

江苏省中学试用课本

农业基础知识

高中



江苏人民出版社

江苏省中学试用课本

农业基础知识

修 订 本

高 中

江苏省中小学教材编写组

*

江苏人民出版社出版

江苏省新华书店发行

溧阳印刷厂印刷

1978年8月发排

1978年12月第2版

1978年12月第1次印刷

书号: K7100·118 定价: 0.19元

目 录

第一章 生物的基本特征和生命的起源.....	(1)
第一节 生物的基本特征.....	(1)
第二节 生命的起源.....	(4)
第二章 细 胞.....	(9)
第一节 细胞的构造和功能.....	(9)
第二节 细胞的成分.....	(14)
第三节 细胞分裂.....	(16)
第三章 生物的遗传和变异	(20)
第一节 遗传的物质基础.....	(21)
第二节 遗传的基本规律.....	(25)
第三节 遗传的变异.....	(36)
第四章 良种的选育.....	(39)
第一节 选育新品种的方法.....	(40)
第二节 良种繁育.....	(57)
第五章 杂种优势的利用.....	(63)
第一节 杂交水稻.....	(64)
第二节 杂交玉米.....	(69)
第六章 作物田间试验.....	(74)
第一节 田间试验的种类.....	(74)
第二节 怎样进行田间试验.....	(76)
第三节 试验结果的分析 and 总结.....	(87)

第一章 生物的基本特征和生命的起源

第一节 生物的基本特征

自然界的动植物虽然是多种多样的，但是根据它们的基本结构和生理活动，我们仍然发现它们具有一些共同的基本特征。即绝大多数的生物体都是由细胞构成的，都有新陈代谢、生长、发育、繁殖、遗传、变异、感应等生理现象，其中新陈代谢是生物的最基本的特征。

一、生物的新陈代谢

生物体的最基本的生命现象，表现在它不停息地跟周围环境进行物质交换。我们知道，绿色的植物进行光合作用所需的原料，如水、二氧化碳、无机盐，还有能量（光），都是从外界吸取来的。经过光合作用制成的有机物，通过输导组织运送到植物体各部分，进入细胞的原生质中。在这里，这些有机物跟从外界吸进来的水和无机盐等无机物，通过很复杂的变化过程，组成了新的原生质，也就是构成了植物体。象上面讲的这样一连串的复杂变化过程，就是绿色植物的同化作用。

另一方面，绿色植物不断地进行呼吸作用，吸进氧气，呼出二氧化碳，放出能量。为什么有这样的变化？原来氧气吸进植物体内以后，进入细胞里，那里的原生质中的有机物，不断跟氧起作用，分解成水、二氧化碳等无机物。同时释放出贮藏的能量，用来进行各种生理活动（细胞分裂、生长、水和养料的吸收等）；也有一部分

能量转变成热放散出来，象种子萌发时的散热现象。这一连串的复杂变化过程，就是绿色植物的异化作用。

从上面知道，绿色植物同时进行着同化作用和异化作用，这两个过程片刻不停，使植物不断地跟周围环境进行物质交换(包括能量的转换)，更新自己的身体。这个全部过程，就是绿色植物的新陈代谢。它是在酶的参与下进行的。酶是蛋白质类的生物催化剂。

动物跟植物一样，也有新陈代谢，但是动物的营养方式跟植物不同，新陈代谢也有区别。动物没有叶绿素，不能制造有机物，而是直接、间接摄取绿色植物制造的有机物进行同化作用，建造自己的身体。例如，动物把吃进来的有机物经过消化、吸收、再经过循环器官送到全身，进入各细胞的原生质里，跟水、无机盐等组成新的原生质，也就是组成动物体，这是动物的同化作用。动物在进行同化作用的同时，也进行异化作用。异化作用也是通过呼吸作用来进行的。那就是说，氧气吸进细胞以后，有机物被分解，其中贮藏着的能量被释放出来，动物用它来进行各种生理活动；另外有一部分能量转变成热，这在恒温动物(如鸡、猪)身上表现得很显著。同时，有机物分解时产生的废物(水、二氧化碳以及含氮的废物)，排出体外。动物的新陈代谢也是在酶的参与下才能进行。

非绿色植物(菌类)的营养方式，从根本上说跟动物一样，因此新陈代谢进行的过程，也跟动物的更近似一些。

由此可知，绿色植物和动物的新陈代谢基本上是相

同的，都包括同化作用和异化作用两个过程。这两个过程是新陈代谢的两个不可分割的组成部分，是在生物体内同时进行着的。正因为这样，生物才能够不停地跟外界交换物质，更新自己。也就是能够顺利地生活下去；新陈代谢一旦停止了，生物也就随着死亡了。所以说，新陈代谢是生物共同的基本特征。

二、生长、发育和繁殖

(一)生长 生物都能由小长大，在这过程中，体重和体积都增加了。这种现象是由于新陈代谢的同化作用超过异化作用的缘故，结果生物体内物质的积累超过了物质的消耗，生物体就逐渐长大。这种现象就是生长。生长是生物没有长成时期的最显著的特征。

(二)发育 生物在生长的过程中，同时也进行着发育。小麦和水稻等粮食作物，从种子萌发到成熟，中间经过的各个时期(象分蘖、拔节、孕穗等等时期)，都是发育。

(三)繁殖 生物发育成熟以后，能够产生生殖细胞——精子和卵细胞。生殖细胞经过受精作用，产生跟亲体相似的新个体，这就是繁殖。这样的繁殖是有性繁殖。生物也可以不经过生殖细胞的结合而产生新个体，这是无性繁殖。象细菌、草履虫的分裂繁殖，种子植物的扦插、压条、嫁接等等，都是无性繁殖。繁殖对于生物种类的延续后代非常重要。

生长、发育和繁殖也是生物共同的基本特征。这些生理活动，都是在新陈代谢的基础上进行的。

三、感应

作物根系的向水生长、向地生长，茎的向光生长、

背地生长，蚯蚓、鱼、青蛙和所有其他动物的运动和取食避敌等活动，这都显示着生物对不同的刺激发生不同的反应，这是生物的感应性，它也是生物共同的基本特征。感应性是在新陈代谢的基础上才显示出来的。例如，上述各种生物对刺激的反应都需要能量来进行，而这种能量只有通过新陈代谢才能被生物体获得。因此，生物没有新陈代谢也就没有感应性。

从上面讲到的生物的这些共同特征里，可以清楚地知道，新陈代谢是生物能够显示其他共同特征的基本条件，因为生长、发育、繁殖和感应都是在新陈代谢的基础上进行的。同时还可以清楚地知道，新陈代谢的各个过程都是在原生质里，在酶的参与下进行的，没有原生质也就没有生物的新陈代谢。

问 题

1. 什么叫新陈代谢？
2. 举例说明什么叫同化作用？什么叫异化作用？
3. 绿色植物与动物的新陈代谢有何异同？
4. 什么叫生长、繁殖？它们跟新陈代谢有何关系？

第二节 生命的起源

地球上最初的生物是从哪里来的？唯心主义者认为生物是神创造的；唯物主义者认为生物是由非生物经过很复杂的变化而产生的。随着有机化学和其他自然科学的发展，特别是无产阶级的革命导师恩格斯对自然科学作了深刻地研究，指出了解决生命起源问题的道路以后，

对生命起源问题的研究有了很大的进展，证明神创造生物的说法是完全错误的。

一、恩格斯论生命的本质

恩格斯说：“生命是蛋白体的存在方式，这种存在方式本质上就在于这些蛋白体的化学组成部分的不断的自我更新。”关于这种“自我更新”，恩格斯在《自然辩证法》中说：“生命是蛋白体的存在方式，这个存在方式的基本因素在于和它周围的外部自然界的不断的新陈代谢，而且这种新陈代谢一停止，生命就随之停止，结果便是蛋白质的分解。如果有一天用化学方法制造蛋白体成功了，那么它们一定会显示生命现象，进行新陈代谢，虽然可能是很微弱的短暂的。”

恩格斯的关于生命的哲学概括，基本上包括以下两点：（一）生命的物质基础是蛋白体；（二）这种物质（蛋白体）的存在形式就是进行自我更新，不断地与外界发生新陈代谢。

近代生物工作者本着恩格斯的指示进行了很多有关生命活动本质的研究。在这面积累了丰富的材料，充分地证明了恩格斯论断的正确性。

二、恩格斯论生命的起源

恩格斯指出：“生命的起源必然是通过化学的途径实现的。”在解决生命起源的问题上，只能够遵循一条道路，那就是承认物质是发展变化的，从没有生命的物质经过无数次复杂的化学变化，产生了有生命的物质——蛋白体。

根据推测，地球在形成的过程中，经过炽热状态的

时期，那时不可能有蛋白体存在。蛋白体是在地球逐渐冷却，表面温度降低到它有可能存在的时候才产生的。初生的蛋白体具有基本的生命现象——新陈代谢。随着蛋白体的进化，形成了无细胞的原生生物。又经过较长的时间，出现了单细胞生物，以后由单细胞生物逐渐发展成为多细胞生物。

三、近代科学家对生命起源的解释

近代世界一些生物工作者，根据恩格斯指出的道路，利用现代科学研究的成果，经过多年的研究，提出了生命起源的假说，认为生命的起源大体经过以下几个阶段。

(一)无机物发展成简单的有机物 根据现代的科学研究确定，地球的估计年龄在 $45 \sim 60$ 亿年。早期地球是一个炽热的球体，那时不能产生生命。最近在非洲南部前寒武纪的地层中，发现了一种古老的微生物(细菌)化石，它的生存年代约在 35 亿年。因此，生命起源的时间应该在 35 亿年前。

当地球温度还在 $15,000^{\circ}\text{C}$ 以上的时候，各种物质(无机物)不能起化合作用，构成地球的物质，如碳、氢、氧、氮、硫、铝等，都处在原子状态，悬浮在大气中。随着地球的逐渐冷却，这些物质相互结合，产生了各种化合物(如 CO_2 、 H_2O 、 NH_3 、 CaC_2 等)。其中含碳的化合物跟大气中充满着的水蒸汽接触以后，就逐渐地形成了最简单的含有碳和氢两种元素的有机物，如甲烷(CH_4)。现代科学证明了，在温度低到 $5,000 \sim 7,000^{\circ}\text{C}$ 的太阳表面上，就有上述简单有机物的存在。现在知道，组成生物体的有机物，如碳水化合物、脂肪等，几乎都可以用这

类碳氢化合物来制成的。因此可以说，这类化合物的生成是产生生命物质的重要一步。

(二)简单有机物发展成蛋白质和核酸 上述最简单的有机物（如 CH_4 ）跟空气中的水蒸汽和含氮的气体（如 NH_3 、 N_2 ）化合，就形成了由碳、氢、氧、氮四种元素组成的较复杂的有机物，如氨基酸、核苷酸和糖类等。当地球表面的温度降低到 100°C 以下的时候，大气中的水蒸汽凝结，以暴雨的形式倾泻到地球表面，形成了原始的海洋。这时，这些较复杂的有机物溶解在海水里，经过长期的复杂变化，生成了更加复杂的高级形式的有机物——蛋白质和核酸等。蛋白质是组成生命物质的最主要的物质，蛋白质的生成表示着没有生命的物质又向生命迈进了一步。

(三)高分子有机物发展成具有新陈代谢机能的蛋白质 蛋白质和核酸 这些高分子有机物在原始的海洋里，跟其他有机物形成悬浮在水中的团聚体(图1—1)。这些团聚体不断吸收海洋中的有机物和无机物，并且同化了吸进来的物质；同时进行着异化作用。这样，团聚体

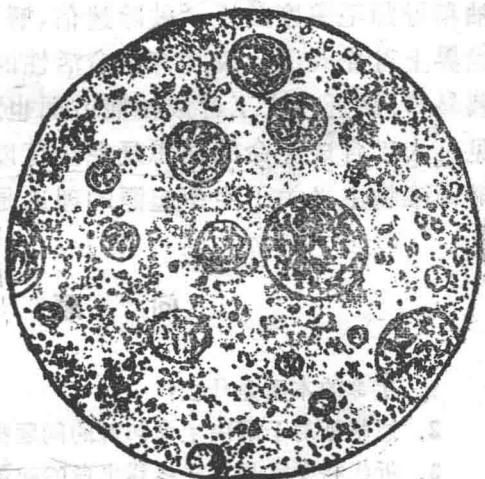


图 1—1 团聚体

开始有了最简单的新陈代谢。有些团聚体长到一定大小时，便分成两个，这就出现了最简单的繁殖作用。也有些团聚体，由于异化作用大于同化作用，因而就破坏了。这样，在原始的海洋里经过长期的发展变化，从没有生命的蛋白质和核酸，产生了能够进行新陈代谢、生长和繁殖的团聚体，也就是产生了有生命的蛋白体。

最初的有生命的蛋白体是非常简单的，没有细胞的结构，经过漫长的时间，出现了最原始的细胞，也就是最早的单细胞生物。以后逐渐由单细胞生物进化成多细胞生物。

必须指出，关于生命起源的上述团聚体的说法，也还只是一种设想。至于原始生命真正是通过何种方式形成的，还有待于今后进一步去研究、证实。

1965年，我国工人阶级和科学工作者，遵照伟大领袖和导师毛主席关于“破除迷信，解放思想”的教导，在世界上首先人工合成具有生命活性的蛋白质——结晶牛胰岛素。最近在人工合成核酸方面也取得了很大进展。可见，人工合成生命的理想是完全可以实现的。事实证明，辩证唯物主义关于生命起源的理论是完全正确的。

问 题

1. 生命的本质是什么？
2. 恩格斯对于解决生命起源的问题指出了什么道路？
3. 近代科学家是怎样解释生命的起源的？

第二章 细 胞

细胞是生物体生命活动的基本单位。近年来，随着科学技术的发展，对细胞的认识更加清楚了。研究细胞能使我们进一步了解生命的本质和生命活动的基本规律，从而在今后的生产实践中更好地利用和改造生物。

第一节 细胞的构造和功能

细胞的形状和大小虽有差别，但其构造都是基本相同的。凡是活着的细胞都是由细胞质、细胞核、细胞膜三部分构成(图2—1、2)。

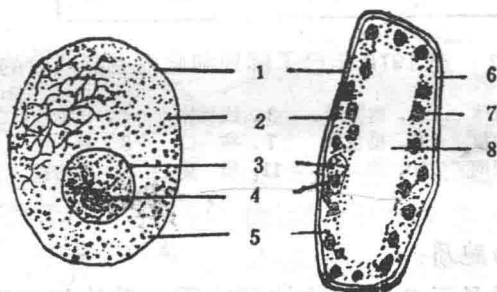


图 2—1 细胞结构模式图

- | | | | |
|--------|--------|--------|-------|
| 1. 细胞膜 | 2. 细胞质 | 3. 细胞核 | 4. 核仁 |
| 5. 线粒体 | 6. 细胞壁 | 7. 叶绿体 | 8. 液泡 |

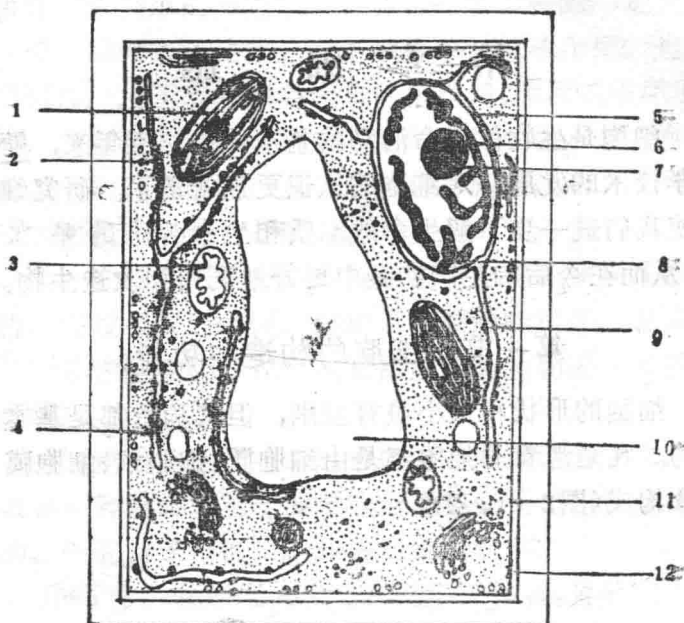


图 2—2 至 1970 年已了解到细胞内主要成分的图解

- | | | | |
|--------|--------|--------|-----------|
| 1. 叶绿体 | 2. 内质网 | 3. 线粒体 | 4. 核糖核蛋白体 |
| 5. 细胞核 | 6. 染色质 | 7. 核仁 | 8. 核膜 |
| 9. 内质网 | 10. 液泡 | 11. 质膜 | 12. 细胞壁 |

一、细胞质

细胞质是无色透明的粘稠物质。动物细胞和年幼的植物细胞里充满着细胞质。细胞质含有液泡、细胞器及后含物。

(一)液泡 细胞质中央有一个呈泡状,表面有膜,里面含有液体的液泡。年幼的植物细胞中,液泡不明显,成长的细胞中小液泡合并成大液泡,因此细胞内的细胞质

和细胞核往往被中央的大液泡排挤而靠近细胞壁(图 2—3)。液泡内的液体是各种不同无机物和有机物的水溶液。它保持一定的浓度,对细胞正常的吸收水份、无机盐和保持细胞的一定形状都有一定作用,并能增强作物的抗旱、抗寒能力。在动物细胞中一般缺少液泡或不显著。

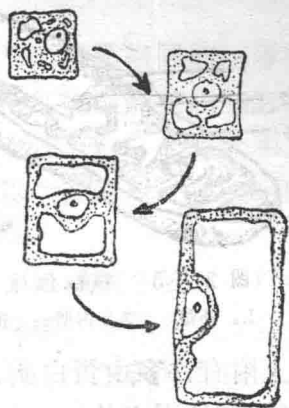


图 2—3 液泡的发育

(二)细胞器 在细胞质中,含有许多微小的有生命的结构,它们在细胞生活中有一定机能,这些结构都叫细胞器,其中包括叶绿体、线粒体、中心体、内质网和核糖体等。

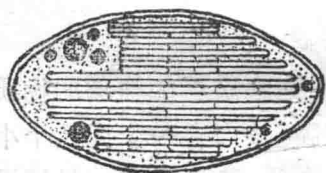


图 2—4 叶绿体核式图

1. 叶绿体 叶绿体主要存在于植物体的绿色部分的细胞中,含有叶绿素、蛋白质、核糖核酸(RNA)和脱氧核糖核酸(DNA)等。叶绿体多呈圆盘状,表面有膜(图2—

4)。光合作用就在叶绿体中进行。

2. 线粒体 线粒体呈线状、杆状和粒状。主要由蛋白质、磷脂组成,并含有多种酶和少量 RNA 和 DNA (图2—5)。细胞的呼吸作用主要在线粒体中进行,因此线粒体是细胞释放能量的场所。

3. 中心体 动物和某些低等植物细胞中都有中心

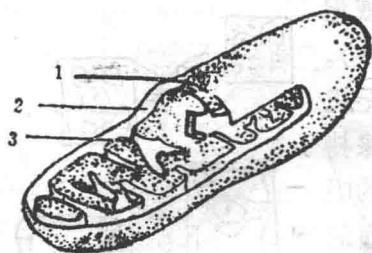


图 2—5 线粒体核式图

1. 外壁 2. 内壁 3. 腔

体，高等植物细胞中没有。中心体通常在细胞核附近，呈球状。它在细胞分裂过程中起一定作用。

4. 内质网和核糖体 细胞质里由膜构成的网状结构叫内质网。

膜上附有许多由蛋白质、RNA和酶组成的小颗粒叫核糖体(核糖核蛋白体)。它们在细胞的蛋白质合成中，具有重要作用。叶绿体和线粒体中也有核糖体。

(三)后含物 细胞质中除含有细胞器外，还含有各种后含物，如淀粉粒、脂肪、蛋白质粒、维生素、激素、抗菌素、色素及废物等。这些后含物都是细胞在进行生命活动过程中产生的。

二、细胞核

细胞核在细胞质中，是由比细胞质更加粘稠的物质构成的，无色，半透明。核外有核膜。核内有一个或几个小球叫核仁。此外，还有分散的染色质，染色质在一般情况下不显著，但在细胞将进行分裂时染色质形成染色体。

细胞核的主要成分是核蛋白。核蛋白是由蛋白质和脱氧核糖核酸构成的。脱氧核糖核酸是染色质的主要成分，也是遗传物质的基础。细胞核中还含有各种酶。

细胞核对整个细胞的生命活动，包括核酸及蛋白质的合成、代谢、遗传、变异、细胞生长分化和发育都起着控制和调节的作用。

三、细胞膜

细胞膜也叫质膜，动植物的细胞膜是相同的，薄而柔软，是由类脂和蛋白质构成的。细胞膜能控制细胞里的有机物由细胞内渗出，同时又能调节水、无机盐和其他营养物质进入细胞，所以细胞膜在细胞与外界进行物质交换中起着重要作用。

植物细胞外面还包有细胞壁，细胞壁主要是由纤维素组成的，纤维素有弹性，比较坚韧，有保护和支持作用。细胞壁上有许多小孔，相邻两个细胞的细胞质通过小孔形成细丝相连，叫胞间连丝(图2—6)。植物的细胞就借着胞间连丝互相沟通起来，形成统一的整体。

细胞的各部分构造和功能是协调配合的，虽然细胞核在整个细胞生命活动中起着主要作用，但细胞核与细胞质是相互依存，相互影响，它们只能是既分工又合作的关系。

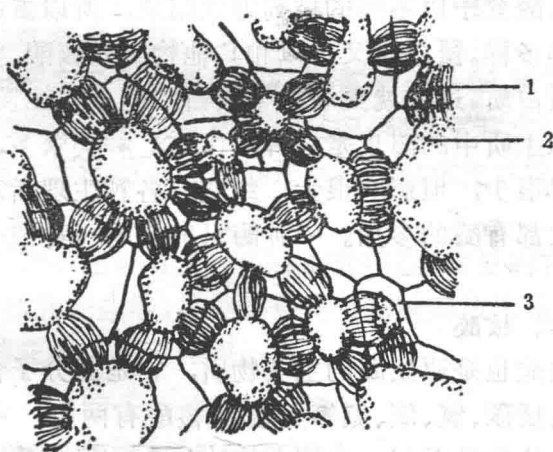


图 2—6 柿的胚乳细胞

1. 胞间连丝 2. 细胞质 3. 细胞壁

问 题

1. 细胞包含哪几个主要部分？画一个简图表示出来。
2. 叶绿体和线粒体的构造和功能是什么？

第二节 细胞的成分

细胞里有生命的物质叫原生质，一切细胞都是由原生质构成的。原生质是无色、半透明的胶状物质，成分复杂，主要有蛋白质、核酸、碳水化合物、脂类等有机物以及水和无机盐等组成。

一、蛋白质

蛋白质是组成原生质的主要物质，主要含有碳、氢、氧、氮、硫等元素，有时也会有磷和铁。构成蛋白质的这些元素需要先组成氨基酸，不同的蛋白质分子是由不同的氨基酸分子以不同的排列方式组成，所以蛋白质的种类极其多样。蛋白质又可以和其他物质如核酸、类脂组成复合蛋白质，这样就更增加了蛋白质的多样性及特殊性。

原生质中的酶也是一种蛋白质，种类繁多，各种酶虽含量很少，但影响很大，细胞中各种生理活动的化学变化大都有酶的参加。一种酶只能影响一种或一类化学变化。

二、核酸

核酸也是原生质的主要物质，它是高分子含氮有机物，包括碳、氢、氧、氮等元素。核酸有两类：一类叫脱氧核糖核酸(DNA)，主要在细胞核内；另一类叫核糖核酸(RNA)，主要在细胞质内。核酸是遗传的主要物质基