

果树阶段转变的全息现象及全息胚

包劲松

颜韶宾

夏飞

(浙江农业大学园艺系·杭州)

(杭州市种子公司·杭州)

(浙江省农业厅花协·杭州)

摘要 本文将生物全息律与果树阶段转变现象相结合,提出果树阶段转变全息胚的概念,在此基础上对果树生产繁育问题提出自己的看法。

一、前言

在植物界所有的种子植物,不论是草本还是木本,在它们的生活周期中都有一个童期阶段,对于一年生植物,童期比较短,而多年生的果树或林木,在其种子播种发芽后到花芽分化前一般要进行若干年的旺盛营养生长的童年时期,才能达到性成熟,进入开花结果成年阶段。从童年阶段向成年阶段转变称为阶段转变。童年阶段的结束并不意味着就立刻转入成年阶段,中间还存在一定期间的过渡阶段。从时间上区分,果树从种子播种萌芽起到实生苗具有花芽分化潜能和正常开花能力所经历的时间叫童期,相应的其它两个阶段叫转变期和成年期。从空间上区分,处于童期阶段,表现出童期性特点的区域叫童区,童期结束处于转变期而尚未形成花芽的区域称为转变区,实生苗最低始花位点以上的部位称为成年区。如图1所示,童区、转变区和成年区在树体结构上与其周围部分具有相对明显边界和相对内部完整性,因此我们可把全息生物学中全息胚的概念引入到阶段转变的研究中来。

二、阶段转变全息胚

全息生物学的核心理论是全息胚学说,全息胚是生物体上处于某个发育阶段的特化胚胎,在生物体上是广泛分布的,任意一个在结构和功能上有相对完整性并与周围部分有相对明确边界的相对独立部分都是全息胚。细胞是发育程度最低的全息胚,处于发育时间轴的起始,而个体整体本身则是发育程度最高的全息

胚。由于童区、转变区和成年区在结构和功能上与其周围部分有相对边界和相对内部完整性,故可称它们为全息胚,即童期(区)全息胚、转变期(区)全息胚和成年期(区)全息胚,把这三个全息胚又可统称为阶段转变全息胚,显然,时间上的全息胚符合时间全息律,空间上的全息胚符合空间全息律,它们是内在统一的。

三、阶段转变全息胚之间形态和生理生化差异

植物童期和成年期全息胚在形态和生理生化上具有明显差异,在木本的常春藤和草本的玉米上更是明显(表1)。果树全息胚之间也具明显变化,有些树种如柑桔、梨、苹果童期全息胚内常有针刺,针刺特征从树冠下部到上部有过渡性变化,针刺有无和多少可用于鉴别阶段转变全息胚。

阶段转变全息胚之间的组织解剖方面也是不同的,例如苹果童期全息胚内的叶片具阴性结构,叶肉发育差,栅栏组织和叶肉不发达,叶片较薄,叶表皮细胞大,单位面积气孔数少。在生理生化方面,童期全息胚枝条组织中还原糖、淀粉、蛋白质等较少,总蛋白和可溶性蛋白含量也较低,叶片组织中酶的活性较弱而不稳定,叶绿素含量较少。说明随空间高度的上升,植株体内存在生理生化梯度变化,这与生化全息原理相符。

四、运用全息胚学说对果树生产中一些问题的新解释

1. 扦插生根能力及植株发育表现。从童区全息胚上取下的插条其生根能力比从成年区上取下的强,生

根较快,生根百分率亦高。根据生物全息律和衍生律,根生于植株的下部,童区全息胚与根部相连,与根部化学组成相似程度较大,因此具有强遗传势。葡萄实生苗插条节位越低,扦插生根的数目、根长、根重都比节位高的要多。根据生物全息律可以预测即使在同一枝条上,基部切段扦插的成活率、生根率和生根量应大于中部和上部的切段,这在富贵竹扦插实验中得到证实。分别从童年和成年常春藤植株上切取插条,生根后植株形态分别与自己的母株相同,说明不同全息胚扦插成的植株与原全息胚相似。

表1 常春藤和玉米不同发育阶段性状表现

	性状	童期	成年期
常春藤	叶形	3或5裂掌状复叶	卵圆形叶
	叶厚	230 μ m	330 μ m
	叶序	对生	轮生
	生长习性	蔓生	直立
	花色素苷	有	无
	气生根	有	无
	生根能力	强	弱
	花	无	有
玉米	角质层厚	1 μ m	3 μ m
	表皮细胞形状(横切面)	圆形	三角形
	上表皮蜡质	有	无
	气生根	有	无
	表皮毛	无	有
	泡状细胞	无	有
	侧芽	分蘖状	耳状或无
对炭疽病抗性	弱	强	



图1 实生树的阶段性分区

1. 童年区;
2. 转变区;
3. 结果区(成年区)

2. 嫁接愈合能力及植株发育表现。枝条的嫁接愈合能力与该枝条的扦插生根能力表现有一致的趋向,即用童区全息胚嫁接愈合能力强。根据生物衍生律,砧木一般用实生苗,并且是在童区范围内的,因此童区枝条为接穗时都是同一全息胚嫁接,其内的化学组成相似性较大,愈合能力当然强,而成年与童年则全息胚相距较远,愈合能力下降。据此可推测若将童区全息胚高接于成年区则其愈合能力亦不及成年区全息胚内的嫁接,并且愈合能力趋势是童年与童年>成年与成年>成年与童年>童年与成年。如果将成年的常春藤嫁接到幼年的砧木上则可较长期的时间内保持成年植株的特征。并且如果童期常春藤嫁接到成年砧木上,则可保持童期植株形状。因此,在果树生产中常用成年区全息胚枝条嫁接,使植

株还处于成年期,以缩短结果年限,相反在林业上则常用童区全息胚进行繁育以延长童期,有利于材积量的增加。

3. 离体组培下形成愈伤组织能力。在组织培养中,不同部位组织外植体由于处于不同全息胚内,存在形态结构和生理生化上的差异,对某一生物性状有着不同的诱导能力的位置效应。葡萄童年期阶段的枝条侧芽脱分化形成愈伤组织的能力强,愈伤组织生长速度快,而成年阶段枝条侧芽形成愈伤组织的能力弱,生长速度慢。欧洲甜樱桃童年阶段诱导的愈伤组织比成年阶段诱导的愈伤组织生长速度要快得多,并且童年愈伤组织 IAA 含量比成年的高 4~7 倍,IAA/ABA 值比成年的高 8 倍。烟草开花植株不同部位外植体形成花芽能力从下到上逐渐增强。不同全息胚茎尖培养成植株保持原全息胚形状,童区全息胚在离体下长成植株也从童期开始发育,而成年期全息胚则直接进入成年阶段,故童期全息胚离体繁殖长成的植株应类似于实生苗。

4. 果树品种退化的防止。果树多用扦插和嫁接繁殖,而如果不加选择地将某一全息胚的全部或部分作为繁殖材料,这样,全息胚上对应于期望性状较弱的部位也会被用作繁殖材料,于是繁殖一代就产生一次自然退化,逐代繁殖则会逐代退化,从不同阶段转变全息胚上取下的全息胚繁育成的植株的始果年龄一定良莠不齐,所以,一定要从成年全息胚取插条或接穗。再从产量上考虑,根据生物全息律,不同部位枝条,对产量的遗传势不同,如苹果、桃的强遗传势区在枝条中部,取枝条中部繁殖可以使后代期望性状得到加强,提高产量,而荔枝、龙眼、枇杷强遗传势区在枝条上部,取枝条上部节段作插条或在这些部位高压,可以使后代结果丰产性期望性状得到加强。只有要同时考虑以上两点,就既可使后代结果期一致,并且保持丰产、稳产,从而防止品种退化。

五、结 语

果树童期的研究一直是果树育种学家感兴趣的课题,许多植物生理学家对阶段转变前后的生理变化也非常有兴趣。将全息生物学引入童期研究,提出阶段转变全息胚,对果树繁育问题提出了新的解释,为阶段转变现象研究注入了新内容。同时,全息生物学中的高活性基因组合理论可能为揭示阶段转变本质提供新思路。(参考文献 7 篇略有需要者请与本刊编辑部联系收稿时间 1996 年 8 月 1 日)