

사
용
자
작
물
농
산
물
환경

농약안전사용 4대 목표를 생각한다

1. 농약을 생각한다

요즘 세상에는 「자연=안전」이라는 말이 유행하고 있으나 이렇게 생각하는 것은 커다란 잘못이다. 우리는 이미 담배의 니코틴, 커피의 카페인, 버섯·복의 독, 마약 등 많은 천연독소가 있다는 사실을 알고 있다.

농약은 농작물을 가해하는 병해충이나 잡초를 방제하거나 농작물의 생리기능을 증진 또는 억제시키는데 쓰이는 약제이다. 즉, 사람에게 있어서 의약과 같이 농작물이 병해충에 의해 침해받거나 생육에 방해를 받을 때 사용한다.

사실은 농작물도 처음에는 자연에 자생하는 식물이었지만 현재의 농작물은 우리 조상들이 경험에 의해 사람에게는 독성이 없도록 개량해 온 것이다. 그 결과 농작물용의 식물은 자연의 外敵에 대한 방어력의 힘이 약해졌고 또한 비료 등을 주지 않으면 생존할 수 없을 만큼 약해졌다. 이것은 반대로 병해충에 있어서는 매우 유리한 작물로 변해버린 것이라고 할 수 있다.

세계의 인구는 2000년에는 60억을 넘을 것이라고 하며 현재도 세계인구의 20% 이상이 굶주림으로 고통받고 있다. 더욱 인구가 증가하는 2000년이 되면 약 40%의 인구가 굶주림으로 고통을 받을 것으로 전문가들은 예견하고 있다. 이런 상황에서 현재 농작물의 40% 이상이 재배중에 병해충이나 잡초에 의해서 또 저장중에 병해충이나 쥐 등의 피해로 없어지고 있다는 사실은 대단히 중요한 의미를 갖고 있다.

FAO(국제식량농업기구)조사에 따르면 현재 병해충이나 잡초에 의한 작물의 평균수확손실률은 유럽 25%, 아메리카 29%, 아프리카 42%, 아시아 43% 등으로 개발도상국의 손실이 큰 것

으로 밝히고 있다. 또 NACA(미국 농약협회) 조사에 따르면 농약과 화학비료를 사용하지 않았을 때 식량공급은 50% 감소하며 작물별로는 면화 75%, 쌀 70%, 밀 53%, 옥수수 43%, 콩이 18%의 감수를 가져온다고 밝히고 있다. 이런 손실을 최소화하는 것만으로도 자연을 더 파괴함이 없이 지금의 농경지만으로도 식량을 충분히 공급할 수가 있는 것이다.

농약은 분명 △감수방지에 기여함으로써 생산의 안정화를 도모했으며 △농업노동력을 경감시켰고 △식량의 안정적 공급 및 품질유지에 필수 불가결한 자재로서 대단히 큰 역할을 해왔으며 앞으로도 작물보호에 있어서 중

그림1. 벼농사의 제초제 이용에 의한 노동력 경감효과

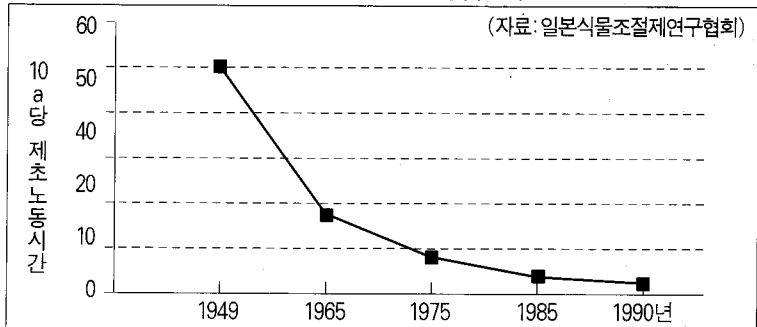


표1. 국내고시 농약품목수('94. 3. 24)

| 구분 | 농약명 | 품목수 | 구분 | 농약명 | 품목수 | |
|------------------|-----------|------------|---------------|-----|------------|-----------|
| 벼 농 사 용 | 살균제 | 중저소독약 | 5 | 살균제 | 탄저병약 | 14 |
| | | 도열병약 | 33 | | 흰가루병약 | 13 |
| | | 잎집무늬마름병약 | 12 | | 점무늬낙엽병약 | 13 |
| | | 흰잎마름병약, 기타 | 9 | | 잿빛곰팡이병약 | 15 |
| | 소 계 | | 59 | 소 계 | | 78 |
| | 살충제 | 이화명나방약 | 13 | 살충제 | 잎말이나방약 | 21 |
| | | 멸구약 | 20 | | 진딧물약 | 37 |
| | | 물바구미약 | 11 | | 응애약 | 45 |
| | | 혹명나방약, 기타 | 12 | | 굴나방약 | 17 |
| | | 소 계 | | | 56 | 심식나방약, 기타 |
| 살충·살균제 | | 9 | 소 계 | | 161 | |
| 합 계 | | 124 | 살충·살균제 | | 5 | |
| 제초제 | 논잡초약 | 57 | 합 계 | | 299 | |
| | 밭잡초약 | 49 | 생장조정제, 기타 | | 27 | |
| | 과원잡초약, 기타 | 12 | 전체 합 계 | | 568 | |
| | 소 계 | | 118 | | | |

표2. 한국과 일본의 농약 독성구분 비교

| 구분 | 맹독성 | 고독성 | 보통독성 | 계 |
|---------|--------------|----------------|------------------|-----------------|
| 한국('94) | - | 22 (3.8%) | 546 (96.2%) | 568 (100%) |
| 일본('90) | 25 (0.8%) | 454 (16.1%) | 2,352 (83.1%) | 2,831 (100%) |

추적인 역할을 할 것이다.

농약은 첫째, 사용이 용이하며 방제효과가 정확할 뿐 아니라 긴 급사태에 대처할 수 있고 둘째, 다양한 특징을 가진 많은 약제가 있어 방제목적에 따라 선택이 가능하며 셋째, 노동력 절감, 저렴한 비용 등 경제적인 효과가 크다는 점 등 여러가지 잇점을 갖고 있다.

그러나 이러한 플러스(+)효과와는 반대로 농약사용이 가져다 주는 부차적인 영향도 그냥 지나

칠 수는 없다. 우선 농약이 갖는 독성문제로 식품잔류, 급성 및 만성독성, 토양과 수질오염, 생물체에의 영향 등 안전성 문제이다. 다음으로는 농업생태계의 파괴 및 약제저항성 해충과 잡초의 출현 등을 들 수 있다.

다행히도 농약개발과정을 역사적으로 살펴볼 때 농약에 대한 사회적인 정제를 반영하여 농약 사용에 따른 여러가지 마이너스(-) 효과를 줄여나가는 방향으로 추진되어 왔다.

2. 안전사용의 4가지 기둥

오늘날의 농약은 각종 규제와 강화와 함께 보다 발전된 안전성 평가기법에 따라 그 어느 화학물질 보다도 가장 엄격하게 평가된 정밀화학제품이다. 농약은 개발 과정에서부터 약효·약해는 물론 급성·만성독성 및 발암성, 최기형성, 차세대에 미치는 영향 등 특수독성과 작물 및 토양잔류성, 환경생태계에 미치는 영향 등 실로 광범위한 분야에 대한 수많은 시험을 실시한 후 그 결과를 면밀히 검토하고 농업 등 사회·경제적인 측면을 고려하여 안전성이 보장되는 약제에 한해서만 엄격한 법절차에 따라 등록 사용토록 하고 있다.

따라서 농약의 안전성 평가대상은 첫째, 사용하는 사람에 대한 안전성 둘째, 환경에 대한 안전성 셋째, 농작물에 대한 안전성 넷째, 농산물에 대한 안전성으로 크게 나눌 수 있다. 다시말해 위 4가지가 안전성 확립의 기본이자 이를 확보하기 위한 안전사용의 기본목표라 할 수 있다.

3. 사용자를 위한 안전대책

농사를 지으면서 농약살포과정에서 일어날 수 있는 중독사고를 막기 위해 마련되어 있는 장치가 독성구분에 따른 안전대책이다. 일반적으로 농약제조, 판매, 운

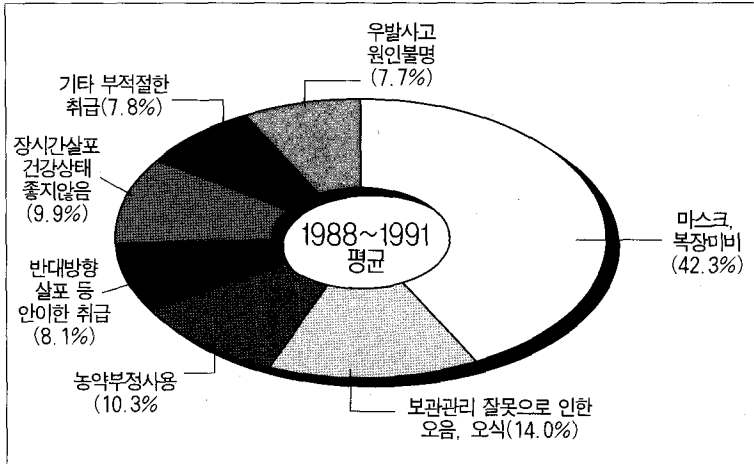


그림2. 농약중독사고 원인별 비율

(자료: 일본식물방역협회)

표3. 안전사용기준(예)

| 작물명 | 적용해충 | 안 전 사 용 기 준 | |
|-----|-------|--------------|------|
| | | 시 기 | 횟 수 |
| 복숭아 | 심식나방 | 수확 21일전까지 사용 | - |
| 감 | 진딧물 | 수확 3일전까지 사용 | 6회이내 |
| 배추 | 배추흰나비 | 수확 11일전까지 사용 | 3회이내 |

반 또는 살포중 흡입 및 피부접촉에서 오는 것은 급성독성의 문제로 섭취경로에 따라 경구·경피·흡입독성으로 구분하여 평가하고 있다.

또 독성의 강도에 따라 보통독성, 고독성, 맹독성으로 구분하고 있는데 현재 우리나라에는 총 5백68개 품목의 농약이 정부로부터 고시되어 있으나(표1) 96%인 5백46개 품목이 독성이 아주 낮은 보통독성 농약이다. 흔히들 농약하면 맹독성이나 고독성이나 하는 선입견을 갖고 있는데 맹독성 농약은 한 품목도 없으며 고독성농약도 22개 품목에

불과하고 이들 고독성농약에 대해서는 수송·보관·판매·사용 등 취급제한기준을 엄격히 정해 놓고 있다. 또한 흡입독성이 매우 높아 취급시 각별한 주의가 요구되는 인화염정제 및 메칠브로마이드훈증제는 공급대상기관과 사용자를 엄격히 제한함으로써 독성이 높은 농약에 대한 안전대책에 많은 노력을 기울이고 있다.

한편 물에서 사는 동식물에 피해를 일으킬 우려가 있거나 수질환경보전법에 의한 공공수역의 수질을 오염시켜 그 물을 이용하는 사람과 가축 등에 피해를 줄

우려가 있는 농약은 수질오염성 농약으로 구분하여 관리하고 있는데 우리나라에는 수질오염성 농약으로 고시된 품목은 없다.

저독성인 보통독성농약의 점유율이 이처럼 높은 것은 우리나라가 그만큼 저독성화가 활발히 추진되고 있음을 의미한다.

표2에서 보는 바와 같이 일본의 경우는 맹독성 농약이 25개 품목이나 등록되어 있지만 우리나라에는 한 품목도 없으며 고독성농약의 경우도 일본은 454개 품목이 등록되어 있는 반면 우리는 22개 품목이 고시되어 있어 농약의 품목관리가 오히려 선진국보다 상당히 엄격하게 운용되고 있음을 쉽게 알 수가 있다.

그러나 아무리 저독성화를 추진하고 우수한 농약이 개발보급된다 하더라도 사용과 취급과정에서 세심한 주의가 이루어지지 않는다면 우수한 농약의 가치는 상실되기 마련이다.

농약으로 인한 사고는 사용자의 부주의에 의한 것이 대부분이기 때문에 다음과 같은 사항에 주의를 기울인다면 이러한 사고들은 미연에 방지할 수 있다.

①농약의 라벨에는 그 농약을 효과적으로 안전하게 사용하기 위한 중요한 사항들이 자세하게 표시되어 있기 때문에 사용하기 전에 반드시 라벨을 읽는 습관을 가져야 한다.

②농약을 조제하거나 살포할

표4. 농약잔류 허용기준(보사부) 설정 현황

| 구분 | 농산물 | 농약 |
|------------------------|--|---|
| 1차 (1990. 9. 1 시행) | 쌀, 보리, 옥수수, 콩류, 시금치, 고구마, 배추, 양배추, 상추, 감자, 썩갯파, 무, 당근, 양파, 고추, 오이, 배, 가지, 토마토, 딸기, 참외, 사과, 감, 감귤, 복숭아, 포도, 마늘 (28) | DDT, BHC, 알드린 및 디엘드린, 엔드린, 캡타폴, 캐탄, EPN, 펜치온, 다이아지논, 디메토에이트, 카바릴, 마라치온, 파리치온, 페니트로치온, 펜토에이트이소프로카브 |
| 2차 (1992. 1. 1 시행) | 저장곡류, 땅콩, 참깨, 고사리, 레몬, 피망, 수박, 멜론, 살구, 자두, 키위, 밀, 아몬드, 파파야, 망고, 체리, 대두, 오렌지, 자몽, 파인애플, 바나나, 건포도, 아보카도, 양상추, 감귤류 (25) | 디크로보스, 메치다치온, 카보후란, 아진포스메칠, 오메토에이트, 테트라디폰, 크로로피리포스, 디코폴, 메칠브로마이드, 베노밀, 흘렛, 크로로타로닐, 다니노자이드, 치오파네이트메칠, 메소밀, 에칠렌 디브로마이드 (16) |
| 3차 (1993. 1. 1 시행) | 시행 | 버섯류, 호박, 셀러리, 아스파라거스, 호프 (5) |
| | 폐지 | 감귤, 저장곡류 (2) |
| 4차 (1995. 1. 1. 시행) | 모든 농산물 | 67개 농약성분 추가 |

표5. 국내농산물 농약잔류 검사결과

조사기관: 국립보건원 및 시도 보건환경연구소

| 조사년도 | 조사 농산물수 | 검사 시료수 | 검사 결과 | | | |
|------|---------|------------------|------------------|------------------|----------------|--------------|
| | | | 적합 | 불검출 | 기준치이하 | 부적합 |
| '91 | 29개 | 766점 (100%) | 766 (100%) | 623 (81.3%) | 143 (18.7%) | - |
| '91 | 68개 | 1,311점 (100%) | 1,298 (99.0%) | 1,161 (88.6%) | 137 (10.5%) | 13 (1.0%) |

조사기관: 국립농업자재검사소

| 농산물 | 시료수 | 검사농약수 | 검사 결과 | | | 부적합 |
|-----|------|-------|-------------------------|-----------------------|----------------------|-----|
| | | | 계 | 불검출 | 기준치이하 | |
| 24종 | 122점 | 320점 | 122점 (320성분) 100% | 89점 (277성분) 73% | 33점 (43성분) 27% | - |

때는 방제복이나 기구 등을 꼭 준비하고 착용한다.

③살포자의 건강상태도 매우 중요하므로 건강이 좋지 않은 사람은 살포작업을 금해야 한다.

④아침·저녁 선선할 때 농약을 살포하고, 한 사람이 오랜 시간 살포하는 것은 가급적 피해야 한다.

⑤방제작업중에는 농약이 몸에 닿지 않도록 세심한 주의를 기울이고 목적에 맞는 살포기구와 제형을 선택해야 한다.

⑥작업중에는 담배를 피우거나 음식물을 섭취하지 말아야 한다.

⑦사용하고 남은 농약은 잘 밀봉하여 라벨 부착여부 등을 확인한 후 서늘한 장소에 보관해야 한다. 이때 제초제(특히 비선택성 제초제)와 고독성농약은 일반 농약과 구분하여 보관함으로써 오용피해를 예방해야 한다.

⑧쓰고난 빈병은 한곳에 모아 두었다가 한국자원재생공사에서 유상수집해갈 수 있도록 한다.

⑨살포작업이 끝난 후에는 온몸을 깨끗이 씻고 작업복은 잘 세탁해 두어야 한다.

⑩만일 몸에 이상을 느꼈을 경우에는 즉시 의사의 진단을 받는 등 신속한 조치를 취해야 한다.

4. 작물에 대한 안전대책

작물에 대한 약해는 잘못된 농약 사용이나 그밖에 몇가지 약조

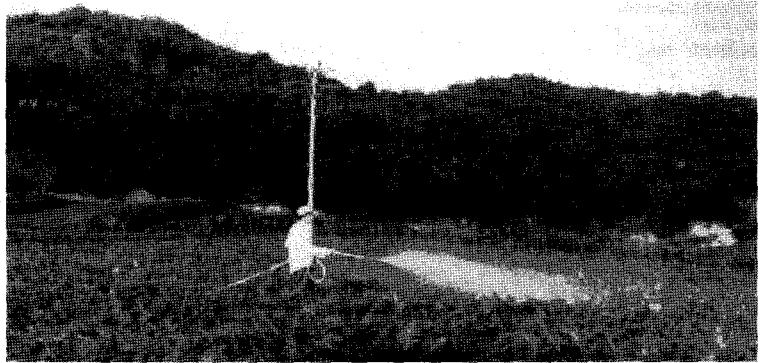
건이 겹쳐 일어나는 경우가 대부분이다. 이러한 약해는 작물의 생육, 수량에 대한 영향, 농산물의 품질 등에도 영향을 미치기 때문에 적절한 약제를 적절한 농도와 시기에 적정량을 사용하는 일이 무엇보다 중요하다.

일반적으로 약해가 발생하기 쉬운 조건과 이를 피하기 위한 방법으로는 다음과 같은 예를 들 수 있다.

- ①농약에 민감한 품종에 대해서는 항상 주의를 기울인다.
- ②생육초기나 새싹은 약해를 입기 쉽다.
- ③고온 및 건조한 조건하에서는 약해가 발생하기 쉽다.
- ④농약을 섞어 쓰므로써 발생하는 피해를 방지하기 위해 혼용 가부표를 참조한다.
- ⑤혼용으로 약해가 발생하기 쉬운 약제의 근접살포는 피한다.
- ⑥신규약제와 신품종에 사용하는 경우는 더욱 각별히 주의한다.

5. 농산물에 대한 안전대책

최근들어 국민식생활의 고급화 내지 다양화가 날이 발전되어 가는 가운데 농산물이나 식품의 품질이 중요시되면서 식품의 안전성에 대한 관심이 현저하게 높아지고 있다. 특히 식품중의 잔류농약을 장기간 섭취할 경우 건강에 나쁜 영향을 미치지 않을까 우려하는 등 사회적 관심이 높



다.

농산물의 안전성을 알기 위해서는 그 농약의 만성독성을 조사하지 않으면 안된다. 따라서 쥐등을 이용하여 만성독성시험을 해 보아서 아무 영향이 나타나지 않는 최고량(최대무작용량)을 구하고 거기에 100배이상의 안전을 감안하여 사람에게 대한 안전한 양을 정하는 방법이 세계에서 공통적으로 사용되고 있다. 이 값을 ADI(Acceptable Daily Intake)라 하며 1일 섭취허용량 또는 1일 허용섭취량으로 번역하여 부르고 있다.

이를 기초로 하여 각 나라마다 잔류허용기준을 만들고 있는데 기준치 이하이면 매일 체내에 농약성분이 들어가도 안전하다고 할 수 있다. 또 농약의 농작물 잔류시험을 토대로 농산물중의 농약이 잔류허용기준 이하가 되도록 하는 사용상의 기준이 정해져 있는데 이것이 「농약의 안전사용기준」이다. 이 기준에는 수확하기 며칠전까지 사용이 가능

한가, 재배기간 중 몇 번을 사용해야 하는가 등이 정해져 있으며 「라벨」에 상세하게 쓰여져 있다. 따라서 농산물에 대한 안전대책은 「농약의 안전사용기준」을 바로 지키는 일이다.

최근 보건사회부 국립보건원과 전국 시도 보건환경연구소, 국립농업자재검사소에서 유통되고 있는 농산물과 주요 농산물 주산단지에서 생산된 농산물을 검사한 결과 쌀, 보리, 사과, 포도 등 국내 농산물이 일반 소비자들의 우려와는 달리 잔류농약 검사결과 인체에 해로운 수준에 크게 미달된 것으로 나타났다. 이와같은 검사결과는 특정한 한두 기관의 검사결과가 아니라 각기관이 독자적으로 반복 검사한 결과를 종합한 것으로서 우리농산물의 안전성이 입증되었다.

6. 환경에 대한 안전대책

농약은 의약품과는 달리 자연상태하에서 넓은 지역에서 살포되

표6. 어독성 농약의 취급제한 기준

| 독성구분 | 취급제한기준(사용제한) |
|------------------|--|
| I 급 (125개 품목) | ○수도용 농약: 양어장, 저수지, 상수취수원, 해역 등으로 직접 흘러들어갈 우려가 있는 지역의 논에서는 사용하지서는 안된다. ○원예용 농약: 양어장, 저수지, 상수취수원, 해역 등으로 날려가거나 빗물에 씻겨 직접 흘러들어갈 우려가 있는 지역에서는 사용하지서는 안된다. |
| II 급 (77개 품목) | ○수도용 농약: 양어장, 저수지, 상수취수원, 해역 등으로 근거리에서 직접 흘러들어갈 우려가 있는 지역의 논에서는 일시에 광범위하게 사용하지서는 안된다. ○원예용 농약: 양어장, 저수지, 상수취수원, 해역 등으로 날려가거나 빗물에 씻겨 직접 흘러들어갈 우려가 있는 지역에서는 일시에 광범위하게 사용하지서는 안된다. |
| III 급(357개 품목) | ○통상 사용되되 상수보호지역내 논에서의 항공방제용으로 사용하지서는 안된다. |

* 9개 품목은 어독성 기준설정이 불필요한 농약임.

기 때문에 사용시 주변환경을 오염시키거나 유용생물에 대한 피해를 입히지 않도록 세심한 주의가 필요하다. 특히 우리나라와 같이 집약농업을 하고 농경지와 거주지역이 근접 내지는 혼재하고 있는 농업여건 하에서는 주변 여건과 환경에 대한 배려가 있어야 한다.

우리나라는 벼농사 재배면적이

많기 때문에 어패류에 대한 피해방지가 무엇보다 중요하며 이에 대한 대책에 만전을 기하고 있다. 이 대책의 일환으로 어독성 농약을 I, II, III 급으로 구분하여 라벨에 경고문구를 삽입하도록 의무화하고 있다. 현재 우리나라에 고시되어 있는 568개 품목중 어독성 I 급 농약은 125개 품목, II 급은 77개 품목, III 급

은 357개 품목으로 사용상의 제한조치를 취하고 있다(표6).

그러나 아무리 독성구분에 따른 안전대책이 잘 되어 있다하더라도 이를 사용하는 사람이 잘 지켜주어야만 한다.

농약은 등록할 때의 철저한 안전성 체크와 사용할 때 올바른 사용이라는 두 가지가 달성되어야 비로소 그 유용성이 진가를 나타내게 된다. 이 때문에 정부는 농약을 품목고시할 때 안전성 자료를 엄격히 체크함과 동시에 올바른 사용법이 준수될 수 있도록 협회를 비롯한 유관기관과의 긴밀한 협조아래 농약의 적정사용 및 안전사용 지식보급, 홍보 활동에 노력을 기울이고 있는 것이다.

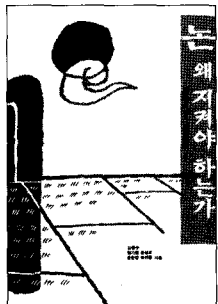
농약사용에 있어 안전사용기준과 취급제한기준은 우리가 일상생활에서 꼭 지켜야 할 교통법규와 같은 것으로 모두가 지켜주어야만 한다. **농약정보**

화제의 책

“벼농사의 공익적 기능 아십니까”

논, 왜 지켜야 하는가 논 의 소중함 과학적으로 일깨워

이들은 또 3천년이 넘는 이땅의 벼농사의 역사와 세계 평균소출의 두배를 생산하는 다수확국가로 제11위의 쌀생산국이 되기까지 우리 겨레의 피와 땀 그리고 흙을 떠나 살 수 없었던 우리의 전통문화와의 관계를 설명함으로써 벼농사에 대한 끊임없는 애정을 호소하고 있다.



논, 왜 지켜야 하는가

농촌진흥청 농업기술연구원(소장 김동수)의 엄기철·윤성호·윤순강·황선용 연구원이 함께 펴낸〈논, 왜 지켜야 하는가〉(도서출판 따님)는 쌀을 단순히 상품으로 간주하는 이런 사고의 흐름에 ‘반기’를 들고 논 의 공익적 기능과 가치를 계량화시켜 벼와 논농사의 귀중함을 우리에게 수치로 일깨워주고 있다.

이들이 찾아낸 벼농사의 보이지 않는 공익기능은 △천연적인 만능덤편으로서의 기능 △환경보존 기능 △생태계보존 기능 △부가가치 기능 등이다.

요컨대 이책은 논 의 공익적 기능을 복원하는 데 드는 천문학적인 비용은 차치하고라도 다른 곡식보다 훨씬 안정적인 식량공급을 보장하는 벼농사를 결코 포기할 수 없으며, “처음부터 논이 될 수 밖에 없었던 우리의 논은 영원히 논으로 지켜야 한다”고 강조하고 있다.