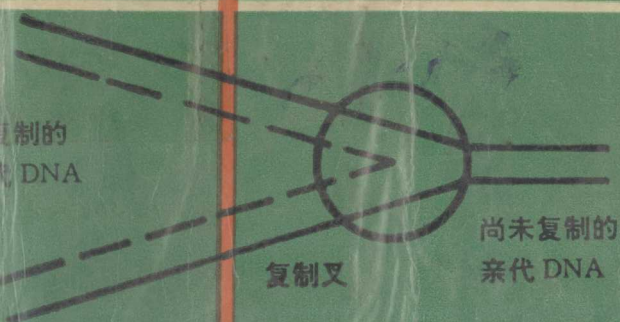


金清波
张世良
等
合编



遗传学习题集

HUANXUE
XI TI JI

河南大学出版社

遗传学习题集

金清波 张世良 卢龙斗

胡建广 常重杰 杜启艳 张根发

河南大学出版社

(豫) 新登字09号

遗传学习题集

金清波 张世良 卢龙斗

胡建广 常重杰 杜启艳 张根发

责任编辑 余 勉

河南大学出版社出版

(开封市明伦街35号)

河南省新华书店发行

中国科学院开封印刷厂印刷

开本: 787×1092 毫米 1/32 印张: 7.625 字数: 165 千字

1993 年 10 月第 1 版 1993 年 10 月第 1 次印刷

印数: 1—1 500 定价: 3.75 元

ISBN7-81018-954-9/Q·6

前 言

遗传学是研究生命科学的前沿学科，是生物科学中的生长点，它富有极强的理论性和实践性。为了提高遗传学的教学质量，培养学生分析问题与解决问题的能力，开阔思路，活跃思想，增进其反应的灵敏度，我们编选了《遗传学习题集》，作为遗传学习题课的教材。

这本习题集可以作为全国高等师范院校教材《遗传学》（周希澄等主编）的配套教材。在题例的选编上，以围绕该教材内容为主，适当扩延；最初仅编选了300题，经过数次补充与修订，现达800题左右。习题后附参考答案。十年来，它对我校河南师大学生学习遗传学起了良好的促进作用，对部分学生考研究生也起了有益的参考作用。

《遗传学习题集》中的例题，大部分侧重基础，少部分略有难度。在选择题例时，主要参考了一些国内外遗传学有关教材中的例题，另外还选择了本科生、研究生考试中的部分试题。这本习题集适用于各类学校的本科生与专科生，也适用于中学生物学教师参考。多年来的教学实践证明：多做习题，大有裨益。

我们对编入本习题集中题例的有关作者表示感谢。考虑到学生学习的方便，对选入的少数例题，在不失原意的前提

下,作了少量的文字更动,请有关作者谅解。

参加《遗传学习题集》选编的教师有:金清波(第十二、十三、十四章),张世良(第一、五、六、八、十章),卢龙斗(第二、四、七、九、十一章),胡建广(第三章),常重杰(第十五章),杜启艳、张根发(第十六章)。参考答案主要由胡建广执笔,张世良、卢龙斗作了部分修改补充。限于水平,时间仓促,不妥之处,在所难免,敬请专家与读者斧正。

编 者

1992.9.

目 录

第一章	遗传的细胞学基础	(1)
第二章	孟德尔定律	(10)
第三章	遗传学研究中的统计方法	(26)
第四章	连锁与交换规律	(40)
第五章	性别决定与伴性遗传	(52)
第六章	遗传的分子基础	(63)
第七章	细菌和噬菌体的遗传重组	(75)
第八章	染色体畸变	(89)
第九章	基因突变	(99)
第十章	细胞质遗传	(110)
第十一章	遗传与个体发育	(119)
第十二章	群体遗传与物种形成	(127)
第十三章	数量性状遗传分析	(135)
第十四章	交配的遗传分析	(145)
第十五章	遗传工程	(147)
第十六章	遗传与人类健康	(149)
参考答案		(152)
主要参考书		(236)

第一章 遗传的细胞学基础

1. 解释名词

染色体 染色质 同源染色体 非同源染色体 交叉
交换 核小体 螺线体 超螺线体 着丝点 臂比 着丝点
指数 M SM ST T 二价体 姊妹染色单体 非姊妹
染色单体 常染色质 异染色质 染色体周史 细胞周期

2. 真核细胞与原核细胞在结构上有何不同?

3. 真核生物与原核生物有何异同? 对于遗传学原理有何意义?

4. 许多植物可以通过分根、扦插、压条等进行营养繁殖, 也可以通过相互传粉受精进行有性繁殖。营养繁殖后代和有性繁殖后代在遗传上有何不同? 为什么?

5. 在无性繁殖的机体中, 自我受精的机体中, 两性的机体中, 能否预测它们的显著变异性? 并解释之。

6. 同卵双生兄弟与同卵双生姊妹, 相互婚配, 如果每对夫妇各生一男孩。从法律上讲, 两个孩子是堂兄弟, 从遗传组成上讲, 他俩的关系如何?

7. 如果性细胞不经有丝分裂, 由核直接分裂而产生, 对于配偶子的性质和遗传方式有何影响?

8. 试比较无丝分裂和有丝分裂, 它们在形态和遗传上有

何异同？

10. 简述减数分裂过程，并比较雌雄配子发生中的主要异同？

11. 根据配子发生和受精过程，阐述减数分裂在遗传上的意义。

12. 兔的卵没有受精，经过刺激，发育为成体。在这种孤雌生殖的兔子中，其中某些兔子对某些基因是杂合子。你怎样解释？（提示：极体受精）

13. 动物和植物的细胞分裂有何异同？

14. 如何区分减数分裂与有丝分裂？（考虑机制和最后结果的不同）。

15. 有丝分裂和减数分裂有何区别？从遗传学角度来看，这两种分裂各有什么意义？而无性繁殖会发生分离吗？试加说明。

16. 请解释，为什么细胞间的遗传差异是由减数分裂引起的，而不是由于有丝分裂引起的？

17. 单倍体的雄蜜蜂是以什么样的分裂方式产生精子的？

18. 检验了 1 000 个洋葱根尖细胞，发现有 692 个细胞为前期，105 个为中期，35 个为后期和 168 个为末期。从这些资料中，你能得出什么结论？

19. 如果取出发育时期的人类卵巢滤泡进行活检，可以观察到卵子发生过程中的哪些阶段：

- (1) 宫内发育的第五个月；
- (2) 出生时；
- (3) 10 岁；
- (4) 17 岁。

20. 通过细胞质颗粒的遗传，会影响子代与某一亲本间的

相像程度吗？

20. 根据你现有的知识，写明下列 (1)、(2)、(3) 将各能形成多少人的卵子：

(1) 40个初级卵母细胞

(2) 40个次级卵母细胞

(3) 40个卵细胞

21. 根据你已有的知识，人的40个精母细胞能形成多少精子？

22. 显花植物的20个小孢子母细胞，预期将产生多少：

(1) 小孢子 (2) 精子

23. 50个初级精母细胞与50个精细胞，各产生多少精子？

24. 在玉米中：

(1) 5个小孢子母细胞能产生多少配子？

(2) 5个大孢子母细胞能产生多少配子？

(3) 5个花粉细胞能产生多少配子？

(4) 5个胚囊能产生多少配子？

25. 如果仅考虑到单交换，试答下列各题：

(1) 在动物1000个雄配子中有100个是交换型的，试问，这是由多少个精母细胞在减数分裂中发生了交换？

(2) 在动物1000个雌配子中有100个是交换型的，问：这是由多少个卵母细胞在减数分裂中发生了交换？

(3) 在植物1000个雄配子中有100个是交换型的，试问，这是由多少个小孢子母细胞在减数分裂中发生了交换？

(4) 在植物1000个雌配子中有100个是交换型的，试问，这是由多少个大孢子母细胞在减数分裂中发生了交换？

26. 一般染色体由哪些部分组成, 从形态上可分为哪几种类型?

27. 通常每一染色体中有一个 DNA 双链分子, 这种观点有何证明?

28. Dapraw 曾用胰蛋白酶处理蜜蜂的染色体, 发现染色体伸长为很细的纤丝但并不断裂, 也没有发现有游离的纤丝末端。这一现象如何解释?

29. 在下面的说法中, 正确的画√, 错的画×。

(1) 同一个动物的皮肤细胞和配子含有同样数量的染色体。

(2) 同一个细胞中的染色体, 在减数分裂中任意两个染色体都可联会。

(3) 一个动物的配子中所含的母方的染色体可以比它的体细胞中所含的多。

(4) 通常在一个精细胞里的10条染色体中有5条总是母方的。

(5) 在一个初级卵母细胞中的22条染色体, 有11条是它的母方的。有11条是它的父方的。

30. 有一马蛔虫变种, 体细胞里的染色体数为2, 试用简图绘出雄配子的形成过程。

31. 有一颗玉米植株, 第十对同源染色体中的一条有结节(knob), 而另一条没有。还有一对同源染色体(第六对), 两条之间也有不同, 一条端部有随体, 另一条没有。请画出这两对染色体在减数分裂时, 可能产生的配子类型。

32. 一个二倍体的雄性生物, 有两对可以鉴别的同源染色体, 而且都是端部着丝粒的, 从母体来的是A和B, 从父体来

的是A'和B',现在要求:

(1) 绘出该个体的有丝分裂后期图像;

(2) 绘出这些染色体在减数第一次分裂后期可能出现的一个排列;

(3) 在(2)的基础上绘出减数第二次分裂后期染色体图像;

(4) 如果这些染色体是在雌体中,经减数分裂所得到的卵核类型与精核有区别吗?频度有不同吗?

33. 某生物有两对同源染色体,一对染色体是中间着丝粒,另一对是端部着丝粒,以模式图画出:

(1) 减数第一次分裂的中期图;

(2) 减数第二次分裂的中期图。

34. 一个物种有10对染色体,发现有一株同质染色体对9中的一个染色体上有一个结,另一个没有;第5对染色体中的一个有一个末端锤体。预测配子的染色体组成,以及自花受精后产生的子代。

35. 有一合子,包含两对同源染色体A和a及B和b。在它们的生长期中,你预期体细胞的染色体组成应该是下列哪一种:

AaBB AABb AaBb AABB aabb 还有其它组合吗?

36. 某一雄性个体的细胞,含有一对同源染色体AA'和另一没有配对对象的染色体B。此细胞在完成减数分裂后,产生四个配子,试问每一个配子的染色体组成如何?

37. 若含有两对同源染色体A与a, B与b的个体,在产生配子时,你能预期得到下列哪种组合配子:

(1) Aa、AA、aa、Bb、BB、bb

(2) AaBb

(3) A、a、B、b

(4) AB、Ab、aB、ab

(5) Aa、Bb、aB、Bb

38. 如果有一植物，有四对同源染色体 AA、BB、CC 和 DD，而且自花授粉。你预料它们子代的染色体组成将会是下列哪一种：

AB CD ABCD CCDD AABBC C AABBCDD
AAAABBBBCCCCDDDD

39. 玉米是有花植物，它的体细胞内染色体数是 20，现在要问，在下列各期的一个细胞中将有多少：

(1) 前期的着丝粒 (2) 前期的染色单体

(3) G_1 期的染色体 (2) G_2 期的染色单体

40. 锦紫苏体细胞是二倍体，有 24 个染色体。在有丝分裂和减数分裂的下列各期应有多少：

(1) 后期着丝粒 (2) 后 I 着丝粒

(3) 中 I 染色单体 (4) 后期染色单体

(5) 后期染色体 (6) 中 I 染色体

(7) 末 I 结束时的染色体 (8) 末 II 的染色体

41. 蚕豆正常体细胞内有 6 对染色体 ($2n=12$)，请写出下列各组织细胞中染色体的数目：

(1) 根尖 (2) 叶 (3) 种胚 (4) 胚乳

(5) 花粒管核 (6) 卵细胞 (7) 花药壁

(8) 反足细胞

42. 人类细胞二倍体染色体数是 46。在下列各期细胞

中,你将预期染色体和染色单体数是多少?

(1) 初级精母细胞 (2) 精细胞 (3) 次级卵母细胞

(4) 第一极体 (5) 后期 I (6) 后期 II

(7) 前期 II (8) 有丝分裂的前期 (9) 前期 I

(10) 有丝分裂的后期 (11) 精原细胞

43. 蚕豆体细胞中染色体数目是 12 条。

(1) 在有丝分裂期间的 G_1 期, 细胞中含有多少个 DNA 分子? 在中期呢? 在后期呢? 在末期呢?

(2) 在有丝分裂中期, 细胞中含有多少染色体? 多少条染色单体? 在后期含有多少条染色体? 多少条染色单体?

(3) 在减数分裂的细线期每个细胞中有多少 DNA 分子? 在末期 I 呢? 末期 II 呢? 中期 I 呢? 中期 II 呢?

44. 马体细胞中有 64 条染色体, 驴体细胞中有 62 条染色体。

(1) 马和驴的杂种体细胞中有多少条染色体?

(2) 如果马和驴之间杂种的染色体在减数分裂时很少配对, 你是否能说明马和驴杂种是可育还是不育?

(3) 马—驴杂种是绝对不育的, 这句话对吗?

? (4) 如果说可育的可能性非常小, 那么能小到何种程度呢?

? 45. 假设一个物种的染色体数为奇数, 在形成配子时, 你预料将成何状况? 如果不发生减数分裂, 核内的染色体组成将是如何?

46. 蚕豆的体细胞是 12 条染色体, 有人认为在减数分裂时只有 $1/4$ 的配子, 它们的 6 条染色体完全来自父体或母体, 你认为此看法对吗? 为什么?

47. 在减数分裂的染色体联会时, 同源染色体排列成对, 分裂完成后, 每对的一个成员进入每个子细胞核。假定一个动物有 4 对染色体, 减数分裂后, 问: A、B、C、D 来自父本, A'、B'、C'、D' 来自母本的动物细胞里, 同时含有 4 个父本染色体的所占比例如何? 同时含有 4 个母本染色体的所占比例如何?

48. 人类在形成配子时, 染色体的组成情形:

(1) 全部来源于父方的比率是多少?

(2) 全部来源于母方的比率是多少?

(3) 来自父母双方的呢?

49. 具有 3 对染色体的个体能够产生多少种配子? 具有 23 对的呢? 一个女人产生仅仅包括来自母方染色体之配子的概率是多少? 具有这样的遗传组成的同胞兄弟姊妹的概率是多少?

50. 无籽西瓜为什么没有瓜籽? 是否绝对没有? 为什么?

51. 牛的染色体是 60 条, 试回答:

(1) 在牛的特定卵细胞中, 仅仅包含来自产生卵的母体牛的染色体概率是多大?

(2) 如果这头雌牛与它的兄弟配偶, 它们的仔牛仅仅接受它的祖母染色体的概率有多大?

52. 红色面包霉的染色体是 7, 其子囊孢子的染色体全部来自亲本“十”的概率是多大?

53. Metz 在果蝇科果蝇属中发现某些物种有 8 个染色体, 而其它有关的物种有 6、8、10 和 12 染色体, 假定所有物种都是从 8 个染色体型传下来的, 则各物种染色体数的或多或少, 将如何解释?

54. 有些动物和植物, 一个物种的染色体数是另一个的倍数, 如小麦属某些物种的染色体有的是 14 个, 有的是 28 个, 有的是 42 个, 这些物种在进化上有何意义?

第二章 孟德尔定律

1. 解释名词

等位基因 复等位基因 显性性状 隐性性状 显性基因 隐性基因 基因型 表现型 完全显性 不完全显性 共显性 纯合体 杂合体 回交 测交 自交 单位性状 相对性状

2. 分离规律的关键是什么？分离规律与减数分裂有什么关系？

3. 某种观赏植物中，一个品系的花色有三种：红花、粉红花和白花。红花植株和白花植株杂交，在 F_2 代中出现 25% 红花植株，50% 粉红花植株和 25% 白花植株，试用图解说明其遗传方式。

4. 牛的无角状态 P 是有角 p 的显性，无角雄牛分别与三个母牛杂交：

(1) 有角母牛 $A \times$ 无角雄牛 $\rightarrow$ 无角小牛

(2) 有角母牛 $B \times$ 无角雄牛 $\rightarrow$ 有角小牛

(3) 无角母牛 $C \times$ 无角雄牛 $\rightarrow$ 有角小牛

试分析其亲本和后代的基因型是什么？

5. 紫茉莉红花 R 是白花 r 的不完全显性。下列各组杂交里，请注明各产生什么配子，并写出它们子代的基因型及表现

型: $Rr \times RR$ $rr \times Rr$ $RR \times rr$ $Rr \times Rr$

6. 从后代所表现的血型, 分析并写出父母血型的基因型。

(1) A型 $\times$ B型 $\rightarrow$ A、B、AB、O

(2) A型 $\times$ A型 $\rightarrow$ 3/4 A型, 1/4 O型

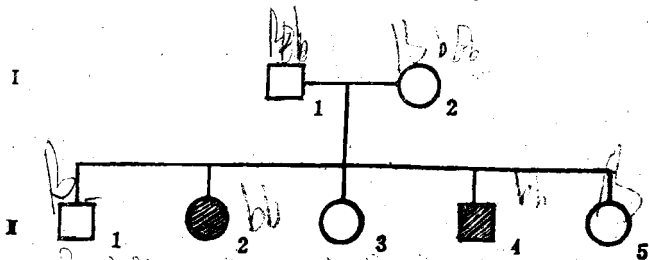
(3) AB型 $\times$ B型 $\rightarrow$ 1/4 A型, 1/4 AB型, 1/2 B型

7. 已知母亲和孩子的血型, 试分析父亲可能的血型的表现型和基因型。

(1) 母B型 $\times$ 父() $\rightarrow$ O型

(2) 母B型 $\times$ 父() $\rightarrow$ AB型

8. 在人类中, 白化性状是由一对隐性基因(bb)决定的。试根据以下系谱分析其父母和子女的基因型。



9. 小麦毛颖基因P为显性, 光颖基因p为隐性, 写出下列杂交组合的亲本基因型。

(1) 毛颖 $\times$ 毛颖 $\rightarrow$ 全毛颖

(2) 毛颖 $\times$ 毛颖 $\rightarrow$ 3/4 毛颖, 1/4 光颖

(3) 毛颖 $\times$ 光颖 $\rightarrow$ 1/2 毛颖, 1/2 光颖

10. 小麦无芒基因A为显性, 有芒基因a为隐性。写出下