

저온습윤 및 변온처리가 자생식물의 종자발아에 미치는 영향

姜致薰, 金斗煥¹⁾

京畿道農業技術院, ¹⁾建國大學校

Effect of Prechilling and Alternating Temperature on Seed Germination of Native Plants

Chi-Hun Kang and Doo-Hwan Kim¹⁾

Kyonggi-do Agricultural Development and Extension Services, Hwasong 445-970,.korea.

¹⁾Dept. of Horticultural Science, Konkuk Uni., Seoul 143-701,.korea.

ABSTRACT

This study was conducted to investigate the characteristics of seed germination pattern by the prechilling and alternating temperature treatments to 16 species of native plant. The seed length, width and thickness ranged from 1.1 to 8.9 mm, from 0.7 to 7.5 mm and from 0.4 to 1.7 mm, respectively. In addition, the 1,000 grain weight of native plants ranged from 0.1 to 8.8g. Germination rate of *Melandryum firmum* R. and *Saussurea pulchella* F. with light condition, *Capsella bursa-pastoris* L. and *Leonurus sibiricus* L. with dark condition in non-treatment were the highest 69, 81, 16 and 36%, respectively. Germination rate of *Aster scaber* T., *Cirsium setidens* N., *Ligularia fischeri* T., *Plantago asiatica* L., and *Saussurea* sp. of 5℃ prechilling for 30 days were the highest 84, 29, 29, 57, 78 and 95% with light condition respectively, 30% but *Cirsium nipponicum* M. only with dark condition. Germination rate of *Aralia elata* S., *Aster koraiensis* N. and *Synurus deltoides* N. of alternating temperature with 8 hours at 30℃ and 16 hours at 15℃ were the highest 2 and 57% with light condition and 52% with dark condition.

Key words : native plant, prechilling, alternating temperature, germination rate, average days to germination, coefficient of germination

서 언

종자의 휴면은 복잡한 기작이라고 할 수 있으나 식물에서는 주어진 환경에 적응하고 생존하기 위한

하나의 방법이라고 할 수 있다. 종자는 건조과정에서 휴면에 들어가며 2~3週內에 깊은 휴면에 들어가지만 대부분의 곡물종자는 15~20℃에서 1~2個月 저장하면 발아율이 최대에 이른다. 발아적온이 20℃라고 할지라도 대개 절반 정도의 종자들은 발아과정

Corresponding author: 강 치 훈, 우 445-970 경기도 수원시 팔달구 망포동 80-1 경기도농업기술원 종자관리소
E-mail: chihunkang@hanmail.net

에서 光을 필요로 하는데 광에 대한 반응은 光質, 期間, 種에 따라 다른 것으로 알려져 있다 (Copeland and McDonald, 1985).

자생식물이 작물화되면서 세대를 거듭함에 따라 발아가 잘되는 종자가 자연선택되어 발아율이 향상될 수 있지만 크립슨 클로바가 9세대에 걸쳐 육종 계통이 선발되는 동안 種皮 不透過性이 1%에서 63%로 향상되었다는 사실에서 보듯이 자생식물의 육종 초기에는 발아율을 향상시키는 것도 육종의 목표에 포함시켜야 할 것으로 생각된다 (Bennet, 1959).

久保田과 會田 (1975)은 산채류 종자의 발아온도는 15~22℃로써 저온에서 발아되는 특성이 있음을 보고하였고 塚本 (1974)은 야생식물 종자는 대부분 광발아성이라고 하였다. 또한 여러 실험에서 層積貯藏 (低溫濕潤) (Jeoung, 1991; Kwon et al., 1993; Yang and Kim, 1993; 서, 1991) 및 변온처리 (Anderson, 1968)가 종자의 발아력을 향상시킬 수 있는 방법으로 나타나 있다. 따라서 본실험은 강원도 지역에서 수집된 여러가지 자생식물의 종자 형질 및 발아 특성을 조사하여 작물화하기 위한 기초자료로 활용하기 위해 수행되었다.

재료 및 방법

공시재료는 1993, 1994년에 채집한 두릅나무 (*Aralia elata* S.), 별개미취 (*Aster koraiensis* N.), 삼주 (*Atractylodes japonica* K.), 냉이 (*Capsella bursa-pastoris* L.), 물영경귀 (*Cirsium nipponicum* M.), 고려영경귀 (*Cirsium setidens* N.) 익모초 (*Leonurus sibiricus* L.), 장구채 (*Melandryum firmum* R.), 각시취 (*Saussurea pulchella* F.), 청옥취 (*Saussurea* sp.), 수리취 (*Synurus deltoides* N.)와 1995년에 채집한 참취 (*Aster scaber* T.), 어수리 (*Heracleum moellendorffii* H.), 곰취 (*Ligularia fischeri* T.), 질경이 (*Plantago asiatica* L.), 누룩치 (*Pleurospermum camtschaticum* H.) 종자를 5℃ 가정용 냉장고에 건조상태로 저장하면서 실험재료로 사용하였다. 청옥취는 삼척을 위주로는 동해안 지역에서 주로 이용하는 나물로 '자옥'이라 불리기도 하며 아직까지 정확히 명명되지 않은

종이다 (Yoo, 1996).

종자의 특성 중 길이, 넓이, 폭은 0.05mm 단위까지 측정할 수 있는 vernia caliper를 사용하여 10반복으로 측정하였다.

발아생리를 구명하기 위해 무처리, 5℃ 습윤상태 30일의 저온습윤 처리, 1일중 30℃/8시간과 15℃/16시간을 조합한 변온처리를 두었다. 저온습윤처리는 젖은 형질에 종자를 싸서 검은 비닐팩에 넣은 후 5℃로 조절된 가정용 냉장고에 보관하였다. 무처리와 저온습윤처리의 발아온도는 20℃ 항온이었으며 발아실험중 명조건은 자연광 또는 1,470 lux 형광등 (변온처리), 빛이 없는 암조건은 검은 비닐팩에 싸서 수행하였고 발아율은 60일간 조사하였다. 발아율 조사기간은 무처리 실험에서는 1996년 5월 20일부터 7월 19일까지, 5℃ 습윤처리 실험은 7월 21부터 9월 19일까지, 변온처리는 8월 22일부터 10월 19일까지 수행하였다. 그밖의 것은 관행에 준하였다.

결과 및 고찰

1. 종자의 특성

표 1, 사진 1에서 보는 바와 같이 종자의 길이, 넓이, 폭, 천립중 특성에 있어 각각 두릅나무는 2.3, 1.4, 0.7mm, 1.1g이며 별개미취는 3.7, 1.6, 0.9mm, 1.1g이며 참취는 4.6, 1.3, 1.0mm, 1.8g이며 삼주는 6.8, 2.1, 1.7mm, 8.8g이며 냉이는 1.1, 0.7, 0.4mm, 0.1g이며 물영경귀는 4.0, 1.6, 1.0mm, 2.9g이며 고려영경귀는 4.5, 1.7, 0.8mm, 2.6g이며 어수리는 8.9, 7.5, 0.9mm, 5.9g이며 익모초는 2.1, 1.4, 0.8mm, 0.8g이며 곰취는 8.1, 1.3, 0.8mm, 5.0g이며 장구채는 1.3, 1.0, 0.9mm, 0.7g이며 질경이는 2.2, 1.1, 0.5mm, 0.5g이며 누룩치는 4.5, 2.1, 1.5mm, 5.9g이며 각시취는 4.9, 1.4, 0.8mm, 1.8g이며 청옥취는 5.6, 1.2, 0.9mm, 2.3g이며 수리취는 6.4, 2.9, 1.4mm, 6.4g이었다.

2. 저온습윤 및 변온처리에 따른 발아특성 변화

표 2에서 보는 바와 같이 무처리에서 발아율이 높은 냉이는 암조건에서 발아율 16%, 평균발아일수 33일, 발아계수 0.5, 익모초는 암조건에서 발아율

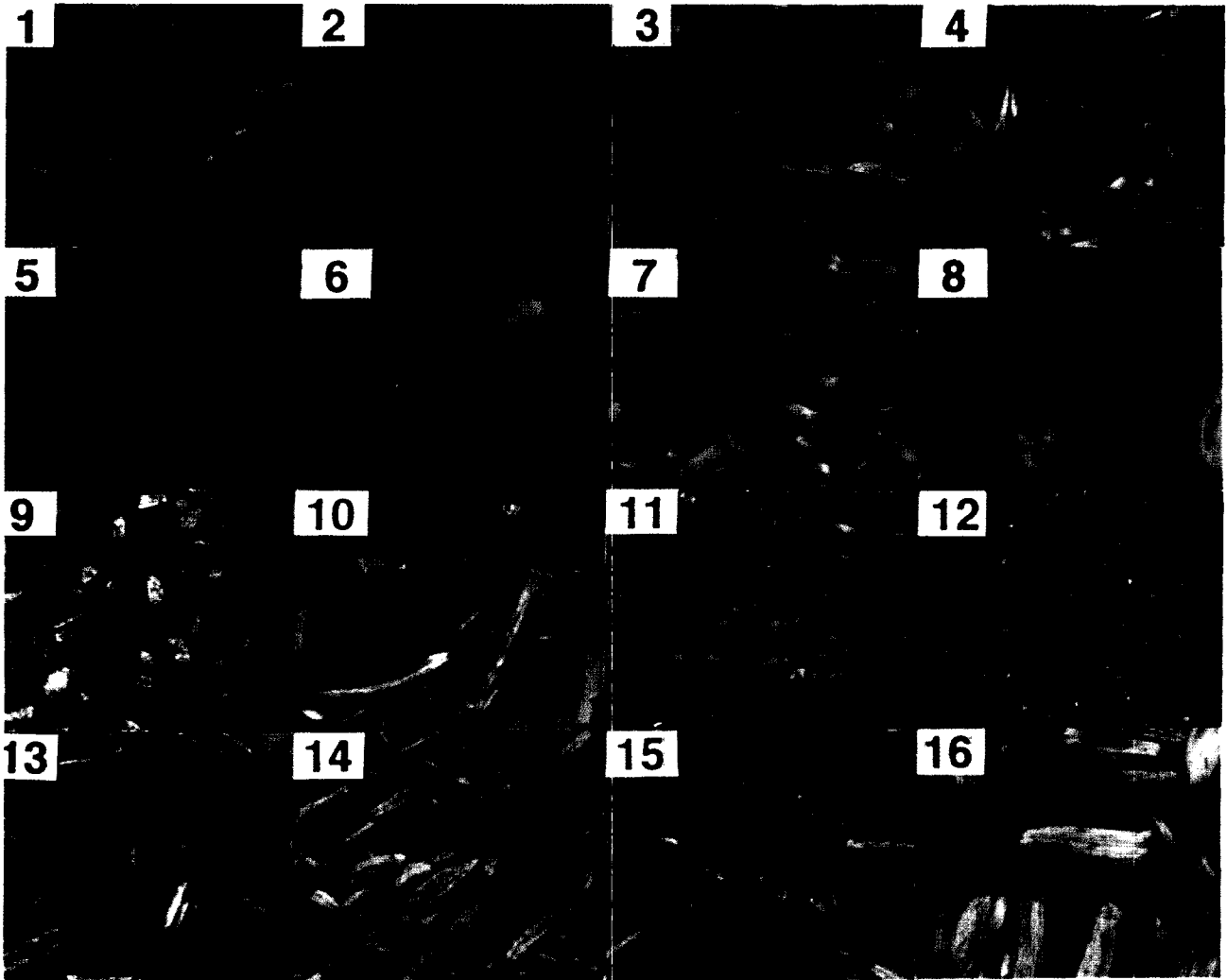


Photo. 1. Seed of the native plants collected from Kangwon province in Korea.

1. *Aralia elata* S. 2. *Aster koraiensis* N. 3. *Aster scaber* T. 4. *Atractylodes japonica* K.
5. *Capsella bursa-pastoris* L. 6. *Cirsium nipponicum* M. 7. *Cirsium setidens* N.
8. *Heracleum moellendorffii* H. 9. *Leonurus sibiricus* L. 10. *Ligularia fischeri* T.
11. *Melandryum firmum* R. 12. *Plantago asiatica* L. 13. *Pleurospermum camtschaticum* H.
14. *Saussurea pulchella* F. 15. *Saussurea* sp. 16. *Synurus deltoides* N.

Table 1. Seed characteristics of native plants collected from Kangwon province in Korea.

Species	Length(mm)	Width(mm)	Thickness(mm)	Weight of 1,000 grains(g)	Threshing
<i>Aralia elata</i> S.	2.3±0.10 ¹⁾	1.4±0.10	0.7±0.03	1.1±0.07	Easy
<i>Aster koraiensis</i> N.	3.7±0.28	1.6±0.00	0.9±0.10	1.1±0.11	Easy
<i>Aster scaber</i> T.	4.6±0.31	1.3±0.08	1.0±0.03	1.8±0.05	Easy
<i>Atractylodes japonica</i> K.	6.8±0.40	2.1±0.20	1.7±0.20	8.8±0.61	Easy
<i>Capsella bursa-pastoris</i> L.	1.1±0.08	0.7±0.05	0.4±0.12	0.1±0.01	Easy
<i>Cirsium nipponicum</i> M.	4.0±0.28	1.6±0.10	1.0±0.00	2.9±0.16	Easy
<i>Cirsium setidens</i> N.	4.5±0.28	1.7±0.10	0.8±0.06	2.6±0.16	Easy
<i>Heracleum moellendorffii</i> H.	8.9±0.43	7.5±0.85	0.9±0.08	5.9±0.27	Difficult
<i>Leonurus sibiricus</i> L.	2.1±0.09	1.4±0.13	0.8±0.15	0.8±0.04	Easy
<i>Ligularia fischeri</i> T.	8.1±1.33	1.3±0.19	0.8±0.08	5.0±0.06	Easy
<i>Melandryum firmum</i> R.	1.3±0.00	1.0±0.05	0.9±0.06	0.7±0.03	Easy
<i>Plantago asiatica</i> L.	2.2±0.13	1.1±0.15	0.5±0.08	0.5±0.03	Easy
<i>Pleurospermum camtschaticum</i> H.	4.5±0.25	2.1±0.09	1.5±0.05	5.9±0.25	Not difficult
<i>Saussurea pulchella</i> F.	4.9±0.52	1.4±0.12	0.8±0.00	1.8±0.15	Easy
<i>Saussurea</i> sp.	5.6±0.76	1.2±0.08	0.9±0.10	2.3±0.06	Easy
<i>Synurus deltoides</i> N.	6.4±0.43	2.9±0.60	1.4±0.53	6.4±0.51	Easy

¹⁾Standard deviation derived from 10 samples.

36%, 평균발아일수 8일, 발아계수 4.4, 장구채는 명조건에서 발아율 69%, 평균발아일수 7일, 발아계수 9.7, 각시취는 명조건에서 발아율 81%, 평균발아일수 12일, 발아계수 6.8이었다.(표2) 평균 발아일수가 긴 냉이는 발아기간동안 환경조건이 양호하게 유지되어야 할 것으로 보여진다. 냉이의 발아적온은 17℃일 것으로 추정되며 17℃에 치상했을 경우 5℃ 습윤저장기간이 14에서 28일로 증가할수록 발아율은 8~72%로 증가했다는 Yang and Kim (1993)의 보고와 본실험의 결과는 서로 달랐다. 이러한 차이는 본실험의 치상온도가 20℃로 다른 것에도 원인이 있을 것으로 보여진다.

저온습윤처리에서 발아율이 높은 참취는 명조건에서 발아율 84%, 평균발아일수 5일, 발아계수 18.1, 물영경귀는 암조건에서 발아율 30%, 평균발아일수 9일, 발아계수 3.6, 고려영경귀는 명조건에서 발아율 29%, 평균발아일수 8일, 발아계수 3.6, 곰취는 명조건에서 발아율 57%, 평균발아일수 10일, 발아계수 6.1, 질경이는 명조건에서 발아율 78%, 평균발아일수 8일, 발아계수 9.5, 청옥취는 명조건에서 발아율 95%, 평균발아일수 4일, 발아계수 26.1이었다. 명조

건에서 발아율이 높아진 것은 저온습윤처리에 의한 광대체효과가 나타난 것으로 추정하여 볼 수 있겠다. Kwon et al. (1993)은 산채류 종자에서 휴면타파를 위한 저온처리(2℃)후 25℃에서 치상했을 때 참취 20일, 물영경귀 10일, 곰취 10일이 적정처리 일수이며 참취는 광발아성 종자라고 하였고, 서 (1991)는 곤드레 (고려영경귀)를 2~4℃에서 습윤저장 60일 이상이면 80% 이상의 발아율을 나타냈다고 하여 본실험의 결과와 일치하였다.

변온처리에서 발아율이 높은 두릅나무는 명조건에서 발아율 2%, 평균발아일수 54일, 발아계수 0.0, 별개미취는 명조건에서 발아율 57%, 평균발아일수 11일, 발아계수 5.4로, 수리취는 암조건에서 발아율 52%, 평균발아일수 20일, 발아계수 2.6이었다. Shin et al. (1992)은 수리취는 20℃ IBA 명암조건에서 다른 처리구보다 높은 발아율을 나타냈다고 하였다. Kwon et al. (1993)은 수리취의 적정발아온도는 15℃이며 명조건에서 발아율이 높았다고 하였다. Anderson (1968)은 서양냉이는 암발아성 종자이며 변온처리에서 발아율 향상되었다고 하였다. Jeoung (1991)은 두릅나무에 있어 60일간의 5℃ 습윤처리와

Table 2. The effect of non- treatment, 5°C prechilling for 30 days and alternating temperature with 8 hours at 30°C and 16 hours at 15°C on germination rate, average days to germination and coefficient of germination in the seeds of native plants.

Species	Light condition	Control ¹⁾			Prechilling ²⁾			Alternating temperature ³⁾		
		GR ⁴⁾ (%)	ADG ⁵⁾	CG ⁶⁾	GR(%)	ADG	CG	GR(%)	ADG	CG
<i>Aralia elata</i> S.	Light	1	49	0.0	0	-	-	2	54	0.0
	Dark	0	-	-	0	-	-	1	50	0.0
<i>Aster koraiensis</i> N.	Light	27	13	2.1	40	9	4.6	57	11	5.4
	Dark	17	13	1.3	42	8	5.3	45	14	3.2
<i>Aster scaber</i> T.	Light	69	11	6.3	84	5	18.1	77	31	2.5
	Dark	5	11	0.5	45	5	9.4	16	25	0.7
<i>Capsella bursa-pastoris</i> L.	Light	9	32	0.3	5	30	0.2	3	49	0.1
	Dark	16	33	0.5	1	40	0.0	2	27	0.1
<i>Cirsium nipponicum</i> M.	Light	21	11	1.9	29	10	3.0	0	-	-
	Dark	11	12	0.9	30	9	3.6	0	-	-
<i>Cirsium setidens</i> N.	Light	7	12	0.6	29	8	3.6	20	18	1.1
	Dark	2	9	0.2	23	10	2.4	0	0	0.0
<i>Leonurus sibiricus</i> L.	Light	35	9	3.8	23	7	3.3	27	10	2.8
	Dark	36	8	4.4	13	6	2.2	10	6	1.6
<i>Ligularia fischeri</i> T.	Light	4	13	0.3	57	10	6.1	0	-	-
	Dark	0	-	-	52	12	4.3	0	-	-
<i>Melandryum firmum</i> R.	Light	69	7	9.7	17	4	4.7	57	15	3.7
	Dark	35	6	6.1	17	4	4.7	50	11	4.9
<i>Plantago asiatica</i> L.	Light	5	18	0.3	78	8	9.5	62	29	2.1
	Dark	1	7	0.1	61	4	15.9	11	24	0.5
<i>Saussurea pulchella</i> F.	Light	81	12	6.8	60	7	8.6	52	17	3.0
	Dark	63	12	5.3	51	8	6.7	61	13	4.6
<i>Saussurea</i> sp.	Light	82	14	5.9	95	4	26.1	86	24	3.6
	Dark	51	13	4.0	94	3	31.8	84	20	4.2
<i>Synurus deltoides</i> N.	Light	4	44	0.1	0	-	-	49	23	2.1
	Dark	1	30	0.0	7	32	0.2	52	20	2.6

1) Non-treatment 2) 5°C prechilling for 30 days

3) Alternating temperature with 8 hours at 30°C and 16 hours at 15°C

4) GR : Germination rate(%), 5)ADG : Average days to germination, 6) CG : Coefficient of germination

실내보관후 전열온상파종에서 전혀 발아하지 않았으나 채종직후노지파종은 53%, 노천매장후 파종은 60%, 150일간 2~5°C 습윤처리후 전열온상파종은 67%로 발아율이 가장 높았다고 하였다. 따라서 종과 층적저장시의 온도 범위와 기간에 따라 발아율에 미치는 영향은 달라지는 것으로 보여진다.

누룩치와 어수리는 어떠한 처리에서도 발아하지 않았고 삼주는 치상후 5일경 모두 썩어버렸는데 이

것은 수명이 짧은 종자로 보여지며 종자내에 분해효소가 많았을 것으로 추정되며 추후에 채종후 3개월만에 20°C 암조건에 치상해 본 결과 치상 3일만에 90% 이상 발아되었다. 따라서 전혀 발아되지 않은 종자들과 발아율이 저조한 종자들은 추후 다른 방법으로 발아율을 향상시킬 수 있도록 검토하여야 하겠다.

적 요

자생식물 16종의 종자형질 특성 및 저온습윤 및 변온 처리에 의한 발아양상을 조사하기 위하여 본 실험은 수행되었다. 종에 따라 종자의 길이, 넓이, 폭은 각각 1.1~8.9, 0.7~7.5, 0.4~1.7mm의 범위였으며 천립중은 0.1~8.8g의 범위였다. 무처리에서 발아율이 가장 높은 종에 있어 냉이와 익모초는 암조건에서 각각 16, 36%이었으며 장구채와 각시취는 명조건에서 각각 69, 81%이었다. 참취, 고려엉겅퀴, 곰취, 질경이, 청옥취는 저온습윤처리 명조건에서 각각 84, 29, 57, 78, 95%로 물엉겅퀴는 암조건에서 30%로 발아율이 가장 높았다. 변온처리에서 발아율이 높은 종에 있어 두릅나무와 별개미취는 명조건에서 각각 2, 57%로, 수리취는 암조건에서 52%로 가장 높았다.

인용문헌

- Anderson, R. N. 1968. Germination and establishment of weeds for experimental purposes. Weed Sci. Soc. Amer. p. 236.
- Bennett, H. W. 1959. The effectiveness of selection for the hard-seeded character in crimson clover. Agron. J. 51:15-16.
- Copeland, L. O., and M. B. McDonald. 1985. Principles of seed science and technology. 2nd. Burgess Publishing Company. pp. 1-129.
- Jeoung, H. W. 1991. Studies on the propagation on Korea native Aralia(*Aralia elata* Seemann). Master's program. Kon-Kuk Univ. pp. 4-21.
- Kwon, T. R., J. H. Jo, Y. S. Kwon, S. P. Lee and B. S. Choi. 1993. Study on seed treatments to facilitate germination of some wild edible greens. RDA. J. Agri. Sci. 35(2):416-421.
- Shin, Y. C., J. G. Kim and J. H. Shin. 1992. Studies on native wild plants as vegetable crops. J. Sci. Chungbuk Natl. Univ. 10(1):153-172.
- Yang, Y. J. and Y. S. Kim. 1993. Seed germination of Korean wild medicinal plants : *Capsella bursa-pastoris*, *Persicaria perfoliata* and *Commelina communis*. J. Korean Soc. Hort. Sci. 34(5):315-319.
- Yoo, K. O., S. D. Ahn, I. J. Chun, J. K. Hong, C. Y. Yoo, J. H. Kim, S. C. Kim and H. T. Lim. 1996. Comparative studies of the five edible mountain vegetables by DNA marker fingerprinting. Korean J. Plant. Res. 9(3):305-310.
- 서종택. 1991. 주요 산채류 채종기술 및 발아촉진 방법구명. 고시연구보고. pp. 171-174.
- 趙鎭泰. 1982. 野生植物 人工栽培化 試驗. 忠北農試 研報. pp. 431-435.
- 久保田秀夫, 會田民雄. 1975. 山野草 ふやし方. 山野草. 33 : 177-178.
- 塚本洋太郎. 1974. 園藝植物開花調節. 誠文堂 新光社. pp. 296-297.

(접수일 2000. 4. 20)

(수리일 2000. 5. 20)