

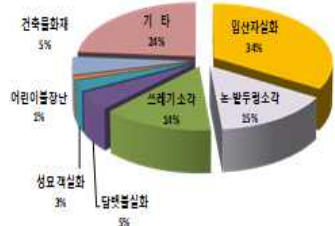
< 제안 내용 >

현황 및 문제점

○ 최근 10년간 4,737건의 산불이 발생으로 11,194ha(여의도 면적의 39배) 피해*

- 산불발생 원인은 입산자 실화(34% 159건) 다음으로 소각산불(29% 137건)이 차지

* ('11~'20년 평균) 474건(11,195ha) → ('19) 653건(3255ha) → ('20) 620건(2,920ha)



○ 무단소각은 봄철 산불위험이 높은 시기와 중첩(12~3월)되어 산불로 이어지고 미세먼지 증가 요인이 됨

- 지난 50년 이상 지속적인 계도·단속에도 불구하고 소각으로 인한 산불은 끊이지 않고 계속 발생됨*

* 월별 소각산불 현황(10년 평균) : (3월) 59건(76ha) → (4월) 27건(100ha) → (2월) 18건(5ha)

- 최근 3년간 12월에서 이듬해 3월까지 전국 초미세먼지 평균농도는 연평균농도 대비 약 20% 상승*

* 최근 3년 연평균 24 μ g/m³ → 12~3월 평균 29 μ g/m³

○ 강력한 현장관리와 정책홍보로 불법소각의 산불비중은 소폭 감소추세이나, 지속 발생

- 농작물 수확 후 부산물은 이듬해 농사를 위해 반드시 제거해야 하나 제거비용 부담, 농·산촌 인구 초고령화(65세 이상 30.4%) 등으로 장거리 수거·운반 등에 따른 불편으로 소각을 선호

* 소각산불 현황 : (10년 평균) 137건(202ha) → ('19) 158건(467ha) → ('20) 114건(54ha)

○ 불법소각으로 인한 산불로 고령 사망자 지속발생 및 범법자 양성

- 단속 강화로 불법소각 행위가 일몰 이후에 이루어지고, 노년층에서 일어나, 산불로 확산되는 경우 대처능력의 부족으로 사망 등 사상자 및 범법자 지속 발생

* 소각산불 사상자 현황 : (10년 평균) 5명(사망3, 부상2) → ('19) 5명(사망2, 부상3) → ('20) 2명(부상2)

* 소각산불 과태료 현황 : (10년 평균) 516건(121백만원) → ('15) 427건(133백만원) → ('19) 792건(186백만원)

○ 목재용 파쇄기를 활용하여 파쇄·살포를 실시하고 있어 '16년 영농부산물 파쇄기 임대 지원의 정부예산 반영을 위해 파쇄기 현황 조사 중 저비용 고효율의 영농부산물 파쇄기 필요성 점검

- '20년 기준 연간 15,212명(연인원 61,351명)의 산불방지 인력을 투입하여 영농부산물 8,763톤 수집

- 보행용 영농부산물 전용 파쇄기 개발을 통해 안전성을 강화하고, 업무 효율성 향상
 - 작업자 안전 강화 및 운용인력 최소화를 목표로 6년(2015~2021)간 실용성 연구를 통해 「보행용 영농부산물 전용 파쇄기」 개발
 - 장비가 이동하면서 파쇄기 반원통 내 칼날이 회전하여 부산물을 일정 크기 이내로 파쇄하고 자동으로 농경지에 살포되는 원리로 기존 목재파쇄기 사용 시 요구되는 절단→수집→파쇄→살포의 4단계 과정이 생략되고, 이동하면서 바로 농경지에 파쇄·살포

○ 보행용 영농부산물 전용 파쇄기 개발과정

아이디어 도출 (~'15.5월)	❖ '16년 정부예산 반영을 위한 파쇄기 현황 조사 중 아이디어 도출 - 담당자로 영농부산물 파쇄기(임대) 정부예산 468백만원 최초 반영
----------------------	--



유사사례 조사 (~'15.12월)	❖ 농촌진흥청 및 농업기술원 특허 관련 업체 유사 개발사례 사전조사 - 전문가 면담을 통해 실현가능성 및 효과성 검증 절차 진행
-----------------------	--



실패 분석 (~'17.2월)	❖ 1차 제품개발 후 파쇄된 부산물 직경이 20cm 이상으로 거름효과 저하 - 5cm 이내로 파쇄하기 위해 칼날 수와 회전속도 증가 필요
--------------------	---



개발중단 (~'17.12월)	❖ 제품 개발비(개인) 부족으로 개발 중단 - 당초 계획된 개발 비용보다 5배 이상 예상 투입 필요
--------------------	--



개발 재추진 (~'18.6월)	❖ 소형화, 이동편의, 효율성, 경제성 등 측면에서 새롭게 접근 - 제품 크기를 축소하여 개발비 및 판매단가 저감
---------------------	--



실패 분석 (~'20.8월)	❖ 2~4차 시제품 개발 실패사례 분석 - (2차) 파쇄날 2개에서 3개로 변경으로 직경 5cm 이내로 파쇄 - (3차) 회전속도 증가(1800 → 2200RPM) - (4차) 안전강화를 위해 이동속도 조절(5 → 3km/h) * 3단(전진 2 / 후진 1) → 2단(전진 2 / 후진 1)
--------------------	--



현장 시연 (~'21.3.10)	❖ 영농부산물 전용 파쇄기 개발 보고 및 현장 시연 - (참석) 행정안전부 재난안전본부장, 강원도 행정부지사, 산림청 산림보호국장, 강원 원주시 부시장 등 - (결과) 파쇄기 효과가 매우 우수하나 제품이 고령층도 쉽게 조작할 수 있도록 무게 및 크기 축소 필요
----------------------	---



개선방안

5차 완성
및 보완
(~'21.2월)

- ❖ **고령층도 쉽게 조작 가능하도록 파쇄기 무게 저감(350 → 260kg 90↓)**
- 무게감소 (350 → 260kg), 안전강화를 위한 전장 확대 (2 → 2.4m) 및 전폭 축소(1.2 → 0.95m)

파쇄기 3개 날 변경	4차 시제품	최종 제품
		



국유특허
(~'21.3.10)

- ❖ **'보행용 영농부산물 전용 파쇄기 국유특허 출원(대한민국, 산림청)**
- (발명자) 산림청 산불방지과 임업사무관 허남철, 임업주사 오태봉
- (출원번호) 특허-2021-0031160

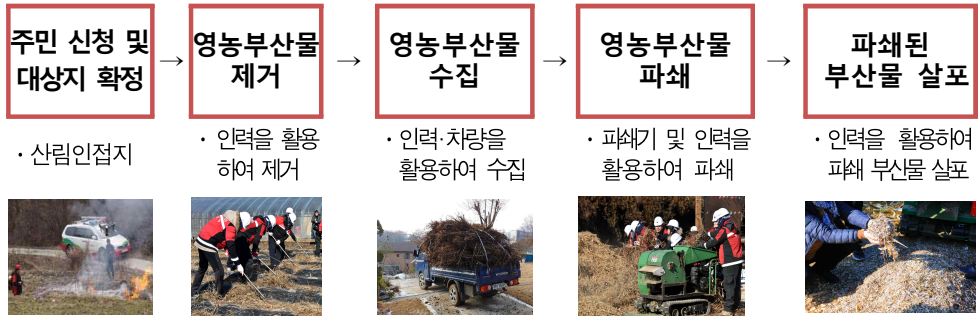
□ 기대 효과

○ (정량적 효과) 작업 프로세스 단축을 통한 효율성 증대

- (효율제고) 기존 목재 파쇄기 대비 시간당 파쇄량 10배 증가 및 작업 소요시간 8배 감소
- * 시간당 파쇄량(kg) 107 → 1,130(↑1,130) / (소요시간) 480분 → 60분(420분↓)
- * 고추대 기준(100㎡, 330주 식재)으로 소요되는 투입인력 및 소요시간 산정

기대효과

現
사
업
절
차

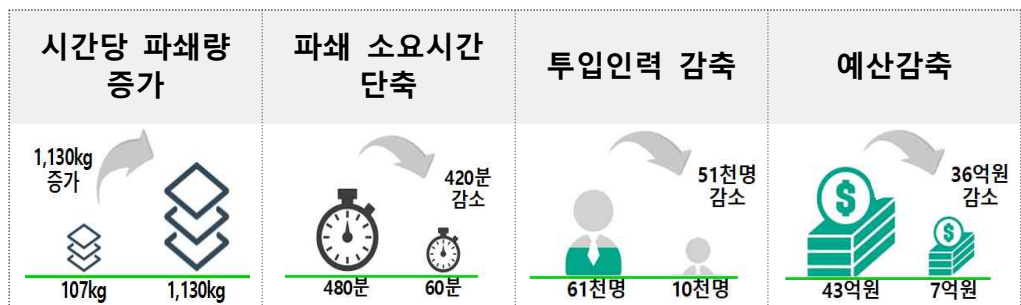


변경
사
업
절
차



기존 목재파쇄기 사용 시 요구되는 영농부산물의 절단 → 수집 → 파쇄 → 살포의 4단계 과정이 1단계로 축소되어 효율성 증대로 예산절감 및 소각산불 저감

- (예산절감) 연 평균 51,126명 운용인력 감축으로 예산 35억원 절감
 - * (기존) 연간 61만명, 43억원 → (개선) 연간 10만명, 7억원
 - * 2020년 연인원 61,351명 투입 인력과 최저임금(69,760원)으로 산정
- (사고예방) 기존 목재파쇄기 작업 시 손가락 등 신체일부 끼임 등 연 평균 536건의 안전사고 예방
 - * 2016~2018년 소방청 농기계 사고 중 신체일부 끼임 등 안전사고 3년 평균 건수
- (보급확대) 기존대비 30% 저렴한 제품 가격(700만원)으로 타 기관 등에 신속한 확산 가능
- (인력재배치) 감축된 파쇄기 운용 인력을 본래 임무에 배치하여 산불 예방·감시, 신속성 제고 등 현장 대응 강화로 산불피해 최소화
 - * 20,671명 : 산불전문예방진화대 10,110명, 산불감시원 10,561명



○ (정성적 효과) 소각산불 감소, 안전한 일터 조성 등 재해로부터 인적·물적·환경적 피해 사전예방

- 봄철 영농준비 시기 전년도 영농부산물 처리 고질적 처리방법 문제 개선
 - * 기관 : 수거 및 처리, 고령 농업인 : 수집 및 비용
- 영농부산물 파쇄로 소각원인 물질 제거를 통한 소각산불 저감
 - * 최근 10년 평균 474건(11,195ha)의 산불 중 소각에 의한 산불은 29%(137건) 차지
- 불법소각 시 발생하는 미세먼지를 차단하여 대기오염 예방
- 생활부문 전국 배출량 61,114톤 중 농업잔재물 소각은 9,778톤(16%) 차지(17, 미세먼지 관리 종합대책)
- 파쇄된 영농부산물을 유기물 함량이 높은 양질의 퇴비로 재활용
 - * 2020년 기준 영농부산물 8,763톤 퇴비화 추진
- 소각 중 확산되는 산불 및 자체 진화 시 발생하는 사망사고 감소
 - * 10년 평균 사상자 5명(사망3, 부상2) 및 불법소각 과태료 516건(121백만원)
- 현장 살포 부산물은 고효능 양질의 퇴비로 재활용(2020년 8,763톤)
 - * 불법소각 과태료 516건(121백만원)

□ 실무상 어려움과 해결노력

○ (어려움) 전담 기구가 없고, 민간에 의존하여 별도 예산지원 없이 개발

- 영농부산물은 이듬해 농사를 위해 제거해야 하나, 이를 위한 특화된 연구개발 전담 기구 전무
- 장비개발을 위해 민간에 의존하는 실정으로 수요처 보장, 개발비용 부담, 성공가능성 불확실 등 협력업체 확보 어려움과 예산지원 없이 자부담으로 개발 추진
 - * 연구개발 집중을 위한 시·공간 확보 어려움으로 장기간 소요별

○ (해결노력) 창의적 아이디어를 바탕으로 개발업체 발굴과 사전분석 및 의지로 성과도출

- 농업기계 제작 업체 사전조사 및 19개 업체를 대상으로 파쇄기 개발을 통한 농산촌 지원, 소각산불 감소, 국가정책 기여 등 필요성을 1년 여간 설득하여 도전적인 업체 발굴
- 행정안전부 빅데이터 공통기반의 '혜안'을 적극 활용하여 기존 파쇄기 및 유사 개발사례 철저한 사전조사 분석 실시
- 개발비 부족으로 연구중단 과정이 있었으나, 소각산불 저감을 실현할 수 있다는 강한 믿음으로 창의적인 아이디어 발굴 노력, 전문가 지식·경험 청취 및 직원 간 의견교환을 통해 최종 성과 도출

* 6년간 포기하지 않는 끈기와 쉽 없는 노력을 통해 실용화

□ 미담사례

○ 영농부산물 전용 파쇄기 개발 보고 및 현장 시연에 참석한 재난안전 총괄 행정안전부 재난안전관리본부장으로부터 개발된 파쇄기 효과성을 인정받고 현장에서 지시된 개선사항 반영

* 고령 농업인도 쉽게 안전하게 조작할 수 있도록 무게 및 부피 감소 필요

○ 6회에 걸친 농업인 대상 현장 시연 시 적극적으로 파쇄기를 개발하고, 그동안 건의사항을 반영·개선하여 일손이 부족한 농산촌 지역에 많은 도움이 된다는 감사와 격려 쇄도

□ 향후계획

○ 농진청 농업기술실용화 재단 영농부산물 전용 파쇄기 등록(4~5월)