|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **教学项目** | **项目1 植物遗传的基本知识** | | |
| **教学任务** | 任务1.2 遗传的基本规律 | **课时安排** | 理论17学时+实践1学时 |
| **教学目标** | **知识目标** | **能力（技能）目标** | |
| 1. 掌握分离规律、自由组合规律、连锁遗传规律的基本内容。  2. 理解性状、单位性状、相对性状等概念。 | 学会应用分离规律、自由组合规律、连锁遗传规律指导生产。 | |
| **教学重点** | 分离规律、自由组合规律、连锁遗传规律的实质 | | |
| **教学难点** | 遗传现象的分析，规律的总结 | | |
| **教学内容** | **一、分离规律**  **1.一对相对性状的遗传试验**  孟德尔进行豌豆杂交试验时，选择了七对区别明显的相对性状进行杂交，并对杂交后代进行详细记载，采用统计学的方法计算杂种后代表现相对性状的株数，最后分析了它们后代的比例关系。  1-8 图1-9　豌豆杂交实验  P：亲本；♀：母本；♂：父本；×：杂交；：自交；F1：杂种一代，指从母本植株上得到的种子以及由该种子长成的植株；F2：杂种二代，杂种一代植株自花授粉得到的后代。  孟德尔在豌豆的其它６对相对性状的杂交试验中，无论正反交也得到了同样的结果。  孟德尔试验结果可归纳出两个特点：一是双亲杂交后，杂种一代（F1）只表现一个亲本的性状。孟德尔把在杂种一代中表现出来的亲本性状叫显性性状，未表现出来的另一个亲本的性状叫隐性性状；二是在杂种二代（F2）双亲的性状都表现出来，即出现性状分离，并且显性、隐性个体的比例都接近3∶1，这就是分离规律的现象。  **2.分离现象的解释**  每对相对性状由相对的遗传因子控制，遗传因子在体细胞中成对存在，一个来自父本，一个来自母本；减数分裂形成配子时，成对的遗传因子彼此分开，分到不同的配子中去，每个配子中只有成对遗传因子中的一个；在F1遗传因子是杂合的（Cc）。习惯上，用大写字母表示显性遗传因子（如红花因子C），用小写字母表示隐性遗传因子（如白花因子c）；F1的Cc形成配子时，雌雄配子各含C、c两种遗传因子，而且数目相等，同时雌雄配子的结合又是随机的，因此到F2隐性性状重新表现出来，显隐性个体之间呈现一定的比例。  在同源染色体相同位点处的一对基因称为等位基因；同源染色体上不同位点处或非同源源染色体上的基因互称非等位基因。  等位基因相同的基因型叫纯合基因型，该个体叫纯合体，如红花（CC）、白花（cc）。等位基因不同的基因型叫杂合基因型，该个体叫杂合体，如红花（Cc）。纯合体自交可以保持性状稳定遗传，后代不分离；杂合体自交后代会出现性状分离，表现出各种性状。  **3.分离规律的验证**  利用测交法，验证F1的遗传因子在形成配子时彼此分离。把被测基因型的个体与相应的隐性纯合体进行杂交，叫测交。由于隐性纯合体只产生一种含隐性基因的配子，它和含有任何基因的配子结合时，都表现对方基因控制的性状。所以，测交子代（Ft）中出现的表型种类和比例，反映了被测个体所产生的配子种类和比例。  把F1（红花）与隐性纯合体（白花）进行测交，测交一代得到红花和白花两种表型，其比例为1∶1，证明F1的遗传因子（C，c）在形成配子时发生了分离，从而造成了（红花和白花）性状的分离。  **（二）自由组合规律**  孟德尔在研究两对或两对以上相对性状的遗传时，发现了自由组合规律，也叫独立分配规律。  **1.两对相对性状的遗传实验**  孟德尔选用一个黄色子叶和圆粒种子的豌豆与另一个绿色子叶和皱粒种子的豌豆杂交，将F1种子种下去，长成植株自交得到F2种子556粒，它们表现9:3:3:1的比例。  子叶颜色的分离和种子形状的分离彼此互不影响，这两对性状自由组合出现四种表型：黄圆、绿圆、黄皱、绿皱。  **2.自由组合现象的解释**  黄色子叶基因Y对绿色子叶基因y显性，圆粒基因R对皱粒基因r显性。用纯合的黄色、圆粒豌豆（YYRR）和绿色、皱粒豌豆（yyrr）杂交，产生F1的基因型为YyRr，表现黄色、圆粒；F1植株产生配子时，等位基因彼此分开，即Y与y、R与r都要分开，各自独立地分配到配子中去，自由组合产生雌雄配子为YR、Yr、yR、yr四种，且比例相等。F1自花授粉，雌雄配子完全随机结合可以产生16种组合，9种基因型、4种表现型，黄圆占9/16、绿圆占3/16、黄皱占3/16、绿皱占1/16。  **3.自由组合规律的验证**  用测交法进行验证。测交的实际结果是F1产生了四种类型的配子，且比例接近1∶1∶1∶1，与预期的结果相符。  **自由组合规律的实质**：杂种中控制不同性状的遗传因子，在配子形成时的分离互不干扰、彼此独立；它们之间的组合又是自由的、随机的。这是因为两对或两对以上的基因处在非同源染色体上，在减数分裂形成配子时，随着同源染色体分开，等位基因彼此分离，随着非同源染色体的随机结合非等位基因自由组合，即自由组合规律。  **（三）连锁遗传规律**  **1.连锁遗传现象的发现**  贝特生（Bateson W）等在1906年用香豌豆的两对相对性状亲本做杂交试验时，首先发现了连锁遗传现象。这两对性状是：紫花（P）与红花（p），紫花为显性；长花粉粒（L）与圆花粉粒（l），长花粉粒为显性。  先用这样的两个亲本进行杂交，一个是紫花、长花粉粒，另一个是红花、圆花粉粒。在F2出现了四种表型，但不符合9∶3∶3∶1的分离比例。与两个亲本相同的表型（紫、长和红、圆）的实际个数大于理论值，两个重新组合的表型（紫、圆和红、长）实际个数比理论数少得多。说明这一结果不符合自由组合规律。  贝特生又改换了性状不同的亲本进行杂交，选用紫花、圆花粉粒的亲本和红花、长花粉粒亲本杂交，与第一个试验结果基本相同。与亲本相同的表型（紫、圆和红、长）的实际个数大于理论值，两个重新组合的表型（紫、长和红、圆）实际个体数少于理论数值。这个结果也不符合自由组合规律。  试验都表明，原来为同一亲本所具有的两个性状，在F2中常常有联系在一起遗传的倾向，这种现象称为连锁遗传。  **2.连锁遗传的解释和验证**  就每对相对性状的遗传而言都符合分离规律，但在两对性状上却表现为连锁遗传，其原因在于F1形成四种配子的数目不等。在独立遗传情况下，F1通过减数分裂形成相同数目的四种配子，才保证在F2中出现9∶3∶3∶1的性状分离比例。  用测交法验证上述推论。玉米种子的有色（C）对无色（c）为显性，饱满（Sh）对凹陷（sh）为显性，用纯种的双亲杂交得F1，再用双隐性（无色、凹陷）纯合亲本与F1进行测交。  亲本型个体＝（4032＋4035）/8368×100%＝96.4%  组合型个体＝（149＋152）/8368×100%＝3.6%  测交结果说明，F1形成的四种配子比例是不相等的；同一亲本的两个基因C和Sh或c和sh是经常连锁遗传的。所以，测交后代表现亲本型的个体数多，而新组合的个体数目少。  **3.连锁和交换的遗传机制**  （1）基因在染色体上呈直线排列，各有其一定的位置。相对基因C和c，位于一对同源染色体的相等位置上，故称为等位基因。  （2）两对不同的基因，C和Sh，c和sh，分别位于一对同源染色体不相等的位置上，故称为非等位基因。  （3）在减数分裂前期，随着同源染色体的配对，等位基因也相互配对，因各个染色体已经通过复制而含有两条染色单体，在染色体上的基因也随之复制了。  （4）非姊妹染色单体之间某些片段在粗线期发生交换。首先，在两基因之间的某一部位发生断裂，然后重新接合起来，这种交换只涉及同源染色体的非姊妹染色单体之间，而且在同一水平上只发生一个交换。  （5）由于基因交换而产生四种基因组合不同的染色单体，其中包括两种亲本组合（C Sh，c sh）和两种新组合（c Sh，C sh），经过减数分裂，形成四种不同基因组合的配子。  （6）在减数分裂过程中，并不是所有性母细胞都发生同源染色体非姊妹染色单体的交换，因此，F1形成亲本类型的配子数总是多于新组合的配子数。 | | |

| **教学过程** | | **教学方法与手段** |
| --- | --- | --- |
| **【课堂导入】**  同学们请思考一下，在我们家里面种植的有些作物，种子袋上标明本品种为你一代杂种，不可再次留种使用，这是为什么呢？如果留种会怎么样呢？这就与我们今天学习的遗传规律有关。  **【教学实施】**  一、探究学习  （一）分离规律  1.一对相对性状的遗传试验  2.分离现象的解释  3.分离规律的验证  （二）自由组合规律  1.两对相对性状的遗传实验  2.自由组合现象的解释  3.自由组合规律的验证  （三）连锁遗传规律  1.连锁遗传现象的发现  2.连锁遗传的解释和验证  3.连锁和交换的遗传机制  二、任务讨论学习  布置任务：现有光颖、抗锈、无芒（ppRRAA）和毛颖、感锈、有芒（PPrraa）杂交，能在第几代获得纯合的毛颖、抗锈、无芒（pprraa）的株系？如果在F3内选出纯合毛颖、抗锈、无芒（pprraa）的株系1株，F2至少选出毛、抗、无个体多少？已知每对性状分别由一对基因控制，独立遗传。  各小组进行分析讨论，并以小组为单位提交学习、思考、讨论的成果（PPT汇报）。  三、点评总结  各小组对任务完成情况进行互评，指出优点和不足；教师对各小组任务完成情况进行讲评，并提出在生产育种实践中如何利用遗传学规律来进行总体估算，以提高育种销率。  **【教学小结】**  三大规律学习的难点就是从宏观现象去思考其本质规律，即学会思考生命现象后的潜在规则。对于现象后的本质规律，在自然界中还存在着许多其他的分离比情况。因此，在学习的过程中需要理解等位基因的核心概念，知晓在分离定律、自由组合的基础上，等位基因间和非等位基因间还存在着相互作用，由于不同的作用方式而产生不同的遗传分离情况。 | | 多媒体教学  田间观察  小组讨论 |
| **课后作业与训练** | 1.三大经典遗传定律有什么意义？  2.为什么会出现隐性遗传与显性遗传？ | |