**遗传题中有关致死基因归类解析**

永定一中 曾辉仁

纵观近年的生物高考题，出现了一类涉及致死现象的遗传题，而这些致死现象是由一些致死基因所控制的。所谓致死基因是指导致个体或细胞死亡的基因。分为显性致死基因和隐性致死基因，根据所发生在不同发育阶段，又可分为配子致死和合子致死。因为这特殊的情况出现，从而改变了后代的表现型及比例。这类题目新颖独特，能很好地考查学生的应变能力和分析问题的能力。本文就这类题目进行归类解析。

**1、显性致死：**显性基因有致死的作用。包括显性纯合致死和显性杂合致死，如人的神经胶质症基因只要有一个显性基因就可引起皮肤的畸形生长，严重的智力缺陷和多发性肿瘤，这样的个体在很年轻时就丧失生命。显性杂合致死现象还末在高考题中出现过，这要引起我们的重视。

**例1：**无尾猫是一种观赏猫 。猫的无尾、有尾是一对相对性状，按基因的分离定律遗传。为了选育纯种无尾猫，让无尾猫自交多代，但发现每一代中总会出现约1/3的有尾猫，其余均为无尾猫。由此推断正确的是

A．猫的有尾性状是由显性基因控制的

B．自交后代出现有尾猫是基因突变的结果

C．自交后代无尾猫中既有杂合子又有纯合子

D．无尾猫与有尾猫杂交后代中无尾猫约占1/2

**[解析]**根据题意分析：无尾猫自交后代中出现有尾猫，说明无尾猫为显性，且为杂合子，有尾是隐性性状。按照孟德尔的分离定律，杂合子自交后代中隐性性状（有尾猫）应该是1/4,但结果每一代中总会出现1/3的有尾猫。导致这种结果的原因，就是无尾猫中纯合子不能成活（胚胎期就死去），因此无尾猫（杂合子）与有尾猫（隐性纯合子）杂交后代中无尾猫约占1/2。**答案：**D

**2、隐性致死：**隐性基因存在于一对同源染色体上时，对个体发育有致死作用。如植物中的白化基因，使植物不能形成叶绿素，植物不能进行光合作用产生有机物，最后植株死亡。

**例2：**现有甲、乙两个烟草品种（2n=48），其基因型分别为aaBB和AAbb，这两对基因分别位于两对同源染色体上，且在光照强度大于800Lux时，都不能生长，这是由于它们中的一对隐性纯合基因（aa或bb）作用的结果。取甲、乙两品种的花粉分别培养成植株，将它们的叶肉细胞制成原生质体，并将两者相混，使之融合，诱导产生细胞团。然后，放到大于800Lux光照下培养，结果有的细胞团不能分化，有的能分化发育成植株。请回答下列问题：＜节选＞（5）在大于800Lux光照下培养，有\_\_\_\_种细胞团不能分化；能分化的细胞团是由\_\_\_\_\_\_的原生质体融合来的（这里只考虑2个原生质体的相互融合）。由该细胞团分化发育成的植株，其染色体数是\_\_\_\_\_\_，基因型是\_\_\_\_\_\_。该植株自交后代中，在大于800Lux光照下，出现不能生长的植株的概率是\_\_\_\_\_。

**[解析]**题目虽没有明显提到隐性致死这个概念，但依题意可确定，二种花粉细胞融合后有三种情况,分别是花粉自身融合的细胞和杂种细胞，自身融合的两种细胞含有一对隐性基因，故大于800Lux光照下不能生存培养，只有杂种细胞（AaBb）能生存 **答案：**（5）2 甲乙两品种 48 AaBb

**3、配子致死：**致死基因在配子时期发生作用，不能形成有生活力配子现象。

**3．1在XY型生物上**

**例3：**某种雌雄异株的植物有宽叶和狭叶两种类型，宽叶由显性基因B控制，狭叶由隐性基因b控制，B和b均位于X染色体上。基因b使雄配子致死。请回答下列问题。

（1）若后代全为宽叶雄株个体，则其亲本基因型为 。

（2）若后代全为宽叶，雌、雄植株各半时，则其亲本基因型为 。

（3）若后代全为雄株，宽叶和狭叶个体各半时，则其亲本基因型为 。

（4）若后代性别比为1∶1，宽叶个体占3/4，则其亲本基因型为 。

**[解析]**由题目的“基因b使雄配子致死”的条件可得（注：含Xb的雌配子不死亡）：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 亲本 | XBY | XbY | XBXB | XBXb | XbXb |
| 配子 | XB、Y | Y | XB | XB、Xb | Xb |

根据上表可知：由于XbY只产生一种配子Y，如果后代只有雄株，则父本必为XbY，如果后代既有雄株又有雌株，则父本的基因型为XBY。确定了父本的基因型后，再根据后代中宽叶和狭叶的比例来确定母本的基因型。如第一问，后代只有雄株，则父本的基因型为XbY，又因为后代只有宽叶，则母本不可能产生Xb的配子，母本的基因型只能是XBXB。

**答案：**（1）XbY、XBXB （2）XBY、XBXB （3）XbY、XBXb （4）XBY、XBXb

**3．2 在ZW型生物上**

**例4：**家蚕是二倍体，体细胞中有28对染色体，其中一对是性染色体，雄蚕含有两个同型的性染色体ZZ，雌蚕含有两个异型的性染色体ZW。请回答：家蚕中D、d基因位于Z染色体上，d是隐性致死基因（导致相应基因型的受精卵不能发育，但Zd的配子有活性）。是否能选择出相应基因型的雌雄蚕杂交，使后代只有雄性？请作出判断，并根据亲代和子代基因型情况说明理由

**[解析]**由于d是隐性致死基因，ZdW的受精卵致死，雌性中没有基因型ZdW的个体；ZdZd的受精卵致死，雄性中没有基因型ZdZd的个体，因此只有ZDW×ZDZD和ZDW×ZDZd两种杂交组合，后代都会出现基因型为ZDW的雌性个体。

**答案：**不能。因为雌蚕只有ZDW基因型，雄蚕只有ZDZD、ZDZd基因型；杂交组合ZDW×ZDZD、ZDW×ZDZd均可产生ZDW的雌性后代(或若要让后代只有雄性，则雌性必须全是Zdw，则亲本的杂交组合必须是ZDW×ZdZd)；而ZdZd的个体不存在

**4、合子致死：**指致死基因在胚胎或成体阶段发生作用，从而不能形成活的幼体或个体夭折的现象。

**例5：**小鼠的毛色黄色基因A对灰色基因为显性，短尾基因T对长尾基因为显性。这两对基因独立遗传，只要有一对基因显性纯合，胚胎就会致死。（1）两只黄色短尾鼠杂交，则中表现型有\_\_\_\_\_ ,基因型有\_\_\_，其比例是\_\_。（2）若使的后代都有存活的可能，应如何如何选择小鼠进行交配？选择其中一种交配方式用遗传图解的形式加以说明，并计算其后代基因型的比例。

**[解析]** （1）只要有一对基因显性纯合胚胎即致死，说明当含有AA或TT时小鼠都不能成活，因此黄色短尾鼠的基因型只能是。

P 黄色短尾黄色短尾



 4黄色短尾：2黄色长尾：2灰色短尾：1灰色长尾

4/16  2/16  2/16  1/16 

其他基因型：AATT、ATT、AAT、AA、TT都为致死基因型。

（2）若使的后代都有存活的可能，说明中不出现胚胎致死现象，即中不出现显性纯合基因，那么中的任何个体与灰色长尾鼠交配其后代都不会出现显性纯合基因，具体交配方式有：、、、。遗传图解示例：

 黄色短尾灰色长尾



 黄色短尾：灰色短尾：黄色长尾：灰色长尾

**答案：**（1）黄色短尾、黄色长尾、灰色短尾、灰色长尾、、、 4：2：2：1

（2）应选择的交配方式有：黄色短尾×灰色长尾、黄色长尾×灰色长尾、灰色短尾×灰色长尾、灰色长尾×灰色长尾。其中黄色短尾与灰色长尾的交配图解为：

 黄色短尾灰色长尾



 黄色短尾、灰色短尾、黄色长尾、灰色长尾

其基因比例为：：：：=1：1：1：1

**例6：**某种鼠，黄鼠基因A对灰鼠基因为显性，短尾基因B对长尾基因为显性，且基因A或b在纯合时使胚胎致死，这两对基因是独立遗传的。现有两只双杂合的黄色短尾鼠交配，理论上所生的子代表现型比例为：

A、2：1 B、9：3：3：1 C、4：2：2：1 D、1：1：1：1

**[解析]**由题意产生的子代，共有4种表现型，且比例为9、、、，由于、、的胚胎死亡，所以存活的个体有（黄短）、3、（灰短）。**答案：**A

（本文在2018年龙岩市“普通高中教学教研开放活动”教师论文评选中荣获二等奖）