

데실알콜유제와 부트랄린유제의 담배 결순억제효과

김기황^{*} · 정훈채 · 김용연 · 이미경 · 유연현

KT&G 중앙연구원 원료연구소

(2005년 5월 3일 접수)

Sucker Control Effect of Decyl Alcohol and Butralin Emulsifiable Concentrate in Tobacco Plants

Ki-Whang Kim, Hun-Chae Jeong, Yong-Yeon Kim, Mee-Kyoung Lee and Yun-Hyun Yu

KT&G Central Research Institute, Agro-tech. Research Group

(Received May 3, 2005)

ABSTRACT : Studies on effect of Decyl alcohol EC and Butralin EC on tobacco sucker control were conducted in the tobacco field of Agro-tech Research Group of KT&G Central Research Institute, in 2004. Control effects of two chemicals were highest at the sucker length of 1~2cm. This indicates that the first application of Decyl alcohol should be conducted before button stage in the flue-cured and at the button stage in the burley tobacco. Effects of Decyl alcohol and Butralin on sucker control were 89.6% and 90.7%, respectively at 14 days after application in the variety KF118. But that of sequential application of two chemicals was 81.9% at 30 days after application in the variety KF118 and 86.1% in the variety KB303. Effect of two applications of Yellow ribbon or Butralin was highest in two varieties. The central downward spray showed a little higher control effect than the pouring of two chemicals. There was not significant difference of sucker control effect between forty and fifty times solution of Decyl alcohol in the variety KB303.

Key words : sucker, decyl alcohol, butralin

담배의 결순방제는 잎담배의 품질을 좋게 하고 수량을 증가시킨다(Tso 1972). 그동안 우리나라 담배산지에서는 결순억제제로 주로 Maleic Hydrazide(MH)의 Potassium salt와 Choline salt를 사용하여 왔다. MH는 식물체에서 빠르게 침투이행하여 세포분열을 저해함으로써 결순생장을 억제한다(Tso 1990). 이 MH는 화학적으로 식물 표면과 내부에서 매우 안정된 분자이기 때문에 농약의 주

요 분해 경로인 자외선이나 고온 접촉에 의해 분해가 잘 되지 않으며, 증기압이 낮아 대기 중에서 휘발되는 양이 극히 적다(Collins and Hawks 1993). 이러한 침투이행성과 안정성으로 인해 MH 제제는 살포작업이 편리하고 약효지속기간이 긴 장점이 있으나 제품담배에서의 잔류량 문제가 제기되었다. 또한 MH는 잎담배의 품질에 나쁜 영향을 줄 수 있으며(Moseley 1959), 생육 중 엽록소를 파괴하여 비

*연락처 : 441-480 경기도 수원시 권선구 당수동 434, KT&G 중앙연구원 원료연구소

*Corresponding author : Agro-tech. Research Group, KT&G Central Research Institute, 434 Dangsu-dong, Gwonsun-gu, Suwon 441-480, Korea

정상적인 황변을 가져온다(Akehurst 1981). 따라서 보다 안전하고 질이 좋은 담배를 생산하기 위해서는 MH를 대체할 필요가 있으며, 최근 사회 환경의 급변으로 그 시급성은 더욱 커지고 있다.

따라서 미생물에 의해 잘 분해되며 식물에 살포된 성분이 쉽게 휘산되어 식물체에 거의 잔류하지 않으며 건조작용에 의해 결순을 죽이는 데실알콜유제와 국부침투성이며 결순부위의 세포분열을 억제하는 부트랄린유제를 사용하는 새로운 결순방제법을 정립하고자 본 연구를 수행하였다

재료 및 방법

시험 약제

데실알콜유제는 유효성분 78%, 계면활성제 22%, 부트랄린유제는 부트랄린 36%, 계면활성제와 용제 64%, 혼합제는 데실알콜 48%, 부트랄린 8%이었다. 데실알콜 유제의 유효성분은 다음과 같다.

decyl alcohol(C ₁₀ H ₂₂ O)	≥ 98%
n-octyl alcohol(C ₈ H ₁₈ O)	max. 0.8%
n-dodecyl alcohol(C ₁₂ H ₂₆ O)	max. 0.5%
n-tetradecane(C ₁₄ H ₃₀)	max. 0.3%
n-nonyl alcohol(C ₉ H ₂₀ O)	max. 0.3%
n-pentadecane(C ₁₅ H ₃₂)	max. 0.1%

시험포장

KT&G 중앙연구원 원료연구소 포장에 2004년 4월 14일 황색종 KF118과 버어리종 KB303을 재식 거리 120 cm × 42 cm로 이식하였다.

황색종담배의 결순크기에 따른 약제의 처리 효과

6월 11일 결순 크기를 1~2 cm, 3~4 cm, 5~6 cm로 구분하여 데실알콜 40배, 부트랄린 66.7배를 주당 20 ml씩 10분에 점적처리하고 5일 후 결순의 성장점과 경엽이 검게 말라 죽었거나 생장이 정지되었는지의 여부를 조사하였다.

담배 엽위별 결순 길이

담배의 생육단계를 꽃망울이 잎 속에 묻힌 발포 초기, 꽃대가 뚜렷이 보이는 발포기, 1-2개의 꽃이 핀 개화초기로 구분하여 각 시기마다 10주씩 위로부터 10마디의 결순 길이를 조사하였으며 1 cm 미

만은 0으로 처리하였다. 황색종에서는 6월 18일, 버어리종에서는 6월 22일 조사하였다.

황색종담배에서의 데실알콜유제와 부트랄린유제의 결순억제효과 비교

적심 후 데실알콜 40배, 부트랄린 66.7배를 6월 11일 처리 당 10주씩 점적살포하고 14일 후 위로부터 5마디의 결순길이를 측정하였다.

약제의 체계처리에 따른 결순억제효과

적심 후 데실알콜 40배, 부트랄린 66.7배, 혼합제 40배, 패티알콜 30배, 말레이액제 40배(경엽처리)를 주당 20 ml씩 줄기 상단에 6월 24일에 1차, 15일 후 2차에 걸쳐 처리당 10주씩 4반복 점적처리하고 2차처리 15일 후 결순 생중을 조사하였다.

황색종담배에서의 약제 처리방법에 따른 결순 억제 효과

6월 11일 줄기 상단에서의 점적과 분무, 상·측방인 어깨 부위 분무로 구분하여 처리당 10주씩 3반복 처리하고 7일 후 결순 생중을 조사하였다.

버어리종담배에서의 데실알콜유제 40배와 50배의 결순억제효과 비교

6월 24일 처리당 10주씩 4반복으로 점적처리하고 15일 후 결순생중을 조사하였다.

결과 및 고찰

데실알콜과 부트랄린은 결순을 억제하는 작용방식이 다르다. 결순의 생육상태에 따라 억제효과가 상이할 것으로 생각되어 두 약제를 크기가 서로 다른 결순에 처리하여 결순성장점 또는 결순경엽의 변색 또는 성장정지 상태를 조사한 결과는 Table 1과 같다. 결순 크기가 1~2 cm일 때는 데실알콜과 부트랄린 모두 100%의 결순억제율을 보였다. 그러나 결순의 크기가 3~4 cm, 5~6 cm로 커지면서 억제율이 뚜렷이 감소하였고 부트랄린의 경우 이러한 감소폭이 더 컸다. 데실알콜의 경우는 주로 처리된 결순의 성장점이 까맣게 탔으며, 부트랄린의 경우는 결순 전체가 노랗게 변색되거나 생장이 멈췄다.

데실알콜유제와 부트랄린유제의 담배 결순억제효과

Table 1. Sucker control effect of Decyl alcohol and Butralin according to sucker length in the variety KF118

Chemicals	Sucker length (cm)	% Control of sucker growth point ¹⁾	% Control of sucker stem and leaf
Decyl alcohol	1~2	100	100
Decyl alcohol	3~4	80	60
Decyl alcohol	5~6	90	10
Butralin	1~2	100	100
Butralin	3~4	90	70
Butralin	5~6	60	50
Untreated		0	0

1) After topping, Decyl alcohol (a.i. content 78%, 40 times solution) and Butralin emulsifiable concentrate(a.i. content 36%, 66.7 times solution) were poured on top of the stalk to run down at a amount of 20 ml per plant on June 11. Five days later, control effect was examined on ten suckers.

$$\% \text{ Control} = \frac{\text{No. of burned or growth-inhibited suckers}}{\text{No. of suckers treated with chemicals}} \times 100$$

담배포장에서 생육 상태가 서로 다른 담배를 꽃망울이 잎 속에 묻힌 발퇴 초기, 꽃대가 뚜렷이 보이는 발퇴기, 1~2개의 꽃이 핀 개화초기로 구분하여 각 시기마다 10주씩 위로부터 10마디의 결순 길이를 측정한 결과(Table 2) 황색종에서 발퇴초기에는 1 cm 이하, 발퇴기에는 1.2~4.3 cm, 개화초기에는 3.6~9.1 cm 로 성장하였고, 위쪽일수록 결순이 컸다. 버어리종은 황색종에서보다 결순의 성장이 늦어 발퇴 초기에는 황색종에서와 같이 1 cm 이하, 발퇴기에는 0.2~1.7 cm, 개화초기에 0.8~8.4 cm

이었다. 결순 크기가 1~2 cm일 때 억제효과가 높은 Table 1의 결과로 미루어볼 때 결순억제제의 1차 처리시기는 황색종에서 발퇴기 이전, 버어리종에서 발퇴기가 되어야 할 것이다.

데실알콜유제와 부트랄린유제의 억제효과를 비교하기 위해 황색종 담배에 두 약제를 점적처리하고 14일 후 위로부터 5마디의 결순길이를 측정하여 억제율을 구한 결과(Table 3) 데실알콜은 86.2~93.9%, 부트랄린은 86.8~93.5%로 거의 동일하였으며 두 약제 모두 상부의 결순이 2 cm 이상 성장하였다.

Table 2. Sucker length(cm) according to tobacco growth stage

Variety	Growth stage	Order of sucker from top ¹⁾									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
KF118	Early button	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2
	Button	4.3	3.6	2.6	1.6	1.2	0.4	0.4	0.0	0.0	0.0
	Early flower	9.1	7.5	7.1	4.8	3.6	2.4	1.3	1.2	0.9	1.3
KB303	Early button	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3
	Button	1.7	1.4	1.0	0.6	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
	Early flower	8.4	5.0	3.5	1.2	0.8	0.3	0.2	0.2	0.0	0.0

1) Sucker lengths of ten plants were measured at the unit of 1 cm on June 18 in the variety KF118 and on June 22 in the variety KB303.

Table 3. Length(cm)¹⁾ of sucker treated with Decyl alcohol and Butralin in the variety KF118

Order of sucker from top	Decyl alcohol	Butralin	Untreated
1	3.35±1.33(86.2) ²⁾	3.20±2.04(86.8)	24.20±8.07
2	3.67±1.22(86.3)	2.30±1.57(91.4)	26.70±9.24
3	2.80±1.40(89.4)	2.10±1.29(92.1)	26.50±9.06
4	1.33±0.50(93.9)	2.20±1.99(89.9)	21.70±7.83
5	1.30±0.67(92.3)	1.10±0.32(93.5)	16.80±12.10

1) After topping, Decyl alcohol EC and Butralin EC were poured on top of the stalk to run down at a amount of 20 ml per plant on June 11. Sucker length of ten plants per treatment was measured 14 days later.

2) Figures in parentheses indicate percents of sucker control.

$$\% \text{ Control} = \frac{\text{Length of untreated sucker} - \text{Length of treated sucker}}{\text{Length of untreated sucker}} \times 100$$

Table 4. Sucker control effect of sequential treatment of chemicals

Treatment	KF118		KB303	
	Sucker fresh wt. /plant(g) ¹⁾	% Control ²⁾	Sucker fresh wt. /plant(g)	% Control
Yellow ribbon x→ Yellow ribbon	52.7±22.9 a*	94.6	35.2±10.9 a*	96.3
Butralin → Butralin	105.7±46.0 a	89.2	50.4±20.5 a	94.7
Fatty alcohol → MH potassium salt	131.9±53.3 ab	86.5	111.1±36.7 a	88.3
Decyl alcohol → Butralin	176.6±24.8 ab	81.9	132.2±32.0 a	86.1
Decyl alcohol → Decyl alcohol	255.5±30.3 b	73.9	206.4±43.3 a	78.3
Untreated	978.8±122.9 c	-	951.2±178.7 b	-

1) After topping, Decyl alcohol, Butralin, Yellow ribbon(Decyl alcohol 48% +Butralin 8%), and Fatty alcohol were poured on top of the stalk to run down at a amount of 20 ml per plant on June 24. Fifteen days later, second applications of chemicals were conducted. MH potassium salt was sprayed to stalks and leaves. Fresh weights of suckers were examined fifteen days after second application.

* Within a column, means followed by the same letter are not significantly different at 5% level by DMRT.

$$2) \% \text{ Control} = \frac{\text{Weight of untreated sucker} - \text{Weight of treated sucker}}{\text{Weight of untreated sucker}} \times 100$$

데실알콜유제와 부트랄린유제의 담배 결순억제효과

담배에 있어 발되나 적심은 결순의 생장을 촉진한다. 따라서 이때부터 수확기까지 결순생장이 억제되어야 하므로 약제의 1차처리만으로는 부족하다. Table 4는 약제를 2회 처리하고 결순억제효과를 조사한 결과로 황색종에서 데실알콜과 부트랄린의 혼합제를 2회 처리하거나 부트랄린을 2회 처리한 경우 결순억제율이 각각 94.6%와 89.2%로 뚜렷이 높았으며, 그 다음으로 유의차는 없었으나 페티알콜과 말레이, 데실알콜과 부트랄린, 데실알콜과 데실알콜 처리의 순으로 억제율이 높았다. 데실알콜과 부트랄린 처리구의 억제율은 81.9%이었는데 Table 4에서 두 약제를 1회 처리하였을 때 86% 이상이었던 것보다 크게 감소한 것은 이미 2 cm 이상 자란 결순에 2차 처리하였기 때문으로 보인다. 저자는 유 등(2000)과 김 등(2001)의 부트랄린에 대한 보고를 근거로 데실알콜과 부트랄린의 연속처리로 MH를 대

체할 수 있다고 하였는데(김 등 2004) Table 5의 결과로 볼 때 데실알콜과 부트랄린의 각 1회씩 2회 처리로는 결순억제 효과가 부족할 것으로 판단된다. 버어리종에서는 황색종에서와 동일한 경향을 보였으나 전반적으로 황색종에서보다 높은 억제율을 보였다. 이는 버어리종의 생육이 황색종보다 늦어 약제처리 시 결순의 크기가 작았고, 잎이 황색종보다 위로 적립하여 약액이 결순부위에 잘 모이며, 조적이 다소 연하기 때문으로 보인다.

데실알콜유제와 부트랄린유제는 모두 접촉제이다. 따라서 반드시 약액을 결순 부위에 충분히 접촉시켜야 하며 무접촉 결순은 크게 자랄 수 있다. 효과적인 결순억제를 위해서는 이러한 무접촉 결순수를 줄이는 것이 필수적인데 이는 처리방법에 따라 차이가 있을 수 있다. 따라서 약제를 적심 후 줄기 상단에서의 점적과 분무, 상·측방인 어깨 부위 분

Table 5. Sucker control effect of chemicals according to application method in the variety KF118

Application method	Sucker fresh wt. /plant(g) ¹⁾	% Control ²⁾	Control indices ³⁾
Pouring of Decyl alcohol	9.85±1.76 a*	61.00	100
Central downward spray of Decyl alcohol	7.16±0.39 a	71.70	118
Shoulder spray of Decyl alcohol	9.57±2.40 a	62.13	102
Pouring of Butralin	10.76±2.76 a	57.42	100
Central downward spray of Butralin	9.40±0.72 a	62.80	109
Shoulder spray of Butralin	12.06±1.59 a	52.28	91
Untreated	25.27±3.44 b	-	-

1) After topping, Decyl alcohol and Butralin were applied at a amount of 20ml per plant on June 11. Seven days later, fresh weight of suckers was examined.

* Within a column, means followed by the same letter are not significantly different at 5% level by DMRT.

$$2) \% \text{ Control} = \frac{\text{Weight of untreated sucker} - \text{Weight of treated sucker}}{\text{Weight of untreated sucker}} \times 100$$

$$3) \text{ Control indices} = \% \text{ Control} \div \% \text{ Control of pouring} \times 100$$

Table 6. Sucker control effect of two concentrations of Decyl alcohol in the variety KB303

Times of solution	Sucker fresh wt. /plant(g) ¹⁾	% Control ²⁾
40	14.1±8.8 a*	96.0
50	19.1±5.4 a	94.6
Untreated	355.5±69.5 b	-

1) After topping, Decyl alcohol EC was poured on top of the stalk to run down at a amount of 20ml per plant on June 24. Fifteen days later, fresh weights of suckers were examined.

* Within a column, means followed by the same letter are not significantly different at 5% level by DMRT.

2) % Control =

$$\frac{\text{Weight of untreated sucker} - \text{Weight of treated sucker}}{\text{Weight of untreated sucker}} \times 100$$

무로 구분하여 처리하고 7일 후 결순 생중을 조사한 결과(Table 5) 처리 간에 유의차는 없었으나 두 약제 모두 줄기 상단 분부에서 억제효과가 가장 높았다.

데실알콜은 건조작용에 의해 세포를 파괴하여 결순을 죽이며 성숙한 부위에는 영향을 미치지 않고 결순과 같은 발육 중인 부위를 고사시키므로 국부 침투성으로 세포분열을 억제하는 부트랄린보다 먼저 처리한다. 이 때문에 고농도나 과량으로 처리될 경우 약해의 우려가 있다. 따라서 보다 낮은 농도의 사용 가능성을 알기 위해 희석배수를 40배와 50배로 처리하여 억제율을 비교한 결과(Table 6) 96.0%와 94.6%로 두 처리 간에 뚜렷한 차이를 보이지 않았다.

결 론

MH 대체 신결순억제제 처리기술을 정립하고자 처리효과에 관한 시험을 수행하여 다음과 같은 결과와 결론을 얻었다. 데실알콜과 부트랄린유제의 결순억제효과는 결순 길이가 1~2 cm일때 가장 높았다. 담배 상부의 결순길이는 황색종에서 발뢰초기에

1 cm 이하, 발뢰기에 1.2~4.3 cm, 개화초기에 3.6~9.1 cm였으며, 버어리종에서 발뢰초기에 1 cm 이하, 발뢰기에 0.2~1.7 cm, 개화초기에 0.8~8.4 cm였다. 따라서 약제의 약제의 1차 처리시기는 황색종은 발뢰기 이전, 버어리종은 발뢰기가 되어야 한다. 황색종에서 데실알콜유제와 부트랄린유제의 1회처리는 14일 후에 각각 89.6% 와 90.7%의 결순억제율을 보였다. 두 약제의 각 1회씩 2회 처리 효과는 황색종에서 81.9%, 버어리종에서 86.1%이었다. 혼합제 2회 처리는 94.6%와 96.3%, 부트랄린 2회 처리는 89.2%와 94.7%의 높은 결순억제율을 보였다. 데실알콜과 부트랄린 모두 점적보다는 줄기상단 분무 방법에서 결순억제효과가 높았다. 그리고 버어리종에서 데실알콜유제 40배와 50배 간에는 결순억제효과에 뚜렷한 차이가 없었다.

참 고 문 헌

- Akehurst, B.C. (1981) Tobacco. Longman. p. 66-222.
- Collins, W.K. and Hawks, S.N. (1993) Principles of Flue-cured Tobacco Production. p. 204-206.
- Moseley, J.M. 1959. The Effects of Maleic Hydrazide When Used as a Sucker Control Agent upon the Quality of Flue-cured Tobacco. *Tob. Sci.* 3: 73-74.
- Tso, T.C. (1990) Production, Physiology and Biochemistry of Tobacco Plant. *Ideals.* p. 175-192.
- Tso, T.C. (1972) Physiology and Biochemistry of Tobacco Plants. Dowden, Hutchinson & Ross. p. 129-139.
- 김기황, 정훈채, 김용연 (2004) 데실알콜유제의 담배 결순억제효과. *한국연초학회지* 26(1): 7-12.
- 김용암, 백종운, 목성균, 정열영 (2001) 담배 재배용 기자재 개발 및 활용 연구. 2001년도 담배연구 보고서 p.73-101.
- 류명현, 김용암, 백종운, 오덕균 (2000) 담배 재배용 기자재 개발 및 활용 연구. 2000년도 담배연구 보고서 p.75-131.