



联合国

FCCC/SB/2020/1



气候变化框架公约

Distr.: General
28 February 2020
Chinese
Original: English

附属履行机构

第五十二届会议

2020年10月4日至12日，波恩

临时议程项目7

科罗尼维亚农业联合工作

附属科学技术咨询机构

第五十二届会议

2020年10月4日至12日，波恩

临时议程项目5

科罗尼维亚农业联合工作

改善养分使用和粪肥管理，逐步建设可持续和有抗御力的农业系统

秘书处的研讨会报告

概要

附属机构第五十一届会议期间举行了关于改善养分使用和粪肥管理以实现可持续和有复原力的农业系统的会期研讨会。来自缔约方、国际组织、私营部门、研究组织、民间社会和《公约》组成机构的专家以及农民介绍了关键机遇和挑战，并就养分使用和粪肥管理的潜力与协同效益进行了深入讨论，包括与处理这些活动所致其他污染相关的协同增效和得失。研讨会提供了开始为加强利害关系方之间协同增效和协作讨论备选方案的机会，同时强调，所有关于气候变化、农业、养分使用和粪肥管理的讨论和决策都必须以农民为中心。

GE.20-03161 (C) 170320 080420



* 2 0 0 3 1 6 1 *

请回收 



目录

| | 段次 | 页次 |
|---------------------------------|-------|----|
| 缩略语表..... | | 3 |
| 一. 导言..... | 1-5 | 4 |
| A. 任务..... | 1-4 | 4 |
| B. 附属履行机构和附属科技咨询机构可能采取的行动..... | 5 | 4 |
| 二. 议事情况..... | 6-9 | 4 |
| 三. 发言概要..... | 10-36 | 5 |
| A. 主旨发言..... | 10-15 | 5 |
| B. 国家发言..... | 16-21 | 6 |
| C. 融资实体开展的工作介绍..... | 22-26 | 8 |
| D. 专家小组成员发言..... | 27-36 | 9 |
| 四. 讨论总结和前进方向..... | 37-68 | 12 |
| A. 讨论概要..... | 37-65 | 12 |
| B. 前进方向..... | 66-68 | 17 |

缩略语表

| | |
|-------|---------------------------------|
| AF | 适应基金 |
| COP | 缔约方会议 |
| EU | 欧洲联盟 |
| GCF | 绿色气候基金 |
| GEF | 全球环境基金 |
| GHG | 温室气体 |
| IPBES | 生物多样性和生态系统服务政府间科学与政策平台(生物多样性平台) |
| IPCC | 政府间气候变化专门委员会(气专委) |
| KJWA | 科罗尼维亚农业联合工作 |
| NDC | 国家自主贡献 |
| NGO | 非政府组织 |
| SB | 附属机构届会 |
| SBI | 附属履行机构 |
| SBSTA | 附属科学技术咨询机构(科技咨询机构) |
| SRCCL | 政府间气候变化专门委员会《气候变化与土地特别报告》 |

一. 导言

A. 任务

1. 缔约方会议请履行机构和科技咨询机构共同处理与农业有关的问题，包括为此举行研讨会和专家会议，与《公约》之下的组成机构合作，并考虑到农业易受气候影响的特性以及应对粮食安全问题的各种方法。¹
2. 履行机构和科技咨询机构请秘书处在可获得补充资源的情况下，根据科罗尼维亚路线图，² 于 2018 年 12 月至 2020 年 6 月期间举办六次科罗尼维亚农业联合工作研讨会。³ 两机构鼓励被接纳的观察员参加这些研讨会。
3. 履行机构和科技咨询机构请秘书处与附属机构第五十一届会议同期组织第四次研讨会，主题是改善养分使用和粪肥管理，逐步建设可持续和有抗御力的农业系统。两个附属机构还请秘书处编写一份研讨会报告，供附属机构第五十二届会议审议。⁴ 它们还请秘书处邀请各组成机构的代表为工作建言献策并参加研讨会。⁵
4. 履行机构和科技咨询机构请各缔约方和观察员通过提交门户网站，⁶ 就上文第 3 段所述研讨会的主题提出意见。⁷ 两机构注意到一些问题的重要性，其中包括但不限于农民、性别、青年人、地方社区和土著人民问题，并鼓励各缔约方在提交材料时在科罗尼维亚农业联合工作研讨会期间顾及这些问题。⁸

B. 附属履行机构和附属科技咨询机构可能采取的行动

5. 履行机构和科技咨询机构不妨在附属机构第五十二届会议上审查科罗尼维亚农业联合工作和编写一份提交缔约方会议第二十六届会议(2020 年 11 月)的工作进度和成果报告时考虑本报告。⁹

二. 议事情况

6. 上文第 3 段所述研讨会由秘书处组织，于 2019 年 12 月 3 日和 4 日在马德里举行。研讨会向出席附属机构第五十一届会议的所有缔约方和观察员开放。

¹ 第 4/CP.23 号决定，第 1 段。

² FCCC/SBI/2018/9，附件一和 FCCC/SBSTA/2018/4，附件一。

³ FCCC/SBI/2018/9，第 39 段和 FCCC/SBSTA/2018/4，第 61 段。

⁴ FCCC/SBI/2018/9，第 41 段和 FCCC/SBSTA/2018/4，第 63 段。

⁵ FCCC/SBI/2018/9，第 42 段和 FCCC/SBSTA/2018/4，第 64 段。

⁶ <https://www4.unfccc.int/sites/submissionsstaging/Pages/Home.aspx>。

⁷ FCCC/SBI/2018/9，第 43 段和 FCCC/SBSTA/2018/4，第 65 段。

⁸ FCCC/SBI/2018/9，第 40 段和 FCCC/SBSTA/2018/4，第 62 段。

⁹ 按照第 4/CP.23 号决定，第 4 段。

7. 和科技咨询机构报告员 Stella Gama(马拉维)代表履行机构和科技咨询机构致开幕词，并详细介绍了研讨会的任务和目标。她请 Monika Figaj(波兰)和 Milagros Sandoval(秘鲁)共同主持研讨会。

8. 研讨会共分为四场会议：

- (a) 国家发言；
- (b) 介绍融资实体开展的工作；
- (c) 专家小组讨论；
- (d) 全体讨论。

9. 关于研讨会的更多信息，包括日程安排、发言和发言者名单，可查阅《气候公约》网站。¹⁰

三. 发言概要

A. 主旨发言

10. 一名科学家¹¹ 就农业中的养分管理在应对气候变化方面的作用及相关连带效益作了主旨发言。他强调，要实现 1.5 摄氏度的目标，就必须采取行动解决氧化亚氮排放问题，这需要在全系统提高氮的利用效率。他介绍了一些研究，这些研究表明，氮污染仅在欧盟每年就造成至少 700 亿欧元的损失。因此，解决氧化亚氮排放问题将给空气、土壤和水的质量以及生物多样性和臭氧层带来连带效益。他提出了改善氮管理的 10 项关键行动，包括与农业、运输、工业和废物管理及社会消费模式相关的行动。

11. 这名科学家强调，需要发展测量完整氮通量的能力，以改善养分管理。空间优化对此非常重要，因为氮系统在不同区域和不同土地使用情况下的作用可能不同，特别是在区域失衡严重的情况下，一些区域面临养分过剩，另一些区域则面临养分短缺。养分管理系统对管理干预的反应可能并非线性。他补充说，必须考虑到得失的取舍，例如，某一管理行动可能改善空气质量但使水质变差。

12. 这名科学家指出，政策碎片化是解决与氮和磷有关的问题进展有限的一个原因。他介绍了《关于可持续氮管理的科伦坡宣言》的一些目标，该宣言依据的是联合国环境大会第四届会议通过的可持续氮管理决议。《宣言》之下的一项活动是根据现有相关公约和多边环境协定规定的任务，建立一个公约间氮协调机制和秘书处，以促进与不同氮政策相关的沟通和一致性。《宣言》指出，各国应根据本国国情，在适当情况下考虑制定可持续氮管理国家路线图，目标是到 2030 年将氮废物减半。《宣言》还指出，各国应考虑促进创新的人类活动氮使用和再循环利用，同时强调了发展循环经济的机会。

¹⁰ <https://unfccc.int/event/improved-nutrient-use-and-manure-management-towards-sustainable-and-resilient-agricultural-systems>。

¹¹ Mark Sutton。

13. 联合国粮食及农业组织的一名专家¹²作了另一主旨发言，主题是改进粪便管理以实现可持续的农业食品工业系统。他解释了饲料对各种养殖动物产生的粪便数量和相关排放的影响；例如，动物饲料中每 120 公吨氮在粪便中产生 99.5 公吨氮。粪肥管理的挑战日益增加，因为对动物源食品的需求持续上升，据认为，这导致了畜牧业生产出现迅速并且监管不力的集约化。生产单位与饲料来源的地理分离打破了自然养分循环，从而加大了面临的挑战，因为集约化生产单位的规模和地理集中导致产生大量粪便，远远超过周边土地的吸收能力。

14. 粪肥管理不善会造成粪肥管理系统中养分和能量的流失和浪费，从而令效率低下，并且使温室气体平衡、生态系统以及空气、土壤和水质量受到负面影响，由此产生机会成本。威胁生态系统健康和生物多样性的具体影响包括粪便中的氨气促进酸化，以及氢氧化氨等养分加剧水体中的富营养化和水生毒性。此外，粪肥管理不善导致的温室气体排放也会加剧气候变化。有人提到，《气专委 2006 年国家温室气体清单指导方针》的 2019 年修订本中有经过改进的指南和排放系数，用于估算粪肥管理所致排放量。

15. 这名专家最后表示，粪肥管理显然是气候行动的一次机会，但必须调整现有技术选择，以提供本地的综合解决方案。改善粪肥管理的活动包括改善牲畜饲养，使用膳食补充剂和饲料添加剂，覆盖蓄粪池，农作物和牧场选择适当的粪肥施用时间和方法，提取沼气，将粪便作为有机肥回收利用。这些活动不仅可帮助减少排放，还可为土壤健康和生产力、水质、生物多样性、去除气味、粮食安全和抗御力、能源效率和人类健康带来连带效益。另一重要措施是在空间规划时顾及饲料和土地供应，特别是当牲畜数量不断增加时。这些行动可能面临的障碍包括：现行法规，这些法规往往不利于有效的粪肥管理；解决方案的经济可行性，为此需加大力度，建立有利的环境和治理伙伴关系。专家强调，必须避免不利的取舍和转移负担，例如在减少一种温室气体排放的同时增加另一种温室气体的排放量，或将负担从一个影响领域转移到另一个影响领域。

B. 国家发言

16. 五名国家代表在发言中回答了以下问题：

(a) 在改善养分使用和粪肥管理，逐步建设可持续和有抗御力的农业系统方面，贵国有何经验？

(b) 在改善养分使用和粪肥管理方面，贵国如何处理多重目标的连带效益和协同增效？

(c) 在改善养分使用和粪肥管理方面，贵国如何制定目标和衡量进度？

(d) 在改善养分使用和粪肥管理方面，贵国面临哪些挑战？科罗尼维亚农业联合工作和《气候公约》组成机构可以如何帮助应对这些挑战？

17. 智利代表介绍了该国的国家农业生产制度以及减少排放和在国家温室气体清单中报告排放的工作。农业部门约占该国全国温室气体排放量的 11%，智利的目标是到 2050 年实现碳中性。农业部门的活动最初侧重于适应，但随着时间推

¹² Henning Steinfeld。

移，人们认识到许多适应措施对减缓气候变化而言具有连带效益，需要在国家一级制定综合政策。智利已经认识到提高养分利用效率的连带效益，例如减少对环境的影响，改善社区对农业的看法，降低成本带来直接经济效益，以及新的商业和发展机会。这位发言者强调，对改进的粪肥管理需作进一步研究，特别是关于温室气体排放的主要驱动因素、减缓办法和制定最新的排放系数。另一个挑战是扩大本地研究成果，以指导区域和国家一级的决策，这方面，国际合作对于知识交流和能力建设至关重要，包括整合发达国家和发展中国家的知识，并为气专委的工作贡献研究成果。

18. 一名代表介绍了欧盟在改善养分使用和粪肥管理，逐步建设可持续和有抗御力的农业系统方面的方针。欧盟《共同农业政策》中提出了政策指导，该政策每七年审查一次，因此可以适应本地情况并随时间推移而发展。欧盟《共同农业政策》有九个目标，包括气候变化、环境保护和提高竞争力方面的行动。它还支持研究和创新，例如开发农场可持续养分工具，以便充分利用创新、数字化和现代化，从而以更低的成本实现更高的农业产出。此外，制定《欧洲绿色协议》的过程中将考虑到农业，包括考虑改善养分使用和粪肥管理的减缓潜力。

19. 加纳的一名代表介绍了加纳和整个非洲在养分使用和粪肥管理方面面临的挑战。他提出，一个关键挑战是非洲化肥使用量低(平均 16 千克/公顷，而多数其他地区则超过 100 千克/公顷)，除其他外，主要原因是非洲的化肥成本，由于运输成本高，非洲的化肥成本可能是欧洲的四倍之多。由于政治行动，如 2006 年通过的《阿布贾肥料促进非洲绿色革命宣言》和相关的化肥补贴方案，截至 2015 年，平均化肥使用量从 8 千克/公顷增加到 16 千克/公顷，但没有达到《宣言》中 50 千克/公顷的目标。该代表还列举了几项研究结果，这些研究结果表明，化肥和有机肥结合使用时作物产量最高，并最大限度地减少了土地退化和温室气体排放。加纳的植物养分综合管理目标是大幅增加区域内化肥产量并降低运输成本，从而提高施用于土壤的有机肥比例并降低化肥成本。

20. 印度尼西亚的一名代表强调，对于一个农业系统种类繁多的国家，既有传统也有现代管理体制，农场规模及生态条件多种多样，农民来自不同背景，遍布近 7,000 个地理分区，改进养分使用和粪肥管理存在挑战。为应对这些挑战，印度尼西亚推广平衡施肥并在执行建议时因地制宜，例如提供土壤测试工具包，以便在田间对土壤养分进行实验室分析，从而确保推荐适当的肥料。印度尼西亚为农民开发和更新信息工具，如线上综合种植日历，该日历已发展为肥料和作物品种一揽子推荐。印度尼西亚的目标是通过适应措施确保粮食安全和增加农民收入，同时认识到，改善养分使用和粪肥管理可带来若干连带效益，例如减少温室气体排放，减少富营养化和水污染，增加土壤碳储量和土壤生物区系多样性。这名代表解释说，要在速度和规模上提升改善的养分使用和粪肥管理，还需要实施手段，特别是开展农民的能力建设，制定和评估改善养分使用和粪肥管理的区域试点项目以及开展技术交流，包括通过南南合作开展交流。

21. 日本的一名代表介绍了日本在改善养分利用和粪肥管理，逐步建设可持续和有抗御力的农业系统方面的经验。她强调，需要估计和分析某项活动在所有温室气体排放量基础上的全球升温潜能总值，因为导致土壤固碳量增加的活动也可能导致甲烷和氧化亚氮排放增加，特别是稻田，需要在这一领域增加科学研究。她强调了生物氮抑制的实际应用，这是一种活跃的植物介导自然功能，可利用植物根系释放的硝化抑制物抑制土壤的硝化过程。日本正在调查是否可能通过使用先

进技术实现运营自动化，例如使用机器人拖拉机和由智能手机操作的水管理系统，这将使企业得以扩大规模。所有这些发展都需要向技术的使用者和受益者传达所涉及的科学，特别是向农民，安装新设备和机器可能令他们承担运营风险。因此，农民应当是应对气候变化的中心，是扩大行之有效的解决方案的关键，而多方利益攸关方交流是包容性决策和顺利开展实地行动的基础。

C. 融资实体开展的工作介绍

22. 四名专家沿下列问题介绍了各自机构或组织的工作：

(a) 在改善养分使用和粪肥管理，逐步建设可持续和有抗御力的农业系统方面，贵机构或组织有何经验？

(b) 在改善养分使用和粪肥管理方面，贵机构或组织如何处理多重目标的连带效益和协同增效？

(c) 在改善养分使用和粪肥管理方面，贵机构或组织如何制定目标和衡量进度？

(d) 在改善养分使用和粪肥管理方面，贵机构或组织面临哪些挑战？科罗尼维亚农业联合工作和《气候公约》组成机构可以如何帮助应对这些挑战？

23. 世界银行的一名代表强调，就全球而言，使用有机肥和合成肥为土壤添加养分的效率仅为 50%左右。通过改善施肥、粪肥管理和养分回收利用提高养分效率，将有助于提高低投入系统的生产力，降低高投入系统的排放强度。这可以令多数作物增产 70%之多，并且极大地有助于缩小全球产量差距，同时每年减少排放 7.1 亿吨二氧化碳当量。尽管存在行之有效的提高养分效率的管理做法，但要大规模实施，还需开展更多工作，例如：提高公众意识和技术援助；将养分使用和粪肥管理作为国家自主贡献中的优先事项；重新匹配公共和私人支助以改善养分使用和粪肥管理；改善土壤数据的质量；将养分使用和粪肥管理的低成本监测、报告及核实标准化。

24. 适应基金的一名代表强调，适应基金的 100 个适应项目中，约三分之一涵盖农业和粮食安全，由于农业和适应二者于发展中国家都具有重要性，这一比例预计还会增加。具体的适应行动包括气候智能农业、可持续土地管理、创造有利环境、加强粮食安全和保护性农业。适应基金在其项目，特别是与最弱势群体有关的项目中考虑了性别、环境和社会经济利益。基金面临一些挑战，如对适应资金的需求日益增加，扩大成功项目有难度，因可用资金受限而无法实现。由于适应资金在国家提案的基础上开展工作，它在减少使用化肥与粪肥管理相结合的项目上也遇到了困难，因为这些项目往往需要负责项目不同方面的各机关之间进行复杂互动和跨部门协调。

25. 一名代表解释称，全球环境基金支持以综合解决方案实现多重全球环境效益，但不具备具体任务或分配给农业项目的资源。农业和粮食安全在全球环境基金的气候变化适应组合中占有重要地位，因为以全球环境基金为融资机制的各项公约之下，农业是一个重要的交叉层面，各国越来越多地采用综合办法解决农业和粮食安全问题。养分使用和粪肥管理活动可以由全球环境基金中气候变化窗口之外的其他供资窗口供资。环境基金这一全球融资实体侧重的是环境成果，这些成果通常以减缓的温室气体排放量或实施可持续土地管理的公顷数衡量，因此该

基金在实地项目活动方面视野和影响力有限。全球环境基金不具备全面扩大这些干预措施的任务，但展示了技术方针以及资金方针的适用性，之后这些方针可通过其他手段加以扩大。最后，该代表解释称，环境基金为一国的国家自主贡献所包含的活动提供资金较为容易，因为它在分析项目提案的过程中需要查看提案是否符合缔约方会议的指导方针以及是否有助于实现该国的国家自主贡献。

26. 绿色气候基金的一名代表解释称，与可持续和有抗御力的农业系统相关的项目可归入绿色气候基金的两个减缓影响领域之下，即森林和土地使用以及能源生产和获得，但可归入所有四个适应影响领域之下，具体是：健康、粮食和水安全；生态系统和生态系统服务；人民和社区的生计；基础设施和人造环境。绿色气候基金承诺的资金中约 20% 分配给了农业项目。绿色气候基金归为农业类的项目中，约 75% 在适应窗口下得到支助，其余 25% 的项目中，大部分作为既涉及减缓又涉及适应的交叉项目得到支助，只有极少数单独在减缓窗口下得到支助。这些项目在景观范围内并沿价值链相互结合，包括水管理和气候信息，侧重点是生计和粮食系统受到的影响。绿色气候基金在项目实施期间监测环境和社会保障措施，例如避免化肥使用对环境造成负面影响的措施。多数情况下，以改进可持续的和有抗御力的农业做法带来的产量和收入增加作为衡量项目成效的标准；少数情况下衡量土壤健康、水分保持和生物量的变化或粪肥管理的减排量，这意味着衡量这些效益，特别是减缓效益的方式可以有所改善。绿色气候基金由国家主导，目标是按照国家自主贡献将国家的目标转化为气候行动。获得投资的领域通常是政策改革或实施、创新的低排放和有抗御力的方法和技术、监测和评估方法以及衡量、报告和核实系统。绿色气候基金的准备和筹备支持方案为能力建设、研究以及部门间和多方利益攸关方协商提供资金，绿色气候基金项目准备基金为数据收集和分析提供资金。

D. 专家小组成员发言

27. 代表非国家行为方的专家参加了专家小组讨论并回应了下列问题：

(a) 实现农业转型从而改善养分使用和粪肥管理，逐步建设可持续和有抗御力的农业系统方面，有哪些主要的挑战和障碍？

(b) 科罗尼维亚农业联合工作和《气候公约》组成机构或其他行为方可以如何帮助应对这些挑战？

28. 一名小农分享了自己的经验，她在马拉维一个 5 公顷的农场种植玉米、豆类、大豆和花生。过去三年中，她和她所在地区的其他农民经历了干旱、热浪和大洪水等极端天气事件，并遇到了新害虫，这些都威胁着当地的生计和粮食安全。马拉维的女性农民面临额外的困难，因为她们在该国无法拥有土地，虽然参与决策过程时可以表达自己的需求，但她们参与有限，而且由于文盲率高，她们在国家的发展结构中代表不足。她们也无法接触到农业公共推广人员。这名农民讲述了她使用杂交种子和化肥的经验，她认为这样做会降低对气候变化的抗御力，特别是由于化肥造成土壤养分枯竭和土壤板结，减少植物和土壤微生物可用的水。她发现，化肥只能营养作物，而转向农业生态方法，如作物和牲畜混合生产，利用堆肥和粪肥，则既营养作物又营养土壤。她强调，最能满足小农需求的办法是促进农业生态，将化肥补贴转用于资助培训和雇用农业推广人员，赋予女性农民拥有土地的权力，以及为社区种子库提供政府支持。

29. 国际肥料协会的一名代表代表工商界非政府组织发言，该代表解释说，对于天然渗漏的系统而言，以零排放为目标是不现实的，重点应是优化植物的养分吸收，同时减少给环境造成的损失。为了提高养分利用效率并减少温室气体排放，务必用对化肥，用对速率，用对时间地点。她指出，化肥的一个好处是，农民掌握集中、一致和精确的养分来源，并且易于运输和储存。化肥与保护措施结合使用时尤为有效，因此在科罗尼维亚农业联合工作下应考虑针对作物和地点采用专门的最佳管理做法，例如综合植物养分管理、平衡施肥、地点专用养分管理和“肥灌”（肥料与灌溉水结合使用）。该代表补充说，有研究表明，矿物肥不会令土壤养分枯竭。

30. 环保非政府组织的一位代表强调，《气候变化与土地特别报告》¹³ 中所载研究结果十分有意义，即造成氧化亚氮在大气中日益积累的主要因素是二十世纪中叶以来粪肥产量与合成氮肥用量增加。她补充说，合成肥比有机肥温室气体排放系数更高，并且生产合成肥需要能源。此外，使用化肥可能导致空气和水污染，影响生物多样性和健康。生物多样性平台指出，化肥是造成海洋中 400 个死水区(低氧区)的主因，这些死水区的面积超过了大不列颠及北爱尔兰联合王国的面积。¹⁴ 化石燃料价格的不确定性可能加剧化肥价格波动，这也可能增加农民的脆弱性。这位代表强调，应借助适应战略、国家适应计划、国家自主贡献和农民推广服务促进采用农业生态做法，例如多种豆科固氮植物轮作，或采用可持续性畜与混合作物结合的系统方针。通过停止对合成肥和化石燃料项目的补贴，可以重新分配资金，将之用于农业生态转型。她建议，各国应考虑对合成肥造成的损害征收环境税，并奖励改变饮食，同时确保在评估农业数据时考虑生物多样性和社会层面。

31. 南非的一名农民和智利的一名农民代表农民和农业非政府组织概述了他们使用农业生态做法进行耕作的情况。来自南非的农民采用了家畜和作物混合耕作，最近又在自己的农场增加了蔬菜和蜂箱授粉。来自智利的农民将绵羊、草地、核桃树和豆科植物整合在一个农林间作系统中。这两名农民都强调，粪肥减少了对昂贵投入的需求，对于改善养分循环和土壤健康颇具价值。他们解释了豆科和草本科覆土作物的使用，这些作物可产生大量生物质，固定土壤中的氮，增加土壤有机质，刺激土壤中的生物活性，产生健康的根际。健康的土壤可以长出健康的作物。他们强调，虽然农民在解决气候变化问题的过程中发挥作用，但有机耕作是一门非常复杂的科学，需要良好的推广服务和充分的研究，才能为农民提供稳妥的建议，还强调农民应该有机会相互学习。两位农民最后表示，投资于农民，特别是青年和女性农民，将加强农村社区和粮食安全，同时对气候也有益。

32. 土著人民组织的一名代表强调，需要交流整体视角，包括结合实现可持续发展目标的问题讨论农业和气候变化。土著人民几千年来使用的传统技术和知识帮助创造了今天使用的水稻、玉米和土豆等作物品种，同时也有助于保护土地的健康。

¹³ 气专委。2019 年。《气专委关于气候变化、荒漠化、土地退化、可持续土地管理、粮食安全和陆地生态系统温室气体流量的特别报告》。PR Shukla, J Skea, E Calvo Buendia, et al. (eds.)。参阅 <https://www.ipcc.ch/report/srccl/>。

¹⁴ 生物多样性平台。2019 年。《现状和趋势——变革的驱动因素》。《关于生物多样性和生态系统服务的全球评估报告》(未经编辑版)第 2.1 章。波恩：生物多样性平台秘书处。参阅 <https://ipbes.net/global-assessment>。

康。该代表强调了相互学习的价值，例如学习土著人民对其土地和环境的态度以及他们如何生产粮食。土著人民需要参与应对气候变化的努力。

33. 科罗拉多州立大学的一名代表代表研究性和独立非政府组织指出，为应对农业系统氮管理的根本挑战，行动领域有三个：

(a) 强调精准的氮投入管理并未考虑到氮管理的所有方面，因为最近一项研究表明，高达 60% 的氮吸收并非源自当年化肥投入。为扩大氮养分管理框架并纳入土壤氮作为主要作物氮源，应采取多年份视角。土壤质量框架应体现出，谷物对牲畜和人类健康所必需的常量和微量营养素的吸收率高于对合成投入的吸收率；

(b) 由于高昂的运输成本和不当的政策激励，牲畜系统的区域集中可能导致这些地区的农田过度施用有机改良剂。频繁和大量施用粪肥会可能导致氮流失和磷负荷。反之，不频繁地在牧场施用大量堆肥则体现出增加产量和改善土壤健康的潜力。牲畜投入与产出系统重新挂钩带来了巨大的潜力，可重新利用这些系统中的养分，逐步实现生产力目标，同时实现与土壤碳储存的协同效应并减少土壤退化；

(c) 为衡量并量化各种农业生产背景下养分使用和粪肥管理相关成果取得的进展，并了解调整养分使用和粪肥管理做法如何能够减少关键类别的排放，需要强有力的决策支持工具，例如供小农使用的土壤健康评估工具，或帮助食品供应商和公司量化当前农业生产做法的影响和全农场温室气体排放的免费网络工具。

34. 妇女和性别平等支持群体的一名代表介绍了从事小规模家庭农业者，特别是来自当地社区的女性农民的视角，在建设本地抗御力、粮食安全和可持续生计的努力中，这一群体的技术知识以及获得资源、资金、投资和支助的机会有限。她们使用永耕、传统知识及农业生态耕作方法和原则维系自己的家庭和社区。与大自然合作回收养分和能量对园艺和耕作都有好处，因为这样做省时省力省钱，同时还增加生物多样性、肥力、生产量和产量。改善土壤状况需要整体、综合的方法。化肥可以迅速恢复土壤肥力，但不能改善土壤结构和有机质，其使用和生产还存在其他不利之处，例如给土壤中的有益生命带来负面影响。这位代表最后表示，科罗尼维亚农业联合工作应促进顾及性别、基于生态系统、社区主导、参与式的改善养分使用和粪肥管理的农业生态做法，促进完全透明的适应气候变化和抗御力方针。应避免农业公司化与集约化，禁止工厂化农业不当使用重农业化工产品。

35. 青年非政府组织的一名代表解释说，化肥氮泄漏不仅影响气候变化，还影响水和生物多样性，例如在海洋中造成死水区。为使用合成肥料而不是有机肥提供补贴牺牲了小农和替代系统的利益，同时利益冲突导致难以转向使用改进的管理技术。此外，土地专门化导致了单一耕作及作物和牲畜分离。粪肥管理方面的监管和设施不善不仅会加剧气候变化和生态系统污染，还危及人类的福祉。获得资源、科学知识和数据以及非密集型技术的机会不平等，尤其受影响的是社会中的最弱势群体，如农村妇女，她们中有很多人务农。城市化和农业生计衰退令人担忧，特别是农业管理中缺少青年参与和领导。该代表呼吁各缔约方充分加入将利益冲突降至最低的努力，并呼吁合理地停止为使用合成肥提供补贴。第一步将是承认《气候变化与土地特别报告》，促进就补贴使用合成肥的替代办法开展研

究，并重新分配补贴和奖励，将之用于行之有效的领域。同样重要的是解决性别不平等社会问题，并为年轻人制定目标远大的方案，以鼓励培训、提供资源并促进能力建设。为消除心理和社会文化障碍，需要通过农民之间，特别是小农之间的知识共享和能力建设实现自下而上的集体变革。该代表强调，政策和研究方面需要采取多部门、跨学科、参与式的方针，以系统变革同时应对社会、气候和生态危机。她还强调，务必考虑本地现实和背景，并将传统和土著知识和做法纳入这一进程。

36. 气专委的一名代表介绍了《气候变化与土地特别报告》的主要调查结果。改善养分使用对农业非二氧化碳排放量高和排放量低的地区都很重要，因为它可以提高生产力，恢复和保持土壤健康，这是应对气候变化的关键，因此有助于在分配给农业的土地和分配给其他生态系统的土地之间保持平衡。土壤流失是农业的一个根本问题，目前土壤流失的速度比土壤形成快 10-100 倍。以解决方案为导向的《气候变化与土地特别报告》指出，世界许多地方可以减少氮肥施用，对产量几乎没有负面影响，而在产量较低的系统增加氮肥施用则可以显著提高生产力，包括积累土壤有机质。通过改善饲料质量，可以减少动物对碳的低效利用所致肠道发酵产生的甲烷排放。同时，农业系统集约化增加了在整个景观中推行这些系统的动机；因此，需要有利的环境和治理才能控制这些经济力量并减少森林砍伐，许多国家在国家自主贡献中都将之定为目标。该代表回顾说，气专委关于全球温升 1.5 °C 的特别报告¹⁵ 认为，全球温升控制在 1.5 °C 以下有赖于扩大生物能源以及碳捕获和封存，而《气候变化与土地特别报告》则进一步展开讨论，列出了单一耕作生物能源种植园的能源生产造成的土地的重大牺牲和粮食安全的潜在牺牲。

四. 讨论总结和前进方向

A. 讨论概要

37. 全体讨论沿三个问题进行：

(a) 如何让《气候公约》组成机构深入参与并提升协同增效，以改善养分使用和粪肥管理，逐步建设可持续和有抗御力的农业系统？

(b) 哪些模式可用于实施改善养分使用和粪肥管理，逐步建设可持续和有抗御力的农业系统的活动？

(c) 改善养分使用和粪肥管理，逐步建设可持续和有抗御力的农业系统与其他科罗尼维亚农业联合工作议题如何关联？如何实现协同增效？

¹⁵ 气专委。2018 年。《全球温升 1.5 °C：气专委关于全球温升超过工业化前水平 1.5 °C 的影响及相关全球温室气体排放路径，同时联系加强对气候变化威胁的全球应对、可持续发展和消除贫困的努力问题的特别报告》。V Masson-Delmotte, Phai, H-O Pörtner, et al.(eds.). 日内瓦：世界气象组织。参阅 <https://www.ipcc.ch/sr15/>。

1. 做法和方针

38. 与会者一致认为，排放和其他污染是对养分的低效利用所致，所有行为方承诺采取措施避免养分流失将带来多重好处。与会者讨论了一些做法和方针。

39. 他们在讨论中提到，覆土作物和间作有助于植物体中的养分快速结合，具有减少农田氮流失和氧化亚氮排放的潜力。与会者认为，成功的实施方法视地点和制度而定，因为作物一旦犁入土壤并分解，养分也可能很快流失。

40. 一名与会者报告了他的国家在农田中借豆科植物使用生物固氮技术的情况，这项有力的技术具有诸多环境和社会经济效益。他的国家已开始为草地和甘蔗种植园开发类似方法。另一名与会者提及，放弃使用满江红为固氮伴生植物的原因是，研究表明，这一做法伴生汞的积累。

41. 与会者讨论了生物炭在提高土壤肥力方面的应用。其大规模实施面临许多实际障碍，例如缺少资料说明产量或利润的任何增加，因此缺少关于其成本效益的信息，以及生物炭的市场可获得性不高。还务必考虑生产生物炭并将之用于土壤可能产生的其他气体和排放。

42. 与会者在讨论中提交，使用包衣尿素可减少 15-20% 的尿素用量和相关排放量。一位国家代表报告了实行尿素强制包衣的经验。与会者一致认为，包衣尿素的温室气体排放量低于未包衣尿素的温室气体排放量，但一名与会者建议，包衣对氨排放的影响可能需要进一步研究。讨论使用包衣尿素改进氮肥技术受到不同气候的影响时，一位与会者指出，使用化肥的绝对基线排放量可能因气候而异，从而产生不同的减排绝对效果，但总体而言，相对收益率基本保持不变，从而产生可比的相对减排。

43. 许多与会者强调，需要确保缺乏养料的地区的农民获得负担得起的化肥。开办地方或区域化肥制造厂既可减少对进口化肥的依赖，也可减少运输成本。一些国家的目标是通过可持续地正确使用矿物肥和其他耕作制度技术实现产量和生产目标。一名与会者询问供资实体，为满足这些国家的化肥投入和知识需求做了哪些努力。绿色气候基金代表答道，矿物肥料并非由绿色气候基金直接供资，但可借助国内资金或多边开发银行的农业融资共同供资，特别是对于大型项目而言。她补充说，其中许多项目侧重于最不发达国家、小岛屿发展中国家或非洲国家的小农，已证明农业生态学有效地改善了养分利用。同时，全球环境基金的代表指出，全球环境基金在其项目中并不局限于使用这一种或那一种技术，而是要求取得环境成果。

44. 来自非洲国家的几位与会者强调了《气候变化与土地特别报告》的调查结果，他们指出，由于环境脆弱，用于适应的财政资源有限，非洲的农业生产最容易受到温升、热浪、更加频繁的干旱和降雨模式变化的影响。如果没有适应，预计到 2050 年非洲粮食作物产量将下降 10-40%。低肥力和低养分储量、高酸度和低植物可用水保持能力的土壤覆盖了非洲的大片地区。土壤碳和养分储备的枯竭也影响着非洲的大片地区，主要原因是连续种植，少有或没有化肥补充养分，导致当前产量与水分限制潜在产量之间的重大差距。因此，在非洲，为提高生产力并为不断增长的人口生产粮食，有必要增加使用外部养分。一位与会者提到，就施用化肥而言，非洲国家目前比 50 千克/公顷的目标低 35 千克/公顷，出于粮食安全和与贫穷相关的原因，必须继续执行非洲国家领导人商定的农业议程。另一

与会者补充说，在多数非洲国家，由于土壤养分贫乏和化肥使用不足，与氧化亚氮相关的减缓办法有限。

45. 有机耕作和使用有机肥产生的排放量是否通常低于使用合成肥是一个复杂的问题：有机耕作系统的氧化亚氮排放量通常较低，但牲畜的甲烷排放量可能较高。他们强调，所有农民都有机会改进。一位与会者警告称，不应侧重于某些术语，因为没有一种单一办法可以满足所有农民的需要；反之，为实现营养、生产和环境方面的生产成果，需要一套适合当地的综合做法。

46. 与会者确认，传统农业系统中普遍存在畜牧业和农作物生产一体化，例如种植橡胶或油棕榈的小农场。一名与会者分享了将牲畜饲养融入大型种植园的经验，虽然该做法仍处于试行阶段，应用面积相对较小。

47. 与会者讨论了粗放式放牧制度中如何通过改进饲料减缓粪肥管理产生的温室气体排放。至于为此是否需要补充高蛋白饲料，以及这将如何影响生产力和粪肥质量，粪肥管理根本上取决于饲养做法，使用必要的蛋白质和补充剂改善饲料的消化率和质量可以减少消化效率低下的情况，从而减少排放。有机肥用量将有所减少，但养分含量将增加。

48. 与会者还讨论了新鲜粪便是否可以用作堆肥和营养源，从而有可能为畜牧业农民提供额外的收入来源。一名与会者指出，只有在周边土地能够吸收的情况下才能这样做，而现代大型单位并非如此。牲畜集中在优选地点抵消了这种直接养分循环的好处，但新建畜牧场时改进区域规划，顾及养分循环的机会，就可以避免这一点。

49. 一名与会者指出，根据他的经验，对于有机资源能否取代化肥，或者减少化肥用量后产量是否仍令人满意，农民通常心存怀疑。关于如何建立农民对此类新做法和新方针的信任，他解释说，使用粪肥等有机资源的效果取决于一些其他因素，例如排放(未覆盖的粪便可能因排放而损失养分含量)。相关知识至关重要，改善相关工具的可获得性和推广服务或许也有益处。一位与会者建议重新设想农民的角色，他们可能不再仅仅是粮食生产者，而是日益成为生态系统服务的提供者。另一与会者强调，农民可以通过合作社的形式加强自身影响力，例如利用多种来源提供有机肥。

50. 与会者讨论了在发达国家推广“半素食”饮食的问题，即肉类消费减少50%，同时承认，在世界许多地区，人们仍然需要质量更好、营养更丰富的饮食。根据思考试验，不考虑任何相关的食物浪费，这种饮食可以减少用于生产肉类的土地数量，释放的土地随后可转为他用。然而，这样做也可能增加供出口的谷物和肉类产量，从而限制了任何潜在的环境效益。一位与会者认为，鉴于实施方面的相关挑战，改变饮食制度的可行性值得商榷。一些与会者指出，不同的畜牧制度缺乏可比性，并着重指出，一些地区的草原不适合生产作物，这些地区在加强草原土壤固碳的低排放畜牧生产制度方面具有经验。动物蛋白被认为对健康必不可少，特别是对儿童而言。一位与会者指出，提高生产效率可能导致价格下降和肉类消费增加。

2. 测量和数据

51. 与会者承认，许多情况下，需要前期投资才能获得较好的土壤数据，特别是用于2级排放估算方法的活动数据，这也将有助于各国将与提高化肥使用效率相

关的具体活动纳入其国家自主贡献。农民和农业非政府组织的一名代表补充说，农场层面提供所有数据至关重要。

52. 关于全球气候基金和全球环境基金如何量化其方案和项目的减缓效果，代表们确认，两者都要求项目开发方遵循气专委关于温室气体清单的指导方针。目前绿色气候基金与农业有关的项目大多是适应领域的项目，对减缓效果的衡量取决于多种因素，如国家优先事项、被认可实体衡量减缓效果的能力及以往相关工作。绿色气候基金的代表强调，如果量化减缓效益是一国的优先事项，则合作伙伴有支持经认可实体的空间。

53. 关于绿色气候基金所支持项目的结果是否将在国家温室气体清单中报告，以及土壤健康和水分保持等指标是否也可使用适当的计量单位跟踪，绿色气候基金的代表解释说，产生重大成果的项目预计将纳入各国的温室气体清单，虽然未必直接纳入，为此可能需要进行能力建设。

54. 一位与会者强调，难以审议项目的多重效益，特别是项目规划期间的预期效益，还强调，需要简化这种审议，以便创造有利条件，在气候变化背景下为农民的努力供资。

3. 支助

55. 与会者一致认为，农业虽是一项私营部门活动，但它具有重要的公共产品维度。个体行为无法单独改变全球粮食体系；需要系统性的变革，其中应考虑到，所有解决方案都是本地方案，这一点与其他部门有所不同。一名与会者介绍的研究表明，大多数情况下，由政府牵头采取重要行动最为适当和有效，他同时补充说，根据他的经验，成功地减少了农业排放的国家，是那些出台了有效法规的国家。

56. 绿色气候基金的代表澄清说，绿色气候基金将只为有气候效益证据的项目提供资金。她补充说，发展效益不是问题，绿色气候基金使用可持续发展标准。一名与会者强调，气候效益和发展效益难以区分，特别是与适应有关的气候效益。

57. 代表们澄清说，融资实体并不根据部门分配资金。然而，适应基金大约三分之一的资金流向了农业部门，考虑到农业是十个部门之一，这一比例已相对较高。

58. 基金的代表应要求解释了比例平衡的问题，绿色气候基金提供的减缓和适应资金应各占 50%，该代表确认，名义上绿色气候基金分配给减缓的资金更多，但其中包括赠款之外的融资工具，这些工具更常用于减缓项目。如果以赠款等值比较减缓和适应资金，适应在绿色气候基金中所占份额略高。

59. 与会者讨论了融资实体，特别是适应基金和全球环境基金缺乏资金保障的问题。适应基金的代表指出，《京都议定书》之下清洁发展机制的收益份额未必直接被《巴黎协定》第六条机制之下的收益份额取代(关于此事的谈判正在进行)。各方的自愿承诺变得更加重要。这位代表承认可供全球环境基金使用的资金略有减少，同时补充说，正在努力使用综合办法并与合作伙伴合作，以此提高供资的有效性。

60. 一组缔约方的代表认为，全球环境基金之下共同出资的要求特别令人关切，因为它增加了一些难以满足的先决条件，特别是在农业和粮食安全领域。各国在

使其农业项目符合融资实体的规则方面面临挑战，每个融资实体资助不同型类的项目，要求、时间框架和规模各不相同，而只有在项目符合全球环境基金影响方案或重点领域之一的情况下，全球环境基金才间接涵盖农业。关于融资实体是否正在最大限度地利用全球基金目前的农业战略筹备工作，探索它们是否也将受益于制定农业战略，以及如何与绿色气候基金协调此类工作，绿色气候基金的代表答复称，适应基金、绿色气候基金和环境基金之间定期就优先事项开展对话。他们指出，三个基金根据从各国收到的提案开展工作，并强调，国家协调中心必须共同努力，开发符合三个融资实体供资优先事项的项目设想，特别是对于每个融资实体各有不同的国家协调中心而言。各国开展这类工作时可以获得支持，例如向绿色气候基金准备和筹备支持方案或国家自主贡献伙伴关系等组织寻求支持。

61. 关于是否就农民干预措施的项目后可持续性或将项目模式复制成为国家公共政策的一部分进行了影响研究，适应基金的代表解释称，农业项目通常包含提高认识的部分，展示在当地成功实施的项目的成果有助于决策者通过强大的有利环境向其他地区传播这种做法和政策。绿色气候基金的代表指出，绿色气候基金大多数项目的任何现有结果都将在项目中期评估中有所体现，这是迄今为止的进展。

62. 适应基金的代表被问及项目成功扩大的实例以及涉及的组织，该代表回答称，这些资金相辅相成，绿色气候基金已接手了几个适应基金的项目。这位代表称，全球环境基金正在努力系统地分析项目如何利用合作伙伴，包括私营部门的支持，并从全球环境基金的重点领域转向以经济系统的整合和转型为重。绿色气候基金的代表补充说，绿色气候基金的目标是实施变革性的项目和方案。

63. 世界银行的一位代表解释称，融资实体试图根据现有最新数据利用各国的最佳做法，包括改变以往未得到有效利用的政府补贴的方向。世界银行每年为农业提供约 70 亿美元融资，但如果各国政府继续每年提供约 7,000 亿美元的基本上无效的补贴，系统的变化就无法实现。理想情况下，这种公共支持应转而用于实行更可持续的农业和减少贫困，当实现气候效益时则有可能从气候融资中获得回报。

4. 合作与伙伴关系

64. 几位与会者强调，科罗尼维亚农业联合工作为各国在与农业和气候变化有关的问题上相互学习创造了机会。虽然解决方案需要本地化，但科罗尼维亚农业联合工作重视跨区域分享经验，因为由此可以分享可用于世界其他地区的解决方案。例如，用于养分贫乏土壤的农业管理和技术备选方案，有可能为土壤相似而社会经济、政治、环境或气候条件不同的地区提供借鉴。

65. 会上介绍的国际氮管理系统的目的是集合科学界、私营部门和民间社会，收集汇总能够支持制定国际政策以改善全球氮管理的证据。该系统还汇集了不同气候下使用的各种技术，同时密切结合政策加以考虑，以了解变革的障碍。鉴于氮污染引起的问题具有多重维度，该系统还促进建立一个公约间氮协调机制，目的是加强不同国际背景下制定的氮管理指南的一致性。

B. 前进方向

66. 与会者指出，在应对农业和气候变化问题的过程中，应考虑改善养分使用和粪肥管理方面针对具体作物和场所的最佳管理做法。需要减少因低效造成的氮流失和浪费，不仅是因为由此产生的排放导致气候变化，还因为氮投入成本高昂，减少这种流失和浪费可能会在空气、土壤和水质以及生物多样性和臭氧层方面产生显著的连带效益。与会者承认，这并非在所有区域和农业制度下都可行，例如在由于土壤养分贫乏和化肥使用不足而生产力低下土地上就不适用。这种情况下，改善养分使用和粪肥管理可以显著提高产量。多名与会者强调，任何干预措施都需要考虑总体影响(考虑到所有温室气体和排放源)，以避免不利的取舍和负担转移。防止土壤退化可能是关键的干预措施。

67. 与会者认识到，科罗尼维亚农业联合工作之下的工作有助于在粮食安全和农业方面提升宏大目标。然而，包括融资实体代表在内的许多与会者强调，可用资源有限是主要制约因素。正如气专委在其报告中所指出的，这一点尤为重要，因为对适应支持的需求不断增加，并且迫切需要加强减缓努力，而两者都需要资金，并且资金的有效性还需通过综合方针和有效的伙伴关系加以提高。有人建议，科罗尼维亚农业联合工作可以为制定融资实体的农业战略做出贡献，例如绿色气候基金目前正在制定的战略。或许还需要开展能力建设，以改善养分使用和粪肥管理，可以由技术机构开展，包括为将养分管理的内容纳入国家自主贡献提供指南，国家自主贡献被视为协调国家层面的活动和获得气候融资的关键工具。更好地提供相关工具和推广服务或许也有益处。

68. 与会者强调，可以通过将科学与更广泛的社区和相关政策进程挂钩而推进科罗尼维亚农业联合工作。关键挑战是让做法具有可推广性，并扩大地方研究成果以指导区域和国家层面的决策。科罗尼维亚农业联合工作被视为国际协作的重要工具，它促进知识交流和能力建设，包括整合发达国家和发展中国家的知识，并向全球科学界，特别是向气专委贡献研究成果。另一个工作领域是开发和改进衡量、报告及核实养分使用与粪肥管理的工具和方法。尤为令人关注的是以具有成本效益的方式衡量项目的多重效益，因为许多适应措施可在减缓气候变化和其他领域产生连带效益，反之亦然。