

几种环境因子对嘉兰块茎生长和秋水仙碱含量的影响

郭本森¹ (中国科学院云南热带植物研究所, 勐腊)

Effects of Several Environmental Factors on Tuber Formation and Colchicine Content of *Gloriosa superba*

GUO Ben-Sen (Yunnan Institute of Tropical Botany, Academia Sinica, Mengla)

提要 占自然光 42% 光强, 每天日照 9~11 小时的处理, 对嘉兰干物质积累和秋水仙碱含量的提高比较有利, 单株的块茎产量和秋水仙碱的含量也较高; 用 1~3 ppm GA 浸种, 对后期块茎产量和秋水仙碱含量均有不同程度的提高; 嘉兰地上部茎、叶和块茎的生长具有较强的相关性, 如在生长前期利用水、肥促进茎、叶生长, 对后期块茎的生长和秋水仙碱含量的增加有利。

嘉兰 (*Gloriosa superba*) 系百合科蔓生草本植物, 也是提取秋水仙碱重要原料植物^[1]。秋水仙碱在医药上用于治疗皮肤癌等疾病, 在农业上用于诱变多倍体和培育无籽果实。有关嘉兰的引种、化学成份和物质转化等研究已有报道^[2, 3]。本文目的在于了解环境因子对嘉兰生长和秋水仙碱含量的影响, 为嘉兰的丰产提供某些依据。

材料和方法

供试品种为云南勐腊勐峇地方种。3 月 30 日播种, 9 月 12 日收获。株行距 20×30 cm。盆栽共 60 盆, 每盆 1~3 株。光强试验在田间进行, 小区面积为 10 m², 设有重复。光周期、激素试验采用盆栽(人工适当荫蔽后再行处理)。以上共进行两个生长周期的重复。试验分以下几部分:

1. 光强与光周期试验 用竹篱笆作荫蔽。国产 XGZ-1 型袖珍型照度计测光照强度。以自然光照为 100% 光强来折算各类小区处理的实际光强。光周期试验前各处理先作荫蔽(按 42% 自然光强处理), 后用长日照(每天 12 小时以上日照, 日照时数不足, 采用

国产 DDF 生物效应灯补充)、短日照(每天 8 小时以下日照)和自然光照(即本地正常天气日照, 为 9~11 小时)进行处理。

2. 激素处理 于播种前用不同浓度赤霉素作浸种试验。

3. 植株取样和分析 从 5 月 10 日开始, 每隔 10~15 天取样一次, 测定植株各器官鲜重和干重、秋水仙碱和叶绿素含量、光合速率等。秋水仙碱含量测定按 King 法^[4], 叶绿素 a、b 含量测定按 Arnon (1949) 法^[5]比色, 光合速率用改进半叶干重法^[6] (5% 三氯乙酸环割叶柄), TG-328A 型电光分析天平称重。

试验结果

1. 光照强度对嘉兰块茎生长的影响

图 1 显示干物质积累以 42% 的自然光强处理为最高, 其它依次为 75%、100%、25% 自然光强处理。7 月上旬到下旬是干物质积

收稿 1988 年 3 月 22 日

致谢 刘胜桂同志参加本项工作。

¹ 现在浙江农技师专(原浙江农大宁波分校)工作, 邮政编码: 315101。

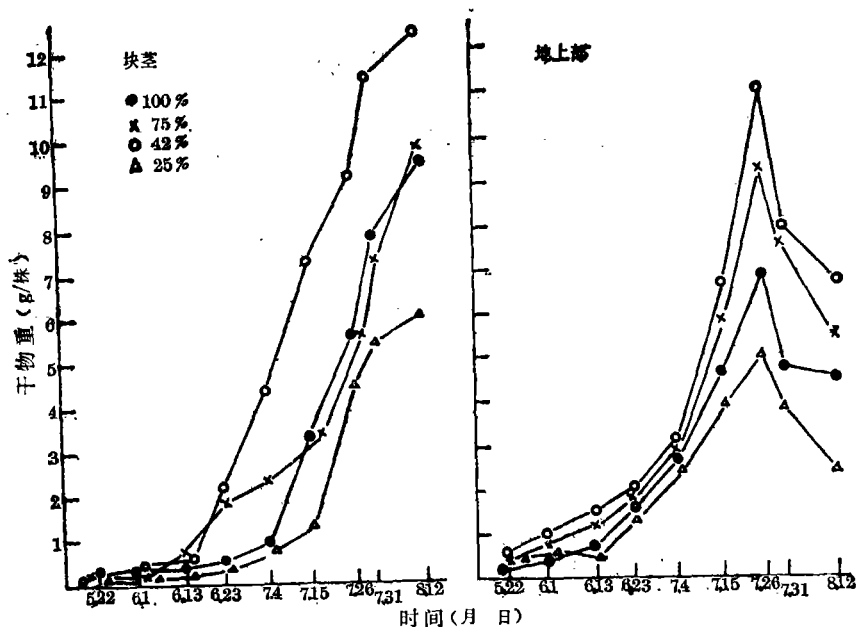


图1 光强对嘉兰干物质积累的影响

累最快时期, 此后就逐渐下降。新生块茎的生长也具有相似趋势, 以 42% 自然光强处理后期的块茎干物重为最高, 其它依次为 75%、100%、25%。在 7 月底前, 地上部干物质积累与地下部块茎的形成具有较强的相关性 ($y = -4.45 + 1.22x$, $r = 0.975$)。即块茎的迅速膨大时期与地上部茎、叶干物质积累较快时期相一致。所不同的是 7 月中下旬后, 地上部干物质积累开始减少, 而地下部块茎的干物重还在继续增加。光强对嘉兰植株鲜物质积累的影响与干物质积累趋势基本相似。块茎鲜物质积累时间也是比地上部长。以 42% 的自然光强对地上部和块茎的生长为有利。

2. 光照强度对嘉兰叶绿素含量、光合速率和秋水仙碱含量的影响 由图 2 可见, 在 7 月下旬前, 随着光强的减弱, 叶绿素含量逐渐增加, 叶绿素 *a* 一般高于叶绿素 *b*, 叶绿素含量最高时期在 7 月中下旬, 7 月下旬以后逐渐下降。叶片中叶绿素含量的增加与光合速率(图 3)之间并不存在相关性, 因而 25% 自然光强处理的叶绿素含量虽然较高, 但与

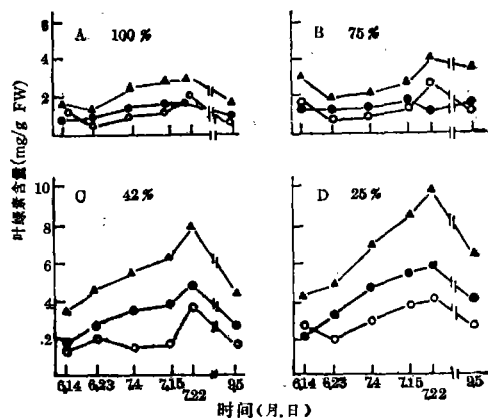


图2 光强对嘉兰叶片叶绿素含量的影响
(● 叶绿素 *a*; ○ 叶绿素 *b*; ▲ 叶绿素 *a+b*)

光合速率和物质积累比较, 仍然低于其它几个处理。从 5 月份起, 光合速率逐渐升高, 6 月下旬以后开始逐渐下降, 从光强来说, 25% 处理的值最低。7 月中旬后, 处理间差异逐渐减少。另外不同光强处理之间的秋水仙碱含量, 也以 42% 光强处理为最高(表 1)。

3. 光照时间长短对嘉兰块茎生长和秋水仙碱含量的影响 嘉兰出苗后, 用 8 小时、12 小时和 9~11 小时自然光照处理, 都可形

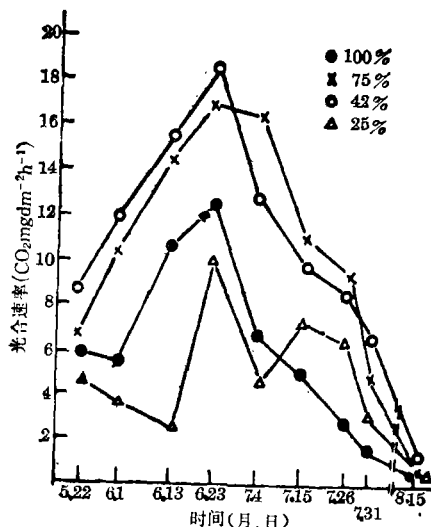


图3 光强对嘉兰叶片光合速率的影响

表1 光强对嘉兰块茎产量和秋水仙碱含量的影响

光强 (占自然光的%)	g 干重·株 ⁻¹	秋水仙碱 (干重%)
100	22.5	0.336
75	24.2	0.342
42	26.7	0.358
25	5.0	0.321

成块茎, 而单株块茎鲜重和秋水仙碱含量以9~11小时自然光照为最高, 8小时、12小时处理的较低(表2)。

表2 光照时数对嘉兰(盆栽)地上部和块茎生长的影响

取 样 日 期	照光时数 (h)	地上部分重 (g 鲜重·株 ⁻¹)	新块茎重	秋水仙碱 (干重%)
8月3日	8	16.3	7.5	0.053
	12	13.4	5.2	0.082
	9~11	23.3	12.0	0.105
9月2日	8	15.8	8.3	0.095
	12	12.0	6.7	0.110
	9~11	22.90	17.4	0.128

以上也说明在盆栽条件下嘉兰块茎生长与秋水仙碱含量都不如在田间条件下的好。

4. 赤霉素对块茎生长和秋水仙碱含量的影响 为减少因种茎(播种用的块茎)的大

小所产生的误差, 播前将嘉兰种茎分为三级: I级7~8g(鲜重)、II级5~6g、III级2~3g。分别用赤霉素溶液浸种1~1.5小时, 取出晾干, 进行盆栽。由表3、图4可见, 用GA处理后不仅能提高块茎产量, 而且能提高秋水仙碱含量。

表3 GA对嘉兰块茎生长的影响

处理(ppm)	块茎分级(g 鲜重·株 ⁻¹)		
	I	II	III
对照	72.4	47.2	35.8
1	182.0	89.9	91.0
3	150.2	69.0	66.4
5	113.0	59.1	57.8

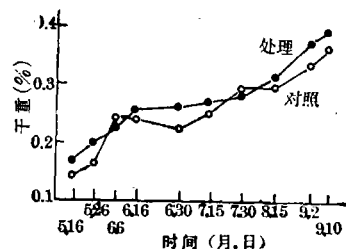


图4 GA(3 ppm)对嘉兰块茎秋水仙碱含量的影响

小 结

1. 在本试验条件下, 42%自然光强处理对嘉兰地上部和块茎的干物质积累及秋水仙碱的含量提高比较有利。嘉兰地上部和块茎的生长有较好的相关性($y = -4.45 + 1.22x$, $r = 0.975$)。

2. 叶片中叶绿素含量随光强减弱而递增, 其含量的增加与光合速率的提高之间不存在相关性。42%自然光强处理的单株块茎产量和秋水仙碱含量比其它几个光强处理(100%、75%、25%)高。

3. 不同光照时数不影响嘉兰块茎的形成。在42%的自然光强处理下, 以每天9~11小时日照的嘉兰块茎生长最好, 秋水仙碱含量也最高。

4. 嘉兰块茎播前用1-3 ppm GA浸种,

对后期块茎产量和秋水仙碱含量均有不同程度的提高。

参 考 文 献

1 周 俊等, 中国植物学会三十周年年会论文摘要汇编 1963, 328 页。

2 周 俊等, 云南植物研究 1977(2):62.

3 张育英, 云南植物研究 1982(4): 375.

4 Paech K, Tracey M. V. Modern Methods of Plant Analysis. vol. 4 Berlin, Springer-verlag, 1963 p. 435.

5 Arnon D, Plant Physiol 1949, 24:7.

6 骆炳山等, 植物生理学通讯 1980(3):60.

植物生理学通讯 *Plant Physiology Communications* 1988(6):28~31

缺铁胁迫下植物根外介质 pH 的变化及其影响因素

施卫明 (中国科学院南京土壤研究所, 南京 210008)

Response of Plants to Fe Deficiency Stress: Change of pH Medium and Its Relation to Environmental Factors

Shi Wei-Ming (Institute of Soil Science, Academia Sinica, Nanjing 210008)

提要 花生和大豆等豆科植物缺铁时, 其根系的根尖部分膨大增粗, 并向介质分泌大量质子从而酸化根际环境。品种间质子分泌能力有异, 且与品种的耐铁胁迫能力有一定的联系。NH₄⁺ 离子促进缺铁大豆向外界分泌质子, 而高浓度的 Cu²⁺ 离子则抑制这一过程。

植物铁素营养失调现象在我国的北方地区^[1,2]和全世界都普遍存在。据估计, 存在潜在性植物缺铁现象的土壤占世界陆地面积的25%~30%^[3], 造成的经济损失相当严重。但现有的铁素肥料在防治植物缺铁症方面, 或是肥效欠佳或则因成本过高而难以推广。如何矫正和防治植物缺铁, 迄今仍未妥善地解决。近十年来, 选育和开发铁高效型的植物种类和品种的研究倍受重视, 并已取得一定的结果, 但尚需进一步深入。同国外的研究进展相比, 国内这方面的研究报道很少^[4]。本文选用几种不同种类和品种的植物, 对它们在缺铁胁迫下的反应作了初步的研究。

材 料 和 方 法

试验于1986年5月至1987年12月进行。供试作物为大豆 (*Glycine max*), 品种

有豫豆1号、豫豆2号和渭县2号; 花生 (*Arachis hypogaea*), 品种有豫花1号、郑州7851和海花1号; 小麦 (*Triticum aestivum*), 品种宝丰7228。种子萌发后先转移到水中培育至真叶展开或二叶期, 再转入下列营养液中培育: Ca(NO₃)₂ 5mmol/L, K₂SO₄ 2.5mmol/L, NH₄H₂PO₄ 1mmol/L, MgSO₄ 2mmol/L, CaCl₂ 1.3mmol/L, Fe-EDTA 3.2ppm, Cu 0.02ppm, Zn 0.06ppm, B 0.03ppm, Mn 0.25ppm 和 Mo 0.02ppm。溶液的pH值用稀H₂SO₄或稀NaHCO₃调节到6.0。5天后, 将作物幼苗转移至蒸馏水中预处理12小时, 然后用缺铁和完全营养液进行培育处理, 测定不同时间的溶液pH值。其中, 处理液中的氮素形态随处理要求的不同而异。

收稿 1988年4月1日

致谢 本文承刘芷宇教授大力斧正。