

俄罗斯苏维埃联邦社会主义共和国教育部批准

苏联师范学院用

植物生理学及微生物学基础

教学大纲

苏俄教育部教科書出版社

(1955)

高等教育出版社

1956

482
938

482
938



苏联师范学院用
植物生理学及微生物学基础教学大纲

И. А. 金杰里著

董愚得译

高等教育出版社出版

北京琉璃厂一七〇号

(北京市书刊出版业营业许可证出字第〇五四号)

天津印刷一厂印刷 新华书店总经售

开本 787×1092¹/₃₂ 印张 9⁹/₁₆ 字数 13,000

一九五六年八月北京第一版

一九五六年八月天津第一次印刷

印数 0001—4,000 定价 (5) 羊 0.06

统一书号 7010·35

植物生理学及微生物学基礎

教学大綱

引 言

認識植物生活过程的規律性，以便控制它們，是植物生理学的基本任务。植物与环境。有机体及其生活条件的統一。

植物生理学是社会主义農業的基礎之一。

根据第十九次苏联共产党代表大会的決議在第五个五年計劃中的社会主义農業。苏联共产党中央的九月、二月一三月及七月的全体會議決議对農業發展的意义。擺在植物生理学面前的任务是社会主义農業基礎之一。俄國及苏联植物生理学發展的主要階段。

在植物生理学中米丘林的方向，理論与实践的統一。農業中的先進工作者在發展農業生物学中的作用。

植物生理学对于培养中等学校教师的意义。

I. 植物的發育

植物的个体發育。一次結实植物(一年生的和多年生的)和多次結实植物。發育及生長，T. Л. 李森科对發育及生長的定义，發育及生長在高等植物中的相互关系。發育和生長是新陈代谢的結果。

階段發育的理論(个体發育和系統發育的統一)。春化階段。

光照階段。各種植物通過發育階段所必需的条件。兩年生植物的春化階段。生長點對通過春化階段的作用。葉及生長點在通過光照階段時的作用。對於發育過程可逆性這種形而上學觀念的批判。

階段發育理論的實際意義；為了選種目的而春化多性作物。春化春性作物是防止旱災及早凍的方法。

II. 生活物質和細胞的基本概念

1. 生活物質及細胞

恩格斯論生活物質。生活和非生活物質的區別。新陳代謝——生物體的重要特性。有機體與外界環境条件的相互關係。感應性。

由生活物質起源的細胞和細胞器。形而上學的微耳和學派的細胞理論概念的批判。原生質及細胞器(核,質體,粒綫體)。魏斯曼主義關於胚質及染色體作用學說的反動本質。

2. 細胞生理學

原生質各層的特性(原生質膜,中質及液泡膜)。原生質的化學及物理化學特性。

原生質的膠體狀態及其電荷。

原生質的膨脹,自由水及束縛水。原生質的粘性。原生質的彈性,原生質粘性及彈性的改變決定於外界的条件,發育的時期和階段。以肉質植物及早生植物為例說明粘性,束縛水及彈性對植物忍受高溫及脫水能力的意義。

細胞液。細胞內的滲透現象。細胞內滲透壓的大小。滲透壓力在外界環境条件影響下的變化。膨壓,質壁分離,吸取力。細胞

壁的胞壁緊張度(膨压)。吸取力及滲透压之間的相互关系。原生質的透性。周圍环境条件对透性的影响。透性的理論。物質的進入細胞。原生質內的新陳代謝对物質進入的積極作用。交換吸附和呼吸作用的意義。在植物生活中,細胞、組織及器官的相互关系是一个整体。

III. 細菌細胞的形态学和生理学

細菌有机体的形态和大小。內部的構造。發育周期。孢子形成是对不利生存条件的適應。細菌的运动以生存条件为轉移。微生物的變異性,變異性視周圍环境条件而定。細菌的循环發生學說及其批判。細菌的族的形成及種的形成。好冷型,好中溫型及好熱型。微生物的营养,用微生物來大量地轉化有机物。巴斯德的工作及其对微生物学的意义。滅菌及消毒的方法及其对日常生活及醫藥上的意义。固体培养基。純粹培养的獲得。純粹培养的多型性与發育周期及周圍环境条件的关系。

IV. 水分在植物生活中的意义

1. 植物的水分代謝

水分的進入根。根压。伤流与吐水。外界条件对水分進入根中的影响。植物对于水分的蒸發。自由水面及植物表面的蒸發作用。蒸騰作用和氣孔控制的意義。氣孔的运动及其与周圍环境条件的关系。氣孔以外蒸騰作用的調節。不同植物生态群的蒸騰作用。

水分沿着植物体上升。叶子的吸收力是水流上端的原动力。水分沿植物体而傳導。內聚力學說。

2. 土壤在供給植物水分方面的作用

土壤中的水分。可用水及不可用水。巴格达諾夫(Богданов)的工作。萎蕩系数及其測定的方法。在各种不同类型土壤中可用水的数量。水分在土壤中的移动性对植物吸收水的意义。通气对根系生長的意义。水生植物及湿生植物对通气不良条件的适应。

3. 植物的抗旱性

大气及土壤干旱对植物的影响。水分虧缺。暂时萎蕩和永久萎蕩。脫水与过热对植物的損害。中生及早生植物。K. A. 季米里亞捷夫、H. A. 馬克西莫夫及 B. A. 凱勒尔的工作。植物的抗旱性是植物个体發育中对脫水及过热的适应过程。旱生植物的不同类型。原生質的粘性, 彈性及束縛水在植物抵抗过热时的意义以及它們在外界条件影响下的变化。新陳代謝对抗旱性的意义。个体發育中抗旱性的改变。臨界期。鑒定栽培植物抗旱性的方法。防旱的措施(積雪, 秋耕休閑, 有結耕土壤的創造等)。

抗旱品种的獲得, 春化, 定向提高抗旱性。

在農作制及新的馬尔采夫土壤耕作法的条件下, 水分狀況及植物的抗旱性。

在生荒地及熟荒地开垦情况下的防旱措施。

灌溉植物的生理。依生理学的指标(吸取力、气孔器的状态等)而灌溉。

V. 植物有机体中物質的轉化

同化作用及异化作用。酶及其在新陳代謝中的作用。專性的

特征。分类。酶在細胞外及生活細胞內的活動。B. II. 拍拉琴关于原生質的調節作用(“死掉”的細胞及“殺死”的細胞)。酶的化學性質。A. II. 奧巴林的吸附理論。酶的活動和植物發育階段和時期以及外界環境條件的關係。

植物體內物質的轉化。結構物質及貯藏物質。種子的萌發是物質進行劇烈轉化的一個例子。種子萌發時物質的轉化。

碳水化合物及其在植物中酶作用下的轉化(淀粉、菊糖、雙醣類、單醣類、半纖維素、纖維素)。脂肪及其在酶作用下的轉化。C. II. 伊萬諾夫关于氣候对脂肪品質影響的工作。有機酸類及其轉化和它在植物內的作⽤。

蛋白質，它們的構造及轉化。

維生素及其在植物中的作用。生物鹼及揮發性油類。種子及果實成熟時物質的轉化。有機物在植物內的轉移。貯藏器官中物質的貯藏。

在植物體內物質轉移中，原生質的積極作⽤及呼吸作⽤的意義。

物質在植物體內轉移的速度。同位素及色層分離法对研究物質轉移的意義。

VI. 植物的碳素同化作用

1. 光合作用

光合作用學說發展的主要階段。葉綠體在光合作用中的作用。葉綠體的構造。色素。色素提取液的獲得及其分離。葉綠素、胡蘿蔔素及葉黃素。葉綠素 *a* 及 *b*。葉綠素形成的條件、化學成分及構造。葉綠素和蛋白質的關係。葉綠素的光學性質。葉綠素及黃

色素的吸收光譜。不同光綫的吸收光譜和光合作用的相互关系。К. А. 季米里亞捷夫的工作。Ф. Н. 克拉希尼柯夫(Ф. Н. Крашенинников) 及 К. А. 波里也維奇(К. А. Пуриевич)的工作。К. А. 季米里亞捷夫論光合作用的化学本性。光氧化与光还原。关于光合作用化学本性的現代概念。光合作用中的暗反应。光合作用的產物(碳水化合物与蛋白質)及其轉化。А. П. 維諾格拉道夫关于光合作用中被放出的氧的本性的工作。俄國科学在研究光合作用中的优先地位(К. А. 季米里亞捷夫、М. С. 茲維脫及 В. И. 留比明科等人的工作)。內部及外界条件对光合作用的影响。二氧化碳肥料。利用人工光照栽培植物。喜光性与耐蔭性。海藻的光合作用及色素適應学說。光合作用是丰收因素之一。К. А. 季米里亞捷夫論綠色植物的宇宙作用。

2. 化能合成作用

硝化作用。硝化作用的生物学性質。С. Н. 維諾格拉特斯基的工作。選擇培养的原理。有机物对于硝化細菌的影响。作用的两个階段。化能合成作用的特性。硫細菌及自然界中硫的循环。鉄細菌。光合作用及化能合成作用在演化上的关系。异养性是最原始的营养类型(А. И. 奧巴林的研究)。异养性的合成是向着化能合成作用及光合作用道路上的演化階段。

3. 异养性生物的碳素同化作用

腐生及寄生类型菌类的碳素营养。

VII. 植物的礦物質及氮素同化作用

1. 灰分元素的同化作用

植物体内灰分的成分。植物生長所必需的礦質元素。溶液培养是証明必需这种或另一种元素的方法。被植物吸收的含有植物所必需的金屬及非金屬的化合物的形式。它們在植物体内的作用及轉化。各种元素的范型影响 (формативное влияние)。微量元素的意义 (甜菜的心腐病、在沼澤土上禾本科植物对銅的需要等等)。人工培养法和田間法。矽礫培养和土壤培养。元素的不可代替法則。根系周圍溶液特性的意义;溶液的平衡性、溶液的酸性及緩冲性。实际酸度对从溶液中吸收礦質元素,对自然界中植物生長、分布以及对收獲的影响。根对土壤的作用。关于难溶化合物特别是磷灰石的同化(根据 A. H. 普里亞尼希尼可夫的工作)。生理酸性及鹼性鹽类。接触交換。在由土壤吸收营养物質中根系的積極作用。根的总的及有效的吸收表面的測定。

最低因子定律及 B. P. 威廉斯对它的批判。礦質肥料:氮肥、磷酸肥料及鉀肥。全肥(廐肥)。根据不同的作物而施肥。農業先進工作者对植物运用追肥的实践。

礦質的及有机的顆粒肥料。使用顆粒肥料的生理学基礎。B. P. 威廉斯对植物根系营养的觀念。

微生物在高等植物营养中的作用。高等植物的無菌培养是研究植物吸收有机物質的方法。在無菌培养中,植物对有机氮及磷的微弱吸收。一些維生素的良好吸收。由根系分泌出的酶(甘油磷酸酶)对植物吸收有机物的作用。

菌根及其在高等植物生活中的作用。

土壤結構對植物礦質營養的意義。纖維素及木質素的分解。腐植質形成時的好氣及嫌氣過程。

鹽漬土植物(鹽生植物)。鹽生植物的類型以及它們在系統發育與個體發育中對鹽漬的適應性。抗鹽植物(глюкофитные растения)的抗鹽性。抗鹽植物對鹽漬化的適應反應(代謝的降低,原生質對鹽類透性的減少)。抗鹽作物(糖用甜菜、棉花、向日葵等)。提高栽培作物的抗鹽性。

2. 化合態氮的同化

被植物同化的化合態氮。氮化合物的進入植物體。硝酸鹽類的進入及其被植物的還原。植物對硝酸鹽類的化學還原及光化還原。天門冬醯胺及脲以及根據 Д. Н. 普里亞尼希尼可夫及 Н. Н. 伊萬諾夫的工作,天門冬醯胺及脲在高等及低等植物中的作用。蛋白質的初步及再度合成。關於有機氮的同化問題(植物的無菌培養)。異養生物的氮素營養:細菌、菌類、綠色的半寄生生物(槲寄生屬,玄參科的代表)。根據 С. П. 科斯蒂切夫的意見:玄參屬半寄生的原因。顯花植物中完全寄生的代表(列當屬,菟絲子屬)及其生物學。對列當屬免疫的向日葵品種的育成。

3. 分子狀態的氮素的同化作用

豆科植物。根瘤菌。共生作用的性質。根瘤菌的特定性。特定性的相對性。Н. А. 克拉西爾尼可夫對根瘤菌本性改造所做的試驗。豆科植物在輪作中的意義。根瘤菌是非豆科植物的根際細菌。赤楊樹上的根瘤。

非共生固氮者、梭菌屬、固氮菌屬。裴德羅夫論固氮者固定

氮素的化学本性。細菌肥料：根瘤菌粉及固氮菌粉。磷細菌肥料及其在社会主义農業中的应用。

根瘤菌粉及固氮菌粉与顆粒肥料同时施用以增加根瘤菌粉和固氮菌粉(本地系)的效用。

4. 自然界中氮素的循环

蛋白質的腐敗作用或氨化作用。脲的水解作用。硝化作用。腐敗細菌和硝化細菌的共生。土壤中進行硝化作用的特性及硝化作用的經濟意义。外界条件对土壤硝化作用过程的影响。反硝化作用。作用的本質。直接的間接的反硝化作用。土壤中的反硝化作用。自然界中氮素循环全部过程的一般概念。控制土壤的微生物学作用進程的方法。

VIII. 呼吸作用及發酵作用

1. 發酵作用

發酵作用的生物学本質。酒精發酵。發酵的微生物及其生物学。巴斯德的工作。酒化酶的獲得。發酵化学本質的研究。發酵作用的副產物，中間產物及最終產物。С. П. 科斯蒂切夫关于獲得發酵中間產物乙醛的研究。丙酮酸。羧化酶的研究。發酵的化学本質。磷酸的作用。И. А. 伊万諾夫的工作。碳水化合物嫌气分解的酶。А. Д. Ф. (二磷酸腺甙酸)及 А. Т. Ф. (三磷酸腺甙酸)的作用。外界条件对發酵作用的影响。控制酒精發酵过程的可能性。啤酒釀造，酵母生產及釀酒生產，釀酒(виноделение)。乳酸發酵。發酵的过程及作用的微生物。乳酸發酵的產物(酸牛乳，飼料的青貯法，酸漬黃瓜及甘藍)。联合發酵(馬乳酒，牛乳酒，黑面包的制

备)。丁酸發酵。B. Л. 奧美良斯基(Омельянский)关于纖維素的發酵的工作。果膠質的發酵。亞麻的浸漬。醋酸發酵是氧化發酵的例子。發酵的微生物。獲得醋的技術。

2. 植物的呼吸作用

呼吸作用在植物生活中的意义。呼吸作用中能量的轉化及釋放。呼吸系数。各种不同有机体的呼吸强度。外界条件对呼吸作用的影响。双羧酸及三羧酸的作用。巴哈-帕拉金的呼吸作用学說。呼吸作用中血紅素酶及細胞色素的作用。过氧化酶及多酚氧化酶。氧化-还原势。С. П. 科斯蒂切夫关于呼吸作用及發酵作用在發生上的联系所做的工作。俄國科学在研究呼吸作用中的优先地位。

IX. 植物的生長

生長概念的定義。大生長曲綫。生長的三个时期(分生期, 延長期和分化期)。

外界条件对生長的影响(溫度、通氣、水分、光的强度及品質, 环境反应, 营养条件)。黃化植物是不正常生長的例子。高山植物, 沙漠植物及極地植物的生長特性。

低等及高等有机体的生長。單細胞有机体的細胞分裂是發育的过程。种子萌發的生理学。花粉管的生長特性。受精作用的生理学。生長的特性及果实的成熟。生理活性物質对生長的影响。在扦插及其他过程情况下, 生長刺激物在根的形成中的作用。除莠剂及在農業中的使用。嫁接。接穗与砧木間的相互影响。蒙導者在代謝作用上的影响。

X. 植物的运动

取向运动及非取向运动。趋性(趋光性、趋化性);感性,向性。向光性,向地性,向化性。研究的方法。生長在向光及向地性中的作用。感受刺激及反应的位置。У. 达尔文及 К. А. 季米里亞捷夫对植物运动的見解。

XI. 周期性的現象

生長过程的周期性

米丘林論多年生植物的發育。日照長度对落叶及樹木轉入休眠状态的影响。休眠是生長必需的階段。木本植物的休眠。打破植物休眠的方法。种子的休眠。層積貯藏法及种子的划痕。种子的加溫处理。植物的衰老。植物的年齡階段性及其相互关系。

植物的抗寒性及越冬性

降低溫度对于植物的影响。喜溫植物当溫度高于零度时的受害及死亡。溫度低于零度时,植物的受害及死亡。細胞間隙中冰的形成。H. A. 馬克西莫夫及 И. В. 土曼諾夫的工作。保护物質。植物的鍛煉。植物对越冬的適應。休眠状态的通过。在冬眠时原生質的状态(原生質的孤立現象)。春化过的冬性作物丧失抗寒性的原因。确定各科植物及各种品种抗寒性的方法。植物的越冬性。植物因冬季干旱、冰殼、挤死虧死淹死的損害和死亡。И. В. 米丘林及 Т. Д. 李森科在提高植物的越冬性方面植物的本性的改造。防止果樹及冬性作物受害及死亡的方法。关于防止冬春不良条件的農業技術措施的生理学基礎(積雪、追肥、耙地、果園燻烟等)。

XII. 遺傳性的生理學

K. A. 季米里亞捷夫對遺傳性是生理學過程的見解。R. A. 季米里亞捷夫對遺傳性現象的分類。T. Л. 李森科關於遺傳性的定義。代謝作用及其變化在遺傳性現象中的作用。И. B. 米丘林關於幼齡植物的高度可塑性及獲得性的遺傳。

遺傳性在幼胚有機體中的變化。原生質中蛋白質的微弱的結構性及含有豐富的核蛋白是幼年有機體具有可塑性的可能的原因。遺傳性的不穩定與發育階段的通過的聯繫。有機體獲得的生化特性的遺傳(H. M. 西薩江的意見)。獲得的生理特性的遺傳(抗旱性、抗鹽性等)。

學時的大致分配情況

引 言.....	2 小時
I. 植物的發育.....	4 小時
II. 生活物質和細胞的基本概念.....	8 小時
III. 細菌細胞的形態學和生理學.....	3 小時
IV. 水分在植物生活中的意義.....	8 小時
V. 植物有機體中物質的轉化.....	6 小時
VI. 植物的碳素同化作用.....	8 小時
VII. 植物的礦物質及氮素同化作用.....	10 小時
VIII. 呼吸作用及發酵作用.....	8 小時
IX. 植物的生長.....	6 小時
X. 植物的運動.....	2 小時
XI. 周期性的現象.....	6 小時
XII. 遺傳性的生理學.....	2 小時

實習作業

植物的發育

熟悉一些春性作物和冬性作物的春化方法(小麥、甜菜、馬鈴薯等)。

細胞中生理过程的研究

1. 用質壁分离方法來測定滲透压。
2. 用直接測定的方法來測定吸取力。
3. 特勞伯細胞中的滲透現象。
4. 以硫氰酸鹽与硝酸鉀的作用來獲得帽狀質壁分离。
5. 暫時的質壁分离(脲或甘油)。
6. 質壁分离时排除水分的示范(把小塊的馬鈴薯浸于甘油中)。
7. 以甲烯藍和中性紅進行活体染色。
8. 用黑色紙片貼在聚光鏡上的方法取得暗視野(在暗野中觀察殺死的和活着的葱細胞)。
9. 用質壁分离的方法來測定原生質的粘性(質壁分离的時間)。

細菌細胞的形态学及生理学

1. 枯草杆菌的選擇培养。
2. 細菌培养基的准备。
3. 滅菌的方法。
4. 以稀釋方法獲得純粹培养。

5. 空气的微生物群。
6. 塗片, 細菌染色, 孢子染色。
7. 微生物的懸滴法研究。

物質的轉化

1. 淀粉和蔗糖的定性測定。
2. 蛋白質的定性反应。蛋白質的可溶性。
3. 酶的作用。
 - 1) 淀粉酶对淀粉的作用(水解度、溫度对水解的影响)。
 - 2) 对于禾本科植物發芽种子中淀粉被淀粉酶侵蝕的觀察。
 - 3) 由酵母中分出轉化酶。
4. 过氧化酶的觀察。
5. 在海罗弟屬的叶子中观察过氧化氢酶的作用。

光合作用

1. 在進行着光合作用的叶子上由淀粉獲得肖像。
2. 光的波長对于光合作用强度的影响(用气泡計算方法)。
3. 溫度对于光合作用强度的影响(方法同前)。
4. 叶綠素酒精提取液与色素的分离。叶綠素的皂化。植物黑素的獲得和銅鹽或鋅鹽对它的影响。叶綠素的螢光性。叶綠素的吸收光譜。

礦質同化作用

1. 植物的灰分分析。
2. 溶液培養的設置。

3. 真菌(麴菌)的培养。
4. 脲水解細菌选择培养的设置。
5. 硝化細菌的选择培养。
6. 反硝化細菌的选择培养。
7. 固氮細菌和梭菌的培养。
8. 通过豆科植物根瘤的横切面。

水在植物生活中的作用

1. 蒸騰强度的测定(魏斯卡仪器 прибор Веска 和切断植物的称重)。
2. 相对蒸騰的测定。
3. 气孔张开程度的测定(浸潤的方法, 罗依德的方法(метод Ллойда), Г. X. 莫洛特科夫斯基(Молотковский)的在电影膠片上印迹的方法)。
4. 用蒸騰測量計來測定水的吸收。
5. 測定叶子上面与下面的蒸騰强度(氯化鈷試驗)。

呼吸及發酵

1. 种子呼吸时發热的观察。
2. 种子排出二氧化碳的观察。
3. 油类种子和淀粉种子呼吸系数的测定。
4. 酒精發酵。
5. 醋酸發酵。
6. 丁酸發酵。
7. 纖維素的嫌气分解和好气分解。