

곰팡이로 인한 피해와

젠시안바이오렛의 이용



이 내용은 금년도 2월 28일
일에 있었다 미국의 워터커
연합회 수의 고무인 Dr.
John M. Whitlaker의 강
의 내용과 그의 저서를 중
심으로 곰팡이로 인한 여러가지 문제점과 그 대
응책을 알아보려고 하는 것이다. 특히 하절기에
발생하기 쉬운 사료의 부패방지를 위해서는 주의
를 기울여야 할것이다(필자 註)

사람이나 동물에게 피해를 끼치는 병원성
곰팡이는 100여종이나 된다. 이 곰팡이 들은
과거에도 있었고 현재에도 있으며 인류가 존
재하는 한 우리주위에 상재하여 여러가지 문
제를 일으킬 것이다. 반면에 지난 과거를 도
리켜 보면 세균성 바이러스성, 원충성, 기생
충성질병과 영양문제, 번식 및 종축개량에 대
해서는 집중적인 연구가 진전되었으나 곰팡이
에 관해서는 별로 연구가 되지 않았고 문제도
되지 않은것 같다. 그러나 오늘날에 와서는
항생제, 화학제, 영양제, 생물학제제등의 양
산으로 주로 문제시 되었던 질병은 대략적으
로 해결이 되반면에 곰팡이로 인한 질병은 날
로 심해져가고 있는 형편이며 이에 대처하는
빠속한 방법과 약품도 별로 없었다. 이에 대
한 본격적인 연구가 1960년대 초기에서 부터
이루어졌으며 우수한, 많은 연구결과가 완성
되었다. 피해의 대책은 뒤로 미루고 우선 야
외에서 관찰, 보고된 곰팡이로 인한 피해사항
을간추려 보면 다음과 같다.

곰팡이로 인한 피해사항

(1) 난각 문제

이 문 성

<유니화학상사전무>

펜실바니아대학에서 실시한 조사에 의하면
곰팡이(Candida albicans; 계란을 통해 나옴)
가 가축에 침입하여 장염, 간장장해, 출혈등
을 일으켰으며, 이런 질병이 있는 닭들은 난
각이 충실치 못한 계란을 낳았다. 또한 낳은
지 하루된 계란에서 이 곰팡이(Candida albic
ans)가 발견되었다.

따라서 이런 종란으로 부화된 병아리는 육
성율이 상당히 저하되었다.

(2) 지방간 증후

대부분의 곰팡이 독소 연구가들은 간은 곰
팡이 독소의 첫째 목표라고 이야기하고 있는
바 텍사스에서 나온 보고에 의하면 곰팡이가
지방간을 일으키는 하나의 원인이라고 하였다.
최고의 사양관리로 잘 육성된 가축에서도 심
각한 문제로 남고 있다.

(3) 비타민 파괴

유럽의 연구판에서는 아프라톡신(Aflatoxin
은 비타민 A를 파괴한다고 보고 하였다.

칸디다 알비칸스는 비타민파괴 작용과 관련
이 있다고 보고 하였다. 미국의 연구진에서는
비타민 B그룹 특히 B₂, 지아민의 흡수에 간
섭현상을 일으켜 빈혈등의 피해를 준다고 보
고 하였다. 또한 D₃의 파괴로 인한 연란, 각
약 등의 원인이 되고 있다.

(4) 단백질 파괴

단백질 요구량증가는 많은 곰팡이 문제로
야기 된다는 보고가 있었다. 이는 상당히 난

백질을 부족하게 공급한 가축의 경우에 특히 심각하다. 간기능의 감퇴는 곰팡이가 단백질 대사에 영향을 끼친다고 설명 될 수 있다.

(5) 모세관의 취약

모세관의 취약을 다른말로 표현하면 이익손 실이라 할 수있다.

부로일러와 칠면조 사육자들은 타박상으로 인해서 생기는 도계 후의 육질이 저하되었음을 흔히 본다. 즉 부로일러에 있어서 피하에 빨 건 타박상과 같은 출혈 부위가 나타나 시각적인 면에서 볼 때 좋지않아 판매에 지장을 초래하게 된다. 북캐로리나의 곡물관리작업소에 있는 곰팡이독소 연구가는 아프라톡신과 타박상의 증가반응에 서로 밀접한 관계가 있음을 보고하였다. 또한 혈관의 원인으로도 생각해 볼 수 있다.

(6) 폐사율의 증가

폐사율의 가장 큰 원인중의 하나는 카니발리 즈이다. 조지아주의 연구보고에 의하면 곰팡이가 난 사료를 먹으면 카니발리 즈를 일으킨다고 하였다. 단백질이 부족하면 이의 충족을 위해 자주 쪼아 먹어야만 하기 때문이다. 그 외에 낭염, 폐렴등을 이르게 폐사를 가져온다

(7) 각약

얼마전에 캘리포니아의 보고에서는 칠면조에서 곰팡이독소가 각약과 관계있음을 제시하였다. 그후에 알칸사스대학교의 질병연구원들은 곰팡이 독소가 다리에 손상을 줄수 있다는 것을 보고하였다. 장차 어떤사람이 특정한 곰팡이 독소가 부로일러에서는 “블랙본(Black Bone disease)” 칠면조에서는 각약, 산란계에서는 “파란”을 이끄는 상세한 기전을 명확히 증명해 낼 것이라 생각한다. 그러나 이와 같은 증상은 광물질과 단백질의 영양적 결핍에서도 흔히 볼수 있으므로 혼동치말아야 한다.

(8) 약성재생불능 빈혈.

이런 상태는 어린부로일러와 산란계에 널리 퍼져있다. 그리고 칠면조에서 비슷한 것을 보

았다. 이는 곰팡이 독소가 적혈구를 생산하는 골수에 피해를 주어 혈구생산을 저지하기 때문이다.

(9) 백신과 박테린의 실패

빈혈, 곰팡이성 질병, 장염등의 질병으로 시달린 닭은 백신이나 박테린에 대한 충분한 반응이 나타나지 않았음을 지적하였다. 이는 닭에서 박테린에 대한 반응이나 백신에 대한 영구적인 면역이 생성되지 않기 때문이다.

그 실례로 아프라톡신의 침해를 받은 닭은 가끔 콜레라 박테린을 주었을 때 정상적인 면역이 생성되지 않았다. 이는 또한 일반적으로 세균 감염에 대한 가축의 저항성은 곰팡이감염이나 독소가 침해 하거나 이 두가지가 동시 서 한 개체에서 작용될때에는 낮았다고 하였다.

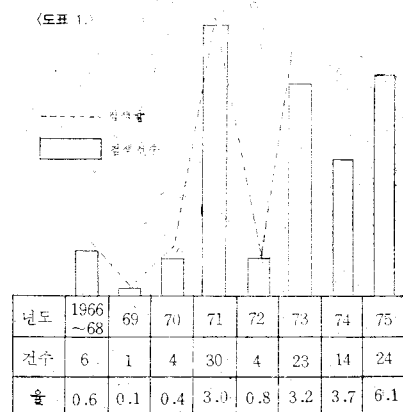
(10) 장염

몇명의 질병연구자들은 곰팡이가 심한 장염을 일으키는 원인이 된다고 보고 하였다. 그러나 오늘날 발생하는 장염의 심한 사례들은 세균과 곰팡이의 혼합 감염이 아니면 기생충과 콕시듐의 중복감염에서 이루어 진다고 믿는다. 장염치료에는 대개 세균과 함께 곰팡이를 처리하여야만 한다.

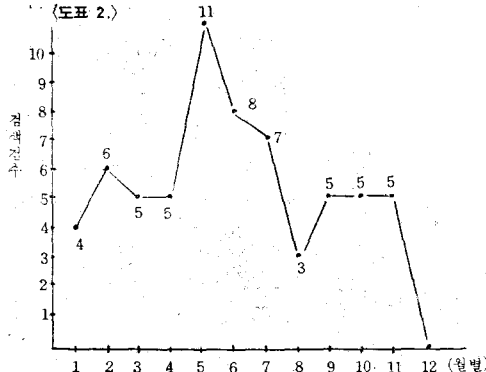
(11) 국내에서 발생한 사례(안양 가축위생 연구서 계역과장 보고서 참조.)

① 곰팡이 질병의 발생상황

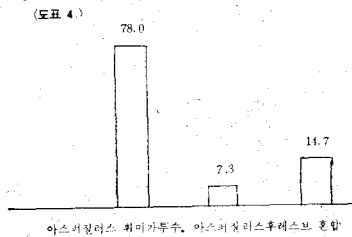
(가) 년도별 검색건수 및 검색율 (도표 1)



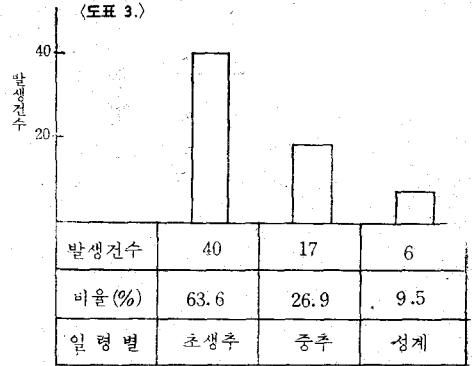
(나) 아스퍼질러스병의 월별 발생상황(72~75)



(라) 곰팡이에 오염된 양계장의 닭으로 부터 곰팡이의 분리율(%)



(다) 아스퍼질러스병의 일령별 발생상황



이상과 같은 질병의 원인이 되고 있는 곰팡이는 우리주위에 항상 산재하고 있으므로 질병의 치료와 예방계획이 중요한 만큼 곰팡이 퇴치도 그만큼 중요성이 재인식 되어야 함을 강조한다.

2 젠시안바이오렛의 사료 첨가제로서의 이용

(마) 1974년도 병성감정중 아스퍼질로시스 검색 상황 <표 1>

Breed	Age (day)	Flock size	No of affected	No of dead	Complication	Morbidity (%)
Hybro	3	800	100	70	Colibacillosis	80
Ba	5	1,300	500	500		80
Semi	5	3,000	200	100		80
D	9	2,000	90	75		80
Semi	11	500	250	250		80
Semi	11	3,000	200	200		70
Semi	11	1,000	100	50		70
Semi	12	3,000	350	250		70
W	13	500	200	200		100
H633	21	6,000	300	300		Newcastle disease
In	29	1,000	40-50	40-50		30
SV	38	1,500	50	17		20
SV	40	1,070	170	170		20
Ba	45	500	80	50		15
AA	50	4,500	44	44	Newcastle disease	5
SV	55	2,500	30	30	Leucocytozoonosis	30
Ba	55	3,000	25	25		5
Ba	55	2,000	10	10		10
Ba	55	2,000	10	5		5
Hi	56	2,000	70	70	Staphylococcosis	10
Semi	61	4,300	70	70	Coccidiosis	5
Total						

* No of damage in that time

(바) 가금의 일반질병 검색분포상황 (1966~1975)

〈표 2〉

區 分	疾 病 別	檢索件數	比率
消化器疾病		489	22.0
	非異性 腸炎	177	8.0
	筋 胃 Errosion	18	—
	소낭염	9	—
	食 滯	8	—
	下痢	30	—
	潰瘍性 腸炎	7	—
肝炎急(破裂, 肥大脂肪沈着等)	240	10.8	
代謝障害및 營養障害		569	25.6
	尿酸沈着	254	11.4
	脂肪沈着	63	2.8
	카니바리증	84	3.8
	영양장애	168	7.6
中 毒	(약물, 鹽, 飼料등중독)	21	0.9
泌尿生 殖器疾病		378	17.0
飼養管理失宜		179	8.1
其 他	(腹膜炎, 心囊炎, 농양)	636	28.6
未 知		129	5.8
合 計		2,222	100.0

그간 국내에서는 곰팡이로 인한 사료의 부패 방지 목적을 위해서 염산 또는 칼시움프로피오네이트만이 사용되었던 바 최근에 미국에서 젠시안바이오렛을 가지고 시험하여 좋은 성적을 얻었다.

5종의 곰팡이로 1종의 시약과 접촉시켜 비교 시험 되었다.

(1) 5종의 곰팡이

- ① 아스파질러스 후레브스(Aspergillus flavus)
- ② " " 휘미가투스(A. formigatus)
- ③ 캔디다 알비칸스(Candida albicans)
- ④ 후자러움 모니리폼(f. moniliforme)
- ⑤ 페니실리움 카메베르티(P. camebreti)

(2) 17종의 시약

① 초산 ② 안식산 ③ 칼시움 또는 염산 프로피오네이트 ④ 유산동 ⑤ 프로피온산 ⑥ 프로피렌글라이콜 ⑦ 솔빅산의 10종, 젠시안바이오렛은 다른 시약들에 비해 더 낮은 농도에서 곰팡이 억제 효과를 나타내었다. 3종의 사료첨가용 곰팡이 성장 억제제를 비교 시험한 바 역시 젠시안바이오렛 주체제품이 우위를 차지하였다. 과거 10년간 가축이 곰팡이가 난 사료를 먹음으로써 발생하는 곰팡이성 질병과 곰팡이 독소성 질병에 관하여 집중적인 연구결과 수많은 보고가 있었다.

이 문제를 해결하기 위한 뚜렷한 방법은 유용한 곰팡이 억제제를 시중에서 구입하여 사용함으로써 곰팡이로 인한 사료의 부패를 방지할 수 있을 것이다. 1929년에 젠시안바이오렛은 에칠로사니린 크로라이드라 불려지며 곰팡이 억제효과가 있음이 보고 되었다(Stearn). 이는 이미 국내에서도 국소치료제로서 흔히 사용되기도 한다.

카펜터씨는 (1955년) 21종의 화합물을 시험한 결과 2%의 젠시안바이오렛 용액이 캔디다 알비칸스의 성장을 억제함을 발견하였다.

미가자와(1956년) 씨는 살아있는 생쥐에 캔디다알비칸스에 대한 젠시안바이오렛의 효과를 시험하였다. 젠시안바이오렛은 수년간 지브이 11 (GV-11, Narem Co, Inc, U.S.A)이라는 상품명으로 곰팡이 성장억제 목적을 위해 사료에 첨가 되었다. 젠시안바이오렛은 다른 곰팡이 억제제와의 비교시험한 자료가 거의 없었다. 그러나 이연구는 계속하여 이루어 졌다. 젠시안바이오렛이 1,6% 함유된 제품은 프로피온산 혹은 니스타틴이 들어 있는 상품과 비교 시험되었다.

억제제를 0, 0,0005, 0,005 0,05, 0,5% 들어 있는 도마도렉스트로스 한천배지로서, 표준유허출 플레이트 테크닉이 사용되었다. 이들 플레이트는 동량의 아포나 이스트셀(Yeast cell)의 부유액을 접종하여 면밀히 조사되었다. 이 자료는 4번 반복시험하여 얻어졌다.

결론: 도마도렉스트로스 한천배지에서 0,05%의 젠시안바이오렛은 곰팡이 억제 효과가 있었다.

〈자료 1〉 곰팡이 성장 억제 효과의 최소농도

Products tested	Inhibitory concentrations(%)				
	A. flavus ATCC 16883	A. fumigatus ATCC 1022	F. moniliforme ATCC 10052	P. camemberti ATCC 4845	C. albicans ATCC 10231
Gentian violet, USP (NaremcO)	0.05	0.005	0.05	0.05	0.0005
GV-11(1.6% Gentian violet) (NaremcO)	0.5	0.05	>0.5	0.5	0.05
Acetic acid (Glacial) (Fisher Scientific Co.)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
D-Araboascorbic acid (Eastman Kodak Co.)	>0.5	>0.5	>0.5	>0.5	>0.5
Benzoi cacid (Fisher Scientific Co.)	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Boric acid (Fisher Scientific Co.)	>0.5	>0.5	>0.5	0.5	0.5
CuSO ₄ SH ₂ O (Fisher Scientific Co.)	0.5	0.5	0.5	>0.5	0.5
CuSO ₄ H ₂ O (NaremcO)	0.5	0.5	0.5	>0.5	0.5
Calcium propionate (Eastman KodakCo.)	>0.5	>0.5	>0.5	>0.5	>0.5
Phenethyl alcohol (Eastman Kodak Co.)	0.5	>0.5	0.5	0.5	0.5
O-Phenyl phenol (Eastman Kodak Co.)	0.005	0.005	0.05	0.005	0.05
P-phenyl phenol (Eastman Kodak Co.)	0.5	0.05	0.5	0.5	0.5
Propionic acid (Commercial SolventCorp)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Propylene glycol (Matheson, Coleman & Bell)	>0.5	>0.5	>0.5	>0.5	>0.5
Sodium benzoate (Fisher Scientific Co.)	>0.5	0.5	>0.5	>0.5	>0.5
Sodium propionate (Eastman Kodak Co.)	>0.5	>0.5	>0.5	>0.5	>0.5
Na, EDTA (Fisher Scientific Co.)	>0.5	0.5	>0.5	>0.5	>0.5
Sorbic acid (Eastman Kodak Co.)	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
L-Sorbose (Pfanstiehl Lab Inc.)	>0.5	>0.5	>0.5	>0.5	>0.5

a. Standard pour plate technique with potatod extrose agar containing 0, 0.0005, 0.005, 0.05, 0.5% of the tested products was used Duplicated plates were Incubated at 25°C for 7days.

b. The number of spores or cells used each study ranged from 5.0×10^4 to 5.0×10^5 per plate

같은 조건하에서 칼시움 또는 소듐프로피오네이트와 프로피렌글라이콜은 0.5% 이상이 되어야 효과가 있었다.

젠시안바이오렛은 켈리다알비칸스의 성장을 억제하는데 탁월한 효과가 있었다.

한천배지에서 0.0005%의 젠시안바이오렛은 병원성이스트의 성장을 계속적으로 억제하였다. 시험된 화합물 중 O-페닐페놀은 좋은

효과를 보여 주었다. 그러나 물에 잘 녹지 않으므로 사료 첨가제로 쓰기는 어렵다.

〈자료 2〉 3종의 곰팡이 억제제의 비교시험.

성분명	젠시안바이오렛	프로피온산	니스타틴
함량(%)	1.6	20.0	4.4
아스파질러스 후레브스	성장억제 0.5	최소농도 >0.5	>0.5

" 후미가투스	0.05	>0.5	>0.5
F. 모니리힘	>0.5	>0.5	>0.5
페니실리움카메베르티	0.5	>0.5	>0.5
켄디다 알비칸스	0.05	>0.5	>0.5

각 프레이트에 심어진 아포나 이스트셀의 수는 콘트롤과회석된 콘트롤 프레이트로 부터 계산되었다. 5×10^4 보다 적은 프레이트 혹은 5×10^5 보다 많은 프레이트는 버렸고 이 작업은 만족한 수치가 얻어질 때 까지 계속 반복되었다.

젠시안바이오렛은 아스페질러스휘미가투스, 켄디다 알비칸스, 페니실리움카메베르티 같은 곰팡이들을 죽이는 효과가 있다. (도표 5 참조) 아스페질러스, 후레브스F. 모니리힘에 대해서는 죽이는 효과가 조금 약하며, 성장 억제효과는 탁월하다. <도표 5>

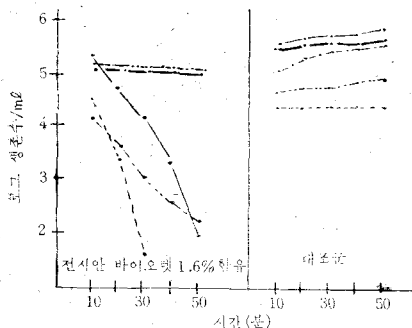


Fig. 1. Symbols: —, A. flavus; ---, A. fumigatus; ····, C. albicans; - · - ·, F. moniliforme; - - - -, P. canemberti.

따라서 젠시안바이오렛이 1.6% 함유된 제품을 성장억제효과(부패방지)를 위해서는 사료 톤당 1 파운드 (약 500 그램)다시말해서 0.05% 섞어사용하고, 치료목적을 위해 사용시에는 예방용법의 3배를 사용한다.

참고, ① 아스파질러스 후레브스는 암유발 독소인 아프라톡신을 분비함(Armbrecht et al. 1963) A. 후레브스와 A. 휘미가투스는 엔도독신(endotoxin)을 분비하고 병아리 경우 호흡기병을 일으켜 급사시킴. (Tilden et al 1961) ② 켄디다알비칸스는 인수공통의 켄디다종의 원인체이다. 사양관리시의 항생제남용으로 인한 저항성과 관련이 있으며 주로 가금

(표 3) 기타가축의 곰팡이성 질병과 원인체

家畜	병명	원인체	
소	乳房炎	Cryptococcus neoformans Candida tropicalis Candida Pelliculosa	
	流産	Mucor Pusillus Rhizopus equinus Absidia corymbitera Aspergillus fumigatus	
		포행진	Trichoph on verrucosum Tr. ment agropytes
		호흡기농양 비점막농양 潰瘍性 心内膜炎	Coccidoides immitis Cryptococcus neoformans Cryptococcus Seeberi
	口蹄炎	Candida troptcalia	
	사지피하 결절농양	Sporotrichum Schenck	
	말	가성피저 포행진	Histoplasma farciminosum Microsporium equinum Microsporium gypseum Trichophyton equinum Trichophyton verrucosum " quinckeaun " mentagrophytes
		폐및피부농양	Cryptococcus neoformans
		비점막농양	Absidia ramosa
		폐염 폐결핵	Aspergillus fumigatus
사지피하농양		Sporotrichum Schencki	
척부피하농양		Mucor racemosus Mucor pusillus Rhizopus equinus	
유방항문질염		Beastomyces dermatidis	
입파절농양		Absidia corymbfera	
유아종		Rhizopus equinus	
돼지		호흡기질병	Absidis ramosa Asbargillus fumigatus
포행진	Trichophyton mentagrophytes		

의 소낭에 존재, 소낭의 병을 일으킨다. 소낭 선위의염증, 근위벽에 심한 케양, 12지장으로 부터 맹장까지 출혈성장염, 간장의 변화(위약, 비대, 지방침착)등을 가져온다(Cole et al. 1973)

③ 여러수종의 페니실리아는 가금에서 곰팡이 독소성 질병을 일으킨다고 보고하였다 (Forgan et al. 1962, Hou et al. 1971)