

진드기 생태학과 관리방법

제 1부

by DR. OTTO BOECKING and KIRSTEN TRAYNOR

당진 신세계양봉원 오석환 역

041-352-4179

016-452-4179

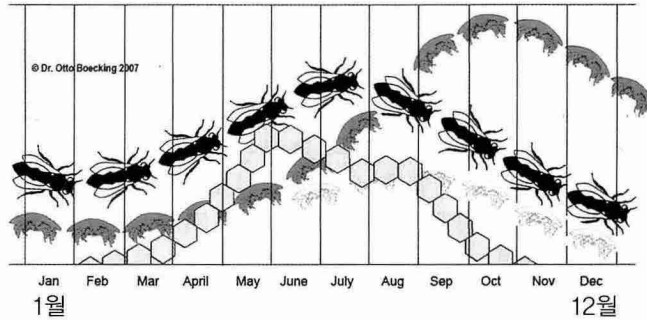
양봉인이라면 누구나 봉군의 죽음을 싫어한다. 하지만 벌들의 죽음에는 많은 원인이 있다. 진드기가 퍼진 이래, 진드기로 인한 손실은 세계 도처에서 계속 높아만 가고 있다. 진드기는 자주 봉군의 죽음에서 매우 중대한 역할을 맡고 있다. 진드기들이 벌들을 죽이지 않더라도, 진드기들은 질병 또는 그 외 기생충들 그리고 작은 벌통에 침입하는 벌레들과 같이 벌들을 아주 약하게 한다. 또한 진드기는 바이러스(병균)의 매개자로서 봉군들을 서둘러 죽인다. 만약 우리가 성공적으로 그리고 계속적으로 진드기를 점검한다면 우리들의 벌들은 틀림없이 번창할 것이다. 한때 현인은 말하기를 “만약 당신이 건강하다면, 당신은 병에 걸릴 수가 없다”라고 말했다.

만약 우리가 미국 양봉인들에게 양봉에서 가장 손실이 큰 것이 무엇이냐고 물으면, 대부분은 미국 부저병이라고 대답할 것이다. 하지만 일단 미국 부저병에 걸렸다면, 그들은 꿀에 함유된 포자를 반드시 없애야 되고 동시에 부저병에 사용되었던 기구들을 처분해야만 된다. 상대적으로 미국 부저병은 더디게 움직이는 병이다. 따라서 만약 연방적으로 통제된 항생제를 사용하지 않아도 될 정도로 충분히 일찍 알았다면 봉군은 온전할 수 있다. 한때 확실히 온전하였다면, 발견되지 않은 부저병의 근원으로 부저병 포자들이 계속 주위 환경내로 퍼져 나가지 않는 한 부저병은 없어진다.

비교하건데 진드기는 양봉인들에게 끝없는 골칫거리다. 양봉인들이 진드기 관리를 기꺼이 받아들이지 않더라도, 오늘날 그리고 장래에 규칙적인 양봉관리는 필수적인 부분이 되었다. 양봉인들은 벌들의 활동이 시작되는 계절부터 연말에 이르기까지 계속적으로 진드기 검사를 유지하는 전략을 세우지 않으면 안 된다. 확실한 진드기 관리전략은 여러 해에 걸쳐 성공적인 양봉의 튼튼한 기반을 이룬다.

확실한 조치는 결정적인 시기에 실행해야 한다. 그렇지 않으면 진드기는 재빨리 우세한 상태를 이룩한다. 우리들은 진드기에 대한 처리를 겨울 봉충이 없는 시기까지 기다리지 않는다. 왜냐하면 그때쯤에 벌들은 늦은 여름 증가된 벌들로서 월동을 못하고 이미 다 죽어 있는 상태이기 때문이다. 성공적인 월동벌을 이룩하기 위해 그 봉군은 가치있는 벌들로서 비교적 진드기가 없는 상태의 것이어야만 한다. 우리가 건강한 벌을 유지하는 데에는 반드시 진드기의 생태학을 이해할 필요가 있다. 그리고 가장 큰 원수는 진드기라는 것을 알아야 한다. 1년 이상 벌을 키운다는 것은 양봉인들이 항상 일년전에 벌들의 건강에 대해 투자하지 않으면 안 된다는 것을 의미한다.

미국 해안에 진드기가 도착하기 전에, 진드기는 이미 유럽으로 침입했다. 독일은 1976년 이래로 진드기를 다루어왔다. 그들은 30년 이상 진드기와의 싸움에서 성공적인 전략을 개발해왔다. 오늘날에도 여전히 존재하고 있는 진드기에 대한 문제는 진드기 번식 관리를 어떻게 하는지 모르는 다른 양봉인들과 가까이 근접하면서 야기되었다. 이들은 진드기에 대한 새로운 처리방법을 배우기를 저항하거나 무질서한 양봉인들로서, 모두 크나큰 수의 진드기를 번식하게 되었다. 그들의 봉군이 쇠약해졌을때, 이들 진드기는 인근의 봉군으로도 침입하여 “도미노(연쇄반응) 효과”를 일으켜 부근의 전 봉장으로 퍼진다.



유밀기와 진드기와 벌 수의 관계 : 이른 봄에 벌의 번식은 진드기의 번식 보다 훨씬 빠르다. 봄의 유밀기가 절정에 이른 후에 벌들은 유충 번식을 축소한다. 이때에 양봉인들이 생명공학적·화학적인 관리를 통해 진드기 수를 줄이지 않는다면 진드기 번식은 벌들의 번식을 능가하나, 양봉인들이 조정한다면 진드기 수는 경제적인 시초 이하로 떨어진다. 위 그림에서는 적색, 백색으로 진드기가 표시되어 있다.

“생태학”

진드기 파괴자. 진드기가 미국 봉군에서 처음 발견된 것은 1987년이였다. 원래는 아피스 세레나(Apis cerana) 기생충이다. 이 진드기 파괴자는 재빨리 유럽 꿀벌에 적응했다. 진드기는 아시아의 꿀벌과 비교해서 우리의 아피스메리페라(Apismellifera) 꿀벌에서 번식상태가 더 좋다는 것이 발견되었다. 아피스 세리나(Apis cerana)에 있어서 진드기의 번식은 확실히 줄어들었다. 왜냐하면 그 진드기는 오로지 숫벌집에서만 번식하고 년간 제한된 시간만 생존하기 때문이다. 그런데 우리들의 벌에서 진드기는 숫벌방과 일벌방에서 다같이 성공적으로 번식한다. 그것은 일기상황에 따라 거의 1년 내내 생존한다. 암진드기는 봉군으로 침입한다. 침입하는 한가지 방법은 도동군벌이 습격하여 봉군이 쇠약해질 때이다. 진드기 생애의 유일한 목적은 성공적으로 번식하는 것이다. 분별하건데 현재 살아있는 봉군은 거의 쇠약해진다. 어른 암진드기는 승선을 단념하고 지독히 냄새나는 도봉벌 위로 올라가 강군 벌에 올라탄다.

새로운 봉군으로 옮겨진 어른 암진드기는 봉개되기 바로 직전에 있는 유충방으로 침입하는데, 그 유충은 5~6일 된 것이다.(여왕벌이 산란 후 8~9일 된 것임) 한때 암진드기는 성충으로부터 발각을 피하기 위하여 로얄제리가 들어 있는 벌소방으로 뛰어 들어간다. 진드기는 생존하기 위해 페리트렘(Peritrem)이라고 하는 잠수용

호흡관과 같은 것을 놓는다. 그것은 그 진드기가 물 속에 있는 동안 호흡을 계속하게 하려는 것이다. 그리고 로얄제리 밑에 숨어있는 한 진드기는 여전히 남아 있을 수 있다. 만약 진드기가 움직인다면 아마도 벌 유충은 간호벌에게 불안한 신호를 보낼 수 있다. 그것은 결과적으로 진드기가 발각되어 제거되게 한다. 진드기가 로얄제리 속에 있을 때에는 천연 움직이지 않는다. 하지만 물속에 있다면 진드기는 자기 다리를 활기차게 움직인다. 로얄제리의 일부 구성분자는 진드기를 안심하고 남아있게 하는 신호인 것 같다.

일단 일벌 유충방이 봉해지면 일벌 유충은 저장되어 있는 식량을 먹기 시작한다. 그리고 밀향한 진드기도 로얄제리가 거의 없는 소방에서 올라와 유충이 있는 곳으로 곧 뺨쳐나간다. 숨어 있다가 배가 고픈 암진드기는 벌의 준번데기 위에 한 곳을 조심스럽게 선택한다. 그리고는 협각을 사용하여 사로잡힌 준번데기의 몸에 작은 구멍을 뚫고 체액을 먹기 시작한다. 이와 함께 이전에 내부에 남아 있던 유충 식량은 어미 진드기가 벌유충으로부터 받은 교체신호인데, 이들 신호는 그 어미 진드기에게 번식을 시작하라는 시기임을 알리는 신호이다. 유충방이 봉개된 후 약 70시간에 진드기는 첫 산란을 시작한다. 어미 진드기는 산란한 알을 놓을 자리를 조심스럽게 고른다. 왜냐하면 그 알은 벌유충방 벽의 정확히 끝부분과 닿아야 하는데, 그렇지 않으면 진드기 유충은 어미 진드기가 이전에 만들어놓은 상처 즉 구멍을 통해 먹이를 주는 꿀벌 번데기로 올라갈 수가 없기 때문이다.

맨 처음에 산란한 알은 언제나 숫번데기로 발전한다. 약 매30시간마다 어린 암진드기는 후속 암진드기 알들을 계속적으로 산란한다. 그 산란한 알들을 5단계를 통해 성장한다: (1) 품고 있던 알들이 유충이 되어 깨어난다. (2) 진드기 유충이 허물을 벗는다. (3) 진드기 유충이 차차 성충으로 되어 간다. (4) 마지막 허물을 벗기 전의 거의 완전 성충단계 (5) 완전 성충으로 됨. 산란한 날로부터 완전한 진드기로 되는 기간은 약 6일이 걸린다.

첫 번째 숫진드기 알은 12일째 낳아져 18일째 성숙한 진드기가 되며, 그의 첫 자매는 그 다음 날에 성숙하게 된다. 둘은 가족모임 장소, 배설물이 쌓이는 공용 장소에서 성공적으로 교미한다. 20일째에 두 번째 암진드기가 성숙하게 될 것이고, 이 암진드기 역시 그의 형제와 더불어 교미를 한다.

벌유충방 내에서의 성공적인 진드기 후손들의 교미는 진드기 수를 성장시키기에 결정적인 단 한번의 기회이다. 교미를 못하고 불임의 상태로 남게 된 암진드기 자손들은 벌유충방에서 나와야 된다.

21일이 되면 성숙한 일벌은 출발한다. 그때 어미 진드기도 동시에 출발하며, 언제나 재빨리 새로운 벌유충방에 들어가서 득실거린다. 그리고 어미 진드기의 1~2성숙하여 교미한 암진드기 자손들 역시 유충방을 떠난다. 그들은 벌유충방에서 득실거리기 전에 종종 간호벌 등 위에 올라타고는 그 위에서 수일간을 먹고 산다. 숫진드기는 자기의 직무를 다하면 벌유충방안 뒤에 머물러 있다가 죽거나, 유충방 청소벌들에 의해 제거된다.

암진드기가 숫벌방에 들어가면 평균 3.6의 교미를 통해 대개 4마리의 암진드기 후손을 번식한다. 숫벌유충에서 번식비율이 성공적으로 증가함에 따라 진드기들은

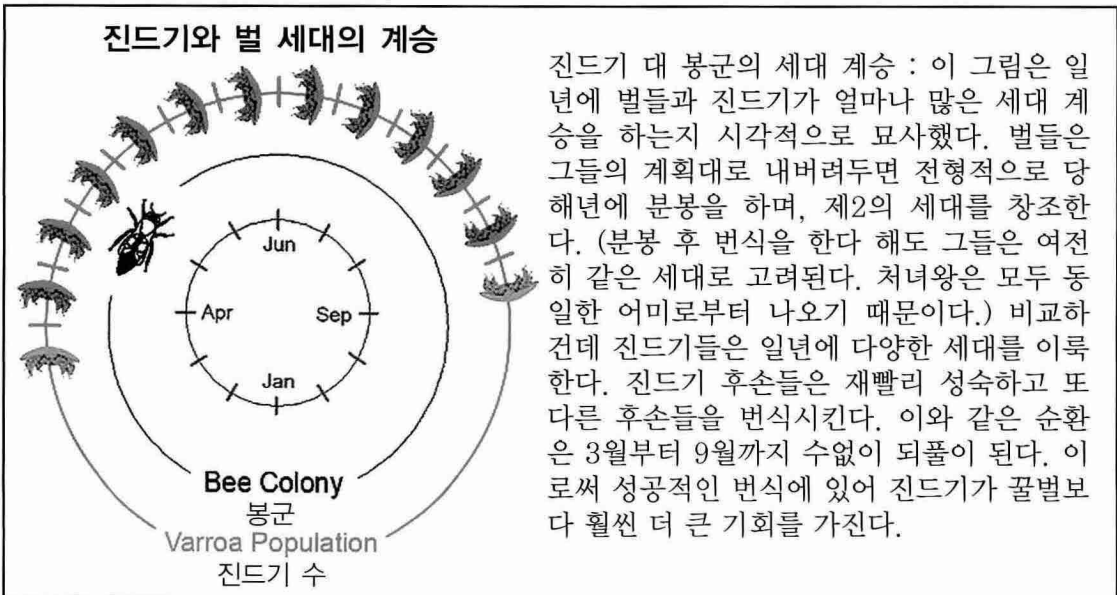
일벌유충보다 숫벌유충을 더 좋아하는 경향이 있다. 일벌유충방과 비교하여 숫벌집 제조는 보다 높은 일벌의 활동력과 보다 많은 간호벌들의 참여가 요구된다. 숫벌유충방에서는 진드기가 득실거리는 기회가 8~10배 더 증가한다.

일벌유충 방 안에서 진드기는 성장하고 있는 벌들의 체액을 먹고 산다. 이로서 일벌유충이 어른으로 성장할 수 있는 영양소가 줄어든다. 진드기의 득실거림은 유충이 어른으로 변형될 때의 민감한 단계에서 가장 위험하다. 꿀벌은 성충으로 성장할 구조에서 변태기 상태에 있는 동안 파괴된다. 오늘날 알려지길 외형을 망친 날개없는 바이러스(wing virus)는 부정적 효과를 낳아 결과적으로 날을 수도 없고 종종 봉군으로부터 쫓겨나게 되는 앓은뱅이벌을 만든다.

진드기 번식은 다수의 벌들에 의해 수행된다.

단 하나의 진드기 가족에 의해 진드기가 득실거리고 있는 유충방에서 생활하는 각각의 벌유충들은 변형 중에 기관 발달이 충분치 못하고 체력이 감소된다. 대단히 중요한 것은 피열후두개 액선(Hypopharyngeal gland)의 성장에 관한 부정적 효과이다. 이는 비록 다음 세대 벌들이 진드기와 직접 접촉하지 않는다 하더라도 그들의 건강에까지 영향을 미친다. 저성장된 피열후두개 액선(Hypopharyngeal gland)을 가진 벌이 다음 세대의 벌에게 감소된 규정식을 먹인다는 것은 문서로서도 잘 증명된다. 이는 결과적으로 또 다시 저성장된 벌에 있어서 악순환을 초래한다. 만약 풍부한 화분을 공급할 수 있고 또한 양봉인이 중간에 진드기 관리 측정을 통해 진드기 수를 줄인다 하더라도 부정적 충격은 여전히 남아 있다. 바이러스(Virus)가 득실거리는 벌은 결코 성숙단계에 이르지 못하고, 도미노(Domino) 효과로 인해 최종적으로 봉군은 파괴되고 만다.

진드기는 벌유충의 체액을 게걸스레 먹기 때문에 벌들은 진드기가 득실거리는 가운데 자라게 되며, 결국은 단명하고 잘 자라지도 못하고 종종 겨울에 생존을 하지 못하게 된다. 이 때문에 겨울에 살아남는 벌을 유지하기 위해서는 8월 늦게 또는 9월초까지 사전에 건강한 강군으로 키워야 되고 진드기는 말끔히 없애야 된다.



세균 매개자(Vector of viruses)

벌들은 8억년 이상 생존해 왔다. 하지만 벌들이 있기 전에 바이러스(Virus)는 이미 존재하였다. 그리고 오랜 기간 발전해오면서 꿀벌은 많은 바이러스와 함께 이해되어 왔다. 바이러스는 양성적으로 서서히 발전되었으며 그들 다수는 생식하고 번창하였다. 성공적인 번식과 함께 바이러스는 수직으로 유전되는데, 즉 부모로부터 후손으로 그리고 다음 세대로 통한다. 봉군 내의 수직적 매개는 바이러스가 여왕과 숫벌로부터 처녀왕 그리고 일벌들로 통과됨을 뜻한다.

진드기가 들어가면 자동적으로 그리고 분명히 바이러스에 대한 생물학적 매개자가 된다. 다음 세대에 수직적 숙주 전염을 위하여 느린 수직적 번식에 의존하는 대신 바이러스는 진드기를 수평으로 전염시키는 방법을 습득했다. 바이러스는 수평으로 전염하는데 있어서 같은 세대의 개체 사이를 통과할 수 있다. 인간의 한 예로서 어떤 사람이 독감에 걸려 재채기를 하면 그 주위에 있는 사람들에게 전염이 된다. 이와 같이 바이러스는 성공적으로 번식하는 숙주를 기다릴 필요가 없이 너무나도 속히 전염되는 형태이다.

바이러스가 같은 세대의 개체 사이를 수평으로 전염시킬 수 있을 때 그것들은 재빨리 치명적으로 숙주를 죽일 위험이 있다. 그것은 단지 숙주를 잃을 뿐이다. 왜냐하면 그 숙주가 죽기 전에 수평적 유전을 통해 재빨리 새로운 숙주에게 유전되었기 때문이다.

수직으로 유전되는 바이러스는 시간이 지나감에 따라 더 유순하게 되는 경향이 있다. 반면에 수평으로 유전되는 바이러스는 더 치명적이다.

진드기 관리 방법

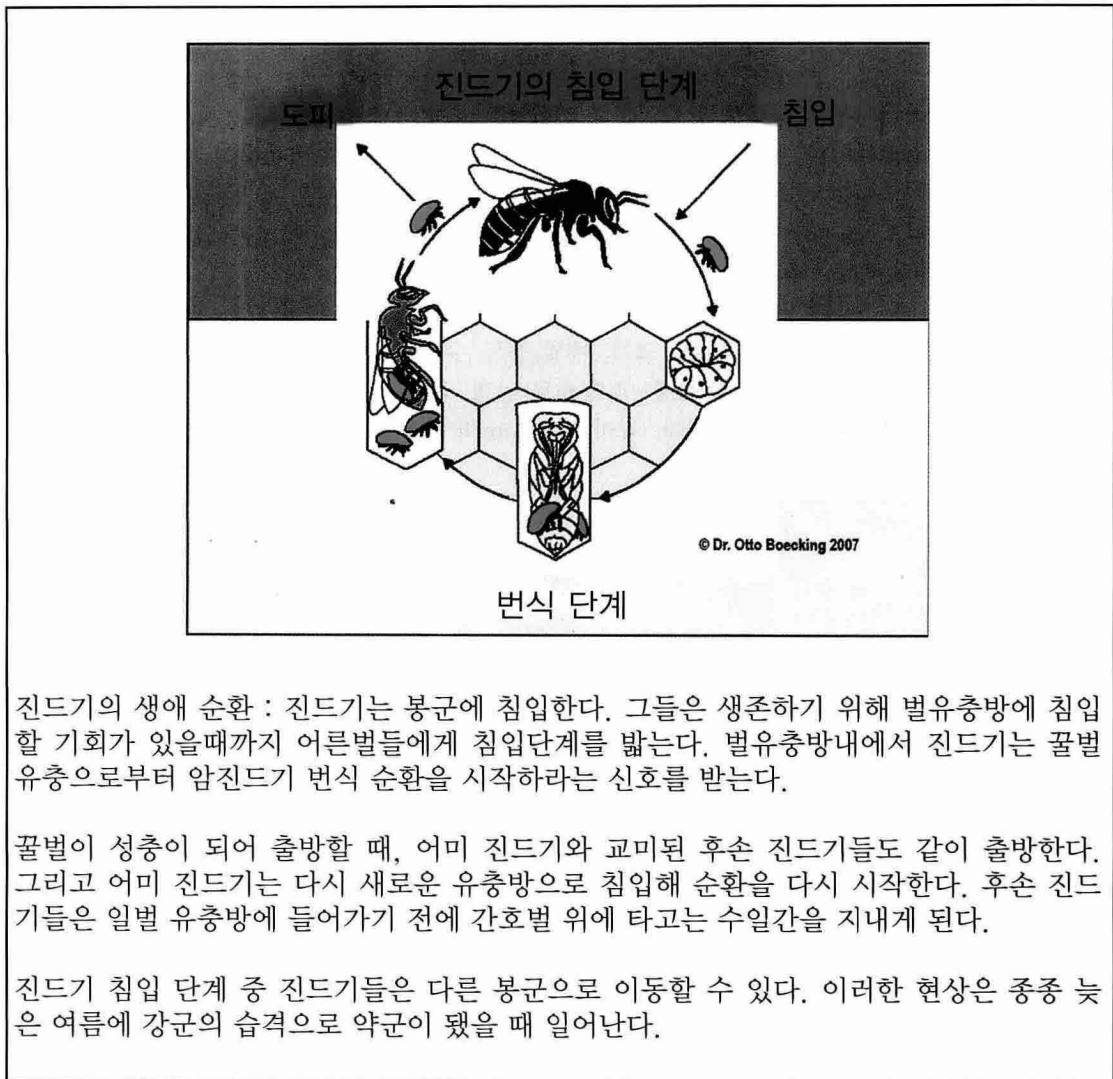
바이러스의 침입은 임상적 증상의 결과로 봉군에 진드기가 지나치게 심히 득실거리는 것과 관계한다. 벌들의 건강을 유지하기 위해 양봉인들은 진드기의 수가 최고 지점까지 이르지 못하도록 최선의 노력을 하지 않으면 안된다. 양봉의 성공적 기본 원리는 규칙적인 봉군관리방식을 통해 진드기와 바이러스가 봉군을 압도하기 전에 잠재적으로 번식하는 진드기 수를 철두철미 제한하는데 달려있다. 벌을 소유하는 것과 벌을 관리하는 것 사이의 가장 중요한 차이점은 바로 진드기에 대한 효과적 책략이다. 이는 다량의 꿀 생산과 화분채취를 위한 강군을 만들어준다.

성공적인 진드기 관리는 예정된 시간에 단순히 살충제 처리만 하면 된다. 또한 진드기 관리는 생명공학과 화학적인 방법이 반드시 결합해야만 한다. 만약 우리가 대량의 꿀수확을 원한다면 또는 강력한 화분채취벌을 원한다면 대량의 유충과 더불어 강군으로 키워야만 된다. 하지만 이들 강군과 유충에는 역시 다수의 진드기가 번식하고 있다.

다수의 강군벌과 진드기의 수의 상호 관계를 이해하는 것은 유밀기에 생명공학 방법을 통해 봉군으로부터 진드기를 제거하는데 도움이 된다.

마지막 꿀 수확을 마친 후에 우리들은 건강한 월동벌에 영향을 미치는, 봉군에 숨어 있는 진드기를 처리하지 않으면 안된다. 이때 적당한 해결책은 개미산(Formic Acid)이다. 왜냐하면 개미산(Formic Acid)은 봉개된 유충방에 숨어 있는 진드기들을 깨끗이 없애주는 유일한 살충제이기 때문이다.

연말에 득실거리는 진드기의 상태를 마지막으로 검사하는 것은 매우 중요하다. 봉충이 없을 때 봉군의 무사한 월동을 위해 마지막으로 모든 조치를 취해야만 한다. 상대적으로 이른 봄에 진드기로부터 자유롭다면, 이 봉군은 속성으로 벌을 키워 순조로운 순환을 다시금 시작할 것이다.



진드기의 생애 순환 : 진드기는 봉군에 침입한다. 그들은 생존하기 위해 벌유충방에 침입할 기회가 있을때까지 어른벌들에게 침입단계를 밟는다. 벌유충방내에서 진드기는 꿀벌 유충으로부터 암진드기 번식 순환을 시작하라는 신호를 받는다.

꿀벌이 성충이 되어 출방할 때, 어미 진드기와 교미된 후손 진드기들도 같이 출방한다. 그리고 어미 진드기는 다시 새로운 유충방으로 침입해 순환을 다시 시작한다. 후손 진드기들은 일벌 유충방에 들어가기 전에 간호벌 위에 타고는 수일간을 지내게 된다.

진드기 침입 단계 중 진드기들은 다른 봉군으로 이동할 수 있다. 이러한 현상은 종종 늦은 여름에 강군의 습격으로 약군이 됐을 때 일어난다.