

利用同位素研究无性杂交接穗 与砧木关系的一些规律

庄豪 李宝健 鄧仕漢 刘振声 沈熾元

(生物系)

前 言

关于高等植物嫁接問題已积累了丰富的生产实践經驗，获得了大量的科学研究資料 [1,2,3,4,5,6,7,8]。可是对无性杂种仍存有各种不同的看法。李森科 (Лысенко 1952、1956) [8]、格魯森科 (Глушенко 1948、1957) [7]等认为是由于可塑性物质定向影响的结果。而保尔 (Баур, 1909)、溫克列尔 (Winkler, 1907、1910)、克連开 (Кренке, 1947)等则有“嵌合体理論” [14, 15, 16]，柏梅 (Н. Бёмэ 1953)认为是由于“体細胞回复突变” [9]，安田貞雄 (Иосиндо синото, 1956)认为是基因“活子”的作用 [17]，否認无性杂种的存在。这些情况表明，有必要在前人工作的基础上深入一步开展研究工作。

近年以来，应用同位素示踪方法研究无性杂交的工作已有好些报导。德罗布柯夫 (Дробков 1950) 和格魯森科証明：“从根部进入植物体中的放射性磷按照着植物的生物学特性很自由地从砧木到接穗来回移动着” [11] 李特維宁柯 (Литвиненко 1957) 研究种間和属間嫁接时，砧木光合作用示踪产物进入接穗和在接穗中的分配，获得“与嫁接成員的选配无关”的结果 [12]。

可是法捷耶娃 (Фадеева 1951) 以前的工作則认为嫁接成員之間存在“細胞的选择力” [10]。

为探明嫁接成員之間的关系，我們进行了品种內、品种間和属間嫁接，利用同位素示踪方法，寻求放射性磷从砧木运轉至接穗的情况，以比較不同嫁接組合之間是否存在某些規律。

材料与amp;方法

以番茄 (*Lycopersicum esculentum*)、菜豆 (*Phaseolus vulgaris* L.) 和茄 (*Solanum melongena* L.) 为实验材料，进行品种內、品种間和属間的无性杂交。杂交組合如下：华南“462”/华南“462”，小黄梨/华南“462”，花紅菜豆/花紅菜豆，“171”/花紅菜豆，华南“462”/华南“462”，华南“462”/紫茄。

嫁接采用劈接法，成活率90%。嫁接植株生长良好。嫁接对比組合的砧木或接

穗发育年龄是一致的。

在施用同位素标记前,砧木均移植于密底上釉大小一致的盆中。在63年3月16—18日进行番茄嫁接,21日进行菜豆嫁接。

放射性磷($\text{Na}_2\text{HP}^{32}\text{O}_4$)用沟施法施入,分别于3月21日及23日进行。番茄、茄每次施入溶液50毫升,溶液放射性强度为20微居里,菜豆施入量每次为25毫升,放射性强度为10微居里。在施入同位素后,定期地从嫁接对比组合剪下相同部位的砧木叶片或接穗叶片各50毫克,借钟罩型计数管测定其脉冲数,以比较不同嫁接组合砧木和接穗 P^{32} 的积累和运转规律。每一组合选择10株生长情况一致的植株进行测定。测定共进行了4—5次。结果如下。

实验结果和讨论

一、砧木、接穗开始标记同位素的时间。

在华南“462”/华南“452”,华南“462”/紫茄嫁接组合,施入同位素24小时后进行测定,发现砧木全有放射性磷,但接穗则未有 P^{32} 的进入。可是砧木不同,吸收 P^{32} 的量有差别。如砧木番茄在施同位素5天后,50毫克的叶每分钟的脉冲数为284,而茄则为784。可见砧木茄吸收 P^{32} 的能力较番茄高。

不同嫁接组合的接穗,开始标记同位素所需的时间有差别。番茄/番茄组合,接穗开始标记同位素的时间是在嫁接后第12天,而番茄/茄组合,接穗开始标记同位素的时间则是在嫁接后第17天。由此看来,遗传性差异大的,其砧木和接穗的愈合需时较长, P^{32} 的交换开始较晚。

李特维宁柯的试验,种内嫁接接穗开始标记同位素所需的时间为嫁接后7—14天^[12],与我们所获的结果基本一致。但这种情况与嫁接植株年龄的老幼不无关系。我们在发育年龄较幼的菜豆嫁接组合,接穗开始标记同位素,在嫁接后第5天即已发现。

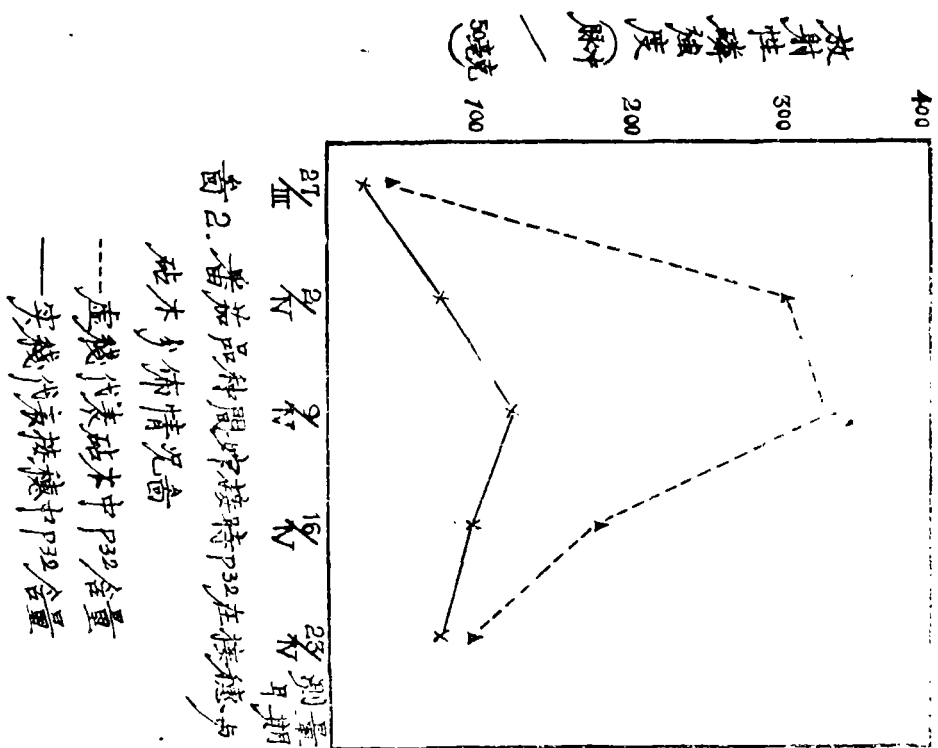
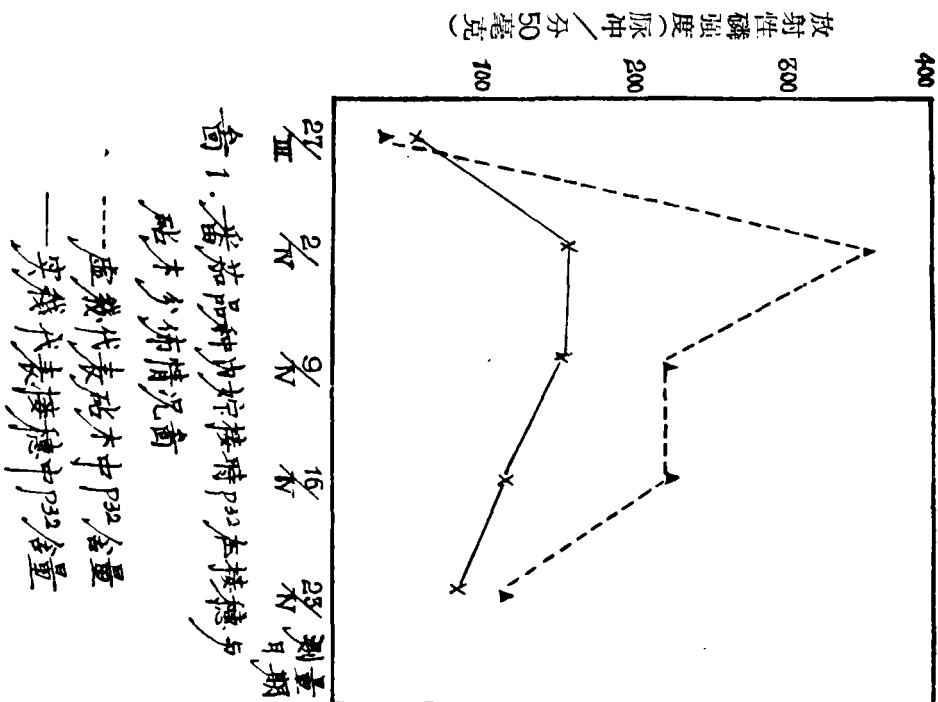
李特维宁柯认为属间嫁接砧木和接穗的愈合大约也需7—14天^[12]。我们的结果则需时稍长。

二、品种内、品种间杂交时 P^{32} 在砧木与接穗分布的一些规律。

番茄、菜豆品种内、品种间嫁接, P^{32} 在砧木和接穗分布的情况,我们在不同时间各测定十株的均值如图1、2、3、4。

从图1、2、3、4看出:嫁接植株在施同位素后第六天或第八天,无论砧木或接穗都标记上了同位素。随后 P^{32} 在砧木的分布较接穗越来越多,到一定时间,砧木一定重量的叶所含 P^{32} 的量,较接穗多1—3倍。最后由于放射性磷的衰变,砧木和接穗间 P^{32} 含量的差异便逐渐减小。这种情况表明,砧木和接穗间 P^{32} 的交换是存在一些规律性的。

i, 品种内嫁接接穗中所含 P^{32} 较品种间嫁接接穗中所含 P^{32} 的量为多。



图纵坐标应为“放射性磷强度(脉冲/50毫克·分)”

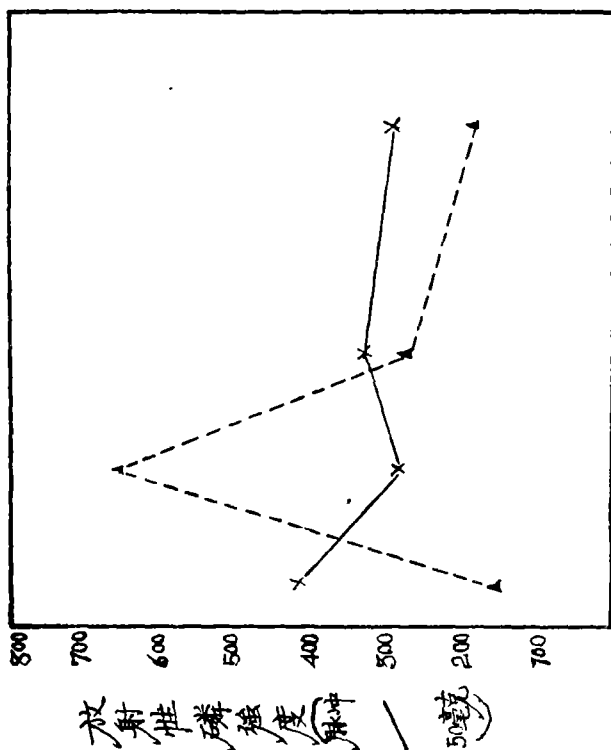


图 3. 梅豆品种内接穗时 P₃₂ 在接穗与砧木分布情况

——虚线代表砧木中 P₃₂ 含量
——实线代表接穗中 P₃₂ 含量

图纵坐标应为“放射性磷强度(脉冲/50毫克·分)”

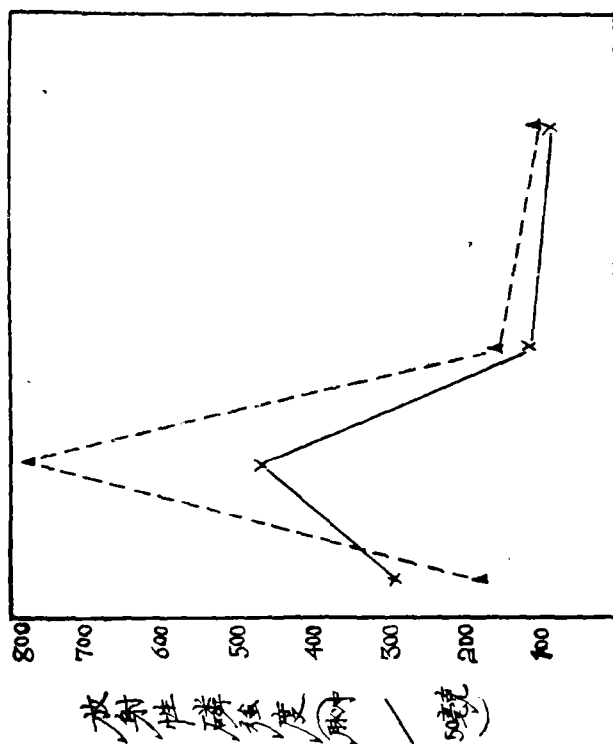


图 4. 梅豆品种间接穗时 P₃₂ 在接穗与砧木分布情况

——虚线代表砧木中 P₃₂ 含量
——实线代表接穗中 P₃₂ 含量

图纵坐标应为“放射性磷强度(脉冲/50毫克·分)”

在不同时期比較番茄品种內和品种間嫁接 P^{32} 的含量发现：在 27/Ⅲ、2/Ⅳ、9/Ⅳ、16/Ⅳ和23/Ⅳ测定的均值、品种內嫁接分別为55.4, 161.6, 163.6, 119.9, 89.2 脉冲/50毫克·分（图1），而品种間嫁接則为 21.4, 75.4, 122, 95.5, 75 脉冲/50毫克·分（图2）。同样地，在不同時間測定菜豆品种內和品种間嫁接接穗 P^{32} 的含量表明：除个别情况外，也以品种內嫁接接穗所含的 P^{32} 較多。例如，29/Ⅲ測定：品种內嫁接接穗中 P^{32} 含量为417.64脉冲/50毫克·分，而品种間 仅为 284.3 脉冲/50毫克·分，相差接近 2 倍，5/Ⅳ測定：前者含333.34脉冲/50毫克·分，較后者 119.17脉冲/50毫克·分也超过 2 倍（图 3、4）。从上看来， P^{32} 的代謝運轉速度，品种內嫁接比品种間嫁接高。

ii, 接穗和砧木 P^{32} 的含量之間存在密切的相关性。

从实验的結果可以看出，在大多数的情况下，当砧木所含 P^{32} 的量高时，接穗中 P^{32} 的含量也高。相反，当砧木含 P^{32} 少时，接穗也相应地减少。例如，图 2：9/Ⅳ測定时，砧木 P^{32} 的含量达到331.8脉冲/50毫克·分，为历次測定的最高值，同时接穗中 P^{32} 也相应地达到最高量，为122脉冲/50毫克·分。在27/Ⅲ和23/Ⅳ測定时，砧木 P^{32} 的含量較低，分別为41.5和94.4脉冲/50毫克·分；此时接穗中 P^{32} 的含量也相应地低，分別为21.4和75脉冲/50毫克·分。从图 4 菜豆品种間嫁接組合，也可看出砧木和接穗 P^{32} 的含量間也存在一致的相关性。在2/Ⅳ測定时，砧木 P^{32} 的含量达到最高值（768.5脉冲/50毫克·分），同样地接穗也是如此（463.2脉冲/50毫克·分），19/Ⅳ測定时，砧木 P^{32} 的含量达到最低点（109.1脉冲/50毫克·分），同样地接穗也是如此（84.2脉冲/50毫克·分）。图 3 菜豆品种內嫁接，砧木和接穗 P^{32} 的含量之所以不存在相关性，可能是由于接穗枝条和砧木年齡相差不大（10天），遗传性又一致，嫁接愈合后整体性較高所致。

三、品种內嫁接和品种間嫁接， P^{32} 分布于砧木和接穗动态上的差异。

上述两种嫁接情况， P^{32} 在接穗分布差异的原因，从表一可看出，無論以同品

表一 番茄无性杂交接穗与砧木 P^{32} 分布

标本类型 实验结果 测量部分	华南462/华南462(品种內)			小 黄 梨 / 华 南 462 (品种間)			
	M_1	σ_1	ε_1	M_2	σ_2	ε_2	$\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\varepsilon_1^2 + \varepsilon_2^2}}$
砧 木	192.91	120.4	53.85	195.01	80.07	35.81	$0.033 < 3$
接 穗	123.6	85.74	38.35	71.97	35.47	15.86	$1.24 < 3$

种或异品种枝条作接穗，砧木 P^{32} 的含量极为接近。如在品种內嫁接的情况下，不同日期 5 次測定砧木叶中 P^{32} 的总量的均值为 192.91 脉冲/50 毫克·分，而在品种間

的均值为195.01脉冲/50毫克·分。两组砧木间 P^{32} 含量相差不到1%，其 t 值仅为0.033。由此可见：其 P^{32} 的含量基本上是一致的。

以菜豆（表二）来说，不同日期测定不同嫁接情况下砧木 P^{32} 含量的均值也极

表二 菜豆无性杂交接穗砧木 P^{32} 分布

标本类型 实验结果 测量部分	红花菜豆/红花菜豆 (品种内嫁接)			“171”/红花菜豆(品种间嫁接)			
	M_1	σ_1	ϵ_1	M_2	σ_2	ϵ_2	$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\epsilon_1^2 + \epsilon_2^2}}$
砧 木	333.93	131.3	58.72	309.37	75.97	33.98	$0.16 < 3$
接 穗	455.42	225	100.9	251.82	130.3	58.28	$1.76 < 3$

为接近。在红花菜豆/红花菜豆组合，砧木 P^{32} 含量的均值为333.98脉冲/50毫克·分，而171/红花菜豆组合，砧木 P^{32} 含量的均值为309.37脉冲/50毫克·分。这样便充分地证明：在品种内嫁接或品种间嫁接的情况下，其砧木 P^{32} 的含量是基本一致的。

那么在不同的嫁接情况下，接穗中 P^{32} 含量的差异是否可靠呢？从表一可看出：在番茄品种间嫁接的情况下，不同日期5次测量50毫克接穗叶中 P^{32} 含量总数的均值为71.97脉冲/分，仅为品种内嫁接接穗所含 P^{32} 总数均值123.6脉冲/分的58.1%。同样地，在菜豆不同嫁接情况的接穗中， P^{32} 的含量也有明显的差异（表二）。

从上面的情况看来：在不同嫁接组合的情况下，其砧木 P^{32} 的含量基本上没有区别。而接穗间 P^{32} 的含量却有明显的差异。显而易见，这种 P^{32} 含量的差异不是由于砧木本身所含 P^{32} 的差别引起，而是由于砧木与接穗的异质程度所致。

结 论

在无性杂交的情况下，以 P^{32} 的积累和运转来说，不仅可以在砧木与接穗间进行，而且 P^{32} 在砧木和接穗中的含量有相关的一致性。

P^{32} 由砧木进入接穗开始的时间、进入量的多少均与接穗和砧木生理上异质性的程度有相应的关系。在种内嫁接 P^{32} 从砧木运转至接穗开始的时间比属间嫁接为早。品种内嫁接比品种间嫁接 P^{32} 从砧木转运至接穗的量为多。

参 考 文 献

- 〔1〕 譚彼岸：中国古代的接木技术 农业学报 1956年第7卷第4期419页。
- 〔2〕 米丘林选集 华北农业科学研究所译 1951年版310—313页。
- 〔3〕 祖德明：几个茄科植物无性杂交的研究报告，农业学报1955年第6卷第4期 353页。

- [4] 奚元令: 海岛棉与陆地棉种间无性杂交的研究。植物学报 1955年第4卷第4期327頁。
- [5] 沈德緒: 番茄品种间无性杂交和有性杂交结果的比較。植物学报1955年第4卷第4期317頁。
- [6] 西薜江等: 无性杂交种种子后代中生物化学获得性的遗传。科学出版社1956。
- [7] 格魯森科: 无性杂交工作的发展。苏联农业科学 1958年2期71頁。
- [8] 农业生物学 科学出版社 1956 第513頁。
- [9] 柏梅: 不同因子型植物的嫁接在遗传上的意义。科学出版社1957。
- [10] 庞季平: 高等植物嫁接的本性问题 第28頁未发表。
- [11] A.A. 德罗布科夫: 天然放射性元素及其生物学作用。苏联农业科学 1955 第4期第145頁
- [12] A.u. 李詩維宁柯: 風間和种間嫁时接穗对砧木光合作用示踪产物的同化作用。苏联农业科学1958年9期529頁。
- [13] A.M. 庫津等著: 生物学中的示踪原子法 科学出版社1958。
- [14] Baur, E.: Pfropfbastarde, Periklinalchimären und Hyperchimären. Ber. d. Dt. Bot. Ges., 25, 603—605, 1909.
- [15] Winkler, H.: Untersuchungen über Pfropfbastarde. Bd. I, Jena 1912].
- [16] Крепко Н.П.: Хитер растений 1947。
- [17] 安田貞雄: ОПыты По Прививка баклажан известия А. Н. Ссср Сор биол. 956 №3, 110
- [18] Клейковский В.М.: изотопный метод И его применение В агрохимий. известия ТСХА 3(4), 93—132。