

과제구분	기관고유	수행시기		전반기	
연구과제 및 세부과제		연구분야	수행기간	연구실	책임자
농업인 소득증대를 위한 경영개선 연구		농업경영	'24 ~ '25	작물연구과	이정명
버섯 수확후배지 재활용 활성화를 위한 제도개선 방안 연구		농업경영	'24 ~ '25	작물연구과	이정명
색인용어	버섯 수확후배지, 제도개선, 규제샌드박스, 재활용				

## ABSTRACT

Spent Mushroom Substrate(SMS) is generated in large quantities during mushroom cultivation and has considerable potential as a recyclable resource. However, in Korea, SMS is classified as agricultural waste under the WASTES CONTROL ACT, which limits its reuse and resource circulation. This study aimed to identify institutional barriers and propose policy measures to promote the recycling and utilization of SMS.

A survey and interview-based investigation were conducted with mushroom farms in Gyeonggi Province to analyze the current status of SMS generation, disposal practices, and recycling challenge. Case studies of domestic recycling centers were also examined, and the Circular Economy Regulatory Sandbox system was utilized to address regulatory constraints related to the commercialization of recycled products derived from oyster mushroom substrate.

A cost-benefit analysis of recycling SMS as livestock bedding material indicated a net social benefit of approximately 428,080 KRW per ton, demonstrating the economic feasibility of recycling compared with conventional disposal methods. The findings provide policy implications for improving institutional frameworks and promoting sustainable agricultural resource circulation.

**Key words:** Spent Mushroom Substrate, Regulatory Sandbox, Agricultural Waste Management



## 1. 연구목표

지속가능한 농업의 기반 구축과 농업인 삶의 질 향상은 농업분야의 시급하고 중요한 화두이며 이에 따른 농업·농촌 정책의 패러다임 전환이 필요한 시점이다. 국제적으로 농업폐기물 배출 및 투기에 대한 규제가 강화되어 세계 각국은 폐기물의 처리 및 그 활용을 위해 다각도로 노력하고 있으며, 국내의 경우 폐기물 발생량의 증가에 따라 폐기물의 최종 처분 방법에 대한 수요가 다운스트림(소각, 매립)에서 업스트림(재활용)으로 변화하고 있다. Woo et al.(2024)은 우리나라 농식품 분야는 아직 사료화와 퇴비화 중심의 재활용 중심으로 업사이클링이 활성화되지 못한다고 지적하며 향후 부산물을 활용한 업사이클 상품이 가지는 순환경제와 환경에의 기여도를 고려하여 법과 규정이 정비되어야 한다고 하였다.

버섯 수확후배지는 연간 약 88만 톤 발생하여 다양한 활용가치가 있으나 폐기물로 분류되어 활용에 제약되는 문제점이 있다. 수확후배지는 버섯 재배과정에서 배지 영양원의 약 15~25% 정도를 버섯에 사용하고 나머지 영양원이 남아있어 사료, 비료, 연료, 버섯 배지 재활용 등 활용처는 다양하다. 버섯 수확후배지 자원을 보다 효율적으로 관리하고 자원화할 수 있는 종합적인 접근이 필요하며, 이를 위해 정책적으로 뒷받침되어야 할 제도 개선이 필요한 시점이다.

이에 따라 본 연구는 버섯 수확후배지 재활용 활성화 방안을 도출하고, 정책제안을 통해 버섯 수확후배지 재활용을 합리적으로 사용할 수 있도록 하는 것을 목적으로 하였다. 버섯 재배농가는 수확후배지 처리 실태 및 타지역 버섯 수확후배지 재활용 우수사례 심층 조사 결과를 활용하여 기후에너지환경부에 ‘버섯 수확후배지의 폐기물 관리법상 재활용 유형 유연화 방안’을 제안하였다. 또한 여주시수확후배지센터를 대상으로 ‘순환경제 규제샌드박스’를 활용하여 느타리 수확후배지를 활용한 재활용 상품화의 제도적 애로사항을 해결하고자 하였다.

## 2. 재료 및 방법

버섯 수확후배지 처리 실태 및 향후 활용 방안 등 버섯 재배농가 실태를 조사·분석하고자 경기도 내 느타리, 표고 재배 농가를 대상으로 면담조사를 실시하였다. 주요 문항은 버섯 재배현황, 배지 사용실태, 수확후배지 재활용 실태 등으로 구성하였다. 또한 버섯 수확후배지 활용 우수사례 조사를 위해 함평에 위치한 팽이버섯 수확후배지센터, 부여에 위치한 양송이 수확후배지센터를 방문하여 심층 면담조사를 실시하였다.

그리고 여주시수확후배지센터의 느타리 혼합배지 상품화에 제도적 애로사항을 해결하기 위해 규제샌드박스 맞춤형 컨설팅 및 전문가 토론회를 진행하였다. 그 결과를 활용하여 순환경제 규제샌드박스 신속확인, 규제특례 신청하였다.

느타리 수확후배지 처리비용과 재활용 비용에 따른 사회적 편익을 비교하여 정책



제안에 활용하고자 비용·편익(B/C) 분석하여 재활용에 대한 편익이 크다는 결과를 도출하였다. 그 결과 느타리 수확후배지의 재활용 및 자원화 발전을 위한 지원이 필요하다는 것을 제시하고자 하였다.

### 3. 결과 및 고찰

#### 가. 버섯 수확후배지 현황 및 문제점

##### 1) 버섯 산업 현황

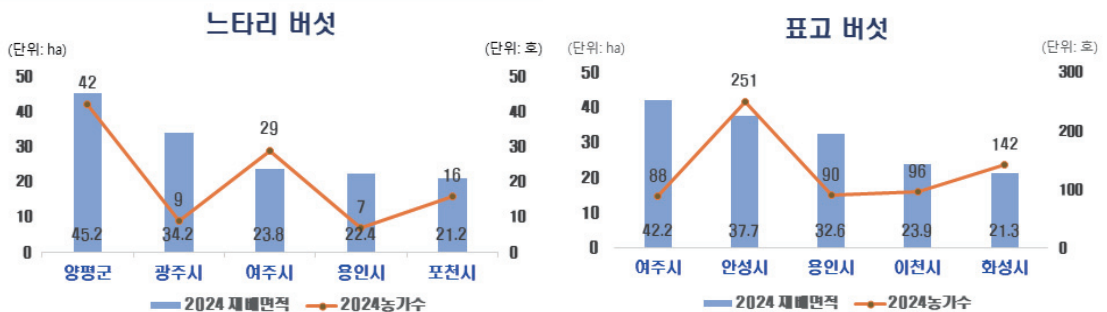
2024년 국가데이터처 기준, 국내 버섯 농가수는 전국 2,053호(경기도 190호), 재배 면적은 전국 565.0ha(경기도 63.0ha), 버섯 생산량은 전국 152,670톤(경기도 45,570톤)으로 나타났다(표 1).

표 1. 국내 버섯 재배 농가수, 재배면적, 생산량

구분	2022			2023			2024		
	농가수 (호)	재배 면적 (ha)	생산량 (톤)	농가수 (호)	재배 면적 (ha)	생산량 (톤)	농가수 (호)	재배 면적 (ha)	생산량 (톤)
전국	2,197	542.0	142,352	2,169	558.0	154,623	2,053	565.0	152,670
경기도	202	55.0	36,893	206	63.0	45,429	190	63.0	45,570

\* 출처: 국가데이터처(KOSIS), 특용작물생산현황(임산물생산조사 조사품목 버섯 제외(표고 등))

경기도 내 느타리 버섯 재배면적은 양평(45ha), 광주(34), 여주(24) 순, 농가수는 양평(42호), 여주(29), 포천(16) 순이다. 경기도 표고 버섯 재배면적은 여주(42ha), 안성(38), 용인(33) 순, 농가수는 안성(251호), 화성(142), 이천(96) 순으로 나타났다(그림 1).



\* 출처: 농림축산식품부 농업경영체등록정보(2024)

그림 1. 경기 시군별 느타리, 표고 재배면적 및 농가수

##### 2) 버섯 수확후배지 발생 및 처리 현황

버섯 수확후배지는 전국 연간 약 88만 톤 발생하여 다양한 활용 가치가 있으나 폐기물

관리법에 의거 농업폐기물로 간주되어 농가의 자체 처리 및 재활용 등에 제한적이다. Eun et al.(2023)에 따르면 버섯 생산량의 5배를 수확후배지 발생량으로 추정 및 산출 하였으며, 그 결과를 참고하여 표 2와 같이 추정량을 나타내었다.

표 2. 수확후배지 발생량(추정) (단위 : 톤)

구분	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
새송이	46,816	47,764	49,898	49,864	52,879
느타리	48,327	45,724	47,084	49,951	58,879
팽이	31,818	26,128	27,038	26,478	26,454
표고	25,032	23,073	21,385	21,856	20,652
양송이	21,913	20,493	9,259	7,954	7,983
기타	4,441	5,688	11,532	8,921	9,066
버섯 생산량	178,346	168,868	166,195	165,026	175,913
배지 사용량 (추정)	891,730	844,340	830,975	825,130	879,563

\* 국립원예특작과학원 『버섯 품목별 생산·소비과정(가치사슬) 및 시장분석』

\* 농림축산식품부, 특용작물 생산실적 / 산림청, 임산물생산조사

수확후배지는 버섯 재배과정에서 배지 영양원의 약 15~25% 정도를 버섯에 사용하고 나머지 영양원이 남아있어 사료, 비료 등으로의 활용성이 높고 연료화로도 사용이 가능하다(그림 2).

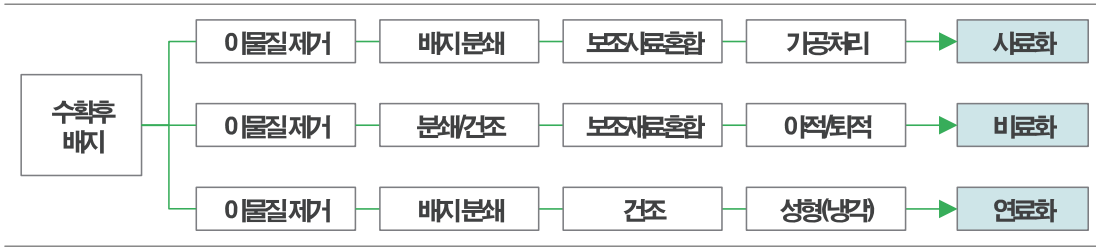


그림 2. 수확후배지 처리 유형

3) 버섯 수확후배지 처리 문제점

수확후배지는 폐기물관리법 제46조에 따라 폐기물(동·식물잔재물)로 분류되어 1일 300kg 이상 배출 시 폐기물 배출자 신고가 의무이며, 처리 시에도 폐기물 전용 처리 시설 및 전용 운반 차량 등이 필요하다. 또한, 폐기물관리법 시행규칙 ‘폐기물의 종류별 재활용 가능 유형’에 버섯폐배지 재활용 유형 중 6개 코드(자가사육 가축사료, 자가 퇴비, 중간가공폐기물을 만드는 유형 등)는 개별업체가 건별로 사전분석확인을 받아야 한다. 이 때문에 비용과 시간이 소요되어 재활용하는데 어려움이 있다.



※ 폐기물관리법 (시행 2024.1.30.)

제46조(폐기물처리 신고) ① 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자는 환경부령으로 정하는 기준에 따른 시설·장비를 갖추어 시·도지사에게 신고하여야 한다.

1. 동·식물성 잔재물 등의 폐기물을 자신의 농경지에 퇴비로 사용하는 등의 방법으로 재활용하는 자로서 환경부령으로 정하는 자

※ 폐기물관리법 시행규칙 '폐기물의 종류별 재활용 가능 유형'

2. 사업장일반폐기물

분류번호	폐기물의 종류	재활용 유형	사전 분석·확인 필요 여부
51-17-26	버섯폐배지	R-4-8, R-5-1, R-5-2, R-9-3, R-9-4, R-10	해당 없음
		<b>R-5-4, R-6-1, R-8-2, R-9-1, R-9-5, R-10</b>	<b>해당</b>

※ 폐기물관리법 시행규칙 '폐기물의 재활용 유형별 세부분류'

1. 원형 그대로 또는 단순 수리·수선하여 재사용하는 유형(R-1, R-2)
  - 가. R-1: 원형 그대로 재사용(일정한 규격의 용기나 상자에 넣거나 포장하여 재사용하는 자에게 제공하는 경우를 포함하다)하는 유형
    - 1) R-1-1: 원형 그대로 본래의 용도로 재사용하는 유형
    - 2) R-1-2: 원형 그대로 본래의 용도와 다른 용도로 재사용하는 유형  
⇒ 위 R-1 유형은 버섯폐배지의 재활용 유형에는 포함되어 있지 않은 유형
3. 농업이나 토질개선을 위하여 재활용하는 유형(R-5, R-6)
  - 가. R-5: 유·무기물질을 농업의 생산에 기여할 목적으로 재활용하는 유형
    - 4) **R-5-4: 자가 사육하는 가축(지렁이는 제외한다)의 먹이나 자가 농경지 또는 초지의 퇴비로 사용하는 유형**
  - 나. R-6: 유기물질을 토질개선의 목적으로 재활용하는 유형
    - 1) **R-6-1: 생물학적 처리과정을 거쳐 부숙토나 지렁이 분변토를 만들어 매립시설 복토재 또는 토양개량제를 생산하는 유형**
5. 에너지를 직접 회수하거나 회수할 수 있는 상태로 만드는 유형(R-8, R-9)
  - 가. R-8: 에너지를 직접 회수하는 유형
    - 2) **R-8-2: 소각열회수시설 등을 통해 제3조제1항제1호에 따른 에너지 회수기준에 적합하게 에너지를 회수하는 유형**
  - 나. R-9: 에너지를 회수할 수 있는 상태로 만드는 유형
    - 1) **R-9-1: 「자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률 시행규칙」 별표 7에 따른 고품연료제품의 품질기준에 적합하게 고품연료제품을 만드는 유형**
    - 5) **R-9-5: 화력발전소, 열병합발전소의 연료로 사용하는 유형**
6. 제품 제조 등을 위한 중간가공폐기물을 만드는 유형(R-10)
  - R-10-1: R-3부터 R-9까지의 재활용 유형에 따라 재활용하기 위한 중간가공폐기물을 만드는 유형**

나. 버섯 수확후배지 활용 사례조사 결과

선행연구 결과 Eun et al.(2020)은 버섯 수확후배지를 비료, 축사갈집, 사료(소, 곤충), 바이오 연료화(펠릿 등), 병해충 방제, 배지 재활용 등으로 활용할 수 있는 연구 내용을 제시하였다.



팽이버섯 수확후배지 활용 우수사례 현장 조사결과 함평 유한그린피드 농업회사법인은 농림축산식품부 버섯배지관리센터사업에 선정되어 수확후배지 재활용센터를 운영 중이며 수확후배지를 활용한 소 사료를 제조하고 있다. 수확후배지를 활용한 소 사료의 장점이 제품 자체의 품질뿐 아니라 기존 사료 대비 가격 경쟁력까지 있기 때문에 사업성이 있는 편인 것으로 나타났다.

양송이 수확후배지 활용 우수사례 현장 조사결과 부여 석탑 영농조합법인은 양송이 수확후배지 재활용센터를 운영 중이며 수확후배지를 활용한 토양개량제를 제조·판매하고 있다. 부여군청의 협조로 부여군 내 130여 농가의 폐기물배출자 신고를 완료하였다. 그리고 버섯 농가에서 폐기물 수거업체에 암롤차 1대 당 6만원의 비용을 지불하고 수확후배지를 수거하는 우수사례로 나타났다.

#### 다. 경기도 버섯 수확후배지 활용 실태조사 및 분석 결과

경기도 내 느타리, 표고 버섯 재배하는 농가 30명을 대상으로 버섯 수확후배지 활용 방법, 수확후배지 판매단가 및 처리비용, 처리 애로사항 및 개선 방향 등을 조사하였다. 응답자의 인구사회학적 특성은 표 3과 같다. 지역은 양평군, 여주시 등 8개 시군이었고, 응답자의 연령분포는 50대(46.7%)가 가장 많았으며 60세 이상, 40대 순으로 많았다. 영농경력별로 20년 이상 30년 미만 농업인은 13명(43.3%)으로 가장 많은 분포를 차지하였다. 버섯 주 출하처는 도매시장에 판매하는 농업인이 40.0%로 가장 많았다.

표 3. 설문조사 응답자의 인구사회학적 특성

구분		빈도	비율	구분		빈도	비율
주 재배 버섯	느타리	20	66.7	지역	광주시	4	13.3
	표고	10	33.3		안성시	2	6.7
농업종사 형태	전업농	30	100.0		양평군	5	16.7
	겸업농	-	-		여주시	5	16.7
경영체 유형	개별농가	25	83.3		용인시	3	10.0
	농업회사법인	5	16.7		이천시	4	13.3
연간 매출	1억원 미만	2	6.7		평택시	2	6.7
	1억원 이상 5억원 미만	11	36.7		화성시	5	16.7
	5억원 이상 10억원 미만	5	16.7	연령	30세 이상 40세 미만	1	3.3
	10억원 이상 20억원 미만	5	16.7		40세 이상 50세 미만	5	16.7
	20억원 이상 50억원 미만	4	13.3		50세 이상 60세 미만	14	46.7
50억원 이상	3	10.0	60세 이상		10	33.3	
영농 경력	10년 미만	5	16.7	버섯 주 출하처	도매시장	12	40.0
	10년 이상 20년 미만	6	20.0		위탁판매	2	6.7
	20년 이상 30년 미만	13	43.3		친환경 학교급식	3	10.0
	30년 이상 40년 미만	3	10.0		직거래	4	13.3
	40년 이상	3	10.0		기타(마트, 가공)	9	30.0
					계	30	100.0



버섯 재배 농가 중 60%는 병 재배, 36.7%는 봉지 재배, 3.3%는 균상 재배하는 것으로 나타났다(그림 3). 조사 대상 농가 중 느타리 재배 농가의 평균 연간 생산량은 757.1톤이며 그 중 30.0%는 연간 70톤 이상 200톤 미만 생산하는 것으로 조사되었다(그림 4). 표고 농가의 평균 연간 생산량은 82.6톤이며 그 중 50.0%는 연간 10톤 이상 50톤 미만 생산하는 농가였다(그림 5). 느타리 주 원료는 톱밥과 비트펠프 사용이 많았고, 표고 원료로는 톱밥이 주로 사용되었다. 응답자 중 63.3%가 배지 원료 수급이 어렵다고 응답하였으며, 고품질의 톱밥을 구하기가 어렵고 원료 단가 인상으로 수익률이 떨어 진다는 애로사항이 있었다.

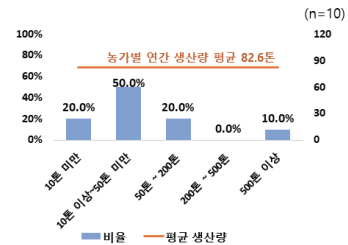
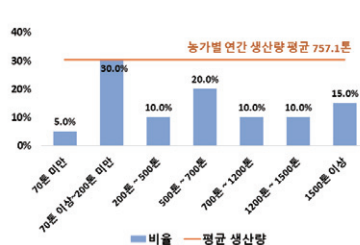
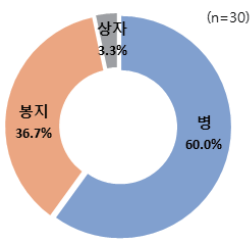


그림 3. 재배형태    그림 4. 느타리 버섯 연간 생산량 (톤)    그림 5. 표고 버섯 연간 생산량 (톤)

느타리 버섯 수확후배지 1일 배출량 평균은 4.0톤이었고, 표고 버섯 수확후배지 1일 배출량 평균은 0.5톤 수준으로 나타났다(그림 6, 7). 느타리 수확후배지 유상 판매한다는 농가가 60.0%, 무상 제공하거나 자가퇴비로 사용한다는 비중이 각각 25.0%, 10.0%, 비용을 지불하고 처리한다는 비중이 5.0%였으며, 표고 수확후배지는 무상 제공한다는 비중이 57.1%, 자가퇴비로 사용한다는 농가가 35.7%, 방치 7.1%로 조사되었다.

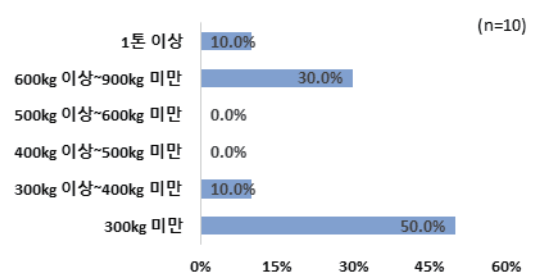
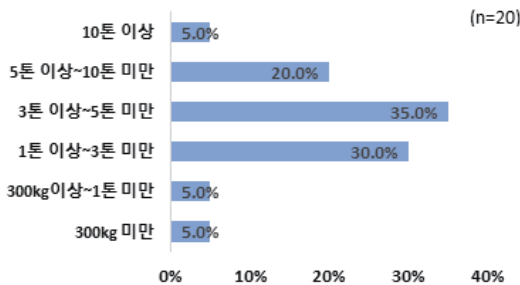
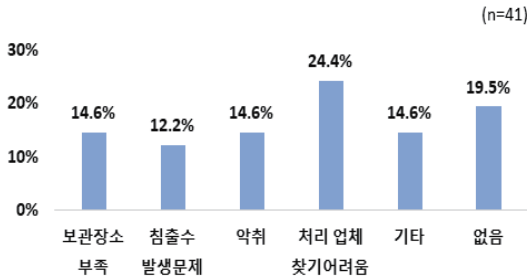


그림 6. 느타리 버섯 수확후배지 1일 배출량    그림 7. 표고 버섯 수확후배지 1일 배출량

조사대상 농가 중 24.4%는 버섯 수확후배지를 처리할 재활용업체 찾기가 어렵다고 응답하였는데 기존 수거업체는 수확후배지 배출량이 큰 농가만 수거해도 충분하기 때문에 배출량이 적은 농가들의 수확후배지를 수거해가는 경우가 없어서 발생한 응답

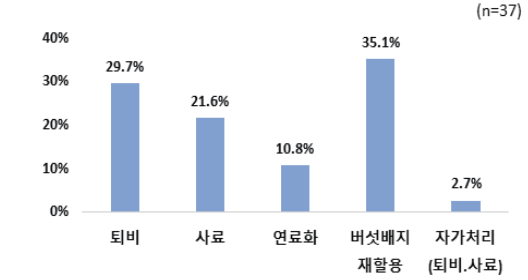


으로 판단된다(그림 8). 또한 35.1%는 버섯 수확후배지를 다시 한번 버섯 배지로 재사용할 수 있는 방법이 있다면 좋을 것 같다고 응답하였는데, 이는 버섯 배지 재사용이 기존 배지원료 수급 문제, 비용 문제 등의 애로사항이 경감될 것에 대한 기대감이 반영된 것으로 보인다(그림 9).



\* 다중응답

그림 8. 버섯 수확후배지 처리시 애로사항



\* 다중응답

그림 9. 향후 버섯 수확후배지 활용 방안

폐기물관리법에 의거하여 버섯 수확후배지가 폐기물로 분류된다는 것을 인지하고 있는 농업인이 66.7%였으나, 수확후배지를 하루에 300kg 이상 배출하는 농업인은 폐기물 배출자 신고를 해야된다는 것을 모르고 있었던 농가가 80.0%, 수확후배지를 자가 사용하는 가축의 먹이나 자가 농경지의 퇴비로 사용하는 유형으로 재활용하려면 기후에너지 환경부의 사전분석·확인 과정을 거쳐야 한다는 것을 모르는 농가가 각각 93.3%, 96.7%로 높게 나타났다. 폐기물관리법 완화로 버섯 수확후배지의 재활용이 편리해질 원한다고 조사대상 농가 전원이 응답한 것을 바탕으로 버섯 수확후배지 활용 제도개선을 추진하고자 하였다.

## 라. 느타리 혼합배지 상품화의 제도적 애로사항 분석 및 제도개선

### 1) 문제점 및 제도개선 필요성

여주시수확후배지센터는 버섯배지관리센터 구축 공모사업(농림축산식품부, 2021년 선정)을 지원받아 준공되었다. 현재 ‘비료 제조’ 유형으로 폐기물종합재활용업 허가를 받아 운영 중이다. 다만, 해당 센터는 「여주시 도시계획 조례」 제23조 및 별표 2에 따라 ‘버섯폐배지 외 다른 폐기물은 반입할 수 없으며, 향후 영업 대상 폐기물 변경도 불가능하다’고 명기되어 있다. 센터는 허가받은 비료 제조 외 축사깔개, 친환경 토양 개량제, 버섯배지 원료 등을 개발 및 제조하길 희망하는 상황이다. 본 과제는 현재 반입 물질로 허가받은 버섯 수확후배지 외에 잔가지 등의 농업부산물을 반입하여 재활용할 수 있도록 제도 개선코자 하였다.



2) 순환경제 규제샌드박스 활용

본 과제에서 제도 개선을 위한 방법으로 규제샌드박스를 활용하고자 하였다. 규제 샌드박스란 기업들이 혁신적인 아이디어를 마음껏 실현할 수 있도록 새로운 기술이나 서비스에 대해 일정 조건 및 일정 기간 하에 기존 규제를 면제하거나 유예하는 제도를 말한다. 제도의 기획과 총괄운영을 담당하는 국무조정실을 중심으로 6개 부처 8개 제도로 운영되고 있다. 농업 분야는 기후에너지환경부 소관 순환경제 규제샌드박스에 해당된다.

규제샌드박스는 규제(실증)특례를 중심으로 임시허가와 신속확인 제도를 연계하여 운영하고 있다(그림 10). ‘신속확인’은 신기술을 활용한 사업을 하려는 기업 등이 규제 유무가 불분명하다고 판단할 경우 신속확인을 신청한다. 이후 규제부처가 30일 이내에 규제의 유무를 확인하도록 하여 시장의 불확실성을 최소화하고자 하는 방법이다. ‘임시허가’는 신기술로 인한 안전성에 문제가 없는 경우로서 허가 등의 근거가 되는 법령에 기준·요건 등이 없거나 그대로 적용하는 것이 맞지 않을 때 우선 시장 출시가 가능하도록 임시로 허가하고 관계 당국을 관련 규제를 개선하는 제도이다. ‘규제(실증)특례’는 신기술을 활용한 사업을 하기 위한 허가 등의 근거 법령에 기준·요건 등이 없거나 그대로 적용하는 것이 맞지 않거나 또는 다른 법령에 의해 허가 등의 신청이 불가능한 경우, 일정 조건 하에서 시장에서 실증 테스트를 허용하는 제도이다. 각 제도는 별도 운영되며, 순서 관계없이 기업의 사업 목적에 맞게 신청하면 된다.

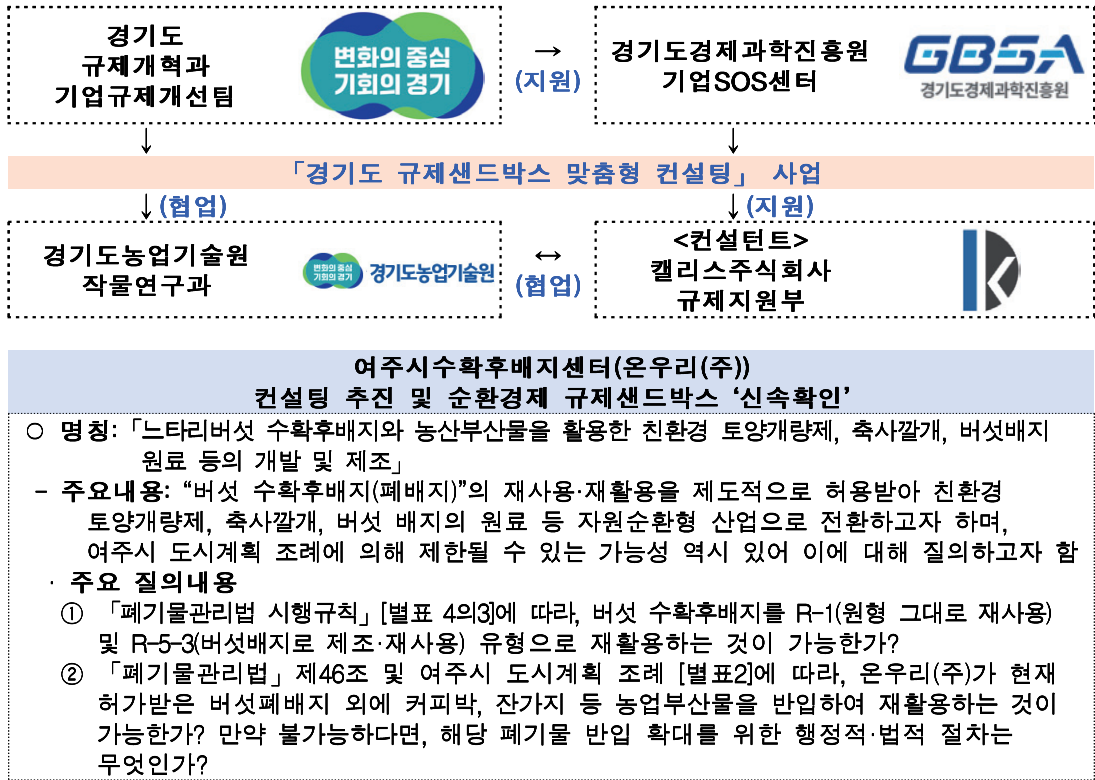


그림 10. 규제샌드박스 운영 절차

본 연구에서는 여주시수확후배지센터의 법적 애로사항을 해소하기 위해 순환경제 규제 샌드박스를 활용하여 ‘신속확인’과 ‘규제특례’를 신청하였다. 먼저, 경기도 규제 개혁과, 경기도경제과학진흥원과 협업하여 경기도 규제 샌드박스 맞춤형 컨설팅을 추진 하였다. 컨설팅 결과를 활용하여 ‘신속확인’을 진행하였고 세부 내용은 표 4와 같다.



표 4. 순환경제 규제샌드박스 ‘신속확인’ 처리내용



순환경제 규제샌드박스 ‘신속확인’ 회신 결과 기후부장관 또는 관계 중앙행정기관의 허가 등이 필요하다는 답변을 받았다. 기후에너지환경부 자원재활용과에서는 축사깔개로 버섯 수확후배지를 재활용할 경우, 세부 재활용 유형으로 규정되어 있지 않아 재활용 가능여부 판단이 곤란하다고 하였다. 그리고 축산관련 법령 소관부처인 농림축산식품부에서 해당 제품에 대한 기준, 규격 등에 대한 표준이나 지침 마련이 필요할 것이라고 하였다. 그리고 여주시 자원순환과에서는 「여주시 도시계획 조례」 제23조 및 별표 2에 따라 ‘여주시수확후배지센터’는 버섯폐배지 외 다른 폐기물은 반입할 수 없으며 향후 영업 대상 폐기물 변경도 불가능하다는 원론적인 답변을 받았다.

이후 순환경제 규제샌드박스 ‘규제특례’ 신청을 위해 전문가 토론회를 개최하였다. 경기도 규제개혁과, 경기도경제과학진흥원, 여주시수확후배지센터 대표 등이 참석하였다. 토론 결과를 활용하여 ‘느타리버섯 수확후배지를 활용한 친환경 축사깔개, 유기질 비료 및 바이오 고형원료 개발 및 제조기술’ 규제특례 신청하였다. 기후에너지환경부에서 실무협의체 진행하였으며, 현재 심의위원회 최종심의 단계에 있다.



3) 느타리 수확후배지의 축사갈래 재활용에 따른 비용-편익(B/C) 분석 결과  
 느타리 수확후배지를 폐기물로 처리하였을 때의 비용과 재활용했을 때의 비용에  
 따른 사회적 편익을 비교하여 정책제안에 활용하고자 하였다.

비용-편익 분석(Cost-Benefit Analysis, CBA)은 정책이나 사업의 경제적 타당성을 평가  
 하기 위해 발생하는 모든 비용과 편익을 화폐 가치로 환산하여 비교하는 경제성 평가  
 방법이다. 이를 통해 효율성을 비교하고 사회적 순편익(Net Benefit)을 평가할 수 있다.

비용, 편익 항목을 설정하기 위해 한국농촌경제연구원의 「농축산 폐자원의 효율적  
 자원화 방안 연구」(2016) 보고서를 참고하였다. 해당 연구에서는 영농폐기물(폐비닐,  
 농약용기) 재활용의 비용과 편익을 분석하였으며, 본 연구에서는 이를 참고하여 느타리  
 수확후배지의 축사갈래 재활용에 따른 비용-편익 분석 항목을 설정하였다.

가) 주요 비용항목

① 수집비용

느타리 수확후배지를 민간 수거업자가 수거운반비를 받고 농가에서 배출한 수확후  
 배지를 재활용업체에 위탁 처리하는 방식으로 운영한다고 가정한다. 경제성 분석의  
 경우, 민간수거업자에게 지급되는 폐기물 처리비에 소각 및 매립 비용을 제외하여  
 수집비용을 표 5와 같이 산정하였다.

표 5. 느타리 수확후배지 수집비용

구 분	수 식	단가(원/톤)
수집비용(소각)	수확후배지 처리비용-소각비용 (350천원-317천원)	33,000
수집비용(매립)	수확후배지 처리비용-매립비용 (350천원-199천원)	151,000

② 소각 및 매립비용

수확후배지는 전국 연간 약 88만 톤 배출되지만 일부 재활용되거나 폐기물로서 매립,  
 소각되고 있다. 본 연구에서는 기후에너지환경부 고시 「방치폐기물 처리이행보증보험금  
 산출 등을 위한 폐기물의 종류별 처리단가」를 표 6과 같이 적용하였다.

표 6. 느타리 수확후배지 소각, 매립비용

구 분	단가(원/톤)
소각비용	317,000
매립비용	199,000



③ 재활용 공정비용

느타리 수확후배지는 수거 이후 재활용 과정에서 1차 분류, 탈수, 살균, 건조 등의 과정 후 판매되기 때문에 재활용 공정 비용이 발생한다. 재활용 공정 비용의 경우 여주시수확후배지센터의 자료를 바탕으로 표 7과 같이 산정하였다.

표 7. 느타리 수확후배지 재활용 공정비용

구 분	느타리 수확후배지 재활용 축사 깔개
재생비용(천 원/톤)	10,000
처리량(톤/일)	50
재생단가(원/톤)	200,000

나) 주요 편익항목

① 재활용품 판매수입

느타리 수확후배지를 재활용 처리하여 축사 깔개로 판매하는 경우의 평균단가는 여주시수확후배지센터의 자료를 바탕으로 240,000원/톤을 적용하였다.

② 재생원료 사용에 따른 절약액(편익)

수확후배지 재활용 축사깔개를 사용할 경우 기존 축사에서 사용한 축사깔개 비용을 절약액으로 표 8과 같이 추정할 수 있다.

표 8. 느타리수확후배지 사용에 따른 절약액

구 분	단가(원/톤)	주원료
우사 깔개	190,000	원목 톱밥
계사 깔개	100,000	왕겨

③ 수집 및 매립 과정에서 발생하는 환경비용(편익)

폐기물은 처리 과정에서 다양한 오염물질 발생을 수반하게 된다. 이러한 오염물질로 인한 피해는 일종의 외부효과로서 시장에서 가격으로 평가되지 않는 환경재의 성격을 지닌다. 현재 우리나라의 경우 폐기물 처분 부담금 제도(소각 또는 매립의 방법으로 폐기물을 처분하는 처리의무자(지자체 및 사업장폐기물배출자)에게 부담금을 부과하여 최대한 재활용하도록 유도하는 제도)로 폐기물 처분 부담금 부과요율에 따른 폐기물 처분 부담금을 받고 있는데, 이를 표 9와 같이 환경비용으로 산정하였다.



표 9. 폐기물처분 분담금 매립·소각 요율

폐기물 유형		요율	
사업장폐기물	가연성	매립하는 경우	소각하는 경우
		kg당 25원	kg당 10원

\* 폐기물처분부담금 산정 = 폐기물 소각·매립처분량(kg) x 요율(원/kg) x 산정지수  
 ※ 산정지수: 최초 적용연도(2018)는 1로 하고, 그 다음 연도부터는 매년 전년도 폐기물처분부담금 산정지수에 기후에너지환경부장관이 고시하는 가격변동 지수를 곱한 것 (2025년도 산정지수: 1.3914)

다) 느타리 수확후배지 재활용의 비용·편익(B/C) 분석

① 재활용의 사적 비용(편익)과 사회적 비용(편익)

사적 비용의 경우 재활용 수거비와 재생 공정상 발생한 재활용 공정비용의 합으로 계산한다. 사회적 비용의 경우 기후에너지환경부에서 제시한 폐기물처분부담금을 적용하였다. 따라서 총 비용은 사적 비용과 사회적 비용의 합과 같다(표 10).

표 10. 느타리 수확후배지 재활용의 비용·편익 산출 기준

항목	세부항목	산출 기준	
사적비용	재활용 수집비용(A)	· 재활용 수거비 등	
	재활용 공정비용(B)	· 수집된 폐기물 재생공정상 비용	
사회적 비용	환경비용(C)	· 환경부에서 제시한 폐기물처분부담금 적용	
<b>총비용(D)</b>		<b>A+B+C</b>	
사적 편익	재활용품 판매수입(E)	· 재생원료 판매수입	
사회적 편익	재생원료 사용에 따른 에너지 절약액(F)	· 우사, 계사에서 사용하는 깔개 단가 적용	
	소각·매립에 따른 사회적 비용(G)	수집비용	· 재활용의 경우 매립하지 않기 때문에 매립 시 발생하는 수거, 매립 비용 및 이에 수반하는 환경비용이 재활용으로 인한 편익으로 간주됨
		소각·매립비용	
소각·매립과정 환경비용			
<b>총편익(H)</b>		<b>E+F+G</b>	
<b>순 편익</b>		<b>H-D</b>	

편익의 경우도 비용과 마찬가지로 사적 편익과 사회적 편익으로 구별할 수 있으며, 사적 편익의 경우 만일 재활용되지 않았을 경우 발생가능한 폐기물의 비용(사적 또는 사회적 비용)이 재활용으로 인한 편익이 될 수 있다. 즉 재활용의 경우 소각·매립하지 않기 때문에 소각·매립 시 발생하는 수거, 소각·매립 비용 및 이에 수반하는 환경비용이 재활용으로 인한 편익으로 간주된다.



## ② 축사갈개로의 재활용 비용·편익 분석

느타리 수확후배지의 축사갈개로 재활용했을 때의 경제성 분석 결과 재활용으로 인한 순 편익은 428,080원/톤으로 나타났다. 이는 사회적인 비용과 편익을 고려한 수치로서 만일 사적 비용과 편익으로 계산할 경우 비용 110,000원/톤에 불과하다(표 11).

표 11. 느타리 수확후배지 재활용의 비용과 편익

항목	세부항목	비용/편익(원/톤)	
사적비용	재활용 수집비용(A)	150,000원/톤	
	재활용 공정비용(B)	200,000원/톤	
사회적 비용	환경비용(C)	20,175원/톤	
<b>총비용(D=A+B+C)</b>		<b>370,175원/톤</b>	
사적 편익	재활용품 판매수입(E)	240,000원/톤	
사회적 편익	재생원료 사용에 따른 에너지 절약액(F)	106,480원/톤	
	소각·매립에 따른 사회적 비용(G)	수집비용	150,000원/톤
		소각·매립비용	281,600원/톤
소각·매립과정 환경비용		20,175원/톤	
<b>총편익(H=E+F+G)</b>		<b>798,255원/톤</b>	
<b>순 편익(H-D)</b>		<b>428,080원/톤</b>	

느타리 수확후배지의 연간 발생량 58,870톤(\* 23년 추정 발생량)을 기준으로 할 때 수확후배지의 축사갈개로 재활용하는 것에 의한 사회적 순편익은 연간 약 252억 원 수준으로 나타났다.

※ 순현재가치(Net Present Value: NPV): 투자에 의한 이익의 현재가치에서 투자를 위한 비용의 현재가치를 차감한 금액

$$NPV = \sum_{t=0}^N \frac{B_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^N \frac{C_t}{(1+r)^t} = \sum_{t=0}^N \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$

t: 투자 연수, B: 이익, C: 비용, r: 할인율(이자율), N: 투자효과 종료되는 연수

이와 같은 현재와 유사한 재활용 실적과 기술 수준이 향후 30년간 지속된다고 가정하고, 이를 연간 5.5% 할인율을 적용한 총사회적 편익의 현재가치(NPV)는 약 3,528억 원 수준이 될 것으로 분석되었다.

느타리 수확후배지 처리에 대한 사회적 비용과 편익을 추정된 결과, 재활용에 대한 편익이 큰 것으로 나타났다. 이에 수확후배지의 재활용 및 자원화 발전을 위한 정부와 사회의 관심과 지원이 더욱 필요할 것으로 판단된다.



마. 표고 수확후배지 처리를 위한 지원사업 제안

1) 문제점 및 지원사업 필요성

표고는 주로 봉형배지를 이용하여 재배하는데 봉형배지 중 일부는 보습을 위한 비닐이 포함되어 있어 3~4주기 표고를 수확한 후 남은 배지는 딱딱하게 굳어 있어 농가에서 처리하는데 어려움을 겪고 있다. 표고재배 농가에서는 수확후배지 처리가 어려워 본인 농가 내 적치하는 경우가 많은데, 이는 보관장소 부족, 침출수 발생, 악취 등의 문제가 발생하고 있어 이를 해결할 수 있는 지원사업 발굴이 필요한 실정이다.

2) 표고 수확후배지 처리실태 조사 결과

경기도 내 표고 버섯 재배 농가 20명을 대상으로 표고 수확후배지 처리 애로사항 및 관련 희망 지원사업 등을 심층 조사하였다. 응답자의 인구사회학적 특성은 표 12와 같다. 응답자의 연령분포는 60세 이상(50.0%)이 가장 많았으며 50대, 40대 순으로 많았다. 영농경력별로는 10년 미만, 10년 이상 15년 미만이 각 35.0%로 가장 많은 분포를 차지하였다. 표고 주 출하처는 도매시장에 판매하는 농업인이 49.3%로 가장 많았다.

표 12. 설문조사 응답자의 인구사회학적 특성

구분		빈도	비율	구분		빈도	비율
농업종사 형태	전업농	20	100.0	연간 매출	5천만원 미만	3	15.0
	겸업농	-	-		5천만원 이상 1억원 미만	6	30.0
경영체 유형	개별농가	18	90.0		1억원 이상 5억원 미만	7	35.0
	농업회사법인	2	10.0		5억원 이상 10억원 미만	3	15.0
연령	40세 미만	2	10.0	10억원 이상	1	5.0	
	40세 이상 50세 미만	3	15.0	버섯 주 출하처	도매시장	14	49.3
	50세 이상 60세 미만	5	25.0		위탁판매	1	1.5
	60세 이상	10	50.0		친환경 학교급식	1	1.0
영농 경력	10년 미만	7	35.0		로컬푸드직매장	9	23.8
	10년 이상 15년 미만	7	35.0	직거래	12	21.3	
	15년 이상 20년 미만	3	15.0	기타(마트, 가공)	3	3.3	
	20년 이상	3	15.0	계	20	100.0	

표고 재배 농가에서는 일부 상면배지, 봉형배지(누드)를 사용하기도 하나 대부분 농가에서 비닐이 있는 봉형배지를 사용하는 것으로 나타났다. 농가에서는 비닐 봉형배지가 표고 버섯 수확량, 품질면에서 뛰어나 선호한다고 응답하였다. 표고 수확후배지는 인근 농가에 퇴비로 사용할 수 있도록 무상제공하는 경우가 60.0%로 가장 많았으며, 자가퇴비 24.0%, 비용 지불 후 처리 12.0%, 기타 4.0% 순으로 처리하였다. 조사대상 농가의 30.0%는 보관장소 부족이 가장 큰 애로사항이라고 응답하였다. 악취와 처리업체 찾기 어려움이 있다고 응답한 농가가 각각 20.0%로 나타났다(그림 11). 현장 방문 시 농가 외부 한쪽 공간에 수확후배지가 적치되어 있는 경우가 많았다.

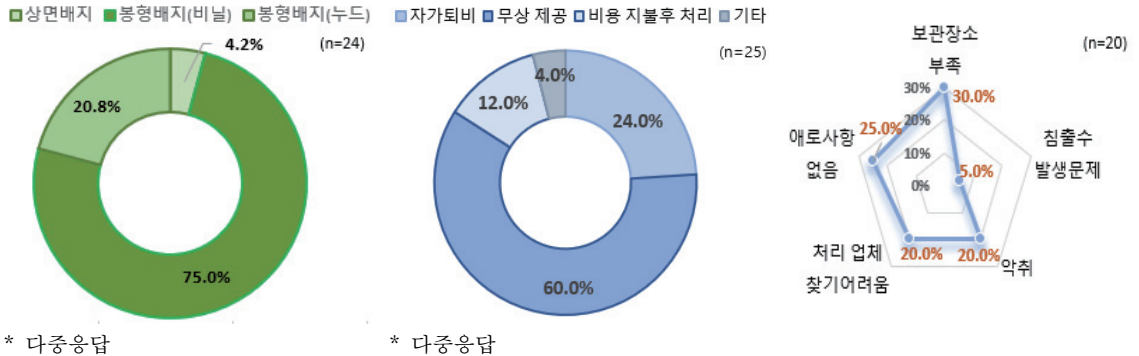


그림 11. 표고농가 사용 배지 형태, 처리방법, 애로사항

농가 조사 결과, 표고 비닐 봉형 수확후배지의 경우 비닐 분리가 어렵고 단단하게 굳어 처리 과정에 있어서 느타리 병 재배 수확후배지보다 처리하는 데 어려움이 있다고 파악하였다. 따라서 현실적인 처리 현황 및 애로사항, 문제 해결을 위한 표고 수확후배지 파쇄기 지원사업 필요여부를 조사한 결과 55.5% 농가가 필요하다고 응답하였다.

3) 표고 수확후배지 처리를 위한 파쇄기 경제성 비교

표고 수확후배지의 파쇄기를 구매하는 경우와 임대해서 사용하는 경우를 비교하여 경제성 분석한 결과, 구매의 경우 톤당 11,716원, 임대의 경우 톤당 8,696원이 드는 것으로 나타나 파쇄기 임대가 경제적인 것으로 분석되었다.

그러나 표고 농가 실태조사 결과 71.4%가 본인 농가에 설치하는 것을 선호하는 것으로 나타났으며, 농기계임대사업소에서 임대하여 사용하는 것은 운반 문제로 불편할 것 같다는 의견이 많았다.

표 13. 수확후배지 파쇄기 구매·임대 경제성 비교

구 매		임 대	
기계가격	6,500,000원	연간 임대료	160,000원 (20,000원×8일)
농가 실부담	3,250,000원		
내용연수	10년		
할인율	5.5%		
연간 자본비	431,170원/년	이동비	160,000원 (20,000원×8일)
<b>연간 총비용</b>	<b>431,170원 (11,716원/톤)</b>	<b>320,000원 (8,696원/톤)</b>	
1) 구매의 경우 보조금 50% 반영, 임대료 및 이동비는 합천군 농기계임대사업소 자료 참고 2) 내용연수는 조달청 고시 내용연수 기준으로 산정 3) 표고농가 수확후배지 연평균 배출량: 36.8톤(실태조사 결과 활용) 4) 파쇄기 : 시간당 0.6톤 파쇄 가능 5) 연간 필요 작업일수=36.8톤/(0.6톤/시간x8시간/일)= 약 7.67일에서 올림하여 8일			

4) 표고 수확후배지 처리를 위한 지원사업 제안

표고농가의 처리 실태조사 결과를 통해 표고 수확후배지 처리를 위한 지원사업을 단기적으로는 ‘표고 수확후배지 파쇄기 지원사업’, ‘친환경 팜유 코팅배지 효과성 분석 및 농가 실증연구 사업’, 중장기적으로는 ‘표고 수확후배지 수거·분류 사업’, ‘표고 수확후배지 복합연료화 시범사업’ 으로 제안코자 한다.

제안 1인 표고 수확후배지 파쇄기 지원사업은 표고 재배농가를 대상으로 봉형배지 파쇄기를 지원하여 파쇄 후 처리를 용이하게 하여 적치에 따른 침출수, 악취를 경감하고자 한다.

① 표고 수확후배지 파쇄기 지원사업

- 추진목적

- 표고 수확후배지 처리에 어려움을 겪는 농가의 처리 부담을 경감하기 위한 봉형배지 파쇄기 공급 지원

- 사업대상

- 농어업경영체 육성 및 지원에 관한 법률 제4조에 따라 농어업 경영정보를 등록한 경영주인 농업인(농업법인)으로서 경기도 내 주민등록법상 주소를 두고 실제 거주하는 농업인 중 봉형배지 사용하는 버섯 재배농가

- 추진내용: 버섯 봉형배지 파쇄기 구입비용 지원

- 보조(50%)+자부담(50%), 30,000천원 미만 기기 신청가능



그림 12. 봉형배지 파쇄기 사진

- 기대성과

- 도내 수확후배지 적치에 따른 침출수 발생, 악취 등의 애로사항 해결 및 처리 부담 경감

제안 2인 친환경 팜유 코팅배지 효과성 분석 및 농가 실증연구 사업은 친환경 코팅배지 보급을 통해 환경보전을 도모하고 기존에 사용했던 비닐 보습배지 사용을 지양하게 하여 순환경제를 실현하는데 목적을 갖는다.

② 친환경 팜유 코팅배지 효과성 분석 및 농가 실증연구 사업

- 추진목적

- 친환경 코팅배지 보급을 통해 표고버섯 생산성과 환경보전을 동시에 도모하고 순환경제 실현에 기여하고자 함



- \* **팜유 코팅배지 장점:** 표고 봉형배지(누드, 비닐) 기존 제품보다 보습 유지가 잘되어 버섯 생육 안정성이 향상되며, 식물성 천연유지인 팜유를 사용하여 환경오염이 적고 생분해 가능. 수확후배지의 재활용시 탄소 배출 저감에 기여 가능



- 사업대상

- 농어업경영체 육성 및 지원에 관한 법률 제4조에 따라 농어업 경영정보를 등록한 경영주인 농업인(농업법인)으로서 경기도 내 주민등록법상 주소를 두고 실제 거주하는 농업인 중 톱밥배지 표고 재배농가

- 추진내용:

- 친환경 팜유 코팅배지 구입비용 지원 및 생산력·품질 효과성 실증 데이터 확보

- 기대성과

- 수량 및 품질 저하 없이 친환경 배지로 전환, 비분해성 소재(비닐) 배지 사용감소에 따른 순환경제 실현

제안 3인 표고 수확후배지 수거·분류 사업은 지역내 표고 수확후배지를 수거, 운반, 분류하는 수거업체에 비용을 지원하고, 농가에는 표고 수확후배지 수거보상금을 장려금 형식으로 제공하여 수확후배지 재활용률을 제고하고자 한다.

③ 표고 수확후배지 수거·분류 사업

- 추진목적

- 지역 내 적치된 표고 수확후배지를 처리하여 악취, 수질오염 등 환경문제를 예방하고 분류 작업을 통한 재활용률 제고로 순환경제 기반 마련

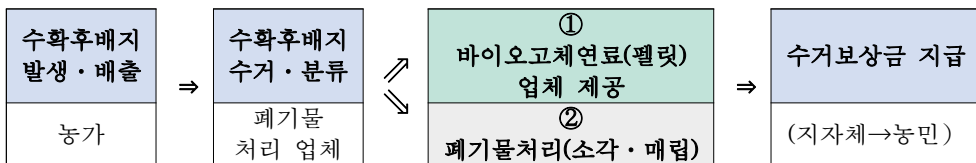
- 사업대상

- 폐기물 수집·운반 허가증 및 수집운반 차량 1대 이상 보유업체 또는 예정기업, 표고재배 농업인

- 지원내용:

- 수거업체 지원비: 80,000천원
  - 수거·운반·분류비(인건비, 유류비, 차량수선비) 지원
- 표고 수확후배지 수거보상금(장려금): 15,000천원
  - 농업인이 배출한 표고 수확후배지 종류에 따라 보상금 차등 지급

- 사업내용





- ◇ 수거업체: 표고 수확후배지 수거·운반·분류
  - 관내 버섯 농가의 수거요청에 따라 방문하여 지정장소에 놓여진 수확후배지 수거
  - 바이오고체연료용, 폐기물처리용 분류하여 재활용 공장 또는 폐기물 처리장으로 운반
- ◇ 표고 수확후배지 수거보상금(장려금): 15,000천원
  - 농업인이 배출한 표고 수확후배지 종류에 따라 보상금 차등 지급

적용단가	누드배지	팜유배지	비닐배지
수확후배지 2,500개당	100천원	90천원	0원

**- 기대성과**

- 도내 수확후배지 적치에 따른 침출수 발생, 악취 등의 애로사항 해결 및 처리비용 경감
- 농가 수거보상금 지급에 따른 수거 활성화 및 비닐배지 사용률 저감으로 순환경제 실현

**[사례조사] 화성시 커피박 재활용 시범사업**

- 사회적경제기업 중 폐기물 수집, 운반 허가증 및 수집운반 차량 보유업체 자격요건을 보유한 선정 업체가 화성시 관내 커피숍 100곳을 순회하며 커피박 수거, 운반하는 사업
- 지원규모: 1개 기업 96,000천원(수거, 운반비 지원)
- 선정된 사업체 ‘마음을잇다’는 하루에 약 2톤의 커피박을 수거하고 60%는 자체 재활용, 40%는 폐기처리함. 자체 재활용은 수거된 커피박을 건조처리 후 건조 커피가루로 판매하거나 커피박 화분, 커피박 연필, 고양이 모래 등 제조하여 판매 중

제안 4 과제인 표고 수확후배지 복합연료화 시범사업은 고체바이오연료화(펠릿) 제조 업체에 양산비용, 폐기물 처리비용 등을 지원한다. 복합연료로 개발, 생산하여 산업 폐기물로 버려질 수 있는 수확후배지 재활용으로 자원순환 경제를 실현코자 한다.

**④ 표고 수확후배지 복합연료화 시범사업**

**- 추진목적**

- 도내 수확후배지의 자원순환 체계를 구축하고 농업·환경분야의 새로운 비즈니스를 발굴·육성하기 위함

**- 사업대상**

- 표고 수확후배지 활용 고체바이오연료화(펠릿) 제조 업체

**- 지원내용: 재활용업체 1개 기업**

◇ 재활용업체 지원비: 50,000천원

- 재활용 제품(복합연료화) 양산비용, 폐기물 처리비용 등 지원

**- 사업내용**

◇ 재활용업체: 수확후배지 활용 제품 생산, 폐기물 처리

- 수거업체가 수거한 수확후배지 분류 및 건조
- 복합연료화(안) 제품 개발 및 생산



**[참고] 폐톱밥 배지의 친환경 복합 연료화**

- 목재로부터 기원한 톱밥 수확후배지를 리사이클링한 친환경 장작(산림청, 버섯 폐배지를 활용한 친환경 복합연료 (성형숯 등) 개발 연구과제 참고)

**- 기대성과**

- 도내 수확후배지 적치에 따른 침출수 발생, 악취 등의 애로사항 해결 및 처리비용 경감
- 산업폐기물로 버려질 수 있는 표고 수확후배지 재활용으로 자원순환 경제 실현

#### 4. 적 요

- 가. 버섯 수확후배지는 연간 약 88만 톤이 발생하며 다양한 활용가치가 있음에도 폐기물관리법상 폐기물로 분류되어 활용에 제약이 있다. 수확후배지는 버섯 재배 과정에서 배지 영양원의 약 15~25%만 사용하고 나머지 영양원이 배지에 남아 있어 사료, 비료 등 다양한 용도로 활용 가능하다.
- 나. 본 연구는 버섯 수확후배지 재활용 활성화 방안을 도출하고 정책 제안을 통해 수확후배지를 보다 합리적으로 활용할 수 있는 방안을 모색하는 것을 목적으로 한다. 이를 위해 버섯 재배 농가의 수확후배지 처리 실태를 조사하고, 순환경제 규제샌드박스 제도 등을 활용하여 제도 개선코자 한다.
- 다. 국내 버섯 농가수는 2,053호(경기 190호), 버섯 재배면적은 전국 565.0ha(경기 63.0ha), 버섯 생산량은 전국 152,670톤(경기 45,570톤)으로 나타났다. 경기도는 재배면적 기준으로 전국의 11.3%를 차지한다. 경기도 내 느타리 재배면적은 양평군(45ha), 광주시(34ha), 여주시(24ha) 순으로 많았으며, 표고 재배면적은 여주시(42ha), 안성시(38ha), 용인시(33ha) 순으로 나타났다.
- 라. 버섯 수확후배지는 비료, 축사갈집, 사료(소, 곤충), 바이오연료화(펠릿 등), 배지 재활용 등 다양한 방식으로 활용할 수 있다는 연구 결과가 보고되어 있다. 또한 함평에 위치한 팽이버섯 수확후배지센터는 이를 재활용하여 소 사료를 제조·판매하고 있으며, 부여에 위치한 양송이 수확후배지센터는 토양개량제를 제조하여 판매하고 있다. 특히 부여군의 경우, 관내 130여 개 버섯 농가가 폐기물배출자 신고를 완료하여 센터가 수확후배지를 수거하는 과정에서 법적 문제가 발생하지 않도록 한 우수 사례로 나타났다.
- 마. 경기도 내 버섯 재배농가 30호를 대상으로 실태조사를 실시한 결과, 수확후배지 처리 시 애로사항으로 수거 재활용업체를 찾기가 어렵다는 점이 제기되었다. 또한 농가들은 폐기물관리법 규제 완화를 통해 버섯 수확후배지의 재활용이 보다 용이해지기를 희망하는 것으로 나타났다. 이러한 조사 결과를 바탕으로 버섯 수확후배지 재활용 제도개선을 추진하고자 하였다.

- 바. 여주시수확후배지센터(이하 센터로 표기)는 버섯배지관리센터 구축 공모사업 지원을 받아 준공되었다. 현재 비료제조 유형의 폐기물종합재활용업 허가를 받아 운영하고 있다. 센터는 허가받은 비료제조 외에도 축사갈래, 친환경 토양개량제, 버섯배지 원료 등의 개발 및 제조를 희망한다. 또한 현재 허가된 버섯수확후배지뿐만 아니라 잔가지 등 농업부산물도 반입하여 재활용할 수 있도록 제도개선을 추진하고자 하였다.
- 사. 제도개선 방법으로 ‘순환경제 규제샌드박스’를 활용하여 사업 추진 과정에서 규제로 인해 제한되는 사항이 있는지 확인하는 ‘신속확인’을 추진하였다. 그리고 기존 규제로 인해 시범사업을 실시하지 못하는 제품에 대해 신기술 테스트를 허용하는 ‘규제특례’를 신청하였다.
- 아. 순환경제 규제샌드박스 신속확인 결과, 기후부 장관 또는 관계 중앙행정기관 장의 허가 등이 필요하다는 답변을 받았다. 이후 전문가 토론과 해당 결과를 바탕으로 ‘느타리버섯 수확후배지를 활용한 친환경 축사갈래, 유기질 비료 및 바이오 고형원료 개발 및 제조기술’에 대한 규제특례를 신청하였다. 이와 관련하여 기후에너지환경부에서 실무협의체가 진행되었으며, 현재 심의위원회 최종심의 단계에 있다. 최종심의를 통과할 경우 신청 내용에 대해 2년간 일정 사업비를 지원받아 실증사업을 추진할 수 있을 것으로 기대된다.
- 자. 또한 느타리 수확후배지를 축사갈래로 재활용하는 것에 대한 경제성을 분석한 결과, 재활용에 따른 순편익은 톤당 428,080원으로 나타났다. 느타리 수확후배지의 전국 연간 발생량 58,870톤을 기준으로 할 경우, 축사갈래로 재활용할 때의 사회적 순편익은 연간 약 252억 원 수준으로 추정된다. 따라서 느타리 수확후배지의 재활용 및 자원화 확대를 위해 지자체의 지원이 더욱 필요할 것으로 판단된다.
- 차. 표고 재배 시 사용하는 보습 비닐로 덮인 봉형배지는 수확후 남은 배지가 딱딱하게 굳은 상태로 방치되는 문제가 있어 이를 해결할 수 있는 지원사업 발굴이 필요한 상황이었다. 이에 경기도 내 표고 재배농가를 대상으로 애로사항과 향후 희망하는 지원사업 등을 조사하였다. 그 결과를 바탕으로 ① 표고 수확후배지 파쇄기 지원 사업, ② 친환경 팜유 코팅배지 효과성 분석 및 농가 실증연구 사업, ③ 표고 수확후배지 수거·분류 사업, ④ 표고 수확후배지 복합연료화 시범사업을 제안한다.

## 5. 인용문헌

- 국가데이터처 KOSIS. 2020~2023. 특용작물생산현황
- 농림축산식품부. 2024. 농업경영체등록정보 조회 서비스. 지역별 작목별 농가수. 재배면적 통계자료
- 서대석, 강창용, 박영구, 최진용. 2016. 농축산 폐자원의 효율적 자원화 방안 연구. 한국농촌경제연구원. 연구보고 R799
- 우병준, 황운재, 허주녕, 서준영, 주문술. 2024. 순환경제 이행을 위한 농식품산업 업(리)사이클링 전략 연구. 한국농촌경제연구원. 연구보고 R2024-16

은희윤, 홍지영, 황아름, 이혜림, 윤수빈, 이으리. 2020. 버섯 수확후배지 현황 및 재활용 방안. 국립원예특작과학원. 연구용역보고서

은희윤, 홍지영, 황아름, 이설희, 이혜림, 이선경, 김지성. 2023. 버섯 품목별 생산·소비과정(가치사슬) 및 시장 분석. 국립원예특작과학원. 연구용역보고서

**6. 연구결과 활용제목**

- 버섯 수확후배지의 폐기물관리법상 재활용 유형 유연화 제안 (정책제안, 2024년)
- 느타리 수확후배지 활용 축사깔개 상품화 제도개선 건의 (정책제안, 2025년)
- 표고 수확후배지 처리 및 재활용을 위한 단계별 지원사업 제안 (정책제안, 2025년)
- 버섯 수확후배지 재활용 활성화 방안 (자료발간, 2025년)

**7. 연구원 편성**

세부과제	구분	소속	직급	성명	수행업무	참여년도	
						'24	'25
버섯 수확후배지 재활용 활성화를 위한 제도개선 방안 연구	책임자	작물연구과	농업연구사	이정명	세부과제총괄	○	○
	공동연구자	작물연구과	농업연구관	이원석	조사자료 검토	○	○
	〃	〃	농업연구사	김연진	자료조사	○	○
	〃	〃	농업연구관	이수연	분석결과 검토	○	○
	〃	〃	농업연구관	이영순	연구방향 제시	○	○
	〃	친환경미생물연구소	농업연구관	하태문	분석결과 검토	○	○
〃	〃	〃	농업연구관	이윤혜	조사자료 검토	○	○