

데실알콜유제의 담배 결순억제효과

김기황* · 정훈채 · 김용연
KT&G 중앙연구원 원료연구소
(2004년 5월 18일 접수)

Effect of Decyl Alcohol EC on Tobacco Sucker Control

Ki-Whang Kim*, Hun-Chae Jeong and Yong-Yeon Kim
Agro-tech. Research Group, KT&G Central Research Institute
(Received May 18, 2004)

ABSTRACT : Effect of Decyl Alcohol Emulsifiable Concentrate on sucker control and phytotoxicity to tobacco plants were tested on flue-cured tobacco and burley tobacco. There were no significant differences of sucker inhibition effect between Decyl Alcohol EC and Choline Salt of Maleic Hydrazide Soluble Concentrate(control chemical). Tobacco plants applied with Decyl Alcohol EC showed no visible symptoms of phytotoxicity and no significant differences of number of leaves, leaf length, leaf width, and stalk height. Yields increased considerably with no difference from ones of plants treated with control chemical.

Key words : decyl alcohol, sucker, phytotoxicity, butralin

담배의 적심과 결순방제는 잎담배의 품질을 증진시키고, 잎의 크기와 무게를 증가시킨다(Tso 1972). 현재 담배 우리나라 산지에서 결순방제법은 접촉제인 패티알콜유제를 점적처리하고 적심 후 침투이행성인 말레이액제나 씨엠액제를 분무하는 것이다. 말레이액제와 씨엠액제의 유효성분은 각각 Maleic Hydrazide의 Potassium salt와 Choline salt로 Maleic Hydrazide의 결순억제효과를 이용한다. 이 MH는 잎담배의 품질에 영향을 줄 수 있다(Moseley 1959). 또한 화학적으로 식물 표면과 내부에서 매우 안정된 분자이기 때문에 많은 농약의 주요 분해 경로인 자외선 조사나 고온 접촉에 의해 분해가 잘 되지 않으며, 증기압이

낮아 대기 중에서 휘발되는 양이 극히 적다(Colins and Hawks 1993). 이러한 특성 때문에 잔류량이 크게 많아질 수 있다. 최근 담배산업에서 보다 안전한 담배생산의 중요성이 강조되면서 Maleic Hydrazide 잔류량의 문제가 대두되고 있다.

본 시험에 사용한 데실알콜은 미생물에 의해 잘 분해되며, 최종적으로 물과 이산화탄소로 되고, 식물에 살포된 성분이 쉽게 휘산되어 식물체에 거의 잔류하지 않으며, 식품첨가물로 지정되어 안전성이 높은 것으로 알려져 있다.

따라서 MH계 약제를 대체하기 위하여 데실알콜을 주성분으로 하는 데실알콜유제의 담배결순억제효과를 확인하고 새로운 결순방제법을 정립하고

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

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

자 본 연구를 수행하였다

재료 및 방법

데실알콜유제의 성분:

제품조성- 유효성분 78%, 계면활성제 22%

유효성분조성

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%

시험구 : KT&G 중앙연구원 원료연구소 포장에 KF118(황색종)과 KB111(버어리종)을 재식거리 120cm×42cm로 이식하여 재배하였다. 시험구의 면적은 약효시험 20㎡/구, 약해시험 10㎡/구 3반복으로 하였다. 약제 처리 전 생육조사 결과 황색종(KF118)은 주당엽수 21.3, 엽장 65.7cm, 엽폭 33.2cm, 초장 140.5cm, 버어리종은 엽수 21.2, 엽장 74.3cm, 엽폭 35.6cm, 초장 125.5cm로 정상적인 성장을 보였다.

약제처리 : 데실알콜유제는 40배로 희석하여 주당 20ml를 적심일과 적심후 2일과 3일에 주경상단부에 점적처리하였다. 대조약제로는 농약품목고시시

험 담배결순억제제 지정 대조약제인 씨엠액제(Choline Salt of Maleic Hydrazide Soluble Concentrate)를 사용하였으며 적심일에 60배로 희석하여 10a당 50ℓ 기준으로 주당 25ml를 경엽처리하였다.

처리결과 : 결순억제효과는 약제처리 25일 후 구당 10주의 결순을 따서 주당 평균건엽중(g)을 구하여 비교하였다. 약해 여부는 3회(처리 후 10일·20일·30일)의 약해증상 관찰, 2회(처리 후 10일·20일)의 생육상태(주당엽수, 엽장, 엽폭, 간장), KF118의 수량(처리 30일 후 수확된 잎의 주당 건엽중)을 통해 조사하였다.

결과 및 고찰

담배의 결순억제제 Maleic Hydrazide 대체용 약제로서 안전성이 높은 데실알콜유제를 농약품목고시시험 담배결순억제제 지정 대조약제인 씨엠액제와 함께 황색종 KF118과 버어리종 KB111에 처리하여 결순발생량을 조사한 결과는 Table 1 및 2와 같다. 데실알콜유제는 대조약제인 씨엠액제와 유의차 없는 결순억제효과를 보였으며, 적심일과 적심 후 2일·3일의 처리에서도 뚜렷한 차이를 보이지 않았다. 또한 처리 후 2주 정도 경과되면서 2차 결순이 발생하기 시작하여 수확기에 이르러서

Table 1. Sucker control effect of Decyl alcohol EC in the variety KF118

Chemicals (Application time) ¹⁾	Suckers cwt. (g/plant)	Sucker control (%)
DA(Day of Topping)	16.83±3.53 a	81.1
DA(2 adys after topping)	14.23±4.82 a	84.0
DA(3 days after topping)	17.73±3.47 a	80.1
CM(Day of topping)	12.20±2.69 a	86.3
Untreated	89.00±3.22 b	-

¹⁾ DA: Decyl alcohol, Emulsifiable concentrate(a.i. content 78%), CM: Choline salt of maleic hydrazide, Soluble concentrate(a.i. content 39%).

Decyl alcohol was diluted to 40 times solution and poured on top of the stalk to run down the stalk and into each axil at a amount of 20ml per plant. CM was diluted to 60 times solution and sprayed to plants at a amount of 25ml per plant. Suckers were harvested from 10 plants per plot 25 days after application and cured.

Table 2. Sucker control effect of Decyl alcohol EC in the variety KB111

Chemicals (Application time) ¹⁾	Suckers cwt. (g/plant)	Sucker control (%)
DA(Day of Topping)	11.93±2.15 a	83.6
DA(2 adys after topping)	13.80±1.15 a	81.0
DA(3 days after topping)	10.80±1.74 a	85.1
CM(Day of topping)	8.27±1.72 a	88.6
Untreated	72.63±2.24 b	-

¹⁾ Descriptions of the treatments are provided in Table 1.

는 크게 성장하는 것이 관찰되었다.

알콜류의 약제는 담배의 어린 결순조직을 적실 경우 건조작용에 의해 방수층을 파괴한다. 이들 결순 조직의 세포막은 파괴되면서 몇 시간 후에 갈색이 되며 그 후 검게 변한다. 이 조직이 약제의 높은 농도에 접촉될 경우 엽액부위에 상처가 생길 수 있다. 따라서 처리농도에 따른 약해 발생 여부를 알기 위해 데실알콜유제를 기준농도인 40 배와 배량인 20배로 희석하여 주당 20ml를 담배의 주경상단부에 점적처리하고 10일 후 약해증상을 무처리와 비교 관찰하였다. 그 결과(Table 3) 기준량과 배량에서 모두 엽액이나 잎에서의 약해증상이 나타나지 않았다. 또한 처리 20일과 30일후에도 황색증과 버어리중에서 약해증상은 보이지 않았다. 데실알콜유제는 결순과 같은 생육중인 부위는 고사시키나 성숙한 부위에는 영향을 미치지

Table 3. Phytotoxicity of Decyl alcohol EC to tobacco plants

Application time ¹⁾	KF118 ²⁾		KB111	
	Standard	Double	Standard	Double
Day of topping	0	0	0	0
2 days after topping	0	0	0	0
3 days after topping	0	0	0	0

- 1) Standard-40 times solution, Double-20 times solution. Amount of solution was 20ml per plant. Observations were conducted 10 days after application.
- 2) Degree of phytotoxicity: 0~9.

않으며, 접촉성약제로서 점적처리시 잎으로 이행되지 않는 특성을 가지고 있다. 따라서 본 시험 결과대로 기준량을 점적처리시 엽액이나 잎의 생

Table 4. Comparison of growth of the variety KF118 ten days after chemical application

Chemicals (Application time) ¹⁾	No. leaves	Leaf length(cm)	Leaf width(cm)	stalk height(cm)
DA(Day of topping)	16.3	69.3	33.6	123.0
DA(2 days after topping)	16.8	72.7	34.5	124.3
DA(3 days after topping)	16.9	70.4	34.6	127.2
CM(Day of topping)	17.3	69.5	33.9	123.0
Untreated	17.1	70.5	33.8	115.2

- 1) DA: Decyl alcohol, Emulsifiable concentrate(a.i. content 78%), CM: Choline salt of maleic hydrazide, Soluble concentrate(a.i. content 39%).

Decyl alcohol was diluted to 40 times solution and poured on top of the stalk to run down the stalk and into each axil at a amount of 20ml per plant. CM was diluted to 60 times solution and sprayed to plants at a amount of 25ml per plant.

Table 5. Comparison of growth of the variety KB111 ten days after chemical application

Chemicals (Application time) ¹⁾	No. leaves	Leaf length(cm)	Leaf width(cm)	stalk height(cm)
DA(Day of topping)	19.4	74.3	35.8	121.9
DA(2 days after topping)	19.3	74.3	34.6	115.4
DA(3 days after topping)	20.3	72.3	35.1	121.3
CM(Day of topping)	20.8	73.0	37.5	123.4
Untreated	19.6	74.9	35.4	122.8

1) Descriptions of the treatments are provided in Table 4.

육장에는 없을 것으로 생각된다. 그러나 이행성이 없는 약제의 특성 상 반드시 결순에 정확히 처리해야하는 작업상의 불편 때문에 작업능률을 높이기 위해 약제를 경엽에 분무처리하는 경작자가 있을 수가 있는데 이런 경우에 대비하여 경엽살포시의 약해 발생여부가 앞으로 확인되어야 할 것이다.

Table 4, 5는 황색종 KF118과 버어리종 KB111에서 약제처리 10일 후의 생육상태를 조사한 결과이다. 황색종과 버어리종 모두에서 데실알콜유제나 씨엠액제 그리고 무처리 간에 주당엽수, 엽장, 엽폭, 간장의 뚜렷한 차이를 보이지 않아 약제처리로 인한 생육 장애는 나타나지 않았다. 약제처리 20일 후에 황색종과 버어리종에서 2차 생육 조사를 실시하였으나 동일한 결과를 얻었다.

Table 6은 KF118에 약제를 처리하고 30일 후 잎을 수확하여 건엽중을 조사한 결과로 처리시기나 대조약제 사이에는 유의차가 없었으나 약제처

리와 무처리 간에는 뚜렷한 차이를 보여 결순억제제 처리로 수량이 현저히 증가하는 것이 확인되었다.

본 시험결과 데실알콜유제는 황색종이나 버어리종에서 대조약제인 씨엠액제와 동등한 결순억제효과를 보이고, 담배의 생육이나 수량에 있어서도 뚜렷한 차이가 없으며, 외관적 약해증상도 발생하지 않는 것으로 나타났다. 따라서 데실알콜유제는 앞으로 새로운 결순억제제로 담배산지에서 효율적인 방제약제가 될 것으로 기대된다. 현재 국내에서는 알콜계 약제로 패티알콜유제(a.i. content 74%)가 1991년에 등록되어 사용되고 있다. 유효성분 중 Decanol이 54%, Octanol이 46%인데 Octanol의 휘발성이 높아서 냄새가 심하고, 농도가 높을 경우 약해가 발생하여 병균의 침입로가 되는 경우가 있다. 데실알콜유제는 패티알콜에 비해 냄새가 다소 덜하고, 약해가 적으며, 보다 속효성인 특성을 가지고 있어 그 사용이 편리할 것으

Table 6. Yields of the variety KF118 treated with chemicals

Chemicals (Application time) ¹⁾	Cured wt (g/plant) ²⁾	Yield (kg/10a)	Indices
DA(Day of topping)	113.5	225.2 a	168.9
DA(2 days after topping)	116.4	230.9 a	173.2
DA(3 days after topping)	114.1	226.4 a	169.8
CM(Day of topping)	116.5	231.1 a	173.4
Untreated	67.2	133.3 b	100.0

1) Descriptions of the treatments are provided in Table 4.

2) Leaves were harvested from 10 plants per plot 30 days after application and cured.

로 생각된다.

알콜계통의 약제는 자연계에서 휘산이나 분해가 잘 되어 잔류량의 문제가 없고, 접촉성으로 식물체 내에서 어린 분열조직에 작용하고 이행하지 않아 (Tso 1990) 잎의 성장과 발육이 계속되는 장점이 있다. 그러나 소실이 잘되기 때문에 약효의 지속기간이 짧아 1차 결순 제거 후 2주 내에 다시 발생하는(Decker and Selymann 1971) 2차 결순에는 억제효과가 적을 수 있다. 본 시험에서도 데실알콜유제 처리 후 2주 정도 경과되면서 2차 결순이 발생하기 시작하여 수확기에 이르러서는 크게 성장하는 것이 관찰되었다. 담배는 보통 한 엽액에 세 개 정도의 결순을 만들어내는 잠재력을 갖고 있어 제거 하여도 새로운 결순이 발생한다 ((Seltmann and Kim 1964, Decker and Seltmann 1971). 이러한 2차·3차결순 발생 때문에 알콜류의 1회처리만으로는 수확까지 충분한 결순억제효과가 지속되지 않으므로 알콜류의 1차처리 후 반드시 2차의 추가 약제처리가 필요하다. 이러한 약제의 처리 체계에는 약효지속기간, 잔류량, 안전성, 처리작업의 능률 등이 고려되어야 한다

2차처리에 사용될 수 있는 약제로 MH계통을 제외하면 알콜류와 Dinitroaniline계가 있다. Dinitroaniline계의 약제는 접촉성 국부침투이행성으로 엽액부위 처리 시 접촉된 부위에서 침투되어 국부적으로 세포분열을 억제하여 결순의 성장을 정지시킨다(Colins and Hawks 1993). 따라서 접촉성인 알콜류보다 효과가 오래 지속된다. 또한 담배에서의 잔류량이나 약해의 위험이 비교적 적어 안전성이 높기 때문에 살포방법에 융통성이 있어 점적처리, 등배지기 분무기 또는 대형기계를 이용한 처리가 가능하다. 따라서 1차 데실알콜 처리 후의 2차처리 약제로는 알콜류보다 Dinitroaniline계의 약제가 효율적일 것으로 생각된다. 이 계통의 약제로 국내에서 부트랄린유제(a.i. content 36%)가 2002년 등록되었으나 아직 사용되지 않고 있다. 부트랄린유제의 결순억제효과에 대하여는 류 등(2000)과 김 등(2001)이 각각 버어리종 KB108에서 처리 35일 후에 92.1%와 87.5%의 방제율을 보고하였다. 이러한 데실알콜유제와 부트랄린유제의 연속처리 방법은 MH약제를 대체할

수 있는 안전한 방법으로 판단된다. 그러나 MH 사용이 경제적인 성숙(ripening)에 영향을 미치므로(Akehurst 1981) 약제의 대체시 담배 속도의 변화에 관하여 충분히 검토되어야 할 것이다. 또한 신약제들이 식물체내에서 이행성이 낮아 반드시 결순에 접촉시켜야 하므로, 장거리 이동성이 있어 경엽살포가 가능한 MH보다 약제처리 작업의 능률이 떨어진다. 따라서 앞으로 작업능률을 향상시킬 수 있는 방법에 관한 연구가 수행되어야 할 것으로 생각된다.

결 론

담배결순억제제로 사용되는 말레이액제나 씨엠액제는 각각 Maleic Hydrazide의 Potassium salt와 Choline salt로서 잔류량이 높아 시급히 대체되어야 하는 실정이다. 따라서 황색종 및 버어리종 담배에서 새로운 약제 Decyl alcohol유제의 결순억제효과와 약해발생여부를 시험한 결과 다음과 같은 결과를 얻었다. 데실알콜유제는 결순억제물에 있어 대조약제인 씨엠액제와 유의차가 없었다. 데실알콜유제가 처리된 담배는 생육기간 중 약해증상을 보이지 않았으며, 주당엽수, 엽장, 엽폭, 간장이 대조구 및 무처리구와 유의차가 없었다. 데실알콜유제의 건조엽의 수량은 대조구와 유의차가 없었다.

본 조사결과로 미루어 보아 데실알콜유제는 새로운 결순억제제로 실용성이 있다고 판단된다.

참 고 문 헌

- Akehurst, B.C. (1981) Tobacco. Longman Group Ltd. Collins, W.K. and Hawks, S.N. (1993) Principles of Flue-cured Tobacco Production. N.C. State Univ.
- Collins, W.K. and Hawks, S.N. (1993) Principles of Flue-cured Tobacco Production. N.C. State Univ.
- Decker, R.D. and Seltmann, H. (1971) Axillary bud development in *Nicotianan tabacum* L. after topping. *Tob. Sci.* 15:144-148.
- 김용암, 백종운, 목성균, 정영영 (2001) 담배 재배

- 용 기자재 개발 및 활용 연구. 2001년도 담배연구보고서 73-101.
- Moseley, J.M. (1959) The effects of maleic hydrazide when used as sucker control agent upon the quality of flue-cured tobacco. *Tob. Sci.* 3:73-74.
- 류명현, 김용암, 백종운, 오덕군 (2000) 담배 재배용 기자재 개발 및 활용 연구. 2000년도 담배연구보고서 75-131.
- Seltmann, H. and Kim, C.S. (1964) Anatomy of the leaf axil of *Nicotiana tabacum* L. *Tob. Sci.* 8:86-92.
- Tso, T.C. (1990) Production, Physiology, and Biochemistry of Tobacco Plant. IDEALS, Inc.
- Tso, T.C. (1972) Physiology and Biochemistry of Tobacco Plants. Dowden, Hutchinson & Ross, Inc. p 393.