AVIARY AND FIELD EVALUATIONS OF VARIOUS WILDLIFE CONTROL PRODUCTS AND STRATEGIES FOR AIRPORTS

(공항에서 사용되는 다양한 야생조수 방제 제품들과 기술들에 대한 새장과 현장 평가들)

Richard A. Dolbeer, *USDA/APHIS/Wildlife Damage Control, National Wildlife Research Center, Ohio Field Station, 6100 Columbus Avenue, Sandusky, OH 44870*

공항의 건물과 활주로 주변에서 조류 그리고, 다른 야생조수의 활동을 줄이는데 이용될 수 있는 많은 제품들과 기술들이 있다. 이들 제품과 기술의 많은 것들은 단지 효과에 대한 일화적인 물증만 가지고 개발되고, 팔리고 있다. 야생조수 피해 관련 생물학자(Wildlife damage biologists)들은 빈번하게 이러한 접근법과 관련한 소문난 효과에 대해 조언을 요청 받는다. 너무 자주, 특정한 제품에 대한 자료가 없거나, 불충분한 자료를 가지고 추천된다. 더구나, 구매자들은 종종 만족스럽지 못한 결과를 경험한다. 이러한 것들의 구매는 돈을 낭비하는 것뿐만 아니라, 공항 직원들이 효과적인지 못한 기술들의 전개가 해당 문제를 해결해왔다고 믿는다면 그들은 위협을 더욱 증가시킬 수 있다. 통계적으로 엄격한 결과를 제공하기 위해 충분한 반응을 얻기 위한 통제된 상황 하에서 이들 장치와 기술에 대한 평가는 어렵다. 특히, 조류는 더욱 그렇다. 미농무성의 National Wildlife Research Center(NWRC)의 Ohio Field Station(OFS)는 오하이오주의 Erie County 에 있는 National Aeronautical and Space Administration 에 의해 운영되는 5,400 에이커의 담장으로 둘러지고, Plum Brook Station(PBS)의 있는 곳에 위치하고 있다. PBS 는 야생조수 피해 방제 테스트를 위한 이상적이 외부 실험실을 제공한다. 이 곳은 포획된 새들을 테스트하기 위한 24 개의 외부 새장과 10 에이커의 캐나다 거위 연못 그리고 잔디 시설을 포함한다. 또한, PBS 는 많은 수의 자유로이 방목된 사슴, 찌르레기 그리고 다른 야생조수를 가지고 있다. PBS 는 테스트가 수행될 수 있는 Erie 호수의 기슭을 따라 형성된 몇 개의 커다른 갈매기 군락지와 50 마일 이내에 위치하고 있다.

FAA 와 OFS 사이의 협약을 통해서 1992 년 이래로 30 가지 이상의 야생조수 방제 제품들과 기술들에 대한 평가가 진행되어 왔다. 이들 테스트들은 공항 직원과 야생조수 피해 방제 생물학자들에게 도움이 될 다양한 제품과 기술에 대한 정보의 실재의 데이터와 한계를 제공한다. 이곳에서 거론되는 이들 테스트들은 통상적으로 어떤 제품의 가치와 한계에 대한 최종적이고, 모든 과정의 평가(all-encompassing assessment)를 제공하지는 않는다는 것을 강조한다.

제품의 효과는 야생조수의 종류, 일년 중 시기, 현재의 정황 그리고 다른 요소들에 의해 변화될 수 있다. 그러나, 이 테스트들은 통제되거나 고려된 상황들 하에서 수행된 실재적인 데이터를 제공한다. 그래서 적어도 어떤 결론들에는 공항 환경에서 잠재저인 유성성과 관련된 내용이 거론될 수 있다.

아래에 종별로 이들 테스트의 결과을 문서화한 간행물의 목록을 요약과 함께 실었다. 전체 간행물의 복사본을 대학 도서관들 또는 www.aphis.usda.gov/ws/nwrc 의 NWRC library 와 접촉하여 얻을 수 있다. 간행물에 열거된 다양한 USDA 직원들에 의해 수행된 일과 개발된 창조적인 테스트 설계에 감사한다.

GULLS AND RELATED SPECIES(갈매기 그리고 관련 종들)

1. Belant, J. L. 1997. Gulls in urban environments: landscape-level management to reduce conflict. Landscape and Urban Planning 38:245-258. (도심 환경에서 갈매기들 : 충돌을 줄이기 위한 조경 차원의 관리, 조경과 도심 계획)

지난 수십년 동안 북미와 유럽의 해변 지역 전체에서 갈매기(Larus spp.)의 몇몇 종들의 개체수는 놀랍게 늘어가고 있다. 이러한 증가는 일반적으로 인간의 간섭으로부터 보호, 환경오염의 감소, 인위적인 먹이의 변화 가능성, 그리고 인간과 연관된 환경에 적응하는 갈매기들의 능력에 의해 이루어져 왔다. 도심 지역에서 갈매기의 증가는 비행기에 대한 위협, 수원지(water sources)의 오염을 통한 병원균과 기생충의 전파, 둥지 물질로부터의 빌딩 손상과 청소, 그리고 일반적인 폐해를 포함한 인간과의 수많은 갈등을 만들어 오고 있다.
현재 다양한 건축술과 서식지 관리 접근법이 인간과 갈매기의 갈등을 줄이기 위해 이용 가능하다. 일례로, 매립지의 부패하기 쉬운 쓰레기를 이용하는 갈매기는 배제하기 위한 포장 씌우기(Covering rufuse), 인위적인 먹이를 닫힌 시설 쪽으로 전환하기(Diverting anthropogenic food), 노출된 지역 위로 배제하기 위한 와이어 격자 세우기(Erecting wire grid), 배회하는 지역의 풀의 높이를 교묘하기 조절하기(manipulation of turf height) 등으로 감소될 수 있다. 지붕들에 둥지를 트는 것은 지붕의 하층 수정, 존재하는 지붕 구조물의 수를 줄이기, 지붕 위에 와이어 설치 등의 방법을 통해 줄일 수 있다. 또한, 공항에서 갈매기들을 유인하는 요소는 임시로 생긴 물의 배수와 서식지 관리를 통해 먹이, 배회 지역의 가능성을 줄이는 방법으로 감소될 수 있다. 갈매기가 이용하는 또는 있음직한 지역 내에서 새로운 시설들의 건립을 위한 계획 단계에서 건축설계와 인근 서식지의 특성들이 고려되어야 할 것이다.
갈매기들이 문제를 야기하는 장소에서 방제활동이 효과적이라 하더라도, 조화되지 않은 관리 효과는 주변 지역으로 문제를 이동시킬 수 있다. 또한 한 지역에 한정된 관리는 커다란 지역(예, 도시 전체)에서 문제를 좀처럼 풀기 어려울 것이다. 각각의 도시 또는 카운티에서 임무를 계획하기 위해 이루어진 Working group, 관련 산업, 다른 정부 기관들, 개별적인 시민들, 그리고 야생조수 전문가들은 갈매기 관리에 대한 전체적인 방향을 제안할 수 있다. 이 working group 은 문제의 습성과 범위를 규정할 것이고, 폐해를 끼치는 종의 생물학적 특성을 고려한 적절한 관리 기술을 개발할 것이다. 그리고, 프로그램의 효과에 대해 정기적인 평가를 수행할 것이다. 도심 환경에서 갈매기들과 인간의 갈등을 전체적으로 감소시키기 위해서는 통합된, 조경 차원의 관리 접근(Landscape-level management)이 필요하다.

2. Belant, J. L. , S. W. Gabrey, R. A. Dolbeer, and T. W. Seamans. 1995. Methyl anthranilate formulations repel gulls and mallards from water. Crop Protection 14:171-175. (물에서 Methyl anthranilate 제재의 갈매기와 물오리 퇴치, 작물 보호)
Methyl Anthranilate(MA)의 두가지 제재는, 하나는 계면 활성제를 포함하는 ReJeX-iTTM TP-40 [TP-40], 다른 하나는 물에 섞이고, 자유로이 떠다니는 분말 형태의 ReJeX-iTTM AP-50 [AP-50], 우리 테스트(pen test)에서 물웅덩이로부터 포획된 물오리들을, 매립지에서 4-11 일 동안 물웅덩이로부터 자유롭게 날아다니는 ring-billed 와 herring gull 들을 효과적으로 퇴치하였다. 하나의 예외를 포함하여, 물웅덩이에 진입수와 물에 부리 접촉수는 처리되지 않은 웅덩이들과 비교하여 각각의 제재가 처리된 웅덩이에서 줄어들었다($P < 0.02$). 이용 가능한 모든 물이 AP-50 로 처리되었을 때, 전체 갈매기들의 활동이 줄어들었다($P < 0.01$). 물로부터 갈매기들과 물오리들의 퇴치 효과는 먹이로부터 새들을 퇴치하기 위한 이전의 연구에서 요구된 것보다 10-60 배 낮은 MA(0.016-0.038%, v/v)에서 나타났다. 이러한 테스트들은 낮은 농도의 MA 를

기초로 한 제재는 물에서 새들의 활동을 감소시키기 희망하는 다양한 농업 그리고 다른 지역들에서 유용성을 가질 것이라는 것을 보여준다.

3. Belant, J. L., and S. K. Ickes. 1996. Overhead wires reduce roof-nesting by ring-billed and herring gulls. Proceedings of the Vertebrate Pest Conference 17:108-112. (Ring-billed 와 Herring gull 들에 의해 지붕에 둥지 트는 것을 감소시키기 위한 와이어 설치.)

우리는 1994 년에서 1995 년 동안 오하이오 북부 7.2 헥타르에 이르는 음식 창고에서 Ring-billed gull(Larus delawarensis)와 Herring gull(L.argentatus)에 의한 지붕 위 둥지 틀기를 줄어들게 하는 와이어(Overhead wire)의 효과를 평가했다. 1994 년, 스텐인레스 스틸 와이어(지름 0.8mm)는 지붕의 주요 부분 위로 33.7m 간격들로 위치된 2.4m 높이의 세워진 금속 막대 사이에 자동차 살과 같은 형태로 설치되었다. 각 막대기로부터 방출되는 6-14 개의 와이어들은 약 16m 에 다다르는 와이어 사이의 최대 간격을 만들었다. Ring-billed gull 과 herring gull 에 의한 둥지 틀기는 1993 년 처리 전 수준(1,011 개 Ring-billed gull 둥지, 98 개 Herring gull 둥지)에 비해 각각 1994 년 76~100%까지 줄었고, 1995 년에는 99~100%까지 줄어들었다.

와이어가 설치된 후 둥지들을 튼 Ring-billed gull 들은 지붕의 모서리를 따라 와이어가 설치되지 않은 곳, 와이어 위를 배회하고 와이어 사이에 착지하려는 시도에 의해 또는 와이어가 설치 된 높이 또는 그 위에 위치한 에어컨 실외기 같은 구조물에 의해 와이어가 끊어진 지붕에 접근하였다. 지붕 구조물들 위의 설치된 와이어의 교체와 끊어진 와이어의 보수는 효과를 높이기 위해 필요했다. 와이어 사이의 16m 에 이르는 평균 최대 간격은 herring gull 에 의한 둥지 틀기를 배제하는데 효과적이었다. 그러나, 좁은 간격이 Ring-billed gull 에 의한 둥지 틀기를 배제하기 위해 필요했다. 또한, 1994 년 창고로부터 와이어에 의해 쫓겨난 많은 Ring-billed gull 들은 와이어가 설치되지 않은 주변의 건물에 둥지를 다시 틀었다. 더구나, 와이어가 지붕과 다른 도심 환경에서 갈매기들에 의한 둥지 틀기를 줄이는데 효과적일 수 있다 하더라도, 관리(Management)는 둥지를 틀려는 갈매기들을 쫓아내는 것이 주변 지역에 군락지를 형성시킬 수 있는 것과 마찬가지로 특정 문제가 되는 지역보다 넓은 범위가 고려되어야 할 것이다.

4. Belant, J. L., and S. K. Ickes. 1997. Mylar flags as gull deterrents. Proceedings of the Great Plains Wildlife Damage Control Conference 13:73-80.(갈매기를 제지하기 위한 폴리에스테르 깃발)

1996 년 동안, 우리는 매립지의 둥지가 있는 2 개의 군락지로부터 herring gull(Larus argentatus)와 2 개의 놀이(배회)공간(Loafing area)로부터 Herring gull 과 Ring-billed(L. delawarensis) gull 를 제지하기 위한 폴리에스테르 깃발(Mylar flag)의 효과를 평가했다. 와이어 또는 선반 지지대에 붙여진 Mylar flag(15cm×1.0m)는 둥지가 있는 군락지에서 6m 간격으로, 놀이(배회)공간에서 3~12m 간격으로 위치되었다. 깃발을 설치한 1996 년 둥지가 있는 두 개의 군락지에서 둥지를 틀기 시작하는 시기, 둥지의 밀도, 한 군락의 크기는 깃발이 존재하지 않았던 1995 년 같은 군락지에서 이러한 요소에 대한 값과 유사하거나, 매우 컸다. 1996 년 군락지가 피크에 달한 시점에서 관찰된 새끼들의 최대 수 역시 1995 년 관찰된 새끼의 최대 수와 유사하게 나왔다. 매립지에서, 우리는 깃발이 존재하지 않는 2 주 동안보다 깃발(6, 12m 간격)이 존재하는 2 주 동안 한 놀이공간에서 보다 적은 수의 갈매기들이 존재하는 것을 관찰했다($P < 0.05$). 대조적으로, 두 번째 놀이공간(Loafing area)을 이용하는 갈매기는 거의 그

깃발의 작은 크기(6×90m)와 빈번하게 이용하는 연못에 아주 근접해 있는 것 때문에 깃발(Mylar flag : 3, 6m 간격)의 존재에 영향 받는 모습을 나타내지 않았다. 우리는 mylar flag 가 둥지가 있는 군락지로부터 Herring gull(그리고 유사한 다른 갈매기)을 제지하는데 효과가 없다고 결론 내렸다. 그러나, 놀이(배회)공간을 이용하는 갈매기를 줄일 수는 있다.

5. Blackwell, B. F., T. W. Seamans, D. A. Helon, and R. A. Dolbeer. 1999. Early loss of herring gull clutches after egg-oiling. Wildlife Society Bulletin: In Press.(알에 오일을 바른 후 Herring gull 무리들의 감소)

조류 개체의 증가를 통제하는 한 방법으로써 알에 오일 바르기의 성공 열쇠는 부화기간을 연장시켜 그것으로 인해 다시 둥지를 틀려는 시도를 최소화시키는 것에 있다. Ring-billed gull 과 Herring gull 을 대상으로 수행된 알에 오일 바르기(Egg-oiled) 연구들은 일반적으로 오일이 발라진 알들을 부화 예정일(espected hatching date : EHD)에 다다르기까지 포기한다는 어떠한 증거도 보고되지 않아 오고 있다. 그러나, 통제(관찰)되고 처리된 집단들 사이에서 EHD 에 이르기까지 (초기 약탈로 인한 것으로 상정하는) 집단의 손실의 비교들은 보고되지 않았다. 그러므로, 우리는 오하이오주, Erie County 의 Erie 호수의 Herring gull 군락지에서 초기(부화예정일 21-27 일 전에 오일 바르기)와 후기(부화예정일 7-15 일 전에 오일 바르기) 오일 바르기 상호관계를 평가했다. 처리된 것들 사이에서 새끼가 생산되는 둥지의 수에서 차이가 관찰되었다(P < 0.01 : 90.0%,n=100, control: 20%,n=100, early oil, and 1%,n=100, late oil). 두 가지 오일 집단으로 분활 된 둥지들 내의 알들은 EHD 에 다다르기까지 부화포기, 폭풍, 그리고 약탈로 보다 빈번한 손실을 보였다(P < 0.01 : 6% control; 29% early;38% late). 오일이 발라진 알들의 단지 56%만이 EHD 가 지나도록 포란되었다. EHD 에 이르기까지 알 손실(둥지를 포기하는 것을 포함하여)은 초기와 후기 오일 집단 사이에서 차이를 보이지 않았다(P=0.35). 우리의 데이터는 Herring gullem 은 오일에 민감하다는 것과 둥지들은 자연 상태 하에서 기대됐던 것보다 훨씬 많은 수가 보통의 포란 기간 내에서 포기되거나, 알들을 잃는다는 것을 보여준다. Herring gull 군락지들에서 새롭게 개체가 증가하는 것을 줄이는 알에 오일 바르기의 효과는 포란 기간 후기에 둥지에 오일을 바르는 것으로 그 효과가 증대되었다. 다음의 오일 응용은 포란 후기 둥지들을 포함하고 둥지를 다시 틀려는 시도에 대한 것이 될 것이다.

6. Dolbeer, R. A. 1998. Evaluation of shooting and falconry to reduce bird strikes with aircraft at John F. Kennedy International Airport. Proceedings of the International Bird Strike Committee 24:145-158. (John F. Kennedy 국제 공항에서 비행기와 조류의 충돌을 줄이기 위한 사냥과 매 사냥의 평가)

뉴욕의 John F. Kennedy 국제공항에서 조류와 비행기의 충돌은 심각한 문제이다. 갈매기들(Larus spp.), 우선 laughing gull(L. articilla), 은 연평균 260 strikes/year 을 기록한 1988-1990 년까지 조류 충돌(한마리 이상의 새와 비행기의 충돌)의 84%를 차지했다. Laughing gull 들은 이 국제공항의 인접한 Jamaica Bay 안의 둥지 군락지(Nesting colony : 7,629 둥지들 1990; 3,381 둥지들 1997)와 관련하여 5 월부터 9 월까지 존재한다. 갈매기의 충돌을 줄이기 위한 프로그램은 1991-1997, 5 월부터 9 월까지 수행되었고, 공항의 경계에 2-5 명의 인원이 고정되어 공항 내로 날아오는 갈매기들을 사냥하는 방법을 취했다. 6,369 사람×시간 동안, 52,235 마리의 갈매기들이 살상되었다(laughing gull 47,601 마리, 다른 갈매기 4,634 마리). 1996 년과 1997 년에 실험적인 매 사냥이 사냥 프로그램을 보완하기 위해 수행되었다. 1996 년,

매 사냥법과 사냥 프로그램들은 6 월 21 일부터 8 월 9 일까지 동시에 수행되었다. 사냥이 멈춰지고 난 후에도 매 사냥은 10 월 20 일까지 지속되었다. 1997 년, 매 사냥은 7 월 25 일(사냥 프로그램이 끝나기 일주일 전)에 시작하여 11 월 25 일 마쳤다.
단지 1988-1990(no shooting or falconry), 1991-1995(shooting but no falconry), 1996-1997(shooting and falconry) 동안 모든 새들과 갈매기들에 대한 평균 충돌 비율의 통계적인 비교에서 사냥 프로그램은 충돌을 줄였으나(P < 0.01), 매 사냥은 그렇지 못했다(P > 0.24). 긍정적인 면을 보면, 통계적으로 의미 있는 감소는 아니지만(P > 0.05), 1994-1995 와 비교하여 1996-1997 동안의 사냥되고, 충돌 된 갈매기가 적다는 것이다. 긍정적인 면과 다른 독특한 속성을 갖는 매 사냥은 이 국제공항에서 통합된 조류 관리 프로그램의 한 역할을 담당할 수 있다. 그러나, 매 사냥이 충돌을 줄이는 역할을 할 수 있다는 보다 완성된 평가를 얻기 위해 추가적인 수년간의 자료가 요구된다. 이 매 사냥은 1998-2000 이 국제공항에서 계속될 것이고, 이러한 활동은 보다 완벽한 평가를 위해 충분한 자료를 제공할 것이다.

7. Dolbeer, R. A. 1998. Keynote Address: Population dynamics: the foundation of wildlife damage management for the 21st century. Proceedings of the Vertebrate Pest Conference 18:2-11. (개체수 변화 : 21 세기를 위한 야생조수 피해 관리의 토대)
척추동물의 유해로운 문제들을 해결하기 위해 치명적이거나, 생식과 관련된 방제 프로그램을 정당화하고 지지하기 위하여, 야생조수 생물학자들은 문제가 되는 종의 개체수 상태와 변화들에 대한 충분한 이해를 가지고 있어야만 한다. 제안된 관리 활동들에 대해 어떻게 개체수가 반응하는가, 종종 일어나는 감정적인 토론에 반대하기 위해 과학적인 토대를 제공하기 위한 계획작업으로 모델을 제시하는 것은 필수적이다. 개체수의 반응을 예측하기 위한 4 가지 모델들(PM1-PM4)가 기술되었다. PM1 과 PM2 는 10 년 간격들 이상 척추동물에 생식과 관련한 그리고 치명적인 방제의 상대적인 효과를 개발한다. PM3 는 10 년간 내내 실제적인 관리 행동들에 대한 개체수의 반응을 모의 실험한다. PM4 는 일년 이상의 주기로 매주 1 회 간격으로 어떤 종에 대한 개체수의 변화를 모의 실험하고, 개체수 관리 행동들의 즉각적인(1 년 미만) 영향을 개발한다.
PM1 과 PM2 를 이용한 개체수 모의 실험은 고려된 대부분의 척추동물 유해 종에 대해, 치명적인 방법은 개체수의 수준을 줄이는 것에서 생식관련 방제 보다 보다 효과적일 것이라는 것으로 증명했다. 생식과 관련된 방제는 단지 높은 번식력을 갖고, 낮은 생존률을 갖고 있는 어떤 설치류와 작은 조류 종에 대해서만 치명적인 방법보다 효과적이다. 뉴저지의 롱 아일랜드로부터 47,000 마리의 laughing gull 의 제거 모의 실험(PM3)은 5 년 후에 개체수가 33% 줄어들 것이라고 예측했다. 미동부에서 common grackle(Quiscalus quiscula) 개체수의 매년 주기적인 변화에 대한 모의 실험(PM4)는 왜 겨울 한철에 4 백 2 십만 마리를 제거하는 것이 다음의 번식되는 개체들에 떼어낼 수 없는 관계를 갖는지 증명한다. 야생조수 종의 개체수 변화에 대한 이해는 성공적인 관리의 초석이 되고, 개체수 모델들은 다음에 오게 될 년도에 이러한 일을 위해 필수적이다.

8. Dolbeer, R. A., D. P. Arrington, E. LeBoeuf, and C. Atkins. 1996. Can albatrosses and aircraft coexist on Midway Atoll? Bird Strike Committee Europe 23:327-335. (Midway Atoll 에서 비행기와 독수리가 공존할 수 있는가?)
조류와의 비행기 충돌(조류 충돌), 특히 Laysan albatrosses(*Diomedea immutabilis*), 적어도 1950 년대 이래로 Midway Naval Air Facility 에서 문제가 되어오고 있다. 비록 현재

미드웨이에서 비행기의 이동이 1950-1970 년대 수준과 비교하여 상대적으로 줄어들었지만, 1993 년 미 해군은 여전히 459 번의 비행기 이동에서 57 번의 조류충돌을 보고하였다. 우리는 활주로 6-24 위에서 종의 구성과 매일의 조류 비행 패턴을 파악하기 위해 1995 년 4 월 15-21 일 미드웨이를 방문했다. 그래서, 조류충돌을 최소화하기 위한 비행기 이동 시간을 권고할 수 있었다. 1994-1995 년에 미드웨이 애톨은 대략 450,000 쌍의 albatross(독수리)가 둥지를 틀고 있었고, 헥타르당 평균 725 둥지가 있었다. 우리는 낮시간 동안 분당 활주로를 가로지르는 새들의 평균은 363 마리(89% Laysan albatrosses)였음을 기록했다. 밤에(22:30-23:00), 우리는 활주로를 너머 날아가는 새들의 분당 평균수를 5.7 마리(89% Bonin petrels [Pterodroma hypoleuca])로 추정했고, 낮 시간동안의 평균 수에 비해 98.5%가 감소했다. Midway Atoll 은 군기지로부터 야생조수 피난처로 가는 통로로써, 비상시의 비행기 이동을 제외하고 11 월부터 다음 해 6 월 중순까지 밤 비행만으로 제한되어야 할 것이다. 나아가, Atoll 을 위한 환경 보호 지향 관광 또는 다른 활동들은 비행기 이동을 위한 이러한 억제라는 요소가 필요하게 될 것이다. 현재 상황 하에서, 상업적이거나 개인적인 수송을 위한 낮시간의 비행기 이동들은 심각한 안전과 책임의 발효가 요구되어야 할 것이다.

9. Dolbeer, R. A., J. L. Belant, and J. Sillings. 1993. Shooting gulls reduces strikes with aircraft at John F. Kennedy International Airport. Wildlife Society Bulletin 21:442-450.(John F. Kennedy International Airport 에서 갈매기들 사냥은 비행기와 충돌을 줄인다.)

비행기와 조류의 충돌은 뉴욕시의 John F. Kennedy International Airport 에서 심각한 문제이다. 1988 년에서 1990 년(매년 평균 170 건의 조류충돌이 보고된)까지 비행기와 충돌한 새들의 47%가 Laughing gull 로 이루어져 있다. 이 종은 공항 인근의 7,600 둥지가 있는 군락지(1990)와 관련하여 5 월에서 9 월까지 존재한다. 다른 갈매기들(Herring, Great blackbacked, 그리고 Ring-billed), 일년 내내 존재하는, 조류충돌의 37%를 차지하고, 또 다른 52 종의 새들은 나머지 16%를 차지하고 있다. 이 공항은 서식지 수정과 공항의 대지에서 새들이 먹이를 섭취하고, 물 마시고, 배회하며 놀는 것을 좌절시키기 위해 새들을 놀라게 하는 기술의 이용을 포함하는 활동적인 관리 프로그램을 가지고 있다.

그러나, 이러한 방법들은 Laughing gull 들과 다른 갈매기 종들이 공항 위를 날아 공항 이외의 먹이 섭취 지역으로 가는 것을 막기에 거의 역할을 못한다. 비행기와 갈매기의 충돌을 줄이기 위한 시험적인 프로그램은 5 월 중순부터 8 월 초까지 공항의 경계에 2-5 명을 고정적인 인원을 배치하여 공항 위를 날아가는 갈매기들을 사냥하기 위해 산탄총을 이용하는 것이 1991 과 1992 에 착수되었다. 총기소지자에 의한 2,206 사람■시간간의 사냥은 공항 위에서 날아가는 26,038 마리의 laughing gull 과 2,314 마리의 다른 갈매기들을 살상하기 위한 증거로서 1991 년과 1992 년 여름에 이 공항에서 갈매기의 활동이 높은 수준이었다. 사냥은 공항 위로 날아가는 것을 피하기 위해 대상 갈매기들에게 보여지지 않게 하였다.

이 공항에서 사냥 프로그램은 실제로 갈매기와 비행기의 충돌 사고를 1991 년 70%, 1992 년 89% 줄였다. Laughing gull 이 존재하는 지역에 둥지를 트는 군락지는 비행기 안전을 위협하는 받아들일 수 없는 존재이다. 매년 공항에서 많은 수의 laughing gull 의 살상은 충돌을 줄이는 효과가 있는 반면에, 이들이 존재한 지역으로부터 군락지를 제거하는 효과가 있지는 않았다. Jamaica Bay 로부터 그 군락지를 다른 지역으로 이동시키기 위한 계획을 개발하기 위한 NPS 직원들과 함께 논의가 이어져야 할 것이다. 이 계획에는 군락지에서 서식지 수정, 둥지 파괴, 그리고 다른 괴롭히고, 관리하는 기술이 포함될 수 있다. 그러나, 계절에 따른 사냥은 Jamaica

Bay 로부터 laughing gull 의 군락지가 다른 지역으로 이동되기 전까지 갈매기와 비행기의 충돌들의 수를 최소화하기 위해 공항에서 지속되어야 할 것이다.

10. Dolbeer, R. A., and J. L. Bucknall. 1994. Shooting gulls reduces strikes with aircraft at John F. Kennedy International Airport, 1991-1993. Bird Strike Committee Europe 22:375-396. (갈매기들 사냥은 John F. Kennedy International Airport 에서 비행기와의 충돌들을 줄인다.)
뉴욕에 위치한 John F. Kennedy International Airport 에서 비행기와 조류의 충돌은 심각한 문제중의 하나이다. 매년 평균 180 건의 조류충돌이 보고된 1988 년부터 1990 년까지 비행기와 충돌한 조류의 47%가 Laughing gull(Larus articilla)로 이루어져 있었다. 이 종은 공항 인근의 7,600 둥지가 있는 군락지와 연관하여 5 월에서 9 월까지 존재한다. 비행기와 갈매기의 충돌을 줄이기 위한 하나의 시험적인 프로그램은 5 월부터 8 월까지 공항의 경계 지역에서 2-5 명이 고정적으로 배치되어 공항 위를 나는 갈매기들을 사냥하기 위해 산탄총을 이용하는 방법이 1991-1992 수행되었다. 3,401 사람×시간의 사냥에서, laughing gull 32,534 마리와 다른 갈매기 3,158 마리 총 35,692 마리의 갈매기(13,866 마리 1991, 13,466 마리 1992, 7,340 마리 1993)가 살상되었다. 사냥 시기(5 월 20 일 - 8 월 15 일)동안 비행기와 충돌한 laughing gull 들의 수는 1988-1990 의 기간동안과 같았다.
또 다른 갈매기 종들에 의한 충돌들은 비슷한 수준으로 줄어들었다. 1991-1993 동안 32,000 마리의 laughing gull 의 제거에도 불구하고(1990 Jamaica Bay 군락지의 성숙한 것들의 두배가 넘는 수), 1990 년부터 1993 년까지 둥지가 있는 군락지는 단지 20% 감소했다. 더구나, 사냥이 조류충돌 사고가 줄어들게 하는 효과적인 도구일지라도, 이 프로그램은 가까운 둥지가 있는 군락지의 의미있는 감소를 가져오지는 않았다. 우리가 권고한 장기간 해결책은 이 공항으로부터 둥지가 있는 군락지를 다른 지역으로 이주시키는 것이다. 계절에 따른 사냥 프로그램은 이러한 군락지 이주가 성취되기 전까지 갈매기와 비행기의 충돌의 횟수를 최소화하기 위해 지속되어야 할 것이다.

11. Ickes, S. I., J. L. Belant, and R. A. Dolbeer. 1998. Nest disturbance techniques to control nesting by gulls. Wildlife Society Bulletin 26:269-273.(갈매기들이 둥지를 트는 것을 방제하기 위한 둥지 교란 기술)
Great Lake 아래쪽 전체 도심에 둥지를 트는 갈매기들은 인간의 활동들과 종종 대립한다. 우리는 오하이오 북쪽의 도심 서식지(우선적으로 지붕)에서 둥지를 트는 Herring gull(Larus argentatus)과 Ring-billed gull(L delawarensis)을 줄이기 위한 5 가지 둥지 교란 기술(nest disturbance technique)을 즉, 둥지와 알 제거, 알 제거, 둥지와 알 파괴, 알 파괴, 그리고 알 교체, 평가했다. 둥지 교란 기술은 Herring gull 보다 Ring-billed gull 의 군락지 포기를 유발시키는데 더욱 효과적이었다. 둥지 교란은 만들어진 Ring-billed gull 의 군락지에서 1 년 간 수행되었고, 포기한 Ring-billed gull 가 새로이 만든 군락지에서 일주일 미만으로 수행되었다. 1 년에서 10 년 간 수행된 둥지 교란은 6 개의 만들어진 군락지 중 5 군데서 Herring gull 에 의한 이의 포기를 유발하지 않았다. 그러나, 둥지와 알의 일년 최대 수에서 감소가 관찰되었다. 알 제거는 적어도 둥지와 알을 제거하는 것만큼 효과적이었고, 약 60%의 감소 효과를 얻었다. 알 교체는 평가된 기술 중에서 가장 효과가 적었다. 건물이 구조적인 피해가 야기되지 않는다면, 알 제거는 비용이 많이 들지 않고, 지붕 둥지 군락지에서 장기적인 감소책으로 다른 둥지 교란 기술에 앞서 추천된다. 둥지와 알 또는 알의 파괴는 땅 위의 둥지가 있는

군락지에서 추천된다. 둥지를 교란하기 위한 다른 방제 방법(예, 서식지 수정, 자극 기술)의 이용은 군락지 포기의 잠재적 가능성을 증대시킬 수 있다.

12. Seamans, T. W., and J. L. Belant. 1999. Comparison of DRC-1339 and alphachloralose for reducing herring gull populations. Wildlife Society Bulletin 27:In Press.(Herring gull 의 개세수를 줄이기 위한 DRC-1339 와 alphachloralose 의 비교)
DRC-1339(3-chloro-4-methyl-benzenamine hyrochloride)을 이용하는 몇몇 Herring gull(Larus argengtatus) 방제프로그램의 결과들은 공식적으로 몸무게에 대해 2.9mg DRC-1339/kg 의 치사율(LD 50)을 같은 이 제재가 어떤 환경에서는 적합하지 않을 수 있다는 것을 보여준다. 우리는 민물에서 살고 있는 Herring gull 에 대해 DRC-1339 와 Alpha-chloralose(AC)의 LD50 값을 측정하기 위한 실험실에서의 실험을 수행했다. 또한 가상의 갈매기 방제 작업과정에서 이들 제재들의 효과를 비교하기 위한 현장 실험을 수행했다. 우리느 DRC-1339 의 LD50 의 값을 4.6 mg/kg 그리고 AC 의 LD50 값을 43.1 mg/kg 으로 계산했다. DRC-1339 가 복용된 새들의 죽음에 이르는 평균 시간(±표준편차)은 LD96 의 34.0(±12.2)시간에서부터 LD27 의 109.5(±55.5)시간까지 다양했다. AC 의 죽음에 이르는 시간은 LD99 이상에서 2.3(±0.5)시간부터 LD13 에서 5.8(±0.0)시간까지 다양했다. 현장 실험에서, 27.4mg/kg(LD99)가 처리된 DRC-1339 미끼는 알려진 것으로 29%의 사망률을 나타냈다. 반면에, 58mg/kg(LD99)가 처리된 AC 미끼는 89%의 포획 성공률과 41%의 사망률을 나타냈다. 95mg/kg(>LD99)가 처리된 AC 미끼들을 가지고, 갈매기들의 65%가 포획되고, 82%가 사망하였다. AC 가 둥지를 틀고 있는 군락지로부터 갈매기를 제거하는데 DRC-1339 보다 효과적이었다. 우리는 AC 가 빠른 반응, 인도적인 측면, 그리고 비치명적인 포획 성분으로 이용될 수 있다는 점 때문에 갈매기 개체수 관리 화학제재로서 이를 추천했다.

BLACKBIRDS AND STARLINGS(찌르레기 과의 검은새와 찌르레기)
13. Belant, J. L., S. K. Ickes, L. A. Tyson, and T. W. Seamans. 1997. Comparison of d-pulegone and mangone as cowbird feeding repellents. International Journal of Pest Management 43:303-305.(Cowbird 의 먹이섭취 방해 퇴치제로서 d-pulegone 과 mangone 의 비교)
1995 년 10 월, 11 월 동안 포획된 다 자란 수컷 Brown-headed cowbird(Molothrus ater)의 먹이섭취 방해 퇴치제로서 d-pulegone 과 mangone 의 효과를 비교했다. 각자의 퇴치제에 대해, 우리는 농도(g/g) 0.1%, 0.01%, 그리고 0.001%의 기장(millet)을 이용한 4 일 동안의 한가지 선택과 두가지 선택이 있는 우리 테스트(4 day, 1 and 2 choice cage test)를 수행했다. 1 and 2 choice test 동안, 0.1% d-pulegone 은 cowbird 의 먹이 섭취를 줄였다($P < 0.01$). 그러나, 낮은 농도는 그렇지 못했다. 반면에, 0.001%만큼 낮은 mangone 의 농도에서는 2-choice test 동안 먹이 섭취를 줄였다($P < 0.05$). 그러나, mangone 가 처리된 millet 의 소비는 1-choice 테스트에서 소비와 비슷했고($P > 0.05$), 2 choice test 동안 관찰된 전체 음식 소비는 비슷했다. 우리는 mangone 는 d-pulegone 보다 효과가 적고, 씨앗 처리용 퇴치제로서 거이 효과가 없는 것으로 결론 내렸다. 우리는 조류 먹이 섭취 방해 퇴치제로서 d-pulegone 의 효과를 보다 평가하기 위해 현장 테스트를 권한다.

14. Belant, J. L., P. P. Woronecki, R. A. Dolbeer, and T. W. Seamans. 1998. Ineffectiveness of five commercial deterrents for nesting starlings. Wildlife Society Bulletin 26:264-268.(둥지를 트는 찌르레기용 다섯가지 상업 방해제의 효과 없음)

우리는 1993, 1995, 그리고 1996 년 동안 오하이오에서 인위적으로 만들어진 빈 공간에 유럽산 찌르레기(European starling : Sturnus vulgaris)가 둥지 트는 것을 단념시키기 위한 phenethyl alcohol(PEA), eyespot(눈모양), magnetic field(자기장), 그리고 맹금조류 그림의 효과를 평가했다. 각각의 해에, Utility pole 에 부착된 81 개의 둥지 박스(nest box)는 3 가지 처리 방법에 따라(방제를 포함한) 동등하게 임의적으로 배분되었다. 1993 - PEA 또는 epespot, 1995 - magnetic field(88 또는 118 가우스), 그리고 1996 - Great horned owl 또는 merlin 초상. 찌르레기의 둥지 트는 활동에 대한 6-7 번의 평가에서 각각의 해에 처리 방법들 사이에 차이가 없었다(P > 0.13). 다른 찌르레기(eastern bluebirds[Sialia sialis]), (house wrens[Troglodytes aedon], tree swallow[Tachycineta bicolor], 그리고 house sparrow[Passer domesticus] 4 종은 13(1993), 23(1995), 그리고 2(1996)개의 둥지 박스를 점유했다. 우리는 PEA, eyespot, 118 가우스 이하의 magnetic field, 그리고 avian-predator 그림들은 인위적으로 만들어진 빈 공간에 찌르레기가 둥지를 트는 것을 단념시키는데 효과가 없다는 결론을 내렸다.

15. Clark, L., and J. L. Belant. 1998. Contribution of particulates and pH on cowbirds' avoidance of food treated with agricultural lime. Applied Animal Behavior Science 57:133-144.(Cowbird 가 농업용 석회석이 처리된 먹이을 회피하게 하는 과정에서 미립자의 크기와 pH 가 관계)
곡물에 코팅 함으로 이용되는 농업용 석회석은 곡물을 먹는 조류들에 대해 퇴치제가 될 수 있다. 그러나, 퇴치는 준비의 방법에 따라 될 수도 있고, 그렇지 않을 수도 있다. 퇴치가 이루어지는 초기 매커니즘은 pH 이다. Cowbird 는 pH 가 12.3 이 넘을 때 농업용 석회석(5% wt/wt)이 코팅된 씨앗을 피한다. 두 번째로 퇴치가 이루어지게 하는 기초 요소는 미립자에 대한 회피에 바탕으로 둔다. 미립자 씨앗 코팅이 63-150 um 의 크기의 미립자로 구성되고, 11.4 또는 그 이하의 pH 를 가진다면, 퇴치 능력은 가공되지 않은 석회석에서 관찰된 것의 약 절반이 된다. 이러한 자료들은 조류 퇴치제로서 농업용 석회석의 효과에 대한 나타나고 있는 대조적인 보고서에 대한 이해를 돕는다. 마지막으로, 먹이와 물의 흡입과 에너지 균형에 대한 단기간의 자료은 정기적인 농업용 석회석의 흡입은 반대로 조류에게 영향을 주지 않는다는 것을 제시한다.

16. Dolbeer, R. A., and S. K. Ickes. 1994. Red-winged blackbird feeding preferences and response to wild rice treated with portland cement or plaster. Proceedings of the Vertebrate Pest Conference 16:279-282.
캘리포니아 쌀(California wild rice [Zizania aquatica]) 산업은 Red-winged blackbird 를 그들의 가장 중요한 유해로운 해충 문제로 고려한다. 농부들은 종종 집단으로 피해를 주는 blackbird 가 곡물 미끼와 함께 시멘트 반죽(Mixing dry Portland cement) 또는 회반죽(Plaster of Paris)으로 살상될 수 있는지 물어왔다. 우리는 Redwing 을 포획하기 위해 쌀 미끼와 함께 섞여진 시멘트 또는 회반죽의 효과를 결정과 Redwing 들의 쌀(wild rice)와 다른 곡물들과의 먹이 선택의 관계를 결정하기 위해 다양한 테스트를 수행했다. 새들은 처리되지 않은 쌀을 먹을 수 있을 때, 그리고 4 일 이상 단지 처리된 쌀만이 새들에게 제공되었을 때 치사율이 나타나지 않을 때, 시멘트 혹은 회반죽이 처리된 쌀을 먹지 않을 것이다. 더구나, 곡물에 시멘트 혹은 회반죽을 처리하는 것은 Redwing 들을 살상하지 않고, 시멘트 혹은 회반죽은 곡물 씨앗용으로 유용한 조류 퇴치제로 역할 할 것이다. Redwing 은 wild rice 보다 Proso millet 을 더욱 좋아한다. 지적된 millet 은 집단을 유인하고, 포획하기 위한 미끼, 화학물질을 전달하는 매개체로 우수한 대상물이 될 것이다. 해바라기는 아마도 wild rice 지역에서 좋은

미끼 혹은 집단을 유인하는 대상이 되지 못할 것이다. 그리고, 잘게 부순 옥수수도 좋은 미끼가 되지 못할 것이다.

17. Dolbeer, R. A., D. F. Mott, and J. L. Belant. 1997. Blackbirds and starlings killed at winter roosts from PA-14 applications: implications for regional population management. Proceedings of the Eastern Wildlife Damage Management Conference 7:77-86. (PA-14 적용으로 겨울 홰를 트는 장소에서 살상된 Blackbird 와 Starling : 지역적 개체수 관리 내용)
1973 년 연반 야생조수국(Federal Wildlife Service : WS)에 의해 U.S.EPA 에 등록된 계면활성제 PA-14 는 미국에서 홰를 트는 blackbirds(Icterinae)와 European starlings(Sturnus vulgaris)의 치명적인 방제를 위해 19 년 동안(1974-1992) 이용되었다. 1992 년, WS program 은 EPA 에서 추가적으로 요구하는 데이터를 제공하기 위해 요구되는 비용 때문에 PA-14 의 등록을 포기했다. 1974-1992 년까지 PA-14 33,300 리터가 처리된 178ha 내에 83 개의 홰를트는 장소가 있었다. 대략 3 천 8 백 2 십만 마리의 새들(48% common grackles[Quiscalus quiscula], 30% European starling, 13% Red-winged blackbird[Agelaius phoeniceus], 그리고 9% brown-headed cowbirds[Molothrus ater])이 살상되었고, 매년 평균 2 백만 마리의 새들이 살상되었다.
매년 살상된 새들의 수는 blackbird 와 starling 들의 전국 겨울 개체수의 <1.3%로 나타났다. 우리는 PA-14 의 적용이 지역적인 번식 개체수의 감소를 유발한다는 증거를 North American Breeding Bird Survey(BBS) 데이터에서 발견하지 못했다. 더구나, PA-14 의 적용이 2 차 감염이나 다른 환경에 거스르는 영향을 준다는 어떠한 증거도 없었다. 만약 blackbird 와 starling 의 지역적인 개체수 관리가 농업의 피해를 줄이거나 토종 songbird 와 싸우기 위해 이용되는 것이라면, PA-14 자체만으로는 적절하지 않기 때문에, 생식관련 방제(Reproductive control)와 같은 새로운 접근법이 요구된다. PA-14 는 인간이 거주하는 지역들(거의 홰를 트는 문제가 발생하는)에 안전하게 적용하는 하나의 유용한 관리 도구였다. 이것의 등록은 blackbird 와 starling 의 종합적인 관리 프로그램의 일부로서 고려되어야 할 것이다.

GEESE AND MISCELLANEOUS BIRDS(거위들과 잡다한 새들)
18. Belant, J. L., S. K. Ickes, L. A. Tyson, and T. W. Seamans. 1997. Comparison of four particulate substances as wildlife feeding repellents. Crop Protection 16:439-447. (먹이섭취 방해 퇴치제로서 4 가지 미립자 부산물의 비교)
우리는 brown-headed cowbird(Molothrus ater), white-tailed deer(Odocoileus virginianus), 그리고 Canada geese(Branta canandensis)에 대한 먹이섭취 방해 퇴치제(Feeding Repellent)로서 Dolomitic lime, activated charcoal, Nutra lite(a silica-based compound), 그리고 white quartz sand 의 효과를 비교했다. 4 일 동안, Cowbird 를 가지고 수행된 2-choice 우리 테스트에서, 처리된 millet(1%-4% g/g)의 소비는 Nutra-lite(1% g/g)를 제외한 모든 미립자들에 대해 처리되지 않은 millet 의 소비보다 적었다($P < 0.01$). 소비에서 최대로 줄어든 것은 Lime 이 처리된 millet 에서 발생했다. 그 다음은 charcoal, Nutra-lite 그리고 sand 순이었다. 1-choice(선택이 없음) 테스트에서 Cowbird 에 의해 처리된 millet 의 전체적인 매일의 평균 소비는 각각의 미립자에 대해 비교되는 2-choice 테스트에서의 millet 의 전체 소비와 유사했다($P > 0.05$). 그러나, 4%의 Lime 이 처리된 millet 은 하루동안 Cowbird 의 소비를 줄였다.
유사하게, 자유로이 이동하는 사슴을 대상으로 한 4 일 동안, 2-choice 의 현장 테스트에서 사슴은 Nutra-lite 또는 sand 가 처리된 옥수수보다 Lime 또는 Charcoal 이 처리된(4% g/g) 옥수수를 덜 소비했다. Sand 가 처리된 옥수수들은 처리되지 않은 옥수수에 비해 사슴에 의한

소비가 줄어들게 하지 못했다(P = 0.44). 10×21m 에 둘러싸인 잔디에 270kg/ha 의 비율로 적용된 Lime 은 거위들을 풀을 뜯는 것을 억제하지 못했다. 잔디에 제조자가 권장하는 비율인 2,568kg/ha 의 비율로 적용된 Nutra-lite 은 둘러싸인 땅 내의 적용된 지역에서 3 일 동안 전체적으로 거위들의 존재(presence)을 줄였으나, 단지 1 일 동안 거위들의 풀을 뜯는 것을 억제했다. 우리는 Lime 이 charcoal, Nutra-lite, 또는 sand 보다 white-tailed deer 와 brown-headed cowbird 의 먹이섭취 방해 퇴치제로서 보다 효과적이라는 결론을 내렸다. Lime 은 농업과 아마도 잔디 환경에서 먹이 섭취 방해 퇴치제로서 고려해볼 만한 잠재성을 가진다. Charcoal 은 Lime 이 실용적이지 못한 지역에서 효과적으로 이용될 수 있다.

19. Belant, J. L., T. W. Seamans, R. A. Dolbeer, and P. P. Woronecki. 1997. Evaluation of methyl anthranilate as a woodpecker repellent. International Journal of Pest Management 43:59-62.(Woodpecker 퇴치제로서 Methyl Anthranilate 의 평가)

우리는 Woodpecker 들이 먹이로부터 그리고 나무의 외벽을 손상시키는 것을 단념시키기 위해 Methyl Anthranilate(MA)가 40% 함유되어 있는 ReJeX-iTTM TP-40(이후로 TP-40)의 효과를 평가했다. 1993 년 12 월부터 1994 년 2 월까지, 우리는 TP-40 가 처리된 기름(5.0, 2.5 또는 1.25% g/g) 또는 처리되지 않은 기름을 포함하고 있는 것을 섭취하는 6 쌍을 이용하여 4 곳에서 3 번의 2 주간 실험을 수행했다. 그 때, 우리는 2-3 주 동안 외벽에 손상을 주는 것으로 알려진 Woodpecker 활동이 있는 7 곳과 4 곳의 지역에 jfl 되지 않은 기름이 포함되어 있는 나무 외벽에 10 쌍(1995)과 4 쌍(1996)(TP-40 처리와 방제 각 1)의 둥지들을 위치시켰다. 또한, 우리는 1994-1996 년 동안 14 채의 주거 건물들의 Woodpecker 에 의해 손상된 나무 외벽에 TP-40 를 적용했다. 기름을 먹는 새들은 , 주로 downy woodpecker(Picoides pubescens), 처리되지 않은 기름과 비교할 때 모든 농동에서 처리된 기름에 의해 퇴치되었다(P < 0.01). 반면에 처리되지 않거나, TP-40 가 처리된 박스의 나무 외벽 손상은 두 해동안 유사했다(P > 0.32). 또한 TP-40 가 처리된 10 개의 건물 중 5 개는 이전에 처리된 지역 내에서 Woodpecker 의 피해를 입었다.

우리는 TP-40 가 먹이로부터 Woodpecker 를 단념시키나, 나무 외벽에 Woodpecker 가 손상을 입히는 것을 줄이지 못한다는 결론을 내렸다. 퇴치효과의 이러한 차이는 외벽으로부터(3 일 동안 49%) TP-40 의 급격한 분해(감소)의 결과와 Woodpecker 가 나무를 섭취하지 않는 다는 것, 그들이 TP-40 에 노출이 최소화된다는 것에 기인하는 것으로 여겨진다. 우리는 화학적인 퇴치제가 일반적으로 woodpecker 가 나무에 손상을 입히는 것을 줄이는데 효과적이지 않을 것이고, 배제, 자극장치, 그리고 나무외벽의 다른 형태를 포함하는 다른 기술들이 개발되어야 할 것이라고 결론 내렸다.

20. Belant, J. L., T. W. Seamans, L. A. Tyson, and S. K. Ickes. 1996. Repellency of methyl anthranilate to pre-exposed and naive Canada geese. Journal Wildlife Management 60:923-928. (미리 노출되거나 노출된 적이 없는 Canada geese 에 대한 Methyl Anthranilate 의 퇴치 효과)

조류 먹이 섭취 방해 퇴치제의 효과에 대한 이해를 높이기 위해, 우리는 Cnanda geese(Branta canadensis)가 MA 14.5% (vol/vol) 포함된 ReJex-iT AG-36(AG-36)의 회피 학습(learned avoidence)을 보일 것인가 평가했다. 1995 년 8 월-9 월 두 번의 실험동안, 우리는 거위들의 구강에 AG-36 0.0, 1.3 또는 4.0g 을 미리 노출 시켰다 그리고 22.6 그리고 67.8kg/ha 의 비율로 AG-36 이 처리된 10×10m 의 잔디 지역 그들 방류했다. 처리된 지역과 대조지역(처리되지 않은

지역)에서 관찰된 거위의 평균 개체수와 부리 접촉수는 AG-36 에 미리 노출되거나, 노출되지 않은 거위에 대해 유사했다(P > 0.21).
전체적으로, 평균 부리 접촉수와 거위의 개체수 역시 처리된 지역과 대조구에서 유사했다(P > 0.56). jfl 된 지역과 대조구에서 발견된 평균 배설물의 양은 22.6 kg/ha AG-36 인 실험동안 유사했으나(P > 0.99), 67.8 kg/ha AG-36 인 실험동안 대조구에서의 양의 훨씬 많았다(P = 0.01). 우리는 1.3 또는 4.6g AG-36 에 구강으로 미리 노출된 Canada geese 에 의한 회피 학습은 일어나지 않았고, 22.6 그리고 67.8 kg/ha AG-36 의 비율로 처리된 잔디에 적용된 AG-36 는 거위들이 풀을 뜯는 것을 방해하는 퇴치제로서 효과가 없었다고 결론을 내렸다.

21. Belant, J. L., L. A. Tyson, T. W. Seamans, and S. K. Ickes. 1997. Evaluation of lime as an avian feeding repellent. Journal of Wildlife Management 61:917-924.(조류 먹이 섭취 방해 퇴치제로서 Lime 의 평가)
우리는 1995 년 6 월에서 9 월까지 포획된 Brown-headed cowbird(Molothrus ater)와 Canada geese(Branta canadensis)의 먹이섭취 방해 퇴치제로서 dolomitic hydrated lime 의 효과를 평가했다. 우리는 새장에 있는 cowbird 와 goose 에 대해 곡물을 이용한 1 그리고 2 choice 테스트와 거위들에 대한 건조하거나 혼탁액 형태로 잔디에 lime 을 적용하는 실험을 수행했다. 25, 12.5, 그리고 6.25%(g/g)의 농도로 millet 이나 옥수수 알맹이와 혼합된 Lime 은 4 일 동안, 2-choice(처리된 혹은 처리되지 않은 곡물) 우리 실험에서 cowbird 와 goose 의 먹이섭취를 줄였다. 섭취된 전체 먹이의 감소는 유사한 1-choice 테스트(lime 25% g/g, millet 또는 corn)과정에서 두 종에 모두에서 일어났다. cowbird 와 goose 의 몸무게는 2-choice 테스트동안 증가하거나, 유지했다. 반면에, 1-choice 테스트에서 몸무게는 감소했다. 또한, 10×10m 의 잔디에 544kg/ha 농도의 분말이나 혼탁액 형태로 Lime 을 적용하는 것은 2-3 일 동안 처리된 공간에서 거위들의 먹이 섭취를 줄였다. 처리된 지역과 처리되지 않은 대조구에서 평균 거위들의 개체수와 배설물의 양은 두 번의 잔디 실험에서 유사했다. 처리 후 40 일 이상 잔디에 대한 유해성이 관찰되지 않았다. 우리는 다양한 조류 종에 대한 Lime 의 효과를 내는 최저 한계를 결정하기 위한, 그리고 잔디에 적용, 집단 피해 경감을 위한 추가적인 연구를 권장한다.

22. Belant, J. L., and T. W. Seamans. 1999. Alpha-chloralose immobilization of rock doves in Ohio. Journal of Wildlife Diseases 35:239-242. (오하이오에서 비둘기를 움직이지 못하게 하는 Alpha-chloralose)
비둘기(Columba livia)를 움직이지 못하게 하는 Alpha-Chloralose(AC)의 3 가지 투약량(약 60, 120 그리고 180 mg/kg)의 효과가 비교되었다. 또한, 180mg/kg AC 를 이용하여 비둘기를 움직이지 못하게 하는 반응들은 24 시간 동안 먹이가 공급된 상황과 그렇지 않은 상황에서 비교되었다. 초기 효과가 나타나는 평균 시간(+ SE)(33+2 min)과 포획되는 시간(94+5min)은 적게 투약된 비둘기에서보다(각각 >53+3min and >153+17min) 180mg/kg 이 투약된 비둘기에서 훨씬 적게 나타났다. 60, 120 그리고 180mg/kg AC 에 의해 움직이지 못하게 된 각각 10, 10, 그리고 8 마리의 비둘기들은 24 시간 내에 회복되었다. 모든 비둘기들이 29 시간 내에 회복되었다. 먹이가 공급되지 않은(food-deprived) 비둘기들은 먹이가 공급된 비둘기들이 했던 것보다 훨씬 일찍 AC 의 움직이지 못하게 하는 효과가 나타났다하더라도, 포획되는 시간은 이들 2 집단 사이에서 유사했다. 이 새로운 공식은 충분히 비둘기들의 포획 성공률을

증대시킬 것이고, 성가신 비둘기 문제들을 해결하기 위한 능력을 증대시키기 위해 능력을 증대시킬 것이다.

23. Blackwell, B. F., T. W. Seamans, and R. A. Dolbeer. 1999. Plant growth regulator enhances repellency of anthraquinone formulation to Canada geese. Journal of Wildlife Management 63:1336-1343. (Canada Geese 에 대해 Anthraquinone 제재의 퇴치 효과를 증대시키기 위한 식물 성장 조절제)

공항과 다른 상황에서 인간과 거주하는 Canada geese(Branta canadensis)의 번성하는 개체 사이의 대립을 줄이기 위한 비치명적인 방법들에 대한 요구가 있다. Anthraquinone 에 기초한 제재(Flight ControlTM [FC], 50% anthraquinone [AQ], 주성분)는 Canada geese 에 의해 풀을 뜯는 것을 단념하게 하는 것에 희망을 보여주고 있다. 우리는 추가적인 식물 성장 조절자(StrongholdTM [SH])는 새롭고, 처리되지 않은 잔디가 드러나는 것을 최소화하는 것에 의해 FC 의 효과를 증대시킬 수 있다는 가설을 세웠다. 거위들이 풀을 뜯는 것에 대해 잔디의 높이, 식물 성장 표준의 효과, 그리고 식물 성장 표준과 퇴치제의 혼합사용의 효과를 분리하기 위해, 1998 년 북부 오하이오주에서 6 개의 18×31m 우리(pen)들에 각각 24 마리의 거위들을 이용한 3 가지 실험을 수행했다. 우리는 9 일 동안의 테스트에서 짧은(4-11cm) 그리고 높은 풀(16-21cm)에 대한 거위들의 반응을 평가했다. 다음으로, SH(1.2L/ha 적용)는 14 일동안의 테스트에서 풀을 뜯는 것을 방해하는 퇴치제로서 평가되었다. 마지막으로, 우리는 22 일 동안 테스트에서 풀을 뜯는 것을 방해하는 퇴치제로서 FC(2.3L/ha) 자체, 그리고 SH(0.9L/ha SH)와 함께 적용된 경우의 효과를 평가했다.

우리는 높은 풀(1.7±1.5;x±SE)구역과 짧은 풀 구역(2.3±1.5)에서 매 관찰시 발견된 거위의 수에 차이가 없었고(P=0.53), 분당 부리 접촉수에 있어서도(P=0.78) 짧은 풀 구역(11.1±7.9)에 대해 높은 풀 구역(12.6±9.3)의 차이가 없었다. SH 테스트에서, 사전에 처리된 14 일 동안, 평균 풀의 높이는 처리되지 않은 지역에서 12.9cm 그리고 처리된 구역에서 7.2cm 였다. 그러나, 매 관찰에서 발견된 거위의 수는 처리되지 않는 구역(1.8±1.3)과 처리된 구역(2.2±1.3)에서 차이를 나타내지 않았다(P=0.57). 또한, 분당 부리 접촉수에서도 역시 처리되지 않은 구역(15.3±9.9)과 처리된 구역(18.1±14.2)의 차이가 없었다(P=0.71). 반면에, 22 일 이상의 FC/SH 테스트에서, 매 관찰에서 발견된 거위의 수는 처리된 구역(1.1±0.5)보다 처리되지 않은 구역(2.9±0.5)에서 2.6 배 더 많이 발견되었다(P < 0.01). 더구나, 분당 평균 부리 접촉수는 처리된 구역(6.6±2.3)보다 처리되지 않은 구역(54.4±11.2)에서 8.2 배 더 많았다(P < 0.01). 우리는 처리 후 22 일간 퇴치효과가 감소하는 것을 관찰할지 못했다. 더구나, 우리는 SH 가 Canada goose 가 풀을 뜯는 것에 대한 FC 의 퇴치 효과를 매우 증대시킨다고 결론 내렸다. FC 와 함께 식물 성장 조절제를 이용하는 것은 거위가 풀 위에서 뜯어먹는 활동을 줄일 것이다.

24. Dolbeer, R. A., J. L. Belant, and L. Clark. 1993. Methyl anthranilate formulations to repel birds from water at airports and food at landfills. Proceedings of the Great Plains Wildlife Damage Control Conference 11:42-53. (공항가 매립지의 먹이로부터 조류를 퇴치하기 위한 Methyl Anthranilate 제재)

우리는 조류 퇴치제로서 Methyl Anthranilate(MA)을 평가하기 위해 2 세트의 실험을 수행했다. 첫 번째 세트(1991 년 5 월에서 8 월)는 뉴욕의 존 에프 케네디 국제공항의 물에 적용된 2 가지 ReJex-iTTM 제재를 평가하는 것이었다. 두 번째 세트(1992 년 8 월에서 9 월)는 매립지를 덮는

재료에 MA 를 혼합한 것은 통제된 상황에서(새장 안의 포획된 새) 먹이에 적용되었을 때 새들에 의한 소비가 줄어들 것이라는 가설을 테스트했다. 공항에서, 처리되지 않은 물에서 보다 처리된 고여 있는 물에서 보다 적은 수의 새가 발견되었고, 이는 사전 새장 실험 결과를 보완했다. 매립지를 덮는 실험에서, 비록 Cowbird(0.15% MA)보다 Ring-billed gull 을 퇴치하는데 더욱 많은 농도(0.5% MA)가 요구되었지만, MA 는 Cowbird 와 Ring-billed gull 에 대해 먹이 원으로부터 퇴치제였다. Cowbird 는 ConCover 와 혼합된 millet 을 이용한 테스트 동안 보여진 농도에 유사한 농도의 MA 에서 퇴치되었다. MA 는 고여진 물에서 적용되었을 때 조류 퇴치제로서 역할을 보였고, ConCover 와 같이 매립지를 덮는 물질에 혼합되었을 때, 매립지에서 새들의 먹이섭취를 단념시키는 것을 도울 것으로 나타났다.

25. Dolbeer, R. A., T. W. Seamans, B. F. Blackwell, and J. L. Belant. 1998. Anthraquinone formulation (Flight Control) shows promise as avian feeding repellent. Journal of Wildlife Management 62:1557-1563. (Anthraquinone 제재[Flight Control]은 조류 먹이섭취 퇴치제로서 희망을 보여준다.)

우리는 1997 년 북부 오하이오주에서 Canada geese(Branta canadensis)의 풀을 뜯는 것을 방해하는 퇴치제로서, 그리고 Brown-headed cowbird(Molothrus ater)에 대한 씨앗 처리 퇴치제로서 Flight Control[FC](50% anthraquinone [AQ])의 효과를 평가했다. 잔디 테스트를 위해, FC 는 6 개의 18.3×30.5m 우리들에 4.5L/ha 의 농도로 적용되었다. 포획된 거위들을 대상으로 7 일간의 테스트 동안 처리된 구역(10.4±3.8)과 비교하여 처리되지 않은 구역(26.4±6.0;x±SE)에서 관찰된 분당 부리접촉수가 2.5 배 더 많았다(P < 0.01). 또한 매 관찰에서 평균 거위 개체수는 처리된 구역(1.4±0.4)과 비교하여 처리되지 않은 구역(2.6±0.4)에서 보다 많았다(P=0.02). 잔여 분석들은 1 주일 후 2.02kg/ha 로부터 0.22kg/ha 로 AQ 가 줄어든 것을 나타냈다. 개별적으로 새장에 갇힌 cowbird 들은 3-4 일 동안 1-choice 와 2choice 테스트에서 0.1, 0.5 그리고 1.0%(g/g)농도의 FC 가 처리된 millet 또는 처리되지 않은 millet 이 주어졌다.

Flight Control 은 1-choice 와 2-choice 테스트 모두에서 모든 농도에 대해 Cowbird 의 퇴치제였다. 2-choice 테스트에서, 1.0% 농도가 처리된 우리 속의 새들은 몸무게가 줄었다(P=0.04), 그러나, 다른 농도에서 새들은 그렇지 않았다. 1-choice 테스트에서 처리된 새들의 각 집단은 몸무게가 줄었다(P £ 0.01). 반면에 대조 집단은 그렇지 않았다. 0.5 와 1.0% 집단내의 새들은 최소의 양을 먹었다 ; 12 마리이 새 중 3 마리가 죽었다. 우리는 FC 는 7 일 동안의 우리 실험에서 Canada geese 에 대한 효과적인 풀을 뜯는 것을 방해하는 퇴치제(effective foraging repellent)였고, 조류 실험에서 씨앗 퇴치제로서 Brown-headed cowbird 에 대해서도 효과적인 퇴치제라고 결론내렸다. Flight Control 은 조류 먹이섭취 방해 퇴치제로서 희망을 보여준다. 나아가 실험실과 현장 연구들은 최소의 퇴치 농도와 처리된 식물에 AQ 가 오래 유지될 수 있도록 방안을 확실히 알아내야 할 필요가 있다.

26. Gabrey, S. W., and R. A. Dolbeer. 1996. Rainfall effects on bird-aircraft collisions at two United States airports. Wildlife Society Bulletin 24:272-275.(두 개의 미 공항에서 조류충돌에 대한 강우의 효과)

우리는 두 곳의 중요 미 공항에서 조류충돌에 대한 강우의 영향을 시험했다. 강우에 의한 고인 물의 생성은 1986-1990 년 4 월에서 10 월 동안 존 에프 케네디 공항에서 조류와 비행기의 충돌의 가능성을 증가시키기 않았다. 그러나, O Hare International Airport 에서 고인 물이

충돌의 비율을 증가시킨다는 증거가 있다. 1992-1994 4 월에서 10 월 동안, 충돌의 비율은 다른 시간대에 비해 2.54cm 이상의 강우가 있은 후 하루가 더 높게 나타났다. 비록 이러한 분석은 조류와 비행기의 충돌에 강우의 영향을 명확하게 단정하여 보여주지는 않지만, 예방적인 차원에서 공항 운영 직원은 고여진 물을 제거하고, 웅덩이를 이용하는 새들을 단념시키기 위한 노력을 지속해야 할 것이다. 매일의 조류-비행기 충돌, 강우, 그리고 새들의 고여진 물 이용에 대한 장기간 자료를 상세히 하는 것은 다른 공항으로부터 요구된다. 그래서 강우와 관련된 충돌에 대한 보다 깊은 이해와 보다 일반화된 분석이 이루어질 수 있을 것이다.

27. Woronecki, P. P., R. A. Dolbeer, T. W. Seamans, and W. R. Lance. 1992. Alpha - chloralose efficacy in capturing nuisance waterfowl and pigeons and current status of FDA registration. Proceedings of the Vertebrate Pest Conference 15:72-78. (해를 끼치는 물새와 비둘기들을 포획하는 Alpha-Chloralose 의 효과와 현재 FDA 의 등록 상태)
1990, 1991 년 동안, 우리는 해를 끼치는 물새와 비둘기들을 포획하기 위한 Alpha-Chloralose 의 FDA 등록에 요구되는 안정성, 효과 그리고 임상 실험을 수행했다. 우리는 물새와 비둘기들을 포획하기 위한 가장 적절한 농도(Most Effective Dose : MED)를 각각 몸무게에 대해 30 과 60mg AC/kg 로 결정했다. 우리는 오리에 대한 치사율 8%, 거위에 대해 0%, 비둘기에 대해 6%라는 수치를 가지고, 587 마리의 물새와 1,370 마리의 비둘기들이 포획된 4 개 주에서의 11 번의 현장 실험이 수행되었다. 우리는 1991 년 FDA 에 새로운 동물 약품 적용(New Animal Drug Application)을 제출했고, Wildlife Service 생물학자에 의한 AC 의 이용을 위한 등록을 1992 년 받았다.

DEER(사슴)
28. Belant, J. L., T. W. Seamans, and C. P. Dwyer. 1996. Evaluation of propane exploders as white-tailed deer deterrents. Crop Protection 15:575-578.(White-tailed deer 방해제로서 프로판 가스 폭발장치의 평가)
White-tailed deer(Odlcoileus virginianus)에 의한 농업 작물에 대한 약탈과 공항에 침입의 증가에 대한 반응으로, 우리는 사슴을 자극하는 장치로서 체계화되고 움직임에 반응하는 프로판 가스 폭발장치의 효과 평가했다. 우리는 1994-1995 년 도안 사슴의 밀도가 높은(91/km2) 북부 오하이오주의 2,200ha 에 이르는 담장이 쳐진 시설에서 3 가지 실험을 수행했다. 체계화된 폭발장치(Systematic exploder)들은 8-10 분 간격으로 한번 폭발하도록 조정되었고, 반면에 움직임에 반응하는 폭발장치들은 사슴 침입에 대해 8 번 폭발했다. 체계화된 프로판 가스 폭발장치들은 단지 2 일 이내의 기간동안 옥수수로부터 사슴을 단념시키는데 일반적으로 효과가 없다. 반면에 움직임에 반응하는 폭발장치는 1-6 주 동안 사슴을 퇴치했다. 움지임에 반응하는 폭발장치의 효과는 사슴의 밀도, 먹이 선택의 가능성, 또는 생식과 사회적의 행동의 변화에 대한 반응에서 계절별로 다양했다. 우리는 작물 피해 경감과 공항에서 사슴 자극 장치로서 systematic exploder 보다 motion-activated exploder 을 추천했다. 그러나, systematic exploder 는 단기간 사용시 유용성을 갖을 수 있다.

29. Belant, J. L., T. W. Seamans, and C. P. Dwyer. 1998. Cattle guards reduce deer crossings through fence openings. International Journal of Pest Management 44:247-249. (Cattle guard 는 열린 담장을 통해 가로지르는 사슴을 줄인다.)

공항에 침입하는 White-tailed deer 의 증가에 대한 반응으로, 우리는 사슴 배제 장치로서 cattle guard 의 효과를 평가했다. 우리는 1994-1995 년 도안 사슴의 밀도가 높은(91/km2) 북부 오하이오주의 2,200ha 에 이르는 담장이 쳐진 시설에서 3 가지 실험을 수행했다. 각 실험 동안, 우리는 사전, 사후 설치 된 2 주 동안 열린 담장에 건설된 2-3 개의 cattle guard(4.6[L]×3[W]×0.5 또는 1.0[D]m)에서 가로질러 가는 사슴을 관찰했다. 각 실험동안, cattle guard 를 설치한 후 매일 가로 질러가는 사슴의 평균 개체수는 설치 전 각각 가로지르던 비율과 비교하여 88% 이상 줄었다(P < 0.01). 0.5 또는 1.0m 깊이의 굴을 갖고 있는 cattle guard 가 이용되는 상황에서 사슴의 가로지르기 감소는 전체적으로 유사했다(95-96% 대 98%). 차량 통행을 위해 영구적으로 열려진 곳에 Cattle guard 는 담장이 쳐진 공항, 사슴을 배제하기 희망하는 다른 시설로부터 사슴을 배제하기 위해 이용될 수 있는 기술로 여겨진다.

30. Belant, J. L., T. W. Seamans, and L. A. Tyson. 1997. Evaluation of three electronic frightening devices as white-tailed deer deterrents. Proceedings of the Vertebrate Pest Conference 18:107-110. (White-tailed deer 의 방해물로서 세가지 자극 장치의 평가)
우리는 1996 년 2 월부터 4 월까지 먹이섭취 공간으로 주로 이용되는 곳으로부터 White-tailed deer 를 방해하기 위해 움직임에 반응하는 초음파 보초(motion-activated Usonic Sentry[경광등이 있는 것과 없는 것]), motion-activated Yard Gard, 그리고 Electronic Guard 의 효과를 평가했다. 우리는 사슴의 밀도가 높은(>38/km2) 북부 오하이오주의 담장으로 둘러싸인 2,200ha 의 시설 내의 8 곳의 먹이섭취 공간에서 사슴의 이용(침입 수와 옥수수 소비량)을 관찰하기 위해 두 번의 4 주 실험을 수행했다. 이러한 실험 동안, 우리는 4 개 지역의 각각에 이 장치들 중 1 개를 설치했다. 처리기간 동안(+SE, n=4) 매일 먹이 섭취 공간에 평균 사슴 침입수(96.5+12.6-169.0+22.0)는 처리 사전, 사후의 매일 평균 사슴 침입수(109.8+15.6-148.8+21.4)와 유사하거나(P>0.13), 보다 컸다(P<0.04). 단지 1 주일 동안 경광등이 없는 Usonic Sentry 가 장착된 지역에서 옥수수 소비량이 감소했다(P < 0.05). 우리는 테스트 된 전자 자극 장치들은 일반적으로 White-tailed deer 들이 주로 찾는 먹이 섭취 공간으로부터 이들을 방해하는데 효과가 없다는 결론을 내렸다.

31. Belant, J. L., T. W. Seamans, and L. A. Tyson. 1997. Predator urines do not deter white-tailed deer from feeding areas or trails. Proceedings of the Vertebrate Pest Conference 18:359-362. (맹금류의 분비물[오줌]은 먹이섭취공간 또는 그들이 이용하는 이동경로로부터 White-tailed deer 을 단념시키지 못한다.)
우리는 bobcat(Lynz rufus)나 coyote(Canis latrans)의 오줌이 이미 만들어진 White-tailed deer 의 먹이 공간이나 이동경로의 이용을 줄일 수 있는지 없는지 평가했다. 8 개의 먹이 섭취 지역을 이용하는 사슴을 평가하는 4 주 동안의 실험에서, coyote 혹은 bobcat 의 오줌을 가지고 4 번의 실험은 사슴의 밀도가 높은(38/km2) 북부 오하이오주의 담장으로 둘러싸인 2,200ha 의 시설에서 수행되었다. 양 실험을 위해, 오줌은 보호되는 지역의 2m 내에 땅 높이에 위치한 holder 에 놓여졌다. 맹금류의 오줌에 노출된 2 주 후 먹이 공간에 진입하는 사슴의 수는 처리 전 먹이 공간에 진입하는 사슴의 수에 비해 15-24% 줄었다(P < 0.05). 실험에서 사슴의 활동은 코요테 오줌의 존재에 대한 반응이 줄게 하지 못했다. 우리는 화학적인 차단막으로서 이용되는 맹금류의 오줌들은 이미 만들어진 먹이 원이 있는 지역으로부터 white-tailed deer 의 높은 밀도를 낮추는데 제한적인 효과가 있고, 실험에서 사슴들을 단념시키는데는 효과가 없었다.

32. Belant, J. L., L. A. Tyson, T. W. Seamans, and S. K. Ickes. 1997. Mylar flags do not deter white-tailed deer from feeding areas. Journal Wildlife Research 2:210-212.(Mylar Flag 들은 White-tailed deer 을 먹이 섭취 공간으로부터 단념시키지 못한다.)

우리는 1996 년 12 월 동안 먹이 섭취 공간으로부터 White-tailed deer(Odocoileus virginianus)을 단념시키기 위해 mylar flag 의 효과를 평가했다. 우리는 사슴의 밀도가 높은(>21/km2) 북부 오하이오주의 담장으로 둘러싸인 2,200ha 의 시설 내의 10 곳의 먹이섭취 공간에서 사슴의 활동(침입수와 옥수수 소비량)을 관찰하는 3 주 실험(1 회)을 수행했다. 우리는 5 개 지역 각각 선반에 2 개의 mylar flag 들(15cm×1m)을 위치시켰다. 나머지 지역은 단지 선반만 위치시켰다(비처리). Mylar Flag 들은 mylar flag 가 없는 먹이 섭취공간과 비교하여 먹이섭취 공간에 사슴의 침입수 또는 옥수수 섭취량이 줄어들게 하지 못했다(P > 0.43). 우리는 Mylar flag 가 겨울동안 먹이 섭취 공간으로부터 White-tailed deer 를 단념시키는데 효과가 없다는 결론을 내렸다.