

선진 유럽유기농업의 환경보전 기능과 안전농산물 생산*

- 한국유기농업의 발전을 위한 농업정책적 제안 -

정길생** · 손상목*** · 이윤건****

I. 머리말	III. 선진 유럽유기농업의 안전농산물 생산
II. 선진 유럽유기농업의 환경보전기능	IV. 한국유기농업의 발전을 위한 농업정책적 제안

I. 머리말

다수확을 통한 수량증대와 소득 향상만을 추구하며 화학비료와 농약을 과다 사용하여 작물을 재배할 경우 토양오염과 수질오염을 야기할 수 있을 뿐만 아니라 잔류독성물질로 인한 품질저하가 우려된다는 것은 이미 널리 알려져 있다. 이에 대한 반성의 하나로 환경농업에 대한 국민의 관심이 증대되고 있고 정부도 환경농업에 대한 종합적인 중장기대책을 마련한 바 있다. 정부에서 환경농업의 일환으로 유기농업을 지원하고 있는 까닭에 순박한 농민들은 유기농업이 관행농업이 안고 있는 환경오염의 문제점, 품질의 문제 등을 해결할 수 있다고 믿고 따르고 있다.

모두가 다 아는바 와 같이 우리나라 유기농업은 몇몇 선도적인 유기농가들에 의한 경험적 기술축적을 통해 그 교본과 기술이 형성되어 왔다. 초창기에는 정부의 당시 식량증산 시책에 역행한다 하여 탄압과 압력을 그리고 불과 몇 년전 까지만 하여도 많은 농학자들로부터 비웃음과 외면을 당해 왔었다.

따라서 우리나라 유기농업은 그 기술에 대한 환경영향 평가가 과학적으로 제대로 검증될 기회를 가져 보지도 않은 상태에서 이제 몇몇 독농가들에 의한 경험적 기술제안들이 환경농업이라는 시대적 상황과 맞물려 유기농업기술에 대한 아무런 논의나 검증도 없이 저절로 광범위하게 그리고 국가적 지원 하에 전파될 상황에 놓여 있게 된 것이다.

* 본 논문은 1996년도 NICEM 대학간 공동연구비에 의하여 수행된 연구과제의 일부 결과임.

** 건국대학교 축산대학 교수.

*** 단국대학교 농과대학 교수.

**** 단국대학교 농과대학.

그러나 이제는 보다 환경보전적이며 안전농산물적 생산방식은 어떠한 유기농업이어야 하는가가 심도 있게 논의되어야 할 시점에 와 있다고 판단된다. 한국유기농업의 과학화, 환경농업화 그리고 안전농산물생산화하는데 대한 논의가 정부에서 본격적으로 환경농업을 추진하고자 하는 바로 이 시기에 요구된다고 보기 때문이다.

무엇보다도 과연 선진 유럽유기농업이 가지고 있는 환경보전 기능과 안전농산물 생산 가능성은 무엇인가를 살펴보면서 장차 한국 유기농업이 지향해야 할 발전방향을 논의되어야 하며, 또한 국제적으로 인정되고 있는 유기농업의 규정들은 무엇을 추구하며 어떻게 규정되어 있는지, 그리고 우리나라 유기농업 핵심기술은 이것들과 어떻게 다르며 그것은 무엇을 의미하는지도 고찰되어야 한다.

이에 본고는 첫째, 한국유기농업이 당면하고 있는 토양의 염류집적과 생산채소의 질산염 과다집적의 문제점의 실상을 지적하고, 둘째, 선진 유럽유기농업이 갖고 있는 환경보전 기능과 안전농산물 생산 기능을 왜 한국유기농업은 갖고 있지 못하는가 등을 고찰하는데 주력하였으며, 그 이유를 설명하기 위해 IFOAM의 기본규약(Basic standard), 유기농산물에 대한 FAO/WHO의 Codex 규격(안), EEC 1991년 유기농업 규정, 독일 최대 유기농업단체인 Bioland의 기본규약을 인용하였다. 또한 관련되는 규정들의 일부 발췌문을 말미에 별첨으로 첨부하였다.

II. 선진 유럽유기농업의 환경보전 기능

선진 유럽 유기농업에서는 유기물을 시용하는 것이 유기농업이라고 알고 있는 우리나라 유기농업과 전혀 다른 유기농업기술을 구사하고 있다. 유럽 각국의 유기농업은 과학적 검증되면서 확립된 유기농업 기본규약에 따라 유기농업농가가 환경친화적인 유기농업을 실시하고 있다. 한국유기농업이 유기농업의 기본규약 없이 단지 선도 유기독농가의 경험적 지도에 의존하고 있는 것과 전혀 상이한 점이다. 국내에서 이루어진 토양비료학적 평가에 따르면 한국유기농업이 질산, 인산, 칼리 등 염류집적을 야기하여 토양 및 수질오염을 일으키고 있다고 알려져 있다. 그 이유는 한국유기농업이 실천하고 있는 핵심기술이 국제적으로 인정되고 있는 각종 유기농업 기본규약과 무관한 비유기농업적 농법의 기술이고 환경보전적 기능을 갖고 있는 것으로 알려져 있는 유럽 유기농업과도 전혀 다른 농법이기 때문이다.

Green peace(1992)의 유럽 유기농업기술에 대한 환경영향평가 자료에 의하면 유기농업을 실시할 경우 수질오염의 위험이 감소되고 염류집적이 줄어든다고 한다. 또한 독일연방정부 환경체 보고서(UBA, 1994)도 유기농업 포장의 질산염 용탈량이 관행농법 포장의 질산염 용탈량에 비해 40% 이상이나 줄어들었다고 유기농업의 환경보전적 기여를 긍정적으로 평가하고 있다.

영국, 독일 등에서는 유기농업 및 수질보호구역 내에서의 농업활동에 대한 농업보조금

(손과 한, 1993)을 지급하는 제도를 실시하고 있으나 모든 유기농업 독농가에 보조금을 지급하지 않고 반드시 토양분석을 통한 질산염 모니터링을 실시하고 있다(손, 1995₁). 즉 유기농업을 실시하는 경우에도 토양 및 수질오염을 유발하지 않는 환경친화적인 영농활동이었다는 사실이 검증된 경우에 한하여 보조금을 지급하는 것이다.

유럽 각국의 유기농업에서는 유기농업의 핵심기술의 하나인 두과작물재배시 고정되는 공중질소가 일부 재배후 토양에 남아 질산염용탈을 일으키고 있다고 하여 이를 줄이기 위한 catch crop을 이용한 심근성작물 등의 재배, 윤작체계 방법 연구 등에 몰두하고 있는 추세에 있다(Justus & Köpke, 1995). 또한 최근에는 퇴비사용에 의해 발생할수도 있는 질산염, 인산염 용탈에 의한 지하수오염 등의 환경부하를 더욱 최소화 시키는 영농활동이 컴퓨터를 이용한 시뮬레이션 모델로 예측 연구로 추구하고 있기도 하다(Kücke, 1996 ; 손, 1995₁).

유럽 유기농업에서는 작물체가 자라는데 필요한 질소공급은 그 대부분이 두과작물에 의해서 부양되어야 하며, 퇴비와 가축분뇨 사용은 작물의 요구도에 알맞고 양분용탈과 유실이 최소화되는 조건을 보증하도록 최적화된 상태로 실시되어야 한다(Fragstein & Piorr, 1996)는 것이며 비작물재배기에도 근권으로부터 양분용탈을 최소화하기 위한 catch crop재배가 실시되어야 한다는 것으로 까지 연구되어 가고 있다. 지속적인 농업생산을 실현하기 위해서는 포장으로부터 각종 양분이 용탈되는 것을 최소화시켜 주는 것이 대단히 중요하며 가축의 밀도, 작물의 윤작, 분뇨의 종류가 양분용탈 최소화의 주요 요인이 된다고 하였다(Askegaard & Eriksen, 1996). 양분용탈에 대한 이들의 영향을 잘 이해하고 영농현장에서 적절히 실행하는 것은 유기농업에 있어서 시비전략을 개선하는데 크게 기여할 수 있다고 판단된다.

유기농산물 생산에 대한 FAO/WHO의 Codex 규격(1996), 유럽연합의 유기농업 규정은 윤작, 두과작물 재배, 녹비작물 재배를 통해 기본적으로 토양비옥도를 향상시켜 유기농업을 실시하여야 하며 이와 같은 조처를 통해서도 지력이 낮아 작물생육에 미흡할 정도로 지력이 낮을 경우에 한하여 유기질비료를 제한적으로 사용할수 있다고 규정하고 있다. 특히 IFOAM 기본규약(1994)은 퇴비사용으로 인한 환경부하와 유기농산물의 질산염 과다집적이 발생되지 않도록 유의해야 한다고 명시하고 있다.

한국유기농업과 같이 윤작, 두과작물, 녹비작물 없이 퇴비만으로 유기농산물을 생산코자 할 때 부딪힐 수 있는 문제가 바로 토양의 인산집적(이, 1994 ; 손 등, 1996₂), 질산염 집적(손, 1996₂ ; 손 등, 1996₂) 등 염류집적 등 토양오염이다.

유기농업을 올바르게 실행하지 않으면 토양오염, 수질오염의 가능성을 배제키 어려울수 있다는 것이 토양비료학계의 견해이다. <표 1>은 유기농법 포장의 0-30, 30-60cm 근권 토양을 토양화학적으로 분석한 결과로, 유기질비료 사용만으로 유기농업을 실시하는 한국형유기농업에서 어떠한 문제가 발생하는가를 잘 나타내 주고 있다. 토양내 질산염 함량이 200-300ppm으로 대단히 높아 용탈로 인한 지하수 오염의 가능성이 높다고 할수 있다고 한다. 손 등(1996₂)은 일반 관행농법 채소재배 토양의 질산염함량에 비해 유기농법

이런 점에서 정부의 유기농업 정의는 잘못되어 있으며 자칫 유기농업의 비환경보전농업화를 유도할 가능성이 있다고 본다. 이제라도 유기농업의 기본원칙이 무엇인지 알아보아 잘못된 한국유기농업 정의를 바로잡는 조치가 우리나라 유기농업의 발전을 위해 시급히 요청된다고 생각된다. 또한 지금도 묵묵히 올바른 유기농업 즉 윤작, 두과작물, 녹비작물재배를 실시코자 노력하고 있는 정농회 등 일부 유기농가를 보호하기 위해서도, 우리나라 유기농업의 환경농업화를 위한 방향타 역할을 담당할 수 있는 한국유기농업 기본규약 제정이 시급히 요청된다고 판단된다.

III. 선진 유럽유기농업의 안전농산물 생산

각국마다 식생활 패턴이 따라 안전농산물에 대한 정의와 허용기준치는 다를 수 있겠으나 독일의 안전농산물 규격에서는 농약, 중금속, 질산염 성분이 규정치 이하로 낮은 것으로 명시되어 있다.

우리나라 유기농업의 정의에서도 농약을 사용하지 않고 작물을 재배해야 한다고 명시하고 있으므로 최소한 잔류농약의 문제는 물론 없어야 한다. 한편 유기농산물에서의 중금속 문제는 주로 시용 되는 퇴비의 중금속 함량이 높을 때 유기농산물에서 발생할 가능성이 있고 교통량이 많은 도로, 특수공장 근처나 중금속으로 오염된 토양 및 물을 사용하여 작물을 재배할 때 발생할 수 있다.

선진 유럽국가들에서는 실시하고 있는 채소별 질산염 허용기준치는 관행농산물 뿐만 아니라 유기농산물에도 그대로 적용되고 있다. 우리나라의 경우 몇 년 전부터 거론되고 있는 채소의 질산염문제에 대해서는 아직도 국내에서 많은 논란이 있으나 유럽의 선진 환경농업선진국에서는 채소에 대한 허용기준치제도를 두어 실시하는 경우가 많다.

일일섭취량이 WHO 허용기준치에 크게 밑돌므로 아직도 대부분의 국가에서는 식수에 대한 허용기준치와는 달리 실시하지 않고 있는 것도 사실이다. 그러나 채소섭취량이 많아 WHO의 일일섭취량(ADI, Acceptable Daily Intake)을 2-3배 이상 초과하는 우리나라로서는 시급히 채소별 질산염 허용기준치를 설정하여야 한다고 생각한다.

독일, 스위스, 네델란드, 오스트리아, 구쾨른 등에서 배추, 무 등 채소별 허용기준치가 제정되어 시행되고 있으며, 독일의 경우 특히 국경, 다중이용 음식점, 시장에서 채소내 질산염 함량을 조사하여 수입금지, 벌금 및 구속 등의 조치를 취하고 있다. 최근에는 유럽연합(EU)에서도 회원국가가 준수해야 할 일부 채소(양상치, 시금치, 냉동시금치)에 대한 허용기준치를 제정하여 시행하고 있다(European Commission, 1993). 아직까지 EU에서 허용기준치가 합의가 안된 채소들에 대해서는 기존 각국에서 정해 놓은 허용기준치를 적용하여 규제토록 하고 있다.

선진 유럽유기농업에서 유기농업의 기본규약을 준수하여 생산한 채소의 질산염 함량(rauter & Wolkerstorfer, 1982 ; Aubert, 1982)은 유기농법 채소이므로 관행농법 채소에

비해 낮다고 한다<표 2, 3 참조>. 토양비옥도를 두과작물과 녹비작물의 재배를 통해 이
 록하고 그래도 작물재배에 부족할 경우 퇴비나 축분 등을 제한적으로 사용함으로써
 (EEC, 1991 ; FAO/WHO, 1996) 무엇보다도 우선 건강한 토양 만들기에 유기농업의 기
 초를 두었기 때문에 염류집적이 안된 건강한 토양에서 생산한 유기농산물의 질산염함량
 이 낮은 것은 당연하다고 해야 할 것이다.

그러나 우리나라의 경우 이와는 사정이 다른 것 같다. 표4는 품질인증유기농산물, 일반
 유기농산물, 관행재배농산물의 질산염함량을 비교한 것인데 품질인증유기농산물의 경우
 질산염함량이 관행농산물보다 높아 충격을 주고 있다. 국립농산물검사소의 분석자료
 (1996)와 손 등(1996₁, 1996₂)의 보고를 보아도 우리나라 유기채소의 질산염 함량이 관행
 농법 채소와 비교할 때 높게 나타나 있는데 이는 한국유기농법의 기술이 유기농법의 기
 본원칙을 규정한 IFOAM 기본규약(부록1 참조)과 다른데서 그 근본원인을 찾을 수 있다.

IFOAM 기본규약(1994)은 유기질비료는 유기농산물에서 질산염집적 등 부작용이 일어
 나지 않도록 유의해서 적절한 양을 시용 하도록 요구하고 있고, 각종 국제유기농업 규정
 들은 윤작, 두과작물재배, 녹비작물재배를 통해 지력을 향상시키면서 작물을 재배하는 것
 이며 퇴비는 지력향상을 위한 제반 조치를 실시했음에도 불구하고 작물재배에 요구되는
 질소요구량을 충분히 공급할 수 없을 때 제한적으로 사용한다고 규정짓고 있는데 반해,
 한국유기농업은 그 핵심기술이 유기질비료 시용에 의해 유기농산물을 생산한다는 유기질
 비료 지상주의형이기 때문이다(손과 김, 1995). 따라서 우리나라 유기농업에서도 우선 건
 강한 토양 만들기에 노력하는 것이 필요한데 이는 정부의 의지에 따라 이제부터 유기농
 업 기본규정을 제대로 잘 만들어 유기농가들을 선도해 나간다면 얼마든지 해결될 수 있
 는 일이라고 생각된다.

국내 일각에서는 식수를 통한 질산염 섭취시의 위해성은 인정하면서도 대개의 사람들
 은 채소를 통한 질산염 섭취시의 위해성에 대해서는 비타민, 무기성분 및 기타 유기산이
 함께 섭취되기 때문에 생화학적인 생체대사생리과정에서 별 문제가 없을 수도 있다고 추
 측하고 있기도 하다. 그러나 독일연방정부(German Federal Government, 1991)가 의회에
 제출한 자료에 따르면 보건성(Bundesministerium für Gesundheit)이 첫째, WHO가 규정
 하고 있는 허용기준치(ADI) 0-5mg Natriumnitrate/kg bw는 3.65mg Nitrate/kg bw와 같
 고, 둘째, 채소의 질산염 함량이 높을 경우 이 ADI치를 초과할 수 있으므로(채소를 통한
 일일섭취량이 타 식품이나 식수에 비해 많으므로) 이를 초과하지 않도록 조치되어야 하
 며, 셋째, 이는 특히 질산염의 독성 때문만이 아니라 질산염이 구강내 타액에서 아질산으
 로 환원되어 인체내에서 아민과 결합할때 미량의 Nitrosamine을 생성할 수도 있다는 가
 능성 때문에 국민의 건강을 지키기 위한 조치로서 질산염함량이 높은 채소에 대한 허용
 기준치를 연방보건처(Bundesgesundheitsamt)에서 건의하도록 조치했다고 밝히고 있다.
 또한 한국인을 대상으로 실시된 조사에서 녹즙(1000mg 질산염) 또는 한식(채소) 식사후
 구강내 타액(혈액을 통해 운반된 것임)의 질산염 함량이 30분-3시간에 최고 1400ppm,
 250ppm까지 급격히 상승한다는 사실(손, 1996₂)은 채소를 통한 질산염 섭취도 식수섭취

실험시 6-30%의 질산염이 타액으로 재분비된다는 Kübler와 Hüppe(1985)의 보고에서와 같이 거의 유사한 대사생리경로를 거친다.

한국인의 질산염 일일섭취량이 세계에서 가장 많고 WHO의 일인당 일일섭취허용기준량 219mg를 1.78-3.39배나 초과하는 것으로 연구 보고(손, 1995₂)되어 있으나, 유럽 각국은 채소의 허용기준치가 있지만 미국의 경우 채소의 허용기준치가 없지 않느냐는 논리로 허용기준치 설정을 미루고 있으나 미국인의 경우 일일섭취량이 99mg 정도로 WHO의 일일섭취허용기준량 219mg의 1/2에도 못 미치므로 우리의 경우와는 다르다는 사실을 인식해야 한다. 한국인이 일일섭취량의 90-95%을 채소를 통해 섭취한다는 사실(손, 1995₂)을 감안할 때 채소의 질산염 허용기준치 제정은 일일섭취량의 최고 5%에 불과한 식수의 질산염 허용기준치 보다 더욱 필요한 작업이라고 판단된다.

<표 2> 영농방법에 따른 독일 채소의 NO₃⁻함량 (Rauter & Wolkerstorfer, 1982)

	영농방법	NO ₃ ⁻ 함량 (ppm/F.W)		
		평균	최소치	최대치
상추	노지재배	1,560	230	3,290
	시설재배	3,680	1,570	6,610
	유기농법	1,190	60	2,310
배추	노지재배	1,120	200	2,610
	시설재배	-	-	-
	유기농법	760	180	2,180
무우	노지재배	1,680	300	3,770
	시설재배	3,580	2,920	4,960
	유기농법	1,230	420	3,220
셀러리	노지재배	980	70	3,640
	시설재배	-	-	-
	유기농법	360	30	1,080
당근	노지재배	500	90	1,100
	시설재배	-	-	-
	유기농법	200	20	520

한편 FAO/WHO의 Codex 규격(1996)에서는 유기농업의 Guideline을 설정하는 이유의 하나로서 기만(deception), 부정(fraud) 또는 유기농법에 의하여 생산되었다고 입증되지 않은 농산품(unsubstantiated product)으로 부터 소비자와 생산자를 보호하기 위해서 라고 밝히고 있다(부록 4 참조). Codex 규격(안)에 의하면 유기농업은 윤작, 두과작물, 녹비작물재배를 통한 토양비옥도 향상을 통해 작물을 재배하며 이를 통해서도 작물이 필요로

하는 양분공급이 충분치 않을 경우에 한해 제한적으로 퇴비, 축분 등을 시용 하도록 규정되어 있다.

<표 3> 질소비료원과 질소시용량에 따른 시금치와 맨갈드의 NO₃⁻함량 (Aubert, 1982)

비료종류	NO ₃ 함량 (ppm/100g DW)			맨갈드
	시비량 (kg N/ha)	시금치 "Nores"	시금치 "Nobel"	
무비구	0	1229	537	263
퇴비	100	1247	590	237
화학비료	100	2672	1900	490
화학비료	300	3968	3587	1269

이미 실시되고 있는 유럽연합(EU)의 유기농업 규정(부록3 참조)도 Codex 시안과 동일하다. 뿐만 아니라 국제유기농업운동연맹 기본규약(IFOAM,1994)은 유기농업의 최소요구 사항으로 윤작, 두과작물, 및 녹비작물을 통한 토양비옥도 향상, 환경부하를 주지 않고 수확물에 질산염집적이 되지 않을 적절한 퇴비시용, 저항성품종, 유축 폐쇄순환농업을 명시하고 있으며 각국 유기농업은 토양, 작물, 기상에 따라 최소요구사항을 기본으로 더욱 엄격하고 자세한 기본규약을 제정하도록 규정(부록 1, IFOAM 기본규약, 2의 Relation to national law 참조)하고 있다.

유기농업에 대한 이같은 국제적 각종 규약과 상이한 유기농업이 실시될 때 문제점으로 염류집적으로 인한 토양오염, 수질오염 그리고 수확물의 질산염 집적 가능성 등이 발생하게 되었음은 이미 지적한 바와 같다.

오늘날 한국유기농업이 이같은 문제를 야기할 수 있는 가능성을 내포하게 된 배경에는 유기농업의 핵심기술에 대한 환경영향평가나 기술검증없이 그동안 방치해 오다 슬그머니 환경농업의 일부로 해석한 정부당국에 그 대부분의 책임이 있다고 보여진다. 유기농업에 대한 환경영향평가나 기술검증 그리고 무엇보다 한국유기농업에 대한 진정한 이해도 없이 한국형유기농업을 환경농업의 한 형태로 안이하게 인정하고 지원육성정책을 개발해 왔다는 사실은 너무도 놀라운 일이 아닐 수 없다.

그러나 지금부터라도 유기농업 본래의 기본원칙에 입각해서 국제적으로 인정되는 핵심 기술을 수용하여 한국유기농업의 기본규약을 제정하고 실시해 나간다면 상기의 모든 문제는 해결될 수 있고 한국유기농업은 환경농업으로의 자리 매김을 할 수 있다고 생각된다. 이것이 바로 한국유기농업이 한 단계 발전할 수 있는 길이 될 것이라고 생각된다.

이러한 유기농업적 기본원칙에 입각한 유기농업실천이 일시적으로는 크나큰 고통과 아픔이 될 수도 있겠지만 장래 한국유기농업의 발전을 위해서 이제 이러한 변화가 반드시 필요하다고 판단된다.

<표 4> 관행농산물과 품질인증 및 일반유기농산물의 가식부위내 NO₃⁻ 집적량 비교

생산농산물 구분 / 종류	가식부위내 NO ₃ ⁻ 집적량	
	엽신	중록
	얼갈이배추	
품질인증 유기농산물	4085ppm	6562ppm
일반유기농산물	1847ppm	3056ppm
관행농산물	3279ppm	5542ppm
	상추	
품질인증 유기농산물	1476ppm	3630pp
일반유기농산물	1545ppm	3558ppm
관행농산물	1454ppm	3542ppm
	케일	
품질인증 유기농산물	2676ppm	7504ppm
일반유기농산물	1542ppm	6064ppm
관행농산물	3470ppm	6840ppm

IV. 한국유기농업의 발전을 위한 농업정책적 제안

정부는 사실 그동안 유기농업에 대한 그릇된 인식 하에서 유기농업정책에 있어 크나큰 오류를 범해 왔었다. 아직도 정부는 국제유기농업과 한국형유기농업의 차이를 잘 알지 못하고 있는 듯 하다. 한국유기농업이 환경보전형 영농형태이며 안전농산물을 생산할수 있다고 믿고 있으나 토양비료학적인 분석결과(손과 오, 1993 ; 손 등, 1996₁ ; 손 등, 1996₂ ; 손, 1996₂)에 따르면 질산용탈의 위험, 인산집적으로 지하수와 지표수의 오염 위험성이 있으며 생산된 채소의 가식부위의 질산염 함량이 관행농산물보다 높은 것으로 나타나고 있어 한국유기농업은 비환경보전형이며 비안전농산물 생산농법이다.

한국유기농업이 국제유기농업과 크게 다를 뿐만 아니라 퇴비시용에 의존하는 현재의 한국유기농업기술로는 염류집적과 지하수 오염 등의 우려가 있고 유기채소의 질산염집적이 우려된다는 학계의 지적이 여러 차례 있었음에도 불구하고 정부는 한국형유기농업에 대한 환경영향평가나 기술검증 없이 품질인증을 실시하였으며 환경농업정책의 일환으로 한국형유기농업을 지원한다는 기존의 자세를 아직도 변화시키지 않고 있는 것이다.

유기농업 본래의 기본원칙, 즉 국제유기농업기본규약을 준수하여 농업생산 활동을 해 나갈 경우 수질, 토양, 대기, 생태계를 보전할수 있는 환경농업이며(Guido & Köpke, 1992), 잔류농약, 중금속, 질산염에 안전한 품질좋은 우수농산물을 생산할수 있는 첨단농업생산방식이 유기농업임에도 불구하고 정부의 잘못된 유기농업 정의와 환경농업정책 및 유기농산물 품질인증제도 등이 오늘의 이같은 오류를 야기한 큰 원인이 되었다고 생각된다. 차제에 정부는 한국유기농업과 관련된 정책과 제도를 개선하고 정비하여 한국유기농업이 바로 설수 있도록 지원 및 감독하여야 한다고 사료된다.

혹자는 한국의 토양, 작목, 기상조건이 외국과 다르므로 또는 IFOAM의 기본규약(1994)을 지켜서 유기농업을 할 경우 소득이 낮아져서 안된다는 등의 논리를 펴고 있으나 IFOAM의 기본규약(1994)은 각기 다른 각국의 토양, 기상, 작목을 고려하여 각국별 유기농업 기본규약을 제정하되 유기농업의 최소한 핵심기술로서 실시되어야 할 사항을 규정하고 있다는 사실을 간과하고 있는 것이다. 소득문제는 소비자에 의한 가격보상(품질향상)과 정부/지자체에 의한 보조금(환경보전기능)으로 해결되어야 한다.

정부가 올바른 유기농업을 선도하기 위해 취해야 할 정책으로는 첫째, 유기농업에 대한 정의를 다시 정하고, 둘째, 유기농업의 본래의 정신과 원칙을 수용하는 한국유기농업 기본규약을 제정하며, 셋째, 유럽에서와 같이 환경보전형 유기농업을 실시하는 유기농가에 대한 농업보조금 제도를 실시하고(단, 독일 및 영국의 경우와 같이 토양진단에 의한 환경영향평가가 반드시 선행되는 조건에서), 넷째, 유기농업을 위한 첨단기술개발 및 유기농업용 농자재를 개발 보급하며, 다섯째, 유기농업용 저항성품종 육성 보급함으로써 무농약재배시에도 80-90% 이상의 수량 확보가 가능하도록 지원하고, 여섯째, 유기농업단체로 하여금 유기농산물에 대한 품질을 인증케하고 정부는 기본규약 이행 여부 및 토양검증만을 감독하며, 일곱째, 유기농업에 대한 환경영향평가와 기술검증 및 기술개발 연구를 지원하는 등 유기농업 발전을 위한 과감한 정책변화가 있어야 한다고 생각된다.

참 고 문 헌

- 국립농산물검사소 : 채소의 질산염함량 분석자료, 1996.
- 박천서 : 농촌진흥청 농업과학기술원. 한국토양비료학회 고문. 개인면담, 1996.
- 손상목 : 주요 유럽 농업선진국들의 환경보전형 지속농업실태와 한국의 접근과제. 국제농업개발학회지 7:138-155, 1995₁.
- 손상목 : 채소를 통한 일일 NO₃⁻섭취량과 안전농산물 NO₃⁻함량 허용기준 설정. 한국유기농업학회지 2:45-61, 1995₂.
- 손상목 : 채소와 녹즙을 통한 질산섭취량에 따른 구강타액의 질산염 농도(미발표 논문), 1996₁.
- 손상목, 오경석 : 질소비료 저투입에 의한 우수농산물 간이판정지표로서 주요농작물의 “가식부위내 NO₃⁻ 함량” 활용가능성에 관한 연구. 유기농업학회지 2(1):2-15, 1993.
- 손상목, 한인아 : 선진농업국의 환경보전형 지속농업 전환추세. 단국대학교 논문집 27:843-853, 1993.
- 손상목, 김영호 : 국제 유기농업 기본규약과 한국 유기농업 실천기술의 비교분석 연구 - 국제유기농업기본규약, 환경농업선진국 유기농업단체 기본규약과 한국형 유기농업의 주요 실천기술은 무엇이 어떻게 다른가?. 유기농업학회지 4(2):97-136, 1995.
- 손상목, 이윤건, 김영호, 한도희 : 농가의 상이한 농법에 의한 배추, 상추, 케일 재배 근권토양 및 가식부위내 NO₃⁻ 집적량차이. 대산농촌 4:143-152, 1996₁.
- 손상목, 김영호, 한도희 : 관행농법, 시설재배 및 유기농법재배 토양의 화학적 특성과 배추, 상추의 NO₃⁻ 집적량 차이. 유기농업학회지 5(1) 인쇄중, 1996₂.
- 이상규 : 유기농업에 관한 연구. 농촌진흥청 특정과제 최종보고서, 1994.
- Askegaard, M. and Eriksen, J. : Nutrient Balance in Organic Dairy Farms. Organic Agriculture in Copenhagen. 11th IFOAM Scientific Conference, 1996, Pages 210.
- Aubert, C. : Wie kann man nitritarmes Gemüse ernten? Garten Organisch 1/82:10-12, 1982.
- EEC : Council Regulation (EEC) of 24. 06. 1991 on Organic Production of Agriculture Products and Indications referring thereto on Agriculture Products and Foodstuffs. Official Journal of the European Communities, No.L198:1-15(22. 7. 1991), Reference No.2092/91 EEC, 1991.
- European Commission : Commission regulation setting maximum contents for certain contaminants in foodstuffs. Doc.VI/3080/93-Rev.7 n, 1993.
- FAO/WHO : Codex darft guidelines for the production, processing, labelling and marketing of organically produced foods(at step 6 of the procedure), 1996.
- Fragstein, P. and Piorr, P. : Nutrient management in organic husbandry, Organic Agriculture in Copenhagen. 11th IFOAM Scientific Conference, 1996, Pages 210.

- German Federal Government : Antwort der Bundesregierung, Deutscher Bundestag 12 Wahlperiode. Drucksache 12/1026, Sachgebiet 78. 1991, Pages 16.
- Green Peace : Ökologische Landwirtschaft in Europe - der Schrift in die Zukunft und wer ihn verhindern will, 1992.
- Haas Guido, Köpke, U. : Concepts and Methods of Organic Agriculture in Germany. EC Workshop Organic Farming, Agriculture, Environment, Qualite. Nancy / France, 12-13 Sept 1991, *In* : eds. J Brun Bellut and M.L.Morel, Sponsored by Commission of the European Communities, 1992, pp.17-29.
- IFOAM : IFOAM Basic Standards for Organic Agriculture and Food Processing & Guidelines for Social Rights and Fair Trade ; Coffee, Cocoa and Tea ; Evaluation of Inputs decided by the IFOAM General Assembly at Christchurch/ Newzealand, December 15th 1994, IFOAM Standards Committee/ Ökozentrum Imsbach, Tholey-Theley/Germany, 1994, Pages 32.
- Justus, M. and Köpke, U. : Strategies to Reduce Nitrogen Losses via Leaching and to Increase Precrop Effects when Growing Faba Beans. *In* : Nitrogen Leaching in Ecological Agriculture, A B Academic Publishers, 1995, pp.145-155.
- Kücke, M. : German Federal Research Centre for Agriculture, Institute of Soil and Plant Nutrition. Braunschweig/Germany. Personal communication, 1996.
- Raupp, J. : Main effects of various organic and mineral fertilization on soil organic matter turnover and plant growth. Fertilizer Systems in Organic Farming concerted action AIR3-CT94-1940 (supported by the EC and Swiss Federal office of Education & Science), 1995, Pages 58.
- Rauter, W. and Wolkerstorfer, W. : Nitrat in Gemüse. Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und -Forschung 175:122-124, 1982.
- Sohn, S.M. : Nitrate and Overuse of Organic Fertilizer. Organic Agriculture in Copenhagen. 11th IFOAM Scientific Conference. 1996, Pages 36.
- UBA : Berichte 2/94, Stoffliche Belastung der Gewässer durch die Landwirtschaft und Maßnahmen zu ihrer Verringerung, Umwelt Bundesamt, 1994, Pages 208.

별첨 1. IFOAM의 기본규약

IFOAM Basic Standards for Organic Agriculture and Food Processing
(Christchurch/New Zealand, 1994. 12. 15, 제10차 IFOAM 총회 개정)

1. The Principle Aims of Organic Agriculture

*To maintain and increase longterm fertility of soils.

*To work, as far as possible, within a closed system with regard to organic matter and nutrient elements.

In order to attain these objective the organic agricultural movement has adopted certain techniques that respect natural ecological balances

2. Conditions in Which These Standards Apply

The IFOM Basis Standards cannot be used on their own. These standards provide a framework within which the national certification bodies have to develop their own standards. They form the basis from which the IFOM Accreditation Programme operates.

Relation to national law.

All products and production conditions must be in compliance with national law. In cases where national law demends a treatment or a product specification which are not acceptable by these standards, the certification body shall report this to the IFORM Standards Committee for consultation.

3. Conversion to Organic Agriculture

3.1. Conversion Requirements

3.1.2. Such a plan must include :

- aspects, which must be changed during the conversion period (e.g. crop rotation, manure management, livesock management, fodder plan, pest ,management, environmental conditions) including time limits.

4. Crop Production

4.3. Choice of the crop and varieties.

All seeds and brought-in plant material must be from organic farms.

4.3.5. The use of genetically modified seeds and transgene plants are not allowed.

4.4. Rotation

Rotations must be as varied as possible and aim to :

- * Maintain soil fertility
- * Reduce nitrate leaching
- * Reduce weed, pest and disease problems

It is recommended that specific rotations including legumes are insisted upon by the certification bodies on farms without animal husbandry.

4.4.1 Certifying bodies must set minimum standards for crop rotations, taking into account the nature of the crop, presence of weeds and local conditions.

4.5. Manurial policy

The manurial programme must aim at maintaining and increasing the fertility of the soil and biological activity within it.

Organic material produced on organic farms must form the basis of the manurial programme.

Certification bodies must regulate the amount of brought-in manure, so that within which farming unit it is gradually reduced to a level of nitrogen selfsufficiency adapted to regional conditions.

Management and handling of manure and compost must minimise nutrient losses.

All organic and mineral fertilisere, and particularly those rich in nitrogen (e.g. dried blood) must be applied in such a way as to have no adverse effect on the quality of crops (nutritive quality, nitrate content, taste, keeping quality and plant resistance) and the environment.

4.5.1 The total amount of manure added, averaged over the rotation, must not exceed the quantity which could be produced on the farm or farm unit if it were a selfsufficient livestock holding. Exceptions can be made by the certification organisations for isolated intensive crops and farms where an extra need for nutrients and soil organic matter can be proven.

4.5.2. Certification bodies must specify a maximum stocking rate taking into consideration the ecological constraints of land use, soil and climatic conditions.

4.5.3. Certification bodies must set standards to prevent that intensively used animal runs, e.g. for poultry, become overmanured.

4.5.4. Nitrogen applied must be organic origin.

별첨 2. 독일 유기농업단체 Bioland 기본규약중 작물생산에 관한 발췌분(1994.5.2-3 개정)

Bioland

Richtlinien für Pflanzenbau, Tierhaltung und Verarbeitung

2. Pflanzenbau

2.1. Bodenfruchtbarkeit

Ein gesunder, belebter Boden ist die beste Voraussetzung für gesunde Pflanzen, gesunde Tiere und gesunde Menschen.

2.2.3. Standortauswahl

Bei der Standortwahl ist die Belastung durch Schadstoffe aus der Umwelt und aus der vorherigen Nutzung zu berücksichtigen. Besteht die Gefahr einer Belastung, müssen Nahrungsmittel und Boden auf Rückstände untersucht werden.

2.2. Standort

Die Fruchtfolge ist so vielseitig und ausgewogen zu gestalten, daß sie folgende Funktionen erfüllt :

- * das Hervorbringen gesunder Pflanzen
- * die Unterdrückung von Ackerwildkräutern
- * die Ernährung der Tiere mit hofeigenen Futtermitteln
- * das Erzielen von wirtschaftlich sinnvollen Erträgen ohne Einsatz von chemischen Dünger- und Pflanzenbehandlungsmitteln.

Um diese Funktionen zu erfüllen, müssen Fruchtfolgen Leguminosen als Haupt- oder Zwischenfrucht oder in Mischkulturen enthalten.

2.5.3. Nicht zugelassene Dünger

Der Einsatz von Gülle, Jauche und Geflügemist aus konventioneller Tierhaltung (d.h. nicht von AGÖL-Betrieben) ist verboten.

2.5.4. Mengenbegrenzung

Wenn Stickstoffdünger oder Futtermittel zugekauft werden, gilt: Die Gesamtmenge organischer Dünger darf, bezogen auf den N-Gehalt, die Mengen nicht überschreiten, die einem Viehbesatz von 1.3 Dungeinheiten (DE) pro ha LN entspricht (siehe 9.3). Davon dürfen maximal 0.5 DE betriebsfremde organische Dünger sein. Für Sonderkulturen gelten die Bestimmungen im Abschnitt 4. Bei der Bemessung der Düngung müssen Bodenvorräte mitberücksichtigt werden.

2.5.5. Qualitätserzeugung und Umweltverträglichkeit

Die Düngung ist in Abstimmung auf den Standort und auf die jeweilige Kultur so zu gestalten, daß die Qualität der Erzeugnisse (ernährungsphysiologischer Wert, Geschmack, Haltbarkeit) insbesondere durch die Höhe der Stickstoffdüngung nicht nachteiligt beeinträchtigt wird. Im Hinblick auf Art, Höhe und Zeitpunkt der Düngung müssen Boden- und Gewässerbelastung durch Schadstoffe (z.B. Schwermetalle und Nitrat) vermieden werden.

2.6.2. Ökologisch erzeugtes Saat- und Pflanzgut

Wenn zertifiziertes Saat- und Pflanzgut geeigneter Sorten aus ökologischer Erzeugung im Sinne der IFOAM-Rahmenrichtlinien zur Verfügung steht, muß dieses verwandt werden. Ansonsten kann auf konventionell erzeugtes, ungebeiztes Saat- und Pflanzgut zurückgegriffen werden.

4. Sonderkulturen

In viehlosen Betrieben muß durch Leguminosenanbau die Stickstoffversorgung soweit wie möglich aus dem Betrieb erfolgen. Die darüber hinaus notwendige Stickstoffdüngermenge darf als betriebsfremder, organischer Ergänzungsdünger zugekauft werden.

4.1. Gemüsebau

4.1.1. Düngung

Die Gesamtmenge der im Freilandgemüsebau eingesetzten Wirtschaftsdünger und betriebsfremden, organischen Ergänzungsdünger darf 110kg Stickstoff pro ha und Jahr nicht überschreiten. Im Gewächshaus ist unter besonderer Beachtung der Nitratproblematik der Einsatz von bis zu 330kg Stickstoff pro ha und Jahr zulässig.

Allgemein ist im Gemüsebau der Punkt 2.5.5. von besonderer Bedeutung. Zur Kontrolle der Stickstoffdynamik im Boden wird die regelmäßige Durchführung von N-min-Untersuchungen dringend empfohlen.

별첨 3. EC의 유기농업 규정중 일부 발췌분

EEC 1991 Regulation (Reference No. 2092/91 EEC)

Rules of production

Article 6

1. The organic production method implies that for the production of products referred to in Article 1 (1) (a) :

(a) at least the requirements of Annex I and, where appropriate, the detailed rules relating thereto, must be satisfied ;

Annex I

principles of organic production at farm level

plants and plant products

2. The fertility and the biological activity of the soil must be maintained or increased, where appropriate, by ;

(a) cultivation of legumes, green manures or deep-rooting plants in an appropriate multiannual rotation programme ;

(b) incorporation in the soil of organic material, composted or not, from holdings producing according to the rules of this Regulation. Pending the adoption of common technical rules concerning organic livestock production, by-products from livestock farming, such as farmyard manure, may be used if they come from livestock holdings respecting existing national rules or, in the absence thereof, internationally recognized practices concerning organic livestock production.

Other organic or mineral fertilizers, mentioned in Annex II, may be applied only to the extent that adequate nutrition of the crop being rotated or soil conditioning are not possible by the methods set out under (a) and (b) of the preceding subparagraph.

Annex II

A. Products for uses in fertilization and soil-conditioning

Name	Description ; compositional requirements ; conditions for use
Farmyard and poultry manure	-
Slurry or urine	-
Straw	-
Peat	-
Composts from spent mushroom and vermiculture substrates	-
Composts from organic household refuse	-
Composts from plant residues	-
Processed animal products from slaughterhouses and fish industries	-
Organic by-products of foodstuffs and textile industries	-
Seaweeds and seaweed products	-
Sawdust, bark and wood waste	-
Wood ash	-
Natural phosphate rock	-
Calcinated aluminium phosphate rock	-
Basic slag	-
Rock potash	-
Sulphate of potash	Need recognized by contrl body
Limestone	-
Chalk	-
Magnesium rock	-
Calcareous magnesium rock	-
Epsom salt (magnesium-sulphate)	-
Gypsum (calcium sulphate)	-
Traced elements (boron, copper, iron, manganese, molybdenum, zinc)	Need recognized by contrl body
Sulphur	Need recognized by contrl body
Stone meal	-
Clay (bentonite, perlite)	-

별첨 4. FAO/WHO Codex 규격(안)중 일부 발췌분

FAO/WHO Codex Alimentarius 1993
(Reference No. CX/FL93/8-ADD.March 1993)
Proposed draft guidelines for the production,
processing, labelling and marketing of
organically produced foods

Background

14. The aim of these guidelines are :
- to protect consumers against deception and fraud in the market place and unsubstantiated product claims ;
 - to protect producers of organic produce against misrepresentation of other agricultural produce as being organic ;
 - to ensure that all stage of production, processing and marketing are subject to inspection and comply with these guidelines ;
 - to provide international guidelines for organic food control system in order to facilitate recognition of national system as equivalent for the purpose of imports;
 - to maintain and enhance organic agricultural systems in each country so as to contribute to the local and global preservation.

4. Rules of production and preparation

4.1. Organic production methods require that for the production of products referred to in paragraph 1.1 (a) :

- (a) at least the production requirements of Annex 1 should be satisfied ;

Annex I

Principles of organic production

6. The fertility and biological activity of the soil should be maintained or increased, where appropriate, by :

- (a) cultivation of legumes, green manures or deep-rooting plants in an appropriate multi-annual rotation ;
- (b) incorporation in the soil of organic material, composted or not, from holding producing in accordance with these guidelines. By-products from stock farming, such

as farmyard manure, may be used if they came from livestock holdings producing in accordance with these guidelines ;

Organic or mineral fertilizers, as specified in Annex 2, Table 1 may be applied only to the extent that adequate nutrition of the crop or soil conditioning are not possible by the methods set out in 4(a) and (b) above.

Annex II

Table 1: Substances for use in soil fertilizing and conditioning

Substance	Description ; compositional requirements ; conditions for use
Farmyard and poultry manure	-
Slurry or urine	-
Farmyard manure, Slurry Urine from non-organic farms	Need recognized by inspection body
Guano	Need recognized by inspection body
Poultry manure	Need recognized by inspection body
Straw	Need recognized by inspection body
Peat	Need recognized by inspection body
Composts from spent mushroom & vermiculture substrates	Need recognized by inspection body
Composts from organic household refuse	Need recognized by inspection body
Composts from plant residues	-
Processed animal products from slaughterhouses & fish industries	Need recognized by inspection body
Organic by-products of foodstuffs & textile industries	Need recognized by inspection body
Seaweeds and seaweed products	Need recognized by inspection body
Sawdust, bark and wood waste	Need recognized by inspection body
Wood ash	-
Natural phosphate rock	Need recognized by inspection body
Calcinated aluminium phosphate rock	Need recognized by inspection body
Basic slag	Need recognized by inspection body
Rock potash	-
Sulphate of potash	Need recognized by inspection body
Limestone	-
Chalk	-
Magnesium rock	-
Calcareous magnesium rock	-
Epsom salt (magnesium-sulphate)	-
Gypsum (calcium sulphate)	-
Traced elements (boron, copper, iron, manganese, molybdenum, zinc)	Need recognized by inspection body

Sulphur	Need recognized by inspection body
Stone meal	-
Clay (bentonite, perlite)	-
Homoeopathic preparations	
Naturally occurring biological organisms (eg worms)	
Vermiculite	
Peat in seed, potting and module composts only	
Humus from earthworms	
Zeolites	
Wood charcoal (Chloride of lime/soda)	Need recognized by inspection body (calcium chloride only for foliar treatment against bitter pit on apples)
Human excrements, sewage sludge	Need recognized by inspection body (not on crops fro human consumption, if possible aerated or composted)
Natural useful mineral materials, plants and animals or natural materials picked out, extracted or prepared from those materials	

Environmental Friendly Function and Safe Food Production by Organic Agriculture in Europe

Chung Kil-Saeng^{**} · Sohn Sang-Mok^{***} · Lee Yoon-Gun^{***}

Dept. of Animal Science, Coll. of Animal Husbandry, Kon Kuk University^{**}
Div. of Plant Resources, Coll. of Agriculture, Dan Kook University^{***}

ABSTRACTS

In Korea there is still no basic standard for organic agriculture and organic farmers in Korea do not follow the minimum requirements of IFOAM basic standard. Most of them just practice the organic agriculture applying organic fertilizer, commercial seed without legume, rotation and green manure. But they believe this system is a absolutely environmental friendly agricultural system and it produce a safe agricultural product since they are not aware of the basic standard of organic agriculture at all. The overuse of organic fertilizer by some organic farmer have caused some severe problems such as NO_3^- and P_2O_5 accumulation in soil profile showed the potential risk for nitrate and phosphate leaching. In the paper, it is discussed on the the environmental friendly function and the safe vegetable production by european organic agriculture which keeps the internationally recognized basic standards of organic agriculture. Therefore it is strongly recommended that korean organic farmer have to follow the IFOAM basic standard in order to practice the environmental agriculture and produce the safe food. And it is also necessary to introduce to Korea the basic standard of organic agriculture which coincides with IFOAM's and Codex of FAO/WHO immediately if they really want to practice an organic agriculture in the country.