

## 多胚性カンキツ品種の雑種獲得の効率化に関する研究 (4)

誌名	果樹試験場報告. E, 安芸津 = Bulletin of the Fruit Tree Research Station. Series E, Akitsu
ISSN	03851915
著者名	中谷,宗一 池田,勇 小林,省蔵
発行元	農林省果樹試験場安芸津支場
巻/号	5号
掲載ページ	p. 29-34
発行年月	1984年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



## 多胚性カンキツ品種の雑種獲得の効率化に関する研究

### Ⅳ 高温条件がキングマンダリンとフナドコの胚数に及ぼす影響†

中谷宗一<sup>††</sup>・池田 勇・小林省蔵

#### Ⅰ 緒 言

多胚性カンキツ品種の種子の胚数を減少させて交雑実生の獲得率を高めることは、交雑育種を効率的に進める上で重要な課題の一つである。著者らは第1報(中谷ら, 1978)において、多胚性の強いウンシュウミカンを外気より温度の高いガラス室で栽培すると、平均胚数がほ場に作付けされているものに比べて著しく減少し、また、1種子当たり10胚以下の種子割合が顕著に増加することを確認し、交雑実生の獲得率が高まる可能性があることを報告した。

本報では、多胚性品種のうち胚数の少ないキングマンダリンとフナドコを高温条件下のガラス室で栽培した場合の種子の胚数を検討したので結果を報告する。

#### Ⅱ 実験材料及び方法

13号の素焼き鉢に植えつけた7~10年生のキングマンダリン (*Citrus nobilis* Lour.) とフナドコ (*C. funadoko* hort. ex Tanaka) 1~2樹ずつを、一方は春枝の発芽から果実の成熟までガラス室で、他方は戸外で栽培した。キングマンダリンについては、1975年と1978年の2か年間、フナドコについては1975年の1年だけ、両条件下での胚数の差異を調査した。

交配の花粉親としては、キングマンダリンにはトロビタオレンジを、フナドコには福原オレンジを用いた。交配時期はガラス室が4月上旬、戸外が5月下旬で、それぞれ蕾受粉を行った。種子は11月下旬から12月上旬に収穫した果実から採取し、1果当たり10粒ずつ5果を調査した。

なお、最高及び最低気温は、戸外については百葉箱のフース型温度計で、ガラス室においては自記温度計で、4月から10月まで測定した。

#### Ⅲ 実験結果及び考察

ガラス室区と戸外区におけるキングマンダリンとフナドコの1種子当たりの平均胚数、胚数の範囲及び単胚種子率は第1表に示した。

平均胚数は戸外区に比べてガラス室区のほうが著しく少なかった。すなわち、キングマンダリン

† 果樹試業績番号 : E-69

†† 現広島県果樹試験場

は、戸外区では1975年が2.7個、1978年が4.1個であったのに対して、ガラス室区では、それぞれ1.2個、1.4個と戸外区の1/2から1/3に胚数が減少した。フナドコでも戸外区の4.4個に対し、ガラス室区は1.9個で、前者の1/2以下であった。1種子当たりの胚数の範囲も両品種ともガラス室区が

Table 1. Comparison of mean number of embryos, range of the number of embryos per seed and percentage of monoembryonic seeds of King mandarin and Funadoko in the open air and in the unheated greenhouse.

Variety	Year	Cultural condition	Number of fruits	Number of seeds	Mean number of embryos per seed	Range of the number of embryos per seed (Min. to Max.)	Percentage of monoembryonic seeds (%)
King	1975	Open air	4	34	2.7±1.6	1-10	26.5
		Unheated greenhouse	5	50	1.2±0.4	1-3	86.0
	1978	Open air	5	50	4.1±2.9	1-17	16.0
		Unheated greenhouse	8	49	1.4±0.8	1-4	71.4
Funadoko	1975	Open air	5	50	4.4±2.2	1-11	4.0
		Unheated greenhouse	5	50	1.9±1.1	1-5	44.0

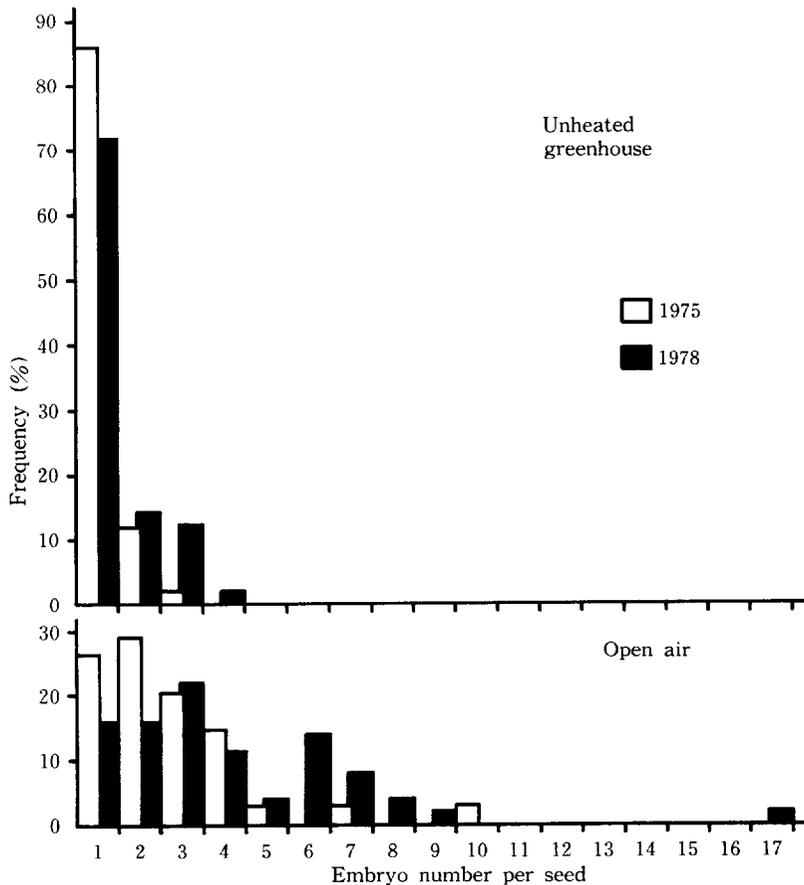


Fig. 1. Frequency distribution of the number of embryos per seed of King mandarin in the open air and in the unheated greenhouse.

戸外区に比べて著しく小さかった。

一方、単胚種子率は、キングマンダリンが戸外区で26.5% (1975年) と16.0% (1978年) であったのに対し、ガラス室区では86.0% と71.4%、フナドコでは戸外区の4.0% に対して、ガラス室区が44.0%と、ガラス室区において著しく増加した。

また、第1、2図は両区における1種子当たりの胚数別の種子頻度を示したものであるが、この図からもこれまで述べたのと全く同様の事実がうかがえる。1種子当たり3胚以下の種子の出現頻度は、キングマンダリンが戸外区では76.5% (1975年) と54.0% (1978年) であったのに対し、ガラス室区ではそれぞれ100% と98.0%と、ガラス室区において、胚数の少ない種子の割合が著しく高かった。

多胚種子から育苗を行う場合は胚分離育苗法によって実生獲得の効率化をはかっているが、1種子から実生に育てうる胚の数はせいぜい数個にすぎない (岩崎, 1952; 西浦・岩崎, 1964; Frost and Soost, 1968)。したがって、本実験において単胚種子率や3胚以下の種子がガラス室の高温下で著しく増加したことは、交雑実生を効率的に獲得する立場からみてその意義は極めて大きい。

戸外とガラス室の1975年と1978年の各月の平均最高・最低気温を示すと第3図のとおりである。月平均最低気温は2か年とも両処理区でほとんど差がなかったが、最高気温はガラス室のほうが10°C 以上も高く推移し、特に開花期の4月上旬から珠心胚分化が終ると思われる9月 (上野・西浦, 1969) までの平均最高気温が著しく高温であった。この最高気温の差が胚数の減少に大きく作用したことはウンシュウミカンの成績 (中谷ら, 1978) から明らかである。また、ガラス室でキングマンダリンとフナドコの単胚種子が著しく増加したのは、胚数の少ない両品種とも高温条件の影響を受けて単胚種子ができやすかったためと思われる。

Torres (1936) はフィリピンのバタンガスにおいてキングマンダリンの胚数を調査し、平均胚数が1.10~1.22個、単胚種子率が42~45%であったことを報告している。また、Higazy and Hamouda (1974) はエジプトのカイロにおいてマンダリン品種の胚数を調査し、平均胚数が低く、単胚種子率が高いことを報告している。バタンガス及びカイロにおける平均気温がガラス室区の平均気温と同じ程度に高いことを考えあわせると、高温条件がキングマンダリンとフナドコの胚数を減少させていることは間違いないものといえよう。

珠心胚の分化時期に関連して、Ikeda (1981) は花蕾期に分化が開始されることを示唆しており、

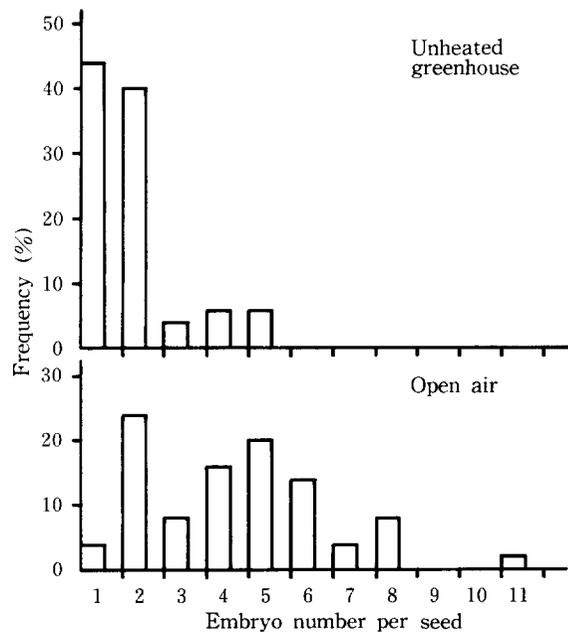


Fig. 2. Frequency distribution of the number of embryos per seed of Funadoko in the open air and in the unheated greenhouse (1975).

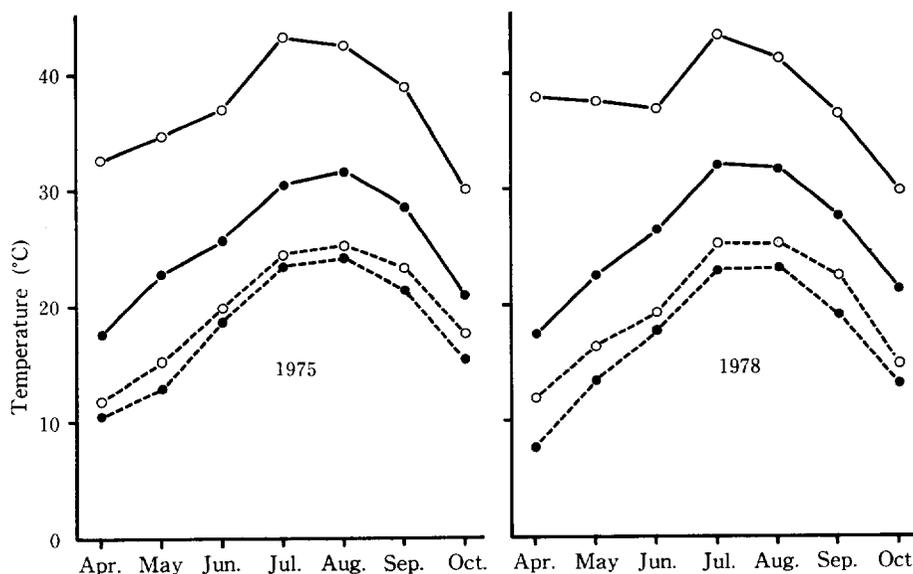


Fig. 3. Comparison of seasonal trends in temperature (monthly mean min. and max.) in the open air and in the unheated greenhouse.

●: Open air, ○: Unheated greenhouse.  
 ----: Monthly mean minimum, —: Monthly mean maximum.

Kobayashi et al. (1979) は開花4日前と開花期の胚珠の珠心組織中で珠心胚始原細胞の存在を認め、また、開花10日前の花蕾から取り出した胚珠を培養して珠心胚由来の胚様体が形成されたことを報告している。又、前報(中谷ら、1982)で著者らは、ミネオラタンゼロとスイートオレンジ品種を発芽期又は小花蕾期から開花終わりまでの期間、温室で高温処理することによって胚数の減少ばかりでなく、単胚種子率を著しく増加させたことを報告した。これらの成績から、胚数の増減に強く影響する時期は珠心胚が分化を開始する開花前後の頃と思われる。本実験においても、戸外区に比べてガラス室区で胚数が著しく減少し、単胚種子率が顕著に増加した原因は、開花期前後の高温が珠心胚の形成を強く抑制したためと考えられる。

以上の結果から、多胚性ではあるが比較的胚数の少ない品種を高温条件下で栽培して交配を行えば、胚数が減少して単胚種子率を著しく増加させることができることが明らかになった。したがって、この方法を用いることによって交雑実生獲得率を飛躍的に増加させることができるようになり、今後のカンキツ育種の能率向上に大きく役立つものと期待される。

#### IV 摘 要

1975年と、1978年の2か年間、胚数の比較的少ない品種のキングマンダリンとフナドコを供試し、高温条件下のガラス室で栽培した場合、胚数を削減し、単胚種子率を高める効果について検討した。

1. キングマンダリンとフナドコの平均胚数は、ガラス室のものが戸外に比べて著しく少なく、

胚数が1/2から1/3に減少した。また、単胚種子率は戸外の4.0~26.5%に対して、ガラス室では44.0~86.0%と著しく増加した。

2. 1種子当たりの胚数の頻度分布を調べた結果、3胚以下の種子割合はフナドコよりキングマンドリンの方が高かったが、戸外で36.0~76.5%であったのに対して、ガラス室では88.0~100%に両品種とも著しく増加した。

3. この結果、交雑育種を行うに当たっては多胚性の低い品種を種子親に用いて高温条件下で栽培すれば、胚数の減少だけでなく、単胚種子率が著しく増加し、交雑実生の獲得率を高める効果が極めて高いことが明らかになった。

### 引用文献

- 1) Frost, H. B. and Soost, R. K. (1968). Seed reproduction: Development of gamete and embryos. In: Reuther, W., Batchelor, L. D., and Webber, H. D. (eds.) *The Citrus Industry II* (Rev. Ed.), 302-324. Univ. Calif. Press. U. S. A.
- 2) Higazy, M. K. and Hamouda, M. A. (1974). Polyembryony in mandarin groups in Ezypt. *Ezypt J. Hort.* 1(1), 31-37.
- 3) Ikeda, F. (1981). Repression of polyembryony by gamma-rays in polyembryonic citrus. *Proc. Int. Soc. Citriculture* 1, 39-44.
- 4) 岩崎藤助 (1952). 柑橘種子並び実生の調査. 東海近畿農試研報. 園芸 1, 34-48.
- 5) Kobayashi, S., Ikeda, I. and Nakatani, M. (1979). Studies on nucellar embryogenesis in citrus. II. Formation of the primordium cell of the nucellar embryo in the ovule of the flower bud, and its meristematic activity. *J. Japan Soc. Hort. Sci.* 48, 179-185.
- 6) 中谷宗一・池田 勇・小林省蔵 (1978). 多胚性カンキツ品種の雑種獲得の効率化に関する研究 I 高温条件がウンシュウミカンの胚数に及ぼす影響. 果樹試報 E2, 25-38.
- 7) ————— (1982). 多胚性カンキツ品種の雑種獲得の効率化に関する研究 II 高温処理によるミネオラタンゼロとスイートオレンジの胚数の制御について. 果樹試報 E4, 29-39.
- 8) 西浦昌男・岩崎藤助 (1964). カンキツの育種に関する研究. 第2報 獲得実生数と温州ミカンの雑種獲得率. 園試報 B3, 1-10.
- 9) Torres, J. P. (1936). Polyembryony in citrus and study of hybrid seedlings. *Philippine Jour. Agr.* 7, 37-58.
- 10) 上野 勇・西浦昌男 (1969). カンキツ類の多胚性に関する研究 第1報 環境条件の相違が胚数に及ぼす影響. 園試報 B9, 11-19.

Studies on an Effective Method for Getting  
Hybrid Seedlings in Polyembryonic Citrus

IV Artificial Control of the Number of Embryos per  
Seed in King Mandarin and Funadoko Using  
High Temperature Conditions

Muneichi NAKATANI, Isami IKEDA and Shōzō KOBAYASHI

Summary

The effects of high temperature conditions on the number of embryos per seed and percentage of monoembryonic seeds in King mandarin (*Citrus nobilis* Lour., a natural tangor) and Funadoko (*C. funadoko* hort. ex Y. Tanaka) were investigated in 1975 and 1978 in the open air and in the unheated greenhouse.

The results obtained are summarized as follows:

1. The mean number of embryos per seed in King mandarin and Funadoko obtained in the unheated greenhouse was reduced to a half or a third of that obtained in the open air grown plants. The percentage of monoembryonic seeds in the open air was 4.0-26.5%, while that obtained in the unheated greenhouse was increased greatly to 44.0-86.0% (Table 1).

The range of the number of embryos per seed in the unheated greenhouse was remarkably smaller than that in the open air for the two cultivars.

2. The frequency of seeds having less than three embryos per seed was increased to a large extent in the unheated greenhouse compared with that in the open air condition (Figs. 1 and 2).

3. In citrus breeding, low polyembryonic cultivars such as King mandarin and Funadoko to be used as seed parents, should be kept in the unheated greenhouse under a high temperature condition to obtain a better yield of hybrid seedlings.