

生态 环保 优质



生态环保优质肥料技术要求与评价规范

李俊、姜昕、马鸣超

全国生态环保优质农业投入品(肥料产品)评价技术机构(CAQS-TRP-002)

农业农村部微生物肥料和食用菌菌种质量监督检验测试中心

中国农业科学院农业资源与农业区划研究所

2020年11月 南京

提 纲

- 一、肥料与绿色农业概述（背景简介）
- 二、生态环保优质肥料的含义与范畴
- 三、肥料技术要求与评价的总体考虑
- 四、生态环保优质的技术要求
- 五、开展生态环保优质的技术评价



一、肥料与绿色农业概述（背景简介）

1. 肥料的定义与分类
2. 肥料品种及特性
3. 肥料与（绿色）农业发展
4. 肥料生产使用与生态环保的关系
5. 为何要推动“生态环保优质肥料”

一、肥料与绿色农业概述（背景简介）

1. 肥料定义与分类

■ 什么是肥料？【农业农村部定义 / 广义】

用于提供、保持或者改善植物营养和土壤物理、化学性能以及生物活性，能提高农产品产量，改善农产品品质，增强植物抗逆性的有机、无机、微生物及其混合物料。

凡是能改善植物生长营养条件、土壤性状，提升作物产量和品质的物质，均归到肥料的范围之中。

肥料分类：

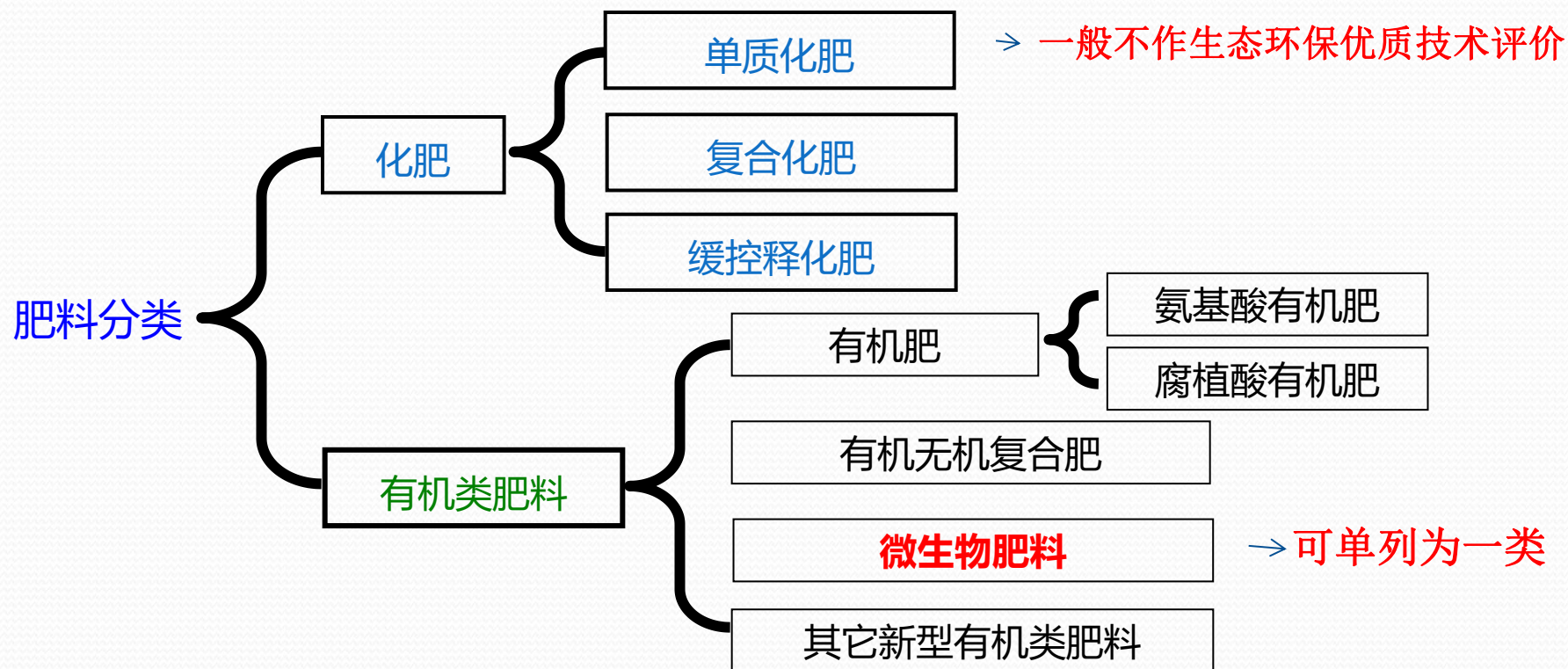
无机肥料

有机肥料

微生物肥料及其他新型肥料（水溶性肥料、缓控释肥料等）

肥料是作物的“粮食”，是农业生产的不可或缺的投入品，是保障粮食安全供给的重要基础！

常用的肥料分类：



2. 肥料品种及特性

(1) 无机肥料（化学肥料）：

- 无机肥料是以无机盐形式标明养分含量，通过提取、物理和化学工业方法制成的肥料，如尿素、磷酸二铵、氯化钾、复合（混）肥、硫酸镁、硫酸锌等。因多由化工方法获得，故又称化肥。
- 依据产品中养分元素含量的多少，可将化学肥料分为：**大量元素肥料**（含氮、磷、钾）、**中量元素肥料**（含钙、镁、硫）和**微量元素肥料**（硼、锌、钼、锰、铁、铜、氯）。
- **复合（复混）肥料**：肥料养分标明量中至少含有氮、磷、钾三种养分中的任何两种或两种以上，由化学方法和（或）掺混方法制成的肥料。
- **无机肥料特点**：养分相对单一，养分含量高、肥效快速（**速效肥料**），但养分释放持续时间相对较短。施用无机肥料主要目的是直接为作物生长发育提供所需的营养元素。

2. 肥料品种及特性

(2) 有机肥料:

- **有机肥料定义**: 主要来源于植物或动物, 经过发酵腐熟的含碳物料, 其功能是改善土壤肥力、提供植物营养、提高作物品质。
- **有机肥料原料 (复杂、多样)**: 包括作物秸秆、绿肥、人畜粪尿、动植物残体、河泥、垃圾和各种废弃物等, 通常就地取材, 进行有机肥的积造和工厂化生产。**原料的安全性 (重金属、抗生素等)** 必须重视。
- **有机肥料种类**: 粪肥、厩肥、堆沤肥、饼肥、商品有机肥、绿肥等。有机肥料与其他肥料的复配, 如**有机无机复混肥料** (含有一定量有机肥料的复混肥料)。
- **有机肥的特点**: 是含有多种营养成分, 肥效释放缓慢持久。与化学肥料肥效释放速率相比, 有机肥属于**缓效肥料**。施用有机肥料还是培肥和提高土壤肥力的一种重要措施。

(3) 微生物产品的种类及其功能特点

- ❖ 中国科学院院士，我国土壤微生物学的奠基人陈华癸教授给出的微生物肥料定义，“是指一类含有**活微生物的特定制品**，应用于农业生产中，能够获得特定的肥料效应，在这种效应的产生中，制品中活微生物起关键作用，符合上述定义的制品均应归入微生物肥料”。
- ◆ 目前“国家标准（**GB20287-2006**）”的定义：**微生物肥料**---含有**特定微生物活体的制品**，应用于农业生产，通过其中所含微生物的生命活动，增加植物养分的供应量或促进植物生长，提高**产量**，改善农产品**品质及农业生态环境**。
- ◆ 相关术语（几种叫法）：**Microbial fertilizer**（**微生物肥料/菌肥**）；**Biofertilizer**（**生物肥料**）；**Inoculant**（**接种剂、拌种剂、菌剂**）；

微生物肥料三类产品

12个品种

根瘤菌菌剂、固氮菌菌剂、解磷微生物菌剂、硅酸盐微生物菌剂、光合细菌菌剂、有机物料腐熟剂、促生菌剂、菌根菌剂、农用微生物浓缩制剂、生物修复菌剂（土壤修复菌剂）

1

农用微生物菌剂

GB 20287-2006
《农用微生物菌剂》

2

生物有机肥

NY 884-2012
《生物有机肥》

3

复合微生物肥料

NY/T 798-2015
《复合微生物肥料》

(3) 微生物产品的种类及其功能特点

- 微生物具有菌种种类多、功能多样化特点：微生物肥料在培肥地力，提高化肥利用率，抑制农作物对硝态氮、重金属、农药的吸收，净化和修复土壤，降低农作物病害发生，促进农作物秸秆和城市垃圾的腐熟利用，保护环境，以及提高农作物产品品质和食品安全等方面表现出了不可替代的作用。
- 菌种的安全性不容忽视。

(4) 新型肥料:

- 新型肥料是相对于传统肥料而言，犹如新型产业相对于传统产业而言。
- 所谓**新型肥料**，是指利用新理论、新方法、新技术、新途径开发的肥料新品种。
- 当前新型肥料的主要包括：微生物肥料、水溶性肥料、缓控释肥料等。

水溶性肥料

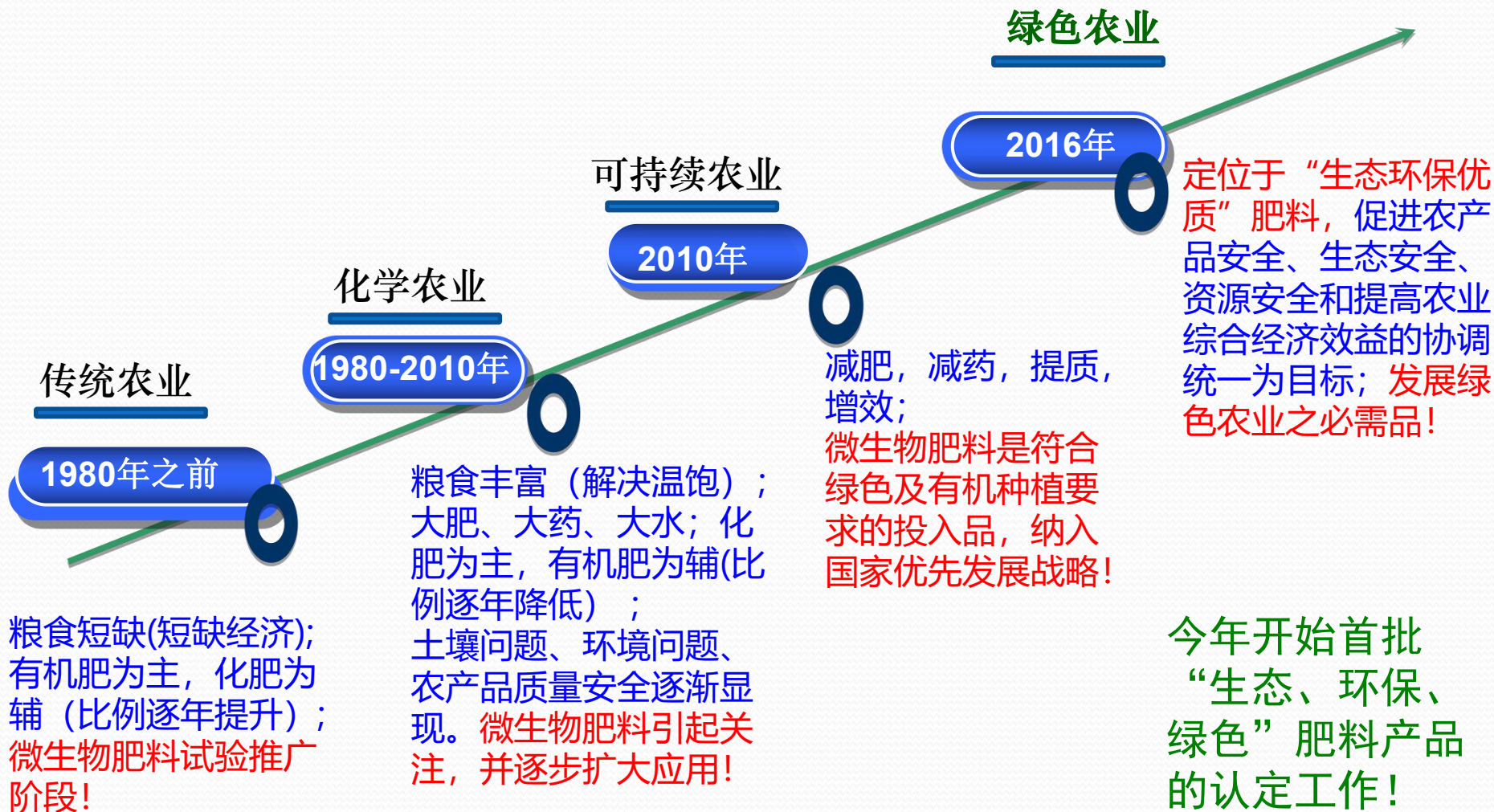
- **水溶性肥料**：从理论上讲，只要是溶于水的肥料品种，均可归为水溶性肥料。
- **水溶性肥料特点**：更易被作物吸收，见效快，可以实现水肥一体化，达到节水、节肥、省工的效果。适用于灌溉施肥、叶面施肥、无土栽培等方式。
- **水溶性肥料主要种类**：包括大量元素水溶肥料、微量元素水溶肥料、含氨基酸水溶肥料、含腐植酸水溶肥料等。随着科学技术的发展，新型肥料的种类将不断研发与应用。

缓控释肥料

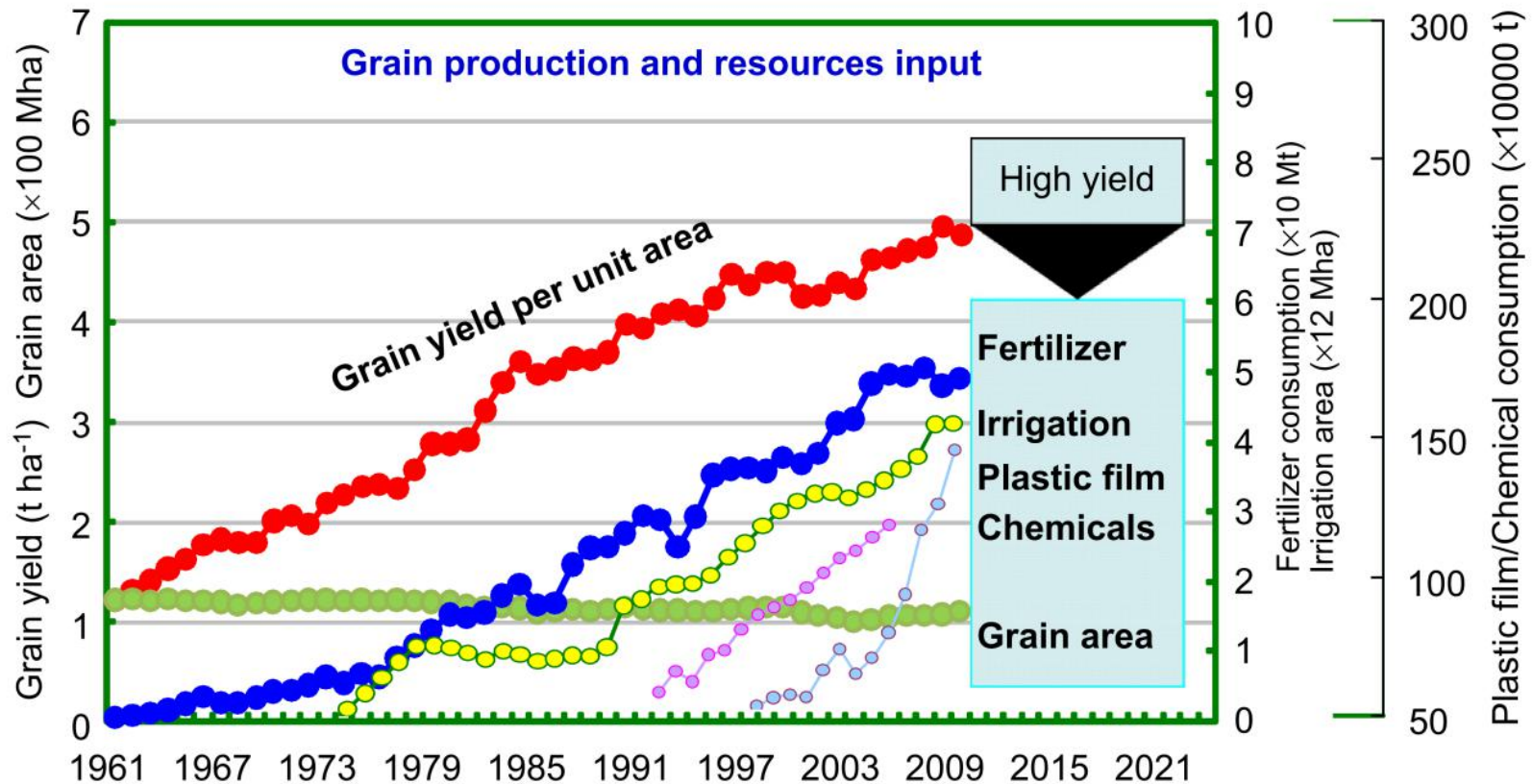
- **缓控释肥料定义**：是指具有延缓养分释放性能的一类肥料的总称；又可细分为缓释肥料和控释肥料。
- **缓控释肥料特性**：在提升肥料利用率、减少环境污染方面体现出良好的应用前景。主要采取肥料包膜（裹）、尿素与有机物反应两种技术实现养分的缓释或控释，以实现提高肥料的利用率和减少环境污染的目标。
- **缓控释肥料主要种类包括**：硫包衣尿素、树脂包衣肥料、磷矿粉包裹型肥料、尿甲醛肥料等品种。

一、肥料与绿色农业概述（背景简介）：

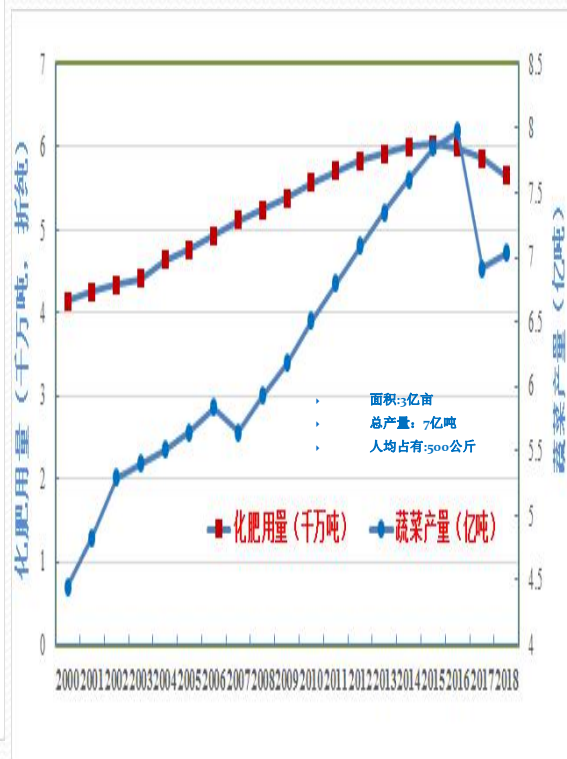
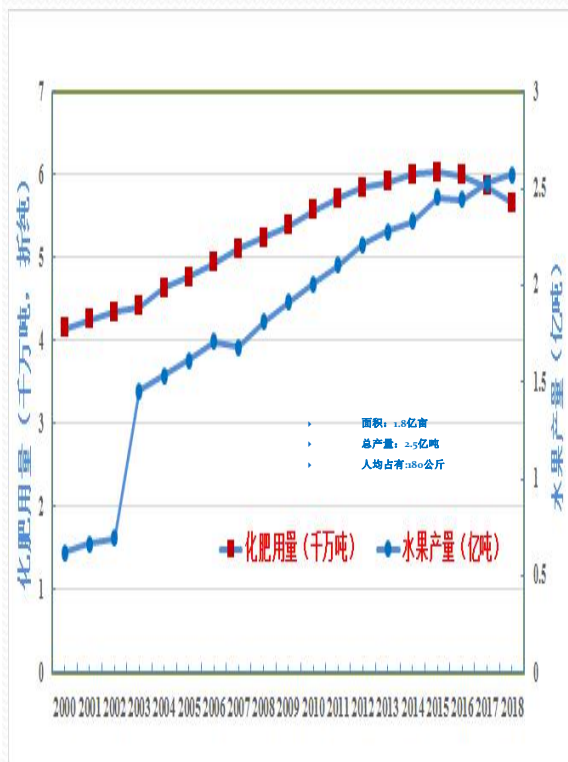
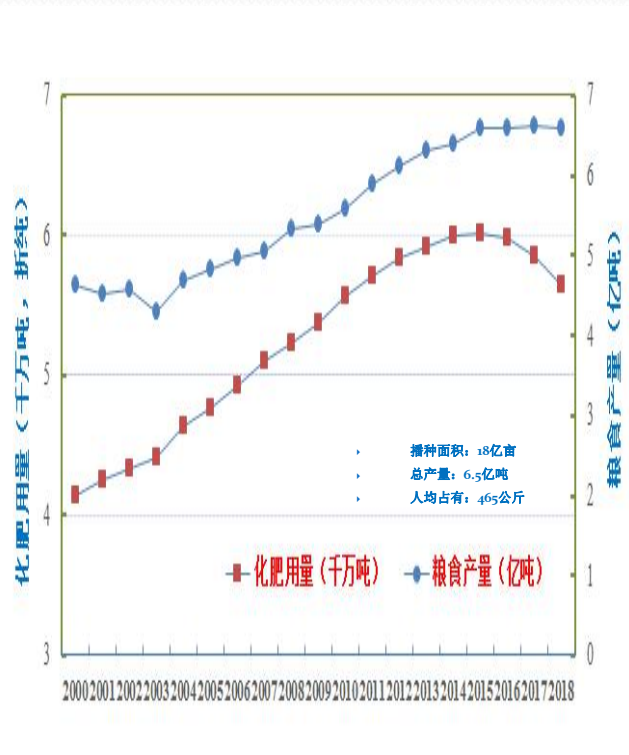
3. 肥料与我国农业（绿色农业）发展：紧密相关



(1) 肥料是保障作物高产的重要资源



肥料施用支撑了粮食安全和重要农产品供给



---肥料对我国粮食（水果、蔬菜）产量的贡献率约**50%**；实现了用占世界**9%**的耕地养活了**20%**的人口，保障了国家粮食安全和重要农产品供给。

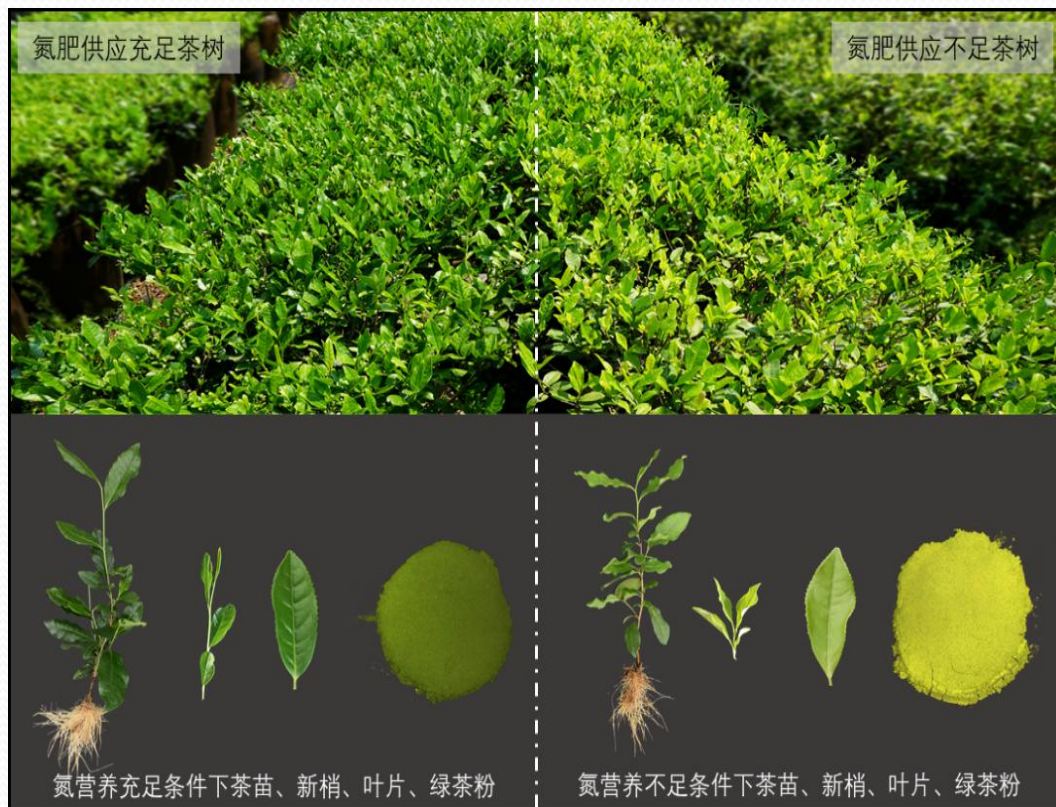
(2) 肥料 (氮肥) 对作物品质的影响

---氮肥改善作物的外观品质



氮肥供应不足

氮肥供应充足

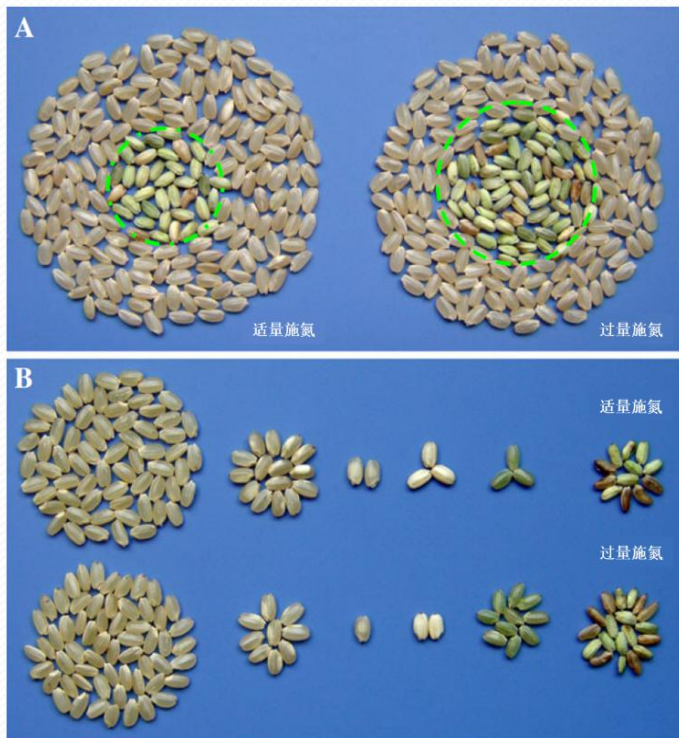


(张群峰提供)

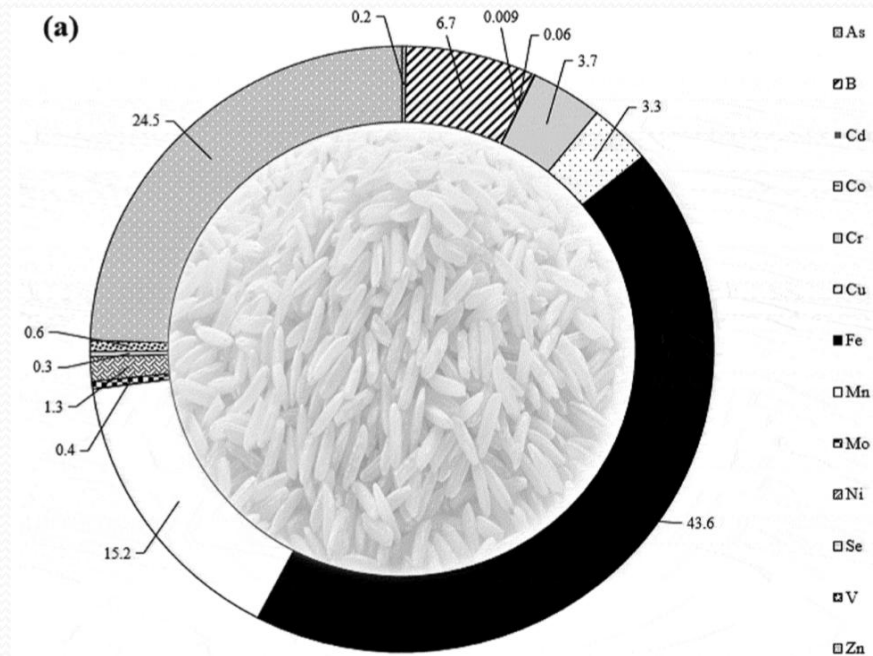
适量施氮促进玉米的穗发育，
提高均匀度，改善外观品质。

适量施氮可提高茶树、茶苗生长状况，改善
茶树新梢、叶片和绿茶产品外观品质。

氮肥改善作物的外观品质（水稻）



适量施氮可降低青瘪粒和垩白米率，改善外观品质。



长期无机施肥可提高水稻籽粒微量元素含量。

(2) 肥料 (钙肥) 对作物品质的影响

钙调改善物的外观品质

梨树缺钙



葡萄缺钙



苹果缺钙水心病病果



番茄缺钙



洋葱缺钙



葱头发生心腐

缺钙糖甜菜储藏根横切面



黑环是受害的形成层和传导组织

白菜缺钙



(2) 肥料 (氮肥) 对作物品质的影响

---氮肥调控作物的营养品质

适量施氮可增加农作物产品蛋白质含量及含油量。

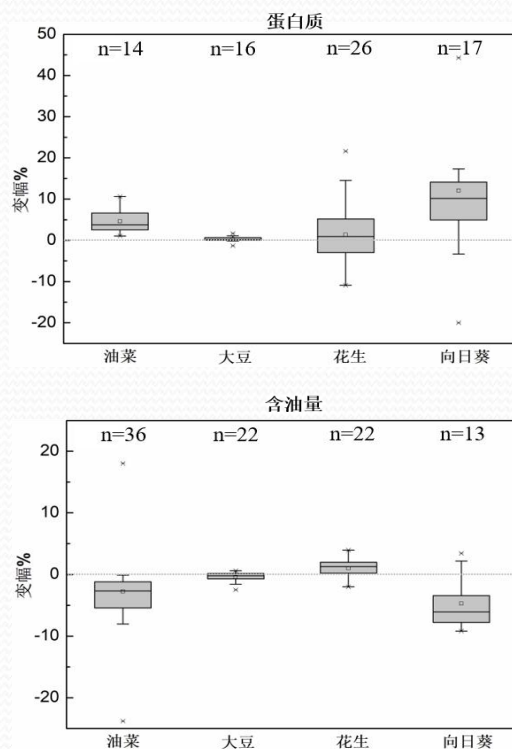


表 5 不同追氮处理下各品种小麦籽粒蛋白质及其组分含量 (%)

Table 5 Protein and protein component contents in grain of each wheat cultivar under different nitrogen topdressing rates

品种 Cultivar	氮处理 N treatment	清蛋白 Albumin	球蛋白 Globulin	醇溶蛋白 Gliadin	谷蛋白 Glutenin	贮藏蛋白 Gliadin+Glutenin	可溶蛋白 Albumin+Globulin	谷醇比 Glutenin/Gliadin	蛋白质含量 Protein
藪优 2018	N ₇₅	2.14 h	1.08 b	3.73 def	4.72 e	8.46 f	3.22 h	1.27 c	14.48 de
Gaoyou2018	N ₁₀₅	2.22 g	1.19 ab	3.81 cde	5.77 b	9.58 c	3.40 g	1.52 a	14.71 d
	N ₁₃₅	2.61 a	1.22 ab	3.87 cd	5.84 b	9.71 c	3.84 abc	1.51 a	15.47 c
师乐 02-1	N ₇₅	2.38 f	1.19 ab	3.91 c	5.47 c	9.38 d	3.56 efg	1.40 b	16.43 b
Shilian02-1	N ₁₀₅	2.41 ef	1.28 a	4.21 b	5.78 b	9.98 b	3.70 cde	1.37 b	16.35 b
	N ₁₃₅	2.52 cd	1.29 a	4.52 a	6.16 a	10.67 a	3.81 abc	1.36 b	17.95 a
中麦 8 号	N ₇₅	2.52 cd	1.22 ab	3.37 h	4.15 g	7.51 i	3.74 bed	1.23 cd	14.18 ef
Zhongmai8	N ₁₀₅	2.60 ab	1.27 a	3.51 gh	4.25 fg	7.75 h	3.88 ab	1.21 cd	13.99 f
	N ₁₃₅	2.66 a	1.31 a	3.61 fg	4.30 f	7.91 gh	3.96 a	1.19 d	14.68 d
中麦 175	N ₇₅	2.43 ef	1.08 b	3.04 i	4.26 fg	7.30 j	3.51 fg	1.40 b	13.61 g
Zhongmai 175	N ₁₀₅	2.46 de	1.17 ab	3.39 h	4.70 e	8.09 g	3.63 def	1.39 b	14.54 de
	N ₁₃₅	2.55 bc	1.33 a	3.70 ef	5.02 d	8.72 e	3.88 ab	1.36 b	15.63 c

施氮可增加油料作物含油量和蛋白质含量。

适当地增施氮肥有利于小麦籽粒蛋白质的积累及各组分比例的改善。

(2) 肥料 (钾肥) 对作物品质的影响

----钾肥调控作物的营养品质

适量施钾可增加梨可溶性糖含量，降低可滴定酸含量，增加糖酸比。

产量水平 Output level (t/hm ²)	处理 Treatments	单果重 Fruit weight (g)	挂果数 Fruit number (number/tree)	可溶性糖含量 Soluble sugar (%)	可滴定酸含量 Titratable acid (%)	糖酸比 Sugar-acid ratio
高产园	K0	273.8±7.1b	556.7±25.3a	10.8±0.04c	1.02±0.03a	105.9±3.1c
	K150	286.8±12.7ab	543.3±24.6a	12.0±0.34b	0.867±0.03b	121.4±5.6b
	K300	287.8±4.6ab	582.2±6.6a	12.5±0.33b	0.788±0.03c	135.9±4.8a
	K450	300.7±8.0a	577.5±29.4a	13.0±0.29a	0.868±0.04b	149.2±7.2a
中产业园	K0	227.2±3.6c	256.5±14.1a	11.4±0.06c	1.10±0.04ab	90.1±5.9c
	K150	247.4±4.2b	252.5±16.7a	13.8±0.07a	1.03±0.05b	100.9±3.6b
	K300	249.9±4.5b	276.2±5.4a	13.9±0.03a	1.19±0.05a	107.1±1.7b
	K450	265.9±2.0a	255±12.5a	13.3±0.2b	1.05±0.03b	117.2±1.9a

(2) 肥料 (钾肥) 对作物品质的影响

---钾肥调控作物的营养品质与安全品质

施钾可增加甘蓝及青菜Vc含量，并降低硝酸盐积累。

作物	K ₂ O (kg/hm ²)	干物质含量 (%)		Vc含量 (mg/kg FW)			NO ₃ ⁻ 含量 (mg/kg FW)		
		SOP	MOP	SOP	MOP	S-M	SOP	MOP	S-M
甘蓝	0	5.13	5.27	289.8	301.0	-11.2	696	707	-11
	100	5.58	5.75	304.2	313.5	-9.3	397	573	-176
	200	5.39	4.77	339.4	331.2	8.2	377	543	-166
	300	4.76	4.49	334.7	344.1	-9.4	372	450	-78
青菜	0	6.66	6.59	199.5	187.9	11.6	1993	2045	-52
	60	5.98	5.97	502.0	479.4	22.6	933	1058	-125
	120	6.23	5.93	504.5	469.3	35.2	864	1096	-232
	180	6.31	5.85	488.2	384.0	104.2	891	1024	-133

4. 肥料生产使用与生态环保的关系

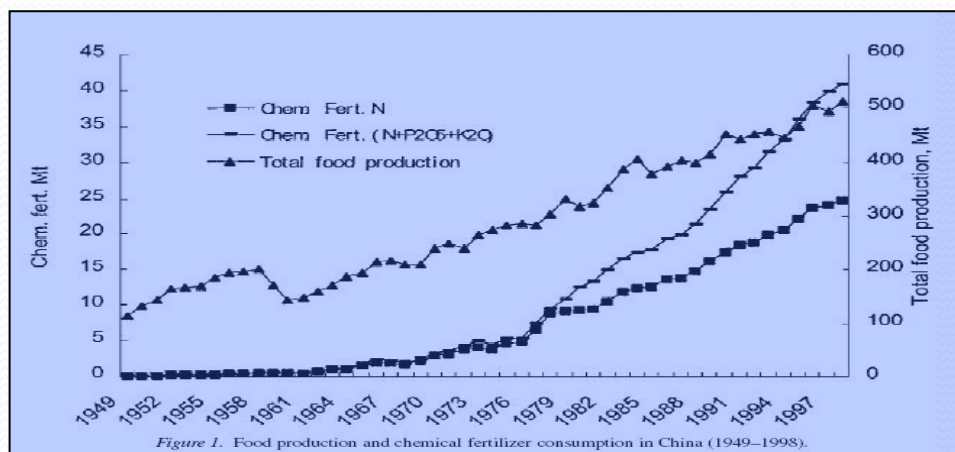


Figure 1. Food production and chemical fertilizer consumption in China (1949-1998).



1980年-2010年

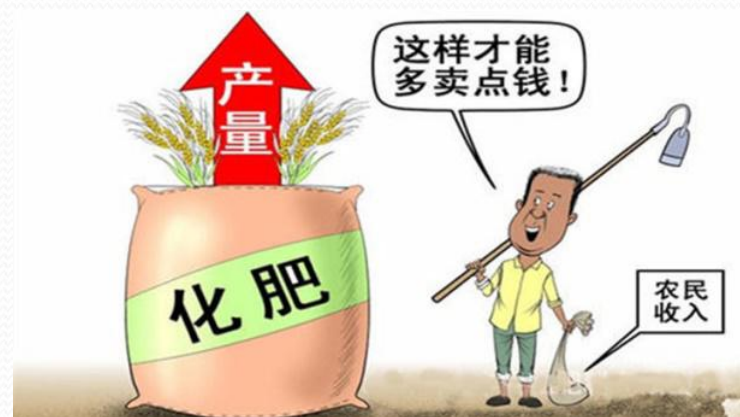
- ▶ 耕地：全球7%，化肥用量：全球1/3，美国2倍以上；
- ▶ 单位面积化肥用量：世界平均水平的3倍；
- ▶ 世界上最大的氮肥生产和使用国；
- ▶ 单位面积氮肥用量：美国的3倍，法国的1.5倍，德国的1.6倍；粮食单产水平低1到3成；
- ▶ 三大主要粮食作物水稻、小麦、玉米的氮肥表观利用率分别为39.0%、34.8%和29.1%；氮素每年1000多万吨污染环境，直接经济损失约300亿



化肥在农业生产中的贡献与存在的问题

我国化肥报酬（投入产出比）急剧递减！！——30年递减50%~60%

1975年	2005年
25kg 谷粒/kg化肥	10kg 谷粒/kg化肥
15kg 油料/kg化肥	7kg 油料/kg化肥
10kg 棉花/kg化肥	5kg 棉花/kg化肥



我国单位养分投入产出粮食（折算为水稻当量）仅 14 kg kg^{-1} ，
而美国为 40 kg kg^{-1} ，德国为 60 kg kg^{-1}

我国肥料使用中存在的 5 方面问题：

(1) 单位面积化肥施用量高 (我国21.9公斤/亩，世界平均8公斤/亩)

(2) 施肥不均衡不合理现象突出 东部、长江下游地区和城市郊区高；经济园艺作物施肥量大

(3) 优质有机肥资源利用率低 (利用不足40%)

(4) 施肥结构不平衡 (“三重三轻”问题)

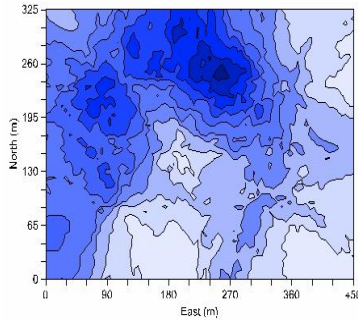
(5) 施肥方式落后 (人工施肥占主导，机械施肥仅30%，化肥撒施、土表施用现象比较普遍)

造成化肥施用不合理原因：

- 1. 由国情和农情所致——粮食增产压力大、耕地基础地力低、耕地利用强度高、农户生产规模小等
- 2. 与肥料生产经营脱离农业需求、肥料品种结构不合理、施肥技术落后、肥料管理制度不健全等相关。过量施肥、盲目施肥不仅增加农业生产成本、浪费资源，也造成耕地板结、土壤酸化及生产力下降，以及环境污染等系列问题；也严重威胁农产品质量和农业绿色发展。
- 可见，肥料的科学施用，包括施用方式、用量、时间、频率等，对肥料效果及对生态环境影响不可忽视！【应用试点评价中的核心内容之一】

化肥的不合理施用，导致土壤质量严重退化 使农业生产不可持续，以及生态环境的污染！

养分
失衡



土壤
酸化

土壤
盐渍化



不合
理施
肥



水体富
营养化

土壤
结构
变差



生物
多样性
下降

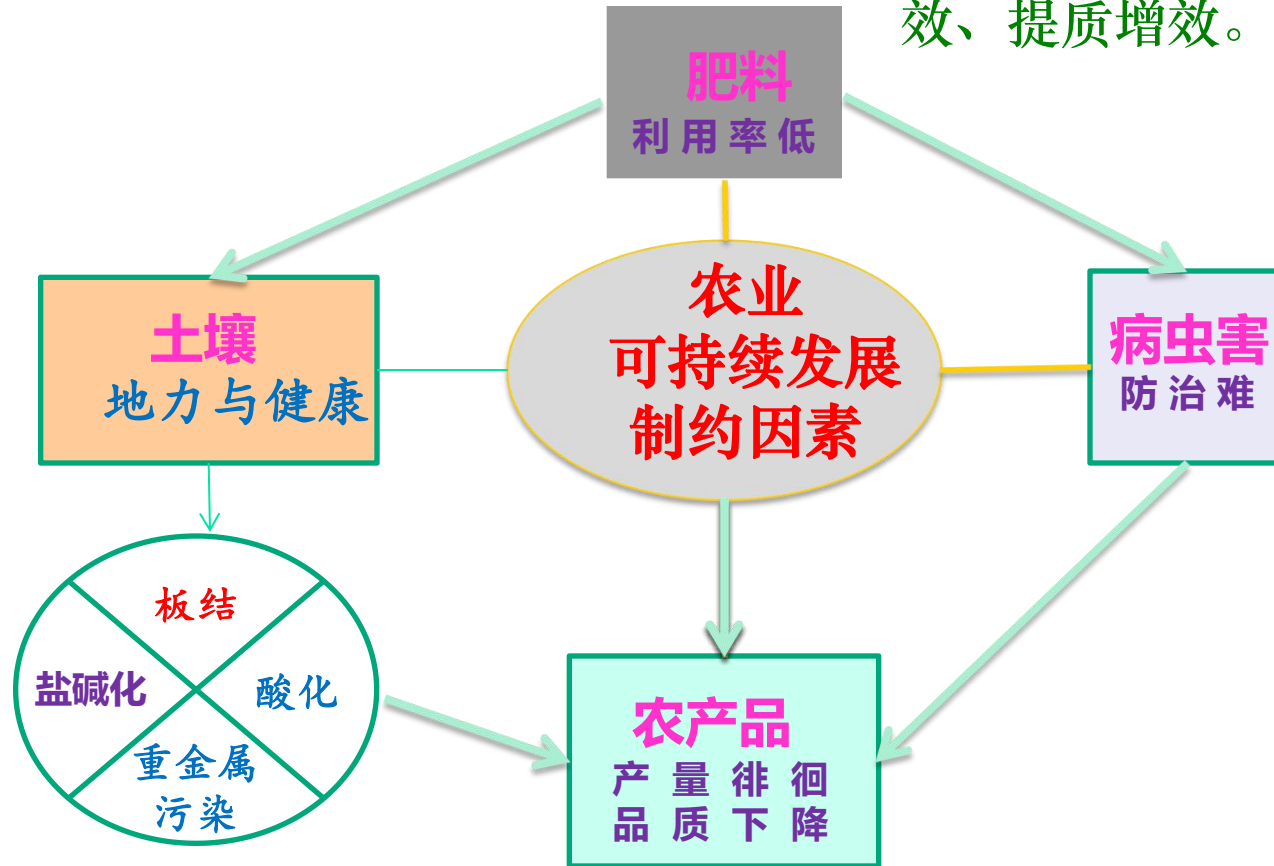
土壤退化严重影响植物生长和产品品质



肥料的不合理使用制约我国绿色农业的发展

土壤问题是阻碍农业可持续发展的根本！

未来肥料发展方向：减肥增效、增产增效、绿色高效、提质增效。



肥料生产过程中的质量安全及环保问题：

有机类肥料生产：



原料和辅料种类**繁杂**

- 畜禽粪便、秸秆；味精厂、制糖业、造纸业等的下脚料、生活垃圾、城市污泥、膨润土、硅藻土、粉煤灰，煤粉、褐煤等等



重金属（磷肥等）、
病原菌、
抗生素残留
其他不确定因子

引入的污染物类型，污染物含量、贮积、运移、降解规律、积累特征、危害描述和
风险预警等风险评估研究工作相对滞后。

5. 为何要推动生态环保优质肥料

- 贯彻落实 3 个战略：质量兴农、绿色兴农和品牌强农战略；
- 持续推进肥料减量增效：引导肥料产业，指导生产和使用，保护产地自然环境，保障生态可持续发展，促进肥料产业升级；
- 提升农产品品质：满足农业生产者对生态环保优质肥料的需求；
- 促进我国肥料产业的技术进步和产业升级。

绿色农业概述

- 绿色农业是广义的“**大农业**”，包括：绿色动植物农业、白色农业、蓝色农业、黑色农业、菌类农业、设施农业、园艺农业、观光农业、环保农业、信息农业、智慧农业等。
- 在具体应用上，一般将“三品”，即无公害**农产品**、绿色食品和有机食品，合称为**绿色农业**。
- 绿色农业以“绿色环境”、“绿色技术”、“绿色产品”为主体。无污染、安全、优质、营养是绿色食品的特征。



- 绿色农业包括：生态农业、高效农业和产后农业。
- 一切从事有利于环境保护、有利于食品（包括农产品）安全卫生的农业生产都认为是绿色农业。它是绿色食品、无公害农产品和有机食品生产加工的**总称**。
- 发展绿色农业目标是实现农业可持续发展和推进农业现代化，满足人民美好生活的需要。

“三色”学说



发展绿色农业，提升农产品品质的需要

我国农业转型：

数量



质量、营养、健康、品位（味）（地理标志），农业绿色发展

先决条件：

高肥力、无污染土壤（即土壤的高质量与健康）

关键途径：

发展有机（类）肥料产业；尤其是微生物、腐殖酸等的增效增值功能

对投入品要求：

生态、环保、优质（以生物肥料为代表的有机类肥料）

未来肥料产品发展方向：生态环保优质肥料主要肥种



具体肥料产品有：微生物肥、有机肥、有机复合肥、腐殖酸肥料、缓控释肥、水溶肥、叶面肥、复混肥料等。

二、生态环保优质肥料的含义与范畴

1. 肥料的生态属性

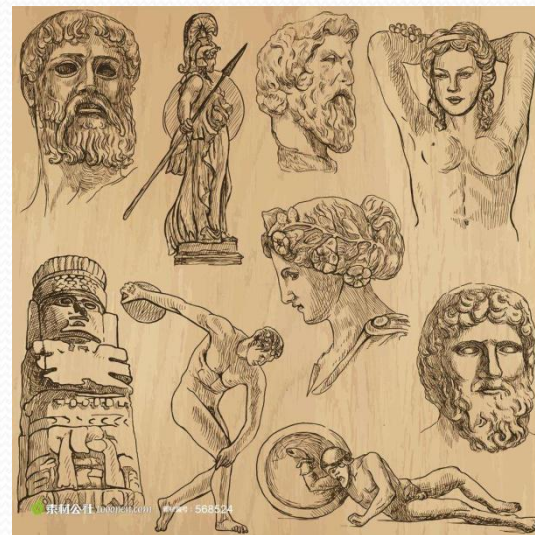
(1) 什么是“生态”？

Eco-，源于古希腊字（1865，勒特/Reiter）

：住所或栖息地，家（house），我们的环境，等；

生态就是指一切生物的生存状态，以及它们之间和它与环境之间环环相扣的关系；

范畴越来越广：健康的、美的、和谐的等事物！



(2) 什么是肥料的生态属性?

肥料的生态属性是**多样性、均衡性和系统性（全面性）**，生态理念应该体现在肥料生产和使用的全过程（**全周期**）之中，在产品生产、使用环节体现**节能、低碳、可循环利用，不破坏原有生态平衡和生物群落分布**，体现可持续发展的要求。

肥料的生态属性与“**环境友好**”接近。

肥料品种和功效上的多样性和对生态（环境）的友好性。



二. 生态环保优质肥料的含义与范畴

其 2. 肥料的环保属性

(1) 什么是“环保”？

包含：保护自然环境和防治污染两个方面；环保性指不造成环境污染，不造成环境恶化。

环保方式包括：采取行政、法律、经济、科学技术、民间自发环保组织等等，合理地利用自然资源，防止环境的污染和破坏，以求自然环境同人文环境、经济环境共同平衡可持续发展，扩大有用资源的再生产，保证社会的发展。



二. 生态环保优质肥料的含义与范畴

✦ 什么是肥料的环保属性？

要求肥料生产、使用过程中对大气、水资源、土壤的污染符合相关规定（GAP、HACCP等），不给生产者带来健康危害。即，环保性指不造成环境污染，不造成环境恶化。

提质增效（肥效）+ 修复土壤、净化土壤（污染修复）：土壤修复微生物产品、土壤调理剂、农业资源化转化利用的微生物制剂等是环保意义上的代表性肥料产品（安全限量参数和指标控制更为严格）。

二. 生态环保**优质**肥料的含义与范畴

✦ 什么是**优质**？

好质量、高品质。

✦ 什么是肥料的**优质属性**？

肥料产品质量技术指标 **优于常规产品**（包含产品的独特成分），包括成分（含微生物）的**含量、成分的形态与组合**，养分的**利用率及其协同增效**，以及明确的**新组分、含量及效果**。

优质性还指能够提升**终端农产品**特定的使用需求品质（如产量、口感等），体现农产品的“**名特优新**”特性。



二. 生态环保**优质**肥料的含义与范畴

■ 如何**优质**？

生产企业管理水平、技术能力应居于行业的领先地位；

肥料产品在先进性、创新性、特色性等方面优于同类产品。

■ **安全性是底线，一票否决。**

- 无国家禁止、限制使用的原材料、辅料；
- 达到或高于相关标准规定的安全指标；
- 省部级以上产品质量抽查合格；
- 无重大安全事故（近三年）。



二. 生态环保优质肥料的意义与范畴



- **生态环保优质肥料种类**主要包括：微生物肥料、有机肥料、有机无机复混肥料、含腐殖酸水溶肥料、含氨基酸水溶肥料、微量元素水溶肥料、中量元素肥料、土壤调理剂，以及农业部登记管理的、适用于绿色农业生产的其他（功能性）肥料。
- 这些种类中的肥料品种，只有通过评价并证明其满足功能特色、环境友好、品质优良后，方可进入生态环保优质肥料品种目录；实行**动态的肥料品种目录制**管理方式。
- **“生态环保优质肥料”**：指满足农业绿色生产、环境友好、提升终端农产品特定的使用需求品质的肥料，具有生态性、环保性和优质性。

二. 生态环保优质肥料的含义与范畴 (小结-1)



- 什么是生态环保优质肥料?
- **定义**: 指满足农业绿色生产、环境友好、提升终端农产品特定的使用需求品质的肥料, 具有生态性、环保性和优质性。
- 从**目标导向**来说, 符合绿色农业生产要求, 用于名特优新农产品生产的肥料, 就可称之为“生态环保优质肥料”。
- 从**产品层面**上说, “生态环保优质肥料”肥料属于**功能特色**、**环境友好**的高品质产品。
- 从**企业层面**来说, 综合实力居行业之前, 或产品有**显著特色**的企业。

**核心
特征**

1. 安全性高
2. 生态环境友好

**基
础**

3. 品质优良
4. 功能特色
5. 资源高效

**特
征**

二. 生态环保优质肥料的含义与范畴 (小结-2)



- 生态环保优质肥料核心特征：2+3
- “2”：二个基础（底线）
 - (1) 肥料安全性高； (2) 生态环境友好；
- “3”：三个特色（有别于其他肥料产品）
 - (1) 肥料质量优良（品优）；
 - (2) 肥效独特（特色）；
 - (3) 资源高效（减量，利用率高）。

**核心
特征**

1. 安全性高
2. 生态环境友好

**基
础**

3. 品质优良
4. 功能特色
5. 资源高效

**特
色**

三、肥料技术要求与评价的总体考虑（1）

- 依据《关于提供全国生态环保优质农业投入品（肥料）试点材料的函》（农质安（投）函【2020】143号）部署，启动了**首批（开创性）**（9月份，150余个）肥料生产企业和应用单位的试点工作。
- 143号函确定了试点**工作原则（16字）**：自愿申请，自主实施，定期评价，持续提升。
- **优中选优的原则**：《生态环保优质农业投入品（肥料）评价技术报告》是证明产品生态环保优质化特性的**支撑材料/核心（特色）材料**；从现有的肥料产品中筛选、评价、确认符合“生态环保优质化”特征的**优级产品**；
- 是“申请登录表”中**肥料产品生态环保优质化**特性综合简述（500字内）、**肥料应用**实现农产品生产全程生态环保优质化的特征情况简述（500字内）的依据。

三、肥料技术要求与评价的总体考虑（2）

- 评价技术总要求：
- （1）**确定评价技术指标**：根据肥料产品的种类和功能特性，确定评价的核心参数及其指标【指标的筛选、确认、评价，是技术评价的关键环节】；
- （2）结合肥料产品的国家和行业标准、农业农村部产品的登记技术指标，在获得《肥料登记证》的基础上，对符合“**优中选优**”的产品进行评价确认【核心是《**技术评价报告**》】。

技术评价报告是“全国生态环保优质农业投入品（肥料）试点材料”中的核心材料、特色材料、硬件材料！

四、生态环保优质的技术要求

1. 肥料及其原料的安全性评价与把关（底线、基础）
2. 肥料的环保性评价要求与内容
3. 肥料的生态性评价要求与内容
4. 肥料的优质性评价要求与内容

提供符合要求的《技术评价报告》——按技术要求开展实施！

1. 肥料及其原料的安全性评价与把关（底线、基础）

(1) 执行国家标准 GB 38400《肥料中有毒有害物质的限量要求》：新的要求，肥料产品安全评价的基础

----该标准特点具有：

A：新增的安全指标（限量要求）多（总20项），指标要求严格；

B：分 3 个层次设计：（a）基本项目（9项）；

（b）可选项目（8项）；

（c）其他要求（3项）；

C：强制性标准（刚性要求）。

1. 肥料及其原料的安全性评价与把关（底线、基础）

(1) 执行国家标准 GB 38400 《肥料中有毒有害物质的限量要求》：新的要求，肥料产品安全评价的基础

(a) 基本项目：9项

表1 肥料中有毒有害物质的限量要求（基本项目/所有肥料）

序号	项目	含量限值	
		无机肥料	其他肥料 ^a
1	总镉	≤10 mg/kg	≤3 mg/kg
2	总汞	≤5 mg/kg	≤2 mg/kg
3	总砷	≤50 mg/kg	≤15 mg/kg
4	总铅	≤200 mg/kg	≤50 mg/kg
5	总铬	≤500 mg/kg	≤150 mg/kg
6	总铊	≤2.5 mg/kg	≤2.5 mg/kg
7	缩二脲 ^b	≤1.5%	≤1.5%
8	蛔虫卵死亡率	— ^c	≥95%
9	粪大肠菌群数	— ^c	≤100 个/g (mL)

必须项
（因种类）

a 除无机肥料以外的肥料，有毒有害物质含量以烘干基计。

b 仅在标明总氮含量时进行检测和判定。

(1) 执行国家标准 GB 38400 《肥料中有毒有害物质的限量要求》：新的要求，肥料产品安全评价的基础

(b) 可选项目：8项。在该标准中规定，当使用来源不明的废弃物为肥料原料，或管理部门认为必要时，需要对可选项目进行检测。

表2 肥料中有毒有害物质的限量要求（可选项目）

序号	项目	含量限值	
		无机肥料	其他肥料 ^a
1	总镍	≤600 mg/kg	≤600 mg/kg
2	总钴	≤100 mg/kg	≤100 mg/kg
3	总钒	≤325 mg/kg	≤325 mg/kg
4	总锑	≤25 mg/kg	≤25 mg/kg
5	苯并[a]芘	≤0.55 mg/kg	≤0.55 mg/kg
6	石油烃总量 ^b	≤0.25%	≤0.25%
7	邻苯二甲酸酯类总量 ^c	≤25 mg/kg	≤25 mg/kg
8	三氯乙醛	≤5. mg/kg	— ^d

a 除无机肥料以外的肥料，有毒有害物质含量以烘干基计。

b 石油烃总量为C6~C36总和。

c 邻苯二甲酸酯类总量为邻苯二甲酸二甲酯（DMP）、邻苯二甲酸二乙酯（DEP）、邻苯二甲酸二丁酯（DBP）、邻苯二甲酸丁基卞酯（BBP）、邻苯二甲酸二（2-乙基）己基酯（DEHP）、邻苯二甲酸二正辛酯（DNOP）、邻苯二甲酸二异壬酯（DINP）、邻苯二甲酸二异癸酯（DIDP）八种物质总和。

(1) 执行国家标准 GB 38400 《肥料中有毒有害物质的限量要求》：新的要求，肥料产品安全评价的基础

(C) 其他要求：3 项

(a) 在该标准中规定，尚无国家标准或行业标准的肥料产品（新肥料品种）投放市场前，应先进行陆生植物生长试验，且在一定暴露期间产生的不良改变与对照相比不大于 25% 作用浓度（EC25）；

(b) 不应在肥料中人为添加对环境、农作物生长和农产品质量安全造成危害的染色剂、着色剂、激素等添加物；

(c) 具有腐蚀性、毒性、易燃性、反应性等任何一种危险特性的固体废物不应直接施用到土壤中。

1. 肥料及其原料的安全性评价与把关（底线、基础）

(2) 有机原料的安全性必须重视：分为 3 类

- 有机肥料生产原料选择的基本原则是“安全、卫生、稳定、有效”，原料按目录分类管理，分为**适用类**、**禁用类**和**评估类**。
- **禁用类原料**：粉煤灰、钢渣、污泥、生活垃圾（厨余垃圾除外）、含有外来入侵物种物料及法律法规不允许的物料等容易引起安全隐患的原料为**禁用类原料**；
- **评估类原料**：须由管理部门进行安全评估并通过安全性评价后才能用于有机肥料生产。

评估类原料：通过安全性评价后方能使用

类型	原料名称	安全性评价指标	佐证材料
评估类 原料	1.中药渣	重金属、抗生素、所用有机浸提剂含量等	有机浸提剂说明材料、检测报告等
	2.餐厨废弃物（经分类）	盐分、油脂、蛋白质等	处理工艺（脱盐、脱油等）、检测报告
	3.骨胶提取后剩余的骨粉	化学萃取剂品种和含量等	化学萃取剂说明材料、检测报告等
	4.蚯蚓粪	重金属含量等	养殖原料说明、检测报告等
	5.食品及饮料加工废弃物（酒糟、酱油糟、醋糟、味精渣、酱糟、酵母渣、薯渣、糖渣、果渣、食用菌渣）	盐分、重金属含量等	检测报告、生产工艺说明等。
	6.糠醛渣	持久性有机污染物	检测报告等
	7.食品及饮料等生产企业的有机固体废弃物	根据生产工艺来确定	生产工艺说明等
	8.水产养殖废弃物（鱼杂类、蛭子、鱼类、贝杂类、海藻类、海松、海带、蛤蜊皮、海草、海绵、蕴草、苔条等）	盐分、重金属含量等	检测报告、生产工艺说明等。

把好有机肥料原料的安全关：选适用的原料

有机肥料生产适用原料目录

类型	原料种类	原料名称
适用类原料	种植业废弃物	谷、麦及薯类秸秆
		豆类作物秸秆
		油料作物秸秆
		园艺及其他作物秸秆
		林草废弃物
	养殖业废弃物	畜禽粪尿及畜禽圈舍垫料
		废饲料
	加工类废弃物	种植业加工过程中的副产物
		其他加工类废弃物
	天然原料	草炭、泥炭等
沼渣（液）	限种植业、养殖业、食品及饮料加工业的沼渣（液）	

2. 肥料的环保性评价要求与内容：

- 要求生产过程中符合质量安全全程控制体系（GAP、HACCP）等相关规范要求【通过了环评许可】；
- 肥料产品符合国家和行业标准要求，以及肥料合理施用后不对土壤环境造成污染。
- 可通过肥料生产过程中排污量（废水、废气、废渣、噪声等），产品安全性限量指标（含重金属、抗生素、激素、有害微生物等）和产品主要成分在土壤中的累积量等参数指标进行评价。

3. 肥料的生态性评价要求与内容：

(1) 要求其生产过程中有保证操作者人身安全和生态环境安全的设备与措施；

(2) 在肥料产品使用过程中，经试验证明对土壤、作物和使用者不产生不良影响，可采用生物的多样性，土壤化学性质、物理结构以及微生物群落组成等参数指标进行评价。

(3) 农田（土壤）生态环境的修复、土壤改良。

4. 肥料的优质性评价要求与内容：

- (1) 肥料产品主要质量指标（至少一项）优于国家标准或行业标准。
- (2) 肥料产品主要成分的形态与组合、养分利用率及其协同效果显著优于同类肥料产品。
- (3) 肥料产品施用后，具有提升终端农产品特定品质（含风味特色、营养、口感等）和对土壤的改良修复的功能。

五、开展生态环保优质的技术评价

- 依据《生态环保优质农业投入品评价规范 肥料》（目前制定中），规范了生态环保优质技术评价工作；
- 生态环保优质肥料评价报告：是申请全国生态环保优质肥料（试点）生产企业/应用基地名录收集登录的核心材料（关键材料）；
- 依据对**典型/代表性的肥料产品**为核心的技术评价，实现对生产企业和应用基地的认定（名录收集登录）。
- 企业评价的**3**个维度：资质、产品（品牌）、信誉；产品（肥料）是企业技术水平的表征，是关键核心；GAP、HACCP过程控制是保障；肥料功效是名特优新农产品营养品质的基础。

从产品到企业（基地）的路径构想！！

试点采取：申报+承诺+技术评价 相结合的模式

- 申请登录表及相关的证明性文件、支撑性文件，等；
- （告知）承诺制：由法人（负责人）签字的承诺书，推动实行试点单位（企业和应用单位）的自我约束、自我监督的告知承诺制的实施。使监督成为一个长期的、动态的过程，违规（不相符）信息将随时会被发现，并承担相应的责任。
- 肥料产品生态环保优质特性的技术评价：委托“全国生态环保优质农业投入品（肥料产品）评价技术机构”实施典型/代表性的肥料产品的技术评价，由其出具的专业性的权威评价报告。

承诺书（适用于肥料生产单位）

- 本单位自愿申请并承担全国生态环保优质农业投入品（肥料）生产试点，并郑重承诺如下：
- 一、严格遵守国家肥料生产相关法律、法规，按照生态、环保、优质化要求进行肥料生产；
- 二、加强试点工作组织领导，确保试点工作顺利实施；
- 三、建立完善质量体系，不断提升产品质量和管理水平，保证产品质量符合国家相关标准要求，且具有生态、环保、优质属性；
- 四、肥料生产追求节能清洁，不污染环境，不破坏生态，不存在危及人体健康、人身财产安全危险；
- 五、所提交的材料和填写的内容全部真实、有效。如有虚假，责任自负；
- 六、自觉、主动接受各级农业农村部门及农产品质量安全（优质农产品）工作机构与全国生态环保优质农业投入品评价技术机构和相关方面的督导检查，并对检查过程中发现的问题及时整改。

明示告知责任与遵守执行！

承诺书（适用于肥料应用单位）

- 本单位自愿申请并承担全国生态环保优质农业投入品（肥料）应用试点，并郑重承诺如下：
- 一、严格遵守国家农业生产相关法律、法规，按照生态、环保、优质化的要求推动肥料应用；
- 二、加强试点工作组织领导，确保试点工作顺利实施；
- 三、建立完善肥料管理和使用制度，并保存好相关台账和使用记录档案；
- 四、肥料应用过程遵照农产品全程质量控制技术体系（CAQS-GAP）要求使用肥料，减少施用量，提高利用率，提升农产品品质，严防环境污染和生态破坏；
- 五、所提交的材料和填写的内容全部真实、有效。如有虚假，责任自负；
- 六、自觉、主动接受各级农业农村部门及农产品质量安全（优质农产品）工作机构与全国生态环保优质农业投入品评价技术机构和相关方面的督导检查，并对检查过程中发现的问题及时整改。

明示告知责任与遵守执行！

开展生态环保优质技术评价之——评价依据

- 依据《生态环保优质农业投入品评价规范 肥料》（制定中）的规定要求；
- 基于相应肥料产品的国家标准、行业标准的规定的的评价项目、技术方法、指标参数等要求；
- 双方可通过合同（协议）方式商定产品评价的项目、技术方法、指标参数、时效期限等内容。
- 申请人（委托方）应向肥料评价技术机构提交代表性的肥料样品及相关产品信息。

**关于我们：工作架构：一套人员，5项业务
+ 科研（科普，学会）**

- 农业农村部微生物肥料和食用菌菌种质量监督检验测试中心（1996年成立）
- 全国生态环保优质农业投入品（肥料产品）评价技术机构（2019年成立）
- 全国名特优新农产品营养品质评价鉴定机构（2018年成立）
- 农业农村部微生物产品质量安全风险评估实验室（北京）（2014年成立）
- 全国名特优新农产品（微生物产品）全程质量控制技术中心（2019年成立）
- 全国农产品质量安全科普示范基地（2018年成立）
- 中国微生物学会农业微生物学专业委员会（1953年成立）



职责与服务(1):

- **农业农村部微生物肥料和食用菌菌种质量监督检验测试中心**

---因肥料管理需要和市场打假需要，1992年筹建，1995年通过双认证，开创和承担国家微生物肥料产品登记管理技术工作。

登记产品和委托产品质量检测（年度报告，田间试验等委托业务）；

菌种（含食用菌菌种）鉴定与安全评价；

产品质量监督抽查；

标准制修订与标准体系建设；

行业监管；

新产品新技术验证与把关；

技术培训

.....



职责与服务(2):

- **全国生态环保优质农业投入品（肥料产品）评价技术机构**
(CAQS-TRP-002)

---承担生态环保优质微生物肥料产品的技术评价、技术研发、技术服务、技术培训、技术咨询、生产指导和应用推广等相关工作。

---今年（2020年）推动“生态环保优质（微生物肥料）产品”**品牌推优及其在绿色农业中的应用！**

生态环保优质肥料使用评价与认定研讨会



职责与服务(3):

• 全国名特优新农产品（微生物产品）全程质量控制技术中心

---建立微生物肥料产品全程质量控制技术、培训、服务及培训体系，实现微生物产品高品质生产，推进我国微生物肥料产业的高质量发展。

工作内容:

- (1) 微生物产品全程质量关键技术分析;
- (2) 关键技术控制 (HACCP) 与质量关系研究;
- (3) 微生物产品全程质量控制技术 (GAP) 体系研发及应用;
- (4) 技术推广、培训、服务及培训体系构建与应用;
- (5) 高品质微生物产品生产与控制技术。



职责与服务(4):

- 全国名特优新农产品营养品质评价鉴定机构
- 全国农产品质量安全科普示范基地

“名特优新”微生物肥料评价鉴定;

“名特优新”农产品营养品质评价鉴定;

“名特优新”生产基地评价鉴定;

“名特优新”微生物肥料产品鉴定新技术

新产品研发;

技术培训;

消费引导……



职责与服务(5):

• 农业农村部微生物产品质量安全风险评估实验室（北京）

微生物肥料产品风险管控；

微生物肥料产品风险识别；

微生物肥料产品风险评价；

生产菌种安全评价和环境评价；

食用菌菌种鉴定与风险评价；

食用菌产品质量安全风险评价；

消费引导；

技术培训；

.....



THANKS



谢谢!

微生物质检肥料中心网址: www.biofertilizer95.cn

李俊: lijun01@caas.cn 010-82106208