

석사학위논문

# 차나무 종자의 발아특성



제주대학교 대학원

원예학과

양희범

2007년 12월

# 차나무 종자의 발아특성

지도교수 송 관 정

양 희 범

이 논문을 농학 석사학위 논문으로 제출함

2007년 12월

양희범의 농학 석사학위 논문을 인준함

심사위원장 \_\_\_\_\_

위 원 \_\_\_\_\_

위 원 \_\_\_\_\_

제주대학교 대학원

2007년 12월

Seed Germination Characteristics of Tea  
(*Camellia sinensis* L.)

Hee-Beom Yang

(Supervised by Professor Kwan Jeong Song)

A thesis submitted in partial fulfillment of the requirement for the  
degree of master of science in agriculture

2007. 12.

Department of Horticultural Science  
GRADUATE SCHOOL  
CHEJU NATIONAL UNIVERSITY

# 목 차

목 차 .....	i
Abstract .....	ii
List of Tables .....	iii
List of Figures .....	iv
I. 서 언 .....	1
II. 재료 및 방법 .....	3
1. 식물재료 .....	3
2. 채종, 저장 및 과종 .....	3
3. 처리방법 .....	6
4. 발아율, 발아속도 및 종자무게 변화 측정 .....	8
5. 통계 검정 .....	8
III. 결과 및 고찰 .....	9
1. 온도가 발아에 미치는 영향 .....	9
2. 저온처리 기간이 발아에 미치는 영향 .....	11
3. 종피 처리가 발아에 미치는 영향 .....	14
4. 침윤 처리가 발아에 미치는 영향 .....	17
5. 종자 보관 방법이 발아에 미치는 영향 .....	19
IV. 적 요 .....	23
V. 참 고 문 헌 .....	24
VI. 감 사 의 글 .....	27

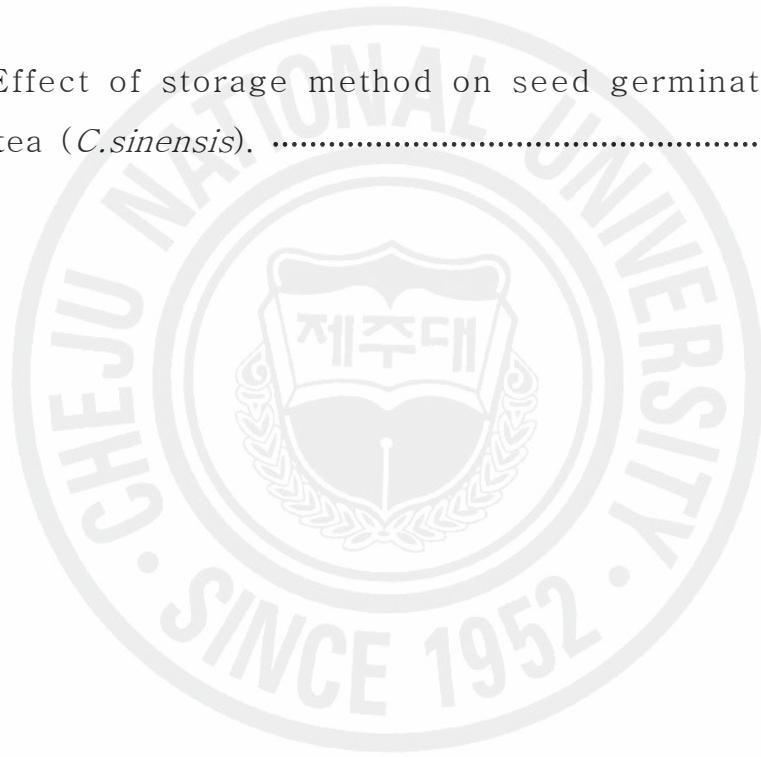
## Abstract

In order to obtain the fundamental data required for increasing seedling population during seed and seedling production, some factors such as germination temperature, chilling duration, seed coat treatment, imbibition duration, and storage method affecting seed germination of tea (*Camellia sinensis*) were investigated in the study.

As for seed germination temperature of 15, 20, 25, and 30°C, all the three varieties including 'Saemidori', 'Okumidori', and 'Topyung' showed the highest germination percentages at 25°C. Both of 'Saemidori' and 'Okumidori' had higher germination percentage at chilling duration of longer than 50 days than that at 38 days. In the case of naturally dried 'Topyung' seeds, seed coat removal showed 64% of germination percentage which was higher than those of partial seed coat crack and control and seed coat removal in 'Saemidori' had 83.3% of germination percentage which was higher than that of control, 47.5%. In both of 'Yabukita' and 'Okumidori', 2~4 days of imbibition duration indicated higher germination percentages than those of 0~1 day. In seed storage method, as for 'Yabukita' seeds, germination percentage was higher when stored in wetness than in dryness, and as for 'Topyung' and 'Okumidori' seeds, both treatments showed no difference. Germination speeds were higher when stored in wetness for seed of all the three varieties in accordance with increase of seed fresh weight.

## List of Tables

Table 1. Effect of chilling duration on seed germination in tea ( <i>C. sinensis</i> ). .....	13
Table 2. Effect of seed coat treatments on seed germination of 'Topyung' variety. ....	15
Table 3. Effect of storage method on seed germination in tea ( <i>C. sinensis</i> ). .....	21



## List of Figures

Figure 1. Tea ( <i>C. sinensis</i> ) seed preparation and seeding. ....	4
Figure 2. Seed germination stages of tea ( <i>C. sinensis</i> ). ....	5
Figure 3. Effect of temperature on seed germination of tea ( <i>C. sinensis</i> ). ....	10
Figure 4. Effect of seed coat removal on seed germination of 'Saemidori' variety. ....	16
Figure 5. Effect of imbibition duration on seed germination of tea ( <i>C. sinensis</i> ). ....	18
Figure 6. Effect of seed storage method on seed fresh weight in tea ( <i>C. sinensis</i> ). ....	22

## I. 서 언

차나무(*Camellia sinensis* L.)는 차나무과(Theaceae) 동백나무속(*Camellia*)에 속하는 상록활엽수로서 아열대성 작물이다. 차나무의 종내에는 소엽 관목성의 중국종(var. *sinensis*)과 대엽 교목성의 아쌈종(var. *assamica*)으로 2개의 변종으로 대별되는데(Willson 등, 1992; Bezbaruah, 1999), 두 변종 중 소엽 관목성의 중국종은 우리나라, 중국, 일본 등 아열대 지역에서 재배되고 있고, 대엽 교목성의 아쌈종은 인도, 스리랑카, 인도차이나반도 등 열대 지역에서 재배되고 있으며 홍차의 원료로 사용되고 있다(Kim 등, 1999; Park, 2007).

차나무는 배우자체 자가불화합성 작물로 타식성이 강하고 꽃은 9월 초부터 11월 초까지 피며, 열매는 이듬해 9월부터 10월까지 열리는 실화상봉(實花相逢)의 특성이 있다(Park, 2007). 차나무 종자는 열매 당 보통 1~3개가 형성되고 열매 안에 두꺼운 과피로 덮여 있으며 딱딱한 외종피로 보호되어 있는데, 종자 내에는 2개의 큰 자엽이 위치해 있고 그 사이에 배가 위치해 있다(Singh, 1999).

차나무의 생육 적온은 연평균기온 14~16℃이며 일반적으로 차나무의 생육에 필요한 강수량은 최소 1,300 mm이지만 최적의 차나무 재배를 위해서는 연 1,500 mm이상의 강수량을 필요로 한다. 우리나라에서는 경상남도, 전라남도, 제주도 등지가 재배적지라고 할 수 있다(Park, 2007).

차는 현재 우리나라에서 매년 재배면적과 생산량, 그리고 소비량이 증가되고 있는 추세에 있다(Jeong 등, 2006; MAF, 2006). 그러나 WTO 및 FTA 확대에 따라 외국 차 수입이 허용될 경우 가격경쟁력이 낮은 우리의 차 산업은 위기에 빠질 가능성이 높은 편이다. 우리나라 전체 다원의 약 80%는 재래종 실생으로 조성되어 각 개체 간 유전적으로 매우 잡박하여 싹트는 시기, 신초 생장속도, 잎 형태 등이 고르지가 않아 생산성과 경제성이 낮다(Jeong 등, 2006; Kim, 2000). 나머지 20%는 대부분 'Yabukita'의 삽목묘로 조성되어 수확시기가 집중되기 때문에 가공공장 운영의 효율을 떨어뜨리고 있다.

최근에 품종화 된 다원이 계속적으로 증가하고 있지만 대부분 도입된 일본 품



종으로 조성되고 있다. 일본 품종들은 체계적인 교배육종 기술로 육성된 품종으로 수량, 성분, 내병성 등이 우수하다. 우리나라에서 육성된 품종은 도입선발과 영양계 분리 선발된 품종으로 교배육종에 의한 품종은 전무하다.

그러므로 현재 가장 시급한 것은 체계적인 교배육종에 의한 품종 육성이다. 교배육종 체계는 유전자원 수집 및 특성평가, 교배모본 선발, 교배 및 채종, 육묘 및 개체선발, 영양계 비교시험, 지역적응, 최종선발 등의 과정으로 이루어져 있다. 그 중 종자의 발아는 실생 개체의 확보와 교배 육묘 과정에서 필수적인 단계이다. 또한 유전자원 수집 시 해외에서 도입되는 종자를 안전하게 발아시키는 것이 중요하고(中山, 1962), 종자 발아율을 높이는 것은 시간, 노동력, 비용을 줄이는 효과가 크다고 볼 수 있다.

종자의 발아에서는 종자 내의 성분, 유전성 등에 의한 내적 조건과 광, 온도, 수분, 공기 등의 외적 조건에 따라 발아율이 다르게 나타난다(Kelly 등, 1992). 차나무 종자 발아에 대한 연구 보고는 아직 부족한 실정으로 차나무 종자는 매우 다루기 힘들다고 알려져 있다(Singh, 1999). 차나무 종자는 열매가 성숙되면 자연적으로 과피가 벌어져 땅에 떨어지게 되며, 떨어진 종자는 발아력을 급격히 상실하게 된다(Bhattacharjee 등, 1994; 柳沢, 2006; Park, 2007). 그러므로 교배 실생 육묘를 위해서 종자발아에 영향을 끼치는 저온처리 기간, 저장방법, 파종 전 처리 등의 여러 요인들이 차나무 종자발아에 미치는 영향을 분석하고, 교배육종 시 발아율을 높일 수 있는 체계를 마련하는 것이 필요한 실정이다.

따라서 본 연구는 교배품종 육성을 위한 육종기술 체계를 확립할 목적으로 채종에서 육묘에 이르기까지의 차나무 교배 실생의 발아율에 영향을 줄 수 있는 발아온도, 저온처리 기간, 종피 제거 처리, 침윤시간, 종자 보관 방법 등 몇 가지 요인에 따른 차나무 종자 발아 특성을 구명코자 수행하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 식물재료

식물재료는 (주)장원산업 한남다원 포장에서 재배되고 있는 일본품종의 'Saemidori'(조생), 'Yabukita'(중생), 'Okumidori'(만생) 차나무에서 자연 교잡된 종자와 제주대학교 아열대농업연구소 포장에 자연 번식된 재래종의 'Topyung' 차나무에서 자연 교잡된 종자를 채취하여 사용하였다.

### 2. 채종, 저장 및 파종

채종은 과피가 벌어져 종자가 떨어지기 전인 2006년 10월 중순경 4개 품종의 차나무에서 열매를 수확하고 인위적으로 과피를 제거하여 건실한 종자만을 골라 polyvinyl 봉지에 밀봉하여 4℃에 저장하였다. 종피 제거에 사용된 'Topyung' 종자의 경우는 2006년 12월 중순에 자연탈립되어 지면에 떨어져 건조된 종자를 수집하여 4℃에 저장하였다.

종자파종은 파종 전 1% NaOCl (sodium hypochlorite)용액에 15분 간 침지소독 후 증류수를 이용하여 5회 세척하고 생육환경상(백색형광등 1,000 lux 연속광)에 파종하였다(Fig. 1). 파종상은 플라스틱 상자(480 mm× 330 mm× 70 mm)에 멸균된 버미큘라이트를 넣어 사용하였고 파종상이 건조되지 않도록 2~3일에 1회 수분을 보충하였다. 발아는 종피 밖으로 유근이 5 mm이상 자란 것을 발아한 것으로 판단하였다(Fig. 2).



Fig. 1. Tea (*C. sinensis*) seed preparation and seeding. A, removal of pericarp; B, removal of seed coat; C, seeding using growth chamber.

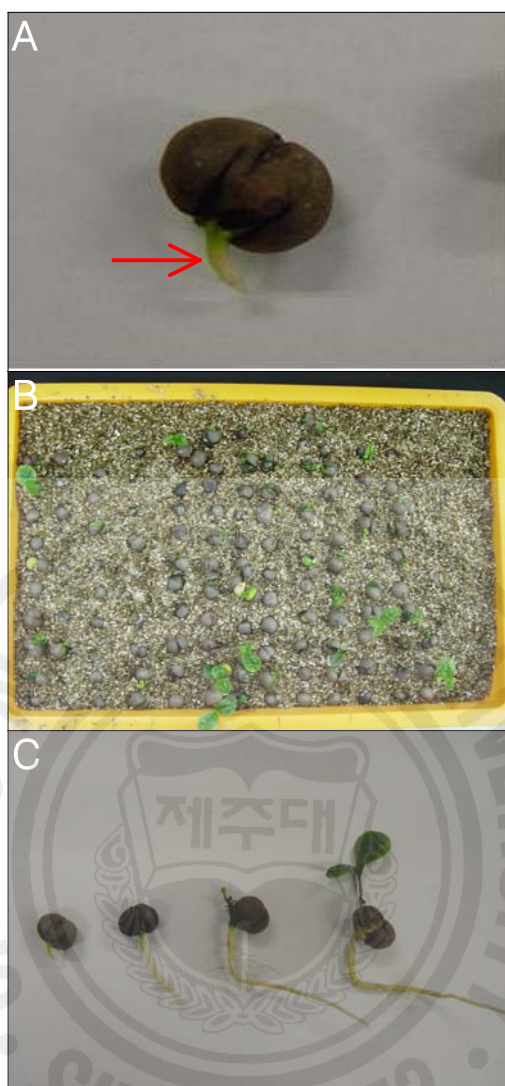


Fig. 2. Seed germination stages of tea (*C. sinensis*). A, germinated seed; B, seed germination for 90 days after seeding; C, germination stages. Red arrow indicates germinated root ( $\geq 5\text{mm}$ ).

### 3. 처리방법

#### 가. 온도가 발아에 미치는 영향

낙과되지 않은 열매에서 직접 채종한 'Yabukita', 'Okumidori' 및 'Topyung' 종자를 물로 충분히 적신 목면으로 층적하여 polyvinyl 봉지에 밀봉하여 저온 저장하였다. 3개월 저온처리한 종자를 3일간 침윤한 후 15℃, 20℃, 25℃ 및 30℃로 조절된 생육환경상에 파종하여 10일, 20일, 30일, 40일, 50일, 70일 및 90일 후에 발아율을 측정하였다.

#### 나. 저온처리 기간이 발아에 미치는 영향

'Saemidori'와 'Okumidori' 종자를 사용하여 저온저장 38일, 50일, 63일 및 75일이 지난 뒤 25℃로 조절된 생육환경상에 종자를 파종하여 10일 간격으로 90일 동안 발아율과 발아세를 측정하였다.

#### 다. 종피 처리가 발아에 미치는 영향

낙과되지 않은 열매에서 직접 채종한 'Saemidori' 종자와 열매에서 분리되어 지면에 떨어져 자연건조된 'Topyung' 종자를 사용하였다. 'Saemidori' 종자는 4℃저온저장고에 polyvinyl 봉지에 밀봉하여 저장 후 75일이 지난 뒤 종자의 종피를 제거하여 파종하였으며 'Topyung' 종자는 3개월 저온처리한 후 종피 완전 제거 및 종피 부분적 파쇄하여 25℃로 조절된 생육환경상에 파종하여 10일 간격으로 90일간 발아율을 측정하였다.

#### 라. 침윤 처리가 발아에 미치는 영향

3개월 저온처리한 'Yabukita'와 'Okumidori' 종자를 파종 전 침윤 1일, 2일, 3일과 4일이 지난 후에 25℃로 조절된 생육환경상에 파종하여 15일 간격으로 90일간 발아율을 측정하였다. 대조구는 침윤를 하지 않고 바로 파종하였다.

#### 마. 종자 보관 방법이 발아에 미치는 영향

낙과되지 않은 열매에서 직접 채종한 'Yabukita', 'Okumidori' 및 'Topyung'

종자를 물로 충분히 적신 목면으로 충적하여 polyvinyl 봉지에 밀봉하여 저온 저장하였다. 대조구로는 종자를 채취한 후 그대로 polyvinyl 봉지에 밀봉하고 저온 저장하여 이용하였다. 3개월 저온처리한 종자를 3일간 침윤한 후 25℃로 조절된 생육환경상에 파종하여 10일, 20일, 30일, 40일, 50일, 70일 및 90일에 발아율, 발아세와 종자 무게 변화를 측정하였다.



#### 4. 발아율, 발아세 및 종자 무게 변화 측정

발아율은 최종 조사일에 정상적으로 발아된 종자 수를 백분율로 계산하였고 발아세는  $\sum(n_i/t_i)$  계산식( $t_i$ :치상 후 조사일수,  $n_i$ : 조사 당일의 발아된 종자 수)으로 계산하였다. 종자 무게변화는 각 처리별로 종자 20개를 15일 간격으로 90일간 측정하였다.

#### 5. 통계 검정

시험구는 완전임의배치로 처리 당 30립씩 3반복으로 파종하였다('Saemidori' 종자는 40립씩 3반복으로 파종). 통계 프로그램은 Sigmastat 3.0(SYSTAT software Inc., USA)을 사용하여 처리 반복 간 분산분석을 하였고 Duncan's multiple range test ( $P=0.05$ )로 평균간 비교 검정을 하였다.

### Ⅲ. 결과 및 고찰

#### 1. 온도가 발아에 미치는 영향

차나무 종자의 발아에 미치는 온도의 영향은 Fig. 3에서 보는 바와 같다. 파종 후 10일까지는 온도별로 큰 차이가 나타나지 않았으나 파종 후 20일에는 3품종 모두에서 25℃에 파종한 종자들이 발아가 높게 이루어졌다. 50일까지 발아한 종자 수는 급격히 늘어났고 20℃에 파종한 종자에서는 천천히 증가하는 경향을 나타냈다. 최종 발아율에서도 25℃의 처리에서 'Yabukita'의 경우 93.3%, 'Topyung'의 경우 92.2%, 'Okumidori'의 경우 77.3%로 가장 높게 나타났으며, 그 다음으로는 20℃에서 'Yabukita'의 경우 51.7%, 'Topyung'의 경우 45%, 'Okumidori'의 경우 63.6%로 높게 나타났다. 이와 달리 15℃와 30℃ 온도처리에서 종자 발아는 비슷한 경향으로 발아가 매우 느리게 진행되는 물론 최종 발아율도 매우 낮게 나타났다.

종자의 발아에 미치는 온도는 최저 온도, 적온 및 최고 온도로 나누어 생각할 수 있는데, 온도에 따른 발아는 식물의 종류나 품종 또는 수확 후의 기간에 따라 일정하지 않다(崔 등, 2001). 차나무의 경우 'Benihomare' 품종에서 종자의 발아 적온은 20~25℃이고, 발아 최고 온도는 30~35℃사이이고, 최저 온도는 5~10℃ 범위로 보고되었다(中山 등, 1962). 柳沢(2006)는 차나무 종자의 발아 적온은 20~25℃이기 때문에 노지에서 가을 또는 초봄에 파종해도 발아는 모두 5월경부터 시작된다고 보고하였다.

본 연구에서 15℃에서는 발아가 대부분 이루어지지 않았고, 30℃에서는 거의 대부분 부패하여 발아가 극히 낮게 나타났다. 20℃에서는 발아가 다소 천천히 이루어졌고 종자의 부패는 거의 없었으며, 25℃에서는 발아가 보다 단기간에 급격히 이루어졌고 발아되지 않은 종자의 절반 정도가 부패하는 것이 관찰되었다. 이는 中山 등(1962)의 연구 결과와 비슷한 경향이었다. 그러므로 차나무 종자는 25℃가 종자 발아에 적온으로 생각되었다.



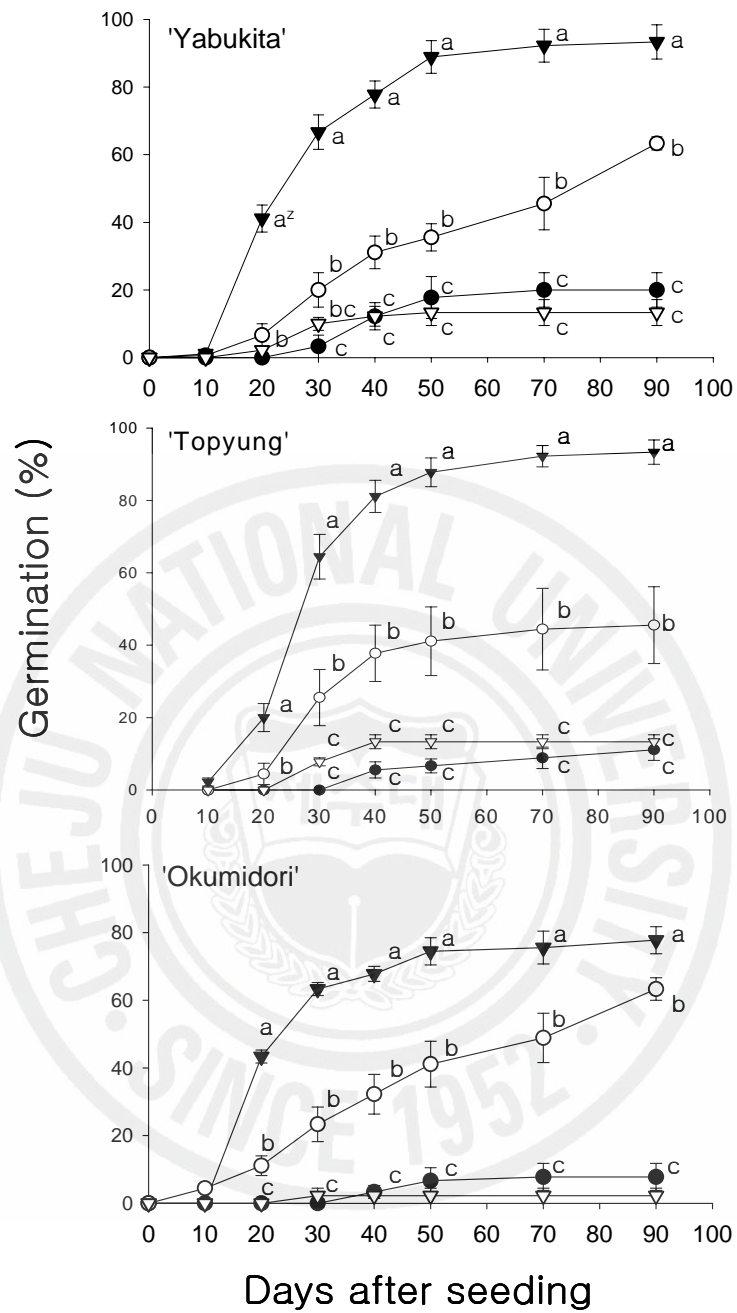


Fig. 3. Effect of temperature on seed germination of tea (*C. sinensis*). Vertical bars represent means  $\pm$  standard error. <sup>2</sup>Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level. ●, 15°C; ○, 20°C; ▼, 25°C; ▽, 30°C.

## 2. 저온처리 기간이 발아에 미치는 영향

저온처리 기간에 따른 발아율과 발아세는 Table 1과 같다. 'Saemidori' 품종종자에서 파종 90일까지의 최종 발아율은 저온처리 기간 50일에서 69.2%로 가장 높게 나타났고, 38일에서 가장 낮은 31.7%를 나타내었으며, 63일과 75일에서는 47.5%~51.7%로 차이가 없었다. 'Okumidori' 품종 종자에서 최종 발아율은 38일에서 42.2%를, 그 이상의 저온처리 기간(63일~75일)에서는 62.2%~66.7% 내외로 저온처리 기간이 길어질수록 발아율이 증가하는 경향을 나타내었다. 저온처리 기간 38일과 그 이상의 저온처리 기간에 따른 발아율에는 유의적인 차이가 있었으나 50일, 63일 및 75일간의 발아율에는 유의차가 없었다.

발아세는 'Saemidori' 품종 종자의 경우 저온처리 기간 38일에서 0.31로 가장 낮게 나타났고, 50일에서 가장 높게 나타났으나 50일, 63일 및 75일에서 발아세는 유의차를 보이지는 않았다. 'Okumidori' 품종 종자에서도 저온처리 기간 38일에서 0.27로 가장 낮게 나타났으며, 75일에서 가장 높게 나타났고, 그 다음으로 63일 1.41, 50일 0.73으로 나타났다.

김 등(1996)의 연구에 의하면 차나무 종자의 저온저장에서 종자의 발아율은 저장기간이 길어질수록 높다고 보고하였다. 이와 유사하게 본 연구에서도 'Okumidori' 품종의 경우 저온처리 기간이 길수록 발아율과 발아세가 높게 나타났다. 다만 'Saemidori' 품종 종자의 경우 최종 발아율은 저온처리 기간 50일이 저온처리 기간 63일과 75일보다 높게 나타났으나 발아세는 유의차가 발생하지 않아 저온처리 기간 이외의 생육 환경 등의 외적인 요인이 발아율에 영향을 끼쳤다고 생각된다.

몇몇 식물의 종자는 휴면타파와 발아에 저온을 요구하는데, 이것은 가을이나 겨울의 이상 난동 기후에 종자가 발아되는 것을 막아줌으로써 종자를 보호하기 위한 것으로 일부 식물의 경우 저온처리 동안 저장세포로부터의 에너지원이 배로 전류되어 축적된다고 보고되었다(최, 1995). 그러므로 저온처리 기간 동안 종자 내에 축적되는 발아 억제물질, 저장양분 등에서의 변화를 보다 상세히 분석하면 저온 저장과 휴면과 관련한 발아의 효과를 명확히 밝혀낼 수 있을 것으로 생각된다.

차나무에서 종자 형성 직후인 가을 파종은 발아한 실생묘가 목질화가 이루어지기전에 동해, 상해를 입기 쉬워 일반적으로 저온에 저장하여 이듬해 봄에 파종을 하는데(中山 등, 1962; 勝尾 등, 1970; Goo 등, 1995), 본 연구의 결과로 보아 저온처리 75일 이후 파종하면 무난한 발아율을 나타낼 것으로 생각되며, 또한 튼실한 교배 실생을 육묘하기 위해서는 이른 봄에 파종하여 실생을 성장시키는 것이 유리할 것으로 판단되었다.

Cho 등(1995)의 보고에 의하면 차종자의 저온처리는 발아기간을 단축시켰으며 발아율을 향상시킨다고 하였고, 柳沢(2006)는 5℃에서 1개월 이상 저장하고 나서 파종하는 것이 발아에 적당하다고 보고하였다. 본 연구에서도 저온처리 기간에 따른 종자의 발아율과 발아세를 고려하면 충분한 저온처리 기간이 지난 후 파종하는 것이 종자의 발아를 촉진시킬 것으로 추정되었다.



Table 1. Effect of chilling duration on seed germination in tea (*C. sinensis*).

Variety	Days of chilling duration	Germination (%)	Germination speed <sup>z</sup>
'Saemidori'	38	31.7 c <sup>y</sup>	0.31 b
	50	69.2 a	1.65 a
	63	51.7 b	1.62 a
	75	47.5 b	1.51 a
'Okumidori'	38	42.2 b	0.27 c
	50	62.2 a	0.73 b
	63	63.3 a	1.41 a
	75	66.7 a	1.57 a

$$^z\text{Speed of germination} = \frac{\frac{\text{The number of germinated seed on the initial investigation days}}{\text{The initial investigation days}} + \frac{\text{The number of germinated seed on the final investigation days}}{\text{The final investigation days}}}{2}$$

<sup>y</sup>Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

### 3. 종피 처리가 발아에 미치는 영향

종피 처리에 따른 발아율의 변화를 Table 2와 Fig. 4에 나타냈다. 'Topyung' 종자의 경우 자연 상태에서 건조된 종자임에도 불구하고 종피를 제거한 처리가 종피 부분적 파쇄와 무처리보다 훨씬 높은 64.0%의 발아율을 나타냈으며, 이는 무처리의 발아율보다 2배이상 향상된 것이다(Table 2).

'Saemidori' 품종의 발아율을 경시적으로 살펴보면 종피 제거 처리 구는 발아가 50일까지 급격히 진행되었고 이후 완만히 증가하였으며 무처리 구는 발아가 매우 천천히 진행되는 것으로 나타났다. 90일까지의 최종 발아율은 종피 제거에서 83.3%로, 이는 무처리 구의 47.5%보다 약 1.8배 높은 것으로 종피 제거 효과가 큰 것으로 생각된다.

일반적으로 두껍고 딱딱한 외종피로 보호되어 있는 경실종자에서는 종피가 수분흡수와 유근의 발아에 영향을 끼친다(崔 등 2001). Willson(1992)에 의하면 파종 전 침지 후 햇빛에 노출하여 종피가 갈라지는 것을 바로 파종하면 아주 큰 효과가 있었으며, 또한 Goo 등(1995)의 연구에 의해서도 차나무 종자의 종피 제거 효과가 있는 것으로 조사되었다.

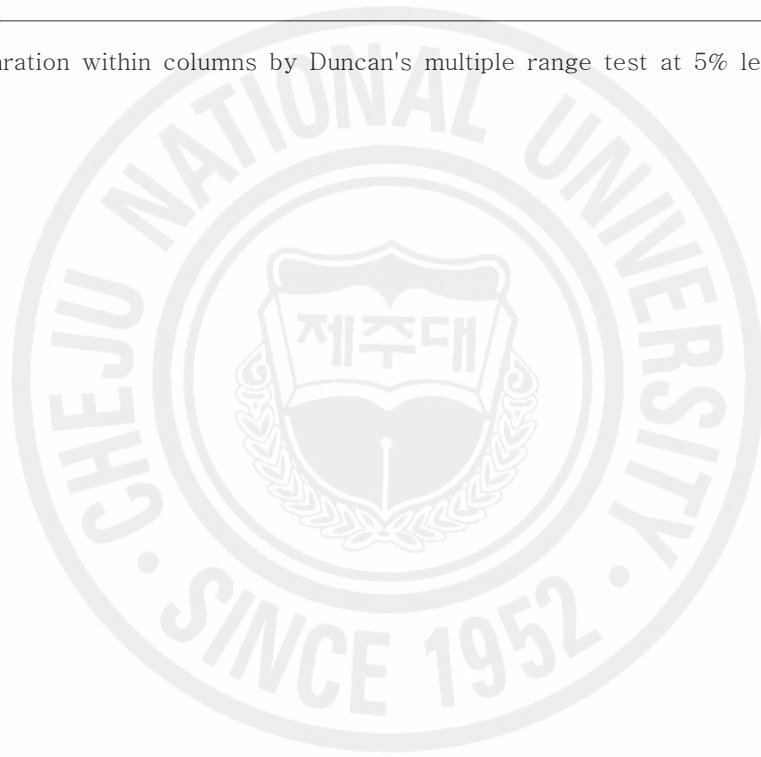
다른 식물에서도 종피 제거에 따른 발아율의 증진효과가 보고되었다. Lee(2000)는 붓꽃(*Iris sanguinea*)에서 종피 제거가 발아율을 향상시키는 효과를 보고하였고 Park 등(1996)은 개상사화(*Lycoris aurea*)에서 종피 제거 후 xylene처리가 발아율을 높일 수 있다고 보고하였다.

그러므로 본 연구 결과에서도 차나무의 경우 두꺼운 외종피로 보호되어 있어서 수분흡수와 종피 밖으로의 유근의 발아가 어려워 발아가 더디게 진행되었으며 종피 제거는 종자 발아율을 높이는데 효과가 큰 것으로 생각되었다. 다만 종피 제거에 많은 시간과 노동력이 필요하고 조작 미숙으로 인해 종자에 상처를 입혀 발아가 정상적으로 진행되지 못할 경우 유망한 교배 종자를 소실하게 할 가능성이 있어서 작업에 신중을 기해야 하는 것은 보완해야 할 것으로 판단되었다.

Table 2. Effect of seed coat treatments on seed germination of 'Topyung' variety.

Seed tretment	Germination (%)
Whole removal of seed coat	64.0 a <sup>z</sup>
Partial crack of Seed coat	38.7 b
Control	28.0 b

<sup>z</sup>Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.



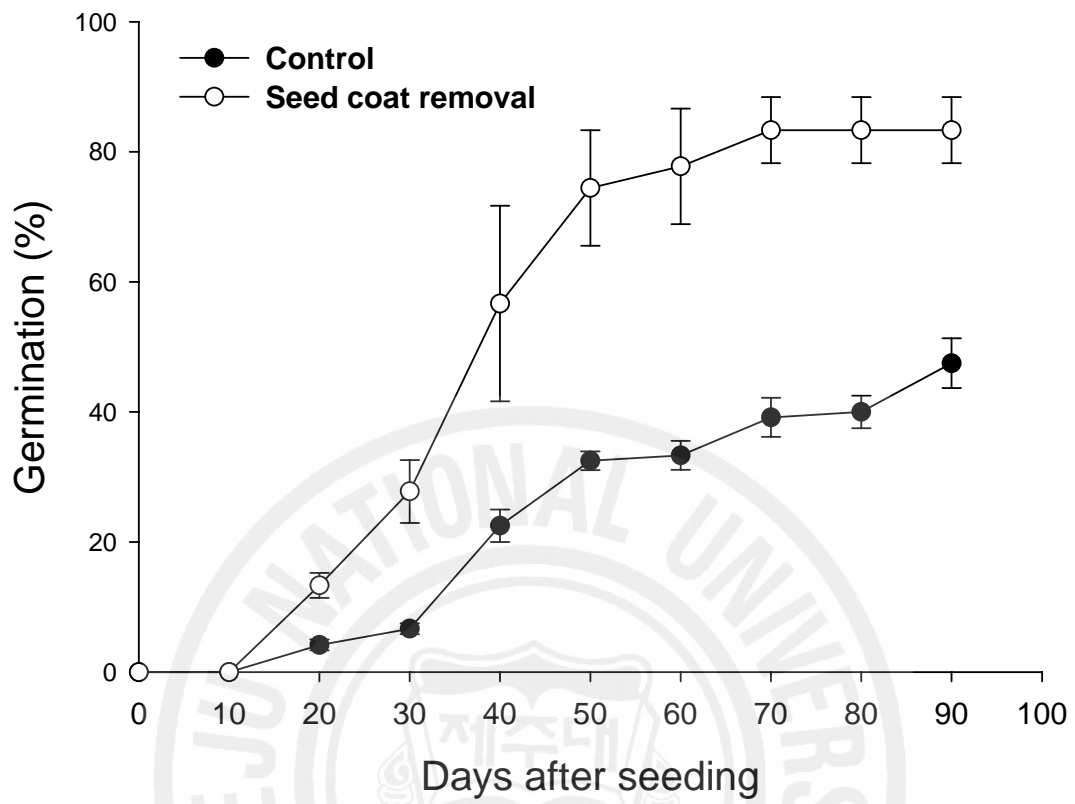


Fig. 4. Effect of seed coat removal on seed germination of 'Saemidori' variety. Vertical bars represent means  $\pm$  standard error.

#### 4. 침윤 처리가 발아에 미치는 영향

차나무 종자의 침윤 시간에 따른 발아율의 변화를 Fig. 5에 나타냈다. 'Yabukita' 종자의 과종 후 시기별 누적 발아율을 살펴보면 침윤 4일 후 과종된 종자들은 과종 15일~30일에 급격히 발아 종자수가 증가하는 현상이 관찰되고, 침윤 3일 후 과종된 종자는 30일~45일에 발아 종자수가 증가하고, 침윤 2일 후 과종된 종자는 45~60일 사이에서 발아종자수가 급격히 증가하는 현상이 나타났다. 최종 발아율에서는 침윤 2, 3, 4일 후 과종된 종자가 침윤을 하지 않거나 침윤 1일 후 과종한 종자보다 높은 발아율이 나타났으며 침윤 3일 처리에서 최종 발아율은 83.3%로 가장 높은 발아율을 나타내었다.

'Okumidori' 종자에서는 첫 조사일인 15일에 발아율을 보면 침윤이 시간이 긴 처리가 발아된 종자 수가 많았다. 그리고 과종 후 45일부터 90일까지는 침윤 시간이 길어짐에 따라 발아율이 높게 나타나는 경향을 보였다. 최종 발아율을 비교해보면 침윤 3, 4일 후 과종된 종자가 침윤하지 않거나 침윤 1, 2일 후 과종된 종자보다 높은 발아율을 나타냈다.

柳沢(2006)와 Willson(1992)에 의하면 차나무에서 과종 전 종자를 일반 물에 1일에서 수일동안 침윤시켜 가라앉는 종자를 사용하는 것이 좋다고 하였는데 본 실험에서도 유사한 경향이였다. 그런데 본 연구에서 침윤 시간 4일까지 발아율이 증가한 'Okumidori' 종자에서와는 달리 'Yabukita' 종자에서는 침윤 시간 3일까지 발아율이 증가하였으나 침윤 시간 4일처리는 감소하는 경향을 나타내어 차나무에서 종자의 침윤 처리는 3일이 가장 적합할 것으로 판단되었다. 또한 Kang 등(1999)에 의하면 과종 전에 저활력 종자를 선별하는 방법은 소금물을 이용하여 비중에 따라 미숙종자를 선별하는 방법이 있으나, 저활력 종자를 정확하게 진단할 수 있는 합리적인 방법이라고는 볼 수 없다고 하였다. 또한 화학적인 방법으로는 tetrazolium test를 통하여 종자활력을 추정할 수 있지만, 이 방법은 파괴적인 방법으로서 과종 종자에서의 발아력 측정은 불가능하다. 그러므로 비중에 의한 종자 발아율의 예측은 앞으로 연구가 필요한 분야로 생각되었다.



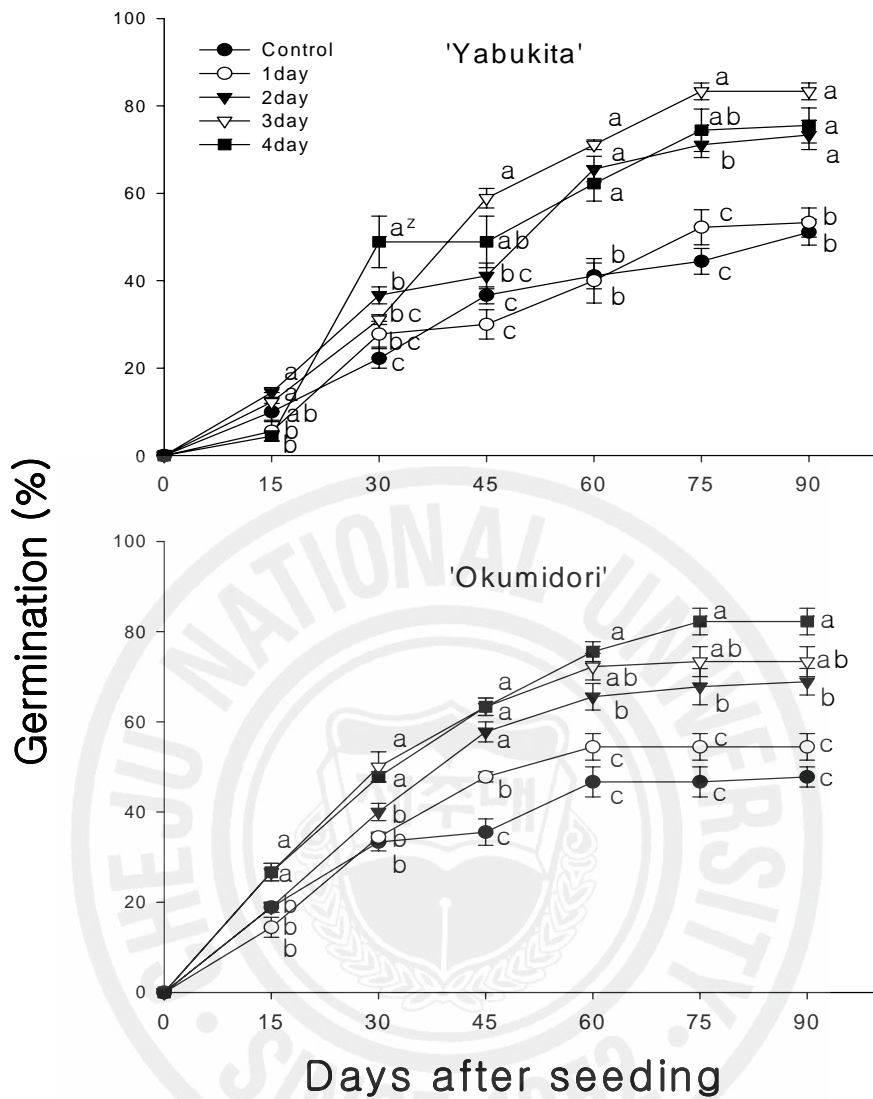


Fig. 5. Effect of imbibition duration on seed germination of tea (*C. sinensis*). Vertical bars represent means  $\pm$  standard error. <sup>z</sup>Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

## 5. 종자 보관 방법이 발아에 미치는 영향

차나무 종자의 저온 저장에서 습윤 보관과 건조 보관 간의 발아율 차이는 Table 3에서 보는 바와 같다. 'Yabukita' 종자의 경우 최종 발아율은 습윤 보관이 93.3%로 건조 보관 63.3%보다 발아율이 높았고 유의차가 발생하였다. 'Topyung' 종자의 최종 발아율은 습윤 보관이 93.3%로 건조 보관 86.7%보다 높았으나 두 처리간의 유의차는 나타나지 않았다. 'Okumidori' 종자는 다른 두 품종 종자와는 다르게 건조 보관이 86.7%로 습윤 보관 77.8%보다 높게 나타났으나 유의차는 없었다.

발아세를 보면 3품종에서 모두 습윤 보관이 발아에 효과가 있다고 나타났다. 'Yabukita' 종자의 경우 습윤 보관은 3.14로 건조 보관 1.34보다 발아세가 높게 나타났고 'Topyung'과 'Okumidori' 종자에서도 역시 습윤 보관은 2.85, 2.82로 건조 보관 1.83, 1.97보다 발아세가 높게 나타났다. 습윤 보관은 50일까지의 발아율('Yabukita' 88.9%, 'Topyung' 87.8%, 'Okumidori' 74.5%)은 90일까지의 발아율('Yabukita' 93.3%, 'Topyung' 93.3%, 'Okumidori' 77.8%)에 비해 큰 차이가 없었고 50일까지 발아가 급격히 진행되었고 이후 발아된 종자의 출현 수는 미미했다. 이에 비해 건조 보관은 과중 후 90일까지 종자의 발아가 천천히 진행되는 것으로 나타났다. 이 결과로 보아 습윤 보관 처리가 종자의 발아를 짧은 기간에 급격하게 진행시키는 효과가 큰 것으로 사료된다.

처리 간 종자의 무게를 보면 모든 품종에서 습윤 보관의 경우 종자의 무게가 'Yabukita', 'Topyung', 'Okumidori' 종자는 0.424 g, 0.076 g, 0.140 g정도 무게가 증가하였고 건조 보관은 0.063 g, 0.083 g, 0.132 g정도 무게가 감소하였다(Fig. 6). 습윤 보관이 건조 보관보다는 종자에 수분을 유지 또는 흡수시키는 효과가 있는 것으로 생각된다.

崔 등(2001)에 의하면 수분은 주공을 통하여 종자내로 흡수되어 종자 내의 각 조직으로 확산되어 세포를 팽창시켜 종피가 파열되고 수분과 가스의 흡수를 촉진한다고 하였다. 任(1989)는 냉습 처리가 휴면 중에 있는 배의 흡수를 돕거나 종피 상태에 변화를 주어 흡수를 용이하게 하고 종자의 발아를 골고루 빠르게 진행시키는 효과가 크다고 하였다. 본 연구에서 습윤 보관의 경우 절반 이상의

종자에서 종자 내부의 팽창에 따른 종피 균열이 발생하는 것이 관찰되었다. 저온에서 습윤 보관은 수분흡수에 의해 종피를 균열시켜 종자 내에 수분흡수를 용이하게 하고 유근의 신장을 쉽게 허용하여 발아가 신속히 이루어지게 하는 것이 아닌가 생각된다.



Table 3. Effect of storage method on seed germination in tea (*C. sinensis*).

Variety	Storage method	Germination (%)		Germination speed <sup>z</sup>
		50 days	90 days	
'Yabukita'	Dryness	47.8	63.3	1.34
	Wetness	88.9	93.3	3.14
	LSD <sub>0.05</sub>	21.2*	28.3*	0.91*
'Topyung'	Dryness	77.8	86.7	1.83
	Wetness	87.8	93.3	2.85
	LSD <sub>0.05</sub>	17.5 <sup>ns</sup>	10.7 <sup>ns</sup>	0.63*
'Okumidori'	Dryness	70.0	86.7	1.97
	Wetness	74.5	77.8	2.82
	LSD <sub>0.05</sub>	25.8 <sup>ns</sup>	12.3 <sup>ns</sup>	0.72*

<sup>z</sup>Germination speed = 
$$\frac{\text{The number of germinated seed on the initial investigation days}}{\text{The initial investigation days}} + \frac{\text{The number of germinated seed on the final investigation days}}{\text{The final investigation days}}$$

<sup>ns,\*</sup> Nonsignificant or significant  $P=0.05$

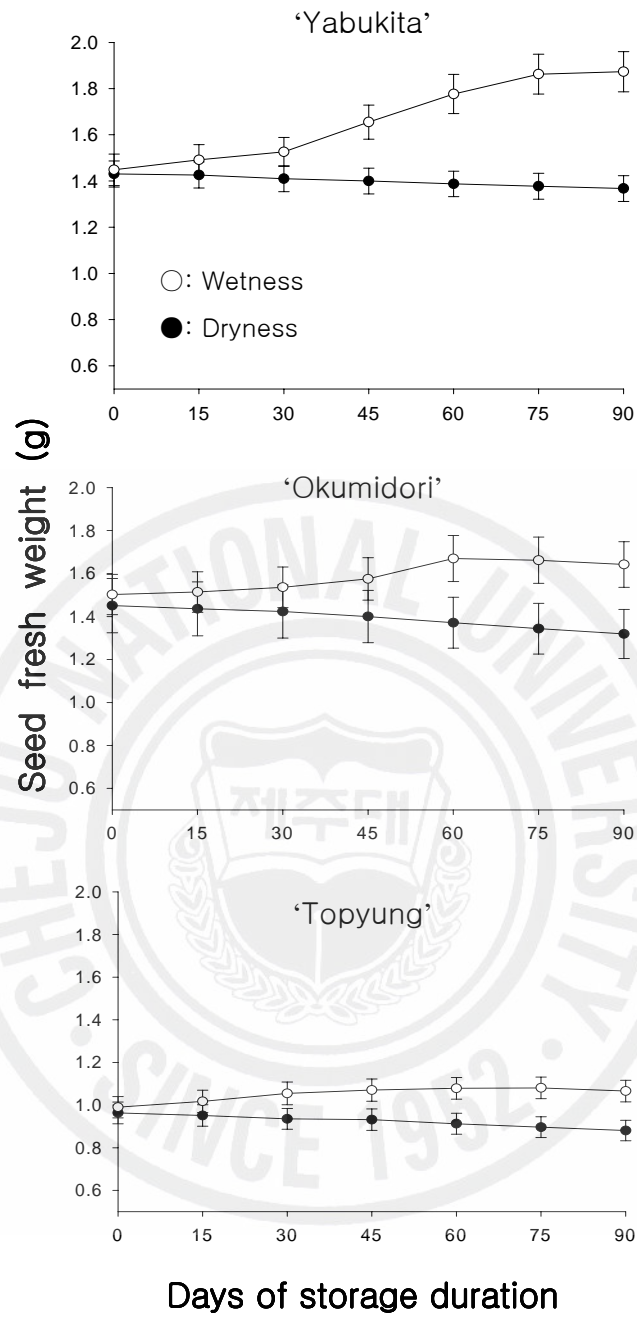


Fig. 6. Effect of seed storage method on seed fresh weight in tea (*C. sinensis*). Vertical bars represent means  $\pm$  standard error.

## IV. 적 요

본 연구는 차나무 교배품종 조기육성을 위한 육종기술 체계를 확립할 목적으로 채종에서 육묘에 이르기까지의 차나무 교배 실생의 획득을 높일 수 있는 기초 자료를 얻고자 수행하였으며, 차나무 종자의 발아 온도, 저온처리 기간, 종피 처리, 침윤 시간, 보관 방법 등 몇 가지 요인이 차나무 종자 발아에 미치는 영향을 분석하였다.

종자의 발아 온도 처리에서는 'Yabukita', 'Topyung' 및 'Okumidori'의 3품종 모두 25℃에서 발아율이 가장 높게 나타났다. 저온처리 기간에서는 'Saemidori'와 'Okumidori' 두 품종 모두 저온처리 기간 50일 이상에서 38일보다 높은 발아율과 발아세를 나타냈다. 종피 처리에서는 자연 건조된 'Topyung' 종자의 경우 64%의 발아율을 나타내어 종피 부분적 파쇄 또는 무처리보다 높은 발아율을 나타냈고, 'Saemidori' 종자의 경우 종피 제거 처리구의 발아율은 83.3%로 무처리구의 47.5%보다 높게 나타났다. 침윤 처리에서는 'Yabukita'와 'Okumidori'의 종자 발아율이 침윤 0~1일보다 2~4일에서 높게 나타났다. 종자 보관 방법에서는 'Yabukita' 종자의 경우 습윤 보관이 건조 보관보다 높은 발아율을 보였으나, 'Topyung', 'Okumidori' 종자의 경우 두 처리간의 발아율에는 차이가 없었다. 발아세는 이들 3품종 모두 습윤 보관에서 높게 나타났고, 종자 무게도 습윤 보관에서 증가하였다.

## V. 참고 문헌

Bezbaruah, H.P. 1999. Origin and history of development of tea. p. 383-392. In: N.K. Jain(ed.). Global advances in tea science. Aravali Books Int. (P) Ltd.

Bhattacharjee, H. and I.D. Singh. 1994. Storage of tea seed. Two Bud. 41:32-34.

Cho, K.S., G.P. Bang, J.W. Kim, J.H. Kim, and H.K. Choi. 1995. Studies on native tea seed (*Thea sinensis* L.) germination. J. Kor. Tea Soc. 1(1):149-159.(In Korean)

崔鳳鎬. 洪丙熹. 姜光熙. 金鎮淇. 金碩鉉. 閔泰基. 2001. 新稿 種子學. 鄉文社 p. 97-149.

최은영. 1995. 종자의 발아. 인천교육대학교 과학수학교육연보 11:61-66.

Goo, G.H., J.S. Choi, and K.S. Youn. 1995. Effects of the seed treatment on field germination and seedling growth in four useful species, *Euonymus alatus*, *Nandina domestica*, *Thea sinensis*, and *Zanthoxylum piperitum*. J. Kor. For. Soc. 84:87-96.(In Korean)

Jeong, B.C., Y.S. Song, Y.H. Moon, S.G. Han, and J.K. Bang. 2006. Shortening period of clonal tea tree breeding in Korea. J. Kor. Tea Soc. 12(3):93-99.(In Korean)

Kang, J.S., Y.W. Choi, S.B. Gu, D. Cho, and C.K. Ahn. 1999. Leakage of protein, amino acid, sugar, and inorganic compounds from artificially aged seeds of pepper and enhancement to germination by priming. J. Agri. Tech. Dev. Inst. 3:1-7.(In Korean)

Kelly, K.M., J. Van Staden, and W.E. Bell. 1992. Seed coat structure and dormancy. Plant Growth Regul. 11:201-209.

Kim, J.K., and K.B. Ahn. 1996. Effects of stratification on the seed germination of native *Camellia* species in Korea. Honam Univ. Res. Rept. 17:501-505.(In Korean)

Kim, J.W., S.N. Kwack, H.K. Choi, G.H. Shin, J.H. Kim, and J.S. Han. 1999. Investigation of pollen characteristics by storage methods of korean wild teas. J. Kor. Tea Soc. 5(2):59-65.(In Korean)

Kim, Y.G. 2000. The status and prospect of Korean green tea industry. J. Kor. Tea Soc. 6(2):41-64.

Lee, E.J. 2000. Effects of chemical control, removing of testa, light and temperature on seed germination of *Iris sanguinea* Donn ex Horn. Grad. Sch. Catholic Univ. of Taegu.(In Korean)

Ministry of Agriculture and Forestry (MAF). 2006. Agricultural Statistics of Korea. p. 327.(In Korean)

中山 仰, 原田 種雄. 1962. 温度と茶樹の生育にする研究. 茶業試験場研究報告 1:1-4.



Park, Y.G. 2007. Strategy of gene conservation of *Camellia sinensis* in Korea. 2007. J. Kor. Tea Soc. 13(1):125-140.(In Korean)

Park, Y.J. and Y.O. Chung. 1996. Effects of chemicals, decoating, and low temperature treatments on seed germination in *Lycoris aurea*. Kor. J. Med. Crop Sci. 4:172-177.(In Korean)

Singh, I.D. 1999. Plant improvement. p. 427-448. In: N.K. Jain (ed.). Global advances in tea science. Aravali Books Int. (P) Ltd.

Willson, K.C. and M.N. Clifford. 1992. Tea cultivation to consumption. Chapman & Hall. p. 209-210.

柳沢 伯夫. 2006. 國解 茶生産の最新技術-栽培編-. p. 59~60. (社)静岡県茶業会議所.

任慶彬. 1989. 植物의 繁殖. 大韓教科書株式會社. p. 131-217.

## VI. 감사의 글

벌써 제가 2년간의 대학원 생활을 마무리하는 이 글을 쓰게 되었습니다. 대학원 생활이 점점 더해져 갈수록 이 과정을 겪으신 교수님, 선배님들을 존경하게 되었습니다. 아직도 미숙한 저이지만 2년간의 연구와 학업 등으로 전공만이 아닌 전공 외적인 부분에서도 많은 것을 깨우치게 되었습니다. 그리고 저의 능력과 부족함을 알게 되었습니다. 이 대학원 생활이 나의 인생에 큰 도움이 될 것입니다.

저에게 이 길을 인도해 주시고 2년간의 대학원 생활 동안 많은 것을 가르쳐주신 송관정 교수님께 마음 깊이 감사드립니다. 교수님의 관심과 충언으로 여기까지 올 수 있었고 많은 것을 배우게 되었습니다. 그리고 미흡한 제 논문을 바쁘신 와중에도 꼼꼼히 다듬어 주시고 많은 지도를 해주신 박용봉 교수님, 강훈 교수님께 정말 감사드립니다. 그리고 저의 대학원 생활동안 많은 가르침을 주시고 지켜봐주신 문두길 교수님, 소인섭 교수님, 한상헌 교수님께 감사드립니다.

이 논문이 완성되기까지 도와준 과수육종연구실 가족들-김영결 대표님, 송인관, 김태균 연구사님, 이민석 연구원님, 성범이형, 진웅이형, 미선 누나, 보경 누나, 효민이, 셋별이, 성철이, 동욱이, 은의에게 감사의 마음을 전합니다. 그리고 부족한 나에게 관심을 가져주시고 가르침을 주신 김성철 연구사님, 안순영 박사님, 사모님께 감사드립니다.

또 항상 나에게 힘을 주는 친구들과 졸업동기들, KUSA선후배님들에게 감사의 마음을 전합니다. 지면상 적지 못한 저에게 많은 가르침과 관심을 가져주신 많은 분들에게 진심으로 감사드립니다.

마지막으로 묵묵히 사랑으로 지켜봐주시는 부모님과 형, 형수님, 매형, 누나 감사하고 사랑합니다.