

绝密★启用前



2009 年同等学力人员申请硕士学位
学科综合水平全国统一考试

作物学试卷

I. 作物栽培与耕作学子试卷

II. 作物遗传育种学子试卷

考生须知

1. 本试卷满分为 100 分，包括作物栽培与耕作学和作物遗传育种学两个子试卷，考生根据所学专业任选一子试卷作答，多选者只按首选计分。
2. 请考生务必将本人考号最后两位数字填写在本页右上角方框内。
3. 考生一律用蓝色或黑色墨水笔在答题纸指定位置上按规定要求作答，未做在指定位置上的答案一律无效。
4. 监考员收卷时，考生须配合监考员验收，并请监考员在准考证上签字（作为考生交卷的凭据）。否则，若发生答卷遗失，责任由考生自负。

I. 作物栽培与耕作学子试卷

一、名词解释（每小题 2 分，共 20 分）

1. 作物的长势
2. 同位器官与同伸器官
3. 竞争
4. 光合有效辐射
5. 作物成熟
6. 耐逆性
7. 生物种群
8. 作物复合群体
9. 种植制度
10. 种植指数

二、填空题（每空 0.5 分，共 20 分）

1. 广义的作物是指_____，狭义的作物是指_____。
2. 作物产量包括_____产量和_____产量；收获指数是指_____。
3. 就作物对温度的反应特性讲，棉花属于_____作物，油菜属于_____作物。
4. 玉米“三攻”追肥技术是指_____、_____、_____。
5. 麦类作物从低海拔向高海拔引种生育期变_____，稻类作物由高纬度向低纬度引种生育期变_____。
6. 棉花和大豆的生殖器官都是植株外围比内围脱落多，上部比下部果枝（或节）脱落多；这是因为上部果枝或远离主茎的外围果节上的生殖器官分化_____，发育时间_____。
7. 作物的水分利用效率（WUE）决定于_____作用与_____作用，因此任何影响这些过程的因素都会不同程度地影响 WUE。
8. 作物叶片的衰老在形态上的表现是黄化，在生理特性上主要是_____含量的急剧降低，叶片含氮量和可溶性蛋白质含量均下降；而可溶性蛋白质的大约 50%是_____酶。
9. 干旱胁迫下，植物激素_____含量增加可诱导叶片气孔关闭，防止过度失水；也可增加根部的导水率，对作物的抗旱性有较大影响。
10. 作物的冷害包括_____冷害、_____冷害和_____冷害三种类型。
11. 按照我国农业综合区划，年降水量在 250mm 以下、干燥度>4.0 的为_____地区；年降水量在 250~500mm、干燥度 1.5~4.0 的为_____地区；年降水量在 500~1000mm、干燥度 1.0~1.5 的为_____地区；年降水量在 1000mm 以上、干燥度<1.0 的为_____地区。
12. 按照生物种群空间分布特征，可以分为_____分布、_____分布和_____分布三种类型。

II. 作物遗传育种学子试卷

一、名词解释（任选 10 个小题，每小题 2 分，多选按前选 10 个小题计分，共 20 分）

- | | | |
|-----------|------------|----------|
| 1. 综合品种 | 2. 轮回选择 | 3. 高光效育种 |
| 4. 染色体附加 | 5. 异源染色体代换 | 6. F 因子 |
| 7. 基因家族 | 8. 移框突变 | 9. 嵌合基因 |
| 10. 群体平均值 | 11. 遗传方差 | 12. 育种值 |

二、填空题（每空 0.5 分，共 20 分）

1. 有性杂交后代处理方法中，最常用的是_____法、_____法和_____法。
2. 轮回选择的基本程序包括：_____、_____、_____三个步骤。
3. 杂种优势群的模式主要有：_____、_____、_____。
4. 高产育种目标可通过_____、_____和_____等途径实现。
5. 测定基因所属连锁群常用的方法有_____法、_____法、_____法、_____法和_____法。
6. 当两个基因间可以发生多次交换，出现多个交叉，且交叉涉及 4 条染色单体时，只要四条染色体发生交换的机会相等，交换值最大值为_____。
7. B 染色体的存在影响减数分裂时同源染色体的联会。B 染色体存在时，配对仅局限于_____之间，无 B 染色体存在时，除_____配对外，还有_____的配对。
8. 产生异代换的方法是：_____、_____和_____。
9. 真核生物的组蛋白上某些特定的氨基酸残基常常被共价修饰，修饰作用包括_____、_____和_____。
10. 能够用来将外源的 DNA 片段转移到活细胞内部的_____或_____统称为克隆载体。
11. 超螺旋是有_____的；有_____超螺旋和_____超螺旋两种。
12. 在基因表达正调控系统中，加入调节蛋白后，基因表达活性被_____，这种调节蛋白被称为_____。在负调控系统中，加入调节蛋白后，基因表达活性被_____，这种调节蛋白被称为_____。
13. 对于数量性状，表现型值、基因型值与环境偏差的关系可表示为_____。
14. 通过连锁作图方法进行 QTL 定位的群体有_____、_____、_____等。

2009 年同等学力人员申请硕士学位
学科综合水平全国统一考试
作物学试题答案

I . 作物栽培与耕作学试卷

一、名词解释（每小题 2 分，共 20 分）

1. 作物的长势：指田间栽培条件下作物的生长趋势，泛指作物的生长速度、分化的数量、繁茂和整齐的程度等。
2. 同位器官与同伸器官：在作物茎的同一节位上发生的器官叫同位器官，这些在分化时间上有一定的顺序性，不同节位发生的器官在时间上存在同伸现象，同时出现的器官叫同伸器官。
3. 竞争：植物生长发育利用环境因素，如光、水、养分等，引起环境中这些因素的减少，从而导致生境共享的其他植物生长发育不良甚至受到伤害。
4. 光合有效辐射：投射到地球表面的太阳辐射能的波长为 300~3000 nm，但其中只有波长在 400~700 nm 的辐射能（约相当于可见光部分）可以为作物的光合作用所利用，这一波长范围的辐射能就称为光合有效辐射，约占太阳总辐射的 40~50%。
5. 作物成熟：作物在完成其正常的生长发育后谓之成熟。严格说来，成熟应包含两个方面的含意，即形态上的成熟和生理上的成熟。形态上的成熟是指收获产品的颜色、形状和大小等外观形状均呈现品种本身所固有的特征；生理成熟则指贮藏器官内部的生理生化变化基本停止。
6. 耐逆性：植物组织虽经受逆境对它的影响，但它可通过代谢反应阻止、降低或者修复由逆境造成的损伤，使其仍保持正常的生物活动，这种抵抗叫耐逆性。
7. 生物种群：指生存于特定区域或生境内的各种生物种群的集合体。
8. 作物复合群体：人类利用不同作物生态特性的互补互利关系，模仿自然群落的物种多样性、成层性和演替性等，在农田建立的人工复合群体。
9. 种植制度：指一个地区或生产单位农作物组成配量，熟制与种植方式的总称。
10. 种植指数：全年总播种面积占耕地面积的百分比。或种植指数（%）=（全年作物总播种面积）/（耕地面积）×100%。

二、填空题（每空 0.5 分，共 20 分）

1. 对人类有应用价值被人类栽培的植物；大田大面积种植的农艺作物
2. 经济产量；生物产量；经济产量与生物产量的比值
3. 喜温；喜凉
4. 攻秆肥；攻穗肥；攻粒肥
5. 短；短
6. 晚；短
7. 蒸腾；光合
8. 叶绿素；1, 5 二磷酸核酮糖羧化酶（RuBP 羧化酶）
9. 脱落酸（ABA）
10. 延迟型；障碍型；混合型
11. 干旱；半干旱；半湿润；湿润
12. 均匀型；随机型；成群型
13. 撂荒耕作制；休闲耕作制；常年耕作制；集约耕作制
14. 光合时间；光合面积；光合强度
15. 粘土；壤土；沙土；粘土

三、单项选择题（每小题 1 分，共 15 分）

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. D | 2. C | 3. B | 4. C | 5. C |
| 6. A | 7. B | 8. A | 9. C | 10. B |
| 11. D | 12. D | 13. D | 14. D | 15. C |

四、简答题（共 45 分）

1. 建立节肥高产的种植制度、选用节肥高产的作物品种、关键时期补水施肥、平衡施肥和配方推荐施肥、综合高效栽培技术应用。
2. 基部叶组（根叶组）：出苗至拔节期形成的叶片，制造的光合产物主要用于根系；下部叶组（茎叶组）：形成于拔节期至大喇叭口期，制造的光合产物主要供给茎秆，其次为雄穗；中部叶组（穗叶组）：形成于大喇叭口至孕穗期，制造的光合产物主要是供给雌穗生长发育；上部叶组（粒叶组）：形成于孕穗至开花期，制造的光合产物主要供给籽粒生长发育。

3. (1) 籽粒“库容量”与籽粒败育。在授粉之前，弱势小花的胚珠和胚囊就小于正常小花。受精后，胚和胚乳细胞的分裂和发育也相应滞后，以致容纳同化产物的能力远不及正常籽粒，由此削弱了对同化产物的积累，最终导致败育。
 - (2) 同化产物的供给与籽粒败育。败育籽粒由于其小穗柄的维管束发育不完善，呼吸强度较低等原因，同化产物的供应明显不如正常籽粒，造成干物质积累减慢，积累时间缩短，积累总量明显减少。可见，同化产物供应不足是导致籽粒败育的主要原因。
 - (3) 贮藏物质的合成能力与籽粒败育。在败育的籽粒中，用于合成淀粉的可溶性糖或用于合成蛋白质的 RNA 含量明显高于正常籽粒，与淀粉或蛋白质合成有关的酶活性较低，显示败育籽粒贮藏物质的合成能力不足，导致贮藏物质积累缓慢，最终败育。
 - (4) 激素对籽粒败育的调节作用。籽粒败育与内源激素水平有关。在作物生殖器官发育过程中，细胞分裂素、生长素、赤霉素及油菜素内酯都有减少败育发生、提高结实率的作用，但其机理尚不明确。
4. (1) 植物对盐害的适应能力叫抗盐性；植物抗盐的方式有二种：避盐和耐盐。
 - (2) 避盐包括泌盐、稀盐和拒盐等几种方式。耐盐的常规方式是通过细胞的渗透调节以适应因盐渍而产生的水分逆境；另一种方式是消除盐对酶或代谢产生的毒害；第三种方式是通过代谢产物与盐类结合，减少游离离子对原生质的破坏作用。
5. (1) 光资源竞争与互补；
 - (2) 矿质营养资源竞争与互补；
 - (3) 水资源竞争与互补；
 - (4) 病虫害影响；
 - (5) 生物化学效应。
6. (1) 提高土地利用效率；
 - (2) 提高农民经济效益；
 - (3) 提高土地生产力和促进可持续发展。
7. (1) 系统内部和外部、生物与非生物环境之间已达平衡的稳定系统；
 - (2) 结构和物种组成已相对恒定；
 - (3) 有机物质的年生产量与群落的消耗量和输出量之和达到平衡；
 - (4) 如无外来干扰，可以自我延续地存在下去。

II. 作物遗传育种学试卷

一、名词解释（任选 10 个小题，每小题 2 分，多选按前选 10 个小题计分，共 20 分）

1. 综合品种：指由特定的一组无性系或自交系产生的后代。为使综合种内个体间在某些性状上不致相差太大，参配的亲本在这些性状上应进行选择。
2. 轮回选择：从某一群体中选择理想的个体。当选个体间互交，促进基因和性状的重组，形成新的群体，开始新的轮回选择周基因，周而复始。
3. 高光效育种：高光效指单叶净光合速率或单位叶面积净光合速率高。通过高光效育种，提高作物叶片的光合速率，以提高光能利用率，增加作物产量的育种方法称高光效育种。
4. 染色体附加：通过杂交或其他方法将同种或异种属的染色体导入受体种的染色体组称为染色体附加。
5. 异源染色体代换：一个物种的染色体被另一近缘种属的物种的染色体替换，称为异源染色体代换。
6. F 因子：F 因子是性因子之一，能诱导细菌的结合。F 因子属于一种附加体，它们在细菌细胞中的存在状态决定着细菌的性别。
7. 基因家族：真核生物的基因组中有许多来源相同、结构相似、功能相关的基因，这样的一组基因称基因家族。
8. 移框突变：插入，缺失一个或两个碱基引起移框突变。移框突变不但改变了产物的氨基酸组成，而且会出现蛋白质合成的过早终止。
9. 嵌合基因：一个基因的内元为另一基因的外元或者不同的转录起始位点由同一段 DNA 形成不同的基因。
10. 群体平均值：群体中各种基因型的基因型值乘以基因型频率所获得的加权平均数。
11. 遗传方差：遗传群体内由试验单位的基因型值之间的差异所引起的方差称为基因型方差，基因型方差构成了群体内总的遗传方差。
12. 育种值：一个个体的育种值 A 就是它所携带的基因的平均效应的总和。在一个群体中，个体的育种值也指这个个体与来自群体内的许多个体随机交配，其子代均值与群体平均离差的两倍。

二、填空题（每空 0.5 分，共 20 分）

1. 系谱；混合；单籽传
2. 群体的培育；群体中的个体鉴定；进行互交
3. 品种间杂种优势群；种（亚种）间杂种优势群；远缘杂种优势群
4. 产量因素合理组合；株型育种；高光效育种
5. 系谱分析；利用标记基因测定连锁群；利用染色体结构变异测定连锁群；利用非整倍体进行基因定位；利用 RNA 和 DNA 原位杂交
6. 50%
7. 同源染色体；同源染色体；部分同源染色体
8. 受体品种单体与相应的二体附加系杂交法，单端体回交法，缺体回交法
9. 乙酰基化；甲基化；磷酸化
10. 质粒；噬菌体
11. 方向性；正；负
12. 开启；诱导蛋白；关闭；阻遏蛋白
13. $P = G + E$
14. 以下群体回答其中三个即可：重组近交系群体；加倍单倍体群体；F₂ 群体；回交群体等

三、单项选择题（任选 15 个小题，每小题 1 分，多选按前选 15 个小题计分，共 15 分）

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. B | 2. C | 3. B | 4. A | 5. C |
| 6. C | 7. D | 8. A | 9. C | 10. C |
| 11. B | 12. C | 13. C | 14. B | 15. A |
| 16. C | 17. D | 18. A | 19. C | 20. D |

四、简答题（共 45 分）

1. (1) 诱导植物开花
(2) 进行有性杂交
(3) 从杂交 F₁ 代中选择符合育种目标的实生苗
(4) 通过无性繁殖培育品种
可在以上基础上发挥。

2. (1) 小麦主要从蛋白质品质改良论述。
(2) 水稻主要从淀粉品质改良论述。
(3) 玉米主要从甜玉米、糯玉米、高油玉米等分别叙述。
(4) 甘薯主要从淀粉品质改良论述。
(5) 棉花主要从纤维品质遗传改良论述。
可在以上基础上发挥。
3. 单体可用于基因定位研究，将突变基因定位到特定的染色体上。
 - (1) 隐性突变基因分析
单体作母本与突变个体杂交，当突变基因不在单体染色体上时，F₁ 个体均表现显性性状；当突变基因在单体染色体上，F₁ 出现显隐性分离。如果隐性基因为半合无效基因时，须对 F₁ 单体自交的 F₂ 作进一步分析。
 - (2) 显性突变基因分析
单体作母本与突变体杂交，F₁ 所有个体均为显性，须根据 F₂ 群体的表现型判定基因在哪条染色体上。当基因在某单体染色体上时，F₂ 群体中 2n 和 2n-1 植株均为显性表现型；当基因不在某单体染色体上时，F₂ 群体中出现隐性表现型的 2n 和 2n-1 植株。
 - (3) 重叠基因的单体分析
若两对基因 A₁-a₁ 和 A₂-a₂ 是重叠基因，被测基因为 A₂-a₂。定位方法是将表现隐性的双体作父本与全套单体杂交，F₁ 全为显性表现，F₁ 的单体自交，基因在某单体染色体上时，F₂ 群体显隐性表现型之比为 3: 1，当基因不在某单体染色体上时，F₂ 群体中显隐性表现型之比为 15: 1。
 - (4) 利用单端体进行基因定位
将着丝粒作为标记因子，用单端体可确定基因与着丝粒间的距离。如果一个显性的标记基因 (A) 位于端体染色体上，而正常染色体与之相对的位点为 a 基因，单端体作父本，则 A 基因只有交换到正常染色体上才能传递给后代，这样可估算 A 基因与着丝粒间的距离。
4. (1) 倒位杂合体部分不育
含缺失、重复的染色体的配子不育，使花粉、胚珠育性下降，胚珠败育率较花粉低。
- (2) 降低连锁基因的交换值
倒位杂合体倒位节段内的基因表现很强的连锁，交换值极低。因为非姊妹染色体的交换产生的大量配子不育。此外，倒位断点附近的联会松弛，因而倒位杂合体交换值大为降低。
- (3) Schultz-Redfield 效应
倒位不仅抑制倒位杂合体倒位区段中的交换，而且改变同一染色体组的其他非同源染色体的交换频率。

5. (1) 拓扑异构酶是一类能够转换 DNA 拓扑结构的酶。它通过改变 DNA 双链的缠绕圈数来改变 DNA 拓扑结构。
- (2) 拓扑异构酶可以分为两类：
- DNA 拓扑异构酶 I：每次只作用于一条链，即催化瞬时的单链断裂和连接，不需要能量辅助因子如 ATP、NADH。结果使超螺旋 DNA 转变为松弛的 DNA。
- DNA 拓扑异构酶 II：同时断裂并连接 2 条链，通常需要能量，可使 DNA 解旋产生负向超螺旋。
6. 真核基因表达的调控分为 5 个层次：
- (1) 转录前水平 通过 DNA 序列和染色质结构来影响基因表达的过程。主要有基因扩增，基因重排，DNA 甲基化水平的调整，组蛋白修饰等。
- (2) 转录水平 转录过程中，通过反式作用因子、顺式作用元件的相互作用来调节转录的起始、转录的速率及转录的终止。
- (3) 转录后水平 通过对 hnRNA 的选择性加工和选择性拼接，改变 mRNA 的种类、大小、数量等调节基因的表达。
- (4) 翻译水平 通过控制 mRNA 的稳定性和翻译起始来调节基因的表达。
- (5) 翻译后水平 蛋白合成后通过加工，修饰及构象等调节基因的表达。
7. (1) 根据群体中性状的分布特点判断是否为数量性状。数量性状呈连续性分布，受环境影响较大。
- (2) 如果是数量性状，可进一步研究群体遗传效应以及变异（群体遗传方差协方差），估计广义或狭义遗传力分析，在育种中选择相应的选择方法；或深入了解控制数量性状的遗传物质基础。利用特定的遗传标记信息，可推断影响某一性状的 QTL 在染色体上的数目和位置进行 QTL 定位。
8. (1) 间接选择有效的条件是：
- 主性状 Y 难以度量，遗传力低；
- 性别限制，主性状只能在一个性别上选择，而副性状可在两性别中选择；
- 直接测量困难且耗资高，难以直接选择。副性状易测量；
- 遗传相关较高。
- (2) 实际意义：由于各种原因有的性状不能直接选择改良只能通过间接选择进行改良，或对一个间接性状的改良比直接对性状改良的效果好时，在育种中才有意义。