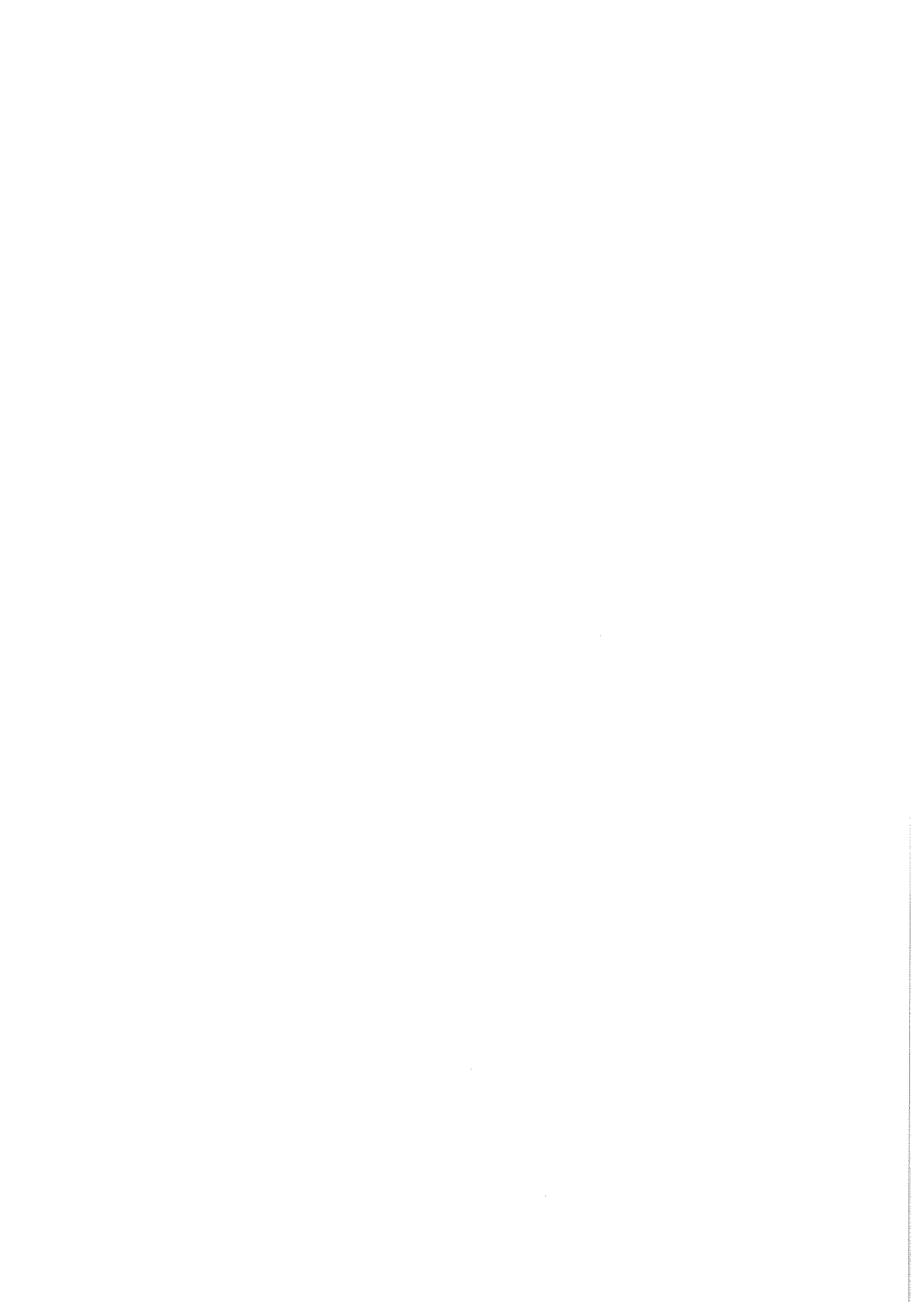


친환경농업과 교육 콘텐츠 개발의 실제

박성열 · 이종연 · 유병민
서용권 · 최종일 · 김학섭 · 이현아



머리말

국내 농업과 농촌의 문제는 지난 70년대 식량 자급자족과 녹색혁명 이후 계속된 국가적 과제였다. 최근에는 이러한 문제가 과거와는 달리 다양한 스펙트럼의 형태로 발생하고 있으며 과거에는 볼 수 없었던 새로운 양상의 문제로 전개되고 있는 실정이다. 생명공학과 정보기술의 발달로 인하여 양질의 농산물이 생산되는 반면 이전에 없었던 경제질서와 무역 자유화 등과 같은 경제원리로 인하여 농업의 구조가 재편되고 있는 실정이다. 나아가 양보다는 질을 추구하는 소비자의 행태로 인하여 농산물 시장구조가 변화하고 있다. 특히 웰빙이라는 트렌드로 인하여 농산물은 단순한 먹거리로부터 벗어나 건강을 유지하고 향상시킬 수 있는 주요한 상품으로 인식되고 있는 실정이며, 이에 대한 대응으로 유기농을 포함한 친환경농업은 국내 농업의 대안으로 급부상하고 있는 실정이다.

친환경농업은 농업의 다원적 기능차원에서도 중요하지만 농업을 지속가능(sustainable) 할 수 있도록 한다는 측면에서도 그 가치를 인정 받고 있다. 미국 등 선진국에서는 환경친화적이며 지속가능 농업의 필요성으로 인하여 이미 오래 전부터 그러한 농업을 전개하였지만 우리나라의 경우 이러한 농법과 그에 따른 정부의 지원도 상대적으로 역사가 짧다. 더욱이 친환경농업의 기술은 매우 광범위하며 또한 체계적으로 농법에 대하여 연구도 일반 관행농법에 비해 아직 미비한 실정이다. 그러나 갈수록 도시인들이 삶의 질을 추구하며 경제적으로 안정된 상태에서 친환경농산물의 수요는 증가한다는 측면에서 친환경농업은 적극적으로 수행되어야 할 것이다.

이러한 필요성으로 인하여 친환경농업을 하는 영농인은 그 동안 그 수가 증가하였지만 최근에는 정체되고 있는 실정이다. 그 이유는 정부의 적극적

지원 부족, 친환경농산물의 가격, 친환경농업에 부담되는 노동력, 친환경 농업 영농기술 보급 등 여러 가지가 있을 수 있다. 친환경농업의 중요성과 필요성이 증가하고 있지만 실제로 친환경농업을 하다가 다시 관행농업으로 회귀하는 영농인의 수가 증가하는 것만 보더라도 문제가 존재하는 것을 인정할 수 밖에 없는 것이 현실이다. 어느 문제가 더 심각하다고 말 할 수 없지만 이러한 문제 중에 친환경농업에 대한 교육과 홍보는 그리 큰 비용 없이 효과를 창출 할 수 있는 해결책이 될 것이다. 특히 친환경농업에 대해 손쉽게 접근하여 친환경농업을 이해하며 이러한 친환경농업을 지지할 수 있는 잠재적인 서포터를 양성할 수 있다면 더욱 효과적일 것이다.

이 책은 친환경농업 육성을 위한 미디어 교육 콘텐츠 개발에 주안점을 두고 저술되었다. 친환경농업은 그 중요성에도 불구하고 앞에서 지적하였듯이 교육이나 홍보와 관련된 콘텐츠가 절실히 부족한 상황이다. 콘텐츠의 부족과 더불어 온라인 상에서 교육효과적인 측면에서 개발되어 콘텐츠를 제공하는 웹 사이트는 더욱이 부족한 상태이다. 따라서 본 서는 친환경농업에 대한 전반적인 콘텐츠를 개발하였을 뿐만 아니라 그것을 인터넷에서 실제로 제공하고 있다. 나아가서 콘텐츠 개발에 도움을 줄 수 있는 교수설계기법의 실례를 제시하고 있다.

본 서는 친환경농업의 일반적인 사항, 친환경농업 기술, 친환경농업 교육 웹 사이트 및 멀티미디어 콘텐츠 개발, 친환경농업 교육 효과성 분석 등의 내용을 다루고 있다. 친환경농업에 대한 기술적인 정보뿐만 아니라 친환경농업에 대한 일반적인 사항에 대한 정보를 다루고 있으므로 실제로 영농을 하는 농업인 뿐만 아니라 도시의 소비자에게도 유용하리라 생각된다. 특히 저서의 내용 중 실제 개발된 콘텐츠는 웹 상에서 제공하므로 친환경농업을 교육하는 보충교재로 활용할 수 있을 것이다. 도시에서 초중고 학생들에게

환경교육과 관련하여 사용해도 그 가치가 있으리라 믿는다. 또한 콘텐츠 개발에 직간접적으로 참여하는 사람들은 콘텐츠 개발 프로세스를 이해하는데 도움을 줄 수 있을 것이다.

이 책이 나오기 까지 많은 분들이 도움을 주셨다. 우선 도움을 주신 분을 열거 하기에 앞서 그러한 도움을 받고도 이 정도의 수준밖에 될 수 없었던 것을 반성해본다. 그러나 나름대로 최선을 다했고 아무도 시도해보지 않았다는 측면에서 학문적 기여가 있었으리라 자위도 해본다. 책이 나올 수 있게 큰 도움을 주신 것은 대산농촌문화재단에 고마움을 표시하고 싶다. 특히 재단 이사장이신 류태영 교수님, 정호진 상임이사님 그리고 강승희 선생님이외의 대산농촌문화재단 식구들로 인하여 연구개발이 수행되었다. 두 번째로는 천지원 농원의 김병귀 사장님과 사모님 그리고 홍성 문당 마을의 환경농업 교육관 대표이신 주형로 님에게 감사의 마음을 전하고 싶다. 그 분들의 협조 하에 콘텐츠를 개발할 수가 있었다. 또한 그 동안 연구개발과 책을 저술하는데 수고한 이종연 교수님과 유병민 교수님 그리고 연구원으로 같이 개발한 서용권, 최종일, 김학섭, 이현아 모두 수고하신 것에 감사하다. 마지막으로 책을 출판하는데 도움을 주신 (주)명진씨앤피에도 고마움을 표시하고 싶다.

2005년 11월
항상 푸른 소나무가 보이는 연구실에서
대표 저자 박 성 열

Content |

목차

I. 서론

- 1. 연구의 필요성 및 목적 15
- 2. 연구의 범위 및 제한점 17
- 3. 연구의 방법 18

II. 친환경농업의 일반적 사항

- 1. 친환경농업 개념 및 인증제도 21
- 2. 친환경농업의 필요성 29
- 3. 친환경농업 추진과정 30
- 4. 친환경농업의 현황 32
- 5. 친환경농업의 문제점 및 해결방안 40
- 6. 친환경 농산물 유통 44
- 7. 친환경농업 발전 방향 46
- 8. 친환경농업 추진 정책 49

III. 친환경농업의 기술

- 1. 논오리 농법 53
- 2. 왕우렁이 농법 56
- 3. 반무경운 60
- 4. 쌀겨제초 63
- 5. 지렁이 농법 68
- 6. 숯을 이용한 환경농업(활성탄 농법) 72
- 7. 그린음악농법 80
- 8. 방울토마토 재배 방법 82
- 9. 고추 재배 방법 83
- 10. 인삼 재배 방법 85
- 11. 종이멀칭 모내기 88
- 12. 산화전해수 활용농법 88

13. 생물활성수 농법	90
14. 유황농법	91
15. 솔잎농법	92
16. 황토누룩사료농법	92
17. 잉여양액 재이용농법	93
18. 천적 유지식물 이용농법	94
19. 싸리진디벌 이용농법	94
20. 시설재배 천적이용 해충방제	95
21. 친환경 농자재	97

IV. 친환경농업 교육 웹 사이트 및 멀티미디어 콘텐츠 개발

1. 친환경농업 교육 웹 사이트	123
2. 친환경농업 동영상 기반 e-Learning 콘텐츠	125
3. 오리농법 애니메이션 기반 e-Learning 콘텐츠	131
4. 친환경농업 홍보 동영상 콘텐츠	136

V. 친환경농업 콘텐츠 교육 효과성 분석 결과

1. 연구디자인	139
2. 실험대상 및 자료수집방법	139
3. 측정도구	140
4. 통계처리	141
5. 결과 및 해석	141

VI. 연구 결론 및 제언

1. 결론	149
2. 제언	151

〈참고문헌〉	154
--------	-----

Ⅶ. 부록

1. 과정 명세서	161
2. 수업 설계서	163
3. 화면 UI	164
4. '유기농 재배의 현장' 스토리보드	165
5. 친환경농업 설문지	171
6. 친환경농업 육성법	175
7. 국제식품규격위원회	176

[표 목 차]

〈표 1〉 친환경 농산물의 종류	25
〈표 2〉 친환경 농산물 인증제도	26
〈표 3〉 각국의 유기농업 시행제도 비교	27
〈표 4〉 년도 별 친환경 농산물 인증 현황	33
〈표 5〉 친환경 농산물 종류별 인증품 출하량	34
〈표 6〉 친환경 농산물 생산 현황	36
〈표 7〉 선진국 유기농산물 재배 면적	39
〈표 8〉 선진국 유기농산물 판매액 및 비중	39
〈표 9〉 왕우렁이 넣은 시기별 제초 효과	58
〈표 10〉 해충에 대한 음악처리 효과	81
〈표 11〉 오이의 당도 변화	81
〈표 12〉 친환경농업에 사용 가능한 자재	98
〈표 13〉 국내에서 사용되는 친환경 농자재의 구분	98
〈표 14〉 토양개량과 작물생육을 위하여 사용이 가능한 자재	100
〈표 15〉 병해충 관리를 위하여 사용이 가능한 자재	102
〈표 16〉 친환경농업 사용자재 효과 선전 및 시험 결과	104
〈표 17〉 주요 생식채소의 농약 안전 사용 기준	112
〈표 18〉 친환경농업 동영상 기반 e-Learning 콘텐츠 개발 절차	123
〈표 19〉 오리농법 애니메이션 기반 e-Learning 콘텐츠 개발 절차	128
〈표 20〉 친환경농업 및 농산물에 대한 인지적 문항 사전·사후, 오답·정답 결과	142
〈표 21〉 친환경농업 및 농산물의 정의적인 사항 결과	144
〈표 22〉 친환경농업 교육효과성 검증 결과	145

[그림목차]

[그림 1] 저투입 농업과 유기 농업의 개념 차이	22
[그림 2] 유기 농업의 기본 개념	22
[그림 3] 친환경농업	22
[그림 4] 그물망 설치	54
[그림 5] 인삼의 형태	86
[그림 6] 인삼의 생육과정	87
[그림 7] 농약·비료와 「친환경농자재」의 관리상 차이점	99
[그림 8] 친환경농업 교육 웹 사이트	120
[그림 9] 친환경농업 동영상 기반 e-Learning 콘텐츠 학습 화면	121
[그림 10] e-Learning 콘텐츠 개발 절차	122
[그림 11] 친환경농업 동영상 기반 e-Learning 콘텐츠 '학습목표' 화면	124
[그림 12] 친환경농업 동영상 기반 e-Learning 콘텐츠 '학습내용' 화면	125
[그림 13] 친환경농업 동영상 기반 e-Learning 콘텐츠 '학습정리' 화면	126
[그림 14] 친환경농업 동영상 기반 e-Learning 콘텐츠 '차시예고' 화면	127
[그림 15] 오리농업 애니메이션 기반 e-Learning 콘텐츠 메인 화면	129
[그림 16] 오리농업 애니메이션 기반 e-Learning 콘텐츠의 도입단계 화면	130
[그림 17] 오리농업 애니메이션 기반 e-Learning 콘텐츠의 학습단계 화면	131
[그림 18] 오리농업 애니메이션 기반 e-Learning 콘텐츠의 학습단계 화면	131
[그림 19] 오리농업 애니메이션 기반 e-Learning 콘텐츠의 정리단계 화면	132
[그림 20] 친환경농업 홍보 동영상 콘텐츠 개발 절차	133
[그림 21] 친환경농업 홍보 동영상의 천지원 농장 소개 장면	134
[그림 22] 친환경농업 홍보 동영상의 친환경농업 개념 소개 장면	135
[그림 23] 친환경농업 홍보 동영상상 친환경농업의 자연친화적인 장면	136

I. 서론

I

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

최근 도시 소비자의 주요 트렌드 중 하나인 웰빙(well being)과 관련하여 친환경농산물은 급격한 성장세를 보이고 있다. 2001년 2000억원, 2002년 2800억원, 2003년에 3900억원으로 급속하게 발전하고 있는 친환경농산물 수요의 통계치가 이를 입증하고 있다. 우리나라의 대표 경제연구소인 S 기업에서 웰빙을 2004년 10대 경향으로 선정한 것만 보더라도 이러한 웰빙과 더불어 친환경농업은 분명 당분간 우리 농촌농업의 경쟁력 제고의 확실한 대안이 될 것이다.

친환경농업을 육성하기 위해서는 친환경농업 전반의 유통개선이나 생산 실태보다도 개괄적인 친환경농업에 대한 개념정립, 친환경농업의 중요성, 친환경농업의 기술적 정보, 친환경농업에서 세분화된 농산물의 특성, 친환경농업에 대한 지원방안, 친환경농업의 홍보 등 포괄적인 정보가 농촌의 농업인뿐만 아니라 도시인에게도 제공되어야 할 것이다. 도시인에서 일반 소비자 외에도 청소년이나 어린 학생들에게 친환경농업의 의미와 중요성을 교육시키는 정보의 제공은 친환경농업을 활성화시키는 데 주요한 간접적인 영향으로 작용할 것이다. 특히 이러한 정보가 멀티미디어적 측면, 즉 텍스트, 음성, 동화상, 애니메이션 등이 복합적으로 통합되어 제공된다면 매우 바람직할 것으로 여겨진다.

친환경농업이 농촌농업 경쟁력을 위한 주요한 대안이며 앞으로 더욱 확산하기 위해서는 그러나 몇 가지 선결되어야 할 과제가 존재한다. 정부의 농업발전 공약과 정책이 항상 그러하였듯이 항상 공약이나 정책대로 결과가 나오지 못한 것이 우리 농업과 농촌이기 때문이다. 지난 10년간 62조의

농어촌구조 사업비용을 투입하고도 부채가 늘고 있는 실정만 보아도 알 수 있다. 친환경농업의 의도대로 조기에 친환경농업이 좀 더 확산되고 고부가 가치를 창출하기 위해서는 우선적으로 자금지원과 더불어 기술지원과 친환경농업 관련 정보제공, 그리고 도시인에게 친환경농산물에 대한 정확한 정보제공으로 구매력을 높이는 것이 필요할 것이다. 나아가 일반 소비자가 아닌 잠재적 소비자군 혹은 Buying Power에 영향을 줄 수 있는 일반 청소년들에게 친환경농업에 대한 교육적인 정보가 필요할 것이다.

친환경농업과 관련된 정보는 최근에 와서 몇몇 사이트에서 제한적으로 기술정보와 유통정보를 제공하고 있다. 그러나 대부분이 친환경농산물을 전자상거래 차원에서 유통하기 위한 중간 매개체로서 활용하고자 하는 목적이며 일부 정부에서 운영하는 사이트들도 교육용으로 제작되기 보다는 단순히 정보를 멀티미디어 형태로 가공하여 제공하는 수준이다. 특히 교육 공학적인 측면의 교수-학습 설계이론을 반영한 교육용 멀티미디어는 전무하다고 봐도 과언이 아니다. 따라서 친환경농업의 육성을 기대하고 있는 현재의 추세에서 기초적인 교육용 멀티미디어 콘텐츠 개발과 웹상에서 특별한 제한 없는 정보제공의 필요성이 제기된다.

본 연구의 주목적은 위에서 제시된 연구의 필요성과 관련하여 친환경농업 육성을 위한 멀티미디어 교육 콘텐츠를 개발하고, 이를 친환경농업 포털 웹 사이트를 구축·탑재하여 누구나 손쉽게 친환경농업을 이해할 수 있는 교육적인 정보와 친환경농업에 필요한 기술적 멀티미디어 정보를 제공하며, 나아가 사이트로부터 교육 콘텐츠를 이용하여 학습함으로써 친환경농업과 농산물에 대한 지식과 긍정적인 태도를 함양하는 효과를 유도하는 것이다. 구체적인 연구의 목적은 다음과 같다.

첫째, 친환경농업에 대한 개념 및 필요성, 지원방안 및 육성정책, 현황 및 문제점 등을 재정립한다.

둘째, 친환경농업 멀티미디어를 교육공학적인 측면에서 교수-학습 설계 이론을 응용하여 연구 개발한다.

셋째, 친환경농업 웹 사이트를 구축하여 멀티미디어 콘텐츠를 특별한 제약 없이 제공한다.

넷째, 개발된 친환경농업 교육용 콘텐츠에 대한 효과성 분석을 실시한다.

다섯째, 친환경농업 교육 콘텐츠 개발 및 교육전개에 대한 전반적인 제언을 제시한다.

2. 연구의 범위 및 제한점

본 연구에서 구체적으로 수행될 연구내용과 관련하여 연구 범위는 다음과 같이 한정한다.

친환경농업 멀티미디어 콘텐츠 중 교육용으로 구성될 콘텐츠는 e-Learning 형태로 친환경농업의 개념, 현황, 친환경농산물 인증제를 학습 내용으로 하는 '1차시-친환경농업이란' 과 친환경농산물의 정부, 농업인, 소비자 측면의 필요성을 학습내용으로 하는 '2차시-왜 친환경 농산물인가'를 개발한다. 이 2개의 e-Learning 코스웨어는 동영상과 교안 중심의 형태로 제작한다.

친환경농업의 애니메이션 타입의 멀티미디어 콘텐츠는 오리농법으로 한정하여 플래시를 사용하여 개발한다.

친환경농업의 기술적인 정보는 텍스트 타입으로 개발하며 경종과 채소종류로 한정한다.

친환경농업의 동영상 홍보 콘텐츠는 업체류 중심으로 한정하여 개발한다.

친환경농업 교육용 콘텐츠 효과성 분석은 서울과 춘천지역의 고등학교 학생들로 한정하여 수행한다. 따라서 효과성 분석을 다른 대도시나 초등 혹은 중등학교 학생들로 확대 해석하기 어렵다.

3. 연구의 방법

설정된 연구 목적을 달성하기 위해 도입된 연구 방법은 문헌 자료 분석, 친환경농업 법인 현장방문 조사 및 촬영, 동영상 편집, 나레이션 및 자막 삽입, 플래시 등을 이용한 애니메이션 제작, e-Learning 저작 툴을 이용한 e-Learning 멀티미디어 코스웨어 개발, 멀티미디어 제공을 위한 웹 페이지 구축, 친환경농업 관련 사이트 Usability 검증, 전문가 자문회의, 효과성 분석을 위한 설문도구 제작 및 통계 처리 등 통합적인 연구방법(Holistic Approach) 이었다.

본 연구의 핵심 내용인 웹 사이트 구축과 멀티미디어 콘텐츠 개발 기법은 IV장에서 별도로 자세히 설명하였으며 또한 효과성 분석을 위한 설문도구와 수행절차 그리고 통계처리방법도 역시 V장에서 구체적으로 설명하였다.

II. 친환경농업의 일반적 사항

II

II. 친환경농업의 일반적 사항

1. 친환경농업의 개념 및 인증제도

1) 친환경농업의 개념

친환경농업은 우리나라의 농림부가 정책을 수립하고 제도적인 기틀을 마련하여 적극적으로 시행하고 있는 제도이다. 친환경농업은 농업과 환경의 조화로 지속 가능한 농업생산을 유도해 농가소득을 증대하고 환경을 보전하면서 농산물의 안전성도 동시에 추구하는 농업을 말한다.

친환경농업 육성법에서는 친환경농업을 농약의 안전사용 준수, 작물 별 시비 기준량 준수, 적절한 가축사료 첨가제 사용 등 화학자재의 사용을 적정수준으로 유지하고 축산분뇨의 적절한 처리 및 재활용 등을 통하여 환경을 보전하고 안전한 농축임산물을 생산하는 농업으로 정의하고 있다.

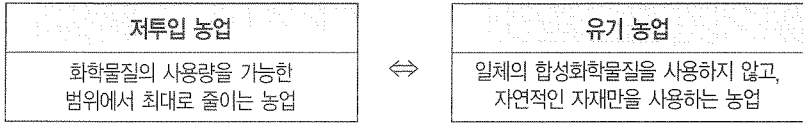
이와 같이 친환경농업은 환경과 개발의 조화를 통해 장기적인 이익을 추구하는 농업형태로 크게 저투입 농업과 유기농업으로 구분할 수 있다.

저투입 농업은 화학물질의 사용량을 가능한 범위에서 최대한 줄이는 농업을 말하며, 병충해종합방제(IPM)와 작물양분종합관리(INM), 천적과 생물학적 기술의 통합이용, 윤작 등을 통해 농업환경의 건강성을 유지·보전시키는 농업이다.

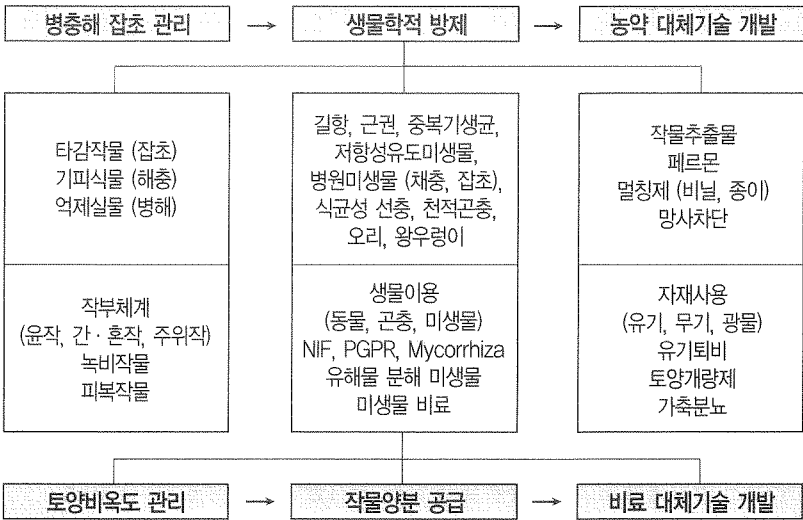
이에 반해 유기농업은 화학비료, 유기합성농약(농약, 생장조절제, 제초제), 가축사료첨가제 등 일체의 합성화학물질을 사용하지 않고 유기물과 자연광선, 미생물 등 자연적인 자재만을 사용하는 농법을 말한다.

유기농업의 관점은 생태중심주의(Ecocentrism)로서 인간은 생태계의 거대한 존재사슬 중 한 구성요소이며, 모든 생명체는 생존 및 발전에 있어 동등한 권리를 가진다는 생명-공생철학을 기초로 하고 있다.

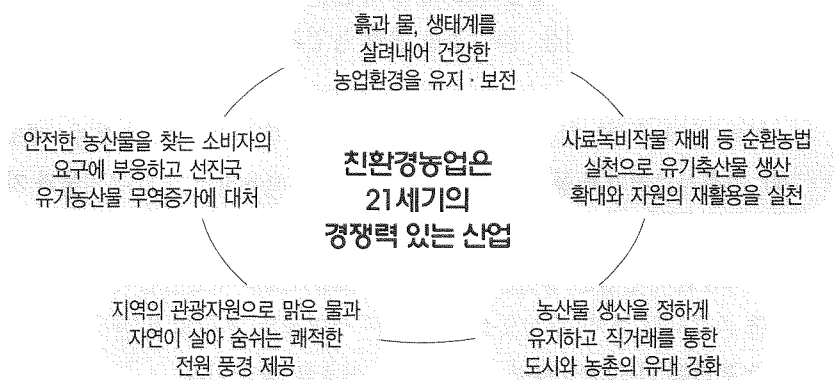
[그림 1] 저투입 농업과 유기 농업의 개념 차이



[그림 2] 유기 농업의 기본 개념



[그림 3] 친환경농업



유기농업이 농약과 화학비료를 사용하지 않고 퇴비와 토양미생물, 한방 제제, 생선아미노산, 목초액, 현미식초 등 땅과 자연의 힘으로 병해충을 방제하고 오리, 우렁이 등 자연계의 순환법칙을 이용해서 농사를 짓는 것은 농약과 화학비료가 인간과 자연의 유기적인 생태적 공생관계를 해치기 때문이다.

유기농업의 정신은 인간과 자연을 동시에 살리는 건강하고 안전한 먹거리의 생산과 지속가능한 생태계의 보존과 인간의 삶의 방식이나 사회에 있어야 할 원형으로서의 의의를 갖는 생명문화, 공동체문화로서 미래를 여는 우리의 환경을 아름다운 생태공원(Eco Park)을 만드는 것이다.

친환경농업의 개념을 다시 말하면, 농업이 가지고 있는 홍수조절, 토양보전 등 공익적 기능을 최대한 살리고, 화학비료와 농약 사용을 최소화하여 생산된 안전한 농산물로 소비자에게는 건강과 생명을 보장해 주고, 소비자는 안전하고 신선한 농산물을 생산하는 농업인의 소득을 보장해 주면서 전체적으로는 하늘도 살리고 땅도 살리고 물도 살리며 농업인과 소비자의 소득과 삶의 질을 높여 가는 농업으로 모두에게 이익이 되는 자연순환농법이라고 할 수 있다.

2) 친환경농업 인증제도

우리나라는 친환경농업육성법 제17조에 의거 친환경농산물 인증 제도를 시행하고 있으며, 농산물품질관리법에 의거 농산물의 포장유통 및 안전성 등을 관리하고 있다.

친환경농축산물의 표시인증품은 농산물 4종류와 축산물 2종류가 있으며, 농산물은 유기농산물, 전환기유기농산물, 무농약농산물, 저농약농산물로 구분되고 축산물은 유기축산물과 전환기유기축산물이 있다.

인증기준은 농산물의 경영관리, 재배포장, 용수, 종자, 재배방법, 생산물

의 품질관리 등과 축산물의 사육장 및 사육조건, 자급사료기반, 가축의 출 처 및 입식, 사료 및 영양관리, 동물복지 및 질병관리, 품질관리 등과 같은 생산조건별 세부기준에 따라 심사하게 된다.

표시인증을 희망하는 농가는 국립농산물품질관리원 지원 및 시·군출장 소에 신청서를 제출하면 생산여건과 품질관리상태에 대한 심사절차를 거쳐 인증여부를 통보해 주고 생산·출하과정 조사를 거쳐 적격품에 한해 인증 표시 표시 후 출하 할 수 있게 된다. 즉, 인증신청→인증심사→심사결과통 보→생산 출하과정조사→시판품조사의 절차를 거쳐 적합판정을 받으면 인증품으로 시판할 수 있다.

인증표시는 유기농산물, 전환기유기농산물, 무농약농산물, 저농약농산물 로 표기하고 표시도형, 작도법, 표시문자 등 세부사항은 '규칙'에 따르며, 친환경농산물 인증표시, 생산자(수입농산물은 유통업자)의 성명, 주소, 전 화번호, 인증번호, 품목, 산지, 생산년도(곡류에 한한다), 무게 등을 소비자 가 알아보기 쉽게 친환경농산물 인증을 받은 친환경농산물의 포장 또는 용 기의 앞면에 표시하여야 한다. 다만, 포장을 하지 아니하고 판매하거나 날 개로 판매하는 경우에는 당해 인증품에 스티커를 부착하거나 표시판 또는 폿말로 이를 표시할 수 있다.

내용물과 표시사항의 일치여부 등 인증품에 대한 시판품 조사결과 인증 기준 위반 등 이상품 발견 시에는 행정처분 및 고발조치를 당할 수 있다.

한편, 인증심사결과 부적합 판정을 받은 경우는 통지를 받은 날부터 7일 이내에 1차에 한하여 재심사신청서를 당해 인증기관에 제출할 수 있으며, 적합 판정을 받은 경우 유효기간은 인증서를 교부받은 날로부터 1년간이 며, 인증 유효기간연장 신청은 유효기간 만료 30일전까지 인증을 받은 기 관에 연장을 신청할 수 있다.

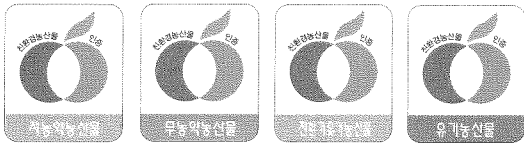
〈표 1〉 친환경 농산물의 종류

<p>유기농산물</p>	<p>전환기간(다년생 작물 : 3년, 그 외 작물 : 2년) 이상을 유기합성농약과 화학비료를 일체 사용하지 않고 재배한 농산물</p> <p>1. 농림산물 전환기간 이상을 유기합성농약과 화학비료를 일체 사용하지 않은 토지에서 생산된 농산물 ※ 전환기간 : 다년생 작물은 3년, 그 외 작물은 2년</p> <p>2. 축산물 ◎ 사료급여 : 유기재배로 생산된사료(유기사료)를 반추가축은 85%, 비반추가축은 80% 이상 급여 ◎ 사료첨가제 : 농림부고시 및 국제식품규격위원회에서 정한 허용물질만 사용가능(항생제, 성장촉진제 등)</p>
<p>전환기유기농산물</p>	<p>산물전환기간 동안 유기합성농약과 화학비료를 일체 사용하지 않고 재배한 농산물</p> <p>1. 농림산물 유기합성농약과 화학비료를 일체 사용하지 않은 토지에서 생산된 농산물 ※ 전환기간 : 다년생 작물은 3년, 그 외 작물은 2년</p> <p>2. 축산물 ◎ 사료급여 : 유기사료 공급 시 반추가축은 45%, 비반추가축은 40% 이상 급여, 무농약사료 공급 시 반추가축은 60%, 비반추가축은 55% 이상 급여 ◎ 사료첨가제 : 농림부고시 및 국제식품규격위원회에서 정한 허용물질만 사용가능(항생제, 성장촉진제 등을 사용할 수 없음)</p>
<p>무농약농산물</p>	<p>유기합성농약은 전혀 사용하지 않고 화학비료는 권장 시비량의 1/3 이하를 사용하여 재배한 농산물</p>
<p>저농약농산물</p>	<p>◎ 화학비료는 가급적 권장 시비량의 1/2 이내 사용 ◎ 농약살포횟수는 “농약안전사용기준”의 1/2 이하 ◎ 수확일로부터 30일 이전까지만 사용 ◎ 제초제는 사용하지 않아야 함 ◎ 잔류농약은 식품의약품안전청장이 고시한 농산물의 농약잔류 허용기준의 1/2 이하</p>

〈표 2〉 친환경 농산물 인증제도

정의	소비자에게 보다 안전한 친환경농산물을 전문인증기관이 엄격한 기준으로 선별·검사하여 그 안전성을 인증해 주는 제도이다.
관리방안	친환경농산물에 대한 품질관리제도를 국제 기준에 부합시켜 나가기 위하여 농수산물품질관리법의 품질인증제도와 환경농업육성법의 표시 신고 제도를 일원화하여 친환경농업육성법에 의한 친환경 농산물 인증제도를 2001년 7월 1일부터 시행하고 있다. 토양과 물은 물론 생육과 수확 등 생산 및 출하단계에서 인증기준을 준수했는지의 엄격한 품질검사와 시중 유통품에 대해서도 허위표시를 하거나 규정을 지키지 않는 인증품이 없도록 사후 관리를 하고 있다.

〈표 2〉 친환경 농산물 인증제도

인증마크	 <p>중첩된 원의 기본 형태는 인간과 자연의 조화를 의미하고 좌측원의 청색은 소비자, 우측원의 녹색은 생산자, 상단 잎사귀 모양의 연두색은 자연을 상징한다. 또한 겹쳐진 백색 바탕은 생명의 모태인 씨앗을 상징하고 있으며, 전체적인 형태는 우리 삶의 근간인 건강한 토지 위에서 환경 친화적 농법을 통하여 생산된 농산물을 나타낸다.</p>
------	---

〈표 3〉 각국의 유기농업 시행제도 비교

구분	EU 국가	한 국	쿠 바
도입 배경	· 자연환경 보전 · 농산물 생산 조정 · 환경공해 발생	· 자연환경 보전 · 안전농산물 생산 · 환경공해 발생	· 국민식량 자급 · 농자재 지원 중단
정부 보조	· 지목별, 작목별 차등 지원	· 자재 일부 지원 예정	· 정부직영농장을 개인농장 전환
생산 능가	· 유기농 등록 의무화 · 유기농 자문위원회 운영 · 전문대학 유기농 교육	· 유기농 인증 의무화 · 환경농업단체(33)	· 개인농장 소규모 생산
품질 인증	· 정부 승인 민간 검사 기구 감시 · 민간단체 유기인증 감시단 운영	· 정부 인증 기준 제시 · 민간 인증기관 지정 운영	· 일정량 국영기업 구매 이어 농산물 자율 판매

- ※ 미국: 연방유기식품기준 제정 (2000. 12), 민간단체 자체기준 운영
- ※ 일본: 특별제제 농산물 표시기준 (JAS 법) 제정으로 인증제도 시행 (2000)
- ※ 중국: 녹색식품규정운영 (AA 등급; 유기농산물, A 등급; 일부 화학자재 허용)

3) CODEX 유기농산물의 기준

“유기식품의 생산·가공·표시·유통에 관한 CODEX 가이드라인”은 2001년에 개정되어 현재에 이르고 있다. 이 가이드라인은 상당히 많은 양을 항목별로 기술하고 있다. 그러나 이 가이드라인의 많은 부분은 우리나라의 유기농산물 인증제와 유사하다. 몇 가지 핵심사항을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 토양의 비옥화 및 토질개선에 사용되는 물질 중 국내에서 가장 많이 사용되는 축분뇨의 사용이 사실상 금지되었다. 즉 공장형 농법(Factory Farming)을 통해 생산된 퇴비는 유기농산물 생산에 사용할 수 없다고 되어 있다. 공장형 농법이란 유기농법에서 허용되지 않는 사료, 수의약품에 의존하는 공업적 관리 체계를 말하는 것이다. 공업적 관리체계는 사료나 약

품사용 이외에도 가축사육과 관련된 환경 등이 포함되며, 실제로 CODEX 기준에서 사용 가능한 퇴비원료는 유기축산을 통해 얻어진 것을 원칙으로 한다.

둘째, 국내에는 CODEX 기준에서 칭하는 유기축산 농가가 하나도 없다는 문제점이 있다. 즉, CODEX 유기축산 기준에는 사료나 수의약품 또는 기타 첨가제의 사용만을 규제하는 것이 아니고 기타의 다른 조건들을 충족하도록 하고 있다. 소와 같은 초식 가축은 초지에 접근할 수 있어야 하고, 초지 내에도 적절한 가축 밀도를 유지하여야 한다.

셋째, 가축의 복지를 고려하여야 한다. 예를 들면 축사 내 온도가 일정한 범위 내에서 유지되어야 할 뿐 아니라 공조기능을 갖추어 축사에 항상 깨끗한 공기를 제공한다는 것 등이다. 또한 유기축산은 자연번식 방법을 사용하여야 하므로 양계의 경우 암·수의 비를 유지하여야 하며 함께 뛰어놀 수 있는 공간을 제공함으로써 동물의 건강과 복지를 함께 고려하도록 규정하고 있다.

물론 유기축산의 경우 인증 받은 유기농산물을 가지고 사용되는 가축의 배설물을 다른 조건들이 유기축산에 부합되는 경우 유기농업용으로 사용할 수 있지만 국내의 여건상 이런 것들로 마땅치 않다는 것이다. 아울러 현재 중국이 우리나라와 일본 등을 겨냥하여 유기농산물 생산을 높이고자 하고 있다. 중국에서 생산되는 유기농산물의 CODEX 기준에 적합한지 여부는 논의로 하더라도 중국 내의 인증기관이 인증해 준 유기농산물이 국내에 수입되는 경우에는 큰 어려움이 있을 것으로 예견된다.

2. 친환경농업의 필요성

유기농업은 사회, 경제, 환경적 측면에서 일석이조의 효과가 있으며, 앞으로 우리가 추구해야 할 미래지향적인 농업 형태이다. 안전 웰빙 농산식품 생산 공급을 통해 소비자의 건강 증진(사회적 측면)이 가능하고, 수입 역제를 통한 국내 농산물 경쟁력 제고를 통해 생산자의 소득 보장(경제적 측면)이 가능하고, 생물 다양성, 생물 순환, 토양생물 활동 촉진을 통해 자연생태계 보전(환경적 측면)이 가능하다. 친환경농업의 필요성을 정리하면 다음과 같다.

1) 농업환경의 보전과 자연생태계 보전

농업생산량 증대라는 관행농업의 폐해를 극복하고 소비자에게 보다 안전하고 건강한 식품을 제공하기 위해서는 농업환경의 개선과 보전이 필요하며, 건전한 농업환경은 자연생태계의 복원·보전을 가져오게 된다.

2) 농가소득 증대

고품질의 안전농산물을 생산함으로써 소비자들의 신뢰를 얻게 되고, 이에 따라 소비자들이 선호하는 농산물로 자리 잡게 된다. 이와 함께 일반 관행농산물에 비하여 높은 가격을 받을 수 있으므로 농가소득의 증대가 기대된다.

3) 농촌의 활성화

오염된 물과 토양을 되살려 우리 모두의 건강을 지켜주는 먹거리를 생산하고 소비자에게 공급하여 고소득을 올리게 되면 농업인들은 농촌을 떠나지 않을 것이며, 도시인들은 웰빙 시대에 맞춰 근교 농촌을 찾아 새로운 체험을 할 수 있는 기회가 많아져 활력이 넘치고 상부상조 할 수 있는 여건이

성숙된 농촌으로 발전시킬 수 있다.

4) WTO 대응 및 우리 농산물 보호

WTO 체제 하에서 농산물 개방속도와 비율이 높아짐으로써 외국농산물이 밀려 들어오고 있는 상황이다. 이때 우리의 농토에서 우리 입맛에 가장 알맞은 고품질의 안전 농산물을 생산함으로써 우리 농산물에 대한 소비자들의 신뢰를 높이고, 동시에 외국 농산물과 차별화 할 수 있는 우리 농산물의 여러 가지 장점을 부각시켜 우리 농산물의 지속적인 소비가 이루어지도록 할 필요가 있다.

3. 친환경농업 추진과정

우리나라는 1990년대 초반까지 민간단체 위주로 다양한 형태의 친환경농업의 소개·보급되었으나 1994년 12월에 농림부에 친환경농업과가 신설됨으로써 정부 주도의 친환경농업정책이 시작되는 발판이 마련되었다.

1996년 7월 21세기를 향한 농림환경정책을 수립하였으며, 1997년에는 친환경농업육성법을 마련하여 제도적인 기틀을 정비하였다. 1999년부터는 상수원보호구역 등 환경규제지역 내의 친환경농업 실천 농가를 대상으로 친환경농업 직접자본제를 시행하고 있으며, 특히 2001년부터는 홍수예방, 지하수함양, 수질개선 등과 같은 논의 공익적 기능을 유지하는 친환경농업의 확산을 위해 논농업직불제를 실시하고 있다.

2001년 1월에는 친환경농업육성 5개년 계획을 수립하여 농약 및 화학비료의 사용량을 30% 감축하고, 친환경 농산물의 생산량을 총 농산물 생산량의 5%로 확대하는 등의 친환경농업 중장기 비전과 정책의 방향을 수립하

여 추진 중에 있다. 또한 2001년 7월부터는 친환경농업육성법을 개정하였고, 아울러 친환경 농산물 인증제도를 시행하고 있다.

2002년에는 CODEX 기준에 최대한 부합할 수 있도록 유기농업 육성대책을 수립하여 추진 중이며, 2003년부터는 친환경농업 직불제를 개선·확대 시행하고 있으며, 2004년에는 친환경 축산직불제의 시범사업을 시행하고 있다.

한편 외국의 유기농업은 1866년 독일의 Liebig에 의해 비료의 식물영양학적 가치가 확인된 후, 1910년 Harber법에 의한 요소비료의 합성을 통한 대량생산이 이루어지면서 농업에도 새로운 전기가 마련되었다. 그러나 비료 위주의 농업을 통해 생산량을 크게 진작시켰던 미국에서는 1930년대 중반부터 토양이 열악해지면서 생산성이 줄고 농경지의 사막화가 우려되기 시작했다. 또한 영국의 Haward경은 1940년 본인 40년간 농업 시험장에서 퇴비를 위주로 한 농업을 수행한 결과를 Agricultural Testament라는 책으로 출간하여 유기농업의 이론적 토대를 확립하였다.

미국이나 유럽 여러 나라에서는 1940년대 중반부터 관행농업의 문제점을 파악한 일부 농민들과 소비자들 그리고 연구자들이 모여 유기농업관련 민간단체들을 만들어 유기농업의 보급에 앞장서 왔으며, 그 결과 1972년 국제유기농업운동연맹(IFOAM)이 창립되어 현재 110여개의 회원국이 가입되어 유기농업기준을 제정하여 유기농업의 제도화에 앞장서고 있다.

한편 CAC(Codex Alimentarius Commission)로 불리우는 국제식품규격위원회는 1990년부터 유기식품의 생산가공표시유통에 관한 가이드라인에 대하여 논의하여 왔으며, 1999년에는 농산물 분야에 2001년에는 축산물 분야에 대하여 유기식품 가이드라인을 확정하였다. 이 Codex 가이드라인은 유기식품의 무역 또는 통상에서 국제 기준으로 활용되고 있다.

4. 친환경농업의 현황

1) 국내의 친환경농업의 현황

1990년대 중반 이후 친환경농업의 본격적인 추진으로 화학비료 투입은 상당히 감소하고 있으나 농약 사용량은 매년 기상여건이나 병충해 발생양상에 따라 변화가 심해 사용량에 큰 변화가 없었다.

친환경농산물 생산 농가는 1999년에 비해 2003년에는 약 17.8배나 증가하였으며 친환경 농산물의 생산량도 약 13.7배 정도 증가하였다. 또한 친환경인증농산물의 전체 농산물 생산량 중의 비중은 1999년에 0.14%, 2001년에는 0.45%, 그리고 2003년에는 약 1.85% 수준에 머무르고 있다. 그러나 년도 별로 볼 때 저농약 농산물은 1999년 502농가 7,849톤에서 2003년 13,127농가 211,558톤으로 각각 26.1배와 26.9배가 증가하였으며, 무농약 재배도 증가한 것으로 나타났다. 그러나 아직도 국내의 친환경농산물은 저농약 농산물의 비중이 농가로는 약 56.3%, 생산량으로는 약 57.8%를 점하고 있으며, 유기농산물로 인증 받은 것은 농가수로 약 6.2%, 생산량으로는 약 6.9%에 머무르고 있는 상황이다.

무농약 재배의 경우 449농가 11,798톤에서 7,426농가 120,358톤으로 각각 16.5배와 10.2배 증가한 것으로 나타났는데, 이는 많은 농가가 친환경농산물 생산에 관심을 가지고 참여하고 있다는 것을 알 수 있다.

친환경인증농산물은 작물별로 채소류, 과실류의 순으로 많았으며, 인삼을 포함하는 특작류와 쌀을 포함하는 곡류가 그 다음 순이었다. 그러나 유기농산물의 경우에 과실류는 년도 별로 큰 차이가 없는 것으로 나타났는데 이는 병·충해가 많고 비료요구도가 큰 과수에 농약이나 비료를 주지 않고 재배하기는 쉽지 않다는 것을 간접적으로 시사하는 것이라고 본다. 또한 2003년에 곡류 중 전환기 유기농산물과 유기농산물의 비중이 23.3%에 달

〈표 4〉 년도 별 친환경농산물 인증 현황

구분	구분	'99	'00	'01	'02	'03
계	생산농가(호)	1,306	2,448	4,678	11,892	23,309
	친환경농산물 생산량(톤)	26,643	35,406	87,279	200,374	366,107
유기	생산농가(호)	355	353	439	877	1,459
	친환경농산물 생산량(톤)	6,996	6,538	10,625	16,249	25,342
전환기	생산농가(호)	-	-	3	628	1,297
	친환경농산물 생산량(톤)	-	-	45	4,865	8,849
무농약	생산농가(호)	449	1,060	1,645	4,084	7,426
	친환경농산물 생산량(톤)	11,798	15,694	32,274	76,858	120,358
저농약	생산농가(호)	502	1,035	2,591	6,303	13,127
	친환경농산물 생산량(톤)	7,849	13,174	44,334	102,558	211,558

※ 이규승(2004). 유기농산물과 친환경농업. 한국식품저장유통학회. 제3권 제1호. 4쪽 표2

하는 것은 쌀 생산농가들이 소득을 좀 더 올릴 수 있는 친환경 쌀 생산에 점점 큰 관심을 가지고 있다는 것을 보여주는 결과이다.

그러나 관행농업에서도 농약이나 합성화학비료의 사용을 최대한 줄이려는 노력이 경주되고 있으며, 실제로도 쌀 생산을 위한 단위면적 당 농약사용량은 감소되고 있는 추세이다. 따라서 저농약 인증 농산물과의 차이를 확실하게 구분하기 어렵다는 문제점도 있다.

특히 최근 농림부에서 시행하고자하는 GAP(Good Agricultural Practice) 제도가 확산·정착되면 이 제도에 참여하는 농민들은 자신들이 재배하는 작물에 대해 품종선택, 파종시기, 비료, 농약사용 시기 및 사용량 등 재배과정을 상세하게 기록하는 생산이력제를 수행하게 되므로 저농약 인증 농산물과 나아가서는 무농약 인증 농산물을 관행재배 농산물과 구분하는 것이 더욱 어려워지게 될 것이다.

〈표 5〉 친환경농산물 종류별 인증품 출하량

(단위:톤)

년도별	종류별	계	유기	전환기	무농약	저농약
1999	곡류	818	264		475	96
	과실류	3034	428		218	2388
	채소류	21611	6216		10202	5192
	서류	822	81		569	172
	특작류	349	7		352	
	기타	-				
	계	26643	6996		11798	7849
2000	곡류	1119	275		540	305
	과실류	5719	624		289	4806
	채소류	25470	5489		12302	7679
	서류	930	149		397	384
	특작류	2168	1		2167	
	기타	-				
	계	35406	6538		15694	13174
2001	곡류	3778	547		1413	1817
	과실류	18451	472	45	957	16977
	채소류	56095	9014		23093	23988
	서류	2630	582		797	1252
	특작류	6020	5		6015	
	기타	305	5			300
	계	84279	10625	45	32274	44334
2002	곡류	12243	1211	584	6540	3908
	과실류	57956	529	321	1722	55383
	채소류	104205	13368	3797	46749	40291
	서류	5183	1032	139	1550	2463
	특작류	17306	106	21	17111	68
	기타	3481	3	2	3157	319
	계	200374	16249	4865	76828	102432

년도별	종류별	계	유기	전환기	무농약	저농약
2003	곡류	29533	3211	3665	15262	7395
	과실류	120195	583	1178	3865	114569
	채소류	174514	19845	3639	64916	86114
	서류	7868	1314	322	2926	3306
	특작류	33800	389	45	33193	173
	기타	197			196	1
	계	366107	25342	8849	120358	211558

※ 이규승(2004). 유기농산물과 친환경농업. 한국식품저장유통학회, 제3권 제1호, 5쪽 표3

1900년대 초반까지는 친환경농업을 민간단체 위주로 추진하였으나 90년대 후반부터는 정부가 본격적으로 친환경농업 육성정책을 추진하면서 급격히 확산되는 추세에 있다.

친환경인증농산물 생산량은 2004년 말 현재 461천톤으로 전체 농산물 생산량의 약 2.5% 수준이며 친환경인증 농가수는 2만 9천호, 재배면적은 28ha 이었다.

〈표 6〉 친환경농산물 생산 현황

(02. 12월 말 기준)

구 분		인증계			유기		
		농가(호)	면적(ha)	생산량(톤)	농가	면적	생산량
인증	계	11,928	11,084	291,021	810	1,004	64,439
	곡류	5,276	4,307	21,253	271	334	1,793
	과실류	2,964	3,859	74,154	52	48	736
	채소류	2,997	1,943	163,429	369	354	60,341
	서류	289	277	7,108	100	82	1,397
	기타	402	697	25,078	28	186	172
표시신고	계	19,414	16,594	302,822	225	244	5,255
	곡류	11,127	11,239	61,209	105	138	650
	과실류	1,697	1,388	34,361	33	25	466
	채소류	4,861	2,801	171,243	75	66	3,991
	서류	823	936	19,859	5	6	126
	기타	906	231	16,150	7	9	22
합계	계	31,342	27,678	593,845	1,035	1,249	69,963
					3.3	4.5	11.7
	곡류	16,403	15,546	82,462	376	472	2,443
	과실류	4,661	5,247	108,515	85	73	1,202
	채소류	7,858	4,744	334,672	444	420	64,331
	서류	1,112	1,212	26,966	105	88	1,523
	기타	1,308	92	41,229	25	195	194
전체생산량 대비	3.1			0.4			

전환기			무농약			저농약		
농가	면적	생산량	농가	면적	생산량	농가	면적	생산량
619	511	6,598	4,172	3,627	90,642	6,327	5,941	129,343
470	372	2,075	2,563	2,249	10,841	1,972	1,352	6,544
30	28	465	174	158	3,147	2,708	3,624	69,806
97	89	3,776	998	667	51,117	1,533	833	48,196
13	10	231	74	72	2,114	102	112	3,366
9	11	52	363	480	23,424	12	20	1,431
31	20	789	2,353	1,327	63,229	16,805	15,002	233,549
7	6	25	727	545	2,747	10,288	10,550	57,788
3	3	128	188	107	2,637	1,473	1,253	31,129
20	11	630	929	498	43,210	3,937	2,225	123,412
1	1	7	123	90	1,799	694	839	17,927
0	0	0	386	88	12,835	513	134	3,293
650	531	7,388	6,525	4,955	153,871	23,132	20,943	362,892
2.1	1.9	1.2	20.8	17.9	25.9	73.8	75.7	61.1
477	378	2,099	3,290	2,794	13,588	12,260	11,902	64,332
33	31	593	362	265	5,784	4,181	4,877	100,935
117	100	4,406	1,927	1,165	94,327	5,370	3,058	171,608
14	11	238	197	162	3,913	796	951	21,293
9	11	52	749	568	36,259	525	154	4,723
0.0			0.8			1.9		

※ 전체생산량 : 19,246,314 톤

※ 농촌진흥청 2003.

2) 외국의 유기농업 현황

FAO / WHO와 Codex 식품규격위원회는 『유기식품의 생산, 가공, 표기 및 유통에 관한~지침』(2001)을 채택하였다. 유기농업에서 토양관리와 병해충방제용으로 허용되는 물질의 종류 및 기준 제시하였다.(유기농자재 사용 및 유기농업기술은 국가별로 융통성 있게 관리 가능)

1980년대 후반부터 농업에 있어서 지속 가능한 농업 개념이 도입되면서 환경보전 측면뿐만 아니라, 사회적·경제적 측면의 농촌, 농업인 문제의 중요성이 동시에 강조되고 있다.

유기농업이 가장 활발한 지역은 역시 유럽연합 내 여러 나라이며, 미국, 호주, 일본 등도 최근 들어 유기농업의 비중이 점차 높아지고 있다. 그러나 아직 전체식품 중에 차지하는 비중은 높지 않으나 2000년대 들어서면서 증가 추세가 현저하며 전체식품 중 3%정도의 점유율을 보이고 있다.

특히 유럽 여러 나라는 인증기관, 해당국가 및 EU 위원회의 3자 상호감시 및 협력 체제를 갖추고 있는데 주요 국가의 유기농산물 재배면적은 아래의 표와 같다.

유기농산물 재배면적을 보면 2만 1천 ha~104만 ha까지이며 총 경지면적대비 유기농산물 재배면적은 0.2~10%로 나타나있다. 이 중 인증을 받은 유기농산물의 재배면적으로는 이탈리아가 100만 ha를 넘겨 가장 넓으며, 전체 경작면적을 대비하여 볼때 오스트리아가 10.0%로 유기농산물 재배면적의 비중이 가장 높았다.

한편 유기농산물 판매금액과 전체 식품 중의 비중을 표에 수록하였다. 2000년을 기준으로 볼 때 유기농산물의 판매금액은 4.5억불~80억불이며 전체 식품판매금에 대한 비율을 보면 0.9~3.0% 수준으로 나타났다. 특히 미국은 80억불로 가장 많은 금액을 판매하였고 덴마크는 2.5~3.0%로 유기농산물의 판매비중이 가장 높았다.

〈표 7〉 선진국 유기농산물 재배 면적 (2000년 기준)

구분	재배면적(천 ha)	총 재배면적 대비 비율 (%)
영국	473	2.5
독일	546	3.2
이탈리아	1040	-
프랑스	371	1.3
네덜란드	28	1.4
벨기에	21	0.9
오스트리아	272	10.0
스위스	95	9.0
덴마크	165	6.2
스웨덴	139	5.1
미국 ('97)	544	0.2

〈표 8〉 선진국 유기농산물 판매액 및 비중

구분	재배면적(천 ha)	총 재배면적 대비 비율 (%)
영국	987	1
독일	2128	1.25~1.5
이탈리아	978	1
프랑스	846	1
네덜란드	210	1.2
벨기에	138	1
오스트리아	195	1.8
스위스	457	2
덴마크	372	2.5~3
스웨덴	175	0.9

※ 이규승(2004). 유기농산물과 친환경농업. 한국식품저장유통학회. 제3권 제1호. 6쪽 표4

유기농산물의 재배면적과 생산량은 향후 계속하여 증가할 전망이다. 프랑스는 2005년에 250,000호의 농가와 1020만 ha의 재배면적을 목표로 하고 있으며, 독일은 2005년의 목표를 총 재배면적 대비 10%에 두고 있다. 또한 오스트리아는 유기농산물의 비중을 30% 이상으로 높이려는 계획을 가지고 있다.

5. 친환경농업의 문제점 및 해결방안

1) 친환경농업의 문제점

그 동안 증산 위주의 고투입 농법에 의존해 온 결과 농업환경이 악화되어 지속 가능한 농업생산과 농산물 안전성이 위협받고 있다. 화학비료 과다사용으로 일부 농경지에서 염류집적, 인산·칼리 함량 증가 등 토양성분의 불균형 초래로 토양이화학성의 악화되었으며, 지나친 농약 사용은 토양 미생물·천적 감소 등 생태계 교란, 수질 오염 및 토양과 농산물의 농약 잔류 문제 야기하게 되었다.

또한 앞으로 WTO / DDA, FTA 협약 이후 국제 규범이 강화됨에 따라 국제적으로 농업·환경·무역의 연계논의가 강화됨으로써 국내 농업에 미치는 영향이 점차 커지고 있다. 국제 규격 기준에 맞는 안전농산물만이 수출입 가능하게 되며, Codex의 유기농산물규격기준 제정으로 유기농산물 교역이 확대될 전망이다.

환경보전 및 식품의 안전성에 대한 국민적 관심에 적극 대응이 필요하다. 농업기능이 식량의 안정적 공급과 국토 환경보전 등으로 다변화되어야 한다. 소비자의 입맛에 맞는, 소비자가 만족할 수 있는 품질과 안전성이 확보된 고품질 친환경 농산물(웰빙 식품) 생산이 확대 되어야 한다.

친환경농업의 문제점을 몇 가지로 정리하면 다음과 같다.

첫째, 화학비료나 농약을 사용하지 못하게 되어 현재의 유기농업기술로는 토양 비옥도 관리와 병해충 잡초방제에 어려움이 있으므로 유기농산물의 수량이나 품질이 저하될 우려가 있다. 병해충 방제를 위해서는 여러 가지 미생물제, 미생물을 이용한 발효산물, 목초액, 초목회, 현미식초 등이 사용되며, 맥반석과 같은 천연 광물질이 쓰이기도 한다. 그러나 이런 자연재는 농약에 비해 상대적으로 값이 비쌀 뿐만 아니라 즉효성이 떨어진다. 그리고 아직까지 자연재만으로는 모든 병해충을 방제하는 데에는 한계가 있다. 일례로 포도의 경우는 비가림 하우스 안에서 재배가 가능하기 때문에 비가 온 후 발생하는 병해충으로부터 어느 정도 보호될 수 있지만 사과, 배, 단감 등과 같이 많은 지력을 필요로 하고 비가림 하우스 설치가 불가능한 과수재배의 경우에는 자연재만으로는 병해충을 방제하는 것이 현재로서는 매우 어려운 것이 현실이다.

둘째, 유기농자재의 가격이 비싸고 제조작업 등에 많은 노동력이 소요되어 유기농산물의 생산비가 높다. 즉 농약의 일종인 제초제를 사용하면 손쉽게 제초를 할 수 있지만 제초제를 사용하지 않으면 제초효과 외에 익충과 미생물 등 토양 중의 여러 가지 생물들의 균형과 조화를 깨뜨리게 된다. 따라서 사람이 직접 제조작업을 하는 데에 많은 노동력이 소요된다. 벼농사의 경우에는 오리와 우렁이 등을 이용해서 제초작업을 하기도 하고 잡초발생 억제제를 위해 쌀겨 등과 같은 유기물로 멀칭하기도 한다.

셋째, 유기농을 위한 기초기술 개발과 현재 실천 중인 유기농법의 보완 연구가 시급하다. 예를 들면, 녹비작물을 도입한 작부체계 및 유축순환농업 확립이 필요하며, 공장형 축분 퇴비 사용금지에 따른 대체 유기퇴비제조 기술 개발이 절실한 실정이다.

넷째, 완전한 유기농업실천을 위해서는 화학비료나 농약을 대체할 유기농자재 및 기술개발이 선행되어야 하므로 많은 기간이 필요하다. 화학비료

를 쓰지 않고서도 목표하는 작물수량을 올릴 수 있을 만큼 지력이 충분히 높아졌을 때, 그리고 농약을 사용하지 않아도 병해충 발생을 견딜 만큼 환경이 개선되었을 때 비로소 화학비료와 농약 사용을 완전히 중단하고 지력과 자연자재만으로 농사를 지을 수 있다. 즉 화학비료나 농약을 사용하지 않고도 농사를 지을 수 있기 위해서는 거쳐야 할 단계가 있다. 화학비료를 사용하지 않고 적절한 양의 유기질비료만으로도 작물수량을 바람직한 수준으로 유지할 수 있기 위해서는 토양의 기본지력을 높여야 한다. 그러나 토양 중의 유기물 함량을 빠른 시일 내에 높이기는 매우 어렵다. 아무리 질이 좋은 유기물이라 할지라도 한꺼번에 너무 많은 양을 사용하면 포장을 잘 관리하기도 어렵고 또 부작용이 일어날 가능성도 있기 때문이다.(예컨대 가축분뇨를 원료로 만든 유기질비료를 지나치게 많이 사용하면 토양 중의 염분 함량이 지나치게 높아질 수 있음.) 따라서 토양 중 유기물 함량을 높이려 할 경우에도 유기물을 한꺼번에 지나치게 많이 사용할 수는 없다. 따라서 토양 유기물 함량은 서서히 높여갈 수밖에 없다. 이 사실이 뜻하는 바는 화학비료를 유기질비료로 전적으로 대체하려면 유기질비료를 적절히 주면서 몇 해를 기다려야 한다는 것이다. 농약을 비교적 많이 사용해온 경우에는 병해충균의 밀도는 높고 천적의 밀도는 감소해 있기 때문에 농약 사용을 갑자기 중단할 경우 병과 해충이 크게 발생할 가능성이 있으며 그렇게 되면 작물수량이 매우 낮아질 수 있다. 실례로 많은 유기농가에서는 갑자기 농약사용을 중단하면서 병해충이 크게 발생하여 수확을 전혀 하지 못하게 된 사례들이 많이 있다. 즉 농약의 사용량을 줄여 농약을 더 이상 사용할 필요가 없는 환경을 조성한 뒤에 농약 사용을 중단한다는 점진적인 방법이 필요하다. 유기농업의 단계적 접근의 필요성은 국립농산물 품질관리원의 품질인증단계에서도 살펴볼 수 있다.

2) 친환경농업 문제점 해결 방안

친환경 인증농산물 중 국제적인 수준에서 통용될 가능성이 있는 것은 전반기 유기농산물과 유기농산물에 해당하는 농산물이다. 저농약 인증 농산물과 무농약 인증 농산물은 유기농산물로 전환하는 과정에서 농민들의 참여를 높임과 동시에 조금이라도 안전한 고품질 농산물을 생산하도록 하여 소비자에게 공급하고자하는 관점에서 우리나라에서만 통용되는 인증 기준이 되는 것이다.

첫째, 토양비옥도 최적 관리 기술체계를 확립하여야 한다. 농업생태계를 보전하고 친환경농업을 발전시켜 CODEX 기준에 적합한 유기농업으로 더 많은 농민이 참여하기 위해서는 친환경농업기술체계를 새롭게 수립하여야 한다. 일반적으로 작물양분 종합관리기술(Integrated Nutrients Management, INM)을 통해 토양 검정을 통한 적정시비를 이야기하고 있으나, 경작지 토양의 지리적 특성, 토성, 유기물 함량 등 여러 가지 토양학적 특성에 따라 적절한 토양관리를 하여야만 토양유실의 감소와 지력 유지 등을 통해 기복 없는 농업생산을 기대할 수 있다.

둘째, 농약사용 절감기술을 개발하여야 한다. 정확한 예찰기술의 확립 및 예찰을 통한 적기 방제는 물론, 병·해충 종합관리기술(Integrated Pest Management, IPM)을 적극 활용하여 농약의 사용량을 줄이는 노력이 필요하다.

셋째, 합리적인 농업용수 관리 기술이 필요하다. 농업용수는 지표수와 지하수로 구분할 수 있으나, 상당히 많은 농업용수들이 오염되어 있는 실정이다. 특히 축산단지의 지하수나 재배경력이 오랜 시설채소 재배단지 등은 질소오염 수준이 상당히 높은 곳이 많다. 질소성분으로 오염된 농업용수는 토양의 염류집적을 촉진·심화시키는 요인 중 하나가 되고, 축산 분야에서는 오염된 음용수에 의한 여러 가지 질병 등이 우려된다.

넷째, 유기성 폐기물의 재활용기술을 높여야 한다. 가축의 분뇨, 도축폐기물, 볏짚 등은 물론 사용이 가능한 폐유기자원을 재활용하여 농업용 유기자원으로 전환시키는 노력이 더욱 필요하다. 음식물 쓰레기 재활용 등이 시도되었으나 그 효과가 미진한 것도 사실이다. 따라서 가축분뇨의 재활용을 위한 연구를 활성화하여 지금보다 한 차원 높은 수준의 재활용 및 처리기술이 확립되어야 할 것이다.

다섯째, 적절한 친환경농자재의 개발이 필요하다. 저농약·저비료에 의한 농업도 중요하지만 유기농산물을 생산하기 위한 다양한 친환경 농자재의 개발과 합리적인 사용방법에 관한 연구가 절실하다.

6. 친환경 농산물 유통

친환경농산물은 소량·다품목으로 생산·유통되고 있으며, 일반농산물 처럼 도매시장에서 경매를 통해 거래가 이루어지는 게 아니라 대부분 상품 차별화를 위해 직거래형태로 거래가 이루고 있다.

친환경농산물 표시신고 생산량을 기준으로 살펴보면 채소류, 과일류, 곡류 등이 거래량의 대부분을 차지하고 있으며, 소비자들의 친환경농산물 주요 구입 장소는 농협매장, 직거래, 백화점, 전문판매장, 슈퍼마켓 등의 순으로 나타나고 있다. 이와 같이 친환경산물의 생산에서 소비에 이르는 유통경로는 다양한 형태를 취하고 있으며, 생산지역의 생산조건 즉, 생산량, 품목, 품질인증 여부, 포장상태 등에 따라 적합한 거래처를 모색하여 판매하고 있다.

일반적으로 친환경농산물의 판매가격은 일반농산물에 비해 상대적으로 높은 가격에 판매되고 있으며, 수요자가 증가하고 있는 실정이나 아직 생산된 친환경농산물의 체계적 유통망이 정착되어 있지 않아 공급과 수요의 연

결이 원활하지 못한 실정이다.

친환경농산물의 유통경로는 유형별로 장단점이 있을 수 있기 때문에 어느 특정한 형태가 가장 바람직하다고 하기는 어렵다. 하지만 지속적으로 증가하고 있는 친환경농산물의 수요와 공급의 체계적 유통과 생산자와 소비자의 편익증진을 위해서는 효율적인 유통시스템의 구축에 관한 꾸준한 노력이 요구되고 있다.

1) 친환경 농산물 구입 요령

(가) 크기와 색깔 등 외관을 중시하는 농산물 구입 습관을 바꾸어야 한다.

(나) 도시 소비자들이 농산물을 구입할 때 크고 색깔 좋은 농산물을 선호하므로 농민들도 화학비료와 농약을 많이 사용하여 영양가치보다 외관이 좋은 농산물을 생산한다.

(다) 친환경농산물은 과일의 경우 크기 않고 과피에 병해충의 피해가 있는 것이 정상이므로 소비자는 이러한 농산물을 우선적으로 구입하면 친환경농산물의 정착에 기여할 수 있다.

(라) 사는 곳에서 가까운 한살림, 생협 등 친환경농업운동단체에 회원으로 가입하며 5~10일 간격으로 비교적 저렴한 가격에 공동구입 또는 택배서비스를 받을 수 있다.

(마) 주요 친환경농산물 취급 단체 : 한살림, 정농생협, 새농유통, 우리밀살리기 운동본부, 여성민우회, 가톨릭농민회, 예장생협, 21세기 생협연대 등

(바) 취급품목 : 쌀 등 곡류, 채소류, 과실류, 축산물류, 가공품류

(사) 가까운 유기농산물 전문판매장을 이용

(아) 농협·백화점 또는 대형유통센터의 친환경농산물 판매코너를 이용한다.

(자) 인터넷의 전자상거래(사이버 쇼핑몰)를 이용하여 친환경농산물을 주문한다.

2) 친환경농산물의 종류

- (가) 곡류 : 쌀 (오리쌀 등), 유기재배현미, 우리밀 등
- (나) 채소류 : 무, 배추, 상추, 썩갓, 신선초, 치커리, 청경채 등 엽채류, 토마토, 방울토마토, 딸기, 멜론 등 과채류
- (다) 과실류 : 사과, 배, 포도, 복숭아, 감귤, 유자 등
- (래) 가공품 : 딸기잼, 야채효소 등

7. 친환경농업 발전 방향

친환경농업의 실천은 단순히 화학투입재의 사용절감뿐만 아니라 장기적으로 과다한 투입재의 사용을 지양하면서 농업환경을 지속 가능한 농업생산시스템으로 발전시키는 데 있다고 할 수 있다.

친환경농업으로의 전환에 따른 화학비료와 농약의 사용절감 노력은 유기질비료의 사용 증가와 경종적·생물학적방제 대책을 필요로 하며, 이러한 변화는 투입비용 및 수확량 증감을 초래하여 농가소득에도 영향을 줄 수 있다. 또한 친환경농업의 성과는 농가소득뿐만 아니라 토양 등 농업환경의 변화에 따른 환경·경제적 효과를 동시에 고려해야 하기 때문에 장기적인 관점에서 단계적 실천계획에 따라 추진되어야 할 것이다.

따라서 친환경농업의 안정적인 발전을 위해서는 우선적으로 실천 가능한 지역·규모 선정을 위한 현황파악이 이루어져야 할 것이다. 친환경농업의 실천은 동시에 전국적으로 확대하기는 여러 가지 어려움이 있으며, 중산간지·상수원보호구역 등 친환경농업의 실천이 절실히 요구되고 있는 지역을 중심으로 지역적 특성에 적합한 영농체계를 정립하여 점차 실천 가능한 지역으로 확대하는 것이 바람직할 것이다.

둘째, 현재 친환경농업 실천 농가를 중심으로 보급되고 있는 여러 가지 농법 및 활용자재에 대한 기술체계의 확립과 과학적 검증 그리고 새로운 기술개발이 필요하다. 유기 및 자연농법처럼 화학물질을 전혀 사용하지 않거나 무농약 및 저농약 재배처럼 화학투입재의 사용감축을 추구하는 농법에서는 유기물 또는 자연 미생물 등을 활용하거나 최소한의 화학투입재만을 사용하므로 토양, 병충해 및 제초 관리를 위한 실용적인 경종적·생물학적 방제 방법의 강구가 필요하다.

현재 시중에 유통되고 있는 많은 유기질비료나 미생물제재 그리고 농가에서 자체 생산한 환경자재 등이 원자재의 종류나 제조과정에 따라 기준성분이 미달되거나 성분이 균일하지 못한 제품을 사용함으로써 문제를 야기하는 경우가 종종 발생하고 있다. 따라서 제조과정의 체계화와 성분 및 효과에 대한 과학적 검정을 통해 균일한 성분과 효능을 갖는 환경자재의 생산이 이루어져야만 환경자재의 사용에 따른 부작용을 없애고 필요에 따라 화학투입재의 사용에 상응하는 적정량의 환경자재사용으로 친환경농업의 효과를 높일 수 있을 것이다.

또한 첨단기술과 바이오테크 등을 활용한 새로운 농업기술 및 자재의 개발이 병행되어야 할 것이다. 병충해에 강한 저항성 품종이나 미생물농약 등 비화학적 방법을 이용한 제초 및 병충해관리 기술 및 자재의 개발로 농가에서 편리하게 활용할 수 있는 방안을 모색해야 할 것이다.

셋째, 친환경농업의 경영형태를 어떻게 할 것인가를 결정해야 한다. 친환경농업의 안정적인 정착을 위해서는 필요한 영농기술의 개발뿐만 아니라 그러한 기술을 농업현장에서 활용할 수 있는 농업경영시스템의 확립이 필요하다.

영농실천 형태는 지역에 따라 현저한 차이를 보이고 있으나 친환경농업의 효율적 실천을 위해서는 지역적 기후조건, 영농환경, 영농자재의 이용가능성 및 가용노동력 등을 종합적으로 고려하여 해당 지역에 적합한 지역단

위의 영농시스템이 개발되어야 할 것이다. 환경농업은 그 특성상 농경지의 단지화가 요구되며 관행농업 단지 내의 개별농지에서의 환경농업 실천은 현실적으로 많은 문제점을 안고 있다고 할 수 있다. 따라서 지역 특성에 적합한 환경농업의 정착을 위해서는 우선 적절한 단지규모 설정, 작목 및 품종 선정, 필요한 영농기술 및 지원체계 구축 등을 통하여 각 지역에 적합한 영농체계 확립이 필요하다.

넷째, 친환경농산물의 안정적인 판로확보가 조속히 이루어져야 한다. 대부분 농협, 백화점 등 전문판매장이나 소비자단체, 도매시장, 직거래 등을 통하여 판매되고 있으나 개별 농가나 소규모 생산단지의 경우 지속적인 물량공급이 어려워 안정적인 판로확보나 가격차별화에 어려움을 겪고 있는 실정이다. 안정적인 판로확보와 가격차별화를 위해서는 환경농산물의 품질인증제도 정착, 환경농산물의 판매장 설치 확대 그리고 환경농산물에 대한 생산자 및 소비자의 인식확산을 위한 지속적인 홍보가 무엇보다 중요하다 할 것이다. 특히 생산자는 소비자가 신뢰할 수 있는 다양한 환경농산물을 생산하여 소비자의 수요에 부응함으로써 농가소득제고와 함께 환경농산물의 소비확대를 유도해야 할 것이다.

마지막으로 친환경농업의 자율적 실천을 유도하기 위한 동기부여가 필요하다. 농업인의 궁극적인 목적은 농가소득증대에 있으며, 친환경농업의 실천이 농가소득에 긍정적인 효과를 제공하지 않으면 지속적인 실천은 어려울 것이다. 따라서 친환경농업 실천농가들이 능동적으로 실천을 지속하도록 하기 위해서는 단기적인 소득지원이나 농자재의 지원에 그치지 말고 장기적인 안정화방안에 관한 검토가 필요하다.

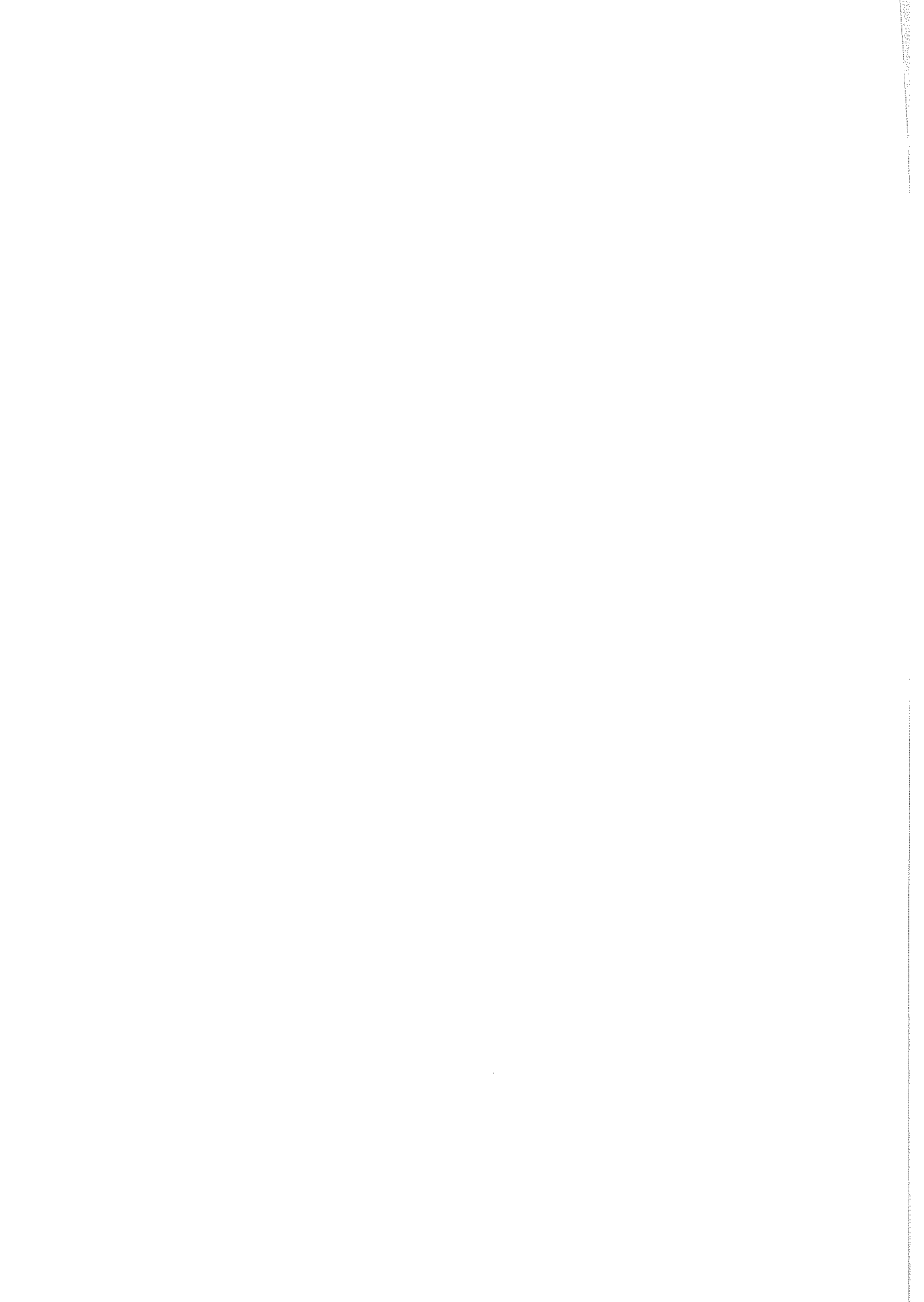
8. 친환경농업 추진 정책

친환경농업의 정책적인 목표는 친환경 안전농산물 공급으로 소비자 신뢰를 회복하는 것이며 이를 통해 우리 농산물의 품질경쟁력을 향상시키고 농가소득도 제고하며, 생산성 위주의 고투입 농법에서 벗어나 국토환경보존에도 기여하는 것이다.

친환경농업 정책의 기본 방향을 살펴보면 다음과 같다.

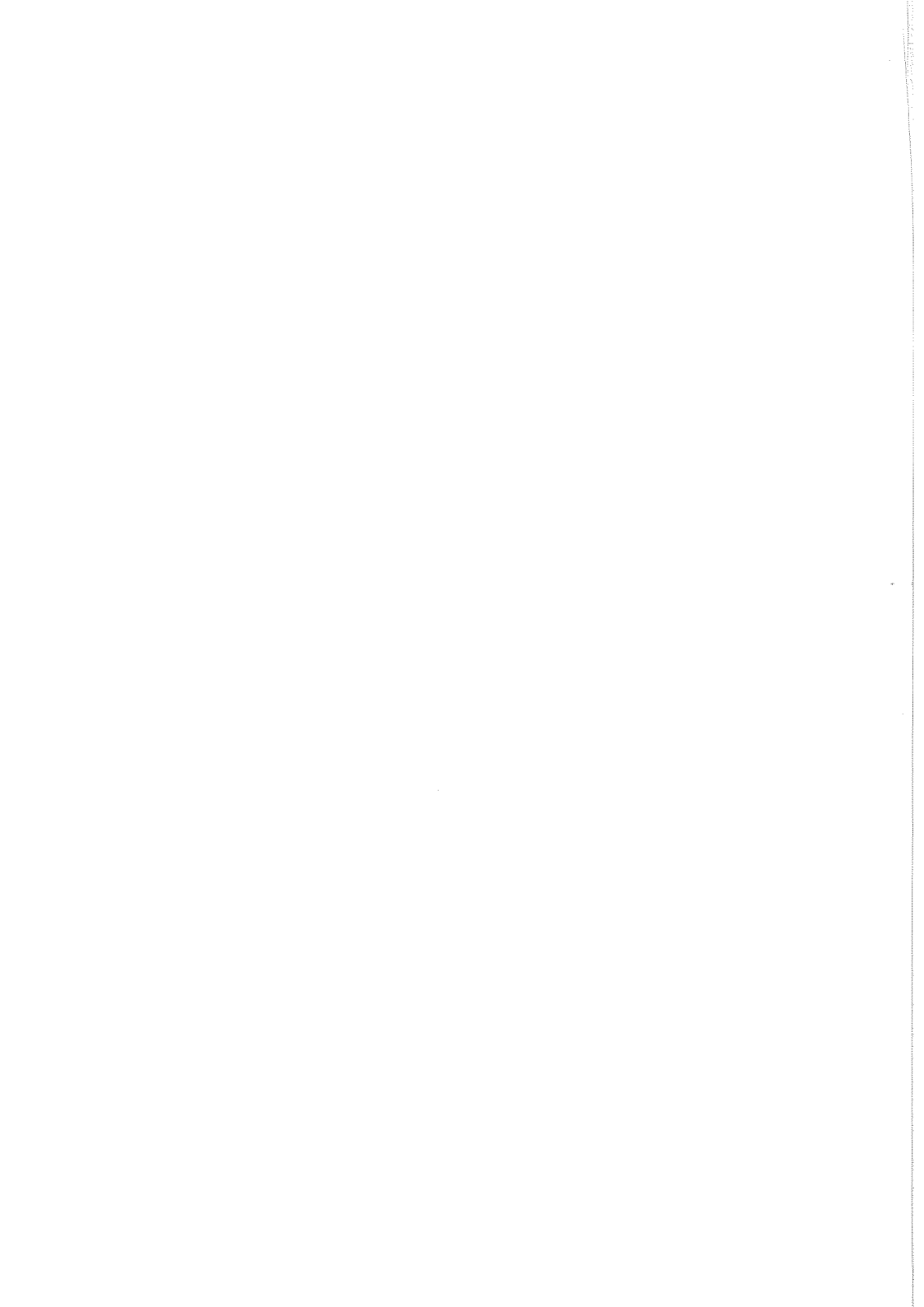
첫째, 농업의 환경보전기능 등 공익적 기능의 극대화로 농업을 환경정화산업으로 발전, 둘째, 농업의 자원인 흙과 물의 유지 보전으로 지속적인 농업 추진, 셋째, 국민건강을 위한 안전농산물 생산 공급체계 확립, 넷째, 농업 부산물 등 부존자원의 재활용으로 환경 및 농업체질 개선이다.

2005년 친환경농업 시책의 목표는 경쟁력 있는 친환경농업 육성이며 이를 위한 주요 시책으로는 친환경농자재 지원확대와 친환경농업 직접지불제 확충, 친환경농업 기반확충 및 실천 농가 지원, 친환경농산물 유통활성화 및 소비촉진 유도, 친환경농업 인증제도 개선 등 제도 정비, 종합 농토배양 추진, 폐영농자재 수거로 환경오염 경감, 가축분뇨 자원화를 통한 자연순환농업 추진 등에 두고 있다.



III. 친환경농업의 기술

III



Ⅲ. 친환경농업의 기술

1. 논오리 농법

1) 오리농법이란?

벼 모내기 후 10~15일경부터 이삭이 나오기 직전까지 논에 오리를 방사하여 잡초를 방제하고, 오리 배설물을 비료자원으로 활용하는 벼 재배 방법으로 농약과 화학비료의 사용량을 줄일 수 있는 농법

2) 오리농법의 특징

- (가) 벼농사에 있어 잡초나 해충을 자원(오리의 먹이)으로 전환
- (나) 그 동안 이용하지 않았던 논둑을 오리 사육 공간으로 이용
- (다) 자연생태계 보전 종합기술
- (라) 농약 등으로 인한 위험 회피와 벼와 오리의 동반적 관계 유지

오리의 잡초방제 효과

- ① 오리는 잡초 또는 잡초 종자를 먹는다.
- ② 휘저으면서 발아한 잡초종자를 뜨게 하고, 발아하지 않은 잡초 종자는 가라앉히며, 또한 진흙으로 잡초 종자를 가라앉힌다.
- ③ 논물을 흐리게 하여 탁수로 잡초의 광합성과 발아억제, 오리의 잡초방제 효과

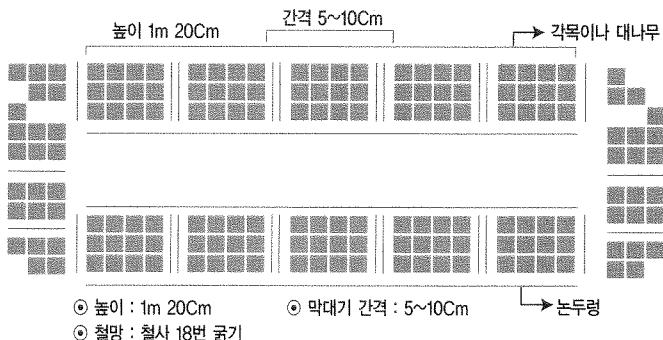
3) 병아리 구입

- (가) 오리는 몸집이 작은 청둥오리 또는 청둥오리와 집오리 잡종구입
 - 몸집이 큰 집오리는 오리의 활동으로 벼 피해 우려
- (나) 병아리는 2주령의 어린 병아리를 벼 이앙 후 15일경 구입 사용
 - 어린 병아리의 환경적응을 위해 사전 2주 정도 사육 후 방사
- (다) 벼 피해를 주지 않고 오리방사 효과를 높이기 위해서 3~4주령 때 방사
- (라) 적당한 방사 수는 10a당(300평) 25~30마리 정도
 - 방사 마리수가 너무 많을 경우는 벼에 피해 발생
 - 먹이 부족으로 사료를 많이 공급해야 하거나 먹이를 구하기 위해 달아날 경우가 있음.
 - 방사 마리수가 적을 경우는 오리 방사 효과가 떨어짐

4) 오리의 방사 전에 그물망 설치

- (가) 오리에 의한 벼 피해를 줄이기 위해 30일묘를 30×15cm 모내기
- (나) 개, 고양이, 족제비, 오소리 등 외적의 피해를 줄이기 위하여 그물, 철망, 전기 울타리 등을 1m 이상 되게 설치하여 외적을 방지
- (다) 논물이 적으면 외적의 피해가 커 가능한 논물을 많게 함.

[그림 4] 그물망 설치



5) 방사 시기와 관리

- (가) 방사 시기는 모의 활착 정도, 크기, 기상, 벼 작형을 고려하여 결정
- (나) 너무 늦을 경우 잡초가 너무 커서 방제가 어려우므로 모낸 후 2~3주 후에 방사하는 것이 무난
- (다) 아침이나 저녁에 한번 규칙적으로 소량의 먹이를 오리사 주위 공터에 주어야 먹이의 낭비도 줄이고 오리가 벼를 밟지 않는다.

6) 오리의 철수와 판매

- (가) 벼 이삭이 꽤고 익어가기 시작하면 오리는 성체가 되어 먹는 양이 늘고 논에는 먹이가 떨어져서 이삭을 먹기 시작하므로 이삭 패기 직전에 오리를 거두어들여야 한다.
- (나) 잡아들인 오리는 바로 소비자나 오리 사육장에 인계해야만 사료 비용이 들지 않는다. 오리 쌀과 오리는 농협이나 계약 판매로 고가에 원활히 판매 할 수 있도록 논오리 재배 전에 판매 전략을 세워 놓는 것이 중요하다.

7) 시비 방법

- (가) 밀거름만 10a당 (300평) 복합비료 (21-17-17) 26kg 정도 사용
- (나) 오리방사로 벼 재배 시에는 질소질 비료를 50~70% 감비
 - ☞ 토양 비옥도, 벼 생육정도에 따라 시비량 조절

논오리 농법의 유의사항

- ① 오리는 밭을 만찬 곳에 미리 예약 주문하여 방사시기를 맞추어 부화
- ② 오리 방사 전 외부환경에 적응시키기 위하여 2~3주간 관리
 - 육추장 바닥에 왕겨와 톱밥을 깔고 처음 10일간 30~35℃를 유지
 - 점차적으로 온도를 낮추어 방사 10일 전부터 밤에만 보온
 - 방사 2일 전에는 보온을 중지
- ③ 오리 방사 시 질소질 비료(화학비료, 퇴비) 과다 사용은 도복을 초래

2. 왕우렁이 농법

모래 후 7일경에 왕우렁이를 논에 넣어주어 발아되어 올라오는 잡초를 계속적으로 먹어 치우게 하는 농법

- ① 제초제 사용 억제
- ② 살균제, 살충제 사용 억제
- ③ 무농약 쌀 생산 가능

1) 왕우렁이의 생태적 특성

- (가) 왕우렁이는 남아메리카 아마존강의 얇은 호수나 늪지에서 서식
 - ① 우리나라에 자생하는 우렁이(논고둥)와 형태가 흡사한 연체동물
 - ※ 1981년 일본에서 들여오기 시작
- (나) 왕우렁이는 토종종자와 형태만 비슷하고 알로 번식하는 다른 종류
 - ① 왕우렁이는 폐호흡을 하면서 물속 밑바닥을 배다리로 기어 다님.
 - ② 먹이를 먹거나 물 속의 산소가 부족하게 되면 수면 위로 떠오름.

(다) 암수는 다른 몸이며 교미 후 3~7일에 붉은 색의 여러 개 알이 뭉쳐진 알덩어리를 버, 풀잎이나 서식지 시설물의 벽에 붙여 산란

(라) 1년된 어미는 15~30일 간격으로 매회 100~900개 정도를 산란

① 연간 10회 정도 산란하고, 알에서 새끼가 깨어나는 기간은 7~15일

② 어린 새끼는 3개월 정도가 되면 어른 우렁이 (20~30g)로 성장

(마) 왕우렁이의 활동은 낮 한계 물의 온도는 최저 2℃, 최고 38℃

① 왕우렁이의 활동은 낮보다는 밤에, 저온보다는 고온에서 왕성하며 수온이 낮아지면 활동범위가 줄어든다.

(바) 먹이는 주로 밤에 먹으며 수면에 접하거나 물속에 있는 먹이만을 먹기 때문에 크게 자라 물위로 올라온 식물은 먹지 못함

① 수면과 수면 아래 있는 채소, 수초, 연한 풀을 먹는 먹이 습성

② 물 위로 떠올라 흐르는 물과 함께 떠내려가 장거리까지 이동하지만 건조한 땅 위에서는 이동하지 못함.

2) 방사할 논외 준비 작업

(가) 논외 정지작업은 균일하게 하여 깊은 곳이 없도록 하고 가능한 물을 얇게 대어 모내기하여 물 속에 모가 잠기지 않아야 피해가 없다.

(나) 왕우렁이 이동은 물이 있거나 습한 곳에서는 상당히 멀리 이동

- 왕우렁이의 이동을 차단하기 위해서는 논두렁과 배수로에 구멍이 조밀한 망으로 울타리를 설치

(다) 장마철에 논두렁으로 물이 넘지 않도록 관리하여 도망 방지

3) 벼 품종 선택 및 약제 처리

(가) 무농약 재배로 병해충에 강한 품종 선택

① 적당한 품종 : 대진, 서진, 화성, 대안벼

② 부적당한 품종 : 일품, 추청벼 등

(나) 자바라종자 처리제 처리(살충+살균)로 벼물바구미, 잎도열병 방제

① 자바라종자 처리제 사용 시 못자리와 이앙시기를 늦게 할 필요 없음.

② 약제 소요량 : 습분의 처리 10ha당 50g 소요(1ha 500g)

※ 우렁이 농법은 무농약 재배를 원칙으로 하나 이앙 축(5~6월) 벼물바구미 피해가 심하므로 최소한의 농약으로 우렁이에 피해가 없고, 수생동물에도 피해가 없는 자바라종자 처리제를 못자리 파종 전 처리

4) 논에 우렁이 넣기

(가) 이앙 후 7일경에 넣는 것이 가장 효과적(이앙 적기는 5월 25일~30일)

〈표 9〉 왕우렁이 넣은 시기별 제초 효과

(g/m²건물중)

넣은시기	넣지 않은 논	이앙 직후	이앙 7일 후	이앙 15일 후
잡초발생량	64.8	2.6	0.9	19.8
제초효과(%)	0	96.0	98.6	69.4

※ 조사 시기 : 이앙 후 35일

※ 서울특별시농업기술관리센터, 2005 새해영농설계교육 친환경 식량작물

(나) 이앙 직후에 넣으면 제초효과는 높으나 이앙묘에 피해 발생

① 이앙 직후 모는 착근하지 않은 상태로 물속에 잠겨 있거나 수면에 잎이 쳐져 있기 때문에 왕우렁이의 피해를 받기 쉽다.

② 이앙 후 7일 정도 경과하면 모가 새뿌리가 나오고 키가 자라면서 수면 아래의 잡초가 발아하여 동시에 왕우렁이의 먹이가 된다.

(다) 종자우렁이를 넣어 주는 양은 300평당 7~8kg을 넣는 것이 가장 적당하다.

5) 종자 우렁이를 넣은 논외 물관리

(가) 물관리는 가능한 깊게 관리

- 우렁이를 넣은 논에는 제초제, 입재농약 등 사용 금지

※ 특히 살충제의 사용은 제한

(나) 본답 농약사용도 가능한 제한

(다) 배수로와 논둑 망사울타리 설치로 도망 방지

① 왕우렁이는 물이 흐를 때 이하게 이동하여 배수로에 망사를 설치하지 않으면 수 시간 만에 인근 논이나 하천으로 이동 도망

② 특히 장마철 논물이 논둑을 넘을 경우 일시에 손실

③ 논둑을 논바닥보다 10~20cm 높게 설치하거나 망를 설치

(라) 조류피해 방지

① 백로와 같은 조류가 몰려와 우렁이를 잡아먹는 경우 발생

② 증식량이 많아 큰 문제는 없으나 집단으로 몰려 올때는 방조테잎 설치

6) 우렁이 수확 및 이용

(가) 9월 초 논물을 깊이 가두었다가 배수로에 마대설치로 수확 또는 논두렁 주변 웅덩이를 파놓고 풀을 베어다 놓으면 그곳으로 모일 때 수확

(나) 왕우렁이는 현재 식용으로 판매되고 있음.

- 식용 이용 : 우렁이 된장찌개, 우렁이 해장국 등 이용

3. 반무경운

수도작에서 가장 어려운 것은 제초와 병해충방제, 유기질 거름 투입이다. 제초방법엔 여러 가지가 있고 장단점이 있다. 현재 전국적으로 오리농법이 가장 많이 보급되어 있다. 오리농법은 병해충방제와 제초효과가 매우 우수하다. 그러나 새끼오리 적기 구입, 그물치기, 망구입, 관리, 야생동물 피해, 큰 오리 처분 등의 문제가 있다.

우렁이 농법이 제초효과에 있어서는 가장 우수하다고 한다. 그러나 열대 산 왕우렁이가 차후 우리나라 땅에 적응하면 생태계 혼란이 오지 않을까 우려가 된다. 또한 크기가 알맞은 종패구입이 어려운 경우가 있고 야생조류피해도 많다. 한편 병충해 방제 효과는 거의 없다.

기계제초는 물사정이 덜 좋은 곳에서도 사용할 수 있는 장점이 있는데 포기 사이엔 손으로 풀을 막아야 한다. 오리나 우렁이를 넣은 후 높은 곳에 풀이 다량 나왔을 때 응급처치로 기계로 밀면 아주 훌륭하다.

반무경운과 쌀겨제초를 조합하면 넓은 면적도 가능하고 후기에 관리가 필요없다. 문제는 쌀겨 살포가 힘들다는 것이다. 쌀겨는 인산성분이 풍부한 좋은 자재로 구입도 아주 쉽다. 다만 병충해 방제는 안된다.

1) 반무경운이란?

반무경운이란 1차 써레질을 하는데 아주 얇게 가는 것을 말한다. 아주 얇게 갈이하는 목적은 우선 풀을 줄이고 또한 토양의 미생물집을 부수지 않으므로써 토양미생물 활동을 방해하지 않으려는 것이다. 더불어 기계와 사람의 힘이 덜 들고 기계 작업시 기름절약과 매연도 많이 줄어 공기도 맑아진다.

얇게 가는 방법은 정지작업을 하지 않고 트랙터, 경운기, 소규모 관리기 등으로 논 표면을 3~5cm깊이로 간다. 바퀴자리가 갈리지 않아도 상관없다.

아주 얇게 갈기 때문에 무리한 힘을 안주니 즐거운 마음으로 작업을 할 수 있다. 지금은 점점 대형 농기계 보급으로 정지 작업한 밑바닥은 점점 다져져서 아스팔트 위에 흙을 얹어놓고 작물을 심는 것과 같이 되었다.

얇게 로터리 작업을 하려 해도 논바닥이 빠지면 바퀴자리가 빠져서 깊게 갈아진다. 보통 쟁기 작업을 해왔던 논에 물을 넣고 로터리 작업하면 벼짚이 떠서 한쪽을 물려서 건져내 물을 빼내느라 많은 고생을 한다. 그러나 만무경운은 각종 유기물이나 벼짚을 넣은 상태에서 흙과 섞이게 얇게 같이 작업을 하면 벼짚에 흙이 붙어 뜨는 벼짚이 없고 있다 해도 얼마 되지 않는다.

2) 제초

얇게 갈면 깊은 곳에 있는 종자를 파내어 올리지 않게 된다. 여러 가지 방법 중에 가장 쉬운 것은 마른 논에 얇게 로터리 작업 후 물을 넣는 것이다. 1차 로터리 작업 전에 각종 웃거름과 자기 지역에서 구하기 쉬운 거름을 넣고서 작업하면 좋다. 가을이나 이른 봄에 쌀겨 300평당 70kg 정도와 바닷물 1000L이거나 아니면 천일염 40kg을 현미식초와 같이 뿌리면 좋다. 간장, 된장에 번식하는 미생물은 염분이 없으면 번식을 못한다.

1차 때에 거칠게 작업을 해두었다가 물을 단수하면 잡초도 많이 나고 물벼룩, 실지렁이 발생한다. 잡초가 충분히 자랄 수 있는 기간을 10일간 벌려둔다.

3) 2차 써레질

모심기를 위한 2차 써레질 작업은 물을 많이 넣고 트랙터 주행속도는 옆으로 천천히 하고 작업기를 고속으로 돌린다. 이렇게 하면 논 표면의 흙이 올라와 물이 흐려진다. 위에 올라온 흙은 입자가 고운 것일수록 늦게 가라앉기 때문에 논 표면이 질척질척한 층이 만들어진다. 층이 생기면 풀씨는

자기 무게로 그 안에 가라앉아 질식하고 만다.

발효비료나 유기물을 해마다 넣은 논에서 5월 1일 거친 1차 로터리하고 사이를 두어 5월 10일 경 모심기 전 마지막 써레질을 한 후 5월 16일 경에 이앙을 하게 되면 써레질 전까지 상당히 잡초가 발생하는데 이것을 모심기 전 마지막 로터리로 갈아엎어 제초가 되는 것이다. 자주 로터리 작업하는 것은 제초효과가 있으나 바퀴가 자주 빠지면 깊은 곳의 잡초종자가 올라올 수가 있다. 이앙은 되도록 늦게 하여야 제초효과가 있다.

4) 물관리

이앙 후엔 물을 깊게 댈다. 논물 깊이는 모내기 후 8cm이상을 유지한다. 5월 20일에 모내기 했다면 6월 20일 경까지 깊은 물을 밤낮으로 유지해야 한다. 써레질 방법에 따라 다르지만 모내기 직후엔 피종자는 발아준비를 끝낸다. 논 표면에 5mm 이내 깊이의 피종자는 모낸 후 1~2주 간에 모두 발아한다고 생각해도 좋다. 대충 피가 발아 뒤에 물 속에서 살며 자라는기간은 약 1달 가량이라고 한다.

45일 내지 50일된 나이 먹은 묘를 길러 이앙함이 잡초억제와 병해충 방제가 된다. 물을 빼되 말리지 않는 편이다.

출수 30일 전까지 깊은 물을 관리하다가 후기엔 서서히 유효가치가 쳐서 이삭목이 가지런히 된다. 초기에 너무 무성하면 헛가지가 쳐서 병만 발생하고 양분만 소모된다. 물을 많이 가두려면 논두렁을 30cm 이상 높게 해두어야 한다. 벼 수확 시 수확에 지장이 없으면 수분이 늦게까지 있던 곳의 결실이 양호한 것을 알 수 있다.

4. 쌀겨제초

1) 살포 시기

쌀겨로 제초를 하려면 모내기 후 빨리 살포한다. 반무경은 재배와 쌀겨살포 조합으로 제초효과가 오래간다. 모내기 후 5~6일 이내에 살포해야 한다. 이 시기를 늘이면 효과가 없다. 제초제 농약도 시기를 못 맞추면 효과가 없는 것과 같다고 생각하면 된다. 농약을 쓰는 재배시도 쌀겨를 쓰면 다년생잡초를 억제할 수 있다. 쌀겨는 풀이 막 발아했을 때에 뿌리면 효과가 확실하다.

잡초는 시간을 두고 발아를 해서 제초효과가 오래가지 않으면 넓은 논을 풀을 없애기는 힘들다. 일년생 잡초는 피인데 발아온도는 10~15도이고 물달개비는 15도에서 발아한다고 한다. 추운 지방에 모내기가 빠를수록 논의 잡초는 서서히 오랜 기간에 걸쳐 발생한다.

쌀겨는 피에도 효과가 좋으나 물달개비와 솔미는 효과는 덜하지만 억제도 된다.

깊은 물에 피는 피해주지만 물달개비와 솔미는 더욱 잘 자라는 식물이다. 산소가 적은 곳에서 잘 자라는 식물이다. 쌀겨의 양을 몇 차례 나누어 주는 방법도 있다. 그래서 쌀겨제초가 물달개비 등 수성잡초를 억제하는 것이다.

쌀겨는 탄수화물이나 지방성분이 많이 있어 혐기성 상태에서 분해되면서 잡초생물을 피해주는 유기산을 발생시킨다. 쌀겨는 인산과 고토성분을 함유해 밥맛을 아주 좋게하는 비료이다.

물달개비를 억제하기 위해서는 종자뿌리가 막 뺏어나가는 시기에 쌀겨살포를 빨리하든가 논표층에 발효비료를 사용해주는 것이 필요하다.

분해 안 된 생 웃거름 다량을 투입 후 곧바로 이앙을 하면 모에 심한 피해가 발생하므로 유기재배 시 특히 주의가 필요하다. 특히 생쌀겨를 다량 넣

고 쟁기작업이나 로터리 작업을 하면 땅 속에서 분해되어 서서히 모를 상하게 한다. 심하면 모내기를 다시 해야 하는 수가 있다.

모내기 때 온도가 낮으면 풀이 서서히 올라오는 제초 기간이 길고 지온, 수온이 높을 때 즉 기온이 15도를 넘을 때에 모내기 시엔 모낸 직후부터 잡초가 발생하고 발생기간도 짧아지고 될 수 있는 대로 얇게 경운한다. 얇게 로터리하면 벧짚과 그루터기가 논풀 등에 보여 흐물흐물한 시궁창 하수도가 되어 잡초발생이 줄어든다.

2) 제초원리

쌀겨를 모내기 직후에 뿌리면 묘 뿌리는 지하에 있고 쌀겨는 논 표면에 있어 묘 피해는 없고 쌀겨 뿌리고 나면 우유빛으로 물이 탁하게 된다. 이것은 유산균이 증식되어 있는 증거이고 증식된 미생물이 산소를 빼앗고 가라앉는 쌀겨는 곧 표면의 흐물흐물한 표면 흙과 섞어 검게 되고 손가락을 가만히 넣어 먼지같이 아주 부드럽고 가볍게 올라간다. 유산균 등의 각종 미생물이 쌀겨를 분해하는 과정에서 생성되는 유기산과 그리고 미생물 증식과 함께 일어나는 산소결핍이고 이것이 쌀겨가 풀을 억제하는 미생물 번식에 좋은 것이다. 표층엔 따뜻한 미생물 번식이 활발하다. 벧짚은 쌀겨보다 분해가 느려서 그루터기가 표층에 집중시키는 효과가 오래 갈 것으로 생각한다. 유기산 발생이 많아지고 오래가면 발아 가능한 논 표면 2cm 깊이까지는 잡초종자에 제초효과가 발휘할 수 있게 된다.

3) 비료량

쌀겨 살포량은 300평당 150~200kg이다. 논외 잡초 발생 상황에 따라 가감을 할 수 있다. 쌀겨 질소 함량은 2.2%이므로 쌀겨200g과 질소무게 4kg이다. 복합화학비료 21-17-17 비중의 1포와 같다.

쌀겨는 벼 잎에 이슬이 없을 때에 뿌리는데 반드시 논바닥에 흙이 굳어있는데 드러나게 된 곳에 뿌리고 한나절 뒤에 물을 넣으면 한쪽에 몰리지 않아 좋다. 한쪽에 심하게 몰리면 모가 몸살을 앓는다. 물 사정이 좋지 않을 경우가 많기 때문에 바람이 없을 때 뿌린다.

신선한 쌀겨가 쉽게 가라앉아 덜 몰린다. 오래된 것은 오랫동안 떠 있어 바람에 몰리는 현상이 더하다.

4) 살포방법

쌀겨제초에 가장 힘든 것이 뿌리는 작업이다. 무게보다 부피가 커서 일이 많다. 계절풍을 이용하거나 동력살포 분무기를 이용하는데 약 액 탱크가 작아서 크게 할 필요가 있다. 가루이기에 잘 나간다.

모내기 후 많은 양을 살포하기가 힘들어 모내기 전에 70kg 가량 살포 후 모내기 한다. 마지막 씨레질 후 함지박에 쌀겨를 싣고 이앙기가 다니면서 살포를 할 수 있다. 이앙 시에 모심은 사이로 다니다가 묘를 상해도 수확량에 지장 없을 정도이다. 보통 많이 쓰고 있는 비료 살포기인 트랙터에 부착용으로 해서 이앙 후에 뿌리면 아주 훌륭하다. 쌀겨는 가루와 지방성분이 많아서 뿌리면 확 퍼져 나간다. 가공 없이 정미소에서 나온 것을 뿌리면 된다.

바닥에 굵은 그물을 펴놓고 쌀겨 쏟고 보자기 싸듯이 모아 쥐고 몇 번 밟아 흔들어주면 쉽다. 앞으로는 간편하게 쓸 수 있는 펠릿 형태가 나올 것이다. 특히 주의 할 점은 벼잎이 대나무 색깔이 나고 서서히 효과가 나온다. 쌀겨가 들어간 만큼 거름을 덜 주어야 한다. 도복으로 이어질 가능성이 있다.

5) 쌀겨 살포시기

쌀겨 제초는 이앙일 수만으로 결정해서는 안된다. 예를 들어 5월 10일경 마지막 써레질을 하고 5일 뒤에 모내기 한 논이면 25일 경에 쌀겨를 살포하면 될 것이다. 써레질 뒤에 2주 간의 시간이 있다. 그렇지만 5월 20일경 써레질을 하고 25일경에 모내기한 논은 써레질 후 10일 간은 기다릴 수 없다. 기온과 수온이 점점 올라가면서 잡초가 나와 이 경우엔 4~5일 후에 살포하지 않으면 안될 것이다. 모내는 시기가 늦으면 수온이 올라 빨리 제초 효과가 올라간다.

6) 병충해 방제

유기재배 무농약 재배 시 가장 어려운 것은 제초와 병해충방제다. 요즘은 멸구 피해보다 물 바구미 피해가 심한 경우가 많다. 모내는 시기는 중부지방 기준으로 5월 25일~6월초까지 하는 것이 좋다. 각 지방마다 차이는 있다. 가을이나 이른 봄에 유기물을 적당량 넣고 로터리해서 흙과 섞이게 해주면 미생물 번식이 많다. 처음 유기농업에 시작하는 농가는 지금까지 농약을 썼기 때문에 같은 유기물을 넣어도 효과가 반감된다. 미생물 숫자가 적다는 뜻이다. 물 바구미는 벼 뿌리를 갉아먹어 논바닥에 물이 없으면 피해를 덜 준다. 물이 없으면 풀이 나오니 빨레비누(고형)를 물 3말에 녹여 피해지역이나 피해 예상지역 논두렁 밑에 뿌려 막는다. 가능하면 모내는 시기를 늦추는 것이 병해충 방제와 제초에 유리하다(5월 25일 이후).

7) 유기재배 이삭거름

벼 재배에서 웃거름이라는 것은 꿈과 희망이며 즐겁지만 또한 불안한 마음을 함께하는 일이기도 하다. 잘못 판단해서 또는 기상이변으로 도복과 병발생이 온다.

유기재배에서 어려운 점은 밑거름을 유기질로 주고 웃거름을 유기질비료로 주는데 간은 질소량을 유기질소와 무기질소일 때 듣는 것이 다르다. 아무래도 유기질 100% 비료로 벼를 키우면 확실히 다르다. 비료가 부족하든가 듣는 것이 나쁜 모양이라고 하는 말을 자주 듣고 느껴지기도 한다. 오랜 습관된 화학 비료로 기른 벼와는 확실히 다른 생물이기 때문이다. 확실히 유기질 비료를 사용한 벼는 잎의 색깔이 연하다. 못자리도 그렇다. 본답 초기엔 초기 생육이 늦고 줄기 수도 늦게 나오고 벼 잎도 늦게 벌어진다. 무엇보다도 유기재배는 일반 재배에 비해 수확량이 15~20% 감소되는 것이 보통이다. 그렇지만 벼를 제대로 알고 요구하는 웃거름을 주게 되면 밥맛도 좋고 수확량이 올라간다. 감소원인은 벼 알 수가 부족한 것이 많다. 생육초기 줄기수 부족이 벼 알 수 붙는 수가 적어지는 결과이다.

유기재배는 늦게 듣는 것, 빨리 듣는 것 여러 가지이다. 먼저 밑거름을 유기로 준 곳에 다시 유기로 웃거름 줄 때를 생각해보자. 지금까지는 벼에 웃거름은 화학비료인 요소나 그 밖의 화학비료를 썼다.

화학비료로 줄기 수, 이삭 수를 늘리고 싶어 주었지만 유기재배에선 그렇게 주면 늦어진다. 못자리에서 쓸 수 있는 속효성 유기거름이면 본답에서도 쓸 수 있다. 시중엔 속효성, 완효성 등 여러 가지이지만 대부분 완효성인 것이 많다. 뿌린 후 비료효과가 늦게 나타나 마음이 아주 불안하다. 이웃에서 보는 시선도 있다. 이삭거름은 출수 60~65일 전에 주는 것이 무난하다. 웃거름은 목적에 따라 사용시기가 결정된다. 예를 들면 벼는 10일 간에 줄기가 2배로 늘어나는 시기가 있는데 최고 분얼기이다. 많은 줄기가 늘어나라고 웃거름을 줄 때에는 이 시기를 놓치지 말고 대비해야 한다. 이삭 줄기가 나오기 40~45일 전쯤이다. 그러나 유기질 비료는 화학비료 같이 속효성이 아니기 때문에 미리 주어 벼가 흡수하게 이용 시기를 앞당겨 주어야 한다. 출수 40~45일 전보다 7~20일을 앞당겨 주어야 한다. 결국 이삭 나오기 전 60~65일에 주는 것이 가장 무난하다. 유기질 비료에선 화학비료 같이

급격히 듣지 않기 때문이다. 벼 줄기 수를 너무 일찍 확보하면 줄기수가 가늘어지고 연약해 아랫마디가 길어져 쓰러지기 쉬운 벼가 되고 만다. 줄기가 가는 벼는 이삭도 짧고 벼 알도 작은 이삭이 되고 만다. 웃거름을 늦게 주면 밀거름 준 비료와 같이 듣는 때도 있어 이 시기에 벼가 신장해 주의가 요망된다. 유기비료를 계속해 쓰면 여러 가지 미생물이 번식되어 초기 생육이 늦어지는 것이 개선되어 땅이 기름져서 비료효과가 빨리 나온다. 앞으로 유기재배가 늘어나고 품질인증이 되기 때문에 유기질 비료를 많이 써야 한다.

8) 알거름

유기재배 시 알거름 줄 경우엔 유기태 질소가 늦어져서 출수 5~7일 전에 준다. 알거름 주는 데엔 벼의 전 생육기간을 통해 알거름을 줄 수 있는 벼를 만들어야 한다. 질소분을 아무리 많이 주어도 벼의 요구(생리)도 맞지 않으면 밥맛이 나빠지고 다수확도 안된다. 드물게 심고 깊은 물관리 출수 30일 전에 비료효과가 커지도록 조절한다. 깊은 물 관리하면 문고병 예방도 된다.

5. 지렁이 농법

지렁이는 배설물에는 식물의 성장에 필요한 영양분이 많이 포함되어 있을 뿐만 아니라 지렁이가 배설할 때 땅 속을 왔다 갔다 하면서 작은 통로를 만들기 때문에 쟁기질을 하지 않더라도 경운하는 효과가 있다.

「브리태니커 대백과사전」에 설명되어 있는 지렁이에 대한 내용을 보면 “지렁이는 많은 새와 동물의 먹이원이고, 식물성장을 도움으로써 간접적으로 인간의 생활에 영향을 준다. 토양에 공기를 유통시키며, 배수를 촉진하고, 유기물질을 그들의 굴에 넣어 보다 빠르게 분해시켜 영양이 풍부한 물

질을 식물에게 제공한다.”라고 나와 있다.

백과사전에 나와 있는 지렁이에 대한 설명만을 보더라도 지렁이가 식물의 성장에 큰 도움을 주는 동물임을 알 수 있다. 또 고대 그리스의 철학자인 아리스토텔레스는 “지렁이는 대지(大地)의 장(腸)이다.”라고 표현한 바 있고, 진화론으로 유명한 영국의 과학자 찰스 다윈은 「지렁이의 작용에 의한 옥토의 형성」이란 그의 저서를 통해 “지렁이는 지구상에서 가장 가치 있는 생물이다.”라고 주장하면서 간단한 산술 계산으로 “지구상의 약 20인치의 표토는 20년 동안에 지렁이의 체내를 통과한 결과로 놀라울 만큼 흙이 비옥해졌다”고 설명했다.

이상과 같은 설명을 보더라도 지렁이와 농업과의 연관이 매우 깊은 것을 알 수 있다. 그러면 지렁이가 농업에 어떠한 도움을 주고 어떻게 이용되는 지에 대해 좀 더 자세히 알아보면 다음과 같다.

1) 경운기 역할하는 지렁이

지렁이는 겨울철에 지하 3m 60cm까지 내려가 동면을 하고, 배설할 때는 지표 위에 배설하는 습성을 가지고 있기 때문에 지렁이가 움직이는 자리에는 작은 터널이 형성된다. 따라서 토양의 통기성과 보수성, 흡습성, 정착성, 보온성이 뛰어나서 토양 동물이나 미생물의 생명활동 과정에서 생기는 영양분이 식물에 잘 공급되도록 해준다.

농약을 많이 사용하면서부터 천연 유기물을 먹이로 하여 생물활동을 하고 있는 흙 속의 미생물과 효소가 사멸되어 토양이 산성화되고 있는 것이 오늘날 우리 농업의 현실. 그래서 이를 보충하기 위해 화학비료를 많이 쓰고, 이러한 악순환이 반복되어 간다면 결국 우리 먹거리인 농산물뿐만 아니라 인간의 생명까지도 앗아 가버리는 자연의 복수가 초래될 수 있다. 바로 남해안의 적조현상과 낙동강의 녹조현상이 그 실례이다.

2) 토양오염 지렁이로 해결 가능

자연의 순환법칙에 기초를 둔 토양 동물인 지렁이를 이용해 토양을 복원시켜 환경보전과 고품질 농산물을 생산할 수 있다. 토양생물이 있으면 생태계 균형이 유지되지만, 그 가운데 한 가지라도 빠지면 순환의 사슬고리가 끊어진다. 예를 들어 수도작에서 나오는 벧짚은 버섯재배에 활용되고, 또 여기서 나온 퇴비를 배합사료로 활용하여 소가 먹고, 소의 배설물로 지렁이를 키우고, 다시 지렁이 똥이 토양이 되어 벼의 성장에 도움을 준다.

3) 지렁이만 있어도 필요한 영양소 충분

지렁이를 농업적인 활용에서 보면 토양개량 제로의 효과가 큰 것을 알 수 있다. 지렁이는 토양 속에 있는 유기물과 기생물을 먹이로 하여 생존한다. 씹어가는 작물의 뿌리나 잎사귀, 땅 속에서 죽은 벌레, 그 밖의 여러 가지 미생물들을 먹이로 하여 흙과 함께 즐겨 섭취한다. 또한 질소분이 많은 먹이를 좋아해 각종 동물의 분 속에서도 잘 자란다. 그래서 축사, 양돈장, 목장 등에서 가축 분뇨를 가져와 퇴비로 사용한 토양은 지렁이가 많이 살고 있는 것을 볼 수 있다. 지렁이는 습성상 배설을 할 때는 지표 위에 하기 때문에 땅 속을 왔다 갔다 하면서 토양에 작은 통로를 만들어 결국 쟁기질을 하지 않더라도 경운하는 효과를 주고 있다.

또한 지렁이의 배설물인 분립은 식물의 성장에 필요한 영양분을 다량 함유하고 있는데 표면적이 커서 양분의 교환을 빨리 이루어지게 한다. 따라서 토양의 음이온과 양이온의 교환이 잘 이루어지기 때문에 토양이 과부유되는 것을 막아서 땅 속의 미생물이 잘 자란다. 지렁이는 퇴비 만들기를 도움과 동시에 양질의 식물 영양분을 배설하는 비료 공장 노릇을 흙 속에서 하고 있다.

4) 지렁이가 산성토양 중성화

지렁이는 일 년에 1천배 이상 증식하는 등 증식률이 매우 뛰어나 1~2년 간만 퇴비를 주면 산성화된 토양이 살아있는 토양으로 변하게 된다. 지렁이가 살고 있는 토양은 비옥하고, 특히 질소량이 증가되는데 그것이 지렁이의 시체가 흙 속에서 썩어 분해되기 때문으로 알려져 있다. 보통 지렁이의 시체가 썩어서 흙으로 환원되는 질소분의 25%는 질산염, 45%는 암모니아, 약 3%는 수용성 유기화합물, 나머지 27%는 분해되기 어려운 물질이라고 한다. 보통 한 마리의 지렁이 시체에서 10mg의 질소염이 생성된다고 하며, 1㎡에 3백 75g의 지렁이가 서식하고 있는 곳에서는 1ha에 약 2백17kg의 질산나트륨을 토양에 공급한다는 계산이 나온다. 지렁이의 시체와 분립만으로도 토양이 필요로 하는 질소량을 충분히 공급한다는 계산이 나온다. 옛말이 “밭이 좋아야 씨앗이 잘 자란다.”는 말이 있다. 지렁이는 농약과 화학비료로 사토화(死土化)되어 가는 흙에 생명력을 불어넣어 주고 고품질의 농산물을 생산하는 밑거름의 역할을 하고 있는 것이다.

5) 지렁이의 생리상태

지렁이는 암수 한몸을 가진 양성동물이다. 개체마다 난포를 생산할 수 있고, 교미부터 시작해서 산란, 부화, 성장, 성충의 한 사이클의 기간이 약 4개월 정도이므로 연간 약 3사이클로 1천배 정도 증식할 수 있다. 지렁이는 원래 수생동물이었으나 육생동물로 진화해 육상 생활에는 충분히 적응하지 못한 점이 많다.

지렁이는 습한 땅에 구멍을 파서 생활을 하면서 공중습도가 높은 밤에만 지상에 나타나고 덥고 건조한 기후 시에는 땅속에서 산다. 전 체표를 확산작용에 의해 호흡하며, 전 체표에 걸쳐 모세혈관의 망상조직이 있기 때문에 습한 체표를 통해서 산소를 획득하고, 이산화탄소를 방출할 수 있다.

지렁이는 이빨이 없어서 먹이를 흡과 함께 삼킨다. 이 때 인두에서 분비하는 침과 혼합되어 식도로 넘어가는데 식도의 양측에는 2개의 돌기가 있어 탄산석회를 점액에 섞어서 식도에 분비한다. 토양 속에 있는 각종 염에서 얻어지는 이 탄산칼슘은 산성도가 높은 유기물이라도 대부분 중화되어 소화, 흡수되고 나머지는 분립으로 배설한다. 지렁이의 체액은 아밀라제와 단백질의 효소로 되어 있다. 그 외의 효소는 공생박테리아 또는 원생동물에 의해 만들어지고 있다. 장에는 수많은 주름이 있어 소화, 흡수를 쉽게 하기 위해 단위 면적보다 5배의 크기로 되어있다. 소화되지 않은 것은 배설되기 까지 장에 모여 있다가 장 속에 다량 들어있는 베소트로픽이란 막에 싸여 단립형으로 배설되기 때문에 지렁이의 분은 물속에서도 6개월, 노지에서 5년 정도 입자가 부서지지 않는다.

지렁이의 평균체중은 종류에 따라 차이가 있으나 일반적으로 낚시미끼로 쓰이는 줄무늬지렁이는 0.4g이고, 1년 동안에 섭취하는 먹이의 양은 106g~167g이다. 평균 하루에 자기 체중의 77~121%를 먹어치우는 대식가인 동시에 그 절반을 분립으로 배설한다.

지렁이의 분립은 대개 0.2~200mm내외의 원형 내지 타원형으로 염기성 치환 용량이 상당히 커서 화학비료에 농축된 염을 재활용하는 데 상당한 기여를 하는 것으로 알려져 있다.

6. 숯을 이용한 환경농업(활성탄 농법)

1) 숯과 목초액의 이용

(가) 숯의 생성과 특징

숯은 나무를 열분해 하여 얻어진 물질이다. 주성분은 탄소로 80% 이상이

탄소질이며 무수한 구멍으로 이루어져 있다. 무수한 구멍군은 거대한 표면적을 이루는데, 숯 1g 당 400m²나 된다. 이러한 다공성을 이용하여 정수용, 흡착제, 촉매제로 이용되고 있는 최근에는 농업용, 의약품으로도 각광을 받고 있으며 특히 지사제, 해독제로서 효과가 높다고 한다.

최근 일본의 연구 발표를 보면 숯의 거대한 표면적이 토양미생물의 서식처가 되어 토양개량물질로 최고이며 일본 정부로부터 인정을 받은 바 있고 동물의 미생물상을 개선하여 사육 중의 여러 가지 문제를 해결한다고 알려져 있다.

(나) 목초액의 생성과 특징

목초는 참나무를 470도의 고열로 처리한 수액이며 유해 물질을 제거한 것으로 280여종의 활성 효소군과 금속원소 14종, 미네랄, 젤라틴, 알란토인을 함유하고 있고 옅은 황금색으로 물에 잘 녹는 산성(PH 2~3) 수용액을 정제한 것이다. 또한 음이온 물질로써 풍부한 산소를 갖고 있어 해독작용과 함께 세포의 기능을 활성화 시키는 등 세포 내 물질대사에 관여하는 구연산 회로(T.C.A)와 연관이 있으며, 적당량을 사용하면 세포 활성을 도우며 질병 예방 및 치료에 효과가 높다.

위의 숯의 성질과 목초액의 이화학적 성질을 응용, 탄소 분말에 농·축산용 활성탄이 탄생되었다.

(다) 활성탄소와 활성탄소를 이용한 유기질 비료에 대한 시용효과

① 활성탄소의 제조 원리와 사용상의 특징

활성탄이란 숯의 성질을 활성화하였다고 하여 활성탄이라고 한다. 숯의 특징은 표면적이 1g당 400m²나 되는 거대한 거멍군을 형성하고 있어서 선조들은 이 다공성을 이용하여 생활속에 응용하였다. 예를 들면 장독의 응용, 우물에 숯을 매설하였으며 금줄에 이르기까지 폭넓게 사용되었다. 최근

의 연구에 따르면 숲은 고전자장을 형성하는 힘이 있어서 토양 속의 오염물질을 해독하고 태양에너지를 토양에 축적시키는 힘이 있다고 밝히고 있다. 고전자장을 이용한 건축물은 우리나라의 팔만대장경, 금산사, 석굴암 등이 있고 옛날의 고분 등에서도 나타나고 있다.

탄소의 특성 중 음이온의 생성 효과로 양이온이 중금속 등의 유해물질을 제거하여 소화 흡수를 극대화하여 사료의 소비를 20%까지 줄일 수 있으며, 다공성이 갖는 흡착성은 소화중의 가스 발생 등을 억제할 수 있다. 무엇보다 장내의 미생물의 서식환경의 균형을 유지할 수 있다고 할 수 있다.

활성탄에는 자연의 초산(유기산 280종)을 첨부하여 만든다. 이 유기산은 식물의 에너지원이 되는 것으로 동물이나 식물, 모든 생물의 세포를 강건하게 하는 힘(산소)을 가지고 있다.

활성탄은 토양미생물과 동물의 장내 미생물의 서식환경을 개선하는 힘이 있어서 현재 문제시되는 골프장의 농약살포에 대한 문제도 활성탄을 이용하면 충분한 효과를 기대할 수 있으며, 잔디의 발육에도 유기산을 살포하면 농약의 살포횟수를 1/2 이상으로 줄이는 것이 실제로 가능하며, 잔디의 뿌리발육이 150% 이상 신장된다.

② 활성탄을 이용한 유기질 비료

일반적으로는 발효가 된 완숙퇴비를 권하는 것이 일반화되어 있다. 그러나 완숙이 된 퇴비는 미생물의 영양(양식)이 되는 물질은 거의 없다고 본다. 따라서 비료(비료효과)가 없으며 저장도 불가능하다. 이것들의 문제를 보완하기 위해서는 분뇨 등을 400도의 고열로 말리는 방법이 좋은데, 이렇게 조제하면 유기질의 손실이 없으며 유효태(흡수할 수 있는 상태)의 인산과 칼리가 많아지며 미생물의 영양이 많아 비효가 오래가며, 저장성이 좋고, 가스의 피해도 없다. 여기에 미생물의 집이 되는 탄소를 10%정도 첨가하여 미생물의 환경을 만들며, 부패를 막을 수 있게 된다. 고열에 의한 처리이름

로 분뇨의 냄새가 없으며 저장중의 유실도 없고, 토양에 사용하였을 때 유실이 없게 된다. 토양에 시비되면 발효합성형 토양을 만들어 이내 토양미생물의 서식균형을 잡아 연작 장애를 막을 수 있다.

일반적으로 유기질 비료는 추비가 되지 않지만 본 비료는 추비로 사용할 수 있도록 입자로 되어 있다. 앞으로 축산 폐기물의 활용 방안으로 크게 인기가 있으리라고 보는 것은 이 제조 방법은 경비나 인건비가 기존의 유기질 비료공장에 비해서는 1/5 밖에 들지 않는다는 것이다. 제조 공정에서는 축분 2종 이상, 일라이트, 쌀겨, 활성탄 등의 활성소재가 함께 첨부되어야 한다.

(라) 목탄의 농업에의 이용

목탄은 숯을 말한다. 숯의 이용은 흔히 연료용으로만 생각할 수 있으나 농업, 공업 등에 폭넓게 사용되고 있는데 여기에서는 농업에 대하여 소개하기로 한다.

① 토양개량과 숯

토양개량에 사용되는 숯은 흑탄을 사용하는데 이것을 곱게 갈아서 목초, 미생물(버섯균) 등을 흡착시켜 토양에 사용한다. 평당 600g 정도 상승시켜서 미생물의 환경을 개선할 수 있다. 특히 숯은 1g당 표면적이 200~400m²나 되어 엄청난 구멍균을 가지고 있는데 이 구멍이 미생물의 안식처가 된다. 이 성질을 이용하여 옛에는 된장독에 숯을 넣었던 것이다.

숯은 다공성이면서 음이온(원적외선)을 발산하여 주위의 환경을 쾌적하게 할 수 있는데 이 성질을 이용하여 탈취제로 이용되기도 하며 음이온의 흡착성은 강력한 해독작용으로 이어진다. 옛날에는 금줄에 숯을 달았고 우물에 숯을 넣은 것도 이 성질을 이용한 것이다.

우리 나라의 토양에는 인, 칼리 등이 축적되어 있어서 연작피해가 속출하고 있으나 숯을 사용하면 이 물질들을 이온 분해하여 토양을 부드럽게 하며

미생물의 환경을 개선하여 토양을 개량하게 된다. 숯은 가격이 비싼 것이 흠이지만 폐자원을 이용한 숯 만들기 등을 이용하면 큰 부담 없이 숯을 얻을 수 있다.

숯의 다공성은 토양에 많은 산소를 보급하여 뿌리의 발육을 도와주며 뿌리의 발육이 보통보다 150%이상 신장하게 된다.

② 숯의 용도

- 토양개량제
- 상토재료(상토에 10%정도 넣으면 입고병이 없다)
- 사료첨가제
- 연마제
- 필터(정수기 등)
- 제설제
- 해독제
- 지사제(설사제) 등

(마) 목초액의 이용

① 목초란 무엇인가?

목초란 말은 일본에서 만들어진 말로 영어로는 크레오소트, 우리 말로는 잣물이라고 한다. 목초의 이용은 1910년대부터 일본, 미국, 유럽에서 연구되어 왔으며 우리 나라에서는 잣물로서 염색, 빨래, 물감 등의 재료로 사용하여 왔다. 목초가 농업에 응용되게 된 것은 1970년대 일본에서 본격적으로 무농약 작물재배에 적용하게 되어, 현재는 목초를 이용한 비료, 사료, 약품 등이 시판되고 있다.

목초는 식물의 세포 내에 존재하는 식물의 생체 에너지로 만약에 식물 내에 이 물질이 없거나 모자라면 생육에 장애를 일으키거나 고사하고 만다.

동물은 식물에서 이 물질을 얻고 에너지원으로 하고 있다고 하겠다. 목초의 주성분은 유기산으로, 280여종의 유기산으로 이루어져 있으며, 게르마늄 등의 희유원소와 비타민 B 등의 해독작용이 있는 물질들로 구성되어 있다.

목초는 나무의 종류에 따라 성분이나 성질이 조금씩 다른데, 이 성질을 이용하여 기름(연료용), 의약, 농약, 주사약, 공업용 등으로 사용할 수 있는데, 농업에서 사용하는 것은 참나무류가 가장 안전하다고 알려져 있다.

② 목초액의 채취와 품질

목초의 채취는 건류방식, 탄가마 등이 있는데 재래식의 탄가마에서 생산된 것이 안전성이 높다. 채취시의 연구 온도는 90~130도에서 채취해야 하며 그 이상의 온도에서 발암 물질인 벤즈피렌 등이 생성될 수 있으므로 주의가 필요하다. 목재의 수분은 60% 정도에서 가장 양질의 것이 나오며 수분이 많은 나무는 상대적으로 물이 많은 목초가 된다.

채취된 목초를 목초원액이라고 하는데, 채취된 후에는 자연정제 방법을 이용하는데 액을 길고 큰 통에다 넣고 3~4개월을 정취시킨다. 온도는 중요하므로 외부 온도는 20도 이상이 되어야 한다.

약 3개월 후가 되면 3층의 층을 이루는데 가운데층이 목초이다. 따라서 목초를 구입 시에는 채취방법, 수종, 채취자 등이 중요하다. 농업용으로는 최소한 6개월 이상 숙성된 양질의 목초를 사용하여야 한다. 잘 정제된 목초는 향이 있으며, 산도가 3, 비중이 1.06, 색상은 투명한 갈색이다. 목초는 오래될수록 고가이며 효과가 높다.

③ 목초액의 특징

첫째, 물분자집단(크라스타치)을 작게 한다. 물은 분자집단이 적을수록 산소를 많이 용해하고 있다. 일반적인 물의 분자 집단의 크기는 145헤르츠(Hz) 정도의 크기를 가지고 있다. 이 물에 목초를 500배 희석하면 54헤르츠

정도로 작아진다. 따라서 농약의 희석이 잘 되며 농약의 양을 60% 정도 줄일 수 있다.

둘째, 활성산소, 소거능력이 우수하다. 특히 동물의 세포에는 활성산소가 과다하게 발생하여 노화, 질병(특히 성인병) 등의 원인으로 밝혀져 있다. 세포내에 활성산소가 과다하게 축적되면 신진대사에 막대한 장애를 주는데, 반면에 이 활성산소를 조절하거나 과다하게 축적된 것을 축출하면 세포가 활성화 된다고 하는 이론이 S.O.D(Super Oxide Dismutase)이론이다(534 U/ml). 목초는 이 능력이 우수하여 최근에는 음료로 개발하여 시판되고 있다.

셋째, 보효소(효소 생성을 도와주는) 작용이 있다. 특히 목초는 다른 물질의 능력을 배가하는 헬파역이 우수하다. 이는 목초가 가지는 음이온의 성질이 작용하는 것으로, 농약이 가지는 양이온을 중화하여 농약의 악취를 없앤다. 작물이나 동물에 필요한 산소를 공급하여 세포를 강건하게 하여 병의 발생을 억제한다.

넷째, 미생물의 활성제가 된다. 목초는 방선균 등의 길항 미생물의 번식을 왕성하게 하여 미생물의 균형을 조절하는 능력이 있는데 이는 목초가 가지는 음이온의 작용이라고 보아진다.

다섯째, 저농도에서는 영양제, 고농도에서는 제초제가 된다. 목초는 식물의 세포 내에 존재하는 천연의 유기산이므로 적량을 살포하면 세포의 호흡회로(구연산회로)를 원활히 하여 성장 밸런스(균형)를 맞추어 주지만 과다하게 고농도를 살포하면 식물이 고사한다.

그 외에 산소를 공급하는 산소 공급원으로 탁월한 효과가 있어서 동물의 주사, 질병의 치료에 높은 효과를 나타내며, 목초와 목탄을 급여하면 약품은 일체 필요 없으며 사료가 20% 이상 절감되며 증체율이 우수하고 고기의 맛이 옛날 토종과 같다.

④ 목초액의 사용

첫째, 토양개량에 사용한다. 토양에는 목탄에 흡착시켜 평당 500g에서 1kg을 사용함으로 토양속의 인, 칼리의 축적을 막거나 분해하여 연작피해를 없애준다. 이때 거름은 반숙이나 생거름을 사용하며 발효퇴비는 절대 사용하지 말아야 한다.

둘째, 엽면시비에 사용한다. 엽면시비는 15일에 1회씩 사포하며 일기가 불순한 장마기에는 10일 간격으로 살포한다. 살포시에는 아미노산이나 액비를 혼용하면 효과가 높다. 어린 작물은 500배, 성장·영양생식기에는 1000배가 효과적이다(아미노산은 생선발효제, 멸치액젓 등이 좋다).

셋째, 병해 예방과 대책에 사용한다. 청고병, 입고병은 토양에 목탄을 사용하면 예방이 되지만 생육 중에 발생하면 200배로 관주하면 살아난다. 뿌리혹 선충은 200배로 뿌리가 젖을 정도로 관주한다. 만할병 만고병은 200배액에 벼 문고병 약과 혼용하여 살포한다. 100~200배로 농약을 1/2 혼용하여 살포하면 잘 듣는다.

마지막으로 동물의 설사 및 사료 효율의 개선을 위해서는 사료의 1% 양을 혼용하면 효과가 높다. 호흡기에는 100배액을 경구 투여하면 효과가 있으며 심할 때에는 약용을 주사하면 회복이 된다. 유방염, 전위 등에는 목탄을 혼용하면 예방이 된다. 축사내의 악취에는 목초를 살포(100배)하거나 목탄을 사료의 1% 혼용하여 먹인다.

(바) 목초와 목탄을 이용한 사례

과수(배, 사과)에 사용하면, 농약의 살포 횟수가 연간 5회로 충분해 지며, 저장성이 높아진다(2개월 연장). 또한 당도가 높아진다. 오이 재배 시 사용하면, 1줄기에 특급으로 54개 생산이 가능하며, 노균병이 감소한다. 또한 오이의 맛이 향상된다. 쌀 재배 시 사용하면, 도정율 76%로 향상되며, 무농약, 무비료 재배가 가능해 진다.

가축 사육에 사용하면 젖소는 유방염, 전위, 전염병이 없어지며, 사육비가 적게 들며(육계의 경우 3만수당 400만원 이상 차이), 출하기간이 단축되고, 저장성이 높아진다. 또한 축사에 냄새가 줄어들며, 약품이 사용이 줄일 수 있다.

7. 그린음악농법

1) 그린음악 농법의 원리

음악은 음파로 우리에게 도달하는데 이 음파가 식물의 몸을 이루는 세포벽을 울려서 공명현상이 일어나 세포질을 자극하는데서 부터 음악의 효과가 나온다. 음악을 들려주면 원형질운동이 활발하게 일어나 식물의 신진대사가 활발해 진다. 또한 기공이 많이 열리고 열린 기공을 통하여 가스교환이 잘 일어나고 기공을 통하여 잎에 뿌려 준 영양분이 잘 스며 든다.

2) 그린음악의 효과

첫째, 음악에 의한 증수효과를 기대할 수 있다. 좋은 음악은 식물의 생장에 양성적 효과(Positive effect)로 나타나고, 작물에 따라 음악에 대한 차이를 보인다. 가장 민감한 반응을 보이는 식물로는 양란, 심비디움, 미나리, 오이 등이 있으며, 30% 이상 증수 효과가 나타났다. 그러나 효과가 미미한 작물은 고추, 국화, 벼 등이 있다.

둘째, 잎에서 양분흡수를 촉진시킨다. 음악을 들려주면 들려주지 않은 것보다 양분을 최고 66%까지 더 많이 흡수한다. 이러한 현상은 음악이 잎 뒷면의 기공을 더 많이 열리게 하여 흡수를 증대시킨다. 또한 음악을 들은 식물체에서 화학적인 변화가 생겨서 해충에게 영향을 미치게 되어 해충발생이 감소하게 된다.

셋째, 병해발생이 감소한다. 작물에 내병성효소인 Glucanase가 강화되어 병에 강해진다.

〈표 10〉 해충에 대한 음악처리 효과

해충의 종류	작물	무음악구	음악구
진딧물류(마리/주)	미나리	110(100)	3(2.7)
복숭아혹진딧물 총 산자수(마리)	배추	42.2(100)	30.3(71.8)
복숭아혹진딧물 수명(일)	배추	17.29(100)	12.5(72.5)

※ 농촌진흥청: http://www.affis.net/portal/publish_html/new_info_agri/environment/tech/2004/11/02/3307,146475,0,0,0.jsp

넷째, 인체 생리활성 성분이 증가한다. 음악을 들려주어 해충의 발생을 억제하는 성분(Rutin)은 모세혈관의 강화작용과 수축작용을 하여 순환계 질환의 치료와 고혈압치료에 효과가 있다. GABA 성분은 혈압을 낮추어 주며 통증의 완화시킨다.

다섯째 당도를 증가시킨다. 오이에 그린음악을 들려주고 분석한 결과 약 15%의 당도가 증가한다.

〈표 11〉 오이의 당도 변화

구분	오이의 부위(당도, %)			평균
	밑부분	중간부분	꼭지부분	
음악을 안들려준 것	4.5	4.7	4.4	4.5(100)
그린음악을 들려준 것	5.2	5.3	5.4	5.1(115)

※ 농촌진흥청: http://www.affis.net/portal/publish_html/new_info_agri/environment/tech/2004/11/02/3307,146475,0,0,0.jsp

8. 방울토마토 재배 방법

토마토 생육에 가장 적당한 온도는 낮 25~27℃, 밤 17℃ 정도이지만 비교적 낮은 온도에서도 잘 자란다. 또한 30℃ 이상의 높은 온도에서는 생육이 나빠지고 꽃이 잘 떨어지므로 유의한다. 열매 채소 중 강한 광선(빛)을 좋아하는 작물이므로 낮은 광도 하에서는 생육이 불량하고 꽃이 많이 떨어지며 열매의 알이 작아진다.

즉, 낮에는 실내의 베란다나 창 곁에 별이 잘 드는 곳에서 밤에는 마루 같이 약간 서늘한 곳(17℃ 이하로 떨어져서는 안 됨)에 두고 일교차를 주면서 키우면 된다.

1) 싹 틔우기

온도를 25~28℃로 유지하면 4일 정도 후에 싹이 트기 시작하지만 조건에 따라 늦어질 수도 있다. (싹트기에 실패한 경우 씨앗이 검어지면서 썩게 된다.) 싹이 트면 낮 온도 23~25℃, 밤 온도 18~20℃로 내려 준다. 햇빛을 충분히 받도록 포트를 배치하고, 물은 원칙적으로 오전 중에 주도록 하며 물은 건조해도 안되고, 지나쳐도 안되며 흙을 짜서 물이 떨어지지 않을 정도가 적당하다.

2) 옮겨 심기 및 재배

싹이 터서 많이 자라 포트 밖으로 뿌리가 나와 공기 중에 노출되면(뿌리가 더 자라지 못하므로) 큰 화분이나 텃밭에 포트를 제거하지 않고 그대로 옮겨 심어 준다. 옮겨심기 10~15일 전부터는 낮과 밤 기온을 점차적으로 낮추어 저온에 대한 저항력을 키우고 물도 약간 건조할 정도로 적게 준다. 옮겨 심을 때는 수분 증발이 적은 흐린 날 오전이 적당하며, 너무 깊게 심지

말고 뿌리덩이의 윗 부분과 토양표면이 일치하도록 약간 낮은 듯이 심는 것이 좋다.

9. 고추 재배 방법

① 온도

고추는 고온성 작물로서 재배 시 온도 관리에 힘을 많이 써야 할 것이다. 싹틀 때는 섭씨 28~30도 정도가 좋으며, 자라는 데는 25~30도 정도가 적당하다. 햇빛이 잘 들어야 잘 자라고 병도 적어 열매 수량이 많아진다.

② 싹 틔우기와 묘 키우기

고추 씨앗은 싹 틔우는 기간이 비교적 긴 편이라 7일에서 10일 정도 기다려야 한다. 흙에 심어 놓고 오래 기다리기 궁금하다면, 적신 솜에 씨앗을 올려 두어 나중에 싹 튼 것을 눈으로 확인한 다음 흙에 심으면 더욱 재미를 느낄 수도 있을 것이다. 흙을 짜서 물이 떨어질 정도로 물을 많이 주어서는 안 되며 차라리 약간 건조한 것이 강건한 묘를 키우기 위해서 좋다.

③ 옮겨 심어 재배하기

본엽이 12매 정도 되도록 자라거나 뿌리가 포트 바깥으로 나올 정도로 자라면 큰 화분이나 텃밭에 포트 그대로를 흙 속에 심어 준다. 심기 전에 포트에 먼저 물을 준다. 포트를 심고 흙을 덮어 준 뒤 한 번 더 물을 준다.

④ 지주 세우기

고추는 반드시 지주를 세워 주어야 한다. 옮겨 심은 후 15일쯤 되어 길이 1.2m 정도 되는 막대기를 각 포기마다 세우거나 3포기 간격으로 1개씩 세

위 튼튼한 끈으로 2~3줄씩 가로 묶어 비바람에 쓰러지지 않도록 해 주어야 한다.

⑤ 웃거름 주기

고추는 자라는 기간이 길고 계속해서 열매도 많이 달리므로 거름을 많이 주면 좋다. 옮겨 심은 후 25일 간격으로 웃거름을 3번 정도 주는 것이 좋다. 깻묵, 쌀겨, 계분 등을 발효시킨 것을 포기 당 한 줌 정도 줄기 주변에 돌려가며 뿌려주면 된다.

⑥ 물주기

고추는 밭에 너무 습기가 많아도 안 되지만 건조해도 좋지 않으므로 텃밭을 가꿀 때는 5일 정도 간격으로 포기 옆에 물을 주는 것이 좋다.

⑦ 병충해 막기

묘를 너무 가깝게 심지 말고 유기물과 비료를 적당히 주어 건강하게 기르면 큰 염려를 하지 않아도 된다. 진딧물과 같은 벌레가 생겼을 때 집에서 쓰는 방법은, 첫째, 물 요구르트(스프레이에 요구르트를 넣고 진딧물에 충분히 뿌려주면 숨구멍이 막혀 죽는다.) 둘째, 부엌세제(400배 정도 물에 희석하여 스프레이로 뿌리면, 진딧물의 숨구멍도 막히고 진딧물 몸을 보호 하는 물질도 녹여 죽게 만든다.) 셋째, 담배꽂초물(물 1컵에 담배꽂초 2~3개를 넣고 1~2시간 우려낸 물을 스프레이로 뿌린다.) 넷째, 무당벌레(진딧물의 천적인 무당벌레를 잡아다 진딧물 주위에 풀어놓아 잡아먹게 만든다. 쫓고 추는 아무 때나 따 먹는 과채이므로 함부로 농약을 사용해서는 안될 것이다.)를 이용하는 방법이 있다.

⑧ 고추 따기

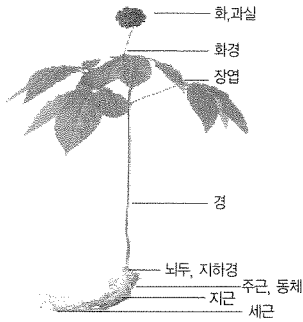
고추를 심고 꽃이 핀 후에 풋고추는 10~15일 즈음에, 익은 붉은 고추는 45~50일 즈음에 딸 수 있다. 특히 처음 맺히는 몇 개는 일찍 따주어야 고추나무가 잘 자라므로 유의해야 한다.

10. 인삼 재배 방법

고려인삼은 최적의 토양과 기후조건에서 재배한다. 한국은 인삼경작에 알맞은 사계절의 기후조건과 북위 36도에서 38도에 위치할 뿐 아니라 인삼 재배에 적합한 토양을 가지고 있어 세계적으로 가장 우수한 인삼을 생산하고 있다. 우리나라 인삼의 재배지역은 홍삼과 백삼산지로 크게 분류될 수 있는데 6년근 원료의 주산지는 강화, 포천, 전곡, 김포, 용인, 안성, 충남 서산 등이나 근래에는 휴전선 일대 청정 유희지와 백령도, 전남 해남일대 신산지를 개척해 나가고 있다. 반면 4년근 이하의 백삼 원료의 주산지는 경기도 일원, 금산, 풍기, 진안지역 등이다.

인삼은 오염되지 않은 지역(토양)으로, 햇볕이 들지 않고 서늘한 곳이어야 하며, 흠에 배수가 잘 되고, 바람이 잘 통하는 곳이어야 재배가 가능하며, 파종은 11월 초부터~11월 말까지가 좋다.

파종방법은 드라이버로 5~7cm 수직으로 찌른 후 인삼씨를 넣은 후 흠을 잘 덮어준다. 주의할 점은 한 구멍에 한 알~두 알 정도씩만 심어야 하며, 너무 얇게 심으면 새나 곤충이 쪼아 먹을 수 있고, 너무 깊게 심으면 싹이 트기가 힘들 수 있다. 또한 인삼은 산본의 적정 조건지역에서 첫 싹이 나올 확률은 50~80%이며, 첫 싹의 잎 수는 3개, 키는 3~5cm, 그 다음 해에 다



[그림 5] 인삼의 형태

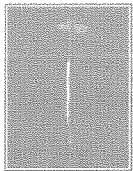
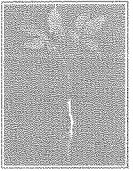




시 싹이 나올 확률은 50% 정도이다.

고려인삼 뿌리의 전체형태는 뇌두(腦頭), 지근(支根), 측근(側根), 근모(根毛) 등 주근 이외에도 많은 잔뿌리가 나 있고 마치 사람의 형태와 비슷하다. 고려인삼이 성장하는 동안에 형상이 변하는데 1차년도에는 뿌리가 비대해 지면서 30~40개의 지근이 나지만 2차년도 이식하는 동안에 지근은 모두 끊 기고 주근만 심으면 다시 지근이 나오는데 3차

년도에 주근의 신장과 지근의 수가 고정되어 이어서 재배시에는 주근이 비대해지고 지근및 세 근의 생장이 촉진되어 인삼특유의 형상이 완성된다.

홍삼으로 가공되는 6년 근은 뇌두의 형태가 견실하게 되고 동체는 길이 7~10 cm, 직경 2~3 cm, 몇 개의 지근을 가지며 뿌리전체의 길이 34 cm, 무게 40~120g, 때로는 300g 에 달하기도 한다. 한편 7년 이상 자라게 되면 비대성장은 더디어 지고 체형이 불량해 지며 표피는 목질화 된다. 또 가공하였을 때 속이비거나 속이 하얗게 많이 발생한다. 생육과정은 아래 그림과 같다.

[그림 6] 인삼의 생육과정

		
<p>1년생 뿌리가 비대해지고, 30~40개의 세근이 나온다.</p>	<p>2년생 이식하는 동안 세근이 모두 끊기고 주근만 심는다. 새로이 발생한 지근이 주근과 더불어 뿌리가 형성된다.</p>	<p>3년생 주근과 지근이 비대해진다. 지근의 생장이 촉진되며 지근이 분리된다.</p>
		
<p>4~5년생 6년생주근이 비대해지고, 지근 및 세근의 생장이 촉진된다. 인삼특유의 체형이 형성된다.</p>		<p>6년생 뇌두가 비대해지고 동체의 길이가 7~10cm, 직경 2~3cm수개의 배대지근 생성. 뿌리전체의 길이는 34cm, 무게 40~120g, 때론 300g</p>

인삼은 7년 이상 자라게 되면 비대성장은 더디어지고, 체형의 균형이 불량해지며, 표피는 목질화 된다. 또 가공 시에는 내공이나 내백이 많이 발생하여 품질이 저하된다.

11. 종이멀칭 모내기

종이멀칭(덮기) 모내기란 제초제를 살포하는 대신 종이로 논바닥을 멀칭(Mulching : 농작물이 자라고 있는 땅을 짚이나 비닐 따위로 덮는 일)한 후 모내기를 실시함으로써 잡초발생을 원천적으로 억제하는 농법으로 올진군에서 처음으로 선을 보였다. 종이멀칭 재배는 무농약재배, 추비 불필요, 야간 지온보호(성장률 향상), 수분증발억제(물부족 해소) 등의 효과를 가져올 수 있어 획기적인 재배기술로 평가받고 있다. 특히 멀칭에 사용된 종이는 60일이 지나면 자연 분해되어 토양에 흡수되고, 토양중에 잔류물질이 남지 않는 천연소재로 제작되어 친환경적이다.

현재 1단보(300평)를 종이멀칭하는데 드는 비용은 대략 135,000원 정도로 부담이 큰 편이지만 재배면적 확대를 통한 대량생산이 가능해 질 경우에는 가격이 대폭 낮아질 것으로 전망하고 있다.

12. 산화전해수 활용농법

중성인 물을 전기분해 시켜 만든 강산성 물과 강알칼리성 물인 산화전해수를 활용하는 방법으로 원액을 살포하면 강력한 살균력을 발휘하고 중성의 물로 변하여 토양과 작물에 잔류성이 없다.

산화수전해수란 화학적 중성(pH 7)인 물을 전기분해 시켜 강산성(pH 2.5) 물과 강알칼리성(pH 11.5) 물을 생성시키는 것으로 적정산도(pH)는 산성수 2.5~2.7, 알칼리수 10.5~11.5이다. 산화전해수는 산성수와 알칼리수로 나눌 수 있으며, 산성수는 농약대용으로 사용하고 알칼리수는 영양제 역할을 한다. 원액을 살포하면 강력한 살균력을 발휘하고 중성의 물로 변화

여 토양과 작물에 잔류성이 없는 무공해 전해수이다. 시설재배 작물 병해예방, 버섯 병해예방, 과일세척, 축사소독 등에 이용된다.

살포주기(예방위주 살포)는 처음 사용할 때는 산성수 1회 사용하고, 3일 후 알칼리수 1회를 살포한다. 예방 시에는 산성수 2회, 알칼리수 1회를 살포하며, 여름은 5일, 봄·가을 7일, 겨울 10일 간격으로 살포한다.

사용 시간은 한낮(12~14시)을 피하고, 오전 오후에 살포하는 것이 좋으며, 산성수는 오전에, 알칼리수는 오후에 주는 것이 좋다(우천시와 야간 살포는 금한다).

300평당 사용량은 과채류(오이, 딸기, 멜론 등), 화훼류의 경우 10~15말(200~300ℓ), 엽근채류(상추, 깻잎 등)의 경우 7.5~10말(150~200ℓ), 과수류의 경우 25~30말(500~600ℓ)를 사용하면 된다. 농약과의 혼용할 때는 산성농약(대부분)은 산성수에 알칼리성 농약은 알칼리수에 희석(즉시 사용)하여 사용하고, 희석방법은 통상 농약사용 농도의 1/2~1/3 정도로 희석한다.

전해수의 유효 보존기간은 실온개방보관 시에는 생성 즉시 사용해야 하고, 실온밀폐보관 시는 4일 이내, 실온창광밀폐보관 시에는 생성 후 8일 이내(강산성수는 금속을 부식시키므로 사용 후 알칼리수 또는 일반 물로 세척보관에 사용하여야 한다).

활용대상 병해(예방위주 살포)를 살펴보면, 딸기의 경우 흰가루병, 잿빛곰팡이병, 방울토마토 경우 잎곰팡이병, 고추의 경우 흰가루병, 오이의 경우 노균병, 흰가루병, 버섯의 경우 세균성갈반병, 푸른곰팡이병에 효과가 있다.

13. 생물활성수 농법

자연의 자정작용(리사이클의 힘)은 흙을 만드는 일과 같다고 표현할 수 있다. B.M.W(박테리아, 미네랄, 물)란 광물(미네랄)의 작용을 활용하는 기술이며 인간과 자연에 유익하고 다양한 박테리아 균과 그 대사산물, 암석(광물)에서 용출되는 미네랄성분과 양질의 부식토를 B.M.W시스템을 활용하여 창출해낸 일련의 기술 총칭이다.

생물활성수는 소의 오줌과 퇴비에서 배출되는 오수를 원료로 하여 만들어진다. 소위 BMW라는 기술을 응용하고 있다. BMW의 B는 박테리아, 미생물. M은 미네랄로 암석, 광물을 의미한다. 그리고 W는 워터로 물을 의미한다. B, M, W는 자연정화력의 근원으로 지구에 생물이 탄생한 후부터 이 세 가지의 관련성은 중요하였다.

가축분뇨를 자원으로 변화시키고 쓰레기를 퇴비로 만들고 음료를 정화하는 등 자연이 가진 재생능력을 이용한 기술이다. 생물활성수도 이 체계 안에서 가능하다. 가축분뇨에서 악취와 잡균을 없애고 산소를 함유한 미생물의 대사산물과 미네랄 육성장에서 생물활성수를 만든다. 목장의 한편에 방치된 오수조에 펠렛 상으로 된 부식과 쪼갠 화강암, 여기에 경석을 물에 넣어두고 펌프로 공기를 보내준다.

화강암과 경석은 오수에 미네랄을 공급한다. 철과 마그네슘 등이 개별적으로 들어가는 것이 아니고 암석에 함유된 것이 전체적으로 녹아 들어가는 것이므로 균형이 맞춰진 상태로 오수에 녹아들어간다. 오수 중의 미생물이 암석에서 나온 미네랄을 용해시켜 준다. 오수중의 유기물도 분해, 악취물질을 없애고 보다 복잡한 부식물로 변화시킨다. 부식펠렛을 만들어 주면 부식 진행이 빠르다.

모든 작물에 농약과 영양제를 혼용하시는 농약을 반으로 해서 생물활성

수(BMW)와 사용한다. 좋은 퇴비와 사용했을 때 큰 효과를 기대할 수 있다. 모든 발작목은 심기 전에 꼭 토양검사를 받아서 필요한 퇴비나 미량요소를 넣어준 다음에 생물활성수(BMW)를 사용하면 안전하게 농사를 지을 수 있다.

14. 유향농법

항생제 대신 유향과 한약재 등 특수첨가제를 섞은 배합사료로 고급육을 생산하는 무공해 축산으로 유향사료를 먹인 가축은 질병에 걸리지 않아 일체의 의약품 사용이 필요 없다. 일반사료에 항생제나 방부제 대신 18종류의 한약재와 6% 유향을 첨가한 특수사료를 먹여 키운 닭과 오리, 돼지의 농가와 합의한 가격에 회사 측이 구입하게 된다. 특히 회사 측의 구매가격은 일반 닭과 오리보다 닭과 돼지는 평균 30%, 오리는 100% 정도 높은 수준이어서 농가들의 소득증대에 크게 기대된다.

또한 유향사료를 먹고 자란 닭과 오리, 돼지의 고기는 특유의 냄새가 없고 육질이 연하고 부드러운 것이 특징이다. 유향의 독성을 제거하는 특수기술과 한약재를 이용한 사료첨가제 등 5종류가 특허출원된 상태이다. 유향가축고기는 육질이 좋아 미식가들의 호평이 기대된다. 계약재배에 의한 납품이 이루어지고 판매가격이 높아 축산농가 소득증대에도 크게 기여할 것으로 전망된다.



15. 솔잎농법

솔잎농법은 솔잎과 마사토를 배합한 흙을 상토 대신 이용해 참외 등을 재배하는 것으로 영농비를 절감할 수 있을 뿐만 아니라 환경친화적인 농법이다. 여름철 농한기에 솔잎과 마사토를 각각 50%가량 섞어 비닐을 씌워 발효를 시킨 후 이를 상토 대신 사용한다. 이때 가끔씩 비닐을 젖혀 가스가 배출되게 하고 과중 시 각종 미생물 발생을 막기 위해 방제액을 한 번 가량 뿌리면 된다.

참외농사 1,200평에 1백만원 정도의 비용을 절감할 수 있으며, 특히 지력이 좋아지고 당도가 높아져 타농가보다 5,000만원 가량 높은 15kg 한 상자당 46,000원대에 거래되어 영농비도 절감되고 높은 수익도 올리고 있다. 또한 땅심을 높일 수 있으며, 농산물의 당도가 높아진다고 보고되어 있다.

16. 황토누룩사료농법

황토누룩사료를 제조해 산란계를 사육하는 농법으로 사료절감은 물론 각종 질병예방과 고품질 축산물 생산에 효과가 있는 것으로 나타났다. 사료조제는 황토흙에 발효톱밥을 섞어 만드는데 동물에게 황토흙을 먹이면 피를 새롭게 생성케 하는 데 좋다는 것이다. 산란계에 황토누룩사료를 먹일 경우 산란율이 91% 수준으로 일반사료를 먹일 때 산란율 85%보다 높으며 생산된 달걀은 질이 좋아 백화점 등에서 일반 달걀보다 1개에 20원 이상 비싸게 팔리고 있다. 황토누룩사료를 먹여 생산한 달걀은 일반 달걀보다 고소함이 더하고 생달걀로 먹어도 느끼함이 없다. 산란기도 보통 12~14개월보다 긴 18개월에 이른다. 또한 황토흙과 발효톱밥에서 발생하는 곰팡이의 효과로

닭에서 가장 많이 발생하는 설사병 등을 예방할 수 있어 사료가 항생제 역할도 한다. 부가 사료화를 활용하여 사료효율 제고 및 생산비 절감과 각종 질병예방은 물론 품질도 높일 수 있다.

17. 잉여양액 재이용방법

살균장치를 설치하여 환경오염원이 되고 있는 잉여배출양액을 재이용하는 것이다. 살균된 양액의 열을 새로 살균할 양액의 가열에너지로 재활용할 수 있다. 살균성능은 근부위조병균, 역병균, 근부병균, 청고병균을 70~90℃의 온도에서 시간당 220ℓ를 처리할 수 있는 능력을 갖췄다. 이때 살균전 양액온도는 25℃ 기준이며, 가열 온도에서 양액성분 변화는 5% 이내로 적다.

소요비용은 양액을 새로 구입해 쓰면 톤당 1,000원이 드는 데 비해 살균 처리해 재이용하면 767원으로 훨씬 저렴하다. 양액살균장치가 폐양액의 재활용에 따른 환경오염 방지효과와 연간 양액제조비용 20% 절감 효과 외에도 양액의 살균소독에 의한 병해예방으로 안전생산체계의 구축을 위한 역할을 담당할 수 있을 것으로 기대된다.

국내 양액재배면적은 97년 414ha로 93년에 비해 18.3배나 증가했으며 계속해서 늘어나고 있는 추세이며, 한동안 양액 재배농가들의 잉여배출 양액량은 공급액의 10~30%에 달한다. 폐양액으로 인한 환경오염 방지 및 양액제조비용이 절감되며, 양액의 살균소독에 의한 병해 예방, 농업 폐기물의 재활용으로 자원절약형 농업을 실천할 수 있으리라 생각한다.

18. 천적 유지식물 이용농법

농가가 천적이용기술을 실용화할 수 있도록 천적을 보유하고 있는 천적 유지식물을 주재배 작물과 함께 심는 방법을 말한다. 지금까지는 농가가 해충이 발생하기 시작할 때 천적을 하우스에 넣는 연속방사법을 이용했는데 해충의 발생량이 증가하면 방제효과가 떨어질 뿐 아니라 많은 양의 천적을 여러 번 투입하기 때문에 농가가 천적기술을 이용하는 데 어려움이 있었다. 그러나 이번에 개발된 천적유지식물 이용법은 작물을 하우스에 옮겨 심은 직후부터 천적을 보유하고 있는 식물을 함께 재배해 천적의 먹이 공급처 또는 피신처로 활용, 농가가 간편하게 이용할 수 있다.

실제 수박의 수확기 한 달 전에 30평 정도의 비닐하우스 2채에 목화진딧물을 넣어준 뒤 한 달 후에 살펴본 결과, 천적유지식물인 보리를 함께 심은 경우 정상적으로 수확을 한 반면 천적식물을 넣지 않은 곳에서는 수박잎 10장에서 1,700마리 이상의 목화진딧물이 서식해 결국 말라죽게 되었다.

이 기술은 천적을 한 번만 넣어도 밀도가 자체적으로 증가하는 특성이 있어, 앞으로 농가 보급이 크게 늘어날 것으로 전망이 된다. 연속 방제법에 비해 방제효과가 크고, 농가에서 간편하게 이용할 수 있는 것이 강점이며, 천적을 이용하는 것이기 때문에 무농약 재배가 가능하여 환경농산물로서 고품질 농산물을 생산할 수 있다.

19. 싸리진디벌 이용농법

싸리진디벌을 농작물이 있는 하우스 내에 풀어 진딧물을 퇴치하는 농법이다. 진딧물은 시설채소에 가장 큰 피해를 주고, 일단 발생하면 2~3주만

에 전 포장에 퍼질 만큼 번식력도 강해 보통 농가에서는 7~8회 정도 약을 치지만 대개 별 효과를 보지 못하는 실정이다. 싸리진디벌 방사(고추의 경우 6월 초순경)후 2주 정도 지나면 잎과 줄기에 붙어 영양분을 빨아먹던 진딧물의 밀도가 줄어들어 고추가 활력을 되찾게 된다. 싸리진디벌 유충이 진딧물의 몸체에 기생하면서 진딧물을 죽게 한다. 결국 초기의 극심한 생육부진을 겪고도 나중에는 이웃 농가보다 20~30% 더 많은 수확을 거둘 수 있다. 딸기에 큰 피해를 입히는 해충(점박이응애, 차응애 등)을 잡아먹는 천적 ‘칠레이리응애’를 대량 증식하는 기술도 개발되었다.

앞으로 환경농업에 대한 관심이 높아지면서 천적을 이용한 농법이 더 많이 개발될 전망이다. 또한 그런 재배방식의 농산물은 환경농산물로서 제 값을 받을뿐만 아니라, 생산량도 늘어 농가소득 증대에 기여하고 있다.

20. 시설재배 천적이용 해충방제

천적을 이용한 해충 방제법은 최근 화학적 방제(농약사용)로 인한 토양, 수질오염 등 환경문제의 심각성이 세계적으로 대두되면서 그 영역은 보다 확대될 전망이다.

1) 천적생산

- ① 칠레이리응애 : 천적 증식시설에서 2,000마리씩 100ml에 수확을 하거나 강낭콩 잎에 붙어있는 채로 천적을 2,000마리씩 수확.
- ② 진디벌 : 천적유지식물(Banker Plant)을 화분에 재배하여 진디벌을 생산.

2) 잎응애류 방제

잎응애류에는 점박이응애, 차면지응애, 차응애 등이 있다. 잎응애류는 고온 건조한 곳에서 번식을 잘하고 알에서 성충까지는 25°C에서 10일 걸린다. 시설원예작물에서 잎응애류 방제에는 주로 칠레이리응애가 이용되고 있으며 천적 투입시기는 점박이응애 발생정도에 따라 늦어질 수 있으나 육묘단계부터 발생할 경우는 12월 중순부터, 그렇지 않을 경우는 점박이응애가 발육하는 2월초부터다. 투입량은 200평 하우스당 2000마리씩 1~3회, 응애밀도가 높은 포장은 4,000~6,000마리를 한번에 투입하고 심한 포장은 10,000마리 이상 투입해야 한다. 우리군 농업기술센터에서도 칠레이리응애 사육장을 설치, 사육하여 딸기농가에 공급한 결과 좋은 효과를 보았으며 앞으로도 계속 공급할 계획이다.

3) 칠레이리응애를 이용한 해충 방제

칠레이리응애는 20~25°C의 온도와 75% 이상의 습도에서 번식을 잘하며 응애 방제에 효과가 우수하다. 20°C에서 80개정도 알을 낳고, 성충은 점박이응애 알을 하루에 30개 정도 먹고 점박이응애 성충도 잡아먹는다. 방제효과는 천적을 방사한 후 2주일부터 나타난다.

딸기 재배 시 이용 방법을 살펴보면, 투입 시기는 축성재배는 12월 말, 반축성재배는 2월초에 투입하여 천적(칠레이리응애)을 이용한 딸기 점박이응애 방제하며, 투입량은 200평 하우스 당 2,000마리씩 1~3회 투입하고 점박이응애 밀도가 높은 포장은 4,000~6,000마리 투입한다. 온도가 낮은 12월, 1월에는 투입량을 낮추고 온도가 높아지는 3~4월에는 투입량을 높인다. 투입시간은 해질 무렵 온도가 낮고 습도가 높아질 때가 적당하며, 방사 방법은 100ml 병은 200평 하우스에 골고루 뿌리고 강낭콩 잎을 이용하는 경우 5m간격으로 방사를 한다.

4) 진딧물 방제

가지가 작물과 박아 작물에 피해를 많이 주는 것은 복숭아혹진딧물과 목화진딧물이다. 야외에서는 알로 월동하나 하우스나 온실에서는 겨울에도 계속 발생하여 단위생식과 태생을 하므로 밀도가 급속히 증가 한다. 진딧물 방제에 가장 많이 사용하고 있는 천적은 진디벌이며, 복숭아 혹진딧물, 목화진딧물 등 41종에 기생을 한다. 진디벌을 예방용으로 방사할 때는 1m²에 0.15마리를 방사하고, 심할 경우 1.5마리씩 방사한다. 진디벌 다음으로 많이 이용되고 있는 것은 진디혹파리로 80여종의 진딧물을 잡아먹으며 진딧물 밀도가 높은 곳에서 방제효과가 높다. 이 천적은 고온에 잘 적응하기 때문에 3월 이후 진딧물 밀도가 높아지고 온도가 높아지면 효과가 높다.

21. 친환경 농자재

1) 친환경 농자재 정의

친환경자재라 함은 광의로는 인축과 자연에 해가 없으며 농작물에 양분 공급, 병해충 억제 및 생육 촉진 등에 이용되는 환경 친화적 물질을 총칭하며, 협의로는 친환경 농산물 생산을 위해 사용될 수 있는 자재 중 농림부장관이 지정한 자재를 말한다.

2) 친환경 농자재 유통현황

농업의 환경 보존 기능 증대와 농업으로 인한 환경오염 경감 등 환경 친화적인 농업을 추구함에 따라 천연물질을 이용한 다양한 형태의 친환경 유사 농자재가 출연하게 되었다. 이들 자재는 병해충 발생 억제, 작물 양분 공급, 생육 촉진 강화 등 대부분이 기존의 비료나 농약의 효과 또는 비료+농

약의 효과를 동시에 발현하는 것도 있으나, 대개 사용 목적이 광범위하고 대부분 유기성 자재라서 주성분의 최소량 또는 유해성분의 최대량 등 객관적인 규격제시가 어려우며, 약효발현 주성분과 살충·살균효과가 불분명하다.

친환경 농자재는 친환경농업 육성법 시행규칙 별표 1에 고시된 자재 118종이 있으며, 제품수는 500~1,000개, 생산업체는 680개소, 매출액은 1,500~2,000억이다.

주요자재 연간 생산량을 살펴보면, 목탄 7,400, 목초액 7,500, 키토산 86톤이며, 유통 경로는 자가 제조·작목반 공동생산 공급, 농자재 생산업체 직접 판매 또는 농협·농자재 도·소매상 통해 공급, 친환경농업 단체에서 회원용으로 공급되고 있다.

〈표 12〉 친환경농업에 사용 가능한 자재 (2005 서울특별시 농업기술센터)

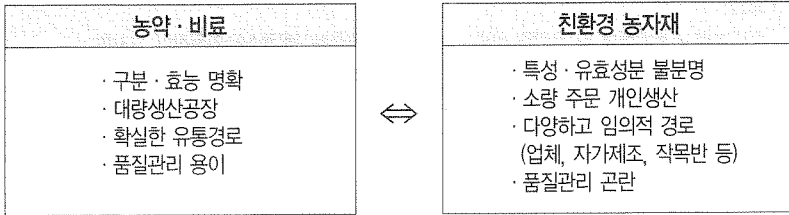
용도	자재의 종류
농약	목초액, 키토산, 산화전위수, 바이오그린활성수, 현미식초
비료성분 공급	수용성인산, 그린칼슘, 아미노산, 청초액비
농약 + 비료 효과	천혜녹즙, 한방영양제, 토착 미생물 배양제, 유산균
생육 촉진	미네랄 A, B, C, D, 과일효소, 바로든, 천연식초
토양 개량	목탄, 피트모스, 맥반석
기타	담배추출물, 발효깻묵, 해조류 추출물

〈표 13〉 국내에서 사용되는 친환경 농자재의 구분 (2005 서울특별시 농업기술센터)

구분	유기농 자재의 종류
방제 기능	목초액, 키토산, 산화전위수, 현미식초
비료성분 기능	수용성 인산, 그린 칼슘, 아미노산, 청초액비
농약 + 비료 기능	천혜녹즙, 한방영양제, 토착미생물 배양제, 유산균
생육촉진 기능	미네랄 A·B·C, 과일 효소, 바로든, 천연식초
토양개량 기능	목탄, 피트모스, 맥반석, 규산, 석회

이외에도 수많은 물질들이 친환경농업 자재로 사용되고 있으며, 그 중 목초액 키토산 등 일부 농자재는 미량요소·제4종 복합비료 원료로 공급되거나, 토양미생물제제 등으로 유통되고 있다.

[그림 7] 농약·비료와 「친환경농자재」의 관리상 차이점



3) 친환경농업육성법상의 사용 가능 자재

(가) 관련 근거법규 : 친환경농업 육성법 시행규칙 제7조

유기농산물, 전환기 유기농산물, 무농약·저농약농산물 생산 시 사용 가능한 자재로 구분하여 사용 기준을 정하고 있다.

(나) 친환경 농산물의 생산을 위한 자재의 사용 기준

〈표 14〉 토양개량과 작물생육을 위하여 사용이 가능한 자재

(2005 서울특별시 농업기술센터)

사용이 가능한 자재	사용 가능 조건
<ul style="list-style-type: none"> • 농장 및 가금류의 퇴구비 • 오줌 • 퇴비화된 가축배설물 및 유기질 비료 • 건조된 농장 퇴구비 및 탈수한 가금 퇴구비 • 질소질 구아노 • 짚 및 산아초 • 버섯재배 및 지렁이 양식에서 생긴 퇴비 • 유기농장 부산물로 만든 비료 • 식물잔류물로 만든 퇴비 • 혈분·육분·골분·깃털분 등 도축장과 수산물 가공 공장에서 나온 가공제품 • 식품 및 섬유공장의 유기적 부산물 • 해조류 및 해조류 제품 • 톱밥, 나무껍질 및 목재 부스러기 • 천연 인광석 • 칼륨암석 및 채굴된 칼륨염 • 황산가리 • 해조류 퇴적물, 석회석 등 자연산 탄산 칼슘 • 마그네슘 암석 • 석회질 마그네슘 암석 • 황산마그네슘 및 천연석고 • 스틸리지 및 스틸리지 추출물 (암모니아 스틸리지를 제외한다.) • 염화나트륨 	<ul style="list-style-type: none"> • 농약 등 화학합성물질이 포함되어 있지 아니할 것 • 국립농산물품질관리원장이 고시한 품질 규격에 적합할 것 • 농약 등 화학합성물질이 포함되어 있지 아니할 것 • 지렁이 양식용 자재는 이 목 ② 및 ④에서 사용이 가능한 것으로 규정된 자재만을 사용할 것 • 국립농산물품질관리원장이 고시한 품질 규격에 적합할 것 • 합성첨가물이 포함되어 있지 않을 것 • 폐가구 목재의 톱밥 및 부스러기가 포함되어 있지 아니할 것 • 물리적 공정으로 제조된 것일 것

사용이 가능한 자재	사용 가능 조건
<ul style="list-style-type: none"> • 인산알루미늄 칼슘 • 브롬 · 철 · 망간 · 구리 · 몰리브덴 및 아연 등 미량 원소 • 황 • 자연암석분말 · 분쇄석 또는 그 용액 • 벤토나이트(Bentonite) · 펄라이트(Perlite) 및 제올라이트(Zeolite) • 벌레 등 자연적으로 생긴 유기체 • 질석 • 이탄(泥炭 : Peat) • 피트모스 (土岩) • 지렁이 또는 곤충으로부터 온 부식토 • 석회소 염화물 • 사람의 배설물 • 제당산업의 부산물 • 유기농업에서 유래한 재료를 가공하는 산업의 부산물 • 목초액 • 석회질 및 규산질 비료 • 미생물제제 • 키토산 • 그밖에 농림부장관이 고시한 자재 	<ul style="list-style-type: none"> • 완전히 발효되어 부숙된 것일 것 • 산림법에 의하여 고시된 규격 및 품질 등에 적합할 것 • 비료관리법에 의한 공정규격에 적합할 것 • 국립농산물품질관리원장이 고시한 품질 규격에 적합할 것 • 농림부 장관이 고시한 품질규격에 적합할 것

〈표 15〉 병해충 관리를 위하여 사용이 가능한 자재

(2005 서울특별시 농업기술센터)

사용이 가능한 자재	사용 가능 조건
<p>〈식물과 동물〉</p> <ul style="list-style-type: none"> • 제충국 제제 • 데리스 제제 • 쿠아시아 제제 • 라이아니아 제제 • 남(Neem) 제제 • 말납 • 동 · 식물 유지 • 해조류 · 해조류 가루 · 해조류 추액 · 소금 및 소금물 • 젤라틴 • 인지질 • 카제인 • 식초 및 천연산 • 누룩곰팡이 (Aspergillus)의 발효생산물 • 버섯 추출액 • 크로렐라의 추출액 • 천연식물에서 추출한 제제 · 천연약초, 한약제 및 목초액 • 담배잎차 (순수 니코틴은 제외) <p>〈미네랄〉</p> <ul style="list-style-type: none"> • 보르도액 · 수산화동 및 산염화동 • 부르고뉴액 • 구리염 • 유황 • 중탄산나트륨 및 생석회 • 과망간산 칼륨 • 탄산칼슘 • 파라핀유 • 키토산 	<ul style="list-style-type: none"> • 제충국에서 추출된 천연물질일 것 • 데리스에서 추출된 천연물질일 것 • 쿠아시아에서 추출된 천연물질일 것 • 라이아니아에서 추출된 천연물질일 것 • 남에서 추출된 천연물질일 것 • 화학적으로 처리되지 아니한 것 • 목초액은 산림법에 의하여 고시된 규격 및 품질 등에 적합할 것 (임업연구원 고시로 품질규격 설정됨) • 농림부장관이 고시한 품질규격에 적합할 것 (품질규격 설정 중)

사용이 가능한 자재	사용 가능 조건
<p>(생물학적 병해충 관리를 위해 사용되는 미생물)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 미생물 제제 <p>(기타)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 이산화탄소 및 질소 가스 • 비누물 • 에틸알콜 • 동종요법 및 आयुर्वेद(Ayurvedic) 제제 • 향신료 · 바이오다이나믹 제제 및 기피식물 • 옹성불임곤충 • 기계유제 <p>(덧)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 성유인물 (페로몬) • 메타알데하이드를 주성분으로 한 제제 • 그밖에 농림부장관이 고시한 자재 	<ul style="list-style-type: none"> • 국립농산물품질관리원장이 고시한 품질규격에 적합할 것 • 작물에 직접 살포하지 아니할 것

(다) 무농약 농산물

병해충 관리를 위하여 사용이 가능한 자재와 같다.

(라) 저농약 농산물

유기합성제초제를 제외한 농약을 사용할 수 있다.

4) 친환경농업에 사용 가능한 농자재 효과시험 결과

(가) 친환경농업에 쓰이는 자재의 시험결과는 <표 16>과 같으며 제조원에 따라 다를 수 있다.

<표 16> 친환경농업 사용자재 효과 선전 및 시험결과 (97~99 농과원)

자재명	효과 선전	시험결과
1. 목탄	<ul style="list-style-type: none"> • 투수성, 보수성, 흡수성 등 토양 개량 효과 • 유해물질 및 유독가스 흡착 • 미량요소 보급으로 식물성장 촉진 • 토양산도 조절 및 지온 상승 • 감농약 및 감비료 효과 ※목재를 400~80℃로 탄화시킨 후 분제 ※pH 9~10 정도의 알칼리성 자재 	<ul style="list-style-type: none"> • 400kg/10a 사용으로 고추는 관행 대비 18% 증수 • 벼 생육 증진 및 증수 효과나 버뮤구, 이화명충 등 해충 방제 효과는 인정되지 않았음. • 토마토 당도는 0.2도 정도 증가 경향 • 200~300kg/10a 사용으로 보리 8% 증수
2. 목초액	<ul style="list-style-type: none"> • 종자소독, 발아촉진 • 발근 및 뿌리 발육, 개화촉진 • 병충해 예방 및 발생 억제, 치유 <ul style="list-style-type: none"> - 흑점병, 흰가루병, 녹병, 탄저병, 노균병, 잣빛 곰팡이병, 바이러, 입고병, 도열병, 박테리아, 회색 곰팡이병, 갈색부패병 - 선충, 까치벌레, 진딧물, 응애, 청벌레, 파밤나방, 배추좀나방 • 착색, 착과, 당도증가 및 낙과 방지·예방 • 과비대 촉진 	<ul style="list-style-type: none"> • 고추 진딧물 방제가 곤란하며 37% 감수 초래 • 벼 병해충 방제효과는 인정되지 않았음 • 토마토 유묘에 500배액 처리 시 근중 및 식물체중 증가 • 사과의 탄저병, 갈색반점병, 반점, 낙엽병 등의 발생을 억제시키지 못함 • 살균제와 혼용 시 병해방제효과가 상승되는 경향임 ※채취 조건에 따라 함유분이 달라져 특정한 기준을 설정하기 곤란

자재명	효과선전	시험결과
2. 목초액	<ul style="list-style-type: none"> • 고양이, 두더지, 들쥐, 지네 등 - 총·수 기피 • 참나무에서 추출한 역기스로서 200여종 이상의 원소가 함유된 천연복합화합물과 17종의 아미노산, 미량요소 등을 특수공법으로 제도된 특수제제 	
3. 유산균	<ul style="list-style-type: none"> • 상온에서 혐기상태의 유기물을 유효물질로 분해하는데 사용 • 살충제나 살균제 때문에 줄기잎과 미생물이 약해져 동화능력이 떨어졌을 때 이를 보강해주는 효과 	<ul style="list-style-type: none"> • 벼의 생육 및 증수효과는 나타나지 않았으며 병해충 발생억제 효과도 인정되지 않았음. • 부추는 관행대비 5% 증수 • 토마토 유묘의 근중 및 식물체중 증가 • 논토양에 처리 시 잡초발생량 25% 정도 증가
4. 천해녹즙	<ul style="list-style-type: none"> • 풍부한 유산균과 효모가 함유된 식물 효소액으로 자연의 정기는 식물에게 영양과 활력을 줌 	<ul style="list-style-type: none"> • 농약 무방제 상태로 천해녹즙 단독 사용 시 고추 수량이 33% 감소 • 유산균, 토착미생물 등과 종합 처리 시 고추 탄저병과 진딧물이 감소하는 경향임 • 토마토 유묘의 근중 및 식물체중 증가 • 각종 해충에 대한 발생 억제 효과는 인정되지 않았음.

자재명	효과선진	시험결과
5. 한방 영양제	<ul style="list-style-type: none"> • 작물이 스스로 병균을 쫓아낼 수 있도록 체력을 높여주기 때문에 농약에 의지하지 않는 농업에 반드시 필요한 자재 • 종자처리, 작물이 약해졌을 때 사용 • 무름병과 탄저병에 걸렸을 때 염면에 살포하면 증상이 완화됨 	<ul style="list-style-type: none"> • 토마토 유묘의 근장, 근중을 증가시키나 지상부 생육은 억제됨 • 100배액 정도가 효과가 좋으며 250배액 처리시 토마토 뿌리는 생장억제 됨 • 재료 중 당귀가 뿌리 신장에 관여됨
6. 아미노산	<ul style="list-style-type: none"> • 생선 특유의 비리한 냄새가 해충 기피 작용 : 토양 소독부터 사용할 때 다수의 해충이 기피 현상을 나타낸다. • 생선아미노산은 미생물이 좋아하는 유기물로 주기적인 관수시 유효균을 활성화시켜 유기물이 많으며 스폰지 토양이 된다. • 생선에 함유된 핵산 공급으로 생리 기능이 활성화되고 건강해 주기적인 관수 시 곰팡이병 및 세균 성병이 현격히 감소한다. • 토양관수 시 염류장해, 가스장해, 산성화 장해를 완화한다. • 미생물의 먹이로 사용 	<ul style="list-style-type: none"> • 농약방제 병행 시 고추, 부추는 5~6% 증수 • 벼에 대한 생육증진, 증수 효과, 병해충 방제효과는 인정되 않았음 • 250배액 처리로 토마토 유묘의 근중 및 식물체중 증가 • 사과 굴나방, 진딧물은 감소되는 경향임
7. 토착 미생물 배양체	<ul style="list-style-type: none"> • 탄소를 고정시키는 광합성 세균, 질소를 고정시키는 아조토박터, 병을 억제하는 방선균, 당류를 분해하는 효모균을 활용 	<ul style="list-style-type: none"> • 300kg/10a 사용 시 토마토 수량은 관행의 90% 수준임

자재명	효과선전	시험결과
7. 토착 미생물 배양체	<ul style="list-style-type: none"> • 종자소독, 병충해 방제, 가뭄대책 • 근권에 활력을 불어 넣고 자가 제조한 유산균, 효모균, 광합성 세균 등으로 줄기와 잎에 사는 미생물의 균형을 유지 	<ul style="list-style-type: none"> • 관행시비량을 50% 감비하고 배양체 300kg/10a 처리 시 고추 생육 및 수량은 화학비료 100% 시 용구와 대등 • 부추는 화학비료 50%와 배양체 300kg/10a 처리 시 수량은 현저히 증가되었음
8. 효소제	<ul style="list-style-type: none"> • 연약한 나무에서 새순이 돌고, 효소를 화장실에 뿌리면 구더기가 없어지고 썩어가던 생선이 다시 신선해지는 현상을 목격했다고 주장 • 각종 종자의 최아 촉진 (보리돌 뜸씨) 	<ul style="list-style-type: none"> • 병짐 등 유기물 분해에 대하여 일부 자재는 퇴적 초기에 부숙 촉진 효과가 인정됨 • 효소를 처리한 퇴비는 고추 수량 증가에 기여하지 못하였음
9. 미네랄 C	<p>※천연재료(각종 천연석)로 만듦</p> <p>※금속 비금속 광물질의 기본원소를 미네랄이라 하며, 생물 체내에서는 다량원소와 미량원소로 구분하여 3% 전후 존재하며 효소촉매 형성 과정에서 중요한 기능 수행 주장</p> <ul style="list-style-type: none"> • 씨앗에 처리하면 뿌리의 활력 강화로 강력한 근산으로 영양분 흡수 • 초기 생육이 나쁠 때, 잎의 색깔이 나쁘거나 윤기가 없을 때, 꽃눈의 분화가 약할 때, 생리낙화(과)가 심하거나 과일의 비대가 늦을 때, 당도가 떨어질 때 등에 효과 	<ul style="list-style-type: none"> • 고추재배 시 농약 방제를 하면서 미네랄 C 살포 시 10% 정도 증수 • 토마토 과실 중 비타민 C 및 당도는 증가 되지 않았음 • 벼에 대한 증수 및 병해충 억제 효과는 인정되지 않았음

자재명	효과선전	시험결과
10. 현미식초	<ul style="list-style-type: none"> • 식용으로 시중에서 판매되는 제품 • 미량 요소 중 철(Fe)과 소량의 망간, 아연을 함유 	<ul style="list-style-type: none"> • 병해충방제용으로 현미식초에 의존한 경우 고추 수량은 21% 감소 • 각종 작물에 대한 병해충 방제 효과는 인정되지 않았음 • 농약 대응으로 현미식초만 처리한 경우 사과 수량은 28% 감소
11. 그린 이온 칼슘	<ul style="list-style-type: none"> • 제조법은 알려지지 않음 • pH 9.8 정도인 알칼리성 액상 자재 	<ul style="list-style-type: none"> • 벼에 대한 증수 및 병해충 방제 효과는 나타나지 않았음 • 부추 수량은 관행구와 대등 • 250~500배액 처리 시 토마토 유묘의 근중 및 식물 체중 증가 • 토마토 과실 중 당함량 증가 효과는 인정되지 않았음
12. 키토산	<ul style="list-style-type: none"> • 토양미생물 증식 효과에 의한 곰팡이의 번식을 억제 • 식물 생리활성화와 다른 자재와 사용 시 상승 효과 • 신선도 향상 효과 • 수체의 병저항성 증대 • 토양 염류집적 해결 • 키틴아제에 의해 키토산을 분해 하면 해충이 싫어하는 향을 발산해 총해방지 효과 • 식물체 내외에 서식되는 각종 유해성의 바이러스, 세균, 곰팡이, 잡균 등의 번식을 차단 고립시켜 억제 고사 • 조기 수확, 가스장애 제거, 병해, 가물 극복 • 갑각류 구성원인 Chitin 유도체를 이용하여 토양 개량 및 유기비료 효과를 낼 수 있는 무독성 면역 강화제 	<ul style="list-style-type: none"> • 키토산 단독 처리 후 농약 무방제 시 고추 수량은 26% 감소 • 고추, 사과에 대한 뚜렷한 병해충 방제 효과는 인정되지 않았음 • 토마토의 생육 및 과실 중 당도는 관행과 유사하였음

5) 친환경 농자재 사용·관리상의 문제점 및 선택 사용 요령

(가) 친환경 농자재 사용·관리상의 문제점

① 친환경농업에 사용할 수 있는 자재는 사용목적이 포괄적이고 함유된 성분도 복합적이며, 효과발현이 일정치 않는 등 시험결과 재현성이 없다.

② 대다수의 친환경 유사자재는 주성분을 보증할 수 없어 농약·비료 관리법에 의한 등록이 불가한 상태이므로 농약적·비료적 효과를 적극 선전할 경우 관련법에 의거 처벌대상이 된다.

③ 품질인증 시 사용한 자재에 대한 확인이 곤란하고 품질에 대한 감시 감독 주체가 없어 이들 자재의 품질 관리가 어렵다.

④ 작물의 종류, 재배조건, 제조원, 투입량, 제조방법, 토양 및 기상여건 또는 생산자의 재배기술에 따라 효과의 변이 폭이 심하여 객관성 있는 품질 기준 설정이 곤란 하다.

⑤ 또한 친환경농자재의 효과에 대한 견해는 관련업체, 생산자, 연구자, 사용 농민 등 보는 시각에 따라 차이가 크며 친환경농산물을 재배하고 있는 농가에서도 일부에서는 효과가 좋다고 하고 일부에서는 효과 없다고 주장하는 등 견해 차이가 있다.

⑥ 따라서 효과를 확신할 수 없으나 대체적인 시험결과를 종합해 보면 목초액, 키톤산 등 친환경농자재는 단용 효과보다는 농약·비료와의 혼용 시 일부 상승효과가 있다.

(나) 친환경농자재 선택 및 사용 요령

① INM, IPM 개념에 의한 친환경적 농약·비료와 혼용-교호 사용

친환경농산물 생산을 위한 자재는 친환경농업법상 지정되어 사용되도록 하고 있으나 아직까지 안전성이 확실히 검증되지 않았고 그 효과도 불분명하므로 병해충 방제 또는 양분공급용으로 전적으로 이들 자재만을 의존해

서는 안될 것이며 친환경 농자재를 IPM, INM 개념에 포함시켜 화학농약·비료 혼용 또는 교호 살포로 농약·비료 사용 회수를 줄이는 한편 경종적, 품종적, 천적, 페로몬, 미생물 등과 기타 친환경적 시비·방제 수단을 병행하여 사용하여야 한다.

② 유기농산물을 생산하고자 할 경우

◎ 근본적으로 두과작물, 녹비작물, 심근성 작물 등 적절한 윤작을 기본으로 토양 관리

◎ 부수적 보조적으로 사용 가능한 친환경적 농자재 사용

◎ 시판제품 보다는 가급적 자가 제조 유기질 비료, 퇴비 등 사용

- 퇴구비, 짚 및 산야초, 나무껍질, 재 등

◎ 부득이 구입하여 사용할 경우 등록된 제품 우선 사용

〈유기질 비료, 퇴비, 규산질 비료 등 등록제품〉

☞ 등록되지 않은 자재는 품질에 대한 감시 감독의 주체가 없으므로 불량 자재의 유통 시 법적 규제 수단이 없어 사용 농민만 피해를 볼 우려가 있음.

☞ 한국농촌경제연구원의 친환경농업 사용 자재 설문조사 결과 총 설문 응답자 69명 중 24.6%인 17 농가가 피해를 입은 것으로 조사되었는바 그 중 16농가(94%)가 피해보상을 받지 못한 것으로 조사됨

③ 구입을 삼가야 할 경우

◎ 일정한 판매장소 없이 이동차량으로 농가에 직접 판매하는 자재

◎ 모든 병해충 또는 식물생육에 효과가 있는 것으로 만병통치약으로 표기된 자재

◎ 친환경 농자재를 구입 사용 후 농관원의 잔류농약검사 결과 인증 불합격 사례가 최근 다수 발생되어 문제가 되고 있으므로 사용 가능 조건을 확인한 후 사용하되 특히 약덕업자가 제조한 농약 등 화학합성물질이 포함된

자재는 사용 금지

◎ 불량제품에 대한 판별은 분석을 해보지 않으면 알 수 없으므로 값이 현저히 싸거나 특허번호만 요란하게 기재하고 등록번호가 없는 제품, 영세업자가 제조한 조악한 제품 등은 구입을 삼가고 농협, 생산자 단체, 관련협회 등에서 공급한 품질규격이 표시된 제품을 구입 사용하여야 할 것이다.

(다) 일반재배 시 퇴비 등 올바른 농자재 사용 요령

부산물비료는 과거의 짚이나, 산야초 등을 자연 상태로 부숙시킨 퇴비와는 다르며 염류농도가 높은 편이며 일부 악덕업자는 유기성 산업폐기물을 섞어 퇴비를 제조함으로써 농작물 피해사례도 발생하므로 퇴비 선택에 주의를 요해야 한다. 퇴비의 주목적은 유기질 공급에 의한 토양 물리성 개선에 있으며 질소성분은 1% 내외이나 퇴비를 토양물리성 개선제로 보지 않고 화학비료의 대체원으로 생각하여 퇴비를 과다 시용할 경우 작물에 이용되지 않는 불순물 등에 의하여 오히려 화학비료보다 심각한 피해를 가져올 수도 있으며, 퇴비와 적정량의 화학비료의 혼합시용은 오히려 토양의 지력 유지에 효과적일 것이다. 적정량의 비료사용 요령은 농업기술센터, 농협, 비료회사 등을 통한 정확한 토양검정을 실시하여, 논·밭에 알맞은 시비량을 결정한 후 시비하여야 한다.

또한 반드시 작물별로 적용 약제를 사용해야 한다. 모든 농약은 작물별 병해충의 특성에 맞게 제조되므로 반드시 해당 작물의 해당 병해충에 사용할 약제를 선택해서 살포해야 한다. 수확하기 전 마지막 살포 시기와 살포 가능 횟수를 지켜야 한다. 작물에 따라 재배기간 중 농약 살포 가능 횟수와 수확하기 전 마지막 살포시기를 지켜야 안전한 농산물을 생산할 수 있다. 농약봉지나 농약병에는 작물별 적용 병해충 이름과 수확 전 마지막 사포시기, 총 살포가능 횟수가 표시되어 있다.

농약잔류허용기준 이란?

◎ 국민의 평균 체중과 국민 개개인이 하루에 먹는 농산물의 양을 감안하여 각 농산물에 허용될 수 있는 농약의 잔류량을 설정한 것으로 사람이 일생동안 먹어도 과학적으로 아무런 해가 없는 수준의 양을 말한다.

◎ 농약잔류허용기준을 초과하여 농약이 검출되는 농산물은 식용으로 유통될 수 없고 생산 농민도 처벌을 받게 되므로 농약잔류량이 허용기준 이하가 되도록 해야 한다.

〈표 17〉 주요 생식채소의 농약 안전 사용 기준

(2005 농촌진흥청)

작 물 명	병해충 명	품목명 (상표명)	안전 사용 기준	
			수확 전 사용 시기	사용 횟수
상 추	균핵병	베노밀수화제(벤레이트, 00베노밀, 다코스, 베노밀골드, 이비엠큰수화)	14일 전까지	4회 이내
		디메쓰모르프수화제(포룸, 에이스, 영일디메쓰모르프)	10일 "	1 "
		디메쓰모르프 · 염기성염화동수화제(포룸씨)	10일 "	1 "
		에타복삼 · 디메쓰모르포액상수화제(웅달샘)	10일 "	1 "
	시들 음병	다조메입제(바사미드)	-	-
		메탐소디움액제(킬퍼)	-	-
	잿빛곰 파이병	포리옥신수화제(동부포리옥신)	7일 "	2 "
	꽃노랑 총채 벌레	스피노사드입상수화제(부메랑, 올가미)	5일 "	1 "
		에마멕틴벤조에이트유제(에이팜)	3일 "	2 "
	진딧물	알파스린유제 (화스탁, 핫라인, 바이엘알파스린, 시원탄, 영일알파스린)	3일 "	3 "
		에스펜발라레이트유제(적시타)	3일 "	3 "
		이미다클로프리드수화제(코니도, 베테랑, 코사인)	5일 "	3 "
피메트로진수화제(체스)		5일 "	2 "	

작 물 명	병해충명	품목명 (상표명)	안전 사용 기준		
			수확 전 사용 시기	사용 횟수	
들 깻 잎	노균병	디메쓰모르프수화제(포룸, 에이스, 영일디메쓰모르프)	10일 "	1 "	
		트리베이직코퍼설레이트액상수화제(새빈나)	-	-	
	녹병	트리아디메놀수화제(바이피단)	7일 "	2 "	
	젓빛 곰팡이병	디에토펜카브 · 카벤다수화제(깨끄탄)	10일 "	2 "	
		포리옥신수화제(동부포리옥신)	5일 "	3 "	
		파리메타닐액상수화제(미토스)	5일 "	1 "	
	진딧물	알피스린유제 (화스탁, 핫라인, 바이엘아파스린, 시원탄, 영일아파스린)	3일 "	3 "	
		이미다로프리트드수화제(코니도, 베테랑, 코사인)	7일 "	3 "	
		피메트로진수화제(체스)	5일 "	2 "	
		디디비이피유제(OO디디비이피, 옥구술)	7일 "	1 "	
	점방이응애	페나자퀸유제(보라매, 응애단)	7일 "	2 "	
		테부펜피라드유제(피라니카)	3일 "	3 "	
		플루메녹수론분상성액제(카스케이드, 영일플로페녹수론)	5일 "	2 "	
		펜피록시메이트액상수화제(살비왕)	5일 "	2 "	
	잎말이명 나방	크로르푸루아주론유제(아타브론)	5일 "	1 "	
	뿌리혹선충	카드사포스입제(아파치)	정식 전까지	1 "	
	쑥갓	아메리카깬 꿀파리	아바멕틴유제(올스타, 버티맥, 아라틴)	3일 전까지	3회 이내
		진딧물	알파스린유제 (화스탁, 핫라인, 바이엘아파스린, 시원탄, 영일아파스린)	2일 "	3 "
에스펜발라레이트유제(적시타)			14일 "	1 "	
이미다클로프리트드수화제(코니도, 베테랑, 코사인)			7일 "	2 "	
피메트로진수화제(체스)			7일 "	1 "	
파밤나방		비티아자वाई입상수화제(스콜피온)	-	-	
		클로르헥나피르유제(렘페이지)	7일 "	2 "	

작물명	병해충명	품목명 (상표명)	안전 사용 기준	
			수확전 사용 시기	사용 횟수
시금치	노균병	디메쓰모르프수화제(포름, 에이스, 영일디메쓰모르프)	14일 "	1 "
		디메쓰모르프 · 염사성영화동수화제(모름씨)	14일 "	1 "
		메타실 · 동수화제(리도밀동, 삼공메타실동)	7일 "	1 "
	거세미나방	에토프입제(모캠, 에스캡)	파종 전까지	1 "
		테부피림포스 · 사이플루스린입제(카핀다)	파종 전까지	1 "
	시금치 꽃파리	스피노사드입상수화제(부메랑, 올가미)	7일 "	2 "
	아바멕틴유제(올스타, 버티맥, 아리틴)	7일 "	3 "	
취나물	점무늬병, 흰가루병	아족시스트로빈액상수화제(오티바)	7일 "	3 "
	흰가루병	마이탄수화제(시스템)	7일 "	1 "
		헥사코나졸액상수화제(라피드)	3일 "	2 "
		훼나리유제(동부훼나리)	3일 "	2 "
	뿌리혹선충	카드사포스입제(아파치)	정식 전까지	1 "
	진딧물	알파스린(화스탁, 핫라인, 바이엘알파스린, 시원탄, 영일알파스린)	5일 "	2 "
		에스펜발라이트유제(적시타)	5일 "	3 "
이미다클로프리드수화제(코니도, 베테랑, 코사인)		5일 "	3 "	
피메트로진수화제(체스)		7일 "	2 "	
참나물	균핵병	디에토펜카브 · 가벤다수화제(깨꼬탄)	14일 "	1 "
		메파니피림 · 가벤다짐액상수화제(늘존)	14일 "	1 "
	뿌리혹선충	카드사포스입제(아파치)	정식 전까지	1 "
	진딧물	알파스린유제(화스탁, 핫라인, 바이엘알파스린, 시원탄, 영일알파스린)	3일 "	3 "
		에스펜발라이트유제(적시타)	7일 "	2 "
		이미다클로프리드수화제(코니도, 베테랑, 코사인)	7일 "	2 "
피메트로진수화제(체스)		7일 "	2 "	
셀러리 입술파리	스피노사드입상수화제(부메랑, 올가미) 아바멕틴유제(올스타, 버티맥, 아리틴)	7일전까지 7일 "	2회 이내 3 "	

작물명	병해충명	품목명 (상표명)	안전 사용 기준	
			수확전 사용 시기	사용 횟수
근대	진딧물	비펜스린수화제(타스타)	7일 "	2 "
		이미다클로프리드수화제(코니도, 베테랑, 코사인)	7일 "	3 "
		푸라치오카브수화제(델타네트)	7일 "	2 "
		피메트로진수화제(체스)	5일 "	2 "
부추	잿빛 곰팡이병	베노밀수화제(벤레이트, OOqpsalf, 다코스, 베노밀 골드, 이비엠쿤수화)	8일 "	2 "
		프로파수화제(스미렉스, 팡이탄, 너도사, 이비엠젯사이트, 영일프로파, 팡자비)	7일 "	2 "
지오판수화제(톱신엠, 톱네이트엠, OO지오판, 탐건, 녹색엠, 지오판엠)		15일 "	1 "	
파종니방		비티수화제(슈리사이드, 영일비티, 바이오비티, 그물망, 비걸, 바이충, 삼공비티)	-	-
		비티아이지와이입상수화제(스콜피온) 클로르헥나피르유제(렘페이지)	7일 "	13 "
당근	검은잎마름병	디페노코니졸입상수화제(보가드)	10일 "	3 "
	먹잎마름병	쿠퍼수화제(코사이드, 경농쿠퍼, 영일쿠퍼, 쿠퍼사이드)	-	-
		프로피수화제(인트라클, 영일프로피)	45일 "	5 "
	흰가루병	포리옥신수화제(동부포리옥신)	7일 "	4 "
뿌리혹선충	카보입제(후리단, 큐라텔, 카보단, 카보텔, OO카보, 이비엠몰바사리)	파종 "	1 "	
아삭	진딧물	비펜스린수화제(타스타)	7일 "	1 "
		이미다클로프리드수화제(코니도, 베테랑, 코사인)	7일 "	2 "
		푸라치오카브수화제(델타네트)	7일 "	1 "
		피메트로진수화제(체스)	7일 "	2 "
머위	진딧물	비펜스린수화제(타스타)	7일 "	2 "
		이미다클로프리드수화제(코니도, 베테랑, 코사인)	7일 "	2 "
		푸라치오카브수화제(델타네트)	7일 "	2 "
		피메트로진수화제(체스)	7일 "	2 "
치커리(앤디브)	진딧물	알파스린유제(화스탁, 핫라인, 바이엘아파스린, 시원탄, 영일알파스린)	5일 "	3 "
		에스펜발러레이트유제(적시타)	3일 "	3 "
		이미다클로프리드수화제(코니도, 베테랑, 코사인)	3일 "	2 "
		피메트로진수화제(체스)	5일 "	3 "

친환경농산물의 생산을 위한 자재에 관해서는 친환경육성법 시행규칙에 제시되어 있다. 유기농산물 인증을 위해 사용되는 농자재는 크게 토양개량과 작물생산 시 비료의 목적으로 사용되는 농자재와 병해충 관리를 위하여 사용되는 농자재로 구분하여 볼 수 있다.

위의 제시된 유기농업용 친환경 농자재는 몇 가지 문제점을 가지고 있다.

첫째, 친환경농자재로 인정받기 위한 연구 결과 등이 미흡하다. 이들 농자재들이 친환경 농자재로 등재된 것은 철저한 연구와 체계적인 사용의 결과가 아니라 친환경 관련 농업 및 농민단체 등에서 사용되던 자재를 정부가 인정한 것이다. 따라서 작물별로 사용량이나 사용 시기 등이 과학적으로 확립되었다고 볼 수 없으며, 농민들은 많이 사용하는 것이 좋은 것으로 착각하여 과다 사용함으로써 손해를 볼 수도 있다.

둘째, 농자재들의 효과 검증이 미흡하다. 농자재들의 효과가 농약이나 합성화학비료를 사용할 때처럼 뚜렷이 나타나는 것이 아니므로, 농민과 제조·판매 업체와의 불신의 가능성이 있을 뿐 아니라 검증기관에서도 효과에 대한 뚜렷한 확신을 제시하지 못 함으로서 마찰의 소지가 있다는 점이다.

셋째, 친환경농자재의 품질을 관리 할 수 있는 기준이 미흡하다. 유통과정 주에 품질의 변화를 정확히 알 수 없고, 성분 함량이나 성능, 효과 등 여러 가지 측면에서 품질을 평가할 수 있는 기준 제정이 필요하다고 본다.

IV. 친환경농업 교육 웹 사이트 및
멀티미디어 콘텐츠 개발

IV

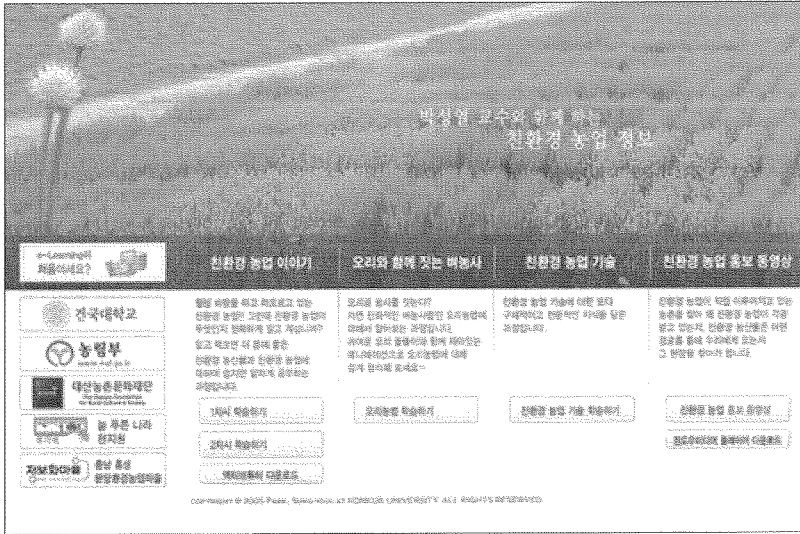
IV. 친환경농업 교육 웹 사이트 및 멀티미디어 콘텐츠 개발

1. 친환경농업 교육 웹 사이트

본 연구를 위하여 개발된 웹 사이트(<http://www.daesanedu.net/>)는 ‘박성열 교수와 알아보는 친환경농업 정보’라는 이름으로 2개의 e-Learning 강의와 1개의 html 콘텐츠, 1개의 홍보 동영상을 탑재하고 있다. e-Learning 강의는 친환경농업의 개념과 현황, 친환경농업의 필요성, 그리고 친환경농산물 인증제도에 대한 내용을 담고 있는 ‘친환경농업 이야기’, 오리 농법의 개념과 원리, 그리고 그 방법을 자세히 소개하고 있는 ‘오리와 함께 짓는 벼농사’의 두 강좌로 구성되어 있다. ‘친환경농업 이야기’는 교수자의 동영상에 관련된 교안이 함께 제시되는 동영상 기반 콘텐츠로 제작되었으며, 전체 학습시간이 20~30분 분량의 콘텐츠 2개로 이루어져 있다. 또한 ‘오리와 함께 짓는 벼농사’는 플래시 애니메이션으로 모든 학습 내용을 제시하도록 제작되었으며, 20~30분 동안 학습을 진행할 수 있는 분량으로 제작되었다.

‘친환경농업 기술’ 콘텐츠는 친환경농업 기술에 대한 구체적이고 전문적인 내용을 html 기반의 텍스트와 관련 이미지로 구현하였다. 또한, e-Learning 강의와 함께 친환경농업이 직접 이루어지고 있는 현장의 이야기를 담은 ‘친환경홍보 동영상’이 친환경농업 교육을 위한 웹 사이트를 구성하고 있으며, 그 화면은 아래의 그림과 같다.

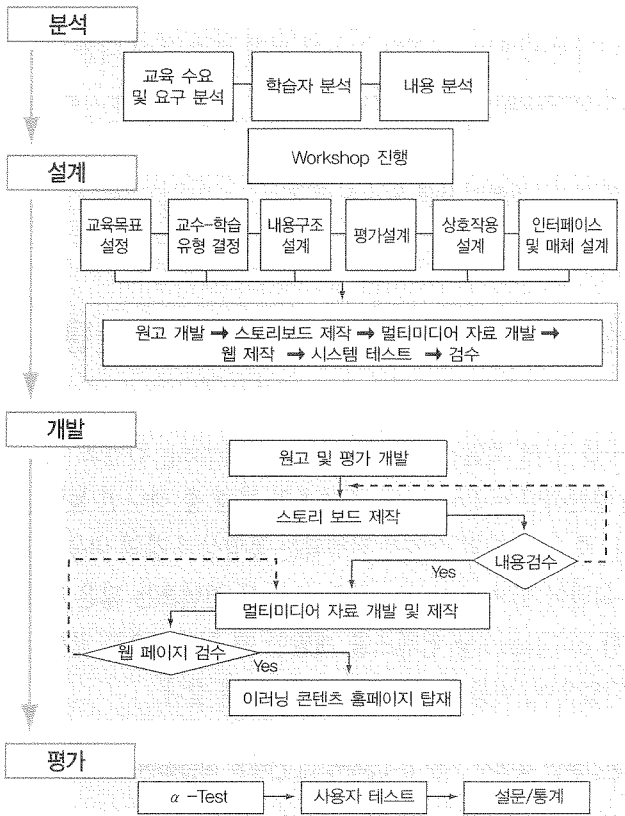
[그림 8] 친환경농업 교육 웹 사이트



각 콘텐츠들은 대상 학습자인 고등학교 학생이 쉽게 학습하고, 학습의 효과성을 확보할 수 있도록 콘텐츠를 구성하고 있는 내용의 특성에 따라 설계, 제작하였다. 설계와 제작에는 교수설계자와 콘텐츠 개발자가 참여하였으며, 완성된 콘텐츠는 교육공학 전문가 3인에게 검증 받았다.

본 웹 사이트는 연구의 목적인 친환경농업 멀티미디어를 교육공학적인 측면에서 교수-학습 설계이론을 응용하여 연구 개발하여, 특별한 제약 없이 제공하고, 교육용 콘텐츠에 대한 효과성 분석의 실시를 위해 학습자들이 메인 화면에서 곧바로 어떤 코스들이 개설되어 있는지 한 눈에 확인할 수 있고, 각 코스들이 어떤 내용으로 구성되어 있는지 코스명 아래에 나타난 간단한 설명을 통해 원하는 강좌를 같은 화면에서 바로 클릭하여 학습창을 띄워 학습하게 하였다. 이렇게 메인에서 학습창까지의 여러 복잡한 경로를 최소화하여 간편하게 학습자가 학습 콘텐츠에 접근할 수 있게 구현한 것은 특별한 제약 없이 콘텐츠를 가능한 여러 사람들에게 제공하기 위한 본 연구

[그림 10] e-Learning 콘텐츠 개발 절차



분석 단계에서는 교육수요 및 요구분석, 학습자 분석, 그리고 내용 분석의 단계를 거쳐 과정명세서를 구성하였다. 이 때 설계 단계에서는 수집한 관련 자료를 토대로 학습내용을 분석하여, 전체 코스와 이를 구성하는 각 차시(단원)를 설정하고, 학습 내용 및 각 객체의 특성을 고려하여 학습자의 특성과 환경에 적합한 매체를 선정하였다.

친환경농업의 개념과 친환경농업의 필요성으로 전체 내용을 결정하고,

전체 강좌는 2차시로 구성되며, 이때 1차시는 약 30분, 2차시는 약 20분 정도의 분량으로 제작되었다. 여기에서 친환경농업의 개념과 현황, 그리고 친환경농산물 인증제도와 관련된 부분을 1차시 '친환경농업이란?' 으로 설정하였다. 또한 정부 측면, 농업인 측면, 소비자 측면에서 바라본 친환경농업의 필요성에 대한 내용을 2차시 '왜 친환경농산물인가?' 로 설정하였다.

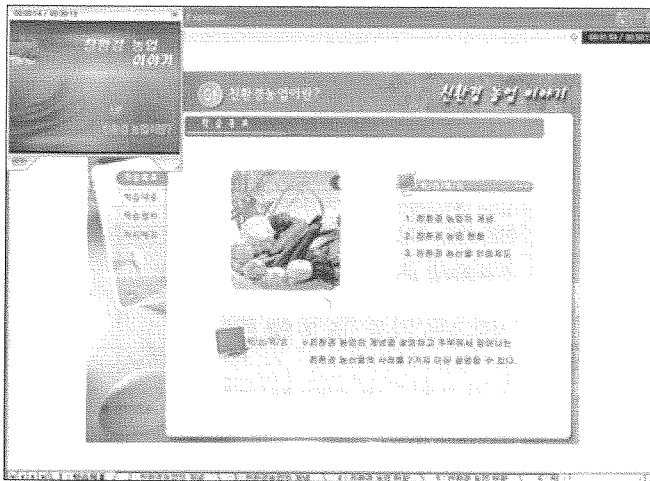
설계과정에서 산출된 원고와 스토리보드를 바탕으로 강의 영상을 촬영하고 편집하였으며, 교안의 템플릿(Template)을 디자인하고, 텍스트와 이미지의 레이아웃(Lay Out)을 결정하여 교안을 작성하였다. 템플릿과 레이아웃 역시 일반적인 e-Learning의 화면 설계 원리를 따라 디자인되었다. 마지막으로 구현된 영상과 교안을 e-Learning 저작도구인 액티브 튜터(Active Tutor)로 종합하여 콘텐츠를 완성하였다(〈표 18〉 참고).

〈표 18〉 친환경농업 동영상 기반 e-Learning 콘텐츠 개발 절차

단계	Task	수행업무	산출물
분석	교육수요 및 요구분석	- 친환경 농산물 교육 needs가 발생하는 교육 대상자 선정	과정명세서
	학습자 분석	- 교육 대상자들의 특성(친환경농업에 대한 이해 정도, 학습능력, 연령) 분석	
	내용분석	- 친환경농업 관련 자료를 초, 중, 고 교과서 및 농림부, 농업 관련 단체의 웹 문서 검색, 전문 서적, 신문기사 등 각종 매체를 통해 수집	
설계	교육목표 설정	- 수집한 관련 자료를 토대로 학습내용 분석, 설정하여 Course, Lesson 구성, 최소단위의 학습 객체 및 제시 방식 추출 - 학습 내용 및 각 객체의 특성을 고려하여 학습자의 환경에 맞는 자료 개발 방향 수립 및 콘텐츠 결정 - 교육성격에 적절한 인터페이스 및 매체설계	수업설계서
	교수학습유형 설정		
	내용구조 설계		
	평가설계		
	상호작용설계		
	인터페이스 및 매체설계		
	원고 개발	학습 내용 분석을 토대로 학습 객체별 원고를 수집된 자료를 보완하여 내용전문가가 원고 집필	원고, 스토리보드
스토리보드 개발	WBI 교수설계 기법 적용		

단계	Task	수행업무	산출물
개발	UI 제작	화면 템플릿 및 디자인 구성요소 개발	1차시분 WBI 콘텐츠
	그래픽 제작	삽화, 교안 내용 디자인	
	텍스트 및 화면 Lay Out	텍스트 자료 개발 및 화면 Lay Out 결정	
	강의 동영상 촬영 및 편집	- 교안을 토대로 스튜디오에서 강의 내용 촬영 - Intro를 삽입하는 등 동영상 편집	
	저작 도구 이용 콘텐츠 제작	- 콘텐츠 저작도구 Active Tutor 이용 - 교안과 동영상의 종합	

[그림 11] 친환경농업 동영상 기반 e-Learning 콘텐츠 ‘학습목표’ 화면



본 콘텐츠는 일반 대학, 기업 교육을 위해 제작된 e-Learning 콘텐츠와 마찬가지로 한 차시에 나타나는 학습 과정을 ‘학습목표’, ‘학습내용’, ‘학습정리’, ‘차시예고’와 같이 분지하여 제시하였다. 이는 학습자가 한 차시

를 학습하는 동안 현재 학습 위치를 파악하게 하여 학습자의 효율적인 학습을 돕는다. 본 콘텐츠의 '학습목표'는 각 차시에서 본 학습이 이루어지기 전에 학습자가 무엇을 배워야 할지 생각해 볼 수 있는 기회를 제공하며, 이때 교수자는 쉽고 친근한 예시 또는 사례를 제시하여 '친환경농업'이라는 새로운 주제에 대한 거부감과 두려움을 줄이고 있다(그림 11) 참고).

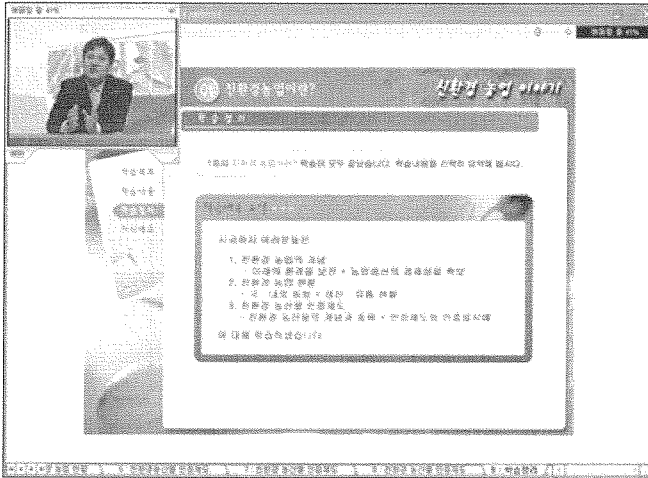
[그림 12] 친환경농업 동영상 기반 e-Learning 콘텐츠 '학습내용' 화면



'학습내용'에서는 내용전문가가 여러 자료와 문헌을 종합하여 집필한 원고를 토대로 학습할 내용을 정리 및 구조화한 교안과 함께 교수자의 설명이 제시되는 부분이다. 동영상 기반 콘텐츠는 내용전문가(SME : Subject Matter Expert)인 교수자가 직접 영상을 통해 강의 내용을 전달하고, 강의 내용을 구조화하여 만든 교안이 영상과 함께 제시되는 것이기 때문에 콘텐츠에 교수자의 얼굴이 나타나지 않는 다른 콘텐츠보다 학습자의 강의에 대한 신뢰도가 높다. 또한 본 연구를 위해 개발된 동영상 기반 콘텐츠는 교수자의 설명에 맞추어 교안의 중요한 부분이나 부가적인 설명이 필요한 부분

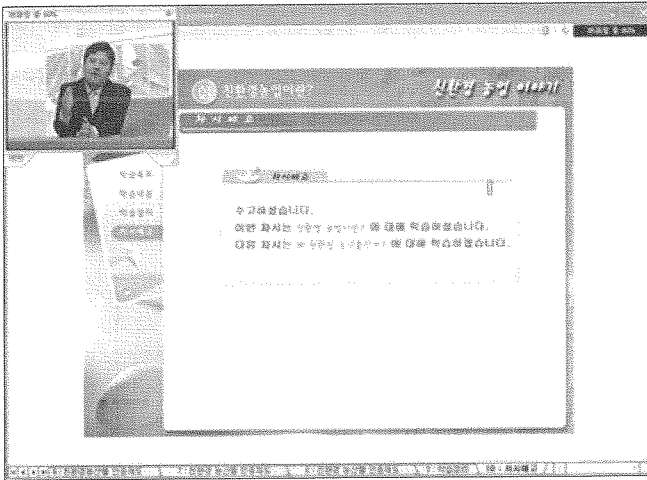
에 칠판의 판서 효과와 동일한 기능이 포함되어 있어 강의의 이해와 학습의 집중도를 더욱 높이는 장점을 가지고 있다(그림 12) 참고).

[그림 13] 친환경농업 동영상 기반 e-Learning 콘텐츠 '학습정리' 화면



'학습정리'에서는 학습한 내용을 정리하고, 친환경농업과 생활에 대해서 생각해야 할 점들은 무엇인지, 어떤 점들을 실천해야 하는지를 제시하는 부분이다(그림 13) 참고). 마지막으로 '차시예고'는 해당 차시의 핵심내용을 차시 제목과 함께 1~2 문장으로 요약하여 제시하고, 다음 차시에서 배울 내용을 같은 방법으로 제시하여 각 차시 간의 연계성을 높인다(그림 14) 참고).

[그림 14] 친환경농업 동영상 기반 e-Learning 콘텐츠 '차시예고' 화면



3. 오리농법 애니메이션 기반 e-Learning 콘텐츠

두 번째 e-Learning 콘텐츠인 '오리와 함께 짓는 벼농사'는 오리농법의 개념과 방법을 소개하고 있는 콘텐츠로써, 플래시 애니메이션을 기반으로 하고 있다. 오리농법 애니메이션 기반 콘텐츠는 앞에서 제시한 동영상 기반 콘텐츠 개발과 같은 절차로 개발되었다. 오리농법 애니메이션 기반 콘텐츠 역시 동영상 기반 콘텐츠와 마찬가지로 20~30분 동안 학습이 이루어질 수 있도록 설계되었다.

분석 단계에서는 본 연구의 목적에 따라 선정된 교육 대상자들의 특성과 함께 오리농법 관련된 각종 멀티미디어 자료, 문헌자료를 분석하고, 오리농법이 이루어지고 있는 현장을 직접 방문하여 자료를 수집하고 인터뷰하였다. 설계 단계에서는 교육목표와 교수학습 유형 설정, 내용구조, 평가 및 상

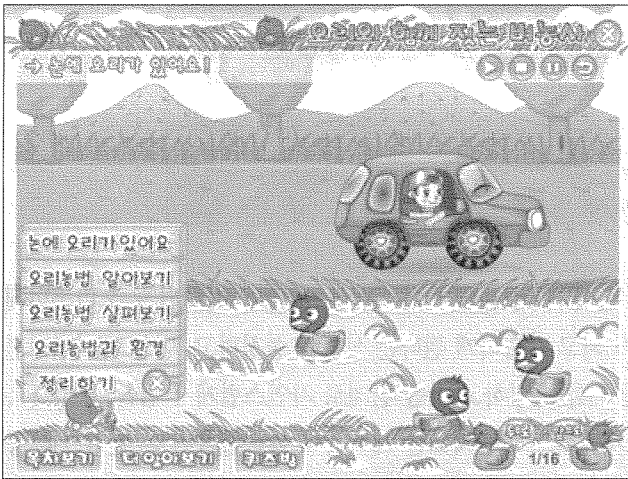
호작용 설계, 스토리보드 개발과 같은 절차를 통해서 수업설계서와 스토리 보드를 산출하였다. 개발 단계에서는 설계 단계에서 산출된 수업 설계서와 스토리보드를 통해 화면 템플릿, 학습내용을 이끄는 캐릭터를 개발하고, Flash MX 2004를 이용하여 구현하였다(〈표 19〉 참고). 그 화면은 다음 [그림 15]과 같다.

〈표 19〉 오리농법 애니메이션 기반 e-Learning 콘텐츠 개발 절차

단계	Task	수행업무	산출물
분 석	교육수요 및 요구분석	- 친환경 농산물 교육 needs가 발생하는 교육 대상자 선정	과정명세서
	학습자 분석	- 교육 대상자들의 특성(친환경농업에 대한 이해 정도, 학습능력, 연령) 분석	
	내용분석	- 친환경농업 관련 자료를 초, 중, 고 교과서 및 농림부, 농업 관련 단체의 웹 문서 검색, 전문 서적, 신문기사 등 각종 매체를 통해 수집	
설 계	교육목표 설정	- 수집한 관련 자료를 토대로 학습내용 분석, 설정하여 Course, Lesson 구성, 최소단위의 학습 객체 및 제시 방식 추출 - 학습 내용 및 각 객체의 특성을 고려하여 학습자의 환경에 맞는 자료 개발 방향 수립 및 콘텐츠 결정 - 교육성격에 적절한 인터페이스 및 매체설계	수업설계서
	교수학습유형 설정		
	내용구조 설계		
	평가설계		
	상호작용설계		
	인터페이스 및 매체설계		
원고 개발	학습 내용 분석을 토대로 학습 객체별 원고를 수집된 자료를 보완하여 내용전문가가 원고 집필	원고, 스토리보드	
스토리보드 개발	WBV 교수설계 기법 적용		

단 계	Task	수행업무	산출물
개 발	UI 제작	화면 템플릿 및 디자인 구성요소 개발	1차시분 WBI 콘텐츠
	그래픽 제작	삽화, 교안 내용 디자인	
	텍스트 및 화면 lay out	텍스트 자료 개발 및 화면 Lay out 결정	
	강의 동영상 촬영 및 편집	- 교안을 토대로 스튜디오에서 강의 내용 촬영 - Intro를 삽입하는 등 동영상 편집	
	제작 도구 이용 콘텐츠 제작	- 콘텐츠 저작도구 Active Tutor 이용 - 교안과 동영상의 종합	

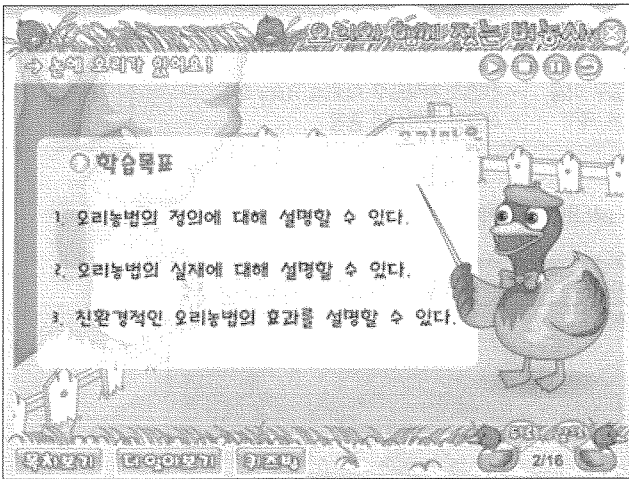
[그림 15] 오리농법 애니메이션 기반 e-Learning 콘텐츠의 메인 화면



본 콘텐츠는 성인이나 노인보다도 멀티미디어와 각종 시각적인 자극에 민감한 어린이와 청소년을 주요 대상 학습자로 선정하였다는 점을 고려하여 역동적인 화면과 다양한 학습 이벤트의 구현이 가능한 플래시 애니메이션을 통해 모든 내용을 제시하도록 설계되었다. 또한 학습내용을 콘텐츠 안

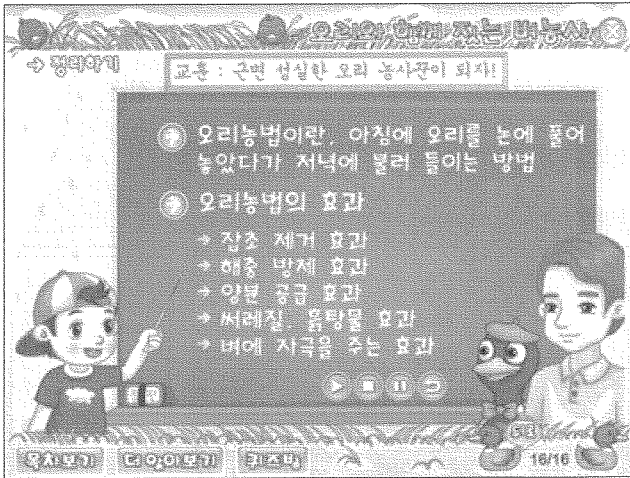
에서 학습자처럼 처음 오리농법을 배우는 캐릭터와 이를 가르쳐주는 캐릭터를 설정하였는데, 이는 캐릭터가 학습자에게 주는 동질감과 흥미유발을 통해 오리로 농사를 짓는다는 다소 생소한 개념을 학습자들에게 쉽고 친숙하게 전달할 수 있는 효과를 유발시킨다.

[그림 16] 오리농법 애니메이션 기반 e-Learning 콘텐츠의 도입단계 화면



도입 단계인 '논에 오리가 있어요'에서는 학습자 캐릭터가 오리농법에 대해 우연히 알게 되고 학습하게 된다는 상황을 설정하고, 이를 애니메이션으로 제시하여 동기를 유발하고 학습 단계로 자연스럽게 진입할 수 있도록 도와준다. 이 단계에서도 학습목표를 제시하여 학습자들이 본 콘텐츠를 통해 무엇을 학습해야 하는지를 명확하게 파악할 수 있도록 하였다([그림 16] 참고). 학습 단계에서는 오리농법의 개념과 그 과정, 친환경적인 오리농법이 주는 효과를 내레이션과 함께 제시하고 있으며, 각 학습내용은 다양한 클릭 이벤트를 통해서 확인할 수 있다([그림 17], [그림 18] 참고). 모든 학습이 끝나면 학습자 캐릭터가 내용을 정리하고, 퀴즈를 통해 마무리할 수 있

[그림 19] 오리농법 애니메이션 기반 e-Learning 콘텐츠의 정리단계 화면

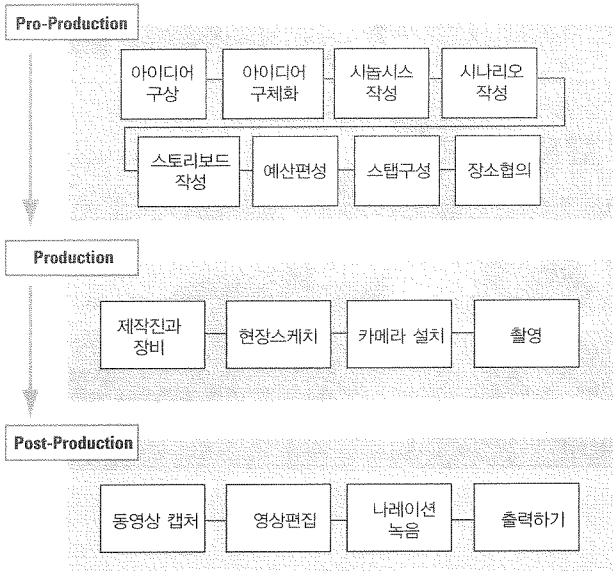


4. 친환경농업 홍보 동영상 콘텐츠

친환경농업 홍보 동영상 콘텐츠는 e-Learning 콘텐츠들이 소개했던 친환경농업의 개념과 현황, 친환경농업 기술 등을 실제로 친환경농업이 이루어지고 있는 현장에서 확인하고, 학습자들이 더욱 친숙하게 친환경농업을 익히고 느끼게 하는 데 그 목적이 있다. 본 콘텐츠에서는 업체류로 친환경농업을 실시하고 있는 전북 김제에 위치한 ‘천지원 농장’의 친환경농업 사례를 약 6분에 걸쳐 소개하였다. 친환경농업 홍보 동영상은 여러 영상매체가 제작될 때 쓰이는 일반적인 절차를 따라 제작되었으며, 이를 도식화하면 다음 [그림 20]과 같다.

제작 준비(Pre-Production) 단계에서는 친환경농업 현장을 소개한다는 목적 아래 주제, 스토리, 음악, 길이 등의 사항을 체크리스트를 통해 정리하

[그림 20] 친환경농업 홍보 동영상 콘텐츠 개발 절차



고, 시놉시스와 시나리오를 작성하였다. 시놉시스와 시나리오 작업을 위해 전체 줄거리를 요약하고, 영상제작의 순서대로 스토리, 인물, 대사, 장면 상황 등을 모두 구체적으로 자세히 기술하였다. 특히 완성된 시나리오를 토대로 시나리오를 시각화하는 작업인 스토리보드를 작성하였다. 제작(Production) 단계에서는 디지털 캠코더 DCR-VX2000 2대와 무선마이크 등의 장비를 준비하고, '천지원 농장'을 직접 방문하여 촬영이 이루어졌다. 제작 후 편집(Post-Production) 단계에서는 촬영된 영상물을 스토리보드에 맞게 편집하고, 녹음 스튜디오에서 내레이션을 녹음하여 영상과 함께 종합하였다. 이 때 영상 편집 프로그램인 프리미어(Premiere) 6.5, 내레이션 녹음 프로그램인 골드 웨이브(Gold Wave)를 사용하였다.

[그림 21] 친환경농업 홍보 동영상의 천지원 농장 소개 장면



본 동영상 콘텐츠는 크게 2개의 장면으로 그 내용을 구분할 수 있다. 먼저 첫 번째 장면인 ‘천지원 농장 소개’ 부분에서는 친환경농업이 이루어지는 현장을 직접 살펴보기 위하여 그 사례로써 ‘천지원 농장’을 소개한다 ([그림 21] 참고). 두 번째 장면 ‘친환경농업이란?’ 부분에서는 천지원 농장의 각종 친환경농산물들이 어떻게 재배되고 있는지, 얼마나 튼튼하게 자라고 있는지를 화면으로 제시하면서 친환경농업이 무엇인지 그 개념을 내레이션으로 제시하고 있다([그림 22] 참고).

[그림 22] 친환경농업 홍보 동영상 친환경농업 개념 소개 장면



또한 이 장면에는 농약과 화학비료를 전혀 쓰지 않고 채소를 재배하기 위해 어떻게 퇴비를 만들고 공급하는지를 소개하고 있으며, 화학비료를 사용했을 때 전혀 나타나지 않는 곤충들의 모습, 지렁이와 함께 각종 채소 사이에 자라고 있는 잡초들이 담긴 화면을 제시함으로써 자연 속에서 자라고 있는 친환경적 농산물이 얼마나 자연 친화적이며, 건강한지를 보여준다(그림 23) 참고).

[그림 23] 친환경농업 홍보 동영상중 친환경농업의 자연친화적인 장면



V. 친환경농업 콘텐츠 교육
효과성 분석 결과

V

V. 친환경농업 콘텐츠 교육 효과성 분석 결과

1. 연구 디자인 (Research Design)

본 연구는 친환경농업 멀티미디어를 개발하고 나서 이를 웹 사이트에 탑재하고 그 교육적 효과가 발생하였는가를 비교분석하기 위해 간단한 실험 디자인의 연구방법을 도입하였다. 실험디자인은 단일집단 전후 비교설계(One-Group Pretest Posttest Design) $O1 \times O2$ 이다. 본 실험디자인과 관련하여 설정된 영가설은 다음과 같다.

가설 1: 친환경 사전 인지점수는 친환경 e-Learning 콘텐츠를 보고 난 뒤 사후 인지 점수와 같다.

가설 2: 친환경 사전 정의적 점수는 e-Learning 콘텐츠를 보고 난 뒤 사후 정의적 점수와 같다.

2. 실험대상 및 자료수집방법

본 연구는 서울지역의 고등학교 3학년과 춘천지역의 2학년 학생을 대상으로 각 학교별로 2학년씩 총 4학급을 무선 선별하여 총 127명을 대상으로 피실험자를 선택하였다. 총 127명 중 여학생 수는 104명이었으며 남학생 수는 23명이었다. 여학생과 남학생의 친환경농업의 인지적 영역(지식)과 정의적 영역(태도)의 사전 점수 간의 차이는 발생하지 않았으므로 피실험자의 동질성이 성과 관련해서는 확보되었다고 판단이 되어 사후 처리 및 분석을 수행하였다. 각 학교의 피실험자수는 <표 20>에 제시되어 있다.

자료 수집은 연구자가 각 학교별로 1명의 담임교사를 만나, 연구의 취지

와 자료수집방법에 대하여 설명한 뒤 학교의 교사가 각각 HR 시간에 들어가 사전조사지를 나눠주고 그 자리에서 작성된 조사지를 수집하여 연구자에게 보내주었으며, 사후조사지는 역시 HR 시간에 들어가 개발된 친환경농업 e-Learning 콘텐츠를 보여주고 나서 그 자리에서 답을 작성토록 하여 수집하였다.

3. 측정도구

측정도구는 크게 세 가지 영역으로 나뉘어 구성되었다. 첫 번째 영역(Part I)은 조사자들의 기본적인 정보(학번, 성)을 자유응답식으로 기입하도록 되어있다. 두 번째 영역(Part II)는 조사자들의 친환경농업에 대한 인지적인 내용을 파악하기 위해 4지 선다형으로 구성되었다. 문항의 내용은 친환경농업의 범위, 개념, 특징, 친환경 농산물 종류, 인증제도, 자연생태계 측면의 필요성, 농업인 측면의 필요성, 친환경 농산물 애용 이유, 유통구조, 현황에 대하여 질문을 하고 있으며 맞으면 10점 틀리면 0점을 부여하는 식으로 총 100점 만점으로 구성되었다.

세 번째 영역은 친환경농업에 대한 정의적인 사항을 측정하기 위해 라이커트 타입의 1점(아주 아니다) ~ 5점(아주 그렇다) 척도로 총 10문항을 제작하였다. 10개 문항은 친환경농산물의 안전성, 친환경농업의 확대 필요성, 친환경농업의 경쟁력, 친환경농산물 신뢰성, 친환경 농산물의 구입 의사, 웰빙 관련성, 환경보존 중요성, 정부의 지원 필요성, 가격, 평가 및 조사 필요성에 대한 태도를 측정하도록 구성되었다.

인지적 영역을 측정하는 문항의 타당도는 연구자들과 연구원을 대상으로 안면타당도 검증을 통해 실시하였으며 난이도는 연구자들과 자료 수집을 담당한 고등학교 교사를 통해 조정하였다. 정의적 영역은 연구자들과 연구원들을 대상으로 역시 안면타당도를 중심으로 검증하였고 라이커트 타입의

측정도구로 작성되었으므로 내적일치도를 검증하였다. Chronbach의 알파 계수는 사전검사에서 .71이었으며 사후검사의 경우 .80이었다.

4. 통계처리

수집된 자료는 연구자가 사전점수 코드와 사후점수 코드를 부여하여 데이터를 Text형식에서 합병하여 SAS version 9.01에서 통계처리를 수행하였다. 데이터의 입력 오류 검증을 무작위로 10명을 한 뒤 이상이 없음을 확인한 후 통계처리를 수행하였다. 수행된 통계 절차는 기술통계로 빈도와 퍼센트, 그리고 평균과 표준편차 등이었으며 추리통계로 단일시험자 사전-사후 점수 t검증이였다. 이와는 별도로 각 그룹의 동질성 검증을 위한 F검증과 신뢰도 알파계수 산출을 위한 상관관계 등이였다.

5. 결과 및 해석

1) 친환경농업 및 농산물에 대한 인지적인 사항

친환경농업 및 농산물에 대한 인지적인 문항에 대한 사전 및 사후 오답빈도와 정답빈도는 <표 20>에 제시되어 있다. 4지 선다형이며 총 10문항이므로 각 문항을 맞으면 10점 틀리면 0점을 부여하였다. 사전점수의 총합평균 점수는 57.29이며 표준편차는 13.43이었다. 반면 사후점수의 총합평균 점수는 69.37이었으며 표준편차는 15.87이었다.

사전 문항에 대한 빈도를 중심으로 분석하면 우선 가장 많은 오답을 나타낸 것은 10번째인 '친환경농업의 현황'이었으며, 가장 낮은 오답의 빈도를 나타낸 항목은 3번째 '친환경 농산물의 특징'과 7번째 '친환경 농산물을 애용하는 이유'이었다. 정답에 대한 빈도의 결과는 이와 반대라고 생각하

면 될 것이다. 반면 사후 문항에 대한 빈도를 보면 가장 많은 오답수를 낸 항목은 사전과 마찬가지로 10번째 ‘친환경농업의 현황’이었으며 가장 적은 오답을 표시한 항목은 3번째인 ‘친환경 농산물의 특징’이었다. 사전 정답과 사후 정답의 빈도를 문항별로 분석한 결과 대부분의 문항에서 사후에 더 많은 정답률을 나타내었다. 그러나 유일하게 7번째 문항만이 오히려 사후에 틀린 응답자가 더 많이 발생하였다. 이는 사전문항의 결과에서도 최하위 정답빈도를 나타낸 바 문항자체의 난이도가 높았음을 의미한다.

<표 20> 친환경농업 및 농산물에 대한 인지적 문항 사전·사후, 오답·정답 결과

문항	사전			사후		
	오답빈도 (%)	정답빈도 (%)	합계 (%)	오답빈도 (%)	정답빈도 (%)	합계 (%)
친환경농업의 범위에 포함되지 않는 것은	67(52.76)	60(47.24)	127(100)	48(37.80)	79(62.20)	127(100)
친환경농업의 개념에 어울리지 않는 것은	91(71.65)	36(28.35)	127(100)	57(44.88)	70(55.12)	127(100)
친환경 농산물의 특징이 아닌 것은	10(7.87)	117(92.13)	127(100)	5(3.94)	122(96.06)	127(100)
친환경 농산물의 종류가 아닌 것은	55(43.31)	72(56.69)	127(100)	41(32.28)	86(67.72)	127(100)
친환경 농산물 인증제도의 설명인 것은	17(13.39)	110(86.61)	127(100)	6(4.72)	121(95.28)	127(100)
친환경농업필요성의 자연생태계 보호 측면이 아닌 것은	65(51.18)	62(48.82)	127(100)	78(61.42)	49(38.58)	127(100)
농업인측면에서 친환경농업 필요성이 아닌 것은	26(20.47)	101(79.53)	127(100)	14(11.02)	113(88.98)	127(100)
소비자 측면에서 친환경농산물을 애용해야 하는 이유는	10(7.87)	117(92.13)	127(100)	17(13.39)	110(86.61)	127(100)
친환경농산물 유통구조의 특징이 아닌 것은	70(55.12)	57(44.88)	127(100)	47(37.01)	80(62.99)	127(100)
친환경농업 현황과 관련하여 틀린 것은	106(83.46)	21(16.54)	127(100)	76(59.84)	51(40.16)	127(100)

전반적인 평균과 정답빈도를 종합하여 고려할 때 응답자의 친환경농업 및 농산물에 대한 인지적인 사항은 친환경농업 멀티미디어 콘텐츠를 학습하고 나서 변화가 있었음을 유추할 수 있다.

2) 친환경농업 교육효과성 및 농산물의 정의적인 사항

친환경농업 및 농산물에 대해 주로 태도적인 측면에서의 정의적인 사항은 10개 문항 라이크르트 타입 척도 1~5점의 형태로 측정하였다. 전반적인 개별문항과 총합점수를 살펴보았을 때 어느 정도 긍정적인 태도에 영향을 미친 것으로 나타났다. 총합점수인 경우 사전평균점수가 3.78(std=.41)이었으며 사후평균점수는 3.85(std=.48)이어서 그 폭이 그리 크지 않은 것으로 분석된다. 개별문항을 분석하면 우선 총합점수가 모두 4점대에 육박하는 것과 마찬가지로 실제로 사전점수인 경우 4점대를 넘는 항목이 5개이며 사후점수는 6개이므로 응답자들이 친환경농업과 농산물에 대체로 긍정적인 임을 알 수 있다.

가장 높은 점수를 나타낸 문항은 10번째 ‘친환경 농산물 인증에 있어서 엄격한 평가 및 조사가 수행되어야 함’으로 사전 사후 모두 4.5 이상이었다. 반면 가장 낮은 점수를 나타낸 문항은 9번째 ‘친환경 농산물의 가격이 일반농산물에 비해 너무 비싸다고 생각함’으로 사전 사후 모두 2점대를 기록하고 있다. 이러한 것을 종합해 볼 때 친환경농업과 농산물 육성의 필요성은 전반적으로 인정하면서 동시에 가격에 대해서는 부담을 느끼고 있는 것으로 해석된다.

〈표 21〉 친환경농업 및 농산물의 정의적인 사항 결과

문항	사전점수 평균(표준편차)	사후점수평균(표준편차)
친환경농산물이 안전함	3.82(.82)	4.10(.71)
친환경농업이 지금보다 더 확대되어야 함	4.33(.70)	4.30(.66)
농산물시장개방과 더불어 경쟁력 확보측면에서 유리함	3.67(.83)	3.76(.89)
친환경인증표시 농산물을 신뢰함	3.87(.79)	3.96(.80)
일반농산물보다 두 배정도 비싸도 구입할 의사 있음	2.91(.93)	3.08(.99)
친환경농산물은 웰빙과 관련 있음	4.00(.70)	4.08(.79)
친환경농업은 환경보존에 있어 중요함	4.25(.64)	4.27(.75)
정부는 친환경농업을 적극 지원해야함	4.20(.78)	4.17(.84)
친환경농산물의 가격이 너무 비싸다고 생각함 *	2.23(.80)	2.20(.86)
친환경 농산물 인증에 엄격한 평가 및 조사 수행되어야 함	4.50(.65)	4.58(.63)
총합점수	3.78(.41)	3.85(.48)

* 역코딩 문항

3) 친환경농업 교육효과성에 대한 가설 검증

친환경농업과 농산물 멀티미디어 콘텐츠의 효과성 분석을 위해 설정된 가설은 다음과 같다.

가설 1 : 친환경 사전 인지 점수는 친환경 e-Learning 콘텐츠를 보고 난 뒤 사후 인지 점수와 같다.

가설 2 : 친환경 사전 정의적 점수는 e-Learning 콘텐츠를 보고 난 뒤 사후 정의적 점수와 같다.

가설 검증에 수행된 통계절차는 T-test로 단일 시험자 차이검증을 실시하였다. 즉 각 피험자의 사전점수와 사후점수를 이용하여 차이 값을 만들어 새로운 변수로 추출하여 그 점수를 이용하여 단일 시험자 T-test 검증을 실시하였다.

가설검증의 결과는 <표 22>에 제시되었다.

<표 22> 친환경농업 교육효과성 검증 결과

영역	사전평균점수 (표준편차)	사후평균점수 (표준편차)	평균차	표준오차	T	p-value
인지적 사항	59.29(13.40)	69.37(15.87)	10.07	1.57	6.43	<.0001
정의적 사항	3.78(.41)	3.85(.84)	.07	.04	1.78	.0768

가설검증 결과에서 우선 인지적 영역과 정의적 영역의 점수는 서로 다른 척도로 측정되었다. 즉 인지적 영역은 4지 선다형으로 100점 만점이며 정의적 영역은 1~5점의 라이커트 타입의 척도이므로 이를 동일 점수의 형태로 표준화 또는 변환하여 해석할 수 없다. 인지적 영역은 선택형이지만 옳은 답과 틀린 답이 존재하기 때문이다.

인지적 영역과 관련된 가설 1은 기각되었다. 따라서 멀티미디어 콘텐츠를 학습하고 나서 응답자들은 친환경농업과 농산물에 대한 이해도나 지식이 증가한 것으로 나타났다. 반면 정의적영역과 관련된 가설 2는 t값이 1.78이며 p-value가 .0768로서 알파 .05수준에서 기각할 수 없다. 따라서 응답자들의 정의적 영역과 관련된 친환경농업과 농산물에 대한 태도는 유의도 95% 수준에서 멀티미디어 콘텐츠를 학습하고 나서 변화가 발생하였다고 볼 수 없다. 그러나 90% 수준에서는 가설 2가 기각될 수 있으므로 해석에 유의할 필요가 있다. 즉 실질적 유의적인 변화(Practical Significance)를 앞의 기술통계적인 측면에서 정의적 영역의 개별항목의 변화와 함께 통

합하여 해석해야 할 것이다. 그러나 이러한 것을 종합하여 다시 고려해 봐도 그 변화의 폭이나 문항의 수가 큰 변화가 없으므로 정의적인 사항이 멀티미디어 콘텐츠를 학습하고 나서 변화하였다고 볼 수 없을 것이다.

따라서 멀티미디어 콘텐츠의 인지적인 효과는 발생하였지만 정의적인 특히 태도적인 측면의 효과는 발생하지 않았다고 결론지을 수 있다. 이러한 결과의 이유 중 하나가 될 수 있는 것은 최근의 웰빙 트렌드와 함께 친환경 농업과 농산물의 홍보가 미디어에서 많이 제시되고 있기 때문일 것이다. 이러한 방송이나 미디어와의 접촉으로 응답자들이 친환경농업과 농산물의 중요성과 필요성을 어느 정도 사전에 인정하고 있다는 것이다. 또한 최근에는 응답자 주변에서 과거보다 대형마트나 주거지역의 소포점을 중심으로 친환경 농산물을 쉽게 접촉할 수 있으므로 이러한 농산물에 대한 태도의 형성 기회가 있었다는 점이다. 반면 중요성과 필요성을 인정하지만 친환경농업과 농산물에 대한 구체적 지식과 이해의 폭을 넓힐 기회는 우리의 교육환경 상 어렵기 때문에 멀티미디어 콘텐츠의 효과는 결국 인지적인 영역에서 크게 작용하였을 것이라 생각된다.

VI. 연구 결론 및 제언

VI

VI. 연구 결론 및 제언

1. 결론

본 연구의 목적은 친환경농업 육성을 위한 멀티미디어 교육 콘텐츠를 개발하고, 이를 친환경농업 포털 웹 사이트를 구축 탑재하여 누구나 손쉽게 친환경농업을 이해 할 수 있는 교육적인 정보화 친환경농업에 필요한 기술적 멀티미디어 정보를 제공하며, 나아가 사이트로부터 교육 콘텐츠를 이용하여 학습함으로써 친환경농업과 농산물에 대한 지식과 긍정적인 태도를 함양하는 효과를 유도하는 것이었다. 연구결과는 크게 친환경농업의 일반적인 사항, 친환경농업의 기술적인 정보, 친환경농업 교육 웹사이트 및 멀티미디어 콘텐츠 개발 그리고 멀티미디어 콘텐츠 교육 효과성 분석으로 제시되었다. 주요 연구 개발 결과에 따라 다음과 같은 결론을 제시한다.

첫째, 친환경농업은 21세기 경쟁력 있는 농업 산업으로써 농업이 가지고 있는 다원적 공익기능을 최대한 살리고 농약의 안전사용 준수, 작물 별 시비 기준량 준수, 적절한 가축사료 첨가제 사용 등 화학자재의 사용을 적정 수준으로 유지하고 축산분뇨의 적절한 처리 및 재활용 등을 통하여 환경을 보전하고 안전한 농축임산물을 생산하는 농업이다. 흔히 유기농업과 혼동되지만 유기농업은 친환경농업의 특수한 형태로 좀 더 엄격한 의미로 화학비료, 유기합성농약, 가축사료첨가제 등 일체의 합성화학물질을 사용하지 않고 유기물과 자연광성, 미생물 등 자연적 자재만을 사용하는 농법을 의미한다.

둘째, 친환경농업은 농업환경 및 자연생태계 보전, 농가소득 증대, 농촌의 활성화, WTO대응 및 우리 농산물 보호, 식품의 안정성 및 맛 등이라는

측면에서의 필요성이 제기되며 친환경농업은 지속적으로 증가하고 있는 추세이다. 이러한 이유는 친환경농업이 1990년대 초반까지는 민간단체 위주로 추진되다가 1990년대 후반부터 정부가 본격적으로 친환경농업 육성책을 추진한 결과라 유추된다.

셋째, 친환경농업의 문제점은 관행농법에 비해 수량과 비용 면에서 생산성이 낮다는 것이 가장 큰 문제로 지적되며 이에 대해 유기농법 등에 대한 기초기술과 보완연구가 필요할 것이다.

넷째, 친환경농산물의 유통의 특징은 다품목 소량생산과 다양한 유통채널을 일반농산물에 비해 가지고 있으며 특히 경매방식은 드물다. 이는 친환경농산물의 특징상 가격차별화와 도시 소비자와의 직접적인 접촉(온라인 포함)으로 인하기 때문이다.

다섯째, 친환경농업기술은 품목별로 다양하게 존재한다. 가령 쌀의 경우만 하더라도 오리농법, 왕우리농법, 미꾸라지 농법, 오리농법에 종이농법을 접목한 농법 등이 존재한다. 이는 친환경농업이 결국 자연친화적인 농법을 강조하므로 방재효과와 제초효과 그리고 양분효과를 대안적인 방법으로 전개하기 때문이다.

여섯째, 친환경농업 멀티미디어 콘텐츠 개발은 교육공학적인 측면에서 교수-설계 이론에 근거하여 내용 및 학습자 분석, 설계, 개발이라는 세 단계에 걸쳐 개발되었다. 멀티미디어 콘텐츠는 친환경농업개념, 현황, 친환경농산물 인증제도, 친환경 농산물의 필요성을 정부, 농업인, 소비자 측면에서 2차시로 구성 개발되었다. 이는 친환경농업과 농산물의 인지적, 정의적 관련 내용을 고려하여 개발된 것으로 볼 수 있다. 또한 유기농업과 관련해서는 오리농법을 애니메이션으로 개발하였다. 이는 오리라는 동물의 특성을 반영하여 재미있고 알기 쉽게 내용을 전달하고자 한 의도로 볼 수 있다. 반면 친환경농업 엽채류 관련 동영상 콘텐츠는 친환경 농산물과 일반농산물과의 차이를 강조하기 위해 동영상에 나레이션과 자막 효과를 주어

개발한 결과이다.

일곱째, 친환경농업 웹 사이트는 사용자의 편의성을 고려하여 개발하였다. 이는 친환경농업관련 정보를 제공하고 있는 사이트들이 대부분 포탈사이트로서 정보접근성이 떨어지며 또한 교육적으로 사용하기 힘든 형태로 제작되었기 때문이다.

여덟째, 친환경농업 멀티미디어 콘텐츠 효과성 분석 결과 친환경농업 멀티미디어 콘텐츠를 학습한 고교생의 경우 인지적인 측면에서 효과가 발생한 것으로 나타났다. 그러나 친환경농업이나 농산물에 대한 태도를 묻는 정의적인 측면에서는 유의한 차가 발생하지 않은 것으로 나타났다. 이는 친환경농업이나 농산물에 대한 태도와 관련된 정보의 접촉은 최근 많아졌으나 구체적인 지식이나 이해를 넓히기 위한 기회는 적었기 때문이라고 결론 지을 수 있다.

2. 제언

본 연구 개발된 주요 결과산출물과 결론에 근거하여 다음과 같은 제언을 제시한다.

첫째, 친환경농업은 농업의 일반적인 다원적 기능 이외에 친환경농업과 농산물이 가지고 있는 고유한 특성과 필요성으로 인하여 지속적으로 정부의 제도적인 지원 이외에 일반 농업인과 도시인의 연결고리를 이어줄 도농 교류 프로그램이 필요할 것이다. 이러한 프로그램으로 인하여 도시인들은 친환경농업과 농산물에 대한 이해와 긍정적인 태도를 함양하고 궁극적으로 국내 농업의 경쟁력을 향상 시킬 수 있을 것이다.

둘째, 친환경농업과 관련된 정보는 주로 기술적인 정보보다는 친환경농

업과 관련된 소식이나 농업인의 소개 중심으로 제공되는 바 체계적인 기술 정보를 품목별로 분리하여 제공할 필요성이 있다. 나아가 기술정보를 단순히 텍스트 기반의 정보보다는 멀티미디어화 하여 좀 더 이해가 쉽고 적용하기 쉬운 형태로 정보를 가공하여 제공할 필요성이 있을 것이다.

셋째, 친환경농업의 기술적인 정보를 멀티미디어로 제공하는 것과 더불어 이러한 정보를 교수-학습 설계이론에 맞게 응용 개발하여 예비 영농인력인 농업계 고등학교 학생들에게 교육용 교재로 활용하여 친환경농업과 농산물 생산에 참여를 유도할 필요성이 제기된다.

넷째, 친환경농업의 멀티미디어 콘텐츠는 본 연구에서 e-Learning 코스웨어 형태로 친환경농업의 이해와 필요성, 오리농법 플래시 애니메이션, 친환경 농산물 업체류 중심의 동영상 콘텐츠가 제작되었는데 좀 더 다양한 멀티미디어 콘텐츠가 품목별로 개발될 필요성이 있다. 특히 애니메이션이나 HTML 기반의 자기 주도형 학습을 전개할 수 있는 형태의 콘텐츠가 개발된다면 학습자의 다양한 성향 가령 사전지식, 태도, 경험 등을 고려한 학습 전개가 가능할 것이다.

다섯째, 본 사이트는 현재 누구나 개방형으로 원하는 멀티미디어 콘텐츠를 접속할 수 있도록 구축되었으나 추후 로그인을 하여 접속을 하고 사용자의 사용 의도, 빈도, 접속건수, 사전지식 등을 고려하여 차별화된 정보를 제공할 수 있도록 회원제 형태로 운영될 필요가 있을 것이다.

여섯째, 기 개발된 웹 사이트를 통해 멀티미디어 콘텐츠를 도시에 재학 중인 고등학교 학생들을 대상으로 효과성 분석한 결과 인지적 영역에서 유의한 효과가 발생하였고 정의적 영역에서도 일정부분 효과가 있었던 것으로 나타났다. 따라서 이러한 효과성을 도시의 초중등학교 학생을 대상으로 확대 조사할 필요성이 있다. 또한 예비 영농인인 농업계 고등학교 전공생을 대상으로 친환경교육의 콘텐츠로 사용하여 교육적인 효과가 발생하였는가를 검증할 필요가 있을 것이다.

마지막으로 앞으로 친환경 멀티미디어 콘텐츠가 다양하게 개발될 시 이러한 것을 온라인 교육과 관련하여 학습관리시스템(Learning Management System: LMS) 안에서 운영될 수 있도록 하여 친환경농업 교육을 체계적으로 전개할 수 있어야 하며 시범적으로 특정 농업계고등학교에서 운영할 것을 제언한다.

참고문헌

- ◆ 고태균(1999). 친환경농업과 기계화 전략. 한국농업기계학회 '99 국제 심포지움. pp. 183~201.
- ◆ 구자청(2003). 오리농업에 의한 친환경농업경영(수도작), 충남대학교 농과대학 논문집 제9집. pp394-399.
- ◆ 국립농산물 품질관리원(2000). 품질인증 농산물 생산농가 현황.
- ◆ 김기혁(1999). 영국의 환경농업정책과 농민의 태도연구. 부산대학교
- ◆ 김상법(2003). 친환경 농산물 품질 관리 제도. 환경을 생각하는 농업정책과 실천방안. 2003 학술심포지엄, 경북대학교 농산물 품질·안전성 평가연구소.
- ◆ 김수옥 외(2001). 사이버 환경교육의 필요성에 관한 연구. 한국농업교육 학회지. 36(1). pp. 89~103
- ◆ 김용택(1998). 농협의 환경농산물 유통 및 판매전략, 환경농업 및 환경농산물 유통활성화 방안 정책토론회 자료집, 한국농어민신문, 프레스센터, 4월 28일.
- ◆ 김영수 외(1999). 웹기반 가상학습의 효과적인 교재 개발 : 대학 인터넷 강의사례를 중심으로. 교육공학연구. 15(3).
- ◆ 김호(1998). 환경농업 육성정책의 문제점과 발전방향. 한국유기농업학. 6(2)
- ◆ 권광식(2000). 협동네트웍을 통한 친환경농업의 발전 방안. 한국협동조합연구. 17(2). pp.21~38
- ◆ 나영음(2003). 지렁이 생태와 이용. 농촌진흥청, 농업과학기술원 환경부.
- ◆ 노규성 외(2002). 효과적인 IT 교육용 e-Learning, 콘텐츠 개발 사례. 정보처리학회지 제 9권 제 5호. 한국정보처리학회.

- ◆ 농림부(2000). 저투입 환경농산물의 수요개발에 대한 연구. 최종연구보고서. 성균관대학교.
- ◆ 농림부(2001). 친환경농업육성 5개년(2001~2005) 계획
- ◆ 농림부(2001). 친환경농업 육성법
- ◆ 농림부(2002). 친환경농업 활성화 계획
- ◆ 농림부(2002). 친환경우수농업 사례집 발간
- ◆ 농림부(2003). 2003년도 친환경농업 직접지불사업안내
- ◆ 농촌문화사(2000). 자연농업 특권 51호
- ◆ 농촌진흥청(1991). 무공해 산채재배. 농업기술동영상.
- ◆ 농촌진흥청(1999). 천적. 농업기술동영상.
- ◆ 농촌진흥청(2000). 친환경농업 기술개발 및 실천전략 : IPM 및 INM 중심으로.
- ◆ 농촌진흥청(2001). 친환경농업 육성 5개년 세부추진계획
- ◆ 농촌진흥청(2001). 친환경농업기술의 실천.
- ◆ 농촌진흥청(2002). 친환경농업기술의 실천
- ◆ 농촌진흥청(2002). 병해충종합관리 훈련내용(지침)
- ◆ 농촌진흥청(2003). 21세기의 친환경농업(상, 하). 비디오 교재.
- ◆ 농촌진흥청(2004). 광주군의 지리적 배경 및 친환경농업과정.
- ◆ 농촌진흥청 농업과학기술원(2002). 2002학술심포지엄 친환경농업을 위한 유기농업 발전방안.
- ◆ 문영훈(2003). 왕우렁이 제초효과. 전북농업기술원
- ◆ 박군권 외(2000). 전남지역 오리 농법 쌀의 생산과 발전방안. 두레친환경농업연구지. 2(2). pp.59~78.
- ◆ 박현태 외(1999). 친환경 농산물의 유통 개선방향. 한국농촌경제연구원.
- ◆ 배원길(2003) 2003년도 친환경농업 육성정책, 친환경농산물 품질인증을 위한 농업기술, 한국환경농학회, 농촌진흥청.

- ◆ 서울특별시 농업기술센터(2005). 친환경 시설채소.
- ◆ 서울특별시 농업기술센터(2005). 친환경 식량작물.
- ◆ 서울특별시 농업기술센터(2005). 2005 새해영농설계교육교재 : 배 재배기술.
- ◆ 서종혁(2003). 친환경 유기농업의 발전방향과 정책과제. 친환경농산물 품질인증을 위한 농업기술, 한국환경농학회 농촌진흥청.
- ◆ 오세익 외(1997). 환경보전형 농업발전을 위한 정책과제. 한국농촌 경제연구원.
- ◆ 이규승(2004). 신선편이식품 특집 : 유기농산물과 친환경농업. 식품저장과 가공산업, 3(1) pp. 1~9
- ◆ 이종성(2001). 우리나라 친환경 쌀 생산과 유통개선 방안. 순천대학교 박사학위논문.
- ◆ 이종연(2004). 교육공학의 이해와 적용. 서울 : 원미사.
- ◆ 이태근(2004). 신선편이식품 특집 : 친환경농산물 인증제도 정착을 위한 과제. 식품저장과 가공산업 3(1). pp. 10~ 18
- ◆ 임상봉(2003). 세계화 추세에 대응하기 위한 농업 및 농촌 정책의 과제. 농촌사회. 13(2). pp12-159.
- ◆ 임철일(2000). 대학의 사이버 강좌 개발을 위한 사태 중심 교수설계 전략의 효과에 관한 연구. 교육공학연구 제 16권 제 4호. 한국교육공학회.
- ◆ 유진채(1999). 한국의 친환경농업 발전과정과 전망. 충북개발연구원. pp.1~10
- ◆ 전태갑 외(2000). 친환경농업 육성방안 연구. 전남대학교
- ◆ 정덕영(2004). 제4회 경상대-충남대 공동학술세미나 ; 친환경농업의 문제점과 대처 방안. 농업생명과학연구. 38(4). pp.51~65
- ◆ 정무남(1999) 친환경농업을 위한 농업경영. 21세기 친환경농업 개발시스템에 관한 심포지엄. 한국농업시스템학회 및 전라남도농업기술원.

- ◆ 조미현 외(2004). e-Learning 콘텐츠 설계. 서울 : 교육과학사.
- ◆ 조한규(2000). 자연농업 자재만들기. 자연을 닮은 사람들
- ◆ 조한규(2000). 조한규의 자연농업, 자연을 닮은 사람들.
- ◆ 최해춘(2003). 농업의 역할. 농촌진흥청 작물시험장.
- ◆ 한국유기농업협회(2000). 유기농업사전
- ◆ 한국퇴비농업기술인협회(2000). 약진미생물농법. 도본방언.
- ◆ 허장(2002). 세계 유기과일과 유기채소 시장동향, 세계농업정보. 농촌경제연구원.
- ◆ 허장 외(2001). 친환경농업 사용자재 등 신자재 관리방안, 농촌경제연구원.
- ◆ CODEX(2001). Guidelines for The Production, Processing, Labelling and Marketinf of Organically Produced Foods.

(On-line Available)

- ◆ 농림부(2004). 친환경농산물이란. 검색 날짜 2004년 3월 9일
출처 <http://child.maf.go.kr/02/m02.htm>
- ◆ 농림부(2004). 만화로 배우는 농업 : 친환경농업. 검색 날짜 2004년 3월 9일
출처 <http://child.maf.go.kr/02/m02.htm>
- ◆ 농림부(2004). 사이버 농업학교. 검색 날짜 2004년 3월 9일
출처 <http://child.maf.go.kr/04/m04.htm>
- ◆ 농림수산정보센터(2004). 친환경농업기술. 검색 날짜 2004년 2월 15일
출처 http://www.affis.net/portal/publish_html?new_info_agri/environment/tech/index.jsp?nowMenu=4
- ◆ 농림수산정보센터(2004). 친환경농업사례. 검색 날짜 2004년 2월 15일.
출처 http://www.affis.net/portal/publish_html?new_info_agri/environment/case/index.jsp?nowMenu=4

- ◆ 농림수산정보센터(2005). Affis 지식농업. 검색 날짜 2005년 4월 4일
출처 http://www.affis.net/portal/publish_html/new_info_agri/environment/index.jsp
- ◆ 농촌진흥청(2004). 농업과 자연환경. 검색 날짜 2004년 3월 5일
출처 http://www2.rda.go.kr/child_agri/cord/alldesign4.htm
- ◆ 농촌진흥청(2004). 휴과 작물. 검색날짜 2004년 3월 7일
출처 http://www2.rda.go.kr/child_agri/cord/alldesign4.htm
- ◆ 농촌진흥청(2004). 곤충과 작물. 검색날짜 2004년 3월 7일
출처 http://www2.rda.go.kr/child_agri/cord/alldesign4.htm
- ◆ 농촌진흥청(2005). 친환경농업 검색 날짜 2005년 4월 4일
출처 <http://www.rda.go.kr/>
- ◆ 두레친환경농업연구소(2005). 친환경농업자료실
출처 <http://www.dooraere.kr/>
- ◆ 섬진강(2005). 친환경농업. 검색 날짜 2005년 4월 4일
출처 http://www.simcheong.com/kor2002/farming/fm_index.htm
- ◆ 2005 올진세계친환경농업엑스포(2005). 친환경 마을. 검색 날짜 2005년 4월 4일
출처 <http://2005ofex.org/organic/organic.php>
- ◆ 서울시 농업기술센터(2005). 서울농업기술정보. 검색 날짜 2005년 4월 6일
출처 http://www.seoul.go.kr/info/organ/center/agritec/agrinfo/seoul_agritec/sookgun/12058_index.html

VII. 부록

VII

Ⅶ. 부 록

1. 과정 명세서

1) WBI 방식

과정명	오리와 함께 짓는 벼농사
개발기간	2005년 4월 25일 ~ 5월 4일
개발분량	차시 분 (15프레임 내외)
설계유형	캐릭터 : 학습도우미, 퀴즈방 자료제시 및 설명 간단한 게임 형식의 평가
학습방식	WBI
학습메뉴	논에 오리가 있어요(도입, 동기유발, 학습목표 제시) 오리농법 알아보기(학습내용 제시) 오리농법 살펴보기(학습내용 제시) 오리농법과 환경(학습내용 제시, 내용정리) 오리농법은 언제부터~(심화학습) 물찬오리 퀴즈방(학습평가)
학습대상	초/중/고 학생
수업목표	오리농법에 대해 이해하고 친환경농업의 중요성을 설명할 수 있다.
개발형태	플래쉬 애니메이션(동기유발) 플래쉬 모듈, 음성 나레이션, 이미지, 삽화
특이사항	초/중/고 학교 현장에서 교사가 교수용 자료로 활용 농촌체험프로그램에서 강사가 학습자료로 활용 관심있는 학생들이 자기주도적 학습자료로 활용

2) 동영상 기반 방식

과정명	친환경농업이야기
개발기간	2005년 4월 25일 ~ 5월 4일
개발분량	1차시 분
설계유형	동영상으로 교수자의 설명과 교안에 저작물을 이용한 이벤트 삽입
학습방식	동영상, 교안
학습메뉴	학습목표(해당 주차의 학습 목표 제시) 학습내용(학습내용을 위계적으로 제시) 학습정리(해당 주차 학습 후 학습 내용 정리) 차시예고(다음 주차 학습 내용 간략히 제시)
학습대상	초/중/고 학생
수업목표	친환경농업 전반에 대해 이해하고 친환경농업의 중요성을 설명할 수 있다.
개발형태	강의 인트로 화면제작(동기유발) 화면 템플릿 및 교안 내용 디자인 강의자 동영상 촬영 및 편집 저작도구 활용으로 교안과 동영상 삽입
특이사항	초/중/고 학교 현장에서 교사가 교수용 자료로 활용 농촌체험프로그램에서 강사가 학습자료로 활용 관심있는 학생들이 자기주도적 학습자료로 활용

2. 수업 설계서

1) WBI 방식

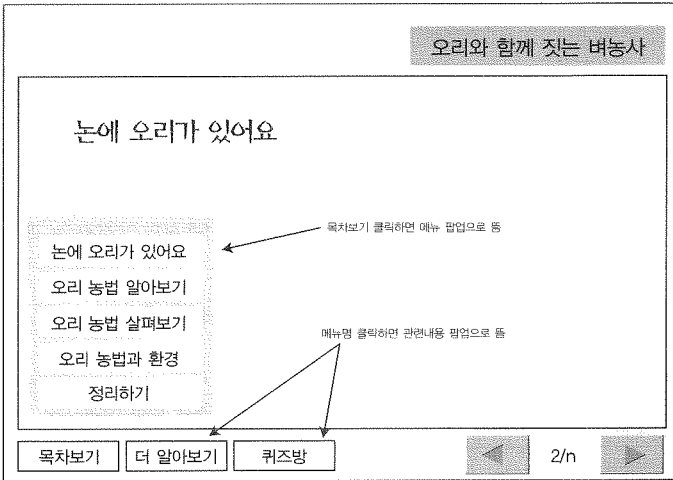
단계	메뉴	구현방안	세부내용
도입	논에 오리가 있어요	동기유발 애니메이션	가족여행중인 초등학생이 차창 밖에 오리 농법 장면을 보고 신기하게 생각하며 아빠와 대화하는 장면
학습	오리농법 알아보기	나레이션, 자료제시	오리농법에 대한 개념 소개
	오리농법 살펴보기	나레이션, 자료제시	오리농법의 실제(1년 동안 이루어지는 과정) 소개
	오리농법과 환경	나레이션, 자료제시	친환경적인 오리농법의 효과
정리	정리하기	나레이션, 자료제시	학습내용 정리
심화	오리농법은 언제부터?	나레이션, 자료제시	오리농법의 역사(중국, 일본, 우리나라)
평가	물찬오리 퀴즈방	게임형식의 모듈	오리농법 관련 퀴즈문제

2) 동영상 기반 방식

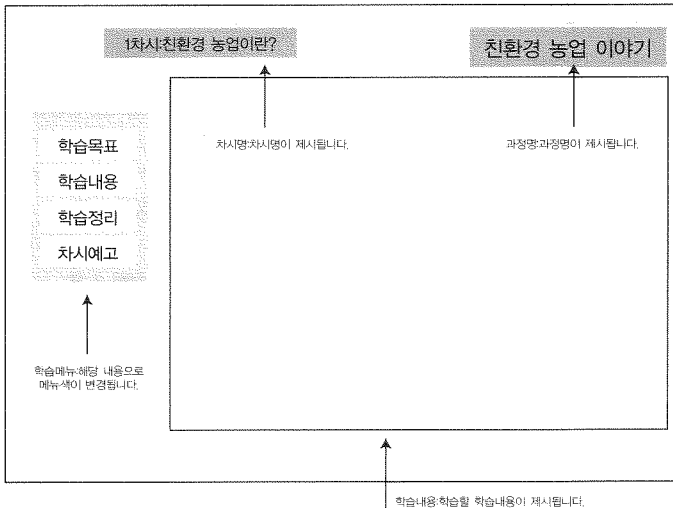
단계	메뉴	구현방안	세부내용
도입	학습목표	동기유발을 위한 교수	실생활에서 접할 수 있는 친환경농업과 관련된 사례제시
학습	친환경농업의 개념	교수자의 동영상, 교안	친환경농업의 다양한 정의 소개
	친환경농업 현황	교수자의 동영상, 교안	친환경농업의 국내,외 현황 소개
	친환경 농산물 인증제도	교수자의 동영상, 교안	친환경 농산물 인증제도의 개념과 이점, 종류 소개
정리	정리하기	교수자의 동영상, 교안	학습내용 정리
	차시예고	교수자의 동영상, 교안	다음 차시 예고

3. 화면 UI

1) WBI 방식



2) 동영상 기반 방식





4. '유기농 재배의 현장' 스토리보드


(2004. 10. 13~14.)


Scene #1. 타이틀과 배경음악	
	bgm : 밝고 경쾌한 곡 장소 : 천지원 농장 비닐하우스, 천지원 농장 전경
	채소가 클로즈업 된 상태에서 비닐하우스가 여러 동 모여있는 화면으로 디졸브 됨. 앵글을 오른쪽으로 움직이면서 비닐하우스 촬영. 동시에 타이틀 2가 타이틀 1 아래에 나타난다.
편집	타이틀 1 : 유기농 재배의 현장 타이틀 2 : 늘푸른 나라 천지원 농장

타이틀 2 : 늘푸른 나라 천지원 농장	
	bgm : 밝고 경쾌한 곡 장소 : 천지원 농장 전경
	앞의 화면에서 천지원 농장의 간판이 디졸브 되면서 나타남. 앵글을 옮겨 천지원 농장의 건물들을 촬영 bgm 작아지고 나레이션 시작됨
편집	편집나레이션 : 유기농업 전문 농장인 늘푸른 나라 천지원은 1990년 설립되어 지금까지 양배추, 케일, 양상추 등 40여 품종의 업체채를 100% 유기농으로 재배하고 있습니다.


Scene #2-2 천지원 농장 소개	
	<p>bgm : 밝고 경쾌한 곡 장소 : 천지원 농장 전경</p> <p>교수님과 대화하는 모습으로 디졸브.</p>
<p>편집</p>	<p>편집나레이션과 bgm 이어짐. 나레이션 : 천지원은 2000년 농림부장관상, 2002년 농림부 친환경 농산물 품평회농협중앙회장상 등을 수상하는 등엽채류 재배 분야에서 친환경농업을 시행하고 있는 대표적인 농장입니다. 오늘은 천지원을 방문해서 친환경농업이 이루어지는 현장을 직접 살펴보도록 하겠습니다.</p>


Scene #2-3 천지원 농장 소개	
	<p>장소 : 천지원 농장 전경</p> <p>차를 타고 비닐하우스로 이동하는 모습으로 디졸브</p>
<p>편집</p>	<p>나레이션 끝나면 bgm 커짐.</p>


Scene #3-1 친환경농업의 이해	
	장소 : 천지원 농장 전경
	교수님이 서서 멘트하는 모습으로 다졸브 편집
편집	bgm 작아지면서 조용해지고, 교수님의 멘트 시작됨. 교수님 : 안녕하세요? 저는 오늘 화창한 날씨에 전북 김제에 위치한 천지원 농장을 찾아왔습니다. 오늘 소개해드릴 농장은 우리나라의 대표적인 유기농의 선두주자라고 할 수 있고요, 주로 엽채류를 중심으로 유기농을 하는 천지원 농장입니다. 오늘 천지원 농장의 주변 환경과 유기농이 어떻게 이루어지고 있는지 소개해 드리겠습니다.

Scene #3-2 친환경농업의 이해	
	<p>장소 : 케일이 자라고 있는 비닐하우스</p>
	<p>앵글이 교수님 오른쪽으로 움직이면서 동시에 교수님이 비닐하우스 안으로 들어오는 화면으로 디졸브. 교수님이 비닐하우스 안으로 걸어 들어오면서 멘트 화면이 교수님에서 채소들로 이동하면서 비닐하우스 안의 모습을 앵글을 이동하면서 계속 촬영편집</p>
편집	<p>bgm 작아지면서 조용해지고, 교수님의 멘트 시작됨. 교수님 : 저는 지금 유기농으로 잘 자라고 있는, 농약과 비료를 전혀 쓰지 않는 건강한 채소들이 자라고 있는 온실에 들어와 있습니다. 여러분께서 지금 보고 계신 채소는 케일이라는 엽채류인데요, 우리의 일상 생활에서 건강한 먹거리로 잘 알려져 있고 많은 사람들이 좋아하는 채소이죠.</p>

Scene #4 채소들	
	<p>장소 : 비닐하우스, 농장</p>
	<p>케일이 클로즈업 된 화면으로 디졸브 다시 비닐하우스 안의 모습들이 디졸브되면서 나타나고 나레이션 시작된다. 나레이션 중간에 클로즈업 된 양상추의 모습, 양배추, 치커리, 오크립의 클로즈업 된 부분이 차례대로 디졸브 된다.</p>
편집	<p>편집자막 : 양상추, 양배추, 치커리, 오크립(각각)</p>

Scene #5 퇴비	
	<p>장소 : 농장</p> <p>교수님이 앞에 서 있는 모습으로 디졸브 멘트 시작함. 멘트 중간에 퇴비 더미가 쌓여있는 화면으로 디졸브</p>
	<p>편집자막 : 퇴비</p> <p>교수님 : 지금 제 뒤로 보이는 것이 퇴비입니다. 순수 자연산이라고 보시면 될 것 같고요. 주로 소의 분뇨와 왕겨, 볏짚을 섞어서 자연 발효시킨 퇴비입니다. 이것을 식물에게 주면 영양분이 공급되지요.</p>

Scene #6 벌레	
	<p>장소 : 농장</p> <p>나레이션 중간에 채소들 사이에서 살고 있는 벌레들을 클로즈업한 화면이 몇 개 디졸브되어 나타남.</p>
	<p>편집나레이션 : 농약 사용으로는 불가능한 부분이 바로 병충해 방제입니다. 퇴비 등을 사용하여 생태계를 안정하게 유지하면 병균이나 해충은 먹이 그물에 의해 그 수가 어느 정도 이상은 늘어나지 않습니다. 또한 식물은 충분하고 균형 있는 영양 섭취를 하게 되어 스스로 병충해에 대한 내성을 갖게 됩니다.</p>

Scene #7 마무리	
	장소 : 농장
	교수님과 걸어가는 모습이 디졸브 되고 잠시 후 페이드 아웃.
편집	편집bgm 다시 커지면서 나타남 페이드 아웃 될 때까지 계속 유지됨

5. 친환경농업 설문지

Part I. 당신의 일반적인 사항

* 올바른 번호에 동그라미를 치세요.

1. 당신의 학년은? ① 1학년 ② 2학년 ③ 3학년
2. 당신의 반 및 번호는? ()반 ()번
3. 당신의 성별은? ① 남성 ② 여성

Part II. 친환경농업 및 농산물에 대한 인지적인 사항

* ()에 올바른 번호를 기입하세요.

1. 다음에서 친환경농업의 범위 속에 포함되지 않는 것은? ()
 ① 유기농업 ② 자연농업 ③ 중성화 농업 ④ 병해충 종합관리
2. 친환경농업의 개념에 어울리지 않는 것은? ()
 ① 농업과 환경을 조화시켜 지속보존 시키고자 하는 농업
 ② 농약과 비료를 최대한 억제하고 영농기계를 사용하지 않는 농업
 ③ 경제성과 식품의 안정성을 동시에 추구하는 농업
 ④ 단기적이 아닌 장기적인 측면에서 이익을 추구하는 농업

3. 친환경 농산물의 특징이 아닌 것은? ()
- ① 화학비료나 농약 등을 전혀 사용하지 않거나 최소한 양만 사용한 농산물
 - ② 안심하고 신뢰할 수 있는 농산물
 - ③ 일반 농산물 보다 모양과 크기가 우수한 농산물
 - ④ 맛과 향이 우수한 농산물
4. 다음 중 친환경 농산물의 종류가 아닌 것은? ()
- ① 유기 농산물
 - ② 전환기 유기 농산물
 - ③ 무농약 농산물
 - ④ 무비료 농산물
5. 친환경 농산물 인증제도의 설명으로 맞는 것은? ()
- ① 친환경농업 육성법에 의해 민간 자치 기구에서 인증하는 제도
 - ② 한번 인증을 받으면 인증표시를 계속적으로 사용할 수 있는 제도
 - ③ 소비자에게 안전한 농산물을 보급하기 위해 엄격히 선별 검사 후 인증을 하는 제도
 - ④ 토양에 대해서만 화학물질을 사용 하였는가를 평가하는 제도
6. 친환경농업 필요성의 자연생태계 보호 측면이 아닌 것은? ()
- ① 동물 감소 방지
 - ② 토양오염 방지
 - ③ 수질오염 방지
 - ④ 지구 온난화 방지

7. 농업인 측면에서 친환경농업 필요성이 아닌 것은? ()

- ① 농가소득 증대를 꾀함
- ② 친환경농산물을 생산하는 자부심 배양
- ③ 일반농업에 비해 노력이 적게 들어감
- ④ 일반농업에 비해 안전하기 때문

8. 소비자 측면에서 친환경농산물을 애용해야 하는 이유로 바른 것은? ()

- ① 일반 농산물에 비해 가격이 저렴하기 때문
- ② 정부의 농업정책에 부응하기 위하여
- ③ 농산물 시장개방에 대응하기 위하여
- ④ 좋은 환경을 보존하고 삶의 질을 향상하기 위하여

9. 친환경농산물 유통구조의 특징이 아닌 것은? ()

- ① 주로 농산물 경매 방식에 의해 유통이 이루어진다.
- ② 다품종 소량 생산방식으로 소규모 전문 점포에서 유통이 이루어진다.
- ③ 주로 계약재배 방식으로 이루어진다.
- ④ 생산자와 소비자 간에 직거래 방식으로 유통이 이루어진다.

10. 친환경농업현황과 관련하여 틀린 것은? ()

- ① 재배면적이 갈수록 확대되고 있다.
- ② 국내에서는 1990년대 중반 이후부터 본격적으로 전개되었다.
- ③ 화학비료 사용은 감소하고 있으나 전체적으로 농약사용은 크게 감소하지 않고 있다.
- ④ 정부에서 친환경농업을 초기에는 주도하였으나 최근에는 민간단체가 주도하고 있다.

Part III. 친환경농업 및 농산물의 태도

* 올바른 번호에 동그라미를 표시해 주세요.

친환경농업 및 농산물의 태도전혀

전혀 그렇지 않다 그렇지 않다 보통 이다 그렇다 매우 그렇다

1. 나는 친환경농산물이 안전하다고 생각한다.

1 2 3 4 5

2. 나는 친환경농업이 지금보다 더 확대되어야 한다고 생각한다.

1 2 3 4 5

3. 농산물시장 개방과 더불어 경쟁력 확보측면에서 친환경농업이 유리하다.

1 2 3 4 5

4. 친환경 인증표시가 있는 농산물을 신뢰한다.

1 2 3 4 5

5. 친환경농산물이 일반농산물 보다 두 배 정도 비싸도 구입할 의사가 있다.

1 2 3 4 5

6. 친환경농산물은 웰빙과 관련이 있다.

1 2 3 4 5

7. 친환경농업은 우리의 환경보존에 있어서 중요하다.

1 2 3 4 5

8. 정부는 친환경농업을 적극 지원해야 한다.

1 2 3 4 5

9. 현재 친환경농산물의 가격이 일반농산물에 비해 가격이 너무 비싸다고 생각한다.

1 2 3 4 5

10. 친환경농산물 인증에 있어서 엄격한 평가 및 조사가 수행되어야 한다.

1 2 3 4 5

6. 친환경농업 육성법

1997년 12월 13일 법률 제5442호로 제정되었다. 농업의 환경보전 기능을 증대시키고, 농업으로 인한 환경오염을 줄이며, 친환경농업을 실천하는 농업인을 육성함으로써 지속가능하고 환경친화적인 농업을 추구함을 목적으로 한다. 자원을 순환적으로 이용하고, 환경정책을 예방 중심으로 전환하기 위해 2002년 12월 30일 법률 제6846호로 일부 개정되었다.

농림부장관은 5년마다 친환경농업 육성계획을, 시·도지사는 실천계획을 수립·시행해야 한다. 친환경농업발전위원회에서는 육성계획 및 친환경농업에 관한 주요사항 등을 심의한다. 친환경농산물은 생산방법과 사용자재 등에 따라 일반친환경농산물·유기농산물·전환기유기농산물·무농약농산물·저농약농산물로 분류한다. 농림부장관은 친환경농업의 육성과 소비자보호를 위해 인증기관을 지정하고, 친환경농산물임을 인증할 수 있다.

농림부장관은 인증기관이 법률을 위반한 경우 지정을 취소하거나 업무를 정지시킬 수 있다. 지정이 취소된 인증기관은 2년 내에 다시 인증기관으로 지정받을 수 없다. 농림부장관은 인증품을 검사해 인증기준에 맞지 않을 때는 친환경농산물 표시 변경·사용정지·판매금지 등 필요한 조치를 하게 할 수 있다.

농림부장관이나 지방자치단체의 장(長)은 친환경농산물 생산자, 생산자단체 및 유통업자에게 필요한 지원을 할 수 있다. 농림부장관은 공공기관·농업관련 단체장(長) 등에게 친환경농산물을 우선 구매하도록 요청할 수 있다. 정부는 환경관련 국제기구 및 관련 국가와 국제협력을 통해 정보와 기술을 교환하고, 인력교류·공동조사·연구개발 등에 협력하며, 환경위해(危害) 농업활동 및 자재의 교역억제 등 국제적 노력에 참여해야 한다. 5장, 전문 27조와 부칙으로 구성되어 있다.

7. Codex Alimentarius Commission (Codex, 국제식품규격위원회)

Codex Alimentarius Commission(Codex, 국제식품규격위원회)은 1962년도에 세계식량기구(Food and Agriculture Organization)와 세계보건기구(World Health Organization)가 [소비자 건강보호] 및 [식품의 공정한 무역]을 목적으로 식품과 관련된 기준 등을 개발하기 위하여 공동으로 설립한 기구로서 '02. 12월 현재 167개국 이 회원국이며, 우리나라도 1970년도에 회원국으로 가입하였다.

특히 Codex는 WTO/SPS협정에 의해 식품과 관련된 국제기준을 설정하는 기구로 인정됨으로써 그 중요성이 더욱 커졌다고 할 수 있다. 1962년 『소비자 건강 보호 및 식품의 공정한 무역을 보장』할 목적으로 설립되었으며, '02.12월 현재 회원국은 167개국이다. 우리나라는 70년, 북한은 81년 가입했다.

사무국은 이탈리아 로마에 소재한 FAO 본부 내에 설치되어 있으며, 그 하부조직에 일반과제분과위원회(9개), 식품별분과위원회(11개), 정부간특별작업단(3개) 및 지역 조정위(6개)가 있다.

의사결정 및 규격설정 절차를 살펴보면, 만장일치제(Consensus)를 원칙으로 하되, 불가능할 경우 다수결에 의해 의사결정을 하고, 의사결정절차는 통상 8단계로 이루어지나 긴급시 5단계로 기준을 제정하였다.

Codex기준은 WTO가 인정하는 국제식품기준으로서 통상적으로 회원국 등의 권고 기준으로 활용되나 식품의 국제교역시 통상문제 등이 발생할 경우 국제 기준으로 적용되고 있으며, CODEX의 주요임무는 식품의 생산, 가공처리, 유통, 소비 및 교역상「식품위생.규격에 관한 국제적인 기본규약」을 제공하고 있다.

CODEX 기준(01.12월 기준)은 식품 및 일반규격(Standard and Standard Methods) 217건, 실행규범(Code of Practice) 47건, 지침(Guideline) 40건, 잔류허용기준 3건, 기타문서(Advisory and other texts) 7건으로 구성되어 있다.

- * 이 책은 대산농촌문화재단의 연구비 지원을 통해 발간되었습니다.
- * 대산농촌문화재단은 교보생명 창립자 대산 신용호 선생의 뜻에 따라 교보생명의 출연으로 설립되어 우리농업과 농촌, 농민을 위한 다양한 공익사업을 펼치고 있습니다.

친환경농업과 교육 콘텐츠 개발의 실제

펴낸날 : 2005년 12월

공 저 : 박성열 · 이종연 · 유병민 · 서용권 · 최종일 · 김학섭 · 이현아

펴낸이 : 이능형

편 집 : 대산농촌문화재단

www.dsa.or.kr

펴낸곳 : (주)명진씨앤피

주 소 : 서울시 영등포구 문래동1가 39번지 센터플러스 616호

등 록 : 2004년 4월 23일 제 318-2004-00036호

전 화 : 02-2164-3000

ISBN : 89-954953-7-5

정 가 : 8,000원

※ 잘못된 책은 바꾸어 드립니다.