

作物科技,博大精深

王艳杰 常旭虹 王德梅 杨玉双 赵广才

(中国农业科学院作物科学研究所,北京 100081)

摘要:农作物是人类生产生活必备的物质基础和条件,在人类社会进步和经济发展中占有举足轻重的地位。根据人类农业生产的目的,将农作物主要分为粮食作物、经济作物、饲料作物和绿肥作物四大类型,每一大类作物下面又包含了不同的小类型,如粮食作物可分为谷类、豆类和薯芋类,经济作物分为纤维、油料、糖料、饮料、调料、药用、燃料、嗜好、芳香、园艺等类型,饲料作物主要为畜禽生产服务,绿肥作物则用于改良土壤和培肥地力。本文对上述作物类型均做了系统且精简的介绍,有助于更好地了解农作物的基本知识,为农业生产和发展服务。

关键词:粮食作物;经济作物;饲料作物;绿肥作物

农作物是指人类对原始野生植物经过长期有意识或无意识的选择、隔离、驯化、培育,形成了比原始植物更适合人类需要的品种和类型,为人类栽培和利用的各种植物。也可以说是人类大面积栽种或大面积收获其果实、种子、叶、根(变态根)、茎(变态茎)以及花,供盈利或食用的植物的总称。野生植物被驯化栽培成为作物已有1万多年的历史。

1 作物分类与方法

农作物通常有不同的生命周期。一般草本作物从春季播种萌发到秋季成熟收获,其全生命周期在一个年度内完成的,称为“一年生作物”。有些作物如冬小麦、冬大麦等秋季播种后须经过低温的冬季到翌年夏季成熟的,称为“越冬一年生作物”或“越年生作物”。有些作物如甜菜、菠菜、白菜、萝卜等,第1年播种后当年完成营养体生长,必须经过一个冬季到翌年才开花结实的,为“二年生作物”。还有如苧麻、苜蓿、甘蔗、除虫菊、菠萝等的生命周期延续3年以上,每年除收获地上部分外,其地下部的根芽或根状茎可连续生长并可用来进行营养体繁殖的,为“多年生作物”,多生长在亚热带或热带。有的作物如棉花、蓖麻,在温带为一年生,在热带则可成为宿根性多年生作物。至于茶、桑、果树等木本植物,则都属多年生作物。

从作物生长发育对光周期的反应看,大致可分为长日照作物和短日照作物两类。前者在生长期间

的某个阶段每天所需光照时间较长,一般须超过临界日长才能完成生殖生长而形成花芽。若光照时间不足,生殖生长就会减缓而推迟开花结实;反之,则能促进生殖生长。这类作物多为适于北方生长的麦类、亚麻、甜菜和马铃薯等。短日照作物生长过程中的某个阶段每天光照长度短于其临界日长才能形成花芽,黑暗时间延长可促进生殖生长;而光照时间延长只能促进营养生长。一些春播秋熟作物如水稻、玉米、高粱、大豆和大麻等属于这一类。

根据作物在光合作用中如何固定二氧化碳(CO_2)又可分为碳三作物和碳四作物。 CO_2 同化的最初产物是光合碳循环中的三碳化合物3-磷酸甘油酸的作物,称为碳三作物(C3作物),如小麦、大豆、烟草、棉花等。生长过程中从空气中吸收 CO_2 首先合成苹果酸或天门冬氨酸等含四个碳原子化合物的作物称为碳四作物(C4作物),如玉米、高粱、甘蔗、苋菜等。C3作物比C4作物 CO_2 补偿点高,所以C3作物在 CO_2 含量低的情况下存活率比C4作物低。

作物的繁殖方法一般可分为有性繁殖与无性繁殖两种类型。

一是有性繁殖。指作物亲本产生的有性生殖细胞(配子),经过两性生殖细胞(例如精子和卵细胞)的结合,成为受精卵,再由受精卵发育成为新个体的生殖方式。通俗地讲就是作物经过开花结实,利用种子传播后代。其中,有的作物可进行自花授粉,就是雌蕊和雄蕊在同一朵花内,自交结实,其异交率低于5%的称自交作物,自然界少数植物是

自花授粉的,如大麦、小麦、水稻、大豆等。自交率在5%~50%的作物则称为常异交作物,如棉花、高粱、谷子等。有的为异花授粉,雌雄花异株或虽同株但雌雄蕊不在同一花内;也有雌雄蕊虽在同一花内,但由于形态上、时间上和生理上的限制,自花授粉困难,须通过风媒、虫媒,其天然杂交率在50%以上,高的可达100%,这类作物属于异交作物,如玉米、甜菜、大麻等。

二是无性繁殖。无性繁殖不涉及生殖细胞,不需要经过受精过程,是直接由母体的一部分直接形成新个体的繁殖方式。无性繁殖在生物界中较普遍,有分裂繁殖、出芽繁殖、孢子繁殖、营养体繁殖等多种形式。最常见的就是利用营养器官进行繁殖,如块根、块茎、根茎、球茎、鳞茎、地上茎等均为无性繁殖体,常见的有大蒜、马铃薯、甘薯等。此外,还有扦插、压条、分株、嫁接等方式都属于无性繁殖,以果树居多。

农作物种类繁多,曾为人类栽培利用过的植物有2000种以上,根据人类利用农作物的类型,通常分为粮食作物、经济作物、饲料作物和绿肥作物等。

2 粮食作物

粮食作物是以收获成熟果实为目的,经去壳、碾磨等加工程序而成为人类基本食粮的一类栽培植物。粮食作物是农作物中的主导作物,也是人类主要的食物来源,世界粮食作物种植面积约占农作物总播种面积的85%,其中小麦、水稻和玉米是粮食作物中最重要的3种作物,约占世界粮食总产量的80%,占世界食物的一半以上。粮食作物不仅为人类提供食粮,以维持生命的需要,并为食品工业、饲料工业等提供原料,故粮食生产是多数国家农业的基础。粮食作物包含以下几种类型。

2.1 谷类作物(绝大部分属禾本科) 谷类作物是以收获籽粒食用为主要目的。籽粒中含有大量的淀粉和一定比例的蛋白质、脂肪、矿物质、维生素、纤维素以及其他营养物质等。主要的粮食作物有小麦(包括普通小麦和硬粒小麦)、水稻(包括籼稻、粳稻、糯稻)、玉米(包括普通玉米、糯玉米、甜玉米等)、大麦(包括皮大麦和裸大麦)、燕麦(包括皮燕麦和裸燕麦)、荞麦(包括甜荞麦和苦荞麦)、黑麦、小黑麦、谷子、高粱、黍稷、稗和薏苡等,这些作物属于禾本科,也叫禾谷类作物。但蓼科的荞麦、苋科的

籽粒苋和藜麦等,因其用途与禾本科粮食作物相似,通常也归入谷类作物,或名为假谷类。谷类虽然有多种,但其结构基本相似,都是由谷皮、胚乳、胚芽3个主要部分组成。谷类是人体最主要的热能来源,中国传统食物是以谷类食物为主的,人体所需热能约有80%、蛋白质约有50%都是由谷类作物提供的。

2.2 豆类作物(属豆科) 豆类作物是以收获成熟籽粒为目的,主要有大豆、花生、绿豆、小豆、蚕豆、豇豆、豌豆、菜豆、蔓豆、鹰嘴豆、饭豆、刀豆和滨豆等。豆类作物的种子含有大量的淀粉、蛋白质和脂肪,是营养丰富的食料。中国是栽培豆类最丰富的国家之一。豆类成熟籽粒中的蛋白质含量高于其他作物,如大豆可达40%,其他豆类大多在20%~30%。豆类可直接食用或加工成各种豆制品。大豆、花生榨油以后产生的豆饼或粗粉,除可作为精饲料外,还可精制成浓缩蛋白。此外,由于与豆类作物共生的根瘤菌能固定空气中的游离氮,同时豆类的圆锥根吸收土壤深层养料和水分的能力优于谷类作物,因此,种植豆类作物时同谷类作物轮作或间作,还有充分利用和培养土壤肥力的作用。

2.3 薯芋类作物(或称根茎类作物) 薯芋类作物是以收获富含淀粉和其他多糖类物质的膨大块根、球茎或块茎为目的。有旋花科的甘薯,茄科的马铃薯,大戟科的木薯,薯芋科的薯芋、山药、大薯,天南星科的芋、紫芋、茛菪,菊科的菊芋,豆科的豆薯,美人蕉科的蕉藕等。这类作物的地下根茎膨大,由薄壁细胞所组成,以贮存淀粉为主,也含有2%左右的蛋白质和一些维生素。除豆薯用种子繁殖外,其余均用根、茎繁殖。这类作物对逆境和病虫害抵抗能力强,易于栽培,产量高。因钾能促进淀粉的合成和积累,施肥时重视钾在三要素中的配比常有利于增产。薯类除供食用和饲用外,还是工业上生产淀粉、葡萄糖、糊精、合成橡胶和酒精的原料。

3 经济作物

经济作物又称工业原料作物,指具有某种特定经济用途而为人类栽培的一类植物。广义的经济作物还包括蔬菜、瓜果、花卉、果品等园艺作物。经济作物按其用途分为以下几种类型。

3.1 纤维作物 纤维作物是以收获纤维为主要目

的。可按形成纤维的组织、器官类别分为:(1)种子纤维。如锦葵科的棉花,其纤维系由胚珠的表皮细胞延伸而成,是最主要的纺织原料。(2)韧皮纤维。如各种麻类的纤维,由茎部的韧皮层形成。其中苧麻科的苧麻、亚麻科的亚麻和夹竹桃科的罗布麻等的纤维长而整齐,质地柔软,含木质素少,可用于纺织优良麻织品;大麻科的大麻、田麻科的黄麻、锦葵科的苘麻和红麻及豆科的桤麻等因纺性较差,多用以制作粗麻布、麻袋、地毯、麻绳等。(3)叶纤维。多为热带单子叶植物,如龙舌兰科的剑麻、番麻,芭蕉科的蕉麻,凤梨科的凤梨等。其叶鞘或叶部的维管束纤维粗硬,不能供纺织用,但拉力强、耐湿、耐盐、耐磨,可用以编制各种粗绳索,在航海、采矿、铁路运输上用途很广。棕榈科的棕榈则可做垫、刷与蓑衣等。其他如莎草科的茭苳、碱草、蔗草,灯心草科的灯心草,禾本科的芦苇、茭草等,其叶纤维也可供编织用。以上各种纤维还均可用作造纸原料。(4)木纤维。主要来自木本作物,常用以制造优质纸张。

3.2 油料作物 油料作物是以收获含油器官榨油为目的。除豆类作物种子富含油脂的花生、大豆等兼为重要的油料作物外,还包括十字花科的油菜、芥菜、油萝卜,胡麻科的芝麻,菊科的向日葵、红花,亚麻科的胡麻,唇形科的紫苏、白苏,大戟科的蓖麻等。锦葵科的棉花,其籽仁也含有很丰富的油脂和蛋白质。木本植物如油茶、胡桃、油橄榄、油棕、油桐和乌桕等,有时也被列为油料作物。各种作物种子的含油量不同,如大豆含油量为20%左右,油菜、向日葵、胡麻、油茶、红花等为40%左右,芝麻、花生、蓖麻、油桐、乌桕等为50%左右,椰子、油棕种子的含油量则可高达60%。

3.3 糖料作物 糖料作物是以收获植物体的含糖部位供工业上制糖用的一类栽培植物。糖分在植株上存贮的部位因作物而异,如甘蔗、芦粟、糖槭在茎部,甜菜在根部,糖棕在花部,其成分主要是蔗糖、葡萄糖和果糖。世界栽植最普遍的工业制糖原料,在低纬度地区为甘蔗,在高纬度地区为甜菜,含糖量均在15%~20%。制糖的副产品糖蜜和残渣,可作为酒精或其他化工产品的原料。蔷薇科的悬钩子和菊科的甜菊,叶部含高甜度物质糖苷——双苷配糖体,其甜度为蔗糖的300倍,可作甜味剂和糖尿病患者的辅助药剂。

3.4 饮料作物 饮料作物是指收获物中含有一定量的咖啡因,用作饮料时对人体有兴奋作用的一类栽培植物。主要有茶叶、咖啡、可可、啤酒花等。茶的嫩叶可制成茶叶,咖啡、可可的子实经加工后可制成饮品。梧桐科的可乐果,种子中咖啡因含量达2%,是很强的兴奋剂,为制造可口可乐汽水的原料。此外,大麻科的蛇麻,俗名啤酒花,可作制啤酒时的添加物,本身不含咖啡因,但其花序所含蛇麻香脂腺分泌的挥发油、苦味素、树脂和单宁等成分,能使啤酒具有芳香和略带苦味,故也可归入此类。

3.5 调料作物 调料作物是指能产生芳香或具辛辣味的挥发性物质而为人利用的一类栽培植物。多用作食品的辅料,以促进人的食欲。调料作物有草本植物和木本植物两种类型,草本植物主要有姜科的姜,百合科的葱、蒜,茄科的辣椒,十字花科的芥菜种子,伞形科的茴香等。木本植物有芸香科的花椒,胡椒科的胡椒,樟科的肉桂,八角科的八角,桃金娘科的多香果等。

3.6 药用作物 药用作物是指含有各种生物碱和苷类等有机化合物,可以用来治疗各种人、畜疾病而为人栽培的一类植物。其植株的全部或一部分供药用或作为制药工业的原料。常用的药用植物有700多种,其中300多种以人工栽培为主,传统中药材的80%为野生资源。如人参、杜仲、银杏、灵芝、代代花、薄荷、枸杞、黄芪、沙参和颠茄等。由于保健事业的发展,对中草药的需求与日俱增,野生草药供不应求,不断发展人工栽培是大势所趋。

3.7 染料作物 染料作物是指以提取植物的天然色素用作染料而为人栽培的一类植物。在合成染料未普遍应用之前,染料主要取自植物。中国的传统染料,蓝色主要原料为蓼科的蓼蓝叶、豆科的木蓝叶;紫色主要来自紫草科的紫草根;红色主要为菊科的红花花冠和茜草科的茜草根等。在欧洲则常用十字花科的菘蓝叶染蓝色,用木蓝草科的木蓝草叶染深黄色,用千屈菜科的散沫花枝叶染橙色,用姜科的郁金块茎染橙红色等。

3.8 嗜好作物 嗜好作物是指以满足人类某种嗜好而栽培的一类植物。在中国常见的嗜好作物为烟草。烟草是茄科烟草属植物,一年生或有限多年生草本植物,原产于南美洲,在中国也有悠久的栽培和应用历史。烟草能制成卷烟、旱烟、斗烟、雪茄

烟等供人吸食。虽然烟草给人类带了很多危害,甚至被称为“毒草”,许多国家或地区明文限制流通或抽吸,世界卫生组织成员还签署了《烟草控制框架公约》,但是,烟草尚有多种医疗用途。全株可药用,作麻醉、发汗、镇静和催吐剂,还可作为农药用于杀虫。

3.9 芳香作物 芳香作物是指具有香气和可供提取芳香油而为人栽培的一类植物。这类植物的根、茎、叶、花、果、种子中具有烃类的萜与氧化、硫化油成分,挥发到空气中呈芳香气味,可用以制造化妆品、食品或熏制茶叶。芳香作物给人心旷神怡的感觉,越来越多应用于人们的生活,常常被制作精油等。芳香作物提炼出的芳香油是香料工业和食品工业的重要原料和配料,在医药、烟草以及油漆、油墨、皮革、塑料和纸张等日用工业中,亦有广泛用途,如薰衣草、水仙花、桂花、梅花和球茎茴香等。

3.10 园艺作物 园艺作物原指种植在有围篱保护的园圃内的植物,现代园艺作物泛指那些相对集约栽培的、具有较高经济价值、供人类食用或观赏的一类植物,主要包括果树、蔬菜、花卉、瓜类和食用菌等。园艺作物和人类的关系极为密切,是我们日常生活离不开的一类植物,也是人类较早栽培的一类植物。园艺作物既有乔木、灌木、藤本,也有一年生、二年生及多年生草本,还有许多真菌和藻类植物,资源十分丰富,种类极其繁多。随着人类文明的进步和科学技术的发展,还会有新的园艺作物不断被人类驯化和培育出来。

3.11 其他作物 如橡胶。此类作物含有白色液体乳胶,名橡胶。其成分为水、碳氢化合物、树脂、油脂、蛋白质、糖和生橡胶,凝固后成为弹性、韧性很强的橡胶。橡胶对人类有很大的利用价值,是重要的工业原料。已经广为栽培的木本橡胶作物主要有大戟科的橡胶树,桑科的巴拿马橡胶树和印度橡胶树。草本橡胶作物有菊科的橡胶草和橡胶菊等。在美洲热带还有一种糖胶树,所产生的糖橡胶可制作口香糖。

4 饲料作物

饲料作物是指主要以生产畜禽饲料为栽培目的的一类植物。多数以全部植株作为饲料,如豆科的苜蓿、草木樨等,禾本科的黑麦草、无芒雀麦草、燕麦草和苏丹草等。其他如红萍、水葫芦等也可作

为饲料作物。另外一些可以兼作饲料的作物,其种子和植株茎叶都可以作为饲料,如小黑麦、谷子、高粱、黑麦和大豆等。还有一些作物的茎叶及其块根都可作为饲料,如甘薯、甜菜、芜菁和胡萝卜等。

5 绿肥作物

绿肥作物是指主要用于提供作物肥源、培肥和改良土壤为目的而栽培的一类植物。栽培绿肥以豆科作物为主,如紫云英、苜蓿、草木樨、桤麻、田菁、蚕豆、豌豆、秣食豆、苕子和紫穗槐等;非豆科作物有肥田萝卜和荞麦等;各种水生绿肥,如红萍和水葫芦等。根据农耕季节和人们的需要,在绿肥作物经过一定时间生长后,将其绿色茎叶切断粉碎,直接翻入土中作为肥料,既可以节省人力,减少运输费用,也可以将其沤制成肥或用作堆肥。绿肥可以提供大量有机质和其他营养成分,能够改善土壤结构,促进土壤熟化,对培肥地力和改良土壤有很好的作用。

参考文献

- [1] 高新一,王玉英. 植物无性繁殖实用技术. 北京:金盾出版社,2003
- [2] 秦路平,张德顺,周秀佳. 植物与生命. 上海:上海世界图书出版公司,2017
- [3] 田宝传,陶国富,黄晞建. 中国大学生百科知识. 上海:同济大学出版社,1996
- [4] 朱立新,李光晨. 园艺通论. 北京:中国农业大学出版社,2015

(收稿日期:2021-01-21)

书讯

《漫话农作物》出版

《漫话农作物》总论了四大类型农作物(粮食作物、经济作物、饲料作物和绿肥作物),分述了41种农作物,重点从每种作物的起源分布、特征特性和经济价值三方面内容进行介绍,并配有相关图片以便于读者对照识别。此外,根据每种农作物的特色赋诗一首,并由专业人员朗诵,扫描二维码即可欣赏声情并茂的配乐诗朗诵,增加了本书的可读性和趣味性。适合广大农业科学技术人员阅读参考和对照学习,特别是对不同农作物辨别不清晰的读者,可以作为随身携带的参考读物。

本书是由中国农科院作物科学研究所赵广才研究员和王艳杰博士主编,中国农业科学技术出版社出版(书号113421)。定价39元,现特价优惠29.9元,欢迎订购。

联系人:逯锐老师

电话:010-82105795 15510281796

邮箱:274483337@qq.com