

## 울무 종자소독과 침종시간이 발아율 및 병발생에 미치는 영향

장석원\*·전대훈\*·김희동\*·이은섭\*·박기준\*

### Effects of Seed Disinfectant and Soaking Time on Germination and Disease Occurrence of Adlay, *Coix lacryma-jobi* L. var. *ma-yuen* Stapf

Seog Won Chang, Dae Hoon Jeon, Hee Dong Kim, Eun Sup Yi and Ki Jun Park

**ABSTRACT** : This study was carried out to investigate the effect of soaking time of seed disinfectant, Fludioxonil on the germination and disease occurrence of adlay (*Coix lacryma-jobi* L. var. *ma-yuen* Stapf). The germination rate was higher in the seed disinfectant treatment for 3 days followed by seed soaking for 3 days than that of other treatments under controlled condition of low temperature. The values of two experiments were 90.8%, 96.7%, respectively. And, the time of seed soaking was longer, the more seed rot was proportionly decreased. In the pot and field experiments, germination rates were somewhat low compared to that of petri dish experiments as 88.3%, 84.3%, and occurrence of seedling blight showed similar results that of petri dish experiments. There was not significantly different in the yield components among treatments in the field. However, as compared with untreated plot (194 kg/10a), unhulled grain yield was increased about 26% on that treatment. Based on these results, it has been thought that improvement of the germination rate and decrease of disease occurrence of adlay were accompanied with the seed disinfectant during 3 days followed by seed soaking during 3 days before sowing.

**Key words** : Adlay, *Coix lacryma-jobi* L. var. *ma-yuen* Stapf, Seed disinfectant, Seed soaking time, Germination rate, Disease occurrence

---

\* 京畿道農業技術院 北部農業試驗場 (Northern Agriculture Research Station, Kyonggi -do ARES, Yonchon 486-830, Korea) < 2000. 7. 11 접수 >

울무(薏苡仁〔*Coix lacryma-jobi* L. var. *ma-yuen* Stapf〕)는 화본과에 속하는 일년생 작물로 한약재로 널리 사용될 뿐 아니라 최근 건강식품으로 수요가 늘어가는 추세에 있다. 울무재배시 발생 병해충으로 잎마름병(Lee et al., 1997; Chang & Hwang, 1999)과 감부기병, 조명나방(Chang et al., 1998) 등이 많이 발생하며 이들이 수량에 크게 영향을 주는데, 잎마름병은 감부기병과 마찬가지로 종자 전염하는 것으로 알려져 있다(Kim & Lee, 1998; 農業技術研究所, 1994). 잎마름병 병원균(*Bipolaris coicis*)은 파종후 과습시 묘썩음증상과 8~9월에 잎마름병을 일으키고(Kim & Lee, 1998; Kim et al., 1997; 農業技術研究所, 1994), 감부기병균(*Ustilago coicis*)은 종자에 부착하여 월동하고 종자발아시 포자도 발아하여 어린식물체에 감염되거나 또는 토양중에 떨어진 후막포자가 비산 후 발아하여 화기감염을 일으켜 잎과 종자에서 흑갈색의 후막포자 형태로 발생하는데 생육중에 방제가 거의 불가능하다.

Chang 등(2000)은 연천지역에서 울무종자의 잎마름병 감염율이 32.7%~45.7%에 이른다고 보고하였고, 감부기병도 많이 발생하여 잎마름병과 감부기병에 효과적인 종자소독제(Fludioxonil)를 선발·등록하였으나 포장수준에서의 검정 등 농가에서 응용가능한 종자소독 및 침종기간에 대한 기술개발은 미흡한 실정이다. 따라서 본 연구는 1999년 울무에 대한 종자소독 및 침종기간이 병발생 및 생육과 수량에 미치는 영향에 대한 조사결과를 보고하고자 한다.

#### 가. 시험재료 및 종자처리

시험 재료는 1998년 경기도농업기술원 북부농업시험장에서 채종한 울무 1호를 사용하였다. 처리약제는 1999년 울무에 종자소독제로 등록된 Fludioxonil 10% 종자처리액상수화제 2,000배액을 사용하였으며, 처리방법은 희석액에 3일간 침지 후 맑은 물에 환수하여 1, 3, 5, 7일 침종한 처리와 희석액에 4, 6, 8, 10일간 환수없이 종자 침지한 처리를 무처리 대조로 하였다. 종자소독과 침종의 시험조건은 연천지역 4월 상·중순 일평균기온인 11.3℃, 암상태에서 실시하였다.

#### 나. 실내 발아율 검정

습지법(ISTA, 1966)에 의거 직경 9cm의 petri접시에 3매의 filter paper (No. 2)를 깔고 종자 20립씩 치상한 다음 근자외선이 1일 12시간 조사되는 11.3±0.2℃ 항온기에 반복당 200립씩 3반복으로 수행하였으며, 2회 실시하였다. 발아율은 종자에서 유근 또는 유아가 2mm이상 출현한 것을 기준으로 하였고, 병원균 감염여부는 7일간 배양 후 종자 위에서 자라고 있는 잎마름병균을 실체현미경과 광학현미경으로 조사하였다.

#### 다. 풋트 및 포장 검정

풋트시험은 1/2,000a 풋트에 풋트당 100립씩 4반복으로 지상 3~5 cm 깊이에 파종하여 온실에서 재배하였고, 포장에서는 4월 20일에 재식거리 60×15 cm, 지상 3~5 cm 깊이로 파종하였다. 시비는 파종전 10a당 N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O를 16-9-5kg 수준으로 질소는 기비 : 추비 비율을 60 : 40으로 출수기에 추비하였으며, 인산과 가리는 전량 기비 시용하였다. 출현율은

지상부로 유아가 출현한 것을 기준으로 조사하였다. 병해충 방제는 조명나방 방제를 위하여 할로스린유제를 7월 하순부터 8월 중순까지 10일 간격 3회 살포하였다. 기타 재배법은 경기도농업기술원 울무표준재배법에 준하였으며, 조사요령은 농촌진흥청 농사시험연구사업 조사기준에 의거 조사하였다.

라. 병발생 조사

입고병 (seedling blight) 발생정도는 이병주율[(입고병발생주/출현주수)×100]로 하였다. 잎마름병 (leaf blight) 피해정도는 8월 하순에 병반면적율로, 감부기병 (smut) 피해정도는 성숙기에 이병주율로 반복당 60주씩 조사하였다.

결과 및 고찰

가. 울무 종자소독제의 침종기간에 따른 발아율과 부패율

울무 종자소독제의 침종기간에 따른 발아율과 부패 (seed rot) 율 조사결과는 표 1과 같다. Chang 등(2000)은 연천지역의 울무종자소독 실태조사 결과, 농가에서 종자소독 및 침종기간은 울무 1호가 0~7일, 연천재래종이 0~20일이었고 평균 2.8일과 8.4일이었다. 그 중 종자소독을 하지않은 농가가 20%, 11일 이상 소독농가 비율이 15%로 종자소독기간이 농가간 매우 차이가 커 입모향상을 위한 소독기간 정립의 필요성을 제기하였다.

종자소독후 환수처리구 중 3일간 종자소독

Table 1. Effect of soaking time of seed disinfectant, Fludioxonil on the germination and seed rot of adlay, *Coix lacryma-jobi* L. var. *ma-yuen* Stapf, under controlled conditions

Treatment	Experiment 1		Experiment 2	
	Germination rate (%)	Seed rot (%)	Germination rate (%)	Seed rot (%)
3 <sup>†</sup> fb <sup>‡</sup> 1 <sup>§</sup>	88.8ab*	0.3a	90.5b	0.7a
” 3	90.8a	1.3a	96.7a	1.5a
” 5	88.8ab	3.0b	91.8ab	2.7b
” 7	88.5ab	6.8c	86.8bc	6.2bc
4 <sup>§</sup>	88.3ab	0.3a	87.5bc	0.3a
6	90.3a	3.0b	96.8a	1.8a
8	86.4bc	4.0bc	87.3bc	3.1b
10	84.2c	6.5bcd	85.0c	5.8bc
Control	41.3d	42.5d	46.5d	44.6d

C. V. .... 1.5 ..... 17.8 ..... 2.4 ..... 17.8

† : seed disinfectant, ‡ : followed by, § : seed soaking time

\* Means with the same letters in a column are not significantly different at the 5% level by Duncan's Multiple Range Test

후 3일 침종시 발아율이 1차 90.8%, 2차 96.7%로서 가장 높았고, 환수를 하지않은 처리구에서는 환수처리구에 비해서 발아율이 다소 낮은 경향이었으며, 6일 종자소독구에서 다른 처리구보다 높았다. 부패율은 무처리에서 1차 41.3%, 2차 46.5%에 비하여 크게 낮았으나, 환수처리와 비환수처리구 모두 침종기간이 길수록 약간씩 증가하는 경향으로 울무에 있어서 발아율을 높이기 위해서는 6일 정도의 침종기간이 필요할 것으로 여겨진다. 이는 Chang 등(2000) 및 Kim과 Lee(1998)의 보고와 유사한 경향이였다.

#### 나. 울무 종자소독제의 침종기간에 따른 출현율 및 입고병 발생정도

울무 종자소독제의 침종기간에 따른 온실에서 출현율 및 입고병 (seedling blight) 발생 조사 결과는 표 2와 같다.

포트시험에서 종자소독 후 환수처리구 중 3일간 종자소독 후 3일 침종시 출현율이 88.3%로서 가장 높았으며, 환수를 하지않은 처리구에서는 환수처리구에 비해서 출현율이 다소 낮은 경향이었는데, 6일 종자소독구에서 4, 8, 10일 처리보다 출현율이 약간 높았고 침종기간이 길어질수록 출현율이 크게 낮아졌다. 입고병 발생은 무처리 57.0%에 비하여 환수처리와 비환수처리구 모두 낮았으나 침종기간이 길수록 다소 증가하는 경향이였다.

울무 종자소독제의 침종기간에 따른 포장에서 출현율 및 입고병 (seedling blight) 발생 조사 결과는 표 3과 같다. 포장조건에서도 종자소독 후 환수처리구 중 3일간 종자소독 후 3일 침종시 출현율이 1, 2차 모두 84.3%로서 가장 높았으며, 환수를 하지않은 처리구에서는 환수처리구에 비해서 출현율이 다소 낮은 경향이였지만 6일 종자소독시 다른 처리보다 출현율이 다소 높았다. 입고병 발생은 무처리

Table 2. Effect of soaking time of seed disinfectant, Fludioxonil on the germination rate and seed rot of adlay, *Coix lacryma-jobi* L. var. *ma-yuen* Stapf, in green house

Treatment <sup>†</sup>	Emergence rate (%)	Seedling blight (%)
3 fb 1	84.3ab <sup>†</sup>	0.3a
" 3	88.3a	0.3a
" 5	82.3abc	2.0b
" 7	81.0bc	2.3b
4	86.3ab	2.3b
6	84.7ab	3.3bc
8	81.3bc	4.0bcd
10	76.0c	6.5c
Control	57.0d	42.5d
C. V. ....	3.1 .....	18.0 .....

<sup>†</sup> : Same as in Table 1.  
<sup>†</sup> : Means with the same letters in a column are not significantly different at the 5% level by Duncan's Multiple Range Test

가 45.6%에 비하여 약제처리구에서 낮았으며, 환수처리와 환수를 하지않은 처리구 모두 침종기간이 길수록 증가하는 경향이였다.

울무 파종전 종자소독을 하지 않을 경우 잎마름병균은 종자상태에서 부패 현상을 일으키고(Kim & Lee, 1998) 포장상태에서도 생육기에 관계없이 병을 일으키는 것으로(Chang & Hwang, 1999) 알려져 있으며, 입고병은 출현직후 2~3엽기에 잎과 줄기가 검게 되면서 고사되는 현상으로서 울무 잎마름병원균인 *Bipolaris coicis*가 병발생의 주요인임을 Kim과 Lee(1998)가 보고하였다. 따라서 petri dish 시험, 포트 및 포장실험을 종합해볼 때 울무에 있어서 출현율을 높이고 입고병 피해를 최소화하

Table 3. Effect of soaking time of seed disinfectant, Fludioxonil on the emergency rate and seedling blight of adlay, *Coix lacryma-jobi* L. var. *ma-yuen* Stapf, in the field

Treatment †	Experiment 1		Experiment 2	
	Emergence rate (%)	Seedling blight (%)	Emergence rate (%)	Seedling blight (%)
3 fb 1	77.3ab <sup>†</sup>	1.7a	76.7b	2.3a
" 3	84.3a	2.2b	84.3a	2.3a
" 5	78.0ab	3.1b	77.0ab	6.3b
" 7	74.7ab	6.2bc	74.7bc	7.7b
4	76.7ab	1.0a	77.0bc	2.7a
6	78.7a	0.9a	80.0a	3.0a
8	74.7bc	2.6b	74.7bc	6.7b
10	72.0c	4.2b	74.3c	8.7b
Control	58.7d	45.6c	63.0d	20.7c
CV	1.5	1.5	2.4	13.3

† : Same as in Table 1.

‡ : Means with the same letters in a column are not significantly different at the 5% level by Duncan's Multiple Range Test

기 위해서는 3일간 종자소독 후 3일 침종이 적합할 것으로 여겨지며, 종자소독만 실시할 경우도 6일정도가 적합한 것으로 나타났다.

#### 다. 울무 종자소독과 침종기간에 따른 수량구성요소, 수량 및 병발생정도

울무 종자소독과 침종기간에 따른 수량구성요소, 수량 및 병발생정도는 표 4와 같다.

주당 립수는 무처리구 310립에 비하여 종자소독 및 침종처리구에서 다소 높았으나 처리간에는 뚜렷한 경향이 없었으며, 등숙비율은 무처리구 52.2%에 비하여 기타 처리구에서 다소 높은 경향이였다. 10a당 조곡수량은 무처리구 194kg에 비하여 기타 처리구 모두 7~27% 증수하는 경향이었는데, 이 가운데 출현율이 높고 입고병이 다소 적었던 3일간 종자소독 후 3일침종과 6일간 종자소독처리구에

서 26~27% 증수하였다. 병발생정도는 잎마름병은 무처리구 45.2%에 비하여 처리간 대차없었으나, 감부기병은 무처리구 6.1%에 비하여 종자소독 및 침종기간이 길수록 발생이 적어지는 경향이였다. 잎마름병 발생이 처리간 차이가 없었던 것은 병원균이 종자전염뿐 아니라 전년도 잔재물 또는 토양내에서 월동하기 때문에 (Sivanesan, A, 1987) 병발생이 심했기때문으로 여겨지는데, Chang과 Hwang (1999)은 울무 잎마름병은 6월 중·하순경에 발생된 후 8~9월에 가장 발생이 심하다고 하였다.

이상의 결과를 종합해볼 때, 울무에 있어서 출현율을 높이고 입고병 및 감부기병 피해를 최소화하기 위해서는 3일간 종자소독 후 3일 침종 또는 6일간 종자소독이 적합한 것으로 나타났다.

Table 4. Effect of soaking time of seed disinfectant, Fludioxonil on yield components, yields and disease occurrence of adlay, *Coix lacryma-jobi* L. var. *ma-yuen* Stapf, in the field

Treatment <sup>†</sup>	No. of grain per plant	Percentage of ripend kernels (%)	Thousand kernel weight (g)	Unhulled grain yield (kg/10a)	Disease occurrence	
					Leaf blight <sup>‡</sup>	Smut disease <sup>#</sup>
3 fb 1	415	53.4	106	219	44.4	1.2
" 3	422	64.0	101	244	43.0	1.3
" 5	416	55.2	103	221	46.2	0.6
" 7	352	64.1	99	217	45.7	0.4
4	311	56.5	98	209	44.6	0.7
6	416	60.6	102	247	47.6	0.6
8	308	52.5	103	208	47.6	0.4
10	336	58.0	99	223	45.7	0.3
Control	310	52.2	100	194	45.2	6.1

L. S. D. (5%) ..... 2.4

<sup>†</sup> : Same as in Table 1.

<sup>‡</sup> : Percent diseased leaf area, <sup>§</sup> Percent of infected plant

## 적 요

본 연구는 울무 종자소독제인 Fludioxonil 10% 종자처리 액상수화제의 침종기간이 발아율 및 병발생에 미치는 효과를 구명하기 위해 수행된 결과를 요약하면 아래와 같다.

실내 실험에 있어 울무종자를 3일간 종자소독 후 3일 침종처리시 발아율이 93.8%로 기타 처리구에 비해 높았으며, 부패율은 침종기간이 길수록 높아지는 경향이였다. 포트 및 포장시험에서 울무종자를 3일간 종자소독 후 3일 침종처리시 출현율이 기타 처리구에 비해 높았으며, 입고병은 침종기간이 길수록 심해지는 경향이였다. 포장재배에서 생육상황은 약제처리간 큰 차이가 없었으며, 10a당 조곡수량은 무처리 194kg에 비해 3일간 종자소독 후 3일 침종처리구와 6일 종자소독구에서 26%~27% 증수하였다.

이상의 실험결과를 종합하여 볼 때 울무의 출현율향상 및 병발생을 줄이기 위해서는 3일간 종자소독 후 3일 침종처리 또는 6일 종자소독이 적당하다고 여겨진다.

## LITERATURE CITED

- Chang, S. W. and B. K. Hwang. 1999. Field evaluation of adlay cultivars or lines for resistance to leaf blight caused by *Bipolaris coicis*. Plant Pathol. J. 182pp.
- Chang, S. W., E. S. Yi, K. J. Kim and H. S. Lee. 1998. Occurrence and ecological characteristics of *Ostrinia furnacalis* Guenee in adlay field. Korean J. Medicinal Crop Sci. 6(4) : 328-332
- Chang, S. W., H. D. Kim and D. H. Jeon. 2000. Effects of seed disinfectant treatments on

- leaf blight and smut disease in *Coix lacryma-jobi* L. var. *ma-yuen* Stapf. Korean J. Medicinal Crop Sci. 8(1) : 79-82
- International Seed Testing Association (ISTA). 1966. International rules for seed testing. Proc. ZuA. Seed. Test. Assoc. 31 : 1~152
- Kim, J. S. and D. H. Lee. 1998. Seed transmission of *Bipolaris coicis*, *B. cynodontis*, *B. maydis* and *Curvularia lunata* causing leaf blight of job's tears. Korean J. Plant Pathol. 14(4) : 287-293
- Kim, S. K., K. W. Kim, S. S. Hong, E. W. Park, J. S. Yang and Y. J Kim. 1997. Isolation and Identification of *Bipolaris coicis*, causing leaf blight of job's tears. Kor. J. Mycol. 25(4) : 291-296
- Lee, H. S., K. J. Park, K. J. Kim and E. S. Yi. 1997. Effects of field topography, ridge shape and crop rotation on growth and yield in *Coix lachyma* var. *ma-yuen* Stapf. Korean J. Medicinal Crop Sci. 5(2) : 162-166
- Sivanesan, A. 1987. Graminoclolus *Bipolaris*, *Curvularia*, *Drechslera*, *Exserohilum*, and their telemorph,. Mycological Papers. CAB International Mycological Institute, Surrey, England.
- 農業技術研究所. 1994. 原色 藥用作物 病害圖鑑. pp 89~90.