

琉球大学学術リポジトリ

Cattleya

幼苗の生育に及ぼす培地における炭素源の影響(農学部)

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学農学部 公開日: 2008-02-14 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 上里, 健次, Uesato, Kenji メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/4324

Cattleya 幼苗の生育に及ぼす培地における炭素源の影響

上 里 健 次 *

Kenji UESATO: Effects of various carbon sources in the culture media on the growth of cattleya young seedlings.

I 緒 言

植物の組織培養にとって、培地への炭素源の添加は必須条件の一つである。一方、ラン科植物の幼苗育成については、その初期生育の特殊性から、組織培養に準じた *in vitro* 培養が行なわれているが、炭素源の添加は、やはり、欠かせない要素である。

ランに対する炭素源添加の影響については、Knudson⁸⁾をはじめとして、La Garde, Noggleら、Withner¹¹⁾ら、Ernst^{3,4)}ら多くの人々によって、主に種子発芽に関連して研究されている。総じて、ショ糖、果糖、ブドウ糖は、ほとんどのランの種類に対して効果的であるとされているが、マルトース、ガラクトース、ラフィノースなども種類によっては好ましい結果を与えるようである。添加する糖の濃度については、Kano⁷⁾は4.0%が実用的だと報告しているが、2~3%が最も普通である。

ここでは、実験材料を、葉を2枚ほどつけた苗の先端部分に限定したので、したがって、発芽時のステージよりも、自立栄養の行なわれる程度が高くなり、その分だけ、糖の添加量は少なくてもいいのではないと思われる。その意味で、ショ糖濃度の影響をみた実験では2.0%濃度を上限にして試験区を設定し、併せて、ブドウ糖、果糖の効果、およびデンプン利用の可能性についても検討を加えた。

II 実験材料および方法

実験材料には、Lc. Princess Margaret × Lc. Bonnaza Giant の無菌幼苗を用いた。あらかじめ種子を発芽させ、幼苗のまま継代培養をくり返したものから、根を含まない茎の先端部分を、葉数およそ2枚を基準に調整して用いた。継代培養に使用した培地は、発芽時の Knudson C 液につづいて、NAA 1.0, Kinetin 0.1 ppm を含んだ、Murashige-Skoog の培地を使用した。材料採集前には、ふたたび、Knudson C 培地に戻して培養した。なお、置床時における材料の生体重は、5本当りで 23.1 ± 1.5 mg (95%の信頼限界)であった。

試験区の基本培地には、Knudson C 液に Nitsch の微量要素液を $1\text{ ml}/\ell$ 、添加したものを使用した。培地の作成については通常の方法で行ない、滅菌もオートクレーブで行なった。⁹⁾ デンプンを除く糖類のろ過滅菌および培地への添加は、ミリポアフィルター、連続分注器を使用して、無菌箱内で行なった。分注の操作については、2 ml中に所定量の濃度が含まれるように、ろ過滅菌母液を準備し、前もって消毒した1フラスコ当り38 mlのカンテン培地に、温度(50℃前後)に注意しながら加えた。

* 琉球大学農学部農学科

置床された幼苗の培養は、 $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ の恒温室で、植物育成用ランプの1,000 lux 下、昼夜連続照明下で行なった。試験は、それぞれ10本ずつ置床したものの3連で行ない、培養期間は30週とした。

III 実験結果

1. ショ糖濃度のカトレヤ幼苗の生育へ及ぼす影響

第1図は、ろ過滅菌して加えられたショ糖のカトレヤ幼苗の生育への影響を、生体重と草丈についてまとめたものである。実験の材料にした幼苗の先端部分は、普通の植物のさし木と同じく、まもなくして発根し、正常な幼苗になることを確認した上で、使用したものである。揃った材料が得られやすいことと、ダイレクトな反応が確かめられるということは、極端に生長が遅いランのような植物に都合がよいのではないかと思われる。

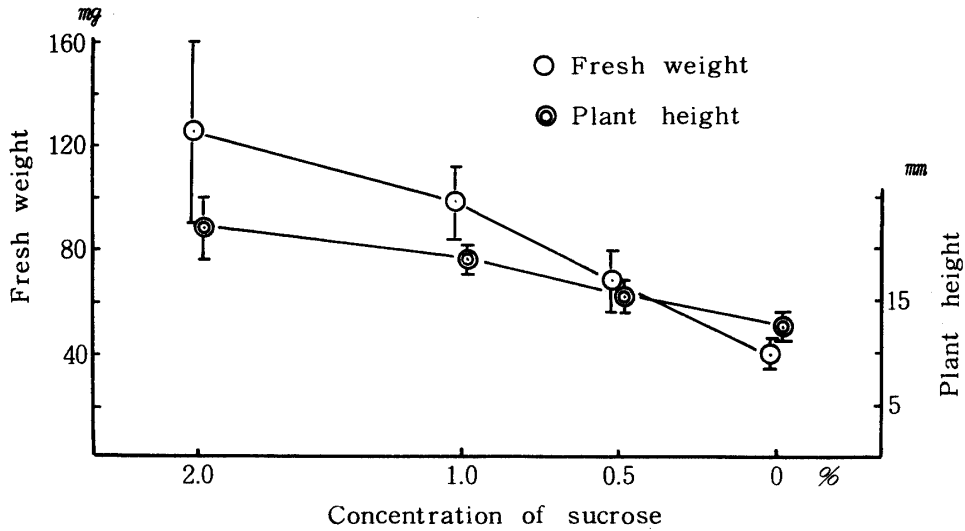


Fig. 1. Growth responses of cattleya seedlings grown under various concentration of sucrose.

Table 1. Growth responses of cattleya seedlings grown under various concentration of sucrose.

Growth period : Aug. 18, 1974 - Feb. 10, 1975

Conc. of sucrose	Number of leaves	Maximum leaf width	Number of roots	Total length of roots
2.0%	8.3 ± 1.1	3.2 ± 0.2 mm	3.6 ± 0.5	56.1 mm
1.5	*			
1.0	7.6 ± 0.9	3.2 ± 0.2	3.6 ± 0.6	58.9
0.5	5.7 ± 0.9	2.8 ± 0.2	1.8 ± 0.3	15.0
0	5.3 ± 1.2	2.5 ± 0.2	1.3 ± 0.5	13.7

N.B. \pm values represent the confidence limit of the mean value at 95% level.

* Discarded under contamination.

ショ糖濃度の影響については、図にも示されているように糖の濃度が低くなるにつれて、生育はだんだん悪くなるという、ごく常識的な結果が得られた。しかしながら、その中で10%区における落ちこみが、それ程見られないということは注目してよいと思われる。このことは、自立栄養の行なわれる程度が、プロトコームのステージよりも高いことを意味しており、また、炭素源を全く含まない培地でも、スタート時に比較して、約9倍以上に生育していることからもうかがえることである。草丈については、生体重の場合に比較して、測定値の区間の差はそれ程大きくはなかった。

第1表は、同じ材料における葉数、最大葉巾、根数、根長をまとめたものであるが、2.0%区と1.0%区の値がほとんど同じであったことも含めて、それぞれの傾向は第1図と同様であった。

2. ショ糖、果糖、ブドウ糖、デンプンのカトレヤ幼苗の生育へ及ぼす影響

第2図は、培地の炭素源として、ショ糖、果糖、ブドウ糖、デンプンをそれぞれ2.0%の濃度で添加した場合のカトレヤ幼苗の生育へ及ぼす影響を、生体重と草丈についてまとめたものである。図にも示されているように、生体重、草丈ともに最も良好な結果は果糖の区で得られたが、ショ糖の区もほぼ同様であった。ブドウ糖については、goodyeraの種子発芽に対して、むしろショ糖よりもよい、との記載¹¹⁾もあるが、ここでの結果は、きわめて不適であった。デンプン区の生育状態も同じように不良であった。

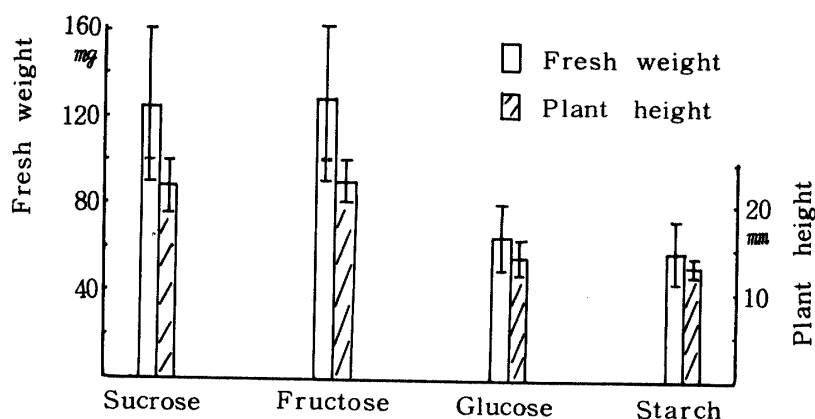


Fig. 2. Growth responses of cattleya seedlings grown under various carbon sources.

Table 2. Growth responses of cattleya seedlings grown under various carbon sources.

Growth period : Aug. 18, 1974 - Feb. 10, 1975

Carbon source	Number of leaves	Maximum leaf width	Number of roots	Total length of roots
Sucrose	8.3 ± 1.1	3.2 ± 0.2 mm	3.6 ± 0.5	56.1 mm
Fructose	7.5 ± 1.2	3.7 ± 0.3	5.0 ± 0.8	41.4
Glucose	6.5 ± 0.9	2.7 ± 0.3	3.3 ± 0.5	51.3
Starch	5.8 ± 0.7	2.4 ± 0.3	2.2 ± 0.4	27.8

N.B. ± values represent the confidence limit of the mean value at 95% level.

第2表は、第2図と同じ材料について葉数、最大葉巾、根数、根長をまとめたものである。表の中で目だったことは、果糖区では短い根が多数出ているのに対し、デンプン区では、ちょうど、その逆を示したことである。一本当りの平均の長さで計算すると、前者が8.3mmであったのに対して、後者は約2倍の15.5mmの値であった。

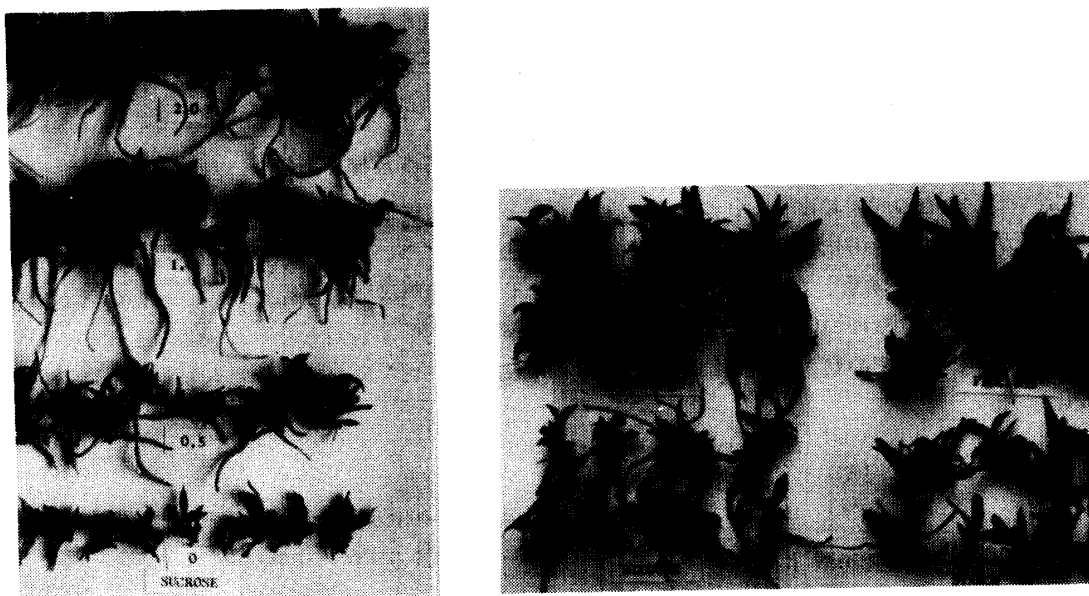


Fig. 3. Growth responses of cattleya seedlings in relation to the concentration of sucrose and the kind of carbon sources.

Left : Showing the effects of sucrose whose concentration are decreasing from 2.0 % (upper) to 0 % (lower).

Right : Showing the effects of different carbon sources whose concentration are 2.0 % respectively.

Sucrose : upper left. Fructose : upper right.
Glucose : lower left. Starch : lower right.

IV 考 察

ランの種子発芽から幼苗へ至る初期生育の過程は、植物界の中でも、特異なケースとして知られている。種子自体に胚乳を欠いていることの一つの適応型だと思われるが、種子は発芽すると、まずプロトコームを形成し、つづいて出芽、出葉、発根が見られるのである。また、このようにしてできた幼苗は、先端部分のみを切りはなして置床すると、茎の部分が残っておりさえすれば、確実に幼苗として发育するものである。

ランの幼苗の生育速度は、きわめて遅く、また、均一性についても一見すると揃っているように見えるが、個体差はかなり大きいものである。本実験では、材料に幼苗の先端部分を使用したがる、このことは材料の均一性を得る上から、また、植物体のよりダイレクトな反応の調査に便利であることから、意味のあることと思われる。

ショ糖の濃度の影響については、葉の存在と関連して2.0%区を対照に、低濃度における検討を試み

たが、1.0%区での落ちこみがそれ程大きくないこと、また、0%区でもどうにか生長し続けることができる、ということが確かめられた。すでに発根している材料でも確認する必要があるが、このことは、糖に対する要求度が生育ステージの進展につれて減少する、ということの意味しているものと思われる。

糖の種類の影響については、デンプン区は当然としても、ブドウ糖区における生育不良の結果は意外であった。植物の組織培養においては、ほとんどの種類および組織、器官に対して使用されており、ランの種子発芽に対しても、一部では良好な結果が報告されているにもかかわらず、本実験では、かろうじて生育しているという程度であった。ここでは、一濃度区についてのみの試験を実施したが濃度の問題も含めて、さらに検討する必要があるものと思われる。

V 摘 要

カトレヤ (*Lc. Princess Margaret* × *Lc. Bonanza Giant*) の幼苗を材料にして、初期生育に対する炭素源の及ぼす影響を調査した。糖の種類については、ショ糖、果糖、ブドウ糖、デンプンをそれぞれ2.0%の濃度で比較し、さらに、ろ過滅菌して添加したショ糖の濃度の及ぼす影響を2.0%から0%までの5段階で調査した。

1. 幼苗の生育に対するショ糖の濃度の影響については、2.0%区が最もよく、濃度が減少するにつれて、生育が不良になることが確かめられた。
2. 糖の種類の影響については、ショ糖と果糖は同程度によく、ブドウ糖、デンプンについては、両者とも炭素源としての利用は不適であると判断された。

引 用 文 献

1. Street, E. H., and J. S. Lowe, 1950 The carbohydrate nutrition of tomato roots. II. The mechanism of sucrose absorption by excised roots. *Ann. Bot.* 14 : 307 ~ 329
2. Arditi, J. 1967 Factors affecting the germination of orchid seeds. *Bot. Rev.* 33 : 1 ~ 97
3. Ernst, R. 1967a Effect of select organic nutrient additives on growth in vitro of phalaenopsis seedlings. *Amer. Orch. Soc. Bull.* 36 : 694 ~ 704
4. _____, 1967b Effect of carbohydrate selection on the growth rate of freshly germinated phalaenopsis and dendrobium seed. *ibid.* 36 : 1068 ~ 1073
5. _____, Arditi, J., Patrick, L. H. 1970 The nutrition of orchid seedlings. *ibid.* 39 : 599 ~ 605, 691 ~ 700
6. Hildebrandt, A. C., J. C. Wilman, H. Jones, A. J. Ricker, 1963 Growth of edible chlorophyllous plant tissue in vitro. *Amer. Jour. Bot.* 50 : 248 ~ 254
7. Kano, K. 1965 Studies on the media for orchid seed germination. *Memoirs Faculty Agri. Kagawa Univ.* 20
8. Knudson, L. 1922 Nonsymbiotic germination of orchid seeds. *Bot. Gaz.* 73 : 1 ~ 25
9. 上里健次. 1973 *Cattleya* 幼苗の生育に及ぼす培地における窒素形態の影響. *琉大農学報*, 20 : 1 ~ 12
10. Withner, C. L. 1959 *Orchid physiology. THE ORCHID a scientific survey.* Ron-

ald Press, New York. PP 315~360

11. Yates, R. C. and Curtis, J. T. 1951 The effect of sucrose and other factors on the shoot-root ratio of orchid seedlings. Amer. Jour. Bot. **36**: 390~396

Summary

Attempts to clear the effects of concentration of sucrose and various carbon sources on the growth responses of cattleya (Lc. Princess Margaret × Lc. Bonanza Giant) seedlings, were made using the aseptic culture techniques. As the source of carbon, sucrose, fructose, glucose and starch were used at 2.0 % concentration respectively. In addition, five level of concentrations (from 2.0 % to 0 %) were tested with sucrose medium using the filter sterilization techniques.

1. The most favorable growth of seedlings were obtained in the media contained 2.0 % sucrose and the poor growth were observed according to decrease of concentration.
2. In the medium containing sucrose and fructose the seedlings showed fairly excellent growth but in the medium containing both glucose and starch those seedlings not showed good growth responses.