HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	リンゴ及びナシの茎頂培養における材料採取時期と茎頂生長との関係
Author(s)	鈴木, 卓; 中山, 晃延; 八鍬, 利郎; 今河, 茂
Citation	北海道大学農学部農場研究報告, 27, 79-84
Issue Date	1991-03-25
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/13411
Type	bulletin (article)
File Information	27_p79-84.pdf

Instructions for use

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

北海道大学農学部農場研究報告　第27号：79～84（1991）

リンゴ及びナシの茎頂培養における材料採取時期と茎頂生長との関係

鈴木　卓・中山 晃延・八鍬 利郎
（北海道大学農学部果樹蔬菜園芸学講座）
今河　茂
（北海道大学農学部附属農場）

（1990年12月28日受理）

緒　　言

茎頂培養を行う場合，培養材料の採取時期によってその生長に差のあることが考えられるが，この点に関しては，カンキツ[1,2]，ニホンナシ[3]，カキ[4]などについての報告がある。また，鈴木[5]はリンゴの茎頂を6月下旬から10月上旬にわたって採取培養し，堀内[6]はニホンナシとセイヨウナシについて6月下旬から12月下旬の間に採取した材料を，神田[7]もセイヨウナシの3月の休眠枝と6月の新しょうから採取したものをそれぞれ培養して，それらの生長状態を調査している。

しかし，リンゴとナシにつき1年を通じて材料を採取，培養した結果は知られていないので，本研究は，ほぼ1か月ごとに採取した材料を培養することによって，茎頂の生理的特性の季節変化を明らかにするとともに，その結果から初代培養のための最適材料採取時期を特定することを目的として行ったものである。

材料及び方法

実験材料の採取樹は北海道大学農学部附属農場に栽植されているリンゴ‘スパータン’(19年生)，‘スターキング・デリシャス’（19年生），セイヨウナシ‘フレミッシュ・ビューティー’（65年生），ニホンナシ‘長十郎’（65年生）及びチュウゴクナシの実生と推定される‘身不知’（65年生）の各1樹である。材料の採取及び培養はTable 1に示すとおり，1989年の1月から12月の間にほぼ1か月間隔で行った。1月から4月までは休眠枝のえき生葉芽，5月には発芽直後の新しょうの頂芽，6月以降は新しょうのえき生葉芽をそれぞれ採取

Table 1. Dates of preparation and inoculation of materials (1989)

* Kind and 'Cultivar'	Date of preparation and corresponding experimental plot number											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Apple												
'Spartan'	Jan 19	Feb 28	Mar 29	Apr 19	May 15	Jun 19	Jul 20	Aug 24	Sep 14	Oct 13	Nov 15	Dec 15
'Starking Delicious'	〃	〃	Mar 30	Apr 24	May 16	Jun 20	Jul 21	〃	Sep 16	Oct 18	Nov 17	Dec 19
Pear												
'Flemish Beauty'	Jan 26	Mar 3	Mar 31	Apr 25	May 17	Jun 21	Jul 22	Aug 25	Sep 19	Oct 19	〃	Dec 20
'Chojuro'	〃	〃	Apr 1	Apr 26	May 25	Jun 29	Jul 24	Aug 26	〃	〃	Nov 20	Dec 21
'Mishirazu'	Feb 2	Mar 4	Apr 3	Apr 27	May 28	〃	Jul 25	Aug 27	Sep 21	Oct 20	〃	〃

* Materials were taken from dormant woods for No.1－No.5.
〃 current shoots for No.6－No.12.

し，茎頂（横径が約1 mmで葉原基4個程度を有するもの）を無菌的に取り出して培養した。培養基はMurashige and Skoog(MS)培地にスクロース30 g/l及びベンジルアデニン（BA）1 mg/lを添加し，pHを5.7に調整した後，寒天7 g/lを添加したものを用いた。BA濃度を1 mg/lとしたのは，予備実験において，材料の採取時期にかかわらず，BAの10^{-6}及び10^{-5}M添加区の生長が良好であることを確認したためである。1区当たりの茎頂数は30とし，25℃，4,000 lx，1日16時間照明の条件下で培養を行った。

調査は置床から1か月ごとに3か月後まで，生死，展開葉数，最大葉長，ロゼット状培養体形成，芽数，シュート形成及びカルス形成について行った。判定基準としては，緑色を呈しているものを生存とし，葉長が2 mm以上のものを展開葉，中央に芽が形成されその周囲に展開葉が認められるものをロゼット状培養体，その節間が伸長して長さ5 mm以上に達したものをシュートとした。

結果及び考察

リンゴ，ナシいずれも，生存したものは3か月後まで順調に生長を続けたので，3か月後の調査結果のみを図示した。

生存率は生存数/供試数×100，展開葉数は展開葉総数/生存数，最大葉長は各培養体の最大葉の長さの合計/生存数，ロゼット状培養体形成率はロゼット状培養形成体数/供試数×100，芽数は形成された総数/供試数，シュート形成率はシュート形成体数/供試数×100，カルス形成率はカルス形成体数/供試数×100をそれぞれ示すものである。

リンゴ

Fig. 1～7に材料採取時期と茎頂の生長状態との関係を示した。すなわち，両品種とも生存率は冬期間が高く，春になると低下し，6月が最低でその後再び上昇する傾向がみられた。6月の生存率が低いのは，新しょうの伸長期であるためにえき芽の充実が不十分であること，この時期の茎頂は殺菌・切り出し等の操作に対して敏感であることなどが原因として考えられる。展葉数と葉長は生存したもののみについてみると6月に最も大きく，この時期の茎頂は本来高い生長能力を有していると推定される。7月には生存率，展葉数，葉長，ロゼット形成，芽数，シュート形成のいずれについても大きな値を示しており，茎頂の生長能

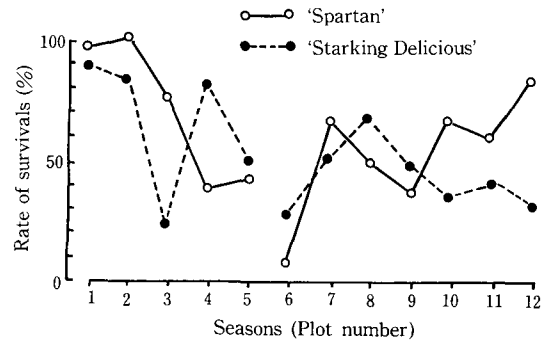

Fig. 1. Seasonal changes in the rate of survivals of apple leaf buds cultured *in vitro*. (Surveyed after a culture for 3 months.)

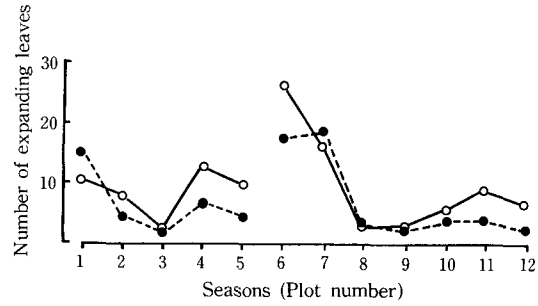

Fig. 2. Seasonal changes in the number of expanding leaves developed from apple leaf buds cultured *in vitro*. (Surveyed after a culture for 3 months.)

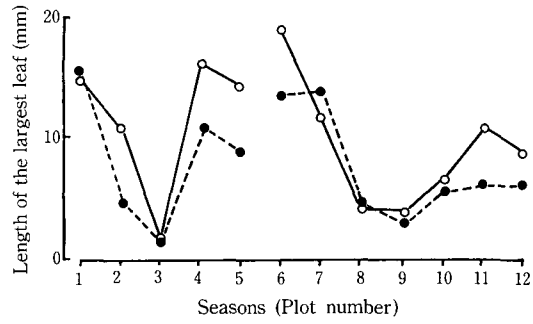

Fig. 3. Seasonal changes in the length of the largest leaf developed from apple leaf buds cultured *in vitro*. (Surveyed after a culture for 3 months.)

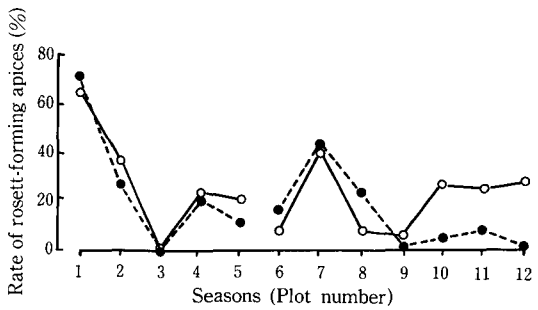

Fig. 4. Seasonal changes in the race of apices developing a rosette from apple leaf buds cultured *in vitro*. (Surveyed after a culture for 3 months.)

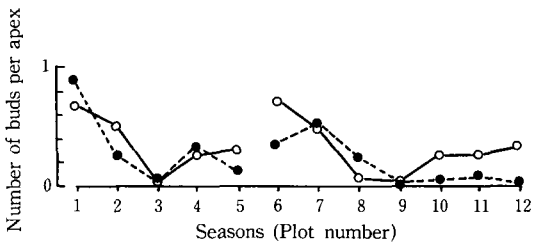

Fig. 5. Seasonal changes in the number of buds per apex developed from apple leaf buds cultured *in vitro*. (Surveyed after a culture for 3 months.)

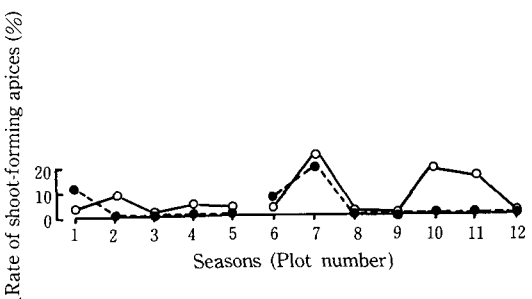

Fig. 6. Seasonal changes in the rate of apices developing shoots from apple leaf buds cultured *in vitro*. (Surveyed after a culture for 3 months.)

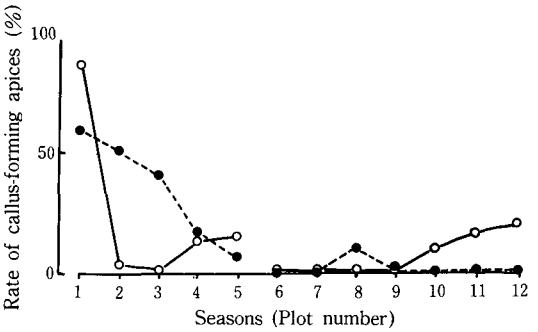

Fig. 7. Seasonal changes in the rate of callus-forming apices of apple leaf buds cultured *in vitro*. (Surveyed after a culture for 3 months.)

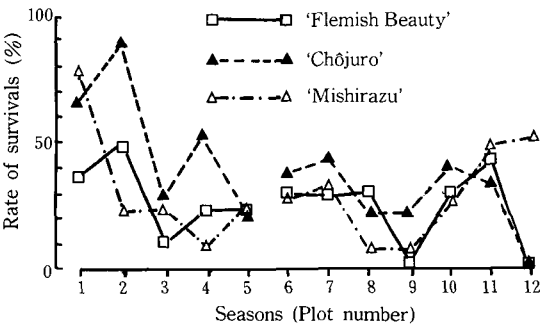

Fig. 8. Seasonal changes in the rate of survivals of pear leaf buds cultured *in vitro*. (Surveyed after a culture for 3 months.)

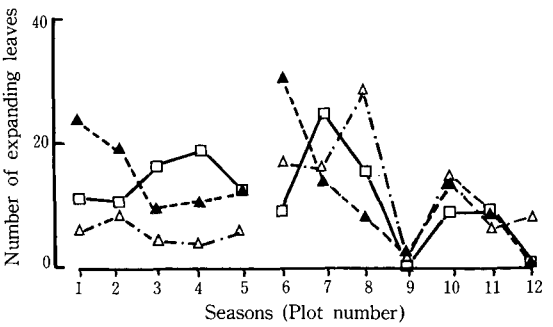

Fig. 9. Seasonal changes in the number of expanding leaves developed from pear leaf buds cultured *in vitro*. (Surveyed after a culture for 3 months.)

力が最も高い時期であると判断することができる。これに反し，この時期にはカルス形成はほとんどみられなかった。8月と9月には，生存率は低くはないが，生長は全般的に不活発であり，自発休眠が関係しているものと考えられる[8]。また，自発休眠中はシベレリン及びサイトカイニンの濃度が低下していることが知られており[9]，JONES[10]は芽の伸長に及ぼすBA処理の効果について報

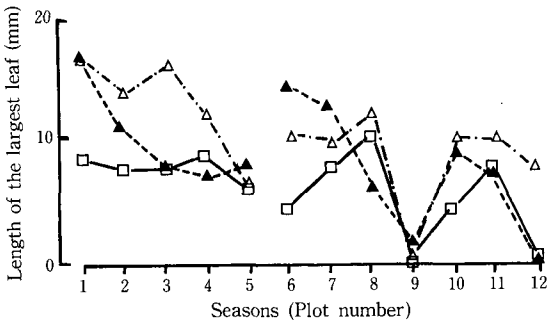

Fig. 10. Seasonal changes in the length of the largest leaf developed from pear leaf buds cultured *in vitro*. (Surveyed after a culture for 3 months.)

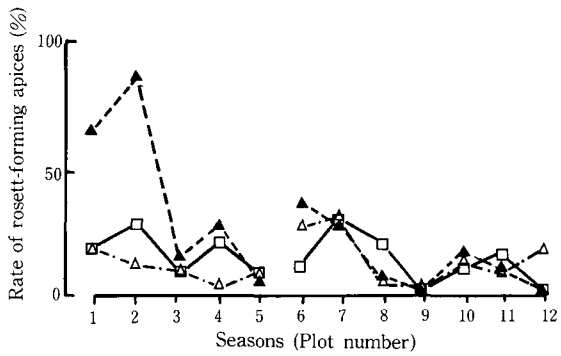

Fig. 11. Seasonal changes in the rate of apices developing a rosette from pear leaf buds cultured *in vitro*. (Surveyed after a culture for 3 months.)

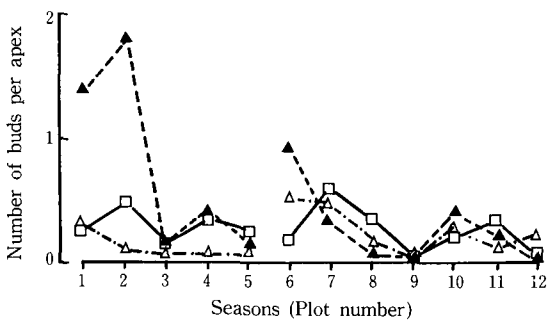

Fig. 12. Seasonal changes in the number of buds per apex developed from pear leaf buds cultured *in vitro*. (Surveyed after a culture for 3 months.)

告している。

したがって，リンゴの茎頂培養を行う場合の材料採取時期は，新しょうの生長が停止し自発休眠

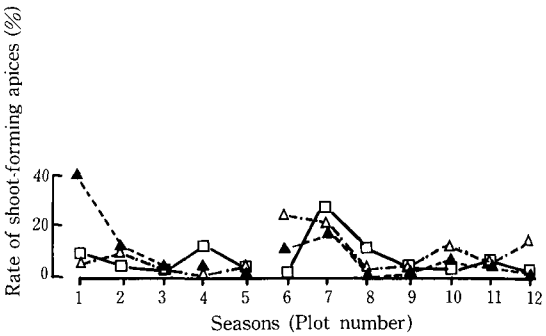

Fig. 13. Seasonal changes in the rate of apices developing shoots from pear leaf buds cultured *in vitro*. (Surveyed after a culture for 3 months.)

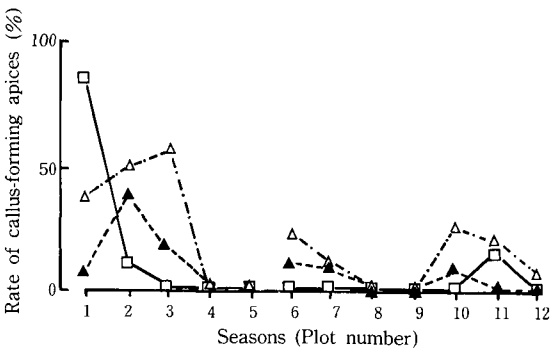

Fig. 14. Seasonal changes in the rate of callus-forming apices of pear leaf buds cultured *in vitro*. (Surveyed after a culture for 3 months.)

に入る前の7月ころか，自発休眠は解除されているが低温によって他発休眠状態にある冬期間であると判断される。しかし，培養基の組成，特にジベレリン，BAなどの濃度を選択することによって，年間を通して安定した効率の良い茎頂培養を行う可能性のあることも考えられる。

ナ シ

Fig. 8～14は材料採取時期と茎頂の生長状態との関係を示している。リンゴとは少しく異なるパターンがみられ，品種間差も認められるが，基本的にはリンゴと同様であると考えることができる。すなわち，生存率をはじめ生長全般が9月に最低であり，3～5月がこれに次いでいる。前者は自発休眠に入っている時期であり，鈴木ら[11]の‘フレミッシュ・ビューティー’についての調査結

果も同様のパターンを示している。後者については，リンゴの場合3月に最低となるが4～5月には再び生長能力が高まるのとは異なり，ほとんど上昇を示さない。この差異がリンゴとナシの特質の違いに起因するものか否かは，本実験の結果のみからは決め難い。材料採取適期はリンゴと同様に7月及び冬期間であると判断される。

摘　　要

リンゴ及びナシの茎頂培養において，培養材料の採取時期によってその生長に差のあることが考えられる。安定して効率の良い培養を可能とするためにはこの点を明らかにしておく必要があるので，年間を通して毎月1回材料を採取して培養し，茎頂の生長状態を調査した。

リンゴ2品種とナシ3品種を用い，培地に加える生長調節物質としてはBA 1 mg/lのみとした。調査は生死，展開葉数，最大葉長，ロゼット状培養体形成，芽数，シュート形成及びカルス形成について，1か月ごとに3か月後まで行った。

3か月後の調査結果から判断すると，リンゴでは新しょうの生長が停止して自発休眠に入る前の7月か冬期間の茎頂が培養材料として適しており，6月には生存率が極めて低いが，生長能力は本来高いと推定されるので，生存率の向上が可能となれば適期であると考えられる。

ナシについてもほぼ同様の結果が得られた。

引用文献

1. ALTMAN, A. and GOREN, R. : Growth and dormancy cycles in Citrus bud cultures and their hormonal control. *Physiol. Plant.* **30** : 240-245.1974
2. 細井寅三・大石　惇・岩佐映子：ウンシュウミカンの芽の活性の季節的変化とそれに影響する要因．園芸学会雑誌 **55**：1-7．1986
3. YOTSUYA, T., ICHII, T., SAWANO, M., NAKANISHI, T. and OZAKI, T. : Effects of bud scales and gibbereline on dormancy of *in vitro* culture of Japanese pear leaf buds. *Scientia Hortic.* **24** : 177-184. 1984
4. FUKUI, H., NISHIMOTO, K., MURASE, I. and NAKAMURA, M. : Annual changes in responsiveness of shoot tip cultures to cytokinin in Japanese persimon. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* **59** : 271-274. 1990
5. 鈴木　卓：無菌培養の結果から推定されるリンゴの果肉及び茎頂部組織における生理的特性の季節的変化について．北海道大学大学院農学研究科農学専攻修士論文　1985
6. 堀内知之：ナシの茎頂培養に関する基礎的研究．北海道大学農学部農学科卒業論文　1986
7. 神田啓臣：組織培養法を用いた果樹の大量増殖に関する基礎的研究．北海道大学農学部農学科卒業論文 1988
8. 熊代克己：果樹栽培生理新書・リンゴ．朝倉書店，東京．1961
9. WAREING, P. F. and PHILLIPS, I. D. J. : Growth and differentiation in plants. 3rd ed. Pergamon Press Ltd. Oxford, England. 1981
10. JONES, O. P. : Effect of benzyladenine on isolated apple shoots. *Nature* **215** : 1514-1515. 1967
11. 鈴木　卓・堀内知之・原田　隆・八鍬利郎・今河　茂：園芸植物の栄養繁殖に関する基礎的研究，（第6報）ナシの茎頂培養における材料採取時期及び生長調節物質の影響．北海道大学農学部邦文紀要 **15**：111-117．1987

Relation of the Preparation Time of Materials to the Growth of Leaf Buds Cultured *in Vitro* in Apple and Pear

Takashi SUZUKI, Mitsunobu NAKAYAMA and Toshiro YAKUWA
(Department of Horticulture. Faculty of Agriculture, Hokkaido University, Sapporo 060, Japan)
Shigeru IMAKAWA
(Experiment Farms, Faculty of Agriculture, Hokkaido University, Sapporo 060, Japan)
(Received December 28, 1990)

Summary

In order to clarify the relation of the preparation time of materials to the growth of apple and pear leaf buds cultured *in vitro* and to determine the best season for shoot tip culture, leaf buds were taken from dormant woods and current shoots per month from January to December in 1989 and were cultured in Murashige and Skoog's medium added with 1mg/l benzyladenine.

After three month of culture, surveys were made on the rate of survival, the number of expanding leaves, the length of the largest leaf, the rate of rosette-forming apices, also the number of buds formed and the rate of callus-forming apices.

The results obtained indicated that the growth of buds in both of two cultivars of apple used was the best in July when leaf buds were completely formed and had not reached dormant state as yet, and this was fairly good also in the wintertime. The best season for shoot tip culture, therefore, is considered to be July or the months from December to Feburary.

Results similar to those in apple were obtained in three cultivars of pear used as well.