

同化物转运

自测试题

一、名词解释

1. 比集转运速率 (SMTR)
2. 运输速率
3. 共质体
4. 质外体
5. 压力流动学说
6. 代谢源
7. 代谢库
8. 有机物质装载
9. 有机物质卸出

二、简答题

1. 叶片中制造的有机物质是如何装载到韧皮部筛管分子的？并说明有机物质的装载是一个主动过程？
2. 植物体内有机物质的分配与产量的关系如何？
3. 植物体内有机物质的运输和分配的特点如何？
4. 试述影响植物体内同化物分配的三要素。
5. 压力流动学说主要内容是什么？有何实验依据？
6. 库—源关系对作物产量形成有何影响？

参考答案

1. 答：叶片中制造的有机物质装载到韧皮部筛管分子的过程：首先，叶片制造的光合产物蔗糖释放到质外体，然后蔗糖分子再进入筛管—伴胞复合体。质外体中的蔗糖分子进入筛管—伴胞复合体是与质子协同进行的。因此，有人提出了糖-质子协同转移模型。该模型的要点如下：在筛管分子或伴胞的质膜中， H^+ -ATP 酶不断地将 H^+ 泵到细胞壁（质外体），质外体中 H^+ 浓度较共质体高，于是形成了跨膜的电化学势差。当 H^+ 趋于平衡而回流到共质体时，通过质膜上的蔗糖/ H^+ 共向转运器， H^+ 与蔗糖一同进入筛管分子。因此，该过程是一个主动过程。

2. 答：作物的经济产量 = 生物产量 × 经济系数，而经济系数与同化物的分配有关。在一定的营养生长的基础上，应该促使光合产物尽可能地分配到产品器官，提高经济系数，经济产量

就可进一步提高。否则，生物产量高，经济产量并不一定高。

3.答：同化物的运输分配主要有以下几个特点：一是优先供应生长中心；二是就近供应，同侧运输；三是功能叶之间无同化物供应关系；四是同化物和营养元素的再分配与再利用。

4.答：影响植物体内同化物分配的三要素是供应能力、竞争能力及运输能力。

(1) 供应能力 是指源的同化物能否输出以及输出的多少。当源的同化物产生较少，本身生长又需要时，基本不输出；只有同化物形成超过自身需要时，才能输出。且生产越多，外运潜力越大。源似乎有一种“推力”，把叶片制造的光合产物的多余部分向外“推出”。

(2) 竞争能力 是指库对同化物的吸引和“争调”的能力。生长速度快、代谢旺盛的部位，对养分竞争的能力强，得到的同化物则多。

(3) 运输能力 包括与源、库之间的输导系统的联系、畅通程度和距离远近有关。源、库之间联系直接、畅通，且距离又近，则库得到的同化物就多。

在这三中因素中，竞争能力起着重要作用。

5.答：压力流动学说主要内容是：压力流动学说又叫集流学说。其要点是同化物在 SE—CC 复合体内随着液流的流动而移动，而液流的流动是由于源库两端之间 SE—CC 复合体内渗透作用所产生的压力势差而引起的。在源端（叶片），光合产物被不断地装载到 SE—CC 复合体中，浓度增加，水势降低，从邻近的木质部吸水膨胀，压力势升高，推动物质向库端流动；在库端，同化物不断地从 SE—CC 复合体卸出到库中去，浓度降低，水势升高，水分则流向邻近的木质部，从而引起库端压力势下降。于是在源库两端便产生了压力势差，推动物质由源到库源源不断地流动。

其实验依据是：(1) 溢泌现象表明，筛管内有正压力的存在；(2) 在接近源、库的两端存在着糖的浓度梯度，这种梯度的大小与运输相一致；(3) 生长素实验表明，生长素的运输能够随着筛管内集流流动。

其不足之处是：(1) 无法解释筛管中有机物质的双向运输问题；(2) 物质在筛管进行集流运动，其运动速度很快，需要的压力差并非筛管两端的蔗糖浓度差所能给出的。

6.答：库—源关系对作物产量形成有重要影响。作物产量形成的库-源关系有三种类型：(1) 源限制型；(2) 库限制型；(3) 源库协调型。源与库共同存在于一个统一体中，两者相互依赖、相互制约。要高产不仅需要大的源与大的库，还要源与库的协调统一。同时，库大会促进源，源大会促进库；库小会抑制源，源小会抑制库。两者相互依赖、相互制约。适当地增源或增库以及协调二者之间的关系，都会达到增产的效果。