

粮农组织专家研讨会论文集

1991年1月21日—25日 哥伦比亚

块根块茎大蕉香蕉 在动物饲养中的应用



粮农组织
动物生产与卫生

文集

95

中国农业科技
出版社



联合国

粮食及农业组织

联合国粮食及农业组织

块根块茎大蕉香蕉 在动物饲养中的应用

原编者 David Machin

Solveig Nyvold

译者 缪卓然 章力建 邵伟东

杨和良 韩南平 秦玉田

校者 孙振~~生~~

中国农业科技出版社

· 北 京 ·

(京)新登字061号

图书在版编目 (CIP) 数据

块根块茎大蕉香蕉在动物饲养中的应用/缪卓然等译,
北京: 中国农业科技出版社, 1995.11

书名原文: Roots, tubers, plantains and bananas in
animal feeding

ISBN 7-80119-061-0

I. 块… II. 缪… III. ① 芭蕉属, 块根-饲料, 动物-研究-文集
② 芭蕉属, 块茎-饲料, 动物-研究-文集 VI. S816-53

中国版本馆书图CIP数据核字 (95) 第18422号

责任编辑
出版发行

经 销
印 刷
开 本
印 数
版 次
定 价

裘同才

中国农业科技出版社

(北京海淀区白石桥路30号)

新华书店北京发行所发行

中国农业科学院情报所印刷厂

850×1168毫米 1/32 印张: 8.25

1—3000册 字数: 206千字

1995年11月第一版 1995年11月第一次印刷

10.00元

前 言

1991年1月21—25日在哥伦比亚卡利附近的国际热带农业中心召开了有关利用块根、块茎、大蕉和香蕉饲养动物的粮农组织专家商讨会。

背景

近二十年来，发展中国家动物饲料的使用量迅速增长。因此，至1988年饲料的产量约为2.8亿吨。其中一半以上的饲料（1.49亿吨）来自于谷物，80年代末进口的谷物达3800多万吨。据粮农组织估计，在70年代发展中国家动物饲料中谷物的年增长率为7.1%，而80年代的增长率则为2.8%。

大量进口谷物无疑增加了外汇上的压力。而谷物和其它饲料以这种方式的全面应用，有可能影响人类对谷物的需求与供给。

使用这种饲料的目的是使需求量较大的这些国家增加动物蛋白质的产量和可利用性。为迅速提高这种饲料的产量，许多发展中国家已从发达国家，更多的是从温带国家直接引进技术。这往往直接使用来自温带的原料，而忽略了对当地潜在原料的利用。这些当地的原料往往是生产传统的饲料（尽管有时需要较多的处理与加工）或者可能是其它工业的副产品，未被充分利用或浪费掉了。

建立一个合适的家畜生产制度，很大程度上取决于当地生产的原料。然而直到最近，许多发展中国家未能生产出足够的原料。其中许多国家面临人口压力，致使食品的外汇需求不断上升，难以偿还外债和补偿出口收入下降。由此，发展中国家通过不同渠道请求粮农组织帮助他们开发当地的饲料原料，以替代进口原料。这个问题存在于发展中国家的许多地区，尤其是亚州、近东和远东、太平洋和拉丁美洲地区。

为解决这个问题，我们深刻地认识到应以当地现有的资源，尤其是当地所需要的饲料资源为基础，为发展中国家设计家畜生产制度。

目的

这次专家商讨会旨在：

——探索世界范围内近期块根、块茎作物、大蕉和香蕉饲喂动物的可行性及扩大生产与利用的潜力；

——研究上述原料的收割、加工、存放及贮藏的现有技术和可用技术，以使这些原料能用作动物饲料；

——分析上述产品对不同家畜的营养价值及其实用的饲喂方法；

——研究用这些原料代替传统的动物饲料，对发展中国家的农业及国民经济的影响。

开幕式

粮农组织驻哥伦比亚代表 C. Bastanchuri 博士致欢迎词。首先，他感谢国际热带农业中心总裁 G. Nores 博士及其工作人员对此次大会给予的诚挚的欢迎及积极参与大会的筹备。

在他的讲话中，他提醒与会者注意发展中国家通过减少对初级原料出口的依赖解决自己经济问题的强烈要求。他还强调了本次大会重点讨论这个问题，以及 Jaime Navas Alvarado 博士的出席（他是哥伦比亚研究所的副所长）表明了哥伦比亚政府对于这个问题所给予的重视。

然后，Alvarado 博士代表哥伦比亚政府致欢迎词。他确认他的国家对动物饲料自给自足很感兴趣，并同意目前讨论的问题与国家及地区形势密切相关。他还提到，从与会国家的范围来看，国际上对这个问题的兴趣日益广泛。他从中作出结论，这一领域的重大突破将对那些面临发展困难的许多国家具有特殊意义。他尤其希望与会的有经验的专家通过与国际热带农业中心及其它哥

伦比亚人员的相互交流与接触将能大大加快国家及地区间信息的交流。

国际热带农业中心主任Gustavo Nores博士⁵致开幕词，对所有与会人员表示欢迎。他表示很乐意接待与会代表，因为此次大会对于将在未来几十年中面临挑战的科学团体来说极其重要，他们需研究出能扩大小型农场市场的可行技术。这些农场在数量上仍不断增长。

他特别指出，发展中国家需求增长最快的是动物产品，该问题也是本次大会重点讨论的议题。他还指出，由于未来十年中谷物价格可能下降，在本次大会中所指出的那些商品生产者将面临极大的竞争压力。开发出实用而经济的技术将十分有助于这些生产者进行有效的竞争。

在介绍本次会议以前，大会技术秘书D.H.Machin博士作了简短的发言。他提到本次大会同意由粮农组织家畜生产及卫生司在近十年所组织的有关会议的整体框架，对于发展中国家可能存在的饲料资源进行评论，以促进这些当地饲料资源的有效利用。

会议代表名单

- 巴西:** A. EL DASH
教授
巴西 圣保罗 坎皮纳斯州立大学食品工程
学院饲料技术系
- 喀麦隆:** R. T. Fomunyan
营养学研究员
巴门达曼科中心动物科学研究所
- 哥伦比亚:** B. Ospina
高级木薯技术员
巴西 赛阿拉 福特莱萨
Aldeota 60115 Rua Ildefonso Albno
1585
da Mandioca-国际热带农业中心 木薯发展
综合项目
- 古巴:** P. L. Dominguez
营养学家
Ciudad de la Habana
蓬塔布拉瓦 19200
Gaveta Postal No. 1
养猪研究所
G. Panecne Ramirez
农学家
比亚克拉拉省
比亚中央大学动物学系
- 印度:** C. Balagopalan

- 产后加工技术员
喀拉拉邦 特里凡得琅 695-017
Sreekariyam
中央块根作物研究所
- 墨西哥:** R. Loeza Limon
营养学家
韦拉克鲁斯 Paso del Toro
“拉波斯达”试验站
- 尼日利亚:** G. M. Babatunde
院长
阿贝奥库塔 P. M. B. 2240
农业大学农业生产和技术学院
O. O. Tewe
高级讲师
伊巴丹大学动物学系
- 斯里兰卡:** V. Ravindran
副教授
佩勒代尼耶大学动物学系
- 泰国:** S. Kharajern
副教授
孔敬大学农学院动物学系
- 英国:** J. Wood
饲料组组长
肯特 查塔姆 ME4 4TB
Central Avenue Chatham Maritime
自然资源研究所家畜部
- 美国:** P. R. Cheeke
主任

俄勒冈科瓦利斯 97331-6702

俄勒冈州立大学动物学系

G. Gomez

教授

夏威夷州火奴鲁鲁 968222-1800 东一西路

夏威夷大学动物学系

国际热带农业中心:

R. A. Moreno

主任

哥伦比亚 卡利 木薯农艺学处

R. Best

主持人

哥伦比亚, 卡利 木薯项目

C. Wheatley

主任

哥伦比亚 卡利 木薯应用处

国际马铃薯中心:

G. Scott

销售专家

秘鲁 利马

粮农组织:

D. H. Machin

家畜生产处 (饲料资源)

意大利 罗马 FAO 00100

家畜生产及卫生司

S. Ngvold

副业务官员

意大利 罗马 FAO 00100

家畜生产及卫生司

目 录

前言.....	(1)
会议代表名单.....	(4)
用块根块茎作物及大蕉和香蕉作为动物饲料的必要性及其理由的评述.....	(1)
块根、块茎作物和大蕉:生产、贸易和利用的近期趋势.....	(9)
木薯农艺学的近期进展.....	(22)
木薯块根粉和薄片的加工.....	(35)
本薯出口产品的质量控制在及掺杂问题.....	(56)
木薯产品的脱毒以及残毒对食用该产品的动物的影响.....	(68)
木薯产品的青贮及其用作动物饲料.....	(83)
木薯叶的加工及其用作动物饲料.....	(93)
利用微生物技术提高木薯制品的营养价值.....	(107)
木薯制品在家禽饲养中的应用.....	(119)
木薯产品在猪饲养中的应用.....	(134)
在动物饲养中使用木薯产品的经济分析.....	(143)
发展中国家甘薯用作动物饲料的现状及其前景.....	(155)
甘薯的栽培、收获以及产品的贮藏.....	(177)
用甘薯饲养单胃动物.....	(188)
热带养兔法:主要谈用块根、块茎作物和香蕉作饲料.....	(206)
香蕉和大蕉产品饲养动物的可用性.....	(221)
用香蕉和大蕉饲养动物的经济意义 ——喀麦隆的经验.....	(246)

用块根块茎作物及大蕉和香蕉作为 动物饲料的必要性及其理由的评述

D.H.Machin

引言

在过去的20年里，许多发展中国家在提供足够的食物以满足因人口增加而不断增长的需求方面遇到了许多困难。

为了满足这些需求，他们考虑从发达国家引进技术。通常这些技术是为温带地区研制的，而不一定适用于热带或亚热带地区的大多数发展中国家。由于作物与其环境间存在着密切的相互关系，温带技术只有某些方面可以使用，有鉴于此，已形成的耕作制度必须针对各种环境设计，以使其能更好地发挥作用。至于家畜，它们受环境的影响较小，不仅可以引进饲养技术，而且可以引进整个系统，包括家畜、畜舍设计及饲料。

许多发展中国家采用这种办法解决家畜生产中存在的问题。他们通过出口初级产品，如石油、矿产、茶叶、咖啡等或者通过借贷来为家畜生产提供资金。

最近10年里，普遍证明上述做法在财政上是不能持久的，因为：

1. 由于人口的膨胀，尤其是城市人口的不断增长，对畜产品的需求不断上升已超过了外汇的支付能力。

2. 由于出口初级产品的收益减少以及需要利用大部分外汇来偿还早期贷款，可用于继续进口的外汇额减少。

基于上述理由，发展中国家通过各种渠道请求粮食及农业组织（FAO）予以帮助，以寻求解决这些问题的有效办法。这次专

家商讨会可作为设法解决这些问题的第一步。

发展中国家在家畜饲养中利用谷物情况

发展中国家在家畜饲养中利用谷物情况是FAO1990年11月在罗马号开的政府间谷物组织(IGG)会议(1990, FAO)上才引起重视的。为此次会议准备的报告表明(表1),全世界1988年共消耗了相当于9亿吨谷物的混合饲料,其中发展中国家的消耗量为2.8亿吨(谷物当量是根据1公斤大麦的代谢能和蛋白质饲料值计算出来的)。谷物占总量的一半以上(1.49亿吨),包括1.27亿吨粗粮,1200万吨小麦,令人惊奇的是还包括1000万吨精米。

政府间谷物组织会议还对动物饲料的国际贸易进行了评估。简报表明,虽然发展中国家70年代初期是谷物净出口国(约500万吨),而到1988年则成了进口约2100万吨的净进口国。尤其值得注意的是,发展中国家谷物总进口量的75%—80%用于生产动物饲料。

表1 世界家畜饲料消耗量(根据谷物当量估计)

	世 界				发展中国家			
	总 量		增 长 率		总 量		增 长 率	
	1988 (百万吨)	1971—1980 (百分比/年)	1981—1988		1988 (百万吨)	1971—1980 (百分比/年)	1981—1988	
精 料	900	2.4	1.8	279	5.8	3.3		
谷 物*	623	2.4	1.1	149	7.1	2.8		
油 粕**	119	4.8	3.3	36	4.7	4.0		
糠麸及副产品	110	2.3	2.1	74	3.7	2.8		
块根和块茎	32	-0.5	2.4	17	2.9	3.9		
豆 类	17	-1.3	12.3	3	1.4	1.9		

*包括加工过的稻米。

**包括鱼粉,以谷物当量表示吨数。

资料来源:FAO, 1990

利用当地资源替代这些进口饲料将能使发展中国家节省大量外汇，用于购买进口物资和支付运费。与此同时，发展当地工业来生产进口饲料的代用品，这可激发当地工业的活力，并可增加当地的就业机会。

发展中国家对提高动物蛋白生产的需要

可以断定，到2000年，世界人口将从目前估计的52.9亿增加到62.5亿左右（表2）。根据这个推断，世界人口将比1960年翻一番。显然，各种类型饲料的需要量将更大。目前的饲料生产系统看来在很大程度上难以承受，尤其是那些与动物蛋白生产有关的饲料生产系统。毁林放牧家畜、这些土地及现有土地的过度放牧、以及这类活动所产生的沼气和二氧化碳，最近被认为会涉及到世界环境问题。显然，需要设计出更多适用而又持久的家畜生产和饲养系统，以满足现在的需要和将来的发展。

表2 世界人口1950—1990年每十年的增长数和2000年预测

年代	人口 (10亿)	十年增加数 (百万)	年平均增加数 (百万)
1950	2.515		
1960	3.019	504	50
1970	3.698	679	68
1980	4.450	752	75
1990	5.292	842	84
2000	6.251	959	96

资料来源：联合国，国际经济及社会事务局，世界人口展望 1988(纽约，1989)。

表3所列的数字是世界人均蛋白质产量估计值。该表显示发展中国家蛋白质的总供给量（1993年是57.6g）只是发达国家（1983年是99.2g）的一半左右，其中发展中国家动物蛋白大约占20%，而发达国家则达50%。

人类营养学家和饮食学家就人们的饮食中是否需要含有动物蛋白的问题进行了许多讨论。但是很明显，动物蛋白一般比植

物蛋白更易消化，其氨基酸平衡更符合人类的需要，这类食品还普遍含有其他必需养分，像铁、钙、磷等。通常很少发生与食用动物产品有关的毒理学问题。为此，在消耗的总蛋白质中动物蛋白占有较高比例的情况下人们通常更易于获得一种平衡的、有益健康的饮食。

表3 人均蛋白质总供给量和动物蛋白供给量 (克/天)

	蛋白质 总量	动物蛋白 总量	其 中				
			肉	奶	鱼	蛋	
世 界	1971—1973	65.1	21.5	10.0	6.6	3.3	1.6
	1981—1983	68.3	23.1	10.9	6.8	3.7	1.7
发展中国家	1971—1973	52.7	9.2	4.1	2.5	2.1	0.5
	1981—1983	57.6	11.3	5.1	3.1	2.3	0.8
发达国家	1971—1973	96.0	52.3	24.6	16.8	6.8	4.1
	1981—1983	99.2	56.8	27.3	17.4	7.7	4.4

资料来源：FAO经济及社会发展文集，No.80，世界饲料—家畜经济概况；结构变化、展望及问题（罗马 1989）。

表3和表4的数据表明，在理论上发展中国家提供的蛋白质总量是能够满足所有人口需求的。但为了证实这一说法，可以认为蛋白质是根据需要分配的，所提供的蛋白是优质蛋白质。列出表4旨在指出不同年龄和性别人对蛋白质需要量不同。应特别注意的是，所提到的“蛋白质安全摄入量”是以牛奶和蛋的质量及其可消化性为依据。事实上，发展中国家大部分社会平民的蛋白质摄入量最低（或较低），而且大部分是植物蛋白。有鉴于此，这些社会平民中大部分人的饮食可能严重缺乏蛋白源营养物。

因此，发展中国家的人口如果要得到足够的食品，增加动物蛋白的生产及其可得性显得非常重要。

为替代进口饲用原料及与人类相争原料的备选技术

发展中国家可采用一系列的措施来缓解上面所提及的问题。

表4 一家不同年龄和体重成员蛋白质安全摄入量的例子

家庭成员	年 龄 (岁)	体 重 (公斤)	蛋白质安全摄入量 (克/天) *
祖 父	60+	65	49
祖 母	60+	50	37.5
男 性	30—60	70	52.5
女 性	30—60	55	41
女性 (未怀孕)	18—30	55	41
女性 (怀孕)	18—30	55+	47
女性 (哺乳期)	18—30	55+	58.5
儿 童			
男 孩	14—16	55.5	52
女 孩	14—16	52	46
男 孩	10—12	34.5	34
女 孩	10—12	36	36
男或女孩	3—5	16.5	17.5
婴儿	—1	7—10	14

* 蛋白质以奶或蛋的质量及可消化性为依据。

资料来源：摘自：能量与蛋白质需求，粮农组织/世界卫生组织/联合国大学专家咨询大会联合报告，技术报告丛书，No.724，世界卫生组织，日内瓦，1985

它包括：

1. 最大限度地发挥现有家畜生产系统的效益，以使一切现有资源，包括人员技能、动物、畜牧设施和饲料尽可能地得到有效利用。

2. 确定一个国家家畜饲养可利用的农业—工业副产品目前是否尚未有效地利用，如果利用是经济的，可用其替代进口或人类可食用的饲料原料。

3. 发展可提供某些养分的当地作物以替代目前进口的原料，或更适合于供人类食用的饲用原料。

尽管为解决整个问题应考虑到所有提到的措施，但本次商会对上面后两条措施中所提及的原料予以极大重视。第一条措施与后两条的实施密切相关。甚至在已较好地建立起利用副产品传统的发达国家，“废料”（副产品）或非传统饲料的价值直到最近还未引起足够的重视。在许多此类国家里，这一现象现在已被正确评估它们的真实价值所取代，因此，现在许多畜牧业的效益都依赖于利用主要由副产品组成的饲料。在传统的家畜饲养方法中，这一变化目前已使得营养供给更加商业化，包括以土地单位面积总营养物的产量及每种营养物的生产成本为基础的作物利用。只有以此为基础，才能在许多传统的粮食产区较少地使用谷物而更多地利用块根和块茎作物（值得注意的是荷兰目前在饲料工业中谷物利用少于15%）。

因此，从异地引入整个家畜系统无论是在经济效益上，还是在生产效益上显然是不可行的。从地区因素和发展基础科学和经济的原则来考虑，大部分情况甚至是在个体农场水平上，都完全有别于各自所设计系统的发展。

可以由块根块茎作物、大蕉和香蕉替代的原料

谷物在绝大部分家畜常规混合饲料中占55%—85%，它们能提供大部分所需的养分。表5和表6分别列出了大部分常规饲料和谷物所含的成分。从中可以看出，根据上述的含量，谷物不仅提供了主要的饲料能量，而且还提供了相当部分的蛋白质及矿物质和维生素。

蛋白质和必需脂肪酸通常来自于油粕、动物和鱼蛋白制品。这些产品中许多来源于世界各地，但大部分来自发展中国家。事实上，发展中国家是这些原料的净出口国。近20年来，这种出口以每年6.8%的速度增长，80年代后期达2900万吨。

由此可见，用其他原料替代饲料中的谷物可能是缓和动物饲料供给问题有利的第一步。然后第二步则是增加饲料供给，提高

动物生产力，以大大增加肉类和畜产品的消费量。

本次大会所确定的可替代谷物的重点植物产品已列入表7。该表也包括了初级植物原料成分的范例。这些初级植物原料成分可从这些植物中获得。从谷物与可能的替代物成分的比较可得出以下结论：

1. 仅从它们的成分来看，这里所选择的块根、块茎植物和植物果实在动物饲料中具有提供相当比例养分的潜力，而目前这些养分是由谷物提供的。

表5 典型的动物混合饲料的成分

饲 料	蛋白质 %	能 量 焦耳/公斤*	油脂 %	纤维 %	钙 %	磷 %
肉用仔鸡幼雏	23.0	12.7	3.0	3.0	1.0	0.7
肥育中雏	19.0	13.1	3.0	3.0	1.0	0.6
蛋 鸡	17.0	11.7	2.0	3.0	3.5	0.6
种 猪	15.0	12.7	3.0	5.0	0.8	0.6
肥育猪	16.0	13.0	3.0	3.0	0.8	0.6
肥育犍牛	15.0	11.0	2.0	6.0	1.0	0.7
奶 牛	15.0	10.7	2.0	8.0	1.0	0.6

* 代谢能，单胃或反刍动物。

表6 动物饲料生产中所用谷物的成分

谷 物	蛋白质 %	能 量 焦耳/公斤*	油脂 %	纤维 %	钙 %	磷 %
玉 米	9.0	14.2	4.0	3.0	0.02	0.25
粟 粟	11.0	12.5	3.5	8.0	0.03	0.30
高 粱	10.0	13.8	3.0	2.5	0.04	0.25
稻谷（未加工）	8.0	11.2	1.5	9.0	0.10	0.32
小 麦	11.0	13.0	2.0	3.0	0.05	0.35

* 同表5。