

同等学力人员申请硕士学位

作物学学科综合水平

全国统一考试大纲

国务院学位委员会办公室

# 考试大纲

## 第一章 作物生理学

### 第一节 生长和发育生理

#### 一、作物生长发育的基本概念和相互关系

- (一) 作物生长发育的基本概念
- (二) 作物生长和发育的相互关系

#### 二、作物的生长生理

- (一) 作物的生长分析
- (二) 作物器官间的生长关系及其应用

#### 三、作物的发育生理

- (一) 作物的发育分析
- (二) 作物对温度的感应——春化现象
- (三) 作物对光照的感应——光周期现象
- (四) 中国作物温光发育研究的新进展

#### 四、作物的生育规律及其调控基本概念，研究概况，调控措施。

#### 五、作物的激素生理和化学调控

- (一) 植物内源激素研究概况
- (二) 作物化学调控的研究概况

### 第二节 水分生理

#### 一、作物的水分状况指标及其测定

含水量，相对含水量，饱和亏缺，水势等。

#### 二、作物体内水分的运输与分配

- (一) 作物体内外水分运动的作用力
- (二) 作物体内的水分平衡与分配原则

#### 三、作物水分的蒸腾与散失

- (一) 作物水分蒸腾散失的调节
- (二) 作物蒸腾作用的周期性变化
- (三) 作物群体水分蒸腾规律

#### 四、作物水分利用效率 ( $WUE$ )

- (一) 水分利用效率的概念
- (二) 作物水分利用效率的种间和品种间差异
- (三) 影响作物水分利用效率的因素

### 第三节 营养生理

#### 一、作物的必需营养元素

- (一) 必需营养元素的分类
- (二) 矿质元素之间的相互作用

#### 二、作物对矿质元素的吸收

- (一) 根系对养分的吸收
- (二) 影响根系吸收养分的因素

#### 三、作物对矿质元素的同化、运输和分配

- (一) 对矿质元素的同化
- (二) 矿质元素的运输
- (三) 矿质元素的分配
- (四) 作物的营养平衡

#### 四、植物矿质营养效率的遗传差异及其生理学特征

- (一) 植物养分效率及其基因型差异
- (二) 植物矿质营养基因型差异的形态学和生理学特征
- (三) 根系分泌物与植物营养效率

### 第四节 光合和呼吸生理

#### 一、作物光合作用的有关基本概念

- (一) 光合有效辐射
- (二) 太阳辐射能的反射、透射和漏射
- (三) 作物光合类型

C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>, CAM, 高光效。

#### (四) 作物光合性能

光合面积, 光合时间, 光合速率, 呼吸消耗, 光合产物的运转和分配。

### 二、作物个体的光合生理

(一) 单个叶片的光合作用

(二) 田间条件下光合作用的日变化

(三) 作物单株的光合作用表现

### 三、作物群体的光合生理

(一) 作物群体的光能截获量与转化效率

(二) 作物群体的结构和光分布

### 四、作物的呼吸作用与光合效率

(一) 光呼吸与暗呼吸

(二) 呼吸的量及其变化

(三) 维持呼吸与生长呼吸

### 五、麦类作物和黍类作物的光合性能特点

(一) 麦类作物和黍类作物光合性能的同异及其生态生理意义

(二) 麦类作物和黍类作物光合器官细胞形态的同异及其生态生理意义

## 第五节 同化物的运输与分配

### 一、韧皮部运输

(一) 同化物运输的方向

(二) 韧皮部运输的物质

(三) 同化物运输的速率

(四) 韧皮部运输的机理

### 二、韧皮部的装载与卸载

### 三、同化物的分配规律

(一) 同化物的分配方向

- (二) 源库对同化物运输的影响
- (三) 外界条件对同化物运输分配的影响
- (四) 整个生育期中干物质的分配
- (五) 生殖生长阶段同化物的分配

#### 四、同化物的再利用

- (一) 生育期间同化物的再利用
- (二) 作物的收获指数

#### 第六节 成熟和衰老生理

##### 一、作物成熟的概念

##### 二、贮藏器官的形态建成

- (一) 贮藏器官的形成与发育
- (二) 贮藏器官的形态建成与同化物积累及品质的关系
- (三) 影响贮藏器官形态建成的环境条件

##### 三、贮藏器官中同化产物的积累

- (一) 同化产物的积累特点
- (二) 植株光合特性与贮藏器官中同化产物的积累
- (三) 激素与贮藏器官的成熟
- (四) 影响贮藏器官同化产物积累的环境条件

##### 四、主要贮藏物质（淀粉、蛋白质、脂肪、纤维素、蔗糖）的合成、积累与产品品质

- (一) 淀粉的合成、积累与产品品质
- (二) 蛋白质的合成、积累与产品品质
- (三) 脂肪的合成、积累与产品品质
- (四) 纤维素的合成、积累与产品品质
- (五) 蔗糖的合成、积累与产品品质

##### 五、生殖器官的脱落与败育

- (一) 生殖器官脱落的生理机理  
生理代谢，营养竞争，激素调节。

- (二) 籽粒败育的生理机理
- (三) 环境条件对脱落和败育的影响

## 六、作物的衰老及其生理机理

- (一) 作物衰老的基本概念
- (二) 叶片衰老的表现
- (三) 根系衰老的表现
- (四) 作物整体衰老的机理及其生产意义

## 第七节 逆境生理

### 一、作物的逆境与抗逆性

- (一) 逆境的概念
- (二) 作物的抗逆性

### 二、作物的冷害、冻害与抗寒性

- (一) 冷害与抗冷性
- (二) 冻害与抗冻性

### 三、作物的高温危害与抗热性

- (一) 高温伤害
- (二) 植物抗热性的作用机理

### 四、作物的旱害与抗旱性

- (一) 干旱对作物生理过程的影响
- (二) 作物干旱伤害的机理
- (三) 作物的抗旱性

### 五、作物盐害与抗盐性

- (一) 盐分过多对作物的伤害
- (二) 作物的抗盐性

## 第二章 作物高产理论与实践

### 第一节 作物产量形成规律及其农艺技术调控

#### 一、作物及作物生产

- (一) 概念

作物：广义作物、狭义作物、作物生产。

(二) 作物生产

(三) 作物的分类

- 1.按植物学系统进行分类
- 2.按作物生物学性状和生态特性分类
- 3.按农业生产特点进行分类
- 4.按植物学系统和用途相结合方法分类

二、作物产量及品质的形成

(一) 作物的产品器官和产品品质

(二) 作物产量和收获指数

- 1.作物产量
- 2.收获指数
- 3.作物产量构成因素及产量的形成

三、农作物形态建成及其应用

(一) 作物的形态建成

- 1.作物营养器官的分化、生长及建成
- 2.作物生殖器官的分化、生长及建成
  - (1) 禾本科作物幼穗分化发育及开花结实
  - (2) 双子叶作物花芽分化及开花结实
- (二) 作物生育阶段及其与产量形成的关系

1.营养生长阶段

- (1) 营养器官生长对产量的影响
- (2) 营养器官生长状况的田间诊断

2.营养生长与生殖生长并进阶段

- (1) 不同作物营养生长与生殖生长并进期的长短
- (2) 并进生长阶段与产量形成的关系
- (3) 营养器官与生殖器官的协调生长

3.生殖生长阶段

- (1) 生殖器官生长与产量的形成
- (2) 生殖器官发育不良与退化
- (三) 作物器官生长的相关性
- 1. 营养器官之间生长的相关性
  - (1) 地上部与地下部生长的相关性
  - (2) 根、茎（分枝、分蘖）和叶的同伸关系
- 2. 营养器官与生殖器官之间生长的相关性
  - (1) 时间相关
  - (2) 数量相关
- 3. 作物器官生长相关性在生产中的应用
  - (1) 器官同伸关系的应用
  - (2) 叶龄模式在生产中的应用
- 四、作物高产群体建成及其调控
  - (一) 群体和群体结构及其矛盾分析
  - 1. 群体概念及其与个体的辩证关系
  - 2. 群体结构及其矛盾分析
    - (二) 合理的群体结构和群体光合特征
    - 1. 合理的群体结构
    - 2. 群体光合特征
    - 3. 影响群体光合作用的环境因素
  - 4. 作物群体光合产物的积累与分配
    - (三) 源库关系
    - 1. 源：源是指光合产物或有机养料的供应。
    - 2. 库：库是指光合产品的贮存能力，积存器官。
    - 3. 流：源与库之间的输导系统是物质运输的渠道，即流。
    - 4. 源与库的对立统一关系及对经济产量的影响
    - 5. 地上部和根系与源和库的关系
  - (四) 作物高产群体的调控



## 1.群体结构的自动调节

(1) 自动调节的概念

(2) 自动调节的规律

(3) 自动调节的机理

## 2.群体结构的人工调节

## 五、作物生长发育的环境因素

### (一) 作物生长的环境因素

#### 1.气候因子

#### 2.土壤—地形因子

#### 3.生物因子

#### 4.植物化学因子

### (二) 环境与作物产量之间的关系

#### 1.光照与作物生长

#### 2.温度与作物生长

#### 3.水分与作物生长

#### 4.空气与作物生长

#### 5.土壤条件与作物生长

#### 6.生物及植物化学因素与作物生长

### (三) 农艺措施对作物环境因素的调节

作物—环境—措施的关系，农艺措施的调节作用

## 第二节几种主要作物的高产理论与实践

### 一、水稻高产理论与技术进展

#### (一) 水稻高产基本理论与技术发展过程

#### 1.水稻的发育特性理论

#### 2.水稻群体合理动态结构

#### 3.日本水稻施肥技术的发展

(1) 全层施肥加穗肥的氮肥施用方法

(2) 片仓式施法

- (3) 深层追肥法
- (4) “V”字形理论施肥法
- 4.“小、壮、高”栽培途径
- 5.“稀、少、平”高产栽培法
- 6.水稻叶龄模式
- 7.水稻品种源库栽培理论与技术
- 8.水稻群体质量栽培
- (二) 水稻高产途径及其配套栽培技术

- 1.水稻高产途径
  - (1) 稳穗争粒扩库容
  - (2) 稳收获指数，增生物产量
  - (3) 优化群体结构，提高群体质量
- 2.水稻高产配套栽培技术
  - (1) 培育壮秧
  - (2) 合理确定基本苗
  - (3) 合理施肥
  - (4) 水的调控技术

### (三) 水稻高产理论与技术展望

- 1.稻米优质高产协调形成机理及其调控技术
- 2.高产水稻的根系建成规律
- 3.水稻进一步高产理论与技术
- 4.水稻栽培技术轻简化
- 5.高新技术的应用

## 二、小麦高产理论与技术发展

### (一) 小麦高产基本理论与技术发展过程

- 1.小麦的基本特征特性
- 2.提高小麦产量的基本途径
- 3.小麦高产理论（规律）的研究

- (1) 田间茎层结构的研究
  - (2) 合理动态群体结构的研究
  - (3) 产量构成因素的研究
  - (4) 器官相关及其措施（肥水）效应的研究
  - (5) 高产栽培途径的研究
  - (6) 小麦计算机模拟与调控系统的研究
- 4.小麦产量形成及调控
- (1) 产量器官及产量在生产过程中的形成
  - (2) 小麦的光能利用率
  - (3) 小麦的收获指数
- 5.小麦结实期的源库关系
- (1) 关于源库关系
  - (2) 开花后的  $\text{CO}_2$  同化与籽粒产量
  - (3) 旗叶可作为源能力的重要标志
- 6.提高穗粒重的途径
- (1) 提高穗粒数的途径
  - (2) 提高粒重的途径
- (二) 小麦高产栽培途径及其配套技术
- 1.小麦高产栽培多途径及其共性
  - 2.几种典型高产栽培途径及其配套技术
- (三) 小麦高产理论与技术展望
- 1.高产栽培技术体系中的化控技术
  - 2.小麦高产优质栽培技术
  - 3.小麦更高产栽培
  - 4.小麦增产潜力展望
- 三、玉米高产理论与技术进展
- (一) 玉米高产基本理论与技术发展过程
- 1.玉米的基本特性

- (1) 玉米的类型与特点
  - (2) 玉米叶片的光合作用特点
  - (3) 玉米群体光合特点
  - (4) 叶片的分组与功能
- 2.中国玉米高产栽培理论与技术的发展
- (1) 杂交制种突破为玉米高产栽培创造了条件
  - (2) 耕作制度的改革促进玉米不同高产栽培方式
  - (3) 合理密植增加群体光能利用与玉米产量
  - (4) 穗分化及籽粒建成研究提供了进一步高产的途径
  - (5) 源、库、流在玉米产量形成中的作用
- (二) 玉米高产途径及其配套栽培技术
- 1.普通常规高产栽培技术
  - 2.吨粮田技术
  - 3.地膜覆盖栽培技术
  - 4.规范化栽培技术
- (三) 玉米高产理论与技术展望
- 1.提高大田群体整齐度，建立高效群体
  - 2.新技术的应用
  - (1) 玉米化控的理论与技术
  - (2) 化学除草技术
  - (3) 种子包衣技术
- 3.玉米育苗移栽高产栽培技术
  - 4.优质玉米高产栽培理论与技术
- 四、大豆高产理论与技术展望
- (一) 大豆高产基本理论与技术发展过程
- 1.大豆生育规律与生育调控
  - 2.大豆抗逆生理研究与抗逆栽培措施
  - 3.大豆根瘤菌与根瘤菌接种技术

- 4.大豆除草剂与大豆田除草
- 5.新型化肥研制与大豆施肥
- 6.种衣剂与大豆种子包衣
- 7.常规栽培技术的总结与新技术的创新
- 8.单一措施的研究向综合配套措施的转变

#### (二) 大豆高产途径及其配套栽培技术

- 1.几种主要高产栽培模式
- 2.主要高产栽培模式的技术要点

#### (三) 大豆高产理论与技术展望

- 1.大豆高产特异株型的创新与实践
- 2.窄垄密植理论与实践
- 3.建立大豆高光效生产系统

### 五、棉花高产基本理论与技术发展

#### (一) 棉花高产基本理论与技术发展过程

- 1.中国棉田种植制度的改革
- 2.促早栽培理论与技术的改革
  - (1) 育苗移栽理论与技术
  - (2) 地膜覆盖栽培理论与技术
  - (3) 移栽地膜棉栽培理论与技术

#### 3.棉花叶龄模式

#### 4.系统化控理论与技术的发展和应用

#### (二) 棉花高产途径及其配套栽培技术

#### 1.棉花高产途径

- (1) 矮、密、早栽培途径
- (2) 小、壮、高栽培途径
- (3) 规范化栽培途径

#### 2.棉花高产配套栽培技术

- (1) 培育壮苗

(2) 适期移栽、确定合理密度

(3) 合理施肥

(4) 系统化控技术

(三) 棉花优质高产栽培理论与技术展望

1. 优质高产栽培的理论和相应配套技术

2. 棉花机械化栽培和简化栽培的理论与技术

3. 棉田高效立体种植的理论与技术

4. 抗逆品种的应用及相应配套技术

(1) 抗病虫害品种及相应配套技术

(2) 抗逆栽培技术

六、油菜高产理论与技术进展

(一) 油菜高产基本理论与技术发展过程

1. 油菜的分类及杂交，优质油菜的特性

2. 油菜的抗性生理

3. 油菜的营养特性及施肥

4. 油菜的光合作用与光合产物积累

5. 影响油菜种子含油量的因素

(二) 油菜高产途径及其配套高产技术

1. 油菜的产量构成与栽培模式

2. 冬发和秋发的意义和配套措施

3. 油菜的收获指数和提高途径

(三) 油菜高产理论与技术展望

1. 杂交优质油菜高产生理及高产优质品种计算机模拟优化配套栽培

2. 各种营养元素在油菜产量品质中的作用、相互关系及其施用方法

3. 植物生长调节剂对油菜产量和品质的影响和施用

4. 提高油菜收获指数的可能途径

### 第三节 现代栽培理论与技术发展

#### 一、作物安全高产的化控栽培工程

##### (一) 我国农作物化学控制技术的研究发展

1. 作物化学控制的基本概念
2. 生物信息调控在作物生命活动中的作用
3. 我国农作物化学控制技术的三种应用模式

##### (二) 生物信息调控与品种遗传潜力充分表达和抗逆潜能的发挥

1. 整株水平激素系统调控与诱导作物器官的良好发育和提高生理功能
2. 提高作物“免疫”功能和抗逆性的潜力

##### (三) 农作物安全高产化学控制工程的构建原理

1. 21 世纪的作物高产技术体系必须向更高层次发展
2. 作物高产栽培化控工程的构建原理

#### 二、作物信息栽培理论与技术发展

##### (一) 信息栽培的概念

1. 传统栽培技术的特点
2. 信息栽培技术的特征
3. 信息栽培与传统栽培的联系和区别

##### (二) 几类主要的信息栽培理论与技术

#### 1. 作物栽培专家系统

- (1) 作物栽培专家系统的技术原理
- (2) 作物栽培专家系统技术的长处与薄弱点
- (3) 作物栽培专家系统的应用概况

#### 2. 作物栽培统计函数系统

- (1) 作物栽培统计函数系统的技术原理
- (2) 作物栽培统计函数系统技术的长处与薄弱点
- (3) 作物栽培统计函数系统的应用概况

#### 3. 作物栽培模型模拟系统

- (1) 作物栽培模型模拟系统的技术原理
- (2) 作物栽培模型模拟系统技术的长处与薄弱点
- (3) 作物栽培模型模拟系统的应用概况

#### 4.作物栽培神经网络系统

- (1) 作物栽培神经网络系统的技术原理
- (2) 作物栽培神经网络系统技术的长处与薄弱点
- (3) 作物栽培神经网络系统的应用概况

#### 5.作物全息栽培系统

- (1) 作物全息栽培系统的技术原理
- (2) 作物全息栽培系统技术的长处与薄弱点
- (3) 作物全息栽培系统的应用概况

#### 6.精确农业技术系统

- (1) 精确农业的概念
- (2) 精确农业的技术特征
- (3) 精确农业技术的应用概况
- (三) 信息栽培技术发展前景

### 三、作物高产高效持续生产研究进展

#### (一) 作物节水高产栽培理论与技术进展

##### 1.我国水资源状况及节水高产途径

##### 2.农艺节水范例——吴桥小麦节水高产栽培技术

#### (二) 作物节肥高产栽培理论与技术进展

#### (三) 作物覆盖高产栽培技术

##### 1.地膜覆盖栽培技术

##### 2.免耕覆盖栽培技术

#### (四) 环境保护下作物持续高产理论与技术进展

### 第三章 作物生态学

#### 第一节 绪论

作物生态学定义、内容及研究方法。



## 第二节 环境因素与作物生产

### 一、太阳辐射与作物生产

- (一) 有关太阳辐射的基本概念
- (二) 光对作物生长发育的影响
- (三) 光与作物分布

### 二、温度条件与作物生产

- (一) 温度对作物生长的影响
- (二) 温度时空变化对作物生产和分布的影响
- (三) 不同作物的温度适应性及分布

### 三、水分条件与作物生产

- (一) 作物水分的有关概念
- (二) 水分对作物生育与分布的影响
- (三) 我国的降水分布及干湿分类

### 四、风和 CO<sub>2</sub> 对作物生产的影响

### 五、土壤、地势、地形条件与作物生产

- (一) 土壤条件与作物生产
- (二) 地势与作物生产
- (三) 地形与作物分布

## 第三节 作物生态适应性与分布

### 一、作物生态适应性与作物分布原理

- (一) 作物生态适应性概念
- (二) 作物生态适应性分级
- (三) 忍性定律与耐性定律
- (四) 作物分布原理

### 二、各类作物生态适应性与分布

- (一) 粮食作物
- (二) 棉花
- (三) 油料作物

(四) 糖料作物

(五) 烟草

(六) 果树

(七) 蔬菜作物

#### 第四节 作物生态地理

##### 一、世界作物生态地理

(一) 世界气候分类

(二) 中纬度温带、亚热带的作物生态地理

(三) 低纬度热带作物生态地理

##### 二、中国作物生态地理

(一) 气候条件

(二) 植被土壤特征

(三) 作物生态地理

#### 第五节 种群与群落生态及其应用

##### 一、种群

(一) 种群的概念与特征

(二) 种群的增长与调节

(三) 种群的进化与生态对策

(四) 种群间的相互关系及其应用

##### 二、群落的概念与特征

(一) 群落的概念与特征

(二) 群落的结构

(三) 群落中的生态位

(四) 群落的演替

##### 三、作物复合群体

(一) 复合群体类型

(二) 复合群体的竞争与互补

(三) 复合群体的合理调控

## 第四章 耕作制度的理论与技术

### 第一节 我国耕作制度的发展

#### 一、耕作制度的含义与内容

#### 二、耕作制度的历史演变

##### (一) 撂荒耕作制

##### (二) 休闲耕作制

##### (三) 常年耕作制

##### (四) 集约耕作制

#### 三、世界耕作制度研究进展

##### (一) 东方集约农业

##### (二) 西方商品性集约农业

##### (三) 西方生态农业

#### 四、近年来中国耕作制度的改革

##### (一) 作物组成改变

##### (二) 复种面积增加

##### (三) 扩大间作套种

##### (四) 改进土壤耕作

##### (五) 发展旱农耕作制

##### (六) 多熟种植异军突起

#### 五、耕作制度向农作制度的发展

#### 六、21 世纪中国耕作制度发展的方向

##### (一) 集约化

##### (二) 现代化

##### (三) 可持续化

##### (四) 地区化与多元化

### 第二节 资源潜力与土地生产力要素分析

#### 一、土地资源潜力

##### (一) 中国农用地、后备农用地资源状况

- (二) 土地资源利用的重点是耕地
- (三) 土地生产潜力开发及提高年单产的途径

## 二、光能利用潜力

- (一) 提高光能利用率与叶日积理论
- (二) 提高光能利用率的途径

## 三、水资源利用潜力

- (一) 中国水资源的特点与分布
- (二) 水资源供需平衡现状分析
- (三) 农田节水与水分利用效率

## 四、土地生产力要素分析与作物生产潜力研究

- (一) 土地生产力要素分析
- (二) 作物生产潜力研究

## 第三节 多熟种植的理论

### 一、多熟种植及其有关概念

### 二、国内外多熟种植发展概况

- (一) 发展中的世界多熟种植
- (二) 中国多熟种植的发展

### 三、多熟种植在我国农业生产中的地位与作用

- (一) 提高土地利用率
- (二) 提高农民经济效益
- (三) 提高土地生产力，促进可持续发展

### 四、多熟种植理论的研究

- (一) 多熟种植系统生产力的形成理论
- (二) 多熟种植中作物对光资源的竞争与互补
- (三) 多熟种植中作物对矿质营养资源的竞争与互补
- (四) 多熟种植中作物对水资源的竞争与互补
- (五) 多熟种植与病虫害
- (六) 多熟种植中作物间的生物化学效应

## 五、中国多熟种植的发展潜力与发展方向

(一) 发展潜力

(二) 发展方向

## 第四节 高产高效与可持续发展

### 一、高产与高效的关系分析

(一) 报酬递减律的含义与分析

(二) 高产与生态经济效益的关系

#### 1. 高产与经济效益

#### 2. 高产与水分利用率

#### 3. 高产与肥料效率

### 二、集约高产与土壤肥力

### 三、集约高产与农业生态环境的关系

### 四、农业集约化与可持续性的双向反馈理论

## 五、当前国外几种典型农作制度的分析

(一) 有机农业

(二) 自然农法

(三) 西方生态农业

(四) 可持续农业

## 六、中国的集约持续农业

### 第五节 耕作制度优化与设计

#### 一、耕作制度优化的内容与意义

#### 二、耕作制度优化的一般原则

(一) 满足主要农产品的基本需求

(二) 农林牧副渔协调发展

(三) 保证农业资源可持续利用

(四) 区域性专业化生产与多样化结合

(五) 经济效益最大

(六) 动态可持续性

### 三、耕作制度优化的主要方法

- (一) 运筹学方法
- (二) 系统分析方法
- (三) 专家系统方法
- (四) 其他方法

### 四、耕作制度优化设计的一般步骤

- (一) 农业系统辨识
- (二) 优化模型的构建与求解
- (三) 设计方案的综合评价

### 第六节 耕作制度方面的新进展

#### 一、中国当前多熟种植的主要模式及其关键技术

- (一) 多熟种植的主要类型
- (二) 多熟种植的关键技术

#### 二、旱农耕作制的有关技术研究与应用

- (一) 集水农业
- (二) 覆盖耕作
- (三) 保土耕作法
- (四) 以肥调水
- (五) 高产节水灌溉
- (六) 粮豆(草)轮作

#### 三、农牧结合种植制度研究

#### 四、少耕免耕技术的研究与应用

### 第五章 分子遗传学

#### 第一节 概论

- 一、核酸携带遗传信息
- 二、分子遗传学的研究内容和发展史

#### 第二节 DNA 的结构

- 一、DNA 的双螺旋结构

- (一) DNA 双螺旋结构模型
- (二) 决定双螺旋结构状态的因素
- 二、DNA 双螺旋结构的几种构象
  - (一) 右手双螺旋
  - (二) 左手双螺旋
- 三、天然的 DNA 分子
  - (一) 病毒、大肠杆菌和酵母的染色体是单个 DNA 分子
  - (二) 环状和线状 DNA 分子
- 四、DNA 的超螺旋
  - (一) 环状 DNA 分子的超螺旋化
  - (二) 与蛋白质结合的超螺旋 DNA
- 五、拓扑异构酶
- 六、DNA 的变性和复性
- 七、限制性内切酶
- 第三节 DNA 的复制
  - 一、概述
    - (一) DNA 复制的半保留性
    - (二) DNA 复制的半不连续性
  - 二、DNA 复制的单位——复制子
    - (一) 概念
    - (二) DNA 的顺序复制
    - (三) 细菌的复制子
    - (四) 真核生物复制子
  - 三、DNA 复制所需的酶和蛋白质
    - (一) DNA 聚合酶
    - (二) DNA 聚合酶以外的主要复制蛋白质
  - 四、DNA 的复制
    - (一) 双链解旋

- (二) 单链 DNA 的保护
- (三) 冈崎片段的起始
- (四) DNA 链的延长——复制体

## 五、DNA 复制的其他形式

- (一) 环状 DNA 的滚环复制
- (二) 单链环状 DNA 的复制
- (三) 无 RNA 引物的线状 DNA 的复制
- (四) 线粒体 DNA 的复制

## 第四节 DNA 的突变与修复

- 一、突变的本质及类别
- 二、诱发突变的机制
- 三、回复突变和抑制突变
- 四、DNA 的修复体系

- (一) 光裂合酶
- (二) O<sup>6</sup>-甲基鸟嘌呤甲基转移酶
- (三) 切除修复
- (四) 重组修复
- (五) SOS 修复

## 第五节 重组的分子机理

- 一、重组是完整 DNA 分子的断裂和重接
- 二、同源重组的机制
  - (一) 同源重组发生在染色体上具有相同或相近序列的 DNA 区域
  - (二) 重组的起动需要 DNA 分子上有断裂或缺口
  - (三) RecA 蛋白使单链 DNA 与染色体上互补序列配对
  - (四) 霍利迪结构
  - (五) RecBC 和其他蛋白在重组中的作用
- 三、同源重组中的几种特异现象
- 四、位点专一性重组



- (一)  $\lambda$  噬菌体的整合和解离
- (二) 位点专一性重组控制基因表达

## 五、转座重组

- (一) 细菌中发现的两种类型的转座子
- (二) 转座子的转座机制
- (三) 真核生物中的转座子

## 第六节 转录——以 DNA 为模板合成 RNA

### 一、RNA 和 RNA 聚合酶

- (一) RNA 的结构和种类
- (二) RNA 聚合酶

### 二、RNA 的酶促合成

- (一) RNA 合成的起始
- (二) RNA 链的延伸
- (三) RNA 合成的终止

### 三、真核生物的转录

- (一) 真核生物的 RNA 聚合酶
- (二) RNA 聚合酶II的转录起始
- (三) 应答元件
- (四) RNA 聚合酶III的启动子

### 四、RNA 剪接

- (一) rRNA 的剪接
- (二) tRNA 的剪接
- (三) mRNA 的剪接

### 五、RNA 5' 端加帽和 3' 端加尾

### 六、RNA 编辑

## 第七节 蛋白质的合成

### 一、转移 RNA

### 二、核糖体

(一) 核糖体的结构

(二) rRNA

三、mRNA 模板

四、遗传密码

(一) 密码子的简并性

(二) 变偶假说

(三) 密码子的使用频率

(四) 密码子的通用性

五、蛋白质的合成

(一) 肽链合成的起始

(二) 肽链的延伸

(三) 肽链合成的终止

第八节 原核生物基因的表达调控

一、RNA 聚合酶和启动子的互作

二、操纵子模型

(一) 诱导和阻遏系统

(二) 正调控和负调控

(三) 大肠杆菌的乳糖操纵子

(四) 色氨酸操纵子

(五)  $\lambda$  噬菌体裂解生长和溶源生长的调控

三、翻译水平上的调控

第九节 真核生物的基因组

一、真核生物基因组的结构

二、断裂基因

(一) 断裂基因的发展和普遍性

(二) 嵌合基因

(三) 外元与内元的序列特性

三、基因家族

- (一) 珠蛋白的两个基因簇
- (二) 多拷贝的组蛋白基因
- (三) 成串重复的 rDNA
- (四) 不同的 tRNA 基因族
- (五) 基因扩增
- (六) 串联多基因家族的均一性和稳定性
- (七) 核内小 RNA 拟基因与加工基因

#### 四、线粒体和叶绿体基因组

#### 五、高度重复 DNA 的结构

- (一) 卫星 DNA
- (二) 其他高度重复序列

### 第十节 真核生物基因的表达调控

#### 一、转录前水平的调控

- (一) 染色质丢失
- (二) 基因扩增
- (三) 基因重排
- (四) 染色质结构与基因活性
- (五) 染色体 DNA 甲基化和去甲基化与基因活性

#### 二、转录水平上的基因调控

#### 三、转录后水平的调控

- (一) hnRNA 的选择性加工运输
- (二) mRNA 前体的选择性拼接

#### 四、翻译和翻译后加工水平的调控

### 第十一节 基因工程导论

#### 一、克隆载体

#### 二、DNA 分子的酶切和连接

#### 三、大肠杆菌的转化和外源基因的表达

#### 四、基因的克隆和序列分析

五、转基因植物和转基因动物

六、重组 DNA 技术的应用

第六章 细胞遗传学

第一节 染色体的形态特征和结构

一、染色体的一般形态

(一) 有丝分裂中期的染色体

1. 染色体的大小

2. 着丝粒

3. 次缢痕和随体

(二) 减数分裂粗线期的染色体

1. 染色粒 (chromonere)

2. 染色纽

3. 常染色质和异染色质

4. 端粒

5. 核仁形成中心区

二、染色体带型

(一) C 带

(二) Q 带

(三) G 带

(四) R 带 (G 带的反带)

(五) N 带

(六) T 带

三、染色体带型的分析

(一) 人类染色体显带的命名

(二) 植物染色体带型识别

1. C 带类型

2. 分带的模式照片

3. 带型图

4.带型模式图

5.带型公式

6.描述和统计

四、核型分析

(一) 供核型分析的染色体

(二) 核型分析内容

五、染色体超微结构模型

(一) 折叠丝模型

(二) 分子染色体模型

(三) 一般染色体模型

第二节 连锁和交换

一、基因所属连锁群的测定

(一) 系谱分析

(二) 利用标记基因测定连锁群

(三) 利用染色体结构变异测定连锁群

(四) 利用非整倍体进行基因定位

(五) 利用 RNA 和 DNA 原位杂交

二、染色体交换的时间和位置

(一) 交换发生的时间

(二) 交换发生的位置

(三) 交叉干扰与染色单体干扰

(四) 多线交换与最大交换值

三、特殊交换

(一) 体细胞交换

(二) 姊妹染色单体交换

(三) 非对等交换

四、影响交换的因素

(一) 性别

- (二) 着丝粒
- (三) 温度
- (四) 年龄
- (五) 染色体结构变异
- (六) 干涉作用

## 五、交换的机理

- (一) 部分交叉型假说——交叉一面说
- (二) 经典假说——交叉两面说
- (三) Beiling 假说
- (四) 模板选择假说

## 第三节 特殊类型的染色体

### 一、B 染色体

- (一) B 染色体分布
- (二) B 染色体的特性
- (三) B 染色体的结构
- (四) B 染色体的遗传效应

### 二、多线染色体

- (一) 形态特征
- (二) 结构特点

#### 1. 巨大性

#### 2. 体细胞联会

#### 3. 多线性

#### 4. 横纹带

### 三、灯刷染色体

- (一) 灯刷染色体的形态
- (二) 发育
- (三) 结构

### 四、环状染色体、端着丝粒染色体、等臂染色体

- (一) 环状染色体
- (二) 端着丝粒染色体
- (三) 等臂染色体

#### 第四节 有丝分裂

##### 一、细胞周期

- (一) 细胞周期的概念
- (二) 染色体复制方式
- (三) 常染色质和异染色质中 DNA 的合成

##### 二、有丝分裂过程

- (一) 间期
- (二) 前期

##### 1. 染色体集缩

##### 2. 分裂极确定

##### 3. 核仁的解体

##### 4. 核膜的破坏

- (三) 前中期

##### 1. 纺锤体形成

##### 2. 染色体的聚集

##### 3. 着丝粒定向

- (四) 中期
- (五) 后期
- (六) 末期

##### 三、特殊的有丝分裂

- (一) 核内有丝分裂
- (二) 体细胞联会
- (三) 多次有丝分裂
- (四) 染色体丢失和其他类型

#### 第五节 减数分裂

## 一、减数分裂前的间期

## 二、减数分裂的第一次分裂 (I)

### (一) 前期 I

#### 1. 细线期

#### 2. 偶线期

#### 3. 粗线期

#### 4. 双线期

#### 5. 终变期

### (二) 中期 I

### (三) 后期 I

### (四) 末期 I

## 三、减数分裂的第二次分裂 (II)

## 第六节 染色体的结构变异

### 一、结构变异机理

#### (一) 染色体结构变异类型

#### (二) 结构变异假说

#### 1. 断裂—重接假说

#### 2. 互换假说

#### 3. 产生染色体结构变异的因素

### 二、缺失

#### (一) 缺失类型

#### (二) 缺失的鉴定

#### (三) 缺失的遗传效应

#### 1. 对个体的影响

#### 2. 假显性

#### 3. 微小缺失类似基因突变

#### (四) 缺失的遗传学应用

### 三、重复



- (一) 重复的类型
- (二) 重复的起源
- (三) 重复的效应

#### 1.位置效应

#### 2.剂量效应

- (四) 重复的应用

### 四、倒位

- (一) 倒位的类型

- (二) 倒位的鉴定

#### 1.细胞学鉴定

#### 2.连锁关系鉴定

- (三) 倒位的细胞学特征

#### 1.臂内倒位

#### 2.臂间倒位

- (四) 倒位的遗传效应

#### 1.倒位杂合体部分不育

#### 2.降低连锁基因的交换值

#### 3.Schultz—Redfield 效应

- (五) 倒位断点的确定

- (六) 复合倒位

#### 1.独立倒位

#### 2.顺接倒位

#### 3.反接倒位

#### 4.内含倒位

#### 5.重叠倒位

- (七) 倒位在遗传与育种上的应用

### 五、易位

- (一) 易位的类型

- 1.简单易位
- 2.相互易位
- 3.移位型易位
- 4.复合易位

(二) 易位的起源

(三) 相互易位

- 1.细胞学特征
  - 2.相互易位染色体的鉴定
- (四) 多对染色体易位

- 1.独立易位
- 2.复合易位

(五) 易位的遗传学效应

- 1.易位与连锁的关系
- 2.易位导致染色体数目的改变
- 3.易位与进化

(六) 易位的应用

- 1.染色体标图
- 2.利用易位创造核雄性不育的保持系

## 第七节 整倍体

### 一、单倍体

- (一) 单倍体的来源
- (二) 单倍体的减数分裂
- (三) 单倍体的可能用途

### 二、同源多倍体

- (一) 同源三倍体
- (二) 同源四倍体

- 1.来源
- 2.细胞学行为

### 3.双减数

### 4.基因分离

## 三、异源多倍体

### (一) 种类的特征

### (二) 小麦的 5B 效应和 ph 基因

### (三) 部分同源染色体和染色体组的鉴别

## 第八节 非整倍体

### 一、非整倍体的类型

#### (一) 超倍体

#### 1.三体 ( $2n+1$ )

#### 2.双三体

#### 3.四体

#### (二) 亚倍体

#### 1.单体

#### 2.双端体

#### 3.三端体

#### 4.重单端体

### 二、单体

#### (一) 来源

#### (二) 鉴定方法

#### (三) 单体的应用

#### 1.测定隐性突变基因所在染色体

#### 2.显性基因分析

#### 3.重叠基因的单体分析

#### 4.利用单端体进行基因定位

### 三、缺体

### 四、三体

#### (一) 初级三体

- 1.来源
- 2.表现型效应
- 3.染色体的配对和交换
- 4.额外染色体的传递
- 5.初级三体的遗传
  - (二) 次级三体
  - (三) 三级三体
  - (四) 补偿三体
  - (五) 端体三体
  - (六) 三体的应用

## 五、染色体工程

- (一) 染色体附加
- (二) 染色体代换

## 第九节 染色体外遗传

- 一、细胞质遗传特点
- 二、细胞器基因组
  - (一) 叶绿体基因组
  - (二) 线粒体基因组
  - (三) 细胞内共生成分
  - (四) 植物细胞质雄性不育
- 三、质粒和附加体
  - (一) 质粒
  - (二) F 因子
  - (三) 抗性因子
  - (四) 温和噬菌体

## 第十节 性别决定与染色体

- 一、性别决定的类型
- 二、性别的决定理论

- (一) 性基因平衡理论
- (二) Y 染色体决定性别
- (三) Goldschmidt 学说
- (四) Popkin 学说

### 三、性别染色体的异染色质化

- (一) 剂量补偿作用
- (二) 单体 X 染色体活化假说
- (三) 性染色质和“鼓槌”

### 四、性染色体上基因的遗传特点

### 五、植物的性别决定

## 第十一节 植物组织培养和体细胞遗传

### 一、植物组织培养的类型

- (一) 愈伤组织培养
- (二) 器官培养
- (三) 分生组织培养
- (四) 细胞悬浮培养
- (五) 原生质体培养

### 二、培养基及培养条件

### 三、培养程序

- (一) 培养基选择
- (二) 外植体选择
- (三) 外植体接种与愈伤组织建立
- (四) 继代培养
- (五) 再生植株的诱发

### 四、体细胞遗传

- (一) 染色体数目与结构变异
- (二) 基因突变
- (三) 遗传变异转座因子活化关系

#### (四) 外遗传变异

### 五、组织培养的应用

#### (一) 加快育种进程

#### (二) 克服远缘杂交的障碍

#### (三) 诱发遗传变异

#### 1. 氨基酸反馈突变

#### 2. 抗逆、抗药和抗病性突变

### 第十二节 染色体与生物进化

#### 一、核型的进化

##### (一) 核型的对称性

##### (二) 异染色质区与进化

##### (三) 染色体基数的变化

##### (四) 染色体大小的变化

#### 二、多倍体与植物进化

##### (一) 多倍体与物种形成

##### (二) 多倍体植物的进化

#### 三、染色体结构畸变与植物进化

##### (一) 缺失、重复与植物进化

##### (二) 倒位与植物进化

##### (三) 易位与植物进化

##### (四) 染色体结构变异与物种形成方式

### 第七章 数量遗传学

#### 第一节 绪论

数量遗传学定义、研究对象、研究方法。

#### 第二节 统计学基础

##### 一、定义与概念

##### (一) 总体和样本

#### 1. 总体

## 2. 样本

### (二) 变数和变量

#### 1. 变数

#### 2. 变量

### (三) 参数与统计数

#### 1. 参数

#### 2. 统计数

## 二、平均数和变异数

### (一) 平均数

### (二) 变异数

## 三、直线回归和相关

### (一) 协方差

### (二) 简单相关系数

### (三) 直线回归系数

### (四) 回归系数和相关系数的关系

### (五) 回归系数和相关系数的显著性测验

## 四、线性函数

### (一) 线性函数的平均数

### (二) 线性函数的方差

### (三) 线性函数的协方差

## 五、数学期望

### (一) 数学期望与无偏估计

#### 1. 数学期望

#### 2. 无偏估计

### (二) 求数学期望的规则

## 六、多元线性回归

### (一) 多元回归方程

### (二) 多元回归方程求解

### (三) 多元回归的假设测验

1. 多元回归关系的假设测验
2. 偏回归系数的假设测验
3. 自变数的相对重要性

### 第三节 群体平均与遗传效应

- 一、表现型值与基因型值
- 二、随机交配平衡群体的均值和遗传效应

#### (一) 群体平均

1. 单座位的群体平均
2. 多座位无互作情况下的群体平均

#### (二) 平均效应

1. 基因的平均效应
2. 基因代换的平均效应

#### (三) 育种值

#### (四) 显性偏差

#### (五) 互作偏差

- 三、双亲后代群体的世代均值与遗传效应

#### (一) 自交世代的世代平均值与遗传效应

1. 单座位
2. 多座位

#### (二) 回交世代的世代平均值与遗传效应

1. 单座位
2. 多座位，有互作

### 第四节 群体方差和协方差

- 一、随机交配平衡群体的方差

#### (一) 表型方差的组分

#### (二) 遗传方差的组分

1. 加性遗传方差



2.显性遗传方差

3.互作方差

(三) 环境方差

二、亲属间相似与遗传协方差

(一) 亲属间相似

(二) 遗传协方差

1.子代与单亲

2.子代与中亲

3.半同胞

4.全同胞

5.双胞胎

6.遗传协方差的一般式

(三) 环境协方差和表型相似

三、双亲后代群体的方差和协方差

(一) 自交世代群体的方差

1.不分离世代  $P_1$ 、 $P_2$  和  $F_1$

2.分离世代

(二) 自交世代间协方差

(三) 回交世代的方差

第五节 遗传交配设计与遗传方差成分估计

一、单因素遗传方差分析

二、多世代方差分析

三、NCI 设计

四、NCII设计

五、NCIII设计

六、TTC 设计

七、双列杂交设计

第六节 遗传力分析

## 一、遗传力概念和定义

(一) 广义遗传力

(二) 狭义遗传力

(三) 实现遗传力

## 二、遗传力估计的原理

(一) 组内相关  $t$

(二) 亲子回归  $b$

1. 子代与单亲的回归

2. 子代与中亲的回归

(三) 世代对比

## 三、遗传力估算方法及实例

(一) 广义遗传力的估算

1. 组内相关法

2. 世代对比法

(二) 狭义遗传力估算

1. 亲子回归法

2. 世代对比法

3. NCI 设计

4. NCII 设计

5. NCIII 设计

6. TTC 设计

7. 双列杂交

## 四、遗传力在育种中的应用

(一) 遗传力与育种

(二) 遗传力应用中需注意的几个问题

## 五、重复力

## 第七节 基因效应分析与遗传模型检验

### 一、尺度效应

## 二、单一尺度检验

## 三、联合尺度检验

### (一) 联合尺度检验的特点

### (二) 参数的估算

### (三) 遗传模型的适合度

## 四、世代平均值分析

## 五、阈性状分析

## 第八节 选择及其响应

### 一、选择的基本效应

### 二、选择响应

#### (一) 定义与概念

#### (二) 选择响应的预测

#### (三) 选择差和选择强度

#### 1.影响选择差的因素

#### 2.选择强度

#### 3.选择响应一般式

#### 4.雌雄两性分别选择时的选择差和选择强度

#### (四) 提高选择响应的途径

### 三、选择响应的度量

#### (一) 世代平均值的变异性

#### (二) 加权选择差

#### (三) 实现遗传力

## 四、选择方法比较

### (一) 选择标准

### (二) 简单选择方法

#### 1.个体选择

#### 2.家系选择

#### 3.家系内选择

### (三) 选择响应的预测

#### 1. 遗传力

#### 2. 预期响应

### (四) 综合选择

### (五) 不同选择方法的比较

## 第九节 遗传相关与选择指数

### 一、遗传相关分析

#### (一) 相关的组成部分

#### 1. 相关的遗传原因

#### 2. 相关的环境原因

#### 3. 遗传相关与环境相关

#### (二) 遗传相关的估算

#### 1. 方差—协方差分析

#### 2. 同胞分析

#### 3. 亲子分析

#### 4. 相关响应分析

#### (三) 环境相关的估算

### 二、相关响应与间接选择

#### (一) 相关响应

#### (二) 相关选择差

#### (三) 间接选择

### 三、选择指数

#### (一) 指数的构成

#### (二) 指数的效率

#### (三) 指数的选择响应

## 第十节 交配效应与配合力分析

### 一、近交衰退

#### (一) 平均值的变化

- (二) 选择的作用
- (三) 遗传方差再分配
- (四) 环境方差的变化

## 二、杂种优势

- (一) 平均值的改变

1. 单交优势
2. 优势与衰退
3.  $F_2$  的杂种优势
4. 远距离杂交

- (二) 方差的变化

## 三、配合力分析

- (一) 配合力概念

1. 一般配合力
2. 组合期望值
3. 特殊配合力

- (二) 配合力方差

- (三) 配合力的估算

1. 双列杂交

2. NCII 设计

## 第十一节 数量性状位点

### 一、主基因及其鉴别

- (一) 主基因

- (二) 主基因的鉴别方法

1. 混合分布检测
2. 非正态性检验
3. 方差同质性检验
4. 亲子相似分析
5. 极大似然分析

## 二、QTL 作图

(一) QTL 作图的基本原理

(二) QTL 作图的一般过程

(三) QTL 作图的统计方法

1.单标记分析

2.双标记分析

3.多标记分析

(四) 影响 QTL 作图精度的主要因素

(五) 正确理解 QTL1.QTL 的遗传学含义

2.QTL 的统计学特征

3.QTL 的群体特征

4.QTL 的复杂性

## 第十二节 数量遗传学的新进展

### 一、种子性状的遗传模型

(一) 种子性状的遗传特点

(二) 国外研究状况

(三) 国内的研究进展

### 二、质量—数量性状遗传分析

(一) 遗传特点

(二) 研究进展

### 三、主基因—多基因混合遗传模型

### 四、混合线性遗传模型的构建与分析

## 第八章 作物育种学

### 第一节 植物育种的基本育种群体及其育种策略

#### 一、植物育种基本的五类群体的特点

(一) 自交纯系群体

(二) 常异花授粉群体

(三) 自由异花授粉群体

(四) 杂交品种群体

(五) 无性繁殖系群体

## 二、不同植物育种群体的育种策略

(一) 自交纯系群体

1. 杂交亲本的选配

2. 杂种后代的处理与选择

(1) 系谱法 (Pedigree method)

(2) 混合法 (bulk method)

(3) 单籽传法 (single seed descent)

3. 自交纯系的纯度问题

(二) 常异花授粉群体

(三) 异花授粉群体

1. 群体改良

(1) 混合选择

(2) 后裔试验

2. 综合品种

3. 轮回选择

(1) 概念

(2) 遗传的增益

(3) 轮回选择的实施

(4) 轮回选择的类型

A 群体内轮回选择

a. 简单轮回选择

b. 半同胞轮回选择

c. 全同胞轮回选择

d. 自交系 ( $S_1$ 、 $S_2$ ) 的轮回选择

B 群体间的轮回选择

a. 交互的半同胞轮回选择

## b.交互的全同胞轮回选择

(四) 杂交种品种群体

(五) 无性系群体

## 第二节 杂交育种的亲本选配

### 一、植物育种亲本选配研究进展

(一) 杂交育种是卓有成效的植物育种方法

(二) 亲本选配在植物杂交育种中的意义

(三) 亲本选配研究进展

(四) 如何入手进行亲本选配研究

### 二、育种目标

(一) 育种目标的确立

(二) 性状权重的确定

(三) 亲本选配的向量分析法

(四) 亲本选配的最小二乘法

(五) 亲本选配的典范分析法

### 三、亲本性状及其遗传表现

(一) 亲本本身表现

(二) 性状遗传规律

### 四、亲子关系

(一) 亲子关系的分析方法

(二) 亲本和  $F_1$  的关系

(三) 亲本和  $F_2$  及以后世代的关系

### 五、亲本配合力

(一) 配合力概念

(二) 配合力分析方法

(三) 配合力与亲本选配

(四) 配合力的研究与应用

### 六、亲本间遗传差异



- (一) 遗传差异及其度量方法
- (二) 遗传差异的育种应用
- (三) 遗传差异与杂种优势
- (四) 遗传距离与特殊配合力
- (五) 组合表现指数法
- (六) 遗传距离的应用问题

## 七、复合杂交的亲本选配

- (一) 复交亲本配合力和顺序效应的估算
- (二) 配合力与复交亲本选配
- (三) 复交中亲本的顺序效应
- (四) 复交组合表现的预测

## 八、综合种的亲本选配

- (一) 综合种的预测
- (二) 综合种的亲本选配
- (三) 最适亲本数

## 九、亲本选配的计算机辅助系统

- (一) 小麦育种亲本选配的计算机辅助系统
- (二) 最优亲本组合选择系统 (SOPC)
- (三) 小麦亲本选配的专家系统
- (四) 水稻亲本选配的专家系统

## 第三节 植物育种的选择原理

### 一、选择的基本概念

- (一) 自然选择
- (二) 人工选择

### 二、自花授粉作物分离世代的选择

- (一) 品种的选择
- (二) 轮回选择

### 三、异花授粉作物的选择——群体改良

- (一) 选择方法
- (二) 选择方法的比较
- 四、分子标记辅助选择方法
  - (一) 分子标记的种类
  - (二) 分子标记辅助选择
- 第四节 杂种优势遗传机理及其应用
  - 一、杂种优势的遗传学基础
    - (一) 显性假说
    - (二) 超显性假说
    - (三) 上位性假说
  - 二、遗传差异与杂种优势
    - (一) 遗传差异的评价方法
      - 1.形态性状
      - 2.亲缘系数
      - 3.生化标记
      - 4.分子标记
    - (二) 遗传差异与杂种优势
  - 三、数量性状基因定位与杂种优势
    - (一) 遗传标记与数量性状基因定位
    - (二) 数量性状基因位点 (QTL) 的特点
    - (三) 数量性状基因定位与杂种优势
  - 四、基因表达与杂种优势
    - (一) 基因表达与杂种优势
    - (二) DNA 甲基化与杂种优势
  - 五、杂种优势群的构建及其应用
    - (一) 杂种优势群
    - (二) 杂种优势群的构建方法
  - 1.系谱关系

- 2.形态性状
- 3.生化标记
- 4.分子标记

### （三）杂种优势群的构建模式

- 1.品种间杂种优势群
- 2.种（亚种）间杂种优势群
- 3.远缘杂种优势群

### （四）杂种优势群的应用

## 第五节 作物产量潜力及株型育种

### 一、作物产量的构成

### 二、作物产量构成的因素

### 三、作物的光能利用

#### （一）作物光能利用的意义

#### （二）光能利用率

#### （三）影响光能利用率的因素

- 1.作物的生产、生育期的长短
- 2.太阳辐射能中光合作用有效波长的比例
- 3.作物（同化器官）吸收光的比例
- 4.光合作用中化学能的转换率
- 5.净同化产物占总同化产物的比例（净光合速率）
- 6.净同化产物输送到经济部分的分配比率

#### （四）理论的光能利用率

#### （五）作物产量潜力及最高产量的估算

### 四、改变作物的株型，提高光能利用率

#### （一）群体内的光分布

#### （二）株型概念

#### （三）作物的株型性状及其变异和遗传

### 1.叶片角度

2.叶片大小和叶面积

3.叶片的厚薄

4.株高

5.分蘖和分枝性

(四) 理想株型及其地区性

五、高光效及高光效育种

(一) 高光效和高光效育种的概念

(二) 植物的光合作用

1.光合作用的过程和  $\text{CO}_2$  同化、固定和途径

2.光呼吸

3.光合作用的气体交换

(三) 影响光合作用的因素

1.光照强度

2.温度

3. $\text{CO}_2$  的浓度及  $\text{O}_2$  的浓度

4.叶绿素含量

(四) 提高光合速率的可能性

(五) 光合作用速率与产量的关系

(六) 光合速率、叶绿素含量和光呼吸的遗传

六、经济系数及其遗传规律

第六节 基因型与环境互作及稳产品种的选育

一、基因型与环境互作的概念和意义

二、环境变异的类别

(一) 可预测的环境变异

(二) 不可预测的环境变异

三、减少基因型与环境互作的育种途径

四、品种稳定性的概念

(一) 静态稳定性

(二) 动态稳定性

## 五、品种稳定性的机制

(一) 个体缓冲性

(二) 群体缓冲性

## 六、品种对环境的适应性

(一) 一般(或广泛)适应性

(二) 特殊适应性

## 七、品种稳定性的测定方法

(一) 根据品种的平均产量及表型变异系数的大小进行品种的分组

(二) 根据环境方差法

(三) 根据基因型与环境互作的大小

### 1.生态效价

### 2.稳定性方差

(四) 根据基因型的表现与环境的线性回归提出稳定性参数

### 1.Finlay 和 Wilkinson 法

### 2.Eberhart 和 Russel 法

(五) 决定系数  $r^2$  法

(六) 非参数稳定性分析—Huhn 和 Nassar 法

## 八、稳定性好的品种培育

(一) 高产与稳定的矛盾性

(二) 品种类型与稳定性的关系

(三) 培育环境的选择和试验场点及其数量的确定

(四) 亲本选配及稳定性的遗传

(五) 后代选择的标准及方法

## 第七节 作物品质及其遗传改良与育种

### 一、作物品质和品质性状

(一) 品质和品质性状的概念

(二) 品质性状分类

(三) 作物品质研究和改良的主要内容

## 二、提高淀粉含量及改善与淀粉品质有关性状的育种

(一) 作物的淀粉

1. 作物淀粉的含量和分布，淀粉粒的大小与结构

2. 淀粉的分子结构：直链淀粉和支链淀粉及其分子结构，两种淀粉分子的比例

3. 淀粉分子在淀粉中的排列：微晶束结构

4. 淀粉与品质有关的主要化学和物理特性

(1) 淀粉的分解

(2) 淀粉与碘的反应

(3) 淀粉的糊化作用

(4) 淀粉的凝沉（回生）现象（retrogradation）

(二) 水稻的蒸煮品质

1. 水稻和大米品质

2. 影响大米蒸煮食味品质有关性状

(1) 直链淀粉含量

(2) 糊化温度

(3) 胶稠度

(4) 米粒延伸性和香味

(三) 马铃薯的品质改良

(四) 甘薯的品质改良

(五) 玉米碳水化合物的改良

## 三、提高蛋白质含量，改善氨基酸比例及加工品质

(一) 蛋白质的营养价值

(二) 必需氨基酸，完全蛋白质和不完全蛋白质，理想蛋白质氨基酸的比例构成，限制性氨基酸

(三) 主要禾谷类作物籽粒的蛋白质含量和组分，以及氨基酸的

比例

(四) 种子的蛋白酶抑制剂和其他毒性因子

(五) 主要禾谷类作物籽粒蛋白质改良

(六) 玉米和高粱的高蛋白和高赖氨酸品种的选育与存在问题

(七) 小麦品质的遗传改良——烘烤品质和面筋特性的改良

#### 四、油脂与油料作物的品质改良

(一) 作物油脂及营养价值

1. 油脂的分子结构和分类

2. 脂肪酸

3. 主要脂肪酸的营养特点

4. 主要油料作物的含量及其脂肪酸组成

(二) 油脂的主要特性及其品质指标

(三) 油料作物品质改良的主要内容

(四) 大豆的品质育种

(五) 油菜的品质改良

#### 第八节 植物抗病机制及抗病性的分子育种

一、植物抗病性的表现

(一) 植物抗病表型分类方法

(二) 根据寄主植物与病原物的关系分类

(三) 根据抗性机能分类

二、与植物抗病有关的基因及功能

(一) 病原物的致病基因

1. 定义

2. 类型

(1) 毒性基因

(2) 无毒基因

(3) 寄主范围决定基因

3. 致病基因的特征

- (二) 植物的抗病基因和防卫基因
- 三、植物抗病性的遗传基础
  - (一) 与不亲和因子相关的互作模式
  - (二) 与亲和因子相关的互作模式
- 四、植物抗病性的分子机理
  - (一) 抗病基因的结构及其可能的作用机理
  - (二) 防卫基因的表达调控特征
- 五、抗病性的分子育种
  - (一) 抗病基因的分子标记定位
  - (二) 分子标记辅助选择
  - (三) 抗病基因累加
- 第九节 抗逆性育种
  - 一、植物抗逆性育种的意义与抗逆鉴定方法
    - (一) 意义和目的
    - (二) 逆境的种类
    - (三) 抗逆性鉴定方法
  - 二、植物耐热性的生理、遗传及育种
    - (一) 作物对高温逆境的反应
    - (二) 作物耐热性鉴定方法
    - (三) 作物耐热性遗传
    - (四) 热休克蛋白与耐热机理
    - (五) 耐热性育种
    - (六) 耐热性育种实例
  - 三、植物抗旱生理、遗传及育种
    - (一) 植物水分关系的生理
    - (二) 植物抗旱机理
    - (三) 抗旱性遗传
    - (四) 抗旱性育种



#### 四、植物抗盐性生理、遗传及育种

(一) 盐分胁迫对植物的影响

(二) 植物的抗盐性

(三) 抗盐性遗传

(四) 抗盐性育种

#### 五、抗冷性生理、遗传及育种

(一) 冷害对植物的影响

(二) 抗冷机理

(三) 抗冷性遗传

(四) 抗冷育种

#### 六、植物抗冻性生理、遗传及育种

(一) 植物对冻害的响应，抗冻机理

(二) 植物的抗冻性

(三) 抗冻性遗传

(四) 抗冻性育种