

遗传题解题技巧经验分享—黄清亮

一、遗传基本规律相关计算题。

解题一般步骤：

第一步：判断显隐性。

定义法，如红花与白花杂交，后代全是红花，则红花是显性，白花为隐性。

遗传系谱图题等，采用口诀：无中生有为隐性，有中生为显性。如正常父母生了一个色盲男孩，色盲为隐性，正常的为显性，倘若口诀没法用，则根据遗传病的特点进行初步推断；再如紫花与紫花植株杂交得到的后代既有紫花，又有白花，白花为隐性，紫花为显性。

当题设中告诉子代性状分离比利用其相对比例进行初步判断，比如一对相对性状的实验，比例为 3:1 则 3 份的为显性，1 份的为隐性。再如 9:3:3:1，分别依次为双显、一显一隐、一隐一显、双隐。

第二步：确定基因在何种染色体上。（一般以 X 和常染色体上为主，Z 染色体的题与之类似）

1、若未知显隐性的则利用正反交结果确定。

正反交结果一致的，则基因在常染色体上；正反交结果不一致，且不属于总是跟母本一致那种（细胞质遗传），则基因在 X 染色体上。

2、若已知显隐性的，则可利用后代雌雄表现是否一致来进行判断。

如：若雌性个体中：黑毛：灰毛=3:1，雄性个体中：黑毛：灰毛=3:1，则控制毛色的基因在常染色体上，若雌雄个体，表现型比例不一致，则在 X 染色体上。（也可以看黑毛和灰毛个体中雌性：雄性比是否都等于 1:1；当不符合该比例时，也不一定不在常染色体上，注意考虑致死情况）

第三步：由表现型推导基因型。

特别提醒：做题时，首先关注后代总份数，比如 4 份的情况有可能是 3:1 或 $1 \times (3:1)$ ，16 份的情况有可能是 9:3:3:1 及其变式，若为 4:2:2:1;6:3:2:1;8:3:1 等少于 16 份的情况，则考虑某种或者两种基因显性或隐性致死，或者某种配子致死等。此外，除了掌握 $(3:1) \times (3:1) = 9:3:3:1$ 这种分析技巧，还要掌握用棋盘法对杂交实验进行估算和总体把握，比如：2017 年全国 2 卷第 6 题中的性状分离比例为：52:3:9，先看总份数 64 份，棋盘法 $8 \times 8 = 64$ 这里的 8 份，即为雌雄配子份数，而配子总数 $8 = 2 \times 2 \times 2$ ；由此可以推断其基因型为三杂合子。总用时不超过 20 秒，很明显，对这些数据若保持敏感，在做此类题时，可显著提高效率。

3:1 \longrightarrow $Aa \times Aa$ 或 $X^A X^a \times X^A Y$ (两对基因分别在两对同源染色体上的则考虑隐性纯合致死或者考虑两对等位基因在一对同源染色体上, 即连锁情况)

1:1 \longrightarrow $Aa \times aa$ 或 $X^A X^a \times X^a Y$ 或 $X^A Y \times X^a X^a$

2:1 \longrightarrow $Aa \times Aa$ (完全显性, 则显性纯合致死, 若为不完全显性, 则可能是显性或隐性纯合致死) 或 $X^A X^a \times X^A Y$ (杂合致死)

9:3:3:1 \longrightarrow $AaBb \times AaBb$ 或 $AaX^B X^b \times AaX^B Y$

注意: 基因互作和致死情况也属于上述杂交组合, 比例偏离 9:3:3:1 的情况, 常可作合并同类项、分解和作差等方式处理。如 9:7; 9:3:4; 15:1; 12:3:1; 4:2:2:1; 4:5; 4:4:1; 6:3:2:1; 8:3:1; 1:4:6:4:1 等。

1:1:1:1 及其变式 1:2:1; 3:1 为两对等位基因在两对同源染色体上的测交类型, 其中 1:2:1 有可能是一对等位基因不完全显性或者两对等位基因在一对同源染色体上的情况。

第四步: 相关计算。(基因型种数及比例和表现型种数及比例, 配子种数及比例, 基因频率、基因型频率等需要合理利用加法原则和乘法原则、棋盘法、哈代温伯格定律等)

注意自交和自由交配(随机交配)算法上的区别, 其中棋盘法是通法, 优点是思维简单, 形象直观, 当然, 利用基因频率的算法其实可以大大简化过程。棋盘法上边和左边一般是罗列雌雄配子的比例, 其实也可以分别罗列控制两种性状的基因型或表现型, 此外, 还有很多变式的应用, 比如, 算两种遗传病后代患病情况。

二、遗传实验设计或探究题

核心思想: 反复利用自交、杂交、测交、回交、自由交配、正反交等各种交配方式分析问题, 直到后代表现型或者基因型出现差别(包括数据), 即可停止。剩下的就是用专业术语作答。答案在描述时按照以下模式书写: 实验思路(分组、交配方式)、预期结果及现象、得出结论。(这里就不一一赘述如何设计实验来判断在 X 和 Y 同源区段和非同源区段等问题了)