

磷饥饿墨兰对磷的吸收及其在体内的分布

梁旭野* 潘瑞炽

(华南师范大学国兰研究中心, 广州 510631)

关键词: 墨兰; 磷

前文^[1,2]报道不同磷浓度对磷饥饿墨兰 [*Cymbidium sinense* (Andr.) Willd.] 植株的生理生化影响, 以及墨兰不同生育期需要 NaH_2PO_4 的最适浓度。本文利用 ^{32}P 进一步探讨墨兰不同生育期对磷的吸收和磷在植物体内分布积累的规律, 为合理栽培提出理论依据。

材料和方法

植株无土栽培方法同前文^[2], 在缺钾溶液中, 培养 2 个月后, 选择生长一致、健康的墨兰植株(营养生长期)和花芽长 30cm 的墨兰植株(生殖生长期), 分别于 5 月中和 12 月下旬培养于 $\text{NaH}_2^{32}\text{PO}_4$ (放射比强度为 $3.7 \times 10^3 \text{Bq/ml}$) 培养液中, 24h 后用自来水冲洗干净, 移栽于盛有蛭石的培养缸内, 施加无标记的 NaH_2PO_4 培养液, 继续培养, 定期取样, 每次 2 株, 重复一次。剪碎, 在 105°C 烘干后, 于 G-M 计数器中测定各器官的 cpm 数, 计数 ^{32}P 的分布量。

结果和分析

一. 营养生长期

墨兰的新根(当年长出的根, 根尖白色)和老根(去年长出的根, 全根颜色一致)对 ^{32}P 的吸收能力不同。新根吸收 ^{32}P 能力比老根强。在第 2、4、6 天取样, 老根的 cpm/100mgDW 分别是新根的 90%、71% 和 96%, 平均约为 86%。老根的总 cpm 亦较新根少(第 2 天取样例外), 平均只有 77%(表 1), 可能由于新根代谢旺盛, 吸收和积累 ^{32}P 较多。但是, 老根仍具较强的吸收和积累 ^{32}P 能力, 因此在墨兰换盆栽培时, 应保留和保护新根和老根。Sheehan 等^[3]报道, 卡特来兰的 1-2 年新根和 3-4 年的老根对 ^{32}P 的吸收量相同, 其结果与本试验结果不一致。与根相比, 假球茎积累 ^{32}P 数量大幅度下降。随着时间推移, 地下部分的放射性比强度明显降低, 可能是 ^{32}P 向上运输或外排^[4]的缘故。

从表 1 不同取样时间的结果可见, 根部吸收的 ^{32}P 部分积累在根部, 部分运输到地上部分, 因此, 随着时间推移, 地上部分的总 cpm 逐渐增加。一年龄叶芽累积的 ^{32}P (单位干重 cpm) 显著多于二年龄及三年龄的叶片。除了第 2 天取样以外, 一年龄叶芽的总 cpm 高于二年龄叶, 更高于三龄叶的。由此可知, ^{32}P 在不同年龄叶片的分布, 也是嫩叶较多, 老叶较少。

二. 生殖生长期

生殖生长期(12 月下旬)的老根已经基本烂掉, 仅存当年长出的新根。与营养生长期的根相比, 生殖生长期的根的吸收 ^{32}P 的能力较差(表 2), 可能由于气温下降导致根的吸收能力降低。当把植株移栽到非标记培养液后, 根积累的 ^{32}P 逐渐减少, 而地上部分的总 cpm 增多, 这说明 ^{32}P 是由根向上运输的。

广东省科委重点科技研究项目

* 现在通讯地址: 茂名市科委

1993-08-29 收稿; 1993-12-02 修回

花芽是生殖生长期的生长中心, 所以花芽的 cpm/100mg DW 最高; 其次是一、二年龄的假球茎; 一、二年龄叶片的放射性比强度最低。与营养生长期叶片和假球茎相比, 生殖生长期这两种器官积累磷素的量少得多, 可能与气温下降和这两种器官生长基本停顿有关。

总 cpm 的大小既决定于单位干重 cpm, 更大程度依赖干重多少。花芽的单位干重放射性比强

表1 营养生长期³²P在墨兰体内的分布Table 1 Distribution of ³²P in *C. sinense* during vegetative growth period

处理后天数 Day after treatment	地下部分 Underground part (cpm)	新 根 New root		老 根 Old root		假球茎 Pseudocorm	
		cpm/100mgDW	Total cpm	cpm/100mgDW	Total cpm	cpm/100mgDW	Total cpm
2	916683	32785	424559	29622	451743	4163	40381
	(100)		(46.31)		(49.28)		(4.41)
4	770539	20156	517008	14297	229017	5107	24514
	(100)		(67.10)		(29.72)		(3.18)
6	598392	15826	329170	15221	249624	2925	19598
	(100)		(55.01)		(41.72)		(3.28)

处理后天数 Day after treatment	地上部 Shoot, cpm	1 年生叶芽		2 年生叶		3 年生叶	
		1-year-old leaf bud		2-year-old leaf		3-year-old leaf	
		cpm/100mgDW	Total cpm	cpm/100mgDW	Total cpm	cpm/100mgDW	Total cpm
2	76019	1139	29728	573.5	41886	217.5	4405
	(100)		(39.11)		(55.10)		(5.80)
4	110290	2880	68544	758.0	31221	632.8	10525
	(100)		(62.15)		(28.31)		(9.54)
6	113543	2612	62166	787.8	34063	889.5	17314
	(100)		(54.75)		(30.00)		(15.25)

表2 生殖生长期³²P在墨兰体内的分布Table 2 Distribution of ³²P in *C. Sinense* during reproductive growth period

处理后天数 Days after treatment	新 根 New root	New root	地上部 Shoot	花 芽 Floral bud	1 年生叶 1-year-old leaf		
					cpm/100mgDW	Total cpm	
2	22419	684900	17133	497	2534	151	5239
			(100)		(14.79)		(30.58)
4	13835	428885	31027	757	4031	234	8833
			(100)		(12.99)		(28.47)
6	11372	358218	44472	925	5111	377	13572
			(100)		(11.49)		(30.52)

续表 2

处理后天数 Day after treatment	2 年生叶 2-year-old leaf		1 年生假球茎 1-year-old pseudocorm		2 年生假球茎 2-year-old pseudocorm	
	cpm/100mgDW	Total cpm	cpm/100mgDW	Total cpm	cpm/100mgDW	Total cpm
2	125	3169 (18.50)	395	3674 (21.44)	266	2517 (14.69)
4	233	6536 (21.07)	653	6661 (21.47)	566	4966 (16.00)
6	345	9850 (22.15)	853	8317 (18.70)	766	7622 (17.14)

度虽大, 但干重少, 因此花芽总 cpm 小, 而二年龄假球茎、一年龄假球茎、二年龄叶片和一年龄叶片则按顺序增大。

参考文献

- 1 潘瑞炽, 梁旭野. 不同水平磷对磷饥饿墨兰生长发育及某些生理特性的影响. 热带亚热带植物学报, 1993; 1(1):71-77
- 2 梁旭野, 潘瑞炽. 不同水平磷对磷饥饿墨兰某些生化特性的影响. 热带亚热带植物学报, 1994; 2(2):65-70
- 3 Sheehan T J, Joiner J N, Cowar J K. Absorption of ^{32}P by *Cattleya* 'Trimos' from foliar and root application. Proc Fla State Hort Soc, 1967; 80:400-404
- 4 Vakhmistrov O B, Mazel Y Y. Absorption and movement of salts in root cells. In Obruosheva N V. (ed): 'Physiology of Roots'. Amerind Publishing Co., New Delhi, 1983: 128-165

ABSORPTION AND DISTRIBUTION OF PHOSPHORUS IN *CYMBIDIUM SINENSE* FOLLOWING PHOSPHORUS STARVATION

Liang Xuye Pan Ruichi

(Research Center for Chinese Orchids, South China Normal University, Guangzhou 510631)

Abstract

The absorption and distribution of phosphorus in *Cymbidium sinense* (Andr.) Willd. cultured in radioactive phosphorus ($\text{NaH}_2^{32}\text{PO}_4$) solution were studied. The absorbing ability of 1-year-old root was stronger than that of 2-year-old root, but the latter still had rather strong absorption ability, hence good care should be taken in both kinds of root during cultivation process. The sequence of accumulation of radioactive phosphorus (cpm/100mgDW) in vegetative growth period was leaf bud, pseudocorm and leaf, but in reproductive growth period was floral bud, pseudocorm and leaf. This phenomenon coincides with the rule that nutrient should distribute towards the growth center of plant.

Key words: *Cymbidium sinense* (Andr.) Willd.; Phosphorus