

충남리포트 제72호 2012. 10. 31

농업과 생태계의 지속적인 공생을 위하여

정옥식(충남발전연구원 환경생태연구부 책임연구원, oksik@cdi.re.kr)

목 차

< 요 약 >

1. 농업, 생물종다양성과 연관이 있을까?
2. 농업은 생태계에 어떤 영향을 미치는가?
3. 농촌 생태계, 어떻게 다시 회복시킬 것인가?

〈요 약〉

- 전지구적으로 최대 연간 140,000종 이상의 생물이 멸종하고 있으며, 특히 식물의 경우 지구상에 서식하는 종의 1/8이 모습을 감추고 있다. 이 같은 추세라면 지구 전체 생물종의 20%가 2050년 이내에 멸종할 것으로 예상하고 있다.
- 인류가 40,000여종의 동식물에서 식량을 얻고, 식량의 80%가 20여종의 식물에 치중되어 있는 점을 고려할 때 생물종의 감소는 우선 식량문제와 직결된다. 나아가 물공급, 재해예방, 질병제어 등 우리가 일방적으로 누리고 있는 생태계의 또 다른 역할 등을 함께 고려한다면 생물다양성 감소는 이제 더 이상 자연보호 차원의 감상적 수준을 넘어 인류의 생존과 닿아 있다고 할 수 있다.
- 생물종 감소의 주된 원인으로는 화학물질에 의한 것과 함께 과도한 이용, 외래종 도입, 그리고 난개발과 기후변화로 인한 서식지 변화 등이 꼽히고 있다. 그리고 이러한 원인은 산업화와 인구증가, 그리고 여기에 따른 도시화 등에 기인된 것으로 보고 있다. 따라서 생물다양성 감소지역은 도시 인근이나 혹은 도시와 연관된 지역에 편중될 것이라 치부하기 십상이다.
- 하지만 최근의 연구들에 의하면 농촌지역에서의 종다양성 또한 급격히 줄어들고 있는 것으로 나타났다. 1960년대부터 장기 생태 및 개체군 조사가 시작되면서 유럽 북부의 농경지에서 서식하는 종들의 개체군 크기, 서식분포 면적 등이 줄어들어든 것으로 확인되었다.
- 농업이 생태계에 미치는 영향요인으로 화학물질(농약/비료) 살포, 농작물의 다양성 감소, 관개시설 부족 등을 들 수 있다.
- 특히, 농업이 생물 및 생물다양성에 미치는 가장 큰 요인 중 하나는 농약사용이다. 살충제의 경우 곤충을 직접 죽이는 것으로 1차적 피해를 초래하지만 이들을 먹이로 삼는 조류나 양서·파충류 같은 야생

- 동물의 먹이 감소로 이어져 번식성공률을 저하시키거나 생육발달을 낮춰, 결과적으로 일부 종의 멸종 혹은 개체군 감소로 이어지게 한다.
- 농업의 지속성을 위해서는 농촌의 생태계 건강성 회복이 우선되어야 할 것이다. 이에 농약 및 화학비료 사용 저감, 농작물의 다양화, 생물다양성관리계약 사업의 다양화 및 예산 확충, 농경지 내 서식지 개선 사업, 모니터링 실시 등이 추진되어야 한다.
 - 무엇보다 1980년대부터 국내 농약사용은 꾸준히 증가하고 있으며 2008년 현재 농약의 출하량은 25,368톤이며 농경지 ha당 농약사용량은 13.8kg으로 OECD가입국 중 1위이다.
 - 이에 농약 사용을 줄일 또 하나의 방법으로 박쥐, 거미 등 천적을 통한 해충제어시스템을 회복시킬 필요가 있고, 대체농약인 생물농약 사용을 늘려야 할 것이다. 그리고 화학비료 사용을 줄이는 방법으로 우선 돌려짓기를 통해 화학 비료 사용에 따른 질소가 부족해진 논에 질소를 공급하는 것과 녹비작물 재배 등을 권장할 수 있다.
 - 그리고 기호의 측면 뿐 만 아니라 경제 논리로 인해 현재 우리가 주식으로 이용하는 곡물의 종류는 단순화되어 있으며 생물다양성 증진을 위해 보다 다양한 작물이 재배될 필요가 있다. 따라서 경관보전직불제, 밭작물재배 보조금, 벼 대체작물 재배 보조금 등을 확대하여 조, 수수, 기장 등과 같은 다양한 생태작물 재배에 보조금 지급을 통한 권장이 필요하며, 동시에 잡곡 먹기 등 식습관 개선을 위한 캠페인 전개도 함께 병행할 필요가 있다.

1. 농업, 생물종다양성과 연관이 있을까?



(사진 : Greenpeace)

레이첼 카슨의 '침묵의 봄¹⁾'이 출판된 지 올해로 50주년이 되었다. 하지만 그녀가 제기한 환경 문제에 따른 생태계 파괴는 모습만 달리할 뿐 더욱 다양한 형태로 범지구적으로 진행 중에 있다.

1) '침묵의 봄'은 생태계 내에 사용된 농약 및 화학약품 사용으로 인해 생태계가 연쇄적으로 영향을 받고 결과적으로 봄이 왔음에도 생명체가 사라져 새들의 노래소리조차 들리지 않는 적막한 봄을 의미한다. 생물학과 문학을 전공한 저자 카슨은 '만능 살충제'인 DDT 등의 화학 살충제가 생태계를 파괴하고 종국에는 인류에게 잠재적 영향을 미친다고 경고했다. 이 책이 발간된 이후 미국을 비롯한 전 세계에서는 DDT 사용이 금지되었고 이를 통해 환경 시민운동이 출생하게 되었다.

그때처럼 화학물질에만 의한 것은 아니지만 최대 연간 140,000종 이상의 생물이 멸종하고 있으며, 특히 식물의 경우 지구상에 서식하는 종의 1/8이 모습을 감추고 있다. 이 같은 추세라면 지구 전체 생물종의 20%가 2050년 이내에 멸종할 것으로 예상하고 있다. 인류가 40,000여종의 동식물에서 식량을 얻고, 식량의 80%가 20여종의 식물에 치중되어 있는 점을 고려할 때 생물종의 감소는 우선 식량문제와 직결된다. 나아가 물 공급, 재해예방, 질병제어 등 우리가 일방적으로 누리고 있는 생태계의 또 다른 역할 등을 함께 고려한다면 생물다양성 감소는 이젠 더 이상 자연보호 차원의 감상적 수준을 넘어 인류의 생존과 닿아 있다고 할 수 있다. 실제 UN을 비롯한 관계 기관은 지금의 생물다양성 저감 속도라면 2050년 내로 인류의 지속성도 함께 위협받게 될 것이라 경고하고 있다.

<표 1> 생물종 감소 주요 원인별 현황 및 농업과 연계성

원인	현황	농업의 연계성
서식지 감소	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 산림 면적 감소와 단편화 ▪ 습초지 면적 감소 ▪ 하천 단절 및 단편화 ▪ 저서환경 파괴 	높음 (산림 및 습초지의 농경지 개발, 제초제에 의한 미세서식지 감소 등)
과도한 이용	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 과도한 목재 생산 및 식물채취 ▪ 개체수 회복 수준을 넘어선 과도한 사냥 및 어획 	낮음 (직접 채취 비율이 낮음)
오염	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 살충제 및 제초제 ▪ 산성비 ▪ 유류오염 	매우 높음 (농약 및 화학비료 살포)
외래종 도입	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 육상 외래종 생물종 도입 ▪ 해양성 및 담수성 외래종 도입 	낮음 (양식 종 도입, 농산물 수입에 따른 외래종 도입)
기후변화	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 계절성 습지감소 ▪ 극해 빙하 감소 ▪ 극지대 및 고산 환경 변화 ▪ 산호대 감소 	매우 높음 (온실가스 배출로 인한 원인 제공)

생물종 감소의 주된 원인으로는 화학물질에 의한 것과 함께 과도한 이용, 외래종 도입, 그리고 난개발과 기후변화로 인한 서식지 변화 등이 꼽히고 있다. 그리고 이러한 원인은 산업화와 인구증가, 그리고 여기에 따른 도시화 등에 기인된 것으로 보고 있다. 따라서 생물다양성 감소지역은 도시 인근이나 혹은 도시와 연관된 지역에 편중될 것이라 치부하기 십상이다.

하지만 최근의 연구들에 의하면 농촌지역에서의 종다양성 또한 급격히 줄어들고 있는 것으로 나타났다. 1960년대부터 장기 생태 및 개체군 조사가 시작되면서 유럽 북부의 농경지에서 서식하는 종들의 개체군 크기, 서식분포 면적 등이 줄어들어든 것으로 확인되었다(O'Connor와 Shrubbs 등, 1986; Hustings 등 1990; Rucker 와 Heath, 1994; Siriwardena 등 1998). 그리고 이런 감소 추세는 동일 기간 동안 산림 또는 습지 지역의 조류의 개체군 감소 경향보다 훨씬 심했다고 한다.

생물학자들은 이러한 현상의 원인으로 농법의 변화, 화학물질 사용 등 다양한 원인에 대한 해석을 내놓고 있다.

전세계 농경지 면적은 49,000,000km²로 지구면적의 1/3에 해당하고 또한 농경지에 살포된 농약이나 화학비료와 같은 화학물질이 농경지 인근 습지나 하천, 산림 생태계에도 직접적인 영향을 미치므로 범지구적인 생물다양성 감소 문제의 상당부분은 농경지에서 비롯된다고 해도 과언은 아니다.

또한 최근 들어 피해사례가 광범위하고 전방위적으로 발생하고 있는 기후변화의 주범인 온실가스 배출량 또한 농촌지역이 도시지역 보다 적지 않은 것으로 나타남에 따라 농업이 전세계 생물종 감소에 미치는 영향은 우리가 알고 있는 수준 이상으로 직접적이고도 폭이 넓다고 할 수 있다.



<사진 1> 하나의 생물 서식지인 농경지(농경지에서 어로행위 모습/캄보디아)

2. 농업은 생태계에 어떤 영향을 미치는가?

1. 화학물질(농약/비료) 살포

농업이 생물 및 생물다양성에 미치는 가장 큰 요인 중 하나는 농약사용이다. 살충제의 경우 곤충을 직접 죽이는 것으로 1차적 피해를 초래하지만 이들을 먹이로 삼는 조류나 양서·파충류 같은 야생동물의 먹이 감소로 이어져 번식성공률을 저하시키거나 생육발달을 낮춰, 결과적으로 일부 종의 멸종 혹은 개체군 감소로 이어지게 한다.

특히 1960년대 후반부터 다양한 종류의 살충제의 사용이 증가함에 따라 농경지 내의 생물다양성 감소는 더욱 가속화되었다(O'Connor 와 Shubb, 1986). 제초제의 경우 농경지 및 주변 식물생장에 영향을 주며 분포지역이 넓지 않은 식물종을 멸종시키거나 식물상 전반에 영향을 미친다. 물옥잠, 네가래, 생이가래 등의 경우 특히 제초제에 민감하여 수가 급감하였다. 2006년 현재 국내 등록된 논 제초제 199품목 중 154품목이 sulfonylurea(SU)계 제초제인데 이는 적은 양으로도 약효가 뛰어나고 지

속성이 월등하여 그 사용량이 급격히 증가하고 있는 추세이다. 하지만 이는 농촌 주변의 하천이나 저수지로 유입되어 수생식물 전반에 큰 영향을 미치는 것으로 알려져 있다(Nakano 2004). 제초제의 피해는 여기서 끝나는 것이 아니라 식물을 먹이로 하거나 서식지로 삼는 곤충이나 조류의 개체수에도 영향을 미치며 곤충의 개체수 감소는 곧 이를 먹는 야생동물의 개체수 감소로 이어지게 된다.

특히 야생동물 번식기의 농약 사용은 야생동물 새끼의 먹이 감소와 더불어 농약중독으로 인한 새끼 폐사로 이어져 번식성공율을 크게 낮추는 결과를 초래한다. 또한 농경지 내 서식하는 병해충에 대한 천적도 함께 죽이게 되므로 병충해 방지를 위한 농약의 사용은 해를 거듭할수록 면적도 점차 넓어지게 되며 농약의 피해면적 또한 점차 늘어난다. 영국의 경우도 이와 같이 농약 사용 면적은 점차 넓어졌으며 생물다양성 감소 면적 또한 이와 비례한 것으로 나타났다.

농약 이외 농경지에 살포되는 화학물질 중 많은 부분을 차지하는 것은 화학비료이다. 농경지 내 화학비료 살포는 식물의 생장률을 높여 1인당 생산량을 높이는 수단으로 이용되는 거의 유일한 수단으로 특히 농업인구 감소로 발생할 수 있는 농작물 생산량 감소에 대한 우려를 해소할 수 있는 방도로 여겨져 해마다 사용량은 증가하고 있다. 1960년대 뿌려진 질소는 1,100만톤, 2005년도엔 9,400만톤으로 8배 이상 증가하였다.

인의 경우도 2005년 기준 전세계적으로 3,700만톤이나 뿌려졌다. 하지만 화학비료의 경우 농경지 주변 하천이나 습지에 유입되어 부영양화를 일으켜 수생태계에 악영향을 미치거나 토양의 산성화를 초래하여 토양환경을 변화시켜 토양 생물상에 변화를 주게 된다.

하지만 무엇보다 심각한 것은 비료 사용을 통해 발생하는 이산화탄소의 양이다. 비료 생산에 필요한 암모니아 1톤을 생산하기 위해서는 5톤

의 이산화탄소가 대기로 배출된다. 독일 농업의 경우 1억3,300만톤의 이산화탄소가 배출되며 이는 도로에서 발생하는 양과 맞먹는 수치라고 한다(food watch report. 2008).

2. 농작물 다양성 감소

연구에 의하면 영국의 농경지에서 서식하는 28종의 야생조류 중 24종의 서식 범위가 크게 줄어들었고, 이들 중 15종은 1960년과 1990년대 초 사이의 기간 동안 개체군 크기가 크게 감소한 것으로 나타났다.

Fuller(1995)는 영국 농경지 내 조류상의 변화 원인으로 화학물질 사용을 비롯하여 재배하는 농작물의 변화 또한 조류 종다양성의 감소 원인으로 꼽았다. 조류 뿐 만 아니라 대부분의 생물종들은 정도의 차이는 있지만 특정 먹이에 생태적으로 적응되어 왔으며 이에 따라 종별로 선호하는 먹이를 달리하는 경우가 많다. 따라서 특정 농작물 재배면적의 감소는 특정 조류의 감소로 이어지게 되며 특히, 곡물을 주식으로 하는 종이 더 많은 영향을 받는 것으로 나타난다.

국내의 경우 조, 수수, 귀리, 기장 등 일부 농작물의 경우 생산량이 급격히 감소함에 따라 이들의 수확시기에 맞춰 이동을 하는 종(촉새, 꼬까 참새 등)의 개체수도 함께 감소하였으며, 유럽 멧비둘기 경우도 이와 같은 재배 농작물의 변화로 인해 지난 25년간 전체 개체수의 62%가 줄어들었다고 한다.

3. 농업방식 변화

농업방식의 변화는 농경지 내 혹은 주변에 서식하는 생물의 먹이량, 혹은 서식환경에 영향을 미친다(O'Connor 와 Shrubbs 등, 1986; Stoate, 1996). 생물다양성에 영향을 미친 농업방식의 변화로는 돌려짓기 감소,

생울타리 제거(비농작물 제거), 이른 갈아엎기, 벧짚수거, 비닐하우스 증가 등을 들 수 있다.

우선 전통적으로 해 오던 돌려짓기의 감소는 야생동물의 서식지 다양성을 감소시켰다. 이로써 농경지 및 주변에 서식하는 종의 수를 감소시켰다. 돌려짓기 중 휴경지일 경우 대부분 초지를 형성하게 되는데 이러한 지형을 선호하는 종들은 영향을 받게 된다.

실제 연구에 의하면 돌려짓기가 감소함에 따라 종다리(종다성) 개체수는 크게 감소한 것으로 나타났다(O'Connor 와 Shrubbs, 1986). 이와는 반대로 돌려짓기 방식을 유지하는 스위스의 한 지역에서는 농경지를 비롯한 주변 지역에 다양한 서식지가 제공되어 종다양성이 높게 나타났다(Schlapfer, 1988; Jenny, 1990). 농경지 주변 비농작물의 제거 또한 종다양성 감소를 초래하였다. 제초제를 사용하거나 불태우는 등의 방식으로 농경지 주변의 초지나 관목지의 제거는 생물의 먹이와 함께 서식지의 다양성을 감소시키고 결과적으로 종다양성이 감소된다.

영국에서 실시된 연구에 의하면 생울타리와 같은 농경지 내의 비수확지 면적은 서식 조류의 수에 영향을 주는 중요한 요인으로 작용하였다(Ruller 등, 1997). 영국에서는 1945년 이후 전체면적의 25%~30%에 해당하는 생울타리가 제거되었으며 이에 따라 농경지에 서식하는 많은 조류의 서식지와 먹이가 사라지게 되었고 중국에는 농경지 서식 조류수의 감소로 이어졌다(Watt 와 Buckley, 1994). 겨울철 수확이 끝난 농경지에 남아있는 그루터기나 잡초의 경우 야생동물 특히, 종자를 먹는 새들에게 좋은 먹이처를 제공한다. 농업이 변화되어 겨울철 이른 갈아엎기는 이들 야생동물 서식에 많은 영향을 주는 것으로 나타났다(Wilson 등, 1996). 그루터기 뿐 만 아니라 수확 후 농경지 내 존치된 벧짚과 같은 부산물 또한 먹이로 이용되거나 곤충이나 소형포유류의 미세서식지를 제공하게

된다. 또 이들 곤충이나 포유류를 취식하기 위한 포식자의 유입을 증가시켜 종다양성이 높이게 된다. 최근 버섯재배 재료 및 사료 등 벼짚의 사용이 많아짐에 따라 겨울철 농경지 내 남아있는 벼짚이 거의 사라지게 되었고 이를 통해 종다양성 또한 감소하게 되었다.

국내의 주요 철새도래지에 서식하는 조류의 경우도 추수가 끝난 농경지 내에 남아있는 낙곡(落穀)에 의존을 하며 월동을 하는데 갈아엎기가 이뤄질 경우 개체수가 급감하는 것으로 나타났다. 또한 최근 들어 증가하고 있는 비닐하우스로 인해 먹이 제공처나 서식처인 농경지가 사라짐에 따라 서식 조류 또한 크게 줄어든 것으로 나타났다. 과거 국내 최대 기러기류의 월동지인 주남저수지의 경우 증가한 비닐하우스 면적이 증가함에 따라 월동 기러기류의 개체수가 크게 감소하였으며 금강 변 서식 기러기류 또한 90년대 중반 이후 개체수가 급감하였다.



농경지는 계절에 따라 다양한 먹이처 역할을 함(좌 : 여름-육식조류, 우 : 겨울-초식조류)

4. 관개시설 개선

과거 자연형 수로와 농경지 주변의 둠벙과 같은 수공간의 경우 수서곤충을 비롯하여 양서·파충류, 다양한 수생식물의 서식처 역할을 하였다. 또한 이들을 먹이로 하는 상위포식자들의 먹이처 역할을 하여 종다양성

이 풍부하였다. 또한 보조적인 서식처 역할을 하며 가뭄이나 홍수 혹은 농경지 내의 갑작스런 환경변화 등에 대응할 수 있게 하여 농경지 서식 생물들이 보다 안정적인 서식을 유지할 수 있게 하였다. 관개시설이 개선됨에 따라 풍부한 농업용수가 확보되어 제 때에 필요한 곳에 물이 공급되어 안정된 수확이 보장됨과 동시에 재해방지에도 많은 도움이 되었지만 재래식 자연형 수로와 둑병이 사라짐에 따라 이곳을 서식지로 하던 물장군, 물자라, 게아재비 등과 같은 수서곤충과 송사리와 같은 어류, 그리고 생이가래, 물옥잠 등과 수생식물의 개체수 및 종수는 크게 감소하였다. 또한 이들을 먹이로 하는 상위 포식자들 또한 함께 사라졌다.

실제 최근 연구 결과에 의하면 둑병이 존재하는 농경지의 경우 그렇지 않은 곳에 비해 서식종이 35~47%정도 높은 경향을 보였다고 한다(박광래 등 2009).

3. 농촌 생태계, 어떻게 다시 회복시킬 것인가?

농업은 단순히 산업이 아니라 자연과 인간의 활동이 함께 결실을 만들어 가는 공존의 의식이다. 또한 농경지는 단순히 작물이 자라는 공간이 아니라 하나의 서식지로 작물과 더불어 다양한 생명들이 함께 어우러져 살아가는 공간이다. 즉 생태공간이다. 따라서 농경지 내 생물다양성이 감소하고 지금과 같이 지속되어 종국에 붕괴된다면 결국 농업도 지속될 수 없을 것이다. 농업의 지속성을 위해서는 농촌의 생태계 건강성 회복이 우선되어야 할 것이다.

1. 농약 및 화학비료 사용 저감(유기농)

1980년대부터 국내 농약사용은 꾸준히 증가하고 있으며 2008년 현재 농약의 출하량은 25,368톤이며 농경지 1ha당 농약사용량은 13.8kg으로 OECD가입국 중 1위이며 전세계에서도 상위그룹에 속한다(1~4위). 이처럼 지속적이고 많은 량의 농약사용으로 인해 농촌의 생물다양성 뿐 만 아니라 농민들에게도 상당한 피해를 주고 있다.

자료에 의하면 엽채류 재배농가의 경우 19%가 농약중독 경험이 있으며 농약중독으로 인한 사망자 또한 2002년부터 2006년까지 17,084명에 이른다고 한다(민주당 김영록 의원 국감자료). 따라서 종다양성 뿐 만 아니라 농민의 건강, 농산물의 식품안전성을 위해서라도 농약 사용량을 줄일 필요가 있다.

이를 위해서는 우선 농약 사용으로 인해 기능이 약화된 천적을 통한 해충제어시스템을 회복시킬 필요가 있다. 즉, 박쥐를 비롯하여 거미, 무당벌레, 기생벌 등과 포식 곤충의 개체수를 다시 회복시킬 필요가 있다.

박쥐의 경우 나방류를 비롯하여 위생곤충의 수를 제어해주는 기능을 하며 거미의 경우 매미충이나 벼멸구 같은 미소곤충의 수를 조절하는 기능을 한다. 박쥐 한마리의 경우 모기 크기의 곤충은 1시간에 600마리를, 나방크기의 곤충은 하루밤에 3,000여 마리를 포식하는 것으로 알려져 있다. 늑대거미 1마리의 경우 하루에 2.2마리의 벼멸구와 1.3마리의 끝동매미충을 포식한다고 한다.

이와 같은 천적을 활용한 해충구제방법을 통해 미국 오레곤 과수농가의 경우 농약사용 횟수가 13회에서 2회로 줄어들었으며 스페인, 유럽 등에서는 인력 및 생산비 절감과 동시에 수확량을 높이는 결과를 얻었다고 한다.

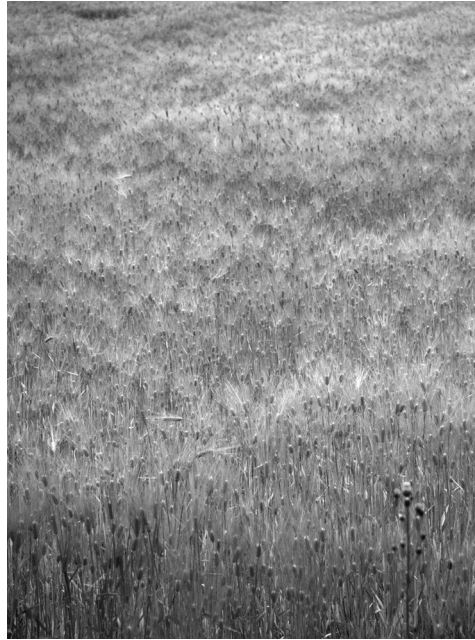
농약 사용을 줄일 또 하나의 방법으로 대체농약인 생물농약 사용을 늘

일 필요가 있다. 생물농약 중 하나인 미생물농약의 경우 세균, 곰팡이, 선충 등을 활용하여 해충을 구제하는 방법으로 생태계에 미치는 영향이 적을 뿐 만 아니라 안정성으로 인해 권장되고 있지만 유기화합농약에 비하여 약효가 떨어지고 지속적이지 않기 때문에 화학농약에 사용량이 적다. 또한 2011년 현재 국내에서 개발된 생물농약은 약30여종으로 외국에 비해 적은 수준이며 기술 이전되어 생산, 시판되고 있는 것은 32%에 불과한 실정이다. 따라서 미생물농약 개발과 함께 사용을 권장할 필요가 있다.

화학비료의 사용을 줄이는 방법으로 많이 권장되고 있는 것으로 우선 돌려짓기를 통해 화학 비료의 사용으로 질소가 부족해진 논에 질소를 공급하는 것과 녹비작물 재배를 들 수 있다. 돌려짓기의 경우 생산량 조절을 하는 기능과 함께 이어짓기에 의한 병충해 발생을 방지하며 녹비작물의 경우 서식지 다양성을 제공하여 생물다양성을 증진에 기여한다. 그 외 녹비작물의 경우 농경지 손실²⁾을 방지하는 순기능도 함께 하고 있다.

결과적으로 이와 같은 유기농을 실시할 경우 종다양성이 크게 회복되는 것으로 나타났다(Braae 등, 1988, Petersen 등, 1995). 구체적으로 곤충의 번식(Dritschillo & Wanner, 1980; Hald & Reddersen, 1990), 그리고 특정 곤충의 개체 수 증가에 긍정적인 영향을 주었으며(Morebe 등, 1994), 식물의 종수와 번식, 그리고 조류 및 기타 양서파충류의 종수 및 개체수가 증가하는 것으로 나타났다(Moreby 등, 1994).

2) 국내의 연간 농경지 토양유실량은 2,900만t에 달하며, 특히 밭 토양의 경우 연간 1ha당 평균 41.1t이 사라지고 있다. 이는 경제협력개발기구(OECD)의 토양유실량 허용권장치인 1ha당 11t과 비교해 4배 가까이 많은 수치다.



녹비작물(좌: 자운영, 우: 호밀)은 생물에 또 다른 서식지를 제공함

2. 농작물의 다양화

기호적인 측면 뿐 만 아니라 경제 논리로 인해 현재 우리가 주식으로 이용하는 곡물의 종류는 단순화되어 있으며 생물다양성 증진을 위해 보다 다양한 작물이 재배될 필요가 있다. 따라서 경관보전직불제, 밭작물재배 보조금, 벼 대체작물 재배 보조금 등을 확대하여 조, 수수, 기장 등과 같은 다양한 생태작물 재배에 보조금 지급을 통한 권장이 필요하며, 동시에 잡곡 먹기 등 식습관 개선을 위한 캠페인 전개도 함께 병행할 필요가 있다.

3. 생물다양성관리계약 사업의 다양화 및 예산 확충

논둑 및 주변 관목치 태우기 자체 권고를 통해 거미 및 천적곤충의 서식지를 보전해야 하며, 특히 철새도래지 및 중요 서식지 주변 농경지의 경우 이와 함께 겨울철 이른 갈아엎기 자체 협조를 구해 그루터기와 낙곡을 존치시켜 겨울철 서식처로서의 농경지 기능을 강화해야 한다. 동시에 무논조성과 벼짚존치, 벼미수확 등의 형태로 진행되는 생물다양성관리계약사업을 4계절 무논조성, 논둑 초지 존치, 논에서의 미꾸라지 양식 등 보다 다양화하여 농경지의 먹이처 및 휴식처로서의 기능을 보다 더 강화할 필요가 있다. 그리고 예산확충을 통해 사업 실시 면적을 보다 넓혀 보다 많은 지역에서 생물다양성 증진을 꾀해야 할 것이다.

4. 농경지 내 서식지 개선 사업

2008년 한국에서 개최된 제10차 람사르협약당사국총회(COP10)에서 논을 하나의 생물 서식지로써의 습지로 규정하고 생물다양성 향상을 위해 노력하자는 결의문이 채택된 바 있다. 하지만 앞서 언급한 바와 같이 화학물질에 의한 오염 뿐 만 아니라 구조적인 문제에 의해서도 서식지로써의 기능을 많이 상실하고 있다. 생태수로로 교체하기 위해서는 많은 비용이 필요함으로 은폐물 설치, 산란처 설치 등으로 수로의 생태적 기능을 부여하고 수로내 생태통로 조성을 통해 양서류충류의 이동을 확보할 필요가 있다.

그 외 생물다양성 증진을 위해 논둑높이 조절로 통한 수심조성, 관목지 조성, 둌병유지 등 농경지의 구조적 개선사업이 필요하다. 영국의 경우 이와 같은 생물다양성 증진을 위한 농업을 위한 ‘Agri-Environment Schem’을 전개하여 10년(1994년~2004년)간 345조원의 보조금을 지원한 바 있다.

5. 농경지 모니터링 실시

영국을 비롯한 유럽의 경우, 농경지의 생물다양성이 영국인 삶의 질 척도 및 정책지속성의 지표로 활용하고 있다. 따라서 농경지 생물다양성에 대한 관리와 동시에 모니터링을 지속적으로 실시하고 있다. 국내의 경우 환경부에서 2008년부터 농경 생태계에 대한 지속적인 모니터링을 실시하다 2009년을 끝으로 예산부족으로 중단된 바가 있다. 이에 대한 지속적인 모니터링을 계속 추진할 필요가 있다. **cdi**

정 옥 식 oksik@cdi.re.kr

충남발전연구원 환경생태연구부 책임연구원

Tel. 041-840-1273

충남리포트 발간리스트

구분	제 목	집필자	발행일
2008-01	허베이 스피리트(Hebei Spirit)호 기름유출 사고와 지역발전 전략	송두범	2008. 1.21
2008-02	황해경제자유구역 지정과 향후 발전 과제	강영주	2008. 2.22
2008-03	충청남도 공공디자인 추진전략	이충훈 · 권영현	2008. 3.19
2008-04	국가적 도시재생연구 추진에 따른 충청남도의 대응과제	조봉운 · 송두범	2008. 5. 2
2008-05	「국제과학비즈니스벨트」의 핵심내용 및 성공적 구축과제	송두범 · 강영주	2008. 5.27
2008-06	방위산업의 현황과 국방과학클러스터 구축방안	이관률	2008. 6.19
2008-07	외국인 직접투자의 지역경제 파급효과	신동호 · 강영주	2008. 7.30
2008-08	충남 중소기업의 성장과 변화 분석	백운성	2008. 8.29
2008-09	충남 균형발전지표 개발 및 시·군별 균형발전 평가	원종문 · 강영주	2008. 9.30
2008-10	「신성장동력 비전 및 발전전략」발표에 따른 충남의 대응방안	백운성	2008.10.30
2008-11	국가경쟁력 강화를 위한 국토이용 효율화 방안 분석	오용준	2008.11.28
2008-12	생물다양성 국내외 현황 및 확보 방안	정옥식	2008.12.30
2009-01	충남 지역경제살리기를 위한 부품소재 전문 농공단지 활성화 전략	강영주	2009. 1.30
2009-02	충청남도의 금강 살리기 연계 발전전략	한상욱	2009. 2.24
2009-03	충남의 온실가스 배출특성 분석	정종관	2009. 3.11
2009-04	바람직한 금강 하구역 개선을 위한 부분 해수유통 방안	전승수 · 한상욱	2009. 3.18
2009-05	굴포운하의 역사적 의의와 현대적 활용방안	오석민 · 한상욱	2009. 4.24
2009-06	안면도국제꽃박람회의 지역파급효과와 발전전략	이인배	2009. 5. 8
2009-07	충청남도의 사회적기업 육성전략	임준홍	2009. 6.29
2009-08	태안군 녹색성장메카 육성을 위한 환경생태관광의 여건과 발전전략	이인배	2009. 7.23
2009-09	이야기길 관광자원화 사례로 본 충청남도의 대응과제와 발전전략	최인호	2009. 8. 6
2009-10	로컬푸드의 실태 및 충남의 실천과제	윤병선 · 유학열	2009. 9. 7
2009-11	충남 전통시장의 특성과 활성화 전략	임준홍 · 이상준외	2009. 9.30
2009-12	지역 통계발전을 위한 실천 방안	조한석 · 백운성	2009.10.30
2009-13	충남 농수산물 수출실태와 활성화 전략	임형빈 · 유학열	2009.11. 9
2009-14	행정중심복합도시 건설은 반드시 지속 추진되어야 한다!	김용웅	2009.11.18
2009-15	충남지역 자원봉사활동의 실태와 활성화 방안	이재완 · 이관률	2009.12.11
2009-16	대전 · 충남의 금융산업과 지역발전	류덕위 · 김양중	2009.12.31
2010-01	국가 도시재생 정책에 대응한 충남의 도시재생 전략	임준홍 · 조수희외	2010. 1.29
2010-02	대전충남지역 4년제 대학졸업생의 노동시장분석	김동준 · 김양중	2010. 2.24
2010-03	충남의 지역경제 개관 -사회계정행렬(SAM)을 통한 분석	임재영	2010. 3.10
2010-04	충청남도 사회적 기업 육성전략 II	이용재 · 임준홍	2010. 3.18
2010-05	충청남도 공공디자인 추진전략 II	이충훈 · 권영현	2010. 4. 5

구분	제 목	집필자	발행일
2010-06	아·태지역 인적자원개발과 충남의 정책적 시사점	최병학	2010. 4.30
2010-07	중국 시장에 대한 충남의 수출경쟁력 분석	김양중	2010. 5.10
2010-08	충남 도시농촌 교류정책의 현황 및 과제	송두범	2010. 5.27
2010-09	대전·충남지역 전문대 졸업생의 노동시장분석	김동준·김양중	2010. 6. 3
2010-10	기후변화에 의한 해수면 상승이 충남 연안역에 미치는 영향	장동호·윤정미	2010. 6.21
2010-11	충남 귀농·귀촌 실태 분석과 과제	유학열	2010. 8. 9
2010-12	충남경제의 성장패러다임 전환을 위한 전략과 과제	신동호	2010. 8.16
2010-13	충남 지역경제 10년과 과제(1998년-2007년)	임재영	2010. 8.19
2010-14	기후변화의 영향과 충남의 대응정책	이인희	2010.10. 6
2010-15	사람중심, 행복한 도시 만들기를 위한 정책과제	조명래·임준홍외	2010.10.29
2010-16	충남형 사회적기업 육성을 위한 중간지원기관 설립 및 운영방안	임준홍·김양중외	2010.11.09
2010-17	충청광역경제권의 산업간 연계구조 분석	임형빈	2010.11.16
2010-18	충남의 저탄소 녹색도시정책과 과제	오용준	2010.12.30
2011-01	경관법 개정에 따른 충남도 및 시·군의 대응방안	한상욱	2011.01.13
2011-02	2011년 충남의 GRDP 전망	김양중·이선희	2011.02.10
2011-03	고령화시대를 위한 유니버설 디자인	이충훈	2011.03.31
2011-04	야생동물 서식환경 보호를 위한 우선보전 연결구간 선정	사공정희	2011.04.21
2011-05	상권활성화제도를 통한 전통시장 활성화 전략	임준홍 외3명	2011.05.02
2011-06	수질오염총량관리제! 중앙정부와 지자체간 역할 정립이 필요하다	이상진·김영일	2011.06.23
2011-07	민선 5기 충남도정 1년을 말한다	성태규외	2011.06.30
2011-08	충남 항만 이용 현황과 발전방안	임형빈	2011.07.11
2011-09	박쥐 복원의 필요성과 방안	정옥식	2011.07.27
2011-10	충청남도 정보화마을 활성화 방안 연구	성태규	2011.08.22
2011-11	기업과 지역주민 간 상생·협력 방안 연구	김양중	2011.10.31
2011-12	충남 유치기업의 지역경제 기여도 분석과 기업유치정책의 개선방안	홍성효	2011.11.30
2011-13	저탄소 녹색마을 조성정책과 대응방안	이인희	2011.12.29
2012-01	사회적 기업 육성을 위한 지방정부의 역할	김종수	2012.01.31
2012-02	국내외 농공상 융합기업 지원정책 동향과 시사점	신동호	2012.02.13
2012-03	2012년 충남의 수출입 전망	김양중	2012.02.28
2012-04	2012년 충남 GRDP 전망	김양중	2012.02.28
2012-05	충남 가구 주택 특성과 정책방향	임형빈	2012.03.12
2012-06	충남 사회적경제 정책과 협동조합	송두범·김종수	2012.04.02
2012-07	충청남도 물복지 향상을 위한 정책방향 및 과제	김영일	2012.05.31
2012-08	충청남도 전원주거단지 정주실태 분석	조영재	2012.06.21
2012-09	국제과학비즈니스벨트와 연계한 충남의 특화산업 분석과 선정	전영노·백운성외	2012.08.10
2012-10	충남형 학교급식지원센터의 모델	허남혁·정준	2012.08.16
2012-11	풍수해저감종합계획과 도시계획	윤정미	2012.09.20

■ 충남발전연구원 홈페이지(www.cdi.re.kr)에서 쉽게 볼 수 있으며, 인용시 출처를 정확히 밝혀주세요!