

저메탄사료 78% 보급을 위한 예산 및 메탄 감축 효과 분석

리플기
민주당
국회의원 문대림
제주시갑

CONTENTS

저메탄사료 78% 보급을 위한 예산 및 메탄 감축 효과 분석

1. 목표만 있고, 수단은 없다: 예산 없는 감축 목표의 한계	3
2. 저메탄사료 보급 현황 및 목표	4
2.1 저메탄사료 정의	4
2.2 저메탄사료 보급 현황: ‘저탄소 농업 프로그램 시범사업(축산)’을 중심으로	5
2.3 농림축산식품부, 2030년까지 저메탄사료 보급률 78% 목표	5
2.4 광역지자체별 저메탄사료 보급 목표	7
3. 저메탄사료 보급 시나리오 비교: 현행 시나리오 vs. 적극적인 시나리오	9
4. 2030년까지 저메탄사료 보급률 78%를 달성하는 데 필요한 예산	10
4.1 현행 시나리오: 2030년까지 누적 1,722억 원 필요	10
4.2 적극적인 시나리오: 2030년까지 누적 5,512억 원 필요	11
5. 2030년 까지 저메탄 사료 78% 보급 시 메탄 감축량, 누적 71만 톤 CO2eq. 이상	13
6. 정책 제안: 온실가스 감축의 출발은 예산 배분	16
7. 참고문헌	18

저메탄사료 78% 보급을 위한 예산 및 메탄 감축 효과 분석



예산은 정부 정책의 우선순위와 시행 의지를 보여주는 가장 분명한 지표다. 온실가스 감축 정책 역시 예산에 따라 정책의 성공이 좌우된다. 온실가스 감축은 사람과 기술, 시간을 투입해 기존 시스템을 전환하는 과정이며, 이러한 변화는 정부의 재정적 뒷받침 없이는 불가능하다. 결국 정부의 온실가스 감축 의지는 감축 사업에 얼마만큼의 예산을 배정하느냐에 따라 가늠할 수 있다고 해도 과언이 아니다.

이러한 문제의식을 바탕으로 이번 연구는 농림축산식품부가 2024년 1월 발표한 저메탄사료 보급 목표를 실현하는 데 필요한 예산 규모를 분석했다(농림축산식품부, 2024c). 농림축산식품부는 2030년까지 저메탄사료 보급률을 78%로 확대한다는 계획을 발표했다. 그러나 이러한 목표를 실행하기 위한 연도별 저메탄사료 보급률과 예산 규모는 확인할 수 없다. 농림축산식품부가 직접 수립한 저메탄사료 보급 목표가 실제로 달성 가능한지 의문이 제기된다.

농림축산식품부는 농업 부문의 온실가스 감축을 위해 왜 저메탄사료 보급 목표를 세웠을까? 농업 부문의 온실가스 배출량 중 약 30%는 장내발효에서 나온다. 소와 같은 반추동물은 한번 삼킨 먹이를 다시 게워 내어 씹는다. 이때 위(stomach)에서 미생물이 먹이를 분해하면서 메탄(CH_4)이 발생한다. 메탄은 대기 중 열을 가두는 힘이 이산화탄소보다 80배 이상 강한 강력한 초강력 온실가스 기체다. 특히 가축 두수는 앞으로도 증가할 전망이어서(농림축산식품부, 2021) 장내발효로 인한 메탄 배출량도 계속해 늘어날 것으로 예측된다. 따라서 2030년 농축산 온실가스 감축 목표를 달성하기 위해서는 장내발효의 메탄 배출량 감축, 즉 저메탄사료 보급이 필수적이다.

이번 연구의 목표는 농림축산식품부의 저메탄사료 보급 목표를 실제로 달성할 수 있도록 하는 것이다. 농림축산식품부가 제시한 저메탄사료 보급률(2030년까지 78%)을 실행하기 위하여 남은 기간 동안 매년 얼마나 저메탄사료를 보급해야 하는지, 그에 따른 예산 규모는 어느 정도인지 분석했다. 이러한 분석은 정부의 기후정책이 단순한 목표 설정에 그치지 않고, 현장에서 적용되는 실행력과 재정적 기반을 갖춘 정책으로 전환되는 데 기여할 수 있다.

본 연구에서 제시한 예산 규모는 특정 시나리오를 토대로 산출한 결과이다. 실제로 투입되는 예산 규모는 정부의 의지에 따라 달라질 것이다. 따라서 이번 분석은 정부가 저메탄사료 보급에 필요한 최소한의 예산 수준을 가늠할 수 있는 기준점을 제공한다. 국회와 정부는 이를 참고해 관련 예산을 증액하고, 농축산 부문 온실가스 감축 목표를 실질적으로 달성해 나가야 할 것이다.

2

저메탄사료 보급 현황 및 목표

2.1 저메탄사료 정의

저메탄사료와 일반 사료의 가장 큰 차이점은 메탄저감제의 포함 유무이다. 저메탄사료는 일반 사료에 메탄저감제를 추가해 반추동물의 장내발효 과정에서 발생하는 메탄 배출량을 줄이는 사료이다.

농림축산식품부(2024a)는 「사료관리법」에 근거한 ‘사료 등의 기준 및 규격’을 통해 메탄저감제의 정의와 효과를 명시했다. 해당 법규의 ‘[별표 26] 메탄저감제의 기준’에 따르면, “메탄저감제는 관행적인 사료 급여(대조구) 대비 10% 이상 유의적인 메탄저감 효과가 확인”돼야 한다. 또한, “메탄저감제를 사용할 경우 가축의 건강 및 및 생산성(증체율, 유량 등)에 유의적인 저하가 없어야 하며, 최종 축산물의 안전성에 영향을 미쳐서는 아니된다”는 내용도 포함하고 있다. <표 2-1>은 농림축산식품부가 제시한 메탄저감제 기준을 정리한 것이다.

〈표 2-1〉 메탄저감제 법적 기준

항목	법적 기준
메탄 저감 효과	국내 가축사양 시험을 통해, 관행적인 사료 급여(대조구) 대비 10% 이상 유의적인 메탄저감효과가 확인 되어야 함.
평가 수단	국제적으로 인정받은 호흡대사챔버(Respiration Chamber), 그린피드(GreenFeed) 장비에 의한 대상 축종의 국내 실험 결과만 인정하며, 타 축종의 실험결과를 확대 적용할 수 없음.
실험 기관	앞선 ‘평가 수단’에서 설명하는 장비(또는 실험방법)에 의한 실험이 가능한 대학, 연구소 등으로 국립축산과학원장이 인정하여 공고한 실험기관만 가능함.
가축 생산성	가축의 건강 및 및 생산성(증체율, 유량 등)에 유의적인 저하가 없어야 하며, 최종 축산물의 안전성에 영향을 미쳐서는 안됨.
메탄저감제 품질	국내에서 분석가능한 지표를 제시해야 하며, 정량분석을 통한 품질관리가 가능해야 함. 식품추출물 등으로서 정량분석이 가능한 지표물질의 제시가 어려운 경우 사료공정심의위원회의에서 수용 여부를 별도 검토함.
재평가 가능성	인정물질에 대한 새로운 과학적 발견이나 문제가 발생할 경우 재평가하여 효능의 조정 또는 물질의 취소가 가능함.
표기 원칙	원료명이 아닌 제품명으로 함.

농림축산식품부의 메탄저감제 기준을 충족한 대표적인 메탄저감제는 3-Nitrooxypropanol (3-NOP)이다. 이는 글로벌 사료첨가제 기업 Bovaer에서 개발했으며, 우리나라를 포함해 유럽연합, 영국, 미국, 캐나다, 브라질, 칠레 등 여러 국가에서 공식적인 메탄저감제로 승인을 받았다. 현재 우리나라 정부도 3-NOP를 수입해 저메탄사료 생산에 활용하고 있다.

3-NOP의 메탄 저감 효과는 사료 1kg당 첨가량, 사육 방식, 환경 조건 등에 따라 달라질 수 있다. 실제로 각국의 실증 결과에 따르면, 메탄 배출을 최소 10%에서 최대 30% 이상까지 줄일 수 있는 것으로 나타난다. 우리나라 정부는 최소 10% 수준의 메탄 감축 효과를 달성할 수 있도록 사료에 메탄저감제를 첨가해야 한다고 제시하고 있다.

2.2 저메탄사료 보급 현황: ‘저탄소 농업 프로그램 시범사업(축산)’을 중심으로

3-NOP가 첨가된 저메탄사료는 현재 농림축산식품부의 ‘저탄소 농업 프로그램 시범사업’을 통해 보급되고 있다. 이 사업은 2024년부터 시작되어 올해도 이어지고 있으며, 경종 분야와 축산 분야로 나뉜다. 저메탄사료 보급은 축산 분야에 포함된다. 축산 분야 시범사업의 목적은 “축산부문 저탄소 기반 실현을 위한 저메탄·질소저감사료 급여, 분뇨처리개선에 따른 활동비 지원”이다(농림축산식품부, 2024b). 이에 따라 저메탄사료를 급여하는 농가는 한·육우의 경우 마리당 연간 25,000원, 젖소는 마리당 연간 50,000원의 직불금을 지원받는다.

그러나 농림축산식품부(2025)가 국회의원실에 제출한 자료에 따르면, 2024년 축산 분야의 ‘저탄소 농업 프로그램 시범사업’ 예산 49억 4,300만 원 중 직불금 이행 기간인 2024년 10월까지 저메탄사료 보급에 투입된 예산은 0원이었다. 즉, 지난해에는 농림축산식품부 예산을 통한 저메탄사료 보급이 거의 이뤄지지 않았던 것이다.

다만, 농림축산식품부(2025)는 올해 한우 49,981마리, 육우 1,973마리, 젖소 8,509마리 등 총 60,463마리를 대상으로 저메탄사료 보급을 계획하고 있다. 이에 따른 직불금 규모는 약 17억 2천만 원으로 추산되며, 2025년 저메탄사료 보급률¹⁾은 한우 1.8%, 육우 1.9%, 젖소 2.8% 수준에 그칠 것으로 예상된다.

올해 ‘저탄소 농업 프로그램 시범사업(축산 분야)’ 예산은 총 100억 6천만 원이다. 현재 농림축산식품부가 저메탄사료 보급에 참여할 농가를 모집하고 있는 단계이기 때문에, 올해 저메탄사료 보급에 실제로 투입될 직불금 규모는 아직 정확히 파악하기 어렵다.

그러나 분명한 사실은 2025년에 3% 미만에 불과한 저메탄사료 보급률로는 2030년 목표치인 78% 달성이 불가능하다는 것이다. 앞으로 남은 시간은 2026년부터 2030년까지 5년뿐이다. 따라서 정부는 향후 5년 동안 현재 3%가 되지 않는 저메탄사료 보급률을 78%까지 끌어올려야 하는 막대한 과제를 안고 있다. 지금이야말로 중앙정부와 농림축산식품부가 구체적인 예산과 정책을 실행에 옮겨야 할 시점이다.

2.3 농림축산식품부, 2030년까지 저메탄사료 보급률 78% 목표

농림축산식품부는 2024년 1월, ‘2050 탄소중립을 위한 축산부문 2030 온실가스 감축 및 녹색성장 전략’을 통해 ‘축산부문 온실가스 감축 로드맵’을 발표했다. 해당 로드맵에 따르면, 2030년 축산 부문의 온실가스 배출 전망치는 약 1,100만 톤 CO₂eq이며, 이 중 약 30%에 해당하는 327만 톤 CO₂eq을 감축해야 한다.

1) 저메탄사료 보급률은 6개월령 이상 한·육우 및 12개월령 이상 젖소 두수 대비 2025년 신청 두수로 계산함. (한·육우 저메탄사료 보급률(%) = 2025년 신청 두수 / 6개월령 이상 한·육우 두수, 젖소 저메탄사료 보급률(%) = 2025년 신청 두수 / 12개월령 이상 젖소 두수)

이를 달성하기 위한 주요한 감축 수단은 ▲가축분뇨 처리, ▲장내발효, ▲생산성 향상 등이다. 이 중에서도 가장 큰 감축 비중을 차지하는 수단은 가축분뇨 처리이다. 농림축산식품부는 가축분뇨 처리를 통해 2030년까지 축산 부문 감축 목표의 81%(264만 톤 CO₂eq)를 감축하겠다고 계획했다. 그 다음 감축 수단으로는 장내발효(31만 톤 CO₂eq), 생산성 향상(24만 톤 CO₂eq) 순으로 나타났다 (<그림 2-1>).

〈그림 2-1〉 농림축산식품부의 '축산부문 2030 온실가스 감축 로드맵'

구분		가축분뇨 처리	장내발효
2018 배출량	941	494 (52.5%)	447 (47.5%)
2030 배출전망(A)	1,100	624	476
감축수단·감축량 (B)	가축분뇨 처리방식 개선 220만 톤 ▼		장내 메탄 발생 저감 31만 톤 ▼
	공정개선 퇴액비 생산개선 (50→56%) 처리 다각화 정화 처리 확대 (13→25%) 에너지화 (1.3→15%)		저단백 사료 돼지·기금 (0→48%)
	생산성 향상 24만 톤 ▼		저메탄사료 한육우·젖소 (0→78%)
2030 배출목표(A-B)	773	343	430

출처: 농림축산식품부(2024c)

주목할 점은 장내발효와 가축분뇨 처리의 온실가스 배출량이 비슷함에도 불구하고, 감축 목표는 가축분뇨 처리에 더욱 집중되어 있다는 것이다. 1996년 IPCC 지침 기준, 2022년 온실가스 배출량을 확인해보면 장내발효는 약 500만 톤 CO₂eq, 가축분뇨 처리는 약 557만 톤 CO₂eq로 배출 규모가 비슷하다.

그럼에도 가축분뇨 감축 목표가 더 크게 설정된 이유는 비교적 단순하다. 가축분뇨 처리는 이미 다양한 기술과 방법이 있고, 과거에도 수질오염이나 악취 저감 사업의 일환으로 꾸준히 추진되어 왔기 때문이다. 가축분뇨 처리는 이미 인프라와 사업 경험이 축적된 분야이기 때문에 정책적으로 접근하기가 상대적으로 용이하다.

반면, 지금까지 장내발효의 온실가스 감축은 가축분뇨 처리만큼 활발히 논의 되거나 정책이 진행되지 않았다. 현재로서 장내발효에서 나오는 온실가스를 줄이는 유일한 방법은 저메탄사료 보급이다. 따라서 농림축산식품부가 설정한 장내발효의 온실가스 감축 목표(31만 톤 CO₂eq)는 저메탄사료 보급의 성공 여부에 전적으로 달려 있다고 해도 과언이 아니다.

그러나 문제는 농림축산식품부가 수립한 저메탄사료 보급 목표(0% à 2030년 78%)는 2030년 단일 연도의 보급률 수치만 제시했을 뿐, 연차별 이행 계획, 필요한 예산 규모, 정책 실행 방안 등은 빠져 있다는 점이다. 즉, 목표만 있고 구체적인 로드맵은 없는 상황이다. 결국 농림축산식품부가 제시한 저메탄사료 보급률 78%라는 목표가 선언에서 그치지 않으려면, 실현 가능한 예산과 세부 계획이 반드시 뒷받침되어야만 한다.

2.4 광역지자체별 저메탄사료 보급 목표

제주특별자치도는 우리나라 최초로 저메탄사료 보급 시범사업을 시작한 지역이다. 제주특별자치도는 2023년부터 ‘친환경 메탄저감 가축사육 시범사업’을 통해 도내 한우와 젓소에 저메탄사료를 공급하고 있다.

해당 시범사업을 통해 제주특별자치도는 2024년에 약 3,000마리를 대상으로 저메탄사료를 보급했다. 이는 도내 한우, 육우 중 약 7.5%에 해당한다. 제주특별자치도는 2030년까지 도내 30%에 해당하는 약 12,000마리에 저메탄사료를 보급하는 것을 목표로 하고 있다.

시범사업 초기에는 사료 1kg당 30원을 지원해 일반 사료와 저메탄사료의 가격 차이를 보전했다. 하지만 2025년부터는 농림축산식품부의 시범 사업(‘저탄소 농업 프로그램 시범사업(축산 분야)’)을 통한 직불금이 도입되면서 제주특별자치도의 지원금은 kg당 20원으로 조정됐다.

또한, 제주특별자치도는 「제1차 제주특별자치도 탄소중립·녹색성장 기본계획(2024~2033년)」에 저메탄사료 보급 목표와 온실가스 감축 목표, 재정 투자 계획을 모두 명시했다. 제주특별자치도 뿐만아니라 전북특별자치도, 전라남도, 울산광역시, 대구광역시 등 4개 광역지자체 역시 광역지자체별 「탄소중립 녹색성장 기본계획」을 통해 저메탄사료 보급 목표, 온실가스 감축 목표, 재정 투자 계획을 모두 기재했다(〈표 2-2〉).

〈표 2-2〉 광역지자체별 ‘탄소중립 녹색성장 기본계획’의 저메탄사료 보급 계획 요약

광역지방자치단체	보급 목표	온실가스 감축 목표	재정 투자 계획	저메탄사료 및 메탄저감제 관련 주요 내용
제주특별자치도	○	○	○	- 보급 목표: 저메탄, 저단백질 사료 보급 목표(2024년~2033년 누적) 36,000 두수 - 온실가스 감축 목표: 2033년 누적 16,956톤 CO₂eq - 재정 투자 계획(2024년~2033년 누적): 8,508백만 원
전북특별자치도	○	○	○	- 보급 목표: 2033년 누적 약 12만 두 - 온실가스 감축 목표: 2033년 18,840톤 CO₂eq - 재정 투자 계획: 2033년까지 누적 490백만 원
전라남도	○	○	○	- 보급 목표: 2024년~2033년 누적 109,375 두(도내 사육두수의 15% 수준) - 온실가스 감축 목표: 2024년~2033년 누적 51,516톤 CO₂eq - 재정 투자 계획: 2024년~2033년 누적 국비 및 지방비 각각 27.3억 원
울산광역시	○	○	○	- 보급 목표: 2030년까지 사육두수의 50% - 온실가스 감축 목표: 저메탄, 저단백질 사료보급을 통해 2031~2033년 9,144톤 CO₂eq - 재정 투자 계획: 2030년 누적 1,165백만 원
대구광역시	○	○	○	- 보급 목표: 조사료 및 저메탄사료 보급 기준(2025년~2033년 누적) - 2,000톤 CO₂eq - 온실가스 감축 목표: 2033년 누적 감축 잠재량 942톤 CO₂eq - 재정 투자 계획: 총 450백만 원 (2026년~2028년 연간 150백만 원 지방비 편성)
인천광역시	○	×	○	(친환경 미생물 배합사료 배포 기준) - 보급 목표: 2025년~2026년 매년 3,000두 à 2027년 4,000두 à 2028년 5,000두 à 2029년~2030년 매년 7,000두 à 2031년~2033년 매년 8,000두 - 재정 투자 계획: 총 1,500백만 원 (2024년~2028년 연간 300백만 원)
경기도	○	×	×	보급 목표: 누적 1,960두(2024년 70두 à 2025년~2033년 매년 210두)
경상북도	×	○	×	(온실가스 감축 목표: 조사료 및 저메탄사료 보급 기준) 2030년 141천 톤 CO₂eq, 2050년 1,412 천 톤 CO₂eq
광주광역시	×	○	×	온실가스 감축 목표: 2045년 감축 목표: 741톤 CO₂eq (저메탄사료 보급 포함)
경상남도	×	×	×	- 추진전략 ‘온실가스 배출저감 및 탄소저장기능 강화’에서 ‘저메탄 사료 보급을 향상’ 포함 - 구체적인 저메탄사료 보급 계획 부재
충청북도	×	×	×	- 전략 ‘튼튼한 그린 기반 구축, 저메탄 AI 농축산 흡수원 강화’ 중 ‘스마트 AI 농축산화로 저메탄 저감 추진’ 과제 포함. 해당 과제를 통해 ‘충청북도 농축산업의 스마트팜 확대와 저메탄 발생 사료 사용 지원으로 탄소 발생 감축 추진’한다고 언급 - 구체적인 저메탄사료 보급 계획 부재
충청남도	×	×	×	- 추진과제 ‘지속가능 미래 농축수산업으로 패러다임 전환’의 감축수단으로 저메탄 사료 포함 - 구체적인 저메탄사료 보급 계획 부재
대전광역시	×	×	×	- 농축수산 부문 온실가스 감축 추진과제 중 저메탄·저단백 사료 개발·보급 포함 - 구체적인 저메탄사료 보급 계획 부재
세종특별자치시	×	×	×	- 저탄소 농업구조 전환 및 친환경농업을 위한 추진전략 중 하나로 ‘저메탄 사료, 양질의 조사료 이용 확대 및 저탄소 가축 사양관리 추진’ 포함 - 구체적인 저메탄사료 보급 계획 부재

위 표에 작성되지 않은 3개 광역지자체(서울특별시, 부산광역시, 강원특별자치도)는 광역지자체별 ‘탄소중립 녹색성장 기본계획’에서 “저메탄” 또는 “저메탄사료”를 포함하지 않아서 〈표2-2〉에서 제외했다.

본 연구에서 사용한 온실가스 배출량은 모두 1996년 IPCC 지침을 기준으로 산정된 수치이다. 정부는 2025년 1월, 개정된 2006년 IPCC 지침에 따른 온실가스 배출량을 공개했지만, 농림축산식품부가 2024년에 발표한 전략('2050 탄소중립을 위한 축산부문 2030 온실가스 감축 및 녹색성장 전략')은 1996년 IPCC 지침을 사용했다. 이러한 이유로 본 연구는 농림축산식품부 전략과 동일한 배출량 산정 방식(1996년 IPCC 지침)을 적용해 정책 목표와 감축 효과를 연동하여 비교·분석할 수 있도록 했다.

이번 연구는 농림축산식품부가 2030년까지 목표한 저메탄사료 보급률 78%를 달성하기 위한 연도별 보급률과 필요 예산을 추정하는 것을 목표로 한다. 이러한 분석은 향후 5년간의 경로를 예측하는 과정이기 때문에 여러가지 전제 조건과 가정에 기반할 수 밖에 없다. 본 연구의 주요한 가정은 <표 3-1>에 정리했다.

<표 3-1> 2030년 저메탄사료 보급률 78% 달성을 위한 연도별 예산 산정 조건

항목	내용	가정
시간적 범위	시작연도 및 저메탄사료 보급률	2026년 10%
	종료연도 및 저메탄사료 보급률	2030년 78%
저메탄사료의 메탄 저감 효과		10%
연도별 보급률		등비 증가: 전 연도 보급률 × 1.665
대상 가축		한우, 육우, 젖소
대상 가축 사육두수 추정		지난 10년간(2014년~2024년) 연평균 증가율 적용
대상 가축 시나리오	현행 시나리오: 현재 정부 정책 ('저탄소 농업 프로그램 시범사업(축산 분야) 시행지침 개정안' 적용)	6개월령 이상 한우 및 육우, 12개월령 이상 젖소
	적극적인 시나리오	전체 한우, 육우, 젖소
저메탄사료 비용 지원 시나리오	현행 시나리오: 예산 하한선 ('저탄소 농업 프로그램 시범사업(축산 분야) 시행지침 개정안' 적용)	한·육우 25,000원/두/년, 젖소 50,000원/두/년
	적극적인 시나리오: 예산 상한선	사료 1kg당 30원

<표 3-1> 가정에서 주요하게 확인할 것은 3가지이다. 우선, 2030년까지 저메탄사료 보급률이 매년 일정한 비율로 증가하는 '등비 증가' 방식을 적용한 것이다. 이러한 방식은 '등차 증가' 방식과는 다르게 초반에는 증가폭이 작지만, 후반으로 갈수록 증가율이 높아진다는 특징이 있다. 농림축산식품부가 등비 증가 방식으로 저메탄사료를 보급하면, 보급에 따른 초기 예산 투입의 부담을 줄일 수 있다. 또한, 축산 농가는 변화에 점차 적응할 수 있기 때문에 현장 수용성이 높아질 수 있다.

이번 연구에서는 저메탄사료의 메탄 저감 효과를 10%로 설정했다. 메탄 저감 효과는 사료 내 메탄저감제의 첨가량에 따라 달라질 수 있지만, 농림축산식품부가 '사료 등의 기준 및 규격'에서 언급한 "10% 이상 유의적인 메탄저감효과"를 반영하여 10%로 적용했다.

마지막으로는 예산 소요의 상한선과 하한선을 추정하고자 다음과 같이 1) 현재 농림축산식품부가 현재 지원하는 예산, 2) 제주특별자치도가 사료 1kg당 30원을 지원했던 기준을 반영했다.

앞선 모든 가정을 적용하면, 저메탄사료 78% 보급을 가정한 시나리오는 총 4개로 <표 3-2>와 같이 정리할 수 있다. 따라서 이번 연구는 보수적인 ‘현행 시나리오(시나리오 1)’와 ‘적극적인 시나리오(시나리오 4)’를 기준으로 분석했다. ‘현행 시나리오’는 정책결정자가 직관적으로 이해할 수 있도록 현재 정부가 시행하고 있는 정책을 그대로 반영한 것이다. 반면, ‘적극적인 시나리오’는 정책 확대 시 필요한 예산의 최대치를 추정할 수 있다. 정부는 필요한 예산의 최대치와 최소치 안에서 정치적 의지에 따라 실제로 투입하는 예산을 결정할 수 있을 것이다.

<표 3-2> 저메탄사료 보급에 따른 예산 분석 시나리오

시나리오	보급 대상 범위	지원 방식	시나리오 설명
시나리오 1) 현행 시나리오: 저메탄사료 보급 대상과 지원금을 현재 정책대로 유지하는 방안	한·육우(6개월령 이상), 젖소(12개월령 이상)	한·육우: 25,000원/두/년 젖소: 50,000원/두/년	현재 정부 정책 유지 (지원 대상 및 지원금 동일)
시나리오 2) 저메탄사료 보급 대상을 현재 정책대로 유지하면서 지원금을 높인 방안	한·육우(6개월령 이상), 젖소(12개월령 이상)	사료 1kg당 30원	현행 지원 대상 유지 + 지원금 상향
시나리오 3) 저메탄사료 보급 대상을 확대하되 지원금을 현재 정책대로 유지하는 방안	전체 한우·육우·젖소	한·육우: 25,000원/년 젖소: 50,000원/년	보급 대상 확대 + 현행 지원금 유지
시나리오 4) 적극적인 시나리오: 저메탄사료 보급 대상과 지원금 모두 확장해 필요한 예산 최대치를 추정하는 방안	전체 한우·육우·젖소	사료 1kg당 30원	보급 대상 확대 + 지원금 상향 (예산 최대치 추정)

저메탄사료 보급 대상 범위 중 ‘한·육우(6개월령 이상), 젖소(12개월령 이상)’은 저탄소농업프로그램(축산) 시범사업 지침 내에서만 규정된 기준이다. 이러한 기준은 농림축산식품부가 생산자단체, 사료업계 등의 의견 수렴을 통해 설정한 것이다.

4

2030년까지 저메탄사료 보급률 78%를 달성하는 데 필요한 예산

4.1 현행 시나리오: 2030년까지 누적 1,722억 원 필요

농림축산식품부의 현재 지침대로 저메탄사료를 보급할 경우 2030년까지 저메탄사료 보급률 78%를 달성하기 위해서는 향후 5년 간 누적 약 1,722억 원이 필요한 것으로 추정된다. 연도별로 보면, 2026년에는 약 93억 원, 2030년에는 약 757억 원이 소요되는 것으로 나타났다(<표 4-1>). 축종별로는 2030년까지 한·육우는 약 1,464억 원, 젖소는 약 258억 원이 필요하다.

이러한 시나리오는 현재 정책 범위 안에서 달성할 수 있는 재정 규모를 보여주는 보수적 추정치이며, 정책 확대 이전 단계에서 예산 산정의 기준점이 될 수 있다.

앞서 설명한 것처럼(본문 2-2), 올해 저메탄사료 급이에 농림축산식품부 예산(직불금)이 약 17억 2천만 원 투입된다고 가정하면, 2026년에 필요한 예산(약 93억 5천만 원)과의 격차는 약 76억 3천만 원이다. 따라서 이번 분석은 정부가 내년에는 저메탄사료 보급을 최소 10%로 설정하고, 내년도 저메탄사료 보급 예산을 올해보다 최소 76억 원 증액해야 함을 보여준다.

〈표 4-1〉 현행 시나리오: 저메탄사료 연도별 보급률 및 필요 예산 (2026~2030년)

연도	보급률(%)	두수		연간 필요 예산 (억 원)
2026	10	한·육우	313,728	78
		젖소	30,110	15
2027	16.7	한·육우	531,429	133
		젖소	49,554	25
2028	27.9	한·육우	900,441	225
		젖소	81,575	41
2029	46.7	한·육우	1,525,241	381
		젖소	134,248	67
2030	78	한·육우	2,584,117	646
		젖소	220,978	111
누적 예산				1,722

예산 추계는 저메탄사료를 급여한 가축에게 매년 동일한 지원금이 반복적으로 이뤄진다는 전제에 따른 것이다. 보급률은 매년 대상이 되는 가축 사육두수에 적용했으며, 저메탄사료 보급 대상은 해마다 새롭게 정해지는 방식으로 추정했다. 또한, 연간 필요 예산은 소숫점 첫 번째 자리에서 반올림 한 값이다.

4.2 적극적인 시나리오: 2030년까지 누적 5,512억 원 필요

정부가 향후 저메탄사료 정책을 얼마나 확대할지를 판단하기 위해서는 정책 확장 시 예상되는 최대 재정 소요 규모를 파악하는 것이 중요하다. 이러한 관점에서 본 연구는 가장 적극적인 정책 구조를 가정한 시나리오를 설정하였다.

적극적인 시나리오에 따르면, 2026년부터 2030년까지 5년간 필요한 누적 예산은 약 5,512억 원으로 나타났다. 이는 보급 대상을 전체 연령의 한·육우와 젖소로 확대하고, 지원 방식을 두당 정액 지원이 아닌 사료 1kg당 30원을 지원하는 구조로 전환한 것이다.

구체적으로는 축종별 사육 두수와 일일 평균 사료 섭취량(한·육우: 6.7kg/일, 젖소: 10.1kg/일)을 바탕으로 연간 총 사료 섭취량을 계산했다. 해당 값에 kg당 30원을 곱해 연도별 예산을 산정했다. 그 결과, 보급률이 2026년 10%에서 2030년 78%까지 등비적으로 증가하면서 매년 투입해야 하는 예산이 가파르게 늘어났다. 2030년 단일 연도에만 약 2,424억 원이 필요한 것으로 나타났다(〈표 4-2〉).

물론 5,512억 원이라는 예산 규모는 현행 정부 정책에 따른 예산(직불금) 체계와 비교하기에는 적절하지 않을 수 있다. 예산을 추정하기 위해 적용한 보급 대상과 지원 기준이 모두 다르기 때문이다. 그러나 적극적인 시나리오의 결과는 정책을 최대한 확대할 경우 필요한 예산의 최대치를 보여주는 것으로, 정부가 감당해야 할 예산의 상한선을 가늠하는 기준으로 활용할 수 있다.

〈표 4-2〉 적극적인 시나리오: 저메탄사료 연도별 보급률 및 필요 예산 (2026~2030년)

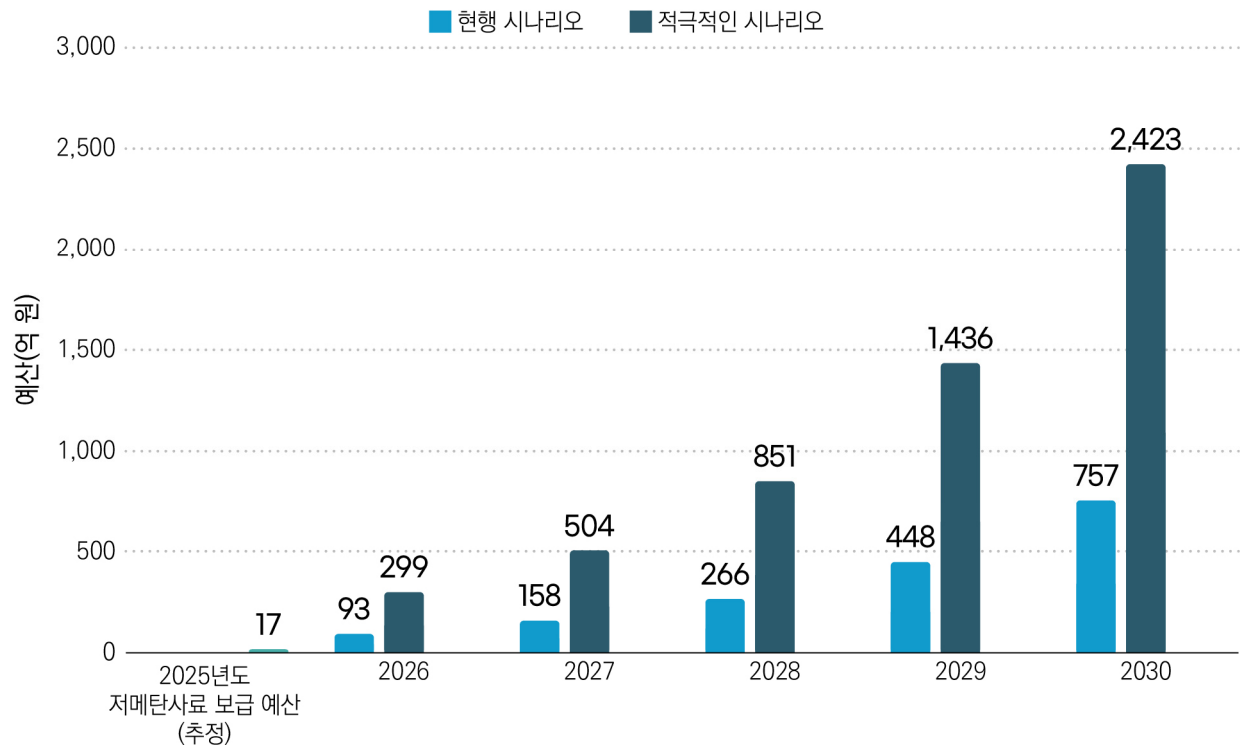
연도	보급률(%)	두수		연간 필요 예산 (억 원)
2026	10	한·육우	351,546	258
		젖소	36,880	41
2027	16.7	한·육우	595,461	437
		젖소	60,696	67
2028	27.9	한·육우	1,008,892	740
		젖소	99,919	111
2029	46.7	한·육우	1,708,876	1,254
		젖소	164,440	182
2030	78	한·육우	2,895,138	2,124
		젖소	270,680	299
누적 예산				5,512

예산 추계는 저메탄사료를 급여한 가축에게 매년 동일한 지원금이 반복적으로 이뤄진다는 전제에 따른 것이다. 보급률은 매년 대상이 되는 가축 사육두수에 적용했으며, 저메탄사료 보급 대상은 해마다 새롭게 정해지는 방식으로 추정했다. 또한, 연간 필요 예산은 소숫점 첫 번째 자리에서 반올림 한 값이다.

현행 시나리오와 적극적인 시나리오에 따라 필요한 연간 예산을 〈그림 4-1〉에 제시했다. 보수적인 ‘현행 시나리오’만 적용해도 내년에 저메탄사료 10% 보급에는 약 93억 5천만 원이 필요하다.

앞서 설명했듯이 2025년 농림축산식품부가 저메탄사료 보급에 약 17억 2천만 원을 투입한다고 가정하면(본문 2-2), 정부는 내년에 올해보다 약 76억 3천만 원을 증액해야 한다. 76억 3천만 원은 단순한 선택이 아니라 저메탄사료 78% 보급 목표 달성을 위해 확보해야 하는 최소한의 증액분임을 강조한다.

〈그림 4-1〉 저메탄사료 보급 확대 시나리오별(현행 vs. 적극) 연간 필요 예산 (2026~2030년)



5

2030년 까지 저메탄 사료 78% 보급 시 메탄 감축량, 누적 71만 톤 CO₂eq. 이상

본 연구는 저메탄사료를 78% 보급할 때 예상되는 메탄 감축량을 확인하였다. 이때 예산 분석과 같은 기준으로 현행 시나리오와 적극적인 시나리오를 기준으로 비교했다.

메탄 감축량을 산정할 때 중요한 요인 중 하나는 ‘배출계수’이다. 같은 사육두수라도 메탄 배출 계수에 따라서 감축량이 달라지기 때문이다. 이번 연구는 농림축산식품부(2024c)가 제시한 메탄 감축량과 비교하기 위해 1996 IPCC 지침을 적용했으며, 한우와 젖소 모두 Tier 1 값을 사용했다 (한우 47kg CH₄/두/년, 젖소 118kg CH₄/두/년).

또한, 올해부터 국가 온실가스 인벤토리의 메탄 GWP(Global Warming Potential)²⁾가 28로 상향됐지만 (2006년 IPCC 지침, 100년 기준 값), 본 연구는 농림축산식품부가 계산한 배출량과 비교하는 것을 목적으로 하므로 GWP 21을 적용했다. 이러한 가정은 메탄 감축량을 최소로 계산했음을 의미한다. 개정된 2006년 IPCC 지침을 적용한다면, GWP가 28이 됨에 따라 메탄 감축량은 약 30% 증가할 것이다.

2) GWP (Global Warming Potential)이란, 온실가스가 일정 기간 동안 지구 온난화에 미치는 영향을 이산화탄소(CO₂)와 비교한 상대적인 지표로, 일반적으로 20년과 100년 기준 값을 사용한다. 메탄의 GWP20 값은 84로, 이는 메탄이 20년 동안 이산화탄소보다 약 8배 높은 온난화 효과를 가짐을 의미한다 (IPCC AR5 기준).

연구 결과 농림축산식품부의 현행을 기준으로 하면, 한·육우 6개월령 이상, 젖소 12개월령에 한하여 저메탄사료를 보급할 경우 5년간 누적하여 약 71만 톤 CO₂eq을 감축할 수 있다. 적극적인 시나리오(전체 한·육우와 젖소를 대상)로는 5년 간 누적 감축량은 약 80만 톤 CO₂eq으로 나타났다(〈표 5-1〉, 〈그림 4-2〉).

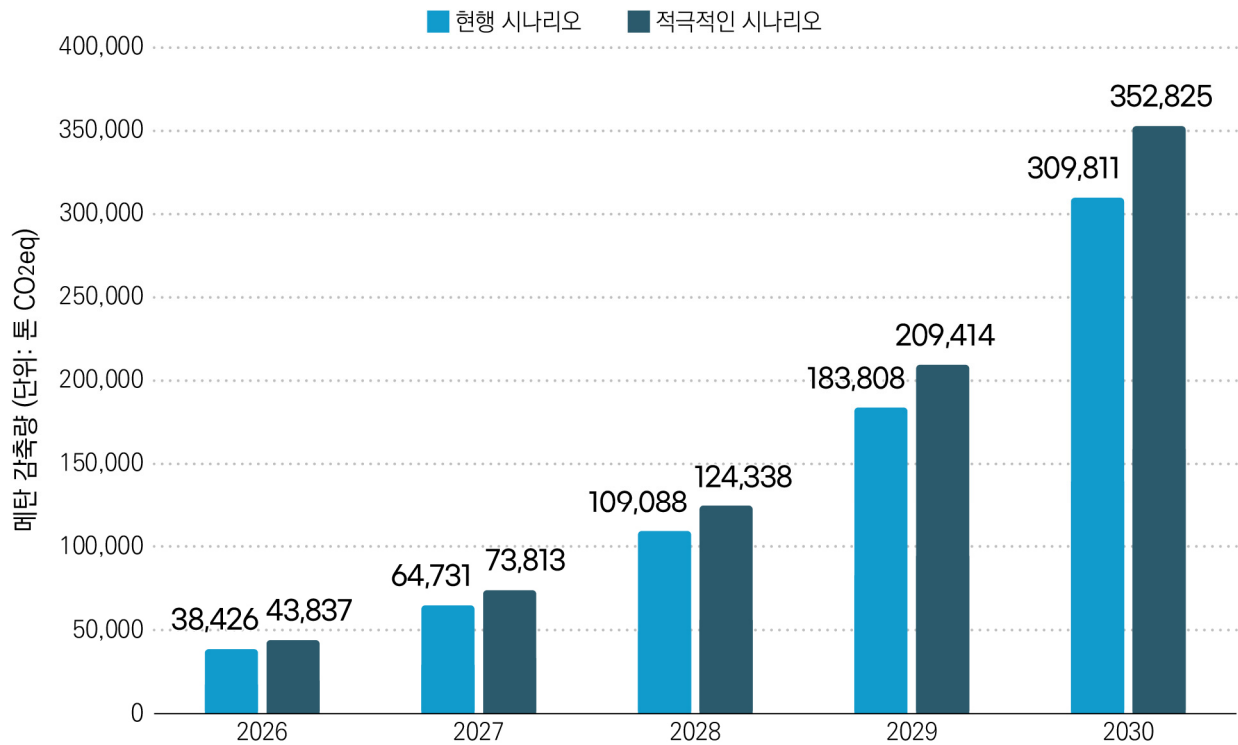
반면 농림축산식품부는 저메탄사료를 78% 보급하면, 메탄 배출량을 31만 톤 CO₂eq 감축할 수 있다고 추산했다. 그러나 이번 연구는 농림축산식품부의 예측량보다 현행 시나리오의 경우 약 40만 톤 CO₂eq, 적극적인 시나리오의 경우 약 50만 톤 CO₂eq의 메탄이 더 많이 감축됨을 확인했다(〈그림 4-3〉).

결론적으로 본 연구에서 제시한 감축량은 최소치임에도 불구하고, 농림축산식품부가 예상한 메탄 감축량보다 2배 이상 크다는 점을 강조한다. 정부는 저메탄사료 보급이 장내발효 메탄 감축에 있어 확실하면서도 사실상 유일한 수단임을 다시금 확인하고, 저메탄사료 78% 보급 목표 달성에 필요한 정책과 예산을 뒷받침해야 한다.

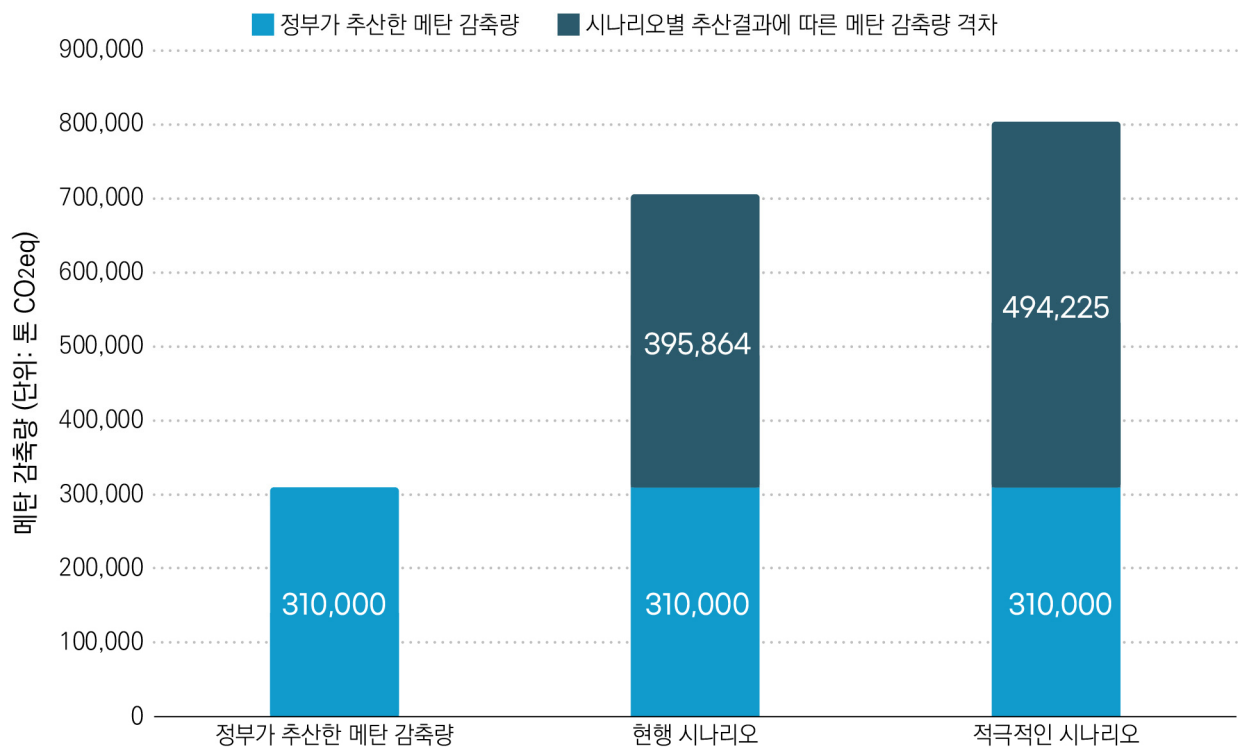
〈표 5-1〉 시나리오별(현행 vs. 적극) 저메탄사료 보급에 따른 메탄 감축 추정량 (2026~2030년)

연도	보급률(%)	두수		메탄 감축량 (만 톤 CO ₂ eq)	
				현행 시나리오	적극적인 시나리오
2026	10	한·육우	313,728	3.1	3.5
		젖소	30,110	0.7	0.9
2027	16.7	한·육우	531,429	5.2	5.9
		젖소	49,554	1.2	1.5
2028	27.9	한·육우	900,441	8.9	10.0
		젖소	81,575	2.0	2.5
2029	46.7	한·육우	1,525,241	15.1	16.9
		젖소	134,248	3.3	4.1
2030	78	한·육우	2,584,117	25.5	28.6
		젖소	220,978	5.5	6.7
총 메탄 감축량 (만 톤 CO ₂ eq)				70.6	80.4

〈그림 4-2〉 시나리오별(현행 vs. 적극) 저메탄사료 보급에 따른 메탄 감축량 (2026~2030년)



〈그림 4-3〉 농림축산식품부 추정치와 본 연구 시나리오별 메탄 감축량 비교 (2026~2030년 누적)



6

정책 제언: 온실가스 감축의 출발은 예산 배분

예산이 뒷받침되지 않은 감축 목표는 선언에 불과하다. 특히, 축산 부문은 단기간에 온실가스 감축효과가 큰 메탄을 집중적으로 줄일 수 있는 핵심 분야임에도 불구하고, 그에 맞는 예산 배분은 여전히 미흡한 실정이다.

이번 보고서는 저메탄사료 보급을 중심으로 축산 부문에서의 메탄 감축 가능성과 이를 실현하기 위한 예산을 시나리오별로 분석하였다. 분석 결과, 농림축산식품부의 현행 정책을 바탕으로 2026년부터 2030년까지 저메탄사료 보급률을 78%까지 확대할 경우 누적 약 1,722억 원, 보급 대상을 확대하고 지원 방식을 강화할 경우 누적 약 5,512억 원이 필요하다. 시나리오에 따른 누적 메탄 감축량은 최소 71만 톤 CO₂eq, 최대 80만 톤 CO₂eq로 나타나 정부 추산치보다 2배 이상 크다.

이번 분석을 통해 저메탄사료 보급은 단일 정책으로는 유의미한 메탄 감축 효과가 있다는 것을 확인했다. 따라서 정부는 농림축산식품부가 세운 저메탄사료 보급률 달성을 위해 다음과 같은 정책적 조치를 추진해야 함을 제안한다.

첫째, 저메탄사료 보급을 위한 본예산 항목을 신설하는 것이다. 가장 중요한 것은 예산 편성을 통한 정부의 의지이다. 현재처럼 제한된 농림축산식품부의 시범사업 형태로는 목표를 달성할 수 없다. 농림축산식품부는 2030년까지 보급률 78% 확대를 선언했지만, 지난해까지 정부 예산을 통한 보급 실적은 사실상 0%였다. 이러한 보급률의 원인 중 하나로 부족한 예산을 꼽을 수 있다.

둘째, 현장 중심적인 사고를 바탕으로 신청 절차를 간소화하고, 농가의 참여를 적극적으로 고려해야 한다. 현재 농림축산식품부의 저메탄사료 신청 절차는 고령화된 농민들이 접근하는데 한계가 있다. 저메탄사료를 가축에게 급이하고자 하는 농가는 Agrix 시스템에 접속하여 분기별로 사료 입고 사진(지대 사진)과 거래명세서, 활동 사진 등을 등록해야 한다. 반면 우리나라 광역지자체 중 최초로 저메탄사료를 보급한 제주특별자치도는 농가가 직접 사료 거래서를 제출하지 않고, 사업관리 주체가 사료회사로부터 원장을 직접 받아 보조금을 지급하는 방식으로 운영해 농가의 부담을 줄였다. 부정수급 방지를 위한 관리 장치가 필요하지만, 현재와 같은 절차는 농가 입장에서 과도하게 복잡하여 참여를 방해하는 장벽으로 작용할 수 있다. 농가의 참여를 막는 절차적 장벽은 완화해야만 한다.

셋째, 정부는 “저메탄사료 확산 중점 지역”을 선정하고, 광역지자체와 공동으로 저메탄사료 보급의 확산모델을 구축해야 한다. 본 연구는 <표 2-1>을 통해 광역지자체별 ‘탄소중립 녹색성장 기본계획’에 포함된 저메탄사료 보급 계획을 제시했다. 이처럼 정부는 저메탄사료 보급 의지가 있는 광역지자체를 대상으로 “저메탄사료 확산 중점 지역”을 선정하고, 성공적인 사례를 만들어서 다른 지자체로 확산할 수 있다. 예를 들어, 제주특별자치도는 2023년부터 우리나라 광역지자

체 중 최초로 저메탄사료 보급 시범사업을 시작했으며, 이미 참여한 농가의 만족도, 육질의 변화가 없다는 실험 등 현장 기반의 자료가 누적되고 있다. 이러한 선도 광역지자체를 적극적으로 지원해 해당 모델을 전국으로 확산시킬 수 있다.

넷째, 국내 축산업의 지속가능성을 확보하기 위해서는 우리나라에서 자체적으로 개발한 메탄저감제가 개발 및 인증되고, 안정적으로 보급될 수 있어야 한다. 현재까지 정부의 인증을 받은 메탄저감제는 해외에서 개발된 3-NOP 하나뿐이다. 이는 기술 의존도 측면에서 위험을 안고 있을 뿐만 아니라, 수입 비용이 증가할 수 있다는 위험을 안고 있다. 따라서 중장기적으로는 국내 실정에 맞는 메탄저감제의 연구개발을 강화하고, 정부의 인증 체계를 통해 효과성과 안전성이 검증된 제품이 시장에 진입할 수 있는 정책적·제도적 지원이 병행돼야 한다.

기후위기 대응에서 예산은 선언이 아니라 실행의 출발점이다. 저메탄사료 확대는 농림축산식품부가 이미 목표를 설정한 정책이며, 단일 정책으로 높은 온실가스 감축 효과를 낼 수 있는 수단이다. 정부가 농축산 분야의 실질적인 온실가스 감축을 원한다면, 충분하고 명확한 재정 배분을 미룰 이유가 없음을 강조한다.

7 참고문헌

☑ 본문 자료

농림축산식품부 (2021), 2050 농식품 탄소중립 추진전략
농림축산식품부 (2024a), '사료 등의 기준 및 규격' (농림축산식품부 고시 제2024-27호) 별표 26
농림축산식품부 (2024b), 2025년 저탄소 농업 프로그램 시범사업(축산 분야) 시행지침 개정안
농림축산식품부 (2024c), 2050 탄소중립을 위한 축산부문 2030 온실가스 감축 및 녹색성장 전략
농림축산식품부 (2025), 저탄소농업프로그램(축산) 저메탄사료 급이활동 현황, 국회의원실 제출 자료

☑ 예산 및 메탄 배출량 시나리오 계산을 위해 참고한 국내외 자료

농촌진흥청 (2018), 한국가축사양표준
축산물품질평가원 데이터 랩 (2024), 연령 구간별 사육두수
축산물품질평가원 데이터랩 (2024), 축종별·연령별 사육두수
축산물품질평가원 (2024), 2024년 12월 배합사료 생산실적 통계
European Commission (2022), Regulation (EU) 2022/565: Authorization of 3-NOP (Bovaer®) in the EC.
European Food Safety Authority (EFSA) (2022), EFSA Journal 6905: Safety and efficacy of 3-NOP (Bovaer®).
Haisan, M., et al. (2014), Effect of 3-NOP on methane emissions in dairy cows. Journal of Dairy Science.
Hristov, A. N., et al. (2015), Nitrate supplementation for methane mitigation in dairy cows. Proceedings of the National Academy of Sciences.
Kim, J., Lee, S., & Park, H. (2024), Methane emissions status and nutritional strategies for mitigating rumen-produced methane. Animal Feed Science and Technology, 11(2), 75-91.
Lopes, J. C., et al. (2016), Effect of nitrate on enteric methane emissions in dairy cows. Journal of Dairy Science.
Martínez-Fernández, G., et al. (2014), Effects of 3-nitrooxypropanol on methane emissions in sheep. Journal of Animal Science.
Morgavi, D. P., Kelly, W. J., Janssen, P. H., & Attwood, G. T. (2010), Microbial ecosystem and methanogenesis in ruminants. Animal, 4(7), 1024-1036.
Reynolds, C. K., et al. (2013), Evaluation of 3-NOP in dairy cattle: methane reduction. Journal of Dairy Science.
Romero-Perez, A., et al. (2014), Dose response of 3-NOP on ruminal methane emissions in beef cattle. Journal of Animal Science.
Romero-Perez, A., et al. (2015), Long-term effects of 3-NOP on methane emissions and rumen fermentation. Journal of Animal Science.
Vyas, D., et al. (2016), Methane mitigation with 3-NOP in beef cattle. Journal of Animal Science.
Vyas, D., et al. (2018), Dose response of 3-NOP in cattle: short- and long-term effects. Australian Journal of Agricultural Research.

☑ 광역지자체별 탄소중립 녹색성장 기본계획

강원특별자치도 (2024), 강원특별자치도 제1차 탄소중립·녹색성장 기본계획 (2024-2033)

경기도 (2024), 제1차 경기도 탄소중립 녹색성장 기본계획 2024~2033

경상남도 (2024), 제1차 경상남도 탄소중립·녹색성장 기본계획(2024~2033)

경상북도 (2024), 경상북도 탄소중립·녹색성장 기본계획

광주광역시 (2024), 제1차 광주광역시 탄소중립·녹색성장 기본계획 (2024-2033)

대구광역시 (2024), 제1차 대구광역시 탄소중립 녹색성장 기본계획 (2024년~2033년)

대전광역시 (2024), 대전광역시 탄소중립·녹색성장 기본계획

부산광역시 (2024), 제1차 부산광역시 탄소중립·녹색성장 기본계획(2024~2033)

서울특별시 (2024), 서울특별시 탄소중립 녹색성장 기본계획(2024~2033)

세종특별자치시 (2024), 세종특별자치시 제1차 탄소중립·녹색성장 기본계획 2024~2033

울산광역시 (2024), 울산광역시 탄소중립·녹색성장 기본계획(2024~2033)

인천광역시 (2024), 인천광역시 탄소중립·녹색성장 기본계획

전라남도 (2024), 제1차 전라남도 탄소중립·녹색성장 기본계획(2024-2033)

전북특별자치도 (2024), 전북특별자치도 탄소중립·녹색성장 기본계획 (2024-2033)

제주특별자치도 (2024), 제1차 제주특별자치도 탄소중립·녹색성장 기본계획(2024~2033)

충청남도 (2024), 충청남도 2045 탄소중립 녹색성장 기본계획

충청북도 (2024), 충청북도 탄소중립·녹색성장 기본계획

