

CODEX 기준에 따른 유기축산과 유기경종의 기술적 과제

최두희*, 이윤정

농업과학기술원 농업연구관

머리말

I 유기축산과 유기경종에 관한 CODEX 기준

II CODEX 기준 준수를 위해 요구되는 기술적
과제

맺음말

〈참고문헌〉

머리말

1991년 19차 CODEX(Codex alimentarius commission)에 “유기 식품의 생산 · 가공 · 표시 · 유통에 대한 지침의 가이드라인”에 관한 초안이 제출되면서 CODEX 유기식품규격이 2000년 5월 캐나다에서 개최된 제 28차 식품 분과위원회에서 최종 확정되었다. CODEX 유기식품규격은 전세계적으로 통용되는 식품 생산 규격이기 때문에 이 규격에 의해 생산되지 않은 농산물은 유기농산물로 표기 할 수 없을 뿐만 아니라 국가간 수 · 출입에도 유기농산물이라는 명칭으로 유통될 수 없다. 따라서 세계 각국은 CODEX의 유기식품 규격 확정과 때를 같이하여 국가별 유기농업 기본규약을 제정하여 왔고 우리나라에서도 1997년 친환경농업 육성법이 제정 공포되어 친환경 농업을 위한 여러 시책사업이 실시되어 왔다.

2005년 농산물 수입 완전개방에 따른 우리 농산물의 국가 경쟁력을 높이기 위해서는 환경친화적인 농업기술의 개발과 더불어 토착 유기농업 기술을 CODEX 기준에 준한 유기농 · 축산물 생산기술로 전환하도록 하는 것이다.

특히, CODEX 유기식품 규격에서 규정하고 있는 유기 농 · 축산물 생산에 관한 규정을 면밀히 살펴보고 현재 국내에서 행해지고 있는 유기 농 · 축산물 생산기술과 비교 분석하는 것은 국제 기준에 부합되는 유기농 · 축산물의 생산기술 확립을 통해 경쟁력 있는 농산물을 생

산해야 하는 당위성을 충족시키는 것이므로 이를 위한 기술적 과제를 현재 진행되고 있는 수행 과제를 중심으로 살펴볼 필요가 있다.

I. 유기축산과 유기경종에 관한 CODEX 기준

1. 유기식품에 대한 CODEX 규정

(1) CODEX 유기식품 규격 지침의 현황

1991년 제 19차 CODEX 총회에서 『유기식품의 생산·가공·표시·유통에 대한 지침』의 가이드라인 초안이 제출되었고 2000년 5월에 캐나다에

서 개최된 28차 CODEX 식품 분과 위원회에서 이 규정이 최종 확정됨에 따라 GMO 문제, 가공식품중 유기농산물 원료비율 문제, Factory farming 퇴비 문제를 포함한 축산 부분 규격 등이 완전히 합의되어 유기식품에 대한 국제 기준으로서의 기본 골격을 갖추게 되었다.

국제 유기식품 기준에는 유기식품의 정의 및 적용범위 규정, 생산 및 조제에 대한 규칙, 허용 물질의 요건과 새로운 물질에 대한 기준, 검사 및 인증제도, 유기 식품의 수입에 관한 요건 등이 포함된다. 이와 더불어 부록에 유기 농산물, 유기 축산물 및 이에 관한 저장, 수송, 가공 및 포장에 관한 유기식품 생산에 관한 기본원리와 허용자재 목록, 그리고 검사와 인증에 관한 원칙이 제시 되어있다.

(2) CODEX 유기식품 규격의 일반 원칙

CODEX 규정에 의한 유기농업에 관한 정의를 살펴보면 ‘유기농업이란 농업 생태계의 건강, 생물의 다양성, 생물의 원활한 순환 및 토양내의 생물학적 활동을 촉진시키거나 증진시키기 위한 하나의 총체적 생산관리 체제’라고 정의하고 있다. 따라서 이 원리를 바탕으로 하여 외부 투입자재에 의존하지 않고 그 지역 농업의 생산관리체제를 고려하여 실행할 수 있는 관리 방법을 실시할 것과 화학합성자재의 사용을 억제하고 시스템 내에서의 생물학적, 물리적인 방법을 통해 유기농업의 목표를 달성하도록 규정하고 있다.

이와 같은 원리에 입각한 생산원칙에 의해 생산된 산물에 한해서 ‘유기식품’이라 표기할 수 있으며 때때로 이 원칙을 준수할 수 없는 지역에 한해 그 지역적 특성을 고려하여 유기식품 생산 원리에 위배되지 않으면서 환경에 해로운 영향을 초래하지 않는 일부 허용된 물질에 대해 대체물질의 제한적 사용을 허용하고 있다. 이 허용자재에 관한 목록 또한 규정에 제시되어 있다.

이렇게 생산된 산물에 대해 유기식품임을 입증하기 위한 공인 검사 인증기관에 의한 검사제도에 관한 규정 및 수출입에 관한 규정을 제시하고 있다.

2. 유기농산물 생산에 관한 CODEX 규정

CODEX 유기 식품 규격에서 제시한 유기농산물 생산에 관한 규정은 크게 세 단계로 세

분할 수 있다. 첫째, 전환기를 비롯하여 유기농산물 생산을 위한 준비단계, 둘째, 토양의 비옥도 및 병방제를 포함한 실제 생산단계 셋째, 유기농산물 생산 후 환경을 포함한 관리단계이다.

(1) 유기농산물 생산을 위한 준비

유기농산물 생산을 위해서는 기존의 농법을 위한 생태 환경에서 유기농법 수행을 위한 생태시스템의 조성이 필요하다. 이를 위해 필요로 하는 기간이 바로 전환기인데 규정에 의하면 유기 재배를 위한 작물의 파종 전에 최소 2년, 초지가 아닌 영년 작물의 경우 유기산물의 수확 전 3년의 기간을 필요로 한다. 이와 같은 전환기를 거쳐 유기농업을 위한 토양 및 생태환경이 조성되면 유기농업이 시작되게 되고 일단 유기농업이 시작되면 중간에 일반재배와의 교환 없이 끝까지 지속되어야 한다. 또한 일단 생산이 시작되면 이와 더불어 검사 시스템이 시작되어야 한다.

1) 작물 및 품종의 선택

작물 및 품종 선택의 기준은 토양 기후 환경에 적합한 품종 및 병충해에 강한 저항성 품종을 우선적으로 선택하여야 하며 이때 유전적 다양성이 고려되어야 한다. 또한 유기농업에 이용되는 종자와 영양번식체는 한 세대 또는 영년 작물의 경우 두 성장기 동안 규정에 맞게 생산된 것이어야 한다. 그러나 이와 같은 종자와 영양번식체 공급이 불가능한 경우에 한해서 검사 당국의 허가에 의해 기타 물질이 처리된 종자나 영양번식체를 이용할 수 있다. 또한 유기종자 및 식물체는 유전적인 변형이 없는 것이어야 한다.

2) 전환기간

유기농법 관리 시스템의 정착 그리고 토양 비옥도의 확립을 위해 전환기가 필요하며 그 기간은 토양 비옥도 향상 및 생태 시스템의 균형을 확립하기 위해 충분해야 한다. 또한 전환을 위해 실제로 요구되는 기간은 과거의 경작 용도나 생태적 상태 및 경작자의 경험에 의해 조정되어야 한다.

(2) 유기농산물 생산단계

1) 토양의 비옥도 유지

토양의 비옥도와 생물학적 활성의 유지는 근본적으로 적절한 윤작프로그램에 의한 콩과작물, 녹비작물, 심근성 작물의 재배를 통해 이루어져야 하며 또한 이 규정에 의해 생산되어진 유기물 유기 축산 농가의 부산물을 이용하여 이루어져야 한다. 이 때 허용자재는 작물의 적절한 영양 공급의 목적 또는 토양 개량의 목적을 위해 위의 방법으로도 부족할 경우에 한해 적절한 양으로 사용되어질 수 있다. 이와 함께 퇴비의 부숙 촉진을 위해 적절한 미생물 또는 식물로 된 제재, 생물활성 제제를 사용할 수 있다.

충분한 양의 생분해성 미생물, 식물, 동물원 물질은 토양의 비옥도와 생물적 활성을 유지 및 증가시키기 위해 토양으로 환원되어야 하며 유기 농장에서 생산되는 생분해성 미생물, 식물 및 동물원의 물질은 시비프로그램을 기준으로 하여 형성되어야 한다. 시비관리는 양분의 소실을 최소화하여야 하며 중금속이나 기타 오염물질이 축적되지 않아야 한다. 비 합성 양분비료 및 생물적 비료원은 보조적으로 사용되어야 하며 양분순환을 위한 대체물로 사용

되어서는 안 된다. 또한 적절한 pH 수준이 유지되어야 한다.

이에 더하여 인증단체 및 관계당국은 미생물, 식물 및 동물원인 생분해 물질의 농장단위에 투여되는 전체 량에 관한 기준을 지역의 상태와 작물의 특성을 고려하여 마련해야 한다. 인증단체 및 관계당국은 오염 가능성이 있는 곳에서 다량의 퇴비 투여를 막기 위한 기준을 마련해야 한다.

2) 병충해 및 잡초방제

병충해 및 잡초의 방제는 적절한 종 및 품종의 선택, 적절한 윤작 프로그램, 기계적인 처리와 등지, 서식지 및, 생태적 연결통로의 제공 등을 통한 천적의 보호 및 생물다양성이 갖춰진 생태 시스템을 통해 이루어질 수 있으며 화염제초, 천적의 이용, 멀칭, 트랩, 장애물, 빛, 소리 등을 이용한 물리적인 제어 및 증기소독의 방법을 이용하여야 한다.

즉, 유기농법 시스템은 해충, 병 및 잡초로 인한 손실을 최소화하는 방식으로 수행되어야 하므로 환경에 잘 적응된 작물과 품종의 이용, 균형 있는 시비프로그램, 높은 생물적 활성을 지닌 비옥한 토양, 적합한 윤작, 같이 심기(companion planting), 녹비 등에 초점을 맞추어야 하며 성장과 발달은 자연적 방식으로 이루어져야 한다.

해충과 병의 천적은 울타리, 등지 등의 적절한 습생관리 등을 통해 보호되어야 하며 해충 방제는 해충의 생태적 요구도에 관한 이해를 통해 그를 차단함으로써 조절되어야 한다.

해충, 병, 및 잡초 관리를 위해 이용되는 산물은 그 지역의 식물, 동물 및 미생물로부터 얻어진 것을 허용하며 열처리에 의한 잡초 방제 및 해충, 병 및 잡초관리를 위한 물리적 방제도 허용된다. 이때 해충과 병을 방제하기 위한 토양의 열소독은 적절한 윤작이나 토양의 재생이 불가능한 환경에서는 제한되어지며 허가는 인증단체에 의해 경우에 따라 이루어질 수 있다.

잡초 방제에 있어 유기농업 시스템에서는 생물학적이거나 재배 수단에 의한 잡초의 방제법을 원칙으로 한다. 이를 위해 열처리에 의한 잡초 방제와 물리적 방법에 의한 잡초 방제가 허용되며 이와 함께 잡초종자가 선별된 종자의 사용, 잡초 제어에 효과적인 윤작 작목 선택, 계획적 경운, 멀칭 등을 포함한 여러 재배법이 이용되고 있다. 또한 포장 선정시 잡초 발생이 없거나 적은 포장을 선정할 것이 권장되고 있으며 포장 상태에 따라 잡초와의 경합력이 높은 작물(예: 보리, 귀리, 대두)을 이용하는 것이 권장되고 있다.

(3) 유기농산물 생산 후 관리 단계

1) 오염에 관한 제어

모든 관련 조치는 농장 외부 및 농장 내 오염을 최소화하기 위해 취해져야 하므로 오염에 대한 합당한 위험부담이 있을 경우, 인증단체 및 관계 기관은 중금속이나 기타 오염원의 최대 적용기준에 대한 제한을 두어야 한다. 이때 중금속 및 기타 오염원의 축적은 세심히 제한하여야 한다.

피복, 비닐 멀칭, 작물 피복, 곤충의 등지 및 목초 덮개 등의 보호 자재는 그 재질에 따라 허용되어지는데 폴리에틸렌, 폴리프로필렌 또는 폴리카보네이트 재질 일 경우 사용가능하다. 이들은 사용 후 토양으로부터 제거되어야 하며 경작지에서 소각되어서는 안 된다.

2) 토양과 물의 보전

토양과 수원은 지속가능한 방식으로 다루어져야 하며 관련 조치는 토양 침식, 토양의 염류집적, 과다하거나 부적절한 물의 사용 및 지하수 및 지표수의 오염을 막기 위해 취해져야 한다. 벚짚의 소각은 최소로 제한되어야 하고 원시림의 개발(clearing)은 금지되어야 한다. 또한, 토양 침식을 막아야 하며 과다한 수원의 개발은 허용되어지지 않는다. 인증단체는 토지의 붕괴나 지하수 및 지표수의 오염을 초래하지 않는 적절한 기준을 요구해야 하며 관련 조치는 토양 및 수질의 오염을 방지하기 위해 취해져야 한다.

즉 위와 같은 기준을 토대로 유기농산물 생산 기술의 주요 내용을 살펴보면 표 1과 같다. 토양의 비옥도 유지와 작물생산, 그리고 생태계의 유지를 위해 윤작은 필수적이며 두과 또는 녹비작물의 이용을 통해 생물자원의 시스템 내로의 환원은 물론 이를 통하여 고정된 질소의 이용율을 높인다. 또한 저항성 품종의 선택을 통해 병이나 기타 환경으로 인한 스트레스에 대한 위험을 극소화시킨다.

표 1. CODEX 규정에 의한 유기농산물 생산 기술의 주요 내용

단 계	주요 내용
작물 및 품종의 선택	<ul style="list-style-type: none"> ○ 그 지역의 토양 및 기후 환경에 적합하고 병충해에 강한 저항성 품종을 우선적으로 선택 ○ 유전적으로 변형되지 않은 유기종자나 번식체 이용
전환기	<ul style="list-style-type: none"> ○ 적절한 생태시스템 조성을 위하여 작물의 파종 전 최소 2년, 영년작물의 경우 유기산물로서 수확전 3년
토양 비옥도 유지	<ul style="list-style-type: none"> ○ 두과작물, 녹비작물, 심근성 작물 재배를 통한 윤작이 기본 ○ 부족시 보조적으로 유기농가에 의한 유기물, 유기축산농가의 부산물 이용 ○ 이외 식물, 동물, 미생물원으로 된 기타 허용자재 이용
병충해 방제	<ul style="list-style-type: none"> ○ 병충해 저항성 품종의 선택, 윤작, 생태적 연결 통로의 구축, 천적의 보호등을 통한 적절한 생태 시스템 구축 ○ 해충의 생태에 관한 이해를 통한 이의 차단 ○ 열처리등을 통한 물리적 방제 ○ 그 외 그지역에서 유래한 식물, 동물, 미생물원으로된 허용자재 이용
잡초방제	<ul style="list-style-type: none"> ○ 잡초발생이 적은 포장의 선정, 잡초제어가 효과적인 윤작작목의 선택, 계획적 경운, 멀칭등의 재배 수단에 의한 방제 ○ 열처리 등에 의한 물리적 방제

이처럼 생태계 유지와 환경보전 역할 수행을 위한 유기농법의 기본 이념을 이루기 위해서는 모든 유기농법 기술이 전체적으로 맞물려 돌아갈 수 있도록 개발되고 이용되어야 한다.

3. 유기축산에 관한 CODEX 규정

유기 축산에 관한 CODEX 규정의 핵심은 유기영농과의 복합체제의 구축에 따른 상호간의 유기적 연결에 있다. 따라서 유기축산에 의한 가축사육은 유기 농산을 위한 농장 시스템의 유지, 발전에 공헌해야 하며 분뇨의 처리도 유기농산과의 연결 체제하에서 완전 순환되어야 한다. 유기가축의 사육은 그 시스템 내에서의 사료 생산능을 비롯한 분뇨 환원 등과 같은 양분 순환의 균형을 통해 사육 규모가 결정되며 사육 가축도 시스템을 구성하는 중요 구성원일 뿐 아니라 하나의 생명체로 간주해 사육 공간 및 충분한 활동성을 보장해 주고, 이를 통해 동물의 건강과 복지를 유도해 스트레스를 최소화함으로써 안전한 유기 축산 식품의 생산과 환경보전을 이루어 내야 한다. 이를 위해 CODEX에서 규정한 유기축산에 관한 일반 원칙은 아래와 같으며 이에 근거하여 세부 규정을 크게 유기축산의 시작, 생산, 관리단계로 구분할 수 있다.

< 일반 원칙 >

1. 유기농장 내에서 사육되어야 한다.
2. 유기적 방법으로 사육되는 가축은 토양 비옥도 유지, 방목지 내에서의 식물상 유지, 종 다양성 증진, 농장 시스템 내에서의 다양성 증가 등을 통해 유기 농장 시스템에 공헌해야 한다.
3. 유기축산은 토양과 관련된 행위여야 하므로 초식동물의 경우 초지에 자유로이 접근할 수 있어야 하며 그 외 동물은 개방공간에 자유로이 접근할 수 있어 야만 한다.
4. 가축 사육율은 먹이 생산능, 가축의 건강, 양분 균형, 환경에 따라 결정 되어야 한다.
5. 유기축산 관리에 있어 그 목적은 자연 교배, 스트레스의 최소화, 병의 방지, 항생제와 같은 화학적인 대중요법제 사용의 경감, 고기로 된 사료 경감, 동물의 건강과 복지 유지 등이다.

(1) 유기축산 생산을 위한 준비

유기 축산의 시작을 위해서는 우선 가축의 품종 선택이 이루어져야 하는데 가축의 품종 선택은 유기농업의 기본 원리에 합치되어야 하며 그 지역에서의 적응성, 가축의 활력 및 병에 대한 저항성 등을 고려하여 선택하여야 한다. 이때 선정된 종은 출생 또는 부화 때부터 이러한 기준에 해당하는 환경에서 전 시기 동안 사육되어야 한다. 유기적 방법과 비유기적 방법으로 사육된 가축의 혼재는 허용되지 않지만 농장의 증축 우리의 개조, 육종을 위한 수컷 도입 등 특수한 상황에 한하여 인증기관의 승인 하에 비유기 가축을 유입할 수 있다. 그러나, 가능한 이유기 직후 어릴 때 옮겨야 한다.

유기축산의 시작은 우선 유기조사료 생산을 위한 유기 초지의 조성이 선행되어야 하며 적절한 유기 초지가 조성되면 선정된 비유기 가축이 도입되고 자연적 행동, 면역, 물질대사 기능을 발달시키기 위해 제시된 6-12개월의 전환기를 거쳐서 유기 환경 내에서 사육되어야 한다.

(2) 유기축산물 생산

1) 영양관리

유기 축산물 생산관리는 균형된 유기 영양, 스트레스 없는 생활 환경을 통해 가축의 건강과 복리를 유지하며 병, 기생충, 감염에 저항성을 지닌 종을 선정하여 육종하여야 함을 원칙으로 한다.

유기적으로 사육되는 가축의 경우 최적 수준은 100% 유기적으로 생산된 사료를 먹여야 하나 관계당국에 의해 정해진 일정 시행기간 동안에는 반추동물의 경우 85%, 비 반추 동물의 경우 80%까지로 제한 할 수 있다. 이외에 예기치 못한 재해나 이상 기후 등으로 인해 유기사료를 공급 할 수 없을 경우에 관계당국은 일정 비율의 비유기 사료를 일정시기 동안 공급할 것을 허용할 수 있다. 이때 유전적으로 변형된 원료가 첨가되어서는 안 된다. 또한 모든 사료는 농장 자체 내에서만 유래해야 하거나 그 지역 내에서 생산되어야 한다. 모든 가축은 식수로의 접근이 용이해야 하며 모든 사료 첨가물질은 천연 물질로부터 유래한 것만을 허용한다.

2) 병방제

가축의 병방제를 위해 우선 적절한 품종을 선택해야 하며 낙농법도 각 종에 따라 감염을 줄이고 병에 대한 저항성을 증가시킬 수 있도록 적용해야 한다.

또한 양질의 사료, 적당한 운동, 초지와 개방공간으로의 자유로운 이동, 적절한 사육공간의 확보 등을 통해 자연 면역 방어 체계를 증진시켜야 한다. 이와 같은 예방에도 불구하고 발병이 되면 필요시 격리시키고 불필요한 고통을 줄 경우에 약물투여로 인해 유기적 상태유지가 불가능하다 해도 약물투여를 보류해서는 안 된다. 수의약품은 특이한 병이 발병했거나 건강상의 이유로 다른 대체물이 없거나 법적 이유로 필요할 경우에 한해 백신 접종이나 구충제의 이용, 수의약품의 치료를 목적으로 한 이용이 허용될 수 있다. 항생제를 제외한 식물 치료제, 동종 요법제, 미량원소는 만일 이들의 효과가 어떠한 동물 종에 효과적이거나 그 처리가 요하는 특수상황일 경우에 한해서 사용될 수 있다. 만일 이것이 효과적이지 않을 때 수의사의 책임 하에 화학적인 대증요법제나 항생제가 투여 될 수 있다. 그러나 이는 반드시 병을 낮게 하기 위한 목적에 한하며 병의 방지를 위한 목적으로는 사용될 수 없으며 약물투여 보류 시간은 최소 48시간이다. 호르몬처리는 치료의 목적으로 수의사의 지시 하에서만 사용될 수 있으며 성장 촉진을 위한 성장조절제는 투여해서는 안 된다.

3) 사육시설

가축 사육시설의 경우 기후 조건이 적절하다 하여 가축의 완전한 방목이 이루어지게 해서는 안되며 사육시설은 먹이와 물에의 접근이 용이하고 온도, 습도, 먼지, 유해 가스의 농도가 모두 가축에 해를 주지 않는 범위에서 유지되어야 하고 풍부한 자연환기와 빛이 유입되어야 한다. 가축은 혹한의 날씨, 건강, 복지나 안전이 위협받거나 식물, 토양, 수질 보호를 위해 일시적으로 가두어 둘 수 있다. 가축의 사육율은 종, 품종, 연령를 고려하고 행동반경과 무리의 크기 및 성을 고려하여 모든 자연적 행동이 가능하도록 충분한 공간을 마련해 주어야 한다. 자유공간, 운동을 위한 개방공간 또는 야외 공간은 필요할 경우 비, 바람, 해, 극단적인 온도 변화에 대한 보호시설을 갖추어야 한다. 야외에서 가축의 사육율도 토양의 파괴나 가축의 섭식으로 인한 식생의 감소가 일어나지 않는 범위 안에서 마련해야 한다.

(3) 유기축산물 생산 후 관리

표 2. CODEX 규정에 의한 유기축산물 생산 기술의 주요 내용

단 계	주요 내용
유기 축산의 시작	<ul style="list-style-type: none"> ○ 유기 조사료 공급을 위한 유기 초지의 조성 ○ 지역의 적응성, 가축의 활력 및 병 기생충 및 감염에 대한 저항성을 고려 하여 가축의 품종 선택 ○ 선정된 종은 출생 또는 부화 직후부터 유기적으로 전시기 동안 사육되어야 함 ○ 도입가축의 면역 및 물질대사 기능 발달을 위해 가축에 따라 6-12개월에 해당하는 전환기 필요
영양관리	<ul style="list-style-type: none"> ○ 100% 유기사료의 공급이 원칙 ○ 유전적으로 변형된 사료의 원료가 혼합되어서는 안됨 ○ 사료는 유기농장에서만 유래하거나 그 지역 내에서 생산되어야 함 ○ 사료첨가물질은 천연물질로 된것만 허용
병방제	<ul style="list-style-type: none"> ○ 병저항성 품종의 선택, 양질의 사료공급, 적당한 운동, 초지와 개방공간으로의 자유로운 이동, 적절한 사육공간의 확보 등을 통해 자연 면역 방어체계를 증진시키는 예방이 기본 ○ 식물치료제, 동종요법제, 기타 미량원소는 어떤 종에 특수한 효과가 인정되는 특수 상황에서만 허용 ○ 병의 근본적 치료가 아닌 병방지를 위한 목적의 대증요법제나 항생제 투여 금지 ○ 호르몬이나 성장조절제의 투여 금지 ○ 발병시 격리하고 필요에 따라 약물 투여 보류기간이 경과하기 전에 약물투여
사육시설	<ul style="list-style-type: none"> ○ 가축의 품종, 연령, 성 등을 고려하여 모든 자연적 행동이 가능하도록 충분한 공간을 마련해야 함 ○ 사료와 식수로의 자유로운 접근이 용이해야 함 ○ 온도, 습도, 먼지, 유해가스의 농도가 가축에 해를 주지 않는 범위로 유지되어야 함 ○ 충분한 자연환기와 빛이 유입될 수 있어야 함 ○ 완전 방목이나 완전 강급은 금지되며 자유로운 이동이 가능해야 함 ○ 초지의 보호 측면에서 토양의 파괴나 식생이 파괴되지 않는 범위로 사육율을 결정해야 함.
수송 및 도축	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수송 및 도축에 있어 스트레스와 고통의 최소화가 원칙
분뇨처리	<ul style="list-style-type: none"> ○ 토양과 수질오염을 최소화 하는 것이 원칙이며 발생분뇨의 양에 의해 사육율을 조절해야 함.

1) 수송, 도축

가축에 대한 관리는 생명체에 관한 보호, 책임, 존중의 태도로 임해야 한다. 육종법에 있어서 종이 유기 시스템과 지역 조건에 따라 키우기 적합해야 하고 인공수정이 행해지더라도 자연 번식법을 우선시 해야 하며 유전적 조작이 포함된 교배법을 이용해서는 안 된다. 근본적으로 신체의 절단은 금지되나 안전, 가축의 복지와 건강 향상을 목적으로 할 경우 당국의 허가를 받아 예외적으로 허용한다. 사육 상태와 환경의 유지는 충분한 자유공간 확보, 무리의 유지, 병이나 해에 대한 방지를 위해 필요하다. 이동과 도축 중에도 스트레스의 최소화가 원칙이므로 조용하고 온화한 방식으로 행해야 한다. 도축도 스트레스와 고통을 최소화하는 방식으로 자연적인 규칙에 따라 해야 한다.

2) 분뇨처리

가축분뇨를 처리하는데 있어서 토양과 수질 오염의 최소화, 질산염이나 병원성·균에 의한 수질오염의 방지, 양분 순환의 최적화, 유기재배방식에 어긋나는 소각을 포함한 어떠한 행위도 허용되지 않는다. 또한 분뇨의 저장, 퇴비화에 있어서도 지하수와 지표수가 오염되지 않도록 해야 한다. 퇴·구비의 사용은 지하수 오염을 유발하지 않는 수준으로 해야 하므로 당국은 퇴비 사용량과 사육율을 규정해야 한다. 사용시기와 방법은 강이나 개울로 유출되지 않도록 조절해야 한다.

II. CODEX 기준 준수를 위해 요구되는 기술적 과제

1. 유기농업 동향 분석

CODEX 기준에 부합하는 국내 유기 농축산물 생산기술개발을 위해서는 우선 현재의 국내 유기농업 기술의 현황을 파악하여 이를 CODEX 기준과 비교하여 보고 기준에 따른 국내 유기농업 기술의 문제점을 파악하여 이에 대한 해결책을 마련해야 한다. 다음의 표 2, 3, 4는 CODEX 기준과 국내 유기농업기술의 중점적인 차이점을 제시하고 있다.

표 2. CODEX의 유기농산물 생산 기준과 국내 유기농업기술의 차이점

구 분	CODEX 유기농·축산물 생산 기준	국내 유기농·축산물 생산 기술
유기 농산물 생산	<ul style="list-style-type: none"> ○ 토양과 주변 생태계의 구조와 비옥도 및 종 다양성 유지와 양분 유실의 최소화가 작물생산의 기본원리 - 두과식물 등과의 윤작 및 다양한 식물을 이용한 토양의 피복 권장 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 건강과 소득이 주된 요인, 유기농법을 무비료, 무농약의 개념으로 인식 - 소규모 하우스 집약적 재배 방식으로 윤작의 어려움 - 토양을 고려치 않은 다다익선식 퇴비의 사용
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 유기농법 시스템은 병충해 및 잡초가 최소화 되는 방식으로 조성하는 것이 기본원리 - 적절한 윤작, 녹비작물이용, 균형적 시비관리, 병발생주기의 기계적인 제어, 천적의 이용 등 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전 시스템 관리에서 병충해를 최소화하기 보다 허용가능 물질에 의한 의존도가 높으며 인력제초에 주로 의존
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 오염원의 유입 최소화 및 토양과 수자원의 지속적 방식에 근거한 관리가 기본원리 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 허용자재 또는 농업용수내의 오염원에 대한 간헐적인 조사, 단속만이 이루어짐
유기 축산물 생산	<ul style="list-style-type: none"> ○ 가축 사료공급을 유기 농장이나 유기 초지에 의해 충족, 사료와 분뇨 처리에 있어 복합영농 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 사료의 공급은 주로 배합사료를 이용, 사료나 분뇨 처리등 유기농장과 연계시스템 이루어지지 않음
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 가축의 사육율은 가축의 건강, 복리, 초지 및 사료의 공급능, 발생분뇨량에 근거하여 설정 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 가축의 사육율은 가축의 복리나 환경문제 보다 경제성에 근거하여 설정
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 병방제를 위해 전체 시스템조성을 통한 예방에 중시하며 모든 과정에서 가축의 복리를 위주로 한 스트레스 최소화에 주력 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 공간적 제약으로 인해 개방공간의 확보가 이루어지고 있지 않으며 아직까지 복리에 관한 개념 미비

표 3. 유기질 비료 및 토양 개량제 사용에 있어서 우리 나라와 국제 유기농업 기본규약의 비교

구 분	유기농업 기본규약 / 규격 또는 핵심기술
국제유기농업 운동연맹 (IFOAM)의 기본규약	<ul style="list-style-type: none"> ○ 비화학비료(광물성비료) 및 외부로부터 구입되는 유기질 비료는 상기의 토양 비옥도 유지조치 에도 불구하고 식물 영양상 결핍시 다만 보충적으로 사용가능 <ul style="list-style-type: none"> → 보충적으로 사용이 제한되는 유기질 비료 및 토양 개량제, 외부의 비유기농가로부터 유입되는 축산분뇨, 슬러리, 퇴비, 어분, 구아노, 혈분, 골분, 우분, 인분, 하수슬러지, 도시폐기물 퇴비, 석회, 석고, 미량요소제 등 ○ 균형적 퇴비사용계획 : 적정량의 퇴비 사용 ○ 유기농업 실시농가로부터 유래되는 유기물질로 제조된 퇴비 사용 ○ 화학질소 비료 사용금지 ○ 중금속과 기타 물질 집적 회피해야 함 ○ 오염 우려 있을시 토양 및 식물체 분석 실시해야 함.
FAO/WHO의 CODEX 유기농업 규격	<ul style="list-style-type: none"> ○ 상기의 토양 비옥도 유지 조치에도 불구하고 윤작, 토양 개량, 작물의 식물영양적 요구도를 충족시키기 위해 필요한 경우 사용할 수 있으나 환경부하 및 생산물의 품질이나 안전성에 용인할 수 없는 결과가 없어야 함 <ul style="list-style-type: none"> → 인증단체의 허가가 필요한 유기질 비료 및 토양개량제 비유기농가의 축산분뇨, 단 집약축산농가의 축산분뇨는 사용금지 ○ 축분으로 만든 퇴비와 건조분, 단 공장식집약축산농가의 것은 사용 금지 ○ 구아노, 짚, 도축장 폐기물, 음식물 쓰레기, 톱밥 등 목재 쓰레기 인분 등
농림부의 품질 기준 (농림부령 제 1269호)	<ul style="list-style-type: none"> - 규정되어 있지 않음

표 4. 토양 비옥도 유지수단에 있어서 우리 나라와 국제 유기농업 기본규약의 비교

구 분	유기농업 기본 규약, 규격 또는 핵심 기술
국제 유기농업운동 연맹(IFOAM)의 기본규약	<ul style="list-style-type: none"> - 병충해 경감과 토양 비옥도 유지 위한 윤작 - 적정량의 퇴비사용, 화학질소비료 사용 금지 - 오염우려 있을시 토양 및식물체 분석 실시
EU 유기농업 규정 (EU regulation)	<ul style="list-style-type: none"> a. 적절한 두과작물, 녹비작물 또는 심근성작물의 재배의 윤작 체계 b. 규정된 가축 사양두수에서 생산되는 축산분뇨나 퇴비등 유기물질의 토양 혼입 <p>-> 퇴비효과나 토양 개량을 위해 사용하는 각종 자재는 a. b. 의 조치에도 불구하고 부족한 양분공급위해 사용하는 경우 사용 가능</p>
FAO/WHO의 CODEX 유기농업 규격	<ul style="list-style-type: none"> a. 두과작물, 녹비작물 또는 심근성 작물의 재배의 윤작체계 b. 규정된 가축 사양두수에서 생산되는 축산분뇨나 퇴비등 유기물질의 토양 혼입 <p>-> 퇴비효과나 토양 개량을 위해 사용하는 각종 자재는 a. b. 의 조치에도 불구하고 부족한 양분공급위해 사용하는 경우 사용 가능</p>
한국 유기농업	<ul style="list-style-type: none"> a. 퇴비사용 b. 효소제, 미생물제, 광물질 등 사용
농림부의 품질 기준 (농림부령 제 1269호)	<ul style="list-style-type: none"> a. 윤작 b. 유기질 비료의 투입

유기농업에 있어 가장 중요한 것은 그 전체 시스템을 구축하여 가장 적절한 환경에서 유기농업을 수행해 나가는 것이다. 따라서 이를 위해 첫째, 적지의 선정과 그 선정된 환경 내에서 가장 적절한 농법의 선정, 이를 통해 적절한 작물 및 관리 체계를 선정해 최적의 농법 수행을 위한 발판을 마련한다. 둘째, 선정된 농법을 토대로 적절하고 충분한 전환기의 기간을 통해 전체 시스템을 구축한다. 셋째, 이렇게 마련된 시스템을 바탕으로 지력 증진을 위한 적절한 토양 비옥도 관리, 병충해 잡초방제 기술 및 조성된 시스템의 유지를 통해 효율적으로 유기농업을 수행해 나간다. 이를 위해 개발 기술의 중점 추진 방향은 유기농산물 생산에 있어 작부 체계 수립, 토양 비옥도 증진, 병해충 및 잡초방제의 세 단계로 나뉘며 유기축산물 생산도 유기 조사료의 개발, 유기 가축 사양 기술 개발, 가축분뇨의 퇴비화의 세 단계로 나뉜다. 그림 1 은 이를 토대로 유기농업 기술개발에 대한 전체 체계도를 보여준다.

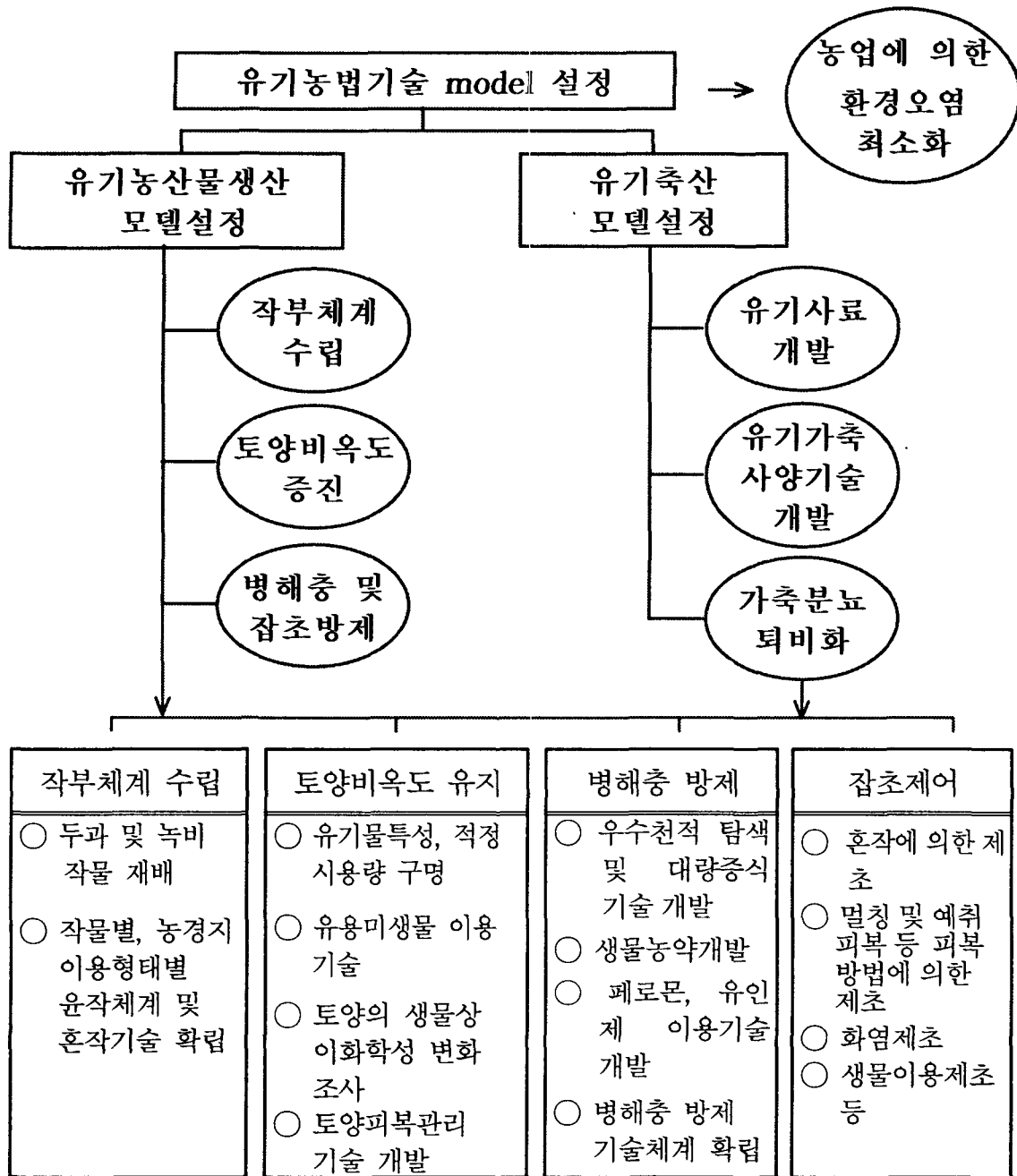


그림 1. 유기농업 기술 개발 체계

국내 유기농업을 위한 체제 정비는 물론 정밀한 토대를 구축하기 위하여 우선 국·내외 유기농업 동향 분석이라는 연구과제를 통해 국내 유기농업은 물론 비 재배를 주축으로 하는 아시아지역과 유기농업의 체제 확립을 이룬 유럽지역 및 미주지역에서 행해지고 있는 유기농업의 기준 및 현황을 비교해보고 문제점 및 해결책을 마련해 국내 유기농업을 위한 토대를 마련해보고자 하였다.

2. 국내 유기 농·축산물 생산 기반기술 개발

국내 유기농 축산물 생산 기반기술 개발은 한국형 유기농업 모델 설정이라는 최종 목표를 기치로 유기농산물 생산 내 분야, 유기 축산물 생산의 내 분야 그리고 이와 함께 유기농산물의 품질특성에 관한 한 분야로 나누어 수행되고 있다. 이를 보다 상세히 알아보면 다음과 같다.

(1) 유기 농산물 생산

1) 토양 비옥도 관리 기술 개발

① 두과작물을 도입한 식량작물의 작부체계 기술 개발

이 과제는 유기농업에 있어서 토양 비옥도 유지를 위한 근본 원리인 윤작체계 확립을 목표로 유기농업에 적합한 두과작물의 선정 및 재배기술을 통해 지력을 증진시키는 기술을 확립한다. 특히 국내에서 유기농업에 있어 유망작물인 벼 재배시의 윤작 체계 및 적절한 겨울작물 재배를 통해 적합한 작부체계를 설정한다.

② 유기 논농업을 위한 토양 관리 기술개발

이 과제를 통하여 유기 벼 생산을 위한 비옥도 유지기술을 제시하고자 하며 사용된 유기물 자원이 토양의 이화학적 성질 및 미생물상의 변화에 미치는 영향을 살펴서 적합한 유기물 자원을 선정한다. 유기 자원별 양분 가용화율을 조사하여 비료대체 유기 자원사용에 의한 양분 수지 분석에도 이용한다.

③ 유기농업 채소 윤작체계 및 지력 유지 기술개발

벼와는 달리 양분의 요구도가 높으며 주로 제한된 하우스 내에서 재배되는 유기채소의 경우 윤작도입에 의한 토양의 비옥도 유지의 가능성 탐색과 함께 유기물 사용에 관한 적정 기준이 필요하다. 이를 위해 유기농산물 채소 생산 인증 농가를 대상으로 그 현황을 파악하고, 재배 작물의 순환 및 작부체계에 따른 토양 비옥도 유지 상태를 조사하여 작부체계의 적합성을 구명하며 이 같은 작부체계에 의한 토양 비옥도 유지수준을 알아보아 보완 대책으로 시용해야 할 유기물의 유기농 채소 생산을 위한 적정 시용량을 설정한다.

2) 병해충 방제 기술개발

① 유기농산물 재배지대별 병해충 발생생태 연구

유기농업에 있어 병해충 방제는 우선 그 예방이 목적이므로 적정 작물과 적지의 선정이 중요하다. 이를 위해 재배지대 별 병해충 발생정도의 생태적인 구명이 필요하다. 고랭지 산간 지대를 대상으로 하여 지대별 주 재배작물 및 유기농산물 인증에 관한 실태조사를 하고 지대별 병해충 발생 조사 및 병충해 방제를 위한 기술을 분석해 지대별 병해충 발생 정도 및 방제 기술을 고려한 유기농업 가능작물을 선정한다.

3) 유기 농산물의 식품영양학적 품질 특성 구명

위의 유기농산물 생산방식에 의해 생산된 유기 농산물의 식품영양학적 품질 특성 구명을 위해 곡류, 채소류로 나누어 유기 곡류의 경우 단백질, 무기질, 비타민 등의 영양적 특성 및 가공에 따른 팽윤력, 호응집성, 노화특성을 알아보고 채소의 경우 저장기간별 품질의 변화를 알아보아 유기농 채소의 저장 특성을 구명한다.

(2) 유기 축산물 생산

1) 유기조사료 생산 체계 확립 연구

유기 축산의 시작을 위한 준비단계로 필요한 것이 유기 조사료 생산체계의 확립이다. 따라서 유기조사료 생산 모델 설정 및 연중 안전생산 공급기술 확립을 목표로 유기조사료 생산을 위한 적합한 사료작물 및 두과작물을 선발하고 선발된 사료 및 두과작물의 생산기술을 확립하며 지역 및 작부체계별 사료 생산성 및 경제성 연구를 뒷받침하여 유기조사료 생산 작부체계를 정립한다.

2) 유기 축산물 생산 기술 체계 확립에 관한 연구

① 유기 양계의 과학적 가치 구명과 합리적 이용 체계에 관한 연구

국내 유기양계의 유형을 분류하고 그에 따른 생산성을 조사하여 각 유형별 특성을 구명하고 각각의 성공 요인을 분석하여 유기양계 성공요인의 과학적 근거를 확보해 경제성을 분석한다. 이와 함께 각 유형별 유기 양계의 생존성, 생체 면역력, 성장 특성, 사육환경 평가를 통해 적합한 유기 양계생산 체계를 확립한다.

② 유기 한우 생산 기술 체계 확립에 관한 연구

유기 한우 생산 기술 확립을 목표로 하여 한우에 대하여 방목과 유기사료 제조 공급을 통한 유기사료 급여체계를 정립하고, 이와 같은 유기 조사료 급여에 의한 유기 한우의 생산성을 구명해 양질의 유기한우 생산을 육질을 통해 평가하고 이를 종합하여 유기한우 생산에 대한 경제성을 평가한다.

③ 유기사양 방법에 의한 착유우의 유기우유 생산 연구

착유우에 대한 유기 사료 급여 체계를 자체 생산된 분뇨를 이용한 비옥도 관리에 따라 확립하고 이러한 체계에 의해 생산된 유기조사료 급여에 의한 착유우의 우유 생산성을 산유량, 유성분 및 유질의 측면에서 구명하며 유기 사양에 따른 착유우의 영양, 대사 및 번식 특성을 구명하여 최종적으로 유기 우유 생산에 관한 경제성을 분석한다.

(3) 한국형 유기농업 모델 설정

위에서 구명된 각 과제에 대한 결과 즉, 유기 논토양 관리 및 작부체계 기술, 유기 채소 재배기술 및 병충해 방제 기술, 국내 유기 사료 생산기술 및 가축사양기술 결과 등을 종합 분석하여 한국 특성에 맞는 유기농업 모델 설정을 목표로 한다. 이들을 토대로 국내 적용 가능한 각 유형별 한국형 유기농업 모델을 설정하고 이 유형에 맞는 각각의 생산 기술을 package

화하여 복합 유축영농 형태를 기본으로 하는 한국 실정에 맞는 한국형 유기농업을 체계화한다. 이로 인해 유기영농과 유기 축산이 연계된 유기 농축산물의 생산이 가능하며 유기농산물 생산 농가의 소득 증대에 기여한다. 궁극적으로는 국제 기준에 부합되면서 이와 동시에 한국 실정에 맞는 유기 농산물 생산기술의 체계 확립이 목표다.

3. 유기농업 실용기술 체계화 연구

유기농업에 관한 실제 실용기술을 체계화하는데 목표를 둔 것으로 유기 농축산물 생산기반 기술개발과제에 의해 설정된 전반적인 원리를 토대로 이를 보완함은 물론 실용성에 초점을 맞춘다. 이를 위해 세 가지 세부목표 즉, 유기자원에 근거한 양분 수지 설정, 유기농업에서 작물재배를 위한 내생균근의 이용기술 평가 그리고 밭토양에서의 윤작작부체계 기술의 정립을 제시하였다. 이는 유기농산물 재배에 있어서 밭토양을 중심으로 하여 토양의 비옥도를 유지하기 위한 수단으로 우선 소규모의 채소 생산단지를 대상으로 하여 윤작의 작부체계 도입가능성을 제고하고, 이를 실용화시켜 토양의 비옥도를 증진시키는 근본 수단으로 정착시킨다. 이에 더하여 부족한 토양의 양분을 공급하는 대체수단인 유기자원의 시용량 결정에 있어 정확한 양분수지에 근거하여 이를 설정하고 재배지 토양의 주된 미생물 자원인 내생균근의 활력과 이의 이용가능성을 탐색해 토양 비옥도 유지에 있어서의 기여도를 평가한다.

(1) 유기농업 실천을 위한 농가발생 유기자원 활용 기술 연구

농가에서 발생하는 유기자원에 대해 활용가능성을 평가하고 유기자원에 근거한 양분 수지를 설정하여 유기물의 외부 유입량을 최소화함과 동시에 유기자원별, 작물별 시용량을 결정해 국제 기준에 부합된 토양 비옥도 유지기술 정립을 위한 기초자료로 이용한다.

(2) 유기농업에 있어서 내생균근의 이용가능성 탐색

유기농법 재배지에서 작물에 가장 영향력이 있는 근권 미생물인 내생균근의 분포특성과 이 내생균근에 의한 작물수량 및 양분함량에 미치는 영향을 구명하여 내생균근의 유용성을 평가하여 유기농법으로의 이용가능성을 탐색한다.

(3) 밭토양 유기농업을 위한 윤작 작부체계 확립

밭토양에서 토양비옥도 유지 관리를 위한 윤작 작부체계기술 정립을 목표로 하여 밭토양에서 녹비 및 화분과 작물 도입에 따른 작물의 생산성 및 토양비옥도 변화에 미치는 영향 및 윤작형태별 양분공급능을 평가하여 유기농업 밭 토양에서 윤작체계 도입으로 토양의 비옥도를 유지함으로써 국제기준에 부합되는 유기농산물 생산체계를 정립한다.

지금까지 살펴본 국내의 유기 농·축산물 생산 기반기술 개발을 위한 연구와 유기농업 실용기술 체계화 연구를 요약하면 그림 2와 같다.

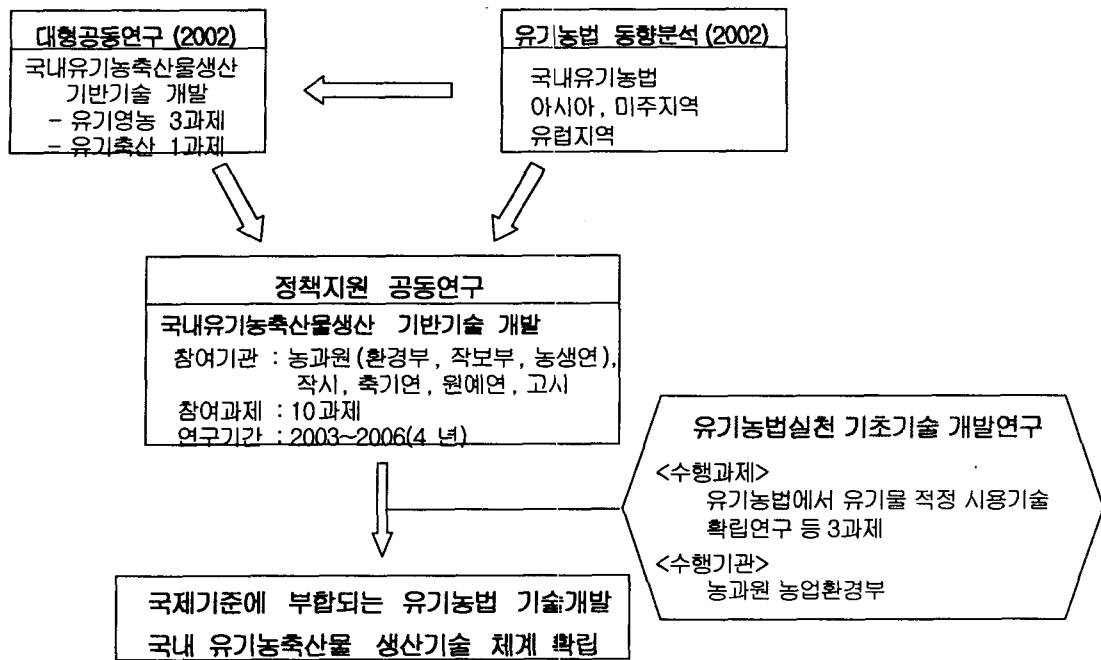


그림 2. 유기농업 연구 중점 추진 방향

맺음말

이상으로 CODEX 유기식품규격이 규정하고 있는 유기 농·축산물 생산에 관한 근본 원리 및 이를 위한 허용된 생산기술을 알아보고 국내 유기농·축산물 생산 현황과 관련하여 비교 분석을 통해 현재 수행되고 있는 과제를 중심으로 CODEX 유기식품규격에 부합하는 유기 농·축산물 생산을 위한 기술적 과제를 알아보았다.

유기 농·축산물 생산기술에 있어 국제 기준과 국내 현황에 있어서의 가장 큰 차이는 첫째, 유기 농산물 생산에 있어 토양 비옥도 유지 기술과 둘째, 유기 축산물 생산에 있어서 유기 조사료 생산을 위한 방목지의 확보와 충분한 사육시설의 확보이며 셋째, 유기 농산물 생산과 유기 축산물 생산 연계성의 결여를 들 수 있다.

국제 기준이 제시하고 있는 토양 비옥도 유지는 두과작물 등의 윤작에 기본을 두고 있다. 이를 통해 작물생장을 위한 양분공급이 충분히 이루어지지 않을 경우에 한해서 유기자원을 통한 공급을 허용하고 있을 뿐이다. 그러나 국내에서는 유기농산물 생산을 위한 근본인 토양 비옥도 유지에 있어 대부분 유기자원에 의존하고 있다. 그러나 유기자원 사용에 관한 적절한 규제가 단순히 사용 자원의 종류에만 한정되어 있어서 사용량이나 사용시기 등에 관한 제한이 없을 뿐 아니라 환경에의 영향 평가도 거의 전무한 실정이다.

유기 축산물 생산에 있어 적절한 방목지와 적절한 사육시설의 확보가 어려우며 CODEX 규정에 의하면 유기축산의 시작을 유기조사료 생산을 위한 초지의 확보로 보고 축산의 규모를 이 초지의 규모와 발생하는 축분의 양에 따라 그 초지의 토양과 수질 환경에 해로운 영향을 주지 않는 범위 로 조절해야 한다.

이러한 근본적 차이점을 극복하기 위해 유기농산물과 유기축산물의 규모를 적정화하여 두 시스템을 연계시킬 수 있는 방안이 앞에서 제시한 현재 수행중인 기술적 과제들에 의해 제

시될 수 있을 것이며 지역적 특성에 따른 적절한 유형의 유기농·축산물 생산방식과 생산 기술이 선정될 수 있다면 차후에 발생할 생산단계에서의 어려움을 최소화할 수 있을 것이다. 이에 의해서 만이 CODEX 규격에 맞는 유기농·축산물의 생산으로 수입개방으로 인한 경쟁력 강화에 이바지 할 수 있다 하겠다.

〈참고문헌〉

1. CODEX, 2002, Guidelines for the Production, Processing, Labeling and Marketing of Organically Produced foods.
2. Geier B 1982 Biologisches Saatgut aus dem eigenen Garten Essen: Synthesis Verlag, Germany
3. IFOAM 2002 Basic Standards for Organic Production and Processing.
4. IFOAM 2003 The organic guarantee system-The need and strategy for harmonisation and equivalence (eds. Westermayer C, Geier B)
5. Köpke U (1997) Ökologischer Landbau *In*: Handbuch des Pflanzenbaus. Grundlagen der landwirtschaftlicher Pflanzenproduktion.(eds. Heyland KU, Hanus H, Keller ER) Stuttgart Germany
6. 권용웅 2002 유기농업을 위한 잡초방제기술의 현재와 미래 한국 유기농업학회지
7. 농림부, 2001, 친환경농업육성법령집.
8. 농촌진흥청 2002 작물별 친환경 표준기술 -연구 동향분석과 금후연구 방향
9. 농촌진흥청 2002 국내외 유기농업 기술동향분석
10. 손상목 2002 유기작물재배의 이론 및 핵심 기술-독일을 중심으로- 유기농업학회지
11. 서중호 2000 환경농업에서 작물 윤작기술의 현대적 의의. 한국 유기 농업 학회지