

# 飼料内の 곰팡이 毒素에 関한 研究

尹和重·張京鎭·金泰鍾

建国大学校 畜産大学

## I. 緒 論

1960年 영국에서 수십만마리의 칠면조가 때 죽음을 당하자 이를 “Turkey-X” disease 라 명명한 이래<sup>1)</sup>, 그 病因物質이 aflatoxin임이 判明되자 그 毒性에 對한 많은 試驗이 研究되었다.

Aflatoxin의 研究는 많은 分野에서 수행되었다. 즉 aflatoxin을 生産한 곰팡이로 汚染된 飼料의 毒性에 関한 研究가 수행되었고,<sup>1,17)</sup> 毒素의 抽出方法과 生産에 關하여도 많은 研究가 이루어졌다.<sup>14-16, 24, 25)</sup>

動物들의 肝에 對한 aflatoxin의 急性毒性이 많이 연구됨과 동시에,<sup>4-7, 12, 27-30)</sup> 곰팡이 毒素들에 의한 腫瘍發生에 關하여도 연구가 많이 이루어졌다.<sup>2, 8-10, 13, 21, 23)</sup>

특히 肝臟에서는 肝硬塞<sup>18)</sup>과 肝纖維化<sup>19)</sup>에 關한 研究도 수행되었다. *Aspergillus flavus*를 培養한 培地를 實驗動物에 투여하여 發生된 病變에 關하여 研究하였고,<sup>20)</sup> 곰팡이로 汚染된 粟과 食料品으로 부터 抽出生産된 곰팡이 毒素의 毒性 등에 關하여도 研究되었다.<sup>22)</sup>

우리나라에서도 最近 곰팡이로 汚染된 飼料의 品質과 家畜에 미치는 영향에 關하여 많은 論難이 계속되고 있으며, 養畜家들의 被害가 큰 것으로 알려져 關係者들의 큰 關心事가 되어오

고 있다. 그러므로 飼料内の 곰팡이毒素에 關한 毒性을 實驗動物을 이용한 病理組織學的으로 立証하기 위하여 사료의 主원료인 国内保管中の 옥수수로부터 主곰팡이를 分離培養하여 抽出된 毒素를 오리병아리에게 투여하여 試驗研究한 結果, 얻어진 成績을 報告하는 바이다.

## II. 材料 및 方法

### 1. 材 料

옥수수 : 外國으로 부터 도입된 옥수수와 国内에서 生産된 옥수수로 不良品質의 것을 主로 채취하여 利用했다.

標準菌株 : 標準菌株로는 *Aspergillus candidu* (YEFE 1016, IAM 2174), *A. flavus* (YUFE 1033), *A. oryzae* (KFCC 32343, IFO 5238), *A. parasiticus* (KFCC 35074, RIB 1077) 및 *A. vesicolor* (IAM 2080) 등을 배양하여 自然分離菌과의 區別에 利用했다.

自然分離菌株 : 外國에서 도입된 옥수수와 国内에서 生産된 옥수수를 모두 채취하여 培養器에 分離培養한 후 그 菌種을 同定하여 判別토록 하였다.

標準毒素 : 標準 aflatoxin으로는 이스라엘 製品인 Makor化学株式会社의 aflatoxinB<sub>1</sub>을 利用하였다.

본 논문은 1982년도 산학협동재단 연구비의 지원하에 연구되었음.

韓國産 aflatoxin B<sub>1</sub> : 国内에서 保管되어 있는 옥수수들로 부터 分離培養하여 保管되어 있는 곰팡이들로 부터 抽出된 aflatoxin B<sub>1</sub>이 實驗動物에 投与되어 毒力을 測定하는데 사용되었다.

Spectrodensitometer : aflatoxin B<sub>1</sub>의 毒素量을 測定하기 위하여 獨逸의 Schoeffel 社製 model S. D 300인 Spectrodensitometer가 使用되었다.

U. V lamp : aflatoxin B<sub>1</sub>을 判別하기 위하여 美國의 San Cabriel. CA 91778型인 Ultra-Violet社製 U. V lamp가 使用되었다.

오리병아리 : 体重 30~50gms의 韓國在來種인 오리병아리가 實驗動物로 利用되었다.

## 2. 方法

옥수수는 外國으로부터 도입되어 각기 保管되어 있는 것과 国内에서 生産되어 保管되어 있는 것을 각 지역에서 31점을 채취하여 10% sodium hypochloride液에 3分間 세척한 후, 다시 멸균증류수로 3회 씻어서 공시균주의 胞子가 함유된 옥수수를 생리식염수에 옥수수의 배지 접촉부를 담근 다음, Sabouraud dextrose agar의 培地위에 적당한 간격으로 배열 부착하여 7일간 27°C의 세균배양기에서 옥수수에 있는 곰팡이를 배양하였다.

곰팡이의 同定 : 옥수수에서 자란 곰팡이를 다시 Sabouraud dextrose agar의 培地에서 배양하면서 그 集落을 관찰하여 同定하고, 또한 petri dish안에 놓은 V자형의 유리봉위에 슬라이드그라스를 올려놓은 후에 1cm × 1cm × 0.4cm의 agar block을 만들어 슬라이드위에 접착시켰다. Agar block의 옆면 네곳에 각기 한 백금이의 곰팡이를 찍어 1회씩 천자 접종한 후 cover glass를 씌웠으며, 습도를 유지하기 위하여 petri dish저면에 3 ml의 멸균증류수를 넣은 후 뚜껑을 덮어 27°C에서 7일간 배양한 곰팡이를 떼어 물에 담가 포자를 제거한 후 鏡檢하여 sterigmata의 배열상에 의하여 同定하였

다. 同定時에 부정확한 것은 표준균주들과 비교판별토록 하였다.

Aflatoxin의 抽出分離 : 옥수수에서 분리배양된 100ml의 acetone수용액 (A : W = 7 : 3)을 가하여 30分間 진탕한후 glass filter로 여과하여 그 여액을 asperator로 증발시키고, 약 20ml의 농축액을 seperatory funnel에 옮겨서 Chloroform 100ml를 가하여 진탕하므로써 독소가 chloroform에 이동토록 하였다. 잠시 정치한 후 하층의 chloroform층 만을 취하여 무수황산나트륨 (Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)의 Column을 통과시켜 탈수한 다음 다시 asperator로 증발하여 약 2ml의 농축물을 毒素同定에 이용토록 하였다.

Aflatoxin의 同定 : Thin Layer Chromatography의 方法을 이용하였는데, activation한 (110°C에 2시간) Merk社製의 silica gel plate 위에 實驗抽出液과 標準 aflatoxin B<sub>1</sub>을 spotting하여 약 14cm까지 전개시켰다. 전개용매액으로는 CHCl<sub>3</sub> : CH<sub>3</sub>COCH<sub>3</sub> (9 : 1)를 使用하였다. Aflatoxin B<sub>1</sub>의 判定은 U. V lamp를 비취 전개물의 色狀과 Rf值에 의하여 標準 aflatoxin B<sub>1</sub>과 비교 判定하였다.

Aflatoxin의 定量 : 전개된 plate를 波長 360nm에 고정된 densitometer에 놓고, 移動照射하면서 scanning되는 面積을 계산하여 定量하였다.

Aflatoxin B<sub>1</sub>의 毒性實驗 : 사료와 물을 자유롭게 급식시키면서 약 30~50gms의 재래종 오리병아리를 실험실의 80~90°F의 사육장에서 사육시키면서 실험에 이용하였다.

실험구는 5 μgms, 10 μgms, 20 μgms와 对照群으로 설정하고, 각 群에는 5마리씩의 오리병아리를 배정하였다. aflatoxin B<sub>1</sub>은 각기 배정된 양이 1일 1회씩 경구적으로 투여되었다.

매일같이 실험동물의 체중을 측정하고, 시험기간중 폐사하는 것은 발견 즉시 秤量하여 體成長의 比 (增加體重 / 初回體重)를 구하도록 하였다. 폐사한 오리를 제외하고는 모두 10일

째에 斷頭屠殺하여 肝臟의 病變을 관찰기록하고 計量한 후 조직표本을 위하여 10% formalin 액에 고정하였고, 屍사한 것은 발견 즉시 肝臟의 病變을 觀察기록한 후에 고정액에 넣어 보관했다.

肝臟은 病變部位를 中心으로 切斷製作된 paraffin切片을 3~5 $\mu$ ms의 두께로 만들어서, Mayer's Hematoxylin과 eosin으로 染色하여 觀察되도록 하였다.

### III. 結果

1) 곰팡이의 同定 : 保管된 飼料용 옥수수를 채취하여 연구한 試料에서 各기 主종의 곰팡이를 分類한 結果, 總 31점中 *Aspergillus flavus*가 11주, *A. parasiticus*가 4주, *A. oryzae*가 3주, *A. versicolor*가 6주, *A. niger*가 3주 그리고 *A. fumigatus*가 4주가 분리되었다.

2) 毒素抽出同定 : 옥수수에서 분리된 *Aspergillus flavus*중에서도 No.3과 7의 菌株가 aflatoxin B<sub>1</sub>을 가장 많이 生産하였다. 또한 그 計量에 있어서는 Spectro densitometer로 測定하여 動物實驗에 通用토록 하였다.

3) 한국산 aflatoxin의 毒性實驗 : 모든 試驗 區에 있어서 한국산 aflatoxin B<sub>1</sub>은 대단히 毒性이 강한 것으로 나타났다.

또한 毒素가 투여된 모든 試驗동물들이 약 2일 부터 元氣가 상실되고 皮毛가 거칠며 食欲이 감퇴되기 시작하여 體重의 增加율이 급격히 감소되기 시작하였다.

增體率에 있어서 5 $\mu$ gms, 10 $\mu$ gms 및 20 $\mu$ gms의 한국산 aflatoxin B<sub>1</sub>을 投與한 群들은 各기 차이가 있었으나, 모두 對照群에 비하여 너무 顯격한 차이를 나타냈으므로 그 毒性이 대단히 크다는 것이 입증되었다(Fig. 1).

實驗途中 10 $\mu$ gms 以下의 aflatoxin B<sub>1</sub>을 투여한 群들은 實驗動物들이 屍사하는 것들이 없었으나, 20 $\mu$ gms의 aflatoxin B<sub>1</sub>을 투여한 群에서는 約 50%가 屍사하였다. 시험 2일에 屍사

한 오리병아리의 肝臟에는 出血斑點이 심하였 으며, 시험 5일 이후에 屍사한 것과 10일에 도살한 20 $\mu$ gms의 aflatoxin B<sub>1</sub> 투여군에서는 약간의 出血斑點과 壞死의 病變이 나타나기도 하였다. 또한 屍사한 實驗동물간장에서는 색깔이 옅고 굳으며 약간 腫창되었다.

肝臟의 出血이 가장 심하게 나타난 것은 試驗 2일에 屍사한 오리병아리로 毒素의 量이 많을 수록 出血程度는 더욱 심하였다(Fig. 2). 그러나 屍사하지 않고 試驗期間 生存하여 屠殺된 오리병아리의 肝臟에서는 出血程度가 약하여 가고 壞死의 病變이 나타났다(Fig. 6).

Aflatoxin B<sub>1</sub>의 가장 뚜렷한 所見인 膽管上皮細胞의 增殖은 試驗群全體에서 나타났으며, 그 程度도 毒量에 따라 뚜렷하게 차이가 나타났다. 即. 5 $\mu$ gms의 aflatoxin B<sub>1</sub>이 투여된 것에서는 상당한 程度의 膽管上皮細胞의 증식이 있었고(Fig. 3과 7), 10 $\mu$ gms의 aflatoxin B<sub>1</sub>이 투여된 것에서는 현저한 膽管上皮細胞의 增殖이 있었으며, 20 $\mu$ gms의 aflatoxin B<sub>1</sub>이 투여된 것에서는 대단히 심한 膽管上皮細胞의 증식이 나타났다(Fig. 5).

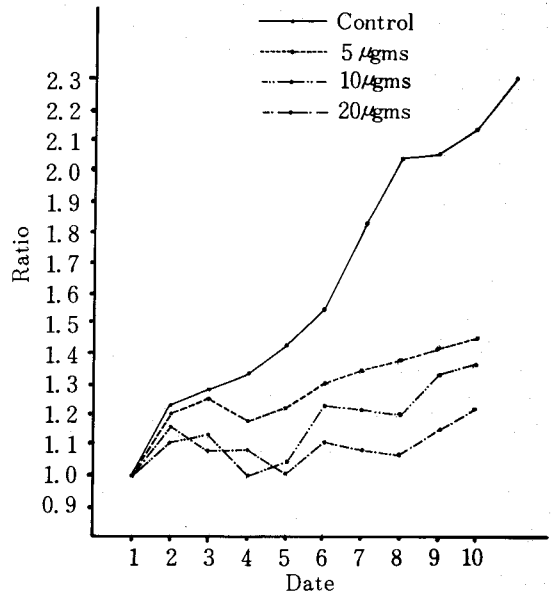


Fig. 1. Comparison of the Growth Ratio after Administration of three Aflatoxin Preparations.

#### IV. 考 察

곰팡이의 分類 : 韓國內에 보관되어 있는 사료용 옥수수로부터 분리해 낸 곰팡이중 aflatoxin을 生産하는 *Aspergillus flavus*는 31점중 11주에서 주종을 나타내 분리가 가능하였다. 이러한 성적은 Lee 등<sup>16)</sup>이 한국의 메주 486점에서 *Aspergillus* 117주를 분리한데 비하여 약간 적게 오염되고 있는 것으로 나타났다. 그러나 곰팡이의 독소생산 여부와 정도는 菌株와 培養條件 및 확증되지 않는 조건들에 의하여 부정확하게 나타나는 것으로 사료된다.

毒素의 抽出同定 : 본 시험에서 aflatoxin B<sub>1</sub>을 가장 많이 生産한 菌株는 No 3과 7이었으며, 이들이 生産한 aflatoxin B<sub>1</sub>은 그 色狀과 Rf值를 U. V lamp (ultra-violet社製)로 비교하여 確認하고, 確證을 위하여 AOAC의 BF와 CB方法으로 再參 確認하여 確信하게 되었다.<sup>14)</sup>

毒素의 定量 : aflatoxin B<sub>1</sub>의 量을 測定하는데는 Spectrodensitometer (Schoeffel社製 model 3000)를 利用하여 그 scanning되는 面積으로 換算하여 定量하였다. Lee 등<sup>16)</sup>은 U. V spectrophotometer를 利用하여 定量線으로 定量하였으므로 大端히 복잡하고 不確實하였음에 비하여 Spectrodensitometer는 正確하고 간편하였다.

抽出 aflatoxin B<sub>1</sub>의 毒性實驗 : 實驗動物의 임상증상은 aflatoxin B<sub>1</sub>을 投与하고 약 2일부터 5일 사이에 체중이 격감되었다가 약간 회복되어 저조하나 성장이 계속되었다. 그러나 이와 같은 성장은 對照群에 비하면 10일에는 약 1/3에 불과하였다. 또한 전 시험기간을 통하여 實驗動物들의 임상증상은 원기상실에 거친 우모 및 사료소비량의 격감 등을 나타냈다. 이러한 결과는 일시적이거나 강한 독소의 자극에 의하여 떨어졌던 체중비가 약하나 상승되어 지탱된 것으로 사료된다. 이것은 Butler 등<sup>5)</sup>의 시험 2

일째 체중감소와 시험 2일과 3일에 체중의 감소를 나타낸 Butler<sup>7)</sup>의 시험결과와 일치된다. 또한 이러한 결과는 Newberne 등<sup>20)</sup>의 오리병아리 체중감소와도 일치되며 또한 Yoon<sup>2, 7, 28, 30)</sup>의 시험과도 일치된다.

初期의 剖檢所見으로는 오리병아리의 肝臟이 약간 腫脹되고 出血斑이 심한데 比하여, 斷頭屠殺된 오리병아리의 肝臟은 옅은 황색을 나타내고 크기도 감소되었으며 탄력감도 상실되었다. 이러한 所見은 Newberne 등<sup>20)</sup>과 Carlton 등<sup>11)</sup>의 소견과 일치되며, Butler<sup>7)</sup>와 Yoon<sup>28, 29)</sup>의 연구결과와도 일치된다.

顯微鏡의 所見으로는 시험초기에 폐사한 오리병아리의 肝臟內 出血과 肝細胞의 變性 및 壞死 등이 뚜렷하였고, 또한 10일에 屠殺된 오리병아리의 肝臟에서 나타나는 담즙관상피세포의 심한 증식 및 이들세포의 많은 有絲核分裂狀은 본 연구의 特徵이었으며, 시험초기에 폐사된 實驗動物과 10일에 도살된 實驗動物의 肝臟에는 정도의 차이는 있으나 모두 상당한 脂肪變性을 나타냈다. 이러한 결과도 Theron<sup>26)</sup>, Butler<sup>4-7)</sup>, Ohtsubo 등<sup>22)</sup> 및 Yoon<sup>28)</sup>의 研究結果와 一致되는 所見을 나타냈다.

이와같이 여러가지 조건들은 모두 標準 aflatoxin B<sub>1</sub>의 所見들과 一致되는 性狀이 확인되었고, 毒性試驗에 있어서도 대단히 強할 뿐만 아니라 오히려 5μgms의 量으로도 심한 病變을 나타냈기 때문에 이러한 사료가 가축에게 급여될 경우 동물체에 해로움은 물론이요 경제적 손실이 크리라 생각된다.

원래 계획되었던 微量의 毒素에 의한 組織培養細胞의 染色體變化에 關한 研究는 病理組織學的으로도 그 毒性이 充分히 立証되었기 때문에 본 研究에서 施行할 必要性이 없었으므로 생략하였음을 밝히는 바이다.

#### V. 結 論

본 실험은 한국에 보관된 사료용 옥수수로부터

터 분리된 *Aspergillus flavus*가 생산한 aflatoxin B<sub>1</sub>의 毒性을 규명하기 위하여 시행된 연구로 다음과 같은 성적을 얻었다.

1. 옥수수에서 분리된 *Aspergillus flavus*의 균주는 aflatoxin B<sub>1</sub>을 생산하였다.

2. 實驗動物인 오리병아리에 그 毒素을 투여하였던 바 成長率이 현격하게 떨어짐은 물론이

고 심한 임상적인 증상을 나타냈다.

3. 實驗動物의 肝臟에 出現된 病變으로는 出血, 變性 및 壞死의 所見과 膽管上皮細胞의 增殖이 뚜렷하였다.

4. 사료용 옥수수에 기생하는 *Aspergillus flavus*는 強力한 aflatoxin B<sub>1</sub>을 生産함이 立證되었다.

### Legends for Figures

Fig. 2. The liver of a duckling 2 days after intubation of 20 $\mu$ gms Korean aflatoxin B<sub>1</sub> sinusoids of the liver are distended with erythrocytes. H&E stain. x 600

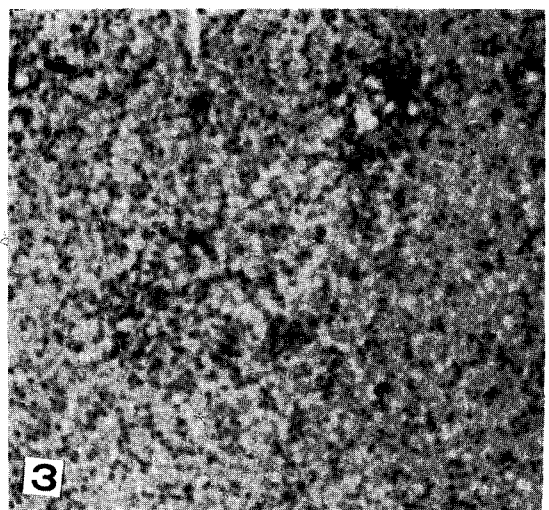
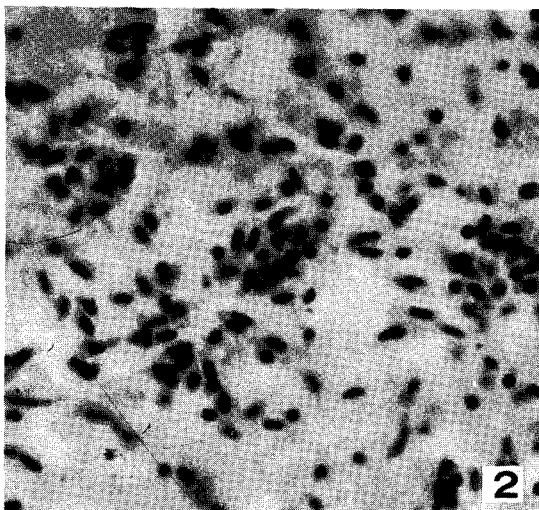
Fig. 3. The liver of a duckling 10days after intubation of 5 $\mu$ gms Korean aflatoxin B<sub>1</sub>. Moderate Proliferation of the bile duct cells is shown in the several parts. H&E stain. x 150.

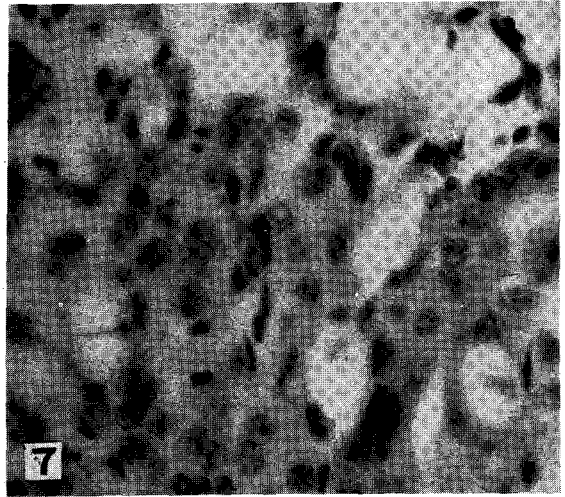
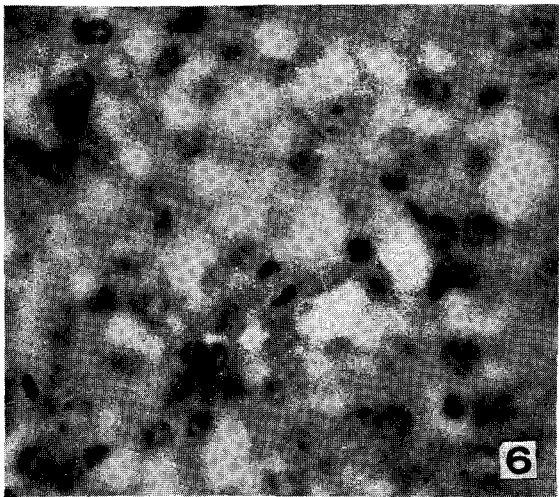
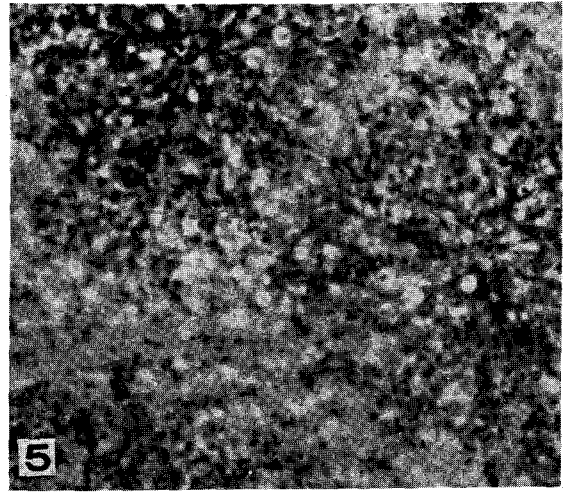
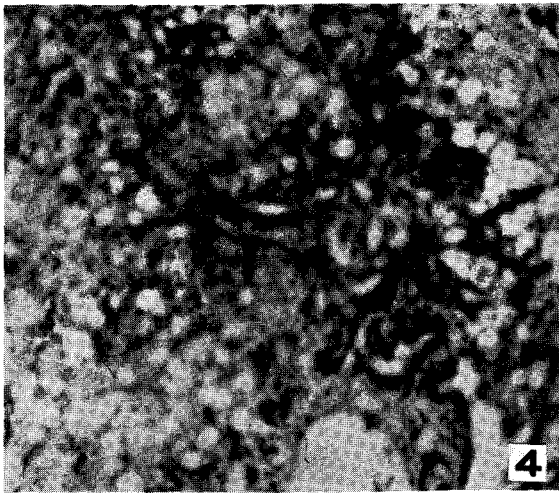
Fig. 4. The liver of a duckling 10 days after intubation of 10 $\mu$ gms Korean aflatoxin B<sub>1</sub>. Marked proliferation of the bile duct cells is shown in the whole area. H&E stain. x 150.

Fig. 5. The liver of a duckling 10 days after intubation of 20 $\mu$ gms Korean aflatoxin B<sub>1</sub>. Severe proliferation of the bile duct cells is shown in the whole area. H&E stain. x 150

Fig. 6. The liver of a duckling 3 days after intubation of 20 $\mu$ gms Korean aflatoxin B<sub>1</sub>. Moderate fatty degeneration and necrosis of the liver cell in the part of right side. H&E stain. x 600

Fig. 7. The liver of a duckling 10 days after intubation of 10 $\mu$ gms Korea aflatoxin B<sub>1</sub>. Several mitoses of the bile duct cells are shown in the part of upper and center area. H&E stain. x 600





#### REFERENCES

1. Asplin, F.D. and Carnaghan, R.B.A.: The toxicity of certain groundnut meals for poultry with special reference to their effect on ducklings and chickens. *Vet. Record* (1961) 73: 1215-1219.
2. Barnes, J.M. and Butler, W.H.: Carcinogenic activity of aflatoxin to rats. *Nature* (1964) 202: 1016.
3. Blount, W.P.: Turkeys. *J. Brit. Turkey Federation* (1961) 9(2): 52-58.
4. Butler, W.H.: Acute toxicity of aflatoxin B<sub>1</sub> in rats. *Brit. J. Cancer* (1964) 18: 756-762.
5. Butler, W.H.: Acute liver injury in ducklings as a result of aflatoxin poisoning. *J. Pathol. Bacteriol.* (1964b) 88:189-196.
6. Butler, W.H.: Early hepatic parenchymal changes induced in the rat by aflatoxin B<sub>1</sub>. *Am. J. Pathol.* (1966a) 49:113-128.
7. Butler, W.H.: Acute toxicity of aflatoxin B<sub>1</sub> in guinea pigs. *J. Pathol. Bacteriol.* (1966b) 91: 277-280.
8. Carnaghan, R.B.A.: Hepatic tumours in ducks fed a low level of toxic groundnut meal. *Nature* (1965) 208:308.
9. Carnaghan, R.B.A.: Hepatic tumours and other chronic liver changes in rats following a single oral administration of aflatoxin. *Brit. J. Cancer* (1967) 21:811-814.
10. Cesterman, F.C. and Pomerance, A.: Cirrhosis and liver tumours in a closed colony of golden hamsters. *Brit. J. Cancer* (1965) 19: 802-811.
11. Carlton, W.W., Lord, J.E. and Friedman, L.: Pathology of dimethylnitrosamine poisoning in pekin ducklings. *Toxicol. Appl. Pharmacol.* (1966) 8: 224-234.
12. Chung, B. H. and Yoon, H.J.: Studies on toxicity of mycotoxin. *Korean central J. Med.* (1978) 34 (1): 41-47.

13. Crane, P.S., Rhee, S.U. and Seel, D.J.: Experience with 1,079 cases of the stomach seen in Korea from 1962 to 1968. *Am. J. Sugery* (1970) 120: 747-751.
14. Horwitz William: Official methods of analysis of the association of official analytical chemists, (1980) 13:431-432.
15. Isohata, E., Takeda, Y. and Uchiyama, M.: Studies on Chemical analysis of mycotoxin (VI). Study on simultaneous determination of penicillic acid and patulin by high performance liquid chromatography. *J. Food Hygi. Soci, Japan* (1976) 17 (4): 308-313.
16. Lee, B.H., Chun, Y.Y., Choi, T.J., Choo, H.K., Kim, S.J. and Chung, S.K.: Productivity of aflatoxin by Korean industrial strains of the *Aspergilli*. *Kon-Kuk Academic Treatises* (1971) 10: 807-814.
17. Loosmore, R.M. and Harding, J.D.J.: A toxic factor in Brazilian groundnut causing liver damage in pigs. *Vet. Record* (1951) 73: 1362-1364.
18. Madhavan, T.V. and Rao, K.S.; Hepatic infarction in ducklings in aflatoxin poisoning. *Arch. Pathol.* (1966) 81: 520-524.
19. Madhavan, T.V., Tulpule, P.G. and Gopalan, C.: Aflatoxin-induced hepatic fibrosis in rhesus monkeys. *Arch. Pathol.* (1965a) 79: 466-469.
20. Newberne, P.M., Wogan, G.N., Carlton, W.W. and Abdel Kader, M.M.: Histopathologic lesions in duckling caused by *Aspergillus flavus* cultures, culture extracts and crystalline aflatoxins. *Toxicol. Appl. Pharmacol.* (1964b) 6:542-556.
21. Newberne, P.M., Harrington, D.H. and Wogan, G.N.: Effects of cirrhosis and other liver insults on induction of liver tumors by aflatoxin in rats: *Lab. Invest.* (1966a) 15:962-969.
22. Ohtsubo, K.I., Enomoto, M., Ishiko, Too Saito, M., Sakabe, F., Udagawa, S.I. and Kurata, H.: Toxicity to mice and rats of molded rice of some mycotoxin producing fungi isolated from food-stuffs. *Japan. J. Exo. Med.* (1974) 44(5): 477-483.
23. Purchase, I.F.H., van der Watt, J.J. and Torres, F.O.: Tumors in animals (1970) 102:163.
24. Takeda, Y., Isohata, E., Amano, R., Uchiyama, M., Noi, Y. and Nakao, M.: Studies on analysis of mycotoxins (V)' Systematic analysis of mycotoxins in grains. *J. Food Hyg. Society of Japan* (76) 17(2): 193-199.
25. Takeda, Y., Isohata, E., Amano, R., Tanabe, H. and Kurata, H.: Studies on analysis of mycotoxin (IV). Examination of sterigmatocystin in grains. *J. For Hygiene* (1974) 15(5): 363-367.
26. Theron, J.J.: Acute liver injury in ducklings as a result of Aflatoxin poisoning. *The international academy of pathology* (1965) 64: 1586-1603.
27. Thomas D. Wyllie and Lawrence G. Morehouse: *Mycotoxic fungi, Mycotoxins and mycotoxicoses* (1978) Vol. 2: 447-448.
28. Yoon, H.J.: Histopathologic studies on liver in ducklings administered aflatoxin produced by Korean Industrial Strain of *Aspergillus flavus*, *Korean J. Vet. Res.* (1975) 15:263-269.
29. Yoon, H.J.: Histopathologic studies on liver in ducklings administered aflatoxin G<sub>1</sub> produced by Korean Industrial Strain of *Aspergillus flavus*. *Korean J. Vet. Res.* (1975) 15: 133-145.
30. Yun, K. B. and Yoon, H.J.: Histopathologic studies on livers in chickens administered afatoxin produced by Korean Industrial Strain of the *Aspergillus flavus*. *Kon-Kuk Academic treatises* (1973) 15:603-614.

## Studies on Mycotoxins in Feed

Hwa-Joong Yoon, Kyoung-Jin Chang, and Tae-Jong Kim

*College of Animal Husbandry, Kon Kuk University*

### Summary

Strains of *Aspergillus flavus* produced aflatoxin B<sub>1</sub> was found in the corns for feed and cultured them in the incubator. The aflatoxin B<sub>1</sub> was produced from the *Aspergilli* and intubated into the pharynx of the ducklings for the toxicity.

The ducklings showed the poor condition and the anorexia. After 5µgms doses, the body weights of the ducklings were significantly lower than those of the controls during the experiment. Hemorrhage, degeneration and necrosis of the hepatocytes and severer proliferation of the bile ductule cells were shown in the liver of the experimental animals.

The production of poisonous aflatoxin B<sub>1</sub> was found in *Aspergilli* of the feed corns.