

植物生理知识问答

天津科学技术出版社



植物生理知识问答

郭静成 编著

※

天津科学技术出版社出版

天津市赤峰道124号

天津新华印刷二厂印刷

天津市新华书店发行

※

开本 787×1092毫米 1/32 印张 5 3/8 字数 107,000

一九八二年四月第一版

一九八二年四月第一次印刷

印数: 1-10,900

统一书号: 16212·13 定价: 0.45元

出版说明

本书以问答方式介绍了植物生理学方面的一些基本理论和实践知识。内容包括种子萌发、水分生理、矿质营养、光合作用、呼吸作用、物质运输、植物激素、生长调节剂及植物的生长发育等方面。可供农业技术人员、农业基层干部、知识青年和农业学校师生参考。

目 录

一、植物生理学的一般概念	1
什么是植物生理学？这门学科的任务是什么？	1
植物生理学与农业生产的关系如何？	1
什么叫绿色植物？	2
什么叫同化作用？什么叫异化作用？	2
绿叶的生理功能有哪些？	3
茎的主要生理功能是什么？	4
根的主要生理功能是什么？	5
二、种子萌发生理	7
种子由哪几部分组成？	7
为什么麦粒不是真正的种子？	8
种子中包含有哪些主要物质？	9
种子萌发时种子内部发生了什么变化？	10
世界上什么植物的种子最大？什么植物的种子最小？	10
如何简易地测定种子的含水量？	11
何谓种子生活力？如何鉴定种子生活力高低？	11
怎样快速测定种子生活力？	12
种子萌发时为什么要求一定的温度？	13
种子发芽时为什么需要氧气？	14
水在种子发芽中有什么作用？	14
为什么水稻种子在水中能发芽，而小麦种子却不能？	15
水稻种子在水层下萌发，为什么只长芽子不长根？	15

棉花地“锄梦花”有什么作用？	16
白薯育苗为什么晚上要降低苗床温度？	16
光线对种子发芽有什么影响？	17
发芽的土豆为什么有毒？	17
什么叫种子休眠？引起种子休眠的原因是什么？	18
种子的寿命有多长？	19
种子安全贮藏要注意哪些条件？	19
如何延长种子的休眠期？	21
播种前进行种子处理有什么好处？	21
种子处理的方法有哪些？	22
如何人工打破种子休眠？	22

三、水分生理

水在植物生命活动中有什么生理作用？	24
根系的什么部位吸水最多最快？	25
无风的早晨和傍晚，禾谷类作物的叶尖为什么总挂有水珠？	25
什么叫伤流？为什么可以作为壮苗的指标？	26
将栽有作物的花盆放在冰块上，作物为什么会萎蔫？	27
为什么施化肥不匀时会烧苗？	27
植物生长的最适土壤含水量是多少？	28
什么叫作物的需水临界期？	28
什么叫蒸腾作用？蒸腾作用对植物有害处吗？	29
什么叫植物的需水量？什么植物需水量最大？什么植物需水量最小？	30
植物气孔那样小，为什么蒸腾量那样大？	31
植物能控制自己的水分散失吗？	32
水分在植物体内是通过什么途径运输的？	34
水分是怎样运输到几十米、上百米的大树顶上去的？	35

什么叫灌溉定额? 灌水定额?	36
怎样对大田作物进行合理灌溉?	37
四、矿质营养	38
植物的营养包括哪些方面?	38
植物生活中必需的元素有哪些?	38
什么叫大量元素? 什么叫微量元素?	39
什么叫稀土微肥? 在生产上有什么作用?	39
植物根系是怎样吸收矿质元素的?	40
根的哪个部位吸收矿质元素最多最快?	41
什么叫溶液培养? 什么叫砂基培养?	42
什么叫无土栽培? 有什么优越性?	43
无土为什么可以育秧?	44
为什么土壤通气不良时, 作物就不能吸收肥料?	45
氮素在植物体内有什么生理作用?	46
植物缺肥症状为什么有的表现在嫩叶上, 有的表现在 老叶上?	46
为什么要给作物施磷肥? 作物缺磷时有什么表现?	47
钾的生理作用是什么? 作物缺钾时有什么症状?	48
为什么马铃薯、甜菜、甘薯等作物应适当增施钾肥?	48
华北地区的果树为什么会发生“黄叶病”?	49
怎样诊断植物是否缺铁?	49
玉米为什么会出现“花白叶病”?	50
喷硼为什么可以促进开花结实?	50
果树发生“小叶病”的原因是什么?	51
果树喷波尔多液后为什么叶色变深变绿?	52
锰有什么生理作用?	52
豆科植物为什么能肥田?	53
豆科植物是怎样固氮的?	54

钼为什么能提高豆科植物的产量?	55
如何提高豆科植物的固氮效率?	55
温室内施二氧化碳的效果如何?	56
棉花苗期为什么不能缺少磷肥?	57
如何诊断植物营养缺乏病?	57
什么叫单盐毒害作用? 如何消除它?	58
什么叫生理酸性盐? 什么叫生理碱性盐?	59
土壤酸碱度为什么会影晌作物吸收肥料?	59
根系能吸收利用有机物质吗?	60
什么叫根外营养?	61
根外营养有什么优点?	61
施肥增产的生理原因是什么?	62
为什么要根据作物品种特点施肥?	63
施肥为什么要按作物生育期进行?	64
什么叫作物需肥临界期?	65
什么叫作物营养最大效率期?	65
叶色变化为什么可以作为施肥指标?	66
什么叫叶分析? 在决定施肥措施时有什么用处?	66
施肥和灌水为什么要配合进行?	67
为什么叶鞘中淀粉含量可以用作水稻施肥的指标?	68
什么叫硝化作用和反硝化作用? 对氮素利用有什么害 处?	69
什么叫氮肥增效剂?	69
五、植物的光合作用	71
什么叫光合作用? 如何证明光合作用存在?	71
绿色植物一年能同化多少碳素? 固定多少太阳能?	71
光合作用在植物的什么部位进行?	72
植物叶绿体中有哪几种色素?	73

植物能利用哪几种波长的光？	73
为什么秋天的树叶呈红色和黄色？	74
黄化幼苗见光后为什么很快变绿？	74
有色薄膜育秧有什么优点？	75
什么叫光呼吸？如何调节控制光呼吸？	75
什么叫光饱和点？	77
什么叫光补偿点？	77
什么叫净光合率？什么叫光合生产率（净同化率）？	78
什么叫植物的光合势？如何测定光合势？	79
水对光合作用有什么影响？	79
叶色深浅与光合作用的关系如何？	80
矿质元素对光合作用有什么影响？	80
什么叫光能利用率？大田作物光能利用率有多高？	81
作物的光能利用率为什么这样低？	81
如何提高作物的光能利用率？	82
什么叫四碳植物？什么叫三碳植物？为什么四碳植物光合效率 率高？	83
为什么小麦旗叶光合效率高？	85
什么叫高光效育种？	86
六、植物的呼吸作用	88
什么叫呼吸作用？	88
如何证明植物有呼吸作用存在呢？	89
呼吸作用在植物生活中有什么意义？	90
什么叫植物的无氧呼吸？	91
贮藏中的果实为什么会散发酒味？	91
白薯窖内为什么可使人窒息？	92
在零度以下低温中，植物能进行呼吸吗？	92
植物组织受机械损伤时，呼吸为什么会上升？	93

贮藏水果、蔬菜时为什么要在低温下？	93
在低温下贮藏的土豆块茎，移至常温下时为什么呼吸大大增 加？	94
为什么有些果蔬在低温贮藏时需要晾干一点水分再入窖？	94
什么叫“冬眠”贮藏法？	95
什么叫充氮保粮技术？	95
果实贮藏中为什么会出现呼吸高峰？	95
什么叫果蔬“自体保藏法”？	96
如何用“气体贮藏法”贮藏西红柿？	97
什么叫减压贮藏？有什么优越性？	97
马铃薯、苹果被切开时，切口面为什么会变色？	98
新鲜茶叶为什么既可以制成红茶，又可以制成绿茶？	99
七、植物体内的物质运输	100
绿色叶片制造的有机物是通过什么途径运输到花、果、根、 茎中去的？	100
“环割”为什么能促进花芽分化？	101
有机物质运输，在植物生活中有什么作用？	101
矿质元素是怎样运输到茎叶中去的？	102
在越冬前后，给冬小麦施肥灌水，为什么可以促进小蘖赶大 蘖、分蘖赶主茎？	102
摘掉靠近棉花花蕾的叶片，为什么蕾铃容易脱落？	103
在抽穗期，小麦各叶位叶片制造的营养是怎样分配的？	103
如何人工调节控制有机物的运输分配？	104
玉米“蹲棵”为什么可以提高粒重？	104
八、植物激素及植物生长调节剂	106
什么叫植物激素？什么叫植物生长调节剂？	106
生长素的主要生理作用是什么？	107
生长素在植株的什么部位产生？	108

生长素用量大时为什么会产生抑制作用?	108
植物为什么会向光生长?	109
用生长素发豆芽为什么不长根?	109
如何抑制马铃薯块茎在贮藏期发芽?	110
赤霉素的主要生理作用有哪些?	110
赤霉素由植物哪些部位产生?	112
赤霉素为什么可以催熟水稻?	112
赤霉素为什么能使矮生型玉米长成高生型?	113
什么叫细胞分裂素?	113
细胞分裂素的主要生理作用是什么?	114
脱落酸是什么样的植物激素?	115
脱落酸的主要生理作用是什么?	116
乙烯是什么性质的激素? 主要生理作用是什么?	117
乙烯利是什么物质?	118
如何用乙烯利进行果实催熟?	119
矮壮素是什么样的药剂? 在生产上有什么用处?	119
高产麦田什么时期喷矮壮素最适宜?	120
怎样在棉田中安全使用矮壮素?	121
B ₉ 是什么物质? 在生产上有什么用途?	121
B ₉ 为什么能使花生增产?	122
三碘苯甲酸为什么可使大豆增产?	123
青鲜素在农业生产上有什么用处?	123
什么叫棉花化学整枝?	124
丁二酸在农业上有什么用途?	125
怎样促进插枝生根?	126
毛白杨插穗生根, 用哪种生长调节剂好?	127
使用植物生长调节剂应注意什么问题?	127
什么叫除草剂?	129

什么叫灭生性除草剂? 什么叫选择性除草剂?	129
内吸型除草剂和触杀型除草剂的作用方式有什么不同?	130
除草剂为什么能杀死杂草?	131
玉米地喷西玛津为什么玉米不被杀死?	132
为什么敌稗只杀稗草不伤秧苗?	132
什么叫脱叶剂? 它在农业生产上有什么用处?	132
什么叫干燥剂? 它在农业生产上有什么用处?	133
什么叫化学杀雄剂?	134

九、植物的生长发育 135

植物的生长和发育有什么不同?	135
什么叫杂种优势? 为什么会产生杂种优势?	135
为什么柳枝插条总是顶端长芽基端长根?	136
什么叫植物生长的大周期? 对农业生产有什么意义?	137
为什么植物在生长的最适温度下,反而生长不健壮?	138
温室栽培植物为什么要保持一定的昼夜温差植物生长才健 壮?	139
高山上的树木为什么长得矮小?	139
什么叫根冠比?	140
什么叫顶端优势? 为什么会产生顶端优势?	141
到了深秋,树木的芽为什么会进入休眠状态?	142
无籽果实是怎样形成的?	143
棉花蕾铃脱落的主要原因是什么?	144
为什么竹子开花后很快就死亡?	145
植物寿命有多长?	145
什么叫组织培养? 在农业生产中有什么用途?	146
为什么一个植物细胞能培养为一颗植物?	147
什么叫春化现象? 春化处理?	148
华北地区的冬小麦品种引种到广东,为什么不能抽穗?	149

经过春化处理的砧木，为什么可以引起未经春化处理的接穗	
开花结实？	149
什么叫光周期现象？	150
在我国，为什么同一水稻品种的栽培地区愈往南开花愈早，	
愈往北开花愈迟？	150
植物开花为什么要求一定的日照长度？	151
怎样使菊花延迟开花？	152
同一作物品种在不同季节播种，为什么都在同一季节开	
花？	152
植物为什么能感受到光周期的变化？	153
果实成熟时，为什么会变成红黄色并具有芳香味？	154
果实成熟时，酸涩味为什么没有了？为什么会变甜？	154
为什么要给果树疏花疏果？	155
植物的性别能控制吗？	156
花粉的寿命有多长？	157
不同种植物之间的花粉，为什么不能互相受精？	157

一、植物生理学的一般概念

什么是植物生理学？这门学科的任务是什么？

植物生理学，是研究植物生命活动规律的科学。植物的生命活动，主要包括植物的营养与代谢，生长与发育，遗传与变异等方面。植物的生命活动与它所处的环境有非常密切的关系。植物在一定的环境条件下生活时，往往会遇到各种有利的和不利的环境因子，如风调雨顺、土地肥沃等有利条件；以及旱涝、盐碱、高温、低温、病虫害侵扰和大气污染等不利条件。因此，植物生理学的任务：是研究和了解植物在各种有利和不利环境条件下，生命活动的规律和机理，并且把这些研究成果应用于生产中以提高产品的数量和质量。

植物生理学与农业生产的关系如何？

植物生理学是在农业、林业、园艺等生产实践中产生和发展起来的。生产实践促进了植物生理学的发展，植物生理学的发展反过来又促进生产的前进。

凡是与植物生产有关的农、林、园艺等科学领域，如植物栽培（大田作物、林木、药物和蔬菜栽培等）、遗传育种、植物病理、农业化学、果蔬贮藏等都与植物生理学有密切的关系。从事这些专业工作的人员，都需要掌握植物生理学知识。因此，在某种意义上说，植物生理学是农业科学和农业生产技术的理论基础。

什么叫绿色植物？

地球上，生长着各式各样的植物，有种子植物、藻类、菌类和地衣等。据统计，共约30—40万种之多。

虽然有这么多的植物，但如果按它们是否含有色素来分，可以分成两大类，即绿色植物和非绿色植物。除菌类外，其他植物均含有绿色色素或其他某些色素，这些植物统称绿色植物。

绿色植物和非绿色植物在生活方式方面，是很不相同的。绿色植物是自养型的，也就是说，它们能利用太阳光能和周围环境中的水分、二氧化碳、无机盐类，合成自己所需要的有机营养物质。而非绿色植物是异养型的，没有绿色植物那种本领，它们中的一部分，如小麦锈病菌、玉米黑穗病菌等，过着寄生生活，另一部分如蘑菇，则过着腐生生活。

什么叫同化作用？

什么叫异化作用？

同化作用和异化作用，是植物体中代谢活动的两个方面。什么是代谢呢？代谢就是维持生命活动过程（如：植物的生长、繁殖、运动等）的各种生物化学变化，包括体内各种物质的合成、分解和转化。

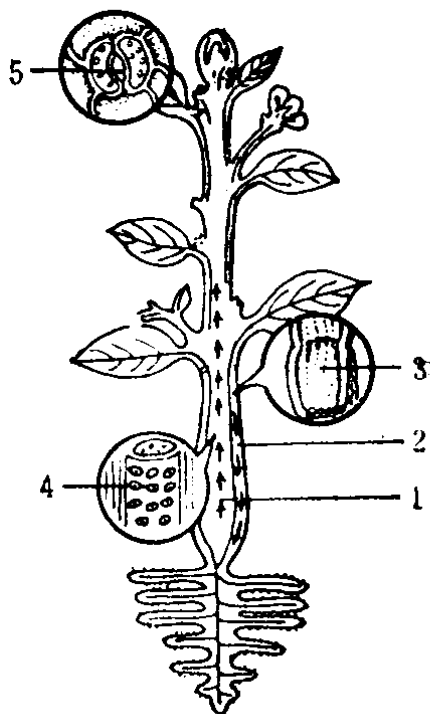


图1 绿色植物模式图

1. 木质部 2. 韧皮部
3. 筛管 4. 导管 5. 气孔

同化作用是一种合成代谢。植物从它生活的环境中吸收水分、无机盐、二氧化碳、以及太阳光能，经过一系列的合成和转化过程，形成了各种复杂的有机物，供给植物生命活动的需要，在合成新物质的同时，又贮存了大量的能量，这个代谢过程叫同化作用。

异化作用与同化作用相反，是一种分解代谢。植物将体内的复杂的有机物质分解为简单的物质，并释放出能量的过程则称异化作用。

同化作用和异化作用，虽然是不同的代谢过程，但相互紧密相联。同化作用为异化作用提供了物质基础；异化作用也为同化作用提供了所需要的某些中间代谢产物和部分能量。在植物体内，两者是相辅相成的，是一对矛盾的对立统一。植物就是在这对矛盾辩证统一的基础上进行生长、发育和繁殖的。

绿叶的生理功能有哪些？

绿叶的生理功能，主要有光合作用，蒸腾作用，物质吸收，以及感受光周期的变化。

什么是光合作用呢？植物依靠绿叶中的叶绿素吸收光能，把二氧化碳（ CO_2 ）和水合成有机物（主要是淀粉和蔗糖），同时放出氧气的过程叫光合作用。植物的光合作用是一个非常重要的代谢过程，通过光合作用，植物把无机物（ CO_2 和 H_2O ）转变为有机物，把太阳光能转变为化学能。光合作用是叶片最主要的生理功能。

蒸腾作用：这是叶片第二个重要的生理功能。植物通过叶片上的气孔和叶表面角质层缝隙，向大气中蒸散水分的过程。

程叫蒸腾作用。叶片蒸腾作用的重要性，我们将在第三章中详细讨论。

物质吸收：是叶片的第三个重要的生理功能。叶片不仅能吸收二氧化碳（CO₂），而且能吸收各种矿质元素，某些农药和植物激素等物质。

感受光周期的变化：所谓光周期是按每天24小时中，昼夜光暗交替的变化。这种光暗交替变化的信息，对植物生长发育有重大的影响。植物通过叶片感受这种变化的信息，并传递给茎尖生长点，引起开花结实或休眠等生理过程。例如，在春天长日照的刺激下，小麦即可开花结实；在秋天短日照刺激下，北方的各种树木即开始落叶、休眠，以渡过严寒的冬天。

茎的主要生理功能是什么？

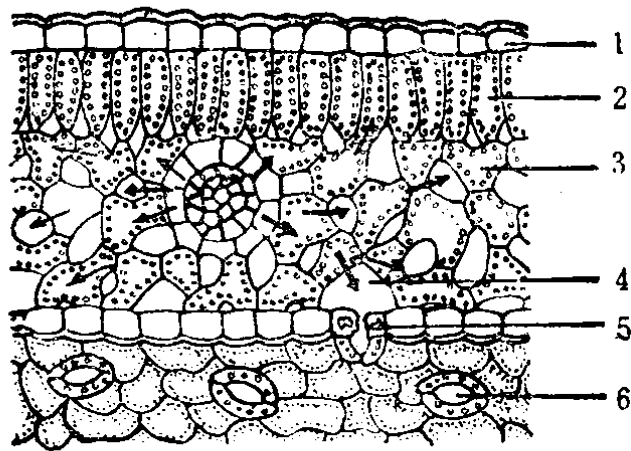


图2 绿叶的横切面

- 1. 表皮细胞 2. 栅栏组织
- 3. 海绵组织 4. 气腔
- 5. 气孔（横切面） 6. 气孔

茎的主要生理功能
包括三方面：物质运输、贮藏和繁殖。

植物各器官（叶、根、花、果）之间的物质交换和运输，都要经过茎组织。茎组织中有两条大的运输管道（见图1）。一条是木质部中的导管（包括管胞）；另一条是韧皮部中的筛管（包括筛胞）。导管

主要是由下向上运送根系吸收来的无机盐 and 水分，有时，还向上运送根系合成的一些有机物质。筛管的主要任务则是向上和向下运输各种有机物质，有时也运输少量的无机盐类。

茎有贮藏功能。茎的皮层薄壁细胞，和茎的髓细胞都能贮藏有机营料。有些地下茎组织，如马铃薯的块茎，蒜和葱的鳞茎，芋和荸荠的球茎，莲的根状茎等，都是重要的贮藏器官。

茎的第三个功能是进行营养繁殖。各种地上茎和地下茎都着生有顶芽和侧芽，在芽的休眠期过后，在适宜条件下，可以萌发并长成新的植株。

根的主要生理功能是什么？

根的生理功能，主要有四个方面：吸收作用，物质合成，繁殖和贮藏。

植物的叶片虽然能吸收无机盐 and 水分，但植物所需要的绝大部分无机盐类和水分，主要是通过根系吸收的。根系生长具有趋向肥料和趋向水源的特性，因此能在土壤中自动地跟踪肥源和水源，为地上部分生长提供丰富的无机营养和水分。

根系不仅是一个吸收器官，而且是一个活跃的合成器官。用含有放射性同位素碳14 (^{14}C) 和磷32 (^{32}P) 的碳酸盐和磷酸盐培养植物，很快就可以发现，在根系中合成了含有 ^{14}C 和 ^{32}P 的多种有机物。如碳水化合物、氨基酸、核苷酸、蛋白质、磷脂等。用含 ^{35}S 的硫酸盐培养植物，在植物根中也可以找到含 ^{35}S 的甲硫氨酸。某些特殊的有机物，如烟碱（尼古丁）、细胞分裂素（一种植物激素）等，都能在根系中合成。