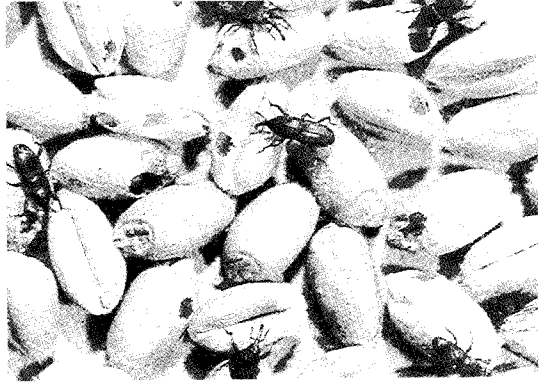


貯
저
藏
장
害
해
蟲
충

막대한
식량
축낸다



저장농산물 양적 손실은 물론 종자
발아저해, 영양소과피등 피해막심
국내 연구부족, 효과적 대책 마련시급

오 명 희

한국인삼연초연구소 경작시험장·농학박사

저장해충(貯藏害蟲)은 동·식물체(動·植物體)가 만들어 놓은 수많은 유용 생산물과 이들이 가공돼 있거나 사람이 필요한 시기에 이용하고자 갈무리해 놓은 곳에 침입하여 쓰고자 하는 자에게 간접적 피해를 주는 해충군(害蟲群)을 총칭한다고 할 수 있다. 저장해충이 주는 피해를 보면 첫째 저장물에 양적(量的)인 손실이 발생되도록 하며, 둘째로는 종자를 갇아 놓으므로써 발아를 못하게 하거나 발아되어도 생활력이 저하되도록 하며, 셋째로 저장해충이 내는 배설물과 가해할 때 생겨난 부스러기들이 쌓여 악성 미생물이 활개쳐 저장물이 부패되도록 하며

아울러 탄화현상이 발현되도록 한다. 닛째로 저장물에 함유된 영양소를 파괴하여 쓸모없는 양식으로 만들거나 고유의 맛과 향을 소멸 또는 전환시켜 상품으로서의 가치를 없애 경영상, 무역상 폐해가 발생되도록 한다.

세계적으로 곡물생산량은 증가되지 않고 있으나 이를 먹고 살아야 할 사람수는 빨리 늘고 있다. 따라서 한정된 먹이를 놓고 저장해충과 함께 충분히 먹기 경쟁을 벌려야 하므로 저장해충의 피해는 가급적 막아야 한다.

그러나 불행히도 국내에서는 지금까지 피해를 줄이기 위한 효과적인 방법찾기에 소극적이었다. 적을 알고 대처해야 되는데 아직까지도 어떠한 해충들이 양곡과 같은 저장물들을 해(害)하고 있는지 자세히 알지 못하며, 알려진 것들도 각각의 생리·생태적 특성등이 조사되어 있지 않다. 저장해충은 효율적으로 관리되어야 한다는 점은 인정하면서도 관리에 응용될 효과적인 방안이 지금까지 도출되지 않은 것은 관련기관의 배려가 미약했기 때문이 아닌가 생각된

다. 유관기관들의 관심이 증대된다면 연구자는 늘어날 것이며 그러면 효율적인 저장해충 관리방법이 자연스럽게 확립될 것으로 생각된다. 이 글에서는 국내에서 저장해충은 무엇이 문제인지 알아보고, 몇몇 문제해충에 대한 일반사항을 살펴보고자 한다.

어떻게 볼 것인가?

국내에서의 저장해충에 의한 양곡피해 정도는 지금까지 조사된 바 없다. 주곡인 쌀의 피해정도도 조사돼 있지 않은 바 잡곡에 관한 사항은 더욱 알 수가 없다. 지금은 국민 생활환경이 좋아지면서 한 겨울에도 저장해충이 살기 적합한 공간이 많아졌다. 그래서 동절기에도 곡물이 저장된 곳이나 아파트등에서 저장해충의 성충들이 쉽게 발견되곤 한다. 이같은 결과는 우리나라에서 살지 않던 열대나 아열대지역에 사는 저장해충도 추운 겨울에 영향받지 않고 살아 갈 수 있으며, 외기온이 높아지면 야외 곡물 저장창고로 다량이

웁아가 피해를 줄 수 있기 때문이라 생각된다.

심한 경우 30~40% 손실초래 식량외에도 많은 생필품 가해

저장해충이 이리저리 옮겨 다니며 축내는 양곡량을 국제식량 농업기구(FAO)에서는 전 곡물 유통물량의 약 5% 정도로 보고 있다. 이 수치는 전 세계 국가들간의 평균치이고 국가별 손실량을 보면 동남아시아나 아프리카 국가는 손실되는 율이 높아 30~40%에 이른다고 한다.

국내 생산 곡물량을 보면 한해 동안 적게는 3,558천 M/T 많게는 6,053천 M/T이 되어 평균 5,366천 M/T에 이르고 도입 물량은 3,601천 M/T~10,715천 M/T으로 평균 7,126천 M/T이다. 여기에 국제식량 농업기구의 손실율을 적용하면 생산량 중에서 268천 M/T, 수입 곡물중에서는 356천 M/T이 저장해충으로 인하여 손실되고 있다고 생각할 수 있다. 이는 생산 양곡에서의 손실 분으로 1,640천명을 도입 곡물로 2,178천명을 일년간 먹여 살릴 수 있는 양이 된다(1989년

농수산통계연보). 물론 이같은 결과는 국내 유통 곡물량으로 추정된 수치이므로 이를 절대적인 것으로는 볼 수 없으나, 다만 이같은 막대한 량이 저장해충을 소홀히 다루면 손실될 수 있다고 생각하면 저장해충의 문제점은 쉽게 인식될 것이다.

저장해충이라고 하면 양곡에 기생하는 것들만을 생각하게 되는데 외국에서는 앞서의 예(例) 외에 동물가죽이나 털 또는 이들 가공품, 종이류나 의류를 갇아 먹는 것, 가구에 피해를 주는 해충들도 이 범주에 포함시키고 있다. 따라서 저장해충의 문제는 식량부문에서만 아닌 우리 생활 주변에서 항시 발생될 수 있는 것으로 인식되어야 할 것이다.

무엇이 문제인가?

생산 농민들로 부터 조곡(粗穀)으로 수매된 벼나 보리는 정부나 농협등에 의해서 전국에 산재한 양곡저장 창고에 보관하게 되며, 콩류나 깨류, 옥수수등 주곡이 아닌 곡물류들은 일부는 수매돼 공공 창고에 보관되기도

하나 대부분이 생산농민이 자가 창고에 저장 관리한다. 이때부터가 저장해충들이 군침을 삼키면서 달려드는 때이다.

월동기간에는 바깥온도가 발육적인 이하인 관계로 체력을 아끼고자 숨죽이고 있다가 해동이 되고 외기온이 올라가게 되면 저장해충들은 활발히 움직이기 시작한다. 여기에 동참하는 해충수는 세계적으로 약 1,000여종에 이르는 것으로 조사되어 있다. 이들 중에는 딱정벌레에 속하는 것들이 약 600~700여종, 나방류는 약 100~200여종이 되며, 응애나 좀류와 같은 절족동물류가 약 100여종이 있는 것으로 조사되어 있다. 그러나 국내에는 몇종의 저장해충이 서식하면서 가해를 하고 있는지에 대한 보고는 학자들에 따라 달라 나타나 있으나 대부분이 120~150여종인 것으로 조사돼 있다. 조사된 해충들도 대부분 곡물류를 가해하는 것들이고 그외의 저장해충들은 망라돼 있지 않다.

저장물별 문제해충 파악시급

양곡 저장창고에서의 저장해

충상을 보면(표1) 전국에서 표본 추출된 36개 지역중 쌀바구미는 모든 곳에서, 화랑곡나방은 전체의 64%에서 서식하고 있었고 거릿쌀도둑은 42%, 좀바구미는 33%의 창고에서 피해를 입히고 있음이 확인되었다. 상기의 조사 결과만 가지고 이들을 국내 저

표1. 양곡창고에서의 주요 저장해충의 발생 정도(조사지역 : 36개소)

| 해충명 | 발생정도(%) |
|---------|---------|
| 쌀바구미 | 100 |
| 화랑곡나방 | 63.89 |
| 거릿쌀도둑 | 41.67 |
| 좀바구미 | 33.33 |
| 쌀도둑 | 13.89 |
| 가루좀벌레 | 8.33 |
| 가루응애 | 5.56 |
| 툽가슴머리대장 | 8.33 |
| 갈색머리대장 | 2.78 |
| 곡식밀뚱진벌레 | 2.78 |
| 곡식나방 | 2.78 |
| 보리나방 | 8.33 |
| 밀가루줄명나방 | 2.78 |
| 한점쌀명나방 | 2.78 |
| 애수시렁이 | 2.78 |
| 애알락수시렁이 | 2.78 |
| 검정거저리 | 2.78 |
| 꼬마딱정벌레 | 2.78 |
| 권련벌레 | 2.78 |
| 팔바구미 | 2.78 |
| 서양좀 | 2.78 |
| 홍띠수시렁이 | 2.78 |

(1989. 국립농산물검사소 시험사업보고서)

곡가해 해충중 우점종이라고는 단언할 수 없으나 온대나 아열대지방에서는 곡물류에 상당한 피해를 주는 해충들로 밝혀져 있다. 전 세계적으로는 상기 저장해충들 외에 톱가슴머리대장이나 가루좀벌레, 줄알락명나방 등이 문제해충으로 되어 있다.

저장해충은 종별로 가해습성이나 생태적 특성들이 서로 다르기 때문에 저장곡물에 따라 우점현상이 달리 나타날 수가 있다. 일례로 권련벌레를 보면 표1에 나타난 점유율(3%) 만으로는 양곡창고에서는 문제시 될 수 없는 해충으로 취급될 것이나 담배가 보관된 창고에서는 절대 우점종이다. 따라서 유용저장물 마다의 중요시 해야 될 저장해충이 조사돼야 해충관리가 쉽고 비용 또한 적게 들 것이다. 단위 지역내에서의 저장해충의 종이나 개체군(個體群) 구성들도 병행해서 조사된다면 보다 효과적으로 관리될 수 있을 것이다.

그림1에서 보면 시기별로 종구성이 다르게 나타나고 있음을 알 수 있다. 이와같이 종구성이 다르면 피해 양상, 관리방법도

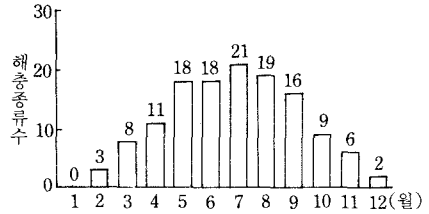


그림 1. 양곡창고내에서의 년중 저장해충 출현 종류

(국립농산물 검사소·시험사업보고서)

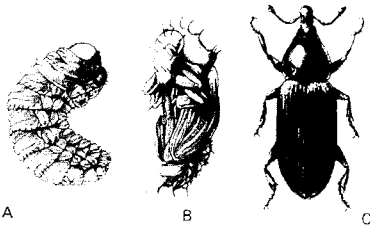
달라질 수 있다.

피해심한 저장해충

건조된 것이면 무엇이든 가해

● **쌀바구미** 범 세계적으로 분포하며 조·정곡(粗·精穀)은 물론 건조된 것이면 가리지 않고 먹어치우기 때문에 전 세계적으로 주목받고 있는 해충중의 하나이다. 가공 식품들이 범람하면서 쌀바구미의 공격 대상이 많아졌고 상당수의 식품들은 심각한 피해를 받고 있다.

쌀바구미의 크기는 먹이 종류에 따라 조금은 차이가 난다. 딱지날개는 바탕색이 적갈색이거나 검은 색을 띠며, 그 위에 담적색이거나 황색의 점이 수놓아져 있다. 열대지방에서 온대



쌀바구미의 유충(A), 용(B) 및 성충(C)

까지 분포하며 아열대 지역이 쌀바구미가 살기에 가장 좋은 곳으로 조사되어 있다.

성충은 몇주부터 수개월 정도 사는 것도 있다. 암컷은 외기온이 15~35℃이고 상대습도가 10% 이상이면 산란하는데 일생동안 150개 정도 낳는다. 전 산란량의 50% 정도는 우화 후 4~5주만에 낳는데 주로 곡식의 주름이나 열개부분에 낳는다.

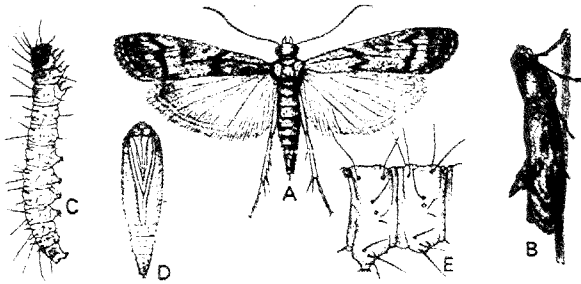
부화된 유충은 구멍을 뚫고 곡물이나 먹이의 내부로 들어가 3회 탈피한후 노숙된다. 온도 25℃, 상대습도 75% 이상 되는 곳에서의 섭식기간은 약 25일, 18℃ 70% 상대습도이면 98일이 걸린다. 과먹고 자란 공간에서 번데기가 되며 우화된 성충은 유충이 뚫고 들어온 구멍을 넓혀 밖으로 탈출한다.

가전기기, 개스용품에도 피해

● **화랑곡나방** 범 세계적인 저장해충이며 추위에 강해서 분포지역이 상당히 넓다. 열대나 아열대지방은 물론 일부 한대지역 및 고산지방에 까지 서식하고 있다. 곡식류는 물론 가루식품류, 종실이나 스낵류, 라면 심지어는 영양제등도 가해한다.

성충태는 12일을 살면서 100~400개의 알을 한개씩 혹은 피상으로 먹이 위에 낳는다. 온도가 30℃, 상대습도가 70%에서 4일이 지나면 부화한다. 부화된 유충은 16일동안 먹고 살면서 3~6회 탈피한다. 다 자란 유충은 고치를 만들고 그 속에서 용화되며 호조건에서 7일이 지나면 성충으로 우화한다. 노숙유충이 되면 서식지 밖으로 이동하는 습성이 있다. 이때에는 전혀 먹지 않는다. 최근에는 이동하는 유충이 적당한 곳을 찾으면 용실을 짓고 용이 되기 때문에 가전기기나 개스용품을 못쓰게 하는 경우도 자주 발견된다.

알에서 깨어나 성충이 되기까지 걸리는 시간은 호조건에서 27



화랑곡나방의 성충(A, B), 유충(C, E) 및蛹(D)

일이고 20℃ 70% 상대습도면 52 일이다. 그러나 외온이 15℃ 이하로 내려가면 휴면상태로 들어간다.

곰팡이 번식조장 이중피해쥐

● 거짓쌀도둑 전 세계적으로 분포하며 성충은 3~4mm 되고 체색은 적갈색을 띤다. 유충과 성충이 함께 저장물을 가해하는데 섭식 범위가 아주 넓은 저장해충중의 하나로 손꼽힌다. 땅콩이나 팥같은 두류는 물론이고 가공식품류, 커피, 코코아, 건어물등은 특히 좋아한다. 여타 저장해충과는 달리 곰팡이류와 밀접하게 연관돼 있어 거짓쌀도둑이 가해하는 곳에는 곰팡이가 쉽게 번식한다. 이는 이 저장해충이 곰팡이의 번식을 돕기 때

문인 것으로 알려져 있다. 그래서 이들이 먹어치우는 피해외에 썩어 못쓰게 만들어 버리는 이중의 손실을 입히는 해충이다.

암컷은 여러번 계속해서 수컷과 교미하며 길게는 60일간 알을 낳는데 온도가 25℃이면 매일 평균 2.5개씩을 낳고, 32.5℃면 매일 11개를 산란한다. 35℃, 상대습도 75%와 같은 좋은 조건하에서는 2~3일이면 부화하고 7~8회 탈피하며 12.9일이 지나면 번데기가 되고 용화된지 4~5일이면 성충으로 우화한다. 성충은 6개월을 살기도 하는데 온대나 아열대지방에서는 전 생육기간을 45일 정도로 본다.

거짓쌀도둑은 무리지어 가해하는 습성이 있어 오염지역의 피해상을 보면 점상을 이루는

경향을 띤다. 또한 가해한 곡물에서는 고유의 냄새가 없어지며 거칫쌀도둑과 곰팡이가 내는 독특한 냄새로 못쓰게 만든다.

곡물벌레 저해하고 번식빨라

● **가루응애** 회백색의 투명한 몸체를 하며 복부와 다리에는 긴 털이 여러개 있다. 곤충과 달라 4쌍의 다리를 가지며 몸은 2마디로 되어있다. 범 세계적인 해충이며 곡물류, 치즈, 말린 동물류를 가해한다. 곡물을 가해할 때는 주로 눈 부분을 집중 공격하므로 발아와 영양소에 치명적인 해를 끼친다. 단시간에 다량 번식하므로 곡물류를 부식시키며 고약한 냄새를 풍긴다.

서식 최적조건은 25℃에 상대 습도 70%이며 이 조건하에서의 단위세대 소요시간은 9~12일이다. 상온에서 성충기간은 6~12일, 난기간이 2~6일, 약충기간이 5~9일이 걸린다. 성충은 30~50개의 알을 낳으며 환경이 좋지 않으면 산란도 하지 않고 먹지도 않으며 장기간 견뎌낸다.

알에서 갓 깨어난 약충은 3쌍의 다리를 가지나 몇번 탈피후



주사현미경으로 본 가루응애 성충

4쌍이 된다. 가루응애는 온도가 이상적이고 습도가 높으면 한주에도 여러세대 경과한다. 그러나 외기온도가 5℃이하로 내려가면 5개월이 걸려야 알에서 성충이 되고, 20℃가 되면 14일이 소요된다. 따라서 가루응애의 성장 가능 온도 범위를 2.5~30℃로 본다.

부패미생물 함께증식 피해커

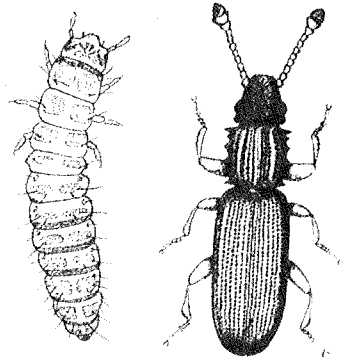
● **톱가슴머리대장** 전 세계에 분포하며 가장 피해를 많이 주는 저장해충으로 알려져 있다. 양곡이나 가공식품류에 톱가슴머리대장이 오염되면 상당량이 이들의 먹이로 사라지게 된다.

또한 먹은 만큼 배설량이 많기 때문에 이들이 떨어놓은 가루나 음식조각들과 섞이면 부패미생물이 번식, 썩으면서 주변곡물을 못쓰게 만든다.

성충은 납작한 몸체를 하며 날씬하고 길이는 3mm 정도 된다. 체색은 농갈색이고 가슴등판 양쪽에 툭날같은 돌기가 각각 6개씩 돌아나 있다.

암컷 성충은 산란하는 습성이 특이해서 일시적으로 일정한 장소에 낳는 것이 아니라 하루에 6~10개씩을 옮겨가며 산란한다. 암컷 한마리가 산란하는 양은 약 375개체 정도 된다. 3~5일이 지난 알은 유백색으로 변한 후 유충으로 부화한다. 유충은 부화된 직후부터 게걸스럽게 먹어치우기 시작한다.

한여름 동안에는 유충으로 2주가 경과하면 노숙되어 번데기가 된다. 노숙유충은 서식지 주변에서 곡물 찌꺼기나 부스러기들을 모아 의용실(擬蛹室)을 만들고 그 안에서 번데기로 변한다. 의용실속에서 1주일을 보낸 번데기는 성충으로 우화한다. 이때까지 소요되는 기간은 약 4



툭가슴머리대장의 유충(왼쪽) 및 성충

주정도 된다.

툭가슴머리대장의 활동온도는 18.3℃~37.8℃이다. 20℃ 온도대에서는 80일이 지나야 성충이 되고 32.2℃~35.0℃일 때에는 20일이 걸린다.

툭가슴머리대장은 경작지에서 오염되지 않으며 저장장소에 한·두마리만 있어도 삼시간에 증식해서 피해를 준다. 따라서 양곡이나 두류, 스낵류등이 이 해충으로 부터 안전하려면 저장장소가 잘 정비되고 소독돼야 함은 물론 툭바구니등을 철저히 수색 제거해 한여름에도 이 해충으로 부터의 확실한 격리가 보장돼야만 이후에 발생하는 피해를 막을 수 있다.