

과제구분	기본연구	수행시기		전반기	
증장기 Code	F	RIMS Code			
연구과제 및 세부과제		연구분야 (Code)	수행 기간	연구실	책임자
고랭지 경사전 토양유실 저감기술 개발		농업환경 ES0101	'04~'08	환경농업연구과	강안석
1) 녹비작물 휴간 초생재배를 통한 토사유실 저감기술 개발		농업환경 ES0101	'06~'09	환경농업연구과 토양관리연구실	김세원
2) 경사전 작물재배지 물 유출지역 Filter strip 설치효과 구명		"	'07~'08	"	안문섭
3) 고랭지 채소대체 밭작물 입식에 의한 토사유실 저감효과 구명		"	'07~'10	"	김세원
색인용어	고랭지, 경사전, 토사유실, 초생재배, Filter strip, 대체작물				

## ABSTRACT

This studies were executed for farmers to conduct soil conservation practically at highland slope. Filter strip methods protecting from the soil loss were examined and obtained results are as follows;

- By covering soil surface with rye was shown more effective for preventing soil loss.
- Filter strip with rye at a width of 1m can be reduced soil loss by 72%.
- At 2 months after sowing with rye, it began wilting due to high temperature during summer.

### 1. 연구목표

자연식생 상태에서 자연의 힘에 의한 토양의 침식을 지질침식이라고 하는데 지질 침식량은 토양이 생성되는 속도와 비슷하여 자연의 균형을 유지하고 있다. 그러나 주로 인간의 활동 즉 농경활동, 개간, 및 벌목 등으로 인하여 토양의 생성과 침식 사이에 자연적 균형이 깨져 토양의 침식이 급격히 증가하게 되어 토양의 황폐화와 사막화를 가속시키고 있다(정 등, 2002). 토양보전연구는 모형을 이용하여 토양유실을 예측 평가하는 연구와 토양유실 저감기술의 개발로 나누어 볼 수 있다. 모형예측연구는 RUSLE에서 보강된 식생피복인자와 관리인자에 대해 우리나라 조건에 맞는 인자값을 구명하여야 하며 나아가 유거수, 침투수의 산정모형을 개발하고 동반 이동하는 유거, 침투양분의 수지를 분석하여 경사지 밭에서의 양분이동 모형을 개발하는 방향으로 발전하고, 토양유실 저감기술 개발은 농가단위에서 지형 조건과 지역특색에 맞게 적용가능 하도록 필지단위의 실행모델개발 과 필지단위의 보전농법을 확장하여 유역단위로 유실도, 유실양분등 비점오염원을 관리할 수 있는 최적영농관리방안(BMP)을 개발하는 방향으로 발전시켜야 한다(하, 2007). 우리나라 밭 토양의 대부분은 경사지에 분포되어 있으며 여름철 집중되는 강우로 인하여 이 기간동안 심한 침식을 받게 되므로 토양유실과 양분용탈에 의한 작물생산성 및 토양보전에 심각한 문제를 야기하므로

경사지에서 토양유실을 최대한 줄여 토양의 생산력을 유지하고 안정된 작물생산을 위한 대책이 강구되어야 할 것이다(김 등, 1991). 또한 하기에 지면피복도가 높은 내식성 작물을 선택재배 하는 것이 중요하다. 작물의 잎이나 줄기는 강우를 일차적으로 차단하고 운동에너지를 흡수하는 효과가 있으며 2적으로 토양의 분산 및 비산능력을 감소시킨다(지금까지의 토양유실 방지를 위한 토양관리 연구는 부초, 승수구조물, 심경, 계단식경작, 초생대설치, 비닐피복 등이 있다(오 등, 1991).

이러한 경사전 경작지 토양유실 방지를 위한 많은 연구가 진행되어 왔으나 실질적으로 농가에서 적용하지 어려운 연구가 많이 진행되어 온 것도 사실이다. 따라서 본 연구는 농가에서 쉽게 접근하여 실행할 수 있는 방법으로 고랭지 경사전 토사유실 방지를 위한 여과식생대 활용 가능 작목 선별과, 여과식생대의 토사유실 방지를 위한 경제적인 넓이 구멍 그리고 고랭지 경사전 토사유실 방지를 위한 여과식생대 설치 방법을 찾고자 수행하였다.

## 2. 재료 및 방법

고랭지 경사전에서 토양유실 방지를 위해 홍천군 내면 농가포장을 임차하여 시험을 수행하였으며 농가포장의 경사도는 15% 정도의 경사를 유지하고 있었으며 1년차에는 여과식생대로 활용 가능한 녹비작물을 선별하기 위하여 호맥, 메밀, 헤아리벚치를 파종 하였으며 여과식생대의 넓이는 각처리마다 2m씩으로 하고 길이는 5m, 3m로 처리하였으며 파종량은 호맥 13kg/10a, 헤아리벚치 5kg/10a, 메밀 8kg/10a로 하였으며 파종방법은 산파로 처리하였다. 파종일은 6월 10일 파종하고 시험구면적은 경사장 25m x 넓이 2m로 처리하였다.

2년차에는 1년차에서 토양유실 효과가 인정된 호맥을 활용하여 여과식생대의 넓이는 2m, 길이는 5m, 3m, 1m로 처리하고 또한 고랑과 고랑사이에 3m, 1m로 처리하였다. 파종량은 호맥 30kg/10a를 처리하였으며 파종방법은 산파로 처리하였고 파종일은 6월 30일 이었으며 시험구의 면적은 20m x 2m로 처리하였으며 토양 유실량 조사는 토사유실 수집조에 모인 토사와 유거수중 유거수를 퍼내고 남은 수분과 함께 있는 토사전체 무게를 측정 후 측정된 토양을 250ml의 플라스틱 병에 담아 실험실로 운반 후 토양수분함량을 조사하여 토사의 함량을 결정하고 전체 토사 유실량을 환산 결정하였다.

## 3. 결과 및 고찰

고랭지 농경지는 2~3년 주기의 성토와 경사지가 많아 여름철 집중 호우시 토사유실이 많이 발생되어 농경지 뿐만 아니라 하천 수계에도 많은 영향을 미치고 있는 실정에 경제적인 면에서 농가 스스로 쉽게 농가에서 적용하여 토사유실을 방지 할 수 있는 기술을 개발하고자 1년차에는 녹비작물을 이용하여 여과식생대를 설치하여 녹비작물 선별을 시험을 수행한 결과를 보면 다음과 같다.

녹비작물인 호맥, 헤아리벚치, 메밀을 파종하여 50일후 녹비작물에 의한 토양 피복도는 호맥이 90%, 헤아리벚치 75%, 메밀 50%로 호맥이 단연 우수한 것을 알 수 있었다(표 1).

표 1. 시험처리 녹비작물 피복도

녹비작물	호맥	헤아리벤티치	메밀
피복도(%)	90	75	50

\* 파종 50일후 달관조사(1m x 1m)

시험기간중 토사유실량을 측정한다(표 2) 무처리 301kg/10a에 비해 호맥 5m에서 163kg/10a, 3m에서 197kg/10a로 토사 유실량이 헤아리벤티치나 메밀에 비해 가장 적게 나타나는 경향으로 녹비작물 피복도가 높을수록 토양유실이 적음을 알 수 있어 토양유실에 취약한 지역의 토양 유실량을 허용치 이하로 낮추기 위해 최적영농관리 방법을 조사한 결과 완충식생대, 초생대, 등고선재배, 우회수로 및 승수로, 초생수로, 마구리 사면정비 그리고 피복작물 재배방법이 적합하다(박 등, 2006)고 하였다. 따라서 호맥을 이용한 시험포장 가장 자리에 여과 식생대 설치가 적합한 것으로 사료 되었다.

표 2. 녹비작물 처리별 토사유실량

(단위 : kg/10a)

구 분		조사시기			토사유실량
		8월7일	8.13	9.30	
호맥	3m	125	48	24	197
	5m	135	12	16	163
헤아리벤티치	3m	129	122	31	282
	5m	139	66	24	229
메밀	3m	141	154	32	328
	5m	146	61	16	223
무처리		128	122	51	301

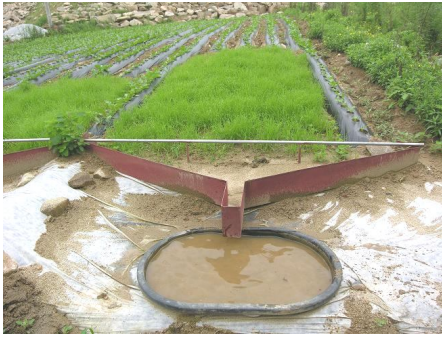
2년차에는 녹비작물 호맥을 이용하여 식생대 넓이를 구멍하고자 시험한 결과(표 3) 토사 유실량은 무처리 3,881kg/10a에 비해 식생대 폭이 5m인 경우 626kg/10a로 식생대 폭이 넓을수록 우수하였고, 식생대 3m의 경우 골 처리시 993kg/10a, 식생대 처리 705kg/10a로 골처리 보다는 식생대처리가 토사유실방지 효과면에서 우수한 것을 알 수 있었으며 이는 1m 처리시에도 같은 경향이였다.

표 3. 여과식생대의 폭에 따른 조사 시기별 토사유실량

(단위 : kg/10a)

처 리		조 사 시 기			토사유실량
		7월28일	8.18	9.30	
5m	SB	376	231	20	626
3m	SB	472	214	19	705
3m	FB	512	440	40	993
1m	SB	701	223	38	962
1m	FB	1,200	485	61	1,745
0.5m	SB	2,103	341	70	2,515
무처리		2,358	1,388	134	3,881

J SB : Strip Buffer, FB : Furrow Buffer



< 호맥 5m 처리 >



< 호맥 1m 처리 >



< 호맥 무처리 >

그림 1. 시험포장 처리 모습

호맥처리에 의한 토사유실 저감율은 여과식생대 0.5m에서 43.7%, 1m에서 72%의 저감 효과를 나타내고 있어 농경지로부터 최종적으로 물이 유출되는 포장가장자리에 여과식생대를 0.5~1m설치시 많은량의 토사유실을 방지할 수 있을 것으로 생각된다(그림 2).

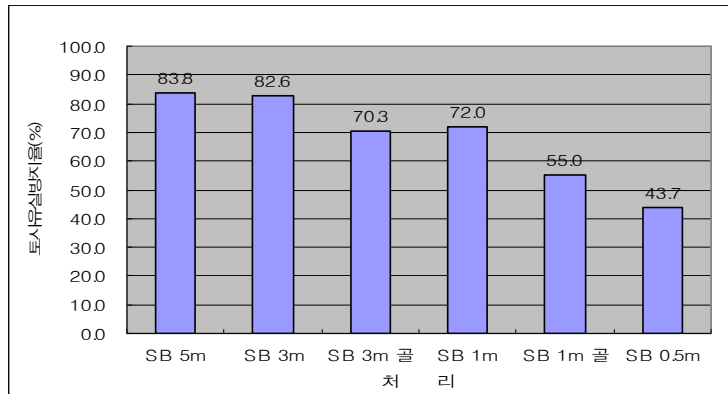


그림 2. 호맥처리에 의한 토사유실 저감율(%)

2008년 시험 기간중 강우현황은 7월중 335.6mm 가장 많은 강수량을 보였으며 8월 9일 경은 강수량이 적었고 시간당 최대 강수량은 8월 12일이 25.5mm로 가장 많았다(표 4).

표 4. 시험처리기간중 강우현황

처 리	조 사 시 기			비고
	7월 28일	8.18	9.30	
강수량(mm)	335.6	220	62.4	
시간당 최대 강수량 (mm)	15.1(7.24)	25.5(8.12)	8.4(8.22)	

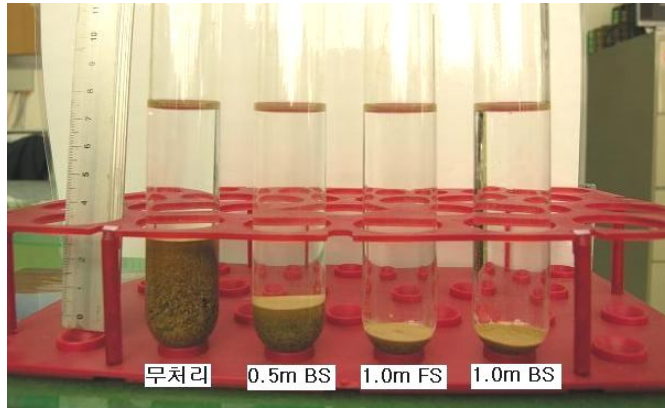


그림 3. 강우시 250ml 흙탕물중의 토사량

시험기간중 호맥의 처리에 의한 생육상황은 8월 하순으로 가면서 가장자리보다는 가운데 부분의 호맥의 하고 현상이 일찍 오는 것을 알 수 있었다(그림 4).



< 처리 1m의 호맥 생육 >



< 처리 3m의 호맥생육 >

그림 4. 호맥(여과식생대)처리시 생육 상태

#### 4. 적 요

고령지 경사지 발토양에서 토양유실 방지를 위한 여과 식생대 설치 효과를 구명하고자 시험을 수행한바, 그 결과는 다음과 같다.

- 녹비작물 종류별 토양유실 방지효과는 호맥이 피복도와 토사유실 방지에 효과적이었다.
- 호맥으로 여과 식생대 1m 설치시 토양유실 억제효과 72%로 활용 가능성을 확인 하였다.
- 호맥 재배시 파종 2개월 후부터 처리구 0.5m이상에서 하고 현상이 있었다.

#### 5. 인용문헌

- 김영호, 정필균, 오세진, 고문환. 1991. 부초수준별 토양유실방지효과, 농시논문집, 33(1) : 29~34
- 오세진, 정필균, 김영호. 1991. 경사지토양의 토양관리에 따른 토양유실 방지, 농시논문집, 33(3) : 68~72
- 정필균, 오동식. 2002. 경사지토양침식 및 방지대책, 경사지토양보전 및 관리대책 학술 심포지움, p 103~113
- 박철수, 정영상, 주진호, 이정태. 2005. 고령지 석비레 성토 발의 토양유실 저감을 위한 최적영농관리방안, 한국토양비료학회지 38(3) : 119~126
- 하상건. 2007. 토양보전 연구성과와 발전방향, 국토보전과 깨끗한 물관리를 위한 토양보전 연구, p 499~505

#### 6. 연구결과 활용

연도 (연차)	활용구분	제 목
2008년도 (2년차)	영농활용	고령지 경사전 여과식생대 설치에 의한 토사유실 저감

#### 7. 연구원 편성

구분	소속	직급	성명	수행업무	참여년도	
					07	08
책임자	환경농업연과	농업연구관	강안석	세부과제 총괄	○	○
공동연구자	환경농업연구과 토양관리연구실	농업연구사	안문섭	시험연구추진	○	○
공동연구자	"	"	김세원	시험포장관리	○	○
연구보조원	"	"	최승출	시험포장관리	○	○