划中用于诊断的病原菌样品。



39. 委员会不妨要求粮农组织和伙伴组织保持和加强对发展中国家的技术支持以帮助他们保存和可持续管理微生物遗传资源，由其第十四届会议提供关于此类计划和活动的一份报告，该届会议将讨论微生物的主要问题。

### **国际政策：行动计划、行为守则和标准**

40. 没有哪个政府间机构在全球层面专门处理微生物遗传资源问题，没有什么国际政策涉及与粮食和农业相关的无脊椎动物多样性保护和可持续利用。处理微生物遗传多样性保护和利用的政府间论坛有：生物多样性公约、布达佩斯条约、经合发组织和本委员会。

41. 正如前面所提到的，《生物多样性公约》的农业生物多样性工作计划包括土壤生物多样性国际倡议，该项倡议得到粮农组织的协调和帮助。委员会在其上届会议上欢迎粮农组织进一步协调和实施该项倡议。<sup>16</sup>

42. 国际植保公约是多年来处理生物防治物引入和释放的一项国际条约，为各国禁止或限制生物防治物和据称有利于本国的引起植物检疫关注的其他生物体的流动。在国际植保公约框架内，生物防治物跨界流动国际标准于 1995 年制定，在 2005 年修订，以包括其他有益生物：《生物防治物和其他有益生物的出口、装运、进口和释放准则》（国际植物检疫措施标准第 3 号）。

43. 世界知识产权组织的《国际承认用于专利程序的微生物保存布达佩斯条约》的主要特点是，允许或要求用于专利程序的微生物保存的缔约国必须承认交由任何“国际保存主管当局”为此目的保存微生物。在《布达佩斯条约》范围内，若干菌种保藏库作为用于实施知识产权的生物资源保藏库，在某些情况下支持实施或说明专利性。这些保藏库称为“国际保存主管当局”。

44. 长期合作也很有必要，因为共享微生物菌株是国际合作的一个重要成分以确保可持续粮食生产以及对致病生物的监测和防治。获取微生物遗传资源保藏及其分发有许多要求，交换越来越正式化。

45. 背景研究文件 47《与粮食和农业相关的微生物的利用和交换》探讨了粮食和农业微生物遗传多样性的使用和交换量。该项研究报告将提交委员会第十二届例会以利于讨论跨部门事项：关于粮食和农业遗传资源的获取和利益共享的政策和安排。

---

<sup>16</sup> CGRFA-11/07/Report, 第 65 段。

46. 该项研究表明，保存菌种保藏品的机构响应关于获取和利益共享的新法律框架，特别是转向采用法律文书：当获取材料时采用获取协定，当分发材料时采用材料转让协定。许多保藏处于采用这些机制的过渡状态。

47. 积极从事微生物遗传资源领域工作的一些国际组织，如世界菌种保藏联合会、国际农业与生物科学中心、国际农业研究磋商小组等，在有关获取和利益共享政策发展方面正在考虑微生物遗传资源的特殊需要。

#### IV. 寻求指导

48. 委员会不妨：

- i. 要求粮农组织和相关国际组织加强对发展中国家的技术支持，帮助他们努力实现粮食和农业微生物遗传资源的保存和可持续利用；
- ii. 强调需要采用渐进方法评估粮食和农业微生物遗传资源状况和趋势；
- iii. 要求粮农组织开始有关微生物遗传资源方面的工作，与相关国际组织一起准备评估土壤微生物、生物防治物和植物病原菌的微生物遗传资源保存和利用的状况和趋势，提交委员会第十四届例会；
- iv. 要求粮农组织在委员会第十三届会议上报告准备这些评估方面所取得的进展，从而委员会可以考虑所需的进一步工作；
- v. 要求其秘书请《生物多样性公约》执行秘书向缔约方通报委员会促进粮食和农业微生物遗传资源工作的计划，这将大大有助于实施《公约》的农业生物多样性工作计划；
- vi. 要求粮农组织和相关国际组织在委员会第十四届例会上提交有关微生物遗传资源保存和可持续利用的技术计划和活动的一份报告，该届会议将讨论微生物的主要问题；
- vii. 在筹备其第十三届例会时考虑是否需要有关粮食和农业的微生物进行进一步分析和背景研究。