



面向 21 世纪 课程 教材
Textbook Series for 21st Century

农作物概论

王 璞 主编



中国农业大学出版社

面向21世纪课程教材
Textbook Series for 21st Century

农作物概论

王 璞 主编

中国农业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

农作物概论/王璞主编. —北京:中国农业大学出版社,2004.2

ISBN 7-81066-689-4/S·525

面向 21 世纪课程教材

I. 农… II. 王… III. 农作物-概论 IV. S3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 095248 号

书 名 农作物概论

作 者 王 璞 主编

策划编辑 赵玉琴

责任编辑 赵玉琴

封面设计 郑 川

责任校对 陈 莹

出版发行 中国农业大学出版社

社 址 北京市海淀区圆明园西路 2 号

邮政编码 100094

电 话 发行部 010-62891190,2620

读者服务部 010-62892336

编辑部 010-62892617,2618

出 版 部 010-62893440

网 址 www.cau.edu.cn/caup

Email caup@public.bta.net.cn

经 销 新华书店

印 刷 莱芜市圣龙印务书刊有限责任公司

版 次 2004 年 2 月第 1 版 2004 年 2 月第 1 次印刷

规 格 787×980 开本 16 印张 23.25 千字 426

印 数 1~5 050

定 价 26.50 元

图书如有质量问题本社发行部负责调换

主 编 王 璞(中国农业大学)

副主编 李雁鸣(河北农业大学)

陈雨海(山东农业大学)

编 者 (按书稿章节顺序)

王 璞(中国农业大学)

周顺利(中国农业大学)

杜天庆(山西农业大学)

陈雨海(山东农业大学)

田晓丽(中国农业大学)

张志鹏(中国农业大学)

李雁鸣(河北农业大学)

李潮海(河南农业大学)

周苏孜(河南农业大学)

张巨松(新疆农业大学)

张建平(河北农业大学)

谢甫绋(沈阳农业大学)

胡立勇(华中农业大学)

崔福柱(山西农业大学)

前 言

本教材是国家教育部面向 21 世纪教学内容和课程体系改革 04-13 项目研究成果。

作物生产是农业生产系统的核心和基础。作物产品为人类生存提供最基本、必需的生活资料,同时还为畜牧业的发展提供饲料、为工业提供加工原料。了解作物及作物生产过程,研究作物高产、优质、高效、低耗、环保的理论与技术体系,对提高作物产品的数量和质量,提高种植效益,保护环境和实现农业持续发展至关重要。高效作物生产对保障我国粮食安全、推动国民经济发展具有重要意义。

作物生产过程是一个系统工程,涉及到产前、产中、产后诸多环节及其相关理论与技术。在作物生产过程中,作物的生长发育及其产量和品质形成是核心,生态环境条件和生产经济条件是前提,作物栽培管理措施是保障。作物产量和品质是作物品种遗传潜力和环境条件共同作用的结果。品种遗传潜力的发挥依赖于作物生长发育的环境条件和相应的耕作栽培和管理技术。通过农艺措施,可以协调作物和环境因素之间的关系,补偿或部分替代环境资源的不足,使作物的潜力充分发挥,实现高产、优质、高效、低耗、环保有机的统一,提高作物产品的市场竞争能力。科学的发展和技术的进步则对作物生产水平的提高具有重大促进作用。

本书着重介绍作物及作物生产的基本概念、理论、方法和技术,内容涵盖了作物生产的主要内容。重点介绍栽培作物类型及其分布和生产情况、生长发育与产量品质形成规律、生态环境资源与作物生产、作物优良品种的选育与合理使用、作物种植制度、土壤耕作、农业新技术如作物化学调控技术的应用、主要作物的产量品质形成特点与调控技术,北方主要作物的高产优质栽培模式等。本书是专为农学相近专业(包括农业资源与环境、植物保护、农业气象等)学生设计的专业基础课教材。同时,也可作为农学和其他专业学生以及从事农业科研、教育、管理人员的参考书。

本书由 8 所农业大学 14 位教师共同完成。各章的编写人员是:第一、二章,中国农业大学王璞;第三章,中国农业大学周顺利;第四章,山西农业大学杜天庆;第五、六章,山东农业大学陈雨海;第七章,中国农业大学田晓丽;第八、十章,中国农业大学张志鹏;第九章,河北农业大学李雁鸣;第十一章,河南农业大学李潮海、周苏玫;第十二章,新疆农业大学张巨松;第十三章,河北农业大学张建平;第十四章,

沈阳农业大学谢甫绶;第十五章,华中农业大学胡立勇及山西农业大学崔福柱(花生栽培部分)。周顺利参与最后统稿工作。

由于编者水平有限,书中缺点在所难免,恳请读者提出宝贵意见和建议。

编 者

2003 年 10 月

目 录

第一章 概述	(1)
一、作物和作物生产	(1)
二、作物的分类与分布	(6)
三、我国主要优势农产品种植区划	(13)
第二章 作物生长发育与产量形成	(17)
一、作物生长与发育	(17)
二、作物的产量及品质形成	(29)
三、作物源库关系与产量	(32)
四、作物群体的生长发育动态与产量	(35)
第三章 生态环境资源与作物生长发育	(41)
一、影响作物生长发育的生态环境因素及其调节	(41)
二、作物生长发育与生态环境资源的关系	(44)
三、处理作物和生态环境关系中应注意的问题	(64)
第四章 作物品种改良与良种繁育	(66)
一、品种改良与良种合理使用	(66)
二、引种规律与注意事项	(69)
三、新品种的选育方法	(73)
四、良种的繁育与推广	(79)
五、种子质量与种子生产标准化	(85)
第五章 作物的种植制度与种植业结构调整	(89)
一、种植制度	(89)
二、作物布局	(93)
三、种植方式与作物生产	(98)
四、我国种植业结构发展趋势	(107)
第六章 土壤耕作与培肥	(115)
一、土壤耕作的作用和意义	(115)
二、土壤耕作的类型	(120)
三、土壤培肥	(125)

四、土壤健康管理与环境保护	(128)
第七章 作物生产的化学控制技术	(136)
一、作物化学控制的概念、技术原理及技术模式	(136)
二、作物化学控制的增产、增效潜力	(138)
三、常用植物生长调节剂及其应用范围	(147)
四、合理使用植物生长调节剂	(149)
第八章 作物安全生产与标准化	(153)
一、作物安全生产的概念与内涵	(153)
二、作物生产标准化与农产品市场竞争力	(157)
三、我国无公害安全生产技术的应用	(159)
第九章 麦类作物生产及小麦栽培技术	(166)
一、麦类作物及其栽培利用	(166)
二、小麦的起源、分类及生产分区	(170)
三、小麦生长发育与器官建成	(171)
四、小麦产量构成特点及其调控途径	(182)
五、小麦生产主要环节及栽培技术	(184)
六、我国北方冬小麦高产高效栽培技术主要模式	(189)
第十章 稻类作物栽培技术	(195)
一、稻类作物及其栽培利用	(195)
二、栽培稻的起源、分类及生产分区	(197)
三、水稻的生长发育特点	(201)
四、水稻育秧技术(移栽稻)	(210)
五、水稻大田栽培技术	(213)
六、高产稻田主要种植模式	(219)
第十一章 玉米栽培技术	(224)
一、玉米起源、分布及生产利用	(224)
二、玉米的生长发育特点	(227)
三、玉米产量品质形成及其调控途径	(232)
四、玉米生产主要环节及栽培措施	(235)
五、玉米高产高效主要栽培模式	(244)
第十二章 棉花栽培技术	(247)
一、棉花的起源、分类及生产分区	(247)
二、棉花的生长发育与器官建成	(251)

三、环境条件与棉花产量、品质的关系	(255)
四、棉花不同时期的生长发育特点及其调控技术	(257)
五、我国棉田的种植制度及棉花高产高效栽培的主要技术途径	(268)
六、新技术在棉花优质高产栽培中的应用	(271)
第十三章 薯类作物及甘薯栽培技术	(275)
一、薯类作物及其栽培利用	(275)
二、甘薯、马铃薯的起源、分布及生产分区	(276)
三、甘薯的生长发育特点及其对环境条件的要求	(277)
四、甘薯育苗技术	(283)
五、甘薯大田生产主要环节及其栽培措施	(286)
六、甘薯的贮藏	(290)
七、马铃薯的生育特点与栽培要点	(292)
第十四章 食用豆类及大豆栽培技术	(299)
一、食用豆类作物及其栽培利用	(299)
二、大豆的栽培技术	(303)
第十五章 油料作物及油菜栽培技术	(324)
一、油料作物及其栽培利用	(324)
二、我国油菜的起源、类型和生产分区	(330)
三、油菜的生长发育与产量形成	(332)
四、环境条件对油菜产量和品质的影响	(338)
五、油菜生产主要环节及栽培措施	(340)
六、油菜高产优质主要栽培模式	(349)
七、花生的生育特点与栽培要点	(351)
参考文献	(361)

第一章 概 述

农作物产品是最具特殊使用价值的战略性物质,它是人类生存最基本、最必需的生活资料。在诸多农产品中,作物产品又是最重要、最基础的生活资料和生产资料。作物生产为人民生活提供吃、穿等物质,为畜牧业的发展提供饲料,同时还为工业提供加工原料。作物生产对保障我国粮食安全、推动国民经济发展具有重要意义。

一、作物和作物生产

(一)概念

1. 作物(crops)

广义讲,凡对人类有应用价值,为人类所栽培的各种植物都叫作物,也就是栽培植物。有大面积种植的粮食作物、经济作物、牧草,还有小面积种植的蔬菜、花卉、药材,以及人工种植的果树、林木等。作物是劳动人民经过长期选择、驯化、栽培,由野生植物演化形成的有经济价值的植物。

狭义讲,作物是指田间大面积栽培的农艺作物,即农业上所指的粮、棉、油、麻、烟、糖、茶、桑、蔬、果、药和杂等农作物。因其栽培面积大,地域广,又称为大田作物(field crops),也可称为农艺作物或农作物。

在人类生活的地球上,目前已记载的植物大约 39 万种,高等植物在 20 万种以上。在高等植物中,可供人类栽培利用的植物有 2 000 多种,最主要的栽培植物有 100 多种,其中一半以上是粮食作物。

我国农业历史悠久,作物驯化、栽培、利用的历史也十分久远,栽种的作物种类繁多。传说古时黄帝开创了五谷的种植,黍、稷的栽培种植已有 7 000 多年历史。我国古代称黍、稷、麦、稻、菽为五谷,常说的“五谷丰登”就是指粮食丰收。我国常见的栽培作物有 50 多种。随着科学技术的进步及人类对自然界认识的不断加深,栽培作物的种类也在逐渐增加。

2. 作物生产

就是指通过人类的栽培活动,绿色植物将日光能转化为人类所需有机物质

(能)的过程,也就是田间栽种作物形成人类所需经济产品的过程。狭义的作物生产是指作物从播种出苗、生长发育、产量建成,直到所需产品收获的整个过程;而广义的作物生产则包括作物的产前、产中(从种到收的过程)和产后的初步加工贮藏过程。随着国民经济的发展,作物生产的产前和产后阶段也越来越重要,合理利用能促进作物生产产品的增值。

农业生产中,作物生产为人类生命活动提供能量和其他物质基础,也为其他以植物为食的动物和微生物的生命活动提供能量。因此,农业生产中,作物生产是根本,是基础,是第一性生产;动物生产是第二性生产;农产品加工属第三性生产。

作物生产,进一步讲是粮食生产,对于人类生存至关重要。国以民为本,民以食为天,只有丰衣足食,才能国泰民安,如果人民生活所需食物来源不能保障,就会造成社会的动荡不安。目前由于世界人口的不断增长,对粮食生产的要求越来越高,而一些地区环境资源如水资源等在不断减少,粮食生产面临的挑战也越来越严峻。

世界人口已经超过 60 亿,中国人口也近 13 亿。世界粮食生产总量约 22 亿 t,中国只有 5 亿 t。按人口统计,2030 年我国人口将达到高峰,达 16 亿人,按人均粮食 400 kg 计算,所需粮食总量为 6.4 亿 t;若按 450 kg 计算,需要粮食总量 7.2 亿 t。我国粮食总产量从目前的 5 亿 t 提高到 7 亿 t,还有 2 亿 t 的差距,供需缺口还很大。而且随着人口的增加,耕地资源减少,水资源和其他环境资源危机加重,粮食生产的任务也越来越艰巨。近年来,我国国民经济发展很快,人民生活水平有很大提高,但随着城市规模的扩大,农村城镇化步伐的加快,工厂、道路的建设和扩展,生态环境保护的力度加强,退耕还林、还草,退耕还湖,使得我国的耕地面积逐年减少。同时,我国可开垦荒地资源已经非常有限,耕地复种指数已由建国初期的 131% 提高到 161% 以上,进一步提高的潜力也不会太大。

美国世界观测研究所莱斯特·布朗曾写过一本书,叫《由谁养活中国》。据他预测,到 2030 年中国的人口高峰期,粮食将会严重不足,需从国际市场大量进口粮食,进口量将超过世界粮食的贸易量,中国乃至世界将会一起挨饿。这一论断引起了全世界极大震动。虽然布朗的说法骇人听闻,但也从另一方面反映了我国作物生产面临的严峻形势。究竟谁来养活中国,我们的回答是自己养活自己。不论到时世界贸易粮能否满足中国及世界需求,我们也不应该将我国的粮食安全建立在世界粮食市场的基础上,要靠我们自己的努力,解决我国的粮食问题。这就要充分利用各种环境资源,在了解农作物生长发育的基础上,最大限度发挥作物和农业措施的作用,挖掘作物产量潜力。

要增加粮食总产量,满足人民生活消费的需求,实现我国粮食安全,提高单位面积粮食产量是最主要途径,主要措施是加大作物生产过程中的科学技术含量,使

传统的生产技术与现代生物技术、信息技术、化学技术等紧密结合,实现作物的增产增收。包括新品种的选育,配套技术如合理密植、优化水肥调控措施、精细土壤耕作、实行科学的田间管理及综合防治病虫害等的合理使用。我国现在一熟地区粮食作物最高产量已超过 $666.7 \text{ kg}/667 \text{ m}^2$,两熟地区超过 $1500 \text{ kg}/667 \text{ m}^2$,三熟地区已超过 $2000 \text{ kg}/667 \text{ m}^2$ 。如果能将各地区的产量稳定在最高产量水平的一半以上,则我国粮食问题就完全可以解决,同时,还可以腾出一部分耕地,种植高效经济作物,发展农村经济,增加农民收入。

(二)作物生产概况

1. 世界作物生产

世界粮食生产总的趋势是总产量不断增加,每年增加约 3%。增产的原因有单产的提高、播种面积的增加及复种指数的提高。有的国家靠增加耕地面积来增加总产量;有的国家是面积、单产一起增加;有的国家靠提高单产来增加总产。单位面积产量的提高是主要因素。

全世界现有耕地 13.7 亿 hm^2 ,其中谷类作物收获面积在 7 亿 hm^2 左右;单位面积产量 2000 年平均为 $3070 \text{ kg}/\text{hm}^2$,总产量为 20.6 亿 t ,根茎类作物总产量 7.0 亿 t ,豆类作物总产量 5.4 亿 t 。

世界上粮食作物种植面积最大的国家有印度、中国、美国、俄罗斯、加拿大、巴西、澳大利亚。谷类总产最高的国家有中国(4.07 亿 t)、美国(3.43 亿 t)、印度(2.35 亿 t)、法国(0.65 亿 t)、俄罗斯(0.64 亿 t)、印度尼西亚(0.61 亿 t)。单产以法国为最高($7244 \text{ kg}/\text{hm}^2$),其次是乌克兰($7164 \text{ kg}/\text{hm}^2$)、英国($7044 \text{ kg}/\text{hm}^2$) (表 1-1)。

表 1-1 2000 年世界谷物面积和产量

地区或国家	收获面积(万 hm^2)	单产(kg/hm^2)	总产(万 t)
世界	67 211	3 070	206 352
亚洲	31 886	3 122	99 561
北美洲	9 000	4 752	42 775
欧洲	11 869	3 247	38 536
非洲	9 127	1 250	11 407
南美洲	3 516	2 970	10 442
大洋洲	1 811	2 004	3 631
中国	8 564	4 756	40 733

续表 1-1

地区或国家	收获面积(万 hm^2)	单产(kg/hm^2)	总产(万 t)
美国	5 857	5 853	34 278
印度	10 158	2 318	23 549
法国	907.8	7 244	6 576
俄罗斯	3 782	1 701	6 434
印度尼西亚	1 529	4 026	6 157
加拿大	1 832	2 801	5 131

资料来源:FAO Yearbook, 2001。

世界粮食作物生产中,小麦播种面积最大(2.14 亿 hm^2),稻谷面积其次(1.54 亿 hm^2),玉米面积第三(1.39 亿 hm^2),为 3 大作物。单产玉米最高(4 274 kg/hm^2),稻谷第二(3 897 kg/hm^2),小麦第三(2 737 kg/hm^2),总产量则是稻谷第一(6.00 亿 t),玉米第二(5.93 亿 t),小麦第三(5.85 亿 t),玉米总产有跃升第一的趋势(表 1-2)。亚洲地区水稻总产量第一,小麦第二,玉米第三。根茎类作物以马铃薯为主(种植面积 1 994 万 hm^2),甘薯第二(911 万 hm^2)。豆类作物以大豆为主(7 410 万 hm^2)。油料作物则以油菜籽(2 572 万 hm^2)、花生为主(2 429 万 hm^2)。纤维作物以棉花种植面积最大(1 314 万 hm^2)。

表 1-2 世界主要作物产量(2000 年)

万 t

地区	谷类作物				根茎类作物		豆类作物		油菜籽	皮棉
	总量	小麦	稻谷	玉米	总量	马铃薯	总量	大豆		
世界	206 352	58 499	60 064	59 300	69 817	32 805	5 463	16 123	3 952	1 914
非洲	11 407	1 456	1 728	4 574	16 452	1 159	800	95	12	158
北美洲	47 726	9 107	1 105	27 933	3 341	3 027	783	7 791	805	383
南美洲	10 442	2 021	2 067	5 544	4 506	13 774	400	5 731	9	100
亚洲	99 561	25 317	54 656	14 821	29 472	12 091	2 560	2 305	1 789	1 151
欧洲	38 536	18 347	311	6 369	12 502	14 980	780	191	1 171	54
大洋洲	36 311	2 552	177	60	340	170	109	10	167	70

资料来源:FAO Yearbook, 2001。

2. 中国作物生产

我国作物生产主要以粮食生产为主,1980 年以前粮食作物占播种面积的 80% 以上,20 世纪 80 年代后随着产量水平的提高,人均粮食水平得到保障,经济作物的比重有所增加。现在随着农村经济的发展,粮食产量出现暂时低水平供求平衡或局部地区供大于求的局面,各地加大了种植结构调整力度,高经济价值作物的种植比例不断扩大(表 1-3)。

表 1-3 我国作物播种面积(万 hm^2)及种植结构变化 %

年份	播种面积	粮食	棉花	油料	糖料	蔬菜	其他
1955	15 108	85.9	3.8	4.5	0.2	1.7	3.8
1965	14 329	83.5	3.5	3.6	0.4	1.0	8.0
1984	14 422	78.3	3.6	8.2	1.1	1.2	7.7
1990	14 836	76.5	3.8	7.3	1.1	4.3	7.0
2000	15 642	69.3	2.6	9.8	1.0	11.0	6.2

水稻、小麦、玉米为我国粮食生产的 3 大作物,占我国粮食总播种面积的 75% 及粮食总产的 87%。其中水稻种植面积和产量均居第一;小麦面积第二,产量第三;玉米面积第三,产量第二。经济作物中,则以棉花、油料为主,分别占经济作物播种面积的 27.8% 及 49.1%,其次为糖料、烟叶、麻类、药材等(表 1-4)。

表 1-4 我国主要农作物的面积和产量(2000 年)

作物种类	面积(万 hm^2)	总产量(万 t)	单产(kg/hm^2)
粮食作物	10 846	46 217	4 261
(1)谷物	8 526	40 522	4 753
稻谷	2 996	18 791	6 272
小麦	2 665	9 964	3 738
玉米	2 306	10 600	4 598
(2)豆类	1 266	2 010	1 588
(3)薯类	1 054	3 685	3 497
经济作物			
(1)油料	1 540	2 955	1 919
(2)棉花	404	442	2 022
(3)麻类	26	53	2 010
(4)糖料	151	7 635	50 421
(5)烟叶	144	255	1 776
(6)药材	68	17	246
(7)蔬菜	1 728	51 257	29 661

解放后,我国粮食生产有较大的发展,粮食总产量由 1949 年的 1.131 亿 t 增加到 1990 年的 4.518 亿 t,平均每年增产 7.18%。增产原因前期是粮食播种面积增加,后期则主要是单位面积产量提高。其中从 1949 年到 1954 年,年均总产量增加 9.95%;从 1954 年到 1964 年,粮食总产量增长不很明显,平均每年增产 1.06%;从 1969 年到 1984 年,粮食总产量稳定增长,每年提高 6.2%。1984 年我国

粮食总产量首次突破 4 亿 t, 1984 年到 1989 年产量一直在 4 亿 t 左右徘徊。直到 1990 年, 我国粮食产量才又上了一个台阶, 总产量近 4.5 亿 t。之后保持了连续几年的增产势头, 粮食总产量上升到 5 亿 t 左右。1998 年我国粮食实现大丰收, 粮食总产达到 5.12 亿 t, 创历史最高水平(表 1-5)。

表 1-5 我国粮食总产量的变化(1949—2000 年)

万 t

年份	产量	年份	产量	年份	产量
1949	11 318	1967	21 782	1985	37 911
1950	13 213	1968	20 905	1986	39 151
1951	14 369	1969	21 097	1987	40 473
1952	16 392	1970	23 996	1988	39 930
1953	16 683	1971	25 014	1989	41 442
1954	16 952	1972	24 048	1990	45 184
1955	18 394	1973	26 494	1991	44 193
1956	19 275	1974	27 527	1992	45 130
1957	19 505	1975	28 452	1993	45 649
1958	20 000	1976	28 631	1994	44 510
1959	17 000	1977	28 273	1995	46 662
1960	14 350	1978	30 477	1996	49 000
1961	14 750	1979	33 212	1997	49 418
1962	16 000	1980	32 056	1998	51 229
1963	17 000	1981	32 502	1999	50 839
1964	18 750	1982	35 343	2000	46 217
1965	19 453	1983	38 728		
1966	21 400	1984	40 731		

资料来源: 中国统计年鉴, 2002。

二、作物的分类与分布

(一) 作物的分类

栽培作物种类很多, 仅常见农作物就有 100 多种, 分属于 20 多个科。每种作物由于人类的长期培育和选择, 形成了众多的类型和品种。如此众多的作物种类和品种应采用统一的分类方法进行分类, 否则会造成混乱。

对作物进行分类的方法很多,常用的有以下4种:

1. 按植物学系统分类

按植物学系统分类可明确作物所属科、属、种、亚种。如籼稻属于禾本科、水稻属、水稻种、籼稻亚种。

2. 按作物生物学状况和生理生态特性分类

按作物对温度的要求,可将作物分为喜温作物、喜凉作物(耐寒作物)。喜温作物生长发育要求温度较高,生物学下限温度一般在 10°C 左右,在我国北方大部分地区4月下旬到5月初播种,9—10月份收获,如玉米、水稻、大豆、棉花、甘薯、花生、谷子、高粱等作物。喜凉作物生长发育要求的温度较低,苗期能忍耐一定程度低

不同品种类型。

生产上根据作物播种密度和管理情况,将作物分为密植作物和中耕作物。密植作物行株距小,种植密度大,群体大,植株个体小,单株产量潜力小,如小麦、水稻等。中耕作物一般对土壤通气性要求高,田间种植需多次中耕松土,以利于生长发育,如玉米、马铃薯、甘薯等。

按种植方式和目的可分为套播作物、填闲作物、覆盖作物。填闲作物和覆盖作物多为生育期短的豆科或其他作物。我国北方作物套播主要有冬小麦套玉米、冬小麦套棉花等。

4. 按用途和植物学系统结合分类

用途和植物学系统结合分类是作物生产中最常用的分类方法。过去一般将我国大田作物分为粮食作物、经济作物和绿肥饲料作物 3 大部门,8 大类别(见杨守仁主编的《作物栽培学概论》),本书根据近年来作物生产发展需要、作物的特点和用途以及国外的一些划分方法,将作物分为以下 5 大部分。

(1)粮食作物(或食用作物) 包括禾谷类、豆类、薯芋类 3 类作物。

A. 禾谷类作物:属禾本科,主要作物有稻、小麦、大麦(包括皮大麦与裸大麦)、燕麦、黑麦、小黑麦、玉米、高粱、谷子、黍(稷)、蜡烛稗、薏苡等。蓼科的荞麦习惯上也列入此类。

B. 豆类作物:属豆科,主要有大豆、蚕豆、豌豆、绿豆、小豆、豇豆、菜豆、兵豆、羽扇豆、鹰嘴豆、四棱豆等。主要生产植物性蛋白。

C. 薯芋类作物(或根茎类作物):植物学上的科属不一,常见的作物有甘薯、马铃薯、薯蓣、豆薯、木薯、魔芋、凉薯、菊芋、莲藕等。薯芋类作物主要生产淀粉。

(2)经济作物(或工业原料作物)

D. 纤维作物:植物学上的科属不一,生产各种纤维。主要有种子纤维作物棉花,韧皮纤维作物大麻、亚麻、黄麻、红麻、苧麻、苘麻等,叶纤维作物龙舌兰麻、蕉麻、剑麻、菠萝麻等。

E. 油料作物:主要生产植物油脂。常见的作物有油菜、花生、大豆、芝麻、向日葵、蓖麻、苏子、红花等。

F. 糖料作物:主要有甘蔗和甜菜,还有甜叶菊、芦粟等。

G. 其他作物(主要是嗜好性作物),主要有烟草、茶叶、薄荷、咖啡、啤酒花等。

(3)绿肥及饲料作物 一般整株或部分器官用做饲料或绿肥。豆科中常见的饲料绿肥作物有苜蓿、三叶草、苕子、紫云英、草木樨、田菁、桤麻、沙打旺等,禾本科中常见的有苏丹草、黑麦草等,其他作物还有红萍、水浮莲、水花生、饲用甜菜、青饲冬黑麦、青饲及青贮玉米等。