

# 土壤溫度 및 播種深度가 多年生 沓雜草의 出芽 및 初期生長에 미치는 影響

卞鍾英 · 姜泰求 · 朴贊元 · 姜光植\*

## Effect of Soil Temperature and Planting Depth on Emergence and Growth of Perennial Paddy Weeds

Pyon, J. Y., T. G. Kang, C. W. Park and K. S. Kang\*

### ABSTRACT

Emergence and growth of *Potamogeton distinctus*, *Eleocharis kuroguwai*, and *Sagittaria pygmaea* were examined at soil temperatures of 12, 15, 18, 22, 26, and 30 °C and 3 planting depth conditions.

Optimum soil temperatures for emergence were 15-22 °C, 22-26 °C, and 18-26 °C for *P. distinctus*, *E. kuroguwai*, and *S. pygmaea*, respectively. Emergence was delayed and growth became poor in three species as planting depths were increased and this trend was more significant in *E. kuroguwai*.

Key words : Soil temperature, planting depth, emergence, growth, paddy perennial weed

### 緒 言

너도방동사니, 올미, 올방개, 가래 등 多年生雜草는 전국적으로 논에서 發生量이 급격히 증가하고 있으며 耕起法, 水稻의 早期栽培, 一年生雜草에 有效한 特定 除草劑의 連用 등 要因에 따라 雜草群落이 變化되어 一年生雜草는 감소하지만 繁殖力이 왕성한 여러 종류의 多年生雜草는 매년 증가되어 優占化되고 있으며 發生面積도 급속히 확대되고 있는 實情이다.<sup>9)</sup>

일반적으로 多年生雜草는 發生深度가 깊고 發生期間이 매우 길며 또한 除草劑에 대한 耐性이 크기 때문에 除草劑에 의한 防除效果가 미약하여 벼의 收量을 크게 감소시킨다. 그러므로 多年生雜草를 効果적으로 防除하기 위하여는 雜草의 生理 및 生態 研究를 통하여 多年生雜草의 生態的 弱點을 이용한 綜合的인 雜草防除體系를 確立하는 方案은 重要하며 특히 計劃的이고 效率的으로 雜草를 防除하려면 雜草의 發生時期 및 發生量의 豫測은 매우 重要하다고 본다.<sup>5, 6, 10, 12)</sup>

雜草의 出芽는 溫度, 水分, 酸素, 光 등 여러 要因에 의하여 影響을 받는다. 일반적으로 논밭 夏雜草의 最適溫度는 30~35°C이고 冬雜草는 10~20°C 범위에 있으며 發芽適溫보다 높거나 낮아짐에 따라 出芽는 늦어지고 불균일하며 특히 發芽溫度의 低溫限界 附近에서는 發生이 잘 안된다. Kawashima<sup>1)</sup> 등은 매자기의 出芽가 불균일한 것은 出芽深度 및 溫度의 影響이 크다고 하였고, Yamagishi<sup>11)</sup>는 너도방동사니 塊莖의 發芽溫度는 最低 10°C, 最高 42.5°C, 適溫 30~35°C라고 보고하였다. 따라서 논에서 썩레질후 低溫이 계속되면 雜草發生이 불균일하며 出芽速度가 늦으리라 예상된다. 卞<sup>8)</sup>이 土壤溫度에 다른 雜草의 出芽를 조사한 바에 의하면 올방개는 26°C, 가래는 18~22°C, 올미는 18~26°C에서 出芽率이 높고 初期生長速度가 빠르다고 한다. Kobayashi<sup>3)</sup>는 日本 東北地方에서 썩레질부터 出芽까지의 積算溫度는 올방개 400°C, 택사 300°C, 올챙이고랭이 200°C, 올미 200°C로 보고한 바 있다. 한편 Yamagishi<sup>12)</sup> 등은 塊莖의 出芽에 關여하는 要因으로 溫度, 酸素, 水分, 光이 각각 단독으로 또는 상호 관련되어 影響을 미친다고 하였다.

\* 忠南大學校 農科大學 College of Agriculture, Chungnam National University, Taejon 305-764, Korea

多年生雜草는 土壤 表層 20 m 이내, 특히 대체로 5 mm 전후의 극히 얇은 곳에서부터 出芽하며 地下 莖 또는 塊莖의 地下 分布 狀態를 살펴보면 多年生雜草의 土中 分布 比率에서 가래는 總 地下 莖의 87%가 土壤 深度 10~20cm 범위에, 올미는 78%가 0~5cm 범위에 분포하였다. 李<sup>5,6)</sup> 등과 Noda<sup>7)</sup>는 塊莖의 무게와 發芽 深度間에는 正의 相關關係가 있다고 보고하였다.

本 實驗은 土壤 溫度 및 播種 深度에 따른 가래, 올방개 및 올미의 出芽 및 初期 生長에 미치는 影響을 조사하여 多年生雜草의 發生을 豫測함으로써 雜草 防除體系에 必要한 基礎資料를 提供하고자 실시되었다.

### 材料 및 方法

供試雜草인 가래(*Potamogeton distinctus* A. Bmn)의 地下 莖과 올방개(*Eleocharis kuroguwai* Ohwi) 및 올미(*Sagittaria pygmaea* Mig)의 塊莖은 越冬後 89年 3月 初에 採取하였으며 土壤 溫度와 播種 深度를 달리한 조건에서 出芽率 및 初期 生長을 調査하였다. 土壤 溫度는 土壤 溫度 勾配 裝置(Daiki-830, Japan)를 이용하여 12, 15, 18, 22, 26, 30℃로 설정하였으며 播種 深度는 각 溫度 條件에서 올미는 2, 5, 8cm로, 塊莖 形成의 深度가 깊은 가래와 올방개는 5, 10, 15cm로 하였다. 地下 莖 및 塊莖은 각 처리당 10개씩 3반복으로 播種하였으며 灌水 深度는 항상 1cm 깊이로 유지하였다. 出芽 調査는 매일 실시하였고 草長, 莖數, 葉數와 乾物重은 播種 24日 後에 調査하였다.

## 結果 및 考察

### 1. 가래

出芽率은 15, 18, 22℃에서 가장 높았으며 播種 深度 5cm에서는 18, 22℃에서 播種 후 6日만에 100% 出芽하였고 15℃에서는 播種 18日 후에 95% 이상 出芽하였다. 그러나 播種 深度가 10, 15cm로 깊어짐에 따라 出芽率은 감소하여 10cm에서는 약 80%, 15cm에서는 약 60% 이하로 감소하였다. 12℃에서는 5, 10cm 深度에서 약 70% 出芽하였으나 15cm에서는 出芽率이 현저히 감소하여 거의 出芽되지 않았다. 26℃에서 出芽率은 전반적으로 다소 낮은 傾向이었으며 30℃에서는 播種 深度 5cm에서도 약 29% 出芽하였을 뿐이고, 10, 15cm 深度에서는 거의 出芽되지 않았다(그림 1).

土壤 溫度와 播種 深度에 따른 初期 生長을 살펴보면 18, 22℃에서는 모든 播種 深度에서 대체적으로 初期 生長이 良好하여 草長, 葉數 및 乾物重이 低溫과 高溫에 비하여 높았으며 15℃에서도 다소 生長이 良好한 편이었으나 12, 26, 30℃에서는 草長, 葉數, 乾物重이 크게 감소되었다. 그리고 播種 深度가 깊어짐에 따라 初期 生長이 전반적으로 不良하여지는 傾向을 보였다(表 1).

### 2. 올방개

가래보다 올방개는 出芽가 전반적으로 5日 정도 늦었으며 22℃에서 出芽率은 어느 播種 深度에서나 가장 높았으나 播種 深度가 깊어짐에 따라 出芽率은 低下되었다. 그리고 播種 深度 5cm에서는 18, 26

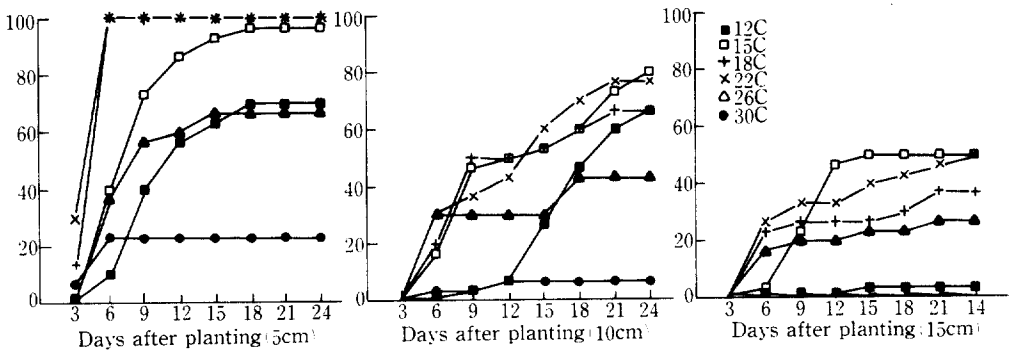
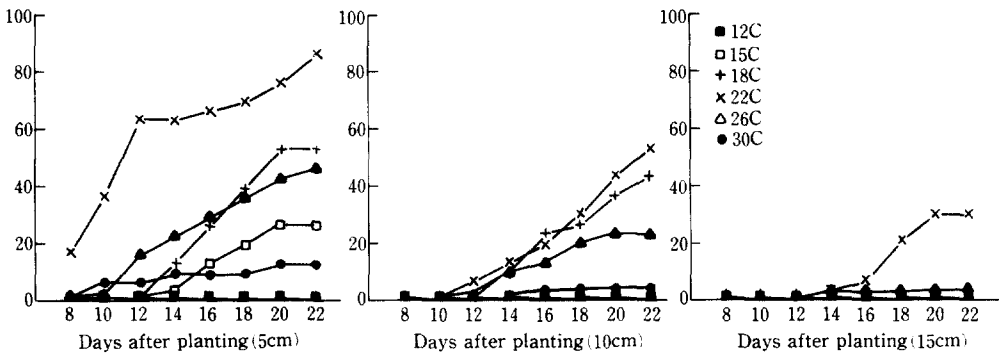


Fig. 1 Effect of soil temperatures and planting depths on emergence of *Potamogeton distinctus*

**Table 1.** Effects of soil temperatures and planting depths on growth of *Potamogeton distinctus* 24 days after planting.

Soil temp. (C)	Plant height			Number of leaves			Dry weight		
	Planting depth (cm)								
	5	10	15	5	10	15	5	10	15
	(cm)			(no./plant)			(mg/10 plants)		
12	4.6c <sup>2</sup>	2.5cd	0.2c	1.0c	0.5c	0.1c	117d	53b	17b
15	7.9b	7.0ab	4.0a	3.9b	3.7a	2.1a	243c	213a	143a
18	14.7a	7.7a	4.0a	6.5a	3.3ab	1.6ab	433a	200a	93a
22	10.2b	9.7a	4.6a	6.1a	3.9a	2.2a	313b	277a	113a
26	4.6c	4.2bc	0 c	2.6b	2.3b	0.9bc	93d	60b	57ab
30	2.3c	0.4d	0 c	0.9c	0.2c	0 c	23e	7b	0b

<sup>2</sup> Means within a column followed by the same letter are not significantly different at the 5% level by the Duncan's multiple range test.



**Fig. 2.** Effect of soil temperatures and planting depths on emergence of *Eleocharis kuroguwai*.

℃에서 그리고 10 cm에서는 18℃에서 비교적 출芽율이 높았으며 15cm에서는 22, 26℃에서 약간 출芽되었을 뿐이다. 30℃에서는 5, 10 cm에서 약간 출芽되었고 15cm에서는 전혀 출芽되지 않았으며 12℃에서는 어느 播種深度에서도 전혀 출芽되지 않았다(그림 2).

을방개는 22℃에서 播種深度에 관계없이 草長,

莖數, 乾物重이 가장 높았으며 26℃에서도 生長이 매우 良好하였다. 18℃에서는 30℃보다 약간 높은 傾向을 보였으나 有意差는 인정되지 않았다. 을방개는 가래와는 달리 12, 15℃의 低溫에서는 生長이 매우 不良하였으며 深度에 대한 影響을 더 많이 받은 것으로 思料된다(表 2).

**Table 2.** Effects of soil temperatures and planting depths on growth of *Eleocharis kuroguwai* 24 days planting.

Soil temp. (C)	Plant height			Number of leaves			Dry weight		
	Planting depth (cm)								
	5	10	15	5	10	15	5	10	15
	(cm)			(no./plant)			(mg/10 plants)		
12	0 b <sup>2</sup>	0 c	0 b	0 b	0 c	0 b	0c	0c	0c
15	0.8cd	0 c	0 b	0.3b	0 c	0 b	13c	0c	0c
18	3.2bc	3.1ab	0.4b	2.0b	1.1bc	0.7b	83bc	47bc	7b
22	9.1a	4.3a	2.2a	7.4a	3.5a	1.2a	363a	173a	40a
26	4.3b	2.3b	0.4b	5.0a	1.8b	0.2b	193b	67b	10b
30	1.7bcd	0.3c	0 b	1.7b	0.3c	0 b	87bc	27bc	0c

<sup>2</sup> Means within a column followed by the same letter are not significantly different at the 5% level by the Duncan's multiple range test.

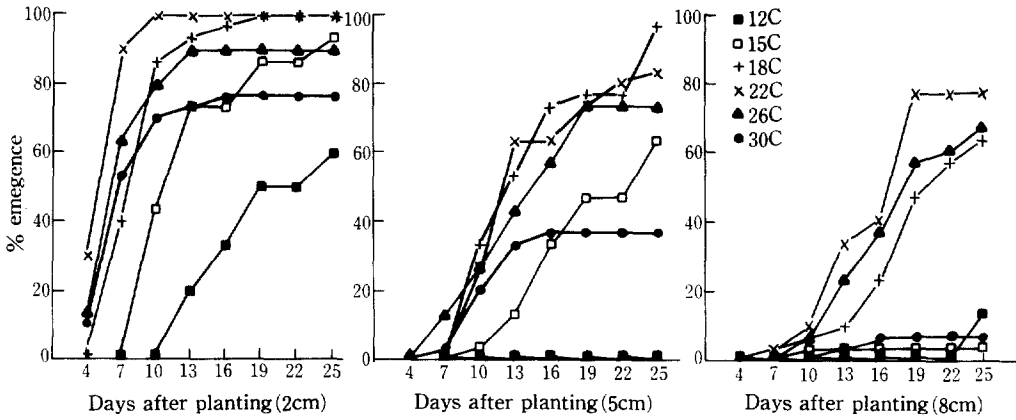


Fig. 3. Effect of soil temperatures and planting depths on emergence of *Sagittaria pygmaea*.

Table 3. Effects of soil temperatures and planting depths on growth of *Sagittaria pygmaea* 24 days after planting.

Soil temp. (C)	Plant height			Number of leaves			Dry weight		
	Planting depth (cm)			Planting depth (cm)			Planting depth (cm)		
	2	5	8	2	5	8	2	5	8
12	1.9c <sup>2</sup>	0.7c	0 b	1.1c	0.2b	0 b	23c	17d	0b
15	4.9b	4.4b	0.5b	2.6b	1.8c	0.1b	57bc	57cd	13ab
18	8.1a	8.7a	4.7a	3.7ab	3.7ab	1.9a	153ab	220a	73ab
22	8.7a	7.8a	5.4a	4.2a	3.8a	2.3a	180ab	177ab	117ab
26	7.6a	4.8b	5.6a	4.6a	2.4bc	1.8a	217a	120bc	133a
30	6.5ab	2.9bc	0.6b	3.9ab	1.6c	0.1b	123abc	73cd	20ab

### 3. 올미

發生深度가 낮은 올미의 경우 低溫보다는 高溫에서 대체적으로 出芽率이 높은 傾向으로 播種深度에 관계없이 18, 22, 26°C에서 出芽率이 가장 높고 出芽速度도 가장 빨랐다. 12°C의 低溫條件에서는 2 cm 깊이에서만 매우 느린 속도로 약 60% 出芽되었을 뿐 5, 8cm 깊이에서는 전혀 出芽되지 않았다. 그리고 出芽速度도 播種深度에 따라 차이가 있어 2 cm 깊이에서 보다 5cm에서는 4~5日 정도, 8cm에서는 7~8日 정도 늦게 出芽되었다(그림 3).

올미의 初期生長은 18, 22, 26°C에서 매우 良好하였으며 低溫보다는 高溫에서 草長, 葉數, 乾物重이 높은 傾向이었다(表 3). 2cm에서는 15°C보다 30°C에서 生長이 良好하였으나 5, 8cm 깊이에서는 差異가 없었다. 또한 生育適溫이라 생각되는 18~26°C에서는 播種深度, 2, 5cm의 경우 生長의 차이가 적었으나 8cm에서는 生長低下가 뚜렷하였다. 따라서 전반적으로 올방개, 올미는 初期의 生長適溫이 높은 반면, 가래는 15~22°C로 낮은 傾向이었다.

### 摘 要

1. 가래는 18, 22°C에서 出芽率이 가장 높고 初期生長도 良好하였으며 播種深度가 깊어짐에 따라 出芽速度가 늦어지고 初期生長도 不良하였다.
2. 올방개는 22°C에서 出芽와 初期生長이 가장 왕성하였고 26°C에서도 비교적 良好한 傾向이었으며 播種深度가 깊어짐에 따라 出芽率이 낮고 生長도 不良하였다.
3. 올미는 18~26°C에서 出芽와 初期生長이 매우 良好하였으며 播種深度가 깊어짐에 따라 12, 15, 30°C에서는 出芽 및 初期生長이 매우 不良하였다.

### 引 用 文 獻

1. Kawashima, C., K. Chiba and T. Hirano. 1981. Studies on the control of perennial weed, sea club-rush, II. Emergence and sprouting of buds on the tubers. Weed Research (Japan) 26(2) : 123-127.

2. Kobayashi, H. 1984. Ecology and variation of *Eleocharis kuroguwai* Ohwi, a paddy perennial weed. *Research(Japan)* 29(2) : 95-109.
3. Kusanagi, T. 1984. Ecology and control of *Sagittaria pygmaea* Miq. *Weed Research(Japan)* 29(1) : 11-24.
4. 具然忠·朴錫洪·權圭七·李鍾熏. 1984. 主要多年生雜草에 대한 播種深度別 雜草發生 狀態에 관한 研究. *韓國雜草學會誌* 4(2) : 130-134.
5. 李漢圭·朴熙喆·李教吉. 1976. 宿根草 가래의 生態와 防除에 관한 研究. *農試研報* 18(作物) : 111-120.
6. 李漢圭·趙正翼. 1980. 宿根草 올미의 生態에 관한 研究. *農試研報* 22(작물) : 70-75.
7. Noda, K. 1982. Studies on ecology and control of weeds in paddy in the warmer regions of Japan. *Weed Research(Japan)* 27(1) : 1-9.
8. 卞鍾英. 1984. 土壤溫度가 올망개, 가래 및 올미의 出芽와 初期生長에 미치는 影響. *韓國雜草學會誌* 4(29) : 125-129.
9. Ryang, H.S., M.K. Kim and J.C. Jeon. 1975. Control of perennial weeds in paddy rice in Korea. *Proc., 5th Conf. of Asian-Pacific Weed Sci. Soc.* 293-297.
10. Suzuki, M. and T. Suto. 1975. Emergence of weeds in paddy fields. 1. Relation between temperature and emergence. *Weed Research(Japan)* 20(1) : 9-13.
11. Yamagishi, A. 1983. Analytical studies on the life cycle of the perennial weed, *Cyperus serotinus* Rottb. and control measures. *Weed Research(Japan)* 28 : (2) : 71-78.
12. Yamagishi, A., Y. Takeichi and T. Kusanagi. 1975. Effect of temperature on emergence and growth of perennial weeds, *Cyperus serotinus* Rottb. and *Sagittaria pygmaea* Miq. in paddy field. *Weed Research(Japan)* 20(4) : 160-165.