

# 무기질 비료 산업의 지속성 확보를 위한 과제

Policy Tasks for Persistence in  
Inorganic Fertilizer Industry

김정승 박지연 안주영



# 무기질 비료 산업의 지속성 확보를 위한 과제

Policy Tasks for Persistence in  
Inorganic Fertilizer Industry

김정승 박지연 안주영



## 연구 담당

---

김정승 | 부연구위원 | 연구 총괄, 제1~7장 집필

박지연 | 연구위원 | 제5, 7장 집필

안주영 | 연구원 | 제6장 집필, 자료 수집 및 분석

연구보고 R2025-11

### 무기질 비료 산업의 지속성 확보를 위한 과제

---

등 록 | 제6-0007호(1979. 5. 25.)

발 행 | 2025. 12.

발 행 인 | 한두봉

발 행 처 | 한국농촌경제연구원  
우) 58321 전라남도 나주시 빛가람로 601  
대표전화 1833-5500

인 쇄 처 | 세일포커스(주)

I S B N | 979-11-6149-829-4 93520

- 이 책에 실린 내용은 출처를 명시하면 자유롭게 인용할 수 있습니다.  
무단 전재하거나 복사하면 법에 저촉됩니다.

무기질 비료 산업은 농업에 필수적인 산업임에도 불구하고 국내 수요의 감소, 국제 원자재 가격의 급등과 주요 수출국의 수출 제한으로 인해 산업의 지속성을 확보하는 데 어려움이 있다. 특히 요소, 인광석, 염화칼륨 등 주요 원자재의 수입 의존도가 높아 국제 정세와 원유·농산물 가격 변동에 민감하게 반응하고 있다. 이에 따라 원자재 확보의 불확실성, 생산 및 유통 과정의 비효율성, 농업인 수요 반영 부족 등이 복합적으로 작용하여 무기질 비료 산업의 지속가능성이 위협받고 있다.

이 연구는 무기질 비료 산업의 지속성 확보를 위한 방안을 제시하는 것을 목적으로 수행되었다. 산업의 지속성을 확보하는 데에는 안정적인 공급망 구축이 필수적이다. 원자재 확보, 생산 및 유통, 소비자 수요 등 공급망 전 과정의 실태를 종합적으로 분석하고, 산업연관분석과 시계열 분석, 농업인 설문조사 등을 통해 주요 문제점을 도출하였다. 이를 바탕으로 원자재의 안정적 확보, 생산·유통 체계의 개선, 농업인 수요 반영 등 단계별 정책 방안을 제시하였다. 특히 원자재 비축, 공공 구매 운송비 지원, 조기경보시스템 운영, 비료 성분 표기 개선, 품질 관리 강화, CRF 용출 속도 규제 정비, R&D 지원 및 교육 체계 개선 등 구체적 실행 과제를 제안하였다.

이 연구의 결과는 무기질 비료 공급망의 안정화를 통한 농업 경쟁력 제고와 산업 지속성 확보에 기여할 것으로 기대된다. 또한 원자재 수입선 다변화, 제도 정비, 협의체 운영 등의 정책적 실천을 통해 국가 차원의 경제안보 강화에도 기여할 수 있을 것이다. 연구 수행 과정에서 자료를 제공하고 자문에 협조해 준 농림축산식품부, 농협경제지주, 관련 산업계 및 학계 전문가들에게 감사의 뜻을 표한다.

2025. 12.

한국농촌경제연구원장 **한 두 봉**



## 요 약

### 연구 목적

- 이 연구의 목적은 농지면적 감소로 인한 무기질 비료 수요 감소, 국제 정세 불안 등으로 인한 원자재 수급 및 가격 불안정, 소비자의 수요 변화 등 여건 변화에 대응하여 국내 무기질 비료 산업의 지속성을 확보하기 위한 과제를 제시하는 것이다. 산업의 유지를 위해서는 여러 요인이 필요하나 안정적인 공급망을 구축하는 것은 필수적이다. 따라서 이 연구에서는 안정적 공급망 구축을 중심으로 무기질 비료 산업의 지속성을 확보하는 방안을 제시하는 것이 목적이다. 안정적 공급망 구축을 위해서는 첫째, 원자재 확보, 둘째, 생산 및 유통의 효율성 증대, 셋째, 국내 소비자와 수출국의 수요 반영 등이 필요하다. 따라서 원자재 도입 시장, 국내 생산 및 유통 시장, 국내 소비 및 수출 시장 등 세 부분별로 실태와 문제점을 파악한 후 정책 방안을 제시한다.

### 연구 방법

- 이 연구에서는 무기질 비료 산업의 흐름, 수요 전망 방법, 관련 분야의 정책 등을 파악하기 위하여 선행연구와 관련 문헌 검토를 시행하였다. 다음으로 무기질 비료 원자재 가격, 국별 생산량, 수입국별 수입량, 국내 생산 및 소비량 등을 파악하기 위하여 한국비료협회와 농협경제지주의 통계자료를 활용하였다. 다음으로 무기질 비료의 사용량을 전망하기 위하여 시계열 분석을 하고, 이를 농지전망치와 결합하여 향후 10년간 전체 무기질 비료 사용량을 전망하였다. 다음으로 농업인의 무기질 비료 사용 실태와 인식을 파악하기 위하여 설문조사를 시행하였다. 이 과정에서 공식적인 통계자료가 부족한 4종 복합비료, 무기질 비료의 사용 실태 및 수요량은 농업인 대상 설문조사 결과를 이용하였다. 마지막으로 농림축산식품부와 관련 부처, 해외의 무기질 비료 관련 정책을 검토하였다.

## 연구 결과

- 이 연구에서는 무기질 비료의 안정적인 공급망을 구축하기 위하여 공급망을 크게 원자재 도입 시장, 국내 생산 및 유통 시장, 소비 및 수출 시장으로 구분하였다.
- 산업연관분석을 이용하여 무기질 비료 원자재의 가격 상승으로 인한 파급 영향과 물량 확보에 어려움으로 인한 관련 산업의 파급 영향을 구분하여 분석하였다. 국제 무기질 비료 원자재 가격이 상승하면, 비료 및 질소화합물 산업의 가격 상승폭이 가장 크고, 다음으로는 무기질 비료를 직접적인 투입재로 사용하는 농산물을 생산하는 부문인 벼, 맥류 및 잡곡, 채소, 과일, 화훼 산업의 가격 상승폭이 큰 것으로 나타났다. 다음으로는 농산물을 가공하는 산업인 정곡, 과일 및 채소 가공품, 조미료 및 첨가용 식품 산업의 가격 상승률이 크게 나타났다. 또한 원료 농산물과 가공된 농산물을 동시에 사용하는 음식점업 등의 가격 상승폭도 크게 나타났다. 다음으로 수출국의 수출 제한 등으로 무기질 비료 원자재 확보가 어려워질 경우 관련 산업의 생산물 감소에 미치는 영향을 보았다. 분석 결과 무기질 비료 원자재 수입량이 1단위 감소할 경우 비료 및 질소화합물 생산업은 0.305, 채소 0.246, 일반음식점 0.161, 벼 0.144, 정곡 0.123, 과일 0.092 등의 산업에서 생산물이 감소하는 것으로 나타났다.
- 무기질 비료 주요 원자재인 요소, 암모니아, 인광석, DAP, 염화칼륨의 기간별 국제 가격은 점차 상승하고 있는 것으로 나타났다. 그리고 가격의 변동성 역시 2000년대에 비해 2020년대에 증가하고 있다. 무기질 비료 원자재 가격은 국제 정세, 원유 및 농산물 가격, 주요 수출국의 수출 제한 및 통제에 크게 영향을 받는 것으로 보인다. 요소와 암모니아를 중심으로 원유 생산국에서도 생산하고

수출하고 있다. 따라서 향후 요소와 암모니아 수입에 어려움이 발생할 경우 이들 국가를 대상으로 수입선 다변화를 할 여지가 있을 것으로 보인다. 인광석과 이를 이용한 DAP, 염화칼륨은 국별 분포에 영향을 상대적으로 많이 받고 생산 및 수출국의 집중도가 큰 편이다. 따라서 수입선 다변화에 상대적인 어려움이 있을 수 있다. 하지만 인광석의 경우 튀니지, 염화칼륨의 경우 라오스가 매장량에 비해 상대적으로 수출량이 적은 것으로 보이므로, 향후 이들 국가를 대상으로 수입선 다변화를 시도할 수 있을 것으로 보인다.

- 국내 비료 생산을 위한 원자재 수입을 보면, 요소나 암모니아는 수입선의 다양화가 이루어진 것으로 보인다. 하지만, DAP나 염화칼륨의 경우 지역별로 생산량 및 매장량이 편차가 커서 수입선의 다양화가 아직은 이루어지지 않은 것으로 보인다. 향후 국가 및 지역별 수출량, 매장량 등과 함께 판단하여 주요 원자재 수입선의 다양화와 이에 대한 지원이 필요할 것으로 보인다. 전체 비료의 생산량은 감소하고 있으나, 비종별로 공급량의 증감에는 차이가 있는 것으로 나타났다. 기존 일반 비료, 복합비료 등은 공급량이 감소하고 있으나, CRF 및 기능성 비료의 공급량은 증가하고 있다. 따라서 공급량이 증가하고 있는 비종에 대한 개발 및 지원이 필요할 것으로 보인다. 유통 및 가격 형성 체계에 대해 보면, 비종별로 차이가 있다. 기존 일반 비료의 경우에는 농협경제지주 및 지역농협을 통한 공급이 대부분이다. 따라서 가격도 농협을 통해 결정되고 있다. 하지만, 4종 복합비료와 미량요소 복합비료의 경우에는 농협을 통한 계통공급 비중이 거의 이루어지지 않은 것으로 조사되었다. 유통되고 있는 4종 복합비료와 미량요소 복합비료를 보면 보유하고 있는 성분과 함량이 명확하게 겉면에 표시되어 있지 않거나, 지역 내에서도 가격이 다르게 형성되고 있는 것으로 조사되었다. 이는 농업인들이 사용하는 해당 비료의 효과나 상대 가격을 명확

하게 파악하는 데 어렵게 할 수 있다. 따라서 관련 제도의 개선이 필요할 것으로 보인다.

- 질소, 인, 칼륨을 중심으로 한 무기질 비료 전체의 소비량은 감소하고 있으며, 소비량에 대한 전망에서도 경작면적 감소로 인해 소비량이 감소할 것으로 전망되었다. 농업인의 설문에서는 CRF, 4종 복합비료, 미량요소 복합비료의 사용량은 증가 추세일 것으로 보인다. 전체 무기질 비료의 사용량은 감소할 수 있으나, 비중별로는 차이가 있을 것으로 예상된다. 농업인들은 CRF 비료에 대해 성분이 용출되는 시점이 명확하게 나타나야 한다고 생각하고 있다. 동시에 미량요소의 성분 및 함량이 다양화되어야 하며, 분해되고 남은 코팅이 자연적으로 분해되어야 한다고 인식하고 있다. 4종 복합비료와 미량요소 복합비료에 대해 농업인들은 농산물의 생산량과 품질의 증대를 위해 필요하다고 생각한다. 그리고 농업인들은 해당 비중을 구매할 때 본인이 직접 알아보거나, 농협 및 지역의 자재상에게서 물어보는 경우가 많은 것으로 나타났다. 농업인들은 4종 복합비료와 미량요소 복합비료에 포함된 성분의 함량이 명확하게 나타나야 하고, 동시에 다양한 미량요소가 포함되어야 하며, 사용방법에 대한 교육이 필요하다고도 인식하고 있다.

## 정책 제언

- 무기질 비료 산업의 안정적 공급망 구축을 통한 지속성 확보를 위해서는 1) 원자재를 안정적으로 확보해야 하며, 2) 생산 및 유통 단계의 정비가 필요하고, 3) 소비자인 농업인의 수요가 반영된 무기질 비료가 공급되도록 해야 한다. 즉 농업인이 필요로 하는 비료를 적시에 적정량을 적정한 가격에 공급하도록 공급망을 구축할 필요가 있다. 무기질 비료의 공급망이 안정적으로 구축된다면,

이를 통해 비료 생산업체 및 유통 담당자 등 관련 산업의 지속성도 확보할 수 있을 것으로 판단된다.

○ 안정적인 원자재 확보 방안으로는 1) 주요 원자재 비축, 2) 원자재 공공 구매 관련 운송비 지원, 3) 조기경보시스템의 운영을 제시하였다. 비축 대상이 되는 주요 원자재는 중국으로부터의 수입 비중이 상대적으로 매우 큰 DAP가 대상이 될 것이다. 일본의 DAP 및 염화칼륨 비축 방침을 참고하여 비축에 대한 보관비까지 포함시켜서 진행할 필요가 있다. 상대적으로 해상 운송 거리가 짧은 중국산 무기질 비료 원자재 수입 비중을 감소시키고 수입선 다변화를 위해서는 중동 등 상대적으로 해상 운송이 많이 소요되는 국가에서 원자재를 수입할 필요가 있다. 이 과정에서 「경제안보를 위한 공급망 안정화 지원 기본법」 제22조에 기반하여 원자재를 공동 구입하며 운송료를 절감하고 이에 대해 지원할 필요가 있을 것이다. 다음으로 원자재의 거의 전량 수입에 의존하여 국제 정세, 주요 수출국의 수출 통제에 크게 영향을 받는 무기질 비료 원자재의 안정적인 공급을 위해서는 조기경보시스템을 운영할 필요가 있다. 조기경보시스템을 운영하여 원자재 비축 및 수입선 다변화를 위한 기초 자료로 활용할 필요가 있다.

○ 생산 및 유통 단계 개선 사항으로는 1) 비료 성분 및 함량 표기의 개선, 2) 비료 품질에 대한 관리 강화, 3) CRF 용출 속도 관련 제도 정비, 4) 수요가 증가하는 비료 개발에 대한 R&D 지원, 5) 지역진흥기관과의 연계를 방안으로 제시하였다. 4종 복합비료 및 미량요소 복합비료에는 비료에 포함된 주요 성분이 명확하게 표기되지 않는 경우가 발생하고 있다. 이에 따라 비료의 품질 정보가 농업인과 생산업체 사이에 비대칭성이 발생한다. 이를 해소하기 위해서는 비료

에 포함된 성분과 함량을 겉면에 모두 표기하도록 해야 할 것이다. 다음으로 표기된 성분과 함량이 다양해지므로 비료 품질에 대한 관리를 강화해야 할 것이다. CRF 비료에 대한 설문조사 결과 농업인들은 용출에 대한 정보를 명시적으로 표기해야 한다고 응답하였다. 현행 「비료 공정규격 설정」의 질소 용출 속도만을 규정하였다. 이후에는 질소뿐만 아니라 주요 요소인 인과 칼륨의 용출 속도에 대한 규정을 설정하는 것도 필요할 것이다. 또한 용출 속도를 24시간만이 아닐 30일 이내 등 더 긴 기간 동안 용출이 되는 것으로 규정할 필요도 있다. 농업용 무기질 비료 공급량 검토 및 농업인 설문조사 결과, 농업인은 고령화 등으로 CRF, 4종 및 미량요소 복합비료에 대한 수요가 증가할 것으로 보인다. 따라서 CRF의 용출 속도 및 피복의 자연적 분해 기술개발 등에 대한 지원이 필요할 것이다. 4종 및 미량요소 복합비료의 경우 상대적으로 소규모의 생산업체가 다수 있다. 이들에서는 자체적으로 연구개발을 하고 상용화하는 역량이 부족할 것으로 보인다. 따라서 지역진흥기관과의 연계로 연구개발 및 상용화를 할 필요가 있다. 그리고 비료의 효과와 과다 시비에 따른 피해에 대한 검증을 위해서는 지역농업진흥기관과의 연계도 필요할 것이다.

- 농업인들은 4종 및 미량요소 복합비료의 효과, 피해, 사용법에 대한 교육이 필요한 것으로 조사되었다. 따라서 농업기술센터 등을 통해 농업인들에게 새로이 공급되는 비료의 사용법에 대한 교육이 필요하다. 농업인들은 비료를 구매할 때 지역농협의 판매 담당자 혹은 자재상 판매인의 정보를 듣고 구매를 결정하는 것으로 응답하였다. 따라서 비료의 효과, 과다 시비에 따른 피해, 사용법과 관련하여 판매 담당자에 대한 교육이 필요할 것으로 보인다. 마지막으로 비료 원자재 가격 급등 시 가격의 차이에 대해 지원하는 가격 차손 정책은 한시적이나마 유지할 필요가 있다. 비료 가격의 급등은 농가의 경영비 부담을 증가시키고 농업의 지속성을 악화시킨다. 이는 다시 무기질 비료 산업의 지속성을 확

보하는 데에도 영향을 미친다. 따라서 국회에 제안된 ‘필수농자재 관련 법안’이 입안될 때까지는 가격 차손 지원 정책을 유지할 필요가 있을 것으로 보인다.

- 무기질 비료의 안정적인 공급망을 통해 지속성을 확보하기 위해서는 무기질 비료 관련 협의체를 구성하여 운영할 필요가 있다. 여기에는 무기질 비료 생산 업체, 농협 및 자재상, 농업인 등 직접 관련자와 정부, 관련 전문가가 참여해야 할 것이다. 이 협의체에서는 원자재 가격 및 물량 관련 정보, 국제 정세, 국내 수요 등에 대해 논의하고 조기경보시스템의 지표를 참고하여 공급망을 안정적으로 유지하고 운영해야 할 것이다.

# ABSTRACT

## **Policy Tasks for Persistence in Inorganic Fertilizer Industry**

### **Purpose of Research**

- The purpose of this study is to propose tasks for securing the persistence of the domestic inorganic fertilizer industry in response to changing conditions, including declining demand for inorganic fertilizers due to the reduction of agricultural land area, instability in raw material supply and prices caused by international geopolitical uncertainties, and changes in consumer demand. Although multiple factors are required to maintain the industry, the establishment of a stable supply chain is essential. Accordingly, this study aims to present measures for the persistence of the inorganic fertilizer industry with a focus on building a stable supply chain. To establish a stable supply chain, it is necessary to secure raw materials, enhance efficiency in production and distribution, and reflect the demands of domestic consumers and export markets. Therefore, this study examines the current status and problems across three segments—raw material procurement markets, domestic production and distribution markets, and domestic consumption and export markets—and then proposes corresponding policy measures.

## Research Method

- This study investigates the inorganic fertilizer industry by reviewing prior research, relevant literature, and associated policies. Statistical data from the Korea Fertilizer Association and NongHyup Economic Holdings are used to analyze raw material prices, country-specific production, imports, and domestic production and consumption. Time series analysis, combined with farmland projections, is applied to forecast total inorganic fertilizer usage over the next ten years. A survey of farmers is conducted to assess actual usage and perceptions, particularly for four types of compound fertilizers with limited official data. Finally, domestic and international policies related to inorganic fertilizers are reviewed to inform supply chain and policy recommendations.

## Main Findings

- In this study, the inorganic fertilizer supply chain is categorized into three main segments—raw material procurement, domestic production and distribution, and consumption and export markets—to establish a stable supply network.
- Using input-output analysis, the study distinguishes and examines the ripple effects of rising inorganic fertilizer raw material prices and the difficulties in securing supply on related industries. When international raw material prices increase, the fertilizer and nitrogen compound industries experience the largest price rises, followed by

agricultural sectors that directly use inorganic fertilizers, including rice, cereals, vegetables, fruits, and floriculture. Processed agricultural product industries, such as milling, fruit and vegetable processing, and seasoning and food additive industries, also show significant price increases. Additionally, sectors that utilize both raw and processed agricultural products, such as the restaurant industry, are affected. The impact of difficulties in securing raw materials due to export restrictions is also analyzed. Results indicate that a one-unit decrease in imported mineral fertilizer raw materials leads to reductions in production of 0.305 units in fertilizer and nitrogen compounds, 0.246 in vegetables, 0.161 in general restaurants, 0.144 in rice, 0.123 in milled grains, and 0.092 in fruits.

- The international prices of key inorganic fertilizer raw materials—including urea, ammonia, phosphate rock, DAP, and potassium chloride—have shown a gradual increase over time, with price volatility rising in the 2020s compared to the 2000s. Raw material prices are strongly influenced by international political conditions, crude oil and agricultural commodity prices, and export restrictions or controls from major exporting countries. Urea and ammonia are also produced and exported by oil-producing countries, suggesting potential for diversification of import sources if difficulties arise in securing these materials. In contrast, phosphate rock, DAP, and potassium chloride exhibit higher concentration in specific producing and exporting countries, making diversification relatively more challenging. However, phosphate rock from Tunisia and potassium

chloride from Laos have comparatively lower export volumes relative to their reserves, indicating potential opportunities for future import source diversification from these countries.

- Regarding domestic raw material imports for fertilizer production, urea and ammonia appear to have diversified import sources, whereas DAP and potassium chloride remain concentrated due to significant regional differences in production and reserves, indicating limited diversification. Future policies should consider country- and region-specific export volumes and reserves to support diversification of key raw material import sources. Overall fertilizer production has decreased, but changes vary by fertilizer type. While conventional fertilizers and compound fertilizers show declining supply, the supply of CRF and functional fertilizers has increased, suggesting a need for development and support for these growing categories. Analysis of distribution and pricing systems reveals differences by fertilizer type. Conventional fertilizers are primarily supplied through NongHyup Economic Holdings and regional cooperatives, and prices are largely determined through these channels. In contrast, four-type compound fertilizers and micronutrients compound fertilizers are scarcely supplied via NongHyup, with inconsistencies in labeling of nutrient content and regional price variations. This may hinder farmers' ability to accurately assess fertilizer effectiveness and relative cost, highlighting the need for improvements in relevant regulations and systems.

- Overall consumption of inorganic fertilizers, particularly nitrogen, phosphorus, and potassium, has been declining and is projected to decrease further due to reductions in cultivated area. However, survey results indicate that the use of CRF, four-type compound fertilizers, and micronutrients compound fertilizers is expected to increase. While total mineral fertilizer usage may decline, variations are anticipated across different fertilizer types. Farmers consider CRF effective when nutrient release timing is clearly indicated. They also emphasize the need for diversified micronutrients content and biodegradable coatings. Regarding four-type and micronutrients compound fertilizers, farmers perceive them as necessary to enhance crop yield and quality. Farmers typically obtain information on these fertilizers either independently or through NongHyup and local suppliers. They also recognize the importance of clear labeling of nutrient content, inclusion of diverse micronutrients, and training on proper application methods.

### **Policy Suggestions**

- For the persistence of the inorganic fertilizer industry, a stable supply chain must be established through the following measures. First, raw materials must be secured in a stable and reliable manner. Second, the production and distribution stages need to be systematically improved. Third, inorganic fertilizers should be supplied in a way that reflects the demand of farmers as the end consumers. In other words, it is necessary to construct a supply chain that ensures the timely

provision of fertilizers in appropriate quantities and at reasonable prices according to farmers' needs. If the supply chain for inorganic fertilizers is established in a stable manner, it is expected that the sustainability of related industries, including fertilizer manufacturers and distribution actors, can also be secured.

- Measures to secure stable raw materials include (1) stockpiling key raw materials, (2) providing transport subsidies for public procurement, and (3) operating an early warning system. Among the materials to be stockpiled, DAP—which relies heavily on imports from China—would be a primary target. Following Japan's stockpiling policies for DAP and potassium chloride, storage costs should also be considered. To reduce dependence on short-distance imports from China and diversify supply sources, imports from regions with longer maritime transport, such as the Middle East, may be necessary. In this process, joint procurement of raw materials under Article 22 of the “Act on Stabilization of Supply Chains for Economic Security” could reduce transport costs and provide financial support. Additionally, given that most inorganic fertilizer raw materials are imported and thus vulnerable to international conditions and export controls by major suppliers, an early warning system is needed to ensure stable supply. Such a system can provide essential data to support stockpiling and diversification of import sources.
  
- Improvements in the production and distribution stages include (1) enhancing labeling of fertilizer components and content, (2)

strengthening quality control, (3) revising regulations on CRF nutrient release rates, (4) supporting R&D for fertilizers with increasing demand, and (5) fostering collaboration with regional agricultural promotion agencies. In four-type and micronutrients compound fertilizers, key nutrient contents are often not clearly indicated, creating information asymmetry between farmers and producers. To address this, all components and their concentrations should be clearly labeled on the product. With increasing diversity in nutrient content, quality management must also be strengthened. Survey results indicate that farmers require explicit information on nutrient release rates for CRF fertilizers. Currently, regulations only specify nitrogen release rates under the “Fertilizer Standards.” Future standard for test should also cover key nutrients such as phosphorus and potassium and extend release periods beyond 24 hours to longer durations, such as up to 30 days. Considering supply trends and farmer surveys, demand for CRF, four-type, and micronutrients compound fertilizers is expected to rise, partly due to aging farmers. Support is needed for developing technologies related to CRF release rates and biodegradable coatings. Many four-type and micronutrients compound fertilizers are produced by relatively small-scale manufacturers with limited R&D and commercialization capacity. Collaboration with regional agricultural promotion agencies is therefore necessary to support R&D and commercialization. Additionally, such collaboration can help verify fertilizer efficacy and mitigate potential damage from over-application.

- Farmers were found to require education on the efficacy, potential damage, and proper use of four-type and micronutrients compound fertilizers. Accordingly, training on the application of newly supplied fertilizers should be provided through agricultural technology centers. Surveys indicate that farmers typically rely on information from sales representatives at local cooperatives or suppliers when purchasing fertilizers, highlighting the need for training these personnel on fertilizer effectiveness, risks of over-application, and proper usage. Finally, temporary price compensation policies to mitigate the impact of sudden spikes in raw material prices should be maintained. Sharp increases in fertilizer prices raise production costs for farmers and threaten the sustainability of agriculture, which in turn affects the long-term stability of the mineral fertilizer industry. Therefore, such price support measures should remain in place until relevant legislation on essential agricultural materials, as proposed in the National Assembly, is enacted.
  
- To maintain and manage a stable mineral fertilizer supply chain, it is necessary to establish a dedicated coordination committee. This committee should include key stakeholders such as fertilizer manufacturers, cooperatives, suppliers, farmers, government representatives, and relevant experts. The committee would discuss raw material prices and availability, international developments, and domestic demand, while using indicators from the early warning system to ensure the supply chain is operated and maintained in a stable and responsive manner.

---

**Researchers:** KIM Jeongseung, PARK Jiyun, AN Juyoung

**Research period:** 2025. 1. - 2025. 10.

**E-mail address:** jskim@krei.re.kr

# 차 례

<b>제1장 서론</b> .....	<b>1</b>
1. 연구 필요성 및 목적 .....	3
2. 선행연구 검토 .....	9
3. 연구 범위와 방법 .....	13
4. 연구추진 체계 .....	16
<b>제2장 무기질 비료 산업의 공급망 구성 및 파급 영향 분석</b> .....	<b>17</b>
1. 무기질 비료 공급망 구성 .....	19
2. 무기질 비료 산업의 파급 영향 .....	21
3. 요약 및 시사점 .....	29
<b>제3장 원자재 도입 시장</b> .....	<b>31</b>
1. 국제 원자재 가격 변화 .....	33
2. 국별 원자재 수급, 수출 및 매장량 .....	39
3. 요약 및 시사점 .....	53
<b>제4장 국내 생산 및 유통 시장</b> .....	<b>55</b>
1. 국내 생산 .....	57
2. 유통 체계 및 가격 형성 .....	71
3. 요약 및 시사점 .....	81
<b>제5장 국내 소비 및 수출</b> .....	<b>83</b>
1. 국내 소비 및 수출 .....	85
2. 무기질 비료 사용량 전망 .....	91
3. 농업인의 무기질 비료 사용 실태 및 인식 조사 .....	97
4. 요약 및 시사점 .....	112

<b>제6장 국내외 관련 정책</b> .....	<b>115</b>
1. 국내 제도 및 정책 .....	117
2. 해외 사례 .....	121
3. 요약 및 시사점 .....	126
<b>제7장 무기질 비료 산업의 지속성 확보를 위한 정책과제</b> .....	<b>129</b>
1. 요약 .....	131
2. 정책 방향 .....	135
3. 정책과제 및 개선방안 .....	136
<b>부록</b>	
1. 기간별 무기질 비료 원자재 가격 기초 통계량 .....	151
2. 무기질 비료 원자재 국별 수입 변화 .....	153
3. 무기질 비료 사용 실태와 인식에 대한 조사(설문조사지) .....	158
<b>참고문헌</b> .....	<b>173</b>

# 표 차례

## 제1장

〈표 1-1〉 무기질 비료 산업 전문가 면담 대상 .....	15
-----------------------------------	----

## 제2장

〈표 2-1〉 비료 및 질소화합물의 공급액 구성 .....	22
〈표 2-2〉 무기질 비료 원자재 및 원유 가격 상승 영향 분석 시나리오 .....	25
〈표 2-3〉 무기질 비료 원자재 및 원유 가격 상승에 따른 국내 산업별 물가 영향 .....	27
〈표 2-4〉 산업별 무기질 비료 원자재 공급지장효과(기본부문) .....	28

## 제3장

〈표 3-1〉 무기질 비료 주요 원자재, 원유, 곡물 가격 및 환율 간 상관계수 (1979. 1.~2025. 3.) .....	38
〈표 3-2〉 무기질 비료 주요 원자재, 원유, 곡물 가격 및 환율 간 상관계수 (1979. 1.~1999. 12.) .....	38
〈표 3-3〉 무기질 비료 주요 원자재, 원유, 곡물 가격 및 환율 간 상관계수 (2000. 1.~2025. 3.) .....	39
〈표 3-4〉 국별 요소 생산량(2020~2022년) .....	40
〈표 3-5〉 국별 요소 소비량(2020~2022년) .....	41
〈표 3-6〉 국별 암모니아 생산량(2020~2022년) .....	42
〈표 3-7〉 국별 암모니아 소비량(2020~2022년) .....	43
〈표 3-8〉 국별 인광석 생산량(2020~2022년) .....	44
〈표 3-9〉 국별 DAP 생산량(2020~2022년) .....	45
〈표 3-10〉 국별 염화칼륨 생산량(2020~2022년) .....	46
〈표 3-11〉 국별 요소 수출량(2020~2022년) .....	47
〈표 3-12〉 국별 암모니아 수출량(2020~2022년) .....	48
〈표 3-13〉 국별 인광석 수출량(2020~2022년) .....	49
〈표 3-14〉 국별 DAP 수출량(2020~2022년) .....	50

〈표 3-15〉 국별 염화칼륨 수출량(2020~2022년) .....	51
〈표 3-16〉 국별 인광석 매장량 .....	52
〈표 3-17〉 국별 염화칼륨 매장량 .....	53

## 제4장

〈표 4-1〉 무기질 비료 국내 생산 실적 .....	64
〈표 4-2〉 비종별 무기질 비료 국내 생산 실적 .....	65
〈표 4-3〉 무기질 비료 농업용 공급 실적 .....	66
〈표 4-4〉 비종별 농업용 무기질 비료 공급량 .....	67
〈표 4-5〉 비종별 농업용 무기질 비료 공급량(성분량 기준) .....	67
〈표 4-6〉 무기질 비료 생산업체별 원자재 수입 품목 .....	68
〈표 4-7〉 국내 무기질 비료 매출액, 추산 시장규모 변화 .....	69
〈표 4-8〉 일반 무기질 비료 원가 구성비 .....	70
〈표 4-9〉 무기질 비료 시장에서 농협의 점유율 .....	73
〈표 4-10〉 무기질 비료의 주요 구입처 .....	73
〈표 4-11〉 4종 복합비료의 주요 구입처 .....	76
〈표 4-12〉 미량요소 복합비료의 주요 구입처 .....	77
〈표 4-13〉 비료 공정규격 설정상 4종 복합비료, 미량요소 복합비료에 대한 설정 .....	78

## 제5장

〈표 5-1〉 국내 무기질 비료 농업용 소비량 .....	86
〈표 5-2〉 사용해본 4종 복합비료(중복응답 허용) .....	87
〈표 5-3〉 최근 5년 사이 4종 복합비료 사용량 변화 .....	87
〈표 5-4〉 최근 5년 사이 미량요소 복합비료 사용량 변화 .....	88
〈표 5-5〉 생산비 및 경영비 대비 무기질 비료비 비중 변화 .....	89
〈표 5-6〉 기초 통계량 .....	92
〈표 5-7〉 무기질 비료 사용량 전망 결과 .....	94

〈표 5-8〉 CRF의 향후 사용량에 대한 의향 .....	95
〈표 5-9〉 4종 복합비료의 향후 사용량에 대한 의사 .....	96
〈표 5-10〉 미량요소 복합비료의 향후 사용량에 대한 계획 .....	96
〈표 5-11〉 무기질 비료만 사용하는 이유 .....	98
〈표 5-12〉 무기질 비료와 유기질 비료를 모두 사용하는 이유 .....	98
〈표 5-13〉 농업 생산비 중 비료비의 비중에 대한 인식 .....	99
〈표 5-14〉 무기질 비료의 가격 및 품질에 대한 만족도 .....	99
〈표 5-15〉 무기질 비료 구매 시 중요하다고 생각하는 요인 .....	100
〈표 5-16〉 무기질 비료 구매 시 포함된 성분과 함량에 대한 확인 정도 .....	100
〈표 5-17〉 CRF에 대한 사용 의향 .....	101
〈표 5-18〉 CRF를 사용할 의향이 있는 경우 그 이유 .....	101
〈표 5-19〉 CRF를 사용할 의향이 낮은 경우 그 이유 .....	102
〈표 5-20〉 CRF의 가격 및 품질에 대한 만족도 .....	102
〈표 5-21〉 CRF에 대한 개선 사항 .....	103
〈표 5-22〉 4종 복합비료를 사용하는 이유 .....	104
〈표 5-23〉 4종 복합비료의 가격 및 품질에 대한 만족도 .....	104
〈표 5-24〉 4종 복합비료를 사용하고 있지 않은 이유 .....	105
〈표 5-25〉 4종 복합비료 구매 시 정보의 획득 방법 .....	106
〈표 5-26〉 4종 복합비료 구매 시 가격 비교의 범위 .....	106
〈표 5-27〉 4종 복합비료에 대한 개선 사항 .....	107
〈표 5-28〉 미량요소에 대한 인식 .....	108
〈표 5-29〉 미량요소 복합비료 사용 이유 .....	108
〈표 5-30〉 미량요소 복합비의 가격 및 품질에 대한 만족도 .....	109
〈표 5-31〉 미량요소 복합비료를 사용하고 있지 않은 이유 .....	110
〈표 5-32〉 미량요소 복합비료 구매 시 정보의 획득 방법 .....	110
〈표 5-33〉 미량요소 복합비료 구매 시 가격 비교의 범위 .....	111
〈표 5-34〉 미량요소 복합비료에 대한 개선 사항 .....	112

## 제6장

〈표 6-1〉 무기질 비료 가격보조 및 수급안정 지원사업 예산 .....	118
〈표 6-2〉 무기질 비료 원료구입자금 지원 예산 .....	119
〈표 6-3〉 일본의 특정물자 지정요건 .....	125
〈표 6-4〉 한국과 일본의 공급망 관련 법령 비교 .....	127

## 제7장

〈표 7-1〉 국회에 제안된 필수농자재 지원 법안 .....	148
-----------------------------------	-----

## 부록

〈부표 2-1〉 요소 국별 수입 변화 .....	153
〈부표 2-2〉 암모니아 국별 수입 변화 .....	155
〈부표 2-4〉 DAP 국별 수입 변화 .....	156
〈부표 2-4〉 염화칼륨 국별 수입 변화 .....	157

# 그림 차례

## 제1장

〈그림 1-1〉 연구체계도 ..... 16

## 제2장

〈그림 2-1〉 무기질 비료 공급망 구성 ..... 20

## 제3장

〈그림 3-1〉 연대별 무기질 비료 원자재 평균 가격 변화 ..... 34  
〈그림 3-2〉 연대별 무기질 비료 원자재 가격 변이계수 변화 ..... 36  
〈그림 3-3〉 무기질 비료 주요 원자재 가격 변화(1970. 1.~2025. 3.) ..... 37

## 제4장

〈그림 4-1〉 암모니아 국별 국내 수입량 변화 ..... 58  
〈그림 4-2〉 요소 국별 국내 수입량 변화 ..... 59  
〈그림 4-3〉 DAP 국별 국내 수입량 변화 ..... 60  
〈그림 4-4〉 염화칼륨 국별 국내 수입량 변화 ..... 61  
〈그림 4-5〉 복합비료 국별 국내 수입량 변화(NPK 모두 함유) ..... 62  
〈그림 4-6〉 복합비료 국별 국내 수입량 변화(NPK 중 2종 이상 함유) ..... 63  
〈그림 4-7〉 일반 무기질 비료 유통 체계 ..... 72  
〈그림 4-8〉 4종 복합비료, 미량요소 복합비료 유통 체계 ..... 76

## 제5장

〈그림 5-1〉 무기질 비료 비종별 연도별 수출량 ..... 90  
〈그림 5-2〉 무기질 비료 사용량 실측치와 모형별 추정치 비교 ..... 93

## 제7장

〈그림 7-1〉 무기질 비료 공급망 부문별 위험요인과 정책과제 ..... 137



제1장

서론



# 서론

## 1. 연구 필요성 및 목적

### 1.1. 연구 필요성

무기질 비료는 작물생산에 필수적인 영양소를 공급하기도 하고 토지개량에도 사용되고 있다. 동시에 영양 최소량의 법칙에 따르면 다른 요소가 충분하더라도 특정 요소가 부족할 경우 농작물의 생육 및 생산에 문제가 발생할 수 있다(강창용, 2017). 따라서 비료를 통해 적시에 적절한 영양소를 공급하는 것은 농작물의 생산에 필수적이다.

무기질 비료는 농업 생산에 있어 필수적인 중간투입재로 농업의 토지생산성 향상에 크게 기여하였으나, 농지면적 감소로 국내 비료 소비량은 지속적으로 감소하고 있다. 농지면적 감소, 유기질 비료의 상대적 사용량 증가, 과다 시비 논란 등으로 2022년 국내 무기질 비료 사용량은 2005년 대비 약 56.0% 수준으로 감소하였다(2005년 1,935천 톤, 2022년 1,084천 톤). 또한 양분 관리 강화, 이산화탄소 발생량 규제 강화 등 향후에도 무기질 비료의 사용량은 감소할 요인이 존재한다. 장기적인 국내 무기질 비료 소비량 감소는 무기질 비료 산업의 지속성을 저해하는

중대한 요인으로 작용할 것으로 보인다(Harrigan & Porter, 1989).

대다수의 농업인이 농작물 생산에 무기질 비료를 사용한다. 수도작의 경우, 비료비는 전체 생산비의 8.3%, 직접생산비의 12.5%를 차지하여 노동비와 위탁영농비를 제외하고 가장 큰 비중을 차지하고 있다. 마늘과 고추 생산비에서 비료비는 전체 생산비, 직접생산비 대비 각 8.6%, 9.3%와 5.8%, 6.2%를 차지하고 있다.<sup>1)</sup> 서대석 외(2022)에 따르면 경영비 중 비료비는 평년 기준 7.9~9.1%를 차지하고 있다. 따라서 무기질 비료 원자재 가격의 증가는 완성품 무기질 비료의 가격 증가로 이어져, 국내 농가의 비료에 대한 비용 증가로 인해 농업의 지속성을 저해할 수 있다. 또한 농가의 무기질 비료 비용의 증가는 무기질 비료의 사용량과 수요를 감소시킬 수도 있을 것이다(Bekkman et al., 2020). 장기적인 무기질 비료의 수요 감소는 무기질 비료 생산 및 유통 등 관련 산업의 지속성을 확보하는 데 어려움을 유발할 것이다.

국내에서 생산되는 무기질 비료는 대부분의 원자재를 수입하고 있다. 따라서 무기질 비료 원자재 확보와 완성품 가격 등은 대외 요건에 크게 영향을 받고 있다. 무기질 비료의 원자재 확보와 국제 가격에 영향을 미치는 대외 요인으로는 국제 정세 변화와 그로 인한 주요국의 수출 통제, 원유가 변동, 국제 농산물 수요 변동 등이 있다.

무기질 비료의 주요 요소 중 하나는 질소(N)이다. 질소질 비료의 주요 원자재는 요소와 암모니아로 요소의 주요 생산국은 중국·인도·미국이고, 암모니아의 주요 생산국은 중국·러시아·미국·인도이다. 하지만, 2022년 러시아-우크라이나 전쟁으로 인한 러시아 등 주요 수출국으로부터의 수출 통제, 원유 및 천연가스 가격 급등, 2021, 2023년 중국 요소 수출 금지 조치 등 국제적인 요인은 질소 비료의 원자재 가격 급등과 수의 어려움 등을 초래하기도 하였다.

러시아-우크라이나 전쟁이 시작되었던 2022년에는 요소, 암모니아, 염화칼륨, DAP의 국제 가격은 2021년 대비 약 2배 정도로 증가한 적이 있다(한국비료협회,

---

1) KOSIS(검색일: 2025. 2. 8.).

2023). 우크라이나 전쟁의 영향으로 국내 염화칼륨의 주요 수출국 중 하나인 벨라루스로부터의 염화칼륨 수입에 차질이 발생하여 상대적으로 가격이 비싼 캐나다로부터의 수입량이 증가하기도 하였다.

무기질 비료의 주요 요소 중 하나인 인(P)은 인광석을 기반으로 인산염( $P_2O_5$ )이 만들어지고, 이를 바탕으로 인산이암모늄(Di-Amminium Phosphate: DAP) 등이 생산되어 비료로 작물에 공급된다. 동시에 인산염은 중국에서 생산하는 인산철(LFP) 배터리의 주요 원자재로 사용되고 있다. 인산철 배터리는 중국 내수시장을 중심으로 그 규모가 성장하고 있는데(최재희, 2023), 이는 2차 전지 중 하나인 인산철 배터리 생산과 비료 생산 과정에서 인의 확보에 있어 경합 관계를 형성할 수 있음을 의미한다. 따라서 향후 인광석 혹은 인산염 수요의 증가로 원자재의 가격이 증가할 수 있다고 판단된다.

국제적으로 지속가능한 성장의 중요성에 대한 강조에 따라 무기질 비료 산업은 구조변화의 시점에 있다. 구체적으로 암모니아 생산 과정에서 이산화탄소 과다 발생, 비료 원소의 과다 투입으로 인한 토양의 양분 과잉과 그로 인한 하천·지하수 등으로의 유출로 인한 환경오염 등에 대한 대처가 필요하다(Yara, 2025). 이러한 변화에 대한 요구는 국내 무기질 비료 산업과 농업계도 마찬가지로 대면하고 있는 현실이고, 이에 대한 대응이 필요할 것으로 판단된다.

무기질 비료 산업은 농지면적의 감소로 국내 수요가 감소하고 있다. 그간 무기질 비료 산업은 국내 수요 감소의 영향을 완제품 수출로 일부 보전하였다. 하지만 기존 비료 원자재를 수출하였던 국가에서 비료 완제품을 생산하여 수출하는 경우가 증가하고 있다. 즉 수출에도 어려움이 발생하고 있는 것이다. 국내 수요 감소 및 수출 경쟁 증가는 국내 비료 산업을 유지하는 데 어려움을 초래할 것으로 판단된다.

무기질 비료 생산 및 국내 사용량 전체는 감소할 수 있으나, CRF(Controlled Release Fertilizer, 통칭 완효성 비료) 및 수용성 비료인 4중 복합비료, 미량요소 복합비료의 수요는 증가하는 것으로 나타났다. 이는 농업인의 수요가 기존 단일비료, 복합비료에서 노동력을 절감할 수 있는 비료, 농산물의 품질을 증대시킬 수 있는 비료, 스마트팜용 비료 등으로 변화하고 있다는 것을 의미한다. 또한 CRF 비료

나 수용성 비료는 기존 3번 정도를 사용하는 무기질 비료에 비하여 양분의 과다 사용이 상대적으로 적고, 유출량도 적다(Su et al., 2024; Ravindran et al., 2025).

일부 친환경 농업을 제외하면, 무기질 비료는 농산물 생산에 필수적인 투입재이다. 언급된 바와 같이 농산물 생산 과정에서 비료는 적기에 적절한 양이 공급되어야 한다. 즉 국내 농산물의 안정적인 생산에 무기질 비료는 필수적이다. 국제 경제 변화, 수출국의 수출 통제에 안정적으로 대응하기 위해서는 국내에서 일정 수준 이상의 무기질 비료 산업을 유지하고 지속시켜야 할 필요가 있을 것으로 판단된다.

산업의 지속성에 대하여 학계에서 명확하게 정립된 개념은 없는 것으로 나타났다. 일부 선행연구에서는 산업의 지속가능성(sustainability)을 이전보다 적은 투입재로 고객에게 더 높은 가치를 제공하는 것이라고 하였다(Tonelli et al., 2013). 다른 선행연구에서는 환경에 대한 부담을 경감시키고 ESG 경영을 하는 것으로 규정하기도 하였다. 관련 자료에서는 대외 환경의 불확실성, 시장의 압력, 내부적인 변화 등에도 산업이 유지되는 것을 산업이나 조직의 생존 혹은 유지로 정의하였다.<sup>2)</sup> 공공 서비스 중의 하나인 의료 기관에 관한 선행연구에서는 산업이 축소되거나 위기 상황에서는 지속가능성을 생존으로 정의할 필요도 있다고 언급하였다(Hudson & Vissing, 2013). 시장 축소, 원자재 확보에의 어려움 등 국내 무기질 비료 산업이 직면한 상황과 농산물 생산에서 무기질 비료가 필수적이라는 점을 종합적으로 고려하여 본 연구에서는 무기질 비료 산업의 유지(persistence)를 지속성의 개념으로 한다. 즉 「지속가능발전 기본법」에서 정의한 지속가능성, 지속가능발전, 지속가능한 경제 성장<sup>3)</sup>의 개념이 아니라 국내 무기질 비료 산업이 일정 수

---

2) ESG Sustainability Directory(검색일: 2025. 12. 16.).

3) 「지속가능발전 기본법」 제2조에 따르면 지속가능성, 지속가능발전, 지속가능한 경제 성장의 정의는 다음과 같다(국가법령정보센터 홈페이지, 검색일: 2025. 10. 25.).

1. “지속가능성”이란 현재 세대의 필요를 충족시키기 위하여 미래 세대가 사용할 경제·사회·환경 등의 자원을 낭비하거나 여건을 저하(低下)시키지 아니하고 이들이 서로 조화와 균형을 이루는 것을 말한다.

2. “지속가능발전”이란 지속가능한 경제 성장과 포용적 사회, 깨끗하고 안정적인 환경이 지속가능성

준의 생산능력, 경쟁력, 공급체계를 계속해서 유지하는 것을 지속성의 개념으로 한다.

선행연구에 따르면, 수요가 감소하고 경쟁이 심화하는 산업의 지속성을 확보하는 요인으로는 구조조정, 시장 세분화를 통한 틈새 전략, 사업재편, R&D를 통한 고부가가치로의 전환, 설비 합리화를 통한 경쟁력 보강, 안정적인 공급망 구축 등이 있다(Harrigan & Porter, 1989; Hilletoft, 2011; Lee et al., 2022; 관계부처 합동, 2024).<sup>4)</sup> 특히 우리나라 무기질 비료 산업처럼 원자재의 대외 의존도가 높고, 전체적인 수요가 감소하나 타 산업 생산에 필수적인 재화를 생산하는 산업에서는 안정적인 원자재 확보 및 재화의 생산, 적기 공급체계를 유지하는 것이 필수적이다.<sup>5)</sup> 앞서 언급된 산업의 유지를 위한 방안 중 무기질 비료가 농산물 생산에 필수적인 중간투입재라는 점을 고려하면 안정적인 공급망 구축이 가장 중요한 요인으로 판단된다. 따라서 이 연구에서는 무기질 비료 산업의 안정적 공급망 구축을 중심으로 연구를 수행하였다.

무기질 비료와 관련된 기존의 연구는 2010년대 이전을 기준으로 작성되었다. 선행연구에서 언급된 산업의 문제점은 2020년대에도 해결되지 않고 지속적으로 나타나고 있으며, 동시에 주요 국제 정세, 산업간 원자재 경쟁 등 대내외 환경은 국내 비료 산업의 지속성을 유지하는 데 부정적인 영향을 미치고 있다. 비료 생산업체의 채산성은 지속적으로 악화되어 무기질 비료 생산을 중단하기도 하였다. 구체적으로 무기질 비료의 주요 생산업체는 2025년 기준 남해화학, 조비, 팜한농, 풍농 등 7개 업체로 이전의 9개 업체에서 2개가 감소하였다. 이는 국내 무기질 비료

---

에 기초하여 조화와 균형을 이루는 발전을 말한다.

3. “지속가능한 경제 성장”이란 지속가능한 생산·소비 구조 및 사회기반시설을 갖추고, 산업이 성장하며 양질의 일자리가 증진되는 등 경제 성장의 산물이 모든 구성원에게 조화롭게 분배되는 것을 말한다.
- 4) 이 외에도 미국의 워스토퍼(Warstopper) 프로그램과 같이 수요가 부족하여 유지가 어려운 필수 산업의 역할을 유지하기 위하여 정부가 직접 투자하는 방안도 있다(Defence Logistics Agency, 2020). 하지만 국내 무기질 비료 산업은 시장자유화가 되었으므로, 정부의 직접 투자는 연구 대상에서 제외하였다.
- 5) ESG Sustainability Directory(검색일: 2025. 12. 16.).

산업이 유지되는 데 어려움에 처해 있다는 것을 의미한다.

친환경 농업에 대한 강조, 무기질 비료의 과다 시비 논란 등으로 상대적인 친환경 혹은 유기질 비료에 대한 연구는 최근에 진행된 바가 있다. 하지만 대내외 여건이 변화한 상황에서 무기질 비료의 문제점은 지속되고 있으나, 이를 분석하고 개선안을 제시하기 위한 연구는 진행된 바가 없다. 본 연구는 공급망 구축을 중심으로 국내 무기질 비료 산업의 지속성을 확보하는 방안을 제시한다는 면에서 선행연구와 차별성이 있다.

무기질 비료를 안정적으로 공급하는 것은 농업과 국가 경제 전체에도 매우 중요한 요인으로 판단된다. 하지만 농지면적 감소로 인한 국내 무기질 비료의 수요 감소, 원자재의 높은 해외 의존, 국제 정세의 불안 등으로 인한 원자재 확보의 어려움으로 인하여 산업의 지속성을 확보하는 데 어려움이 있는 것으로 보인다. 이에 따라 국제 정세의 변화에 따른 무기질 비료 원자재 확보의 어려움과 가격 급등, 국내 무기질 비료 생산 및 유통의 문제점, 비종별 무기질 비료의 수요 변화에 대응하기 위해 농산물 생산에 필수적인 무기질 비료의 안정적 공급망을 구축하여 산업의 지속성을 확보할 필요가 있다.

## 1.2. 연구 목적

이 연구의 목적은 농지면적 감소로 인한 무기질 비료 수요 감소, 국제 정세 불안 등으로 인한 원자재 수급 및 가격 불안정, 소비자의 수요 변화 등 여건 변화에 대응하여 국내 무기질 비료 산업의 지속성을 확보하기 위한 과제를 제시하는 것이다. 앞서 언급한 바와 같이 산업의 유지를 위해서는 여러 요인이 필요하나 안정적인 공급망을 구축하는 것은 필수적이다. 따라서 이 연구에서는 안정적 공급망 구축을 중심으로 무기질 비료 산업의 지속성을 확보하는 방안을 제시하는 것이 목적이다.

안정적 공급망 구축을 위해서는 첫째, 원자재 확보 둘째, 생산 및 유통의 효율성 증대 셋째, 국내 소비자와 수출국의 수요 반영 등이 필요하다. 따라서 원자재 도입

시장, 국내 생산 및 유통 시장, 국내 소비 및 수출 시장 등 세 부분별로 실태와 문제점을 파악한 후 정책 방안을 제시한다.

## 2. 선행연구 검토

### 2.1. 무기질 비료 산업 전반에 대한 연구

강창용(2017)은 주요 농자재인 비료, 농약, 농기계의 산업 및 유통 실태, 관련 정책 및 문제점을 언급하고, 향후 정책 방안을 제시하였다. 해당 연구는 농자재 전체에 대한 방대한 연구의 결과물로 전체 농자재 산업과 정책을 아우르는 연구이다. 이 연구에서는 주로 농자재에 대한 문헌조사에 기반하여 연구를 진행하였다. 구체적으로 이 연구에서는 국내 농업 생산에서 비료의 중요성, 비료의 수급과 유통의 변화, 관리제도 및 지원 정책의 변화를 정리하고 토양 및 수질 오염 등 환경오염과 비료 산업의 문제점을 도출하였다. 무기질 비료 정책 개선 방향으로 종합적이고 통합적인 정책 수립, 무기질 비료 원자재의 안정적인 확보 지원, 가능성이 있는 비료의 개발과 이에 대한 지원, 농협의 수요자 독점 개선을 통한 시장기능 활성화, 양분총량제에 대응하기 위한 적정 시비 정책 개선, 비료 관련 통계의 정비를 제시하였다.

강창용 외(2012), 박기환(2012)에서는 무기질 비료의 공급체계 개선방안을 제시하였다. 구체적으로 투입산출표를 이용해서 농자재 산업과 농업 및 전·후방 산업의 연관성을 분석하였다. 무기질 비료의 수요함수를 추정하고 영업이익률, 재무 자료를 이용해서 비료업체의 경영성과를 분석하였다. 농자재 산업을 질소화합물, 비료, 농기계 등으로 설정하였다. 산업연관분석을 이용한 결과 농자재 산업의 수요 1억 원이 증가하였을 경우 생산유발효과는 질소화합물 산업이 2억 6,651만 원이고, 비료 산업은 2억 2,906만 원인 것으로 추산되었다. 8개 무기질 비료 생산

업체에 대한 경영성과 분석 결과 1990년대 후반에 비해 2000년대 후반에 경상이익률, 영업이익률 모두 악화한 것으로 나타났다. 무기질 비료 공급체계의 개선방안으로 농업인의 비료 선택권을 증대시키기 위해 농협의 입찰 비중 축소, 비료 원자재의 안정적인 확보 방안 강구, 비료 생산업체의 담합 방지, 농가의 경영비 부담 완화를 위한 정부의 보조 유지를 제시하였다.

성재훈 외(2020)에서는 지속가능한 농업을 위해 친환경농자재 생산, 유통 및 이용실태와 개선 과제를 파악하고 정책과제를 도출하였다. 이 연구에서는 메타프론티어에 기반하여 친환경농자재 생산업체의 효율성을 측정하였다는 특징이 있다. 연구 결과, 화학비료 제조업의 연평균 영업이익률은 생산자 물가지수의 연평균 증가율보다 높은 것으로 나타났다. 하지만 유기질 비료, 상토 제조업, 살균·살충·식물보호제 제조업의 영업이익률은 감소 추세를 보이고 있다. 다음으로 친환경농자재 생산업체의 문제점은 규모의 영세성, 운영자금 부족으로 나타났다. 농가에서는 친환경농자재의 높은 가격, 효과에 대한 불확실성에 대한 불만이 있는 것으로 응답하였다. 메타효율성 분석 결과 친환경농자재 업체의 평균 효율성은 0.4~0.5 수준으로 나타났다. 정책과제로 친환경농자재의 효과 향상 및 불확실성 제거를 위한 제도 개선, 국가보조사업에 대한 정비, 친환경농자재 수요 확대 유도, R&D 강화를 통한 산업 경쟁력 강화를 제시하였다.

상기 언급된 선행연구 이외에 무기질 비료 전반에 관한 선행연구로는 강정일 외(1986) 등이 있다. 이들 연구는 2000년 이전에 진행된 것으로 비료 시장 자율화가 본격적으로 시행되기 이전이나 시작 초기 단계에서 이루어진 것으로 현시점과는 비료 산업 및 시장 구조와는 차이가 있다고 볼 수 있다.

## 2.2. 무기질 비료 수요에 대한 연구

박기환(2012)에서는 무기질 비료의 수요 전망을 시행하였다. 여기에서는 농업인의 이윤극대화 가정에 의한 모형, 비용 최소화 가정에 의한 모형, 시차변수를 이

용한 모형을 이용하였다. 추정 결과 2017년에는 2011년 대비 무기질 비료의 수요가 23.7%, 2022년에는 38.5%가 감소할 것으로 예상되었다.

권오상(2005)에서는 화학비료(무기질 비료) 수요 변화를 분석하고, 2013년까지 화학비료의 수요를 예측하였다. 이 연구에서는 Log-Log 형태의 비용함수 모형을 이용해서 비료 수요를 추정하고, 투입산출모형을 이용해서 무기질 비료에 대한 정부의 보조금 감소가 농가의 생산비에 미치는 영향을 추산하였다. 다음으로 AR(1), AR(2) 모형을 추정하고 경지면적 감소율 예측치를 적용해서 화학비료 수요를 전망하였다. 분석 결과, 무기질 비료에 대한 정부보조(약 25% 수준)가 중단될 경우 농림업 전체의 비용이 약 0.8% 상승할 경우로 나타났다. 비료에 대한 보조 중단으로 비료를 제외한 다른 산업 산출물의 가격은 평균 0.3% 정도 상승하는 것으로 추산되었다. 화학비료의 단위면적당 사용량은 15.6~22.2% 정도 감소할 것으로 전망되었다. 경지 감소율까지 적용하면 농업용 화학비료의 사용량은 2013년 기준 2004년 대비 32~43%까지 감소할 것으로 전망되었다.

이 외에 1980년대에 진행된 연구로는 강정일 외(1984), 강정일 외(1987) 등이 있다(박기환, 2012).

### 2.3. 무기질 비료 산업 구조 및 낙찰 구조에 대한 연구

송성완(1988)은 비료 산업의 시장 조직을 SCP 분석(Structure-Concentrate-Performance Analysis)을 통해 비료 시장 구조, 행위와 성과를 분석하였다. 그리고 이를 이용해서 비료 시장 구조 개선방안과 경쟁체제 확립을 위한 방안을 제시하였다.

전성훈·이선하(2024)는 희망수량 경쟁입찰에서 투찰 유인에 관한 연구를 수행하였다. 여기에서는 희망수량 경쟁입찰의 가격 결정 방식을 시장청산가격, 자기투찰가격, 최저가격 방식으로 구분하고 각 가격 결정 방식별 결정되는 가격 수준에 대해 이론적으로 분석하였다. 또한 각 가격 결정 방식별 경쟁제한성에 대한 검토도 수행하였다. 이 연구에서는 각 가격 결정 방식별로 특정한 가정이 성립한다

면 결정되는 가격의 수준에서 큰 차이가 없을 수 있다고 하였다. 그 이외에 관수철근 입찰, 레미콘·아스콘 입찰, 군납유류 입찰, 비료 입찰, 국고채 입찰의 담합 사건에 대해 사례 분석을 시행하였다. 이 연구에서는 농협의 수요 독점적 지위, 생산업체의 적정 이윤 확대에 대한 어려움 등을 언급하였다. 또한 무발주 인수라는 특성으로 인해 비료 생산업체에서 투찰가에 마케팅 비용을 반영하여 낙찰가를 높이는 요인으로 작용할 수 있다고 언급하였다.

## 2.4. 선행연구와의 차별성

기존에 무기질 비료에 대해 시행되었던 연구는 대부분 2010년대 초반에 시행된 것으로 2010년대 이후 변경된 무기질 비료 산업과 이를 둘러싼 현황을 충분히 반영하고 있다고는 보기 어렵다. 특히 2012년 이후로 국내에서는 무기질 비료의 원자재인 암모니아와 요소를 더 이상 생산하지 않는다. 이에 따라 국제 원자재 시장에 대한 의존도가 더 높아졌다고 볼 수 있다. 기존에 수행된 무기질 비료 수요에 대한 전망은 2025년 이전까지를 대상으로 하고 있으므로 무기질 비료 산업의 지속성 확보를 위한 과제를 도출하기 위한 기초 자료로 사용하기에는 적합하지 않다.

이에 이 연구에서는 무기질 비료 산업의 지속성을 확보하기 위해 무기질 비료 산업의 공급망을 세 가지 부문으로 구분하고, 부문별 위험요인을 식별하였으며, 2000년대 이후 무기질 비료 시장을 둘러싸고 변경된 여건을 반영하여 향후 수요를 전망하였다는 면에서 선행연구와 차별성이 있다.

## 3. 연구 범위와 방법

### 3.1. 연구 범위

이 연구의 대상은 전반적인 무기질 비료와 관련된 원자재 공급, 생산 및 유통, 소비 및 수출 시장이다. 비종별로 보면, 대부분의 무기질 비료를 대상으로 하고 있으나 상토, 규산질 비료 등 일부 비종을 다루지는 않았다.

다음으로 이 연구의 대상 기간은 2010년 이후를 대상으로 한다. 선행연구는 2010년대 초반에 이루어진 것이 마지막으로 이 연구에서는 2010년 이후부터 2020년대까지를 대상으로 한다.

앞서 언급한 바와 같이 산업의 지속성을 확보하는 방안에는 구조조정, 시장 세분화를 통한 틈새 전략, 사업재편, R&D를 통한 고부가가치로의 전환, 설비 합리화를 통한 경쟁력 보강, 안정적인 공급망 구축 등이 있다. 무기질 비료는 국내 농업 생산에서 필수적인 투입재로 적시에 적절한 양의 무기질 비료가 공급되어야 하고, 이를 위해서는 무기질 비료 산업의 안정적 공급망을 구축하는 것이 필요하다. 따라서 이 연구에서는 안정적 공급망 구축을 중심으로 무기질 비료 산업의 지속성을 확보하는 것으로 연구 범위를 한정하였다. 공급망 구축 이외의 다른 지속성 확보를 위한 방안은 이 연구에서 다루지 않았다는 한계가 있다.

### 3.2. 연구 방법

연구 방법으로는 선행연구 검토, 통계자료 분석, 설문조사, 계량 분석, 산업연관 분석, 전문가 면담 등을 시행했다.

선행연구 검토와 통계자료 분석을 통해 무기질 비료 산업의 전반적인 사항을 검토하였고 산업의 지속성 확보, 안정적 공급망 구축 및 구성과 관련된 사항을 검

토하였다.

무기질 비료에 대한 통계자료는 주요 요소인 질소, 인, 칼륨을 중심으로 작성되어 있다. 따라서 미량요소를 포함한 비료, CRF 등 신규 비료에 대한 공급 및 농업인의 사용에 대한 자료는 제한적이다. 따라서 이 연구에서는 자료의 한계를 극복하기 위하여 설문조사를 통해 농업인의 무기질 비료 사용 실태와 인식에 대해 조사하였다. 조사 기간은 2025년 9월 29일~10월 16일이고, 조사 대상은 한국농촌경제연구원 현지통신원 중 축산업을 주로 하지 않는 농업인이고 그 수는 2,850명이다. 조사 대상 중 응답자는 총 682명이었고, 이 중 현재 농업에 종사하고 있지 않거나 무기질 비료를 사용하고 있지 않는다고 응답한 53명을 제외한 630명이 무기질 비료를 사용하고 있는 것으로 응답하였다. 조사 내용은 비종별로 구분하여 진행하였으며, 비종은 일반 비료, CRF, 4종 복합비료, 미량요소 복합비료로 구분하였다.

향후 무기질 비료의 사용량을 알아보기 위하여 시계열 모형을 이용한 계량 분석을 통해 무기질 비료의 사용량을 전망하였다. 산업연관분석을 통해서는 원자재 가격 상승과 물량 확보의 어려움에 따른 산업별 파급 영향을 분석하였다.

마지막으로 산업의 상황, 비종에 대한 정보 등 자료로 제시되지 않은 무기질 비료 산업에 대해 조사하기 위해 무기질 비료 생산업체 담당자, 유통의 주체인 농협 경제지주 및 지역농협 담당자, 비료 수입 담당자를 대상으로 심층면담 및 서면검토를 시행하였다. 또한 비료 공정규격 및 연구개발 방향과 관련하여 농촌진흥청의 전문가와도 면담조사를 시행하였다. 면담조사 및 서면검토는 구조화된 질문지를 작성하여 진행하였다. 면담조사 대상자에게 질문지를 따라 문답을 하고, 그 외 답변에 따라 추가 질문을 진행하였다.

〈표 1-1〉 무기질 비료 산업 전문가 면담 대상

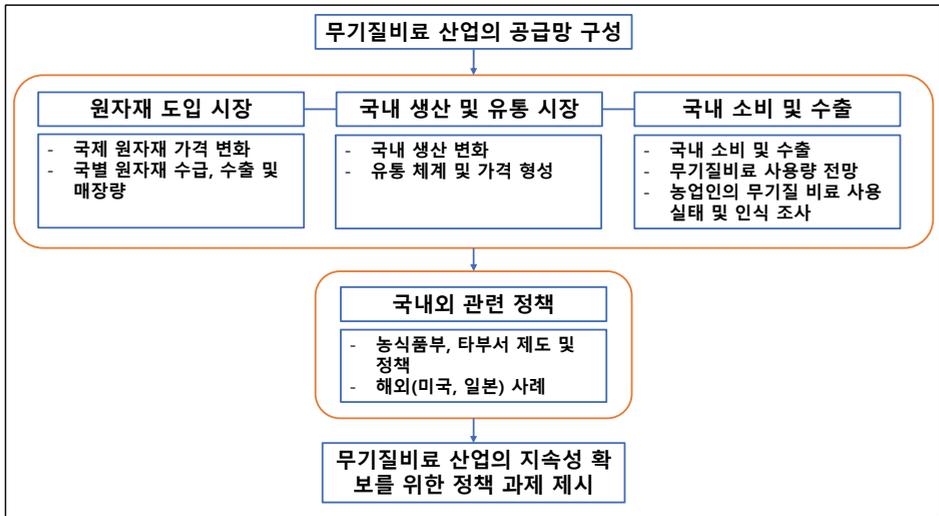
부문	일시	면담 대상
생산 및 유통	2025. 3. 10.	A 비료 생산업체 담당자 1명
원자재 확보, 생산 및 유통	2025. 3. 11.	한국비료협회 담당자 2명
완성품 비료 수입	2025. 3. 25.	무기질 비료 관련 연구 전문가 1명, 한국비료협회 담당자 2명
무기질 비료 유통	2025. 5. 9.	농협경제제주 담당자 1명
무기질 비료비의 경영비 영향	2025. 6. 30.	농업경영비 관련 담당자 2명
무기질 비료 생산업체의 정책 개선 요구 사항	2025. 7. 17.	한국비료협회 담당자 2명
생산 및 유통	2025. 8. 11.	B 비료 생산업체 담당자 1명
비료 소매 유통	2025. 8. 18.	지역농협 자재 담당자 1명
4종 복합비료, 미량요소 복합비료 생산 및 유통	2025. 8. 19.	C 비료 생산업체 대표 1명
비료 소매 유통	2025. 8. 18.	지역농협 자재 담당자 1명
무기질 비료 생산업체의 정책 개선 요구 사항	2025. 8. 27.	A 비료 생산업체 담당자 1명, C 비료 생산업체 담당자 1명, D 비료 생산업체 담당자 1명, E 비료 생산업체 담당자 1명
4종 복합비료, 미량요소 복합비료 생산 및 유통	2025. 9. 9.	F 비료 생산업체 대표 1명
4종 복합비료, 미량요소 복합비료 유통	2025. 9. 10.	농협경제제주 담당자 1명
완성품 비료 수입	2025. 9. 29.~10. 2.	한국화훼농협 담당자 1명
비료 규격, 품질 관리, 연구개발 방향	2025. 11. 6.	농촌진흥청 전문가 10명

자료: 저자 작성.

## 4. 연구추진 체계

이 연구에서는 농산물 생산의 필수재인 무기질 비료의 안정적 공급망을 구축하기 위한 과제를 제시하여 해당 산업의 지속성을 확보하는 방안을 제시하려고 한다. 따라서 공급망을 원자재 도입 시장, 국내 생산 및 유통 시장, 국내 소비 및 수출 시장으로 구성하고 각 부문별 무기질 비료 위험요인을 검토하였다.<sup>6)</sup> 다음으로 해외 및 국내의 관련 사례를 검토하고, 최종적으로 무기질 비료 산업의 지속성 확보를 위한 정책과제를 제시하였다.

〈그림 1-1〉 연구체계도



자료: 저자 작성.

6) 무기질 비료의 공급망 구성에 대해서는 제2장 1절에 세부 내용이 서술되어 있다.

제2장

**무기질 비료 산업의 공급망  
구성 및 파급 영향 분석**



# 무기질 비료 산업의 공급망 구성 및 파급 영향 분석

## 1. 무기질 비료 공급망 구성

서론에서 언급한 바와 같이 산업의 지속성을 확보하기 위해서는 원자재의 확보 등 안정적으로 공급망을 구축하는 것이 필요하다. 공급망은 원자재의 조달, 생산, 유통 및 소비에 이르기까지 일련의 연속적인 활동의 집합이다(한정훈·정은미, 2025). 무기질 비료의 공급망과 관련해서는 1) 원자재의 수입, 2) 국내 생산, 3) 유통, 4) 소비 및 수출 등의 순으로 나타낼 수 있다.

공급망에서는 개별 활동을 하는 주체가 있다. 무기질 비료의 공급망에서는 수출국 및 수입업자, 생산업체, 유통의 주체인 농협경제지주 및 지역농협과 자재상, 최종 소비자인 농업인과 수출 대상국 등 다양한 이해관계자들이 관계한다. 또한 모든 과정에서 정부의 지원 정책 및 규제 등이 영향을 미치므로 정부도 역시 공급망을 구성하는 주체로 볼 수 있다.

무기질 비료 공급망이 원활하게 작동하기 위해서는 적절한 시기에 원자재가 도입되어야 하고, 비료 생산이 이루어진 후 최종 소비자인 농업인과 수입국까지 유통되어야 한다. 이에 이 연구에서는 무기질 비료의 공급망을 원자재 도입 시장, 국

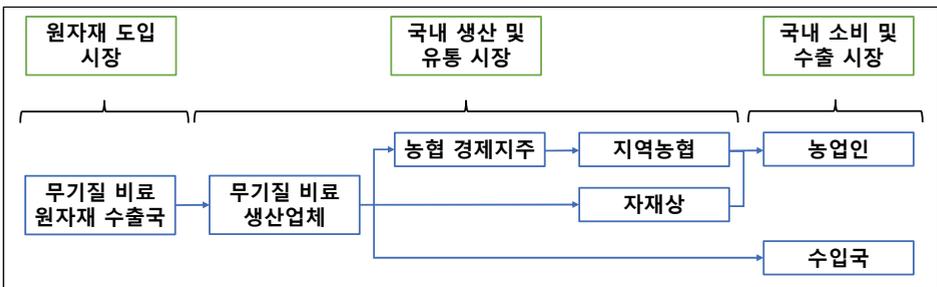
내 생산 및 유통 시장, 국내 소비 및 수출 시장의 3가지 부문으로 구분하였다.

국내 무기질 비료는 DAP의 일부를 제외한 대부분의 원자재를 수입에 의존하고 있다. 따라서 원활한 원자재의 확보 및 수입이 무기질 비료의 안정적 공급과 공급망의 유지에 큰 영향을 미칠 것이다. 따라서 원자재 도입 시장을 공급망 분석의 개별 부문으로 구분하였다.

다음으로 무기질 비료 생산 및 유통 시장은 비종별로 다른 양상을 보이고 있다. 단일비료, 복합비료, CRF 등의 비료는 85% 이상이 7개 생산업체에 의해 생산되며, 전체 농업용 공급 물량의 98% 정도가 농협경제지주 및 지역농협을 통해 공급되고 있다. 하지만 4종 복합비료와 미량요소 복합비료는 농협경제지주를 통해 계통공급되고 있지는 않으며, 지역농협이나 자재상을 통해서 농업인에게 공급되고 있다. 따라서 이 연구에서는 국내 생산 및 유통 시장을 비종별로 구분하여 서술하였다.

공급망에 대한 선행연구(Lee et al., 1997)에 따르면 안정적인 공급망의 구축에는 수요를 파악하여 공급량을 조절하고, 새로운 수요를 만족시킬 수 있는 것이 필요하다고 하였다. 즉 무기질 비료의 안정적인 공급망 구축을 위해서는 누가 어떠한 비중을 소비하는지에 대한 파악이 필요하다. 따라서 이 연구에서는 생산된 무기질 비료의 최종 소비자인 농업인과 수출을 구분하여 국내 소비 및 수출 시장을 개별 부문으로 구분하였다.

〈그림 2-1〉 무기질 비료 공급망 구성



자료: 저자 작성.

## 2. 무기질 비료 산업의 파급 영향

무기질 비료는 농업 생산에 있어 필수적인 투입재로 사용되고 있다. 이에 따라 무기질 비료 가격의 상승은 농산물 생산비에 영향을 미친다. 다음으로 생산된 농산물을 이용하여 가공 등을 하는 산업의 경우 농산물 생산비의 증가는 다시 해당 산업의 생산비 증가에도 영향을 미칠 것이다.

동시에 원자재 대부분이 수입에 의존하고 있는 상황에서 국제 정세 악화 및 그로 인한 수입 제한이 발생할 경우 원자재 확보에 어려움이 발생할 수 있다. 2025년 초에는 중국의 DAP 수출 제한 장기화에 따라 DAP 확보에 어려움이 발생하기도 하였다.<sup>7)</sup> 이에 따라 원자재 물량 확보에 어려움이 발생할 경우 농업 생산에도 영향을 미칠 것이다.

이 연구에서는 산업연관분석을 이용해서 무기질 비료 원자재의 가격 상승이 농업과 관련 전방산업의 가격 변화에 미치는 파급 영향을 분석하였다. 또한 원자재 확보에 어려움이 발생할 경우 농업 및 관련 전방산업에 미치는 영향에 대한 공급 지장효과도 분석하였다.

한국은행에서 제공하는 산업연관표를 이용하면 생산유발효과, 수입유발효과, 가격효과 등을 분석할 수 있다. 이 연구에서는 무기질 비료 원자재는 거의 100% 수입에 의존한다는 것을 반영하기 위하여 수입재와 국내 생산물을 구분하여 산업연관분석을 하였다. 산업연관분석을 위해서는 상대적으로 최근 한국은행에서 작성된 2023년 기준 투입산출표를 이용하였다.

실측에 기반하여 작성된 2020년 투입산출표의 부속표 중 품목별 공급액표를 보면 비료 및 질소화합물 부문에는 다양한 무기질 비료와 유기질 비료가 포함되어 있다.<sup>9)</sup> 유기질 비료의 경우 국산산출액이 대부분을 차지하고 있으며, 무기질 비료

7) 농민신문(2025. 4. 3.).

8) 중국에서 공식적으로 DAP를 수출 제한하고 있기는 하나, 비료 생산업체에서 중국산 혹은 타 국산 DAP를 확보하였던 것으로 조사되었다.

의 경우 복합비료를 제외한 요소, 인산비료, 칼리질 비료의 경우 수입액의 비중이 상대적으로 더 크다.

거의 모든 무기질 비료의 원자재가 수입되기 때문에 국내 생산물과 수입재의 가격과 물량을 구분하고, 수입 가격의 증가 및 수입재 물량 확보의 어려움에 따른 영향을 파악하는 것이 합리적일 것이다.

〈표 2-1〉 비료 및 질소화합물의 공급액 구성

구분	국산산출액	수입액	총공급액
비료 및 질소화합물	191	1,102	1,293
질산	156,323	962	157,285
암모니아	316,688	391,507	708,195
요소	161,900	277,177	439,077
황산암모늄	40,437	10,940	51,377
기타	57,428	57,522	114,950
인산비료	1,290	5,978	7,268
칼리질 비료	8,313	251,227	259,540
복합비료	1,088,749	98,478	1,187,227
유기질 비료	1,295,086	7,932	1,303,018
기타	299,551	0	299,551
계	3,425,956	1,102,825	4,528,781

자료: 한국은행 경제통계시스템(검색일: 2025. 8. 25.).

권태현(2020), 한국은행(2014)에 따르면 산업연관표를 이용한 국내 가격은 식 (1)과 같이 구성된다.

$$p^d = A^{d'} p^d + A^{m'} p^m + A^v p^v \quad \text{식 (1)}$$

여기서  $p^d$ 는 국내 생산물의 가격 벡터,  $p^m$ 은 수입재의 가격 벡터,  $p^v$ 는 부가가치의 가격 벡터이고,  $A^{d'}$ 는 국산투입계수행렬,  $A^{m'}$ 는 수입투입계수행렬,  $A^v$ 는 부가가치계수의 대각행렬이다.

9) 공급액표는 5년마다 작성되는 실측표에는 부속표로 제시되나, 연장표에는 제시되고 있지 않다.

식 (1)은 국내 생산물의 가격은 수입되는 재화의 가격, 부가가치재의 가격에 의해 결정된다는 것을 의미한다. 위의 식 (1)을 이용하면 국내 생산물의 가격은 아래와 같이 수입재의 가격과 부가가치재의 가격으로 정리된다.

$$p^d = (I - A^{d'})^{-1}(A^{m'}p^m + A^v p^v) \quad \text{식 (2)}$$

여기서  $I$ 는  $A^d$ 와 같은 차원을 갖는 단위행렬이다.

위의 식 (2)에서 다른 모든 재화와 부가가치재의 가격은 변하지 않고 오직 무기질 비료 원자재 수입 가격만 변동하는 경우를 가정하면 무기질 비료 원자재 가격 상승에 따른 국내 관련 산업의 가격파급효과를 아래의 식 (3)과 같이 도출할 수 있다.

$$\Delta p^d = (I - A^{d'})^{-1}A^{m'} \Delta p^m \quad \text{식 (3)}$$

이 연구에서는 무기질 비료 원자재만 변동하였음을 가정하였으므로, 수입재 가격 변동 벡터인  $\Delta p^m$ 에서 무기질 비료 원자재 가격 변동만 0보다 크고, 나머지 모든 가격은 0으로 설정하였다.

이용건 외(2022)에 따르면 지장효과를 분석하기 위하여 중간투입재로 사용되는 수입재 및 국산 생산물과 그 외 부가가치재로 구분하여 표시하면 아래의 식 (4)와 같이 구성된다.

$$x' = x' A^d + m' A^m + v' \quad \text{식 (4)}$$

여기서  $x$ 는 국산 생산물 벡터,  $m$ 은 수입재 투입 벡터,  $v$ 는 부가가치재의 벡터이다.

식 (4)는 국내 생산물은 다시 수입되는 중간투입재와 부가가치재에 의해 재정리할 수 있다.

$$x' = (m' A^m + v')(I - A^d)^{-1} \quad \text{식 (5)}$$

위의 식 (5)에서 다른 모든 재화와 부가가치재의 투입은 변하지 않고, 중간투입재로 사용되는 수입재의 물량이 변한 경우 국내 관련 산업에 미치는 지장효과는 아래와 같이 도출할 수 있다.

$$\Delta x' = \Delta m' A^m (I - A^d)^{-1} \quad \text{식 (6)}$$

무기질 비료의 파급 영향에 대한 선행연구는 강창용 외(2012) 등이 있다. 강창용 외(2012)에서는 산업연관분석을 이용해서 농자재 산업과 관련 산업의 생산유발효과, 공급제한효과, 가격변화효과를 계측하였다. 이 연구에서는 농자재 산업을 종자 및 묘목, 질소화합물, 비료 등으로 설정하였다. 가격변화효과에서는 부가가치재 중 하나인 피용자 임금 증가에 따른 영향, 농자재 가격 1% 상승의 영향, 수입 원유 가격 10% 상승의 영향을 계측하였다. 다음으로 정대희 외(2024)에서는 2020년 기준 산업연관표를 이용해서 농기재자산업(농기계, 농약, 비료 등)의 수출 및 최종수요 증대에 따른 생산유발효과, 부가가치유발효과, 가격 1% 증대에 따른 가격파급효과를 측정된 바가 있다. 유찬희 외(2024)에서는 주요 곡물(밀, 옥수수, 대두), 원유, 요소 및 암모니아 가격 상승이 국내 경제에 미치는 영향을 연산가능일반균형모형(Computable General Equilibrium: CGE)으로 추산하였다.

이상의 선행연구에서는 투입산출표를 이용하여 무기질 비료 혹은 농자재 가격 상승의 파급 영향을 계측하였다. 이들 선행연구에서는 수입재와 국내 생산품을 따로 구분하지 않고 특정 산업의 가격 상승이 미치는 영향을 파악하였다. 하지만 이 연구에서는 수입재와 국내 생산품의 가격을 구분하여 수입재 가격 상승의 파급 영향을 분석하였다는 점에서 선행연구와 차별성이 있다.

무기질 비료 관련 원자재 가격 상승으로 인한 산업별 영향을 파악하기 위하여 무기질 비료 원자재 가격과 원유 가격이 상승하였을 경우에 대해 2개의 시나리오를 가정하였다.

시나리오 1은 산업연관표에서 비료 및 질소화합물의 수입 가격이 100% 상승하였음을 가정하였다. 무기질 비료 원자재 가격은 국제 정세 등에 따라 급등하는 경향이 있다. 따라서 여기에서는 다른 수입품 가격은 상승하지 않고 무기질 비료 원자재 가격만 100%로 급등하는 경우를 상정하였다.

시나리오 2는 산업연관표에서 비료 및 질소화합물과 원유의 수입 가격이 100% 상승하였음을 가정하였다. 무기질 비료의 주요 원자재인 요소는 암모니아를 이용해서 만들어지고 암모니아 생산에는 원유, 천연가스 등을 주로 이용한다. 따라서 무기질 비료 원자재 가격과 원유 가격은 양의 동조성을 보일 것으로 예상된다. 그래서 이 시나리오에서는 무기질 비료 원자재 가격과 원유 가격이 동시에 100% 상승한 경우를 상정하였다.

〈표 2-2〉 무기질 비료 원자재 및 원유 가격 상승 영향 분석 시나리오

구분	원자재 가격 상승률	원유 가격 상승률
시나리오 1	100%	-
시나리오 2	100%	100%

자료: 저자 작성.

분석 결과 무기질 비료 원자재 수입 가격이 100% 상승하면, 이를 직접 투입재로 사용하는 농산물 가격이 상승하는 폭이 상대적으로 큰 것으로 나타났다.<sup>10)</sup> 구체적으로 비료 및 질소화합물 산업의 가격 상승률은 25.75%로 생산 원가의 구성비보다는 작은 것으로 나타났다. 이는 산업연관분석에서는 직접생산비용뿐만 아니라 운송비용, 감가상각비용 등을 모두 포함하여 비용으로 구성하기 때문인 것으로 판단된다.

농산물의 경우 화훼작물의 가격 상승이 7.50%로 가장 큰 것으로 나타났고, 벼는 6.60%, 맥류 및 잡곡은 6.42%, 채소 6.21%, 과일 5.49%, 잎담배 4.77% 등이 상승하는 것으로 나타났다. 하지만 무기질 비료를 직접적으로 사용하지 않는 축산

10) 이 연구에서는 전체 380개 기본 부문의 모든 영향 분석에 대한 결과를 모두 제시하기보다는 무기질 비료 산업과 직간접적으로 연관이 큰 농축산물, 농업 관련 산업에 대한 결과를 중심으로 제시하였다.

업의 가격 상승률은 상대적으로 작게 나타났다.

농업 관련 산업에서는 벼를 직접투입재로 사용하는 정곡업의 가격 상승률이 5.28%로 가장 크게 나타났고, 주정생산업이 0.58%, 일반음식점업이 0.46%, 기타 식료품 생산업과 일반음식점업이 0.47%, 주점업이 0.53% 등이 상승하는 것으로 나타났다. 농업과 관련된 전방산업은 무기질 비료를 직접적으로 사용하는 부문이 아니어서 농산물에 비해 가격 상승폭이 상대적으로 적게 나타났다. 그 외 산업에서는 농업 관련 산업보다는 가격 상승폭이 적게 나타났으나, 기초무기화합물 산업의 가격 상승률이 3.00%로 가장 크게 나타났다.

무기질 비료 원자재 수입 가격과 국제 원유 가격이 100% 상승하면, 무기질 비료 원자재 가격만 상승하는 경우보다 전체 산업의 가격 상승폭이 더 큰 것으로 나타났다. 이는 2개의 가격 상승이 동시에 나타나기 때문인 것도 있으나, 원유를 이용한 에너지 산업은 대부분의 많은 산업과 연계되어 있어 원유 가격 상승의 영향이 상대적으로 크기 때문이다.

구체적으로 비료 및 질소화합물 산업의 가격 상승률은 36.18%로 나타났다. 무기질 비료 산업은 암모니아, 요소, 인산비료, 칼리질 비료 등을 이용해서 복합비료 등을 생산한다. 공급액표에서 나타난 바와 같이 비료 및 질소화합물 부문에는 단일비료, 복합비료, 유기질 비료 등이 모두 포함되어 있다. 산업연관표상에서 비료 및 질소화합물 산업은 해당 산업의 투입재를 자체적으로 사용하는 비율이 상대적으로 높은 것으로 나타났다. 따라서 원유 가격의 상승률에 의한 영향보다 무기질 비료 원자재 가격 상승에 의한 영향이 상대적으로 더 크게 나타난 것으로 판단된다.

농산물의 경우 맥류 및 잡곡의 가격 상승폭이 13.03%로 가장 크게 나타났다. 그 외에 화훼작물이 11.52%, 채소류는 11.11%, 벼는 8.38%, 과실 7.61%가 상승하는 것으로 나타났다. 축산업의 경우 무기질 비료 원자재 가격만 상승할 경우보다 원유 가격이 상승하는 경우 가격 상승폭이 더 크게 분석되었다. 그 외 농업 관련 산업에서는 무기질 비료 원자재 가격만 상승하는 경우보다 원유 가격이 동시에 상승하는 경우가 가격 상승폭이 더 큰 것으로 나타났다.

〈표 2-3〉 무기질 비료 원자재 및 원유 가격 상승에 따른 국내 산업별 물가 영향

단위: %

산업	시나리오 1	시나리오 2	산업	시나리오 1	시나리오 2
벼	6.60	8.38	원당	0.00	0.00
맥류 및 잡곡	6.42	13.03	정제당	0.02	2.16
콩류	2.51	5.84	전분 및 당류	0.08	2.61
감자류	3.05	5.90	떡, 빵 및 과자류	0.28	3.23
채소	6.21	11.11	면류	0.14	3.21
과실	5.49	7.61	조미료 및 첨가용 식품	0.48	3.58
화훼작물	7.50	11.52	유지	0.14	1.84
약용작물	2.65	4.64	과실 및 채소 가공품	1.38	5.08
임담배	4.77	8.59	커피 및 차류	0.19	3.03
천연고무	0.00	0.00	인삼 및 건강보조 식품	0.28	3.14
종자	1.45	3.47	기타 식료품	0.47	3.44
기타 식용작물	2.10	4.93	사료	0.19	2.37
기타 비식용작물	0.38	1.61	주정	0.58	3.17
낙농	0.22	2.04	기타 주류	0.19	3.23
축우	0.47	3.45	비알코올음료 및 얼음	0.29	3.92
양돈	0.32	2.91	기초무기화합물	3.00	12.23
가금	0.15	2.52	비료 및 질소화합물	25.75	36.18
기타 축산	0.41	2.79	살충제 및 농약	0.31	6.39
도축육	0.29	3.16	농업용 기계	0.04	2.57
가금육	0.10	3.10	일반음식점	0.46	4.33
육가공품	0.09	2.44	기타 음식점	0.27	4.42
낙농품	0.13	3.31	주점	0.53	2.97
정곡	5.28	7.46	비알코올음료점	0.34	4.00
제분	0.32	2.44	-	-	-

자료: 저자 작성.

무기질 비료 원자재 확보에 지장이 있을 경우 그 영향에 대한 분석 결과를 보면, 비료 및 질소화합물 수입재의 공급지장계수는 2.318로 나타났다. 이는 무기질 비료 수입재 1단위가 감소하며 전 산업의 산출물 감소가 2.318단위 정도 감소한다는 것을 의미한다.

다음으로 비료 및 질소화합물 산업의 공급지장계수를 산업 부문별로 보면, 복합비료 등을 생산하기 위해 수입산 원자재를 사용하는 비료 및 질소화합물 산업의 공급지장계수가 0.305로 가장 크게 나타났다. 다음으로는 채소 생산업의 공급지장계수가 0.246, 일반음식점업이 0.161, 벼 생산업 0.144, 정곡 0.123, 과실 0.092 등의 순으로 나타났다.

〈표 2-4〉 산업별 무기질 비료 원자재 공급지장효과(기본부문)

순위	산업(기본부문)	공급지장계수
1	비료 및 질소화합물	0.305
2	채소	0.246
3	일반음식점	0.161
4	벼	0.144
5	정곡	0.123
6	과실	0.092
15	주점	0.020
16	비알코올음료점	0.019
17	기타 식료품	0.018
23	도축육	0.014
24	조미료 및 첨가용 식품	0.013
25	감자류	0.012
28	화훼작물	0.011
32	떡, 빵 및 과자류	0.009
37	사료	0.009
42	비알코올음료 및 얼음	0.007
43	양돈	0.007
44	콩류	0.006
45	축우	0.006
48	맥류 및 잡곡	0.006
52	기타 식용작물	0.005
55	인삼 및 건강보조 식품	0.005
66	낙농품	0.003
74	제분	0.003
80	살충제 및 농약	0.002
109	육가공품	0.002
110	가금육	0.002
121	낙농	0.002

자료: 저자 작성.

### 3. 요약 및 시사점

이 장에서는 무기질 비료의 안정적인 공급망을 구축하기 위하여 공급망을 크게 원자재 도입 시장, 국내 생산 및 유통 시장, 소비 및 수출 시장의 3가지 부문으로 구분하였다. 이후에는 각 부문별 공급망 위험요인을 발굴하고 향후 전망 등을 통해 안정적 공급망 구축을 위한 대안을 제시할 것이다. 공급망이 안정적으로 구축된다면, 관련 무기질 비료의 공급 주체인 생산업체 및 유통 관련자 등이 포함된 무기질 비료사업의 지속성을 확보할 수 있을 것이다.

다음으로 무기질 비료 원자재의 가격 상승으로 인한 파급 영향과 물량 확보의 어려움으로 인한 관련 산업의 파급 영향을 구분하여 분석하였다.

무기질 비료의 주요 원자재는 전량 수입에 의존하고 있다. 따라서 수입 원자재의 가격이 상승할 경우 무기질 비료 가격뿐만 아니라 이를 이용하는 농산물의 가격에도 영향을 미칠 것이다. 이에 산업연관분석을 통해 무기질 비료 원자재 가격 상승의 파급 영향을 분석하였다.

분석 결과, 산업연관표의 기본부문 중에서 무기질 비료를 생산하는 산업인 비료 및 질소화합물 산업의 가격 상승폭이 가장 큰 것으로 나타났다. 공급액표를 보면 비료 및 질소화합물 산업에는 복합비료가 포함되어 있다. 비료 산업에서는 수입된 원자재인 질소, 암모니아, 인산질 비료, 칼리질 비료를 이용해서 복합비료를 생산하므로 해당 산업의 생산물을 다시 투입재로 사용하는 비중이 큰 것에 기인한다. 다음으로는 무기질 비료를 직접적인 투입재로 사용하는 농산물을 생산하는 부문인 벼, 맥류 및 잡곡, 채소, 과일, 화훼 산업의 가격 상승폭이 큰 것으로 나타났다. 다음으로는 농산물을 가공하는 산업인 정곡, 과일 및 채소 가공품, 조미료 및 첨가용 식품 산업의 가격 상승률이 크게 나타났다. 또한 원료 농산물과 가공된 농산물을 동시에 사용하는 음식점업 등의 가격 상승폭도 크게 나타났다. 하지만 무기질 비료를 직접적인 투입재로 사용하지 않는 축산업의 가격 상승률은 상대적으로 나타났다.

다음으로 수출국의 수출 제한 등으로 무기질 비료 원자재 확보가 어려워질 경우 관련 산업의 생산물 감소에 미치는 영향을 보았다. 분석 결과 무기질 비료 원자재 수입량이 1단위 감소할 경우 비료 및 질소화합물 생산업은 0.305, 채소 0.246, 일반음식점 0.161, 벼 0.144, 정곡 0.123, 과실 0.092 등의 산업에서 생산물이 감소하는 것으로 나타났다.

본 장에서 분석한 결과를 종합해 보면, 무기질 비료 원자재의 가격 상승 및 물량 확보 어려움이 있을 경우 비료 생산업뿐만 아니라 농산물 생산업, 관련 산업 등에도 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 이는 무기질 비료 산업의 공급망을 안정적으로 구축하고 관련 산업의 지속성을 확보하는 것이 중요하다는 의미로 해석할 수 있다.

제3장

## 원자재 도입 시장



## 원자재 도입 시장

국내에서 생산되는 무기질 비료의 원자재는 대부분 수입에 의존하고 있다. 따라서 무기질 비료의 공급망을 구성하는 데 있어 원자재 도입 시장을 분석하는 것이 필요하다. 이 장에서는 무기질 비료 생산의 주요 요소인 질소, 인, 칼륨의 원자재를 중심으로 분석하였다.<sup>11)</sup> 원자재와 관련하여 먼저 원자재의 가격을 분석하고, 다음으로 국별 생산, 소비 및 매장량 자료를 제시하였다.

### 1. 국제 원자재 가격 변화

무기질 비료의 주요 원자재인 요소, 인광석, DAP, 염화칼륨의 국제 가격 변화를 보면, 2000년대 이전에는 2번의 경우<sup>12)</sup>를 제외하고는 일정한 수준을 유지하였다. 하지만 2000년 이후 다양한 국제 관계 및 주요 수출국의 수출 통제 등으로 이전보다 원자재 단가가 상승하는 것으로 나타났다.

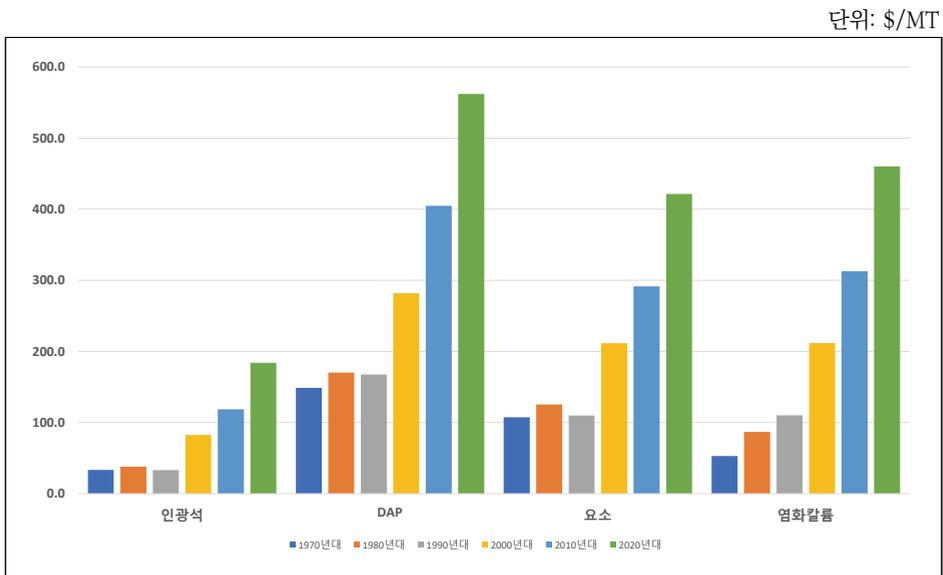
원자재별로 보면, 요소의 국제 가격은 1970년대에 톤당 107.4달러, 1980년대 125.3달러, 1990년대 109.8달러였다가, 2000년대는 211.8달러로 상승하였다. 이

11) 질소, 인, 칼륨 이외에 마그네슘 등 미량원소도 있으나 미량원소의 비료용 수입량 및 사용량 등에 대해서는 제공되고 있지 않다. 따라서 본 장에서는 주요 원소를 중심으로 기술하였다.

12) 1970년대 2번의 석유파동을 말한다.

후 2010년대에는 291.5달러, 2020년대에는 421.4달러까지 상승하였다. 인광석은 1970년대 톤당 33.4달러, 1980년대 37.8달러, 1990년대 33.1달러로 30달러대에서 가격대가 형성되었다가, 2000년대에는 82.6달러, 2010년대 118.7달러, 2020년대에는 184.0달러까지 상승하는 것으로 나타났다. DAP의 경우, 1970년대에는 톤당 148.2달러, 1980년대 170.2달러, 1990년대 167.6달러로 100달러대에서 가격이 형성되었었다. 하지만 2000년대에는 281.8달러, 2010년대 291.5달러, 2020년대에는 562.2달러로 상승하고 있다. 칼륨비료의 원자재인 염화칼륨은 1970년대 톤당 52.8달러, 1980년대 86.7달러, 1990년대 110.0달러, 2000년대 211.9달러, 2010년대 312.8달러, 2020년대 460.2달러로 점차 상승하는 것으로 나타났다.

〈그림 3-1〉 연대별 무기질 비료 원자재 평균 가격 변화



주: 2023년 11월 인광석 가격이 누락되어 있어서, 2023년 11월 전체 가격 자료는 제외하였음.

자료: World Bank Commodity Markets(검색일: 2025. 4. 10.); 한국은행 경제통계시스템(검색일: 2025. 5. 10.).

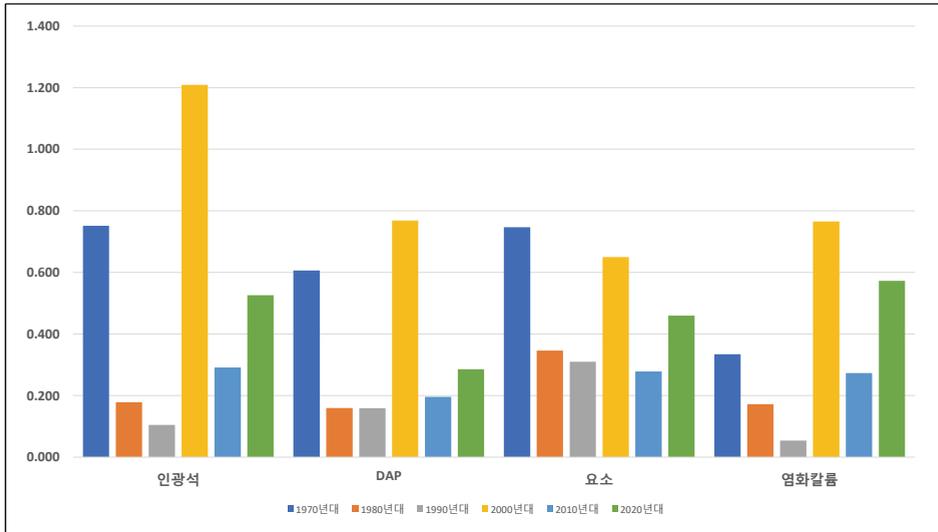
변이계수<sup>13)</sup>를 이용해서 측정한, 무기질 비료 원자재의 연대별 가격 변동성을 보면 1970년대, 2000년대에 가격 변동성이 상대적으로 컸던 것으로 나타났다. 그리고 1980년대와 1990년대에 비해 2010년대와 2020년대에 가격 변동성이 상대적으로 커진 것으로 나타났다. 요소 국제 가격의 변이계수는 1970년대 0.747로 매우 큰 수준이었으나, 이후 1980년대 0.172, 1990년대 0.054로 감소하였다. 2000년대에는 다시 0.650으로 증가하였고, 2010년대에는 0.279로 감소하였으나, 2020년대에 다시 0.460으로 증가하였다. 인광석 국제 가격의 변동성은 1970년대 0.752에서 1980년대 0.179, 1990년대 0.105로 감소하였다가, 2000년대 1.209로 크게 증가하고, 2010년대에는 0.291로 감소하였다가, 2020년대에는 0.526으로 증가하였다. DAP의 가격 변이계수는 1970년대 0.607이었다가, 1980년대 0.160, 1990년대 0.159로 감소하였다. 2000년대에는 0.768로 크게 증가하였고, 2010년대에는 0.196으로 감소하였다가, 2020년대에는 0.286으로 다시 증가하였다. 염화칼륨의 국제 가격 변동성을 보면, 1970년대 0.334로 다른 원자재보다는 낮은 수준이었다. 1980년대에는 0.172, 1990년대에는 0.054로 가격변동성이 낮아졌다. 하지만 2000년대에 0.766으로 크게 증가하였고, 2010년대에는 0.273으로 감소하였다가, 2020년대에는 0.573으로 다시 크게 증가하였다.

1970년대에는 상대적으로 무기질 비료 원자재의 평균 가격이 낮은 수준이어서 가격변동성이 크게 나타났으나, 2020년대에는 평균 가격이 상승하고 있음에도 불구하고 가격변동성이 크게 나타났다. 2020년대에 가격 상승과 불안정이 동시에 나타나고 있다.

---

13) 변이계수는 표준편차를 평균으로 나누어 계측하였다.

〈그림 3-2〉 연대별 무기질 비료 원자재 가격 변이계수 변화



주: 2023년 11월 인광석 가격이 누락되어 있어서, 2023년 11월 전체 가격 자료는 제외하였음.  
 자료: World Bank Commodity Markets(검색일: 2025. 4. 10.); 한국은행 경제통계시스템(검색일: 2025. 5. 10.).

무기질 비료 원자재의 가격 변동은 원유 가격, 농산물 가격, 국제 위기 및 정치 상황, 주요 수출국의 수출 제한 및 통제에 크게 영향을 받고 있다.

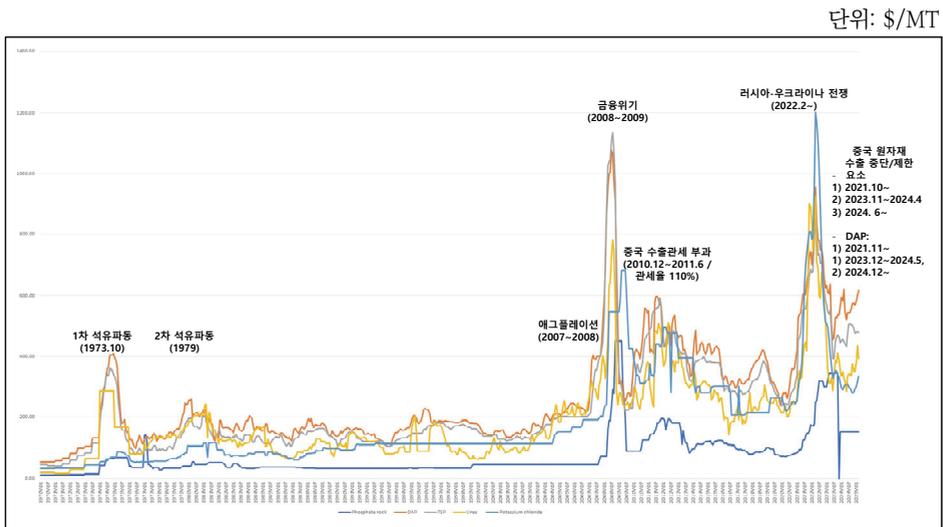
요소 및 암모니아 생산의 주요 원료는 원유, 천연가스, 나프타 등이다. DAP는 암모니아와 인광석을 이용해서 생산된다. 따라서 이들 가격의 변화는 무기질 비료 원자재 가격 변화에 영향을 미친다. 1970년대 1·2차 석유파동과 2007~2008년 애그플레이션은 요소와 DAP 가격 상승에 큰 영향을 준 것으로 나타났다.

2007~2008년 애그플레이션과 금융위기는 농산물 수요를 증가시켰고, 이는 다시 비료 수요의 증대를 견인하였다. 이에 따라 해당 시기 무기질 비료 원자재 가격이 크게 상승하였다.

2022년 2월부터 시작된 러시아-우크라이나 전쟁은 비료 원자재 가격의 상승에 큰 영향을 미친 것으로 나타났다. 특히 염화칼륨의 경우 주요 생산국인 벨라루스가 해당 전쟁에 연관되어 수출이 통제됨에 따라 염화칼륨의 가격이 상대적으로 크게 상승하였다.

중국은 요소, 인광석, DAP의 주요 생산국이자 수출국이다. 2010년대 중국은 비료 원자재에 110%의 높은 수출 관세를 부과하였다. 이 시기 비료 원자재 가격은 크게 상승하였다. 2020년대에 들어서 중국은 요소와 DAP를 대상으로 수출 중단 혹은 제한 조치를 시행한 바가 있다. 러시아-우크라이나 전쟁이 장기화하여 상대적으로 감소하던 비료 원자재 가격이 다시 상승하게 되는 계기가 된 것으로 판단된다.

<그림 3-3> 무기질 비료 주요 원자재 가격 변화(1970. 1.~2025. 3.)



주: 2023년 11월 인광석 가격이 누락되어 있어서, 2023년 11월 전체 가격 자료는 제외하였음.  
 자료: World Bank Commodity Markets(검색일: 2025. 4. 10.); 한국은행 경제통계시스템(검색일: 2025. 5. 10.).

다음으로는 다양한 무기질 비료 원자재와 원유, 국제곡물 가격 변동의 동조성을 분석하였다. 원자재 가격 사이 가격 변동의 동조성은 상관계수를 이용하여 계측하였다. 분석 결과, 무기질 비료 원자재, 원유, 주요 농산물 가격 변동의 동조성은 시기를 지남에 따라 점차 강화되고 있는 것으로 나타났다.

요소, 인광석, DAP, 염화칼륨, 원유, 대두 옥수수의 국제 가격 상관계수는 2000년 이전(1970~1999년)에 비해 2000년 이후 상대적으로 크게 나타났다. 동시에 무

기질 비료 주요 원자재와 원유, 주요 농산물(대두, 옥수수)의 국제 가격 변화의 동 조성은 모두 양으로 나타났다. 즉 특정 원자재 가격의 상승은 다른 원자재 가격의 상승과 함께 발생하여, 결과적으로 무기질 비료 가격의 상승을 초래하는 경우가 발생할 것으로 보인다. 단, 달러 대비 원화 환율의 경우 2000년 이후 원유 가격과는 음의 상관관계를 보이고 있다.

〈표 3-1〉 무기질 비료 주요 원자재, 원유, 곡물 가격 및 환율 간 상관관계수(1979. 1.~2025. 3.)

구분	인광석	DAP	TSP	요소	염화칼륨	원유	환율	대두	옥수수
인광석	1								
DAP	0.7632	1							
TSP	0.7605	0.9871	1						
요소	0.7173	0.9255	0.9163	1					
염화칼륨	0.8034	0.8311	0.8242	0.865	1				
원유	0.6778	0.8392	0.8348	0.824	0.7924	1			
환율	0.5408	0.528	0.5224	0.4631	0.5912	0.5930	1		
대두	0.7338	0.8656	0.8501	0.8419	0.8292	0.8723	0.5293	1	
옥수수	0.7346	0.853	0.8463	0.844	0.8231	0.8591	0.4981	0.9405	1

주: 2023년 11월 인광석 가격이 누락되어 있어서, 2023년 11월 전체 가격 자료는 제외하였음.

자료: World Bank Commodity Markets(검색일: 2025. 4. 10.); 한국은행 경제통계시스템(검색일: 2025. 5. 10.).

〈표 3-2〉 무기질 비료 주요 원자재, 원유, 곡물 가격 및 환율 간 상관관계수(1979. 1.~1999. 12.)

구분	인광석	DAP	TSP	요소	염화칼륨	원유	환율	대두	옥수수
인광석	1								
DAP	0.5471	1							
TSP	0.5262	0.9631	1						
요소	0.5379	0.7683	0.7515	1					
염화칼륨	0.2775	0.4003	0.4463	0.3436	1				
원유	0.3673	0.374	0.3318	0.5118	0.5243	1			
환율	0.1146	0.1845	0.2523	-0.0468	0.7064	0.3144	1		
대두	0.3511	0.5054	0.4808	0.5704	0.4370	0.4723	0.1807	1	
옥수수	0.4246	0.6115	0.5777	0.6531	0.5204	0.5303	0.2090	0.7613	1

자료: World Bank Commodity Markets(검색일: 2025. 4. 10.); 한국은행 경제통계시스템(검색일: 2025. 5. 10.).

〈표 3-3〉 무기질 비료 주요 원자재, 원유, 곡물 가격 및 환율 간 상관관계수(2000. 1.~2025. 3.)

구분	인광석	DAP	TSP	요소	염화칼륨	원유	환율	대두	옥수수
인광석	1								
DAP	0.6447	1							
TSP	0.6409	0.9804	1						
요소	0.5844	0.8961	0.8825	1					
염화칼륨	0.7086	0.7386	0.7229	0.8280	1				
원유	0.4759	0.7498	0.7484	0.729	0.6245	1			
환율	0.4748	0.0931	0.0512	0.0425	0.2526	-0.1732	1		
대두	0.6255	0.8182	0.7933	0.7742	0.7565	0.8264	0.0536	1	
옥수수	0.6311	0.7918	0.7850	0.7757	0.7534	0.8260	0.0767	0.9361	1

주: 2023년 11월 인광석 가격이 누락되어 있어서, 2023년 11월 전체 가격 자료는 제외하였음.

자료: World Bank Commodity Markets(검색일: 2025. 4. 10.); 한국은행 경제통계시스템(검색일: 2025. 5. 10.).

## 2. 국별 원자재 수급, 수출 및 매장량

### 2.1. 원자재 생산 및 소비

요소의 국별 생산량을 보면, 인구 규모가 큰 중국, 인도, 미국, 러시아 등에서 상대적으로 많이 생산하고 있다. 동시에 주요 원유 생산국에서도 요소를 상대적으로 많이 생산하는 것으로 나타났다. 2020~2022년 사이 중국은 전체 생산량의 27.0%로 가장 많은 양의 요소를 생산하고 있으며, 그다음은 인도 15.1%, 미국 6.2%, 러시아 5.8% 순이다. 주요 원유 생산국인 이란, 이집트, 카타르, 사우디아라비아, 오만 등에서도 요소 생산량이 많다.

〈표 3-4〉 국별 요소 생산량(2020~2022년)

단위: 천 톤, %

국가	2020	2021	2022	계	평균	비율
중국	55,000	57,613	138,843	138,843	46,281	27.0
인도	24,740	27,639	77,687	77,687	25,896	15.1
미국	11,246	9,913	10,576	31,735	10,578	6.2
러시아	9,679	9,814	10,441	29,934	9,978	5.8
인도네시아	7,910	7,968	7,353	23,231	7,744	4.5
이란	6,182	7,334	8,473	21,989	7,330	4.3
이집트	6,741	6,600	6,397	19,738	6,579	3.8
카타르	5,801	5,738	5,825	17,364	5,788	3.4
사우디아라비아	4,782	4,485	4,873	14,140	4,713	2.7
캐나다	4,326	4,023	3,536	11,885	3,962	2.3
오만	3,359	3,345	3,335	10,039	3,346	1.9
알제리	3,389	3,179	3,288	9,856	3,285	1.9
나이지리아	1,485	2,966	3,476	7,927	2,642	1.5
독일	2,657	2,629	1,916	7,202	2,401	1.4
말레이시아	1,946	1,910	2,252	6,108	2,036	1.2
아랍에미리트	1,960	1,845	1,758	5,563	1,854	1.1
네덜란드	1,709	1,669	1,181	4,559	1,520	0.9
기타	26,679	26,655	23,921	77,255	25,752	15.0
계	179,591	185,325	315,131	515,055	171,685	100.0

자료: 한국비료협회(각 연도).

요소의 국별 소비량을 보면 인구 규모가 큰 중국과 인도, 미국에서 상대적으로 많이 소비하고 있다. 이는 자국의 농산물 생산을 위해 질소질 비료이자 주요 원자재인 요소를 상대적으로 많이 사용한 것에 기인한다. 중국은 전 세계 소비량의 40.7%를 소비하고 있다. 인도는 19.9%를 차지하고 있고, 미국은 7.5%를 소비하고 있다. 이상의 3개 국가에서 전체 요소 소비량의 68.1%를 소비하고 있다.

〈표 3-5〉 국별 요소 소비량(2020~2022년)

단위: 천 톤, %

국가	2020	2021	2022	계	평균	비율
중국	50,780	49,701	57,782	158,263	52,754	40.7
인도	25,259	24,695	27,619	77,573	25,858	19.9
미국	10,418	9,623	9,131	29,172	9,724	7.5
파키스탄	5,885	6,334	6,352	18,571	6,190	4.8
인도네시아	5,852	5,201	5,464	16,517	5,506	4.2
이란	4,199	3,550	3,300	11,049	3,683	2.8
캐나다	3,478	3,133	2,976	9,587	3,196	2.5
러시아	2,441	2,853	2,195	7,489	2,496	1.9
이집트	1,923	1,931	1,865	5,719	1,906	1.5
베트남	1,491	2,049	1,954	5,494	1,831	1.4
독일	1,951	2,051	1,057	5,059	1,686	1.3
방글라데시	1,451	1,455	1,350	4,256	1,419	1.1
폴란드	1,484	1,434	1,071	3,989	1,330	1.0
나이지리아	1,080	1,556	1,044	3,680	1,227	0.9
우크라이나	1,621	1,442	474	3,537	1,179	0.9
벨라루스	1,017	1,015	922	2,954	985	0.8
네덜란드	926	971	777	2,674	891	0.7
트리니다드 토바고	610	595	545	1,750	583	0.4
사우디아라비아	315	318	330	963	321	0.2
호주	167	216	-	383	128	0.1
카타르	53	71	223	347	116	0.1
기타	7,719	6,194	6,048	19,961	6,654	5.1
계	130,120	126,388	132,479	388,987	129,662	100.0

자료: 한국비료협회(각 연도).

무기질 비료 원자재인 암모니아의 국별 생산량을 보면 상대적으로 인구가 많은 국가에서 많이 생산하는 것으로 나타났다. 하지만 원유의 주요 생산국인 중동 지역의 국가에서도 상대적으로 많은 양의 암모니아를 생산하고 있다. 중국의 경우 2020~2022년간 전체 암모니아 생산량의 28.6%를 생산하여 가장 큰 비율을 차지하고 있으며, 다음으로 러시아 10.0%, 미국 8.7%, 인도 8.4%, 인도네시아 3.8% 순이다.

중동 지역에 위치하여 주요 원유 생산국인 사우디아라비아, 이집트, 이란, 카타르 등은 전체 암모니아 생산량의 10.5%(각 2.9, 2.7, 2.6, 2.3%) 정도를 차지하고 있다. 이는 암모니아를 생산하는데 원유, 천연가스, 나프타 등이 주요 원료로 사용되기 때문이다.

〈표 3-6〉 국별 암모니아 생산량(2020~2022년)

단위: 천 톤, %

국가	2020	2021	2022	계	평균	비율
중국	44,200	44,000	45,000	133,200	44,400	28.6
러시아	16,040	16,313	13,928	46,281	15,427	10.0
미국	14,020	12,718	13,816	40,554	13,518	8.7
인도	12,638	12,627	13,700	38,965	12,988	8.4
인도네시아	5,898	5,953	5,967	17,818	5,939	3.8
사우디아라비아	4,325	3,713	5,415	13,453	4,484	2.9
이집트	4,224	4,035	4,186	12,445	4,148	2.7
이란	3,565	3,992	4,354	11,911	3,970	2.6
트리니다드 토바고	4,146	4,038	3,706	11,911	3,970	2.6
캐나다	4,015	3,928	3,589	11,890	3,963	2.6
파키스탄	3,487	3,504	3,599	11,532	3,844	2.5
카타르	3,112	3,098	3,112	10,590	3,530	2.3
알제리	2,333	2,596	2,601	9,322	3,107	2.0
독일	2,333	2,288	1,458	7,530	2,510	1.6
우크라이나	2,298	2,165	690	6,079	2,026	1.3
호주	1,575	1,657	1,524	5,153	1,718	1.1
말레이시아	1,304	1,392	1,425	4,756	1,585	1.0
기타	25,678	23,880	22,036	71,594	23,865	15.4
계	155,191	151,897	150,106	464,984	154,995	100.0

자료: 한국비료협회(각 연도).

암모니아의 국별 소비량을 보면, 인구 규모가 큰 중국, 미국, 인도, 러시아 등에서 상대적으로 많이 큰 비중을 차지하고 있다. 중국은 전체 소비량의 33.2%를 차지하여 개별 국가 중 가장 많은 양의 암모니아를 소비하는 것으로 나타났고, 그다음으로는 미국 9.8%, 인도 9.7%, 러시아 9.4% 순이다.

〈표 3-7〉 국별 암모니아 소비량(2020~2022년)

단위: 천 톤, %

국가	2020	2021	2022	계	평균	비율
중국	44,195	43,996	44,474	132,665	44,222	33.2
미국	13,603	12,429	13,056	39,088	13,029	9.8
인도	12,638	12,627	13,632	38,897	12,966	9.7
러시아	12,610	12,676	12,480	37,766	12,589	9.4
인도네시아	4,529	4,493	4,264	13,286	4,429	3.3
이란	3,260	3,547	3,801	10,608	3,536	2.7
파키스탄	3,486	3,504	3,599	10,589	3,530	2.6
이집트	2,868	3,519	3,752	10,139	3,380	2.5
캐나다	3,137	2,919	2,648	8,704	2,901	2.2
사우디아라비아	3,047	2,127	2,525	7,699	2,566	1.9
카타르	2,606	2,622	1,306	6,534	2,178	1.6
폴란드	2,066	2,063	1,676	5,805	1,935	1.5
독일	2,028	2,006	1,209	5,243	1,748	1.3
네덜란드	1,816	1,730	1,212	4,758	1,586	1.2
호주	1,357	1,382	1,235	3,974	1,325	1.0
나이지리아	713	1,334	1,631	3,678	1,226	0.9
베트남	1,002	1,223	1,390	3,615	1,205	0.9
벨라루스	873	925	640	2,438	813	0.6
트리니다드 토바고	847	832	670	2,349	783	0.6
방글라데시	789	684	716	2,189	730	0.5
기타	17,301	16,738	15,779	49,818	16,606	12.5
계	134,771	133,376	131,695	399,842	133,281	100.0

자료: 한국비료협회(각 연도).

인광석은 일반적으로 황산 등과 결합하여 인산염을 생산하고, 이를 이용해 다시 요소와 결합하여 DAP를 생산하는 데 사용된다. Argus-IFA(2023)에 따르면 전체 인산의 수요 중 95%가 농업용으로 사용된다. 따라서 인광석은 인질 비료의 주요 원자재로 볼 수 있다. 인광석은 광석의 형태로 존재하므로 전 세계에 골고루 분포하지 않는다.

인광석의 주요 생산국은 중국, 모로코, 미국, 러시아, 요르단 순이다. 특히 중국, 모로코, 미국은 전체 생산량의 36.7%, 17.3%, 10.6%를 차지하고 있다. 인광석이 주로 중국, 모로코, 미국, 러시아, 요르단 등지에 분포하여 해당 국가에서 상대적으로 많은 양을 생산하고 있는 것으로 보인다.

〈표 3-8〉 국별 인광석 생산량(2020~2022년)

단위: 천 톤, %

국가	2020	2021	2022	3개년	평균	비율
중국	76,000	71,000	78,100	225,100	75,033	36.7
모로코	37,442	38,121	30,456	106,019	35,340	17.3
미국	23,701	22,022	19,450	65,173	21,724	10.6
러시아	13,889	14,167	14,534	42,590	14,197	6.9
요르단	8,723	9,775	10,957	29,455	9,818	4.8
사우디아라비아	8,845	8,545	8,182	25,572	8,524	4.2
이집트	5,370	4,845	4,800	15,015	5,005	2.4
페루	3,163	4,072	4,147	11,382	3,794	1.9
카자흐스탄	2,857	2,933	2,880	8,670	2,890	1.4
이스라엘	3,067	2,685	2,458	8,210	2,737	1.3
세네갈	2,231	2,610	2,352	7,193	2,398	1.2
호주	2,178	2,064	1,958	6,200	2,067	1.0
남아프리카	1,944	1,717	1,926	5,587	1,862	0.9
베트남	1,627	2,000	1,871	5,498	1,833	0.9
알제리	1,205	1,812	1,851	4,868	1,623	0.8
토고	1,321	1,456	1,542	4,319	1,440	0.7
크리스마스섬(호주)	384	520	523	1,427	476	0.2
나우루	189	282	261	732	244	0.1
기타	13,037	13,815	13,714	40,566	13,522	6.6
총합	207,173	204,441	201,962	613,576	204,525	100.0

자료: 한국비료협회(각 연도).

DAP의 주요 생산국은 중국, 모로코, 인도, 사우디아라비아 등이다. 중국과 모로코는 자국에서 생산한 인광석을 이용해서 DAP를 생산하고 있는 것으로 판단된다. 전체 생산량 중 중국은 40.9%, 모로코는 12.3%를 차지하고 있다. 인도의 DAP 생산 비중은 전체의 11.9%로, 자국의 농업 생산을 위해 DAP 생산을 상대적으로 많이 하고 있는 것으로 판단된다. 아시아 국가 중 중국을 제외하고 베트남에서도 전체 생산량의 1.2% 정도의 DAP를 생산하고 있다.

〈표 3-9〉 국별 DAP 생산량(2020~2022년)

단위: 천 톤, %

국가	2020	2021	2022	3개년	평균	비율
중국	6,678	6,700	5,940	19,318	6,439	40.9
모로코	2,009	1,652	2,141	5,802	1,934	12.3
인도	1,895	1,759	1,995	5,649	1,883	11.9
사우디아라비아	1,649	1,682	1,685	5,016	1,672	10.6
미국	976	804	746	2,526	842	5.3
러시아	693	604	766	2,063	688	4.4
요르단	380	408	294	1,082	361	2.3
호주	284	293	206	783	261	1.7
리투아니아	266	206	159	631	210	1.3
베트남	182	184	183	549	183	1.2
튀니지	196	123	222	541	180	1.1
멕시코	161	46	62	269	90	0.6
기타	987	1,056	1,006	3,049	1,016	6.4
계	16,356	15,517	15,405	47,278	15,759	100.0

자료: 한국비료협회(각 연도).

염화칼륨의 주요 생산국은 캐나다, 러시아, 벨라루스, 중국 등이다. 염화칼륨 역시 인광석과 마찬가지로 광석의 상태로 존재하여 전 세계에 골고루 분포하고 있지 않고, 특정 지역에 분포하고 있다. 따라서 요소, 암모니아에 비해 생산하는 국가가 다양하지 않다.

캐나다는 2020~2022년 사이에 전체 생산량의 34.0%를 생산하였다. 다음으로 러시아와 벨라루스에서는 전체의 18.4%, 15.0%를 생산하였다. 2022년 러시아와 벨라루스의 생산량이 감소한 것은 러시아-우크라이나 전쟁의 영향으로 수출이 통제된 것에 기인하는 것으로 보인다. 중국을 제외한 아시아 국가 중에는 라오스와 우즈베키스탄에서 염화칼륨을 생산하고 있다.

〈표 3-10〉 국별 연화칼륨 생산량(2020~2022년)

단위: 천 톤, %

국가	2020	2021	2022	3개년	평균	비율
캐나다	13,683	14,250	14,293	42,226	14,075	34.0
러시아	8,119	8,967	5,821	22,907	7,636	18.4
벨라루스	7,463	8,000	3,200	18,663	6,221	15.0
중국	4,392	4,088	4,640	13,120	4,373	10.6
이스라엘	2,717	2,708	2,815	8,240	2,747	6.6
독일	2,808	2,753	2,571	8,132	2,711	6.5
요르단	1,598	1,563	1,637	4,798	1,599	3.9
칠레	905	848	618	2,371	790	1.9
라오스	450	450	900	1,800	600	1.4
우즈베키스탄	216	240	240	696	232	0.6
미국	159	159	149	467	156	0.4
기타	315	279	261	855	285	0.7
총합	42,825	44,305	37,145	124,275	41,425	100.0

자료: 한국비료협회(각 연도).

## 2.2. 원자재 수출

요소的主要 수출국은 러시아, 카타르, 이집트, 파키스탄, 사우디아라비아, 이란, 오만, 알제리 등이다. 러시아와 파키스탄을 제외하고 중동 지역에 위치하는 국가가 많은 비중을 차지하고 있다.

요소의 주요 수출국이 차지하는 비중은 다른 비료 원자재에 비해 상대적으로 작다. 이에 요소의 수입선을 다변화하기에 상대적으로 유리한 점이 있을 것으로 판단된다. 중국, 인도, 미국은 요소 생산량과 소비량이 많아 자국 내 요소의 소비량이 큰 것으로 판단된다. 따라서 대량의 요소 수출에는 한계가 있을 것으로 보인다. 중국은 2010년대 이후 요소에 대한 수출 관세 부과, 수출 통제 및 제한 등의 조치를 취한 바가 있다.

〈표 3-11〉 국별 요소 수출량(2020~2022년)

단위: 천 톤, %

국가	2020	2021	2022	3개년	평균	비율
러시아	7,238	6,961	8,247	22,446	7,482	14.2
카타르	5,696	5,269	5,561	16,526	5,509	10.5
이집트	4,726	4,559	4,359	13,644	4,548	8.6
파키스탄	5,451	5,299	2,831	13,581	4,527	8.6
사우디아라비아	4,528	4,136	4,493	13,157	4,386	8.3
이란	1,984	3,780	5,037	10,801	3,600	6.8
오만	3,343	3,241	3,265	9,849	3,283	6.2
알제리	3,295	3,118	3,129	9,542	3,181	6.0
중국	2,308	2,210	1,765	6,283	2,094	4.0
아랍에미리트	1,829	1,820	1,751	5,400	1,800	3.4
말레이시아	1,482	1,709	2,052	5,243	1,748	3.3
나이지리아	447	1,323	2,486	4,256	1,419	2.7
미국	827	290	1,445	2,562	854	1.6
캐나다	847	890	560	2,297	766	1.5
네덜란드	759	721	432	1,912	637	1.2
독일	676	529	460	1,665	555	1.1
기타	6,596	6,533	5,520	18,649	6,216	11.8
계	52,031	52,388	53,393	157,812	52,604	100.0

자료: 한국비료협회(각 연도).

암모니아의 주요 수출국은 트리니다드 토바고, 러시아, 사우디아라비아, 인도네시아 순이다. 수출 비중을 보면, 트리니다드 토바고는 전체 수출량의 20.6%, 러시아는 18.6%, 사우디아라비아는 10.4%, 인도네시아는 9.6%를 차지하고 있다. 암모니아 주요 생산국 중 중국, 미국, 인도는 상대적으로 자국 내의 소비량이 큰 편으로 수출을 많이 하고 있지는 않은 것으로 보인다. 아시아 국가 중에서는 인도네시아, 말레이시아, 중국 등에서 암모니아를 수출하고 있다.

〈표 3-12〉 국별 암모니아 수출량(2020~2022년)

단위: 천 톤, %

국가	2020	2021	2022	3개년	평균	비율
트리니다드 토바고	3,260	3,216	2,961	9,437	3,146	20.6
러시아	3,430	3,637	1,448	8,515	2,838	18.6
사우디아라비아	1,556	1,020	2,176	4,752	1,584	10.4
인도네시아	1,325	1,472	1,586	4,383	1,461	9.6
알제리	754	1,121	1,077	2,952	984	6.4
캐나다	878	1,010	941	2,829	943	6.2
미국	417	289	760	1,466	489	3.2
카타르	506	476	422	1,404	468	3.1
이집트	372	451	454	1,277	426	2.8
이란	350	445	457	1,252	417	2.7
말레이시아	276	418	389	1,083	361	2.4
독일	305	282	249	836	279	1.8
호주	163	275	201	639	213	1.4
우크라이나	138	100	2	240	80	0.5
중국	5	4	197	206	69	0.4
기타	1,368	1,623	1,545	4,536	1,512	9.9
계	15,103	15,839	14,865	45,807	15,269	100.0

자료: 한국비료협회(각 연도).

인광석의 주요 수출국은 모로코, 요르단, 페루, 이집트(각 28.1%, 18.3%, 12.7%, 10.6%) 등이다. 모로코의 인광석 수출 비중은 28.1%로 전 세계에서 가장 많은 양의 인광석을 수출하고 있다. 모로코에서는 인광석을 생산하여 수출하고, 이를 이용하여 DAP 생산도 하고 있다.

〈표 3-13〉 국별 인광석 수출량(2020~2022년)

단위: 천 톤, %

국가	2020	2021	2022	3개년	평균	비율
모로코	10,341	9,795	5,171	25,307	8,436	28.1
요르단	4,516	5,296	6,687	16,499	5,500	18.3
페루	3,172	4,142	4,149	11,463	3,821	12.7
이집트	3,780	3,157	2,571	9,508	3,169	10.6
러시아	2,266	2,065	1,849	6,180	2,060	6.9
알제리	1,181	1,909	1,763	4,853	1,618	5.4
토고	1,332	1,387	1,584	4,303	1,434	4.8
남아프리카	522	461	881	1,864	621	2.1
카자흐스탄	617	635	577	1,829	610	2.0
세네갈	433	636	480	1,549	516	1.7
크리스마스섬(호주)	384	520	523	1,427	476	1.6
중국	428	382	550	1,360	453	1.5
이스라엘	525	247	19	791	264	0.9
나우루	120	264	261	645	215	0.7
베트남	104	129	-	233	78	0.3
기타	522	793	945	2,260	753	2.5
계	30,243	31,854	28,010	90,107	30,036	100.0

자료: 한국비료협회(각 연도).

DAP의 주요 수출국은 중국, 모로코, 사우디아라비아, 러시아, 미국, 요르단 등이다. 주요 수출국별 비율은 중국 31.1%, 모로코 23.6%, 사우디아라비아 18.7%, 러시아 9.0% 순이다. 상기 4개 주요 수출국이 전체 수출량의 82.4%를 차지하고 있어 수입선 다변화에는 어려움이 있을 것으로 예상된다.

〈표 3-14〉 국별 DAP 수출량(2020~2022년)

단위: 천 톤, %

국가	2020	2021	2022	3개년	평균	비율
중국	2,637	2,878	1,646	7,161	2,387	31.1
모로코	2,014	1,585	1,837	5,436	1,812	23.6
사우디아라비아	1,549	1,338	1,425	4,312	1,437	18.7
러시아	686	618	762	2,066	689	9.0
미국	424	250	306	980	327	4.3
요르단	325	335	295	955	318	4.2
리투아니아	244	176	58	478	159	2.1
호주	176	174	52	402	134	1.7
튀니지	181	75	120	376	125	1.6
베트남	62	62	45	169	56	0.7
멕시코	69	3	6	78	26	0.3
기타	230	211	120	561	187	2.4
계	8,597	7,705	6,707	23,009	7,670	100.0

자료: 한국비료협회(각 연도).

염화칼륨의 주요 수출국은 캐나다, 러시아, 벨라루스, 이스라엘, 독일, 요르단 등이다. 주요 수출국의 수출량 비중은 캐나다 40.5%, 러시아 19.0%, 벨라루스 17.9%, 이스라엘 7.5%, 독일 7.1%, 요르단 4.5% 순이다. 2022년 러시아와 벨라루스의 수출량이 감소한 것은 러시아-우크라이나 전쟁의 영향인 것으로 판단된다. 상기 4개 국가의 수출 비중은 전체의 84.9%로 DAP와 마찬가지로 수입선 다변화에 어려움이 있을 것으로 예상된다.

〈표 3-15〉 국별 염화칼륨 수출량(2020~2022년)

단위: 천 톤, %

국가	2020	2021	2022	3개년	평균	비율
캐나다	13,318	13,425	12,585	39,328	13,109	40.5
러시아	7,228	6,621	4,631	18,480	6,160	19.0
벨라루스	7,173	7,503	2,744	17,420	5,807	17.9
이스라엘	2,459	2,375	2,452	7,286	2,429	7.5
독일	2,363	2,370	2,203	6,936	2,312	7.1
요르단	1,424	1,464	1,467	4,355	1,452	4.5
라오스	450	450	710	1,610	537	1.7
칠레	342	380	322	1,044	348	1.1
우즈베키스탄	156	168	141	465	155	0.5
중국	27	134	17	178	59	0.2
기타	35	48	73	156	52	0.2
계	34,948	34,804	27,345	97,097	32,366	100.0

자료: 한국비료협회(각 연도).

### 2.3. 원자재 매장량

향후 수입선 다변화 가능성을 알아보기 위해 광석의 형태로 존재하는 인광석과 칼륨의 매장량을 알아보았다. 무기질 비료 원자재 중 인광석과 염화칼륨은 광석의 형태로 존재하므로 지역별 편중이 있다. 현재 많은 양의 인광석과 염화칼륨을 생산하더라도 향후 고갈의 위험이 있을 수 있고, 이에 따라 해당 국가에서 원자재 확보에 어려움이 있을 수도 있다.

다른 의미로 현재 생산과 수출량이 상대적으로 적더라도 매장량이 풍부할 경우 향후 수출 여력이 있을 수 있다. 이 경우 필요 시 해외 자원개발을 통해 해당 국가의 광산을 개발하는 방안도 고려할 수 있을 것으로 판단된다.

인광석 매장량<sup>14)</sup>을 보면, 모로코가 가장 크고, 다음으로 중국, 이집트, 튀니지, 러시아, 알제리 순이다. 모로코는 전체 매장량의 67.6%를 차지하여 가장 큰 비중

을 차지하고 있으며, 중국은 5.0%, 이집트는 3.8%, 튀니지는 3.4%, 러시아는 3.2%, 알제리는 3.0%를 차지하고 있다. 이상의 6개국은 전체 매장량의 85.9%를 차지하고 있다. 튀니지의 경우 상대적으로 매장량이 규모가 큰 것에 비해 생산량과 수출량 비중은 적다.

〈표 3-16〉 국별 인광석 매장량

단위: 천 톤, %

국가	매장량	비중	국가	매장량	비중
미국	1,000,000	1.35	페루	210,000	0.28
알제리	2,200,000	2.97	러시아	2,400,000	3.24
호주	1,100,000	1.49	사우디아라비아	1,000,000	1.35
브라질	1,600,000	2.16	세네갈	50,000	0.07
중국	3,700,000	5.00	남아프리카	1,500,000	2.03
이집트	2,800,000	3.78	시리아	250,000	0.34
핀란드	1,000,000	1.35	토고	30,000	0.04
인도	31,000	0.04	튀니지	2,500,000	3.38
이스라엘	60,000	0.08	튀르키예	710,000	0.96
요르단	1,000,000	1.35	우즈베키스탄	100,000	0.14
카자흐스탄	260,000	0.35	베트남	30,000	0.04
멕시코	30,000	0.04	기타	800,000	1.08
모로코	50,000,000	67.57	계	74,000,000	100.00

자료: USGS(2025).

염화칼륨의 매장량을 보면 캐나다, 라오스, 러시아, 벨라루스가 차지하는 비중이 각 22.9%, 20.8%, 19.2%, 15.6%로 상대적으로 많다. 상기 4개국이 전체 매장량에서 차지하는 비중은 78.5%이다.

라오스의 경우 매장량이 20.8%를 차지하는 것에 비해 생산량과 수출량의 비중이 적으므로 향후 라오스에서 염화칼륨을 수입하는 방안을 고려할 수 있을 것이

14) Argus-IFA(2023)에 따르면 매장량 전체가 같은 양의 인산으로 생산되지는 않고, 이 매장량 중 일정 비율만을 인산으로 사용할 수 있다.

다. 이스라엘과 요르단의 매장량은 현 자료를 통해 알 수 없으나 생산과 수출에서 약 10% 정도를 차지하므로, 일정 수준 이상의 매장량이 있을 것으로 판단된다.

〈표 3-17〉 국별 염화칼륨 매장량

단위: 천 톤, %

국가	매장량	비중	국가	매장량	비중
미국	220,000	4.58	이스라엘	미정	
벨라루스	750,000	15.63	요르단	미정	
브라질	2,300	0.05	라오스	1,000,000	20.83
캐나다	1,100,000	22.92	러시아	920,000	19.17
칠레	100,000	2.08	스페인	100,000	2.08
중국	180,000	3.75	기타	300,000	6.25
독일	150,000	3.13	계	4,800,000	100.00

주: 매장량을 산화칼륨양으로 치환한 수치임.  
자료: USGS(2025).

### 3. 요약 및 시사점

국내에서 생산되는 무기질 비료의 원자재는 거의 전량 수입되고 있다. 따라서 국제 원자재 시장을 검토하는 것이 필요하다. 이 장에서는 무기질 비료 원자재 가격의 변화와 국별 수급, 수출 및 매장량에 대해 검토하였다.

무기질 비료 주요 원자재인 요소, 암모니아, 인광석, DAP, 염화칼륨의 기간별 국제 가격은 점차 상승하고 있다. 그리고 가격의 변동성 역시 2000년대에 비해 2020년대에 증가하고 있다. 무기질 비료 원자재 가격 변화에 영향을 미치는 요인을 검토한 결과, 무기질 비료 원자재 가격은 국제 정세, 원유 및 농산물 가격, 주요 수출국의 수출 제한 및 통제에 크게 영향을 받는 것으로 나타났다. 다음으로 무기질 비료 주요 원자재 가격, 원유 가격, 국제곡물 가격 변동은 양의 동조성을 띠고 있으며, 2000년대 이전보다 그 이후에 증가한 것으로 나타났다. 따라서 향후 국제

정세 등에 의해 무기질 비료 원자재의 가격이 동시에 증가할 여지가 있다.

원자재의 국별 생산과 소비량, 수출량을 보면 중국, 미국, 러시아 등 인구 규모가 큰 국가에서 상대적으로 많은 양을 생산하며 소비하고 있다. 하지만 요소와 암모니아를 중심으로 원유 생산국에서도 생산 및 수출하고 있다. 따라서 향후 요소와 암모니아 수입에 어려움이 발생할 경우 이들 국가를 대상으로 수입선 다변화를 할 여지가 있다.

인광석과 이를 이용한 DAP, 염화칼륨은 매장량 분포에 영향을 상대적으로 많이 받으므로 요소나 암모니아에 비해 생산 및 수출국의 집중도가 큰 편이다. 따라서 수입선 다변화에 상대적 어려움이 있다. 하지만 인광석의 경우 튀니지, 염화칼륨의 경우 라오스가 매장량에 비해 상대적으로 수출량이 적으므로 향후 이들 국가를 대상으로 수입선 다변화를 시도할 필요가 있다.

이상의 분석을 통해 무기질 비료 원자재 도입 시장에서 공급망의 위험요인은 국제 정세 및 주요 수출국의 수출 제한에 따른 원자재 가격의 급등과 물량 확보의 어려움이 있을 것이다. 수입 단가가 증가하면 이는 국내 무기질 비료 완제품 가격의 상승을 유도하고 다시 농업경영비 부담을 증가시킬 것이다. 산업연관분석의 결과에서 나타난 바와 같이 수입 원자재 가격의 증가는 농산물 가격과 관련 산업의 가격 상승을 초래하기도 한다. 다음으로 인광석 및 염화칼륨의 생산, 수출, 매장량은 국별로 집중도에 차이가 있다. 이러한 국가별 집중은 지역의 정세에 무기질 비료 원자재 수급이 민감하게 반응할 수 있다는 위험요인이 될 수 있다. 따라서 이에 대한 대비가 필요하다.

제4장

## 국내 생산 및 유통 시장



# 국내 생산 및 유통 시장

## 1. 국내 생산

### 1.1. 원자재 및 복합비료 수입

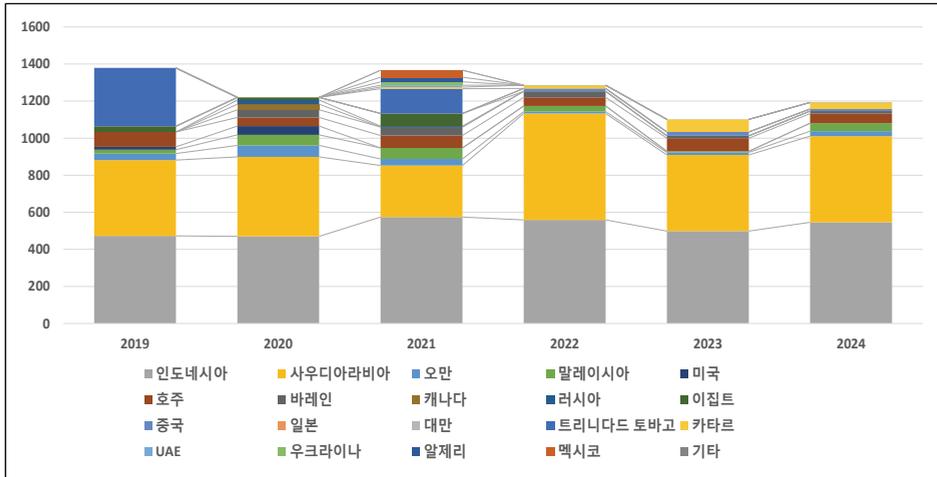
한국의 전체 암모니아<sup>15)</sup> 수입량은 2019년 1,378.3천 톤, 2020년 1,219.9천 톤, 2021년 1,366.0천 톤, 2022년 1,285.0천 톤, 2023년 1,101.9천 톤, 2024년 1,192.6천 톤 수준이다. 대한국 수출국 별로 보면 2019~2024년 동안 인도네시아와 사우디아라비아로부터의 수입이 상대적으로 많다.

---

15) 암모니아는 HS코드 기준 2814100000으로 자료를 획득하였다.

〈그림 4-1〉 암모니아 국별 국내 수입량 변화

단위: 천 톤



자료: 한국무역협회 홈페이지(검색일: 2025. 5. 15.).

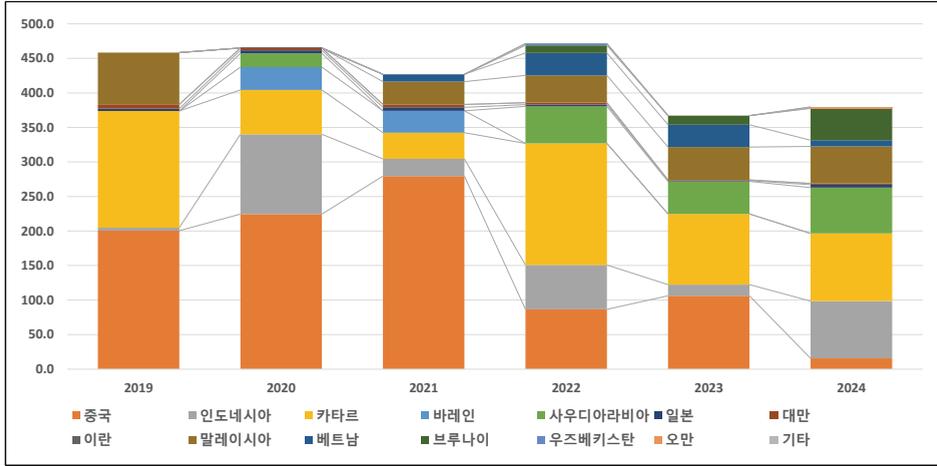
한국의 전체 요소<sup>16)</sup> 수입량은 2019년 458.3천 톤, 2020년 465.2천 톤, 2021년 427.0천 톤, 2022년 383.5천 톤, 2023년 367.1천 톤, 2024년 379.4천 톤 수준이다. 수출국 별로 보면 2021년까지는 중국으로부터의 요소 수입량이 가장 많았다. 이는 인도네시아, 카타르, 바레인, 사우디아라비아 등에서 생산한 요소보다 CIF 단가 기준 가격이 크게 높지 않고 한국과 가까워 운송 기간이 상대적으로 적게 소요되기 때문이다.

하지만 2020년대 들어서 중국에서 요소에 대한 수출 관세, 수출 제한 및 통제가 발생하여서 2022년부터는 수입선의 다변화가 발생한 것을 볼 수 있다. 구체적으로 2022년부터는 중국에서 요소를 수입하는 비중은 감소하였고 카타르, 인도네시아, 사우디아라비아, 브루나이 등지에서의 수입 비중이 증가하였다. 이러한 수입선 다변화는 국제 정세의 변화에 유연하게 대처할 수 있어서 무기질 비료 원자재 공급을 원활하게 하는 요인이다.

16) 요소는 HS코드 기준 3102101000으로 자료를 획득하였다.

〈그림 4-2〉 요소 국별 국내 수입량 변화

단위: 천 톤



자료: 한국무역협회 홈페이지(검색일: 2025. 5. 15.).

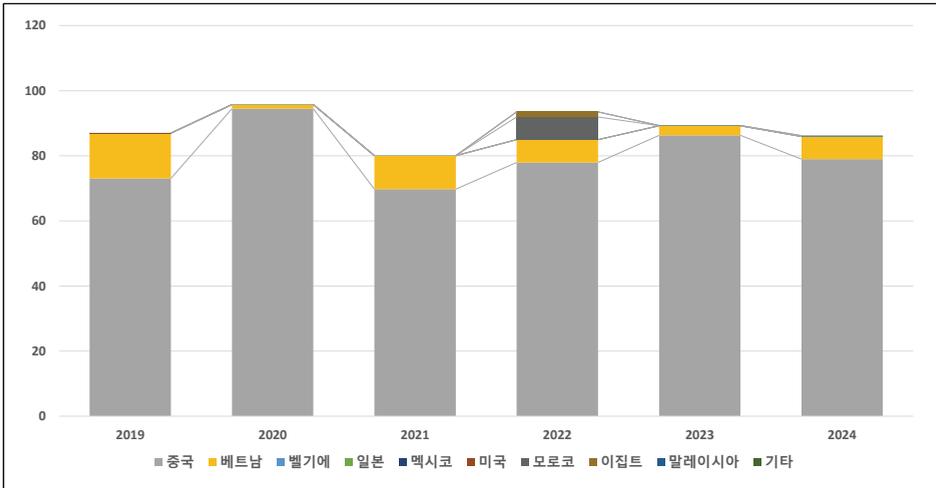
한국의 DAP<sup>17)</sup> 수입량은 2019년 87.0천 톤, 2020년 95.7천 톤, 2021년 80.1천 톤, 2022년 93.5천 톤, 2023년 89.3천 톤, 2024년 86.2천 톤 수준이다. 대한민국 수출국 별로 보면, 2019~2024년 동안 대부분의 DAP를 중국에서 수입하고 있다. 중국을 제외하면 일부 물량을 베트남에서 수입하고 있다. 하지만 베트남에서 수입한 DAP의 경우 중국산에 비해 물류비가 상대적으로 많이 소요되고, 운송 기간이 더 많이 소요되며, 품질이 떨어진다는 의견도 있다(전문가 면담 결과).

중국에서는 2020년대에 DAP에 대한 수출 제한 및 통제 조치를 하고 있다. 2025년 5월 기준에도 DAP 수출을 통제하고 있다. 따라서 조속히 DAP의 수입선을 다변화할 필요가 있을 것이다. 모로코와 요르단 등지에서 수출하는 비중이 상대적으로 많다. 따라서 모로코 등지로 DAP 수입선을 다변화할 필요가 있을 것이다. 단, 이 경우 해상 운송비가 추가적으로 소요되며 운송 기간이 상대적으로 더 오래 걸릴 것으로 예상된다.

17) DAP는 HS코드 기준 3105300000으로 자료를 획득하였다.

〈그림 4-3〉 DAP 국별 국내 수입량 변화

단위: 천 톤



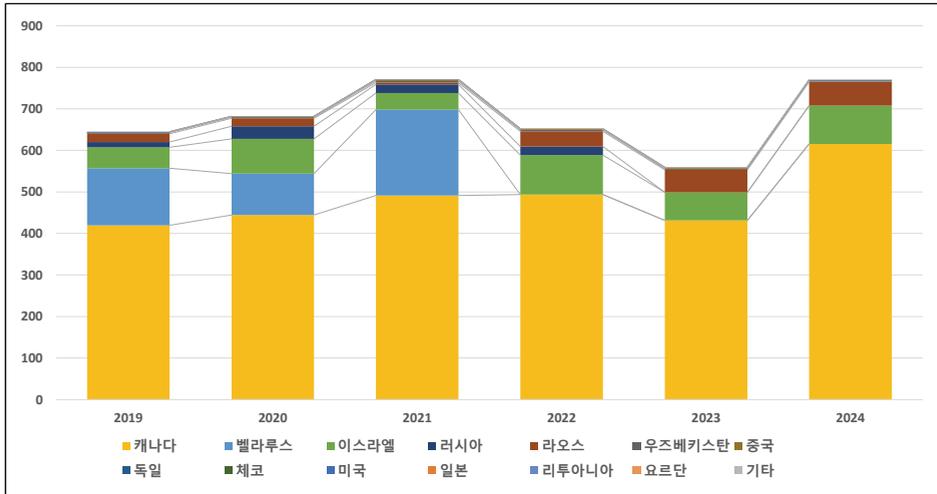
자료: 한국무역협회 홈페이지(검색일: 2025. 5. 15.).

한국의 염화칼륨<sup>18)</sup> 수입량은 2019년 645.2천 톤, 2020년 681.9천 톤, 2021년 770.7천 톤, 2022년 652.3천 톤, 2023년 559.6천 톤, 2024년 769.7천 톤 수준이다. 수출국 별로 보면 2019~2024년 동안 캐나다에서 수입하는 물량의 비중이 가장 큰 것으로 나타났다. 이 외에 벨라루스와 이스라엘에서도 수입하고 있다. 특히 2022년 러시아-우크라이나 전쟁 이후 벨라루스에서는 전혀 수입을 하고 있지 않다. 앞의 매장량 및 수출량과 비교를 하면 향후에는 라오스에서 염화칼륨을 수입하는 방안도 고려할 수 있다.

18) 염화칼륨은 HS코드 기준 3104200000으로 자료를 획득하였다.

〈그림 4-4〉 염화칼륨 국별 국내 수입량 변화

단위: 천 톤



자료: 한국무역협회 홈페이지(검색일: 2025. 5. 15.).

무기질 비료 원자재뿐만 아니라 복합비료의 수입량에 대해서도 파악하였다. HS코드에서 3105류는 ‘광물성 비료나 화학비료(비료의 필수요소인 질소·인·칼륨 중 두 가지나 세 가지를 함유하는 것으로 한정한다). 그 밖의 비료, 이 류에 열거한 물품을 태블릿(tablet) 모양이나 이와 유사한 모양으로 한 것이거나 용기를 포함한 한 개의 총중량이 10킬로그램 이하로 포장한 것’이다.<sup>19)</sup> 여기에는 DAP도 포함된다. 이 연구에서는 DAP는 무기질 비료 원자재로 다루었으므로, 다른 완성품 복합비료의 수입량을 파악하기 위해서 HS 코드 기준 3105200000류와 310590류를 기준으로 하였다.

HS코드 3105200000은 ‘질소·인·칼륨을 함유한 광물성 비료나 화학비료’이다. 310590류는 3105류의 ‘기타’로 정의되어 있다.<sup>20)</sup> 두 비종의 차이는 3105200000의 경우 주요 원소인 질소·인·칼륨의 3가지 요소를 모두 포함하고 있는 것이고, 310590류는 질소·인·칼륨 중 2가지 이상을 포함하고 있는 것이다. 두 가지는 대한

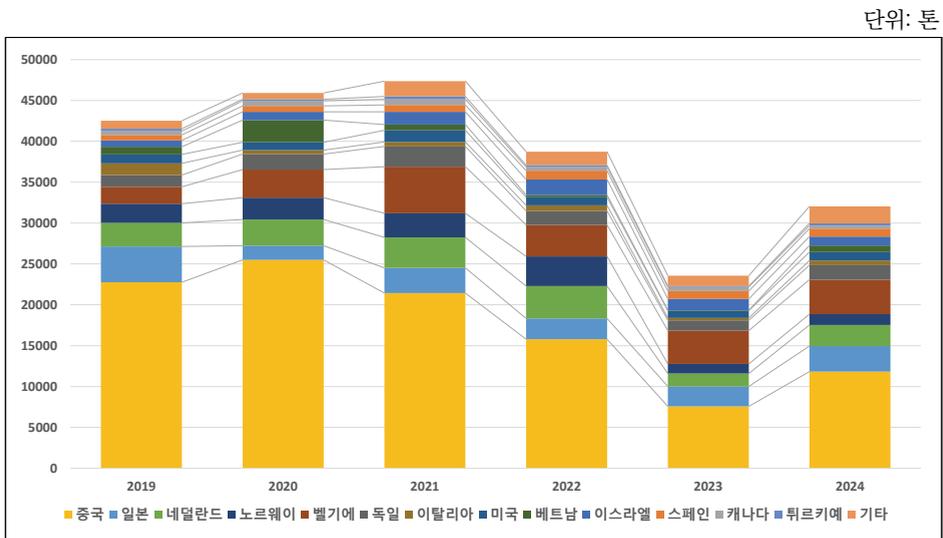
19) 관세법령정보포털(검색일: 2025. 10. 21.) 참조.

20) 관세법령정보포털(검색일: 2025. 10. 21.) 참조.

국 수출국의 분포가 상이하므로 여기에서는 HS 코드 기준 두 가지를 구분하여 작성하였다.

HS 코드 3105200000 기준 복합비료는 원자재보다는 상대적으로 적은 양이 수입되고 있다. 질소·인·칼륨을 모두 함유하고 있는 복합비료의 수입량은 2019~2024년간 47.3천 톤에서 23.6천 톤으로 편차가 큰 편이다. 주요 수출국은 중국으로부터의 수입량이 전체 수입량의 32.2~55.5% 정도를 차지하고 있다. 중국 이외의 주요 수출국은 일본, 네덜란드, 노르웨이, 벨기에, 독일, 이탈리아, 미국, 베트남, 이스라엘, 스페인, 튀르키예 등이다. 2020년까지는 중국에서의 수입량이 상대적으로 많은 편이었으나 이후 수입선이 다변화되고 있다.

<그림 4-5> 복합비료 국별 국내 수입량 변화(NPK 모두 함유)



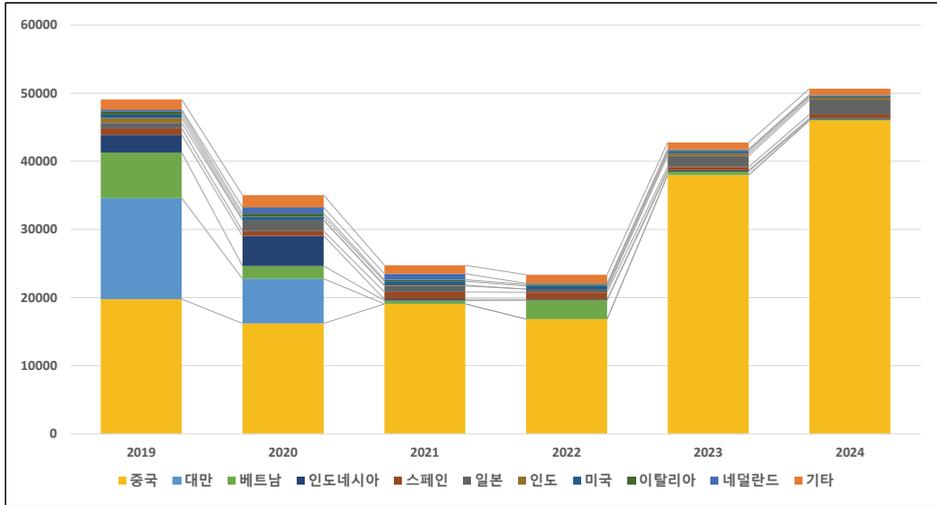
주: HS코드 기준 3105200000을 기준으로 하였음.  
 자료: 한국무역협회 홈페이지(검색일: 2025. 10. 21.).

HS 코드 310590 기준 복합비료의 수입량은 2019~2024년간 23.4천 톤에서 50.6천 톤으로 편차가 큰 것으로 나타났다. 주요 수출국은 중국으로 전체 수입량의 40.3~90.8% 정도를 차지하고 있다. 특히 2021년 이후에는 중국에서의 수입 비중이 점차 증가하고 있다. 2020년까지는 대만에서도 수입이 되고 있었으나, 2020

년 이후에는 수입이 되고 있지 않다. 중국 이외의 주요 수출국은 인도네시아, 일본, 스페인, 인도 등이다.

〈그림 4-6〉 복합비료 국별 국내 수입량 변화(NPK 중 2종 이상 함유)

단위: 톤



주: HS코드 기준 310590을 기준으로 하였음.

자료: 한국무역협회 홈페이지(검색일: 2025. 10. 21.).

## 1.2. 국내 생산 및 공급

2000년 이후 국내 무기질 비료 생산량은 지속적으로 감소하고 있다. 전체 무기질 비료 생산량은 2000년 3,730천 톤에서 감소하여 2023년에는 2000년 대비 53.1%가 감소한 1,750천 톤이 생산되었다. 이는 지속적인 경지면적의 감소와 친환경 농업의 증가에 따라 유기질 비료의 사용량이 증가하고 무기질 비료의 사용량이 감소하는 것에 기인하는 것으로 판단된다(박기환, 2012).

주요 성분으로 환산된 무기질 비료 생산량은 2023년 669천 톤으로 2000년 1,546천 톤 대비 56.7%가 감소하였다. 질소 성분 생산량은 2000년 835천 톤에서 2023년 298천 톤으로 64.3%가 감소하였다. 인산 성분은 2000년 422천 톤에서

2023년 229천 톤으로 45.7%가 감소하였고, 칼륨 성분은 2000년 289천 톤에서 2023년 143천 톤으로 50.5%가 감소하였다.

주요 성분별 비중의 변화를 보면, 질소 성분은 2000년 전체의 54.0%였으나 2023년에는 44.5%로 감소하였다. 인산 성분은 2023년 34.2%로 2000년 27.3% 대비 약 6.9%p가 증가하였고, 칼륨질은 2000년 18.7%에서 2023년 21.4%로 약 2.7%p가 증가하였다.

〈표 4-1〉 무기질 비료 국내 생산 실적

단위: 천 톤(실증량), %

연도	생산량	성분별 환산 생산량							
		질소		인산		칼륨		계	
		생산량	비율	생산량	비율	생산량	비율	생산량	비율
2000	3,730	835	54.0	422	27.3	289	18.7	1,546	100.0
2005	3,950	767	52.5	373	25.5	321	22.0	1,461	100.0
2010	2,815	530	52.7	284	28.2	192	19.1	1,006	100.0
2011	2,738	498	52.4	263	27.7	189	19.9	950	100.0
2012	2,577	477	53.2	246	27.4	174	19.4	897	100.0
2013	2,577	440	49.4	258	29.0	192	21.6	890	100.0
2014	2,320	380	44.2	277	32.2	202	23.5	859	100.0
2015	1,982	334	43.1	259	33.4	182	23.5	775	100.0
2016	2,065	350	45.6	258	33.6	160	20.8	768	100.0
2017	2,349	406	48.2	266	31.6	171	20.3	843	100.0
2018	2,332	403	47.3	270	31.7	179	21.0	852	100.0
2019	2,311	404	48.3	264	31.6	168	20.1	836	100.0
2020	2,142	368	46.3	261	32.8	166	20.9	795	100.0
2021	2,287	394	48.6	252	31.1	165	20.3	811	100.0
2022	2,039	362	47.5	246	32.3	154	20.2	762	100.0
2023	1,750	298	44.5	229	34.2	143	21.4	669	100.0

주: 비율은 연도별 생산량 대비 성분별 환산 생산량의 비율임.

자료: 한국비료협회(각 연도); 김정승 외(2024).

비중별로 보면, 복합비료가 차지하는 비중은 2000년 64.4%에서 2023년 89.4%로 약 15.0%p 증가하였다. 인산질 비료, 칼륨질 비료 등 단일비료의 생산량이 차지하는 비중은 감소하고 있다.

국내에서는 요소와 암모니아의 생산에 채산성이 떨어져 2012년 경부터 생산을 중단하였다(전문가 면담). 다른 단일 비료의 생산량은 감소한 반면, 황산암모늄의 국내 생산량은 연도별로 증감하는 양상을 보이고 있다.

〈표 4-2〉 비종별 무기질 비료 국내 생산 실적

단위: 천 톤(실증량), %

연도	복합비료		질소질 비료				인산질 비료		칼륨질 비료		계	
			요소		황산암모늄							
	생산량	비율	생산량	비율	생산량	비율	생산량	비율	생산량	비율	생산량	비율
2000	2,365	63.4	687	18.4	523	14.0	58	1.6	97	2.6	3,730	100.0
2005	2,753	69.7	343	8.7	717	18.2	57	1.4	80	2.0	3,950	100.0
2010	1,808	64.2	151	5.4	766	27.2	16	0.6	74	2.6	2,815	100.0
2011	1,805	65.9	54	2.0	777	28.4	19	0.7	83	3.0	2,738	100.0
2012	1,752	68.0	3	0.1	759	29.5	14	0.5	49	1.9	2,577	100.0
2013	1,860	72.2	0	0.0	664	25.8	17	0.7	36	1.4	2,577	100.0
2014	1,964	84.7	0	0.0	305	13.1	13	0.6	38	1.6	2,320	100.0
2015	1,799	90.8	0	0.0	152	7.7	10	0.5	21	1.1	1,982	100.0
2016	1,683	81.5	0	0.0	365	17.7	6	0.3	11	0.5	2,065	100.0
2017	1,782	75.8	0	0.0	547	23.3	11	0.4	10	0.4	2,349	100.0
2018	1,724	73.9	0	0.0	585	25.1	13	0.6	10	0.4	2,332	100.0
2019	1,731	74.9	0	0.0	558	24.1	15	0.6	7	0.3	2,311	100.0
2020	1,702	79.5	0	0.0	414	19.3	22	1.0	5	0.2	2,142	100.0
2021	1,675	73.2	0	0.0	575	25.1	31	1.4	6	0.3	2,287	100.0
2022	1,706	83.7	0	0.0	306	15.0	22	1.1	6	0.3	2,039	100.0
2023	1,564	89.4	0	0.0	164	9.4	15	0.9	7	0.4	1,750	100.0

주: 비율은 연도별 생산량 대비 비종별 생산량의 비율임.

자료: 한국비료협회(각 연도); 김정승 외(2024).

무기질 비료의 국내 생산량이 감소한 것과 같이 농업용 출하량 역시 감소하고 있다. 2023년 농업용 무기질 비료 출하량은 977천 톤으로 2000년 1,842천 톤의 반 정도 수준이다. 무기질 비료의 농업용 출하량과 국내 전체 생산량 비율은 생산량 감소와 출하량 감소가 동시에 이루어져 2000년 이후 50% 내외 정도를 유지하고 있다.

〈표 4-3〉 무기질 비료 농업용 공급 실적

단위: 천 톤(실증량), %

연도	생산량	농업용 출하량	비율
2000	3,730	1,842	49.4
2005	3,950	1,935	49.0
2010	2,815	1,140	40.5
2011	2,738	1,127	41.2
2012	2,577	1,186	46.0
2013	2,577	1,213	47.1
2014	2,320	1,201	51.8
2015	1,982	1,184	59.7
2016	2,065	1,039	50.3
2017	2,349	1,105	47.0
2018	2,332	1,054	45.2
2019	2,311	1,030	44.6
2020	2,142	1,025	47.9
2021	2,287	1,046	45.7
2022	2,039	1,084	53.2
2023	1,750	977	55.8

주: 비율은 연도별 생산량 대비 농업용 출하량의 비율임.

자료: 한국비료협회(각 연도); 김정승 외(2024).

농업용 무기질 비료의 비중별 농업용 공급량을 보면 전체 공급량은 감소하는 추세를 보이고 있으나 완효성 비료와 기능성 비료의 공급량은 증가하고 있다. 전체 농업용 공급량은 2019년 103만 345톤에서 2023년 97만 6,519톤으로 연간 1.3% 감소하였다. 비중별로 보면, 완효성 비료는 연평균 12.7%, 기능성 비료는 크게 증가하여 연평균 66.6% 농업용 공급량이 증가하고 있다. 기존에 많이 사용되었던 단일비료, 일반복합비료, 맞춤형비료 등의 공급량은 감소하고 있다.

〈표 4-4〉 비종별 농업용 무기질 비료 공급량

단위: 톤, %

구분	2019	2020	2021	2022	2023	변화율
단비	185,086	188,275	175,124	192,392	155,189	-4.3
일반복비	192,092	174,998	164,796	164,919	142,997	-7.1
브랜드	89,684	88,967	94,943	102,318	95,536	1.6
완효성	67,458	66,244	67,747	112,112	108,719	12.7
기능성	7,737	26,005	36,167	71,303	59,642	66.6
수출	6,076	-	727	4,831	11,358	16.9
원예용복비	330,978	339,450	376,865	315,036	308,948	-1.7
맞춤비료	151,234	141,137	129,215	118,806	94,130	-11.2
계	1,030,345	1,025,076	1,045,584	1,081,717	976,519	-1.3

자료: 농협경제지주(각 연도).

성분량 기준 비종별 농업용 무기질 비료의 농업용 공급량을 보면 전체 공급량은 감소하는 추세를 보이고 있으나, 완효성 및 기능성 비료의 농업용 공급량은 증가하고 있다. 성분량 기준 전체 공급량은 2019년 41만 3,580톤에서 2023년 38만 1,927톤으로 연간 2.0% 감소하였다. 비종별로 보면, 완효성 및 기능성 비료는 2019년 2만 6,765톤에서 2023년 6만 68톤으로 연평균 22.4% 증가하였음에 반해, 단일비료 및 복합비료의 공급량은 동일 기간 연평균 각 5.0%, 5.9% 감소하였다.

〈표 4-5〉 비종별 농업용 무기질 비료 공급량(성분량 기준)

단위: 톤, %

구분	2019	2020	2021	2022	2023	변화율
단비	79,350	79,699	72,640	80,898	64,759	-5.0
복비	104,292	92,708	55,971	88,757	81,697	-5.9
완효성, 기능성	26,765	30,482	34,130	65,655	60,068	22.4
기타	203,173	209,214	248,063	194,262	175,403	-3.6
계	413,580	412,103	410,804	429,572	381,927	-2.0

자료: 농협경제지주(각 연도).

CRF는 국제 무기질 비료 시장에서도 상대적으로 큰 성장세를 보이고 있다. 국제 비료 시장의 규모는 2020년대 중반부터 2023년대 중반까지 연평균 약 2.6~3.1% 정도 성장할 것으로 전망되었다.<sup>21)</sup> CRF의 경우 같은 기간 동안 5.2~10.6% 정도로 성장할 것으로 전망되었다.<sup>22)</sup> 국제 무기질 비료 시장에서도 전체 비료의 성장률보다 CRF의 성장률이 더 높은 것으로 나타났다.

2025년 기준 국내 무기질 비료는 전체 생산량의 85% 이상을 7개 업체(남해화학, 풍농, 팜한농, 조비, 한국협화, KG케미칼, 누보)에서 생산하고 있는 것으로 조사되었다. 7개 업체의 무기질 비료 생산기술은 차이가 있다. 남해화학은 암모니아와 인광석을 수입하여 자체적으로 DAP를 생산하고 있어, DAP는 따로 수입하고 있지 않고 요소, 암모니아, 인광석, 염화칼륨을 수입하고 있다. 하지만 나머지 6개 업체에서는 요소, 염화칼륨, DAP를 수입하여 복합비료를 생산하고 있다.

〈표 4-6〉 무기질 비료 생산업체별 원자재 수입 품목

구분	요소	암모니아	인광석	DAP	염화칼륨
남해화학	○	○	○	×	○
풍농	○	×	×	○	○
팜한농	○	×	×	○	○
조비	○	×	×	○	○
한국협화	○	×	×	○	○
KG케미칼	○	×	×	○	○
누보	○	×	×	○	○

자료: 저자 작성.

여기에서는 한국비료협회에서 제공하는 매출액 자료를 이용하여 시장규모를 추산하였다. 따라서 사용한 매출액 자료는 한국비료협회의 회원사 기준 내수 매출액 자료이다. 비료협회 전문가에 따르면, 협회 회원사 6개 업체의 생산량은 전

21) IMACRD(검색일: 2025. 10. 26.); Global Market Insights(검색일: 2025. 10. 26.).

22) Global Market Insights(검색일: 2025. 10. 26.); Coherent Market Insights(검색일: 2025. 10. 26.); Fortune Business Insights(검색일: 2025. 10. 26.).

체 무기질 비료의 약 85%를 차지하고 있다. 따라서 시장규모는 매출액에 해당 비율의 역수(1/0.85)를 곱하여 추산하였다. 단, 여기에서 추산한 시장규모에는 비료 협회 회원사 이외에서 주로 생산하는 것으로 판단되는 4종 복합비료 및 미량요소 복합비료 등에 대한 시장규모는 제외되어 있다.

국내 무기질 비료의 시장규모 추산치를 보면, 2009년 9,926억 원에서 2018년 5,973억 원까지 감소하다가 이후 2022년 원자재 가격 급등으로 1조 3,394억 원까지 증가한 후 2023년에는 1조 639억 원으로 감소하였다. 2009, 2022, 2023년의 매출액 및 추산 시장규모가 상대적으로 큰 것은 금융위기, 러시아-우크라이나 전쟁 등으로 무기질 비료 원자재 가격이 상승하여 국내 완성품 무기질 비료의 가격이 상승하였기 때문이다.

〈표 4-7〉 국내 무기질 비료 매출액, 추산 시장규모 변화

단위: 천 톤, 억 원

연도	생산량	출하량	내수 매출액	추산 시장규모
2009	2,558	1,174	8,437	9,926
2010	2,815	1,140	6,203	7,298
2011	2,738	1,127	6,106	7,184
2012	2,577	1,186	6,989	8,222
2013	2,577	1,213	7,321	8,613
2014	2,320	1,201	6,158	7,245
2015	1,982	1,184	6,850	8,059
2016	2,065	1,039	5,254	6,181
2017	2,349	1,105	5,071	5,966
2018	2,332	1,054	5,077	5,973
2019	2,311	1,032	5,392	6,344
2020	2,142	1,025	5,592	6,579
2021	2,287	1,046	6,024	7,087
2022	2,039	1,084	11,385	13,394
2023	1,750	977	9,043	10,639

주: 추산 시장규모는 회원사 기준 내수매출액에 회원사의 비중인 85%를 이용하여 추산하였음.

자료: 한국비료협회(각 연도)를 이용하여 저자 추산.

무기질 비료의 원가 구성비를 보면 원자재 가격의 비중이 60.3~77.3% 정도를 차지하고 있다. 원자재 가격이 높았던 2022, 2023년에는 원가에서 원자재 비용이 77.3%, 73.9%를 차지하기도 하였으나, 원자재 가격이 하락하였던 2024년에는 원자재 가격의 비중이 60.4%로 감소하였다.

무기질 비료의 생산 원가에는 원자재 가격, 환율이 영향을 미치고 있다. 즉 원유 가격, 원자재 가격, 환율, 국제 정세의 변화가 무기질 비료의 국내 가격에도 크게 영향을 미친다.

〈표 4-8〉 일반 무기질 비료 원가 구성비

단위: %

구분		2022	2023	2024	
원자재	요소	45.2	35.8	26.7	
	암모니아	2.6	4.5	3.6	
	염화칼륨	9.1	11.5	6.6	
	DAP	14.6	6.9	6.3	
	인광석	0.6	5.2	5	
	기타	수입	1.5	5.2	5.8
		국내	3.7	4.9	6.4
소계		77.3	73.9	60.3	
원자재 외	간접비	수입	0.9	3.2	3.5
		국내	3.1	1.3	3.4
	노무비	3.3	3.5	4.6	
	제조경비	4.7	5.2	8.6	
	수송조작비	4.4	4.6	5.7	
	판매관리비	4.9	4.5	7.7	
	기타	1.4	3.8	6.1	
	소계		22.7	26.1	39.7

주: 일반 무기질 비료는 수도작용 비료를 의미함.

자료: 한국농촌경제연구원(2025).

## 2. 유통 체계 및 가격 형성

무기질 비료의 유통 체계 및 가격 형성 구조는 국내에서 생산되어 농협경제지주를 통해 주로 공급되는 단일비료, 복합비료, CRF 등과 4종 복합비료 및 미량요소 복합비료가 다른 것으로 조사되었다. 따라서 본 절에서는 농협경제지주를 통해 공급되는 비종과 4종 복합비료 및 미량요소 복합비료의 유통 체계와 가격 결정 구조를 따로 구분해서 서술하였다.

본 절에서는 국내에서 생산되어 주로 농협경제지주를 통해 공급되는 단일비료, 복합비료, CRF를 통합하여 일반 무기질 비료로 지칭하였다.

### 2.1. 일반 무기질 비료<sup>23)</sup>

#### 2.1.1. 유통 체계

일반 무기질 비료는 생산업체에서 농협경제지주 및 지역농협을 통해 농업인에게 공급하거나, 비료대리점 등을 통해 자재상 등의 소매점으로 공급되고 다시 농업인에게 판매되는 경로를 통해 유통되고 있다. 통상 계통공급은 농협경제지주 혹은 농협지역본부를 통해 공급되는 것을 말한다. 하지만 계통공급 되지 않는 일부 비종의 경우 지역농협에서 자체적으로 무기질 비료 생산업체와 계약하여 공급 받고 있다.

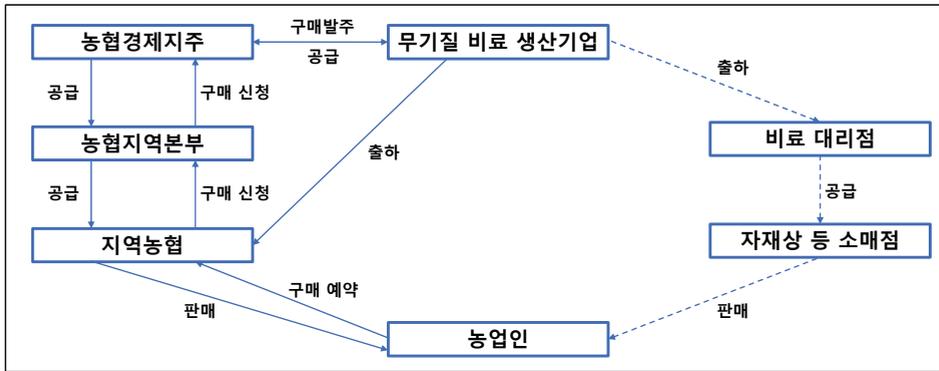
무기질 비료 생산업체에서 지역농협으로 직접 공급하는 물량 중에는 무발주 인수로 공급하는 것도 있다. 무발주 인수는 농협경제지주를 통해 업체와 비종, 물량이 결정된 무기질 비료를 지역농협에서 인수하지 않고 비료업체와 직접 거래를 하는 것이다. 이로 인해 무기질 비료 생산업체에서는 당초 계획했던 비료의 생산 및

---

23) 이 절은 김정승 외(2024)를 참고하였다.

공급량을 충족하지 못하는 경우가 발생하기도 한다. 하지만 무밭주 인수의 비중은 상대적으로 매우 적은 수준인 것으로 조사되었다(전문가 면담 결과). 또한 지역 농협을 대상으로 하는 별도의 마케팅 비용이 발생하기도 하는 것으로 조사되었다.

〈그림 4-7〉 일반 무기질 비료 유통 체계



자료: 김정승 외(2024).

일반 무기질 비료는 농협경제지주와 지역농협을 통해 농업인에게 공급되는 비중이 2013년 이후 98% 정도 수준이다. 구체적으로 2005년 91.1%의 점유율이 2011년 84.7%까지 감소하였다가, 2012년에는 89.8%로 증가하였고, 2013년부터는 약 98% 수준을 유지하고 있다. 강창용(2017)과 박기환(2012)에서는 일반 무기질 비료의 유통 구조에 대하여 자재상을 통한 유통 비중을 높여 농협과 자재상의 경쟁으로 비료 시장의 효율성을 증가시켜야 한다고 언급하였다.

전문가 면담 결과에 따르면, 무기질 비료 생산업체에서 직접 농업인에게 비료를 판매하는 경우 발생할 수 있는 상환불이행의 위험과 거래비용을 농협을 통한 공급으로 회피할 수 있다고 하였다.

〈표 4-9〉 무기질 비료 시장에서 농협의 점유율

단위: %

연도	농협				시판
	무기질 비료 (일반)	무기질 비료 (원예)	기타	계	
2000	100.0	54.5	93.1	-	-
2005	99.8	48.4	91.1	91.1	8.9
2010	98.6	63.7	95.6	95.6	4.4
2011	98.9	74.1	82.9	84.7	15.3
2012	99.0	81.0	88.6	89.8	10.2
2013	99.1	78.6	98.4	97.2	2.8
2014	98.4	82.3	98.3	97.2	2.8
2015	99.2	81.7	98.7	97.6	2.4
2016	99.0	83.1	99.1	97.8	2.2
2017	98.3	83.0	99.3	97.7	2.3
2018	99.3	80.1	99.2	97.9	2.1
2019	98.9	82.9	98.7	97.5	2.5
2020	98.1	83.3	99.7	98.2	1.8
2021	99.5	83.7	97.6	96.6	3.4
2022	99.5	90.9	98.0	97.7	2.3
2023	99.1	91.4	98.1	97.8	2.2

주 1) 기타 비료는 유기질(부산물) 비료 전국 판매량에서 농협의 검수분만 포함한 것임.

2) 물량을 기준으로 점유율을 산정하였음.

자료: 농협경제지주(각 연도); 김정승 외(2024).

이 연구에서 수행한 농업인 대상 설문조사 결과 대부분의 농업인들은(83.2%) 농협에서 무기질 비료를 구입하고 있는 것으로 나타났다. 이는 농협경제지주를 통한 계통공급과 지역농협을 통한 공급의 비율이 매우 높은 것과 같은 의미이다.

〈표 4-10〉 무기질 비료의 주요 구입처

단위: 명, %

구분	빈도	비율
농협	524	83.2
자재상	63	10.0
작목반	10	1.6
작목반에서 직접 구매	9	1.4
법인 통해 구매	19	3.0
기타	5	0.8
계	630	100.0

자료: 설문조사 결과.

## 2.1.2. 가격 결정

농협경제지주에서는 경쟁입찰과 수의시담 방식으로 농업인에게 일반 무기질 비료를 공급하고 있는 것으로 조사되었다. 농협의 구매 계획에 따라 비종별로 경쟁입찰과 수의시담 방식이 결정된다. 비료 협회 및 유통 분야 전문가에 따르면 농협경제지주를 통해서 유통되는 비료 중 통칭 수도작용 비료는 경쟁입찰을 통해서 유통되는 것이 많다.

경쟁입찰 방식은 지역농협에서 농업인의 비종별 수요를 조사하고 이를 농협경제지주에서 종합한 후 집계된 수요량을 바탕으로 단가와 구매량을 입찰로 결정한다. 수의시담은 농협경제지주에서 정해진 구매량은 없으나, 대신 가격을 결정한다.

경쟁입찰이나 수의시담을 하기 이전에 농협경제지주에서는 무기질 비료 생산업체의 생산비 관련 정보(원자재 구매량 및 구입 가격, 인건비, 그 외 생산비용 등)를 받아서 회계법인에 의뢰하여 원가를 산정한다. 농협경제지주에서는 산정된 원가를 바탕으로 내정가격을 정하고 무기질 비료 생산업체와 경쟁입찰이나 수의시담을 하여 구매 가격을 결정한다.

경쟁입찰은 1) 농협경제지주에서 무기질 비료 생산비용 관련 정보를 바탕으로 내정가격을 설정하고, 2) 무기질 비료 생산업체에서 입찰을 실시하며, 3) 낙찰된 생산업체와 계약을 하고 발주를 시행하는 방식으로 진행된다. 여기서 낙찰가격은 내정가격의 일정 범위 이내에서 가장 낮은 가격을 응찰한 업체의 가격으로 결정된다. 만약 1순위로 낙찰된 생산업체의 공급량이 농협경제지주의 수요량보다 작다면 그다음 높은 가격으로 응찰한 생산업체에 공급 물량이 배정되는 방식으로 전체 수요량이 충족될 때까지 진행된다. 만약 2개 이상의 생산업체에서 응찰한 단가가 동일하다면 공급 물량이 상대적으로 많은 업체부터 계약을 시행한다. 입찰은 낙찰가격이 내정가격의 일정 범위 이내에서 결정될 때까지 진행되는 경우도 있다. 수의시담 공급 방식은 농협경제지주에서 수집된 생산비 관련 자료를 이용해서 내정가격을 설정하고, 해당 비종을 생산하는 무기질 비료 생산업체와 협의를 통해 구매 가격을 결정한다(전문가 면담 결과).

농협경제지주에서는 무기질 비료 생산업체에서 공급받은 가격에 10%의 수수료를 부가하여 농업인에게 공급한다. 농협경제지주와 지역농협의 수수료율 배분은 비중에 따라 다른데, 수도작용의 경우 수수료율은 농협경제지주 6.5%, 지역농협 3.5%로 구성된다. 원예용 무기질 비료는 농협경제지주 1.0%, 지역농협 9.0%로 배분된다. 농협경제지주의 수수료 중 일부는 지역농협으로 환원되는 것으로 조사되었다. 무기질 비료 원자재 가격이 폭등한 시기(2022년)에는 수수료율이 7.5%로 조정되기도 하였다(전문가 면담 결과).

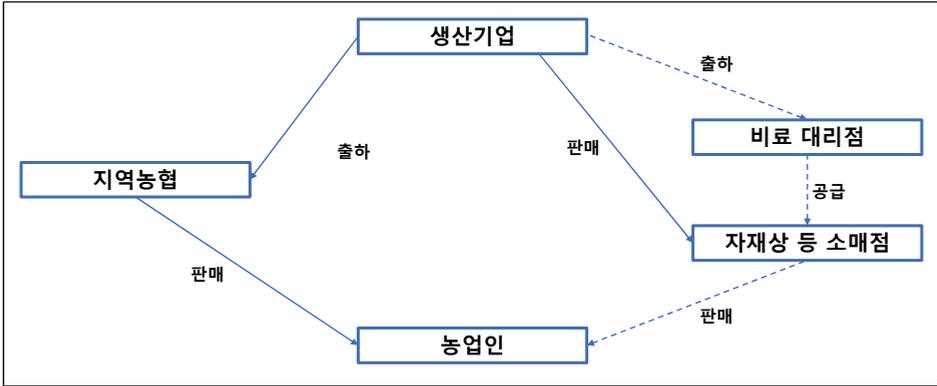
가격 결정은 통상 1년에 1번 이루어졌다. 하지만 2008, 2009년 같이 원자재 가격이 폭등한 시기에는 연간 2~3번의 공급 가격 조정이 이루어지기도 하였다(농협경제지주, 2024). 또한 2022년부터는 무기질 비료 원자재 가격과 원유 가격의 폭등 등으로 무기질 비료 생산업체의 요청에 따라 기존 구매계약단가에서 환율, 원자재 가격 변동 등의 변동요인이  $\pm 5\%$  이상일 경우 구매 가격을 재설정하기도 한다.

## 2.2. 4종 복합비료 및 미량요소 복합비료

### 2.2.1. 유통 체계

앞 절에서 다룬 단일비료, 복합비료, CRF 등과 달리 4종 복합비료나 미량요소 복합비료는 농협경제지주를 통해 계통공급되는 물량이 상대적으로 매우 적은 것으로 조사되었다. 따라서 대부분의 4종 복합비료와 미량요소 복합비료는 생산업체에서 지역농협을 통해 농업인에게 공급하거나, 농자재상 및 대리점 등을 통해서 농업인에게 판매되고 있는 것으로 나타났다. 동시에 4종 복합비료와 미량요소 복합비료의 생산과 유통은 지역에 따른 차이가 있는 것으로 조사되었다(비료 생산업체 면담 결과).

〈그림 4-8〉 4종 복합비료, 미량요소 복합비료 유통 체계



자료: 저자 작성.

유통 경로 관련 자료의 한계를 극복하기 위하여 이 연구에서는 설문조사를 이용하여 농업인들의 4종 복합비료의 구입처를 조사하였다. 그 결과, 농업인들은 4종 복합비료를 주로 농협(75.2%, 1순위 응답 기준)에서 구입하고 있으며, 다음으로는 자재상(20.9%, 1순위 응답 기준)에서 구입하고 있는 것으로 나타났다.

〈표 4-11〉 4종 복합비료의 주요 구입처

단위: 명, %

구분	1순위		2순위	
	빈도	비율	빈도	비율
농협	370	75.2	63	15.9
자재상	103	20.9	236	59.7
작목반	8	1.6	40	10.1
작목반에서 직접 구매	0	0.0	17	4.3
농업법인	6	1.2	29	7.3
기타	5	1.0	10	2.5
계	492	100.0	395	100.0

자료: 설문조사 결과.

일반 무기질 비료, 4종 복합비료와 비슷하게 농업인들은 미량요소 복합비료를 주로 농협(71.3%, 1순위 응답 기준)에서 구입하고 있으며, 다음으로는 자재상에서(24.8%, 1순위 응답 기준) 구입하고 있는 것으로 나타났다.

〈표 4-12〉 미량요소 복합비료의 주요 구입처

단위: 명, %

구분	1순위		2순위	
	빈도	비율	빈도	비율
농협	342	71.3	79	18.9
자재상	119	24.8	235	56.4
작목반	8	1.7	43	10.3
작목반에서 직접 구매	0	0.0	19	4.6
농업법인	7	1.5	30	7.2
기타	4	0.8	11	2.6
계	480	100.0	417	100.0

자료: 설문조사 결과.

상대적으로 규모가 큰 7개 정도 기업이 대부분을 생산하는 일반 무기질 비료에 비해 4종 복합비료와 미량요소 복합비료를 생산하는 업체는 매우 다양하고 소규모인 것으로 나타났다. 2023년 기준 무기질 비료 생산업체로 등록된 업체의 수는 3,482개소이다. 일반 무기질 비료의 경우 규모가 큰 7개 업체의 생산 및 공급량이 전체에서 85% 이상을 차지하는 것에 미루어보면, 대부분의 소규모 생산업체에서는 4종 복합비료와 미량요소 복합비료, 기타 미량요소 무기질 비료 등을 생산하고 있는 것으로 판단된다. 현재 주요 7개 업체에서도 4종 복합비료와 미량요소 복합비료를 생산 및 공급하고 있다.

4종 복합비료와 미량요소 복합비료의 국내 생산, 공급 및 소비, 시장규모에 대한 공식적인 자료가 없어서 이를 정확하게 파악하기에는 한계가 있다. 무기질 비료에 대한 자료를 제공하고 있는 한국비료협회의 ‘비료연감’과 농협경제지주의 ‘비료사업 통계요람’에서는 단일비료, 복합비료, CRF 등의 생산 및 공급에 대한

자료를 제공하고 있다. 하지만 상기 자료에서도 4종 복합비료와 미량요소 복합비료에 대한 자료는 일부를 제외하고 포함되어 있지 않다. 일부 한국비료협회의 회원사에서 생산하고 있는 4종 복합비료에 대한 자료가 포함되어 있을 수 있으나, 4종 복합비료는 한국비료협회 회원사 이외의 생산업체에서도 많이 생산하고 있는 것으로 보인다.

「비료 공정규격 설정」에서는 국내에서 생산 및 유통되는 비료의 비종별 성분 및 함량에 대해 규정하고 있다. 해당 규정의 ‘별표 2’에는 4종 복합비료와 미량요소 복합비료에 포함되는 성분과 최소 함량 등을 규정하였다. 4종 복합비료에 대해서는 주요 성분인 질소·인·칼륨 중 2종 이상을 일정량 이상 포함해야 하고, 그 외 미량요소 역시 일정량 이상을 포함하도록 규정하였다. 미량요소 복합비료에 대해서는 미량원소인 붕소, 구리, 철, 망간, 몰리브덴, 아연 중 2종 이상을 수용성으로 보증하고 일정량 이상의 함량을 규정하였다.

〈표 4-13〉 비료 공정규격 설정상 4종 복합비료, 미량요소 복합비료에 대한 설정

비료의 종류	주성분의 최소함유량(%)	유해 성분의 최대함유량	그 밖의 규격	그 밖의 사항
04. 제4종 복합 (2009. 10. 1.) 1. 엽면시비용 (정의) 식물의 잎 에 사용할 수 있도 록 제조한 것	1. 질소전량, 수용성 인산, 수용성 칼리 중 2종 이상의 합계량이 10% 이상이고 각 성분별 보충성분 함량은 1.0% 이상이어야 함. <1997. 7. 19., 2009. 10. 1., 2011. 11. 1.> 2. 다음 각 성분별 함량을 2종 이상 보증하여야 함. <2009. 10. 1.> 수용성 고토: 1.0 수용성 망간: 0.1 수용성 붕소: 0.05 수용성 철: 0.1 수용성 몰리브덴 : 0.0005 수용성 아연: 0.05 수용성 구리: 0.05 수용성 석회: 1.0 <2005. 3. 19, 1996. 1. 10.>	질소, 인산, 칼리 성분 합계량의 함유율 1%에 대하여 <2009. 10. 1.> 황청산화물: 0.005% 비소: 0.004% 아질산: 0.02% 뷰렛태질소: 0.01% 설파만산: 0.005%		1. 삭제 <2013. 2. 14.> 2. 삭제 <1996. 1. 10.> 3. 생산(수입)업체가 포장지에 농약과의 혼용가부를 표시하고자 할 경우에는 반드시 농약별 혼용가부시험을 실시한 후 그 결과에 따라 혼용가부를 표시할 수 있음. <개정 2013. 2. 14.> 4. 질소, 인산, 칼리 각각의 성분량을 보증

‘(계속)

비료의 종류	주성분의 최소함유량(%)	유해 성분의 최대함유량	그 밖의 규격	그 밖의 사항
05. 제4종 복합 (2009. 10. 1.) 2. 양액·관주용 (1996. 1. 10.) <정의> 물에 희석 하여 양액·관주할 수 있도록 제조한 것	1. 질소전량, 수용성 인산, 수용 성 칼리 중 2종 이상의 합계량 이 10% 이상이고 각 성분별 보 증성분 함량은 1.0% 이상이어 야 함. <1997. 7. 19., 2009. 10. 1., 2011. 11. 1.> 2. 고토, 망간, 붕소, 철, 몰리브 덴, 아연, 구리, 석회 중 5종 이 상을 수용성으로 보증 <2005. 3. 19.>	질소, 인산, 칼리 성분 합계 량의 함유율 1%에 대하여 (2009. 10. 1.) 황청산화물: 0.005% 비소: 0.004% 아질산: 0.02% 뷰렛태질소: 0.01% 설파민산: 0.005%		1. 성분함유량을 각 각 보증 2. 보증표시가 있는 동일포장 내에서 성 분별로 구분 포장할 수 있음. <2009. 10. 1.> 3. 사용방법표시 <1996. 7. 4.>
06. 제4종 복합 (2009. 10. 1.) 3. 화초용 (산설1996. 1. 10.) <정의> 원액 그대 로 사용할 수 있는 로 액상으로 제조 한 것	1. 질소전량, 수용성 인산, 수용 성 칼리 중 2종 이상의 합계량 이 0.2% 이하이고 각 성분별 보증성분 함량은 0.1% 이하이 어야 함. <2001. 1. 4., 2009. 10. 1., 2011. 11. 1.> 2. 다음 성분별 함량을 2종 이상 보증하여야 함. <2009. 10. 1.> 수용성 고토: 0.01 수용성 망간: 0.001 수용성 붕소: 0.001 수용성 철: 0.01 수용성 아연: 0.001 수용성 구리: 0.001	질소, 인산, 칼리 성분 합계 량 함유율 1%에 대하여 (2009. 10. 1.) 황청산화물: 0.005% 비소: 0.002% 아질산: 0.02% 뷰렛태질소: 0.01% 설파민산: 0.005%		액체비료에 한함
04. 미량요소복합 (2009. 10. 1.) <정의>미량요소 (킬레이트화된 미 량요소 포함)를 2 종 이상 혼합하여 제조한 것	다음 성분별 함량 중 2종 이상 을 수용성으로 보증 붕소: 0.05 구리: 0.05 철: 0.1 망간: 0.1 몰리브덴 0.0005 아연: 0.05	함유 주성분의 합계량의 함 유율 1%에 대하여 비소: 0.002% 니켈: 0.01% 크롬: 0.1% 티탄: 0.04% 아질산: 0.04% 아황산: 0.01% 카드뮴: 0.00018%		1. 성분함유량 각각 을 보증 2. 시비방법(엽면, 토양등)표시 <1996. 1. 10.> 3. 식재(2014. 7. 1.) 4. 농촌진흥청장이 지정·고시한 비료 시험연구기관의 1 회 이상 재배시험 (비효 및 비해)결과 에 따라 등록 <2000. 4. 10., 2013. 2. 14.> 5. 주성분이 아닌 보조제를 제품명으 로 표기할 수 없다. <2000. 4. 10.>

자료: 국회법률정보시스템(검색일: 2025. 8. 5.).

하지만 유통되고 있는 4종 복합비료와 미량요소 복합비료 중 일부는 포함되어 있는 성분과 함량이 모두 비료 용기 혹은 포대의 겉면에 표기되지 않은 것도 있다고 조사되었다(비료 생산업체 대표 면담 결과, 전문가 면담 결과). 예를 들어 미량요소 복합비료에 상기 미량원소 이외의 원소가 포함되어 있는 경우 해당 원소의 성분과 함량이 명시되지 않고 유통되고 있는 경우도 있다. 또한 포함된 함량의 단위가 비료별로 다른 경우도 있다. 따라서 농업인이 해당 비료에 포함된 성분과 그 성분의 함량이 얼마인지를 파악하기 어려운 경우가 발생하기도 할 것으로 판단된다.

동시에 미량요소 복합비료의 경우 ‘주성분이 아닌 보조제를 제품명으로 표기할 수 없다’는 규정에 따라 주성분인 붕소, 구리, 철, 망간, 몰리브덴, 아연 이외의 원소를 제품명으로 표기하지 못하는 사례도 있다. 미량요소 복합비료의 주성분 이외의 성분은 제품명에는 표기하지 않고, 비료 제품의 다른 부분에 해당 성분이 포함되어 있다는 것을 표기하여 유통되는 경우도 있는 것으로 조사되었다. 이는 농산물의 생산에 필요한 다양한 성분이 포함된 비료의 원활한 유통을 저해하는 요소가 될 수 있는 것으로 보인다.

### 2.2.2. 가격 형성

농협경제지주를 통해 계통공급되는 일반 비료에 비해 4종 복합비료와 미량요소 복합비료의 가격은 규정된 가격 결정 방식이 없는 것으로 조사되었다(전문가 면담 결과, 비료 생산업체 대표 면담 결과). 계통공급되는 일반 비료의 경우 전국의 모든 지역농협에서 기본적으로 동일한 가격으로 판매되고 있다. 단, 지역농협 자체의 할인 혹은 지방자치단체의 자체적인 지원이 있는 경우에는 가격이 다르게 형성되기도 한다. 하지만 4종 복합비료와 미량요소 복합비료의 가격은 생산업체와 판매자인 지역농협 혹은 자재상의 거래계약에 따라 다르게 형성되는 것으로 조사되었다. 이러한 거래계약은 거래 물량 등에 따라 개별 생산업체와 판매자 사이에서 다양하게 형성되고 있다.

이에 따라 동일한 비료라도 서로 다른 가격으로 판매되기도 하는 것으로 조사되었다(전문가 면담 결과, 비료 생산업체 대표 면담 결과). 동일한 비료라도 거래 계약에 따라 소매상이 공급받는 가격이 다르게 형성될 수 있다. 그리고 소매상들 사이에서의 경쟁 및 지원에 따라 다시 가격이 다르게 형성될 여지가 있는 것으로 나타났다.

### 3. 요약 및 시사점

이 장에서는 무기질 비료 원자재 국내 수입, 생산, 유통 및 가격 형성 과정에 대하여 알아보았다.

무기질 비료 원자재는 거의 전량을 수입에 의존한다. 따라서 안정적인 공급망을 유지하고, 비료 생산 및 유통 등 관련 산업의 지속성을 확보하기 위해서는 원자재의 안정적인 확보가 필수적이다.

국내 비료 생산을 위한 원자재 수입을 보면, 요소나 암모니아는 수입선의 다양화가 이루어졌다. 하지만 DAP나 염화칼륨의 경우 지역별로 생산량 및 매장량이 편차가 커서 수입선의 다양화가 어렵기도 하여 아직은 이루어지지 않은 것으로 보인다.

특정 국가에서의 높은 수입 의존도는 해당 국가에서 수출 통제를 하거나 인근 지역에서 분란 등이 발생할 경우 안정적으로 원자재를 수입하는 데 어려움을 초래할 것이다. 높은 수입 의존도는 안정적인 공급망을 구축하는 데 위험요인으로 작용할 수 있다. 따라서 향후 국가 및 지역별 수출량, 매장량 등과 함께 판단하여 주요 원자재 수입선의 다양화와 이에 대한 지원이 필요하다.

전체 비료의 생산량은 감소하고 있으나 비종별로 공급량의 증감에는 차이가 있다. 기존 일반 비료, 복합비료 등은 공급량이 감소하고 있지만, CRF 및 기능성 비료의 공급량은 증가하고 있다. 따라서 공급량이 증가하고 있는 비종에 대한 개발

및 지원이 필요할 것으로 보인다. 국제 비료 수요를 보아도 전체 무기질 비료의 성장률보다는 CRF의 성장률이 높은 것으로 나타났다. 이러한 것은 향후 수출 증대를 위한 기회 요인이 될 것으로 판단된다. 따라서 향후 CRF 등의 개발을 위한 R&D 지원이 필요하며, 생산업체에서는 수요를 반영한 비종의 생산 증대 및 공급이 필요하다.

비종별로 유통 및 가격 형성 체계에 차이가 있다. 일반 비료의 경우에는 농협경제지주 및 지역농협을 통한 공급이 대부분이다. 따라서 가격도 농협을 통해 결정되고 있다. 하지만 4종 복합비료와 미량요소 복합비료의 경우에는 농협을 통한 계통공급 비중이 거의 이루어지지 않은 것으로 조사되었다.

농업인들은 일반 비료, 4종 복합비료와 미량요소 복합비료를 농협에서 구입하는 비중이 매우 큰 것으로 나타났다. 따라서 무기질 비료의 공급 경로에서 농협의 역할이 매우 중요하다.

유통되고 있는 4종 복합비료와 미량요소 복합비료를 보면 보유하고 있는 성분과 함량이 명확하게 겉면에 표시되고 있지 않거나, 지역 내에서도 가격이 다르게 형성되고 있는 것으로 조사되었다. 이는 농업인들이 사용하는 해당 비료의 성분과 함량, 상대 가격을 명확하게 파악하기 어려울 수 있다. 명확하지 않은 비료의 성분 함량 표기는 정보의 비대칭을 초래하여 유통 부문에서 공급망을 안정적으로 유지하는 데 위험요인이 될 수 있을 것이다. 따라서 관련 제도의 개선이 필요하다.

제5장

## 국내 소비 및 수출



# 국내 소비 및 수출

## 1. 국내 소비 및 수출

### 1.1. 무기질 비료 국내 소비

2000년 이후 경지면적 감소, 농민 대상의 무기질 비료에 대한 정부 지원 축소 및 중단, 지속가능한 농업육성 정책 등으로 국내 무기질 비료 소비량은 지속적으로 감소하고 있다. 성분량 기준 2023년 무기질 비료 전체 소비량은 388천 톤으로 2000년 801천 톤에 비하여 50% 이하 수준이다. 주요 성분인 질소·인산·칼륨 성분 모두 2000년 대비 2023년에는 50% 수준 혹은 그 이하로 소비량이 감소하였다.

단위면적(10a)당 무기질 비료 사용량은 2000년대에는 감소하는 추세였으나, 2010년대 들어서는 20kg 중반대를 유지하고 있다. 구체적으로 단위면적당 사용량은 2010년대 이후에는 25kg/10a 내외로 1990년대 중반(50kg/10a)에 비해 약 50% 수준으로 감소하였다.

〈표 5-1〉 국내 무기질 비료 농업용 소비량

단위: 천 톤(성분량), kg

연도	질소	인산	칼륨	계	10a당 사용량
2000	423	171	207	801	38.1
2005	354	162	206	722	37.6
2010	236	86	103	425	23.2
2011	255	87	105	447	24.9
2012	265	90	113	468	26.5
2013	261	90	111	462	26.4
2014	258	89	109	456	26.0
2015	255	89	114	458	27.3
2016	258	93	115	466	27.7
2017	253	88	115	456	27.8
2018	253	90	111	454	27.4
2019	251	86	112	449	27.3
2020	243	86	110	439	27.1
2021	260	90	119	469	29.0
2022	228	77	105	410	25.5
2023	220	74	94	388	24.2

자료: 한국비료협회(각 연도); 김정승 외(2024).

농업용 무기질 비료 수요 감소에 따라 성분량 기준 국내 무기질 비료 농업용 자급률은 2015년을 제외하고 200% 내외를 유지하고 있다. 무기질 비료 생산업체에서 생산량 감소로 인해 생산 비중의 변화 및 수출 증대를 하지 않으면 사업 규모를 유지하기 어려울 것으로 보인다.

전체 농업용 무기질 비료의 소비량은 감소하였으나, 앞선 장에서 제시한 바와 같이 CRF, 기능성 비료 등의 소비량은 증가하고 있는 것으로 파악된다. 따라서 이 연구에서는 설문조사를 이용해서 CRF, 4종 복합비료, 미량요소 복합비료의 사용 실태를 조사하였다.

응답한 농업인 중 CRF를 사용하였거나 들어보았다는 응답 비율은 77.3%를 차지하고 있고, 그렇지 않다는 응답은 22.7%를 차지하고 있다. 다음으로 4종 복합비료를 사용하고 있다는 응답 비율은 79.8%를 차지하고, 미량요소 복합비료의 경우에는 78.9%가 사용하고 있다고 응답하였다. 즉 거의 80% 정도의 농업인들이 CRF, 4종 복합비료, 미량요소 복합비료를 알거나 사용하고 있는 것으로 나타났다.

농업인들이 사용한 4종 복합비료에 대한 조사 결과, 엽면시비용으로 다른 비료, 농약과 혼합하여 사용할 수 있는 4종 복합비료를 가장 많이(46.0%) 사용하였고, 양액으로 사용할 수 있도록 희석할 수 있는 비료, 관주용 비료, 희석되어 있는 4종 복합비료를 사용한 비중은 비슷한 것으로 나타났다.

〈표 5-2〉 사용해본 4종 복합비료(중복응답 허용)

단위: 명, %

구분	빈도	비율
엽면시비용 비료로 다른 비료, 농약과 혼합하여 사용할 수 있는 비료	393	46.0
양액으로 사용할 수 있도록 희석할 수 있는 비료	167	19.5
관을 통해 공급할 수 있도록 희석할 수 있는 비료	147	17.2
희석되어 있어서 바로 사용할 수 있는 비료	148	17.3
기타	0	0.0
계	855	100.0

자료: 설문조사 결과.

최근 5년간 농업인들의 4종 복합비료 사용량 변화에 대한 조사 결과, 매해 비슷한 양을 사용한다는 응답이 55.9%로 가장 크고, 사용량을 증가시키고 있다는 응답이 18.9%를 차지하고 있다. 다음으로 영농규모가 감소하여 사용량을 감소시키고 있다는 응답은 9.5%를 차지하고, 영농규모는 유지하고 있으나 사용량을 감소시키고 있다는 응답은 7.9%를 차지하고 있다.

〈표 5-3〉 최근 5년 사이 4종 복합비료 사용량 변화

단위: 명, %

구분	빈도	비율
사용량을 증가하고 있다.	119	18.9
매해 비슷한 양을 사용하고 있다.	352	55.9
영농규모가 감소하여 사용하는 양을 감소시키고 있다.	60	9.5
영농규모는 유지하고 있으나, 사용량을 감소시키고 있다.	50	7.9
4종 복합비료를 사용하고 있지 않다.	48	7.6
기타	1	0.2
계	630	100.0

자료: 설문조사 결과.

최근 5년간 농업인들의 미량요소 복합비료 사용량 변화에 대한 조사 결과 대해 비슷한 양을 사용한다는 응답이 59.2%로 가장 크게 나타났고, 그다음은 사용량을 증가시키고 있다는 응답이 15.7%를 차지하고 있다. 다음으로 최근 5년간 미량요소 복합비료를 사용하고 있지 않다는 응답은 13.2%를 차지하고 있고, 영농규모가 감소하여 사용량을 감소시키고 있다는 응답은 7.1%를 차지하고 있다.

〈표 5-4〉 최근 5년 사이 미량요소 복합비료 사용량 변화

단위: 명, %

구분	빈도	비율
사용량을 증가하고 있다.	99	15.7
대해 비슷한 양을 사용하고 있다.	373	59.2
영농규모가 감소하여 사용하는 양을 감소시키고 있다.	45	7.1
영농규모는 유지하고 있으나, 사용량을 감소시키고 있다.	28	4.4
미량요소 복합비료를 사용하고 있지 않다.	83	13.2
기타	2	0.3
계	630	100.0

자료: 설문조사 결과.

설문조사 결과를 종합해 보면, 무기질 비료의 전체 사용량은 감소하고 있으나, 4종 복합비료와 미량요소 복합비료의 사용량은 정체 내지는 증가하고 있는 것으로 판단된다.

농업 생산비 혹은 경영비에서 무기질 비료비가 차지하는 비중을 파악하였다. 국가데이터처에서 제공하는 농산물 생산비 조사와 농촌진흥청의 농산물 소득 조사 자료를 통해 총 48개 품목<sup>24)</sup>의 생산비, 경영비<sup>25)</sup>와 그 중 무기질 비료비에 대한

24) 48개 품목은 쌀, 콩, 고추, 마늘, 양파, 쌀보리, 겉보리, 노지팥옥수수, 고구마, 봄감자, 가을감자, 참깨, 인삼, 노지수박, 노지가을무, 노지고랭지무, 노지당근, 노지봄배추, 노지가을배추, 노지고랭지배추, 노지시금치, 노지양배추, 노지대파, 노지쪽파, 노지생강, 시설수박, 시설참외, 시설딸기, 시설오이, 시설호박, 시설토마토, 시설방울토마토, 시설가지, 시설파프리카, 시설시금치, 시설상추, 시설부추, 시설고추, 사과, 배, 복숭아, 노지포도, 노지감귤, 단감, 키위, 시설포도, 오미자, 시설장미이다.

25) 경영비는 중간재비(종묘비, 무기질 및 유기질 비료비), 농약비, 기타 재료비, 수도광열비, 농구비, 영농시설비)와 위탁영농비, 자가 및 고용 노동비, 농기계 및 토지 임차료를 포함하여 산정하였다. 생산비는 경영비에서 유동 및 고정 자본용역비, 자가 토지용역비를 추가한 것이다. 즉 이 연구의 경영비는 농산물 생산비 조사 자료의 직접생산비에서 토지 임차료를 더한 것이고, 농산물 소득자소 자

자료를 수집하였다. 그리고 농업경영체 등록정보의 작물별 경작면적 자료를 기준치<sup>26)</sup>로 이용해서 전체 48개 품목의 생산비, 경영비, 무기질 비료비 및 무기질 비료비의 비중을 산출하였다.

10a당 평균 무기질 비료비는 연도별로 차이를 보이고 있다. 2015~2020년에는 60천 원대 중후반 수준을 유지하다가 2021년 71.8천 원으로 증가하고, 2022년에는 다시 103.2천 원까지 증가하였다가, 2023년에는 88.8천 원으로 감소하였다. 같은 기간 동안 무기질 비료비는 연평균 3.80% 증가하였다. 이는 전체 생산비나 경영비의 증가율(각 3.25%, 3.38%)보다 약간 높은 수준이다. 이에 따라 경영비에서 무기질 비료비가 차지하는 비중도 2015년 5.36%에서 2021년 4.71%까지 감소하였다가, 2022년 무기질 비료 원자재 가격이 급상승함에 따라 7.55%까지 증가하였다. 그 후 2023년에는 6.09%까지 하락하였다.

품목별로 보면 쌀, 쌀보리, 겉보리, 노지고랭지무, 노지고랭지배추, 노지양배추, 시설파프리카에 소요되는 무기질 비료비가 경영비 및 생산비에서 차지하는 비중이 큰 것으로 나타났다.

〈표 5-5〉 생산비 및 경영비 대비 무기질 비료비 비중 변화

단위: 천 원, %

연도	생산비(A)	경영비(B)	무기질 비료비(C)	생산비 중 비중(C/A)	경영비 중 비중(C/B)
2015	1,884.4	1,713.0	65.9	4.60	5.36
2016	1,880.4	1,712.9	64.4	4.43	5.12
2017	1,970.3	1,798.1	66.1	4.19	4.83
2018	2,045.0	1,857.1	69.2	4.32	4.99
2019	2,115.3	1,933.1	65.8	3.89	4.47
2020	2,146.8	1,962.9	68.4	4.12	4.77
2021	2,259.0	2,068.6	71.8	4.11	4.71
2022	2,487.7	2,292.4	103.2	6.62	7.55
2023	2,434.0	2,234.8	88.8	5.29	6.09
변화율	3.25	3.38	3.80	0.69	0.73

자료: KOSIS(모든 자료의 검색일: 2025. 8. 11.), 농산물 생산비 조사, 농산물 소득 조사; 농업경영체 등록정보 현황 서비스(검색일: 2025. 8. 11.) 자료를 이용하여 저자 작성.

료의 경영비에 자가노동비를 더한 것이다.

26) 48개 작목 경작면적의 합은 전체 경작면적의 75.2~78.4% 정도를 차지하고 있다.

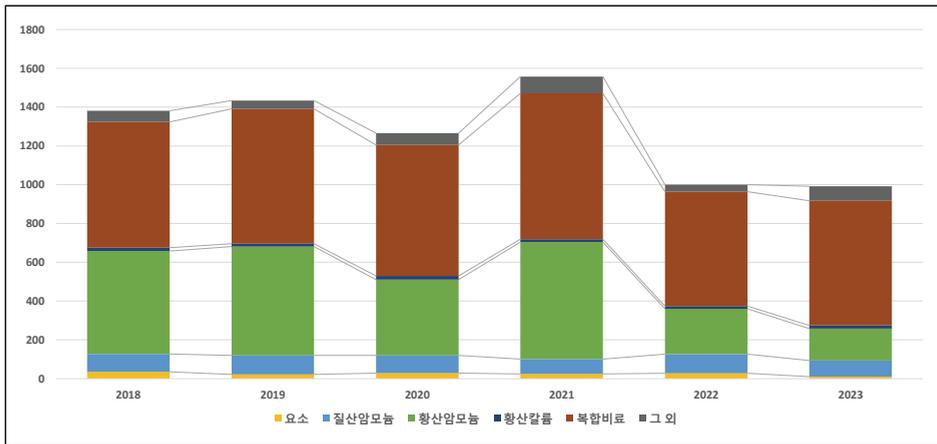
## 1.2. 수출

무기질 비료의 수출량은 연도별로 차이가 있으나 2022년부터는 수출량이 감소하였다. 2018년 1,381.3천 톤에서 2021년 1,557.6천 톤까지 수출되었으나, 이후 감소하여 2023년에는 992.2천 톤이 수출되었다. 주요 수출 비중은 복합비료와 황산암모늄인 것으로 나타났다. 복합비료의 수출량은 2018~2023년 동안 590.2천~752.5천 톤까지 수출되었다. 황산암모늄은 233.7천 톤에서 602.7천 톤까지 수출되었다. 황산암모늄의 수출량은 2022년부터는 감소하고 있음에 반해, 복합비료의 수출량은 600천 톤 수준 이상을 유지하고 있다.

주요 수입국을 보면 태국, 베트남, 필리핀 등 동남아시아 국가로는 복합비료의 수출이 많은 편이고, 뉴질랜드로는 황산암모늄의 수출이 많은 편이다.

〈그림 5-1〉 무기질 비료 비중별 연도별 수출량

단위: 천 톤



자료: 한국비료협회(각 연도).

## 2. 무기질 비료 사용량 전망

여기에서는 향후 국내 무기질 비료 사용량을 파악하기 위하여 성분량 기준 무기질 비료의 사용량 자료를 이용해서 향후 무기질 비료의 사용량을 전망하였다.

무기질 비료 사용량을 전망한 국내 선행연구로는 권오상(2005), 박기환(2012)이 있다. 박기환(2012)은 농업인의 이윤극대화 가정에 의한 모형, 비용 최소화 가정에 의한 모형, 시차변수를 이용한 모형을 이용하여 무기질 비료 사용량을 전망하였다. 추정 결과 2017년에는 2011년 대비 무기질 비료의 수요가 23.7%, 2022년에는 38.5%가 감소할 것으로 예상하였다. 권오상(2005)은 Log-Log 형태의 비용함수 모형을 이용해서 비료 수요를 추정하고, 투입산출모형을 이용해서 무기질 비료에 대한 정부의 보조금 감소가 농가의 생산비에 미치는 영향을 추산하였다. 다음으로 AR(1), AR(2) 모형을 추정하고 경지면적 감소를 예측치를 적용해서 화학비료(무기질 비료) 수요를 전망하였다. 분석 결과, 무기질 비료에 대한 정부보조(약 25% 수준)가 중단될 경우 농림업 전체의 비용이 약 0.8% 상승하고, 비료에 대한 보조 중단으로 비료를 제외한 다른 산업 산출물의 가격은 평균 0.3% 정도 상승하는 것으로 추산되었다. 화학비료의 단위면적당 사용량은 15.6~22.2% 정도 감소할 것으로 전망되었다. 여기에 경지 감소율까지 적용하면 농업용 화학비료의 2013년 사용량은 2004년 대비 32~43%까지 감소할 것으로 전망되었다. 이 외에 무기질 비료 사용량을 전망한 연구로는 1980년대에 진행된 연구(강정일 외, 1984; 강정일 외, 1987) 등이 있다(박기환, 2012).

이 연구에서는 권오상(2005)에서 사용하였던 시계열 모형을 이용해서 향후 10년간의 비료 사용량을 전망하였다. 구체적으로 단위면적(1ha)당 비료 사용량을 시계열 모형을 이용해서 추정하고, 이를 바탕으로 향후 10년간의 단위면적당 비료 사용량을 전망한 후 전체 비료 사용량은 전망한 단위면적당 비료 사용량 자료와 KREI-KASMO에서 도출된 향후 10년간 농지면적 자료를 함께 이용해서 산출하였다. 단, 이 모형에서는 향후 정책 혹은 제도적인 변화는 이전과 같다는 것을 가

정하였다. 따라서 정책 혹은 제도의 변화가 있을 경우 본 연구에서 전망한 결과와 차이가 있을 수 있다는 것을 밝힌다.

시계열 자료의 안정성(stationary)을 점검한 결과 로그 변환한 단위면적당 비료 사용량이 안정적인 시계열을 보이는 것으로 나타났다. 안정성 검사를 위해서 단위근 검정에 사용되는 Dickey-Fuller 검정을 시행하였다. 원 시계열의 경우에도 상수항이 포함된 경우 시계열 자료에 안정성이 있다고 검정되었으나, 검정 통계량이 로그 변환한 경우가 상대적으로 더 적으므로 이 모형에서는 로그 변환한 자료를 이용하였다.

안정적인 로그 변환한 단위면적당 비료사용량을 이용해서 AR(1), AR(2), AR(3) 총 3개의 모형을 추정하였다. 이 연구에서 사용한 시계열 모형은 다음과 같다.

$$(모형 1) \quad \ln y_t = \alpha + \ln \gamma_1 y_{t-1} + \epsilon_t$$

$$(모형 2) \quad \ln y_t = \alpha + \ln \gamma_1 y_{t-1} + \ln \gamma_2 y_{t-2} + u_t$$

$$(모형 3) \quad \ln y_t = \alpha + \ln \gamma_1 y_{t-1} + \ln \gamma_2 y_{t-2} + \ln \gamma_3 y_{t-3} + v_t$$

여기에서  $y_t$ 는 t기의 단위면적당 비료 사용량,  $\epsilon_t, u_t, v_t$ 는 정규분포를 따르는 오차항이다.

단위면적당 비료 사용량 전망을 위해서 1970~2023년 사이의 단위면적당 비료 사용량 자료를 이용하였고, 사용한 자료의 기초 통계량은 다음과 같다.

〈표 5-6〉 기초 통계량

단위: kg/ha

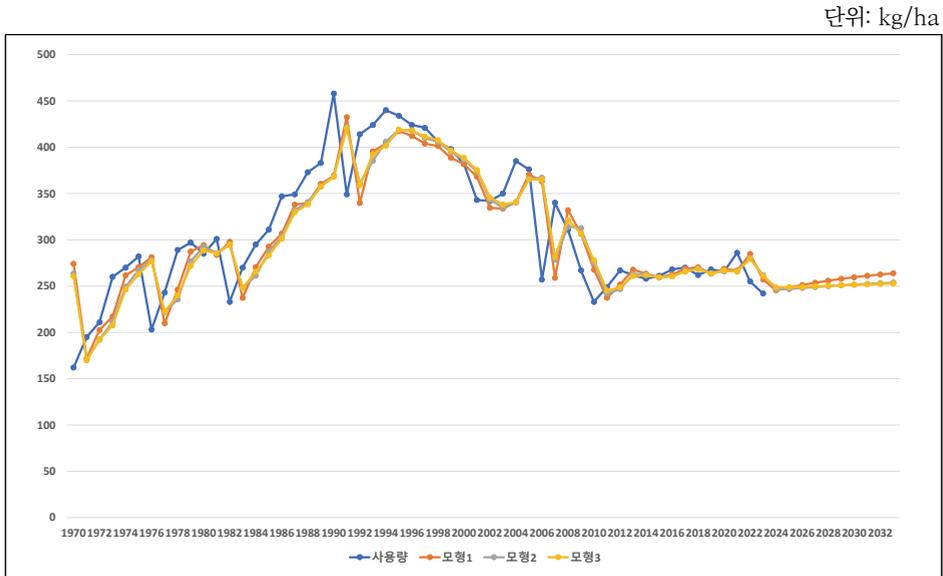
변수	관측치 수	평균	표준편차	최대	최소
단위면적당 비료 사용량	54	305.1	71.3	458	162

자료: e-나라지표(검색일: 2025. 5. 6.).

상기 3개의 시계열 모형을 추정할 결과를 이용한 실제 비료 사용량과 예측된 비료 사용량 및 향후 10년간 전망치는 아래와 같다. 관측된 비료 사용량과 추정된 모형에서 예측된 비료 사용량은 1년 정도의 시차를 두고 거의 같은 움직임을 보이고 있는 것으로 나타났다. 다음으로 3개 모형의 예측치는 큰 차이가 없이 같은 움직임을 보이고 있다.

향후 10년간 추정치를 보면, 단위면적당 비료 사용량이 약간 증가하는 것으로 나타났다. 전망치를 보면 AR(1)의 비료 사용량 증가폭이 가장 크고, AR(3)의 증가폭은 가장 작게 나타났으며, AR(2)의 결과는 중간 수준을 보이고 있다.

〈그림 5-2〉 무기질 비료 사용량 실측치와 모형별 추정치 비교



자료: e-나라지표(검색일: 2025. 5. 6.)를 참고하여 저자 작성.

KREI-KASMO에서 전망된 향후 10년간 농지면적 전망치와 이 연구에서 추정된 단위면적당 비료 사용량 전망치를 이용해서 전체 비료 사용량을 추산하면 2024~2033년 동안 전체 비료 사용량은 감소하는 것으로 전망되었다. 전망된 단위면적당 비료 사용량은 2024~2026년 사이에서는 감소하고 있으나, 2027~2033년

에는 다소 증가하는 것으로 나타났다. 하지만 농지면적 전망치가 지속적으로 감소하고, 감소폭이 비료 사용량 전망치의 증가폭보다 상대적으로 더 커서 전체 비료 사용량은 감소하는 것으로 전망되었다. 즉 단위면적당 무기질 비료 사용량은 향후 현 수준을 유지하거나 미약하게 증가할 것으로 전망되었지만, 농지면적의 감소로 전체 무기질 비료의 사용량은 감소하는 것으로 전망되었다.

이 연구에서 시행한 무기질 비료 사용량 전망은 질소·인·칼륨의 중심으로 전망한 것으로 다양한 미량원소에 대한 전망을 포함하지는 않았다.<sup>27)</sup> 또한 향후 시장이나 정책적 변화 등은 고려하지 않고 현재의 상태가 유지된다는 것을 가정한 전망이다. 따라서 향후 시장 혹은 정책의 변화가 있을 경우 지금의 전망을 적용하는 것에는 한계가 있다. 즉 이 연구의 전망은 언급한 바와 같은 한계가 있으므로 구조적 변화를 반영한 연구는 전망 모형을 보완하여 향후 연구에서 진행하는 것이 필요하다.

〈표 5-7〉 무기질 비료 사용량 전망 결과

단위: 천, ha, kg/ha, 천 톤

구분	농지면적 전망치	모형1		모형2		모형3	
		ha당	전체	ha당	전체	ha당	전체
2024	1,593	245.4	390.8	246.3	392.3	248.4	395.6
2025	1,585	248.4	393.8	246.8	391.2	248.7	394.3
2026	1,577	251.2	396.2	248.0	391.2	249.0	392.8
2027	1,573	253.6	399.0	249.0	391.7	249.8	393.0
2028	1,567	255.8	401.0	249.9	391.7	250.4	392.4
2029	1,561	257.8	402.4	250.8	391.5	250.9	391.7
2030	1,554	259.5	403.4	251.6	391.1	251.5	390.8
2031	1,547	261.1	404.0	252.4	390.5	252.0	389.8
2032	1,540	262.5	404.4	253.1	389.9	252.4	388.8
2033	1,533	263.8	404.5	253.8	389.1	252.9	387.7

주: 농지면적 전망치는 KREI-KASMO의 전망 결과임.

자료: 저자 작성.

27) 앞서 언급한 바와 같이 무기질 비료 미량원소에 대한 소비량 등은 공식적인 자료가 없으므로 실증분석을 하기에는 한계가 있다.

CRF의 경우 농업용 공급량이 증가하고 있으며, 4종 복합비료와 미량요소 복합비료는 공식 자료는 없으나 사용량이 증가 추세인 것으로 조사되었다. 자료의 제약을 극복하기 위하여 이 연구에서는 농업인 대상 설문조사를 이용하여 향후 CRF, 4종 복합비료, 미량요소 복합비료의 사용량에 대한 의향을 조사하였다.

향후 CRF의 사용량에 대한 의향 관련 질문에 대해 농업인들은 지금과 비슷한 양의 CRF를 사용할 것이라는 응답이 37.6%로 가장 큰 응답 비율을 보이고 있으며, 다음으로는 향후 사용량을 증가시킬 것이라는 응답이 22.2%, 지금까지는 사용하지 않았으나 향후 사용할 것이라는 응답이 20.3%를 차지하고 있다. 이는 농업인의 고령화와 노임의 증가와 관련하여 CRF를 사용하면 노동비 절감을 할 수 있으므로 CRF의 사용량을 증가시킬 것으로 응답한 것으로 판단된다.

〈표 5-8〉 CRF의 향후 사용량에 대한 의향

단위: 명, %

구분	빈도	비율
현재도 사용하고 있지 않고, 향후에도 사용하지 않을 계획이다.	69	11.0
지금까지는 사용하지 않았으나, 향후에는 사용할 계획이다.	128	20.3
지금까지 사용하는 양보다 향후에 사용량을 증가할 계획이다.	140	22.2
지금까지 사용하는 양과 비슷한 양을 사용할 계획이다.	237	37.6
지금까지 사용한 양보다 향후에 사용할 양을 줄일 계획이다.	49	7.8
기타	7	1.1
계	630	100.0

자료: 설문조사 결과.

향후 4종 복합비료의 사용량에 대한 질문에서 52.2%의 농업인들은 지금까지 사용한 양과 비슷한 양을 사용할 것이라고 응답하였다. 다음으로 향후에는 사용량을 증가할 계획이라는 응답이 25.2%를 차지하고 있으며, 지금까지는 사용하지 않았으나 향후 사용할 계획이라는 응답은 10.0%를 차지하고 있다.

4종 복합비료의 향후 사용량에 대한 설문 결과를 보면, 4종 복합비료의 사용량을 증가할 것으로 응답한 비율이 감소할 것이라는 응답보다 비율이 높게 나타났

다. 이를 통해 농업인들의 4종 복합비료에 대한 사용량은 증가 추세일 것으로 예상된다.

〈표 5-9〉 4종 복합비료의 향후 사용량에 대한 의사

단위: 명, %

구분	빈도	비율
현재도 사용하고 있지 않고, 향후에도 사용하지 않을 계획이다.	37	5.9
지금까지는 사용하지 않았으나, 향후에는 사용할 계획이다.	63	10.0
지금까지 사용하는 양보다 향후에 사용량을 증가할 계획이다.	159	25.2
지금까지 사용하는 양과 비슷한 양을 사용할 계획이다.	329	52.2
지금까지 사용한 양보다 향후에 사용할 양을 줄일 계획이다.	36	5.7
기타	6	1.0
계	630	100.0

자료: 설문조사 결과.

미량요소 복합비료의 향후 사용량에 대한 질문에서 49.8%의 농업인들은 지금까지 사용한 양과 비슷한 양을 사용할 것이라고 응답하였고, 향후에는 사용량을 증가할 계획이라는 응답이 26.7%를 차지하고 있으며, 지금까지는 사용하지 않았으나 향후 사용할 계획이라는 응답은 10.0%를 차지하고 있다. 4종 복합비료와 마찬가지로 미량요소 복합비료도 향후 사용량이 증가 추세일 것으로 판단된다.

〈표 5-10〉 미량요소 복합비료의 향후 사용량에 대한 계획

단위: 명, %

구분	빈도	비율
현재도 사용하고 있지 않고, 향후에도 사용하지 않을 계획이다.	47	7.5
지금까지는 사용하지 않았으나, 향후에는 사용할 계획이다.	63	10.0
지금까지 사용하는 양보다 향후에 사용량을 증가할 계획이다.	168	26.7
지금까지 사용하는 양과 비슷한 양을 사용할 계획이다.	314	49.8
지금까지 사용한 양보다 향후에 사용할 양을 줄일 계획이다.	34	5.4
기타	4	0.6
계	630	100.0

자료: 설문조사 결과.

### 3. 농업인의 무기질 비료 사용 실태 및 인식 조사

제4장에서 언급한 바와 같이 질소·인·칼륨을 중심으로 하는 무기질 비료의 생산 및 소비량에 대한 자료는 제공되고 있으나, 미량원소를 포함하는 신규 비종에 대한 소비 및 수요에 대한 자료는 부족하다. 따라서 이 연구에서는 일반 무기질 비료, CRF, 4종 복합비료, 미량요소 복합비료로 구분하여 농업인들의 해당 비종에 대한 사용 실태와 인식을 조사했다.

#### 3.1. 무기질 비료 일반

조사 결과, 응답자의 88.3%는 무기질 비료와 유기질 비료를 함께 사용하고 있다고 응답하였고, 11.8%는 무기질 비료만 사용한다고 응답하였다. 무기질 비료와 유기질 비료를 동시에 사용하는 농업인의 경우 사용량은 각 50% 수준인 것으로 나타났다.

무기질 비료만 사용한다고 응답한 농업인은 무기질 비료만 사용하여도 농산물의 품질이 유지된다는 응답 비율이 44.6% 차지하고 있다. 2순위 응답의 경우 농산물의 생산량을 증대시킨다는 응답 비율이 28.8%, 품질이 유지된다는 비율이 18.2%, 무기질 비료가 싸다고 생각하기 때문이라는 응답이 16.7%, 이전부터 무기질 비료만 사용한다는 응답이 16.7%, 무기질 비료가 유기질 비료보다 신뢰성이 높다는 응답이 15.2%를 차지하고 있다.

〈표 5-11〉 무기질 비료만 사용하는 이유

단위: 명, %

구분	1순위		2순위	
	빈도	비율	빈도	비율
무기질 비료만 사용해도 토양의 질과 농산물의 품질을 좋게 유지할 수 있기 때문이다.	33	44.6	12	18.2
무기질 비료만 사용하는 것이 농산물의 생산량을 증대시키기 때문이다.	11	14.9	19	28.8
무기질 비료가 상대적으로 싸다고 생각하기 때문이다.	9	12.2	11	16.7
무기질 비료의 품질이 유기질 비료보다 믿을만하기 때문이다.	10	13.5	10	15.2
이전부터 무기질 비료만 사용하여서 그렇다.	8	10.8	11	16.7
기타	3	4.1	3	4.5
계	74	100.0	66	100.0

자료: 설문조사 결과.

무기질과 유기질 비료를 모두 사용하는 주요 이유는 모두 사용하는 것이 농산물의 품질을 향상한다는 응답이 51.3%로 가장 많고, 무기질 비료만 사용 시 토양의 질 하락이 우려된다는 응답이 34.6%를 차지하고 있다. 2순위 응답에서는 무기질과 유기질 모두를 사용하는 것이 농산물의 품질을 향상한다는 응답이 39.7%로 가장 많고, 유기질 비료만 사용하면 농산물의 생산량이 하락한다는 응답이 31.3%를 차지하고 있다.

〈표 5-12〉 무기질 비료와 유기질 비료를 모두 사용하는 이유

단위: 명, %

구분	1순위		2순위	
	빈도	비율	빈도	비율
무기질 비료만 사용하면 토양의 질이 떨어지기 때문이다.	189	34.6	122	26.3
유기질 비료만 사용하면 농산물 생산량이 떨어지기 때문이다.	69	12.6	145	31.3
무기질, 유기질 비료를 모두 사용하는 것이 생산된 농산물의 품질을 좋게 하기 때문이다.	280	51.3	184	39.7
기타	8	1.5	13	2.8
계	546	100.0	464	100.0

자료: 설문조사 결과.

응답한 농업인은 농업 생산비 중 비료비가 차지하고 있는 비중이 비교적 높다는 응답이 35.6%가 가장 많고, 다음으로 보통이라는 응답이 35.4%를 차지하고 있다. 농업인은 농업 생산비에서 비료비가 차지하는 비중이 높다고 인식하는 것으로 판단된다.

〈표 5-13〉 농업 생산비 중 비료비의 비중에 대한 인식

단위: 명, %

구분	매우 낮음	비교적 낮음	보통	비교적 높음	매우 높음	계
빈도	21	119	223	224	43	630
비율	3.3	18.9	35.4	35.6	6.8	100.0

자료: 설문조사 결과.

무기질 비료의 가격과 품질에 대해 보통이라는 응답이 각 43.7%, 55.1%로 가장 많았다. 가격의 경우 불만족스럽다는 응답 비율은 38.5%로 만족한다는 응답 비율보다 높게 나타났다. 하지만 품질의 경우 만족한다는 응답 비율이 37.9%로 불만족스럽다는 응답보다 높게 나타났다.

농업인들은 사용하고 있는 무기질 비료의 품질에 대해서는 만족하는 편이지만, 가격에 대해서는 만족하고 있지 않은 것으로 보인다. 이는 비료가 농업 생산비에서 차지하는 비율이 높은 편이라는 응답 비율이 높은 것과 같은 의미로 판단된다.

〈표 5-14〉 무기질 비료의 가격 및 품질에 대한 만족도

단위: 명, %

구분	매우 불만	불만	보통	만족	매우 만족	계	
가격	빈도	55	188	275	108	4	630
	비율	8.7	29.8	43.7	17.1	0.6	100.0
품질	빈도	2	42	347	227	12	630
	비율	0.3	6.7	55.1	36.0	1.9	100.0

자료: 설문조사 결과.

농업인들이 무기질 비료를 구매할 때 중요하다고 생각하는 요인은 미량원소의 함량이 가장 높은 비중(38.0%)을 차지하고, 그다음은 주요 성분(질소·인·칼륨)의

함량(32.6%)이라고 응답하고 있다. 2순위 응답을 보면 미량원소의 함량이 가장 큰 비중(29.7%)을, 다음은 경작 토양과의 적합성이 중요하다는 응답이 27.7%를 차지하고 있다. 가격이 중요하다는 응답도 23.1%로 나타났다.

〈표 5-15〉 무기질 비료 구매 시 중요하다고 생각하는 요인

단위: 명, %

구분	1순위		2순위	
	빈도	비율	빈도	비율
제조회사명	21	3.3	25	4.2
가격	87	13.8	139	23.1
주요 성분의 함량	205	32.6	90	15.0
미량원소의 함량	239	38.0	175	29.1
경작 토양과의 적합성	76	12.1	167	27.7
기타	1	0.2	6	1.0
계	629	100.0	602	100.0

자료: 설문조사 결과.

농업인들이 무기질 비료를 구매할 경우 포함된 모든 성분과 함량을 직접 확인한다는 응답이 56.2%로 가장 큰 비율을 차지하고 있다. 다음으로는 포함된 성분만 확인하고 함량은 확인하지 않는다는 응답이 14.9%, 중요하다고 생각하는 주요 성분과 함량만 확인한다는 응답이 13.0%를 차지하고 있다. 이를 통해 농업인들이 무기질 비료를 구매할 때 용기 혹은 포대 겉면에 표기된 성분과 함량을 확인하고 구매하는 비율이 높은 것으로 판단된다.

〈표 5-16〉 무기질 비료 구매 시 포함된 성분과 함량에 대한 확인 정도

단위: 명, %

구분	빈도	비율
포함된 모든 성분과 함량을 직접 확인한다.	354	56.2
포함된 모든 성분을 직접 확인하고, 함량은 구체적으로 확인하지 않는다.	94	14.9
내가 중요하다고 생각하는 주요 성분과 함량을 직접 확인하고, 나머지 성분은 확인하지 않는다.	82	13.0
내가 중요하다고 생각하는 성분만 확인하고, 나머지 성분 및 함량은 확인하지 않는다.	38	6.0
성분 및 함량을 따로 직접 확인하지 않고, 판매자에게 물어본다.	62	9.8
기타	0	0.0
계	630	100.0

자료: 설문조사 결과.

### 3.2. CRF

CRF가 일반 비료에 비해 가격이 상대적으로 비쌀 경우 사용할 의향이 있느냐는 질문에 대해 농업인들은 그렇다는 응답이 57.9%로 가장 높고, 그렇지 않다는 응답은 24.9%를 차지하고 있다, 이를 통해 농업인들은 CRF가 일반 비료에 비해 비싸다고 하여도 사용할 의향이 있는 경우가 그렇지 않은 경우보다 더 큰 것으로 나타났다.

〈표 5-17〉 CRF에 대한 사용 의향

단위: 명, %

구분	매우 그렇지 않다	그렇지 않다	그렇다	매우 그렇다	모르겠다	계
빈도	14	157	365	68	26	630
비율	2.2	24.9	57.9	10.8	4.1	100.0

자료: 설문조사 결과.

CRF를 사용할 의사가 있다고 응답한 농업인은 그 이유로 노동력을 절감할 수 있어서 이용한다는 것이 57.7%로 가장 큰 비율을 차지하고 있다. 이는 성분의 용출 속도를 조절하여 시비의 횟수를 절감할 수 있다는 것이 CRF의 장점을 농업인이 인지하고 있음을 나타내는 것으로 판단된다.

〈표 5-18〉 CRF를 사용할 의향이 있는 경우 그 이유

단위: 명, %

구분	빈도	비율
노동력 절감	265	57.7
비용 절감	85	18.5
생산량 및 품질 증대	101	22.0
기타	8	1.7
계	459	100.0

자료: 설문조사 결과.

CRF를 사용할 의사가 낮은 편인 농업인의 50.6%는 CRF가 일반 비료보다 비싸기 때문이라고 응답하였다. CRF를 모른다는 응답이 19.7%, CRF의 효과가 일반 비료보다 낫다는 응답 비율이 16.3%를 차지하고 있다. 2순위 응답을 보면 CRF가 비싸기 때문이라는 응답 비율이 29.2%, 여러 번 시비하는 노동력이 그리 크지 않다는 응답이 26.7%, CRF의 효과가 일반 비료보다 낫다는 응답이 21.7%를 차지하고 있다.

〈표 5-19〉 CRF를 사용할 의향이 낮은 경우 그 이유

단위: 명, %

구분	1순위		2순위	
	빈도	비율	빈도	비율
완효성 비료가 무엇인지 모르기 때문이다.	35	19.7	4	2.5
완효성 비료의 효과가 일반 비료보다 떨어지기 때문이다.	29	16.3	35	21.7
완효성 비료가 일반 비료보다 비싸기 때문이다.	90	50.6	47	29.2
여러 번 시비를 하는 노력이 그리 힘들다고 생각하지 않기 때문이다.	12	6.7	43	26.7
위탁영농 등으로 시비를 하고 있어서 추가 시비를 하는 노력이 그리 크지 않다고 생각하기 때문이다.	4	2.2	13	8.1
완효성 비료를 사용하면 잔폐물(껍질 등)이 농지에 남기 때문이다.	3	1.7	15	9.3
기타	5	2.8	4	2.5
계	178	100.0	161	100.0

자료: 설문조사 결과.

CRF를 사용하였거나 들어보았다고 응답한 농업인 중 CRF의 가격에 대해 만족스럽지 않다고 응답한 비율은 54.0%이고, 보통이라는 응답 비율은 34.1%를 차지하고 있다. 품질에 대한 만족도의 경우 보통이라는 응답이 54.8%, 만족스럽다는 응답은 32.0%를 차지하고 있다. 앞선, 일반적인 무기질 비료의 가격에 대한 만족도보다 CRF의 가격에 대한 만족도가 떨어지는 것으로 나타났다.

〈표 5-20〉 CRF의 가격 및 품질에 대한 만족도

단위: 명, %

구분		매우 불만	불만	보통	만족	매우 만족	계
가격	빈도	57	206	166	55	3	487
	비율	11.7	42.3	34.1	11.3	0.6	100.0
품질	빈도	9	55	267	150	6	487
	비율	1.8	11.3	54.8	30.8	1.2	100.0

자료: 설문조사 결과.

농업인들이 생각하는 CRF에 대한 개선점은 CRF의 용출 시점이 명확하게 나타나야 한다는 응답이 43.6%로 가장 큰 비율을 차지하고 있으며, 다음으로는 미량 원소를 다양화시켜야 한다는 응답이 34.0%를 차지하고 있다. 2순위 응답의 경우 용출 시점이 명확하게 나타나야 한다는 응답이 31.1%로 가장 높고, 용출되고 남은 코팅이 자연적으로 분해되어야 한다는 응답이 30.1%, 미량원소가 다양화되어야 한다는 응답이 29.4%를 차지하고 있다.

CRF의 경우 시차를 두고 효과가 나타나므로 성분의 용출 시점을 명시적으로 파악하기 어려운 점이 있다. 이에 따라 CRF의 용출 시점이 명확하게 표기되어야 한다는 응답 비율이 높은 것으로 판단된다. 2순위 응답을 보면, 용출 시점도 중요하나 코팅 물질의 자연적인 분해가 중요하다고 농업인들은 인식하고 있다는 것을 의미한다. 따라서 자연적으로 분해될 수 있는 CRF 코팅 물질에 대한 개발이 중요하다.

〈표 5-21〉 CRF에 대한 개선 사항

단위: 명, %

구분	1순위		2순위	
	빈도	비율	빈도	비율
완효성 비료에 포함된 주요 성분(요소, 인, 가리)의 함량을 증가시켜야 한다.	94	15.2	48	9.1
완효성 비료에 포함된 미량원소(고토, 황, 아연, 붕소 등)를 더 다양화시켜야 한다.	210	34.0	155	29.4
완효성 비료에 포함된 성분들이 용출(코팅이 깨져서 비료 효과가 나타나는 것)되는 시점이 명확하게 나타나 있어야 한다.	269	43.6	164	31.1
사용되고 남은 코팅이 남아있지 않고 자연적으로 분해되어야 한다.	43	7.0	159	30.1
기타	1	0.2	2	0.4
계	617	100.0	528	100.0

자료: 설문조사 결과.

### 3.3. 4종 복합비료

농업인들이 4종 복합비료를 사용하는 주요 이유는 작물의 생산량과 품질이 증가하기 때문이라는 응답이 75.1%로 가장 큰 비율을 차지하고 있으며, 다음으로는 농약과 함께 사용할 수 있어 편리하다는 응답이 15.7%로 나타나고 있다. 2순위 응답으로는 농약과 동시에 사용할 수 있기 때문이라는 응답이 44.7%로 가장 큰 비율을 차지하고 있다. 2순위 응답 중에는 관주형 및 수용성으로 사용이 가능하여 노동력이 적게 소요되기 때문이라는 응답이 35.7%를 차지한다.

〈표 5-22〉 4종 복합비료를 사용하는 이유

단위: 명, %

구분	1순위		2순위	
	빈도	비율	빈도	비율
4종 복합비료를 사용하면 작물의 생산량과 품질이 좋아지기 때문이다.	373	75.1	62	13.7
농약과 함께 사용할 수 있어서 편리하기 때문이다.	78	15.7	203	44.7
스마트 농업을 하고 있어서 양액 비료를 사용해야 하기 때문이다.	13	2.6	25	5.5
기존 비료를 사용하는 것보다 노동력이 적게 소요되기 때문이다.	31	6.2	162	35.7
기타	2	0.4	2	0.4
계	497	100.0	454	100.0

자료: 설문조사 결과.

4종 복합비료를 사용하고 있다고 응답한 농업인의 4종 복합비료의 가격에 대한 만족도 조사 결과, 보통이라는 응답은 43.3%이고, 만족스럽지 않다는 응답은 45.6%로 만족스럽지 않다는 응답 비율이 높게 나타났다. 품질에 대한 만족도의 경우 보통이라는 응답이 57.7%, 만족스럽다는 응답은 34.6%를 차지하고 있다.

〈표 5-23〉 4종 복합비료의 가격 및 품질에 대한 만족도

단위: 명, %

구분		매우 불만	불만	보통	만족	매우 만족	계
가격	빈도	39	190	218	52	4	503
	비율	7.8	37.8	43.3	10.3	0.8	100.0
품질	빈도	3	36	290	170	4	503
	비율	0.6	7.2	57.7	33.8	0.8	100.0

자료: 설문조사 결과.

농업인들이 4종 복합비료를 사용하지 않는 주요 이유는 기존의 비료로도 작물의 생산량과 품질이 유지되기 때문이라는 응답 비율이 각 36.6%, 28.5%로 상대적으로 높게 나타났다. 다음으로는 4종 복합비료를 모르거나, 다른 비료보다 비싸다는 응답의 비율이 높게 나타났다. 2순위 응답을 보면, 기존 비료로도 작물의 생산량과 품질이 유지된다는 응답의 비율이 상대적으로 높게 나타났다.

〈표 5-24〉 4종 복합비료를 사용하고 있지 않은 이유

단위: 명, %

구분	1순위		2순위	
	빈도	비율	빈도	비율
기존의 비료로도 작물의 생산량이 충분하기 때문이다.	45	36.6	24	23.5
기존의 비료로도 작물의 품질이 유지되기 때문이다.	35	28.5	31	30.4
4종 복합비료가 다른 비료보다 비싸기 때문이다.	16	13.0	18	17.6
4종 복합비료를 모른다.	19	15.4	16	15.7
기존에 4종 복합비료를 사용하였는데, 그 효과가 충분하지 않았기 때문이다.	7	5.7	11	10.8
기타	1	0.8	2	2.0
계	123	100.0	102	100.0

자료: 설문조사 결과.

4종 복합비료를 구매하고자 할 때 정보를 얻은 방법에 대한 질문의 1순위 응답 중 자신이 정보를 찾아보고 구매를 결정한다는 것이 37.9%로 가장 큰 비율을 차지하고 있으며, 다음은 농협 자재 담당자에게 물어보고 결정한다는 응답이 35.9%, 자재상에서 알려주는 정보를 듣고 결정한다는 비율이 13.0% 순으로 나타났다. 정보를 획득하는 방법에 대한 2순위 응답 중에서는 자재상에게서 획득한다는 응답이 26.5%, 농협 자재 담당자에게서 얻는다는 응답이 23.7%, 이웃 주민에게 물어본다는 응답이 18.1%, 농업기술센터 등에서 얻는다는 응답이 17.4%를 차지하고 있다.

〈표 5-25〉 4종 복합비료 구매 시 정보의 획득 방법

단위: 명, %

구분	1순위		2순위	
	빈도	비율	빈도	비율
자신이 정보를 찾아보고 구매 결정	233	37.9	68	12.7
농협 자재 담당자	221	35.9	127	23.7
자재상	80	13.0	142	26.5
이웃 주민	32	5.2	97	18.1
농업기술센터 등의 지원에게서 정보 얻음	42	6.8	93	17.4
기타	7	1.1	9	1.7
계	615	100.0	536	100.0

자료: 설문조사 결과.

4종 복합비료를 구매하고자 할 때 가격을 비교하는 범위에 대한 질문에서 농업 인들은 가격 비교 없이 기존의 주된 거래처에서 구매한다고 응답한 비중이 40.6%로 가장 크고, 다음으로는 지역의 농협과 자재상의 가격을 비교해서 구매한다는 응답이 35.2%를 차지하고 있다. 그다음으로는 거주하고 있는 시·군의 농협과 자재상의 가격을 알아보고 싼 곳을 찾아서 구매한다고 응답한 비율이 10.3%로 나타나고 있다.

〈표 5-26〉 4종 복합비료 구매 시 가격 비교의 범위

단위: 명, %

구분	빈도	비율
따로 가격을 비교하지 않고 주로 거래를 하던 곳에서 구매한다.	256	40.6
지역의 농협과 자재상의 가격을 비교하고 싼 곳에서 구매한다.	222	35.2
이웃 읍·면 지역의 농협과 자재상의 가격까지 알아보고 싼 곳에서 구매한다.	37	5.9
거주하고 있는 시·군의 농협과 자재상의 가격까지 알아보고 싼 곳을 찾아서 구매한다.	65	10.3
지인 등을 통해 다른 시·군의 농협과 자재상의 가격까지 알아보고 싼 곳에서 구매한다.	39	6.2
기타	11	1.7
계	630	100.0

자료: 설문조사 결과.

농업인들이 생각하는 4종 복합비료에 대한 개선점의 조사 결과 1순위 응답에서는 포함된 미량원소를 더 다양화시켜야 한다는 응답이 39.5%로 가장 큰 비중을, 그다음은 주요 성분의 함량을 증가시켜야 한다는 응답이 17.7%를 차지하고 있다. 1순위 응답 중 4종 복합비료에 포함된 모든 원소와 성분을 겉면에 표기해야 한다는 응답도 11.6%를 차지하고 있다.

2순위 응답을 보면, 4종 복합비료의 효과와 과다 시비에 따른 피해를 자료나 교육 등을 통해 알려주어야 한다는 응답이 23.0%로 가장 높게 나타났다. 다음으로는 4종 복합비료를 물에 녹이는 방법 등 4종 복합비료를 사용하는 방법을 알려주어야 한다는 응답이 19.9%를, 포함된 모든 원소의 성분과 함량을 표기해야 한다는 응답이 19.2%를 차지하고 있다.

〈표 5-27〉 4종 복합비료에 대한 개선 사항

단위: 명, %

구분	1순위		2순위	
	빈도	비율	빈도	비율
4종 복합비료에 포함된 주요 성분(요소, 인, 가리)의 함량을 증가시켜야 한다.	110	17.7	23	4.0
4종 복합비료에 포함된 미량원소(고도, 황, 아연, 붕소 등)를 더 다양화시켜야 한다.	245	39.5	99	17.4
4종 복합비료에 포함된 미량원소의 함량을 증가시켜야 한다.	73	11.8	94	16.5
4종 복합비료에 포함된 모든 원소와 성분을 포대나 용기 겉면에 표기해야 한다.	72	11.6	109	19.2
물에 녹이는 방법, 다른 비료와 함께 사용하는 방법 등 4종 복합비료의 사용방법을 알려주어야 한다.	62	10.0	113	19.9
4종 복합비료를 사용한 경우 나타나는 비료의 효과와 과다 사용에 대한 피해를 다른 자료 혹은 교육 등을 통해 알려주어야 한다.	55	8.9	131	23.0
기타	4	0.6	0	0.0
계	621	100.0	569	100.0

자료: 설문조사 결과.

### 3.4. 미량요소 복합비료

미량요소에 대한 질문에서 미량요소가 농작물의 품질에 영향을 미치므로 필요하다고 생각한다는 응답은 65.7%로 가장 큰 비율을 차지하며, 미량요소가 생산량 증대에 도움이 되어서 필요하다는 응답은 31.6%를 차지하고 있다. 조사 결과 농업인들은 미량요소가 농작물의 품질과 생산량 증대에 필요하다고 인식하고 있는 것으로 판단된다.

〈표 5-28〉 미량요소에 대한 인식

단위: 명, %

구분	빈도	비율
미량요소는 농작물의 품질에 영향을 미치므로 필요하다고 생각한다.	414	65.7
미량요소는 농작물의 생산량을 증가시킬 수 있으므로 필요하다고 생각한다.	199	31.6
농산물의 생산에 미량요소는 필요하지 않다고 생각한다.	11	1.7
기타	6	1.0
계	630	100.0

자료: 설문조사 결과.

농업인들이 미량요소 복합비료를 사용하는 주요 이유로 작물의 품질이 증대되기 때문이라는 응답이 51.4%, 생산량이 증가하기 때문이라는 응답은 44.7%로 두 가지 응답이 대부분을 차지하고 있다.

〈표 5-29〉 미량요소 복합비료 사용 이유

단위: 명, %

구분	1순위		2순위	
	빈도	비율	빈도	비율
미량요소 복합비료를 사용하면 작물의 생산량이 좋아지기 때문이다.	214	44.7	168	39.3
미량요소 복합비료를 사용하면 작물의 품질이 좋아지기 때문이다.	246	51.4	177	41.4
스마트 농업을 하고 있어서 양액을 사용하여야 하기 때문이다.	11	2.3	16	3.7
기존 비료를 사용하는 것보다 노동력이 적게 소요되기 때문이다.	8	1.7	65	15.2
기타	0	0.0	2	0.5
계	479	100.0	428	100.0

자료: 설문조사 결과.

미량요소 복합비료의 가격에 대한 농업인 만족도는 보통이라는 응답이 48.9%, 불만이라는 응답이 42.5%를 차지하고 있다. 이에 반해 미량요소 복합비료의 품질에 대해서는 만족한다(만족+매우 만족)는 응답 비율이 만족하지 않는다(불만+매우 불만)는 응답보다 상대적으로 높게(각 34.8%, 6.2%) 나타났다.

〈표 5-30〉 미량요소 복합비의 가격 및 품질에 대한 만족도

단위: 명, %

구분		매우 불만	불만	보통	만족	매우 만족	계
가격	빈도	35	171	237	40	2	485
	비율	7.2	35.3	48.9	8.2	0.4	100.0
품질	빈도	1	29	286	167	2	485
	비율	0.2	6.0	59.0	34.4	0.4	100.0

자료: 설문조사 결과.

농업인들이 미량요소 복합비료를 사용하지 않는 주요 이유는 기존의 비료로도 작물의 생산량과 품질이 유지되기 때문이라는 응답 비율이 각 43.7%, 26.2%로 상대적으로 높게 나타났다. 다음으로는 미량요소 복합비료를 모르거나, 다른 비료보다 비싸다는 응답의 비율이 높게 나타났다. 2순위 응답을 보면, 기존 비료로도 작물의 품질이 유지된다는 응답의 비율이 35.2%를 차지하고 있으며, 미량요소 복합비료가 다른 비료보다 비싸기 때문이라는 응답이 21.0%, 미량요소 복합비료를 사용하였는데 효과가 충분하지 않았다는 응답이 18.1%로 나타나고 있다. 4종 복합비료에 대한 응답과 비교하면 농업인들이 미량요소 복합비료를 사용하는 주요 이유는 작물의 생산량 증대보다는 품질 향상이 주요 목적인 것으로 판단된다.

〈표 5-31〉 미량요소 복합비료를 사용하고 있지 않은 이유

단위: 명, %

구분	1순위		2순위	
	빈도	비율	빈도	비율
기존의 비료로도 작물의 생산량이 충분하기 때문이다.	55	43.7	15	14.3
기존의 비료로도 작물의 품질이 유지되기 때문이다.	33	26.2	37	35.2
미량요소 복합비료가 다른 비료보다 비싸기 때문이다.	17	13.5	22	21.0
미량요소 복합비료를 모른다.	15	11.9	10	9.5
기존에 미량요소 복합비료를 사용하였는데, 그 효과가 충분하지 않았기 때문이다.	5	4.0	19	18.1
기타	1	0.8	2	1.9
계	126	100.0	105	100.0

자료: 설문조사 결과.

미량요소 복합비료를 구매하고자 할 때 정보를 얻은 방법에 대한 질문에 대해 농업인들의 1순위 응답은 농협 자재 담당자에게 정보를 물어보고 구매를 결정한다는 응답이 39.3%로 가장 많다. 그다음은 자신이 정보를 찾아보고 구매를 결정한다는 응답이 39.1%로 나타났다.

정보를 획득하는 방법에 대한 2순위 응답 중 자재상에게서 획득한다는 응답이 30.0%, 농협 자재 담당자에게서 얻는다는 응답이 26.5%, 이웃 주민에게 물어본다는 응답이 16.4%, 농업기술센터 등에서 얻는다는 응답이 14.5%를 차지하고 있다.

〈표 5-32〉 미량요소 복합비료 구매 시 정보의 획득 방법

단위: 명, %

구분	1순위		2순위	
	빈도	비율	빈도	비율
자신이 정보를 찾아보고 구매 결정	240	39.1	60	10.9
농협 자재 담당자	241	39.3	146	26.5
자재상	55	9.0	165	30.0
이웃 주민	35	5.7	90	16.4
농업기술센터 등의 지원에게서 정보 얻음	36	5.9	80	14.5
기타	7	1.1	9	1.6
계	614	100.0	550	100.0

자료: 설문조사 결과.

미량요소 복합비료를 구매하고자 할 때 가격을 비교하는 범위에 대한 질문에서 농업인들은 가격비교 없이 주로 거래하던 곳에서 구매한다고 응답한 비중이 39.8%로 가장 크고, 다음으로는 지역의 농협과 자재상의 가격을 비교해서 구매한다는 응답이 39.2%를 차지하고 있다. 거주하고 있는 시·군의 농협과 자재상의 가격을 알아보고 싼 곳을 찾아서 구매한다고 응답한 비율도 7.3%로 나타나고 있다.

〈표 5-33〉 미량요소 복합비료 구매 시 가격 비교의 범위

단위: 명, %

구분	빈도	비율
따로 가격을 비교하지 않고 주로 거래를 하던 곳에서 구매한다.	251	39.8
지역의 농협과 자재상의 가격을 비교하고 싼 곳에서 구매한다.	247	39.2
이웃 읍·면 지역의 농협과 자재상의 가격까지 알아보고 싼 곳에서 구매한다.	41	6.5
거주하고 있는 시·군의 농협과 자재상의 가격까지 알아보고 싼 곳을 찾아서 구매한다.	46	7.3
지인 등을 통해 다른 시·군의 농협과 자재상의 가격까지 알아보고 싼 곳에서 구매한다.	33	5.2
기타	12	1.9
계	630	100.0

자료: 설문조사 결과.

미량요소 복합비료의 개선점에 대한 질문의 응답에서는 미량요소 복합비료에 포함된 미량원소를 더 다양화해야 한다는 의견이 51.5%로 가장 많고, 다음으로는 포함된 모든 성분과 함량을 겉면에 표기해야 한다는 의견이 21.0%를 차지한다.

2순위 응답을 보면 미량원소 복합비료의 효과와 과다 시비에 따른 피해를 자료 혹은 교육 등을 통해 알려주어야 한다는 의견이 34.2%로 가장 큰 비중을 보이고 있다. 다음으로는 주요 성분 및 강점을 비료명으로 알기 쉽게 표기해야 한다는 의견이 27.0%를, 포함된 모든 성분과 함량을 표기해야 한다는 의견이 26.7%를 차지하고 있다.

〈표 5-34〉 미량요소 복합비료에 대한 개선 사항

단위: 명, %

구분	1순위		2순위	
	빈도	비율	빈도	비율
미량요소 복합비료에 포함된 미량원소(고토, 황, 아연, 붕소 등)를 더 다양화시켜야 한다.	319	51.5	69	12.1
미량 복합비료에 포함된 모든 원소와 성분을 포대나 용기 겉면에 표기해야 한다.	130	21.0	152	26.7
주요 성분, 강점을 비료명으로 알기 쉽게 표기해야 한다.	77	12.4	154	27.0
미량요소 복합비료를 사용한 경우 나타나는 비료의 효과와 과다 사용에 대한 피해를 다른 자료 혹은 교육 등을 통해 알려주어야 한다.	92	14.9	195	34.2
기타	1	0.2	0	0.0
계	619	100.0	570	100.0

자료: 설문조사 결과.

## 4. 요약 및 시사점

질소·인·칼륨을 중심으로 한 무기질 비료의 소비량은 감소하고 있으며, 전망에서도 경작면적 감소로 인해 소비량이 감소할 것으로 추정되었다. 하지만 4장에서 나타난 바와 같이 CRF 및 기능성 비료의 공급량이 증가하고 있다. 농업인의 설문조사 결과에 따르면 CRF, 4종 복합비료, 미량요소 복합비료의 사용량은 증가 추세일 것으로 보인다. 즉 전체 무기질 비료의 사용량은 감소할 수 있으나, 비종별로는 차이가 있을 것으로 예상된다. 전체 무기질 비료의 소비량 감소는 산업의 지속성을 위협하는 요인일 것이다. 하지만 CRF, 4종 및 미량요소 복합비료의 수요 증가는 새로운 기회 요인으로 작용할 수 있다. 따라서 정부와 비료 생산업체는 무기질 비료 안정적 공급망 유지와 산업의 지속성을 확보하기 위해 농업인의 수요를 반영한 비료의 개발 및 공급이 필요하다.

설문조사 결과, 농업인들은 무기질 비료의 주요 효과를 농산물 생산량과 품질의 증대로 인식하는 것으로 나타났다. 다음으로 농업인들의 가격에 대한 만족도는 조사 대상 비종 모두에서 상대적으로 낮고, 품질에 대해서는 가격에 비해 만족

한다는 응답 비율이 높았다. 이러한 인식은 농업인들이 비료비가 농업 생산비에 서 차지하는 비중이 상대적으로 높다는 것과 일치하는 결과이다. 이는 향후 비료 개발 및 공급에서 비료의 효과를 증대하는 것이 필요하다.

농업인들은 CRF 비료에 대해 성분이 용출되는 시점이 명확하게 나타나야 한다고 생각하고 있다. 동시에 미량원소의 성분 및 함량이 다양화되어야 하며, 용출되고 남은 코팅이 자연적으로 분해되어야 한다고 인식한다. 만약 CRF의 용출 시점이 적절하지 못하거나 코팅 요소가 자연적으로 분해되지 않는다면 이것은 CRF의 소비를 저해하는 요인이 될 것이다. 따라서 향후 수요가 증가할 것으로 예상되는 CRF는 작물의 성장과 적합하게 용출되어야 하며, 다양한 미량요소를 포함하고, 자연분해가 가능한 코팅 물질을 지녀야 할 것이다.

4종 복합비료와 미량요소 복합비료에 대해 농업인들은 농산물의 생산량과 품질의 증대를 위해 필요하다고 생각한다. 또한 농업인들은 해당 비중을 구매할 때 본인이 직접 알아보거나, 농협 담당자 및 지역의 자재상에게 물어보는 경우가 많은 것으로 나타났다. 농업인들은 4종 복합비료와 미량요소 복합비료에 포함된 성분의 함량이 명확하게 나타나야 하고, 동시에 다양한 미량원소가 포함되어야 하며, 사용방법에 대한 교육이 필요하다고도 인식하고 있다. 따라서 부정확한 정보에 기인한 무기질 비료의 판매는 중국적으로 농업인의 수요를 감소하게 하여 공급망의 위험요인으로 작용할 것으로 보인다. 설문조사 결과에 기반하여 농업인에게 안정적으로 무기질 비료가 공급되기 위해서는 1) 해당 비중에 포함된 성분 및 함량의 표기 방식에 대한 변경이 필요하다. 또한 2) 농업인들과 농협 및 자재상의 판매 담당자에 대한 비료 효과 및 사용법에 대한 교육이 필요하다. 마지막으로 3) 다양한 성분을 포함한 비료의 개발이 필요할 것이다.



제6장

## 국내외 관련 정책



## 국내외 관련 정책

무기질 비료와 관련된 다양한 제도 및 정책은 「비료관리법」 등에 근거하여 추진되며, 직간접적으로 무기질 비료 산업의 지속성에 영향을 미친다. 여기에서는 무기질 비료의 안정적 공급망 구축을 통한 산업의 지속성 확보와 관련된 정책을 중심으로 검토한다.

### 1. 국내 제도 및 정책

#### 1.1. 농림축산식품부

농림축산식품부에서 무기질 비료와 관련하여 진행하고 있는 정책사업 3개는 농가의 경영비 부담 완화, 원자재의 안정적 확보, 생산업체의 원자재 확보에 대한 비용 부담을 완화한다는 점에서 무기질 비료 산업의 지속성을 확보하는 데 기여하고 있는 것으로 판단된다.

##### □ 무기질 비료 가격보조 및 수급안정 지원

무기질 비료 가격보조 및 수급안정 지원사업의 목적은 가격 급등에 따른 농가의 경영비 부담을 완화하고, 식량안보 확보를 위해 무기질 비료 구입비 일부를 지

원하는 것이다.

이 사업에서는 기존 연도에 비해 상승한 무기질 비료 가격 인상분의 80% 이내를 지원하고 있다. 재원은 국비 30%, 지방비 20%, 농협 20%, 비료 생산업체 10%로 구성되며, 지원 대상은 농업경영정보를 등록한 농업경영체이다.

사업의 예산을 보면 2022년 1808.9억 원, 2023년 1,000억 원, 2024년 288.2억 원, 2025년 255.0억 원이다. 이 사업은 러시아-우크라이나 전쟁으로 2022년부터 비료 원자재 가격이 급등한 것에 따른 농가 경영비 부담을 완화하기 위한 것으로 한시 사업이다. 따라서 당초 2024년까지 사업이 시행되고 종료되었지만, 비료 원자재 가격 및 환율이 상승하여 무기질 비료의 가격이 상승함에 따라 2025년에 추경을 통해 사업 예산이 배정된 바가 있다.

〈표 6-1〉 무기질 비료 가격보조 및 수급안정 지원사업 예산

단위: 백만 원

연도	2022	2023	2024	2025
예산	180,899	100,000	28,815	25,500

자료: 농림축산식품부(2024, 2025).

#### □ 무기질 비료 원료구입자금 지원

무기질 비료 원료구입자금 지원사업은 무기질 비료 생산업체에 원료구입자금을 저리로 융자 지원하는 것으로, 무기질 비료 원자재의 안정적 확보를 통한 무기질 비료의 수급안정을 목적으로 한다.

전체 예산을 보면 2021년 2,000억 원, 2022, 2023년 6,000억 원, 2024년 4,000억 원, 2025년 5,000억 원 수준이다. 대출 조건인 대출 이자율은 3.0% 수준이다. 단, 2022년의 경우, 신규 대출에는 0.0%의 이자율로 지원한 적도 있다.

〈표 6-2〉 무기질 비료 원료구입자금 지원 예산

단위: 억 원

연도	2021	2022	2023	2024	2025
예산	2,000	6,000	6,000	4,000	5,000
대출	1,598	5,935	5,966	3,913	-
이자율	3.0	0.0 (신규 대출)	3.0	3.0	3.0

자료: 농림축산식품부(2023, 2025).

## □ 무기질 비료 원료 할당관세

무기질 비료 원료 할당관세는 무기질 비료 원자재의 원활한 수급이나 물가안정을 위해 한시적으로 관세를 내리는 사업으로, 이 사업의 대상 품목은 요소와 DAP 2개 품목이다. 요소의 경우 기본세율은 2%(WTO 협정 세율 6.5%)<sup>28)</sup>이나, 할당관세는 0%이고, DAP의 경우 기본세율이 8%(WTO 협정 세율 6.5%)<sup>29)</sup>이나, 할당관세의 경우 0%이다. 참고로 염화칼륨의 기본세율은 0%(WTO 협정 세율 6.5%)<sup>30)</sup>이므로, 이 사업의 대상에서 제외된 것으로 판단된다.

## 1.2. 타 부처 및 지방자치단체

### 1.2.1. 경제안보를 위한 공급망 안정화 지원 기본법<sup>31)</sup>

우리나라는 2023년 「경제안보를 위한 공급망 안정화 지원 기본법(이하 공급망 안정화법)」을 제정한 바가 있다. 지원 내용을 보면 1) 수입국가 다변화 등에 대한 지원, 2) 국내외 생산기반 지원, 3) 기술개발 지원, 4) 경제안보품목의 비축·관리 지원, 5) 경제안보서비스의 안정적 제공을 위한 지원 등으로 이루어진다.

28) 관세법령정보포털(검색일: 2025. 5. 27.).

29) 관세법령정보포털(검색일: 2025. 5. 27.).

30) 관세법령정보포털(검색일: 2025. 5. 27.).

31) 국가법령정보센터 홈페이지(검색일: 2025. 5. 15.).

추진과정은 매년 시행계획 수립→공급망안전화위원회 논의→공급망 현황조사 실시→관련 통계 작성→경제안보품목 지정·변경·해제 결정으로 이루어진다.

시행계획에는 경제안보를 위한 경제정책의 기본방향, 공급망 안정화에 관한 기본 사항, 공급망 안정화에 관한 중장기 목표 및 추진 방향, 물류·유통·금융 등 공급망 전반에 영향을 미치는 분야에 관한 시책, 공급망 관련 국제 정세, 국제교역, 외국 정부의 정책변화 등 동향, 관련 법 제13조에 따른 경제안보품목 및 경제안보서비스(이하 경제안보품목등)의 지정 및 관리에 관한 사항, 경제안보품목 등의 국내외 수급 동향, 관련 법 제15조에 따른 조기경보시스템의 운영 및 관리에 관한 사항, 공급망 위기에 대비한 대책, 국내외 생산시설 투자 확대 등 생산기반 조성, 구입처 등 다변화, 비축, 기술의 도입·개량·개발 등 공급망 안정화를 위한 지원에 관한 사항, 공급망 안정화에 관한 국제협력, 그 밖에 경제안보 및 공급망 안정화를 위하여 필요한 사항 등이 포함된다.

공급망안전화위원회에서는 경제안보를 위한 공급망 안정화 정책에 관한 사항, 공급망 안정화 업무의 조정에 관한 사항, 기본계획의 수립 및 중요사항의 변경에 관한 사항, 시행계획의 조정에 관한 사항, 관련 법 제13조에 따른 경제안보품목등의 지정 등에 관한 사항, 제18조에 따른 정보의 공개 등에 관한 사항, 제29조에 따른 위기품목의 지정 등에 관한 사항, 제35조에 따른 긴급수급조절물자의 지정 등에 관한 사항, 제38조에 따른 공급망안정화기금의 관리·운용 등 기본정책에 관한 사항, 이 법 또는 다른 법률에서 위원회의 심의를 거치도록 한 사항, 그 밖에 공급망 안정화와 관련된 사항으로서 위원장이 필요하다고 인정하는 사항을 논의한다.

공급망 현황에 대해서는 물자와 원재료 등의 수급 및 가격 현황과 수출입 동향, 재고 현황, 국내외 사업자 간 거래관계, 물류 체계, 물류비 등에 관한 내용을 조사한다.

경제안보품목 지정·변경·해제 결정을 위해서는 대외의존도 현황 및 전망, 특정 국가 또는 특정 지역에 대한 의존도 및 전망, 공급망 위험이 국가안보 및 경제안보에 미치는 파급효과, 외국 정부 또는 해외 공급자의 정책변화에 따른 공급망 위험의 정도, 자연재해 또는 기후변화에 따른 공급망 위험의 정도, 국내외 생산기반의 조성, 구입처의 다변화, 비축, 생산기술의 도입·개량·개발 등을 통한 공급망 안정

화 가능성, 관련 사업자 등 이해관계자의 의견을 포함하여 경제안보를 위하여 고려가 필요하다고 인정되는 사항 등을 논의한다.

### 1.2.2. 강원도의 영농자재 50% 지원<sup>32)</sup>

2024년부터 강원도에서는 농업인이 사용하는 유기질 비료, 친환경자재 등에 대하여 영농자재비의 50%를 지원하고 있다. 해당 사업의 목적은 비료 등의 원자재 가격 급등에 따른 농가의 경영비 부담을 완화하고 농가소득을 증대하기 위함이다.

2025년 기준 지원 대상 농가는 6만 7,436호이고, 예산은 2,559억 9,800만 원이다. 경작면적에 따라 차등지원을 하고 있으며, 지원금액은 논 10만~70만 원, 밭 30~210만 원이다.

## 2. 해외 사례

### 2.1. 미국

미국은 2022년 러시아-우크라이나 전쟁으로 인해 러시아산 비료의 가격 인상과 비료 원자재의 공급 제한, 높은 에너지 비용으로 인해 비료 가격이 급등함에 따라 비료 생산 확장 프로그램(Fertilizer Production Expansion Program: FPEP)<sup>33)</sup>을 시행하였다. 이 프로그램의 목적은 미국의 농산물 생산에 필요한 투입재인 비료와 이와 동일한 역할을 하는 대체 비료에 대한 신규 및 확대 공급을 지원하는 것이다. 지원 조건 및 금액은 최소 100만 달러, 최대 1억 달러로 지원 기간은 5년이고, 지원 대상은 법적 구조와 관계없이 모든 단체이다. 예를 들어 영리 단체, 법인, 비

32) 강원특별자치도(2025).

33) USDA(Department of Agriculture) 홈페이지(검색일: 2025. 5. 10.).

영리 단체, 주 또는 지방 정부 기관 등이다.

구체적인 지원 조건은 1) 지원받는 조직은 미국 또는 미국 영토 내에서 운영하고 있어야 하며, 2) 비료 및 영양소 대체물, 가공, 보관, 유통 및 폐기물 관리를 규제하는 모든 연방, 주 및 지방 규정에 따라 제조 또는 가공해야 하고, 3) SAM(수상 관리 시스템)에 등록되어 있어 신청 및 지원받는 기간 동안 매년 SAM 등록을 유지해야 한다는 것이다.

지원 내용은 기존 시설의 현대화, 새로운 생산 공장의 건설, 장비 업그레이드, 새로운 기술 도입 등을 위한 보조금 제공 등이다. 구체적으로 비료 제조 시설의 용량 확장 또는 생산량 증대 목적으로 신규 시설 건설 및 기존 시설을 매수하는 경우, 엔지니어 및 기타 전문가 수수료를 포함하는 등 사전 개발 비용, 확장된 용량이나 증가된 생산량을 지원하기 위한 운전 자본, 해당 법률에 따른 포장 및 라벨링 요구 사항 준수 보장 등에 대해 지원한다.

이 프로그램의 지원 기준은 다음과 같다(정대희 외, 2024). 먼저 1) (독립성) 주요 비료 공급업체 이외를 대상으로 집중된 시장에서 경쟁력을 강화하는 경우를 의미한다. 따라서 미국 비료 산업의 상위 4위의 시장 점유율을 보유하고 있는 단체는 신청이 불가하다. 2) (미국산 비료 대상) 미국의 비료 생산업체가 자국 내에서 비료를 생산해서 임금 수준이 높은 일자리를 창출하고, 해외 수입 의존도를 최소화하는 것이다. 3) (혁신적) 기존의 비료 생산 공법을 개선해서 차세대 더 좋은 비료를 생산하는데 기여하는 기업에 지원한다. 4) (지속가능성) 비료 산업과 농업 생산의 지속가능성을 확보하기 위하여 신재생 에너지원, 원료 등을 사용해서 온실가스 발생량을 감축하고, 정밀 농업 발전에 기여하는 생산업체를 대상으로 한다. 5) (농업인 중심) 미국 농업인에게 지원 및 기회를 제공하는 경우이다.

이 프로그램의 투자 실적을 보면, 2024년 12월 기준 34개 주 및 푸에르토리코에 있는 76개 비료 생산시설에 총 5억 1,700만 달러를 투자하였다.<sup>34)</sup> 2022년 3월에는 Commodity Classic에서 2억 5천만 달러를 지원하는 것을 발표한 바가 있다.

---

34) 2023 Commodity Classic 연설문(검색일: 2025. 5. 11.).

2022년 5월에는 바이든 대통령이 일리노이 농장을 방문한 후 5억 달러로 증액하였고, 이에 따라 총 350건 이상의 신청이 접수되었다. 미국 농무부(USDA)에서는 이 프로그램의 효과로 미국 내 비료 생산량 연간 1,180만 톤 증가, 1,300개 일자리를 창출할 수 있을 것으로 예상하였다.

## 2.2. 일본

### 2.2.1. 지속가능성 강화를 위한 녹색 정책

일본은 비료 가격 급등에 따른 농가 경영비 급등 완화를 위해 무기질 비료 20% 감축 실정이 정착될 수 있도록 지역 단위의 노력에 대한 지원을 추가하는 대책을 실시하였다.<sup>35)</sup> 이 대책의 지원 내용은 무기질 비료 감축을 추진하는 지역의 노력에 대하여 보조금을 지급하는 것으로, 선정된 지역은 최대 500만 엔을 지원한다. 실천 계획의 예로는 일본 국내 자원을 활용한 비료의 이용 확대, 퇴비·하수슬러지 등을 활용한 비료의 이용 확대 등이 있다. 실천항목으로는 일본 국내 자원을 활용한 비료 이용 확대, 저성분 비료에 대한 이용 확대, 비료를 효율적으로 이용할 수 있는 농기계 모델 도입 등이 있다.

2022년에 일본은 불안정한 인의 공급에 대응하기 위해 ‘하수슬러지 이용 촉진 시책 및 비료 원료 회수 기술지원 시책’을 시행하기도 하였다.<sup>36)</sup> 해당 시책은 러시아-우크라이나 전쟁의 여파로 비료 원료의 공급에 어려움을 겪으며, 인을 활용하기 위해 하수 찌꺼기를 비료 원료로 회수하는 것을 목표로 한다. 하수슬러지 비료 활용의 이점으로는 1) 하수 처리 과정에서 발생하는 슬러지를 비료로 재활용하는 점, 2) 공원, 골프장 등에 토양개량제 및 비료로 사용이 가능하다는 점, 3) 슬러지 미폐기로 탄소배출 저감, 순환자원을 활용하여 온실가스 감축이 가능하다는 점,

35) KISTEP 홈페이지(검색일: 2025. 5. 10.).

36) 일본 국토교통성(검색일: 2025. 5. 12.).

4) 저렴한 비료의 공급이 가능하고 공공시설 조경에 효과적이어서 비료 비용이 절감된다는 점 등이 있다. 이에 대한 정책 및 지원 제도로는 하수슬러지의 자원화 및 재활용 촉진,<sup>37)</sup> 수도 사업에 대한 재정 지원<sup>38)</sup> 등이 있다.

이 외에 식량안보강화정책 개정안에서는 비료 가격 상승에 대한 영향을 완화하는 대책의 실시 계획을 발표하였다. 여기에서는 식량안보 개념에서 공급망의 안정적 확보를 위해 구조 전환을 추진 중에 비료 가격 상승에 대한 영향을 완화하는 대책의 실시 계획을 주요 시책으로 제시하였다. 구체적으로 1) 화학비료 사용량 30% 감축,<sup>39)</sup> 2) 하수슬러지 자원 비료 이용을 위한 시설 정비 및 규격 마련,<sup>40)</sup> 등을 제시하였다.

## 2.2.2. 안정적인 비료 공급망 구축 관련

2023년 5월 기준 일본 내 비료 원료 수입 현황을 보면, 요소는 말레이시아산 60%, 중국산 25%로 구성되며, DAP는 중국산 76%, 염화칼륨은 캐나다산 80%로 구성된다. DAP의 중국에 대한 의존, 러시아-우크라이나 전쟁으로 인한 캐나다산 염화칼륨의 증대 등은 국내 원자재 수입 상황과 큰 차이가 없다.

일본은 2022년 5월 경제안전보장추진법을 시행하여 11가지 중요물자를 특정 중요물자로 선정한 바가 있다. 특정 중요물자는 1) 중요성, 2) 외부 의존성, 3) 공급 단절의 개연성, 4) 조치의 필요성이라는 4가지 요건이 기준이 되며, 안정적인 공급을 확보하기 위한 대응 방침을 수립한다. 현재 일본 정부는 1) 항균성 물질 제제, 2) 비료, 3) 영구자석, 4) 공작기계 및 산업용로봇, 5) 항공기 부품, 6) 반도체 소자 및 집적회로, 7) 배터리, 8) 타인 정보처리용 시스템에 이용되는 프로그램, 9) 가연성 천연가스, 10) 금속 광산물, 11) 선박부품을 특정 중요물자로 선정하였다.<sup>41)</sup>

37) 일본 환경성 홈페이지(검색일: 2025. 5. 1.).

38) 일본 총무성 홈페이지(검색일: 2025. 5. 1.).

39) 일본 농림수산성(검색일: 2025. 5. 13.), MIDORI Strategy for Sustainable Food Systems.

40) 일본 농림수산성(검색일: 2025. 5. 13.), トピックス1 食料安全保障の強化に向け、構造転換対策や地域計画の策定を推進.

〈표 6-3〉 일본의 특정물자 지정요건

구분	주요 내용
중요성	국민 생존에 반드시 필요하거나 국민생활과 경제활동에 광범위하게 필요한 중요 물자
외부 의존성	외부에 과도하게 의존하거나 의존할 우려가 있는 물자
외부 행위에 따른 공급 단절 등의 개연성	공급국의 수출 중단·제한, 생산 억제 조치 등 외부 요인으로 인한 국가·국민 안전 저해 문제를 미연에 방지할 필요가 있는 물자
본 제도에 따른 안정공급 확보 조치 강구 필요성	안정적인 공급 확보를 위해 별도의 제도적 조치 강구 등이 필요하다고 인정되는 물자

자료: KIAT(검색일: 2025. 4. 30.).

일본은 ‘비료에 관련된 안정공급 확보를 도모하기 위한 대처 방침’<sup>42)</sup>을 발표였고, 이것은 민간 비료 생산업자를 대상으로 지원하는 것이다. 방침의 내용은 안정적인 공급 확보를 위해 DAP 및 염화칼륨의 3개월분에 달하는 수요량을 상시적으로 비축하는 것이다. 지원받는 업체에서는 보관시설 정비 등 품질확보를 위한 적절한 관리를 필수적으로 실시해야 하는 의무사항이 있다. 또한 안정적인 공급량을 확보하기 위해 지원 법인을 선정하고 기금을 운용한다.

구체적인 지원 내용은 공급확보계획에 따라 1) 기준 수량 이상의 비축 수량을 확보한 경우, 비축 수량에서 기준 수량을 제외한 수량에 대해 보관료, 이자 및 보험료 상당액을 지원하고, 3개월분 이상을 비축하는 경우에는 1.5배의 할증 단가를 적용하며, 2) 비축 수량을 보관하기 위한 시설 또는 설비 정비에 소요되는 비용의 2/3 이내에서 지원하는 것이다. 기준 수량은 자사 연간 사용량 또는 수입량의 인산 암모늄 1개월분, 염화칼륨 2개월분이다.

일본은 ‘비료에 관한 안정공급 확보를 도모하기 위한 대처 방침’에도 불구하고 안정적인 비료의 공급망 확보가 위급할 경우 국유시설 민간 조업, 즉 공공 조달 및 생산 위탁을 실시할 계획도 있다. 이는 민간 업체에서 자체적으로 안정공급 확보가 곤란한 상황이 해소될 때까지 정부가 시설(공장, 설비 등)을 취득·보유하고, 물자의 생산이나 시설의 관리를 국가 사업으로서 민간사업자에게 위탁하는 것의 의

41) KIAT(검색일: 2025. 4. 30.).

42) 일본 농림수산성(검색일: 2025. 5. 12.), 經濟施策を一体的に講ずることによる安全保障の確保の推進に関する法律に基づく肥料原料の国内備蓄について.

미한다. 목적은 민간사업자의 운영 한계를 보완하기 위해 일본 정부가 1) 특별대책 지정, 2) 공공 조달 및 생산 위탁을 통해 비료의 안정적인 공급을 확보하고자 하는 것이다. 사업 내용은 민간 시설의 취득, 시설 관리 위탁, 물자생산 위탁이다.

### 3. 요약 및 시사점

2023년 제정된 한국의 「경제안보를 위한 공급망 안전화 지원 기본법(이하 공급망안전화법)」과 2022년에 개정된 일본의 「경제안전보장추진법」을 비교하면 다음과 같다.

양국의 지원 내용을 보면, 한국은 1) 수입국가 다변화 등에 대한 지원, 2) 국내의 생산기반 지원, 3) 기술개발 지원, 4) 경제안보품목의 비축 및 관리에 대한 지원, 5) 경제안보서비스의 안정적 제공을 위한 지원 등으로 이루어진다. 일본은 1) 공급망 강화 지원, 2) 첨단기술 연구 및 개발 지원, 3) 핵심 인프라 안전성 확보 지원, 4) 특허 비공개화에 대한 지원 등으로 이루어져 있다.

일본의 추진과정은 국가시책 실시→특정 중요물자 지정→안정공급 확보 대응 방침 수립→민간사업자의 공급 확보계획 작성 및 승인→추가적인 특별대책이 필요한 특정 중요물자 지정으로 이루어진다. 국가시책에는 특정 중요물자의 안정공급 확보의 기본적인 방향에 관한 사항, 특정 중요물자의 안정공급 확보에 관한 사항, 특정 중요물자의 지정에 관한 사항, 자금 조달의 원활화 등 안정적인 공급 확보 지원 업무, 안정공급확보지원법인 기금 등이 된다.

특정 중요물자 지정 과정에서는 1) 중요성, 2) 외부 의존성, 3) 공급 단절의 개연성, 4) 조치의 필요성 등을 고려한다. 지위 내용은 과도한 외부의존도 등으로 인해 국가 및 국민의 안전을 위해 확보가 필요한 물자를 지정 후 생산기반 정비, 공급원 다양화, 비축, 생산기술 도입, 개발 등에 대해 지원한다.

안정공급 확보 대응 방침과 민간사업자의 공급 확보계획 작성 및 승인 과정에

서는 대책의 목표, 대책의 내용 및 실시 기간, 대책의 실시 체계, 대처에 필요한 비용 및 조달 방법, 효율적인 대처를 위한 체계, 정보관리 체계, 작성자에 있어 해당 특정 중요물자의 조달 및 공급 등 현황 등을 고려한다,

비료 원자재의 비축 대상을 보면 한국은 DAP 하나이나, 일본은 DAP와 염화칼륨 2가지로 구성되어 있다는 차이가 있다. 염화칼륨의 경우 상대적으로 정세가 안정적인 캐나다로부터의 수입이 원활하게 이루어지고 있어 비축 대상에 포함되어 있지 않다. 하지만 염화칼륨의 지역별 편중을 고려하면 비축도 고려해야 할 것이다.

〈표 6-4〉 한국과 일본의 공급망 관련 법령 비교

구분	한국 (공급망안전화법)	일본 (경제안전보장추진법)
선정 방법 (구체적인 요건 및 기준)	① 중요성 ② 외부 의존성 ③ 공급 단절의 개연성 ④ 조치의 필요성	① 대외의존도 현황 및 전망 ② 특정 국가 또는 지역의 의존도 및 전망 ③ 공급망 위험이 국가 및 경제안보에 미치는 파급효과 ④ 국외 정책변화에 따른 공급망 위험 정도 ⑤ 기후변화에 따른 공급망 위험 정도 ⑥ 공급망 안전화 가능성 ⑦ 조치 필요성
선정 품목	11개 품목	300여 개 품목
종합 시책 수립	특정물자별 소관 부처에 의한 대응 방침 수립	3년 단위의 기본계획 수립(기획재정부) 매년 시행계획 수립(각 부처)

자료: 국가법령정보센터 홈페이지(검색일: 2025. 5. 15.); 일본 법령 홈페이지(검색일: 2025. 4. 30.)를 이용하여 저자 작성함.



제7장

## 무기질 비료 산업의 지속성 확보를 위한 정책과제



# 무기질 비료 산업의 지속성 확보를 위한 정책과제

## 1. 요약

무기질 비료는 농산물 생산에서 필수적인 중간투입재이다. 따라서 적기에 적정한 양과 품질의 비료를 공급하는 것은 국내 농업과 경제 전체에 중요하다. 하지만 높은 원자재 의존도, 국내 사용량의 감소 등으로 국내 무기질 비료 산업은 지속성을 확보하는 데 어려움에 처해 있다. 특정 산업의 지속성을 확보하기 위해서는 공급망을 안정적으로 구축하는 것이 필수적이다. 따라서 이 연구에서는 무기질 비료 산업의 공급망을 세 가지 부문별로 구분하고 각 부문별 위험요인을 파악하여 국내 무기질 비료 산업의 지속성을 확보하기 위한 대응방안을 제시하고자 하였다.

무기질 비료 산업의 공급망은 원자재 도입 시장, 국내 생산 및 유통 시장, 소비 및 수출 시장의 3가지 부문으로 구분하였다. 무기질 비료 생산을 위해서는 원자재의 확보가 필수적이고, 이를 이용한 생산과 유통 과정, 수요를 반영할 수 있는 비료의 공급은 공급망 구축에 필수적이기 때문이다.

무기질 비료는 농업뿐만 아니라 다양한 산업과도 관계가 있다. 따라서 원자재의 가격 상승, 물량 확보에 어려움이 있을 경우 국내 경제에 영향이 있다. 이에 이

연구에서는 산업연관분석을 이용해서 무기질 비료 원자재 가격 상승과 물량 확보에 어려움이 있을 경우 타 산업에의 파급 영향을 분석하였다. 원자재 가격 상승 영향에 대한 분석 결과, 산업연관표의 기본부문 중에서 무기질 비료를 생산하는 산업인 비료 및 질소화합물 산업의 가격 상승폭이 가장 큰 것으로 나타났다. 다음으로는 무기질 비료를 직접적인 투입재로 사용하는 농산물을 생산하는 부문인 벼, 맥류 및 잡곡, 채소, 과일, 화훼 산업의 가격 상승폭이 큰 것으로 나타났다. 그다음으로는 농산물을 가공하는 산업인 정곡, 과일 및 채소 가공품, 조미료 및 첨가용 식품 산업의 가격 상승률이 크게 나타났다. 또한 원료 농산물과 가공된 농산물을 동시에 사용하는 음식점업 등의 가격 상승폭도 크게 나타났다. 수출 제한 등으로 인해 발생할 수 있는 공급지장효과에 대한 분석 결과, 무기질 비료 원자재 수입량이 1단위 감소할 경우 비료 및 질소화합물 생산업은 0.305, 채소 0.246, 일반음식점 0.161, 벼 0.144, 정곡 0.123, 과일 0.092 등의 산업에서 생산물이 감소하는 것으로 나타났다. 무기질 비료의 가격 상승 및 공급지장 분석 결과, 산업의 공급망을 안정적으로 구축하고 지속성을 확보하는 것이 중요하다는 의미로 해석된다.

국내에서 생산되는 무기질 비료의 원자재는 거의 전량 수입되고 있다. 따라서 국제 원자재 시장을 검토하는 것이 필요하다. 무기질 비료 주요 원자재인 요소, 암모니아, 인광석, DAP, 염화칼륨의 기간별 국제 가격은 점차 상승하고 있다. 그리고 가격의 변동성 역시 2000년대에 비해 2020년대에 증가하고 있다. 무기질 비료 원자재 가격은 국제 정세, 원유 및 농산물 가격, 주요 수출국의 수출 제한 및 통제에 크게 영향을 받는다. 원자재의 국별 생산과 소비량, 수출량을 보면 중국, 미국, 러시아 등 인구 규모가 큰 국가에서 상대적으로 많은 양을 생산 및 소비하고 있다. 하지만 요소와 암모니아를 중심으로 원유 생산국에서도 생산 및 수출하고 있다. 따라서 향후 요소와 암모니아 수입에 어려움이 발생할 경우 이들 국가를 대상으로 수입선 다변화를 할 여지가 있다. 인광석, 이를 이용한 DAP, 염화칼륨은 국별로 분포에 편차가 커서 요소나 암모니아에 비해 생산 및 수출국의 집중도가 큰 편이다. 따라서 수입선 다변화에 상대적인 어려움이 있다. 하지만 인광석의 경우 튀니지, 염화칼륨의 경우 라오스가 매장량에 비해 상대적으로 수출량이 적으므로 향

후 이들 국가를 대상으로 수입선 다변화를 시도할 수 있다. 인광석 및 염화칼륨의 국가별 집중 편차로 인해 지역의 정세에 무기질 비료 원자재 공급이 민감하게 반응할 수 있다는 위험요인이 될 수 있다. 따라서 이에 대한 대비가 필요하다.

질소·인·칼륨을 중심으로 한 무기질 비료의 국내 생산량은 감소하고 있으나, 비종별로 공급량의 증감에는 차이가 있다. 질소·인·칼륨을 중심으로 하는 일반 비료, 복합비료 등의 공급량은 감소하고 있으나, CRF 및 기능성 비료의 공급량은 증가하고 있다. 국제 비료 수요를 보아도 전체 무기질 비료의 성장률보다는 CRF의 성장률이 높은 것으로 나타났다. CRF 및 기능성 비료의 성장은 향후 국내 공급 및 수출 증대를 위한 기회 요인이 될 것으로 판단된다.

유통 경로를 보면 비종별로 차이가 있다. 기존 일반 비료의 경우에는 농협경제지주를 통한 계통공급 비중이 매우 큰 편이고, 일부는 지역농협에서 개별적으로 생산업체와 구매계약을 해서 공급하고 있다. 따라서 농업인들은 지역농협에서 일반 비료를 구매한다는 응답 비중이 컸다. 4종 복합비료와 미량요소 복합비료의 경우에는 농협경제지주를 통한 계통공급이 거의 이루어지지 않으나, 지역농협에서 개별적으로 생산업체와 구매 거래를 하는 것으로 조사되었다. 설문조사 결과에 따르면 농업인들은 일반 비료, 4종 복합비료와 미량요소 복합비료를 지역농협에서 구입하는 비중이 상대적으로 큰 것으로 나타났다. 따라서 무기질 비료의 공급 경로에서 농협의 역할이 매우 중요할 것이다.

유통되고 있는 4종 복합비료와 미량요소 복합비료를 보면 보유하고 있는 성분과 함량이 명확하게 겉면에 표시되어 있지 않거나, 지역 내에서도 가격이 다르게 형성되고 있는 것으로 조사되었다. 이는 농업인들이 사용하는 비료의 효과나 상대 가격을 명확하게 파악하기 어려울 수 있다. 명확하지 않은 비료의 성분 함량 표기는 정보의 비대칭을 초래하여 유통 시장에서 후생 손실을 발생시킬 수 있고, 이는 다시 시장의 효율성을 저해시킨다.

질소·인·칼륨을 중심으로 한 무기질 비료 전체의 소비량은 감소하고 있으며, 소비량에 대한 전망에서도 경작면적 감소로 인해 소비량이 감소할 것으로 추정되었다. 하지만 비종별로는 차이가 있다. 농업인 대상 설문조사 결과에 따르면 CRF, 4

중 복합비료, 미량요소 복합비료의 사용량은 증가 추세일 것으로 판단된다. 따라서 정부와 비료 생산업체는 안정적인 무기질 비료 공급망의 유지와 산업의 지속성을 확보하기 위해 농업인의 수요를 반영한 비료의 개발 및 공급이 필요하다.

설문조사 결과, 농업인들은 비료의 주요 효과를 농산물 생산량과 품질의 증대로 인식하고 있다. 다음으로 농업인들의 조사 대상 비종 모두 가격에 대한 만족도는 상대적으로 낮고, 품질에 대해서는 만족한다는 응답 비율이 상대적으로 높다. 이러한 인식은 농업인들이 비료비가 농업 생산비에서 차지하는 비중이 상대적으로 높다는 것과 일치하는 결과이다. 이는 향후 비료 개발 및 공급에서 비료의 효과를 증대하는 데 중요하다는 것을 의미한다.

농업인들은 CRF 비료에 대해 성분이 용출되는 시점이 명확하게 나타나야 한다고 생각한다. 동시에 미량요소의 성분 및 함량이 다양화되어야 하며, 분해되고 남은 코팅이 자연적으로 분해되어야 한다고 인식하고 있다. 만약 CRF의 용출 시점이 적절하지 않거나 코팅이 자연적으로 분해되지 않는다면, CRF의 소비에 위험요인이 될 것이다. 따라서 향후 수요가 증가할 것으로 예상되는 CRF는 작물의 성장과 적합하게 용출되어야 하며, 다양한 미량요소를 포함하고 자연분해가 가능한 코팅 물질을 지녀야 할 것이다.

4종 복합비료와 미량요소 복합비료에 대해 농업인들은 농산물의 생산량과 품질의 증대를 위해 필요하다고 생각한다. 그리고 농업인들은 해당 비종을 구매할 때 본인이 직접 알아보거나, 농협 및 지역의 자재상에게 물어보는 경우가 많은 것으로 나타났다. 농업인들은 4종 복합비료와 미량요소 복합비료에 포함된 성분의 함량이 명확하게 나타나야 하고, 동시에 다양한 미량요소가 포함되어야 하며, 사용방법에 대한 교육이 필요하다고도 인식하고 있다. 따라서 부정확한 정보에 기인한 무기질 비료의 판매는 종국적으로 농업인의 수요를 감소하게 하여 공급망의 위험요인으로 작용할 것이다. 설문조사 결과에 따르면, 농업인에게 안정적으로 무기질 비료가 공급되게 하기 위해서는 1) 비료에 포함된 성분 및 함량의 표기 방식에 대한 변경이 필요할 것이다. 또한 2) 농업인들과 농협 및 자재상의 판매 담당자에 대한 비료 효과 및 사용법에 대한 교육도 필요하다. 마지막으로 3) 다양한 성

분을 포함한 비료의 개발이 필요하다.

외국의 사례를 보면 일본에서는 공급망 안정화를 위해 비료를 비축하고 있다. 비료 원자재의 비축 대상을 보면 한국은 DAP 하나이나, 일본은 DAP와 염화칼륨 2가지로 구성되어 있다는 차이가 있다. 염화칼륨이 비축 대상에 포함되지 않은 것은 상대적으로 정세가 안정적인 캐나다로부터의 수입이 주를 이루기 때문이다. 하지만 국제 정세에 변화가 발생할 수 있으므로 우리나라에서도 염화칼륨의 비축을 고려해야 할 것이다.

## 2. 정책 방향

농업 생산에 필수적인 중간투입재인 무기질 비료 산업은 소비량 감소, 국제 정세 변화 등 외부 요인 등으로 인하여 산업의 지속성을 확보하는 데 어려움이 있다. 산업의 지속성을 확보하기 위한 필수적인 요인은 안정적으로 공급망을 구축하는 것이다.

무기질 비료의 공급망을 안정적으로 구축하기 위해서는 1) 원자재를 안정적으로 확보해야 하며, 2) 생산 및 유통 단계의 정비가 필요하고, 3) 소비자인 농업인의 수요가 반영된 무기질 비료가 공급되도록 해야 한다. 농업인이 필요로 하는 비료를 적시에 적정량을 적정한 가격에 공급하도록 공급망을 구축할 필요가 있다. 무기질 비료의 공급망이 안정적으로 구축된다면, 이를 통해 비료 생산업체 및 유통 담당자 등 관련 산업의 지속성도 확보할 수 있을 것이다.

무기질 비료의 주요 원자재 가격은 국제 정세, 원유, 곡물 등의 국제 가격 변화에 따라 급등하는 경우가 발생하였다. 또한 인광석, 염화칼륨 등 일부 원자재는 지리적으로 불균등하게 분포되어 있어 국제 정세 및 그에 따른 수출 통제에도 크게 영향을 받는다. 우리나라는 무기질 비료의 주요 원자재를 대부분 수입에 의존하고 있으므로 대외 상황에 크게 영향을 받는다. 또한 일부 원자재의 지리적 편중으로 해당 지역의 국제 정세나 수출 통제에도 영향을 받는다. 이러한 점은 안정적인

원자재 확보를 위한 공급망 구축에 위협요인이 될 수 있다. 따라서 이를 극복하기 위한 방안을 강구해야 한다.

무기질 비료에 포함된 성분과 함유량에 대한 정보는 소비자인 농업인보다 생산자가 상대적으로 많이 보유하게 되는 경우가 발생하여 정보의 비대칭이 발생할 수 있다. 이는 농업인의 수요를 감소하게 하는 요인이 되어 공급망에 위협요인이 될 수 있다. 이를 극복하기 위하여 이 연구에서는 무기질 비료에 포함된 성분과 함량을 모두 표기하여 정보를 균등하게 하고, 비료의 효과와 가격으로 소비자인 농업인이 자유경쟁시장에서 선택하는 것으로 방향을 설정하였다.

노동력을 절감할 수 있는 CRF, 4종 복합비료, 미량요소 복합비료 등 기존의 단일비료 및 복합비료를 대체할 비료에 대한 농업인의 수요가 증가할 것으로 나타났다. 하지만 동시에 농업인들은 구매 시 정보를 농협과 자재상의 판매 담당자에게 의존하고 있는 것으로 나타났다. 농업인이 원하는 비료를 공급하지 못한다면 공급망을 유지하기 어려울 것이고, 무기질 비료 산업의 지속성을 확보하는 데 어려움을 초래하게 될 것이다. 이에 따라 무기질 비료의 개발과 공급 과정에 농업인의 수요를 반영하여 무기질 비료의 공급망을 구축할 필요가 있다.

### 3. 정책과제 및 개선방안<sup>43)</sup>

이 절에서는 안정적인 공급망 구축을 중심으로 국내 무기질 비료 산업의 지속성을 확보하기 위한 정책과제 및 개선방안을 제시하였다.

원자재 도입 부문에서는 국제 정세 불안 등으로 인한 원자재 수입에 대한 공급망 위협요인이 있고, 이에 대응하기 위하여 주요 원자재 비축, 원자재 공동 구매 관련 운송비 지원, 조기경비시스템 운영을 제안하였다.

---

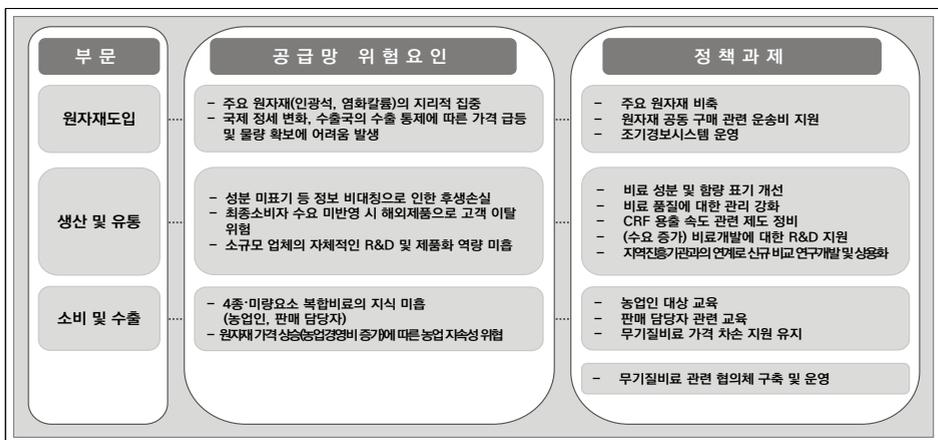
43) 이 연구에서 제시된 정책과제 및 개선방안 개별에 대한 비용-편익 분석에 따른 정책 효과나 재정 투입 비용에 대해서는 추가로 분석하지 못 하였다. 이러한 분석은 향후 연구의 주제로 남긴다.

국내 생산 및 유통 시장의 공급망 위험요인은 무기질 비료 생산업체와 소비자 인 농업인 사이의 정보 비대칭 등이 있다. 이를 극복하기 위하여 비료 성분 및 함량에 대한 표기 개선, 비료 품질에 대한 관리 강화, CRF 용출 속도 관련 제도 정비, 수요가 증가하는 비료에 대한 R&D 지원, 지역진흥기관과의 연계를 통한 비료 개발 지원을 정책 개선방안으로 제안하였다.

소비 및 수출 부문에서의 공급망 위험요인은 농업인이 무기질 비료를 구매할 경우 농협과 자재상 판매 담당자의 정보에 의존한다는 것과 농업인이 원하는 비료를 공급하지 못하는 경우 시장규모가 축소하여 산업의 지속성을 확보하기에 어려울 것이라는 점이다. 이에 대응하기 위하여 농업인 및 판매 담당자에게 무기질 비료의 성분과 함량, 사용방법 및 과다 사용에 따른 피해에 대한 교육이 필요하며, 통칭 필수농자재 지원 법안이 발동하기 전까지는 무기질 비료 가격 차손 지원 정책을 유지할 필요가 있다.

마지막으로 무기질 비료 전체 공급망의 안정적인 운영을 위하여 정책 담당자, 생산업체 및 유통 업체 담당자, 수출입 담당자, 관련 전문가로 구성된 협의체를 구축하고 운영할 필요가 있다. 이는 비료의 최종 수요에 대한 정보를 파악하기 위한 차원에서도 필요하다.

〈그림 7-1〉 무기질 비료 공급망 부문별 위험요인과 정책과제



자료: 저자 작성.

## 3.1. 안정적인 원자재 확보 방안

### 3.1.1. 주요 원자재 비축

제2장의 매장량 분포에서 본 바와 같이 무기질 비료의 주요 원자재인 인광석과 염화칼륨은 지리적으로 집중 분포되어 있다. 이에 따라 국제 정세 및 주요 수출국의 수출 통제에 따른 가격 급등 및 물량 확보에 어려움이 발생하기도 한다. 또한 국제 정세에 따라 무기질 비료 원자재의 가격은 급등하기도 하여 이는 결국 농가의 농업경영비 부담으로 귀결되기도 한다.

인광석은 모로코, 중국 등지에 주로 분포하고, 인광석을 이용하여 생산되는 DAP도 역시 해당국에서 주로 생산되고 있다. DAP는 인을 포함한 복합비료의 원자재로 사용되므로 무기질 비료 생산에서 필수적인 원자재로 간주할 수 있다. 한국은 중국에서 80% 이상의 DAP를 수입하여 중국에의 의존도가 매우 높은 실정이다. 하지만 중국은 2022년경부터 DAP를 포함한 무기질 비료 원자재의 수출을 통제하고 있어 DAP의 물량 확보에 어려움이 발생하기도 하였다.

염화칼륨의 경우 캐나다, 벨라루스 및 러시아에 주로 분포하고 있다. 이에 따라 러시아-우크라이나 전쟁 시 염화칼륨을 중심으로 무기질 비료 주요 원자재의 가격이 폭등한 바 있다. 한국은 벨라루스의 염화칼륨 수출 제재에 대응하기 위하여 캐나다로부터의 염화칼륨 수입 비중을 증가하였다.

DAP 물량 확보에 어려움이 발생함에 따라 조달청에서는 2024년 12월과 2025년 6월에 DAP 비축을 추진한 바가 있다. 하지만 무기질 비료 생산업체에서 DAP 비축 사업에 참여하지 않은 것으로 파악되었다. 이 계획에서는 비축에 따른 보관비를 지원하는 방안이 구체적으로 제시되지는 않았다.

이에 DAP의 비축을 시행할 필요가 있다고 판단된다. 비축의 지원 사항에 대해서는 일본의 ‘비료에 관련된 안정공급 확보를 도모하기 위한 대처 방침’을 참고할 필요가 있다.

일본은 무기질 비료 원자재 비축 대상으로 DAP와 염화칼륨 2개를 설정하였다.

염화칼륨의 경우 상대적으로 정세가 안정적인 것으로 판단되는 캐나다로부터 수입할 수 있으므로 비축을 당장 시행할 필요는 없다고 판단된다. 하지만 향후 물량 확보에 어려움이 발생할 수도 있으므로 이에 대한 준비가 필요하다. 향후 자유무역과 반대되는 방향으로 국제 무역의 질서가 형성될 경우를 대비할 필요도 있기 때문이다.

중국의 요소 및 DAP 수출 통제는 유지되고 있다. 또한 향후 국제 정세의 변화 등으로 원자재 물량 확보에도 어려움이 발생할 수 있을 것이다. 따라서 농림축산식품부 혹은 조달청을 중심으로 DAP의 비축을 시행해야 할 것으로 판단된다.

### 3.1.2. 원자재 공동 구매 관련 운송비 지원

제2장에서 살펴본 바와 같이 무기질 비료 원자재의 물량 확보에 어려움이 있을 경우 공급지장이 발생하여 비료 산업뿐만 아니라 농업 생산 등 관련 산업에도 영향을 미치는 것으로 나타났다. 따라서 중국 등 비료 원자재 수출국의 수출 통제로 인한 물량 확보에 어려움을 극복하기 위하여 수입선 다변화를 할 필요가 있다.

이를 위해서는 모로코, 사우디아라비아, 요르단, 미국 등 DAP를 상대적으로 많이 수출하는 국가에서 수입할 필요가 있을 것이다. DAP의 경우 중국이 가장 큰 수출국이나 모로코, 사우디아라비아, 요르단, 미국, 러시아 등에서도 수출을 하고 있다.

수입선 다변화를 위해서는 해상 운송에 대한 지원이 필요할 것으로 보인다. 중국에서 수입할 경우 해상 운송 비용이 상대적으로 저렴하여 최종적으로 국내 도입 가격이 타국에서 수입할 경우보다 낮게 형성되는 것으로 조사되었다. 상기 국가에서 수입할 경우 해상 운송 거리 및 기간의 증가에 따른 국내 도입 가격의 증가가 예상된다.

원자재의 공동 구입을 통해 해상 운송료를 절감하여 무기질 비료 원자재 수입국의 다변화에 대한 지원을 강구해야 할 필요가 있을 것이다. 「경제안보를 위한 공급망 안정화 지원 기본법」 제22조(수입국가 다변화 등 지원)에 따르면 경제안보 품목 등의 해외 특정 국가 및 지역에 대한 의존도를 완화하여 공급망 위협에 대비

하기 위하여 수입국가 다변화를 위한 물류 등 비용 절감을 지원할 수 있도록 되어 있다. 따라서 특정 국가에 대한 의존도가 큰 DAP와 염화칼륨의 경우 수입선 다변화를 시행하는 과정에서 물류 등의 비용절감을 시행할 경우 이에 대한 지원이 필요하다.

원자재 공동 구매에는 무기질 비료 생산업체의 합의가 필요하다. 또한 공동 구매에 따른 국내 영향도 있을 것이다. 따라서 농림축산식품부를 중심으로 공동 구매에 따른 운송비 지원에 대해서는 향후 제기된 협의체 등을 통해 논의하고, 국내 영향을 파악한 후 시행할 필요가 있다.

#### 〈참고〉 경제안보를 위한 공급망 안정화 지원 기본법

제22조(수입국가 다변화 등 지원) 정부는 대통령령으로 정하는 바에 따라 경제안보품목 등의 해외 특정 국가 또는 특정 지역에 대한 의존도를 완화하고 해외에서의 상황 변화에 따른 공급망 위협에 대응하기 위하여 다음 각 호의 사업을 지원하기 위한 시책을 세우고 이를 추진할 수 있다.

1. 해외 특정 국가 또는 특정 지역에 대한 수입 의존도가 높은 물자 또는 원재료 등의 대체수입국가 또는 대체수입지역의 확보
2. 수입 의존도가 높은 물자 또는 원재료 등의 해외 공급사업자의 관리
3. 수입국가 다변화를 위한 물류 등 비용 절감
4. 특정 국가 또는 특정 지역에 대한 수입 의존도가 높은 물자 또는 원재료 등의 국내 생산 확대, 대체 물자 등의 생산을 위한 기술의 개발·개량, 사용량 절감을 위한 기술의 개발·개량
5. 수출제한 조치 시 사전통보, 안정적 수급협약, 공동 기술개발 등 공급망 안정을 위한 외국과의 경제협력체계 구축
6. 그 밖에 특정 국가 또는 특정 지역에 대한 경제안보품목 등의 의존도를 완화하기 위하여 대통령령으로 정하는 사업

### 3.1.3. 조기경보시스템 운영

무기질 비료 원자재는 거의 전량을 수입에 의존하므로 국제 정세, 주요 수출국의 수출 제한 등에 영향을 크게 받는 것으로 나타났다. 그리고 무기질 비료는 농산물 생산에 투입되는 요소이므로 국제적인 농산물의 생산량 변화에도 영향을 받는다. 동시에 질소 비료의 경우에는 원유 및 천연가스 가격과도 동조성을 띠고 있는 것으로 분석되었다. 선행연구에서도 천연가스, 옥수수 가격이 비료 가격에 영향을 미치는 것으로 나타났다(Wongpiyabovorn & Hart, 2024).

따라서 무기질 비료 원자재 및 원유 가격 정보, 주요 수출국 정보, 국제 정세, 농산물 작황 및 생산 동향 등을 파악해서 미리 원자재 물량을 확보하거나 비축하는 등의 방안을 강구해야 할 것이다.

따라서 무기질 비료 원자재 물량 확보 및 비축 등의 결정을 지원하기 위해서 조기경보시스템을 구축하고 운영할 필요가 있다. 조기경보시스템은 원유, 국제곡물 등 수입에 크게 의존하는 주요 품목을 대상으로 운용되고 있다.

조기경보지수로는 국제곡물 조기경보지수를 참고할 수 있을 것이다. 국제곡물 조기경보지수는 현시점의 가격과 1년 전 동월 가격의 변화율을 가중평균 한 값이다(김종진 외, 2023).

$$EWI_t = 0.5 \times P_t + 0.5 \times (P_t/P_{t-12} - 1) \times 100 \quad \text{식 (7)}$$

여기서  $EWI_t$ 는  $t$ 기의 조기경보지수,  $P_t$ 는  $t$ 기의 국제곡물 가격을 의미한다.

‘국제곡물 위기대응 실행 매뉴얼’에서 경계 단계는 조기경보지수가 0.5~1.0 미만이거나 흉작, 전염병, 무역 분쟁 등 무역 혼란 요인으로 관심국의 수출 제한(물류 이동 제한, 항만 폐쇄 등 포함)으로 1개 품목의 도입량이 20% 이상 감소가 예측되는 것으로 규정하였다. 심각 단계는 조기경보지수가 1.0 이상이거나 주요국 수출 제한(물류 차질 포함) 등으로 2개 이상 품목 곡물의 도입량이 20% 이상 감소가 예측되는 경우로 설정되었다. 국제곡물지수는 비축곡물의 방출 결정을 지원하는

데 활용된다. 예를 들어 비축곡물의 방출 단계를 심각 단계부터 시작하며, 심각 단계에서는 비축곡물을 전면 방출하도록 규정하였다. 조기경보지수 기준 심각 단계는  $EWI_t$ 가 평균보다 1 표준편차 이상으로 증가했을 경우로 규정되어 있다(김종진 외, 2023).

단, 국제곡물지수의 경우 가격이 FOB 가격으로 규정된다(김종진 외, 2023). 하지만 국내 완성품 무기질 비료 공급 가격은 도입 가격에 영향을 받는다. 따라서 무기질 비료 원자재의 경우 환율 변화, 수입선 다변화 등을 함께 고려하려면 FOB 가격 기준과 함께 CIF 가격도 고려해야 할 것이다.

다음으로 무기질 비료 원자재 확보의 특성을 고려하여 위와 같은 식의 조기경보지수를 설정하여도 경계 및 심각 단계의 기준은 달리할 수 있다. 예를 들어 심각 단계의 기준을 1 표준편차로 설정할지, 아니면 그 이상이나 이하로 설정할지의 여부 등이다. 또한 무기질 비료 원자재의 가격이 상승하고 있으므로 농가의 수입을 고려하여 평균의 설정 기간 역시 결정해야 한다.

무기질 비료의 안정적 공급과 물적 자원의 안정을 위해서는 조기경보시스템의 구축이 필요하다. 또한 조기경보시스템을 이용해서 비축물량의 방출 시점을 결정하는데 활용될 수 있다. 따라서 농림축산식품부에서 조기경보시스템의 구축은 우선적으로 시행해야 할 것으로 판단된다.

## 3.2. 생산 및 유통 단계 개선 사항

### 3.2.1. 비료 성분 및 함량 표기 개선

4종 복합비료 및 미량요소 복합비료의 유통에서 본 바와 같이 비료에 포함된 주요 성분이 명확하게 표기되지 않은 경우도 발생하고 있다. 이 경우 생산자는 성분 및 함유량 등 해당 비료에 대한 정보를 소비자인 농업인보다 상대적으로 많이 보유하고 있어 정보의 비대칭으로 인한 후생의 손실이 발생할 수 있다. 또한 4종 복합비

료 및 미량요소 복합비료의 경우 지역별·판매 지점별로 비료의 가격이 다르게 형성되어 있어 비료의 효과에 따라 가격이 차별되기 어려운 실정이다.

이에 따라 비료에 포함된 성분과 함유량 등에 대한 정보를 비료의 겉면에 명시적으로 표기하도록 의무화할 필요가 있다. 현행 무기질 비료 관련 규정에는 「비료 공정규격 설정」에 명시적으로 나타나지 않은 성분의 경우 비료 겉면에 표기할 의무가 적시되어 있지 않다. 따라서 관련 규정을 개정하여 무기질 비료에 포함된 주요 성분과 함유량을 겉면에 표기하도록 할 필요가 있다. 여기서 주요 성분과 함유량은 작물의 생장에 필요한 요소로 정의할 수 있다.

동시에 포함된 함유량의 표기 단위에 대해서도 규격을 제시할 필요가 있다. 현행 「비료 공정규격 설정」의 별표 4에서는 인, 칼륨, 칼슘, 마그네슘, 구소, 붕소, 망간에 대해 산화물로 정하는 규격을 설정하였다. 해당 원소는 표기를 할 때 산화물의 포함량을 기준으로 표기해야 한다. 따라서 상기 요소 및 다른 미량원소에 대해서도 함유량의 표기 단위에 대한 기준을 설정해야 한다.

시장에서 생산자와 소비자 사이 정보의 균등한 분배는 시장의 효율성을 증대하는데 필수적이다. 따라서 비료 성분 및 함유량을 표기하는 것이 필요하다. 무기질 비료의 겉면에 성분 및 함유량을 표기하는 것은 생산업체 입장에서는 일부 비용으로 작용할 수 있을 것이다. 따라서 농림축산식품부와 농촌진흥청을 중심으로 생산업체와 소비자의 입장을 공청회, 협의체 등을 통해 종합하고 시장에 대한 영향을 파악한 후 시행해야 할 것이다.

### 3.2.2. 비료 품질에 대한 관리 강화

포함된 성분과 함유량이 많아질수록 비료의 품질에 대한 관리도 강화되어야 할 것이다. 표기된 성분 및 함유량이 단순할수록 비료의 품질에 대한 관리 역시 단순하면 될 것이기 때문이다.

### 3.2.3. CRF 용출 속도 관련 제도 정비

현행 「비료 공정규격 설정」 별표2에 따르면 피복복합비료와 피복요소복합비료의 질소 초기 용출에 대한 규격이 설정되어 있다. 여기서 피복복합비료와 피복요소복합비료는 CRF를 의미한다. 해당 규격에서는 용출에 대해 ‘질소의 초기 용출률(30℃ 24시간 수증정치용출)은 50% 이하라야 함’으로 설정하였다(비료 공정규격 설정 별표2).

설문조사 결과, 농업인들은 CRF의 용출에 대한 정보를 명시적으로 표기해야 한다고 응답하였다. 동시에 CRF를 사용하지 않는 이유를 보면, CRF의 효과가 일반 무기질 비료보다 떨어지기 때문이라고 응답하였다. 이는 CRF의 용출과 관련된 문제일 수 있다.

유통되고 있는 CRF에는 질소만이 아니라 다른 주요 요소인 인·칼륨과 그 외 미량원소 및 다른 요소가 포함된 비료가 유통되고 있다. 따라서 기술적으로 가용한 범위에서 질소만이 아니라 인·칼륨 등 주요 성분의 용출 속도에 대한 정보는 비료를 등록할 때에 증명하고 이를 비료에 표기해야 할 필요가 있다. 그리고 관련 검정을 위한 제도도 정비해야 할 것이다.

미국 플로리다주에서는 토양 온도가 77°F 이하에서는 CRF의 용출이 24시간 이내에 15% 이내여야 하고, 28일 이내에는 75% 이내여야 하며, 최소한 75% 이상이 제시된 용출 기간(40~360일) 이내에 용출되어야 한다고 조사되었다.<sup>44)</sup> 추가로 24시간 만이 아니라 특정 기간 동안의 용출에 대한 검증 기준 및 실험방법에 대하여 보완할 필요가 있다(전문가 면담 결과).

비료 용출 속도에 대한 제도 정비에는 과학적 실험 결과가 필요하다. 또한 무기질 비료 생산업체의 생산에도 영향을 미칠 것이다. 따라서 농촌진흥청을 중심으로 조건별 용출 속도에 대한 실험과 검증을 한 이후에 시행해야 할 것이다.

---

44) askifas(검색일: 2025. 10. 25.).

### 3.2.4. 수요가 증가하는 비료 개발에 대한 R&D 지원

무기질 비료의 공급망을 안정적으로 유지하기 위해서는 최종 소비자인 농업인의 수요가 반영된 비료의 개발 및 공급이 필요하다. 농업인에 대한 수요 조사 결과에 따르면, 더 다양한 미량요소가 포함된 비종이 필요한 것으로 나타났다. 동시에 CRF의 경우 피복이 자연적으로 분해되는 것에 대한 수요도 있다.

이에 따라 CRF의 용출 속도를 조절하는 기술 및 피복이 자연적으로 분해되는 기술개발과 이에 대한 지원이 필요할 것으로 보인다. 농업인의 고령화 및 노동비 증가에 따라 CRF의 수요가 증가하고 있는 것으로 조사되었다. 동시에 기후변화를 고려하여 CRF의 용출 속도가 조절되는 피복 및 기술에 대한 개발도 필요할 것으로 보인다.

미국의 사례를 보면, 무기질 비료 원자재 가격 급등에 대응하기 위해 FPEP를 시행하였다. FPEP에서는 혁신적인 비료의 개발에 대해 지원할 수 있게 하였다. CRF는 국내외적으로 수요가 증가하고 있다. 농업인의 노동 투입을 감소할 수 있어 고령화에도 유리하다. 따라서 관련 비료에 대한 정부의 R&D 지원을 해야 할 것으로 보인다.

CRF의 경우 논에서 사용되는 경우와 밭에서 사용되는 경우 용출 속도가 달라질 수 있다. 논에는 물이 있지만, 밭에는 물이 없어서 토양 온도가 상대적으로 높기 때문이다(전문가 면담 결과). 따라서 사용되는 토양에 적합한 용출 속도를 조절할 수 있는 CRF의 개발과 이에 대한 지원이 필요할 것이다.

다음으로는 다양한 성분을 포함한 비종의 개발에 대한 지원도 고려할 수 있다. 농업인들은 생산한 농작물의 품질 증가를 원하는 것으로 조사되었다. 따라서 생육시기에 따라 다양한 비종이 필요하며 함유된 성분이 명확한 수입산 수용성 비료를 선호하기도 한다(전문가 면담 결과). 이러한 수요에 대응하기 위하여 수요 증가에 따른 수용성 및 관주형 비료에 대한 R&D 지원을 고려할 수 있을 것이다.

신규 비료에 대한 연구개발에는 일정한 시간이 소요된다. 새로이 개발된 비료에 대한 상용화나 제품화에도 어느 정도 시간이 소요될 것으로 보인다. 따라서 농

촌진흥청과 농림축산식품부 및 농림식품기술기획평가원 등을 중심으로 R&D 지원은 조속히 시작해야 하나, 시장에까지의 도입에는 시간이 소요될 것으로 보인다.

### 3.2.5. 지역진흥기관과의 연계로 신규 비료 연구개발 및 상용화 지원

무기질 비료의 주요 생산업체에서도 4종 복합비료, 미량요소 복합비료를 생산하고 있으나, 그 외 다양한 소규모 생산업체에서도 자체적으로 4종 복합비료 및 미량요소 복합비료를 생산하여 농업인에게 공급하고 있다.

이들 소규모 업체는 R&D 및 제품화 역량이 상대적으로 부족할 것으로 보인다. 그리고 새로이 개발된 비료의 효과와 과다 사용에 대한 피해에 대해서도 생산업체에서 일차적으로 검증을 해야 할 것이다. 따라서 소규모 업체의 비료 개발 및 제품화 과정에서 지역의 진흥기관, 시·군 농업기술센터, 도 농업기술원과 연계하여 지원하는 것이 유리할 것으로 보인다. 즉 지역진흥기관의 연구개발 인력을 활용하여 신규 비료를 개발하고, R&BD 등을 통해 제품화에 대한 지원을 받을 수도 있다. 또한 지역진흥기관이 비료 생산업체보다 상대적으로 정부의 지원에 대한 정보량도 많을 것으로 보인다. 신규 비료의 효과와 과다 사용에 대한 피해는 지역의 농업진흥기관을 통해 검증하는 것을 고려할 수 있을 것이다.

## 3.3. 소비 및 수출 관련 개선 사항

### 3.3.1. 농업인 대상 교육

농업인들은 기존 무기질 비료의 사용법에는 익숙한 것으로 보이지만 설문조사 결과 4종 복합비료 및 미량요소 복합비료의 효과 및 피해, 사용법 교육에 대한 수요가 있는 것으로 나타났다. 설문조사에서는 4종 복합비료와 미량요소 복합비료의 효과, 피해, 사용방법에 대한 자료 및 교육이 필요하다는 의견이 나타났다. 또한 수용성 비료의 경우 특정 성분끼리 배합하면 결정이 생기는 등 부작용이 나타

나기도 하는 것으로 조사되었다(전문가 면담 결과).

따라서 농촌진흥청 및 농업기술센터 등을 통해 농업인들이 새로이 공급되는 비료의 효과 및 과다 사용 시 피해, 혼용 방법 등에 대한 교육을 시행할 필요가 있다고 판단된다.

### 3.3.2. 판매 담당자 관련 교육

농업인들은 비료를 구매할 경우 본인들이 정보를 획득하여 특정 비료의 구매를 결정하기도 하지만, 농협의 자재 담당자나 자재상의 정보를 듣고 구매하기도 하는 것으로 나타났다. 구체적으로 4종 복합비료 및 미량요소 복합비료의 구매 시 정보 획득 방법에 대한 조사 결과 농업인이 정보를 획득한다는 응답과 농협의 담당자에게 획득한다는 응답 비율은 비슷하였다. 또한 2순위 응답 비율에서는 자재상에게 정보를 획득한다는 응답의 비율이 상대적으로 높았다.

이에 농촌진흥청 및 농업기술센터를 중심으로 소비자인 농업인에게 직접적으로 정보를 제공하고 비료를 판매하는 담당자에게도 비료의 사용법, 효과 및 과다 시비에 따른 피해 등에 대한 교육이 필요할 것으로 판단된다.

### 3.3.3. 가격 급등에 대비한 무기질 비료 가격 차손 지원 유지

농업경영비에서 무기질 비료비가 차지하는 비중을 보면, 무기질 비료의 공급 가격에 따라 차이가 있지만 2022, 2023년과 같이 원자재 가격이 높게 형성되는 시기에는 무기질 비료비가 차지하는 비중이 증가하는 것으로 나타났다<표 5-5>.

농업경영비의 증가는 농업의 지속성을 감소시키고, 이는 다시 무기질 비료의 주요 수요처인 농업의 축소를 유도하여 무기질 비료 산업의 지속성에 어려움을 초래하기도 할 것이다. 따라서 무기질 비료 원자재 가격의 급등 시 농업인 판매 가격의 일정 부분을 지원하는 무기질 비료 가격 차손 사업은 농업인의 경영비 부담 완화에 기여하고, 이는 다시 무기질 비료 산업의 지속성을 확보하는 데 기여하는 것

으로 판단된다.

농림축산식품부에서 시행하였던 무기질 비료 가격 차손 사업은 원자재 가격이 급등하는 시기에 활용되는 사업으로 한시 사업으로 진행되고 있다. 따라서 2022~2024년 사이 진행되었다가 원자재 가격이 하락하여 종료된 바 있다. 하지만 2025년에도 수출 통제로 이전과 같은 수준으로 원자재 가격이 하락하지 않아 2025년에 추경에 반영되어 집행되고 있다. 상기한 바와 같이 무기질 비료 가격 차손 사업은 농가 경영비 부담 완화 관련 산업의 지속성을 유지하는 데 도움이 되므로 환율과 원자재 가격이 일정 수준 이상 유지된다면 그 기간은 지속하여야 할 것으로 보인다.

현재 국회에서는 필수농자재 지원 관련 법안이 제안된 바 있다. 해당 법안에서는 비료를 포함한 농자재 가격 급등에 대한 농업인 지원 내용을 담고 있다. 따라서 해당 법안이 국회에서 통과되면 무기질 비료 가격 차손 지원사업을 대체할 수 있을 것으로 판단된다. 국회의 결정에 따라 달라지겠으나 필수농자재 지원 법안이 발동되기 이전까지는 농림축산식품부에서 무기질 비료 가격 차손 지원사업을 유지할 필요가 있을 것으로 판단된다.<sup>45)</sup>

〈표 7-1〉 국회에 제안된 필수농자재 지원 법안

제안자	제안일	필수농자재	지원 기준
문대림 외 16명	2024. 6. 17.	필수농자재 · 비료관리법 제2조 1호에 따른 비료: 전체 비료 · 사료관리법 제2조 1호에 따른 비료: 단미사료, 배합사료, 보조사료 · 그 밖에 대통령령으로 정하는 농자재 농업에너지 비용 · 전기요금 · 유류비 · 그 밖에 대통령령으로 정하는 비용	- 대통령령 이상 가격 상승 시 상승 비용의 일부 또는 전부

45) 무기질 비료 가격 차손 지원과 관련하여 이 연구에서는 정책 지원에 따른 비용-편익 분석을 실시하지 않았다. 또한 투입재에 대한 지원은 WTO 규정에 대한 검토도 필요할 것이다. 이러한 검토는 향후 연구의 주제로 남기도록 하겠다.

(계속)

제안자	제안일	필수농자재	지원 기준
윤준병 외 9명	2024. 6. 25.	농약, 비료, 사료 등 대통령령으로 정하는 농업 자재	해당 연도 직전 3개년 필수농자재 품 목별 평균 가격 대비 상승분의 70% 이상
김한규 외 11명	2024. 7. 2.	필수농자재심의위원회에서 결정 단, 농기계 구입비도 대상으로 하고 있음.	필수농자재심의위원회에서 결정(지 원액, 지원한도)
어기구 외 11명	2024. 7. 10.	비료, 퇴비, 유류, 비닐, 농약, 사료 그 외: 필수농자재심의위원회에서 결정된 품목	해당 연도 직전 3개년 필수농자재 품 목별 평균 가격 대비 상승분의 50%
이개호 외 11명	2024. 7. 18.	비료, 퇴비, 유류, 비닐, 농약, 사료 그 외: 필수농자재심의위원회에서 결정된 품목	필수농자재심의위원회에서 결정(지 원액, 지원한도)
전종덕 외 12명	2024. 8. 19.	농약, 비료, 사료, 농업용 비닐, 유류, 전기 그 외 대통령령으로 정하는 품목 종합계획 및 시행계획에서 대상 품목 선정	농가구입가격지수 기준 재료비, 경비, 자산구입비가 전년 대비 10% 이상 상 승한 경우 농가교역 조건지수가 전년 대비 10% 이상 하락한 경우 필수농자재 가격이 최근 5년간 평균 가격 대비 5% 이상 상승한 경우

자료: 의안정보시스템(검색일: 2025. 7. 2.).

### 3.4. 무기질 비료 관련 협의체 구축 및 운영

농업 생산에 있어 무기질 비료의 양적인 공급과 함께 적기의 공급도 중요하다. 농업은 특정 시점이 시비, 이식, 방제, 추수 등을 시행해야 하므로 적정한 양의 무기질 비료를 적기에 공급하는 것은 필수적이라고 할 것이다. 이와 관련하여 이 연구에서는 무기질 비료 산업의 지속성을 확보하고 무기질 비료의 안정적인 공급망 구축 방안을 제시하였다.

구축된 공급망은 무기질 비료 생산업체와 유통 관련자, 도소매업자, 농업인만으로는 원활하게 작동되기 어려울 것이다. 따라서 정부 및 업계 관련 담당자 및 전문가들이 지속적으로 점검하고 위험요인을 발굴하며 이에 대하여 대비해야 할 것이다.

따라서 무기질 비료 원자재 수입, 국내 생산 및 완제품 수입, 유통 및 판매, 수출, 농업인의 비료 수요와 관련되어 정보를 공유하고 위험요인을 파악하는 무기질 비

료 관련 협의체를 구성하여 운영할 필요가 있다고 판단된다. 이 협의체에서는 무기질 비료 원자재 국제 시황, 원자재 도입, 원자재 비축 및 방출, 공동 구매, 조기경보시스템의 운영 및 점검, 국내에서 유통되고 있는 비종별 비료의 현황, 국내 농업인의 비료에 대한 애로사항 및 수요 발굴 등 공급망의 전체적인 부분에 대해 정보를 공유하고 관련 문제점 및 대응방안을 논의하는 기능을 해야 할 것이다.

여기에서는 무기질 비료 생산업체와 유통 관련자, 수출입 업자, 도소매업자, 농업인과 정부 및 관련 전문가가 포함되어야 할 것으로 보인다. 논의된 내용을 바탕으로 정부에서는 무기질 비료 관련 정책을 수립하는 데 활용할 수 있을 것으로 보인다.

본 협의체는 농산물 생산의 주무 부서인 농림축산식품부에서 주관해야 할 것으로 판단된다. 협의체 구축에는 상대적으로 긴 기간이 소요되지 않을 것으로 예상하므로 이 개선방안은 단기에 실행할 수 있을 것이다.

## 기간별 무기질 비료 원자재 가격 기초 통계량

단위: \$/MT, \$/배럴

기간	원자재	평균	표준편차	변이계수	최소	최대
1970년대	인광석	33.4	25.1	0.752	11.0	142.5
	DAP	148.8	90.3	0.607	54.0	408.8
	TSP	119.2	82.9	0.695	40.0	361.0
	요소	107.4	80.2	0.747	16.0	285.8
	염화칼륨	52.8	17.7	0.334	31.5	108.3
	원유	9.6	8.6	0.900	1.2	39.5
1980년대	인광석	37.8	6.8	0.179	31.0	54.0
	DAP	170.2	27.2	0.160	122.0	260.5
	TSP	142.9	21.7	0.152	108.0	204.5
	요소	125.3	43.4	0.346	62.5	242.5
	염화칼륨	86.7	14.9	0.172	61.5	116.5
	원유	24.4	8.6	0.353	7.9	39.8
1990년대	인광석	33.1	3.5	0.105	31.0	44.0
	DAP	167.6	26.6	0.159	112.8	229.2
	TSP	145.5	23.3	0.160	105.1	182.5
	요소	109.8	34.0	0.310	62.8	205.0
	염화칼륨	110.0	5.9	0.054	93.2	114.5
	원유	16.6	3.5	0.213	10.1	31.6
2000년대	인광석	82.6	99.8	1.209	44.0	450.0
	DAP	281.8	216.5	0.768	133.1	1075.8
	TSP	261.2	230.6	0.883	122.5	1131.5
	요소	211.8	137.6	0.650	77.4	785.0
	염화칼륨	211.9	162.2	0.766	112.5	682.5
	원유	46.7	25.3	0.541	17.5	131.2

(계속)

기간	원자재	평균	표준편차	변이계수	최소	최대
2010년대	인광석	118.7	34.6	0.291	72.5	195.0
	DAP	404.9	79.3	0.196	238.2	597.6
	TSP	373.7	81.6	0.218	243.3	592.5
	요소	291.5	81.3	0.279	142.6	513.1
	염화칼륨	312.8	85.4	0.273	206.5	495.0
	원유	77.3	25.3	0.327	27.0	122.3
2020년대	인광석	184.0	96.8	0.526	70.8	347.5
	DAP	562.2	160.5	0.286	263.0	954.0
	TSP	494.6	155.7	0.315	239.0	856.0
	요소	421.4	193.9	0.460	201.9	925.0
	염화칼륨	460.2	263.6	0.573	220.4	1202.0
	원유	73.9	19.9	0.270	23.3	115.7

자료: World Bank Commodity Markets(검색일: 2025. 4. 10.).

## 무기질 비료 원자재 국별 수입 변화

〈부표 2-1〉 요소 국별 수입 변화

단위: 천 톤, 천\$, \$/톤

국가	2019			2020			2021			2022			2023			2024		
	물량	금액	단가	물량	금액	단가	물량	금액	단가	물량	금액	단가	물량	금액	단가	물량	금액	단가
중국	200.5	62.2	310	224.6	64.9	289	279.4	116.2	416	86.5	64.9	751	106.1	54.3	511	15.5	9.8	635
인도네시아	4.3	1.2	288	115.4	30.7	266	25.1	17.3	690	64.4	51.5	799	16.4	6.1	373	82.9	30.7	370
카타르	169.0	48.9	289	64.4	16.1	249	37.8	15.7	414	176.0	135.1	768	102.2	41.8	409	98.2	35.2	358
바레인	0.0	0.0	-	33.0	8.7	263	31.6	11.0	348	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-
사우디아라비아	0.0	0.0	-	20.0	5.7	286	0.0	0.0	-	53.7	50.4	938	47.2	18.0	382	66.3	23.9	361
일본	3.5	4.1	1,174	4.3	5.1	1,189	5.0	6.1	1,232	2.5	3.3	1,313	1.2	1.5	1,280	4.3	4.2	981
대만	6.2	5.7	917	3.4	3.1	899	4.2	3.8	923	3.0	4.1	1,391	0.9	0.9	901	1.6	1.4	901
이란	0.0	0.0	-	0.1	0.0	250	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-
말레이시아	74.9	21.0	281	0.0	0.0	-	33.1	13.6	411	39.5	33.0	834	47.4	24.1	508	53.8	24.1	447
베트남	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-	10.7	6.4	595	32.3	30.6	946	32.6	14.1	433	8.8	3.7	420

(계속)

국가	2019			2020			2021			2022			2023			2024		
	물량	금액	단가															
브루나이	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-	11.0	8.2	745	13.1	6.0	461	46.2	17.8	386
우즈베키스탄	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-	2.4	2.1	850	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-
오만	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-	1.8	0.8	442
기타	0.0	0.0	4,886	0.0	0.0	1,906	0.0	0.1	2,171	0.4	0.5	1,163	0.0	0.1	2,356	0.0	0.0	9,468
계	458.3	143.2	313	465.2	134.4	289	427.0	190.2	445	471.7	383.5	813	367.1	166.8	454	379.4	151.6	400

주 1) 금액은 CIF 기준임.

2) 단가는 연도별 금액을 물량으로 나누어서 산출하였음.

자료: 한국무역협회 홈페이지(검색일: 2025. 5. 15).

〈부표 2-2〉 암모니아 국별 수입 변화

단위: 천톤, 천\$, \$/톤

국가	2019			2020			2021			2022			2023			2024		
	물량	금액	단가	물량	금액	단가	물량	금액	단가	물량	금액	단가	물량	금액	단가	물량	금액	단가
인도네시아	472.8	134.9	285	470.7	128.5	273	574.6	303.0	527	558.5	537.9	963	498.5	261.0	524	545.7	226.7	415
사우디아라비아	408.8	120.9	296	428.8	114.5	267	277.6	146.6	528	574.4	535.2	932	410.3	204.0	497	465.4	188.5	405
오만	34.7	9.5	275	61.9	17.5	283	35.2	17.3	490	10.5	9.5	909	14.1	4.6	325	26.0	10.8	415
말레이시아	21.5	6.5	304	56.2	15.7	279	59.8	38.8	648	29.9	28.5	953	6.0	1.9	325	43.6	17.8	409
미국	15.4	4.2	276	48.1	12.2	254	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-
호주	80.1	22.9	286	45.5	13.0	285	67.1	28.2	420	46.3	42.8	925	71.1	37.1	522	51.5	20.2	392
바레인	0.0	0.0	-	41.3	11.1	269	45.5	23.1	508	33.1	32.9	994	12.4	10.9	879	14.0	6.6	471
캐나다	0.0	0.0	-	29.8	8.5	286	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-
러시아	0.0	0.0	-	23.4	6.5	277	5.6	3.0	542	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-
이집트	30.8	8.5	276	14.3	3.5	244	67.2	35.9	534	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-
중국	0.0	0.0	5,291	0.0	0.1	3,906	0.0	0.0	8,264	16.0	16.8	1,052	20.7	14.1	683	10.6	4.6	430
일본	0.0	0.2	6,501	0.0	0.3	9,704	0.0	0.3	9,437	0.0	0.1	8,935	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-
대만	0.0	0.0	-	0.0	0.0	4,405	0.0	0.0	4,382	0.0	0.0	4,783	0.0	0.0	4,880	0.0	0.0	4,405
트리니다드토바고	314.3	90.5	288	0.0	0.0	-	133.7	90.6	677	0.0	0.0	-	0.0	0.0	500,000	0.0	0.0	1,000,000
카타르	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-	9.0	7.8	867	16.3	14.0	862	68.9	38.3	555	35.8	13.3	373
UAE	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-	10.1	4.0	398	0.0	0.0	4,208	0.0	0.0	11,747	0.0	0.0	8,811
우크라이나	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-	17.7	9.5	536	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-
알제리	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-	25.4	16.5	650	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-
멕시코	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-	37.3	21.7	582	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-
기타	0.0	0.1	3,529,412	0.0	0.0	1,030,303	0.0	0.1	32,584	0.0	0.1	356,643	0.0	0.1	333,333	0.0	0.2	72,105
계	1378.3	398.1	289	1219.9	331.3	272	1366.0	746.3	546	1285.0	1217.9	948	1101.9	572.0	519	1192.6	488.7	410

주 1) 금액은 CIF 기준임.

주 2) 단가는 연도별 금액을 물량으로 나누어서 산출하였음.

자료: 한국무역협회 홈페이지(검색일: 2025. 5. 15).

〈부표 2-3〉 DAP 국별 수입 변화

단위: 천톤, 천\$, \$/톤

국가	2019			2020			2021			2022			2023			2024		
	물량	금액	단가	물량	금액	단가	물량	금액	단가	물량	금액	단가	물량	금액	단가	물량	금액	단가
중국	73.0	27.7	379	94.5	30.8	326	69.8	36.1	517	78.0	69.8	517	86.3	50.7	517	79.0	45.8	517
베트남	13.9	5.3	384	1.2	0.4	362	10.3	8.1	788	7.0	6.4	788	3.0	1.9	788	6.9	4.1	788
벨기에	0.0	0.0	1,333	0.0	0.0	1,333	0.0	0.1	1,540	0.0	0.0	1,540	0.0	0.0	1,540	0.0	0.0	1,540
일본	0.0	0.0	21,277	0.0	0.0	11,331	0.0	0.0	8,772	0.0	0.0	8,772	0.0	0.0	8,772	0.0	0.0	8,772
멕시코	0.0	0.0	81,967	0.0	0.0	80,000	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-
미국	0.0	0.0	27,559	0.0	0.0	333,333	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-
모로코	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-	7.0	7.3	-	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-
이집트	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-	1.6	1.6	-	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-
말레이시아	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-	0.1	0.1	-	0.2	0.2	-
기타	0.0	0.0	41,667	0.0	0.0	-	0.0	0.0	32,895	0.0	0.0	32,895	0.0	0.0	32,895	0.0	0.0	32,895
계	87.0	33.1	380	95.7	31.2	326	80.1	44.2	552	93.5	85.1	552	89.3	52.7	552	86.2	50.2	552

주 1) 금액은 CIF 기준임.

주 2) 단가는 연도별 금액을 물량으로 나누어서 산출하였음.

자료: 한국무역협회 홈페이지(검색일: 2025. 5. 15.).

〈부표 2-4〉 영화촬영물 국별 수입 변화

단위: 천톤, 천\$, \$/톤

국가	2019			2020			2021			2022			2023			2024		
	물량	금액	단가	물량	금액	단가												
캐나다	419.3	150.4	359	444.6	133.7	301	491.3	150.9	307	493.6	381.2	772	431.5	193.1	448	615.4	193.7	315
벨라루스	137.8	47.2	343	99.4	29.3	294	206.7	65.5	317	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-
이스라엘	50.3	15.4	307	84.1	22.6	268	39.9	11.4	284	95.2	77.4	813	67.8	31.9	470	92.5	30.3	328
러시아	12.6	4.2	330	30.2	8.9	293	20.6	8.5	413	20.6	13.6	657	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-
러오스	19.8	6.0	305	19.2	5.3	275	4.7	2.9	615	36.2	28.2	778	54.0	25.3	468	57.1	19.8	347
우즈베키스탄	3.4	1.0	298	2.7	0.6	242	3.5	1.4	411	3.5	2.6	743	2.8	1.2	430	1.3	0.4	317
중국	0.6	0.6	1,050	1.4	1.0	716	3.6	2.4	660	2.0	1.9	984	1.9	1.5	759	1.4	0.9	673
독일	0.0	0.2	4,238	0.3	0.3	1,044	0.2	0.6	3,333	0.5	0.8	1,709	0.9	0.9	1,048	1.8	1.3	706
체코	0.0	0.0	3,545	0.1	0.2	2,046	0.1	0.2	2,145	0.1	0.3	2,131	0.2	0.6	2,561	0.2	0.6	2,562
미국	0.0	0.0	37,000	0.0	0.1	44,220	0.0	0.1	49,902	0.0	0.1	61,275	0.0	0.0	107,362	0.0	0.0	28,986
일본	0.0	0.0	8,745	0.0	0.0	13,193	0.0	0.0	7,196	0.0	0.0	8,492	0.0	0.0	1,326	0.0	0.0	7,777
리투아니아	1.3	0.5	364	0.0	0.0	-	0.0	0.0	417	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-
오르단	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-	0.0	0.0	-	0.5	0.4	768	0.4	0.2	461	0.0	0.0	-
기타	0.0	0.0	24,810	0.0	0.0	23,653	0.0	0.0	30,864	0.0	0.1	2,149	0.0	0.0	897	0.0	0.0	6,329
계	645.2	225.6	350	681.9	201.9	296	770.7	243.9	317	652.3	506.5	776	559.6	254.7	455	769.7	247.2	321

주 1) 금액은 CIF 기준임.  
 2) 단가는 연도별 금액을 물량으로 나누어서 산출하였음.  
 자료: 한국무역협회 홈페이지(검색일: 2025. 5. 15.).

## 무기질 비료 사용 실태와 인식에 대한 조사 (설문조사지)

안녕하십니까?

한국농촌경제연구원은 우리나라 농업과 농촌의 발전을 위한 종합적 연구를 수행하는 정부출연 연구기관으로서, 관련 정책의 개선, 입안 등에 기여하고 있습니다.

저희 연구원에서는 ‘무기질 비료 산업의 지속성 확보를 위한 과제’를 수행하고 있는 바, 농업인의 비료 사용 실태와 인식을 조사하고자 설문조사를 실시하게 되었습니다.

본 설문조사의 결과는 농자재 산업에 대한 정책과제를 마련하는데 귀중한 기초 자료로 활용될 것이며, 응답해주시는 정보는 연구 목적에만 사용됩니다. 또한 법률 제 11690호 **개인정보보호법 제15조(개인정보 수집/이용)에 의거 보호** 받을 수 있으며, 동법 제21조(개인정보의 파기)에 의거 **조사 종료 후 파기**되오니 안심하시고 원활한 연구 진행이 될 수 있도록 모든 문항에 빠짐없이 응답해 주시기를 부탁드립니다.

아울러 본 설문에 **참여해주신 분들께는 소정의 사례품을** 보내드리겠습니다. 다시 한 번 설문에 적극적으로 참여해주시기를 부탁드립니다.

2025. 9.

- 연구기관 : 한국농촌경제연구원
- 연구책임자 : 김정승(☎ 061-820-2160 / jskim@krei.re.kr)

### ■ 응답자 선정 문항

SQ1	귀하께서는 현재 농업에 종사하고 계십니까?	1) 예	2) 아니오	☞ 조사 중단
SQ2	귀하께서는 무기질 비료를 사용하십니까?	1) 예	2) 아니오	☞ 조사 중단

## A. 무기질 비료 일반

〈참고〉 여기에서는 유기질 비료를 제외한 일반적인 무기질 비료 요소 등 단일 비료, DAP 및 21-17-17 등 복합비료, 완효성 비료 등 무기질 비료에 대해 농업인들께서 어떻게 생각하고 계신지를 응답해 주시기를 바랍니다.

### A1. 귀하께서는 무기질 비료와 유기질 비료 중 어떠한 비료를 사용하고 계십니까?

- ① 무기질 비료만 사용한다. → 〈A1-1〉로 이동
- ③ 무기질 비료와 유기질 비료를 함께 사용한다. → 〈A1-2〉로 이동

#### A1-1. 귀하께서 무기질 비료만 사용하시는 이유는 무엇입니까? (응답 후 A2로 이동)

1순위 (                    ) 2순위 (                    )

- ① 무기질 비료만 사용해도 토양의 질과 농산물의 품질을 좋게 유지할 수 있기 때문이다.
- ② 무기질 비료만 사용하는 것이 농산물의 생산량을 증대시키기 때문이다.
- ③ 무기질 비료가 상대적으로 싸다고 생각하기 때문이다.
- ④ 무기질 비료의 품질이 유기질 비료보다 믿을만하기 때문이다.
- ⑤ 이전부터 무기질 비료만 사용하여서 그렇다.
- ⑥ 기타 (                    )

#### A1-2. 귀하께서 무기질 비료와 유기질 비료를 함께 사용하시는 이유는 무엇입니까? 가장 중요하다고 생각하시는 이유 2개를 순위별로 응답해 주시기 바랍니다. (응답 후 A2로 이동)

1순위 (                    ) 2순위 (                    )

- ① 무기질 비료만 사용하면 토양의 질이 떨어지기 때문이다.
- ② 유기질 비료만 사용하면 농산물 생산량이 떨어지기 때문이다.
- ③ 무기질, 유기질 비료를 모두 사용하는 것이 생산된 농산물의 품질을 좋게 하기 때문이다.
- ④ 기타 (                    )



- ① 제조회사명
- ② 가격
- ③ 주요 성분량(질소, 인, 가리)의 함량
- ④ 주요 성분량(질소, 인, 가리) 이외 미량원소(고토, 황, 아연 등)의 함량
- ⑤ 경작 토양과의 적합성
- ⑥ 기타 ( )

**A8. 귀하께서 무기질 비료를 구매하실 때 포함된 성분(질소, 인, 가리, 고토, 황, 아연 등)과 함량을 직접 확인하십니까?**

- ① 포함된 모든 성분과 함량을 직접 확인한다.
- ② 포함된 모든 성분을 직접 확인하고, 함량은 구체적으로 확인하지 않는다.
- ③ 내가 중요하다고 생각하는 주요 성분과 함량을 직접 확인하고, 나머지 성분은 확인하지 않는다.
- ④ 내가 중요하다고 생각하는 성분만 확인하고, 나머지 성분 및 함량은 확인하지 않는다.
- ⑤ 성분 및 함량을 따로 직접 확인하지 않고, 판매자에게 물어본다.
- ⑥ 기타 ( )

## B. 완효성 비료

〈참고〉 완효성 비료는 다양한 형태가 있지만, 일반적으로 비료 성분에 코팅을 하여서 비료를 뿌리고 곧바로 모든 성분이 사용되지 않고, 점차 시비가 되는 효과가 있습니다. 코팅이 벗겨지고 비료 성분이 나타나는 것을 용출된다고 합니다. 따라서 통상 3번 시비를 한다고 하면, 완효성 비료를 사용하면 1번 혹은 2번만 시비를 하면 됩니다. 하지만, 가격이 일반 비료에 비해 일반적으로 비싼 경향이 있습니다.

**B1. 귀하께서는 완효성 비료를 사용하셨거나 들어보신 적이 있으십니까?**

- ① 그렇다 → 〈B1-1〉로 이동
- ② 아니오 → 〈B2〉로 이동

**B1-1. 완효성 비료를 사용하셨던 분들만 답변해 주시기를 부탁드립니다. 귀하께서 사용하셨던 완효성 비료의 가격과 품질에 대한 만족도는 어느 정도입니까?**







**C6. 귀하께서 4종 복합비료를 사용하지 않으신 이유는 무엇입니까? 중요하다고 생각하시는 것에 대해서 2개를 순위별로 응답해 주시기 바랍니다.**

1순위 (                    ) 2순위 (                    )

- ① 기존의 비료로도 작물의 생산량이 충분하기 때문이다.
- ② 기존의 비료로도 작물의 품질이 유지되기 때문이다.
- ③ 4종 복합비료가 다른 비료보다 비싸기 때문이다.
- ④ 4종 복합비료를 모른다.
- ⑤ 기존에 4종 복합비료를 사용하였는데, 그 효과가 충분하지 않았기 때문이다.
- ⑥ 기타 (                    )

**C7. 귀하께서는 최근 5년 사이 4종 복합비료의 사용량을 얼마나 사용하셨습니다?**

- ① 사용량을 증가하고 있다.
- ② 매해 비슷한 양을 사용하고 있다.
- ③ 영농규모가 감소하여 사용하는 양을 감소시키고 있다.
- ④ 영농규모는 유지하고 있으나, 사용량을 감소시키고 있다.
- ⑤ 4종 복합비료를 사용하고 있지 않다.
- ⑥ 기타 (                    )

**C8. 귀하께서 4종 복합비료를 구매하시고자 정보를 얻으실 때 어떻게 얻어서 구매를 결정하십니까? 4종 복합비료에 대한 정보를 얻으시는 곳 중 2개를 순위별로 응답해 주시기 바랍니다.**

1순위 (                    ) 2순위 (                    )

- ① 자신이 직접 4종 복합비료에 대한 정보를 찾아보고 어느 비료를 구매할지를 결정한다.
- ② 농협의 자재 담당자에게 정보를 듣고 무엇을 살지 결정한다.
- ③ 자재상에서 말해주는 정보를 듣고 무엇을 살지 결정한다.
- ④ 이웃 주민에게 정보를 얻어서 어느 4종 복합비료를 살지를 결정한다.
- ⑤ 농업기술센터 직원 등에게 정보를 얻어서 무엇을 살지를 결정한다.
- ⑥ 기타 (                    )







**D8. 귀하께서 미량요소 복합비료를 구매하시고자 정보를 얻으실 때 어떻게 얻어서 구매를 결정하십니까? 미량요소 복합비료에 대한 정보를 얻으시는 곳 중 2개를 순위별로 응답해 주시기 바랍니다.**

1순위 (                    ) 2순위 (                    )

- ① 자신이 직접 미량요소 복합비료에 대한 정보를 찾아보고 어느 비료를 구매할지를 결정한다.
- ② 농협의 자재 담당자에게 정보를 듣고 무엇을 살지 결정한다.
- ③ 자재상에서 말해주는 정보를 듣고 무엇을 살지 결정한다.
- ④ 이웃 주민에게 정보를 얻어서 어느 어떤 비료를 살지를 결정한다.
- ⑤ 농업기술센터 직원 등에게 정보를 얻어서 무엇을 살지를 결정한다.
- ⑥ 기타 (                    )

**D9. 귀하께서는 미량요소 복합비료를 구매하시고자 할때 가격을 비교하십니까?**

- ① 따로 가격을 비교하지 않고 주로 거래를 하던 곳에서 구매한다.
- ② 지역의 농협과 자재상의 가격을 비교하고 싼 곳에서 구매한다.
- ③ 이웃 읍·면 지역의 농협과 자재상의 가격까지 알아보고 싼 곳에서 구매한다.
- ④ 거주하고 있는 시·군의 농협과 자재상의 가격까지 알아보고 싼 곳을 찾아서 구매한다.
- ⑤ 지인 등을 통해 다른 시·군의 농협과 자재상의 가격까지 알아보고 싼 곳에서 구매한다.
- ⑥ 기타 (                    )

**D10. 귀하께서는 향후 미량요소 복합비료의 사용량을 증가시킬 계획이 있으십니까?**

- ① 현재도 사용하고 있지 않고, 향후에도 사용하지 않을 계획이다.
- ② 지금까지는 사용하지 않았으나, 향후에는 사용할 계획이다.
- ③ 지금까지 사용하는 양보다 향후에 사용량을 증가할 계획이다.
- ④ 지금까지 사용하는 양과 비슷한 양을 사용할 계획이다.
- ⑤ 지금까지 사용한 양보다 향후에 사용할 양을 줄일 계획이다.
- ⑥ 기타 (                    )

**D11. 향후 미량요소 복합비료에 대해 중요하다고 생각하시는 것에 대해서 2개를 순위별로 응답해 주시기 바랍니다.**

1순위 (                    ) 2순위 (                    )



- ① 벼농사
- ② 채소
- ③ 과수
- ④ 두류·서류
- ⑤ 두류·서류
- ⑥ 임산물
- ⑦ 특용작물
- ⑧ 기타 (     )

**AD6. 귀하 가구의 농산물 판매를 통한 연평균 총 매출액은 얼마나 됩니까?**

- ① 2천만 원 미만
- ② 2천만 원 ~ 3천만 원
- ③ 3천만 원 ~ 5천만 원
- ④ 5천만 원 ~ 1억 원
- ⑤ 1억 원 이상

**AD7. 현재 농사는 어느 정도 규모입니까? ※ 1㎡=3.3평**

구분	규모			
1) 논	(소유)	평	(임차)	평
2) 밭(시설)	(소유)	평	(임차)	평
3) 밭(노지)	(소유)	평	(임차)	평
4) 과수	(소유)	평	(임차)	평

**AD8. 귀하께서는 향후 영농 규모를 증가할 계획이십니까?**

- ① 영농 규모를 증가시킬 것이다.
- ② 현재 정도의 영농 규모를 유지할 것이다.
- ③ 영농 규모를 감소시킬 것이다.
- ④ 기타 (                     )

**AD9. 귀하와 귀하의 가구원은 농업 외 다른 일에 종사하고 있습니까?**

- ① 예 → <AD9-1>로 이동
- ② 아니오

**AD9-1. 귀하의 가구에서 주된 경제활동은 무엇입니까?**

- ① 농업
- ② 농업 외 사업 또는 근로

**응답해 주셔서 감사합니다.**



- 강정일·이두순·김정부·최지현(1984), 비료조작체계 및 효율에 관한 연구, 한국농촌경제연구원.
- 강정일·최지현·기철능(1986), 비료판매제도 개선방안 연구, 한국농촌경제연구원.
- \_\_\_\_\_(1987), 자유시판비료의 소비 및 유통실태 조사연구, 한국농촌경제연구원.
- 강원특별자치도(2025), 2025 정책사례집.
- 강창용·박현태·박기환·한혜성(2012), 농림업 후방연관산업의 전략적 발전방안, 한국농촌경제연구원.
- \_\_\_\_\_(2017), 한국 비료·농약·농기계 정책과 미래, 한국농촌경제연구원.
- 관계부처 합동(2024), 석유화학산업 경쟁력 제고 방안.
- 권오상(2005), “화학비료 수요의 변화요인 분석과 전망”, 농촌경제, 28(1): 41-57, 한국농촌경제연구원.
- 권태현(2020), 산업연관분석, 도서출판 청람.
- 김정승·서대석·이승근(2024), 농자재 산업 실태와 정책과제 - 무기질 비료와 작물보호제 중심, 한국농촌경제연구원.
- 김종진·박성진·승준호·김지연·김범석(2023), 해외곡물 유통망 확보 및 국내 비축 확충 등을 통한 안정적 공급 방안 연구, 한국농촌경제연구원.
- 농림축산식품부(2023), 예산 및 기금운용계획 개요.
- \_\_\_\_\_(2024), 예산 및 기금운용계획 개요.
- \_\_\_\_\_(2025), 농림축산식품사업 시행지침서.
- 농협경제지주(각 연도), 비료사업 통계요람.
- 박기환(2012), 무기질비료산업의 동향과 발전 방안 - 공급체계 개선 방안을 중심으로, 한국농촌경제연구원.
- 서대석·서동주·김부영(2022), 주요 농자재 가격 동향과 시사점, 한국농촌경제연구원.
- 성재훈·김태훈·추성민(2020), 친환경농자재 산업 실태와 정책과제, 한국농촌경제연구원.
- 송성완(1988), 비료산업의 시장조직에 관한 연구, 중앙대학교 대학원.
- 유찬희·김정승·임준혁(2024), 주요 원자재 가격 변동, 농업경영 안정을 위한 과제, 한국농촌경제연구원.

이용건·김종진·김상현·최재현(2022), “수입곡물의 물가영향 및 공급지장효과 분석”, 농촌경제, 45(2): 1-20, 한국농촌경제연구원.

전성훈·이선하(2024), “희망수량 경쟁입찰에서의 투찰 유인에 관한 연구: 공공조달 입찰 담합 사례를 중심으로”, 규제연구, 33(2): 3-48, 한국규제학회.

정대희·곽혜선·박동주·류민·문한필·석준호·정재운(2024), K-푸드 플러스(K-Food+) 수출 확대 방안(1/2차년도), 한국농촌경제연구원.

최재희(2023), “중국 LFP 배터리 공급망 분석 및 시사점”, KIEP 세계경제 포커스, 23(9): 1-22, 대외경제정책연구원.

한정훈·정은미(2025), 농식품 공급망 성과 측정과 과제, 한국농촌경제연구원.

한국농촌경제연구원(2025), 2025년 농림축산식품부 자체평가위원 정책현장 방문 자료.

한국비료협회(각 연도), 비료연감.

한국은행(2014), 산업연관분석해설.

Argus-IFA(2023), Phosphate Rock Resources & Reserves.

Bekkerman, A., G. W. Brester & D. Ripplinger(2020), “The History, Consolidation, and Future of the US Nitrogen Fertilizer Production Industry”, Choices, 35(2): 1-7, Agricultural and Applied Economics Association.

Defense Logistics Agency(2020), Agency Financial Report 2020.

Harrigan, K. R. & M. E. Porter(1989), “End-game Strategies for Declining Industries”, Readings in Strategic Management: 219-233, London: Macmillan Education UK.

Hilletoft, P.(2011), “Demand-supply Chain Management: Industrial Survival Recipe for New Decade”, Industrial Management & Data Systems, 111(2): 184-211, Emerald Publishing.

Hudson, C. G. & Y. M. Vissing(2013), “Sustainability at the Edge of Chaos: Its Limits and Possibilities in Public Health”, BioMed Research International, 2013(1): 1-7, Hindawi Publishing Corporation.

Lee, K. S., K. J. Choi, S. W. Kang & D. M. Cho(2022), “A Study on the Revitalization Pattern of Industry in Decline: Focusing on Korean Shoe Industry”, East Asian Journal of Business Economics, 10(4): 75-90, East Asian Journal of Business Economics.

- Lee, H. L., V. Padmanabhan & S. Whang(1997), “Information Distortion in a Supply Chain: The bullwhip Effect”, *Management science*, 43(4): 546-558, Institute for Operations Research and the Management Sciences.
- Ravindran, A., A. C. Manivannan, R. Kandaiah, M. Kulanthaisamy, S. C. Indirathankam, G. Nachimuthu, L. Panneerselvan & T. Palanisami(2025), “Advancements and Challenges in Controlled-release Fertilisers: An Approach to Integrate Biopolymer-based Strategies”, *Industrial Crops and Products*, 233, Elsevier.
- Su, N., X. Ronga, G. Xie, T. Chang, Y. Zhang, J. Peng & G. Luo(2024), “Effectiveness of a 10-year Continuous Reduction of Controlled-release Nitrogen Fertilizer on Production, Nitrogen Loss and Utilization of Double-cropping Rice”, *Science of the Total Environment*, 912, Elsevier.
- Tonelli, F., S. Evans & P. Taticchi(2013), “Industrial Sustainability: Challenges, Perspectives, Actions”, *International Journal of Business Innovation and Research*, 7(2): 143-163, Elsevier.
- USGS(2025), *Mineral Commodity Summaries 2025*.
- Wongpiyabovorn, O. & C. Hart(2024), “Examining the Factors of Fertilizer Pricing”, *Journal of the Agricultural and Applied Economics Association*, 3(3): 572-583, Wiley.
- Yara(2025), *Fertilizer Industry Handbook 2025*.

<온라인자료>

- 관세법령정보포털(<https://unipass.customs.go.kr/clip/index.do>), 검색일: 2025. 5. 27., 2025. 10. 21.
- 국가법령정보센터 홈페이지(<https://www.law.go.kr/main.html>), 검색일: 2025. 5. 15., 2025. 10. 25.
- 국회법률정보시스템(<https://likms.assembly.go.kr/law/lawsNormInqyMain1010.do?mappingId=%2FlawsNormInqyMain1010.do&genActiontypeCd=2ACT1010>), 검색일: 2025. 8. 5.
- 농업경영체 등록정보 현황 서비스(<https://uni.agrix.go.kr/docs7/biOlap/dashBoard.do>), 검색일: 2025. 8. 11.

일본 국토교통성([https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/gesui\\_hiryu.html](https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/gesui_hiryu.html)), 검색일: 2025. 5. 12.

일본 농림수산성([https://www.maff.go.jp/j/seisan/sien/sizai/s\\_hiryu/221228.html?utm](https://www.maff.go.jp/j/seisan/sien/sizai/s_hiryu/221228.html?utm)), 經濟施策を一体的に講ずることによる安全保障の確保の推進に関する法律に基づく肥料原料の国内備蓄について, 검색일: 2025. 5. 12.

\_\_\_\_\_([https://www.maff.go.jp/e/policies/env/env\\_policy/midori.html?utm](https://www.maff.go.jp/e/policies/env/env_policy/midori.html?utm)), MIDORI Strategy for Sustainable Food Systems, 검색일: 2025. 5. 13.

\_\_\_\_\_([https://www.maff.go.jp/j/wpaper/w\\_maff/r5/r5\\_h/trend/part1/chap1/c1\\_1\\_00.html?utm](https://www.maff.go.jp/j/wpaper/w_maff/r5/r5_h/trend/part1/chap1/c1_1_00.html?utm)), トピックス1 食料安全保障の強化に向け、構造転換対策や地域計画の策定を推進, 검색일: 2025. 5. 13.

일본 법령 홈페이지(<https://www.e-gov.go.jp/>), 검색일: 2025. 4. 30.

일본 환경성 홈페이지(<https://www.env.go.jp/policy/hozen/green/g-law/net/kihonhoushin.html>), 하수 슬러지의 자원화 및 재활용 촉진, 검색일: 2025. 5. 1.

일본 총무성 홈페이지(<https://www.soumu.go.jp/index.html>), 하수도 사업에 대한 재정 지원, 검색일: 2025. 5. 1.

의안정보시스템(<https://likms.assembly.go.kr/bill/bi/main/mainPage.do>), 검색일: 2025. 7. 2.

한국무역협회 홈페이지(<https://www.kita.net/>), 검색일: 2025. 5. 15., 2025. 10. 21.

한국은행 경제통계시스템(<https://ecos.bok.or.kr/#/>), 검색일: 2025. 5. 10., 2025. 8. 25.

askifas(<https://edis.ifas.ufl.edu/publication/HS1255?utm>), 검색일: 2025. 10. 25.

Coherent Market Insights([https://www.coherentmarketinsights.com/industry-reports/controlled-release-fertilizers-market?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.coherentmarketinsights.com/industry-reports/controlled-release-fertilizers-market?utm_source=chatgpt.com)), 검색일: 2025. 10. 26.

e-나라지표([https://www.index.go.kr/unity/potal/main/EachDtlPageDetail.do?idx\\_cd=2422](https://www.index.go.kr/unity/potal/main/EachDtlPageDetail.do?idx_cd=2422)), 검색일: 2025. 5. 6.

ESG Sustainability Directory(<https://esg.sustainability-directory.com/area/organizational-survival/>), 검색일: 2025. 12. 16.

Fortune Business Insights([https://www.fortunebusinessinsights.com/controlled-release-fertilizers-crf-market-101973?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.fortunebusinessinsights.com/controlled-release-fertilizers-crf-market-101973?utm_source=chatgpt.com)), 검색일: 2025. 10. 26.

Global Market Insights([https://www.gminsights.com/industry-analysis/fertilizer-market?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.gminsights.com/industry-analysis/fertilizer-market?utm_source=chatgpt.com)), 검색일: 2025. 10. 26.

\_\_\_\_\_([https://www.gminsights.com/industry-analysis/controlled-release-fertilizers-market?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.gminsights.com/industry-analysis/controlled-release-fertilizers-market?utm_source=chatgpt.com)), 검색일: 2025. 10. 26.

IMACRD([https://www.imarcgroup.com/fertilizer-market?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.imarcgroup.com/fertilizer-market?utm_source=chatgpt.com)), 검색일: 2025. 10. 26.

KIAT(<https://www.kiat.or.kr/>), 일본의 경제안전보장추진법을 통한 특정 중요물자 선정 현황 및 시사점, 검색일: 2025. 4. 30.

KISTEP 홈페이지([https://www.kistep.re.kr/gpsTrendView.es?list\\_no=3168&mid=a30200000000&nPage=22&utm\\_source=chatgpt.com](https://www.kistep.re.kr/gpsTrendView.es?list_no=3168&mid=a30200000000&nPage=22&utm_source=chatgpt.com)), 검색일: 2025. 5. 10.

KOSIS(<https://kosis.kr/>), 농산물 생산비 조사, 검색일: 2025. 2. 8., 2025. 8. 11.

\_\_\_\_\_(<https://kosis.kr/>), 농산물 소득 조사, 검색일: 2025. 8. 11.

USDA(Department of Agriculture) 홈페이지(<https://www.rd.usda.gov/programs-services/business-programs/fertilizer-production-expansion-program>), 검색일: 2025. 5. 10.

World Bank Commodity Markets(<https://www.worldbank.org/en/research/commodity-markets>), 검색일: 2025. 4. 10.

2023 Commodity Classic 연설문(<https://www.usda.gov/about-usda/news/press-releases/2023/03/10/usda-announces-29-million-increase-american-made-fertilizer-production>), 검색일: 2025. 5. 11.

#### <보도자료>

농민신문(2025. 4. 3), “중국산 DAP 수입 재개 ‘하세월’...업계·정부 출구 찾아야”.

#### <법령>

경제안보를 위한 공급망 안전화 지원 기본법(시행 2024. 6. 27. 법률 제19828호, 2023. 12. 26., 제정).

비료 공정규격 설정(시행 2025. 8. 23. 농촌진흥청고시 제2025-17호, 2025. 7. 24., 일부 개정).

비료관리법(시행 2025. 10. 1. 법률 제21065호, 2025. 10. 1., 타법개정).

지속가능발전 기본법(시행 2022. 7. 5. 법률 제18708호, 2022. 1. 4., 제정).

# KREI

www.krei.re.kr

---

**한국농촌경제연구원**

전라남도 나주시 빛가람로 601  
T.1833-5500 F.061) 820-2211

