

## 练习一

1、名词解释：达尔文主义、新达尔文主义、质量性状、数量性状、基因座位、基因、基因型、表现型、显性性状、隐性性状、共显性、纯系理论、孟德尔遗传学、群体遗传学、数量遗传学、多基因假说、“绿色革命”、持久抗性

2、若等位基因 A 相对于 a 为显性，两个亲本的基因型分别为 AA 和 aa，那么 F<sub>2</sub> 群体中显性个体的基因型既可能为 AA 也可能为 Aa，遗传上常用 F<sub>2</sub> 个体产生的 F<sub>3</sub> 家系中是否有显隐性的分离来判断显性 F<sub>2</sub> 个体的基因型是 AA 或是 Aa。

- (1) 如果每个 F<sub>3</sub> 家系仅种植 5 个单株，计算把 Aa 基因型误判成 AA 的概率是多大？
- (2) 如果要保证基因型 Aa 误判成 AA 的概率低于 0.05，F<sub>3</sub> 家系至少要种植多少个单株？
- (3) 如果要保证误判成概率低于 0.01，F<sub>3</sub> 家系至少要种植多少个单株？

3、下表是两个自交系以及它们的杂种 F<sub>1</sub> 和 F<sub>2</sub> 群体中，单株株高的调查数据。

群体	样本量	单株株高 (cm)
自交系 A	10	155, 161, 150, 164, 165, 161, 160, 158, 166, 164
自交系 B	10	97, 109, 92, 103, 109, 104, 98, 106, 102, 110
F <sub>1</sub>	10	156, 148, 140, 150, 148, 147, 146, 155, 148, 150
F <sub>2</sub>	30	89, 157, 149, 169, 123, 158, 151, 83, 167, 154, 152, 167, 116, 146, 97, 147, 162, 159, 111, 143, 144, 124, 137, 156, 80, 169, 157, 152, 157, 116

- (1) 计算每个群体株高的平均数和方差；
- (2) 假定不同群体中有着相同的误差方差，利用自交系 A、自交系 B 和 F<sub>1</sub> 群体的方差，估计误差方差；
- (3) 利用 (2) 估计出的误差方差，估计 F<sub>2</sub> 群体的遗传方差和广义遗传力。

4、下表为 East (1911) 玉米穗长 (cm) 的杂交试验中亲本、F<sub>1</sub> 和 F<sub>2</sub> 世代的次数分布图（最后一行为 F<sub>2</sub> 群体穗长的频率，累计频率为 1）。

穗长	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	<i>n</i>
P <sub>1</sub>	4	21	24	8														57
F <sub>1</sub>					1	12	12	14	17	9	4							69
P <sub>2</sub>									3	11	12	15	26	15	10	7	2	101
F <sub>2</sub>			4	5	22	56	80	145	129	91	63	27	17	6	1			646
F <sub>2</sub> 分布频率			0.01	0.01	0.03	0.09	0.12	0.22	0.20	0.14	0.10	0.04	0.03	0.01	0.00			

- (1) 计算四个群体中，各自的穗长平均数和方差；
- (2) 假定亲本 P<sub>1</sub> 穗长的基因型值近似为 7cm，P<sub>2</sub> 穗长的基因型值为近似 17cm，在多基因假设成立并不考虑环境随机效应的条件下，绘出 1 对、2 对和 3 对基因分离时 F<sub>2</sub> 世代穗长的

柱形分布图。多少对基因的独立分离就可以基本解释上表中 F<sub>2</sub> 的观测分布？

5、下表是孟德尔杂交试验 F<sub>2</sub> 群体中两种表现型的观测值，亲本基因型是纯合的。试对 F<sub>2</sub> 群体的两种表现型做 3:1 的分离比适合性检验。

亲本性状	F <sub>1</sub> 性状	F <sub>2</sub> 表型观测值	F <sub>2</sub> 表现分离比
圆形 × 皱形 (籽粒形状)	圆形	5474 圆形、1850 皱形	2.96:1
黄色 × 绿色 (籽粒颜色)	黄色	6022 黄色、2001 绿色	3.01:1
紫色 × 白色 (花色)	紫色	705 紫色、224 白色	3.15:1
圆鼓 × 皱缩 (豆荚形状)	圆鼓	882 黄色、299 绿色	2.95:1
绿色 × 黄色 (未成熟豆荚颜色)	绿色	428 绿色、152 黄色	2.82:1
轴部 × 顶部 (花荚位置)	轴部	651 轴部、207 顶部	3.14:1
长茎 × 短茎 (茎长短)	长茎	787 长茎、277 短茎	2.84:1

6、一个纯合亲本的籽粒形状为圆形、籽粒颜色为黄色，另一个纯合亲本的籽粒形状为皱形、籽粒颜色为绿色，它们间的杂交 F<sub>1</sub> 代为圆形、黄色，F<sub>2</sub> 的表型观测数为：圆形和黄色 315、圆形和绿色 108、皱形和黄色 101、皱形和绿色 32。

- (1) 对籽粒形状和籽粒颜色两个性状分别做 3:1 分离比检验；
- (2) 对两个性状的做 9: 3: 3:1 分离比检验；
- (3) 根据 9: 3: 3:1 分离比检验的结果，判断籽粒形状基因和籽粒颜色基因是否存在遗传连锁关系。

7、R. A. Fisher 对遗传学和统计学的重要贡献有哪些？Fisher 为什么怀疑 Mendel 曾对他 1866 年发表的植物杂交试验数据做过修正或删除？

8、结合 CIMMYT 小麦育种的经验和成就，解释什么是穿梭育种 (Shuttle breeding)，并简要说明穿梭育种在 CIMMYT 小麦育种中的贡献有哪些？

9、植物育种的一般过程是什么？常用的育种方法有哪些？