트리티케일 종자 안정 생산을 위한 생장억제제 및 건조제 처리 효과

조상균[†] · 박형호 · 오영진 · 조광민 · 장윤우 · 송태화 · 박태일 · 강현중 · 노재환 · 박광근

농촌진흥청 국립식량과학원 벼맥류부

Effect of Ethephon and Diquat Dibromide Treatment for Triticale Seed Production on Paddy Field

Sang-Kyun Cho[†], Hyeong-Ho Park, Young-Jin Oh, Kwang-Min Cho, Yun-woo Jang, Tae-Hwa Song, Tae-Il Park, Hyun-Jung Kang, Jae-Hwan Roh, and Kwang-geun Park

Department of Rice and Winter Cereal Crop, NICS, RDA, Iksan, 570-080, Korea

ABSTRACT As for Etephon treatment, the heading stage is 2 days later at the concentration of 250 ppm and 500 ppm for the booting stage that when there is no treatment, 4 days later at the concentration of 1000 or more ppm but no difference for the blossoming and ripening stage. The culm length get shorter as the concentration of Etephon is higher and the rate of culm length damaged is 37% for 1500 ppm of booting stage, which is the most effective processing, and the inferior culm length damage rate is bigger than the superior culm length damage rate. There is no difference between the number of glumous flower, culm and litter weight and the non-processing and as for the thousand grain weight, it is slightly bigger than when there is not any processing. The rate of germination is indifferent, the number of seeds get numerous regardless of the concentration of treatment and the number augments by 5% maximum for the booting stage. The number of days it takes from treatment of desiccant to the moisture content for harvesting time is respectively 15 days for seeds of 30 day-treatment, 10 days for seeds of 35 days-treatment and 5 days for seeds of 40 to 45 day-treatment. As for the harvest time after treatment of desiccant, the treatment at 30th days and 35th after the earing is 8 days earlier than the culture by conventional methods, 8 days earlier for the treatment at 40th day. When the desiccant treatment is implemented, the thousand grain weight is heavier as the number of days of treatment gets later. The rate of germination gets higher as the number of days of treatment after earing gets later but there is no statistically significant difference 35 days after the earing. Yields are

37% compared to the culture by conventional methods for the treatment of 30 days after the earing, 70% compared to the culture by conventional methods for the treatment of 35 days after the earing, and 92% compared to the culture by conventional methods for the treatment of 40 days after the earing. The treatment before the physiological maturity impacts greatly upon the quality of seeds.

Keywords : ethephon, diquat dibromide, triticale, seed production, paddy field

소 사육두수의 증가에 따른 조사료 수요가 매년 증가하여 2014년에는 588만톤이 될 것으로 예상하고 있어 조사료 자급률 향상과 지속적인 생산성 향상이 필요하다. 우리나라의 기후 조건과 경지 이용상 겨울철 사료맥류재배는 매우 중요한 의미를 가진다. 사료맥류의 재배를 확대하기 위해서는 필요한 종자의 원활한 보급이 중요하나 일부 품종은 국내에서 종자가 생산되지 않아 농가 보급이 안되고 있는 실정이다. 트리티케일의 재배적 특성을 보면 같은 동작물인 보리나 밀에 비해 내한성, 내습성, 내척박성, 소비성 등은 매우 우수하나 채종재배시 키가 커서 도복이 잘되고 수발아가 용이하고 성숙기가 늦어 고온 및 강우기 채종에 따른 종자 품질저하, 예취시 과다한 노력이 소요되는 등의 문제가 야기된다. 맥류는 생육 후기에 비와 바람이 동반될 때 도복이 잘 일어나는데 보통 출수 후 10~20일 이후에 도복이 가장 많고 감수율이 20~50%까지되며 도복으로 인한 병해라든지 수발아 등이 수반하여 그 피해가 더 크다. 맥류의 도복과 기

[†]Corresponding author: (Phone) +82-63-840-2248 (E-mail) cho5191@korea.kr

<Received 23 September, 2013; Revised 21 January, 2014; Accepted 13 February, 2014>

상과의 관계를 보면 바람은 초속 3 m 이상, 비는 5 mm 이상 이면 도복에 약한 품종은 쓰러지기 시작하고 기상에 따른 피해는 바람+비>비>바람 순이다.

보리에 ethrel을 처리하면 초장이 작아지는데 농도가 높을수록 효과가 큰데 이는 지엽에서 이삭의 기부까지의 길이 즉 출수도가 짧아짐으로서 키가 작아지며, ethrel 농도가 높아질수록 초장은 물론 수장도 작아지며 1,000립중도 가벼워져 결국 수량감소로 이어지나 적당한 농도에서는 도복도 되지 않고 도복된 무처리에 비해 약 10% 증수를 나타낸다 (Kwack & Hong, 1976). 호밀에 Ethephon을 절간 신장기에 살포하면 1, 2, 3, 4, 5절간이 짧아져 도복을 경감시킬 수 있다(Yoon *et al.*, 1988). 맥류에서 이용 가능한 성장조절제는 B-9, CCC, Ethrel, Ethylene, RH-531, Methionine 등이 있으며(Cathey, 1975), Ethylene 발생물질로 광범위하게 이용되고 있는 Ethephon은 밀과 보리를 효과적으로 왜화시킬 수 있다(Hong *et al.*, 1974, Lee & Yim, 1973).

맥류의 수확시기는 후작물과의 작부체계상 가능한 한 앞당기는 것이 유리하지만 조기에 수확하면 천립중이 감소하고 발아율이 저하되는데 Youn 등(1986)은 신기호밀(트리티케일)에서 성숙기 5일전 수확종자는 성숙기 수확 종자에 비해 천립중은 다소 떨어지지만 발아나 초기생육이 거의 같은 속도로 이뤄져 사료용 종자로서 이용가능성이 충분히 있다고 하였다. 참깨에서 수확촉진을 위해 paraquat 와 diquat를 예취 3일전과 3시간전에 각각 처리하면 참깨 꼬투리의 수분함량은 무처리에 비해 빠르게 감소되어 건조효과가 뚜렷하며 참깨꼬투리의 탈립률은 무처리 관행에 비해 매우 높고 탈곡횟수에 따른 소요노력도 크게 줄일 수 있어(Han *et al.*, 1993) 건조제를 처리하여 수확기를 효과적으로 앞당길 수 있다.

우리나라에서 사료용 맥류 종자의 자급률이 낮은 이유는 사료용 맥류는 종자가 성숙하기 이전에 수확하기 때문에 별도로 종자생산 단계를 거쳐야 한다. 또한 우리나라는 맥류의 종자 수확시기가 장마와 겹쳐 수발아 등으로 채종이 어렵고, 특히 수확시기가 늦은 호밀은 후작인 벼의 이앙과 노력 경합으로 재배를 기피하여 종자생산이 거의 이루어지지 않고 있다. 따라서 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 안정적인 종자 채종재배기술이 반드시 뒤 따라야 하기에 본 연구를 수행했다.

재료 및 방법

본 시험에 사용된 트리티케일 품종은 신영 품종을 사용하였고, 시험장소는 국립식량과학원 벼맥류부 시험포장인 논에서 2010년부터 2012년까지 3년간 수행하였다. 파종시기

는 매년 10월25일을 전후로 파종하였고, 시험구 면적은 길이 600 cm 휴폭은 120 cm에 파종량은 농촌진흥청 표준재배 파종량인 15 kg/10a를 기준으로 산파를 했으며, 시비는 질소(N) 9.4, 인산(P₂O₅) 7.5, 칼리(K₂O) 4.0 kg/10a를 사용했고 질소는 파종시 40%, 월동 후 생육 재생기에 60%를 분시 했고 인산과 칼리는 전량 기비로 사용하였다. 시험구 배치는 난괴법 3반복으로 하였다.

생장억제제(Ethephon) 처리가 절간 단축 및 종실수량에 미치는 영향을 구명하기 위하여 에세폰 처리농도는 250, 500, 1,000, 1,500 ppm 등 4처리를 하였고, 처리 시기는 수잉기, 출수시, 출수기 등 3시기에 처리하였다.

건조제(Diaquat dibromide)처리가 숙기 촉진 및 종실에 미치는 영향을 구명하기 위해 처리시기는 출수 후 30, 35, 40, 45일 등 4시기에 농도는 500 ppm으로 처리하였다.

통계처리는 R 프로그램(ver. 2. 14. 0.)을 이용하여 분산분석을 실시하였으며 처리간의 평균비교는 Duncan의 다중검정(Duncan's Multiple Range Test, DMRT)으로 처리간의 유의성(p<0.05)을 검정했다.

결과 및 고찰

출수기 및 성숙기

트리티케일에서 Ethephon 처리에 따른 출수기, 개화기 및 성숙기는 Table 1에서 보는 바와 같이 출수기는 처리시기에 따라 약간 다른데 출수시 이후에 처리하면 이미 출수가 시작되는 시기로 차이가 없었으나, 수잉기에 처리했을 때는 무처리 5월1일에 비해 250 ppm 농도에서는 5월3일로 2일이 늦어졌고 1,000 ppm과 1,500 ppm 농도에서는 5월5일로 5일이 늦어졌다. Yoon 등(1988)은 호밀에서 절간신장기에 1,000 ppm을 처리했을 때 출수기가 2일이 늦어졌다고 했는데 이처럼 출수기가 늦어진 원인은 Ethylene 가스의 영향으로 출수도의 신장이 억제되어 출수가 지연된 것으로 생각된다. 개화기와 성숙기는 처리시기와 처리 농도와 관계없이 같았는데 이는 출수가 지연되어도 화기의 생리적 성장은 정상적으로 진행되는 것으로 여겨지나, Yoon 등(1988)은 호밀에서 Ethephon 처리시 성숙기가 1일 정도 늦어졌다고 보고해 본 연구와 다소 상이한 결과를 보였는데 차후에 이에 대해 면밀한 연구가 수행되어야 할 것으로 생각된다.

간장 단축률 및 포장 도복 정도

Ethephon 처리에 따른 간장은 Ethephon 처리농도가 높을수록 작아졌는데, 처리 농도에따른 간장 단축률을 보면 출수기의 250 ppm 처리가 14%의 간장 단축률을 보여 처리효

과가 가장 적었으며, 수잉기의 1,500 ppm 처리가 37%의 단축률을 보여 처리 효과가 가장 컸다. 처리시기에 따른 간장 단축률을 보면 수잉기의 1,000 ppm 처리가 36%의 단축률을 보였고, 출수시와 출수기의 1,000 ppm 처리가 28%의 단축률을 보여 Ethephon 처리에 의한 간장을 단축시키고자 할 때는 수잉기에 처리하는 것이 가장 효과적임을 알 수 있다. Kwack(1974)은 Ethephon을 식물에 처리하면 바로 그

때부터 식물체내에 침투하여 왜화 반응을 나타내게 하기 때문에 줄기 신장이 억제되고 단자엽식물인 백합에 Ethephon을 처리하면 왜화효과가 약 3개월간 지속되다가 그 후 서서히 소실된다고 했는데 처리농도나 처리시기에 따라 간장 단축률이 달라지는 것은 Ethylene 가스의 약효 지속시간과 깊은 관련이 있는 것으로 생각된다. Leopold(1972)에 의하면 Ethephon 처리시 간장이 작아지는 것은 Ethylene 가스가

Table 1. Effects of ethephon treatment on heading and maturing at different growth stage in triticale.

Treatment time	Application (ppm)	Heading (date)	Flowering (date)	Maturing (date)
Booting stage	Control	May 1	May 11	Jun. 15
	250	May 3	May 11	Jun. 15
	500	May 3	May 11	Jun. 15
	1,000	May 5	May 11	Jun. 15
	1,500	May 5	May 11	Jun. 15
First heading stage	Control	May 1	May 11	Jun. 15
	250	May 1	May 11	Jun. 15
	500	May 1	May 11	Jun. 15
	1,000	May 1	May 11	Jun. 15
	1,500	May 1	May 11	Jun. 15
Heading stage	Control	May 1	May 11	Jun. 15
	250	May 1	May 11	Jun. 15
	500	May 1	May 11	Jun. 15
	1,000	May 1	May 11	Jun. 15
	1,500	May 1	May 11	Jun. 15

Table 2. Effects of ethephon treatment on rate of culm length damaged and lodging at different growth stage in triticale.

Treatment time	Application (ppm)	Culm length (cm)	Rate of culm length damaged (%)	Internode length (cm)				Lodging (0-9)
				1st	2nd	3rd	4th	
Booting stage	Control	127a [†]	100	46.2	30.2	21.0	16.6	7
	250	88b	31	27.0	21.0	15.0	14.6	0
	500	86b	32	30.2	19.0	16.2	14.0	0
	1,000	82c	36	26.8	18.4	16.2	14.2	0
	1,500	80c	37	26.2	17.2	14.6	13.2	0
First heading stage	Control	127a	100	46.2	30.2	21.0	16.6	7
	250	95b	25	30.0	21.2	18.0	15.6	0
	500	93b	27	29.0	19.4	18.0	17.2	0
	1,000	92b	28	27.8	20.0	19.6	15.8	0
	1,500	82c	35	24.8	15.7	17.6	16.0	0
Heading stage	Control	127a	100	46.2	30.2	21.0	16.6	7
	250	109b	14	35.4	25.6	21.6	16.0	0
	500	101c	20	31.7	23.9	20.8	15.2	0
	1,000	92d	28	28.0	20.0	20.2	14.8	0
	1,500	92d	28	26.6	21.2	20.2	15.0	0

[†]Numbers within columns by the same letter do not differ at the 5% level Duncan's multiple range test.

Gibberellin의 생합성을 저해하거나 Peroxidase 같은 효소를 활성화시켜 Gibberellin의 역할을 저해하여 키가 작아진다고 하였다.

트리티케일의 절간장은 상위절간으로 갈수록 길고 하위절간일수록 짧은 특성을 갖고 있는데, 트리티케일에 Ethephon을 처리하면 하위절보다는 절간장이 길었던 상위절의 절간단축률이 높은 것을 알 수 있다(Table 2). Hong 등(1974)은 Ethephon을 처리하면 바로 그때부터 식물체내에 침투하여 왜화반응을 나타내기 때문에 초기의 신장이 억제된다고 했으며 특히 제1절인 출수도가 짧아진다고 했듯이 상위절의 단축효과가 컸던 것은 하위절보다 생육이 늦었던 상위절의 생육을 억제 했던 것으로 생각된다.

포장도복을 보면 Ethephon처리 이후에 도복 요인(강우와 돌풍)이 발생해 무처리구에서는 모두 도복이 발생한 반면, 처리구에서는 처리농도와 처리시기에 관계 없이 전혀 도복

이 되지 않았는데(Table 2), 그 원인을 보면 Kwack과 Hong (1976)의 보고에서도 보리에서 Ethephon 500 ppm 이상에서 도복이 발생하지 않았다고 했고, Bopp(1985)은 Ethephon 처리가 밀과 보리의 도복 방지에 효과적이라고 했는데 그 원인은 Ethephon이 줄기를 단단하게 만들기 때문이라고 하였다. 또 Yoon 등(1988)은 호밀에서 Ethephon을 처리하면 줄기벽이 두꺼워졌는데 그 원인은 줄기의 직경이 크지 않고 절간장이 짧아지면서 Cellulose 등과 양분 및 단위건물중이 높아졌기 때문이라고 했다.

Ethephon 처리에 따른 수량구성요소 및 수량

Ethephon 처리에 따른 트리티케일의 수량구성요소 및 수량을 보면(Table 3), 수장, 영화수, 리터중 등에서 무처리와 큰 차이를 보이지 않았으며, 천립중은 처리농도와 처리시기에 관계 없이 Ethephon 처리가 무처리에 비해 약간 무거웠

Treated (front) Control (rear)

Treated (No lodging)

Control (Lodging)

Fig. 1. Effects of the lodging restraint on the triticale by ethephon treatment at first heading stage.

Table 3. Effects of ethephon treatment on ears, litter weight, thousand seeds weight, seed germination and yield at different growth stage in triticale.

Treatment time	Conc. (ppm)	Spike length (cm)	No. of flower	glumous (ea/ear)	Test weight (g/L)	1,000 grain wt. (g)	Germ. rate (%)	Yield (kg/10a)
Booting stage	Control	12.4	52		722	32.9	99.3a [†]	501b
	250	12.4	52		737	34.3	98.7a	520a
	500	12.4	51		736	33.0	98.3a	524a
	1,000	12.2	52		733	33.4	98.7a	528a
	1,500	12.4	51		737	33.4	97.7a	522a
First heading	Control	12.4	52		723	32.9	99.3a	501b
	250	12.3	52		733	33.4	99.0a	521a
	500	12.4	51		732	33.7	98.0a	517a
	1,000	12.3	52		730	33.6	97.7a	524a
	1,500	12.6	52		732	34.6	97.0a	526a
Heading stage	Control	12.4	52		722	32.9	99.3a	501b
	250	12.5	52		726	33.6	99.7a	525a
	500	12.3	52		727	33.5	97.3a	523a
	1,000	12.4	51		722	33.0	98.3a	523a
	1,500	12.6	52		727	33.1	98.0a	524a

[†]Numbers within columns by the same letter do not differ at the 5% level Duncan's multiple range test.

Table 4. The seed moisture content of according to the number of days after heading on triticale.

No. of days after heading	30 days	35 days	40 days	45 days (Maturing date)	50 days (harvesting time)
Moisture(%)	61.3	54.4	43.6	38.1	19.6

Fig. 2. Changes of seed moisture content after diquat treatment at heading stage on triticale.

다. 발아율은 차이가 없었으며, 수량은 무처리에 비해 Ethephon 처리구가 처리시기와 처리 농도에 관계 없이 모두 증수하는 경향을 보였으며, 수잉기 1,000 ppm 처리에서 최고 5%까지 증수하였다.

이는 Ethephon 처리로 인하여 도복이 방지되어 천립중이 무거워지는 등 등숙이 양호하여 증수 요인으로 작용한 것으로 보여진다. Yoon 등(1988)도 호밀에서 Ethephon 처리시 관행과 비교해서 수장, 리터중 등은 비슷했으나, 수량은 18% 증수했다고 했고, Kwack과 Hong(1976) 등도 보리에서 Ethephon을 처리하면 도복이 방지되고 수량이 무처리에 비해 10% 증수했다고 보고해 본 연구와 비슷한 결과를 보였다.

건조제(Diaquat dibromide)처리에 따른 종실 수분함량 변화

트리티케일의 출수 후 경과 일수에 따른 종실 수분함량을 보면(Table 4) 출수 후 30일에는 61.3%, 40일에는 43.6%였으며 성숙기에도 38.1%로 곡실 수분함량이 서서히 줄어들다가 성숙기 이후에는 급격히 줄어들어 성숙 후 5일 후가 되면 20% 내외로 수확하기에 적당한 25% 이하가 되는데(Lee & Park, 1982) 수분함량이 높은 상태로 콤바인 수확을 하면 미탈립률이 높아지며, 탈립이 되더라도 손상립이 많이 발생하고 지경이 부착한채로 수확되기 때문에(Kwon *et al.*, 1981, Lee & Park, 1982) 정립작업에 많은 노력이 소요될 뿐아니라 소확립의 품질도 저하된다. 트리티케일에 건조제를 처리하면 2일 후부터 잎이 제일 먼저 황색으로 변하기 시작하며 줄기(출수도), 이삭 순으로 색택이 서서히 황색으

로 변하기 시작하는데 곡립의 수분함량이 수확적기에 도달하는 시간을 보면(Fig. 1) 출수 후 30일에 처리했을 때는 건조 속도가 서서히 진행되어 약 15일이 걸렸고, 출수 후 35일에 처리했을 경우에는 약 10일이 걸렸다. 출수 후 40일과 45일에 처리했을 때는 약 5일이 걸려 출수 후 경과 일수에 따라서 건조 속도가 달랐는데, Lee와 Park(1982)은 출수 후 일수가 짧을수록 식물체의 수분함량이 많고, 근활력 및 식물체조직의 활성도가 높은 점과 관련이 있을 것으로 추정했다. 트리티케일을 수확하려면 관행 재배시에는 출수 후 50일이 걸리지만 건조제를 처리하면 9일 정도 수확기를 앞당길 수 있다. Lee와 Park(1982)의 보고에 의하면 보리에서 건조제를 살포한 뒤 강우가 있으면 곡립의 변색이 우려된다는 지적이 있는데, 이는 건조제 성분에 의하여 곡립이 변색된 것이 아니라 건조제 매체로 사용된 수분에 의하여 곡립표피에 존재하는 효소가 활성화되기 때문에 변색된다고 했다.

건조제 처리가 숙기 및 종자에 미치는 영향

건조제 처리 후 수확기 단축효과와 종자의 품질을 보면 Table 4와 같다. 건조제 처리시 수확 시기는 출수 후 30일과 35일 처리가 6월12일로 관행재배에 비해 8일이 빨랐고, 출수 후 40일 처리가 6월15일로 5일이 빨랐으며, 출수 후 45일인 성숙기에 처리 했을때는 6월20일로 관행재배와 같아 성숙기 이전에 건조제를 처리했을 때 건조제 처리 효과를 확인할 수 있었다. 건조제의 건조 효과가 아무리 뛰어난다 하더라도 건조제가 트리티케일 종자의 품질에 영향을 미친다면 종자 생산에 큰 차질을 초래할 수 있다. 건조제 처리가 트리티케일 종자의 품질에 미치는 영향을 보면 경수와 영화수는 차이가 없었으나, 천립중은 출수 후 처리 일수가 늦어질수록 무거웠고, 발아율 또한 출수 후 처리 일수가 늦어질수록 높아지는 경향을 보였으나, 출수 후 35일 이후에는 통계적인 유의성은 없었다. 건조제 처리 일수에 따른 수확 리프수는 큰 차이가 없었으나 수량에서는 큰 차이를 보였는데 출수 후 30일 처리구에서는 10a당 178 kg으로 관행재배의 37% 수준이었고, 출수 후 35일 처리구에서는 339 kg으로 70%수준이었으며, 출수 후 40일 처리구에서는 447 kg으로 92% 수준이었고, 생리적 성숙기(Table 4)인 출수 후 45일 처리구는 479 kg으로 관행재배와 같아 생리적 성숙기

Table 5. Effects of regron (*diquat dibromide*) treatment for shortening to harvestseeds, and seed germination at different treated time on triticale.

Treatment (500ppm)	Treatment (date)	Harvesting (date)	No.of spike (ea/m ²)	Test weight (g)	1,000 grain wt. (g)	Germ. rate (%)	Yield (kg/10a)
control	Jun. 15 (Maturing)	Jun. 20	1,017a	687	31.7a	97.7a [†]	487a
30 days after heading	May 31	Jun. 12	1,020a	569	21.4e	95.8c	178d
35 days after heading	Jun. 5	Jun. 12	1,019a	621	22.5d	97.1a	339c
40 days after heading	Jun. 10	Jun. 15	1,044a	674	28.2c	97.1a	447b
45 days after heading	Jun. 15	Jun. 20	1,016a	685	31.3b	97.4a	479a

[†]Numbers within columns by the same letter do not differ at the 5% level Duncan's multiple range test.

Fig. 3. Photo of triticale seeds at different treated time.

이전에 건조제를 처리하면 품질에 큰 영향을 주는 것을 알 수 있다. 하지만 품질은 약간 떨어지지만 종자로서의 능력을 갖추고 발아에 영향이 없으면서 수확 시기가 가장 빠른 건조제 처리시기는 출수 후 35일이었다. 건조제 처리시기와 손실량과의 관계에서 Kwon과 Shin(1981)은 벼에서, Lee와 Park(1982)은 보리에서 생리적 성숙기 이후에 건조제(Diaquat)를 처리 했을 때 건조효과가 뚜렷했으며 곡립의 품질에는 전혀 영향이 없었다고 발표했다.

적 요

Ethephon을 처리하여 트리티케일의 간장을 단축시켜 도복을 방지하는 방법을 찾기 위하여 시험한 결과 Ethephon 처리시 출수기는 수잉기에 처리했을 때는 무처리에 비해 250 ppm과 500 ppm 농도에서는 2일, 1,000 ppm 이상에서는 4일이 늦어졌으나, 개화기와 성숙기는 차이가 없었다. 간장은 Ethephon 농도가 높을수록 작아졌고, 간장 단축률은 수잉기의 1,500 ppm 처리가 37%의 단축률로 처리 효과가 가장 컸으며, 하위절보다 상위절의 단축률이 컸다. 수장, 영화수, 리터중 등에서 무처리와 큰 차이가 없었고, 천립중은 무처리에 비해 약간 무거웠다. 발아율은 차이가 없었으며,

수량은 처리 농도에 관계 없이 모두 증수하는 경향을 보였으며, 수잉기 1,000 ppm 처리에서 최고 5%까지 증수하였다.

발아에 영향을 미치지 않으면서 수확시기를 앞당길 수 있는 방법을 찾고자 실시한 건조제 처리 후 수확시기 단축효과와 종자의 품질을 보면, 건조제 처리후 수확적기 수분함량에 도달하는 일수는 출수 후 30일 처리가 15일, 출수 후 35일 처리가 10일이 걸렸고, 출수 후 40일과 45일 처리가 5일이 걸다. 건조제 처리 후 수확시기는 출수 후 30일과 35일 처리가 관행재배에 비해 8일, 출수 후 40일 처리가 5일이 빨랐다. 건조제 처리시 천립중은 출수 후 처리 일수가 늦어질수록 무거웠고, 발아율 또한 출수 후 처리 일수가 늦어질수록 높아지는 경향을 보였으나, 출수 후 35일 이후에는 통계적인 유의성은 없었다. 수량은 출수 후 30일 처리구가 관행재배의 37% 수준, 출수 후 35일 처리가 70%수준이었고 출수 후 40일 처리가 92% 수준으로 생리적 성숙기 이전에 건조제를 처리하면 품질에 큰 영향을 준다.

인용문헌

- Bopp, M. 1985. Plant growth substance springer. Verlag 373-379.
 Cathey, H. M. 1975. Comparative plant growth-retarding activities

- of avcymidol with ACPC, Phosfon, Chloromequat, and SADH on ornamental plant species. HortScience 10:204-216.
- Han, S. S., K. H. Park, C. H. Yoo and Y. K. Lee. 1993. Investigation on the use of paraquat and diquat as a desiccant for sesame harvest-aid. J. Kor. Soc. Weed Sci. 13(1):7-13.
- Hong, Y. K. C. K. Chu, W. S. Kim, and B. H. Kwack. 1974. Effect of certain chemical spray on the barley. Res. Rept. RDA 16:97-105.
- Kwack, B. H and Y. K. Hong. 1976. Studeis on the effect of ethylene-releasing agents in increasing grain yield of barley with higher nitrogen application. J. Kor. Soc. Crop Sci. 21(2):222-232.
- Kwack, B. H. 1974. Effects of ethrel on tobacco-leaf maturity. -Influences by different levels of the chemical, soil nitrogen and time of the chemical application-. Kor. J. Botany 17(1):15-21.
- Kwon, Y. W. and J. C. Shin. 1981. Effect of application time and rate of diquat on preharvest field drying of rice. J. Kor. Soc. Crop Sci. 26(2):147-156
- Lee, H. S. and B. K. Yim. 1973. Effect of chemical spray on the growth and yield of wheat. Seoul Natl. Univ. (Biol. & Agr.) 23:51-63.
- Lee, K. S. and M. S. Park. 1982. Studies on combine harvesting methods of barley in double cropping paddy. II. Determination of optimum havesting date by combine with desiccant (reglone) application based on grain yield and quality. J. Kor. Soc. Crop Sci. 27(3):247-253
- Leopold, A. C. 1972. Ethylene as a plant hormone. In: Hormonal regulation in plant growth and development. ed. by Kaldwey and Vardar. Verlag Chmie, Weinheim. pp. 245-262.
- Yoon, Y. H., K. h. Kwon, I. M. Song, S. Y. Kim, J. Y. Lee, and K. W. Jung. 1988. Effect on the fertilizer application methods and growth regulator treatments on the lodging and seed yield of seed production culture in rye (*Secale cereale* L.). Res. Rept. RDA(U&I) 30(1):64-76.
- Youn, K. B., J. J. Hwang, B. R. Sung, J. H. Lee, H. S. Hur, J. G. Kim, B. Y. Kim, W. S. Ahn, Y. S. Kim, and C. H. Cho. 1986. A good quality, lodging resistant and high yielding triticale variety "Sinkihomil" as soiling crop. Res. Rept. RDA (Crops) 28(1):143-147.