

올방개의 休眠과 出芽에 關한 研究

任日彬* · 田炳泰* · 朴錫洪* · 具茲玉**

Study on the Dormancy and Emergence of *Eleocharis kuroguwai* Ohwi

Im, I.B., B.T. Jun, S.H. Park* and J.O. Guh**

ABSTRACT

This experiments was conducted to investigate the dormancy of *Eleocharis kuroguwai* tuber in the earth and the influence of seeding time and depth on the emergence of *Eleocharis kuroguwai*.

The tuber of *Eleocharis kuroguwai* on underground was formed the most amount between 10cm and 15cm layer and formed the second a lot of tuber in the soil layer between 5cm and 10cm, the third between the surface of the earth and 5cm, the least between 15cm and 20cm.

The total mean emergence of tuber was 78%, and the dormant tuber was approximately 22% of total tuber formed during a year in the earth.

The distribution of dormant tuber under the ground was about 42% between 15cm and 20cm, 39% between 10cm and 15cm, 14% between 5cm and 10cm, and 5% between the surface of the earth and 5cm.

The dormancy percent of tuber formed at each soil layer was about 60% between 15cm and 20cm, 21% between 10cm and 15cm, 12% between 5cm and 10cm, and 7% between the surface of the earth and 5cm.

The emergence days of the tuber seeded at low layer was short, and the emergence rate was high.

The tuber was formed much more on seeding at May 30th than June 30th.

Key words : *Eleocharis kuroguwai*, tuber, dormancy, emergence.

緒 言

올방개는 논과 水路 및 濕地에서 發生하는 多年生 雜草로서 우리나라 全域에 分布하고 있다.

1981년에 調査된 報告에 의하면 全國 논에서 發生하는 雜草中 多年生雜草가 56%를 占有하고, 전체 發生雜草中 올방개의 優占順位는 9位이며, 特別 京畿, 江原, 忠北 等 中部地方에서는 5位 以內였다.¹⁴⁾ 또 生育地에 따라 特性이 다른 生態型이 發生되고 있음이 報告된 바 있다.¹¹⁾

올방개는 地中에 있는 塊莖에 의해서 繁殖되며 塊莖에는 鱗片에 싸인 4~6個의 芽가 있고 보통 中央에 있는 芽가 頂芽優勢 現象을 나타내어 出芽하지만 바깥쪽에 있는 芽에서 萌芽하는 境遇도 있다.¹⁸⁾ 出芽는 벼 移秧의 早晚에 따라서도 다르나 보통 移

秧後 6~7日에 시작해서 75~115日에⁵⁾ 發生本數가 最大에 이른다. 塊莖形成은 6時間¹⁹⁾ 또는 8時間^{5,6,21)}의 短日處理에 의해서 급격히 促進되나 clone간에 약간의 差異가 있으며⁶⁾ 또한 土壤 乾燥에 의해서도 促進된다.²¹⁾ 그러나 塊莖形成期에 地上部切斷²⁾, 藥劑處理²⁾ 및 遮光¹⁹⁾ 등에 의해서 塊莖形成量이 減少된다.

塊莖은 주로 地中 6~15cm層에 가장 많이 形成되며^{4,7,9,12,16,17)} 地中環境에 따라 3~4년까지 萌芽力을 維持할 수 있다.^{13,21)}

萌芽力은 室內에서 乾燥時 8日, 0℃ 低溫乾燥時 16日만에 쉽게 喪失되며 秋耕에 의하여서도 乾死시키는 效果가 認定되었다.⁸⁾

本畝에서 올방개의 發生이 많으면 單位面積當 穗數와 登熟比率에 影響을 주어 收量이 最大로 20~30%程度까지 減少되며^{1,2)} 또한 1 m²當 125本

* 湖南作物試驗場 Honam Crop Experiment Station, RDA, Iri, 570-080, Korea

** 全南大學校 農科大學 College of Agriculture, Chonnam National University, Kwangju, 500-757, Korea

發生時 약 24% 減收하며³⁾ 이는 주로 穗數와 穎花數의 減少때문이며, 風乾重으로 100g이면 收量이 10 a當 약 35kg 程度 減收한다고 했다.¹⁾ 그러나 이러한 特徵을 가지면서도 올방개는 실제로 防除가 어려운 雜草로서 이는 主要는 多年生雜草 中에서 形成塊莖의 土中深度, 크기, 形成時期 등과 여러 環境條件에 따라 出芽時期가 달라 비교적 늦게까지 發生되기 때문이다. 따라서 生態 및 防除에 대한 研究가 많이 이루어 지고 있으나 湖南地域 微砂質土壤에서 올방개 防除를 위한 基礎研究가 거의 없으므로 本 試驗은 年中 土壤中에서 올방개 塊莖의 休眠과 萌芽程度를 調查하고 栽植時期別(耕耘時期別)로 出芽生態를 究明하여 올방개 防除에 대한 基礎資料를 얻고자 試驗하였다.

材料 및 方法

1. 年中 올방개 塊莖의 萌芽 및 休眠

本 試驗은 湖南作物試驗場 實驗圃場(全北通 微砂質壤土)의 除草劑 無處理區에서 1988년에 形成된 塊莖과 1989년에 萌芽하지 않고 休眠中에 있는 塊莖을 土壤垂直 0~5cm, 5~10cm, 10~15cm, 15~20cm 層에서 分離採取하여 10 反復 調查하였다.

2. 播種時期 및 深度別 올방개 出芽

本 試驗에 供試된 올방개 塊莖은 湖南作物試驗場 實驗圃場에서 1989년에 採取한 것으로 外見上 成熟度와 크기가, 均一한 것으로 하였다. 播種은 5月 30日 및 6月 30日 두 時期에 각각 土壤表面으로부터 5, 10, 15, 20cm 깊이에 6粒씩 하였으며 1/2000 a pot 로 5反復하였다. 施肥量은 10 a當 N-P₂O₅-K₂O를 2-9-11kg 이었으며 出芽調査는 每日 하였다.

結果 및 考察

1. 土中深度別 올방개 塊莖形成程度

土中深度別 올방개 塊莖形成分布程度는 그림 1 과 같이 地表面으로부터 10cm에서 15cm (以下 10~15層) 사이에 223개로 塊莖形成數가 가장 많아 全體 形成量의 약 40% 程度였고 5~10cm 層에 27%, 0~5cm 層에 17%, 15~20cm 層에 15% 程度였다. 이러한 結果는 小林, 草薙 등^{4, 9, 17)}

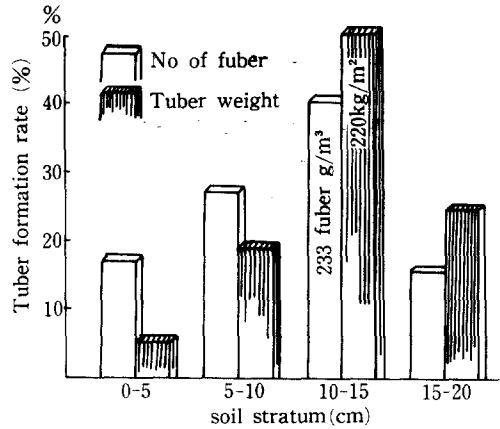


Fig. 1. Difference in Tuber formation on each soil stratum.

의 6~15cm 層位에 많이 分布한다는 報告와 類似的 傾向이었으며, 또한 大塚¹⁵⁾의 10~15cm 層位에 가장 많은 塊莖이 形成된다는 것은 비슷하였으나, 0~5cm 層位에 그 다음으로 形成된다는 報告와는 다소 다른 傾向이었는데 이러한 原因은 供試土壤 및 環境條件의 差異에서 起因된 것으로 생각되며 收穫時期等 栽培條件에 따라 상당한 差異가 있을 것으로 생각된다.

土層別 形成된 塊莖의 重量은 10~15cm 層에 形成된 塊莖이 220g/m² 으로 전체 形成塊莖 重量의 50% 程度였으며, 15~20cm 層에 25% 程度로 많았고, 5~10cm 層에 19%, 0~5cm 層에 6% 程度의 順位였다. 이는 土壤環境이 다른 條件에서 調査된 大塚¹⁵⁾의 報告와 一致하는 傾向으로 그림 2 에서와 같이 土中深度가 깊은 層位에서 形成된 塊莖일수록 塊莖 1個當 重量이 무겁기 때문이며, 小

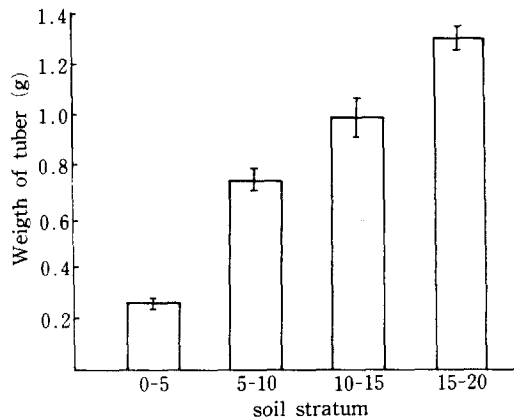


Fig. 2. Difference in mean of tuber formed on each soil stratum.

林等^{4,9,10,17}도 土中深度에 따라서 塊莖크기, 生體重, 乾物重은 直線的으로 增加한다고 하였다.

2. 土中深度別 올방개 塊莖의 休眠 및 萌芽程度

年中 土壤中에서 올방개 塊莖의 休眠 및 萌芽程度는 그림 3에서와 같다. 總 塊莖形成量은 552個/m² 程度였으며 이 가운데 萌芽塊莖은 430個/m² 程度로 약 78%였고 나머지 22%程度의 塊莖은 土中에서 休眠하고 있었다.

土中深度別로 塊莖萌芽率을 보면 地表面에서 0~5 cm層에 形成된 塊莖은 93%, 5~10 cm層의 塊莖은 88%, 10~15 cm層의 塊莖은 79%, 15~20 cm層의 塊莖은 40%程度로 土中深度가 깊은 곳에 形成된 塊莖일수록 萌芽率이 낮았으며, 또한 總 萌芽塊莖中 土中深度別로 차지하는 萌芽塊莖의 比率는 10~15 cm層이 40%로 가장 높고, 5~10 cm層이 27%, 0~5 cm層이 17%, 15~20 cm層이 15%程度로 10~15 cm層이 가장 높은 比重

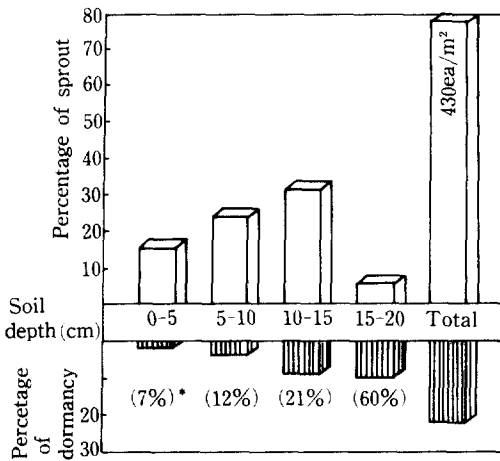


Fig. 3. Difference in percent sprout and dormancy of Kuroguwai tuber at each soil stratum on the whole year.

* percentage of dormant tuber on the each soil stratum

을 차지하는 것은 전체 形成塊莖중 약 50%가 이 層位에 分布되 있기 때문에 생각된다.

年中 休眠塊莖은 全體 形成塊莖의 22% 程度였으며 各 層位別로는 地表面에서 0~5 cm層의 塊莖은 7%, 5~10 cm層에서는 12%, 10~15 cm層에서는 21%, 15~20 cm層位에서는 60%程度로 土中深度가 깊어질수록 休眠率이 높은 傾向이었다. 이러한 原因은 土中深度가 깊을수록 溫度 및 酸素濃度가 낮고 萌芽時 土壤下重을 많이 받는 等 環境條件이 不利하기 때문에 思料된다. 또한 全體 休眠塊莖中 各 土壤層位別 休眠塊莖比率도 0~5 cm層에서 5%, 5~10 cm層에서 14%, 10~15 cm層에서 39%, 15~20 cm層에서 42%로 土壤深度가 깊을수록 높은 傾向이었다. 山岸²⁰는 塊莖의 出芽限界 深度를 20 cm, 具⁷⁾는 15 cm 라고 하였으나 올방개 塊莖의 出芽限界 深度는 發生된 圃場環境 條件에 따라 塊莖形成 限界深度는 다를 것으로 思料되고 研究者의 報告에 따라 差異가 많은 것으로 보아 今後 더욱 檢討되어야 할 課題라 생각된다.

3. 播種時期別 播種深度에 따른 出芽

5月 30日과 6月 30日 두 時期에 올방개 塊莖의 播種深度를 各各 5, 10, 15, 20 cm로 했을 때의 出芽程度는 表 1과 같다.

5月 30日 播種區에서 最初 出芽時期는 5 cm에서 播種後 12日, 10 cm에서 15日, 15 cm에서 18日, 20 cm에서 20日로 播種深度가 깊을수록 늦었으며 이는 大塚¹⁵의 報告와 類似하였으나 具⁷⁾의 報告와는 相異하다. 이러한 結果는 實驗環境 條件의 差異에서 起因된 것으로 여겨진다. 또한 出芽率도 5 cm 播種에서는 83%, 10 cm에서는 73%, 15 cm에서는 57%, 20 cm에서는 33%로 播種深度가 깊을수록 낮았다. 이는 具⁷⁾의 播種深度가 깊을수록 出芽率이 낮다는 報告와는 一致하는 傾向이었으나 出芽率이 相異한 것은 播種塊莖의 크기, 實

Table 1. Difference in shoot of *Eleocharis kuroguwai* tuber by seeding time and depth.

Seeding depth (cm)	Seeding date					
	May 30th			June 30th		
	1st shooting date	Mean date of shooting	% of emergence	1st shooting date	Mean date of shooting	% of emergence
5	12 DAS	17.0	83.3	12 DAS	16.8	90.0
5	12 DAS	17.0	83.3	12 DAS	16.8	90.0
10	15 "	19.1	73.3	14 "	16.8	93.3
15	18 "	19.3	56.7	18 "	22.1	33.3
20	20 "	21.7	33.3	24 "	25.6	26.7

驗環境이 달랐기 때문으로 생각된다.

6月 30日 播種時에도 5月 30日 播種과 類似한 傾向이었으나 出芽始와 出芽日數에 있어서 5cm, 10cm 播種에서는 5月 30日보다 빠르고 20cm 에서는 늦었으며, 出芽率도 5cm, 10cm에서는 6月 30日 播種에서 높고 15, 20cm 播種에서는 5月 30日 播種에서 높았다. 이러한 原因은 6月 30日 播種時 深土層에 高溫으로 인한 酸素濃度가 낮아는데 起因된 것으로 생각된다.

4. 播種時期 및 深度別 初期生長力の 差異

올방개 塊莖의 播種時期 및 深度別 初期生長力の 差異는 表 2에서와 같다.

5月 30日 및 6月 30日 播種區 모두 播種深度가 깊을수록 草長이 짧고 줄기수가 적은 傾向이었으며 播種後 23日 生育은 두 播種時期間에 큰 差異가 없었으나 播種後 50日頃에 5cm 및 10cm 深度의 5月 30日 播種은 줄기수가 72個 程度였으나 6月 30日 播種은 150~160個 程度로 顯著히 많았다. 이는 塊莖 出芽가 빠르고 生育溫度가 높았기 때문으로 생각된다. 이러한 結果는 具⁷⁾가 晝夜溫度를 20/15℃에서 25/20℃까지 조절하면서 올방개를 生育시킨 結果 莖數는 溫度가 높은 25/

20℃에서 많았다고 報告한 結果와 같은 傾向이었다.

5. 播種時期 및 深度別 塊莖形成 差異

올방개 塊莖의 播種時期와 播種深度를 달리하였을 때 塊莖形成 程度를 보면 表 3과 같다.

塊莖形成量에 있어서 5, 10, 15cm 播種에서는 6月 30日 播種區에서 5月 30日 播種區보다 많이 形成되었으나 20cm 播種에서는 5月 30日 播種區에서 많았다. 이는 6月 30日에 20cm 播種區에서 出芽率이 낮고 生育이 부진했기 때문으로 생각된다. 두 播種時期 모두 表層에서 가까운 深度에 播種할수록 크고 무거운 塊莖이 形成되었다. 이는 낮은 深度에 播種할수록 出芽速度가 빠르고 初期生育이 旺盛하여 光合成 生産物이 많았기 때문으로 생각된다. 또한 5月 30日 播種區에서 6月 30日 播種區보다 形成된 塊莖이 크고 무거웠는데 이는 5月 30日 播種區에서 塊莖形成時期에 충분한 營養生長을 했기 때문으로 생각되며 具⁷⁾는 5月 20일부터 7月 20일까지 播種한 結果 塊莖形成量은 6月 5日 및 6月 20日 播種에서 많고 塊莖무게는 播種時期가 늦을수록 가벼운 것이 形成된다고 하여 本試驗의 結果와 類似한 傾向이었다.

Table 1. Difference in initial top growth of *Eleocharis kuroguwai* tuber by seeding time and depth.

Seeding depth	May 30th				June 30th			
	23DAS		54DAS		23DAS		50DAS	
	Plant height	No of stem	Plant height	No. of stem	Plant height	No. of stem	Plant height	No. of stem
cm	cm	ea./pot	cm	ea./pot	cm	ea./pot	cm	ea./pot
5	16.1	37.6	55.4	72.4	10.8	48.2	48.6	159.8
10	16.1	19.6	47.2	71.6	9.9	20.0	47.6	150.8
15	7.6	3.8	43.4	50.4	8.0	1.4	35.5	46.8
20	4.0	1.2	41.1	31.0	0	0	17.4	14.0

Table 3. Difference in tuber formation of *Eleocharis kuroguwai* tuber by seeding time and depth.

Seeding depth	May 30th			June 30th		
	No. of tuber	Total Weight of tuber	Mean Weight of tuber	No. of tuber	Total Weight of tuber	Mean Weight of tuber
cm	ea./pot	gF. W/pot	g	ea./pot	gF. W/pot	g
5	108.2±12.9	109.8±9.1	1.01	133.2±47.1	68.5±20.0	0.51
10	106.2±10.9	105.0±16.5	0.99	139.6±39.3	68.6±21.7	0.49
15	109.2±21.8	104.7±11.0	0.96	120.0±40.7	59.3±34.4	0.49
20	104.0±22.5	95.3±14.5	0.92	11.6±20.4	4.7±8.5	0.41
Mean	106.9±21.1	103.7±13.6	0.97	96.4±61.0	50.2±34.5	0.48

摘 要

年中 微砂質壤土에서 올방개 塊莖의 萌芽와 休眠 程度를 調査하고 塊莖 播種時期 및 深度가 出芽, 初期生育 및 塊莖形成에 미치는 影響을 檢討한 結果는 다음과 같다.

1. 土中 深度別 塊莖形成量은 10~15cm層에 가장 많고, 5~10cm層, 0~5cm層, 15~20cm層位 順으로 많았다.

2. 年中 올방개 塊莖의 萌芽率은 78%, 休眠率은 22%程度였다.

3. 土壤層位別 休眠塊莖分布는 15~20cm層에 42%로 가장 많고 10~15cm層에 39%, 5~10cm層에 14%, 0~5cm層에 5%로 土壤深度가 깊을수록 休眠塊莖數가 많았다.

4. 土壤層位別 塊莖休眠率은 15~20cm層에서는 60%, 10~15cm層에서는 21%, 5~10cm層에서는 12%, 0~5cm層에서는 7%程度로 深土層일수록 休眠率이 높았다.

5. 塊莖의 播種深度가 낮을수록 平均 出芽日數가 짧고 出芽率도 높았다.

6. 5, 10, 15cm 播種區에서는 5月 30日 播種보다 6月 30日 播種에서 塊莖形成量이 많았다.

引 用 文 獻

1. 伊藤夫仁 1968 크로그вай의 個生態とその雜草害について. 中國雜草防除研究 1. 75-79.
2. 任日彬·沈利星·李善龍·朴錫洪. 1989. 올방개 (*Eleocharis kuroguwai* Ohwi)의 塊莖形成時期와 防除에 관한 研究 韓雜草誌9(1): 34-38.
3. 金純哲·許輝·朴來敬·諸商律. 1977. 논에 發生되는 主要 多年生 雜草 發生이 水稻生育 및 收量에 미치는 影響. 韓作誌 22(1): 61-69.
4. 小林央往·植木邦和. 1977. 크로그вай 塊莖의 生産と土中分布樣式について. 雜草研究 22(別), 114~116.
5. Kobayashi, H. and K. Ueki. 1979. Variation in photoperiodic tuber formation in *Eleocharis kuroguwai*. (Cyperaceae). Mem. Coll. Agr. Kyoto Univ. 113, 67~79.

6. Kovayashi, H. and K. ueki. 1983. Phenotypic Variation and adaptation in *Eleocharis kuroguwai* Ohwi, a paddy perennial cyperaceous weed, weed Research. 28: 179-186.
7. 具然忠. 1989. 올방개 (*Eleocharis kuroguwai* Ohwi)의 生長과 競合에 관한 研究. 忠北大學校 大學院. 博士論文 1-69.
8. 草薙得一. 服部金次郎. 1973. 冬期間의 耕起法および水管理의 差異가 크로그вай 塊莖의 生存·出芽에及ぼす影響. 日本雜草 防除研究會第12回講演要旨, 41~43.
9. 草薙得一. 高村堯夫. 1975. 水田多年生雜草의 種子および營養繁殖器官의 形成時期·形成量とこれに關する2,3의 環境要因. 雜草研究 20(別), 79~81.
10. 草薙得一. 1978. 水田 多年生雜草 生態防除. 日本農藥 學會誌. 3, 485~497.
11. 權容雄·成耆英. 1983. 올방개 地方蒐集種들의 生態的 特性 및 그의 地理的 分化에 관한 研究, 韓雜草誌, 3(1): 23-28.
12. 松原秀夫·中村 弘, 1969. 多年生雜草 크로그вай의 防除에關する2·3의 試驗. 雜草研究 8, 56~60.
13. 官原益次·高林 實, 1982. ウリカワ·ミズガヤツリおよび크로그вай의 營養繁殖器官からの 出芽의 年次消長. 雜草研究 27(別), 15~16.
14. 吳潤鎮·具然忠·李鍾薰·減泳秀. 1981. 最近 韓國의 논 雜草分布에 관하여 韓國雜草誌 1(1): 21-29.
15. 大塚一雄·鈴木計司. 1990. 水田雜草 크로그вай의 生態と防除法. 農業技術 45(9): 400-404.
16. 齊藤博行, 1975. 水田多年生雜草의 發生雜草 發生生態と防除法. 日本植物調節劑研究會東北支部會報 11, 37~43.
17. 鈴木金苗, 1977. 크로그вай의 塊莖形成深度分布について. 雜草 研究22(別), 111~113.
18. 當永達·小林央往·植木邦和. 1980. 크로그вай 塊莖의 萌芽性아ける 크라운間變異について. 雜草研究25(別): 91-92.
19. Ueki, K., Y. Nakamura and S. One. 1969. Basic studies on control of the prenil weed, Kuroguwai (*Eleocharis Kuroguwai*) 1. Physio-

- logical and ecological properties of the propagation of kuroguwai. Weed Research 8: 50-56.
20. 山岸 淳・武市義雄・稿瓜 厚, 1973. 水稻生育期におけるクログワイの防除について. 日本雑草防除研究会第12回講演要旨, 47~48
21. 山岸淳・武市義雄. 1978. 水田多年生 雑草に関する研究. 第 VIII 報 クログワイの生理生態特性について. 千葉懸農業試験場報告 19: 191-217.