

## Morestan 합제의 *Eimeria tenella* 오오시스트에 대한 살멸효과

노재욱 · 김병기 · 오화균\*  
한국바이엘화학(주) 동물약연구소  
서울대학교 수의과대학\*  
(1994년 3월 31일 접수)

### Oocysticidal effects of morestan combination preparations against oocysts of *Eimeria tenella*

Jae-wuk Noh, Byeung-gie Kim, Hwa-gyun Oh\*

Bayer Veterinary Medical Research Institute, Bayer Vetchem (Korea) Ltd.  
College of Veterinary Medicine, Seoul National University\*

(Received March 31, 1994)

**Abstract** : The tests on the oocysticidal effects of three formulations (75% o-dichlorobenzene, 7.5% cresol combined with morestan 0.5%, 1.0%, 1.5%, respectively) against immature oocysts of *Eimeria tenella*, were carried out. A o-dichlorobenzene preparation (72.5% o-dichlorobenzene, 7.5% cresol) on the market was selected and tested as the control. The tests were divided into two ways, the one was evaluated at different dilutions and contact times. The other was performed at different storage days.

The test results are summarized as follows. Oocysticidal effects of 100% were revealed at 1 to 3 hours contact time of all morestan combined preparations. On the other hand, the perfect oocysticidal effect was revealed only at 24 hours exposure time of 100 times dilution among dilutes of control preparation. Combined rate of morestan was higher, oocysticidal effect was better. In the latter test, all morestan combined formulations had 100% of oocysticidal effect up to 5 days storage after dilution and 86.4% to 96.7% at two weeks storage after dilution, whereas the oocysticidal effects of the control preparation was gradually decreased by the storage time was passed and there was no effect at 2 weeks storage after dilution

With these results, morestan combined preparations have synergistic effect against oocysts of *E. tenella* and can be used as the most effective oocysticidal disinfectant for broiler industry in future.

**Key words** : morestan, o-dichlorobenzene, disinfectant, *Eimeria tenella*

## 서 론

육계산업에 있어서 가장 중요한 관리 요소 중의 하나가 콕시디움증을 예방하는 일이다. 오늘날 많은 종류의 항콕시디움제가 대부분의 사료에 첨가되어 있어 닭의 콕시디움증을 어느 정도 예방해주기 때문에 그 중요성에 대

한 인식이 조금은 낮아진 것이 아닌가하는 우려가 든다. 닭에 있어서 콕시디움증의 발생을 예방하는 방법으로는 유효 적절한 방역관리와 항콕시디움제의 활용이 있다. 적절한 방역관리라 함은 오염되지 않는 사육환경을 유지하기 위하여 오오시스트를 없애므로써 오염원을 차단하는 것으로 이것은 닭콕시디움증의 발생을 방지하는

중요한 방법중의 하나이다. 이런 이유로 o-dichlorobenzene이 함유된 소독제가 오오시스트 살멸제로 널리 사용되어 왔다. 그러나 폭시듬 오오시스트는 이들 소독제에 대하여 강한 저항성을 가지고 있어 단시간 접촉시에는 충분한 오오시스트 살멸 효과를 기대할 수 없다. Morestan은 1960년대에 처음 합성되어 Bayer에서 진드기 구제효과와 살 진균효과가 있는 것으로 보고한 이래 낮은 독성과 높은 안전성으로 인하여 오늘날까지 세계 여러나라에서 살충제의 성분으로 널리 사용되고 있으며,<sup>1,4</sup> 일본에서 morestan이 함유되어 오오시스트 살멸효과가 있는 소독제가 개발되어 사용되고 있는 것으로 알려져 있다.<sup>5</sup>

따라서 본 연구에서는 진드기 살충제로 사용되는 morestan과 o-dichlorobenzene 합제의 오오시스트 살멸효과를 관찰한 바 이를 보고하는 바이다.

## 재료 및 방법

*Eimeria tenella* : 시험에 사용한 원충은 가축위생연구소에서 분양받은 *E. tenella* 오오시스트를 3주령 병아리 14수에 감염시킨 다음 감염 1주후 분변내에서 오오시스트를 분리하여 4°C에 냉장 보관하면서 시험에 사용하였다.

시험약제 : 시험에 사용한 약제는 75% o-dichlorobenzene, 7.5% cresol에 morestan(Bayer AG) 0.5%, 1.0%, 그리고 1.5%가 각각 혼합된 3종의 소독제이며 대조약제로서는 시중에서 판매되고 있는 72.5% o-dichlorobenzene, 7.5% cresol 제제를 공시하였다.

### 시험설계

회석농도 및 접촉시간별 효과 : 약제의 회석배수에 따른 오오시스트와 약제의 접촉시간과의 관계를 보기 위하여 4종 약제에 대하여 각각 100, 200, 300, 400 그리고 500배의 회석액을 준비하였다. 소독제 회석액 5ml에 오오시스트 부유액 300 $\mu$ l(1.72x10<sup>6</sup>개 오오시스트)을 가하여 10분, 30분, 60분, 3시간, 6시간, 12시간 그리고 24시간 오오시스트를 접촉시킨 다음 생리식염수를 사용하여 2000rpm으로 3분간 3회 원심세척하였다. 최종세척된 오오시스트 침전액에 2% 증크롬산 칼리 용액을 가하여 petri dish에 옮긴 다음 상온에서 7일간 배양하였다.

약제 회석 후 시일경과에 따른 효과 : 약제 회석후 오오시스트 살멸효과와 지속성 여부를 보기 위하여 각 약제를 100배로 회석한 다음 상온에서 개봉 방치하다가 3, 5, 7, 9, 12 그리고 14일에 회석액을 5ml씩 취하여

위와 같은 방법으로 오오시스트를 60분 접촉시킨 다음 상온에서 7일간 배양하였다.

결과의 판정 : 약제 처리 후 배양된 오오시스트는 검경하여 포자형성율을 구하였으며 이 포자형성율은 무처리대조구의 포자형성율을 가지고 다음과 같이 오오시스트 살멸율(oocysticidal rate)을 구하였다.

$$\text{살멸율}(\%) = 100 \times \left(1 - \frac{\text{처리구의 포자형성율}}{\text{무처리 대조구의 포자형성율}}\right)$$

## 결 과

회석농도 및 접촉시간별 효과 : 대조구의 약제는 100배 회석액에 24시간 접촉시 100%의 오오시스트 살멸효과가 관찰되었으며 200-500배 회석액에서는 24시간 접촉시 81.2-92.3%의 오오시스트 살멸효과가 관찰되었다. Morestan 0.5% 첨가된 약제구에서는 100% 오오시스트 살멸효과가 100배에서 1시간 접촉시 부터, 200배와 300배에서 12시간부터 관찰되었다. Morestan 1.0% 첨가된 약제구에서는 완전 살멸효과가 100배와 200배에서 3시간, 300배에서 12시간 그리고 400배와 500배에서 24시간에 관찰되었다. Morestan 1.5% 첨가된 약제구에서는 100배와 200배에서 3시간, 300배와 400배에서 6시간 그리고 500배에서 12시간부터 완전 살멸효과가 관찰되었다(Table 1).

약제 회석 후 시일경과에 따른 효과 : 약제 회석 후 실온 방치시 대조구의 약제는 회석 후 9일에 그 효과가 50% 이하로 감소되었으며 14일에는 전혀 오오시스트 살멸효과가 없었다. 그러나 morestan이 첨가된 약제구들에서는 약제회석 5일째까지도 100%의 오오시스트 살멸효과를 보였으며 14일째에서도 86.4-96.7%의 효과가 관찰되었다(Fig 1).

## 고 찰

닭에 있어서 폭시듬증에 대한 대책은 크게 3가지로 구분할 수 있다. 첫째는 닭의 체외에서 오오시스트를 죽이는 것이고, 둘째는 항폭시듬제를 사용하여 닭의 체내에 들어온 원충을 죽이는 것이고,<sup>6</sup> 셋째는 인공감염에 의하여 면역을 시키는 것이다.<sup>7</sup> 지금까지 폭시듬증에 대한 주요대책은 항폭시듬제를 사용한 예방에 주로 의존하여 왔으며 실제로 이것은 효과적이어서 대규모의 폭시듬증 발생상이 보고된 적이 없다. 그러나 항폭시듬제는 약제 내성 문제와 축산물 잔류의 문제 때문에

Table 1. Oocysticidal effects of morestan combination preparations against oocysts of *Eimeria tenella*

Test drug	Dilution of test drug	Oocysticidal rate (%)							
		10min	30min	60min	3hrs	6hrs	12hrs	24hrs	
ODCB*	100	24.0	40.6	74.5	80.5	92.5	95.4	100.0	
	200	9.7	12.2	13.0	22.6	68.7	86.2	92.3	
	300	8.3	8.3	9.1	3.2	19.4	32.9	87.8	
	(Control)	400	5.3	5.4	6.7	1.3	12.7	25.7	83.6
	500	2.7	2.9	3.1	0.0	4.3	22.9	81.2	
ODCB+0.5%	100	66.7	80.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
	200	55.6	71.4	75.8	92.9	93.5	100.0	100.0	
	300	33.3	37.8	50.0	70.7	91.2	100.0	100.0	
morestan	400	27.6	30.0	38.7	46.6	84.2	95.1	98.2	
	500	18.2	20.0	20.6	36.0	76.8	88.4	95.1	
	ODCB+1.0%	100	80.0	84.1	90.8	100.0	100.0	100.0	100.0
200		55.6	41.7	42.0	80.9	100.0	100.0	100.0	
300		27.0	51.9	64.9	76.8	96.7	100.0	100.0	
morestan	400	31.4	48.6	60.4	72.8	90.9	98.8	100.0	
	500	23.7	27.3	57.6	65.1	89.5	97.9	100.0	
	ODCB+1.5%	100	84.6	88.9	91.7	100.0	100.0	100.0	100.0
200		66.7	77.8	91.7	100.0	100.0	100.0	100.0	
300		43.8	52.1	67.9	79.4	100.0	100.0	100.0	
morestan	400	39.5	52.0	67.8	71.4	100.0	100.0	100.0	
	500	31.3	39.5	63.3	71.1	98.7	100.0	100.0	

\*ODCB; O-dichlorobenzene

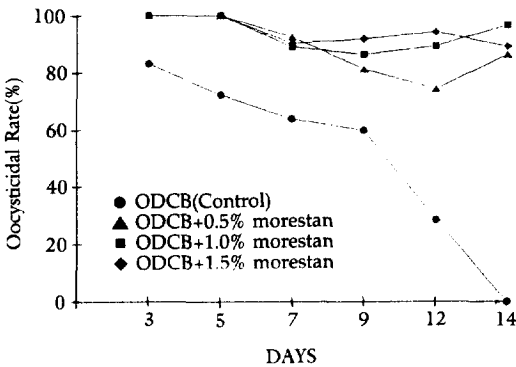


Fig 1. Oocysticidal effects of morestan combined preparations according to storage days after dilution

약제의 교체 및 휴약기간의 철저한 준수등의 여러가지 제약이 수반되고 있다. 이런 이유로 최근에 많은 연구들은 항콕시듐제를 사용하지 않고 소량의 오오시스트를 감염시키므로 인하여 면역을 형성 시키는데 초점을 두고 있으나 이 방법에는 오오시스트 수의 엄격한 통제가 요구되고 면역형성기간중 항콕시듐제의 사용이 통제되어야 한다. 이상과 같이 여러가지 제반 문제점이 있으므로 콕시듐증의 발생을 방지하기 위하여 오오시스트를 체외에서 죽이는 방법이 다시 검토되어야 한다.

오오시스트는 자연적 조건에서 1-2 년간 생존할 수 있으며 대부분의 화학제에 대하여 저항력이 강한 것으로 알려져 있다.<sup>8</sup> Shimura et al<sup>9</sup>은 ammonium제와 계분 발효가 오오시스트에 대하여 효과적이나 수성 암모니아의 농도가 5% 이상 적어도 10% 정도는 되어야 포자 형성을 억제할 수 있다고 하였다. 그들은 또한 암모니아제와 계분 발효가 포자형성되지 않은 오오시스트를 파괴 할 수 있다고 하나 이들은 양계장에서 실제로 사용하기가 어렵다. Hilbrich<sup>10</sup>은 *E tenella* 오오시스트에 대하여 여러가지 상용의 소독제 효과를 조사하여 Lysococ 5% 용액에 30분간 노출시 성숙한 오오시스트를 죽일 수 있다고 보고하였으나 Barutzki et al<sup>11</sup>은 Hilbrich<sup>10</sup>의 보고와 상반되는 보고를 하였다. 콕시듐 오오시스트의 살멸제로서 사용되는 소독제는 active compound가 o-dichlorobenzene으로 구성된 제제들이 많으며 이들이 주로 팔리고 있다.<sup>12</sup>

콕시듐 오오시스트에 대한 소독제의 살멸효과를 보기위한 실험에 있어서 o-dichlorobenzene만 함유된 소독제는 100배 희석액에서만 비교적 높은 살충란효과를 나타내었다. 그러나 충분한 살충란 효과를 나타내기 위해서는 약제와 충란의 접촉시간이 길어야 하였으며 약제의 희석배율이 증가할수록 그 효과가 급속도로 감소되었다. 또한 약제의 희석후 시간이 경과함에 따라 그 효과가 서서히 감소하여 2주후에는 전혀 효과가 없었다. 이런 사실로 미루어보아 o-dichlorobenzene만 함유

된 소독제는 적어도 1주간의 간격으로 약제를 교체하여만 효과적으로 콕시듐 증란을 죽일수 있고 만약 빛물의 첨가나 기타 부주의로 약제가 회석될 경우 살충란 효과는 반감되거나 기대할 수 없을 것으로 추측된다. O-dichlorobenzene제제에 morestan이 첨가된 제제들의 경우 그 morestan의 첨가 함량에 따라 증란 살멸 효과의 차이가 있으나 이들 약제의 100배 회석액은 증란에 1-3시간 접촉시에 100%의 증란을 죽일수 있었고 높은 회석배수에서도 좋은 증란 살멸효과를 나타내었다. 위의 결과로 볼때 o-dichlorobenzene만 함유된 제제는 접촉시간이 길어야 충분한 증란 살멸효과를 발휘 하기 때문에 실제 사용시 약제 회석액속에서 죽지 않는 증란이 다시 재오염의 기회를 가질 가능성이 있으나 o-dichlorobenzene제제에 morestan이 첨가된 제제는 o-dichlorobenzene만 함유된 제제에 비하여 짧은 접촉시간과 높은 회석배수에서도 충분한 증란 살멸효과를 나타낼 수 있어 재오염의 기회를 줄일수 있을 것으로 보인다.

또한 o-dichlorobenzene제제에 morestan이 첨가된 제제는 회석후 2주후에도 85% 이상의 높은 살충란 효과를 유지할 수 있어 o-dichlorobenzene만 함유한 소독제 보다도 더 경제적이고 효율적으로 사용될 수 있는 약제라고 할수 있다.

## 결 론

O-dichlorobenzene과 morestan 합제의 닭 콕시듐 오시스트에 대한 살멸효과를 보기 위하여 시험을 실시하였다. 시험약제로 75% o-dichlorobenzene, 7.5% cresol에 morestan 0.5%, 1.0%, 그리고 1.5%가 각각 혼합된 3종의 소독제와 대조약제로서 시중에 판매되고 있는 72.5% o-dichlorobenzene, 7.5% cresol 제제를 사용하여 시험한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

Morestan 0.5-1.5% 첨가시 100배 회석배율에서는 1-3시간 이내에 모든 증란이 살멸되었으며 첨가비율이 높을 수록 높은 회석배수에서도 증란 살멸효과가 좋았다. 약제 회석하여 실온 방치시 o-dichlorobenzene 소독제는 증란 살멸효과가 감소되어 2주후에는 전혀 효과가 없었으나 morestan 첨가한 소독제는 약제 회석 5일째까지도 100%의 증란 살멸효과를 보였으며 2주후까지도 86.4-96.7%의 살멸효과를 나타내었다.

따라서 o-dichlorobenzene 소독제에 morestan 첨가시 *Eimeria tenella* 증란에 대한 살멸효과가 더 높아져 효과적인 콕시듐증 예방을 위한 소독제로 유효한 것으

로 사료된다.

## 참 고 문 헌

1. Jones KH, Sanderson DM, Noakes DN. Acute toxicity data for pesticides. *World Rev Pest Control* 1968; 7:135.
2. Gaines TB. Acute toxicology of pesticides. *Toxicol Appl Pharmacol* 1969; 14:515-534.
3. Carlson GP, duBois KP. Studies on the toxicology and biochemical mechanism of action of 6-methyl-2, 3-quinoxalinedithiol cycle carbonate(Morestan). *J Pharmacol Exp Therap* 1970; 173:60-70.
4. Carrera G, Mitjavila S, Lacombe C, et al. Toxicokinetics of a pesticide of the thioquinoxaline group: Oxythioquinox. *Toxicology* 1976; 5:161-171.
5. 遠藤洋一. ユクシヅウム症 對策の 消毒. 鶴の研究. 1988; 63(5):54-55.
6. 김기석, 윤희정, 최상호, 남궁 선. 국내 육계농장의 닭 콕시듐 원충오염 및 분리원충의 약제 감수성. 한국수의공중보건학회지 1987; 11(2):41-47.
7. Youn HJ, Kang YB, Jang DH. Effects of  $\gamma$ -irradiation from cobalt-60 on immunogenicity of *Eimeria tenella*. *Korean Vet Res* 1993; 33(4):657-664.
8. Marquardt WC, Senger CM, Seghetti L. The effects of physical and chemical agents on the oocysts of *Eimeria zurnii*. *J Protozool* 1960; 7:186-189.
9. Shimura K, Ito S, Tsunoda K. Sterilizing tests of oocysts of fowl coccidium by ammonium compounds and fermented manure. *Reports at the 93rd Meeting of the Japanese Society of Veterinary Science* 1982:92.
10. Hilbrich P. Desinfektionsversuche an *Eimeria tenella* Oozysten. *Berl Munch Tierarztl Wschr* 1974; 88:144-148.
11. Barutzki D, Erber M, Boch J. Möglichkeiten der Desinfektion bei kokzidiose(*Eimeria*, *Toxoplasma*, *Sarcocystis*). *Berl Munch Tierarztl Wschr* 1981; 94: 451-454.
12. Kirioka H, Daizai H. On-site selection of preparations for fowl coccidiosis and their effects. *Animal Husbandry* 1974; 28:1435-1437.