

QINGZANG GAOYUAN
YOUJINONGYE
GAILUN

◆ 陈刚 主编

青藏高原 有机农业



概论



青海人民出版社

青藏高原有机农业概论

陈 刚 主编

青海人民出版社

· 西 宁 ·

图书在版编目(CIP)数据

青藏高原有机农业概论 / 陈刚主编. — 西宁: 青海人民出版社, 2008. 4

ISBN 978 - 7 - 225 - 03152 - 1

I. 青… II. 陈… III. 青藏高原—农业—无污染工艺—研究 IV. S345

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 043517 号

青藏高原有机农业概论

陈 刚 主 著

出 版 青海人民出版社 (西宁市同仁路 10 号)
发 行 : 邮政编码 810001 总编室 (0971) 6143426
发行部 (0971) 6143516 6123221
印 刷: 青海西宁印刷厂
经 销: 新华书店
开 本: 880mm × 1230mm 1/32
印 张: 6
字 数: 150 千
版 次: 2008 年 4 月第 1 版
印 次: 2008 年 4 月第 1 次印刷
印 数: 1 - 1 000 册
书 号: ISBN 978 - 7 - 225 - 03152 - 1
定 价: 18.00 元

版权所有 翻印必究

(书中如有缺页、错页及倒装请与工厂联系)

《青藏高原有机农业概论》编委会

主 编	陈 刚			
编 委	张 辉	刚存武	房玉双	李希来
	田 丰	盛海彦	张 静	张军霞
	吴 华	康 明		
主 审	王有庆	李太平	许生成	侯生珍

前 言

素有“世界屋脊”之称的青藏高原被称为地球的“第三极”，平均海拔4 000m以上，它是欧亚大陆上发育大江大河最多的地域，孕育了我国的母亲河黄河、长江和流经六国的澜沧江—湄公河、恒河、印度河等国内外著名的河流。这些大江大河是中国和亚洲几十亿人民的生命之源，曾孕育了人类光辉灿烂的古代文明，也是现代文明得以为继和可持续发展的根本保障。这一区域河流每年向下游供水600亿 m^3 以上，成为“中华水塔”、甚至“亚洲水塔”。高原草地畜牧业是这一地区经济社会发展的主体，由于不使用或者较少使用化肥、农药、化学除草剂、饲料添加剂等化学产品，因此青藏高原是发展有机农业的理想区域。

有机农业起源于20世纪20年代的德国和瑞士，这在当时是对应刚刚起步的石油农业而产生的一种生态和环境保护理念，而不是一种实际的行动。20世纪四五十年代是发达国家石油农业高速发展的年代，由此带来的环境污染和对人体健康的影响也日趋严重，因此就有一部分先驱者开始了有机农业的实践，世界上最早的有机农场是由美国的罗代尔（RODALE）先生于20世纪40年代建立的“罗代尔农场”。随着现代石油农业对环境、生态和人类健康影响的日益加剧，发达国家纷纷于20世纪六七十年代自发建立了有机农场，开始了有机农业的实践。许多有关有机农业的组织和研究所纷纷成立，1972年全球性非政府组织——国际有机农业运动联盟（IFOAM）就是在这样的形势下于欧洲瑞士成立的，它的成立是有机农业运动发展的里程碑事件。1975年英国成立了国际生物农业研究所，日本1971年成立了有机农业研究会，1985年成立了自然农法国际研究中心。有机农业的形式也日趋多样化，

美国把有机农业称为再生农业，英国和西欧称为生物农业，日本叫自然农业，另外还有生物动力农业、低投入农业等，它们的共同主张都是反对石油农业，反对使用化肥、农药、化学除草剂、饲料添加剂等化学产品（席运官，1997）。

有机农业在哲学上强调“与自然秩序相和谐”、“天人合一、物土不二”，强调适应自然而不干预自然；在手段上主要依靠自然的土壤，认为土壤是有生命的，肥料的作用是首先培肥土壤再转给作物，应该少动土（少耕或免耕等），主张依赖自然的生物循环，如豆科作物、有机肥、生物治虫、自然放牧等；在目标上追求生态上的协调性，资源利用上的有效性，营养上充分性的一种农业方法（黄天珍等，1989；欧阳志云，1989；王沅，1988；席运官，1997）。美国有机农业小组认为：有机农业是一种完全不用或基本不用人工合成的化肥、农药、生长调节剂和牲畜饲料添加剂的生产制度。有机农业在可行范围内尽量依靠作物轮作，利用秸秆、牲畜粪肥、豆科作物、绿肥、场外有机废料、含有矿物养分的岩石提供养分，并利用生物防治病虫害（黄天珍等，1989）。

在经历了长达6 000多年的传统农业史后，我国在近40年内实施了农业现代化政策，结果导致化学农业、石油农业的大规模发展，但却使我国农业可持续发展面临诸多问题，并在农村造成严重的环境和生态问题，如土壤中养分流失造成了水体富营养化；世界范围内，农业生产过程中产生了温室气体，如甲烷、二氧化氮和二氧化碳等，从而对全球变暖及气候变化产生了很大的影响。有机农业的本质是实施农业清洁生产，即在健康的土壤上采用清洁的生产方式生产安全的食物，以满足人类食物消费的数量和质量的需求。有机农业基本理念（宗良刚等，2003）是在维持农业生产经济持续发展的基础上，最大限度地减少对环境的影响，其发展宗旨之一是有效利用各种自然资源，维持营养物质良性循环，最大限度地减少空气和水体等物质的损失浪费。

随着城乡人民收入的增长和生活水平的不断提高，人们更加关注自己的生活质量和身心健康，渴望能得到纯天然、无污染的

优质食品,发展有机农业、生产开发有机农产品和食品正可满足这一要求。有机农产品的开发在于有机农业的发展,有机农产品有着广阔的国内外市场。受国外有机农业、有机产品贸易的促进和影响,中国有机产品(食品)的发展可分为3个阶段(杜相革等,2007):探索阶段(1990~1994年),这一时期的特点是,国外认证机构进入中国,启动了中国有机食品的认证和贸易;起步阶段(1995~2002年),这一时期的主要特点是,中国相继成立了自己的认证机构,并开展了相应的认证工作,同时根据IFOAM的基本标准制定了机构或部门的推荐性行业标准;规范快速发展阶段(2003年至今),本阶段以2002年11月1日《中华人民共和国认证认可条例》的正式颁布实施为起点,有机产品(食品)认证工作由国务院授权的国家认证认可监督管理委员会统一管理,进入规范化阶段。

世界不同的国家和地区对有机农业有不同的表述,但其本观点是一致的,概况起来为:有机农业是一种遵照有机农业生产标准,在生产过程中不采用基因工程生物及其产物,不使用人工合成的农药、化肥、生长调节剂、饲料添加剂等化学物质,根据自然规律和生态学原理,采取包括选用抗性作物品种,建立合理的轮作体系,利用秸秆还田、施用绿肥和动物粪便等措施培肥土壤,利用生物多样性和物理的农业的措施控制病虫草鼠,选择合理的耕作措施防止水土流失等系列可持续技术,协调种植业和养殖业的平衡,维持农业生态系统持续稳定的生产方式。有机农业也有同义词叫法:生态农业、绿色农业、综合农业、再生农业、生物农业、自然农业、生物动力农业及低投入农业等等。

青藏高原独特的自然地域单元、地理位置、地质结构、气候特征,以及由于高寒草甸、草原与荒漠三大生态系统为特色的自然环境表现出的脆弱易变的不稳定性,决定了我们必须关注其生态的稳定性。随着近年来人类社会活动的日趋频繁,特别是草原过度放牧、乱采滥挖等不合理的资源开发利用活动,青藏高原生态环境恶化的趋势不断加剧,人口、资源、环境与发展之间的矛

盾日益突出,保护生态环境与自然资源的形势随之日益严峻。2005年,中国政府投入巨大资金进行这一区域的生态环境建设和保护,实施“三江源自然保护区生态保护和建设工程项目”。这为实施青藏高原由“头数畜牧业”向“有机畜牧业或者质量畜牧业”转型发展奠定了重要基础。

草地畜牧业生产是青藏高原社会经济发展的主体产业之一,青藏高原大部分地区仍然保持传统农业生产方式,不使用化肥、农药等农用化学合成物质。青藏高原是发展有机农业最理想的地区之一,有较多的优势,有利于提高牧民收入,有利于发展高原牧区经济和进行社会主义新农村建设。因此,青藏高原有机农业生产的提出,为高原牧区实现畜产品增值、促进畜牧业生产方式和增长方式转变提供了新的思路。利用高原牧区无污染的自然生态环境和纯天然的畜牧业生产方式,进行程序化、规范化、标准化生产,发展有机畜牧业,对于青藏高原生态脆弱的牧区来说,是一个保护环境和牧民增收双赢的“绿色经济”模式。为了充分发挥青藏高原资源优势,促进青藏高原有机农业的发展,我们根据多年来的研究成果,结合承担的国际有机农业项目,编著了《青藏高原有机农业概论》一书,全书共分为七章内容:青藏高原有机种植业概论、有机农业中的土壤肥力保持、有机农业中的植物保护、青藏高原有机农业草地管理、有机畜牧业、有机畜牧业中的动物福利、有机畜牧业生产中动物疫病防治。

《青藏高原有机农业概论》一书的出版,旨在提高读者对青藏高原有机农业的了解和认识,为广大科技工作者创造研究和发展青藏高原有机农业的基础和思路。由于时间仓促、水平有限,文中难免有不足之处,请各位读者予以指正。

陈 刚

2008年1月

目 录

第一章 青藏高原有机种植业概论	(1)
第一节 有机种植业是有机农业的基础	(1)
第二节 青藏高原是发展有机种植业的理想地区	(3)
第三节 有机种植业的基本目标和基本生产技术	(6)
第四节 常见有机农作物栽培技术	(11)
第五节 有机蔬菜基本栽培技术	(17)
第二章 有机农业中的土壤肥力保持	(23)
第一节 有机农业中土壤质量及其评价	(24)
第二节 有机农业培肥制度	(26)
第三节 有机农业培肥技术	(31)
第四节 土壤耕作与土壤肥力保持	(43)
第三章 有机农业中的植物保护	(46)
第一节 物理及机械防治法在有机农业中的应用	(47)
第二节 生物防治技术应用	(51)
第三节 农业防治法在有机农业中的作用	(57)
第四节 加强植物检疫是有机农业生产中的一项 重要措施	(59)
第四章 青藏高原有机农业草地管理	(62)
第一节 青海有机农业草地管理现状	(62)
第二节 青藏高原有机农业草地管理存在的问题	(70)
第三节 青藏高原有机农业草地管理	(77)
第五章 有机畜牧业	(103)
第一节 有机畜牧业概述	(103)
第二节 国外有机畜牧业发展概况	(104)

第三节	保持家畜健康状况的有机方法	(108)
第四节	有机家畜活力与健康的评估	(117)
第五节	各种动物的有机生产	(120)
第六节	有机畜牧业在中国	(123)
第七节	有机畜牧业的生态营养调控	(129)
第八节	有机畜产品的品质问题	(131)
第六章	有机畜牧业中的动物福利	(136)
第一节	动物福利的概念	(136)
第二节	动物福利的评价	(138)
第三节	动物福利的要点及动物福利法	(143)
第四节	我国的动物福利现状及在我国实施的 合理性及必要性	(147)
第五节	动物福利与贸易壁垒	(151)
第六节	青海省动物福利存在的问题	(155)
第七章	有机畜牧业生产中动物疾病防治	(157)
第一节	动物疾病防治概论	(157)
第二节	有机畜牧业生产的具体要求	(161)
第三节	生产中使用药物的残留问题	(168)
主要参考文献		(171)

第一章 青藏高原有机种植业概论

第一节 有机种植业是有机农业的基础

有机种植业主要是指遵循可持续发展原则，按照有机种植业中种植业基本标准，在生产过程中完全不用人工合成的肥料、农药、生长调节剂，不采用基因工程技术及其产物，而是遵循自然规律和生态学原理，协调种植业内部的平衡，采用一系列可持续发展的种植业技术，维持持续稳定的种植业生产过程，其核心是建立和恢复农业生态系统的生物多样性和良性循环。

有机种植业是持续不用化学合成物质的种植业，而不是今年施、明年不施，强调持续种植业生产体系的建立。有机种植业的生产场地、生产过程、有机产品，都有一定的量化指标要求。由于有机种植业是在常规种植业之后才进行的，要将常规种植业地块转化为有机种植业地块，还需要两三年不施化学合成物质进行过渡，减少土壤的农药和其他化学残留后，才能进行有机种植业生产。有机种植业不完全等同传统种植业，不是种植业的复古和倒退。而是建立在应用现代生物学、生态学知识，应用现代农业机械、作物品种、现代良好的农业生产管理方法和水土保持技术，以及良好的有机废弃物、作物秸秆处理技术，生物防治技术和实践的基础之上的种植业。比传统种植业投入更大，生产过程更符合生态原理，有机产品的产量和品质更高、更稳。一旦有机种植业生产体系建成，并形成良性循环，作物在生长中可以从系统中获得充分的完全营养，而常规作物生产通常仅重视少数几种营养

元素的供应，一些作物生长的必需营养物质难以得到补充，导致产品的口味和营养不佳，因此有机种植的作物品质不会比常规的作物差，相反有机产品的口感好、味道正。如果不重视有机肥和肥料的科学施用方法，例如过量使用或使用时间不恰当，其后果不仅要影响作物的生长，影响作物的品质，使作物易受病虫害的危害，也会造成环境污染。从表面上看，有机种植业劳动力投入多，成本高。但有机种植业生产充分利用了农业系统的废弃物，减轻了对环境的污染，从而减小了社会用于治理环境污染所花费的费用，减轻了由于环境污染对人体健康和社会造成的直接和间接经济损失。所以算大账、长远账，有机种植业比常规种植业的生产成本更低。食品是否有污染物质是一个相对的概念。自然界中不存在绝对不含任何污染物质的食品。随着高精密分析仪器的检测限的提高，自然界中即使再优质的食品，也或多或少地含有一些污染物质，应该说有机食品中污染物质的含量比普通食品低。但有机食品并不是绝对无污染。强调有机食品的无污染特性，不仅会导致人们过分重视对环境和终产品的污染状况的分析，而忽视对整个生产过程的全程质量控制。

种植业主要进行的是植物性生产，占据生态系统的生产者和还原者两个环节。处于农业生态系统金字塔的底层，是农业中其他行业（养殖业、林业、渔业、农副产品加工业等）的基础，为农业中的其他行业提供生产原料，分解还原其他行业产生的废弃物和生物残体。其他行业的副产品又能够为种植业提供优质的有机肥料。种植业与农业中其他行业相辅相成。只有有了种植业生产的原材料，才能使其他行业的生产得以进行。其他行业运转顺利了，才能为种植业提供优质的有机肥料。整个农业生态系统才能正常运转，才能产生优质的更多的有机农产品。否则，就会造成环境污染，农产品质低、量少。

总之，有机种植业是人类健康的需要，是农业发展的方向，作为有机种植业的基础行业——有机种植业，其发展还处于起步阶段，有机种植业与农业内其他行业的关系，还需要进一步研究。

第二节 青藏高原是发展有机种植业的理想地区

青藏高原是地球的第三极，垂直变化明显，地形复杂多变，高寒缺氧，工业欠发达，经济基础差，种植业发展落后。大气、水污染轻。是藏、汉、回等民族的集聚区。交通发展便利。是发展有机种植业的理想地区。

一、发展有机种植业的好处

①发展有机种植业可以帮助解决现代农业带来的一系列问题，如减少土壤侵蚀，减少农药和化肥对环境的污染，保护农村环境，乃至大的生态环境；减少能源的压力（生产农药和化肥需要大量的能源）；增加生物种类的多样性等。有机种植业最大的益处在于降低养分淋溶和增加土壤生物活性（细菌、真菌、跳虫、螨类、蚯蚓）。在生态系统水平上，有机种植业可以通过增加杂草群落的密度和物种多样性，降低害虫数量，增加益虫天敌和鸟类而有益于作物生产。有机种植业生产中使用的矿物能量和产生的温室气体也显著低于常规生产，这主要是因为禁止使用合成的化学肥料而降低了间接的能量使用量。有机种植业由于种植养分保持作物、循环使用作物秸秆、施用有机肥和种植多年生作物而使土壤有机质含量提高。由于实行多样化的轮作，投入更低的养分，与常规生产相比，有机生产在田块、农场和国家水平上的养分剩余都更低。

②发展有机种植业有利于提高有机食品生产者的收入，特别是农民的收入，有利于发展农村经济和社会主义新农村建设。据美国资料报道，有机种植业的成本比常规农业减少40%；有机食品的销售价格比同类普通食品高20%~30%（美国）或30%~40%（西欧）。农民可以从较低的农业生产成本和较高的价格中得到实惠。

③发展有机种植业有助于提高农民的就业率。开发有机食品需要劳动集约和技术集约，农民可以利用较多的时间从事有机种植

业生产，从中得到较多的就业机会和较多的报酬。

④发展有机种植业向社会提供纯天然无污染的食品，满足人们的需要，有助于提高人们的健康水平。

⑤发展有机种植业有利于农村经济和农业的持续发展。

所以，尽管我国的有机食品生产刚刚起步，但必将得到迅速的发展。

二、青藏高原发展有机种植业生产的有利条件

青藏高原地区是我国发展有机种植业，生产有机食品最具潜力的地区。

①青藏高原地区广大的山区和边远地区是发展有机种植业理想场所。青藏高原地区地广人稀，大多属于山区和边远贫困地区，工业欠发达，人类居住分散，大气、灌溉水、土壤污染轻，由于经济原因，种植业中化肥和农药使用量少，容易转换成有机种植业生产基地。现在就已有许多有机种植业产品，只是没有把它当作有机农产品而被开发出来，只要将其加以适当开发，很快就会见到较好的效益。

②青藏高原的气候特点适合于有机种植业的发展。青藏高原空气比较干燥、稀薄，降雨比较少，雨热同季，太阳辐射比较强，气温比较低，而且随地区的不同气候差异很大，在同一地区气候随海拔的变化而呈明显的规律性变化。在这种气候条件下，农作物病虫害少，单季产量高。在河流两岸有一定的种植业分布，这为发展有机种植业提供了便利。

③青藏高原地区绝大部分地区仍然采用传统农业耕作方式。劳动人民在长期的农业生产实践中积累了丰富的有机种植业生产经验，他们随时都可以把这些经验用到有机农产品的生产和开发中来。这种传统农业技术可以直接运用到有机种植业生产中。经济欠发达地区，劳动力资源丰富，能够适应有机种植业对劳动力的大量需求。

④近几十年来的种植业技术的研究成果可以直接应用到有机种植业的发展上。在种植业技术的研究上，不少农业科技人员取

得了许多实用的成果,如:常规选育出了许多高产优质、适应性强的农作物新品种、免耕、少耕、秸秆还田、合理轮作、生物治虫和保护天敌等,这都为有机产品的开发提供了实用的技术。

⑤生态农业的许多理论和实践可以应用到有机种植业中。20世纪80年代以来,青藏高原地区的生态农业得到了迅速的发展和较普遍的推广,积累了许多生态农业实践的经验和技術,如良性循环综合利用技术(沼气的大面积推广、农作物秸秆的综合利用等)、立体开发多层次利用技术(农作物与经济林套种,食用菌的广泛开发)等,都可以应用到有机农产品的开发中来,生态农业比较容易向有机种植业转变。先后建立了许多生态农业生产基地,积累了较为丰富的生态农业技术,这些生态农业技术大多数适合在有机种植业生产中运用。

⑥青藏高原地区拥有许多国家级自然保护区,自然资源、生物资源丰富,具有丰富的农作物和天然野生资源,绝大部分动植物品种未经过基因重组。喜凉的农作物(马铃薯、蚕豆、油菜等)和反季节蔬菜(菜瓜、胡萝卜、芹菜、甘蓝、大蒜、莴苣等),地道药材(大黄、黄芪、秦艽、羌活、红景天、冬虫夏草、雪莲、甘草等),林产品(枸杞、沙棘、黄蘑菇、蕨菜等),可以通过转换,成为有机产品。

⑦近年来,青藏高原地区农业产业化步伐加快,先后建起了“百万亩(6.7 万 hm^2)油菜基地”、“十万亩(0.67 万 hm^2)蚕豆基地”、“三十万亩(2 万 hm^2)马铃薯基地”等同时也先后涌现出一大批农业高科技产品和龙头企业,如沙棘酒、马铃薯精淀粉、天然植物精油、藏药系列等。这些产品不使用化肥、农药、杀虫剂和添加剂,而是用有机肥培肥地力,采用生物方法防治病虫害,人工去除杂草,有的完全不用化学制品,农业生态系统已走上了良性循环的轨道。这些产品和产品生产企业经过有机转换,就可成为有机食品和有机食品生产加工基地。青藏高原地区是我国发展有机种植业、开发有机产品最具潜力的地区。

⑧政府部门比较重视有机种植业发展和有机食品的开发。国

家环境保护局专门成立了有机食品发展中心，负责有机食品的开发工作。美国国际有机作物改良协会又在该中心设了中国分会，这对推动我国有机食品的发展必将发挥重要的作用。

第三节 有机种植业的基本目标和基本生产技术

一、有机种植业生产的基本目标

生产足够数量具有高营养的食品；维持和增加土壤的长期肥力；在当地农业系统中尽可能利用可再生资源；在封闭系统中尽可能进行有机物质和营养元素方面的循环利用；避免由于农业技术带来的所有形式的污染；维持农业系统遗传基质的多样性，包括植物和野生动物环境的保护；允许农业生产者获得足够的利润；考虑农业系统较广泛的社会和生态影响。

二、有机种植业生产基本技术

有机种植业因其生产出的有机农产品无污染、口味好、食用安全，现已被越来越多的消费者所认识和接受。有条件的农户及农场应大力开发有机种植业，既可获取高的效益，又为人类赖以生存的生态环境建设做出贡献。现就有机种植业生产技术简述如下。

1. 场地选择

有机田块是有机种植业生产的基础，选择并建立一个良好的生产场地是保证有机食品生产的关键。一个有机种植业生产场地必须符合如下要求：①周围没有明显的和潜在的污染源；②有清洁的灌溉水源；③土壤的背景状况良好，没有严重的化肥、农药、重金属污染的历史；④地块离交通要道有一定的距离，离泥巴路要以没有明显的尘土污染为界；⑤与常规生产要有明显的隔离带；有机种植业生产体系要求从常规农业向有机种植业转化通常需要2~3年的时间，其后播种的作物收获后，才能称之为有机农产品。根据上述要求，进行有机种植业生产的场地一般都比较集中，中间不能有插花田块，这样便于管理，减少费用。⑥新垦地，一要

得到国家的许可，二要考虑其可垦性的好坏。有机田块的环境条件要由颁证组织审查无污染。

2. 种子的选择

在选择种植品种时，除考虑相关法律法规的要求外，应根据当地的实际情况或消费者需求，可选择适应当地土壤、气候、抗虫、抗旱及有其他优良性状的品种，从而可以减少农药、水及肥料等的用量。为保障种子（根茎）的质量，种植者在购买种子（根茎）时，应向供应商索要种子质量合格证、生产经营许可证编号、检疫证明等证明种子质量的证明资料。应知道种子和根茎的名称，是否经过药剂或其他方式的处理，种子批号，供应商是谁，同时如果为农场自留种子，也应该记录种子的特性及种子（根茎）处理方法。由于转基因作物是人为的将其他不属于该作物的基因导入该作物，从而突出某一性状，同时由于转基因作物的未知的风险，生产者应对其实施风险进行评估和制定管理方案，并将该信息告知消费者，为防止污染，转基因作物应与其他作物分开处理和储存。

3. 有机种植业的轮作

在同一块田地上有顺序地在季节间和年度间轮换种植不同作物或复种组合的种植方式。是用地养地相结合的一种生物学措施。常言道：“倒茬如上粪”。“庄稼要想好，三年两头倒”。中国实行轮作历史悠久。有非常丰富的轮作经验。合理轮作有利于均衡利用土壤养分和防治病（特别是土传病害）、虫、草害并且无污染、低成本。能有效地改善土壤的理化性状，调节土壤肥力。防止土壤流失，降低水资源的污染。不同的生产技术水平、农业发展阶段，轮作的主要目的不同。

合理轮作能减轻病虫害草害的原因为：首先换种非寄主作物，使土壤中的病原逐渐减少和消亡。合理轮作换茬，可以使那些寄生性强、寄主植物种类单一及迁移能力小的病菌因食物条件恶化和寄主的减少而大量死亡。腐生性不强的病原物如马铃薯晚疫病病菌等由于没有寄主植物而不能继续繁殖。其次利用前作的根际微