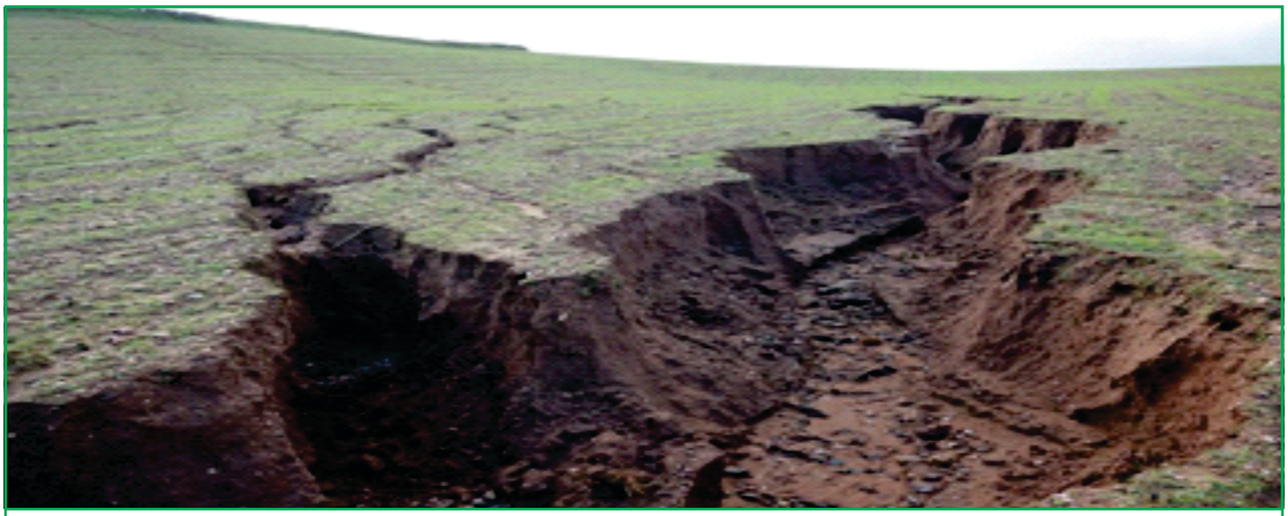
मृदा एवं जल संरक्षण में घास की भूमिका

अकरम अहमद[1], प्रभाकान्त पाठक[2] एवं पवन जीत[1]

"भूक्षरण और मृदा की उत्पादकता में गिरावट का प्रमुख कारण पानी से मिट्टी का कटाव होता है। मृदा क्षरण के अन्य कारकों में हवा का भी मुख्य स्थान होता है। मिट्टी के कटाव नियंत्रण हेतु इन क्षरण कारकों के परिवहन क्षमता एवं उसके द्वारा मिट्टी को तोड़ने की क्षमता को विभिन्न उपायों द्वारा कम करना आवश्यक है। संरचनात्मक मेकेनिकल उपायों जिनके द्वारा आमतौर पर मिट्टी एवं जल का संरक्षण किया जाता है, का एक निश्चित जीवन काल होता है और वे महंगे तथा श्रमगहित होते है। उनके उपयोग में अधिक तकनीकी जानकारियों की भी जरूरत होती है। अतः कम लागत की वैकल्पिक एवं प्रभावी तकनीकियों द्वारा मृदा एवं जल संसाधनों के संरक्षण की तकनीकियों को विकसित करने की आवश्यकता है। इस संदर्भ में घास आधारित मृदा एवं जल संरक्षण प्रणाली जिसे जैव अभियंत्रिकी (Bioengineering) उपायों के रूप में जाना जाता है, द्वारा प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण में एक प्रभावी कदम हो सकता है।"



चित्र 1 : मैदान से अपवाह के कारण मिट्टी का कटाव

मृदा संरक्षण संरचनाओं के रूप में घास

मृदा संरक्षण संरचनाओं के रूप में घासों को उबड़–खाबड़ जमीनों, परती पट्टिकाओं (Barren terrace), टेरेस राइजर्स, खेतों के मेड़, अवनत भूमि पर शाकीय अवरोधों के रूप में, पानी को पहुचांने के लिए कच्ची नालियों (वाटर वे) पर या नाली के किनारों को सुदृढ़ करने के लिए उपयोग किया जाता है। ये घासें मेड़ों और टेरेसों को शक्ति एवं स्थिरता प्रदान करने के अलावा पशुओं के चारे के रूप में भी उपयोगी होती हैं। उच्च ढलानों पर, पेड़ों और झाड़ियों का घासों के संयोजन से संसाधनों के कुशल संरक्षण के अलावा चारा तथा जलाऊ लकड़ी आदि भी प्राप्त किया जा सकता है ।

घासों का चयन

किसानों द्वारा घासों का चयन उसकी उपयोगिता पर निर्भर करती है जैसे चयनित फसल द्वारा उसकी उपज एवं किसान की आय में वृद्धि हो, वर्षा जल संरक्षण में उसकी आदि । विभिन्न भूपरिस्थितियों के अनुसार उपयोगिता, मृदा क्षरण में आने वाली कमी घासों की उपयुक्त प्रजातियां निम्नानुसार हैः

भूपरिस्थितियाँ	प्रजाति
सीमांत मिट्टी रेगिस्तान रेत के टीले रेवाइन्स	सेन्क्रस सीलीएरीस, सेन्क्रस सेटीजिरस, क्राईसोपोगॉन, फुल्वुस, लेसिरस इंडिकस, लबलब परप्यूरियस, क्लाईटोरिया टर्नेटीया, स्टाइलोसेन्थीस हुमिलिस, स्टाइलोसेन्थीस हेमाटा, मैक्रोप्टिलियम एट्रोपरप्यूरेम
कृषि योग्य बंजर भूमि	सेन्क्रस सीलीएरीस, सेन्क्रस सेटीजिरस,सेहीमा नर्वोसम, डाईकैन्थियम एनुलेटम, क्राईसोपोगॉन फुल्वुस, स्टाइलोसेन्थीस प्रा.; मैक्रोप्टिलियम एट्रोपरप्यूरेम, क्लाईटोरिया टर्नेटीया, सेन्ट्रोसीमा प्यूबीसेन्स,ग्लाईसीन विघटी
लवणीय और क्षारीय भूमि	क्लोरिसगयाना, क्लोरिसबरबटा, लेज्युरससिंडिकस, सितारिया स्फेसिलेटा, मक्रोप्टिलियम एट्रोपरप्यूरेम, यूरोकलॉमोसंबीएनसिस
खेती के स्थानांतरण से प्रभावित भूमि	सेन्क्रस सीलीएरीस, सेन्क्रस सेटीजिरस, क्राईसोपोगॉन फुलवूस, क्लाईटोरिया टर्नेटीया, लबलब परप्यूरियस, स्टायलोसिन्थेस स्क्रेवा
दलदली भूमि	ब्रेकेरिया म्युटिका, बी ब्रिजेनथा
सिंचित भूमि	पनिकम मैक्सिमम, पेनिसेटम परप्यूरम, पी.अमेरिकनम

[1]भा.कृ.अनु.परिषद् का पूर्वी अनुसंधान परिसर, पटना
[2]भारतीय चरागाह एवं चारा अनुसंधान संस्थान, झांसी

तलिका 2 : देश के विभिन्न हिस्सों में शाकीय अवरोधों के तहत अपवाह, मृदा की क्षति और फसल की उपज

घास की प्रजाति	स्थान	अपवाह (%)	मृदा की क्षति (Vu/gs.)	फसल	फसल की उपज (Vu/gs.)	
					शाकीय अवरोधों के साथ	शाकीय अवरोधों के बिना
सेन्क्रस सीलीएरीस	कर्नाटक	11	0.71	–	–	–
	हैदराबाद	12·1	0·74	सोरगम	23·30	21·69
सेन्क्रस सीलीएरीस + ट्रेंच	हैदराबाद	10.8	0.56	सोरगम	25 11	21 69
साइनोडान डेक्टीलान	ओडिशा	16.8–18.0	3.01–5.51	धान	10.4–25.8	12.36–13.3
सिम्बोपोगान	ओडिशा	17.7	2.57	धान	19 1	12 36
यूलालिओप्सिस बीनाता	पंजाब	31.5	19.9	मक्का	35.2	26.3
	हरियाणा	9.9–11.3	20.5–28.7	कालाचना	3.2	3.1
	देहरादून	37.9	8.34	मक्का	22.9	–
	ओडिशा	15.9–17.5	2.37–4.81	धान	14 36–19 33	12 36–13 3
पनिकम मैक्सिमम	देहरादून	33.3	6.1	मक्का	24.6	–
पेनिसेटम परप्यूरम	पंजाब	36	30	मक्का	31.3	26.3
	हरियाणा	10.3–12.0	18.2–30.2	कालाचना	3.9	3.1
	ओडिशा	17.4–18.1	2.68–3.05	धान	16.69	12.36–13.3
वी. जीजानोइड्स	पंजाब	31.0	16.6	मक्का	34.3	26.3
	हरियाणा	9.7–11.6	13.4–25.2	कालाचना	3.2	3.1
	देहरादून	35.1	6.72	मक्का	24.2	–
	ओडिशा	14.8–16.6	2.2–4.2	धान	20.4–21.33	12.36–13.3

मृदा सुदृढ़ीकरण में घासों का योगदान

पौधों एवं घासों की जड़ें अपने तन्य शक्ति एवं घर्षण के गुणों के कारण मिट्टी को दृढ़ता प्रदान करती हैं। यह कुछ वैसा ही होता है जैसे सीमेंट को सरिया में ढालकर दृढ़ता प्रदान किया जाता है। जड़ों के इस गुण के कारण बड़े पैमानेपर मिट्टी के कटाव एवं बर्बादी को रोका जा सकता है। जड़ों द्वारा मिट्टी के सुदृढ़ीकरण की क्षमता (परिमाण) हालाकि जड़ों की संरचना प्रणाली, जड़ों के वितरण, उनके द्वारा मिट्टी को बांधने की क्षमता, जड़ों की तन्यता तथा उनकी प्रकृति एवं अन्य गुणधर्मों पर निर्भर करती है।

अपवाह एवं मृदा क्षति

लंबी सीधी कड़े तने वाली बारहमासी प्रकृति की रहवासी घासों की संकीर्ण पट्टिका जिसे कंटूर पद्धति पर लगाया जाये उसे शाकीय या वानस्पतिक अवरोध कहते हैं। शाकीय अवरोध मिट्टी की कटाई को रोक कर उसकी कटने की मात्रा में कमी करते हैं, वर्षा जल के वेग प्रवाह को कम करने तथा उसे समानांतर फैलाने एवं ढलानों पर बैंचिग की तरह कार्य करते है। घासों के किल्ले निकलने से ढलानों पर पानी के आसान प्रवाह में बाधा उत्पन्न होती है, जिससे भूमि के अंदर पानी के रिसाव में अधिक समय मिलता है एवं इस तरह मिट्टी को जमाव की प्रक्रिया शुरू हो जाती है। पर्यावरण के अनुकूल प्रकृति एवं कम लागत का होने के कारण शाकीय अवरोधों का उपयोग देश और दुनियां भर में वाटर शेड कार्मक्रमों में किया जाता है। शाकीय अवरोध तकनीक आसानी से स्थापित होने तथा उसे बनाये रखने के कारण सीमांत एवं छोटे किसानों के लिए बहुत उपयोगी है तथा उससे प्राप्त चारा के कारण सीधे आर्थिक लाभ उठाया जा सकता है। अपवाह जल को कम करने में देश के विभिन्न हिस्सों में घास के शाकीय अवरोधों की प्रभावशीलता और विभिन्न फसल प्रणाली के तहत मृदा की क्षति तालिका 2 में सूचीबद्ध की गई है।

चारा उत्पाद

शाकीय अवरोधों के उपयोग से कृषि उत्पादन भी प्रभावित होता है। हालांकि कुछ नकारात्मक प्रभाव भी इसके उपयोग से पाया गया है, लेकिन फसल की उपज में होने वाले शुद्ध मुआवजे से उसकी क्षति पूर्ति हो सकती है। शाकीय अवरोधों के आस पास के क्षेत्रों में अस्थाई जल जमाव, बारिश के दिनों में मिट्टी में अतिरिक्त नमी एवं शाकीय अवरोधों के छाया के प्रभाव के कारण तथा पोषक तत्वों के लिए प्रतिस्पर्धा की वजह से फसल उत्पादन में कमी पाई जाती है। हालांकि यह नकारात्मक प्रभाव कुछ समय के बाद एवं शाकीय अवरोधों से कुछ निश्चित दूरी के बाद सकारात्मक प्रभाव में बदल जाता है। एक अध्ययन में फिंगर मिलेट (रागी) की उपज नीबू घास के अवरोध एवं मेड़ वी. जीजानोइड्स के अवरोध के कारण उसके कंट्रोल की तुलना में क्रमशः 25.9 एवं 5.4% अधिक पाई गई।

बंजर 'ऊसर भूमि का जीर्णोद्धार' सुधार

अकेले या पेड़ 'झाड़ियों (सिल्वी पाश्चर पद्धति) के साथ संयोजन से घासों को बंजर' उसर भूमि के सुधार एवं प्रकृतिक संसाधनों के संरक्षण में बहुत उपयोगी पाया गया है। सिल्वी पाश्चर पद्धति में पेड़ जलवायु एवं मृदा की विपरित परिस्थितियों को सहन करता है जब कि घासें भूमि को एक मृदा आच्छादन का रूप प्रदान करती हैं, जिससे भूमि का कटाव रूकता है। यह प्रणाली लगातार एवं स्थिर उत्पादन जैसे चारा, ईधन, फाइबर एवं औद्योगिक कच्चे माल के उत्पादन देने के अलावा दूसरे सकारात्मक पर्यावरणीय प्रभाव जैसे कार्बन का बनना भी सुनिश्चित करती है। डाईकैन्थियम एनुलेटमए, सेन्क्रस सीलीएरीस, सेन्क्रस सेटीजिरस आदि कुछ ऐसे महत्वपूर्ण घासों की प्रजातिया हैं जिनसे उबड़–खाबड़, उसर बंजर जमीनों से भी चारा की प्राप्ति की जा सकती है एवं प्राकृतिक संसाधनों का संरक्षण भी किया जा सकता है।

चित्र 4 : पहाड़ी क्षेत्र में शाकीय अवरोध का उपयोग

मृदा स्वास्थ्य

जड़ो की बहुलता, मृतजड़ों एवं पौधों के अवशेषों के क्षरण से मिट्टी में कार्बनिक पदार्थो के लगातार मिलने के कारण मृदा के गुण धर्म जैसे जल धारण क्षमता, हाइड्रोलिक चालकता एवं हवा तथा पानी के प्रति प्रतिरोध क्षमता आदि में सुधार हो जाता है। यह सुधार हालांकि, व्यापकरुप से जलवायु और मिट्टी के प्रकार के अलावा घास की जड़ों एवं अवशेषों की रासायनिक संरचना (लिगनीन 'नाइट्रोजन अनुपात, कार्बन' नाइट्रोजन अनुपात, सेलुलोज आदि) पर निर्भर करती है।

पोषक तत्वों का क्षरण

कृषि क्षेत्रों से होने वाले अपवाहों में उपलब्ध पोषक तत्वों को प्रभावी तरीके से रोकने में घासों का योगदान महत्वपूर्ण एवं कम लागत वाला होता है। वे पानी के प्रवाह की गति को धीमा करती हैं जिससे निलंबित अवसाद (Suspended Sediment) धीरे–धीरे छनकर घास पर जमा हो जाता है। जब निलंबित अवसाद पानी द्वारा हटाया जाता है उसी समय ऐसे अवसाद पोषक तत्वों एवं तलहट बाध्य कीट नाशकों को भी सतही पानी द्वारा हटाया जाता है। अतः घासों को कीटनाशकों एवं पोषक तत्वों को रोकने के उपचारीकरण के रूप में भी उपयोग किया जा सकता है, जिससे कीटनाशकों एवं पोषक तत्वों के ग्रहण की क्षमता बढ़ जाती है, जो किसी अन्य विधि से रोकने में मुश्किल होता है तथा यह आसपास के अन्य भूजल स्रोतों में संचय हो सकता है। यह बताया गया है कि अपवाह जल 27.4 मीटर ओर्चार्ड घास (डक्टाइलिस ग्लोमेरे) फिल्टर पट्टी से गुजरने से कुल नाइट्रोजन में 87 प्रतिशत की गिरावट, और बराबर आकार के सोरगम (सोरगम वल्गारे) सूडान ग्रास (सोरगम सूडानेंसिस) मिश्रित फिल्टर स्ट्रिप से गुजरने से 84 प्रतिशत की कमी हुई। वी. जीजानोयेड्स की पट्टी से गुजरने के बाद अपवाह जल में तलछट का मात्रा 3.9 ग्रा. ली. से घटकर 2.33 ग्रा. ली. हो गया और इसी तरह, विद्युत चालकता घटकर आधी हो गई। कोरापुट (ओडिशा) में, ढलान भूमि पर कंटूर बंड्स (शीर्ष चौड़ाई और ऊंचाई 0.3 मीटर, नीचे की चौड़ाई 0.6 मीटर) पर लगाए गए लेमन ग्रास और निरंतर गड्ढे (0.45 मीटर गहरा और 0.3 मीटर चौड़ा, 3 मीटर के अंतराल पर) 41.4 टन हेक्टेयर तलछट को रोके रखा और वहाँ 236 कि.ग्रा. हे. जैविक कार्बन, 8.0 कि.ग्रा. हे. उपलब्ध नाईट्रोजेन, 0.5 कि.ग्रा. हे. उपलब्ध फॉसफोरस, और 7.1 कि.ग्रा. हे. उपलब्ध पोटासियम आदि का संरक्षण किया। रिपोर्ट के अनुसार, महाराष्ट्र के दक्षिण क्षेत्र में विविध घास अवरोध के अंतर्गत फॉसफोरस (0. 36–0.63 कि.ग्रा. हे.) और पोटासियम (0. 24–0.51 कि.ग्रा. हे) की तुलना में नाईट्रोजेन (3.04–5.72 कि.ग्रा. हे) की अत्यधिक क्षति बताई गई।

निष्कर्ष

भारत वर्ष में अधिकतर भूमि में कुछ स्तर तक मृदा संरक्षण की आवश्यकता होती है, जिससे भूमि की उत्पादकता प्रभावित न हो। अकेले घास या पेड़ों के साथ सिल्वीपाश्चर पद्धति में इसका संयोजन, पानी एवं हवा द्वारा मिट्टी के कटाव को रोकने में सक्षम है जिससे फसल उत्पादन बढ़ता है एवं पशुओं के लिए चारा की उपलब्धता हो सकती है। इस तरह यह पद्धति किसानोपयोगी एवं कृषि स्थिरता के लिए उपयोगी है। भारत वर्ष में अधिकतर भूमि में कुछ स्तर तक मृदा संरक्षण की आवश्यकता होती है,जिससे भूमि की उत्पादकता प्रभावित न हो। अकेले घास या पेड़ों के साथ सिल्वीपाश्चर पद्धति में इसका संयोजन, पानी एवं हवा द्वारा मिट्टी के कटाव को रोकने में सक्षम है, जिससे फसल उत्पादन बढ़ता है एवं पशुओं के लिए चारा की उपलब्धता हो सकती है। इस तरह यह पद्धति किसानोपयोगी एवं कृषि स्थिरता के लिए उपयोगी है।

चित्र 2 : ढालु जमीन पर शाकीय अवरोध

चित्र 3 : नाली में शाकीय अवरोध