

파대가리(*Kyllinga brevifolia* var. *leiolepsis* H.)
번식기관의 발아특성과 제초제에 대한 반응

김진석 · 박은양 · 최정섭 · 최성환 · 조광연*

Herbicidal Response and Germination Characteristics of
Green *Kyllinga*(*Kyllinga brevifolia* var. *leiolepsis* H.) Propagules

Kim, J.S., E.Y. Park, J.S. Choi, S.H. Choi and K.Y. Cho*

ABSTRACT

In this study, germination characteristics and herbicidal response of green *Kyllinga*(*Kyllinga brevifolia* var. *leiolepsis* H.) were investigated.

The storage method desirable for a rapid dormancy release was to keep the seed under low temp. and wetting condition for one to two months, or high temp(40℃) and drying condition for three months. The dormancy of rhizome was hardly observed. The optimum temperature for germination of seed and rhizome was around 30℃ and 16-20℃, respectively. The germination of dormancy-broken seed was completely dependent on light. Shoot emergence ratio(%) was decreased with increase of planting depth ; for example, only 18% of rhizome segments planted in the depth of 4cm under soil surface emerged above soil surface. Flooding at earlier growth stage resulted in significant decrease in shoot emergence as well as in dry weight. The germinability of rhizome was almost lost as a decreased in fresh weight reached to 50%. Usually, green *Kyllinga* was sensitive to herbicides such as bentazone, bensulfuron and benfuresate etc. which were known to be effective in Cyperaceae weeds, indicating that green *Kyllinga* can be used as a representative plant in the screening of herbicides for *Cyperus* weeds.

Key words : Green *Kyllinga*, *Cyperus brevifolia* var. *leiolepsis*, germination, herbicidal response, seed, rhizome

서 언

사초과 식물(Cyperaceae)은 거의 3,000종에 이르며 그 중 220종은 잡초로서 분류되고 있다. 이들 잡초중 42%는 *Cyperus*속이며 *Eleocharis*,

Scirpus, *Fimbristylis*는 합하여 43%, 나머지 15%는 6개의 다른 屬에 속해 있다. 이중 *Kyllinga*屬에는 8개 種이 있으며 잡초성 사초과 식물의 3.6%를 차지한다¹⁾. 파대가리(*Cyperus brevifolius* L., *Kyllinga brevifolia* R., Green *Kyllinga*)는 *Kyllinga*에 속하는 C4식물로서⁴⁾ 주로 습지

* 한국화학연구소 (KRICT, P.O.Box 107, Yuseong, Daejeon, 305-606, Korea)

<'96. 6. 20 접수>

에 균락으로 발생하며 논둑과 잔디밭에 문제가 될 수 있는 다년생 잡초이다^{5,6,14}). 파대가리에 대한 연구는 분포 및 분류^{1,14}) 이외에 성분 분석^{2,3,10}), 잔디와의 경합⁵) 등에 국한되어 있을 뿐 타 잡초에 비해 상대적으로 미약한데 이는 경작지의 문제성 잡초가 아니었기 때문으로 생각된다. 우리 나라의 경우도 파대가리에 대한 생리·생태적연구가 전혀 이루어져 있지 않았다. 그러나 생활환경이 좋아짐에 따라 주변에 체육시설 및 휴식공간이 많아져 잔디밭 관리에 있어서 파대가리가 문제가 되기도 하며, 벼의 재배양식이 乾畝直播로 변해갈 경우 乾畝地에서 문제잡초로 성장될 염려가 있다. 한편 온실의 발조건 상태에서 사초과 잡초 방제제의 스크리닝을 위한 실험재료로서 쉽게 사용할 만한 사초과식물은 적다. 즉 알방동사니는 종자가 너무 작고 다루기 어려우며 유묘가 작고 생육속도도 낮다. 더구나 생육조건에 따라 입고병이 걸리기 쉬워 주의 깊게 관찰하지 않으면 정확한 방제가 얻기 어렵다. 참방동사니는 위와 같은 어려움뿐만 아니라 높은 발아율을 유지 시키기가 간단치 않다. 반면에 너도방동사니, 향부자 등과 같은 다년생은 지하경의 확보가 어렵고 장기간 보관이 용이하지 않다^{7,13}).

따라서 본 연구에서는 파대가리를 사초과 잡초 방제제 스크리닝을 위한 대표적인 실험재료로 이용하거나, 실제장면에서의 방제를 위한 기초자료를 획득하고자 종자 및 根莖의 발아 특성과 이들로부터 발생한 幼苗의 재조제 반응을 조사하여 보았다.

재료 및 방법

1. 休眠打破에 미치는 저장조건의 영향

10월 13일에 수집하여 風乾시킨 후 실온상태에 1개월 둔 종자를 저온습윤(4℃), 저온건조, 실온건조(25℃), 고온건조(40℃)에 분산 저장시킨 후 한달 간격으로 발아실험을 수행하였다. 직경 5.5cm petri-dish에 종자를 50립씩 3반복 파종한 후, 주간 30℃ / 야간 20℃의 생육

실에서 발아시켰으며, 置床後 10일과 15일째에 발아율을 조사하였다.

2. 번식기관의 발아적온

休眠打破된 종자를 50립씩 3반복으로, 根莖은 눈이 한 개 달린 切片을 30개씩 3반복으로 직경 5.5cm와 100ml 비이커에 각각 置床한 다음 12.5℃에서 40℃의 범위까지 항온상태로 조정된 생육실(14시간 명조건, 10시간 암조건)하에 10일간 발아시켰다. 이때 幼根 또는 눈이 0.5mm 이상 신장된 것을 발아된 것으로 간주하였다.

3. 종자발아에 영향을 미치는 光의 영향

저온습윤저장후 3.5개월이 지난 종자를 50립씩 3반복 파종한 후 25℃ 항온 암조건과 14시간의 光週期(3,000 lux)를 가지는 생육실에서 발아시험 하였다.

4. 根莖의 재식심도별 번식정도

한 개의 눈이 달린 根莖切片 50개를 일반 발토양이 담긴 1/2000 a의 와그너 포트에 0.5, 1, 2, 3, 4cm 깊이로 심은 후 30일 동안 온실조건에 두면서 출현 개체수, 새롭게 발생한 根莖의 갯수 및 中莖의 길이를 조사하였다.

5. 생육시기별 灌水處理가 幼苗生育에 미치는 효과

休眠打破된 종자 10립과 한 개의 눈이 부착된 根莖切片 4개를 직경 10cm 스티로폼 컵에

Table 1. Growth status of green kyllinga at the beginning of flooding

DAS ¹⁾	Seed		Rhizome	
	Leaf stage	Height (cm)	Leaf stage	Height (cm)
0	NE ²⁾	0	NE	0
4	E ³⁾	0.1	E	0.3
8	2	1.5	3-4	5.0
15	4-5	5.0	5-6	10.0
20	5-7	8.0	6-7	15.0

¹⁾ DAS : Day after seeding ²⁾ NE : Not emerged
³⁾ E : Emerged

각각 파종하였다. 파종시기를 달리하여 3반복씩 5회 파종한 것을 온실에서 키운 다음, 제1차 파종후 20일 되었을 때(이때의 생육단계는 표 1과 같다) 1/2000 a 와그너 폼트에 넣고 토양표면으로부터 0, 3, 6cm 되도록 灌水處理하였다. 이를 주간평균온도 35℃, 야간평균온도 25℃의 온실에 두어 30일간 생육시킨 다음, 분지된 개체수 및 지상부 건물중을 조사하였다. 건물중은 지상부를 80℃에 1일 동안 건조시킨 후 조사하였다.

6. 건조가 根莖의 出芽率에 미치는 효과

한 개의 눈이 달린 根莖切片 30개를 3반복씩 취하여 통풍이 양호한 25℃ 항온조건에 두었다. 시간별로 취하여 생체중을 잰 다음, 주간 26℃-14시간/야간 20℃-10시간 조건하에서 발아여부를 조사하였다.

7. 제초효과 비교시험

토양처리의 경우 한 개의 눈이 달린 根莖切片 또는 休眠이 타파된 종자를 350cm² 사각폼트에 파종한 다음 2일째에 amitrole의 13종의 제초제를 처리하였다. 원제형태의 시험약제를 Tween-20이 포함된 아세톤에 녹인 다음 물에 희석하여 조제하였으며, 아세톤과 Tween-20의 최종농도는 각각 50%, 0.1% 이었고 상기 농도에서는 약해가 유발되지 않았다. 처리후 3주째

에 제초효과를 달관조사하였으며 완전방제의 경우를 100, 무방제의 경우를 0으로 하였다. 경엽처리의 경우는 2-3개의 눈이 달린 根莖切片을 350cm² 사각폼트에 9개체씩 3반복 심고 최고 30℃, 최저 18℃의 온실조건에 20일간 키운 다음 5-6매의 잎이 전개되었을 때 amitrole, bentazone, DTP, fluridone, bensulfuron, benfuresate를 처리하였다. 약제처리후 3주째에 위와 같은 방법으로 제초효과를 조사하였다.

결과 및 고찰

1. 休眠打破에 미치는 저장조건의 영향

파대가리 종자의 休眠성과 休眠打破에 가장 양호한 저장조건을 알아보기 위하여 실험한 결과는 표 2와 같았다. 저온습윤상태에 저장할 경우는 저장 1개월째 80%, 2개월째 90%의 발아율을 보였으며, 40℃ 고온에 저장할 경우는 1개월째 41%, 3개월째 69%의 발아율을 보였고, 저온 및 실온건조상태에 보관한 것은 이보다 매우 낮은 발아율을 보였다. 이로 보아 파대가리 休眠打破에는 다른 잡초종자에서와 같이⁸⁾ 저온습윤이 가장 효과적이었으며 1-2개월 저장으로도 충분한 경향이였다. 休眠打破된 것을 건조시킨 다음 실온 또는 저온조건에 2개월 저장해 두어도 발아율 감소는 보이지 않았다(결과제시 생략).

Table 2. Effect of various storage conditions on the breaking of dormancy of green kyllinga seed

Months after storage	Storage condition ¹⁾			
	LW	LD	RD	HD
	Germination ratio(%) 10 days after incubation			
0	0	0	0	0
1	42.7 ± 6.1 ²⁾	0	0	9.3 ± 3.1
2	42.7 ± 4.2	0	0	34.0 ± 4.0
3	84.7 ± 9.0	0	6.0 ± 4.0	24.0 ± 4.0
	Germination ratio(%) 15 days after incubation			
0	2.7 ± 1.2	2.7 ± 1.2	2.7 ± 1.2	2.7 ± 1.2
1	80.0 ± 2.0	6.7 ± 1.2	16.0 ± 4.0	41.3 ± 5.0
2	90.0 ± 6.0	5.3 ± 1.2	22.0 ± 2.0	61.3 ± 3.1
3	87.3 ± 7.0	10.0 ± 2.0	14.0 ± 4.0	69.3 ± 5.0

¹⁾ LW : Wetting at low temp.(4℃), LD : Drying at low temp.(4℃)
RD : Drying at room temp.(25℃), LD : Drying at high temp.(40℃)

²⁾ Values represent the means of three replicates ± SD.

2. 파대가리 번식기관의 발아적온 및 光發芽性 여부

발아적온을 알아보기 위한 실험결과는 그림 1과 같았다. 종자의 경우 12.5℃와 40℃에서는 발아가 거의 되지 않았으나 16℃-36℃ 범위의 경우 모두 80% 이상의 발아율을 보였으며 그 중 28.5℃와 32.5℃에서 각각 92%, 98% 발아율을 보였다. 根莖의 경우는 종자에서와는 달리 12.5℃에서 60%정도의 出芽율을 보였으며, 16℃와 20℃에서는 각각 87%, 86% 出芽되었다. 온도가 높아질 경우 出芽率이 현저히 떨어져 32.5℃에서는 12%를, 36℃에서는 전혀 출아가 되지 못하였다. 出芽되지 않은 根莖을 모아서 야간 20℃/주간 26℃의 변온조건에 옮긴 결과 76% 出芽되었던 것으로 보아 고온에서 根莖이 출아되지 못한 것은 부적당한 出芽溫度로 인해 외적휴면상태에 있었기 때문으로 생각되었다. 이상의 결과는 파대가리 종자의 발아최적온도가 30℃ 내외인¹⁵⁾ 반면에 根莖의 경우는 16-20℃ 범위로서 두 번식기관간에 다른 온도 반응을 가짐을 보여주는 것으로 이는 자연조건에서 보다 다양한 환경에 적응하여 살아남기 위한 하나의 생태전략인 것으로 추측된다. 즉 이른봄에 온도가 낮은 조건에서는 根莖의 出芽에 의해, 그 후 온도가 높아지면 종자로부터 개체를 번식시킴으로서 보다 많은 종족이 자연조건에서 유지되도록 하는 전략을 가진 것으로 판단된다.

한편 파대가리 종자는 발아에 있어서 光에 전적으로 의존하는 경향이있다(표 3). Yamakawa와 Ueyama¹⁵⁾에 의하면 종자를 토중매장했을 때 저장개시 5-7개월 사이에서만(4월-6월) 암조건에서의 발아가 약간 인정되었지만 기타 조건에서는 전혀 발아하지 않았다고 하였다.

3. 파대가리 根莖의 재식심도별 번식정도

사초과 식물도 화분과 식물처럼 中莖이 신장될 수 있기 때문에 초중에 따라서는 발생심도가 높아 방제를 어렵게 하는 경우가 있다¹¹⁾. 파대가리 根莖의 재식심도별 생장정도를 알아보기 위해서 실험한 결과는 표 4와 같았다. 재

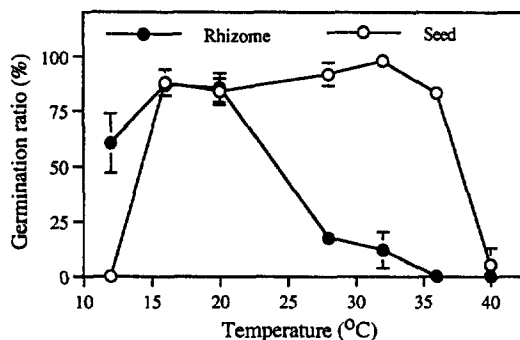


Fig. 1. Effect of temperature on the germination of seed and rhizome of green kyllinga. Bars represent the standard deviation of three replicates.

Table 3. Effect of light on the germination of green kyllinga seed

Light condition	Germination ratio(%)
14 hr, day/10 hr, night	92.7±4.16 ¹⁾
Continuous dark	0.7±1.16

¹⁾ Values represent the means of three replicates±SD.

Table 4. Effect of planting depth on the propagation of green kyllinga¹⁾

Planting depth (cm) under soil surface	Percentage of shoot emergence	Number of new rhizomes	Length (cm) of mesocotyl
0.5	100	55	0.1
1.0	82	26	0.5
2.0	60	28	0.7
3.0	46	12	1.1
4.0	18	3	2.3

¹⁾ Fifty rhizome segments containing one bud were planted and cultivated in greenhouse for 30 days.

식심도가 깊을수록 出芽率 및 새로운 根莖形成率이 낮아져 발생심도가 3cm 이상만 되어도 번식정도가 50% 이상 감소되었으며 4cm에서는 이보다 현저히 떨어지는 경향이였다.

4. 생육시기별 灌水處理 및 건조처리가 파대가리 생육 및 根莖出芽力에 미치는 효과

水中雜草의 경우는 낮은 산소함량에서도 발아될 수 있으며 생육자체도 水中條件에서 유지될 수 있지만 乾生雜草의 경우는 水中條件에

Table 5. Effect of flooding at various growth stage on the growth of green kyllinga seedling.

Plant source ¹⁾	DAS ²⁾	Depth of flooding(cm)		
		0	3	6
----- No. of shoots ³⁾ -----				
Seed	0	12.3±0.6	0	0
	4	18.0±3.0	0	0
	8	32.0±1.7	0	0
	15	36.7±2.1	16.0±15.5	0
	20	42.7±8.0	38.7±7.2	35.0±5.3
Rhizome	0	13.7±4.5	0	0
	4	28.0±2.6	11.0±1.0	6.3±1.5
	8	32.0±3.5	14.3±5.0	8.3±2.1
	15	42.0±1.7	34.7±3.5	32.3±4.0
	20	40.0±1.7	54.3±2.3	66.3±8.5

¹⁾ Ten seeds or four rhizome segments were planted.
²⁾ DAS, days after seeding. Plants grown during the period indicated in Table were flooded for 30 days.
³⁾ Data represent the means of three replicates ± SD.

Table 6. Effect of flooding at various growth stage on the growth of green kyllinga seedling.

Plant source ¹⁾	DAS ²⁾	Depth of flooding(cm)		
		0	3	6
----- Dry weight(g) of shoots ³⁾ -----				
Seed	0	0.57±0.06	0	0
	4	1.30±0.33	0	0
	8	4.05±1.39	0	0
	15	4.30±1.00	1.12±1.20	0
	20	3.54±0.60	2.81±0.42	2.86±0.35
Rhizome	0	0.94±0.15	0	0
	4	3.57±1.04	0.77±0.73	0.36±0.07
	8	3.22±0.47	1.72±1.05	0.41±0.23
	15	4.52±1.14	3.27±0.14	3.24±0.07
	20	4.00±0.50	4.51±0.60	5.66±2.24

¹⁾ Ten seeds or four rhizome segments were planted.
²⁾ DAS, days after seeding. Plants grown during the period indicated in table were flooded for 30 days.
³⁾ Data represent the means of three replicates ± SD.

서의 적응력이 매우 낮기 때문에 이를 물리적으로 방제하기 위하여 灌水處理를 하는 경우가 많다. 파대가리는 비교적 습한지역에서 발생이 많기 때문에 灌水條件에서의 생육특징을 조사하는 것은 방제측면에서 의미있는 일일 것이다. 30일간 灌水狀態에서 파대가리의 발아와 초기생육이 어느 정도 영향을 받는지를 알

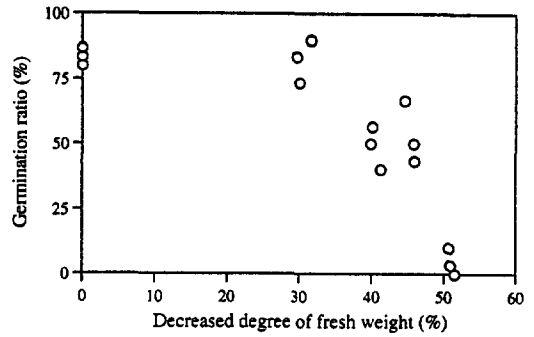


Fig. 2. Effect of dehydration on the germination of green kyllinga rhizome

아보기 위하여 조사한 결과는 표 5, 표 6과 같았다. 종자파종 후 즉시 灌水處理 했을 때 전혀 발아하지 않았으며, 幼苗狀態에서 잎이 물 속에서 약간 드러날 정도로 灌水處理하면 생육이 20-30% 저해되지만 잎이 물 속에 잠길 정도로 처리하면 더 이상 생육하지 못하였다. 根莖의 경우 파종후 즉시 灌水處理 하면 종자파종에서처럼 전혀 발생되지 못하였으나, 出芽後 어린시기에 灌水處理하면 출현된 개체의 잎이 물 속에 담겨 있을지라도 조사된 기간동안 생육이 50%이상 감소될 뿐 죽지는 않았다. 반면에 5-6엽기 이후 잎이 수면위로 드러날 정도의 灌水處理에서는 생육저해에 큰 영향이 없었으며, 오히려 6-7엽기에 灌水處理하면 분지된 개체수 및 이들의 생육이 처리하지 않은 것보다 증가하는 경향을 나타냈다. 종자에서와는 달리 根莖의 경우에 출현된 개체의 잎이 물 속에 담겨 있을지라도 조사된 기간동안 죽지 않았던 이유는 根莖에 저장된 영양분을 이용하고 있었기 때문이 아닌가 추정된다. 이러한 결과로 미루어 보아 幼苗時期에 灌水處理로 파대가리의 발생을 어느 정도 조절할 수 있을 것으로 판단되었으며 그 효과는 종자로부터 발생하는 것에서 클 것으로 보였다. 일반 논둑에는 매우 발생이 많지만 灌水狀態의 논에는 발생이 되지 않고 있는 이유가 이와 같은 수분적응특성때문일 것 같다.

한편 파대가리 根莖이 건조에 대해 어느 정도의 저항력을 가지는지를 조사하여 본 결과

Table 7. Herbicidal efficacy of several herbicides against green kylliga at soil application¹⁾

Herbicides	Seed						Rhizome					
	Application rate (g/ha)						Application rate (g/ha)					
	1000	500	250	60	15	4	1000	500	250	60	15	4
Amitrol	100	60	0	0	0	0	100	100	100	-	-	-
Bensulfuron	100	100	100	70	80	70	100	100	100	100	100	60
Benthiocarb	100	-	50	10	0	0	50	-	0	0	0	0
Benzofenap	70	25	10	0	0	0	20	15	10	0	0	0
Butachlor	100	100	100	100	20	0	75	-	65	0	0	0
Clomazone	100	-	90	0	0	0	100	-	90	10	0	0
2,4-D	100	100	100	70	0	0	90	-	70	50	0	0
Diuron	100	-	80	20	0	0	60	-	25	10	0	0
Fluridone	100	100	100	100	80	10	100	-	90	90	10	0
Norflurazone	100	100	100	80	90	0	100	-	60	20	30	0
Oxadiazone	100	100	100	65	20	0	60	-	10	10	0	0
Oxyfluorfen	100	100	100	100	60	0	90	-	20	0	0	0
Simazine	90	-	70	50	0	0	15	-	10	0	0	0

¹⁾ Herbicides were applicated on soil surface at 2 days after planting and visual injury was determined at 3 weeks after application. Value of 100 and 0 means complete control and no control, respectively.

(그림 2), 향부자에서와 같이⁷⁾ 생체중감소율이 50% 이상이 되면 出芽되지 않는 경향이였다.

5. 파대가리에 대한 제초효과 비교시험

온실조건에서 사초과방제제 약제의 스크리닝을 위하여, 포장에서의 방제전략을 수립하기 위해서는 기존제초제에 대한 반응정도를 알고 있어야 한다. 본 연구에서는 문헌을 통해서¹²⁾ 사초과 잡초에 어느 정도 효과가 있다고 알려진 약제들을 선정하여 토양과 경엽처리에서의 제초효과 정도를 조사하여 본 결과는 표 7과 그림 3과 같았다. 토양처리의 경우 전반적으로 종자파종보다 根莖에서 제초반응이 약하게 나타나는 경향이였으나 amitrole 만은 根莖에서 효과가 더 강하게 나타났다. 처리된 약제들중 토양처리효과가 비교적 뚜렷한 것은 amitrole, DTP, fluridone, bensulfuron 등이였다(표 7). 한편 토양처리에서 효과가 비교적 양호했던 제초제와 bentazone 및 benfuresate를 경엽처리하여 본 결과(그림 3), bleaching 증상을 초래하는 약제로서는 fluridone이 가장 효과가 좋아 60g/ha수준에서 80%의 방제가를 보였고, 광합성저해제인 bentazone과 benfuresate의 경우는 250g/ha 이상의 수준에서 양호한 방제력을 가

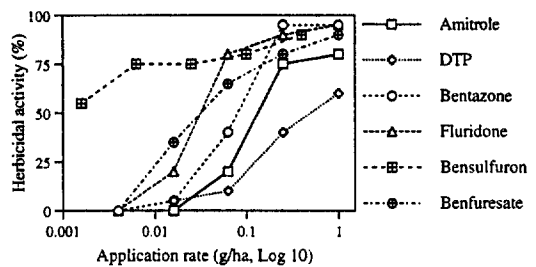


Fig. 3. Herbicidal efficacy of several herbicides against green kyllinga at foliar application. Herbicides were treated at 5-6 leaf stage and their activity was determined by visual injury at three weeks after treatment.

졌으며, acetolactate synthase 저해제인 bensulfuron의 경우는 6.0g/ha 이상의 처리에서 파대가리의 생육을 현저히 저해시키는 경향이였다. 이들의 결과를 종합하여 볼 때 파대가리도 다른 사초과잡초와 유사한 제초반응을 가지는 것으로 판단되였다.

이상의 실험결과들을 바탕으로 파대가리의 생리·생리적 특징을 방제측면에서 검토해 볼 경우, 우선 방제를 곤란하게 하는 생리·생태적특징으로서 다음 세 가지를 생각해 볼 수 있겠다. 첫째, 유성번식과 무성번식을 동시에

왕성히 한다는 점이다. 根莖이나 종자로부터 정착된 파대가리는 처음에는 3-4개의 根莖이, 그 후부터는 새로 발생되는 新梢마다 2-4개씩의 根莖이 나오면서 사방으로 조밀하게 뻗어나가기 때문에⁹⁾ 커다란 포기를 이루며 군락을 이룰 경우 他植物이 거의 살지 못할 정도로 심한 경합력을 가진다. 더욱이 종자형성량도 매우 많으며⁹⁾ 이들 대부분이 90% 이상 높은 발아력을 가지고 있었다(표 2, 그림 1). 둘째, 자연조건에서 발생시기의 폭이 넓다는 점이다. 그림 1에서 보는바와 같이 根莖의 경우 마디마다 出芽가 가능하고 出芽될 수 있는 최저온도도 12℃ 정도로서 낮아 이른봄부터 쉽게 발생할 수 있는 특성을 가졌다. 아울러 종자의 발아최적온도는 30℃ 내외로서 根莖보다 높고 35℃까지 발아할 수 있었다. 이는 전체적으로 보아 12-35℃ 범위에서 파대가리가 발생할 수 있음을 의미하기 때문에 한가지 형태의 번식방법을 가지고 있는 잡초와 비교하면 상대적으로 발생시기의 폭이 넓기 때문에 방제 요구기간이 길어진다. 셋째, 根莖의 건조에 대한 적응력이 비교적 높은 경향이다(그림 2).

이와 반대로 발생량을 조절가능케 하는 생태적 특성도 관찰할 수 있었다. 즉 압조건에서는 전혀 발아하지 못하였으며(표 3), 발생전 또는 幼苗時期에 灌水處理를 하면 발아되지 않거나 생육이 억제되었고(표 5, 6), 4cm 이상의 土深에 根莖이 묻히면 80% 이상 出芽力이 감소하였다(표 4). 이러한 특성은 파대가리의 생태적, 물리적 방제수단으로 이용될 수 있을 것 같다.

한편 제초제 개발을 위한 스크리닝 재료로서의 사용여부에 대한 측면에서 그 특성을 고려해 볼 때, 파대가리가 다른 사초과 잡초들보다는 스크리닝 재료로서의 우수한 특성을 가지고 있었다. 즉 높은 발아율을 가지고, 종자와 根莖 모두가 이용 가능하며, 생육온도 범위가 광범위하고, 휴면타파 및 저장이 용이하며 생육속도도 적당한 특성을 가졌다. 또한 사초과를 비교적 용이하게 방제한다고 알려져 있는 제초제들을 처리했을 때에 그 효과가 뚜렷

하게 나타나는 것으로 보아 반응정도에 있어서도 다른 사초과 잡초와 유사한 경향을 가진다고 판단되나(그림 3), 파대가리가 얼마만큼 다른 사초과 잡초의 제초반응을 대변할 수 있을지에 대해서는 더 많은 연구가 필요하다고 여겨진다.

적 요

파대가리를 스크리닝 실험재료로 이용하거나 자연조건에서의 방제를 위한 기초자료를 획득하고자 번식기관의 발아특성과 제초제에 대한 반응을 조사하였다.

1. 파대가리 休眠打破에는 저온습윤과 고온건조가 효과적이었으며 저온습윤 조건에서는 1-2개월 저장으로, 40℃ 고온에 저장할 경우는 3개월째이상의 저장이 필요하였다. 根莖의 경우는 休眠이 없거나 매우 낮았다. 파대가리 종자의 발아최적온도는 30℃ 내외인 반면에 根莖의 경우는 16-20℃ 범위로서 두 번식기관간에 다른 온도반응을 보였으며 종자의 발아에는 光이 요구되었다.
2. 根莖이 3cm 깊이에 심겨 있으면 번식정도가 50% 정도 감소되었으며 4cm에서는 80% 이상 감소되었다. 파종당시에 灌水處理된 번식기관은 전혀 발아되지 못하였다. 생육중에 灌水處理를 할 경우 根莖으로부터 나온 幼苗는 잎이 물속에 담겨 있을지라도 어느 정도 생육이 되었지만 종자로부터 나온 幼苗는 더 이상 생육하지 못하였다. 根莖의 생체중 감소가 50% 이상 될 정도로 건조되면 出芽力이 상실되는 경향이었다.
3. 처리된 약제들중 토양처리효과가 비교적 뚜렷한 것은 amitrole, DTP, fluridone, bensulfuron 등이었고, 경엽처리효과가 양호한 것은 fluridone, bentazone, benfuresate, bensulfuron 등이었다.

참 고 문 헌

1. Bendixen, L.E. and U.B. Nandihalli. 1987.

- Worldwide distribution of purple and yellow nutsedge(*Cyperus rotundus* and *C. esculentus*). *Weed Technology* 1 : 61-65.
2. Dolmazon, R., A. Fruchier, K. Kolodziejczyk. 1995. An epi-13-manoyloxiide diterpenoid from *Kyllinga erecta*. *Phytochemistry*. 40(5) : 1573-1574
 3. Dolmazon, R., M. Albrand, J.M. Bessiere, Y. Mahmoud, D. Wernerowska, and K. Kolodziejczyk. 1995. Diterpenoid from *Kyllinga erecta*. *Phytochemistry*. 38(4) : 917-919.
 4. Elmore, C.D. and R.N. Paul. 1983. Composite list of C4 weeds. *Weed Sci.* 31 : 686-692.
 5. Kawabata, O., R.K. Nishimoto, and C.-S. Tang. 1994. Interference of two *Kyllinga* species(*Kyllinga nemoralis* and *Kyllinga brevifolia*) on bermudagrass(*Cynodon dactylon*) growth. *Weed Technology* 8 : 83-86.
 6. 김길웅 · 권순태 · 김학윤 · 안강태 · 김인섭. 1990. 골프장에 발생하는 잡초종. *韓잔紙* 4(1) : 31-41.
 7. 김진석 · 신옥균 · 김태준 · 조광연. 1994. 향부자 괴경의 출아특성과 제초제에 대한 반응. *韓雜草紙* 14(2) : 120-127.
 8. 김진석 · 황인택 · 조광연. 1996. 저장조건이 잡초종자의 휴면타파와 이차휴면 유도에 미치는 효과. *韓雜草紙* 16(3) : 200-209.
 9. 김진석 · 광현희 · 정선요 · 조광연. 1996. 파대가리(*Kyllinga brevifolia* var. *leiolepsis* H.) 종자형성과 根莖의 번식특성. *韓雜草紙* 16(4) : 인쇄중.
 10. Komai, K. and C.-S. Tang. 1989. Chemical constituents and inhibitory activities of essential oils from *Cyperus brevifolius* and *C. kyllinga*. *J. Chem. Ecol.* 15 : 2171-2176.
 11. 구연충 · 정성근. 1993. 울방개(*Eleocharis kuroguwai* Ohwi)의 생장과 괴경형성에 미치는 환경요인. *韓雜草紙* 13(1) : 44-54.
 12. Tomlin C. 1994. *The pesticide manual*(10th ed.). Crop Protection Publications, UK.
 13. Williams, R.D. 1978. Photoperiod effects on the reproductive biology of purple nutsedge (*Cyperus rotundus*). *Weed Sci.* 26 : 539-542.
 14. Yamakawa, S. and Y. Ueyama. 1991. Distribution and variation of *Kyllinga brevifolia* Rottb. in the turf of golf courses. *Weed Research, Japan* 36(3) : 243-250.
 15. Yamakawa, S. and Y. Ueyama. 1991. Seasonal changes and variation in seed germination of *Kyllinga brevifolia* Rottb. *Weed Research, Japan* 36(3) : 236-242.