

저탄소 농축산물 인증제

## 농산물 온실가스 배출량 산정을 위한 공통지침

General Guideline for Calculating GHG Emissions of Agricultural Products

제 정: 2013. 12. 16

일부개정: 2014. 6. 13

일부개정: 2015. 7. 3

일부개정: 2016. 4. 1

일부개정: 2017. 5. 26

일부개정: 2017. 12. 14

일부개정: 2020. 4. 24

## 개 요

기후변화는 우리 인류에 의해 야기된 가장 심각한 환경재앙 중의 하나이다. 현재와 미래를 살아갈 우리 인류를 위해 우리는 온실가스 배출량을 줄이는데 최선의 노력을 다해야 한다. 저탄소 녹색소비<sup>1)</sup>는 온실가스를 줄이는 현명한 방법 중의 하나이다.

저탄소 농축산물 인증제도는 저탄소 농산물과 축산물의 소비를 장려하고 확대함으로써 시장주도로 온실가스를 줄이고자 하는 취지의 제도이다. 이를 위해서는 저탄소 농축산물에 대한 인증결과의 신뢰성이 무엇보다도 중요하다.

이 지침은 농산물의 생산과 유통, 폐기 등의 과정에서 발생하는 온실가스 배출량을 산정하는 체계적인 절차와 요건을 다룬다. 특히 온실가스 배출량 산정 결과의 신뢰성과 직결되는 국내 농업의 영세성과 체계적인 데이터 관리 체계 부재로 인한 문제를 보완하기 위해, 농업의 운영 상황을 반영하지만 산정 결과의 신뢰도를 떨어뜨리지 않기 위한 방안을 제시하려 노력하였다.

이 지침을 통해 산정된 결과를 토대로 동종 품목 간에 온실가스 배출량을 비교할 수 있고 이를 토대로 저탄소 농산물의 여부를 판정할 수 있으나 저탄소 농산물과 친환경 농산물을 동일시하는 것은 피해야 한다. 그 이유는 특정 환경성 정보만을 토대로 분석한 것이기 때문에 잘못된 결과를 초래할 수 있기 때문이다.

또한 이 지침은 온실가스 배출량 산정을 위한 절차와 요건을 제공하고 있으며, 저탄소 농축산물에 대한 판정은 운영규정에 따라 저탄소 농업기술 적용 여부 및 품목별 온실가스 배출량 산정 결과를 활용하여 결정한다.

---

1) 상품(농축산물 포함) 및 서비스의 전과정 동안에 발생하는 온실가스 배출량이 동종 품목의 온실가스 배출량보다 적은 품목을 소비하는 활동(출처: sustainable consumption의 정의를 일부 변형)

## 1. 적용범위(Scope)

이 지침은 우리나라의 노지와 시설에서 생산되는 농산물의 재배 등의 전과정에서 발생하는 온실가스 배출량을 산정하는 절차와 일반적인 요건을 제시하며, 심사 및 인증에 관한 절차와 요건을 포함하지는 않는다.

이 지침은 농산물 온실가스 배출량을 산정하는 컨설턴트와 인증 심사원이 활용하는 것을 목적으로 작성되었으며, 농산물별 세부 요건은 '농산물 온실가스 배출량 산정을 위한 개별지침'을 따른다.

## 2. 참조문헌(Normative references)

이 지침은 다음의 문헌을 참조하였다.

- a) ISO 14040(2006), Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework
- b) ISO 14044(2006), Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines
- c) ISO TS 14067(2013), Carbon footprint of products - Requirements and guidelines for quantification and communication
- d) 환경성적표지 작성지침(환경부고시 제2017-181호, 2017.9.29.)
- e) 2013/179/EU(Life cycle environmental performance of product and organisation), European Commission
- f) 토양비료 용어사전(2013), 농촌진흥청

## 3. 용어정의(Terms and definitions)

이 지침에서 제시된 용어들에 대한 정의는 다음과 같다.

### 3.1 농산물(agricultural product)

개인 농가 혹은 농업경영체에서 재배한 곡식, 채소, 과일, 특용작물 등을 수확하여 출하한 산물을 말한다.

### 3.2 작물(crop)

이용성과 경제성이 높아서 사람의 재배대상이 되어있는 식물을 말한다.

### 3.3 전과정(life cycle)

농산물의 생산단계에 투입되는 농자재의 생산으로부터 농산물 생산, 사용, 폐기에 이르는 일련의 연속적이고 상호 연계된 단계를 말한다.

### 3.4 농산물 시스템(agricultural product system)

농산물 생산을 위해 하나 또는 그 이상의 정의된 기능을 수행하는 물질 또는 에너지로 연결된 단위공정의 집합체를 말한다.

### 3.5 시스템 경계(system boundary)

농산물의 전과정 과정 중에서 온실가스 배출량 산정에 포함되는 범위를 말한다.

### 3.6 환경영향(environmental impact)

농자재 생산 및 농산물 생산, 사용, 폐기의 전과정에서 초래되는 수질, 대기, 토양환경에 대한 긍정적 또는 부정적, 전체 또는 부분적 변화를 말한다.

### 3.7 환경측면(environmental aspect)

자연환경과 상호작용할 수 있는 영농활동 또는 농산물, 서비스 등의 요소를 말한다.

### 3.8 온실가스(greenhouse gas)

지구의 대기 속에 존재하며, 땅에서 복사되는 에너지를 일부 흡수함으로써 온실효과를 일으키는 기체이다.

### 3.9 산정기준(calculating unit)

농산물 온실가스 배출량 산정을 위한 기준 단위를 말한다.

### 3.10 활동(activity)

온실가스를 발생시키는 원인이 되는 행위를 말한다.

### 3.11 영농데이터(site-specific data)

농가에서 온실가스 배출을 일으키는 원인이 되는 투입물과 산출물에 대한 데이터를 말한다.

### 3.12 일반데이터(generic data)

영농데이터를 제외한 통계, 문헌, 국가 공인 LCI DB 등을 말한다.

### 3.13 데이터 품질평가

농가에서 수집한 영농데이터의 정확성 및 신뢰도 확보를 위하여 데이터 품질의 적합성을 판단하는 절차를 말한다.

### 3.14 투입물(input)

농산물 시스템으로 들어가는 농산물 또는 물질, 에너지 등을 말한다.

### 3.15 산출물(output)

농산물 시스템에서 나가는 대상 농산물 또는 부산물, 배출물, 폐기물 등을 말한다.

### 3.16 부산물(by-product)

농산물 생산단계에서 생산된 농산물을 제외한 부수적인 생산물을 말한다.

**예시** 보리 생산단계에서 발생하는 보릿짚 등 대상 농산물을 제외한 것을 말한다.

### 3.17 배출물(emission)

농산물 시스템에서 대기와 수계, 토양으로 나가는 환경배출물을 말한다.

### 3.18 폐기물(waste)

필요 없다고 여겨져 버리게 되는 것. 쓰레기, 재, 분뇨, 폐유, 폐산, 동물의 사체 등 사람의 생활이나 사업 활동에 필요하지 않게 된 물질을 말한다.

### 3.19 할당(allocation)

농가의 영농데이터를 농산물별로 구분하는 과정을 말한다.

### 3.20 온실가스 배출계수(CO<sub>2</sub>-eq emission coefficient)

물관리, 비료사용, 농기계사용 등 단위 활동으로 인해 발생하는 온실가스를 계산하기 위한 계수를 말한다.

### 3.21 지구온난화지수(global warming potential, GWP)

이산화탄소가 지구온난화에 미치는 영향을 기준으로 각각의 온실가스가 지구온난화에 기여하는 정도를 수치로 표현한 것을 말한다. 단위 질량당 온난화 효과를 지수화한 것이다.([붙임 2] 참조)

**비고1** IPCC(기후변화에 관한 정부 간 패널) 4차 평가보고서에서 제시한 지구온난화지수를 말한다.

**비고2** 본 지침에서 고려하는 지구온난화지수의 지속기간은 100년 기준으로 한다.

### 3.22 필지(lot)

논, 밭, 임야, 대지 따위의 구획된 전부를 하나치로 하여 세는 단위를 말한다. 1필지로 정할 수 있는 기준은 지번이 부여된 지역의 토지로 소유자가 같고 용도가 같으며 지번이 연속된 토지이다.

### 3.23 포장(field)

작물이나 수목 또는 묘목을 재배하는 땅을 말한다.

### 3.24 작부체계(cropping system, planting system)

작물의 종류별 재배 순서. 기상조건과 지력유지에 적합하도록 작물 재배 순서를 정하는 재배체계를 말한다.

### 3.25 기작(crop farming)

하나의 농산물에 대해, 동일한 포장에서 1년 동안 생산한 횟수를 말한다.

**비고** 1년에 한번만 작물을 생산하는 1기작과 이어짓기를 하는 2기작 등이 있다.

### 3.26 노지재배(outdoor cultivation)

밭, 과수원에서 가온이나 보온을 하지 않고 자연적인 조건에서 작물을 재배하는 방법을 말한다.

### 3.27 시설재배(protected cultivation)

유리 온실이나 비닐하우스에서 인위적으로 재배 환경을 조절하면서 작물을 재배하는 방법을 말한다.

**비고** 비가림 시설재배는 노지재배로 간주한다. 단, 비가림 시설의 판단은 상시 개방되어 있는 시설인 경우에만 비가림 시설로 인정한다.

### 3.28 축성재배(forcing culture)

작물의 재배시기를 노지재배보다 앞당겨 저온기에 유리온실, 비닐하우스 따위의 시설에서 전 생육기간을 인위적으로 가온하여 재배하는 것을 말한다.

### 3.29 반축성재배(semiforcing culture)

작물을 축성재배와 노지재배의 중간시기에 재배하되 생육초기에는 유리온실, 비닐하우스 따위의 시설에서 인위적으로 가온하고 후기에는 무가온 재배하는 것을 말한다.

### 3.30 억제재배(retarding culture)

작물의 파종 및 정식시기, 온도, 일장 등을 인공적으로 조절하여 자연 생육 시기나 개화, 성숙시기를 억제하여 생산시기를 조절하는 재배방법을 말한다.

### 3.31 양액재배(nutriculture)

농산물의 생육에 필요한 양분을 수용액으로 만들어 토양에 공급하거나 배양액 또는 배지에 농산물을 심어 재배하는 방법을 말한다.

### 3.32 혼작(mixed cropping, companion cropping)

한 포장에 동시에 두 가지 이상의 작물을 재배하는 것을 말한다.

**비고** 간작(intercropping)은 주가 되는 작물의 사이에 다른 종류의 작물을 심어 가꾸는 것을 말한다.

### 3.33 윤작(crop rotation)

한 포장에서 몇 가지 작물을 특정한 순서로 규칙적으로 반복하여 재배해 나가는 것을 말한다. 돌려짓기.

### 3.34 비정상상태(unusual state)

자연재해 또는 병해충 피해 등으로 인하여 농산물 생산이 정상적으로 이루어지지 않은 경우를 말한다.

**비고1** '농어업재해대책법'의 농업재해에 해당하는 경우

**비고2** 정부 또는 민간에서 피해보상을 받은 것이 증명된 경우

**비고3** 국가 재난지역으로 선포된 경우

**비고4** 과수 유목기로서 나무가 완전히 자라지 않고 결실이 안정되지 않은 경우

**비고5** 그 밖에 심의위원회에서 비정상상태로 인정하는 경우

### 3.35 농작업(farm work)

논밭에서 재배되는 식용작물과 공예작물을 생산하려는 의도로 이루어지는 노동일체를 말한다.

### 3.36 육묘(seedling culture)

종자나 영양체로 파종 또는 기타 방법에 의하여 정식하기에 가장 적합한 양질의 묘를 일정 기간 동안 키우는 제반 작업 과정을 말한다.

### 3.37 비료사용(fertilization)

작물의 생장을 촉진시키거나 수확량 또는 품질을 높이기 위해 부족하기 쉬운 비료 성분 등을 토양 중에 공급하는 것을 말한다. 토양 개량을 목적으로 석회나 규산을 사용하는 것도 이에 포함된다.

### 3.38 제초(weeding)

작물에 유리한 조건을 만들어 주기 위해 잡초를 뽑아 없애는 것을 말한다.

### 3.39 병충해 방제(pest-disease control)

작물을 병과 해충으로부터 예방하거나 구제하는 것을 말한다.

### 3.40 공동 방제(cooperative control)

병충해 방제의 시기, 방법 등을 결정해서 일제히 행하는 방제를 말한다.

### 3.41 예냉(precooling)

청과물을 수확 직후에 신속히 온도를 낮추는 과정으로 청과물의 저장성과 운송기간의 품질을 유지하는 효과를 증대시키고 증산과 부패를 억제하며 신선도를 유지해 주는 저장방법을 말한다.

### 3.42 저온 저장(low temperature storage)

통상 5℃ 이하의 저온에서 호흡을 억제하여 저장하는 방법으로, 수확 후 장기보관을 목적으로 한다.

### 3.43 자본재(capital goods)

농산물의 전과정에서 사용되는 기계, 장비, 건물, 시설하우스와 같은 재화를 말한다.

### 3.44 농자재(agricultural material)

농산물 생산 시 사용되는 에너지(연료 및 전기), 비료, 작물보호제, 기타자재 등을 말한다.

**비고** 기타자재란 비료, 에너지, 작물보호제를 제외한 농산물의 생산에 투입되는 모든 투입물을 말한다. (예: 비닐, 망사 및 갑바, 과수봉지 및 봉지핀 등)

### 3.45 비료(fertilizer)

식물에 영양을 주거나 식물의 재배를 돕기 위하여 흙에서 화학적 변화를 가져오게 하는 물질, 식물에 영양을 주는 물질, 그 밖에 농림축산식품부령으로 정하는 토양개량용 자재 등을 말한다. (비료관리법 제2조(정의))

### 3.46 작물보호제(crop protection chemicals)

작물에 해로운 벌레, 병균, 잡초 따위를 없애거나 농산물이 잘 자라게 하는 약품으로, 살균제, 살충제, 제초제, 생장조절제를 말한다.

### 3.47 바이오매스(biomass)

동물 및 식물 유래의 유기체 총량을 말한다.

**비고** 바이오매스는 음식물류폐기물, 하수슬러지, 가축분뇨, 동·식물 잔재물 등과 같은 유기성 폐자원(organic waste)과 임목(순화목, 벌채목), 폐목재 및 간벌잔재 등과 같은 목질계(woody biomass)와 유채, 옥수수, 벗짚, 왕겨, 해조류 등과 같은 초본계, 해양계(grass-type and maritime biomass)를 모두 포함한다.

### 3.48 단체

농업농촌 및 식품산업 기본법 제3조 제4호에 따른 생산자 단체 또는 그 밖의 생산자 조직을 말한다. 단체의 인원은 2인 이상으로 한다.

### 3.49 품목별 작성지침(product category rule)

온실가스 배출량을 산정하는데 있어 공통사항이 아닌 농산물별로 제시된 특화된 지침을 말한다.

**비고** 품목별 작성지침의 정식명칭은 "농산물 온실가스 배출량 산정을 위한 개별지침"이다.

## 4. 원칙(Principles)

농산물에 대한 온실가스 배출량을 산정하는 동안에 다음의 원칙을 준용하여야 한다.

- 4.1 **대표성(representativeness)** 수집한 데이터는 지역적, 시간적으로 대표성이 있어야 한다.
- 4.2 **완전성(completeness)** 농산물 재배의 전과정에서 온실가스 배출에 기여하는 모든 영농데이터를 수집해야 한다.
- 4.3 **일관성(consistency)** 농산물 재배의 전과정에 대한 온실가스 배출량을 산정하는 절차와 방법은 이 지침에서 제시된 요건에 따라야 한다.
- 4.4 **투명성(transparency)** 농산물 재배의 전과정에 대한 온실가스 배출량을 산정하는 과정에서 요구되는 모든 데이터는 투명하게 보고서에 공개되어야 한다.  
**비고** 영업상 기밀유지가 필요하다고 인정되는 데이터는 그 사유를 명기하고 보고서에서 제외할 수 있다.
- 4.5 **정확성(accuracy)** 농산물 재배의 전과정에 대한 온실가스 배출량을 산정하기 위한 현장조사, 계측, 계산 등 모니터링 과정에서 발생할 수 있는 오차와 불확실성을 최소화해야 한다.
- 4.6 **보수성(conservativeness)** 농산물 재배의 전과정에 대한 온실가스 배출량을 산정하는 과정에서 과소평가되지 않도록 보수적인 가정 값과 절차를 적용해야 한다.
- 4.7 **비교가능성(comparability)** 동일품목의 농산물에 대하여 온실가스 배출량을 비교하는데 필요하다고 인정되는 부가정보는 온실가스 배출량 산정과정에 반영되어야 한다.
- 4.8 **전과정 기준(life cycle basis)** 농산물 재배의 전과정에서 발생한 온실가스를 포함해야 한다.
- 4.9 **과학적 기준(scientific basis)** 농산물 재배의 전과정에서 온실가스 배출량을 산정하는 모든 과정은 과학적인 원리와 원칙에 입각해야 한다.

## 5. 온실가스 배출원(Source of greenhouse gases)

온실가스 배출량을 산정하는 과정에서 요구되는 온실가스의 종류와 배출원은 다음과 같다.

### 5.1 온실가스 종류

농산물의 온실가스 배출량 산정 시 다음의 온실가스를 포함한다. 다만, 시리즈로 되어 있는 염화불화탄소, 할론, 수소염화불화탄소, 수소불화탄소, 과불화탄소, 수소불화에테르와 과불소폴리에테르에 대한 세부목록은 [붙임 2]를 참조한다.

- a) 이산화탄소(Carbon dioxide, CO<sub>2</sub>)
- b) 메탄(Methane, CH<sub>4</sub>)
- c) 아산화질소(Nitrous oxide, N<sub>2</sub>O)
- d) 염화불화탄소(Chloro fluoro carbon, CFCs)
- e) 할론(Halon)
- f) 사염화탄소(Carbon tetrachloride)
- g) 브로민화메틸(Methyl bromide)
- h) 메틸클로로포름(Methyl chloroform)
- i) 수소염화불화탄소(Hydro-chloro fluorocarbon, HCFCs)
- j) 수소화불화탄소(Hydrofluorocarbons, HFCs)
- k) 과불화탄소(Perfluorocarbons, PFCs)
- l) 수소불화에테르(Hydrofluoroether, HFEs)
- m) 과불소폴리에테르(Perfluoropolyether; PFPE)
- n) 탄화수소와 기타 물질

## 5.2 온실가스의 배출원

농산물의 전과정에서 발생 가능한 온실가스 배출원은 다음을 포함한다.

- 5.2.1 농자재 생산에 의한 온실가스 간접배출: 비료, 작물보호제, 기타자재 생산단계에서 발생한 온실가스 간접배출
- 5.2.2 에너지 생산에 의한 온실가스 간접배출: 전기 및 화석연료(경유, 휘발유, 가스, 연탄 등), 바이오 에너지(목재펠릿 등) 생산단계에서 발생한 온실가스 간접배출
- 5.2.3 농자재와 농기계의 사용에 의한 온실가스 직접배출: 농산물 생산단계에서 사용되는 화석연료의 연소로 인해 발생한 온실가스 직접배출
- 5.2.4 농산물 재배 시 토양에서의 온실가스 직접배출: 논에서 유기물의 혐기성 분해로 인한 메탄(CH<sub>4</sub>) 가스의 직접배출과 비료사용으로 인한 토양에서 직접 발생하는 아산화질소(N<sub>2</sub>O) 가스를 포함
- 5.2.5 농자재 폐기에 의한 온실가스 간접배출: 기타자재의 재활용과 소각, 매립 등의 과정에서 발생한 온실가스 간접배출

## 6. 온실가스 배출량 산정

농산물에 대한 온실가스 배출량의 산정과정은 다음의 절차와 요건을 따라야 한다.

## 6.1 산정기준

6.1.1 농산물에 대한 온실가스 배출량은 단위 농지 면적(1,000m<sup>2</sup>)·1기작을 기준으로 산정하는 것을 원칙으로 한다.

**비고1** 기후 또는 병충해 등의 불가항력적 외부요인으로 인한 생산량의 편차가 크기 때문에 데이터의 편차가 비교적 적은 농지 면적을 기준으로 설정한다.

**비고2** 농산물별 산정기준은 품목별 작성지침에 따른다.

6.1.2 농지 면적을 기준으로 하는 온실가스 배출량 산정결과를 보완하기 위하여, 추가적으로 시장에서 판매되는 최소 질량단위를 기준으로 온실가스 배출량을 산정할 수 있다.

**비고** 최소단위는 「계량에 관한 법률」 제4조(계량 단위) 및 「국가표준기본법」 제10조에 의한 기본단위를 따라야 한다.

## 6.2 시스템 경계

6.2.1 농산물에 대한 온실가스 배출량을 산정하기 위하여 농자재를 생산하는 단계와 농산물을 생산하는 단계를 포함해야 하며, 이를 도식화하여 보고서에 기록하여야 한다.

**비고** 농산물별 시스템 경계는 품목별 작성지침에 따르며, 실제 농산물 시스템을 반영하여 도식화한다.

6.2.2 농자재 생산단계는 다음의 활동을 포함한다.

- a) 농산물 생산에 사용되는 농자재를 생산하는 활동

6.2.3 농산물의 생산단계는 다음의 활동을 포함한다.

- a) 정식·파종, 비료시용, 병충해방제, 수확 등 농산물을 생산하는 활동
- b) 수확한 농산물을 예냉하는 활동
- c) 농산물 생산과정에서 사용된 농자재를 폐기하는 활동
- d) 농산물 생산에 사용할 목적으로 농자재를 자가생산하는 활동

6.2.4 농산물에 대한 온실가스 배출량을 산정하는 과정에서 다음의 활동은 제외하고, 제외된 활동 목록과 제외 사유는 보고서에 명확히 기록하여야 한다.

- a) 시설과 축사, 저장창고 등 상설 또는 비상설 건축물의 제작과정
- b) 농자재가 아닌 농기계, 운송장비, 양수기 등 설비의 제작과정
- c) 농산물 유통 또는 생산 활동과 관련 없는 단순 이동을 위한 목적으로 사용되는 농기계 또는 화물자동차 등의 수송

d) 육묘

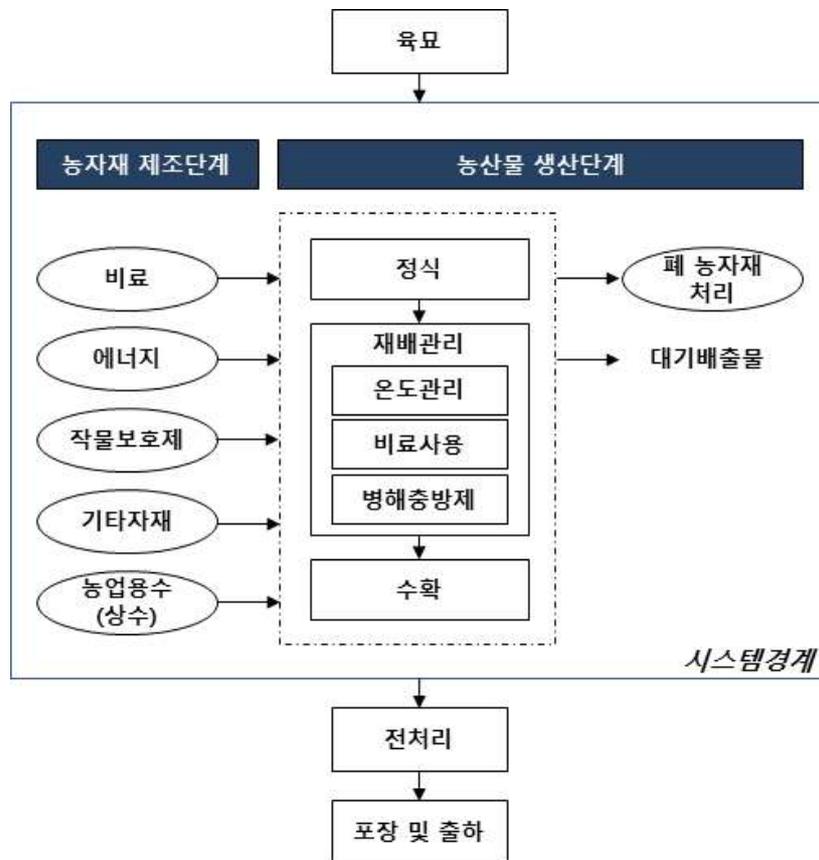
e) 예냉을 제외한 농산물의 저장 활동

f) 자연유래 또는 폐기물을 그대로 재사용하거나, 이를 주원료로 하여 생산한 농자재

**비고1** 해당 농자재의 종류 및 사용량은 보고서에 기록한다.

**비고2** 예외적으로 영양공급을 목적으로 가축분뇨 유래의 원료(우분, 돈분, 계분 등) 또는 '짚'을 사용하는 경우, 직접배출에 의한 아산화질소(N<sub>2</sub>O) 배출량은 산정에 포함한다.

**비고3** 바이오 에너지(목재펠릿 등)의 경우 간접배출량은 산정에 포함하고, 직접배출량은 산정하지 않는다.



[그림 1] 농산물의 시스템 경계(예)

### 6.3 데이터 수집

6.3.1 해당 농산물을 생산하는 농가의 영농데이터 수집을 원칙으로 한다.

6.3.2 데이터는 개별농가 단위로 수집하여야 한다. 다만 단체 신청의 경우 대표성이 확보될 수 있는 데이터 수집 표본농가(이하 '표본농가')를 추출하여 데이터를 수집할 수 있다.

6.3.2.1 단체 신청 내 소속 농가의 저탄소 농업기술 및 생산지역(광역시, 도 행정구역)이 다를 경우 각 저탄소 농업기술 및 생산지역이 모두 포함되도록 표본농가를 추출하여야 한다.

6.3.2.2 표본농가수 최소값은 아래 기준을 만족해야 하며, 반올림으로 산정한다.

전체농가수(호)	2이하	10이하	11이상~100이하	101이상
표본농가수(호)	전농가	3	제공근수(√)	10%

6.3.2.3 표본농가의 인증신청면적 비율이 농가수 비율 이상이 되어야 하며, 필요 시 표본농가를 확대할 수 있다.

**비고1** 인증신청면적 비율(%) = 표본농가 인증신청면적의 합 / 해당 단체 전체 인증신청면적

**비고2** 농가수 비율(%) = 표본농가수 최소값 / 해당 단체 전체 농가수

**비고3** 수량 또는 중량단위로 온실가스 배출량을 산정하는 농산물의 경우 인증신청면적 대신 생산수량 또는 생산중량을 활용한다.

6.3.3 수집데이터는 표준계량단위(kg, m<sup>3</sup> 등)로 수집해야 한다. 만일 데이터의 관리 단위가 표준계량단위가 아닌 경우에는 전환인자를 동시에 수집하고 이를 활용하여 표준계량단위로 환산해야 한다. 이 경우, 전환인자에 대한 대표성을 입증하고 이를 보고서에 기록해야 한다.

**비고** 데이터의 수집과정에서 농자재의 단위환산계수의 수집이 불가할 경우, [붙임 4]의 에너지 및 기타자재 단위환산계수를 활용할 수 있으며, 이를 보고서에 기록해야 한다.

6.3.4 최근 2년 이내 정상상태의 영농데이터를 수집한다.

6.3.4.1 비정상상태에 해당하는 기간 동안의 데이터는 제외하고, 제외 사유를 보고서에 기록해야 한다.

6.3.4.2 다모작 농산물의 경우에는 비정상상태를 제외한 연속된 1년 데이터를 수집한다.

6.3.4.3 1기작의 재배기간이 1년 이상인 경우에는 해당 재배 기간에 포함된 데이터를 수집해야 한다.

6.3.4.4 재배 도중 농산물의 가격 폭락 등의 요인으로 출하를 포기하였으나 정상적인 농작업을 수행한 경우 정상 상태로 간주하며 생산과정에 대한 데이터를 수집한다.

**비고** 대상 작물을 생산하기 위하여 요구되는 농작업을 모두 수행한 경우 정상적인 농작업이 이루어진 것으로 간주한다.

6.3.4.5 윤작을 하는 경우에는 해당 농산물의 재배 기간에 대한 데이터를 수집하되 6.3.4.1에서 6.3.4.5까지의 요건에 준하여 데이터를 수집한다. 이 경우에 해당 년도를 기준으로 2년 이하의 데이터를 인정할 수 있으며, 해당 농산물의 재배 면적을 모두 인증면적에 포함한다.

**비고** 연간 단위로 윤작을 하는 경우 최근 3년 이내 해당 농산물을 2년 이상 생산하여 출하한 내역을 제출해야 한다.

6.3.5 온실가스 배출량 산정에 필요한 농산물 재배현황 기본정보와 시스템 경계에 포함되는 영농데이터를 수집한다.

#### 6.3.5.1 기본정보

- a) 전체 재배면적: 해당 농가에서 재배하고 있는 농경지 전체 면적
- b) 인증 대상면적: 해당 농가에서 인증 신청한 재배 농경지에 대한 재배 면적
- c) 생산량: 인증 대상면적에서 1기작 동안 생산한 농산물 생산량
- d) 담수/배수 일수: 재배기간 중 논에 물대기를 수행한 일수
- e) 기작수: 인증 대상면적에서 생산한 농산물에 대한 기작수
- f) 생산과정 설명: 생산 단계별 작업과 세부 수행 내용

6.3.5.2 비료관련 영농데이터를 수집한다.

- a) '비료 공정규격설정 및 지정(농촌진흥청 고시)'에 따라 비료의 종류를 분류하고, 비료의 종류 및 사용량, 성분비 등에 대한 데이터를 수집하고 보고서에 기록해야 한다.
- b) 비료에 포함된 질소(N)의 성분비(함량)를 조사한다.
- c) 비료의 질소성분비가 표시되지 않은 경우, '[붙임 11] 비료의 질소성분 함유율 및 건조 중량률'을 활용할 수 있다.
- d) '인증배출량 기준'의 비료 온실가스 배출량을 적용할 수 없다.

**비고** '인증배출량 기준'은 '저탄소 농축산물 인증제 세부운영요령 - 인증대상의 세부사항'에 기재된 값으로, 인증 적합 여부에 대한 판정기준 중 하나이다.

6.3.5.3 작물보호제 관련 영농데이터를 수집한다.

- a) 작물보호제의 종류 및 용도, 사용량, 유효성분 등에 대한 데이터를 수집하고 보고서에 기록해야 한다.

**비고** 작물보호제의 유효성분값의 수집이 불가능한 경우 [붙임 7] 작물보호제 평균 유효성분 함유율을 활용할 수 있다.

b) '인증배출량 기준'의 작물보호제 온실가스 배출량을 적용할 수 있으며, 이때 데이터 수집을 면제할 수 있다.

#### 6.3.5.4 기타자재 관련 영농데이터를 수집한다.

a) 기타자재의 종류 및 용도, 사용량, 재질, 내구연한, 폐기방법 등에 대한 데이터를 수집하고 보고서에 기록해야 한다.

b) 내구연한에 대한 증빙이 불가능할 경우 '[붙임 8] 농자재 내구연한'을 활용할 수 있다.

c) 기타자재의 중량 환산계수에 대한 증빙이 불가능할 경우 '[붙임 4] 에너지 및 기타자재 단위환산계수'를 활용할 수 있다.

d) 실제 폐기방법에 대한 증빙이 불가능한 경우 한국환경산업기술원에서 공고하는 최신의 '폐기물 통계자료'를 활용할 수 있다.

e) '인증배출량 기준'의 기타자재 온실가스 배출량을 적용할 수 있으며, 이때 데이터 수집을 면제할 수 있다.

f) 해당 농가에서 발생한 폐농자재를 재사용하는 경우에는 사용량을 수집하지 않는다.

#### 6.3.5.5 에너지 관련 영농데이터를 수집한다.

a) 에너지의 종류 및 용도, 사용량 등에 대한 데이터를 수집하고 보고서에 기록해야 한다.

b) 유류의 중량 환산계수에 대한 증빙이 불가능할 경우 '[붙임 4] 에너지 및 기타 자재 단위환산계수'를 활용할 수 있다.

c) 노지재배 품목에 한하여 '인증배출량 기준'의 전기 온실가스 배출량을 적용할 수 있으며, 이때 데이터 수집을 면제할 수 있다.

**비고** 벼 및 콩, 고추, 마늘, 양파의 경우 '인증배출량 기준'의 전기 온실가스 배출량을 적용할 수 없다.

## 6.4 데이터 품질

6.4.1 시스템 경계에 포함된 모든 영농데이터에 대해, [붙임 3]에 따른 데이터 품질 평가를 실시하고 이를 보고서에 명확히 기록하여야 한다.

6.4.2. 인증배출량 기준 대비 온실가스 배출량 기여도가 10% 이상인 항목의 경우에는 반드시 사용량에 대한 증빙자료를 제출하여야 한다.

**비고1** 자가퇴비의 경우 데이터 품질평가에는 포함하지만, 6.4.2는 적용하지 않는다.

**비고2** 인증배출량 기준의 작물보호제, 기타자재 및 전기의 온실가스 배출량을 적용한 경우 6.4.2는 적용하지 않는다.

6.4.3 부득이한 경우 증빙자료가 없는 영농데이터를 수집할 수 있다. 단, 반드시 타당한 사유를 보고서에 명시하여야 한다.

## 6.5 데이터 할당

6.5.1 동일한 농자재를 다수의 농산물 생산 시 공용으로 사용할 경우 할당을 통해 품목별 영농데이터를 수집할 수 있다.

6.5.2 피할 수 있다면 경계를 확장하거나 축소하여 할당을 회피한다.

6.5.3 할당을 피할 수 없다면 재배면적, 재배기간 또는 농자재 사용횟수 등 재배품목의 특성 및 재배방법, 재배시기 등을 고려하여 적합한 기준에 따라 할당을 수행한다.

6.5.4 할당근거의 증빙자료가 없을 경우 할당을 수행할 수 없다.

## 6.6 온실가스 배출량 산정

6.6.1 수집이 완료된 데이터는 품목별 산정기준에 따라 데이터를 환산하여야 한다.

6.6.2 온실가스 배출량은 아래의 계산식과 같이 품목별 산정기준에 따라 환산된 영농 데이터와 해당 데이터의 온실가스 배출계수를 곱하여 계산한다.

$$\text{온실가스 배출량(kgCO}_2\text{-eq)} = \sum(A_i \times EF_i)$$

• A(영농데이터)      • EF(온실가스 배출계수)

6.6.2.1 영농데이터에 대한 온실가스 배출계수는 다음의 우선순위에 따라 수집하여 활용할 수 있다.

- a) [붙임 10] 국가 온실가스 배출계수
- b) 국가 공인 데이터
- c) 국제적으로 상용화된 민간 데이터(Eco-invent, GaBi, TEAM 등)
- d) 화학적, 물리적으로 유사한 조성을 갖는 데이터 또는 생산공정이 유사한 데이터
- e) 화학반응식 또는 제조법 등을 활용하여 자체 개발한 데이터

6.6.2.2 공통지침에 수록되지 않은 온실가스 배출계수를 사용할 경우 배출계수의 명칭 및 출처, 선정근거를 보고서에 기록해야 한다.

6.6.3 논밭에서 비료사용으로 인한 아산화질소 발생량과 논외 물대기로 인한 메탄 발생량은 다음의 계산식을 활용하여 산출한다.

**비고** 비료 사용에 의한 메탄 발생량 및 토지이용에 따른 온실가스 간접 배출량은 추후 국가 온실가스 배출계수가 개발되면 이를 활용한다.

6.6.3.1 논밭에서 비료사용으로 인한 아산화질소(N<sub>2</sub>O)의 배출량 계산식은 다음과 같다.

$$S_{CO_2} = \sum_i (1.5714 \times M_{i-Fert.} \times AI_{i-N} \times WI_{i-Dry} \times E_{N_2-Soil} \times GWP_{N_2O})$$

.S<sub>CO2</sub> : 질소 비료사용으로 인한 아산화질소 토양 온실가스 배출량(kgCO<sub>2</sub>)  
 .1.5714 : N<sub>2</sub>O 분자량/N<sub>2</sub> 분자량  
 .M<sub>i-fert.</sub> : 비료 i의 사용량(kg)  
 .AI<sub>i-N</sub> : 비료 i의 질소 유효성분 함유율  
 .WI<sub>i-Dry</sub> : 비료 i의 건조 중량률  
 .E<sub>N2-Soil</sub> : 비료 1kg 당 N<sub>2</sub>의 토양배출계수(kgN<sub>2</sub>/kgN)  
 .GWP<sub>N2O</sub> : N<sub>2</sub>O의 지구온난화지수 298(kgCO<sub>2</sub>/kgN<sub>2</sub>O)

6.6.3.2 논외 물대기에 의한 메탄(CH<sub>4</sub>)의 배출량 계산식은 다음과 같다.

**비고** '인증배출량 기준'의 물대기에 의한 메탄 발생량을 적용할 수 있다.

$$S_{CH_4} = [(f_{Flooding} \times a_{CH_4}) + (f_{Dry} \times b_{CH_4})] \times 0.1 \times GWP_{CH_4}$$

.S<sub>CH4</sub> : 물대기에 의한 메탄의 토양 온실가스 배출량(kgCO<sub>2</sub>/1,000m<sup>2</sup>)  
 .f<sub>Flooding</sub> : 상시담수일수 (day)  
 .f<sub>Dry</sub> : 마른논재배일수 (day)  
 .a<sub>CH4</sub> : 담수 상태에서 발생하는 메탄발생량 2.37(kgCH<sub>4</sub>/day/ha)  
 .b<sub>CH4</sub> : 마른논 상태에서 발생하는 메탄발생량 1.42(kgCH<sub>4</sub>/day/ha)(담수 상태의 60%)  
 .0.1 : 면적단위환산계수(ha/1,000m<sup>2</sup>)  
 .GWP<sub>CH4</sub> : CH<sub>4</sub>의 지구온난화지수 25(kgCO<sub>2</sub>/kgCH<sub>4</sub>)

[붙임 1] 인증대상 농산물의 범위 <삭제, 2020.04.24.>

**[붙임 2] 온실가스의 종류 및 지구온난화지수(GWP)**

작성지침의 필요에 따라 IPCC(기후변화에 관한 정부간 패널)의 2007년 보고 기준에 따라 발행된 100-year time horizon에 대한 지구온난화지수를 제공한다.

온실가스 종류	명 칭	화학식	지구온난화지수 (100년기준)
이산화탄소	Carbon dioxide	CO <sub>2</sub>	1
메탄	Methane	CH <sub>4</sub>	25
아산화질소	Nitrous oxide	N <sub>2</sub> O	298
염화불화탄소	CFC-11	CCl <sub>3</sub> F	4,750
	CFC-12	CCl <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	10,900
	CFC-13	CClF <sub>3</sub>	14,400
	CFC-113	CCl <sub>2</sub> FCClF <sub>2</sub>	6,130
	CFC-114	CClF <sub>2</sub> CClF <sub>2</sub>	10,000
	CFC-115	CClF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	7,370
할론	Halon-1301	CBrF <sub>3</sub>	7,140
	Halon-1211	CBrClF <sub>2</sub>	1,890
	Halon-2402	CBrF <sub>2</sub> CBrF <sub>2</sub>	1,640
사염화탄소	Carbon tetrachloride	CCl <sub>4</sub>	1,400
브로민화메틸	Methyl bromide	CH <sub>3</sub> Br	5
메틸클로로포름	Methyl chloroform	CH <sub>3</sub> CCl <sub>3</sub>	146
수소염화 불화탄소	HCFC-21	CHCl <sub>2</sub> F	151
	HCFC-22	CHClF <sub>2</sub>	1,810
	HCFC-123	CHCl <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	77
	HCFC-124	CHClF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	609
	HCFC-141b	CH <sub>3</sub> CCl <sub>2</sub> F	725
	HCFC-142b	CH <sub>3</sub> CClF <sub>2</sub>	2,310
	HCFC-225ca	CHCl <sub>2</sub> CF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	122
	HCFC-225cb	CHClF <sub>2</sub> CF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	595
수소화불화탄소	HFC-23	CHF <sub>3</sub>	14,800
	HFC-32	CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	675
	HFC-41	CH <sub>3</sub> F	92
	HFC-125	CHF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	3,500
	HFC-134	CHF <sub>2</sub> CHF <sub>2</sub>	1,100
	HFC-134a	CH <sub>2</sub> FCF <sub>3</sub>	1,430
	HFC-143	CH <sub>2</sub> FCHF <sub>2</sub>	353
	HFC-143a	CH <sub>3</sub> CF <sub>3</sub>	4,470

온실가스 종류	명 칭	화학식	지구온난화지수 (100년기준)
수소화불화탄소	HFC-152	CH <sub>2</sub> FCH <sub>2</sub> F	53
	HFC-152a	CH <sub>3</sub> CHF <sub>2</sub>	124
	HFC-161	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> F	12
	HFC-227ea	CF <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	3,220
	HFC-236cb	CH <sub>2</sub> FCF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	1,340
	HFC-236ea	CHF <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	1,370
	HFC-236fa	CF <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	9,810
	HFC-245ca	CH <sub>2</sub> FCF <sub>2</sub> CHF <sub>2</sub>	693
	HFC-245fa	CHF <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	1,030
	HFC-365mfc	CH <sub>3</sub> CF <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	794
	HFC-43-10mee	CF <sub>3</sub> CHFCH <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	1,640
과불화탄소 (PFCs)	Sulphur hexafluoride	SF <sub>6</sub>	22,800
	Nitrogen trifluoride	NF <sub>3</sub>	17,200
	PFC-14	CF <sub>4</sub>	7,390
	PFC-116	C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	12,200
	PFC-218	C <sub>3</sub> F <sub>8</sub>	8,830
	PFC-318	c-C <sub>4</sub> F <sub>8</sub>	10,300
	PFC-3-1-10	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	8,860
	PFC-4-1-12	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	9,160
	PFC-5-1-14	C <sub>6</sub> F <sub>14</sub>	9,300
	PFC-9-1-18	C <sub>10</sub> F <sub>18</sub>	>7,500
	trifluoromethyl sulphur pentafluoride	SF <sub>5</sub> CF <sub>3</sub>	17,700
	Perfluorocyclopropane	c-C <sub>3</sub> F <sub>6</sub>	>17,340
수소불화에테르 (HFEs)	HFE-125	CHF <sub>2</sub> OCF <sub>3</sub>	14,900
	HFE-134	CHF <sub>2</sub> OCHF <sub>2</sub>	6,320
	HFE-143a	CH <sub>3</sub> OCF <sub>3</sub>	756
	HCFE-235da2	CHF <sub>2</sub> OCHClCF <sub>3</sub>	350
	HFE-245cb2	CH <sub>3</sub> OCF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	708
	HFE-245fa2	CHF <sub>2</sub> OCH <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	659
	HFE-254cb2	CH <sub>3</sub> OCF <sub>2</sub> CHF <sub>2</sub>	359
	HFE-347mcc3	CH <sub>3</sub> OCF <sub>2</sub> CF <sub>2</sub> CF	575
	HFE-347pcf2	CHF <sub>2</sub> CF <sub>2</sub> OCH <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	580
	HFE-356pcc3	CH <sub>3</sub> OCF <sub>2</sub> CF <sub>2</sub> CHF <sub>2</sub>	110
	HFE-449sl(HFE-7100)	C <sub>4</sub> F <sub>9</sub> OCH <sub>3</sub>	297
	HFE-569sf2(HFE-7200)	C <sub>4</sub> F <sub>9</sub> OC <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	59
	HFE-43-10pccc124 (H-Calden1040x)	CHF <sub>2</sub> OCF <sub>2</sub> OC <sub>2</sub> F <sub>4</sub> OCHF <sub>2</sub>	1,870
	HFE-236ca12(HF-10)	CHF <sub>2</sub> OCF <sub>2</sub> OCHF <sub>2</sub>	2,800

온실가스 종류	명 칭	화학식	지구온난화지수 (100년기준)
수소불화에테르 (HFEs)	HFE-338pcc13(HG-01)	CHF2OCF2CF2OCHF2	1,500
		(CF3)2CFOCH3	343
		CF3CF2CH2OH	42
	HFE-338pcc13(HG-01)	(CF3)2CHOH	195
	HFE-227ea	CF3CHFOCF3	1,540
	HFE-236ea2	CHF2OCHF3	989
	HFE-236fa	CF3CH2OCF3	487
	HFE-245fa1	CHF2CH2OCF3	286
	HFE-263fb2	CF3CH2OCH3	11
	HFE-329mcc2	CHF2CF2OCF2CF3	919
	HFE-338mcf2	CF3CH2OCF2CF3	552
	HFE-347mcf2	CHF2CH2OCF2CF3	374
	HFE-356mec3	CH3OCF2CHFCF3	101
	HFE-356pcf2	CHF2CH2OCF2CHF2	265
	HFE-356pcf3	CHF2OCH2CF2CHF2	502
	HFE-365mcf3	CF3CF2CH2OCH3	11
	HFE-374pc2	CHF2CF2OCH2CH3	557
		- (CF2)4CH(OH) -	73
		(CF3)2CHOCHF2	380
(CF3)2CHOCH3		27	
과불소 폴리에테르	PFPE	CF3OCF(CF3)CF2OCF2OCF3	10,300
탄화수소와 기타 물질(직접 영향)	Dimethylether	CH3OCH3	1
	Chloroform	CHCl3	31
	Methylene chloride	CH2Cl2	8.7
	Methyl chloride	CH3Cl	13
	Methylene bromide	CH2Br2	1.54
	Halon-1201	CHBrF2	404
	Trifluoroiodomethane	CF3I	0.4

[출처: 유엔기후변화협약기구(UNFCCC), IPCC 가이드라인 4차보고서]

### [붙임 3] 데이터 품질평가

농자재 사용량에 대한 영농데이터의 품질평가는 다음의 절차에 따라 진행된다.

단계	설명
데이터 분류	영농데이터 및 할당기준, 계산근거의 출처에 따라 현장값, 계산값, 추정값으로 데이터를 분류한다.
↓	
데이터 배점	각 항목별 데이터 분류에 따라 현장값의 경우 5점, 계산값은 3점, 추정값은 1점으로 배점한다.
↓	
농자재별 평균 도출	각 항목별 데이터를 농자재별(에너지, 비료, 작물보호제, 기타자재)로 분류한 후, 농자재별 온실가스 배출량에 대한 가중평균으로 데이터 품질 평균점수를 도출한다.
↓	
데이터 품질평가	농자재별 데이터품질 평균점수와 데이터 품질 기준점수를 비교하여 데이터품질의 적합성을 판단한다.

#### 1. 데이터 분류

데이터 분류란 수집된 데이터를 사용량 출처 및 할당기준의 출처, 계산근거의 출처에 따라 현장값, 계산값, 추정값으로 분류하는 과정으로, 농자재 사용량 도출 방법에 따라 데이터 분류 기준을 달리 적용하여 데이터를 분류한다.

단, 배출량 산정에서 제외되는 항목 또는 데이터 수집을 면제한 경우 데이터 품질평가에서 제외한다.

영농데이터 및 할당근거, 계산근거의 증빙자료 유무에 따라 다음의 기준을 적용하여 현장값, 계산값, 추정값으로 데이터를 분류한다.

영농데이터 증빙유무	할당근거 증빙유무	분류	비고
○	-	현장값	해당없음
○	○	현장값	할당 가능
X		추정값	

- a) 영농데이터의 경우 농가의 생산현황이 반영된 객관적인 자료만 증빙자료로 인정한다.
- b) 할당근거의 경우 통계 또는 문헌 등의 자료는 할당근거의 증빙자료로 인정할 수 있으며,

국내 농업현실에서 증빙자료로 제시할 수 없는 품목별 재배면적비율, 품목별 재배기간 및 기작은 인터뷰로 수집한 경우에도 증빙으로 인정할 수 있다.

- c) 영농일지에 필지 지번, 농자재 종류 및 사용량 등이 모두 기입되어 있거나, 필지별 사용량을 유추할 수 있는 경우 증빙으로 인정할 수 있다.
- d) 영농데이터의 증빙이 없어 계산을 통해 농자재의 사용량을 산출하는 경우, 모든 계산항목의 증빙자료를 제시해야 하며, 계산값으로 분류한다.
- e) 그 외 경우에는 모두 추정값으로 분류한다.

## 2. 데이터 배점

데이터 배점이란, 데이터 분류에 따라 데이터 품질 점수를 부여하는 과정으로, 현장값의 경우 5점, 계산값은 3점, 추정값은 1점을 부여한다.

## 3. 농자재별 평균 도출

영농데이터 항목별 점수를 가중평균하여 농자재별 데이터 품질 평균점수를 도출한다.

## 4. 데이터 품질 요건

농자재별 데이터 품질 평균점수는 반드시 기준점수(농자재별 각 5점 만점에 3점) 이상을 충족해야 한다.

**[붙임 4] 에너지 및 기타자재 단위환산계수**

데이터 수집 시, 실제 단위환산계수 수집을 우선으로 하되 수집이 불가할 경우 다음의 에너지 및 기타자재 단위환산계수를 활용할 수 있다.

구분	명칭	환산계수	단위	비고
에너지 (7)	경유	0.860	kg/L	
	등유	0.840	kg/L	
	중유	0.950	kg/L	
	휘발유	0.750	kg/L	
	LPG	0.579	kg/L	n-부탄
	LNG	0.802	kg/m <sup>3</sup>	
	연탄	3.750	kg/장	
기타농자재 (7)	보온덮개(부직포)	1.96667	kg/m	
	과수봉지핀	0.00033	kg/개	
	메론봉지	0.00800	kg/매	홀겹봉지
	배봉지	0.01040	kg/매	다겹봉지
	복숭아봉지	0.00393	kg/매	홀겹봉지
	사과봉지	0.01562	kg/매	다겹봉지
	포도봉지	0.00546	kg/매	홀겹봉지

[출처: 농식품 부문 탄소이력추적 기반 구축 연구, 농촌진흥청(2012)]

[붙임 5] 작물별 물발자국 상용인자 <삭제, 2020.04.24.>

[붙임 6] 비료의 구분 및 종류 <삭제, 2020.04.24.>

[붙임 7] 작물보호제 평균 유효성분 함유율

구분	명칭	유효성분비	단위
작물보호제	제초제	14.8	%
	살균제	31.7	
	살충제	17.3	
	생장조절제	23.2	

[붙임 8] 농자재 내구연한

농자재		내구연한	출처
차광 및 보온	유리	5.00	*
	알루미늄 스크린	4.82	*
	차광망	4.34	*
	부직포	4.18	*
관수·양액호스	분수호스	2.58	*
	점적호스(과수용)	7	***
	점적테이프(온실용)	2.70	*
양액베드	스티로폼	5.00	*
양액배지	펄라이트	4.25	*
	암면	3.35	*
시설재배	하우스비닐(국산)	3	***
	하우스비닐(수입)	5	***
	멀칭비닐	1	**
	비닐끈	1	**

[출처\*: 시설 농업용 폐영농자재의 농가처리실태와 효율적 관리제도, 농림부(2004)]

[출처\*\*: 농식품 부문 탄소이력추적 기반 구축 연구, 농촌진흥청(2012)]

[출처\*\*\*: 전문가 자문 및 인터뷰]

[붙임 9] 재질별 폐기 시나리오 <삭제, 2020.04.24.>

[붙임 10] 국가 온실가스 배출계수

1. 농자재 사용에 따른 간접배출

구분	명칭	배출계수	단위	개발기관
질소질 비료(12)	요소비료	1.01E+00	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
	유안(황산암모늄)	2.65E+00	kgCO <sub>2</sub> /kg	Ecoinvent
	질안석회	8.85E+00	kgCO <sub>2</sub> /kg	Ecoinvent
	질산칼슘	3.81E+00	kgCO <sub>2</sub> /kg	Ecoinvent
	일인산암모늄	2.13E+00	kgCO <sub>2</sub> /kg	Ecoinvent
	질산인산암모늄	3.30E+00	kgCO <sub>2</sub> /kg	Ecoinvent
	질산암모늄	8.75E+00	kgCO <sub>2</sub> /kg	Ecoinvent
	질산	3.47E-01	kgCO <sub>2</sub> /kg	환경부
	암모니아	4.15E-01	kgCO <sub>2</sub> /kg	환경부
	질산칼륨	1.03E+01	kgCO <sub>2</sub> /kg	Ecoinvent
	석회질소	4.11E+00	kgCO <sub>2</sub> /kg	JEMAI
	질산나트륨	1.02E-01	kgCO <sub>2</sub> /kg	환경부
인산질 비료(6)	용성인비	7.25E-01	kgCO <sub>2</sub> /kg	Ecoinvent
	용과린	2.02E+00	kgCO <sub>2</sub> /kg	Ecoinvent
	과인산석회	2.57E+00	kgCO <sub>2</sub> /kg	Ecoinvent
	인산비료	3.12E+00	kgCO <sub>2</sub> /kg	JEMAI
	중과린	1.99E+00	kgCO <sub>2</sub> /kg	Ecoinvent
칼리질 비료(2)	인산이암모늄	2.30E+00	kgCO <sub>2</sub> /kg	Ecoinvent
	염화칼리	4.90E-01	kgCO <sub>2</sub> /kg	Ecoinvent
복합비료(4)	황산칼리	3.60E-01	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
	복합비료 (21-17-17)	1.25E+00	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
	복합비료 (17-21-17)	1.22E+00	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
	복합비료 (15-15-15)	1.22E+00	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
맞춤형 비료(7)	복합비료 (기타)	1.27E+00	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
	맞춤형 16호 (22-10-8)	8.00E-01	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
	맞춤형 17호 (21-16-10)	6.36E-01	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
	맞춤형 18호 (21-13-9)	7.20E-01	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
	맞춤형 19호 (20-10-11)	6.37E-01	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
	맞춤형 20호 (19-10-8)	7.40E-01	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
	맞춤형 29호 (추비)(13-0-10)	7.80E-01	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
석회질 비료(4)	맞춤형 30호 (추비)(17-0-14)	5.90E-01	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
	탄산칼슘(농용석회)	4.99E-02	kgCO <sub>2</sub> /kg	환경부
	생석회 (high calcium lime)	7.85E-01	kgCO <sub>2</sub> /kg	환경부
	생석회 (dolomitic lime)	9.13E-01	kgCO <sub>2</sub> /kg	환경부
규산질비료 붕소비료	소다회 생산 (soda ash)	9.70E-03	kgCO <sub>2</sub> /kg	환경부
	규산질비료	2.06E-01	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
부산물 비료(16)	붕사	1.63E+00	kgCO <sub>2</sub> /kg	Ecoinvent
	부산물 자체 퇴비(분뇨미혼입)	1.29E-02	kgCO <sub>2</sub> /kg	Ecoinvent
	축분과 볏짚 이용 (퇴구비)	3.36E-02	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
	뼈를 찌서 분쇄	2.91E-01	kgCO <sub>2</sub> /kg	Ecoinvent
	계분	1.05E-01	kgCO <sub>2</sub> /kg	Ecoinvent
	생짚	6.24E-02	kgCO <sub>2</sub> /kg	Ecoinvent

구분	명칭	배출계수	단위	개발기관
부산물비료 (16)	참숯	8.80E-03	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
	목초액	1.32E-01	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
	우렁이	1.43E+00	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
	맥반석	1.60E-01	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
	미생물제재	2.80E-01	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
	키토산	1.31E+00	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
	유기상토	1.48E-01	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
	석회고토	1.06E-01	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
	혼합유박	1.61E-02	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
	혼합유기질	1.71E-02	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
	유기복합	1.77E-02	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
플라스틱(5)	고밀도폴리에틸렌(HDPE)	2.03E+00	kgCO <sub>2</sub> /kg	산업통상자원부
	저밀도폴리에틸렌(LDPE)	1.86E+00	kgCO <sub>2</sub> /kg	산업통상자원부
	호모폴리프로필렌(HPP)	1.47E+00	kgCO <sub>2</sub> /kg	산업통상자원부
	폴리스티렌(GPPS)	2.08E+00	kgCO <sub>2</sub> /kg	산업통상자원부
	폴리비닐클로라이드(PVC)	1.34E+00	kgCO <sub>2</sub> /kg	환경부
기타 농자재(11)	염화나트륨	2.90E-02	kgCO <sub>2</sub> /kg	환경부
	제올라이트	7.37E-01	kgCO <sub>2</sub> /kg	환경부
	황	1.01E+01	kgCO <sub>2</sub> /kg	환경부
	활성탄	1.15E+00	kgCO <sub>2</sub> /kg	환경부
	농업용 부직포	2.49E-01	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
	과수봉지핀	1.80E+00	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
	메론봉지	3.00E-01	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
	배봉지	7.36E-01	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
	복숭아봉지	7.71E-01	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
	사과봉지	6.00E-01	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
포도봉지	4.30E-01	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청	
작물보호제 (4)	제초제	8.56E+00	kgCO <sub>2</sub> /kg	Ecoinvent
	살균제	9.15E+00	kgCO <sub>2</sub> /kg	Ecoinvent
	살충제	9.36E+00	kgCO <sub>2</sub> /kg	Ecoinvent
	생장조절제	7.59E+00	kgCO <sub>2</sub> /kg	Ecoinvent
에너지 제조(7)	경유	6.82E-02	kgCO <sub>2</sub> /kg	산업통상자원부
	석탄	4.80E-01	kgCO <sub>2</sub> /kg	산업통상자원부
	전기	4.95E-01	kgCO <sub>2</sub> /kWh	산업통상자원부
	중유	3.25E-01	kgCO <sub>2</sub> /kg	환경부
	휘발유	8.32E-02	kgCO <sub>2</sub> /kg	산업통상자원부
	액화천연가스 (LNG)	5.95E-01	kgCO <sub>2</sub> /kg	환경부
	액화석유가스 (LPG)	3.94E-01	kgCO <sub>2</sub> /kg	환경부
	등유	2.53E-01	kgCO <sub>2</sub> /kg	산업통상자원부
	병커C유	2.39E-01	kgCO <sub>2</sub> /kg	산업통상자원부
기타농자재 폐기(21)	폐목 매립	6.07E-02	kgCO <sub>2</sub> /kg	환경부
	폐지 매립	8.96E-01	kgCO <sub>2</sub> /kg	산업통상자원부
	혼합폐플라스틱 매립	7.98E-02	kgCO <sub>2</sub> /kg	산업통상자원부
	폐유리 매립	7.00E-03	kgCO <sub>2</sub> /kg	환경부
	폐금속 매립	7.00E-03	kgCO <sub>2</sub> /kg	환경부

구분	명칭	배출계수	단위	개발기관
기타농자재 폐기(21)	생활폐기물 위생매립	3.99E-02	kgCO <sub>2</sub> /kg	환경부
	폐목 소각	1.17E-02	kgCO <sub>2</sub> /kg	환경부
	폐지 소각	2.41E-02	kgCO <sub>2</sub> /kg	산업통상자원부
	혼합폐플라스틱 소각	2.35E+00	kgCO <sub>2</sub> /kg	산업통상자원부
	폐고무 소각	3.14E+00	kgCO <sub>2</sub> /kg	환경부
	폐유리 소각	2.42E-02	kgCO <sub>2</sub> /kg	환경부
	폐금속 소각	1.70E-02	kgCO <sub>2</sub> /kg	환경부
	일반폐기물 소각	1.23E-01	kgCO <sub>2</sub> /kg	환경부
	지정폐기물 소각	3.43E-01	kgCO <sub>2</sub> /kg	환경부
	폐목 재활용	1.39E-02	kgCO <sub>2</sub> /kg	환경부
	폐골판지 재활용	1.21E-01	kgCO <sub>2</sub> /kg	환경부
	폐지 재활용	1.21E-01	kgCO <sub>2</sub> /kg	산업통상자원부
	혼합폐플라스틱 재활용	1.86E-02	kgCO <sub>2</sub> /kg	산업통상자원부
	폐유리 재활용	9.76E-03	kgCO <sub>2</sub> /kg	환경부
	폐철금속 재활용	3.79E-03	kgCO <sub>2</sub> /kg	환경부
	폐비철금속 재활용	1.78E-02	kgCO <sub>2</sub> /kg	환경부
토양개량제 (21)	어박	7.18E-01	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
	어박비료	4.04E-01	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
	BM활성수	5.27E-02	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
	부립토	7.81E-01	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
	액비	2.60E-02	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
	영양제(액제)	1.24E+00	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
	계분비료	6.36E-01	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
	퇴비	2.11E-01	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
	상토	6.14E-01	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
	혈분	6.60E-02	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
	왕겨	8.00E+00	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
	골분	3.05E-02	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
	밀가루	1.05E-01	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
	주정박	4.61E-01	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
	포도당	1.24E+00	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
	올리고당	1.31E+00	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
	덱스트린	1.14E+00	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
	과당	1.24E+00	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
	참깨박	1.71E+00	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
병해충 관리용 (6)	대두유	7.52E+00	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
	대두박	2.37E+00	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
	규조토	7.22E-01	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
	납석	1.28E-01	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
	페로몬	4.89E-02	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
	주정	4.61E-01	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
	밀기울	4.60E-01	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청
	참깨유	1.69E+00	kgCO <sub>2</sub> /kg	농촌진흥청

## 2. 농자재 사용에 따른 직접배출

구분	명칭	배출계수	단위	개발기관
농림어업 에너지 사용(20)	국내무연탄 (고정)	1.98E+01	kgCO <sub>2</sub> /kg	환경부
	수입무연탄 (고정)	2.76E+00	kgCO <sub>2</sub> /kg	환경부
	유연탄 (고정)	2.47E+00	kgCO <sub>2</sub> /kg	환경부
	유연탄 (이동)	2.81E+00	kgCO <sub>2</sub> /kg	환경부
	코크스	3.30E+00	kgCO <sub>2</sub> /kg	환경부
	LPG (고정)	3.65E+00	kgCO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup>	환경부
	LPG (이동)	3.64E+00	kgCO <sub>2</sub> /Nm <sup>3</sup>	환경부
	LNG (고정)	2.78E+00	kgCO <sub>2</sub> /kg	환경부
	LNG (이동)	2.78E+00	kgCO <sub>2</sub> /kg	환경부
	보일러 등유 (고정)	2.50E+00	kgCO <sub>2</sub> /L	환경부
	보일러 등유 (이동)	2.50E+00	kgCO <sub>2</sub> /L	환경부
	실내등유 (고정)	2.46E+00	kgCO <sub>2</sub> /L	환경부
	실내등유 (이동)	2.45E+00	kgCO <sub>2</sub> /L	환경부
	휘발유 (고정)	2.14E+00	kgCO <sub>2</sub> /L	환경부
	휘발유 (이동)	2.13E+00	kgCO <sub>2</sub> /L	환경부
	경유 (고정)	2.61E+00	kgCO <sub>2</sub> /L	환경부
	경유 (이동)	2.60E+00	kgCO <sub>2</sub> /L	환경부
	B-C유 (고정)	3.01E+00	kgCO <sub>2</sub> /L	환경부
B-C유 (이동)	3.01E+00	kgCO <sub>2</sub> /L	환경부	
토양직접 대기배출물 2)	CH <sub>4</sub> (상시담수 시)	2.37E+00	kgCH <sub>4</sub> /day/ha	농촌진흥청
	CH <sub>4</sub> (마른논상태 시)	1.42E+00	kgCH <sub>4</sub> /day/ha	농촌진흥청
	N <sub>2</sub> (부산물비료의 사용)	1.80E-02	kgN <sub>2</sub> /kgN	농촌진흥청
	N <sub>2</sub> (보통비료의 사용)	1.90E-02	kgN <sub>2</sub> /kgN	농촌진흥청

2) 지구온난화지수 적용 전 값으로 온실가스 배출량 계산 시 주의하여야 한다.

**[붙임 11] 비료의 질소성분 함유율 및 건조 중량률**

작성지침의 필요에 따라 질소 비료 유효성분 함유율 및 건조 중량률을 제공한다.

구분		비료 명칭	질소 성분 함유율(%)	건조 중량률 (%)
부산물비료	부산물비료	퇴구비	1.490	56.93
		생짚	1.220	85.00
		계분	5.100	33.33
보통비료	단일비료	요소	46.00	보통비료의 경우 100% 건조 중량으로 계산함
		유안	20.00	
		질산칼륨	13.20	
		질산칼슘	15.50	
		제1인산암모늄	12.00	

[출처: 농식품 부문 탄소이력추적 기반 구축 연구, 농촌진흥청(2012)]