黑龙江大学硕士研究生入学考试大纲

考试科目名称：植物生理学与生物化学 考试科目代码：[836]

一、考试要求

1. 了解植物生理学的研究内容和发展简史，理解和掌握植物生理学的基本概念、基础理论知识和主要研究技术。

2. 能够运用植物生理学的基本原理和方法综合分析、判断、解决有关理论和实际问题。

3. 了解生物化学研究的基本内容及发展简史，理解和掌握生物化学有关的基本概念、理论以及实验原理和方法。

4. 能够灵活运用生物化学的理论和方法分析和解决实际问题。

二、考试内容

《植物生理学》部分

一、植物生理学概述

（一）植物生理学的主要研究内容及国内外发展现状

（二）植物生理学的发展简史

二、植物细胞生理

（一）植物细胞概述

1、细胞的共性

2、高等植物细胞特点

（二）植物细胞的亚显微结构与功能

1、植物细胞壁的组成、结构和生理功能

2、植物细胞内膜系统

3、细胞骨架

4、胞间连丝

（三）植物细胞信号转导

1、细胞信号转导概述

2、植物细胞信号转导途径

3、胞间信号

4、跨膜信号转导

5、胞内信号转导

钙信号系统，磷酸肌醇信号系统，环核苷酸信号系统

三、植物水分生理

（一）水分在植物生命活动中的意义

1、植物含水量及水在植物体内的存在状态

2、水分在植物生命活动中的重要性

（二）植物细胞对水分的吸收

1、植物细胞水势的基本概念、组成

2、水分的运动方式：扩散、渗透、集流

3、植物细胞的吸水

4、植物水势的测定方法

（三）植物根系对水分的吸收

1、土壤的水分状态与植物吸水的关系

2、根系吸水的部位、途径及吸水机制：被动吸水、主动吸水

3、影响根系吸收水分的土壤因素

（四）植物蒸腾作用

1、蒸腾作用的概念、意义、器官、方式

2、气孔蒸腾及其调节机理

气孔的形态结构与生理特点，气孔运动的调节机制，影响气孔运动的外界因素

3、蒸腾作用的指标及测定方法

4、影响蒸腾作用的外界因素及降低蒸腾的途径

（五）植物体内水分的运输

1、水分运输途径及运输速度

2、水分运输的机制

（六）合理灌溉的生理基础

1、作物的需水规律

2、灌溉的原则、最适时期、指标、方式和需水量

四、植物的矿质营养

（一）植物体内的必需元素

1、植物必需元素的概念、标准及确定方法

2、植物必需元素的主要生理功能及缺素症

（二）植物对矿质元素的吸收与运输

1、植物细胞跨膜吸收离子的机制

2、植物根系对矿质元素的吸收及其影响因素

4、地上部分对矿质元素的吸收

5、矿质元素在体内的运输和利用

（三）植物对氮、磷、硫的同化

（四）合理施肥的生理基础

1、植物需肥特点

2、施肥的指标和提高肥效的措施

五、植物的呼吸作用

（一）呼吸作用的概念及生理意义

1、呼吸作用的概念

2、呼吸作用的生理意义

3、线粒体结构与功能

（二）植物呼吸代谢途径

1、植物呼吸代谢类型：有氧呼吸和无氧呼吸

2、植物呼吸代谢途径的特点

（三）植物体内呼吸电子传递途径的多样性

1、细胞色素电子传递途径

2、交替氧化酶途径及意义

3、其他末端氧化途径及意义

（四）植物呼吸作用的调节

（五）影响呼吸作用的因素

1、呼吸速率与呼吸商

2、呼吸速率的测定

3、呼吸作用与作物栽培、粮油种子贮藏、果实蔬菜贮藏的关系

六、光合作用

（一）光合作用的概念、特点及意义

（二）叶绿体及光合色素

1、叶绿体的超微结构及功能

2、叶绿体的化学组成与光合色素

3、叶绿素代谢

（三）光合作用光反应的机制

1、光能吸收与传递

2、光合电子传递链

3、光合磷酸化

4、光能的分配调节与光保护

（四）光合碳同化

1、光合还原磷酸戊糖途径（C3途径）

2、光呼吸

3、光合作用的C4二羧酸途径（C4途径）

4、景天植物型酸代谢途径（CAM途径）

5、光合作用的产物

（五）影响光合作用的因素

1、光合速率及测定方法

2、影响光合速率的因素

（六）提高植物光能利用率的途径

七、同化物的运输与分配

（一）同化物运输

1、运输途径、方向、速度

2、运输物质的形式

3、运输途径的研究方法

（二）韧皮部运输机制

压力流动学说及其实验证据，胞纵连束与细胞质泵动假说，P蛋白收缩推动假说

（三）同化物的装载与卸出

（四）同化物的配置与分配

代谢源与代谢库的概念、源-库单位；同化物的分配规律及其影响因素和调节

八、植物生长物质

（一）植物生长物质的概念和种类

（二）植物激素的发现、化学结构

生长素、细胞分裂素、赤霉素、脱落酸、乙烯、油菜素内酯

（三）植物激素的代谢和运输

1、生长素代谢和极性运输

2、细胞分裂素代谢途径

3、赤霉素代谢途径

4、脱落酸代谢途径

5、乙烯的代谢及其调控

（四）植物激素的生理作用

1、生长素、细胞分裂素、赤霉素、脱落酸、乙烯和油菜素内酯的生理作用

2、植物激素的协同和颉颃作用

（五）植物激素的作用机制

1、植物激素作用模式

2、植物激素结合蛋白和受体蛋白

3、植物激素对基因表达的调控

（六）植物生长物质在农业上的应用

（七）植物激素的常用测定方法

九、植物生长生理

（一）植物生长和形态发生的细胞基础

1、植物细胞生长分化的规律

2、细胞分化的条件及调控

3、细胞全能性与组织培养技术

（二）植物的生长

1、生长的基本规律

2、生长分析的指标及应用

（三）生长的相关性

地下部(根)和地上部(茎叶)的关系；主茎(顶芽)和侧枝(侧芽)的相关；营养器官与生殖器官的生长相关

（四）环境因子对生长的影响

（五）植物生长的调控

1、基因的调控作用

2、植物激素的调控作用

3、环境的调控作用

环境刺激和胞外信号，信号传递过程

4、光对生长的调控作用与光受体

光敏素及其作用，光敏素的作用机制，蓝光受体及其作用

（六）植物的运动

1、植物运动种类

2、向光性运动及其机制

3、向地性运动及其机制

4、膨压运动及其机制

5、近似昼夜节奏运动概念和实例

十、植物生殖生理

（一）幼年期与花熟状态

（二）成花诱导生理

1、光周期现象及光周期反应的类型

2、光周期诱导及感受部位

3、光敏素在成花诱导中的作用

4、光周期诱导的机制

5、光周期理论的实践应用

（三）春化作用

1、春化作用的概念、反应类型、春化作用的条件

2、春化作用的机制

3、春化作用的实践应用

（四）植物激素及营养物质对植物成花的影响

（五）花器官的形成

1、花器官形成的形态及生理生化变化

2、花器官形成的条件

3、植物的性别分化

4、花器官发育的基因调控

（六）受精生理

1、花粉和柱头的活力

影响花粉生活力的外部条件及其储藏

2、花粉和柱头的识别作用

3、授粉受精后的生理生化变化

十一、植物的休眠、成熟和衰老生理

（一）种子的休眠和萌发

1、种子休眠的原因

2、种子休眠与植物激素的关系

3、种子休眠解除及萌发

4、环境条件对种子萌发的影响

5、种子活力的测定方法

（二）芽的休眠和萌发

1、芽的休眠和萌发过程

2、芽的休眠和萌发与环境条件的关系

3、芽的休眠和萌发与激素的关系

（三）种子的发育和生理成熟

1、种子发育及基因表达

2、种子发育过程中的物质变化

3、种子成熟过程中的生理变化

4、影响种子成熟的外界因素

（四）果实的生长和成熟生理

1、果实成熟时的生理生化变化

2、呼吸跃变期

3、果实成熟的机制

（五）植物的衰老生理和器官脱落

1、植物衰老的表现形式与意义

2、衰老的生理生化变化

3、衰老的机制

4、环境条件对植物衰老的影响

5、叶的脱落与机制

6、果实的脱落

十二、植物的逆境生理

（一）逆境和抗逆性

1、逆境的概念及种类

2、植物的抗逆性及方式

3、植物对逆境适应的生理机制

生物膜与抗逆性，胁迫蛋白，渗透调节与抗逆性，脱落酸与抗逆性，植物的抗氧化系统

（二）水分逆境对植物的影响

1、干旱的类型和植物体内水分亏缺的度量

2、植物对水分胁迫的生理反应

3、严重干旱对植物的危害

4、植物的抗旱性与提高植物抗旱性的途径

5、水涝对植物的危害和植物的抗涝性

（三）温度逆境对植物的影响

1、冷害和抗冷性

2、冻害和抗冻性

3、提高植物抗寒性的途径

4、热害和抗热性

（四）盐害生理与植物的抗盐性

1、植物抵抗盐害的机制

2、盐分胁迫对植物的危害

3、提高抗盐性的途径

（五）植物抗逆性的研究方法

1、渗透调节物质的测定

2、膜透性的测定

3、抗氧化酶活性的测定

《生物化学》部分

一、生物化学概述

（一）生物化学的研究内容

（二）生物化学的发展简史

二、核酸

（一）核酸的种类、分布和组成单位

（二）核酸的分子结构

1、DNA的分子结构：DNA的一级结构、二级结构、三级结构

2、RNA的分子结构：tRNA的结构、mRNA的结构、rRNA的结构

（三）核酸的理化性质

1、核酸的一般性质

2、核酸的紫外吸收特征、沉降特性、两性解离及凝胶电泳

3、核酸的变性与复性

（四）核酸的分离纯化

三、蛋白质

（一）蛋白质的概念与生物学意义

（二）氨基酸

1、氨基酸的基本结构和性质及分类

2、根据R集团极性对构成蛋白质的20中氨基酸进行分类

3、氨基酸的性质

（三）蛋白质的结构与功能

1、肽的概念及理化性质

2、蛋白质的初级结构

3、蛋白质的高级结构（二级结构、超二级结构和结构域、三级结构、四级结构）

4、蛋白质的结构与功能的关系

蛋白质一级结构与功能的关系；蛋白质的空间结构与功能的关系

（四）蛋白质的重要理化性质

1、蛋白质的相对分子质量

2、蛋白质的两性性质及电点

3、蛋白质的胶体性质

4、蛋白质的紫外吸收特征

5、颜色反应

6、蛋白质的变性及复性

（五）蛋白质的分离与纯化

1、蛋白质抽提原理及方法

2、蛋白质分离与纯化的主要方法：电泳、层析和离心

3、蛋白质的定量方法

四、酶

（一）酶的基本概念和作用特点

（二）酶的国际分类和命名

（三）酶的作用机制

1、酶的活性中心

2、酶的专一性和高效性机制

（四）影响酶促反应速度的主要因素

米氏方程；底物浓度、酶浓度、温度、pH、抑制剂、激活剂对酶促反应速度的影响

（五）别构酶和共价修饰酶

（六）同工酶

（七）维生素和辅酶

（八）酶的分离纯化

五、糖类代谢

（一）生物体内的糖类

（二）单糖的分解作用

1、糖酵解

2、三羧酸循环

3、磷酸戊糖途径

（三）糖异生

六、生物氧化

（一）生物氧化的基本概念、特点和方式

（二）电子传递链

1、电子传递链的组成、功能及排列顺序

2、电子传递的抑制剂

（三）氧化磷酸化

1、氧化磷酸化的概念、类型

2、氧化磷酸化的作用机理

3、线粒体穿梭系统

七、脂类代谢

（一）生物体内的脂质

（二）脂肪的分解代谢

1、脂肪的酶促降解

2、甘油的降解和转化

3、脂肪酸的β-氧化分解

4、乙醛酸循环

（三）脂肪的生物合成

1、甘油的生物合成

2、饱和脂肪酸的从头合成

3、三酰甘油的生物合成

（四）甘油磷脂代谢

（五）固醇的生物合成

八、氨基酸和核苷酸的代谢

（一）氨基酸的代谢

1、氨基酸分解代谢：脱氨基作用；脱羧基作用；氨基酸分解产物的去向

2、氨基酸合成代谢

（二）核苷酸的代谢

1、核苷酸的分解代谢

2、核苷酸的合成代谢

九、核酸的生物合成

（一）中心法则

（二）DNA的生物合成

1、原核生物DNA的复制

2、原核与真核生物DNA复制的差异

3、逆转录

4、DNA突变

5、DNA的损伤与修复

6、DNA一级结构分析与PCR技术

（三）RNA的生物合成

1、RNA的转录及加工

2、RNA的复制

3、RNA的转录调控

十、蛋白质的生物合成

（一）遗传密码

（二）多肽链的合成体系：mRNA、tRNA、rRNA与核糖体、辅助因子

（三）原核生物多肽链生物合成的过程

（四）原核与真核生物多肽链合成的差异

（五）肽链合成后的折叠、加工与转运

十一、代谢的调节

（一）代谢途径的相互联系

1、代谢网络

2、代谢途径间的相互关系

（二）代谢的调节

三、试卷结构

1．考试时间：180分钟

2．试卷分值：150分

3．题型结构： （1）名词解释

（2）选择题

（3）判断题

（4）问答题

四、参考书目

李合生主编，《现代植物生理学》（第3版），高等教育出版社，2012

郭霭光主编，《基础生物化学》（第2版），高等教育出版社，2010