

作物遗传育种



主编 朱红艳



重庆大学出版社
<http://www.cqup.com.cn>



高职高专“十三五”规划教材

作物遗传育种

主 编 朱红艳

参 编 赵兴俊 张永久

重庆大学出版社

内容提要

本书结合高职高专层次的教学特点和基本要求,坚持基础知识“必须、够用”为度的原则,注重应用性和实用性。全书分三部分,第一部分是作物遗传基础共9章,第二部分是作物育种共10章;第三部分是实验实训共14个。

本书可作为高职高专院校农业技术类专业,学生用书也可供农业技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

作物遗传育种 / 朱红艳主编. —重庆:重庆大学出版社,2016.7

ISBN 978-7-5624-9883-4

I. ①作… II. ①朱… III. ①作物育种—遗传育种
IV. ①S33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 133519 号

作物遗传育种

主 编 朱红艳

参 编 赵兴俊 张永久

策划编辑:鲁 黎

责任编辑:文 鹏 姜 凤 版式设计:鲁 黎

责任校对:秦巴达 责任印制:赵 晟

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:易树平

社址:重庆市沙坪坝区大学城西路 21 号

邮编:401331

电话:(023) 88617190 88617185(中小学)

传真:(023) 88617186 88617166

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn(营销中心)

全国新华书店经销

重庆川渝彩色印务有限公司印刷

*

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:19.5 字数:427 千

2016 年 8 月第 1 版 2016 年 8 月第 1 次印刷

印数:1—1 000

ISBN 978-7-5624-9883-4 定价:43.00 元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换
版权所有,请勿擅自翻印和用本书
制作各类出版物及配套用书,违者必究

高等职业教育是我国高等教育的重要组成部分,是高等教育的另一类型,以培养面向生产、建设、服务和管理第一线的高素质创新型人才为目标。为适应高职高专教育发展的需要,本书是由具有教学、科研和生产经验的教师,结合行业各部门对农业高职人才的需要编写而成。本书在编写过程中突出以下特点:

1. 教材体系系统性强。本书分为作物遗传基础、作物育种和实验实训3个部分,始终围绕创新型人才的培育,对第一、二部分的内容进行了整合、删减和提炼,加大了实验实训内容,符合高职高专人才的要求,突出高职高专教材的特点。

2. 编写体例进行了大胆创新。每章章首设有知识目标和技能目标,使学生一开始就知道自己要掌握的知识点和需要具有的能力体系,从而有利于学生带着问题进行学习,有目的地培养自己的能力,同时也便于教师组织教学。教材增加了知识链接,介绍了学科人物、最新的应用成果和前景,拓展了学生的知识,增强了学习积极性,保证了教材的先进性。教材针对高职高专学生的特点设计了复习思考题,有利于巩固学生所学的知识,该书体例从目标到复习巩固,逻辑关系清楚。

3. 内容上有新突破。在注重内容连贯衔接的同时,以科学的思维模式构建教学内容,注重方法和能力的传授,强调了实用性。教材既考虑了相关的知识和能力体系,又结合了高职高专的知识层次。

4. 具有科学性和实用性。本书注重学科的结构和特点,内容规范,文字通俗易懂,图文并茂,力求理论联系实际,学以致用。既不同于本科教材,也不同于实用技术读本。

5. 各单元的内容安排合理。在编写中按单元重点合理安排权重,使教材内容轻重有序,教师讲课有规律可循。

本书分为3个部分,第1章至第11章、第13章、第14章、第15章、第16章、第19章、实训9至实训14由朱红艳编写;第12章、实训3至实训8由赵兴俊编写;第17章、第18章、实训1、实训2由张永久编写。本书由朱红艳担任主编并统稿。

本书在编写过程中得到了敦煌种业的大力支持,并参考了大量的相关资料与文献,在此表示诚挚感谢。

由于编写业务水平有限,书中难免会存在疏漏与不妥之处,真诚欢迎广大读者、同行与专家教授给予指正,以便于进一步修正完善。

编者
2016年4月



第一部分 作物遗传基础

第1章 遗传、变异与生物进化	2
1.1 遗传学研究的对象和任务	2
1.2 遗传变异与生物进化	3
1.3 遗传学的发展	5
复习思考题	8
第2章 遗传的细胞学基础	9
2.1 细胞的主要结构和功能	9
2.2 染色体的形态、结构和数目	11
2.3 细胞分裂与染色体行为	16
2.4 植物的繁殖	20
复习思考题	25
第3章 孟德尔遗传定律	27
3.1 分离规律	27
3.2 独立分配规律	32
3.3 孟德尔规律的补充与发展	37
复习思考题	42
第4章 连锁遗传规律	44
4.1 连锁遗传的表现	44
4.2 连锁遗传的原理	46
4.3 交换值及其测定	49
4.4 基因定位与连锁遗传图	51
4.5 连锁遗传规律的应用	56
复习思考题	58

第 5 章 遗传物质的变异	60
5.1 基因突变	60
5.2 染色体结构变异	66
5.3 染色体数目变异	74
复习思考题	82
第 6 章 数量性状遗传	84
6.1 数量性状的遗传特征	84
6.2 数量性状遗传的多基因假说	86
6.3 遗传率	88
复习思考题	92
第 7 章 细胞质遗传	93
7.1 细胞质遗传的概念和特征	93
7.1 植物雄性不育的遗传	95
复习思考题	99
第 8 章 近亲繁殖和杂种优势	100
8.1 近亲繁殖及其遗传效应	100
8.2 纯系学说	103
8.3 杂种优势理论及在杂交制种中的指导作用	104
复习思考题	110
第 9 章 遗传物质的分子基础	112
9.1 DNA 作为主要遗传物质的证据	112
9.2 核酸的化学结构与自我复制	115
9.3 DNA 与蛋白质合成	118
复习思考题	124

第二部分 作物育种

第 10 章 育种目标	126
10.1 现代农业对作物品种性状的要求	126
10.2 制订作物育种目标的原则	128
10.3 作物育种的主要目标性状	129
10.4 作物育种的成就与展望	131
复习思考题	134

第 11 章 作物的繁殖方式及品种类型	135
11.1 作物的繁殖方式	135
11.2 作物的品种类型及其特点	138
复习思考题	141
第 12 章 种质资源与引种	143
12.1 种质资源	143
12.2 引种	148
复习思考题	158
第 13 章 选择育种	159
13.1 性状鉴定与选择	159
13.2 选择育种的程序	164
复习思考题	168
第 14 章 杂交育种	169
14.1 杂交育种	169
14.2 杂交育种程序	178
14.3 回交育种	180
14.4 远缘杂交育种	182
复习思考题	186
第 15 章 杂种优势利用	187
15.1 杂种优势利用的现状与度量	187
15.2 利用杂种优势的方法和技术	190
15.3 玉米杂种优势的利用	200
15.4 雄性不育系的选育	206
15.5 自交不亲和系的选育	209
复习思考题	210
第 16 章 诱变育种和倍性育种	211
16.1 诱变育种	211
16.2 倍性育种	220
复习思考题	223
第 17 章 现代生物技术在作物育种上的应用	224
17.1 植物细胞工程育种	224

17.2	转基因技术与作物育种	229
17.3	分子标记辅助选择育种	233
	复习思考题	237
第 18 章	品种审定、区域化鉴定、保护和推广	238
18.1	品种审定	238
18.2	品种区域化鉴定	241
18.3	品种保护与推广	243
	复习思考题	248
第 19 章	良种繁育	249
19.1	品种的混杂及其防止方法	250
19.2	作物良种繁育的基本程序及方法	251
19.3	种子质量检验	259
19.4	种子管理	265
	复习思考题	269

第三部分 实验实训

实训 1	作物根尖压片技术及有丝分裂观察	273
实训 2	植物花粉母细胞减数分裂的制片与观察	275
实训 3	分离现象的观察	277
实训 4	遗传率的估算	278
实训 5	育种任务书的制订	280
实训 6	种质资源调查	281
实训 7	作物引种方案的拟订	282
实训 8	品种比较试验的设计和种子准备	284
实训 9	花器构造和开花习性	286
实训 10	主要作物有性杂交技术	290
实训 11	玉米自交与杂交技术	293
实训 12	向日葵良种繁育	294
实训 13	自花授粉作物杂种后代的选择与鉴定	297
实训 14	作物室内考种	299
参考文献	301



作物遗传基础

遗传学(genetics)是研究生物遗传和变异的科学。遗传(heredity)和变异(variation)是生物界最普遍和最基本的两个特征,也是各种生物的共同特性,二者密切相关。遗传学研究的主要内容是生物遗传、变异的基本规律、遗传的物质基础,尤其是遗传物质的化学本质和遗传物质的传递、表达以及人类对遗传物质的控制和利用等。这些问题的阐述,直接涉及生命的起源和生物进化的机理,对探索生命起源、细胞起源与生物进化等重大课题将起着十分重要的作用。同时,也是一门密切联系实际的基础科学,是指导动物、植物和微生物育种工作的理论基础。

遗传学研究的任务在于阐明生物遗传与变异的现象及其表现规律;探索遗传和变异的原因和物质基础,揭示其内在的规律;从而进一步指导动物、植物和微生物的育种实践。

第1章

遗传、变异与生物进化



知识目标

- 了解遗传学研究的对象及内容。
- 了解遗传学与植物育种工作的关系。
- 了解遗传学的发展历史并从中看到当前遗传学在科学和生产中的地位以及发展方向。



技能目标

- 学会观察自然界中生物的遗传、变异现象。
- 能用遗传变异规律解释自然界的生物发生规律。

遗传学(genetics)是一门新兴的、发展非常迅速的学科,现已成为生物科学领域中一门十分重要的基础学科,也是农业院校的一门专业基础课、骨干课。本课程主要研究动、植物遗传与变异的基本原理和基本规律,从细胞、个体、群体等层次阐述世代间性状表现的遗传规律和内在机制,揭示引起生物产生遗传变异与非遗传变异的生物和非生物途径与手段,阐明遗传规律在生物遗传改良上的应用原则。

1.1 遗传学研究的对象和任务

遗传学是研究生物遗传和变异的科学,是生物科学中的一门十分重要的理论科学,直接探索生命起源和生物进化的机理。同时,它又是一门紧密联系生产实际的基础科学,是指导植物、动物和微生物育种工作的理论基础;而且与医学和保健等方面有着密切的关系。因此,不论在理论研究还是在生产实践,遗传学都日益彰显出十分重要的作用。

遗传学研究的任务在于:阐明生物遗传和变异的现象及其表现的规律;深入探索引起遗传和变异的原因及其物质基础,揭露其内在的规律;从而进一步指导动物、植物和微生物的育种实践,提高医学水平。简言之,遗传学的研究,不仅要认识生物遗传和变异的客观规律,而且要能动地运用这些规律,使之成为改造生物、服务人类的有力学科。

1.2 遗传变异与生物进化

1.2.1 遗传和变异

1) 遗传

任何一种生物在繁殖后代绵延种族的过程中,其子代与亲代及子代与子代之间,都能保持着相似的性状。生物子代与亲代的相似性称为遗传(heredity)。俗话说:“种瓜得瓜、种豆得豆。”小麦种下去,总是长成小麦,世界上有亿万种生物,每种生物都具有使其子代保持与亲代相似的本能,从而保持了各种生物的相对稳定。

为什么生物的子代能够发育出与亲代相似的性状呢?简言之,这是由于生物在繁殖的过程中,子代接受了从亲代传下来的成套遗传物质,子代按照这套遗传物质,发育成与亲代相似的各种性状。生物的各种性状,如小麦的长芒与短芒,红粒与白粒,抗锈病与感锈病等都是由相应的遗传物质控制着,这种控制各种性状遗传的基本物质单位,在遗传学上统称为“基因”,例如,长芒与短芒基因,红粒与白粒基因,抗锈病与感锈病基因等。基因具有相对的稳定性,因而各种生物的性状具有相对稳定性。

2) 变异

子代与亲代之间以及子代不同个体之间的相异性称为变异(variation)。俗话说:“一母养九子,九子各不同”,就是指变异现象。事实上在生物界,子代与亲代之间以及同一亲本子代的不同个体之间,也不是完全一模一样的,他们有些性状也表现出彼此不同。

地球上的任何生物或任何品种,其子代与亲代以及子代的不同个体之间,总是既有“大同”,又有些“小异”,世界上没有绝对相同的两个生物个体,也没有绝对不变的物种,其根源就在于生物具有变异的特性。例如,目前栽培的水稻品种有数千个之多,但是考察它们的历史,都起源于少数的野生稻种,现在它们之所以有各种不同的性状,就是因为水稻在长期世代相传的种族繁衍过程中,不断发生变异和经过不断选择的结果。

生物性状的变异有的能够遗传给后代,称为“可遗传的变异”;有的不能遗传给后代,称为“不遗传的变异”。可遗传的变异是由于遗传物质发生变化所产生的变异,主要由基因的重组、基因的突变、染色体数量和结构的改变、细胞质变异引起的。外界因素的作用是变异的基本条件,但必须通过生物体内部遗传物质的变化,这种变异才能够遗传给后代,例如,用放射性物质处理某一作物品种,使其遗传物质发生分子结构的变化,从而产生能够遗传的变异;再如,用不同性状的品种进行杂交,使双亲的遗传物质在杂种后代发生重新组合,这样的变异也能遗传。但是,如果外界条件的影响仅仅使某些性状的表现发生了改变,而遗传物质并未改变,那么这种变异就不能遗传给后代了,这就是不遗传的变异。不遗传

的变异是因环境的不同而产生的变异,这类变异仅仅限于当代,并不遗传,如果引起变异的条件消失,则变异消失。例如,在营养和光照条件都特别好的地方选得了一株穗大粒多的变异植株,下一年把它种在一般的大田里,并没有表现出穗大粒多的性状,这说明这个性状的变化是由于环境条件优越而引起的,而植株体内的遗传物质并没有发生改变,因此这种变异是不能够遗传的。不遗传的变异在作物育种上是无效的,但在良种的丰产栽培上却具有非常重要的意义。

遗传和变异是生物界最普遍和最基本的两个特征,也是生命过程中的一对矛盾。遗传是相对的、保守的,而变异是绝对的、发展的。没有遗传,不可能保持性状和物种的相对稳定性;没有变异,不会产生新的性状,也就不可能有物种的进化和新品种的选育。遗传和变异这对矛盾不断地运动,经过自然选择,才形成形形色色的物种。同时,经过人工选择,才育成适合人类需要的各种品种。所以说,遗传、变异和选择是生物进化和新品种选育的三因素。

1.2.2 遗传、变异和选择是生物进化的基本要素

生物的进化,经历了一个由简单到复杂,由低级到高级,由少数到多数,由水生到陆生,由一个物种到另一个物种的演变历程。

著名生物学家达尔文,在1859年出版了《物种起源》,以极其丰富的事实,论证了现在的各种生物,都是由共同的最原始的祖先经过了极其漫长的岁月逐渐发展进化而来的,各种生物之间都有着或近或远的亲缘关系,达尔文的进化论在自然科学史上具有重大的意义。

在生物的进化过程中,遗传变异是生物进化的基础,而选择却是进化的动力和条件,并能决定进化的方向。选择就是优胜劣汰,它包括自然选择和人工选择两个方面。自然选择是指在自然条件下,能够适应环境的生物类型得以生存和繁衍下来,而不适应环境的生物类型则逐渐减少,最后被淘汰的过程,即“适者生存,不适者被淘汰”的过程。人工选择是指人类按照自身的要求,利用各种自然变异或人工创造的变异类型,从中选择人类所需要的品种的过程。

由于人类的需要是多方面的,对品种的要求也是不断变化的,因此,人工选择的新类型、新品种就越来越多,越来越符合人类的需求,性状就越来越优良。人工选择丰富了自然界的生物类别,加速了生物的进化,因此动植物新品种的选育也称为“人工进化”。

1.2.3 遗传与环境

遗传和变异的表现都与环境具有不可分割的关系。生物与环境的统一,这是生物科学中公认的基本原则。因为任何生物都必须具有必要的环境,并从环境中摄取营养,通过新陈代谢进行生长、发育和繁殖,从而表现出性状的遗传和变异。因此,研究生物的遗传和变异,必须密切联系其所处的环境。

1.3 遗传学的发展

人类在长期的农业生产和饲养家畜过程中,早已认识到遗传和变异现象,并且通过选择,育成大量的优良品种。但是,直到18世纪下半叶和19世纪上半叶,才由拉马克(J. B. Lamarck, 1744—1829)和达尔文(C. R. Darwin, 1809—1882)对生物界遗传和变异进行了系统的研究。拉马克认为,环境条件的改变是生物变异的根本原因,提出器官的用进废退(use and disuse of organ)和获得性状遗传(inheritance of acquired characters)等学说。这些学说虽然具有某些唯心主义的成分,但是对于后来生物进化学说的发展,以及遗传和变异的研究有着重要的推动作用。达尔文在1859年发表了《物种起源》的著作,提出自然选择和人工选择的进化学说,不仅否定了物种不变的谬论,而且有力地论证了生物是由简单到复杂、由低级到高级逐渐进化的。这是19世纪自然科学中最伟大的成就之一。对于遗传和变异的解释,达尔文承认获得性状遗传的一些论点,并提出泛生假说(hypothesis of pangenesis),认为动物每个器官里都普遍存在微小的泛生粒,它们能够分裂繁殖,并能在体内流动,聚集到生殖器官里,形成生殖细胞。当受精卵发育为成体时,各种泛生粒进入各器官发生作用,因而表现遗传。如果亲代的泛生粒发生改变,则子代表现变异。这一假说纯属推想,并未获得科学的证实。

达尔文以后,在生物科学中广泛流行的是新达尔文主义。这一论说支持达尔文的选择理论,但否定获得性状遗传。魏斯曼(A. Weismann, 1834—1914)是新达尔文主义的首创者。他提出种质连续论(theory of continuity of germplasm),认为多细胞的生物体是由体质和种质两部分所组成,体质是由种质产生的,种质是世代连绵不绝的。环境只能影响体质,而不能影响种质,故获得性状不能遗传。这一论点在后来生物科学中,特别是在遗传学方面发生了重大而广泛的影响。但是,这样把生物体绝对化地划分为种质和体质是片面的。这种划分在植物界一般是不存在的,而在动物界也仅仅是相对的。

真正系统研究生物的遗传和变异是从孟德尔(G. J. Mendel, 1822—1884)开始的。他在前人植物杂交试验的基础上,于1856—1864年从事豌豆杂交试验,进行细致的后代记载和统计分析,1866年发表“植物杂交试验”论文,首次提出分离和独立分配两个遗传基本规律,认为性状遗传是受细胞里的遗传因子控制的。这一重要理论当时未能受到重视,直到1900年,狄·弗里斯(H. de Vries)、柴马克(E. Tschermak)和柯伦斯(C. Correns)3人才同时发现。因此,1900年孟德尔遗传规律的重新发现,被公认为是遗传学建立和开始发展的一年。但是,遗传学作为一个学科的名称,是贝特生(W. Bateson)于1906年首先提出的。

与此同时,狄·弗里斯于1901—1903年发表了“突变学说”。1906年贝特生等在香港豌豆杂交试验中发现性状连锁现象。约翰生(W. L. Johannsen, 1859—1927)于1909年发表了

“纯系学说”,并且最先提出“基因”一词,以代替孟德尔的遗传因子概念。在这个时期,细胞学和胚胎学已有很大的发展,对于细胞结构、有丝分裂、减数分裂、受精过程,以及细胞分裂过程中染色体的动态等都已比较了解。1903年萨顿(W. S. Sutton)提出,染色体在减数分裂期间的行为是解释孟德尔遗传规律的细胞学基础。

1910年以后,摩尔根(T. H. Morgan, 1866—1945)等用果蝇为材料进行大量的遗传试验,发现性状连锁现象,结合研究细胞核中染色体的动态,创立了基因理论,证明基因位于染色体上,呈直线排列,提出了连锁遗传规律,成为遗传学中第三个基本规律。从而提出了染色体遗传理论,进一步发展为细胞遗传学。斯特蒂文特(A. H. Sturtevant)以果蝇为研究对象,于1913年绘制出第一张遗传连锁图,标明基因在染色体上的线性排列。

1927年,穆勒(H. J. Muller)和斯特德勒(L. J. Stadler)几乎同时采用X射线,分别诱发果蝇和玉米突变成功。1937年布莱克斯里(A. F. Blakeslee)等利用秋水仙素诱导植物多倍体成功,为探索遗传的变异开创了新的途径。并且,在20世纪30年代随着玉米等杂种优势在生产上的利用,提出了杂种优势的遗传假说。

1930—1932年,费希尔(R. A. Fisher)、赖特(S. Wright)和霍尔丹(J. B. S. Haldane)等人应用数理统计方法分析性状的遗传变异,推断遗传群体的各项遗传参数,奠定了数量遗传学和群体遗传学的数学分析基础。

1941年,比德尔(G. W. Beadle)等人开始用红色面包霉(也称粗糙型链孢霉或链孢霉)为材料,着重研究基因的生理和生化功能、分子结构及诱发突变等问题。比德尔等人的研究证明了基因是通过酶而起作用的,提出“一个基因一个酶”的假说,从而发展了微生物遗传学和生化遗传学。

20世纪50年代前后,由于近代物理学、化学等先进技术和设备的应用,在遗传物质的研究上取得了重大的进展,证实了染色体是由脱氧核糖核酸(DNA)、蛋白质和少量的核糖核酸(RNA)所组成,其中DNA是最主要的遗传物质。1944年,阿委瑞(O. T. Avery)用试验方法直接证明DNA是转化肺炎球菌的遗传物质。1952年,赫尔歇(A. D. Hershey)和蔡斯(M. Chase)在大肠杆菌的T2噬菌体内,用放射性同位素进行标记试验,进一步证明DNA的遗传传递作用。特别重要的是1953年瓦特森(J. D. Watson)和克里克(F. H. C. Crick)通过X射线衍射分析的研究,提出DNA分子结构模式理论,这是遗传学发展史上的一个重大转折点。这一理论为DNA的分子结构、自我复制、相对稳定性和变异性,以及DNA作为遗传信息的储存和传递等提供了合理的解释;明确了基因是DNA分子上的一个片段,从而促进了分子遗传学的迅速发展。为进一步从分子水平上研究基因的结构和功能、揭示生物遗传和变异的奥秘奠定了基础。

20世纪70年代初,分子遗传学已成功地进行人工分离基因和人工合成基因,开始建立了遗传工程这一个新的研究领域。它是采用类似于工程设计的方式,把基因在体外人工地进行剪接和搭配,然后引入不同物种的受体细胞中,从而定向地改变生物的遗传性状。遗传工程的发展,使人类在改变生物性状上将取得更多的自由,它的深远影响,不仅在于可以打破物种界限,克服远缘杂交的困难,能够有计划地培育出高产、优质、抗逆等优良的动、植

物和微生物品种,大幅度地提高农业和工业的生产;而且可以有效地治疗人类的某些遗传性疾病,并可能从根本上控制癌细胞的发生,造福人类。

20世纪90年代初,美国率先实施的“人类基因组计划”,旨在测定人类基因组全部约32亿个核苷酸对的排列次序,构建控制人类生长发育的约3.5万个基因的遗传和物理图谱,确定人类基因组DNA编码的遗传信息。在21世纪,遗传学的发展将进入“后基因组时代”,将进一步阐明人类及其他动植物的基因组编码的蛋白质的功能,弄清DNA序列所包含遗传信息的生物学功能。

遗传学一百余年的发展历史,清晰地表明遗传学是一门发展极快的科学,差不多每隔10年,它就有一次重大的提高和突破,在广度和深度上都有飞跃的发展。遗传学已从孟德尔、摩尔根时代的细胞学水平,深入发展到现代分子水平,遗传学之所以能这样迅速地发展,一方面由于遗传学与许多学科相互结合和渗透,促进了一些边缘科学的形成;另一方面由于遗传学广泛应用近代化学、物理学、数学的新成就、新技术和新仪器设备,因而能由表及里、由简单到复杂、由宏观到微观,逐步深入地研究遗传物质的结构和功能。迄今为止,现代遗传学已发展有30多个分支,如细胞遗传学、数量遗传学、发育遗传学、进化遗传学、群体遗传学、辐射遗传学、医学遗传学、分子遗传学、基因组学和遗传工程等。其中,分子遗传学和基因组学已经成为生物科学中最活跃和最有生命力的学科之一;而遗传工程将是分子遗传学中最重要研究方向。无数的事实证明,遗传学的发展正在为人类的未来展示出无限美好的前景。

★知识链接

遗传学在农业科学和生产发展中的作用

在生产实践中,遗传学对农业科学和生产发展起着直接的指导作用。为了提高育种工作的预见性,有效地控制有机体的遗传和变异,加速育种进程,就必须在遗传学的理论指导下开展品种选育和良种繁育工作。在植物育种上,我国首先育成了水稻矮秆优良品种,并在生产上大面积应用,获得显著增产。墨西哥育成了矮秆、高产、抗病小麦品种,菲律宾育成了抗倒伏、高产、抗病的水稻品种。正是由于这些品种的推广,使许多国家粮食产量得到了很大提高,引起农业生产发生显著变化。特别是随着DNA重组技术的发展,人们利用基因工程可以定向地改良生物的品质、抗性性状,高效培育出植物新品种。目前,抗虫棉花、抗除草剂大豆、抗虫玉米、耐储存番茄等多种转基因植物已经培育成功。2003年,全球转基因作物的种植面积已达到6770万亩。展望未来,人们会越来越清楚地认识到现代遗传学在农业科学和生产发展中的作用,以DNA为核心的遗传学科的发展必将为推动农业科学和生产的发展留下不可磨灭的功绩。



复习思考题)))

一、名词解释

遗传 变异 可遗传的变异 不遗传的变异 人工选择 自然选择

二、简答题

1. 遗传学研究的内容是什么？
2. 遗传学的任务是什么？
3. 简述遗传与变异的关系。
4. 简述遗传与环境的关系。
5. 简述遗传、变异与选择的关系。



知识目标

- 了解细胞的主要结构及功能。
- 明确染色体是遗传物质的主要载体,并了解其形态、结构及数目特点。
- 了解细胞分裂与染色体的行为特点以及遗传学意义。
- 了解植物的繁殖方式及特点。
- 了解高等植物生活周期的过程及特点。



技能目标

- 掌握根尖压片、花粉母细胞涂抹制片技术。
- 能正确使用光学显微镜进行细胞分裂不同时期的观察鉴别。

细胞是生物体结构和生命活动的基本单位。生物界除了病毒和噬菌体这类最简单的生物具有前细胞形态以外,所有的植物和动物,不论低等的或高等的,都是由细胞构成的。生物的一个最重要、最基本的特征是繁殖后代。然而,无论是无性繁殖还是有性繁殖,都必须通过一系列的细胞分裂才能实现,并在繁殖过程中既有遗传又有变异。为了深入研究生物遗传和变异这些现象、规律及其内在机理,本章着重介绍细胞的有关结构与功能、细胞的分裂与染色体行为、生物的繁殖与生活史。

2.1 细胞的主要结构和功能

细胞主要是由细胞膜、细胞质和细胞核 3 个部分组成,具体如图 2.1 所示。

2.1.1 细胞膜

细胞膜是指包被着细胞内原生质的一层薄膜,简称质膜。它的主要功能在于能主动而有选择地通透某些物质,既能阻止细胞内许多有机物质的渗出同时又能调节细胞外一些营