

# 백묵병 (白墨病:Chalk Brood)

姜 英 培\*

## 1. 정 의

꿀벌의 유충이 곰팡이(眞菌類)에 속하는 *Ascospaera apis* 속균의 감염에 의하여 죽게되며 죽은 유충은 백묵처럼 굳어지는 증상을 나타내는 진균성 전염병이다.

영문명으로는 Chalk Brood 또는 *Ascospaeriosis*라고 부르며, 국문명으로는 백묵병(白墨病) 또는 아스코스페라증이라고 부른다.

국내에 있어서는 유충의 곰팡이병 또는 균병(菌病:Mycoses)이라하여 유충의 가벼운 질병으로 전파가 느리고 전염성이 없는 것으로 알려져 있으며(新制 養蜂學, 崔承允 著, 1987, 集賢社), 석고병(石膏病:Stone Brood)과 동일한 질병으로 혼동되고 있으나, *Aspergillus* 속균의 감염에 의한 석고병과는 병인체부터 다른 질병이므로 반드시 구별하여야 한다.

국내에서도 발생하고 있으며 전염성과 경제적 피해가 심한 편이나 가축전염병 예방법상의 법정 전염병으로는 지정되어 있지 않다.

## 2. 병인체와 성상

### 가. 병인체

백묵병의 병인체는 곰팡이중 자낭균류(子囊菌

類)에 속하는 *Ascospaera* 속균으로 그 대표적인 종류는 *Ascospaera apis*이며, 그 밖에 *Ascospaera major*와 *Ascospaera aggregata* 등이 알려져 있다.

*Ascospaera apis*는 자연계에 널리 분포하고 있으며 특히 식물의 꽃가루(花粉:Pollen)나 토양 또는 건강한 꿀벌에서도 분리 될 수 있다.

본래는 *Pericystis apis*라는 이름으로 알려진 곰팡이인데 현재에는 Spiltoir(1955), Spiltoir와 Olive(1955)의 분류와 명명에 따라 *Ascospaera apis*라는 명칭을 사용하고 있다 (Bailey 1981).

### 나. 형태와 발육환

*Ascospaera apis*의 발육환은 구형(球形) 또는 구형과 유사한 형태를 나타내는 포자(孢子:Spore)와 실모양으로 가늘고 긴 형태를 나타내는 균사(菌絲:Mycelium)의 두 단계로 연결된다(그림 1).

*Ascospaera apis* 성숙포자의 크기는 직경 60 마이크로론으로 알려져 있으면 외계의 환경요인에 대하여 저항성이 매우 강하기 때문에 최소한 15년간은 감염력을 유지하면서 생존 할 수 있는 것으로 보고 (Toumanoff 1951)되어 있다.

Gram Staining에 대하여 양성(+)의 염색반응을 나타내며 균사는 격벽(隔壁:Septum)을 가지고 있다.

\*家畜衛生研究所

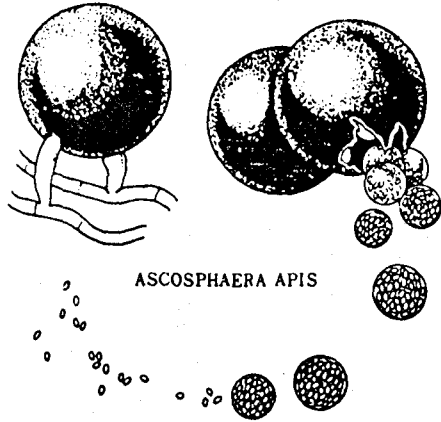


그림 1. 백목병의 병원체 *Ascospheera apis*의 형태와 발육환 모형.

### 3. 발생과 피해

#### 가. 발생분포 실태

꿀벌의 백목병이 처음으로 보고된 것은 독일에서의 발생을 Massen(1913)이 보고한 것이지만 실제로 크게 문제가 된것은 1955년도에 프랑스에서의 발생이며 영국과 스칸디나비아 러시아를 포함해서 유럽지역에 널리 발생분포하고 있다.

1957년도에는 뉴질랜드에서의 발생이 보고된 바 있으며(Seal 1957), 미국과 캐나다에 까지 널리 만연되고 있음이 보고(Gochnauer와 Hughes 1976) 된 바 있다.

일본에 있어서는 1979년도에 지부현(岐阜縣)에서 자연감염이 최초로 확인된 이래 현재 전국적으로 널리 만연되고 있는 양상을 보이는 것으로 알려져 있다. (北岡, 獸醫傳染病學 (第二版) 198, 近代出版).

우리나라에 있어서는 병원체가 확인되지 않은 채, 석고병 또는 초코병이라는 이름으로 불리어 왔는데 최초의 발생이 알려진 것은 1984년 부산 지방이었으며 그후 경상남도의 울산, 밀양, 경상

북도의 경주등지에서 피해가 있었다. 우리나라에서 백목병의 병원체가 확인된 것은 1987년도이며 한국양봉협회를 통하여 가축위생연구소에 의뢰된 검사재료와 협회소속이 아닌 소규모 양봉업자에 의하여 직접의뢰된 검사재료를 조사하여본 결과 우리나라에서도 곰팡이인 *Ascospheera apis*에 의한 꿀벌의 백목병이 발생되고 있으며 그 분포는 거의 전국적인 것으로 확인 되었다(姜英培 1987, 1988).

#### 나. 경제적 피해실태

꿀벌에 있어서 곰팡이성 질병은 흔히 큰 문제가 되지 않는 것으로 생각하기 쉬우나 실제적으로는 백목병의 경제적 피해가 매우 큰 것으로 지적된다.

일단 양봉장의 어느 한 봉군에 백목병 증상이 나타났다면 그 양봉장의 전봉군에 감염이 될 것으로 보아야 하며 외계의 환경요인 즉 온도와 습도, 봉상을 설치한 위치와 계절, 저밀량과 사양 수준 등에 따라 언제든지 발병 할 수 있으므로 주의를 요하게 된다.

꿀벌 유충에 백목병이 발생되면 새로운 벌의 생산이 저해되므로 봉군의 세력은 약해지며 채밀뿐만 아니라 기타 여러가지 사육이 제대로 되지 아니 하므로 쓸모 없는 봉군이 되기 쉽다.

백목병의 피해는 월동기가 막 지난후인 이른 봄철부터 심하게 나타 나는데 필자의 경험에 비추어 보면 월동기 이전에 감염된 봉군을 약제처리 또는 특별한 보호조치 없이 월동시켰을 경우에는 봉군의 세력이 절반가량으로 약화되며 강제로 합군시킨다하여도 봉군수가 줄어들게 되는 피해가 발생된다.

공식적으로 보고되어 있는 자료(農林水産統計, 1987)에 따르면 현재 우리나라에는 5만 3천 농가에서 52만 1천의 봉군을 사양하고 있는데 농가의 소규모 부업형태나 토양봉군까지 합한다면 사양규모는 더욱 클것이며(비공식자료에 의하면 총 100만군 정도로 추산), 양봉장별 백목병 감염

율을 약 30%(姜英培 등 1988)로 추정할때 백묵병으로 인한 경제적 피해는 막대한 것으로 생각된다.

## 4. 증상과 병리

### 가. 증상발현의 특징

백묵병의 증상이 심하게 나타나는 경우에 대하여는 여러가지 요인이 작용하고 있는 것으로 확인된 바 있다.

첫째, 계절적인 발생이 주목된다. 백묵병은 봉군이 봉상내부의 온도를 빼앗기므로서 대단히 악화되는데 실제적으로 월동기가 지난 봄철부터 이른 여름철까지의 누습한 계절에 자연발생(自然發生: Natural incidence)이 심하게 나타난다. 물론 문제가 되고 있는 양봉장에 있어서의 백묵병 병원균의 포자는 년중 존재하고 있지만 임상적인 증상발현은 계절적인 양상을 보이는 것이 특징이다.

둘째, 약군에서 주로 발생된다.

봉상내부의 온도와도 관계가 되는 일이지만 백묵병의 증상발현은 약군에서 심하게 나타나며 특히 분봉에 의하여 세력이 약해지거나 일벌수에 비하여 사양해야할 봉아수가 지나치게 많을때에 백묵병의 증상이 악화될 수 있다.

셋째, 4~5일령에서 호발한다.

백묵병의 발생은 주로 4일령 내지 5일령의 유충에서 많이 확인되는데 이보다 어린 유충이 감염되는 경우에는 죽거나 병든 유충을 일벌들이 물어내어 제거해 버리므로 확인되지 않는 경우가 많은 것으로 알려져 있다.

넷째, 약제의 남용이 문제될 수 있다.

꿀벌의 기타 여러가지 질병 특히 세균성 질병의 치료와 예방의 목적으로 항생물질이나 설과제 등의 항균성 물질 등을 남용하게 되면 꿀벌 장내에 있어서의 정상세균총이 붕괴되며 균교대 현상을 초래하여 백묵병 병원 곰팡이의 이상증식이나 과잉발육을 초래 할 수 있다.

다섯째, 습벌유충의 피해가 심하다.

백묵병에 걸려 있는 소비면을 자세히 관찰하여 보면 중심부에서 멀리 떨어진 변연부에 있는 습벌방에서 쉽게 확인 될 수 있으며 소비면의 상단부 보다는 하단부에서 많이 발생하고 있음을 볼 수 있는데 이러한 현상은 감염의 초기발생 단계에서 확인되는 사항이며 감염이 경과되면 소비면 전체에 파급되는 것으로 생각된다.

### 나. 발병기전과 증상

*Ascosphaera apis* 곰팡이의 포자가 먹이와 함께 유충의 입을 통하여 경구적으로 감염된다. 감염된 포자는 유충의 소화관내에서 균사를 내게되며 유충의 몸체체를 침습하여 완전히 감아 놓게 된다. 이러한 균사의 발육에 따라 유충 체내의 영양물질은 소모되며 드디어는 말라죽게 되는데 처음에는 하얀 목화솜과 같은 작은 보푸라기 형태로 나타나는데 실제로는 보기와는 판판으로 죽은 유충은 단단하며 흰색을 띠는데 이러한 상태를 백색 미이라(whitish mummy)라고 부른다.

이후 곰팡이는 다시 신생 포자를 형성하게 되는데 주로 복절부위에서 회색 또는 검은색 반점으로 나타나게 되어 마치 보리쌀을 튀겨 놓은 것과 유사한 모습으로 보이게 된다. 이러한 죽은 유충중 어떤 것들은 시간이 경과함에 따라 회록색, 청흑색 또는 흑색으로 변화되기도 한다.

이러한 백묵병의 전파기전은 일벌들이 유충을 사육하거나 봉상내부를 청소할 때에 각 소비로 전파되게 되며 외부로의 전파는 채밀사역에 종사하는 일벌에 의하여 밀원을 오염시키거나 도봉에 의하여 이루어지는 것으로 알려져 있다.

## 5. 진 단

백묵병을 진단하는데 있어서도 다른 질병의 진단과 마찬가지로 임상진단과 실험실 진단으로 구분하여 생각 할 수 있다.

일반적으로 임상진단에 있어서는 현재 나타나

있는 주요한 특징적 임상증상을 관찰하여 추측진단을 내리는 것이고 실험실 진단에 의하여는 병인체를 분리하여 확진을 내리는 것이다.

### 가. 임상진단

백목병을 임상적으로 진단하는데 있어서는 무엇보다도 자기가 소유하고 있는 봉군에 있어서 소비의 형성과 꿀벌의 발육 증식상황을 정확히 알고 있는 것이 중요하다.

정상적인 형태의 봉개된 봉방, 산란분포 및 봉아 발육상황, 저밀방과 화분방의 분포위치와 저장되어 있는 정도 등을 파악하고 있으면 백목병 발생에 대한 임상진단은 매우 수월해진다. 이러한 사항은 꿀벌의 소유자가 자가진단을 할 때 뿐만 아니라 수의사가 진단을 내리고자 할 때에도 좋은 정보로 활용될 수 있다.

먼저 봉개되지 않은 방들을 살펴보면 흰색으로 변하여 방벽의 한쪽면에 붙어있는 굳은 유충을 발견할 수 있는데 처음으로 관찰해보는 초심자는 화분(꽃가루)방과 쉽게 혼동할 수도 있다. 소비를 가볍게 들어내고 봉비로 조용히 쓸어서 소비면에 붙어 있는 벌들을 털어 낸다음 양면을 자세히 관찰하면 되는데 백목병의 의심이 날 경우에는 소비면을 수평으로 하여 가볍게 툭툭치면 백색의 미이러가 떨어지게 되므로 죽은 유충을 확인할 수 있다.

꿀벌의 알들은 3일만에 부화하여 유충이 되며 성별에 따라 유충의 기간이 서로 다른데 여왕벌은 통상 5.5일, 숫벌은 6.5일, 일벌은 6일간이며 이러한 기간이 경과되면 번데기가 되어 각각 7.5일, 14.5일, 12일이 경과된 후 출방하여 여왕벌, 숫벌 또는 일벌로 태어나게 된다.

백목병의 증상은 유충의 일령이 4일 내지 5일령일 때에 가장 많이 발견되므로 봉개되지 않은 유충의 방을 중심으로 관찰하는 것이 좋다.

때로는 봉개된 유충에 있어서도 봉개직전에 백목병 병원균에 감염되므로 봉개후에 그 증상을 나타내는 경우도 있을 수 있다. 봉개는 밀랍

(bee-wax)과 화분(pollen)이 혼합된 것으로 유충의 호흡을 위한 미세한 구멍이 있는 일종의 그물막으로 색상은 당시의 소비색깔과 일치하는데 보통 미황갈색이다. 유충시기에 발육이 성숙됨에 따라 이러한 봉개가 형성되며 번데기 시기를 거쳐 출방하게 되는데 정상적으로 여왕벌은 10일 내지 11일, 숫벌은 14일, 일벌은 12일의 봉개후 기간을 갖게 된다. 또한 숫벌의 봉개는 불쑥 튀어나온 둥근형이며 일벌의 봉개는 약간 두드러진 모양이 정상인데 백목병에 감염된 유충에 있어서는 봉개의 색상과 모양에 변화가 있으며 죽은 유충이 출방을 하지 못하므로 알 수 있다.

### 나. 실험실적 진단

백목병의 실험실적 진단을 위하여는 의심되는 소비로부터 죽은 유충 또는 기타 검사재료를 채취하여 실험실에서 무균적으로 마쇄하거나 재료를 선별하여 진균용 특수배지에 접종하여 원인균을 분리하거나 증균시켜서 관찰한다.

이때 사용하는 배지의 종류에는 여러가지가 있으나 통상 포도당이 첨가된 한천배지(Sabraud Dextrose Agar), M40Y 배지,オート밀 맥아 한천배지 등이 사용되는데 질소공급원이 요구되므로 0.1% 아스파라긴과 0.5% 효모추출액을 함께 사용하면 좋다.

배지의 형태는 분리와 증균을 위하여는 고형과 유동형을 각각 사용하는 것이 좋으며 배지의 산도는 pH7.2 정도면 적당하다.

최적 배양온도는 섭씨 30도이나 25도에서도 발육된다(사진 1).

병원균의 성장조사를 위하여는 슬라이드 켈처라는 특수배양법을 사용하는데 이때에는 35도 이상으로 배양온도를 높여주는 것이 좋다(사진 2).

이렇게 분리 또는 특수배양된 병원균은 현미경으로 균사와 포자를 검정확인하여 현미경으로 관찰하여 확진을 내린다(사진 5).

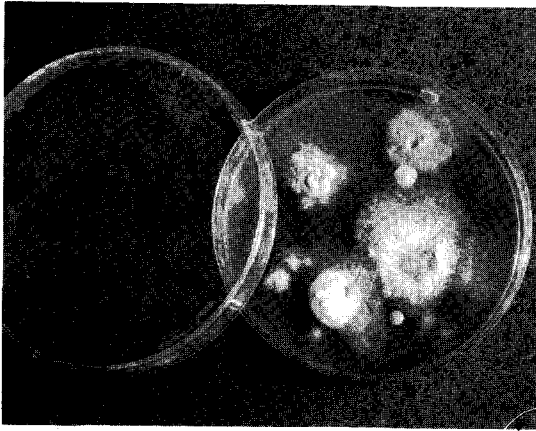


사진 1. 백목병 병원체 *Ascosphaera apis*의 Sabraud Dextrose Agar상에서의 발육소견.

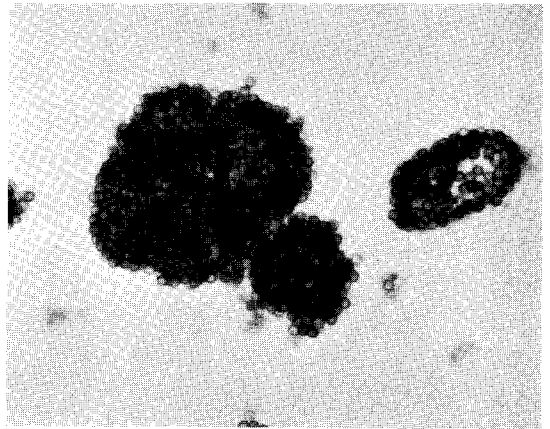


사진 4. 백목병 병원체 *Ascosphaera apis*의 성숙포자에 대한 경검소견(400배).

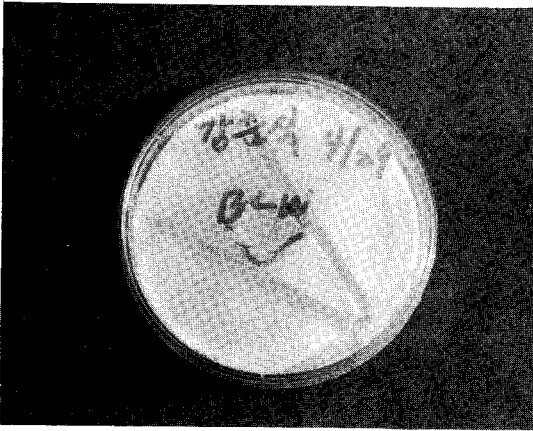


사진 2. 백목병 병원체 *Ascosphaera apis*의 Slide Culture 상에서의 발육소견.

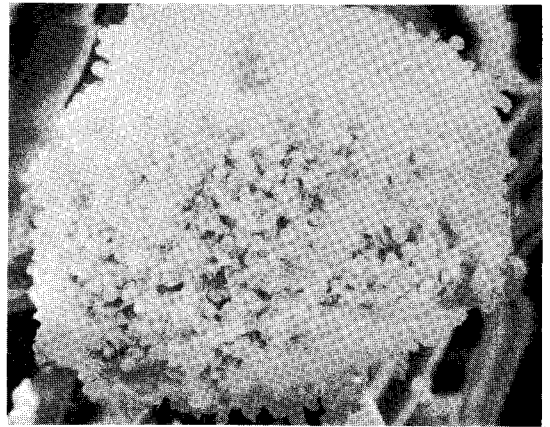


사진 5. 백목병 병원체 *Ascosphaera apis*의 포자에 대한 주사전자현미경적 경검소견(700배).

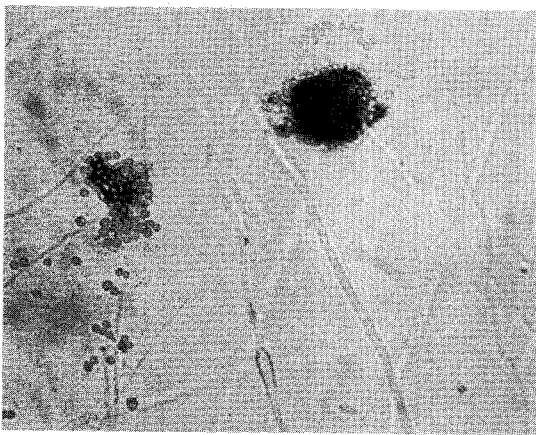


사진 3. 백목병 병원체 *Ascosphaera apis*의 균사와 포자에 대한 경검소견(100배).

#### 다. 감별진단

백목병과 감별진단을 필요로 하는 꿀벌 질병으로는 다음과 같은 몇가지 유충의 질병이 있다.

- 미국형 부저병(American Foulbrood)
- 유럽형 부저병(Europena Foulbrood)
- 낭충봉아 부패병(Sacbrood)
- 석고병(Stone Brood) 등.

#### 6. 치 료

꿀벌 백목병의 치료에 관하여는 지금까지 특효

- ① 檢査材料 幼蟲의 採取(20마리정도)
- ↓
- ② 無菌的으로 磨碎
- ↓
- ③ 培養基製造 및 接種
  - 無菌試驗(24시간)
  - 供試抗菌劑첨가(농도별)
  - 供試菌 接種
- ↓
- ④ 恒溫器內 培養(25℃)
- ↓
- ⑤ 觀察 및 判定(48시간이후 7일까지)

그림 2. 白血病 病因體에 대한 抗生物質感受性 試驗 體系(家衛 1987)

를 나타내는 약제가 개발되어 있지 못한 상태이므로 사육환경의 개선이나 자연적 치유에 의존해 온 것이 사실이다.

최근에 필자 등은 국내 양봉군으로부터 백목병의 병원균인 *Ascosphaera apis*를 분리·동정하고 효과적인 치료약제를 선발해 보고자 관련된 몇가지 시험을 시도 하였으며(그림 2), 그 결과 백목병 치료에 유효한 제제를 발견하였다.

백목병의 병원균이 곰팡이라는 점에 착안하여 인체용 또는 동물용으로 사용가능한 항진균제중에서 다음의 두가지 제제가 우수한 효과를 나타냈다.

① 마이코피트 10

- 항생물질제제, Natamycin
- 제제 10g당 Natamycin 1g단위 함량.
- 1,000배 내지 2,000배에서 유효.
- 회석하여 분무함.

② 대퓰지트

- 화학료법제, 벤술다직산 소다
- 제제 1g당 Bensuldazic Acid Sodium 1.000mg 함량.
- 1,000배에서 유효.
- 회석하여 분무함.

이상의 약제들은 물에 회석하여 2주 간격으로 3내지 4회 정도 처리하면 원인균 발육억제효과

가 우수하게 나타날 수 있다.

이러한 약제들은 사실상 독성이 거의 없거나 매우 낮은 뿐만 아니라 실제적인 사용농도가 매우 낮은(회석배율이 매우 높다는 뜻) 상태에서 사용하게 되므로 꿀벌자체 또는 꿀벌의 유충이나 사용하는 사람에게 위해가 염려되지 않음은 다행한 일이다. 다만 벌꿀은 생체 그대로를 가공이나 요리과정을 거치지 않고 직접적으로 식품이나 기호품 또는 약용으로 섭취하기 때문에 벌꿀에의 잔류문제와 인체에의 안전성 문제를 고려하여 사용방법과 사용시기, 사용량 등에 대한 보다 심오한 연구가 수행되어야 할것이다. 감염봉군의 소비나 양봉기구 등에 대한 소독을 위하여는 지금까지 두가지 방법이 소개되어 왔는데 이러한 소독방법 역시 감염봉군에서 치료효과를 나타내는 것으로 알려져 있다.

① 프로피온산 나트륨

- 0.5% 용액으로 회석제조하여 사용
- 분무하거나 침지소독 실시
- 월 3회정도 반복 실시

② 에틸렌 옥사이드

- 10% 개스로 훈증소독 실시
- 양봉기구나 소비등을 끓는 물로 24시간 동안 습열소독한 다음 실시
- 섭씨 43도에서 48시간 훈증처리
- 주의사항: 인화 폭발성 있음.

## 7. 예방관리

백목병의 예방관리를 위하여는 우선 미감염봉군에 대한 관리와 감염봉군에 대한 관리로 구분하여 생각할 수 있다.

### 가. 미감염 봉군에 대한 관리

- ① 월동기의 사양관리에 유의한다.
- ② 봉상내의 내부온도를 유지 할 수 있도록 보온조치를 한다.
- ③ 봉군의 세력을 강군으로 유지시키고 필요한

경우에는 약균끼리 합군을 시켜준다.

④ 건조한 장소에 봉상을 설치하도록 하고 봉상내부의 환기를 실시하여 건조하도록 유지시켜 준다.

⑤ 봉상내점을 철저히 하여 이상이 있을 때에는 조기진단과 조기치료에 노력한다.

#### 나. 감염봉군에 대한 관리

① 자세히 관찰하고 정확한 진단을 받도록 한다.

② 회복이 불가능하도록 심하게 발생된 봉군은 소각 또는 매몰 처리하여 오염원을 제거한다.

③ 유효한 치료약제를 선택하여 증상이 개선

될때까지 꾸준히 치료해준다.

④ 감염봉군 뿐만 아니라 미감염봉군에도 적절한 치료약제로 예방처리를 해준다.

⑤ 감염유충 뿐만 아니라 성봉이나 소비, 양봉기구 등에 대하여도 적절한 처리를 해준다.

⑥ 여왕봉을 새로이 설정(Requeening) 해주거나 합군을 시켜서 세력을 강하게 유지해 주면서 치료를 수행한다.

⑦ 밀원은 다른 봉군과 공동소유하고 있는 예가 많으므로 인근의 양봉농가에 사실을 알리고 공동대처 할 수 있도록 현명한 방역조치를 취하도록 한다.

가축질병의 첨단요법.....비특이성 면역촉진제

수입완제품

## 울트라콘 주사 ULTRA-CORN inj.

STIMULANT OF NON-SPECIFIC DEFENCE MECHANISM IN THE BODY  
가축의 자체방어력을 높여줌으로써 화학요법제의 남용으로 인한 약해와 경비를 줄입니다.

### ULTRA-CORN의 면역학적 작용기전

- ※ 망상내피계의 식균작용 활성화
- ※ 항바이러스 효과 (인터페론 증가)
- ※ 항체생산촉진

### ULTRA-CORN의 임상적 응용

- ※ 바이러스성 감염증의 보조치료
- ※ 기관지폐염 및 설사증의 치료효과 (식욕회복 및 임상증세 완화)
- ※ 만성연조직감염증 (유방염, 관절염, 폐염 등)의 보조치료효과
- ※ 어미가축 및 새끼를 위한 처치.....
  - ◎ 신생가축 : 임신말기의 어미가축에 주사함으로써 새끼의 패혈증 및 설사병을 예방시킨다.
  - ◎ 후산정체 : ▲후산정체를 개선할 수 없으나 감염증을 현저히 감소시킨다.  
▲우유생산량을 증가시킨다.
- ※ 개디스템바 및 파보바이러스병 보조치료
- ※ 백신접종시 면역효과 증진

# virbac

동물약품수입 · 판매원



## 조양축산상사

서울특별시 도봉구 공릉동 670-11

☎ 972-3572