

不同施肥水平对东方百合鳞茎糖分积累规律研究

吴朝海, 唐道城, 李 慧, 江学丽

(青海大学 高原花卉研究中心 青海 西宁 810016)

摘 要:以荷兰进口的东方百合杂种系 Sorbonne 为材料,选用青海大学高原花卉研究中心多年筛选的自配三号营养配方,研究了 4 种施肥水平下东方百合生长期间鳞茎还原糖及可溶性糖积累及变化规律。结果表明:100%和 50% 2 种施肥水平下鳞茎还原糖的积累显著高于其它 2 种施肥水平($P<0.05$);而 200%、150%、50%施肥水平下鳞茎可溶性糖含量显著高于 100%($P<0.05$)。因此,认为 50%施肥水平对切花生产及鳞茎繁育来说是最经济的。

关键词:东方百合;施肥水平;鳞茎;还原糖;可溶性糖

中图分类号:S 682.9⁺ 9; S 606⁺.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2008)02-0127-02

东方百合为百合科 (*Liliaceae*)、百合属 (*Lilium* L.) 的多年生草本植物,具有很高的观赏价值和经济价值。百合鳞片富含淀粉,其代谢特性是影响鳞茎形态发生的关键因素之一^[1]。多年来的研究表明,百合鳞茎中淀粉的降解与蔗糖的增加呈正相关^[2-3],即在鳞茎更新过程中淀粉提供新鳞茎所需蔗糖的碳骨架。在亚洲系百合和东方系百合的离体培养形成小鳞茎过程中,也证实了占主导的可溶性碳水化合物形态是蔗糖^[4]。因此,研究百合鳞茎中可溶性糖和还原糖的变化就显得尤为必要,但对东方百合在不同施肥水平下鳞茎还原糖、可溶性糖变化的研究国内外尚未见报道。试验选用青海大学高原花卉研究中心多年筛选的自配三号配方,研究 4 种施肥水平下东方百合生长期间鳞茎可溶性糖和还原糖积累及变化规律,从而找出最适合 Sorbonne 鳞茎繁育的适宜的使用施肥水平,为西宁地区百合鳞茎繁育及切花生产提供施肥依据,从而推动青海百合切花和鳞茎繁育的快速发展。

1 材料与方法

选用荷兰进口东方百合 'Sorborne' (周径 4~6 cm) 小鳞茎为材料,以青海草炭为栽培基质,青海大学高原花卉研究中心多年筛选的自配三号配方,50% (A1)、100% (A2)、150% (A3) 和 200% (A4) 4 个施肥水平进行盆栽试验。容器采用 22 cm×13 cm 的塑料盆,每盆盛基质 1 800 g,每施肥水平种 20 盆,共计 80 盆,每盆种 3 个鳞茎,每水平每次取样 2 盆,测定重复 3 次,整个生长周

期取样 7 次。于 2005 年 5 月 4 日种植于青海大学生物楼楼顶,采用常规管理。播种后每 4 周取样测定鳞茎的还原糖^[5]及可溶性糖^[6],采用 SAS 软件^[7]进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 不同施肥水平对百合鳞茎还原糖含量变化

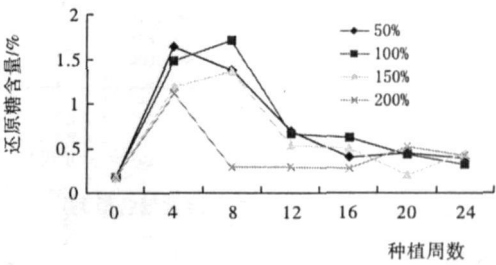


图 1 不同施肥水平下鳞茎中还原糖含量的变化

表 1 4 种施肥水平间鳞茎还原糖含量差异显著性比较

施肥水平	平均数 \bar{X}	差异显著性	
		$\alpha=0.05$	$\alpha=0.01$
100%	0.748	a	A
50%	0.735	a	A
150%	0.65	ab	
200%	0.441	b	A

由图 1 可以看出:在播种后 4 周内,随着使用施肥水平的增加,还原糖转化速度逐渐减弱,在第 4 周后,50%施肥水平的鳞茎中还原糖含量缓慢下降并在 16 周后保持在最低水平,高施肥水平 200%的鳞茎还原糖含量急剧下降,植株进入自养阶段,8 周后一直保持在最低水平,而 100%施肥水平和 150%施肥水平的鳞茎中还原糖持续增加到第 8 周达到最大,此后急剧下降并保持在最低水平。表 1 的方差分析表明,4 种施肥水平下鳞茎中的还原糖含量间差异显著 ($P<0.05$),100%和 50%施肥水平的还原糖含量最高,二者差异不显著,但与 200%施

第一作者简介:吴朝海(1973-),男,副教授,在读硕士,主要从事球根花卉栽培生理研究。E-mail: wuchh73@163.com。
通讯作者:唐道城。E-mail: tangdaocheng6333@163.com。
基金项目:农业部科技成果转化资助项目(05EFN216300308)。
收稿日期:2007-08-06

肥水平差异显著, 证明 50%和 100%施肥水平有利于还原糖积累(表 1)。

2.2 不同施肥水平百合鳞茎可溶性糖含量变化

由图 2 可知, 在种植后 4 周内, 是上根形成和地上部光合器官建成阶段, 除 50%施肥水平缓慢下降外, 其余 3 个施肥水平百合鳞茎中可溶性糖含量都达到最低值, 而 100%下降幅度最大; 从第 4 周到第 12 周, 除 50%鳞茎可溶性糖还处于平缓的下降趋势外, 其余 3 种施肥水平的鳞茎可溶性糖都上升并达到最大, 从 12 周到 20 周, 除 100%施肥水平外, 其余 3 个施肥水平鳞茎中可溶性糖含量都下降到一个谷点, 20 周后又上升到与种植前相当的水平。100%施肥水平的鳞茎从 12 周后基本没有变化。表 2 的方差分析表明, 4 种施肥水平的可溶性糖含量之间有显著差异($P<0.05$), 200%、150%、50%施肥水平鳞茎可溶性糖含量之间无显著差异, 但这 3 个施肥水平都与 100%施肥水平之间达到显著(见表 2), 200%、150%、50%这 3 个施肥水平处于同一水平, 它们对可溶性糖的积累效果均优于 100%施肥水平。

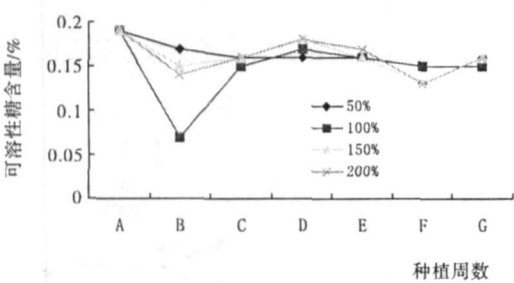


图 2 不同浓度鳞茎中可溶性糖含量测定

表 2 不同施肥水平鳞茎可溶性糖含量差异显著性比较

施肥水平	平均数	差异显著性	
	\bar{x}	$\alpha=0.05$	$\alpha=0.01$
200%	16	a	A
150%	16	a	A
50%	16	a	A
100%	15	b	A

3 讨论

种植后 4 周之前是出苗、上根及光合器官建成阶段, 需要鳞茎提供大量的还原糖供给这些器官的发育, 所以鳞茎中的非还原糖加速向还原糖转化。4 周后地上部分的光合产物主要用于地上部分生长, 故鳞茎中的糖分转化率很低。而 50%、100%和 150%的鳞茎还原糖含量都在第 8 周之后急剧下降, 植株开始现蕾, 叶片的光合作用增强, 开花后植株光合作用形成的碳水化合物加速向鳞茎转移, 一部分转化成淀粉、蛋白质等高分子有机化合物在鳞茎中积累, 一部分以非还原糖的形式存在于鳞茎中, 鳞茎中还原糖含量下降或保持在较低水平, 鳞茎中的糖分转化率很低, 有利于可溶性糖的积累。从 12 周到 20 周, 由于地上部分光合作用逐渐减弱, 植株自养作用减弱, 鳞茎中非还原糖又有向还原糖转化的趋势以供地上部分的存活, 因此可溶性糖有稍微的下降, 20 周以后, 地上部分枯萎死亡, 叶中养分配积于鳞茎中, 鳞茎中可溶性糖含量又有增加, 但从 12 周以后, 100%施肥水平下鳞茎中可溶性糖含量没有太大变化。对不同时期不同施肥水平鳞茎中可溶性糖含量做方差分析得出: 200%、150%、50% 3 个施肥水平下鳞茎中可溶性糖含量显著高于 100%施肥水平。

参考文献

[1] 路苹, 郭蕊, 于同泉, 等. 百合花芽分化过程中碳水化合物的代谢变化[J]. 北京农学院学报, 2003, 18(4): 259-261.
[2] Miller W B, Langhans R W. Low temperature alters carbohydrate metabolism in Easter lily bulbs [J]. HortScience, 1990, 25: 463-465.
[3] 夏宜平, 郑慧俊, 黄春辉. 杂交育种中东方百合鳞茎发生和生理代谢的研究[J]. 园艺学报, 2005, 32(6): 91-98.
[4] Skin K S, Chakrabarty D, Paek K Y. Sprouting rate, change of carbohydrate contents and related enzymes during cold treatment of lily bulbs regenerated in vitro[J]. Scientia Horticulturae, 2002, 96: 195-204.
[5] 郝再彬, 苍磊, 徐仲. 植物生理实验[M]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学出版社, 2004: 65-67.
[6] 邹琦. 植物生理学实验指导[M]. 北京: 中国农业出版社, 2000: 111-112.
[7] 黄燕. SAS 统计分析及应用[M]. 北京: 机械工业出版社, 2006.

Study on Bulb Sugar Accumulation of Oriental Lily at Different Fertilizing Level

WU Chao-hai, TANG Dao-cheng, LI Hui, JIANG Xue-li
(Plateau Flower Research Center of Qinghai University, Xining, Qinghai 810016)

Abstract: Selected oriental hybrids(Sorbonne) as material from Holland. No.3 nutrition supply from Plateau Flower Research Center of Qinghai University to study the changes of bulb sugar accumulation of oriental lily at different fertilizer level during the growing stages. The results showed that the fertilizer level of 100% and 50% were high significantly than that of 150% and 200% on bulb reducing sugar accumulation($p<0.05$); the fertilizer level of 200%, 150% and 50% were high significantly than that of 100%($p<0.05$). From the viewpoint of fresh flowers and bulb breeding, the most economical fertilizer level was 50%.

Key words: Oriental lily; Fertilizer level; Bulb; Educing sugar; Soluble carbohydrates