

닭콕시디움조숙그루선발

리명금, 류영찬, 강성국

위대한 수령 김일성동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《닭공장들에서는 닭을 수천수만마리씩 집단적으로 기르는것만큼 전염병이 생기기만 하면 돌이킬수 없는 엄중한 결과를 가져 올수 있습니다.》(《김일성전집》 제44권 311페이지)

닭콕시디움병은 닭의 질병가운데서 경제적손실이 가장 큰 원생충성질병의 하나로서 *Eimeria*속의 한종 또는 몇개 종의 콕시디움이 닭의 빨상피세포에 기생하여 설사, 피통을 주요특징으로 나타내는 소화관내원생충병이다.

닭콕시디움병은 특히 집약화된 닭공장들에서 그 피해가 크게 나타나는데 예방치료가 곤란하고 치료과정에 콕시디움약제내성그루가 생겨나므로 현재 그것을 막기 위하여 사전에ワク찐을 주입하는 면역예방방향으로 나가고있다.[3-5, 9, 10]

콕시디움조숙그루는 콕시디움의 체내발육과정에 마지막 한세대의 분렬번식이 결핍되는 결과 잠복기가 뚜렷이 단축되어 번식능력과 병원성은 약화되면서도 좋은 면역원성을 가지고있고 어미그루로 되돌아가는 현상이 없는 그루로서 닭콕시디움병ワクチン생산에 리용되고있다.[6, 8, 10]

우리는 현재 닭공장들에서 주로 나타나고있는 닭콕시디움종을 확정하고 그것으로 조숙그루를 육종하여 그 생물학적특징을 밝히기 위한 연구를 하였다.

재료와 방법

1) 시험재료

실험동물은 갓 까나온 《로만브라운 AB》병아리를 리용하였다.

병아리는 철저히 소독한 격리상자우리에서 길렀다.

먹이로는 임의의 항구충약물이 포함되지 않은 완전가먹이를 리용하였다. 또한 먹이기 전에 먹이를 85~87℃에서 4h동안 처리하여 살아있는 닭콕시디움알포체가 없도록 하였다.

닭콕시디움그루는 맹장형 *E. tenella*와 12지장형 *E. acervulina*그루를 리용하였다.

콕시디움알포체의 포자화를 위하여 2.5% 중크롬산칼리움용액을 리용하였다.

2) 시험방법

Jeffers의 콕시디움조숙그루선발육종방법[7, 10]에 따라 닭콕시디움의 포자화된 알포체를 마리당 (2.0~7.0)×10³개 정도 콕시디움이 없는 병아리에 경구접종한다.

접종후 74h 지나서부터 매 시간마다 한번씩 똥을 취하여 포화식염수부유법[1]으로 그 속에 콕시디움알포체의 유무를 검사하여 알포체가 발견되는 가장 최초의 시간을 해당한 대의 계대잠복기로 기록한다. 다음 알포체를 2.5% 중크롬산칼리움용액에 부유시켜 28~30℃에서 1~2일동안 포자화시킨다. 포자화된 알포체를 병아리에 접종한다.

결과 및 논의

1) 현재 나타나고있는 닭콕시디움종과 그 특징

지금까지 알려진 병아리콕시디움병의 병원체는 7종이며 그중에서도 가장 많이 나타나 피해를 주는 종은 불과 2~3종뿐이다.[1, 2, 10] 현재 닭공장들에서 나타나 피해를 주고 있는 닭콕시디움종을 확정하기 위한 조사를 진행한 결과는 표 1과 같다.

표 1. 현재 나타나고있는 닭콕시디움종의 특징

콕시디움종별	감염 부위	알포체의 형태	알포체의 크기/ μm			종별 나타나는 비율/%
			길이	너비	평균크기	
<i>E. tenella</i>	맹장	넓은란원형	19.5~26	16.5~22.8	22.0×19.6	75
<i>E. acervulina</i>	12지장	란원형	12.0~23.0	9.0~17.0	18.0×13.5	25

표 1에서 보는바와 같이 조사된 종들은 맹장형콕시디움 *E. tenella*와 12지장형콕시디움인 *E. acervulina*인데 그 출현비율은 각각 75, 25%였다. 이 병에 걸린 병아리를 병리해부한 결과 심한 경우 두종의 콕시디움이 함께 감염된 경우도 있었다. 이것은 현재 닭공장들에 주로 나타나고있는 닭콕시디움병원체는 두가지 종 즉 *E. tenella*와 *E. acervulina*이라는것을 보여준다.

2) 닭콕시디움조숙그루육종선발시험

12지장형콕시디움 *E. acervulina*의 조숙그루선발육종시험 *E. acervulina*의 병원성어미그루로부터 조숙그루를 선발육종하기 위한 계대시험을 진행한 결과는 표 2와 같다.

표 2에서 보는바와 같이 12지장형콕시디움 *E. acervulina*의 병원성어미그루를 연속 18대 계대한 결과 잠복기가 120h로부터 95h로 줄어들었다. 체내에서 한 차례의 분렬번식을 하는데 24h 걸린다. 따라서 P_0 으로부터 P_{18} 까지 잠복기가 25h 줄어들었으므로 어미그루와 차이난다는것을 알수 있다.

맹장형콕시디움 *E. tenella*의 조숙그루선발육종시험 *E. tenella*의 병원성어미그루로부터 조숙그루를 선발육종하기 위한 계대시험을 진행하였는데 그 결과는 표 3과 같다.

표 2. 12지장형콕시디움 *E. acervulina*의 계대별잠복기

계대수	알포체먹인량 ($\cdot 10^3$ 개·마리 $^{-1}$)	잠복기 /h	알포체수집 시간/h
P_0	2.0	120	잠복기(120h)후 4
P_3	5.5	118	잠복기(118h)후 2
P_6	2.2	115	잠복기(115h)후 2
P_9	4.0	113	잠복기(113h)후 2
P_{12}	3.5	100	잠복기(100h)후 2
P_{15}	3.0	96	잠복기(96h)후 4
P_{17}	6.0	95	잠복기(96h)후 3
P_{18}	3.0	95	잠복기(96h)후 6

조사개체수 각각 20마리, 조사나이 15d나이, $n=3$

표 3. 맹장형콕시디움 *E. tenella*의 계대별잠복기

계대수	알포체먹인량 ($\cdot 10^3$ 개·마리 $^{-1}$)	잠복기 /h	알포체수집 시간/h
P_0	4.0	158	잠복기(158h)후 2
P_1	3.0	155	잠복기(155h)후 3
P_3	2.0	151	잠복기(151h)후 4
P_6	3.5	148	잠복기(148h)후 3
P_9	4.0	146	잠복기(146h)후 3
P_{12}	2.0	142	잠복기(142h)후 3
P_{15}	4.0	140	잠복기(140h)후 3
P_{18}	5.0	138	잠복기(138h)후 4
P_{21}	5.0	136	잠복기(136h)후 5
P_{24}	6.0	132	잠복기(132h)후 3
P_{25}	7.0	132	잠복기(132h)후 5
P_{26}	6.0	132	잠복기(132h)후 6

조사개체수 각각 20마리, 조사나이 15d나이, $n=3$

표 3에서 보는바와 같이 맹장형 콕시디움 *E. tenella*의 병원성 어미그루를 련속 26대 계대한 결과 잠복기가 158h로부터 132h로서 26h 단축되었다. 이것은 *E. tenella*를 26대 계대하여 얻은 P₂₆그루가 잠복기가 짧아진 조숙그루라는 것을 보여준다.

3) 선발육종한 조숙그루의 생물학적특징

조숙그루의 크기 선발육종한 맹장형 콕시디움과 12지장형 콕시디움의 알포체의 크기를 병원성 어미그루와 대비하여 조사한 결과는 표 4와 같다.

표 4. 선발육종한 닭콕시디움조숙그루의 크기

구분	<i>E. acervulina</i>		<i>E. tenella</i>	
	어미그루	조숙그루	어미그루	조숙그루
길이/ μm	12.0~23.0	13.5~15.5	19.5~24.0	18.5~22.5
너비/ μm	9.0~17.0	10.5~12.0	16.5~22.8	15.0~17.5
평균크기/ μm	18.0×13.5	14.5×11.2	22.0×19.6	20.5×15.0

표 4에서 보는바와 같이 선발육종한 *E. acervulina*와 *E. tenella*조숙그루의 평균크기는 $18.0\mu\text{m} \times 13.5\mu\text{m}$, $14.5\mu\text{m} \times 11.2\mu\text{m}$ 로서 어미그루와 차이난다. 이것은 병원성 어미그루를 련속 계대하는 과정에

그 크기가 상대적으로 작아진다는 것을 보여준다.

*E. tenella*와 *E. acervulina*조숙그루와 어미그루의 병원성 두 종류의 콕시디움병원성 어미그루와 선발육종한 조숙그루를 병아리에게 경구접종하여 몸질량증가량과 죽는률을 조사한 결과는 표 5와 같다.

표 5. *E. tenella*와 *E. acervulina*조숙그루와 어미그루의 병원성

콕시디움그루	그루	접종량 ($\times 10^3$ 개·마리 ⁻¹)	몸질량증가량		죽는률/%
			몸질량증가량/g	대조와의 비	
<i>E. tenella</i>	대조	0	145±37	100	0
	조숙그루	1	129±32	88.96	0
	어미그루	"	124±36	85.52	5
	조숙그루	5	119±38	82.07	0
	어미그루	"	108±67	74.48	12
	조숙그루	10	135**±23	93.10	0
	어미그루	"	96±49	66.21	31.3
	조숙그루	20	128**±41	88.28	0
<i>E. acervulina</i>	어미그루	"	84±42	57.93	50
	조숙그루	1	138±30	95.17	0
	어미그루	"	134±35	92.41	0
	조숙그루	5	130±31	89.65	0
	어미그루	"	124±32	85.57	5
	조숙그루	10	128±24	88.27	0
	어미그루	"	115±33	79.31	10
	조숙그루	20	130**±25	89.65	0
	어미그루	"	100±28	68.96	15

** $p < 0.01$, 조사마리수 각각 20마리

표 5에서 보는바와 같이 조숙그루와 어미그루사이의 평균몸질량증가량차이는 감염량이 커감에 따라 늘어났다. 접종량이 1×10^4 , 5×10^4 개/마리인 조숙그루무리는 해당한 어미그루에 비하여 뚜렷한 차이가 없었지만 접종량이 10×10^4 , 20×10^4 개/마리인 조숙그루무리와

해당한 어미그루와의 차이는 매우 뚜렷하였다. ($p < 0.01$) 병아리의 죽는률을 보면 각이한 조숙그루접종량에서는 모두 죽는률이 나타나지 않았지만 어미그루를 접종한 무리에서는 *E. tenella*에서는 죽는률이 5%로부터 50%, *E. acervulina*에서는 5~15%였다. 이것은 조숙그루는 병아리의 몸질량과 죽는률에 영향을 미치지 않았지만 어미그루에서는 큰 영향을 미친다는 것을 보여준다.

*E. tenella*와 *E. acervulina*조숙그루의 유전적안정성 선발육종한 26대 *E. tenella*와 18대 *E. acervulina*조숙그루를 다시 병아리에 3대 연속 계대하면서 잠복기일을 조사하여 유전적안정성을 검토한 결과는 표 6과 같다.

표 6. *E. tenella* 와 *E. acervulina*조숙그루의 유전적안정성

계대수	병아리 마리수	나이 /d나이	접종량 /($\cdot 10^3$ 개 \cdot 마리 $^{-1}$)	잠복기/h		알포체수집시간/h	
				<i>E. tenella</i>	<i>E. acervulina</i>	<i>E. tenella</i>	<i>E. acervulina</i>
P ₁	20	15	3.0	132	95	잠복기(132h)후 5	잠복기(95h)후 3
P ₂	"	"	"	"	"	"	"
P ₃	"	"	"	"	"	잠복기(132h)후 6	잠복기(95h)후 6

표 6에서 보는바와 같이 26대 계대한 *E. tenella*와 18대 계대한 *E. acervulina*조숙그루는 잠복기가 3대에 걸쳐 각각 132, 95h로서 변화가 없었다. 이것은 선발육종한 조숙그루가 유전적으로 안정한 그루라는 것을 보여준다.

맺 는 말

- 1) 닭공장들에서 주로 나타나고있는 콕시디움종은 *E. tenella*와 *E. acervulina*이다.
- 2) 맹장형콕시디움의 병원성어미그루를 26대 계대한 결과 잠복기가 158h로부터 132h, 12장형콕시디움을 18대 계대한 결과 120h로부터 95h로 단축된 조숙그루를 얻어냈다.
- 3) 닭콕시디움조숙그루의 크기를 조사한 결과 어미그루에 비해 상대적으로 작아졌다.
- 4) 선발육종한 조숙그루는 어미그루에 비해 병원성이 없고 유전적으로 매우 안정한 그루이다.

참 고 문 헌

- [1] 리림; 가금질병학, 고등교육도서출판사, 352~368, 주체98(2009).
- [2] R. B. Williams; Journal Avian Pathol., 31, 317, 2002.
- [3] F. H. Weber et al.; Journal Poultry Sci., 82, 1701, 2003.
- [4] F. H. Weber et al.; Journal Poultry Sci., 83, 392, 2004.
- [5] M. A. A. Shah et al.; World's Poultry Science Journal, 70, 315, 2014.
- [6] H. D. Chapman et al.; Journal Int. Parasitol., 32, 617, 2002.
- [7] H. W. Peek et al.; The Veterinary Quarterly, 31, 143, 2011.
- [8] P. A. Sharman et al.; Parasite Immunology, 32, 590, 2010.
- [9] 李国清; 养禽与禽病防, 4, 20, 2000.
- [10] 李国清; 鸡球虫病学, 中国农业大学出版社, 24~30, 356~366, 1998.

Selection of Precocious Lines of Avian Coccidium

Ri Myong Gum, Ru Yong Chan and Kang Song Guk

The pathogenic parent strains of avian coccidium *E. tenella* and *E. acervulina* were cultured for successive 26 and 18 passages respectively, precocious lines without one asexual generation were obtained in vivo and proved to be a genetically stable strains with lower pathogenicity in order to develop the vaccine for coccidiosis which causes economic losses in poultry industry.

Key words: Avian coccidium, Precocious line, *E. tenella*, *E. acervulina*