

## 내부기생충 감염 흑염소의 각종 구충제 효능에 관한 연구

박노찬, 도재철, 김수웅, 송해범\*

경상북도 가축위생시험소, 대구대학교 자연자원대학\*

## Studies on the efficacy of anthelmintics to goats infected with internal parasites

No-Chan Park, Jae-Cheul Do, Soo-Woong Kim, Hai-Bum Song\*

*Kyongbuk Veterinary Service Laboratory  
College of Natural Resources, Taegu University*

### Abstract

From September 1997 to August 1998, Korean indigeous goats infected with internal parasites were examined for efficacy of anthelmintics by fecal egg counts.

Efficacy of anthelmintic drugs against gastrointestinal *Haemonchus contortus* in goats were effective with Ivermectin(94.9%), Piperazine(92.8%), Levamisole(88.3%), Albendazole(68.2%), respectively.

Albendazole was effective against goats with *Haemonchus contortus* in 3 herds, but not effective in 1 herds.

Efficacy of anthelmintic drugs against gastrointestinal *Paramphistomim* sp in goats were effective with Ivermectin(95.3%), Piperazine(93.3%), Albendazole(92.9%), Levamisole(91.1%), respectively.

Efficacy of anthelmintic drugs against *Eimeria* sp in goats were effective with Toltrazuril(92.6%), Diclazuril(90.4%), Nicarbazin (87.5%), Amprolium(70.0%), respectively.

Amprolium was effective against goats with *Eimeria* sp in 3 herds, but not effective in 1 herds.

---

Key words : Goats, Parasites, Anthelmintics

\* 본 연구는 농림수산특정연구사업(현장애로)의 연구결과 중 일부임

## 서 론

산양은 오랜기간 동안 서식하는 환경에 잘 적응함으로써 여러 품종으로 나뉘어져 왔으나, 특히 우리나라 자연환경에서 자라 온 재래산양인 흑염소는 사계절 변화에 따른 온도차이에도 비교적 잘 적응하여 왔을 뿐만아니라 서식지인 산악지대에 대한 적응성도 높다.

그래서 흑염소 사육농가에서는 흑염소가 야생성이 강해 환경 적응성이 높기 때문에 각종 질병에도 감염되지 않는 것으로 인식되어 왔으며, 또한 질병에 대한 치료와 예방에도 자연 소홀하여 왔다<sup>1)</sup>.

그러나 최근 국민들의 식생활 습관의 변화로 흑염소 소비가 증가함에 따라 사육농가에서는 다두사육 및 밀집사육 형태가 늘어 남에 따라 각종 질병이 다발하고 있다. 이들 질병중에서 호흡기 질병과 소화기 질병이 다발하고 있으나 내부 기생충감염에 의한 기생충증도 빈발하고 있는 실정이다<sup>2-5)</sup>.

흑염소가 내부 기생충에 감염되면 장, 간, 폐 등의 실질장기에 오래 동안 기생하면서 영양분을 탈취함과 아울러 조직을 손상케 함으로서 설사, 증체량 감소, 유량 감소, 폐사 등으로 흑염소 농가에 막대한 경제적 손실을 초래하여 왔다<sup>6-9)</sup>.

내부 기생충에 관한 보고로는 문 등<sup>10)</sup>이 축체의 직접검출에 의해서 서부경남 지방의 재래산양에 대한 위장내 선충류를 조사한 바 있으며, 이 등<sup>11)</sup>은 대구와 대전 지방의 재래산양에 대한 위장과 췌장의 선충과 흡충류를 조사하였다. 이 등<sup>12)</sup>과 서 등<sup>13)</sup>은 각각 전남지방과 경남지방에서 총란검사에 의한 재래산양의 내부 기생충 감염실태를 조사하였고, 박 등<sup>14)</sup>은 경북지역의 흑염소에 대한 기생충 감염율을 조사한 바 있다. 이들 내부 기생충에는 여러 종류가 있으나, 특히 선충류에는 염전위충이, 흡충류에는 쌍구흡충이, 원충류에는 콕시듐이 많이 감염되어 있음을 알 수 있다.

흑염소의 콕시듐 감염율은 지역적인 조건에 따라서 60~90%로 밝혀져 있으며<sup>13,14)</sup>, 타 동물에서와 같이 콕시듐은 성숙한 흑염소보다 어린

흑염소에서 그 피해가 크다. 어린 흑염소에 중 감염되면 설사를 일으키면서 식욕감퇴 및 탈수 등으로 결국 폐사하는 경우가 종종 발생한다. 다음으로 감염이 많이 되고 있는 염전위충과 쌍구흡충은 지역에 따라서 20~60%의 감염율을 나타냄을 알 수 있었고<sup>2,4,5)</sup>, 염전위충에 감염되면 설사뿐만 아니라 심한 빈혈을 동반하여 종종 폐사되기도 한다.

내부 기생충의 개체간 감염은 주로 분변내로 배설된 총란을 통해 다른 개체로 전파되며, 기생충의 총란은 외계에 대한 저항성이 비교적 높기 때문에 오염된 축사나 목초지를 통해 쉽게 재감염이 되며, 한번 농장내 감염이 되면 근절하기가 매우 어렵다. 따라서 이의 예방을 위해서는 축사내의 위생적인 관리가 중요하며, 또한 감염된 개체의 총란배설을 방지하기 위하여 구충제의 투여가 절실히 요망된다.

선충류와 흡충류의 구충제로는 Ivermectin, Piperazine, Levamisole, Albendazole 등이 많이 사용되고 있으며, 원충류의 구충제로는 Amprolium, Toltrazuril, Diclazuril, Nicarbazine 등이 혼용되고 있다. 최근에는 monensin을 사용해서 양 및 산양의 콕시듐증의 치료 및 예방에 관한 연구가 많이 이루어져 있으며<sup>15,16)</sup>, Peardon 등<sup>17)</sup>은 콕시듐증을 치료하기 위해서 Amprolium, Lincomycin 그리고 Sulfamethazine을 각각 투여한 결과 모두 콕시듐의 억제효과가 우수하였다고 보고한 바 있다. McDougald 등<sup>18)</sup>과 Vamparij 등<sup>19)</sup>은 닭과 칠면조의 콕시듐증에 Diclazuril을 5~1.5 ppm수준으로 사료에 혼합 할 때 우수한 치료효과를 얻었다고 보고하였고, Taylor와 Kenny<sup>20)</sup>는 새끼양의 콕시듐증을 위해서 Toltrazuril을 체중 kg당 20mg을 1일 1회 경구적으로 투여한 결과 치료효과에 유의성이 인정되었다고 하였으며, Gjerde와 Helle<sup>21)</sup>는 어린 양을 목초지에 방목한 후 7일째 Toltrazuril을 체중 kg당 20 mg을 1회 투여한 결과 임상적으로 콕시듐증을 예방하는데 우수하였다고 하였다.

그러나 기생충증에 감염된 흑염소의 구충목적으로 위와같은 약제를 계속 연용할 경우 기생충체가 이들 약제에 대한 내성을 획득하게 되

어 더 이상 구충제로서의 효과를 얻을 수 없게 된다. Kettle 등<sup>22)</sup> 및 Scherrer 등<sup>23)</sup>은 선충류의 구충제에 대한 내성으로 Levamisole 약제에 대한 내성발현 기생충을 보고한 바 있으며, Bisset 등<sup>24)</sup> 및 Kettle 등<sup>22)</sup>은 Benzimidazole에 대한 내성을, Badger와 Mckenna<sup>25)</sup>는 Ivermectin에 대한 내성을, Scott 등<sup>26)</sup>은 Fenbendazole에 대한 내성발현 기생충이 존재함을 보고한 바 있다. 또한 Watson과 Hosking<sup>27)</sup>은 Oxfendazole, Morantel, Ivermectin 약제에 대한 다제 내성을 보고하였고, Mckenna 등<sup>28)</sup>은 Oxfendazole, Levamisole, Ivermectin 약제에 대한 동시 다제 내성을 보고한 바 있다.

본 연구에서는 최근 흑염소의 소비증가로 다두 사육농가가 늘어남에 따라 각종 내부 기생충 감염에 의한 경제적 손실이 증가하고 있는 추세이므로, 이들 기생충 중에서 가장 빈발하는 콕시듐, 염전위충 및 쌍구흡충에 감염된 야외 집단사육농가의 흑염소를 대상으로 각종 치료제로 이들 기생충증에 대한 구충효과를 비교·분석하여 가장 효과적인 약제로 이들 질병의 치료 및 예방대책에 참고토록 유도함으로써 흑염소 사육농가의 생산성을 향상코자 실험을 실시하게 되었다.

## 재료 및 방법

### 1. 공시 목장 및 동물

1997년 9월부터 1998년 8월까지 경북지역에서 50두 이상 야외 집단사육하는 흑염소 농가 중 내부 기생충에 감염된 12개 흑염소 농가를 선정하여 기생충에 감염된 219두를 대상으로 치료군과 대조군(비처리군)으로 구분하여 각종 구충제에 대한 효능검사를 실시하였다. 공시 흑염소는 내부 기생충에 자연감염된 개체로서 체중이 15kg 전후이며 성별에 관계없이 선정하여 개별 농가에 사육하면서 실험에 이용하였다.

### 2. 공시약제 및 투여방법

공시 약제는 염전위충과 쌍구흡충에 감염된

개체에 대해서는 Ivermectin, Piperazine, Levamisole, Albendazole 제제를 투여하였고, 콕시듐에 감염된 개체에 대해서는 Amprolium, Toltrazuril, Diclazuril, Nicarbazine 제제를 투여하였다.

투여 용량은 Ivermectin은 체중 kg당 0.2mg, Piperazine과 Albendazole은 체중 kg당 5mg, Levamisole은 체중 kg당 7.9mg, Amprolium은 체중 kg당 20mg, Toltrazuril은 체중 kg당 15mg, Diclazuril은 체중 kg당 10mg, Nicarbazine는 체중 kg당 30mg을 투여하였다.

투여방법은 Ivermectin 제제는 피하주사를 실시하였고, 기타 약제에 대해서는 수용액으로 카테타를 이용하여 위내에 직접 주입하였다.

### 3. 분변채취 및 총란검사

농장내 사육중인 흑염소 분변은 배설 직후의 신선 분변을 채취하거나 직접 직장내 정체 분변을 채취하여 기생충의 총란을 검사하였다.

총란검사는 침전법과 부유법을 병용하였으며, 침전법은 Harashigeru방법<sup>29)</sup>과 K-식 침전관법<sup>30)</sup>을 수정개량한 H-K식 개량법을 이용하여 총란검사를 실시하였다. 즉 흑염소 분변을 플라스크 용기에 넣고 계면활성제를 혼합한 후 가제 2겹으로 여과시켜 여과액을 다시 70, 125, 260 mesh의 3단계로 연결된 동망을 통해 여과시키고 충분한 물로 세척한다. 그 후 260 mesh를 거꾸로 뒤집어 씻어서 플라스크병에 채운다. 침전물이 균등하게 혼합되도록 흔든 다음 침전관 스포이드에 담아 방치한다. 완전히 침전된 후 McMaster판에 접하시켜 현미경시야에서 분변 1g당 총란수를 EPG(eggs per gram)로 계산하였다.

부유법은 Universal egg counting technique와 McMaster egg counting technique를 혼용하여 실시하였다. 흑염소 분변을 Stoll 플라스크에 황산아연부유액과 혼합·진탕한 후 2겹의 가제로 여과시킨다. 여과액을 충분히 섞이도록 다시 흔든 다음 Stoll 피펫으로 흡입하여 충분히 부유하여 McMaster판으로 총란수를 EPG로 산정하였다.

#### 4. 효과판정

염전위충과 콕시듐에 감염된 흑염소에 대해서는 약제를 투약하기 전일에 1차 EPG 계산을 실시하고, 투약후 8일째에 2차 EPG 계산을 실시하여 그 백분율로서 효과를 판정하였고<sup>3)</sup>, 쌍구흡충에 감염된 흑염소에 대해서는 투약하기 직전 1차 검사와 투약후 30일째에 2차 EPG 계산을 실시하여 그 백분율로서 각종 구충제에 대한 효과를 판정하였다.

### 결 과

경북지역 12개 사육농장에서 사육되고 있는 흑염소를 대상으로 염전위충(*Haemonchus contortus*)에 대한 각종 구충제 효능을 파악하기 위하여 구충제 투여군과 미투여 대조군으로 구분하여 실시한 총란 감소율 검사 결과는 Table 1과 같다. 15두의 흑염소에 Ivermectin 약제(체중 kg당 0.2mg)를 피하주입한 결과 투여 전일에는 평균 총란수가 1,538.7개 배출하였던 것이 투여후 8일 째에는 78.7개로 감소하여 평균 94.9%의 감소율을 나타내었다.

Piperazine 약제(체중 kg당 5mg)를 경구투여한 군에서는 15두 평균 1,786.7개에서 129.3개로 92.8%의 감소율을 보였고, Levamisole 약제(체중 kg당 7.9mg)를 경구투여한 군에서는 14두 평균 1,230.0개에서 144.3개로 88.3%의 감소율을 보였으며, Albendazole 약제(체중 kg당 5mg)를 경구투여한 군에서는 15두 평균 1,752.0개에서 557.3개로 68.2%의 감소율을 나타내었다. 한편 약제를 투여하지 않은 대조군 15두에서는 480.0개에서 528.0개로 증가하여 10.0%의 증가율을 보였다.

4개 농장에서 염전위충(*Haemonchus contortus*)에 감염된 흑염소에 대해서 Albendazole 약제에 대한 저항성 유무를 판정하기 위한 시험 결과는 Table 2와 같이 A 농장에서는 치료전 4두 평균 1,990개 배출하던 총란수가 치료후에는 215개로 감소하여 89.2%의 효과가 인정되었다. 또한 B 농장에서는 3두 평균 1,307개에서

140개로 89.3%의 감소율을 보였으며, C 농장에서는 3두 평균 1,360개에서 133개로 90.2%의 감소율을 보였으나, D 농장에서는 5두 평균 2,044개에서 1,336개로 34.6%의 감소율만을 보여 Albendazole 약제에 대한 저항성을 나타내었다.

Table 1. Comparison of the geometric mean percentage reduction in eggs per gram(EPG) of goats infected with *Haemonchus contortus* for the different anthelmintic treatments on paired samples

Treatment	Pre-treatment geometric mean (0 day)	Post-treatment geometric mean (8 days)	No	% reduction of means
Ivo	1,538.7	78.7	15	94.9
Pip	1,786.7	129.3	15	92.8
Lev	1,230.0	144.3	14	88.3
Alb	1,752.0	557.3	15	68.2
Control	480.0	528.0	15	-10.0

Ivo : Ivermectin subcutaneously(0.2 mg/kg), Pip : Piperazine orally (5mg/kg), Lev : Levamisole orally(7.9mg/kg), Alb : Albendazole orally (5 mg/kg).

쌍구흡충(*Paramphistomum* sp)에 감염된 흑염소의 구충제 효능을 파악하기 위한 조사 결과는 Table 3과 같다. 15두 흑염소에 Ivermectin 약제를 투여한 결과 투여 전일에는 평균 총란수가 48.9개 배출하던 것이 투여후 30일 째에는 2.3개로 감소하여 평균 95.3%의 감소율을 나타내었다. Albendazole에는 14두 평균 62.3개에서 4.4개로 92.9%의 감소율을 나타내었고, Levamisole 약제에는 15두 평균 67.4개에서 6.0개로 91.1%의 감소율을 나타 내었으며, Piperazine 약제에는 14두 평균 53.9개에서 3.6개로 93.3%의 감소율을 나타 내었고, 대조군 15두에서는 49.2개에서 55.8개로 증가하여 13.4%의 증가율을 나타내었다.

Table 2. Comparison of the percentage reduction in eggs per gram(EPG) of goats infected with *Haemonchus contortus* for Albendazole treatment on paired samples

Farm	Animal number	Pre-treatment (0 day)	Post-treatment (8 days)	% reduction
A	1	2,120	280	86.8
	2	940	80	91.5
	3	1,200	160	86.7
	4	3,700	340	90.8
	Mean	1,990	215	89.2
B	5	1,560	220	85.9
	6	520	0	100
	7	1,840	200	89.1
	Mean	1,307	140	89.3
C	8	1,340	180	86.6
	9	1,900	120	93.7
	10	840	100	88.1
	Mean	1,360	133	90.2
D	11	1,440	740	48.6
	12	2,120	1,620	23.6
	13	2,160	1,400	38.1
	14	2,860	1,820	36.4
	15	1,640	1,100	32.9
	Mean	2,044	1,336	34.6

콕시듐(*Eimeria* sp)에 감염된 흑염소의 각종 구충제 효능을 파악하기 위한 조사 결과는 Table 4와 같이 흑염소 14두에 Toltrazuril 약제(체중 kg당 15mg)를 투여한 결과 투여 전일에는 평균 총란수가 4,728.6개 배출하던 것이 투여후 8일째에는 350.0개로 감소하여 평균 92.6%의 감소율을 나타 내었다. Diclazuril 약제(체중 kg당 10mg)에는 15두 평균 4,440.0개에서 426.7개로 90.4%의 감소율을 보였으며, Nicarbazine 약제(체중 kg당 30mg)에는 15두 평균 3,826.7개에서 480.0개로 87.5%의 감소율을 보였고, Amprolium 약제(체중 kg당 20mg)에는 13두 평균 4,353.8개에서 1,307.7개로 70.0%의 감소율을 보였다. 그러나 약제를 투여하지 않은

대조군 15두에서는 1,426.7개에서 1,506.7개로 증가하여 5.6%의 증가율을 나타 내었다.

Table 3. Comparison of the geometric mean percentage reduction in eggs per gram(EPG) of goats infected with *Paramphistomum* sp for different anthelmintic treatments on paired samples

Treatment	Pre-treatment geometric mean (0 day)	Post-treatment geometric mean (30 days)	No	% reduction of means
Ivo	48.9	2.3	15	95.3
Alb	62.3	4.4	14	92.9
Lev	67.4	6.0	15	91.1
Pip	53.9	3.6	14	93.3
Control	49.2	55.8	15	-13.4

Ivo : Ivermectin subcutaneously(0.2 mg/kg), Alb : Albendazole orally (5 mg/kg), Lev : Levamisole orally(7.9 mg/kg), Pip : Piperazine orally (5 mg/kg).

Table 4. Comparison of the geometric mean percentage reduction in eggs per gram(EPG) of goats infected with *Eimeria* sp for different anthelmintic treatments on paired samples

Treatment	Pre-treatment geometric mean (0 day)	Post-treatment geometric mean (8 days)	No	% reduction of means
Tol	4,728.6	350.0	14	92.6
Dic	4,440.0	426.7	15	90.4
Nic	3,826.7	480.0	15	87.5
Amp	4,353.8	1,307.7	13	70.0
Control	1,426.7	1,506.7	15	- 5.6

Tol : Toltrazuril orally (15 mg/kg), Dic : Diclazuril orally (10 mg/kg), Nic : Nicarbazine orally (30 mg/kg), Amp : Amprolium orally (20 mg/kg).

3개 농장에서 콕시듐(*Eimeria* sp)에 감염된 흑염소에 대해서 Amprolium 약제 저항성 유무를 조사하기 위한 시험 결과는 Table 5와 같이 E 농장에서는 치료전 4두 평균 4,100개 배출하던 총란수가 투약후 775개로 감소하여 81.1%의 효과가 인정되었고, F 농장에서는 5두 평균 4,720개에서 860개로 감소하여 81.8%의 효과가 인정되었으나, G 농장에서는 4두 평균 4,150개에서 2,400개로 42.2%의 감소율만을 보여 Amprolium 약제에 대한 저항성을 나타내었다.

Table 5. Comparison of the percentage reduction in eggs per gram(EPG) of goats infected with *Eimeria* sp for Amprolium treatment on paired samples

Farm	Animal number	Pre-treatment (0 day)	Post-treatment (8 days)	% reduction
E	1	2,800	400	85.7
	2	5,400	1,200	77.8
	3	3,400	600	82.4
	4	4,800	900	81.3
	Mean	4,100	775	81.1
F	5	3,600	500	86.1
	6	6,600	1,000	84.8
	7	5,800	1,200	79.3
	8	4,200	900	78.6
	9	3,400	700	79.5
Mean	4,720	860	81.8	
G	10	4,600	2,400	47.9
	11	3,400	1,800	47.1
	12	6,200	3,800	38.7
	13	2,400	1,600	33.3
	Mean	4,150	2,400	42.2

## 고 찰

내부 기생충의 선충류 중에서 염전위충의 감염율은 이등<sup>11)</sup>이 42%, 박 등<sup>13)</sup>이 57.5%, 문 등<sup>14)</sup>이 62.5%로 보고한 바 있어 이 기생충에 의한 피해가 클 것으로 추정되며, 또한 이 기

생충은 흑염소에 감염되어 가장 강한 병원성을 발휘하는 것으로 알려져 있다. Nicholls 등<sup>32)</sup>은 염전위충에 감염된 양과 감염되지 않은 양의 제4위 점막의 사후병변을 관찰한 결과 염전위충에 감염된 양에서 위점막의 박리가 더 신속하게 이루어짐을 보고하였고, Abbott 등<sup>33)</sup>은 사료의 단백질량이 어린 양의 염전위충증의 임상증상에 현저한 영향을 미친다고 하였으며, 그 이유로 심한 대혈구성 빈혈, 저단백혈증, 저알부민혈증 그리고 총체보유수 및 총란 배출증가가 현저하였다고 보고하였다. 또한 Roberts와 Adams<sup>34)</sup>는 고단백질 사료를 급여한 양이 염전위충에 대한 저항성이 더 증가되었다고 하였으며, Nicholl 등<sup>32)</sup>은 양에 염전위충을 감염시킨 후 2~4일 경과후 혈장 gastrin이 증가하며 이 시기에 제4위 내의 pH도 증가한다고 하였으며, 감염후 10 내지 14일째 4위내의 pH와 세균수가 증가하였다고 보고한 바 있다. Rahman과 Collins<sup>9)</sup>는 염전위충을 감염시킨 양에서 제4위벽의 병리조직검사를 실시한 결과 위점막에 비만세포, 원형세포, 호산구 그리고 IgA 형질세포가 증가하였다고 하였다.

이상의 소견을 미루어 볼 때 재래산양의 염전위충증으로 인한 피해는 매우 클 것으로 판단되며, 이러한 피해를 감소시키기 위해서는 효과적인 구충제를 선택하여 주기적으로 투여하여 질병 발생을 방지하여야 할 것으로 사료된다.

따라서 경북지역 12개 농장에서 사육되고 있는 흑염소를 대상으로 염전위충(*Haemonchus contortus*)에 대한 각종 구충제 효능을 파악하기 위하여 구충제 투여군과 비투여 대조군으로 구분하여 실시한 총란 감소율 검사 결과 Ivermectin 약제에는 투여 전일 평균 총란수가 1,538.7개에서 투여후 8일 째에는 78.7개로 감소하여 평균 94.9%의 감소율을 나타내었으며, Piperazine 약제에는 1,786.7개에서 129.3개로 92.8%의 감소율을 보였고, Levamisole 약제에는 1,230.0개에서 144.3개로 88.3%의 감소율을 보였으며, Albendazole 약제에는 1,752.0개에서 557.3개로 68.2%의 감소율을 나타내어 Ivermectin, Piperazine, Levamisole, Albendazole순

으로 구충제에 대한 감수성이 있었다.

Craig와 Miller<sup>35)</sup>는 염전위충에 감염된 양고라 산양에 대해 Levamisole을 투여한 군에서는 100%의 총란 감소율을 보였으며, Oxfendazole은 59%의 감소율, Ivermectin은 55%의 감소율을 보고 하였고, Jackson 등<sup>31)</sup>은 Ivermectin 약제를 투여한 산양 군에서 EPG(eggs per gram) 검사결과 95.8%에서 98.2%의 총란 감소율을 나타내고, Fenbendazole을 투여한 군에서는 11.5%에서 55.0%의 총란 감소율을 나타내고 있음을 보고한 바 있다.

이와같이 염전위충에 대한 구충제 치료효능이 연구자에 따라 차이가 인정되는 것은 사육장소의 지역적인 차이와 특정 구충제의 투여 유무에 따른 차이인 것으로 생각된다.

또한 본 연구에서 쌍구흡충(*Paramphistomum* sp)에 감염된 흑염소의 구충제 효능검사는 Ivermectin 약제에서는 투여 전일 평균 총란수가 48.9개 배출하던 것이 투여후 30일째에는 2.3개로 감소하여 평균 95.3%의 감소율을 나타내었고, Albendazole에서는 62.3개에서 4.4개로 92.9%의 감소율을 나타내었고, Levamisole 약제에서는 67.4개에서 6.0개로 91.1%의 감소율을 나타내었으며, Piperazine 약제에서는 평균 53.9개에서 3.6개로 93.3%의 감소율을 나타내어 Ivermectin, Albendazole, Levamisole, Piperazine 순으로 감수성이 있었다. 그리고 콕시듐(*Eimeria* sp)에 감염된 흑염소의 구충제 치료효능 조사에서 Toltrazuril 약제는 평균 총란수가 4,728.6개 배출하던 것이 투여후 8일째에는 350.0개로 감소하여 평균 92.6%의 감소율을 나타내었고, Diclazuril 약제는 4,440.0개에서 426.7개로 90.4%의 감소율을 보였으며, Nicarbazine 약제는 3,826.7개에서 480.0개로 87.5%의 감소율을 보였고, Amprolium 약제 4,353.8개에서 1,307.7개로 70.0%의 감소율을 보여 Toltrazuril, Diclazuril, Nicarbazine, Amprolium 순으로 감수성이 인정되었다.

문 등<sup>12)</sup>은 콕시듐의 자연감염 예에서 Coccimaster를 투여한 3두의 산양에서 0일에 평균 OPG는 4,700이었으나 이후 급격히 감소하여 6일째에 0으로 되었으며 Toltrazuril을 투여한

3두의 산양에서 평균 OPG는 0일에 6,500에서 급격히 감소하여 4일째 0으로 되었다. Diclazuril을 체중 kg당 4mg과 0.33mg을 각각 사료에 혼합하여 매일 급여하였다. 약제용량에 따른 콕시듐의 억제효과는 큰 차이없이 OPG는 6일째 모두 0으로 되었다. 또한 인공감염 예에서 2두의 산양에 13일째 즉 0일부터 monensin을 체중 kg당 2mg 수준으로 매일 사료에 혼합하여 투여한 결과 0일에 평균 OPG가 485,000에서 4일째는 1,903,000으로 상승한 후 서서히 감소하였으나 22일째 까지도 OPG가 떨어지지 않았으며, 2두의 산양에 Diclazuril을 체중 kg당 0.33mg 수준으로 매일 사료에 혼합하여 투여한 결과 평균 OPG는 0일에 422,000, 2일째는 531,000으로 약간 상승한 후 급격히 감소하여 16일째에 0이 되었고, Coccimaster를 체중 150mg 수준으로 음수에 부유하여 매일 경구 투여한 결과 산양 2두의 평균 OPG는 0일에 566,000을 나타내었으며 이후 서서히 감소하였으나 시험 종료일인 22일째 까지도 oocyst가 소수 배출되었다. Toltrazuril을 체중 kg당 10mg 수준으로 음수에 부유하여 매일 투여한 결과 산양 2두의 평균 OPG는 0일에 350,000을 나타내었으며 이후 서서히 감소하여 16일째 0을 나타내었다고 보고하였다.

McDougald 등<sup>18)</sup>과 Vamparij 등<sup>19)</sup>은 닭과 칠면조의 콕시듐증에 Diclazuril을 5~1.5ppm 수준으로 사료에 혼합할 때 우수한 효과를 얻었다고 보고하였으며, Vanparijs 등<sup>36)</sup>은 토끼의 간과 장 콕시듐증에 Diclazuril을 사료에 1ppm 수준으로 혼합하여 투여한 결과 억제효과가 우수하였다고 보고하였다. Taylor와 kenny<sup>21)</sup>는 어린양의 콕시듐증을 위해서 Toltrazuril을 체중 kg당 20mg을 1일 1회 경구적으로 투여한 결과 억제효과에 있어서 유의성이 인정되었다고 하였으며, Gjerde와 Helle<sup>21)</sup>는 새끼양을 목초지에 방목한후 7일째 toltrazuril을 체중 kg당 20mg을 1회 투여한결과 임상적으로 콕시듐증을 예방하는데 우수하였다고 보고하였다. Coccimaster는 amprolium과 sulfaquinoxalin의 합제로서 김과 문<sup>37)</sup>은 고양이에게 기생하는 *Isospora felis*를 구충하기 위해서 고양이 체중 kg당 1일 600

mg을 4일간 투여한 결과 구충효과가 우수하였다고 보고하였다.

Amprolium이 산양의 콕시듐증을 예방하는데 효과적이라는 보고가 있다. amprolium의 투여 기간내에는 oocyst 배출이 중지되나 투약을 중단하면 분변중에 다시 oocyst가 배출되는 경향이 있으며, Peardon 등<sup>17)</sup>은 소의 콕시듐증을 치료하기 위해서 amprolium, lincomycin 그리고 sulfamethazine을 각각 투여한 결과 모두 콕시듐의 치료효과가 우수하였다고 보고한 바 있다.

이와같이 대부분의 보고에서 흑염소의 구충제로서의 Toltrazuril, Diclazuril, Nicarbazin, Amprolium 약제들이 효과가 있음을 알 수 있다. 그러나 이러한 약제들이라도 같은 흑염소 군에 동일한 약제를 계속 사용할 경우 이들 약제에 대한 기생충의 저항성이 증가하여 결국 내성 기생충이 출현하는 경우가 많은 실정이다.

이 연구에서도 염전위충(*Haemonchus contortus*)에 감염된 흑염소에 대해서 Albendazole 약제에 대한 저항성 유무를 판정하기 위한 검사에서 A 농장에서는 치료전 1,990개 배출하던 총란수가 치료후에는 215개로 감소하여 89.2%의 효과가 인정되었으며, B 농장에서는 1,307개에서 140개로 89.3%의 감소율을 보였으며, C 농장에서는 3두 평균 1,360개에서 133개로 90.2%의 감소율을 보였으나, D 농장에서는 5두 평균 2,044개에서 1,336개로 34.6%의 감소율만을 보여 Albendazole 약제에 대한 저항성을 나타내었다.

또한 콕시듐(*Eimeria* sp)에 감염된 흑염소에 대해서 Amprolium 약제 저항성 유무를 조사하기 위한 실험에서 E 농장에서는 치료전 4,100개 배출하던 총란수가 투약후 775개로 감소하여 81.1%의 효과가 인정되었고, F 농장에서는 5두 평균 4,720개에서 860개로 감소하여 81.8%의 효과가 인정되었으나, G 농장에서는 4두 평균 4,150개에서 2,400개로 42.2%의 감소율만을 보여 Amprolium 약제에 대한 내성을 나타내었다.

Kettle 등<sup>22)</sup> 및 Scherrer 등<sup>23)</sup>은 선충류의 구충제에 대한 내성 실험을 한 결과 Levamisole 약제에 대한 내성 기생충의 출현을 보고한 바

있으며, Bisset 등<sup>24)</sup> 및 Kettle 등<sup>22)</sup>은 Benzimidazole 약제에 대한 내성을, Badger와 Mckenna<sup>25)</sup>는 Ivermectin 약제에 대한 내성을, Scott 등<sup>26)</sup>은 Fenbendazole 약제에 대한 내성 기생충이 존재함을 보고한 바 있다. 또한 Watson과 Hosking<sup>27)</sup>은 Oxfendazole, Morantel, Ivermectin 약제들에 대한 다제내성을 보고하였고, Mckenna 등<sup>28)</sup>은 Oxfendazole, Levamisole, Ivermectin 약제에 대한 동시 다제내성을 보고한 바 있다.

또한 Kettle 등<sup>30)</sup>은 뉴질랜드에서 약제내성 기생충이 빈발하는 것은 산양의 약육제제를 많이 사용하기 때문에 기인된다고 하였으며, Coles 등<sup>40)</sup>과 Sanster 등<sup>41)</sup>은 동일 약제의 반복 투여에 의해 약제 내성 기생충이 출현한다고 보고하였다. Dorney 등<sup>42)</sup>은 말레이시아에서 Benzimidazole 약제에 대한 내성 기생충이 있음을 시사하고, 그 이유로 말레이시아 기후가 년중 총란의 부화에 적당한 기온이어서 순환 감염이 잘 이루어지며, 과도한 밀집사육 등에 기인한 것으로 추정하고, 이들 내성 기생충이 감염된 산양의 이동에 따른 내성 기생충의 확산을 우려한 바 있다.

Dorney 등<sup>42)</sup>은 염전위충에 감염된 산양 중에서 Benzimidazole과 Levamisole 약제에 동시 내성 기생충에 감염된 산양에 대해 Closantal 약제를 체중 kg당 5mg을 피하주사하거나 체중 kg당 10mg을 경구투여하였을 경우 매우 효과적이라고 보고하였다.

이상의 결과를 미루어 볼 때 염전위충 등 선충류에 감염된 흑염소에서 각종 구충제를 투여하더라도 효과가 없을 경우에는 Closantal 약제를 투여함이 바람직하며, 콕시듐 등 원충류에 감염된 흑염소가 구충제에 효과가 없을 경우에는 Diclazuril 약제를 투여함이 효과적일 것으로 사료된다.

또한 흑염소의 내부 기생충 감염을 방지하기 위해서는 사육농가들의 질병에 대한 인식이 제고되어야 하며, 감염된 개체가 발견될 경우에는 격리 사육하면서 치료하여 질병의 확산을 방지하고, 봄과 가을에 주기적으로 구충제를 투여함과 아울러 동일 제제를 장기간 사용



지양하고 적당한 시기에 적절한 구충제를 교체하여 사용함이 바람직할 것으로 생각된다.

## 결 론

1997년 9월부터 1998년 8월까지 경북지역 12개 농장에서 사육되고 있는 흑염소를 대상으로 각종 구충제의 효능에 관한 연구 결과는 다음과 같다.

염전위충(*Haemonchus contortus*)에 감염된 흑염소의 약제 효능은 Ivermectin이 94.9%로 가장 효과가 높았으며, 다음으로 Piperazine 92.8%, Levamisole 88.3%, Albendazole 68.2% 순으로 효과가 인정되었다.

염전위충(*Haemonchus contortus*)에 감염된 흑염소 4개 농장 중에서 3개 농장에서는 Albendazole이 효과가 인정되었으나, 1개 농장에서는 효과가 인정되지 않아 저항성을 나타 내었다.

쌍구흡충(*Paramphistomum* sp)에 감염된 흑염소의 구충제 효능은 Ivermectin이 95.3%로 가장 효과가 높았으며, 다음으로 Piperazine 93.3%, Albendazole 92.9%, Levamisole 91.1% 순으로 효과가 인정되었다.

콕시듐(*Eimeria* sp)에 감염된 흑염소의 구충 효능은 Toltrazuril이 92.6%로 가장 효과가 높았고, 다음으로 Diclazuril 90.4%, Nicarbazin 87.5%, Amprolium 70.0% 순으로 효과가 인정되었다.

콕시듐(*Eimeria* sp)에 감염된 흑염소 3개 농장 중 2개 농장은 Amprolium 약제에 효과가 있었으나, 1개 농장에서는 효과가 인정되지 않아 구충제에 대한 내성을 나타내었다.

## 참고문헌

1. 송해범. 1997. 흑염소. 대구대학교 출판부.
2. Cabaret J, Gasnier N. 1994. Farm history and breeding management influences on the intensity and specific diversity of nematode infection of dairy goats. *Vet Parasitol* 53 : 219~232.
3. Berrag B, Urquhart GM. 1996. Epidemiological aspects of lungworm infections of goats in Morocco. *Vet Parasitol* 61 : 81~95.
4. Richard S, Cabaret J, Cabourg C. 1990. Genetic and environmental factors associated with nematode infection of dairy goats in north-western France. *Vet parasitol* 36 : 237~243.
5. Borgsteede FHM, Dercksen DP. 1996. Coccidial and helminth infections in goats kept indoors in the Netherlands. *Vet parasitol* 61 : 321~326.
6. Dubey JP, Morales JA, Villalobos P. 1996. Neosporosis-associated abortion in a dairy goat. *JAVMA* 208 : 263~265.
7. Blackburn HD, Rocha JL, Figueiredo EP. 1991. Interaction of Parasitism and nutrition and their effects on production and clinical Parameters in goats. *Vet Parasitol* 40 : 99~112.
8. Rahman WA, Collins GH. 1990. Changes in liveweight gain, blood constituents and worm egg output in goats infected with a sheepderived strain of *Trichostrongylus colubriformis*. *Br Vet J* 146 : 413~418.
9. Rahman WA, Collins GH. 1991. Infection of goats with *Haemonchus contortus* and *Trichostrongylus colubriformis* : Histopathology and pH changes. *Br Vet J* 147 : 569~574.
10. 문무홍, 하정기. 1973. 한국 재래산양의 위장내 선충류 조사. 경상대학 축산진흥연구소보. 1 : 83~90.
11. 이정길, 박영준, 위성하 등. 1984. 전남지방에서 사육되는 산양의 내부기생충조사. 대한수의사회지 20(2) : 97~102.
12. 서명득, 이국선, 조희택. 1985. 경남지방의 재래흑산양에 대한 내부기생충 감염실태조사. 대한수의사회지 21(7) : 413~422.
13. 박노찬, 도재철, 김수용, 송해범. 1997. 경북지역의 흑염소 내부기생충 감염률 조사. 한국가축위생학회지 20(4) : 349~358.

14. 문무홍, 김봉환, 장인호. 1993. 한국 재래산양의 세균성 및 기생충성 질병에 관한 연구. 1. 재래산양의 내부기생충 감염실태조사. 농촌진흥청 연구과제 33~52.
15. Bergstrom RC, Maki LR. 1974. Effect of monensin in young crossbred lambs with naturally occurring coccidiosis. *JAVMA* 165 : 288~291.
16. Bergstrom R.C, Maki LR. 1976. Coccidiostatic action of monensin fed to lambs : body weight gains and feed conversion efficacy. *Am J Vet Res* 37 : 79~81.
17. Perdon DL, Bilkovich FR, Todd AC, Hoyt HH. 1965. Trials of candidate bovine coccidiostats : Efficacy of amprolium, lincocmycin, sulfamethazine, chloroquine sulfate and di-phenthane-70. *Am J Vet Res* 26 : 684~687.
18. McDougald LR, Mathis GF, Seibert BP. 1990. Anticoccidial efficacy of diclazuril against recent field isolates of *Eimeria* from commercial poultry farms. *Avian Dis* 34 : 911~915.
19. Vamparijs O, Hermans L, Marsboom R. 1991 Anticoccidial efficacy of diclazuril in partridges. *Vet Record* 129 : 339~340.
20. Taylor SM, Kenny J. 1988. Coccidiocidal efficacy of a single treatment of totrazuril in naturally infected lambs. *Vet. Record* 123 : 573.
21. Gjerde B, Helle O. 1991. Chemoprophylaxis of coccidiosis in lambs with a single oral dose of totrazuril. *Vet Parasit* 38 : 97~107.
22. Kettle PR, Vlassoff A, Reid TC, Horton CT. 1983. A survey of nematode control measures used by sheep farmers and anthelmintic resistance on their farms. *New Zealand Vet J* 31 : 139~143.
23. Scherrer AM, Pomroy WE, Charleston WAG. 1989. Anthelmintic usage on goat farms in New Zealand. *New Zealand Vet J* 37 : 148.
24. Bisset SA, Mckuriry LM, Vlassoff A, West CJ. 1988. Anthelmintic resistance to two drench families in a dairy goat herd. *New Zealand Vet J* 36 : 224~227.
25. Badger SB, Mckenna PB. 1990. Resistance to ivermectin in a field strain *Ostertagia* sp in goats. *New Zealand Vet J* 38 : 72~74.
26. Scott EW, Bairden K, Holmes PH, Mckellar Q. A 1989. *Vet Rec* 124 : 492.
27. Watson TG, Hosking BC. 1990. Evidence for multiple anthelmintic resistance in a field strain of *Haemonchus contortus* in goats. *New Zealand Vet J* 38 : 50~53.
28. Mckenna PG, Badger SB, Mckinley RL, Taylor DE. 1990. Simultaneous resistance to two or more broad-spectrum anthelmintic by gastrointestinal nematode parasites of sheep and goats. *New Zealand Vet J* 38 : 114~117.
29. 原茂, 中出萬茂遊. 1969. 간질란간이검사법의 고찰 수의학산신보 507 : 1276.
30. 김교준, 김상근, 허민도. 1983. K-식 침전관에 의한 간질충란간이검사법, 대한수의학회지 23 : 105.
31. Jackson F, Jackson E, Little S, Coop RL, Russel AJF. 1992. Prevalence of anthelmintic-resistant nematodes in fibre-producing goats in Scotland *Vet Rec* 26 : 282~5.
32. Nicholls CD, Hayes P, Lee DL. 1987. Physiological and Microbiological changes in the abomasum of sheep infected with large dose of *Heemonchus contortus*. *J Comp Pathol* 97 : 299~308.
33. Abbott EM, Parkins JJ, Holmes PH. 1984. Studies on the pathophysiology of chronic ovine haemonchosis in merino and scottish black face lambs. *Pathol* 89 : 585~596.
34. Roberts JA, Adams DB. 1990. The effect of level of nutrition on the development

- of resistance to *Haemonchus contortus* in sheep. *Aust Vet J* 67 : 89~91.
35. Craig TM, Miller DK. 1990. Resistance by *Haemonchus contortus* to ivermectin in angora goats. *Vet Rec* 9 : 580.
  36. Vanparijs O, Desplenter L, Marsboom R. 1989. Efficacy of diclazuril in the control of intestinal coccidiosis in rabbits. *Vet Parasit* 34 : 185~190.
  37. 김대용, 문무홍. 1994. 고양이에 기생하는 *Isospora felis*에 대한 항콕시딕제의 효능. 한국수의 공중보건학회지, 18 : 97~102.
  38. Kettle PR, Vlassoff A, Lukies JM, Ayling JM, Mcmurtry LW. 1981. A survey of nematode control measures used by sheep farmers and of anthelmintic resistance on their farms. Part 1. North Island and the Nelson region of South Island. *NZ Vet J* 29 : 81~83.
  39. Coles GC, Giordano DJ, Tritschler JP. 1989. Efficacy of levamisole against immature and mature nematodes in goats with induced infections. *Am J Vet Res* 50 : 1074~1075.
  40. Sangster NC, Rickard JM, Hennessy DR, Steel JW, Collins GH. 1991. Disposition of oxfendazole in goats and efficacy compared with sheep. *Res Vet Sci* 51 : 258~263.
  41. Dorny P, Claerebout E, Vercruysse J, Sani R, Jalila A. 1994. Anthelmintic resistance in goats in peninsular Malaysia. *Vet Parasitol* 55 : 327~342.
  42. Dorny P, Vercruysse J, Jalila A, Sani R, Symoens C. 1994. Control of haemonchosis in Malaysian goats with closantel. *Vet Parasitol* 53 : 233~241.