



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

作物栽培学

胡立勇 丁艳锋 主编



高等教育出版社
Higher Education Press

编 审 人 员

主 编 胡立勇(华中农业大学)

丁艳锋(南京农业大学)

副主编 谢甫绋(沈阳农业大学)

邹应斌(湖南农业大学)

王季春(西南农业大学)

参 编(以姓氏笔画为序)

方平平(福建农林大学)

刘国顺(河南农业大学)

祁建民(福建农林大学)

陈建军(华南农业大学)

陈选阳(福建农林大学)

陈兵林(南京农业大学)

张美良(江西农业大学)

杨国正(华中农业大学)

周治国(南京农业大学)

周广生(华中农业大学)

贺德先(河南农业大学)

钱晓刚(贵州大学)

秦亚平(长江大学)

梁计南(华南农业大学)

黄义德(安徽农业大学)

黄见良(华中农业大学)

彭定祥(华中农业大学)

靳德明(华中农业大学)

主 审 官春云(湖南农业大学)*

黄丕生(南京农业大学)

前言

《作物栽培学》是普通高等教育“十一五”国家级规划教材。本教材面向全国,但以南方大面积栽培的农作物为主介绍相关知识内容。

作物栽培学是结合中国国情所开设的一门特色专业课程,是农学专业的核心课程。自1958年以来,我国先后不断完善出版了约4代不同版本的作物栽培学教材,并分为总论与各论两种形式。一般情况下,总论与各论是由不同作者在不同时间完成的。本书是一部尝试将总论与各论合并为一体的教材,由于合并编写并综合思考,使得本教材在吸取原来不同版本教材精华的基础上,进一步统一了总论中共性与各论中个性的关系、减少了分开编写所出现的重复与遗漏,更有利于编写者与读者理顺作物栽培知识体系的纵向层次与横向结构。

本书共分为上、下两篇。上篇系统介绍了作物与作物栽培学的基本概念、作物的生长发育特性、作物产量与品质形成、作物栽培基本技术、作物化学调控与设施栽培等共性知识与技术。下篇重点介绍了水稻、小麦与大麦、玉米、大豆、马铃薯、甘薯、棉花、苕麻、黄麻与红麻、油菜、花生、甘蔗、烟草等15种主要农作物的生产与应用概况、栽培的生物学基础及理论、关键的管理技术及发展趋势。本教材在内容组织上注重学科体系的系统性与完整性、传统经典理论与技术的传承与凝练、科技发展前沿与创新理念的引入与介绍,同时兼顾理论学术性与技术实用性。同其他类似教科书相比较,本书在编写风格上力图实现重点突出,文字精简,图文并茂,深入浅出。

本书主审为湖南农业大学官春云院士、南京农业大学黄丕生教授。参加本书编写的共有12所高校的23位从事农学及作物栽培教学的教师。各章编写人员为:第1章由胡立勇、丁艳锋编写,第2章由张美良、周广生编写,第3章由方平平、谢甫绀编写,第4章由黄义德编写,第5章由邹应斌、王季春编写,第6章由靳德明、邹应斌、丁艳锋、黄见良编写,第7章由贺德先、周广生编写,第8章由钱晓刚编写,第9章由谢甫绀编写,第10章由王季春编写,第11章由陈选阳编写,第12章由杨国正、陈兵林、周治国编写,第13章由彭定祥编写,第14章由祁建民编写,第15章由胡立勇、秦亚平编写,第16章由陈建军编写,第17章由梁计南编写,第18章由刘国顺编写。全书编写大纲及上篇5章(总论部分)为全体参编人员共同讨论确定与初审,主编、副主编及各章作者对不同章节分别进行了3~6次修改和审查。全书英文名词由杨国正进行审定与修改。

作物生产和科学技术在不断迅速发展,编写人员知识范围总是有所局限,因此本书中难免存在错误及不妥之处,敬请读者批评指正。

编者

2008年5月

目 录

上 篇 总 论

1 绪论	1	2.1.2 作物生长的一般过程 ...	24
1.1 作物及作物栽培学的概念	1	2.1.3 作物的生育期和生育 时期	26
1.1.1 作物的概念	1	2.2 作物的温光反应特性	28
1.1.2 作物的分类	2	2.2.1 作物的发育特性	28
1.1.3 作物栽培学的性质和 任务	5	2.2.2 作物温光反应类型及 其形成	30
1.2 作物生产的特点及重要性	6	2.2.3 作物温光反应特性对 植株形态结构和生理 生化的影响	31
1.2.1 作物生产的特点	6	2.2.4 作物温光反应特性在 生产上的应用	31
1.2.2 作物生产的重要性	7	2.3 作物生长的相关关系	32
1.3 作物生产概况	8	2.3.1 营养生长与生殖生长 的关系	32
1.3.1 世界作物生产概况	8	2.3.2 地上部分生长与地下 部分生长的关系	33
1.3.2 中国作物生产概况	10	2.3.3 作物器官的同伸关系 ...	34
1.3.3 中国种植业分区	12	2.4 作物生长发育与环境的关系 ...	35
1.3.4 我国优势农产品区域 布局	14	2.4.1 光照	36
1.4 作物的起源及作物栽培学的 历史沿革	15	2.4.2 温度	37
1.4.1 作物的起源	15	2.4.3 水分	40
1.4.2 作物栽培的历史沿革 ...	17	2.4.4 空气	41
1.5 未来作物栽培科学与技术的 发展趋势	18	2.4.5 养分	41
1.5.1 作物生产发展的目标 ...	18	科技前沿视点——作物生长发育 的分子机理研究进展	42
1.5.2 作物栽培学的发展 方向	19	复习思考题	42
科技前沿视点——作物栽培学在 分子水平的研究及其发展趋势	22	3 作物产量与品质形成	44
复习思考题	22	3.1 作物产量及产量形成	44
2 作物的生长发育特性	23	3.1.1 作物产量	44
2.1 作物的生长发育	23	3.1.2 产量构成因素	45
2.1.1 作物生长、分化和发育 的概念	23		

3.1.3 作物的产量形成与 生长分析	46	4.3.1 播种期的确定	70
3.2 作物“源、库、流”理论及其 应用	49	4.3.2 播种技术	71
3.2.1 源	49	4.3.3 育苗与移栽技术	73
3.2.2 库	49	4.3.4 种植密度和种植方式	75
3.2.3 流	50	4.4 田间管理技术	76
3.2.4 “源、流、库”的协调及 其应用	50	4.4.1 作物施肥技术	76
3.3 作物群体及其层次结构	50	4.4.2 作物水分调节技术	80
3.3.1 作物群体	50	4.4.3 中耕除草	83
3.3.2 作物群体的层次结构 与光能利用	51	4.4.4 覆盖栽培	83
3.3.3 影响作物群体结构及 物质生产的因素	53	4.4.5 其他管理	85
3.4 作物的品质及品质形成	54	4.5 收获与贮藏	86
3.4.1 作物品质的概念及 评价指标	54	4.5.1 适时收获	86
3.4.2 作物品质的形成	57	4.5.2 收获方式	86
3.4.3 环境条件对品质的 影响	60	4.5.3 干燥与贮藏	87
3.4.4 栽培措施对作物品质 形成的调控	62	科技前沿视点——轻型简化栽培 技术的发展及应用	88
科技前沿视点——不同生态型 “代谢物”决定作物品质	64	复习思考题	89
复习思考题	65	5 作物化学调控与设施栽培	90
4 作物栽培基本技术	66	5.1 作物的化学调控技术	90
4.1 耕作制度	66	5.1.1 作物化学调控技术 的概念	90
4.1.1 种植制度	66	5.1.2 植物生长调节剂的 吸收与运输	91
4.1.2 养地制度	67	5.1.3 植物生长调节剂的作 用特点和影响因素	92
4.2 土壤耕作	67	5.1.4 植物生长调节剂的 分类和作用	93
4.2.1 基本耕作	68	5.1.5 植物生长调节剂的 作用	97
4.2.2 表土耕作	68	5.2 设施栽培	98
4.2.3 保护性耕作法	69	5.2.1 温室栽培	98
4.3 播种与育苗移栽技术	70	5.2.2 无土栽培	104
		科技前沿视点——保护地作物 二氧化碳施肥技术	110
		复习思考题	110

下 篇 各 论

6 水稻	111	6.5.6 水稻大田生长发育 诊断	156
6.1 概述	111	6.5.7 水稻的收割与贮藏	160
6.1.1 发展水稻生产的意义	111	6.6 水稻其他栽培技术	160
6.1.2 水稻生产概况	112	6.6.1 水稻抛秧栽培	160
6.1.3 我国水稻产区划分	113	6.6.2 水稻机插栽培	162
6.1.4 稻的起源与分类	115	6.6.3 水稻直播栽培	163
6.1.5 我国稻作科学的发展	118	6.6.4 再生稻栽培	165
6.2 水稻的生长发育与温光反应 特性	119	6.6.5 水稻旱种栽培	166
6.2.1 水稻品种的生育期 及其变化特点	119	6.6.6 发展中的水稻栽培 技术	167
6.2.2 水稻的生长发育过程	120	科技前沿视点——全球气温升高 对水稻产量的影响	169
6.2.3 水稻的器官建成	122	复习思考题	169
6.2.4 水稻温光反应特性及 其在生产上的应用	130	7 小麦(附大麦)	170
6.2.5 水稻生长对环境条件 的要求	132	7.1 概述	170
6.3 水稻产量的形成与调控	133	7.1.1 发展小麦生产的意义	170
6.3.1 生物产量与经济产量	133	7.1.2 小麦的起源与生产 概况	170
6.3.2 水稻产量构成因素的 形成过程与调控	133	7.1.3 我国小麦产区划分	172
6.3.3 水稻群体质量指标及 高产优质群体的构建	136	7.2 小麦栽培的生物学基础	174
6.4 稻米品质的形成与调控	141	7.2.1 小麦的植物学分类 与栽培种	174
6.4.1 稻米品质的概念与 内涵	141	7.2.2 小麦的生长发育过程	174
6.4.2 稻米品质评价	142	7.2.3 小麦的器官建成	176
6.4.3 稻米品质形成的生理 生态基础	144	7.2.4 小麦的阶段发育特性 及其应用	183
6.5 水稻的基本栽培技术	147	7.3 小麦产量形成与高产群体 的培育	184
6.5.1 育秧	147	7.3.1 小麦产量及产量构成 因素	184
6.5.2 稻田耕整	152	7.3.2 产量构成因素的形成	185
6.5.3 移栽与密度	153	7.3.3 小麦高产群体结构与 质量指标	188
6.5.4 水稻营养与施肥	153	7.4 小麦子粒品质及其调控技术	189
6.5.5 稻田水分管理	155		

7.4.1 小麦子粒品质的概念 与指标	189	基础	220
7.4.2 专用小麦及其分类	190	8.3 玉米栽培技术	225
7.5 小麦栽培技术	191	8.3.1 良种选用	225
7.5.1 高产小麦的土壤条件	191	8.3.2 土壤耕作	225
7.5.2 小麦的需肥特性与 施肥技术	191	8.3.3 玉米施肥技术	226
7.5.3 小麦的需水特性与 灌排水技术	193	8.3.4 播种和种植密度	227
7.5.4 各生育阶段的栽培管 理技术措施	194	8.3.5 玉米的田间管理	229
7.5.5 小麦品质调控技术	196	8.3.6 收获与贮藏	230
7.5.6 小麦收获、加工与 贮藏	198	8.4 特用玉米及其栽培技术	230
7.6 大麦	199	8.4.1 特用玉米的种类	230
7.6.1 大麦生长发育特点	200	8.4.2 特用玉米栽培技术	232
7.6.2 大麦栽培技术	201	科技前沿视点——玉米根系分 泌物的化感效应	233
科技前沿视点——优质专用小麦 标准化种植和规模化生产技术 研究	202	复习思考题	233
复习思考题	203	9 大豆	234
8 玉米	204	9.1 概述	234
8.1 概述	204	9.1.1 发展大豆生产的意义	234
8.1.1 玉米在国民经济中 的地位	204	9.1.2 大豆的起源与生产 概况	235
8.1.2 玉米的起源与传播	205	9.1.3 我国大豆的产区划分	237
8.1.3 玉米生产及其栽培 研究	205	9.1.4 大豆的分类	237
8.1.4 我国玉米产区划分	206	9.2 大豆栽培的生物学基础	238
8.1.5 玉米的类型	207	9.2.1 大豆的生长发育过程	238
8.2 玉米栽培的生物学基础	209	9.2.2 大豆的植物学性状	240
8.2.1 玉米的生长发育过程	209	9.2.3 大豆的产量及品质 形成	244
8.2.2 玉米器官形态与发育	210	9.2.4 大豆的生态适应性	247
8.2.3 玉米器官的相关生长	215	9.3 大豆栽培技术	249
8.2.4 玉米生长发育对环境 条件的要求	217	9.3.1 大豆的轮作和间作	249
8.2.5 玉米产量形成的生理		9.3.2 整地	250
		9.3.3 大豆的施肥	251
		9.3.4 良种选用	252
		9.3.5 适时播种与合理密植	253
		9.3.6 田间管理	254
		9.3.7 收获与贮藏	256
		科技前沿视点——大豆高产高效 综合栽培技术模式	257

复习思考题	257	11.1.3 我国甘薯的产区划分	281
10 马铃薯	259	11.2 甘薯栽培的生物学基础	282
10.1 概述	259	11.2.1 甘薯的形态特征	282
10.1.1 马铃薯在国民经济中的意义	259	11.2.2 甘薯的生长发育过程	284
10.1.2 马铃薯的起源、生产概况与发展趋势	260	11.2.3 甘薯产量形成	285
10.1.3 我国马铃薯产区划分	261	11.2.4 甘薯生长与环境条件的关系	288
10.2 马铃薯栽培的生物学基础	262	11.3 甘薯栽培技术	289
10.2.1 马铃薯的形态特征	262	11.3.1 品种选择	289
10.2.2 马铃薯的器官生长和产量形成	264	11.3.2 育苗	289
10.2.3 马铃薯生长发育与环境条件的关系	267	11.3.3 整地做垄	291
10.3 马铃薯的栽培技术	269	11.3.4 需肥特性与施肥技术	291
10.3.1 选地整地	269	11.3.5 剪苗与栽插	292
10.3.2 种植	269	11.3.6 田间管理	294
10.3.3 施肥	271	11.3.7 收获与贮藏	294
10.3.4 田间管理	272	11.3.8 叶菜专用型甘薯的栽培技术	295
10.3.5 收获与贮藏	274	科技前沿视点——甘薯脱毒技术的研究与利用	297
10.3.6 加工用马铃薯的栽培	274	复习思考题	297
10.4 马铃薯的退化及其防止	276	12 棉花	299
10.4.1 马铃薯退化现象及其影响因素	276	12.1 概述	299
10.4.2 防止退化的途径和主要措施	277	12.1.1 棉花生产在国民经济中的地位	300
科技前沿视点——马铃薯微型薯“雾培”新型繁育技术	278	12.1.2 我国棉花的产区划分与生产概况	300
复习思考题	278	12.1.3 棉花的栽培种	306
11 甘薯	279	12.2 棉花栽培的生物学基础	306
11.1 概述	279	12.2.1 棉花的生长发育过程	306
11.1.1 发展甘薯生产的意义	279	12.2.2 棉花的器官建成	308
11.1.2 甘薯的起源与生产概况	281	12.2.3 棉花对环境条件的要求	320
		12.2.4 棉花的产量形成及	

纤维的品质指标	322
12.3 棉花栽培技术	324
12.3.1 棉田种植制度	324
12.3.2 播前准备	326
12.3.3 播种保苗	327
12.3.4 种植密度	327
12.3.5 地膜覆盖	328
12.3.6 施肥技术	330
12.3.7 灌溉和排水	331
12.3.8 整枝	332
12.3.9 中耕、除草、培土	333
12.3.10 化学调控	333
12.3.11 收获	334
12.4 棉花栽培技术的发展	335
12.4.1 简化栽培	335
12.4.2 农机与农艺相结合	336
12.4.3 节水灌溉	336
科技前沿视点——计算机与信息 技术在棉花栽培中的应用	337
复习思考题	337
13 苧麻	338
13.1 概述	338
13.1.1 苧麻的用途	339
13.1.2 苧麻的起源与发展	340
13.1.3 我国苧麻的产区 划分	341
13.2 苧麻栽培的生物学基础	341
13.2.1 苧麻的植物学特征 与生长发育	341
13.2.2 苧麻的生长发育 过程	343
13.2.3 苧麻的产量结构	343
13.2.4 苧麻纤维结构与 理化性质	344
13.2.5 苧麻类型与品种	346
13.2.6 苧麻的生长发育与 环境条件的关系	347
13.3 苧麻的栽培技术	348
13.3.1 繁殖方法	348
13.3.2 新麻园的建立与 管理	350
13.3.3 常年麻园的管理	352
13.4 苧麻的收获与加工	354
13.4.1 收获适期与方法	354
13.4.2 原麻加工	354
13.4.3 原麻脱胶	355
科技前沿视点——苧麻鲜麻脱 胶清洁生产工艺研究	355
复习思考题	356
14 黄麻与红麻	357
14.1 概述	357
14.1.1 黄红麻的用途	357
14.1.2 黄红麻生产的历史 与发展	358
14.1.3 我国黄红麻的产区 划分	360
14.2 黄红麻栽培的生物学基础	361
14.2.1 黄红麻的生长发育 过程	361
14.2.2 黄红麻的形态特征	362
14.2.3 黄红麻对环境条件 的要求	366
14.2.4 黄红麻纤维产量和 品质性状的构成 因素	366
14.3 黄红麻高产栽培技术	368
14.3.1 黄红麻的轮作与 套种	368
14.3.2 黄红麻高产栽培 技术措施	368
14.3.3 红麻盐碱地栽培 技术	370
14.4 黄红麻种子生产与贮藏	371
14.4.1 黄红麻留种方法	371

14.4.2 黄麻种子的收获与贮藏	371	“两用”栽培关键技术研究	403
14.5 黄红麻纤维的收获与加工	372	复习思考题	403
14.5.1 适时收割	372	16 花生	404
14.5.2 纤维脱胶	372	16.1 概述	404
科技前沿视点——新垦盐碱地		16.1.1 种植花生的意义	404
种植红麻的展望	373	16.1.2 花生生产概况	405
复习思考题	373	16.1.3 世界主要花生进口	
15 油菜	374	市场对进口花生的	
15.1 概述	374	要求	406
15.1.1 发展油菜生产的		16.1.4 我国花生生产和栽培	
意义	374	技术研究展望	406
15.1.2 油菜生产的发展	375	16.2 花生栽培的生物学基础	407
15.1.3 油菜的类型	378	16.2.1 花生的类型及起源	407
15.2 油菜栽培的生物学基础	380	16.2.2 花生器官的形态特征	
15.2.1 油菜的生长发育		与生长特点	409
过程	380	16.2.3 花生的生长发育	
15.2.2 油菜的形态特征	382	过程	413
15.2.3 油菜生长发育对环境		16.2.4 花生产量的形成	415
条件的要求	387	16.2.5 花生品质的形成	415
15.2.4 油菜产量与品质的		16.3 花生栽培技术	416
形成	390	16.3.1 播种	416
15.3 油菜栽培技术	394	16.3.2 花生的田间管理	418
15.3.1 油菜的种植	394	16.3.3 花生的收获与贮藏	420
15.3.2 油菜的施肥技术	397	16.4 花生栽培新技术	421
15.3.3 油菜的灌溉排水	399	16.4.1 花生地膜覆盖栽培	
15.3.4 植物生长调节剂的		技术	421
应用	399	16.4.2 控制花生下针(AnM)	
15.3.5 中耕除草及培土	399	栽培法	422
15.3.6 防止早花和冻害	399	科技前沿视点——控制花生下针	
15.3.7 防止倒伏及高温		(AnM)栽培法	423
逼熟	400	复习思考题	423
15.3.8 防治病虫害	401	17 甘蔗	424
15.3.9 收获	401	17.1 概述	424
15.3.10 油菜栽培技术的		17.1.1 发展甘蔗生产的	
发展趋势	402	意义	424
科技前沿视点——优质油菜“油蔬		17.1.2 我国甘蔗生产概况	
		与技术发展	425

17.1.3 甘蔗的类型与品种	426	18.1.2 烟草的发展与生产	
17.2 甘蔗栽培的生物学基础	428	概况	449
17.2.1 甘蔗的栽培种	428	18.1.3 我国烟草产区划分	450
17.2.2 甘蔗的形态特征	428	18.1.4 烟草的类型	450
17.2.3 甘蔗的生长发育及其		18.1.5 烟草主要栽培品种	451
对环境条件的要求	431	18.2 烟草栽培生物学基础	452
17.3 甘蔗栽培技术	433	18.2.1 烟草的植物学特征	452
17.3.1 土壤培肥	433	18.2.2 烟草的生长发育过程	455
17.3.2 蔗田准备	434	18.2.3 烟草对环境条件的	
17.3.3 下种	436	要求	456
17.3.4 甘蔗大田管理	438	18.3 烟草产量与品质	458
17.3.5 收获与蔗种贮藏	442	18.3.1 烟草产量	458
17.4 甘蔗育苗移栽技术要点	443	18.3.2 烟叶品质	458
17.4.1 育苗技术	443	18.3.3 产量与品质的关系	460
17.4.2 移栽技术	443	18.4 烟草栽培技术	460
17.5 甘蔗地膜覆盖栽培技术		18.4.1 烟草种植制度	460
要点	444	18.4.2 烟草的轮作制度	461
17.6 宿根甘蔗栽培技术要点	445	18.4.3 培育壮苗	461
17.6.1 选用宿根性好的		18.4.4 大田整地、施肥与	
品种	445	移栽	463
17.6.2 种好上季蔗,为宿根		18.4.5 大田管理	465
蔗打下良好的基础	445	18.4.6 烟草地膜覆盖栽培	469
17.6.3 管理好上季蔗蔸	445	18.5 烟叶采收和调制	469
17.6.4 抓好宿根蔗早发的		18.5.1 烟草的成熟与采收	469
“四早”管理措施	445	18.5.2 烟叶调制	470
17.7 果蔗栽培技术要点	446	18.6 烟叶分级	473
科技前沿视点——甘蔗与斑茅		18.6.1 烤烟分级	473
远缘杂交有望获得新的优良		18.6.2 白肋烟分级	473
性状	447	18.6.3 香料烟分级	473
复习思考题	447	科技前沿视点——精准农业技术	
18 烟草	448	在烟草栽培中的应用	474
18.1 概述	448	复习思考题	474
18.1.1 烟草的用途	448		
主要参考文献	475		
主要参考网站	482		
汉英名词索引	483		

上篇 总 论

1

绪 论

【本章提要】 介绍了作物的概念、作物栽培学的性质和任务、作物生产的特点及重要性等基本内容。概述了世界及我国作物生产的最新发展情况,我国作物的种植业分区及区域特点。讨论了作物的起源中心,我国作物的来源和作物的分类,分析了作物栽培的历史与现状以及未来作物栽培科学与技术的发展趋势。

作物生产是农业生产的根本。作物栽培学的研究和应用,对于提高作物产品的数量和质量、降低生产成本、提高劳动效率 and 经济效益具有重要意义。随着不同学科的相互渗透,以及计算机模拟技术、虚拟可视化技术、自动化诊断、自动化监测等新技术的应用,作物栽培学的研究内容及研究手段正在迅速提高到新的水平。

1.1 作物及作物栽培学的概念

1.1.1 作物的概念

作物(crop)的概念分为广义和狭义两种。广义的作物是指由野生植物经过人类不断的选择、驯化、利用,演化而来的具有经济价值的被人们所栽培的一切植物。

目前世界上被人们所栽培的大致可分为农作物、园艺作物、林木三类,包括粮、棉、油、麻、茶、糖、烟、菜、果、药、杂等。对这种广义的作物进行栽培与管理的行业即种植业。狭义的作物则指田间大面积栽培的农作物,即粮、棉、油、麻、茶、糖、烟和饲料等作物,又称大田作物(field crop)、农作物等,俗称庄稼。对狭义的作物进行栽培与管理即作物栽培。

1.1.2 作物的分类

我国栽培的农作物种类繁多, 目前已知收集保存的各种作物品种材料约有 20 多万份, 但常见农作物约为 60~70 种。改革开放以来, 中国种植业结构开始进行有步骤的调整优化, 特别是充分利用中国植物资源和气候资源丰富多样的优势, 开发特种植物, 积极发展具有地域特色的名特优农业产品和产业, 也使得大田作物的类型在不断增加和发生变化。

1.1.2.1 按植物学系统分类

一般用双名法对植物进行命名, 称为学名, 为国际上所通用。例如玉米属禾本科, 其学名为 *Zea mays* L., 第一个单词为属名, 第二个单词为种名, 第三个字母为命名者的姓氏缩写。常见作物的学名见表 1-1。

表 1-1 常见作物中名、学名、英文名对照表

科	中文名	学名	英文名
禾本科 Gramineae	稻	<i>Oryza sativa</i> L.	rice
	小麦	<i>Triticum aestivum</i> L.	wheat
	大麦	<i>Hordeum vulgare</i> L.	barley
	黑麦	<i>Secale cereale</i> L.	rye
	燕麦	<i>Avena sativa</i> L.	oat
	玉米	<i>Zea mays</i> L.	corn (maize)
	高粱	<i>Sorghum vulgare</i> Pers.	sorghum
	黍 (稷)	<i>Panicum miliaceum</i> L.	proso millet
	粟	<i>Setaria italica</i> L.	foxtail millet
	薏苡	<i>Coix lacryma-jobi</i> L.	joba-tears
蓼科 Polygonaceae	甘蔗	<i>Saccharum officinarum</i> L.	sugar-cane
	荞麦	<i>Fagopyrum esculentum</i>	buck wheat
	大豆	<i>Glycine max</i> (L.) Merr.	soybean
豆科 Leguminosae	花生	<i>Arachis hypogaea</i> L.	peanut
	蚕豆	<i>Vicia faba</i> L.	broad bean
	豌豆	<i>Pisum</i> spp.	garden pea
	绿豆	<i>Phaseolus aureus</i> L.	mung bean
	紫云英	<i>Astragalus sinicus</i> L.	Chinese milk vetch
	苜蓿	<i>Medicago sativa</i> L.	alfalfa

续表

科	中文名	学名	英文名
豆科 Leguminosae	苕子	<i>Vicia</i> spp.	vetch
	田菁	<i>Sesbania cannabina</i>	sesbania
	草木樨	<i>Melilotus</i> spp.	sweet clover
旋花科 Convolvulaceae	甘薯	<i>Ipomoea batatas</i> Lam.	sweet potato
薯蓣科 Dioscoreaceae	山药	<i>Dioscorea batatas</i> Decne.	Chinese yam
	马铃薯	<i>Solanum tuberosum</i> L.	potato
茄科 Solanaceae	烟草	<i>Nicotiana tabacum</i> L.	tobacco
	棉花	<i>Gossypium</i> spp.	cotton
锦葵科 Malvaceae	红麻	<i>Hibiscus cannabinus</i> L.	kenaf
	苘(青)麻	<i>Abutilon theophrasti</i> Medic.	China jute
椴树科 Tiliaceae	黄麻	<i>Corchorus</i> spp.	jute
荨麻科 Urticaceae	苧麻	<i>Boehmeria</i> spp.	ramie
大麻科 Cannabinaceae	大麻	<i>Cannabis sativa</i> L.	hemp
亚麻科 Linaceae	亚麻	<i>Linum usitatissimum</i> L.	common flax
龙舌兰科 Agaraceae	剑麻	<i>Agave sisalina</i> Perr.	sisal
十字花科 Cruciferae	油菜	<i>Brassica</i> spp.	rape
胡麻科 Pedaliaceae	芝麻	<i>Sesamum indicum</i> DC.	sesame
菊科 Compositae	向日葵	<i>Helianthus annus</i> L.	sunflower
大戟科 Euphorbiaceae	木薯	<i>Manihot utilissima</i> Pohl.	cassava
藜科 Chenopodiaceae	糖甜菜	<i>Beta vulgaris</i> var. <i>saccharifera</i> Alef.	sugar beet
茶科 Theaceae	茶	<i>Camellia sinensis</i> Kuntze	tea

1.1.2.2 按用途和植物学系统相结合分类

按照作物的主要用途及植物学形态特征分类,传统上一般将大田作物分为下述三大部分八大类。但这种分类方式对我国正在快速发展的各种特种作物来说,显然有一定的局限性。

(1) 粮食作物(food crop),包括禾谷类作物、豆类作物及薯类作物。

禾谷类作物(cereal crop):属禾本科,主要作物有水稻、小麦、大麦、燕麦、玉米、高粱、粟(谷子)、黍(稷)、薏苡等。蓼科的荞麦,习惯上也包括在此类。

豆类作物(legume crop):属豆科,主要作物有大豆、蚕豆、豌豆、绿豆、小豆、饭豆、豇豆等。

薯类作物(tuberous crop):主要作物有甘薯、马铃薯、木薯、山药、芋、菊芋等。

(2) 经济作物(cash crop)或称工业原料作物。

纤维作物(fiber crop):主要作物有棉花、苧麻、黄麻、红麻、大麻、亚麻、苘麻、剑麻、蕉麻等。

特种纤维有龙须草、席草、芦苇、芦荻等。

油料作物(oil crop):主要作物有油菜、花生、芝麻、向日葵、胡麻、蓖麻等。近年来开始将大豆列为油料作物,红花、苏子为近年开发利用的特种油料作物。

糖料作物(sugar crop):主要作物有甘蔗、甜菜以及新兴的甜叶菊、甜茶等。

嗜好作物(stimulant crop):主要作物有烟草、茶、咖啡等。

(3) 饲料及绿肥作物(forage and green manure crop),主要作物有苕子、紫云英、黄花苜蓿、草木樨、桤麻、田菁、紫穗槐、水浮莲、水葫芦、红萍、三叶草等。

不同作物可以有多种用途,例如玉米可食用,又是优质饲料;马铃薯可做粮食,又可做蔬菜;大豆可食用,又可榨油。因此上述分类不是绝对的。

随着我国农作物结构的调整,药用、香料、色素类用途的作物发展较快,原有分类有待完善。如药用作物(medicinal crop)主要有三七、天麻、人参、黄姜、黄连、贝母、枸杞、白术、白芍、甘草、半夏、红花、百合、何首乌等。其中具有保健作用的药用作物绞股蓝、薏苡、魔芋、山药等近年来发展较快。香料作物(spice crop)主要有薄荷、留兰香、香茅、熏衣草、香叶天竺葵、迷迭香、百里香、柠檬草等。色素作物(pigment crop)主要有红花、藏红花、苏丹草、黑麦草、姜黄、玫瑰茄等。

1.1.2.3 按生物学性状分类

(1) 按作物感温特性分类,可分为喜温作物和耐寒作物。喜温作物(temperate crop)在全生育期需要的积温较高,如水稻、玉米、高粱、棉花、烟草、甘蔗、红麻、花生、粟等。耐寒作物(chilly resistant crop)全生育期需要的积温比较低,如小麦、大麦、黑麦、油菜、蚕豆等。

(2) 按作物感光周期反应特性分类,可分为长日作物(long day crop)、短日作物(short day crop)、中性作物(day neutral crop)和定日作物(day fixed crop)。长日作物如麦类作物、油菜等。短日作物如水稻、玉米、棉花、烟草、黄麻、红麻等。开花与日长没有关系的作物称中性作物,如荞麦、豌豆等。定日作物要求一定时间的日长才能完成其生育周期,如甘蔗。

(3) 按作物对 CO_2 同化途径分类,可分为 C_3 作物、 C_4 作物和CAM(景天酸代谢)作物。 C_3 作物光合作用最先形成的中间产物是带三个碳原子的甘油酸磷酸,其光合作用的 CO_2 补偿点高,有较强的光呼吸,如水稻、麦类、大豆、棉花等。 C_4 作物光合作用最先形成的中间产物是带四个碳原子的草酰乙酸等双羧酸,其光合作用的 CO_2 补偿点低,光呼吸作用也低,在强光高温下光合作用能力比 C_3 作物高,如玉米、高粱、甘蔗等。CAM作物很少,除凤梨科外,仅有龙舌兰、菠萝麻等少数纤维作物,但在花卉植物中却很多。CAM作物 CO_2 代谢的特点是:晚上气孔开放吸收 CO_2 形成苹果酸;白天气孔关闭,苹果酸氧化脱羧放出 CO_2 参入卡尔文循环形成淀粉。因而其光合碳代谢与细胞体内的有机酸合成日变化有关。

1.1.2.4 其他分类

按作物播种季节分为春播(夏播)大春作物和秋播(冬播)小春作物。按收获季节分为夏熟作物和秋熟作物。按播种密度和田间管理可分为密植作物和中耕作物等。

随着生产的发展和科学技术的进步,人类对野生植物的利用会不断增强,预计会有更多的野生植物进入到栽培作物的行列中来,作物分类的概念与方式也会随之发生一定的改变。

1.1.3 作物栽培学的性质和任务

1.1.3.1 作物栽培学的性质

作物栽培学(crop cultivation science)是研究作物生长发育、产量和品质形成规律及其与环境条件的关系,探索通过栽培管理、生长调控和优化决策等途径,实现作物高产、优质、高效及可持续发展的理论、方法与技术的科学。

作物栽培学是一门综合性、理论性很强的应用学科,是农业科学的重要组成部分。其理论基础具有多学科融合发展的特点,其研究领域宽广,涉及作物生理学、作物生态学和作物管理学等不同的学科领域。

作物栽培学又是一门密切联系实际、直接服务于作物生产、实践性极强的学科。作物栽培学研究对象(作物种类、品种特性,气候、土壤和生物因子及栽培措施等方面)的复杂性、作物生产的季节性和地区性要求作物栽培学的研究内容必须具有针对性、可操作性和灵活性。另外,随着人们对作物产量和品质形成规律认识的深入、新品种的引种和创新,以及新技术措施的引进,作物栽培学的研究内容也要有适当的调整,在发现问题、分析和解决问题的实践中丰富和发展自身的理论。

1.1.3.2 作物栽培学的任务

作物栽培学的主要任务是围绕高产、优质、高效、生态和安全的目标,深入研究作物的生长发育、产量和品质形成规律及其与环境条件的关系和控制措施,探索如何充分利用自然资源、合理使用生产资料,注意保护生态环境,保持作物生产可持续发展,发挥作物最大生产潜力,实现作物生产和产品优质、高产、低耗、无公害,并获得最大的经济效益、社会效益、生态效益的生产技术体系及其系统理论。

作物栽培研究的对象包括粮、棉、油、糖、绿肥、饲料等各种作物。各种作物的生长发育、器官建成、产品、产量和品质形成规律是作物栽培学的主要研究内容之一。

外界环境条件(光、温、水、气、肥等)对作物生长发育具有重要影响。不同的作物、不同的品种以至于不同的生育阶段、不同器官的建成过程,对外界环境都有着不同的要求。因此,作物与外界环境条件之间的关系也是作物栽培学的主要研究内容之一。

在明确作物的生理特性和作物与环境关系的基础上,作物栽培学还必须研究相应的栽培措施,以改善环境条件,满足作物的要求,促进作物生长发育,实现高产、优质、高效、生态和安全的作物生产。

1.1.3.3 作物栽培学与相关学科的关系

作物栽培学涉及植物学、植物生理学、生物化学、遗传学、土壤学、植物营养学、农业信息学、农业生态学和农业气象学等众多学科领域。

研究作物内在因素的学科,是作物栽培学的基础理论来源。传统作物栽培学与植物生理学和遗传学关系最为密切。植物生理学是研究植物生命活动规律的科学;遗传学研究作物产量、品质性状的遗传规律,其在基因型与环境互作上的研究结果对特定生态条件下作物品种和栽培措

施的选择具有重要的指导作用。

研究作物环境因子的学科,也是作物栽培学的重要理论基础。研究作物与环境关系(主要是光、温、水和肥等)的植物生态学、农业气象学、土壤学、植物营养学等,研究作物病虫害综合管理的农业昆虫学、植物病理学和机械化作业的农机学等都与作物栽培学有密切联系。

上述学科或从作物生长发育的原理,或从作物所处的环境条件,为作物的高产、优质、高效、生态和安全生产提供理论依据和措施。作物栽培学需要在充分掌握作物生长发育规律、产量品质形成规律及其环境要求和响应规律基础上,综合运用相关学科的理论方法和技术成果,并进行集成组装和创新完善,从而形成具有自身理论基础和关键技术支撑的学科体系。

此外,由于作物栽培学是一门应用学科,其理论研究和应用实践也为相关学科的发展提出了新的课题。如近年来随着直播稻、麦套稻技术的推广,“杂草稻”在江苏稻区的危害越来越大,已严重影响稻米产量和质量,这就促进了杂草稻的形态学、生理学、遗传学和生态学研究。再如 20 世纪 50 年代施肥量的增加致使当时主栽的高秆水稻品种倒伏而产量不稳,这就为水稻育种工作提出了矮化植株的新课题。后来,矮秆基因的发现及其在育种中的广泛利用,增强了水稻的耐肥性,产量得以大幅度提高,这就是所谓的第一次绿色革命。但是,以肥料高投入高产出为特征的现代稻作技术带来了严重的水体富营养化等环境问题,于是提高养分利用效率就成为当前植物营养学、遗传学及育种学的热点领域。这些实例充分表明,作物栽培学的研究和实践对植物遗传、育种和生态等学科发展具有重要的促进作用。

1.2 作物生产的特点及重要性

1.2.1 作物生产的特点

作物有其本身的遗传特性,也受其生活环境条件的影响,因此作物生产具有如下特点。

1.2.1.1 作物种植的地域性

太阳辐射到达地面的光和热,随不同地区的地理纬度、海拔高度而有所不同,不同地区的地形、地貌、气候、土壤、水利等自然条件千差万别,其社会经济、生产条件、技术水平等也有很大差异,从而构成了作物生产的地域性。因此,作物生产必须根据各地的自然和社会条件,因地制宜进行布局,建立合理的农业区域生产结构,采用适宜的作物类型、品种、耕作制度和栽培管理技术,使作物、环境、措施达到最佳配合,生产出高产优质的农产品。

1.2.1.2 作物种植的季节性

不同作物对生长的气候环境条件如温、光、水等都有自身的特殊要求,而一年四季的光、热、水等自然资源的状况是不同的,所以作物生产不可避免地受到季节的强烈影响。生长在不同季节的作物是不同的,不同作物也有不同的适宜生长时期。因此,一定地区的作物生产必须在特定的月份和季节进行,合理掌握农事季节,使作物的生长发育期与最佳环境条件同步。否则人误地一时,地误人一年。