

中国科学院大学硕士研究生入学考试 《植物生理学》考试大纲

本《植物生理学》考试大纲适用于中国科学院大学植物学及相关专业硕士研究生入学考试。植物生理学是在个体、组织与器官、细胞与亚细胞以及分子层次上研究植物生命活动规律的科学。要求考生掌握包括水分生理、矿质营养与同化、光合作用、呼吸作用、次生物质代谢、植物激素与生长调节剂、植物的组织培养及保鲜技术、植物的运动、光周期现象与光形态建成、生殖成熟和衰老，以及抗逆性等内容的基本概念与研究方法，在此基础上具备综合分析问题与解决问题的能力。了解目前国际植物生理学发展趋势与进展，具备利用分子生物学知识解决植物生理学问题的基本思路。

一、知识范围：

（一）植物的水分生理

- 1、 植物体内水的存在状态
- 2、 水对植物生命活动作用
- 3、 水势的概念及水分的移动
- 4、 掌握细胞吸水的方式及水分跨膜运移的途径
- 5、 根系对水分的吸收方式
- 6、 水分运输的途径及动力
- 7、 蒸腾作用的概念、途径、生理意义及影响因素
- 8、 掌握气孔运动的机理
- 9、 土壤—植物—大气连续体系

（二）植物的矿质与氮素营养

- 1、植物体内的必需元素
- 2、矿质营养的生理功能
- 3、矿质元素的吸收及运输氮硫磷的同化
- 4、合理施肥的生理基础
- 5、植物的无土栽培

（三）植物的光合作用

- 1、光合作用的概念及意义
- 2、掌握光合作用各步骤的能量转变情况、进行部位及条件
- 3、碳同化
- 4、C₃ 途径、C₄ 途径、CAM 途径
- 5、光呼吸
- 6、掌握外界条件对光合作用的影响
- 7、掌握光合磷酸化的类型及其机理
- 8、光合效率与作物生产
- 9、光合作用生态生理

（四）植物的呼吸作用

- 1、呼吸作用的概念
- 2、淀粉的降解

- 3、 糖酵解
- 4、 三羧酸循环
- 5、 戊糖磷酸
- 6、 乙醛酸循环途径
- 7、 乙醇酸途径
- 8、 电子传递与氧化磷酸化
- 9、 呼吸代谢的调控
- 10、 影响呼吸作用的因素

(五) 次生代谢

- 1、 次生代谢物的主要种类
- 2、 次生代谢物的主要合成途径
- 3、 次生代谢物对植物和人类的意义

(六) 同化物的运输、分配及信号的传导

- 1、 植物体内有机物的运输系统
- 2、 韧皮部运输的机理
- 3、 同化物的分配及其控制

(七) 植物的生长机理

- 1、 生长、分化、发育的概念
- 2、 细胞的生长和分化的控制

3、 根、茎、叶的分化

4、 植物生长的相关性

(八) 植物生长物质

1. 植物生长物质的概念和研究方法

2. 生长素类

3. 赤霉素类

4. 细胞分裂素类

5. 脱落酸

6. 乙烯

7. 油菜素内酯

8. 其他植物生长物质

9. 植物激素发挥作用的分子机理

10. 植物生长物质在农业生产上的应用

(九) 植物的运动

1、 向性运动

2、 感性运动

(十) 植物的光温调控

1、 光形态建成

2、 光周期

3、 温周期

（十一）植物生殖、成熟和衰老

1. 营养生长与生殖生长
2. 开花诱导
3. 春化
4. 受精生理
5. 种子的发育
6. 果实发育和成熟
7. 植物的体眠
8. 衰老与脱落

（十二）植物细胞信号转导

- 1、 细胞信号转导主要组份
- 2、 细胞信号转导机理

（十三）植物环境生理

- 1、 抗逆生理概论
- 2、 抗寒性
- 3、 抗旱性
- 4、 抗盐性
- 5、 抗病虫性

二、考试要求

(一) 水分生理

1、了解并掌握植物对水分的需要的基本概念，理解植物的含水量、植物体内水的存在状态、水分在植物生命活动中的作用等概念和机理。

2、掌握植物细胞对水的吸收的机理，细胞的渗透性吸水、细胞水势的概念及组成、细胞间水移动规律、水势的测定方法，了解植物根系对水的吸收和水分在植物地上部分的运输的机理。

3、深入了解并熟练掌握蒸腾作用的意义和部位、气孔运动的机理和合理灌溉与节水农业的生理基础。

4、了解土壤—植物—大气连续体系。

(二) 植物的矿质营养

1、掌握植物矿质元素、必需元素的生理功能和作物缺乏矿质元素的诊断等概念、机理和方法。

2、了解并掌握植物细胞对矿质元素的主动吸收、根系对土壤溶液中矿物质的吸收、根外营养和矿物质在植物体内的分配的机理和规律。

3、深入了解并熟练掌握植物对氮素的同化的机理。

4、了解并掌握合理施肥的生理基础。

5、了解无土栽培的应用。

(三) 光合作用

1、深入了解光合作用的机制、叶绿体结构，掌握光能的吸收与传递以及光合单位和光能的转化。

2、理解光合电子传递复合体：PSII, cytb-f 复合体, PSI 等概念，深入理解并熟练掌握电子传递链和光合磷酸化等机理。

3、深入理解并熟练掌握光合碳代谢的概念和机理，掌握卡尔文循环（C-3 途径、PCR 循环）、C-4 二羧酸途径、景天酸代谢途径和蔗糖和淀粉的合成的概念和机理。

4、了解光合作用的生态生理、作物产量的形成以及提高群体光能利用率的途径。掌握影响光合作用的外界因素，如光照、二氧化碳、温度、水分和光合速率的日变化等的作用。

（四）呼吸作用

1、了解呼吸作用的概念、意义和主要历程；了解完整的呼吸作用过程包括糖酵解，三羧酸循环，电子传递和氧化磷酸化几个相互衔接的过程。

2、深入了解植物进行呼吸作用的途径，如糖酵解途径、三羧酸循环途径、戊糖磷酸途径、乙醛酸循环途径和乙醇酸途径。

3、掌握呼吸电子递体，电子传递链，氧化磷酸化作用，抗氰呼吸，电子传递的多条途径，末端氧化酶的多样性等概念和作用。

（五）次生代谢

1、了解次生代谢在生命活动中的重要性。

2、掌握次生代谢的概念，了解次生代谢物的种类与代谢途

径。

（六）同化物的运输、分配及信号的传导

掌握同化物运输与分配的特点和规律，了解同化物在韧皮部装载与卸出的机制、压力流动学说和提高植物产量的途径。

（七）植物的生长和发育

- 1、了解植物生长的细胞学基础、细胞发育三个时期的生理特点。
- 2、掌握植物组织培养的概念和机理。
- 3、掌握控制植物生长发育过程的信息系统，种子萌发以及植物生长的相关性。
- 4、了解环境对植物生长发育的影响。

（八）植物生长物质

- 1、了解植物激素与生长物质的主要类型。
- 2、深入了解主要植物激素的生理功能，例如生长素类、赤霉素类、细胞分裂素类、乙烯、脱落酸、油菜素内酯和其他主要生长调节物质，了解植物生长调节剂与农业生产的关系。

（九）植物的运动

- 1、了解植物运动的概念及类型。
- 2、了解膨压变化而引起的植物器官或细胞的运动，如气孔运动，花的昼开夜合等。
- 3、了解由于生长的不均匀而引起的植物或植物的某一部分的位移如向光性，根的向地性，趋化性等。

（十）植物的光温调控

- 1、掌握光形态建成的概念；掌握光敏色素的概念和机理。
- 2、了解隐花色素和紫外光 B-区受体的概念和机理。
- 3、掌握春化作用的概念和反应类型；了解植物通过春化的条件。

(十一) 植物的生殖、成熟和衰老

- 1、了解植物的受精机理，了解授粉和受精需要的条件及生理生化变化。
- 2、了解种子的形成与成熟过程的生理生化变化、外界环境条件对结实率的影响。掌握果实成熟时的生理生化变化，种子休眠的原因和打破休眠等机理，如何打破休眠的方法。
- 3、了解衰老时的生理生化变化、影响衰老的内外原因和器官脱落的生理等的机理。

(十二) 植物细胞信号转导

- 1、信号传导的概念与参与细胞信号转导的主要因子；
- 2、了解细胞信号转导机制。

(十三) 植物抗逆生理

- 1、掌握低温对植物的伤害与植物的抗寒性；
- 2、掌握旱害与植物对干旱的抗性；
- 3、了解热害与植物抗热性；
- 4、了解涝害与植物抗涝；
- 5、掌握盐害与植物抗盐性；
- 6、了解病害植物的抗病性。

三、考试形式

闭卷，笔试，考试时间 180 分钟，总分 150 分。

四、主要参考书目

- 1、潘瑞炽等主编，植物生理学（第七版），北京：高等教育出版社，2012
- 2、武维华 主编，植物生理学（第二版），北京：科学出版社，2008
- 3、高俊凤 主编，植物生理学实验指导，北京：高等教育出版社，2006

编制单位：中国科学院大学

日期：2024 年 6 月 26 日

中国科学院大学