カキ花粉の超低温貯蔵

協 坂 聿 雄

(鳥取大学農学部)

I. WAKISAKA: Ultra low temperature storage of pollens of Japanese persimmons (*Diospyros Kaki* LINN. f)

Summary

1. In Japanese persimmons, the pollens stored at -196°C and -80°C in sealed ampoules for one year gave a germination of 41.8 and 42.7% respectively, and the growth of their pollen tubes was normal.

2. When the stored pollens were taken out in the room of high temperature, their germination

rate decreased rapidly. However, they germinated well in the room of the temperature lower than 10°C for one or two weeks.

3. When both the stored and freshly collected pollens were used in pollination, no differences of the fruit set, fruit development and seed number of a fruit were found between them.

I. 緒 言

近年強力な農薬の出現により、果樹に対する害虫の撲滅とともに、花粉媒介の有益昆虫類まで減少させる傾向にある。そのために、ナシ、リンゴなどでは人工受粉の必要性が強調され、カキにおいても、富有などの単植園では、積極的な人工受粉が要求されている。

しかし、今日のように農業労働力の不足する時代では、花粉の採集のために、一時的に労力を集中することは無理であり、そのために、花粉を長期間貯蔵することが考えられる。すなわち1年間貯蔵した花粉を、なんら支障なく人工受粉に利用できるになれば、雄花の開花期間中にゆつくり花粉を採集すればよいわけで、ここに時間的、経営的な余裕がもてることになる。

そこで今回は、家畜精液貯蔵の方法を参考にして、カキの花粉を超低温で貯蔵し、長期間の貯蔵に耐えるか否かをためしてみた。その結果の概要を報告するしだいである。

本実験を行なうに当たり、京都大学農学部 小林 章教授、細井寅三助教授、および鳥取大学農学部遠山正瑛教授、林 真二 教授に種々御指導を願った。ここに深謝の意を表する。

II. 実験材料および方法

京都大学農学部付属農場栽植のカキ禅寺丸の成木樹より、1962年5月26日から6月5日にかけて花粉を採集した。まず開花直前の蕾をとり、ピンセットで葯を取り出し、セロファン紙の上に薄くひろげて室内で晴天の日

第1図 花粉の貯蔵方法 (2cc アンブル)

を選んで開葯させた。約1日間開葯乾燥させた後、精選(葯および葯糸を除去)して硫酸紙に包み、2ccのアンブルにつめた(第1図参照)。アンブルは花粉を入れた後直ちに、ガスバーナで密封した。この際、供試材料の半数には乾燥剤として、塩化カルシウムの小塊2~3個をアンブルの底に入れた。こうして、 -196°C および -80°C の室に投入したが、 -196°C は液体窒素で、 -80°C はフレオンを冷媒としたアルコールバスを冷凍機で冷却したものである。取り出しに際しては、直接大気中に引き上げ、7, 8, 9月は数時間後に、10, 12, 2, 5月は1~2日後に1%寒天、15%しよ糖の人工発芽床に播いて、6, 10, 12, 2, 5月は 25°C の定温器で、7, 8, 9月は室温にて3時間置床し、コットンブルーにて固定染色して発芽率を調査した。発芽率の調査は、花粉管が花粉の直径以上に伸長したものを発芽とみなし、各区500粒以上について調査した。

こうして、1年間貯蔵した花粉の受精能力を検討する

本研究の要旨は 1963 年度園芸学会秋季大会において発表

1964 年 9 月 22 日受理

ために、富有および次郎の成木に対して人工受粉し、それらの結実率およびその後の果実の發育状況を調べた。この際の人工受粉は、小筆にてじゅうぶん柱頭上に受粉し、受精能力の消失するまで（7日間）硫酸紙の小袋をかけ、以後は慣行法によつて栽培した。

なお超低温貯蔵の効果を明らかにするために、室温下のガラス瓶中でカキ花粉を貯蔵し、それらの花粉の寿命を調べた。すなわち禅寺丸の花粉をセロファン紙に包み、100 cc 三角フラスコ内につるして室内に放置し、その後逐次、花粉を取り出して発芽率の変化を調べた。この際、フラスコ内の湿度と発芽率との関係もあわせて検討するために、硫酸を用いて0~90%の範囲で湿度を調整した。

III. 実験結果および考察

1. 室温下におけるガラス瓶内での貯蔵花粉の寿命

室温下で貯蔵された花粉の発芽率の変化を調査した結果は第1表のとおりである。すなわち最も寿命の長かつたのは、30~40%湿度区で、53日目で17~22%の発芽率を示したが、74日目（8月13日）に至つて完全に0%におちた。これは、7~8月における高温のために、花粉粒が呼吸消耗し、あるいは高温障害を受けて生命力を失なつたためと思われる。1か月以内の貯蔵では、50~60%湿度区がもつとも高い発芽率を示し、33日目で30%程度の発芽率を保つた。極端乾燥の0~10%湿度区では発芽率の低下が急激で、4~5日で完全に発芽力を失なつた。他方、70%以上の多湿区でも、4~5日で発芽率0%におち、特に6月の室温では1週間でカビを生じた。

以上のように、カキ花粉の発芽率は貯蔵湿度をいかに

第1表 貯蔵湿度とカキ花粉(禅寺丸)の発芽率との関係(室温、6~8月、1962)

湿度	1	4	7	13	18	25	33	43	53	74
日数	1	4	7	13	18	25	33	43	53	74
0	10.0	0	0	—	—	—	—	—	—	—
10	10.0	2.0	2.0	0	2.0	0	0	—	—	—
20	14.5	19.6	9.1	12.0	2.0	19.2	11.3	14.3	0	0
30	18.5	23.7	15.6	10.3	11.9	19.2	12.0	39.0	21.7	0
40	16.4	21.4	28.1	23.3	10.0	16.2	22.1	123.1	16.9	0
50	35.6	45.5	53.0	33.1	43.1	43.1	03.0	9.18	3	0
60	46.6	60.5	46.4	31.1	38.7	15.6	30.2	9.8	0	0
70	36.7	2.0	0	0	—	—	—	—	—	—
80	48.8	0	0	—	—	—	—	—	—	—
90	47.4	0	0	—	—	—	—	—	—	—

第2図 超低温貯蔵期間とカキ花粉(禅寺丸)の発芽率(1962~1963)

調節しても、6月ごろの気温によつて急激に低下する。したがつて、カキ花粉の貯蔵には処理温度の吟味が必要と思われる。

2. 超低温貯蔵における花粉発芽率

前述のような方法で、アンプルに密封して-196°Cおよび-80°C下で貯蔵した花粉を、1~3か月ごとに取り出し、直ちに発芽率を調査した結果が第2図である。すなわち、供試花粉の採集が開花期後半であつたため、採集時の花粉発芽率が47.5%でやや劣つたが、1年後における発芽率をみると、-196°C区(無乾燥剤区)が41.8%、-80°C区(同)が42.7%で、いずれも発芽率の低下はきわめてわずかであつた。しかし、アンプルの底に乾燥剤として塩化カルシウムを入れた区は、-196°Cおよび-80°C両区とも無乾燥剤区よりも、全般的に発芽率が低く、1年後の発芽率はそれぞれ22.6%、32.4%であつた。ちなみに1年後における、これら各区の発芽状況を示すと第3図のとおりである。

約1年後にこのような比較的良好な発芽率を示した花粉でも、貯蔵開始1~3か月後の7~9月ごろの発芽試験では、第2図で明らかなようにいちじるしく発芽率が悪かつた。この原因については明らかでないが、超低温から取り出して数時間後に置床したため、花粉の活性化がじゅうぶんでなかつたのか、また、この時期では室温が相当高いために、置床時の発芽床の温度が、発芽適温を越えていたためではないかと考えられる(置床温度28~30°C)。

花粉管の伸長についても、新鮮花粉とほとんど変わらず正常な伸長を示した。ただ、貯蔵期間が6か月以上になると、発芽および花粉管の伸長速度がややおそくなつた。

A --- -196°C 乾燥剤なし B --- -196°C CaCl_2
C --- -80°C 乾燥剤なし D --- -80°C CaCl_2

第3図 1年間超低温貯蔵したカキ花粉の発芽状態 (1963.5.27)

第4図 超低温貯蔵から取り出した後のカキ花粉の発芽率の推移 (1962~1963)

3. 超低温から取り出した後の花粉発芽率の変化

超低温貯蔵から取り出した後の、外界条件と花粉の寿命との関係を明らかにするために、8, 10, 12, 2月の各月にアンプルを取り出し、室温下に放置して発芽率の低下状況を比較した。その結果は第4図のとおりである。すなわち、8月においては取り出して後1週間で完全

に発芽率が0%に低下したが、外気温の低い10, 12, 2月になると、室温の低下に伴なつて、発芽率の低下も徐々になり、2月では取り出し後11日目が最高の発芽率を示した。このことは、花粉がこのような超低温に長期間貯蔵されると、相当深い休眠状態におかれ、したがって、2月のような室温の低い場合には、10日前後の温度の積算によつて、はじめて発芽態勢がじゆうぶん確立されるものと思われる。

4. 貯蔵花粉による人工受粉の結実率と果実の發育

前述の方法で超低温貯蔵後、1963年2月28日に5°Cの電気冷蔵庫に入れかえ、さらに貯蔵をつづけた花粉を、同年5月27~28日に富有(開花受粉)および次郎(蕾受粉)に人工受粉し、柱頭侵入状態、結実率、その後の果実の發育状態、および種子数な

どについて調査した。その結果は第2表および第5図のとおりである。すなわち1年間超低温に貯蔵した花粉による結実率は、富有では80~100%、次郎では36~68%で、当年採集の新鮮花粉による結実率(それぞれ70.0, 66.7%)に比べて著しく劣るような傾向はみられなかつた。また、果重、種子数についても、新鮮花粉区の果実とはほとんど変わらず、さらに果形、着色、糖度、果肉細胞

第2表 貯蔵花粉による結実率と果重との関係, 1963 (禅寺丸)

花粉貯蔵法	区	発芽率 %	処理花数 個	結実率 %	平均果重 g	平均種子数 個
-196°C	1	41.8	35	45.7	165.8	4.7
	2		10	100	180.8	4.3
-196°C CaCl ₂	1	22.6	25	44.0	203.5	4.2
	2		10	100	175.5	4.4
-80°C	1	42.7	35	68.6	153.4	4.4
	2		10	80.0	241.0	4.2
-80°C CaCl ₂	1	32.4	25	36.0	207.3	4.6
	2		10	86.7	241.0	4.2
標準	1	71.4	30	66.7	174.2	4.5
	2		10	70.0	170.8	5.3

注) 1区…次郎當受粉 2区…富有開花受粉
標準…禅寺丸新鮮花粉

などについても, ほとんど差異を認めなかった。

IV. 摘 要

本実験は, 超低温によるカキ花粉貯蔵の可能性について試みた。

1. -196°C および -80°C に, アンブルに密封した花粉を貯蔵したが, 1年後でもそれぞれ 41.8% および 42.7% の発芽率を示し, 花粉管の伸長も正常であつた。

2. 超低温から取り出した花粉は, 外気温の高い夏季においては, 発芽率が急激に低下したが, 気温の低い冬季 (10°C 以下) においては, 1~2 週間発芽率の低下をみなかった。

3. 1年間超低温貯蔵した花粉を, 富有および次郎に人工受粉した結果, 新鮮花粉と変らない結実率を示し, 果実の發育, 種子数にも差が認められなかった。

文 献

- BATJER, L. P. and A. H. THOMPSON. 1949. Effect of boric acid sprays applied during bloom upon the set of pear fruits. Proc. Amer. Soc. Hor. Sci. 53: 141—142.

第5図 超低温貯蔵花粉により受精した果実の發育

- BRINK, R. A. 1924c. The physiology of pollen. III. Amer. Jour. Bot. 11: 351—364.
- 林 真二・脇坂幸雄. 1958. 梨花粉の貯蔵条件について. 農及園. 33(11): 1699—1700.
- 猪瀬敏郎. 1959. 和梨の人工受粉に関する研究. 埼玉農試研究報告. 14: 1—34.
- 大野正夫. 1962. 果樹の人工受粉の能率化に関する花粉懸濁液についての研究. 園学雑. 31 (4): 360—364.
- 佐々木喬. 1920. 作物の花粉の貯蔵について. 農学会報. No. 212: 257—278.
- 四手井綱英. 1963. 花粉の超低温貯蔵. 遺伝. 17 (4): 9—13.
- 脇坂幸雄. 1958. 柿花粉の発芽と温度の関係. 農及園. 33(2): 383—384.
- . 1963. ナシおよびカキ花粉の貯蔵に関する研究. I. 鳥取農学会報. Vol. 16: 17—25.
- . 1963. カキ花粉の超低温貯蔵試験. 園芸学会秋季大会発表要旨.