



पश्चिमी हिमालय क्षेत्रों में अपरदन नियंत्रण हेतु वानस्पतिक अवरोध



कृपया अतिरिक्त जानकारी के लिए सम्पर्क करें :

निदेशक,

केन्द्रीय मृदा एवं जल संरक्षण अनुसंधान और प्रशिक्षण संस्थान

218, कौलागढ़ मार्ग, देहरादून-248 195 (उत्तराखण्ड)

दूरभाष: 0135-2758564, फैक्स: 0135-2754213

ई-मेल: director@cswcrtiddn.org

केन्द्रीय मृदा एवं जल संरक्षण अनुसंधान और प्रशिक्षण संस्थान
218, कौलागढ़ मार्ग, देहरादून - 248 195 (उत्तराखण्ड)

प्राक्कथन



उत्तर-पश्चिमी हिमालय क्षेत्र जो सामान्य से तीव्र ढलानों युक्त है, में जल क्षरण के कारण मृदा, जल, पोषक तत्वों एवं उत्पादकता की गंभीर हानियाँ होती हैं। वानस्पतिक अवरोध महत्वपूर्ण संरक्षण तकनीकों में से एक है जो मृदा एवं जल की हानियों को कम करते हुए मृदा उर्वरता, फसल उत्पादकता एवं चारे की उपलब्धता को बढ़ाती है। मृदा एवं जल संरक्षण तथा अपरदन नियंत्रण हेतु तुलनात्मक सस्ता, पर्यावरण मित्र एवं कृषक उपयोगी होने के कारण वानस्पतिक अवरोधों की उपयोगिता को एक विकल्प के रूप में गंभीरता से महसूस किया गया। इस प्रौद्योगिकी में मुख्यतः स्थानीय सामग्री, कौशल एवं परम्परागत ज्ञान का प्रयोग किया जाता है। अतः इसमें उत्पादन बढ़ाने एवं संसाधन संरक्षण की अपार क्षमता है। पेनिकम मेक्जिमम (जीनिया घास), वेटिवेरा जिजानिओड्स (खसखस), यूलेलियोप्सिस बिनाटा (भाभर) को 2-8% तक के ढलानों में जब समोच्चों पर स्थापित किया गया तो इसने चारा, हरी खाद इत्यादि जैसे उत्पादों को उपलब्ध कराने के साथ-साथ अपवाह को कम किया, अवसाद को रोका, पोषकों पर पकड़ बनाई और वेदिकाओं की रचना का मार्ग प्रशस्त किया। मुझे पूरा विश्वास है कि इस विवरणिका में प्रस्तुत की गई प्रौद्योगिकी, जो कि के०मृ०ज०सं०अनु०प्र०सं०, देहरादून द्वारा किए गए अनुसंधान पर आधारित है, किसानों को केवल अतिरिक्त आय उपलब्ध कराने में ही सहायक नहीं होगी बल्कि भूमि अवनतिकरण को रोकने एवं मृदा गुणवत्ता बनाए रखने में भी मददगार सिद्ध होगी।

आनन्दारण्य

वी० एन० शारदा

निदेशक

के०मृ०ज०सं०अनु०प्र०सं०, देहरादून

प्रणेता

वी० एन० घोष

प्रस्तुति मार्गदर्शन एवं प्रकाशक

डॉ० वी० एन० शारदा, निदेशक

केन्द्रीय मृदा एवं जल संरक्षण अनुसंधान और प्रशिक्षण संस्थान
218, कौलागढ़ मार्ग, देहरादून - 248 195 (उत्तराखंड)

विन्यास, पाठ-शोधन एवं प्रस्तुति

निर्मल कुमार

हिन्दी अनुवाद

अरुण भट्ट

छाया

लक्ष्मीकान्त

मुद्रक

एलाईड प्रिंटर्स

84, नहर वाली गली, कोतवाली के समीप
देहरादून - 248 001 (उत्तराखंड)
दूरभाष : 2654505, 3290845

पश्चिमी हिमालय क्षेत्रों में अपरदन नियंत्रण हेतु वानस्पतिक अवरोध

परिचय

- पश्चिमी हिमालय क्षेत्र में कृषि संबंधी गतिविधियाँ अधिकतर पर्वतीय ढलानों पर की जाती हैं, जहाँ पर क्षरण हानियाँ अत्यधिक हैं।
- यद्यपि, मृदा एवं जल संरक्षण हेतु बंध निर्माण एक प्रभावशाली उपाय है किन्तु यह एक महंगा उपचार है और हर समय रखरखाव मांगता है। इसलिए समोच्चों पर स्थायी पट्टियों में बहुत कम अंतरालों पर उगाई गई घासों के वानस्पतिक अवरोध, बंध निर्माण के प्रभावशाली विकल्प के रूप में प्रयोग किए जा सकते हैं।
- एक वानस्पतिक अवरोध, पृष्ठ एवं अवनालिका अपरदन-क्षणिक गली अपरदन कम करने, जल बहाव को नियमित करने, तीव्र ढलानों को स्थापित करने, अवसाद को रोकने एवं अन्य उत्पादों जैसे चारा, हरी खाद आदि उपलब्ध कराने में सहायक हैं।

प्रौद्योगिकी विकास

वानस्पतिक अवरोध प्रौद्योगिकी उत्तर पश्चिमी हिमालय के 2-8% वाले हल्के ढालू क्षेत्रों के लिए विकसित की गई थी। जीनिया, खसखस एवं भाभर घास की जड़युक्त प्ररोहों को एक मीटर अंतराल पर बिखरे हुए तरीके से समोच्च के साथ लगाया गया (फोटो 1), जो कि 2, 4 एवं 8% ढलानों पर क्रमशः 50, 25 और 12.5 मी0 के क्षैतिज अंतराल की समरूपता को दर्शाता था। घास प्रजातियों की उपलब्धता के आधार पर किसान इनमें से कोई भी घास प्रजाति अपना सकते हैं। इस प्रौद्योगिकी में भूमि बंध की लागत का केवल एक चौथाई खर्च आता है।

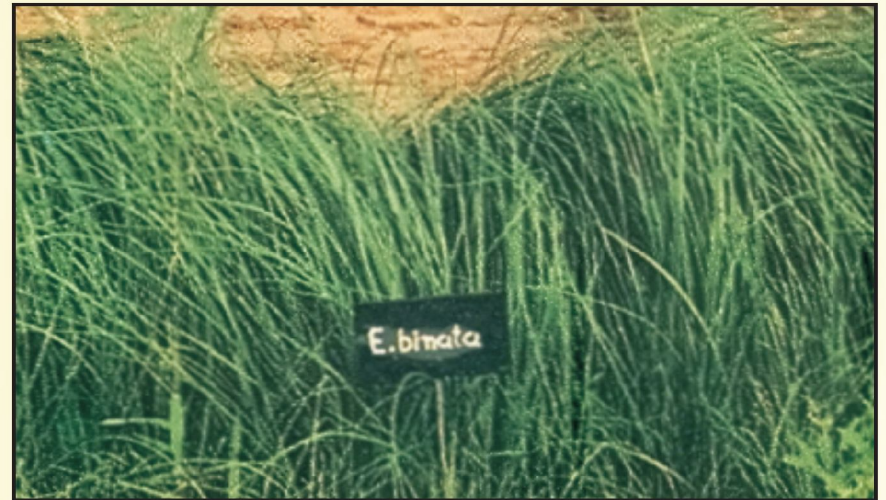
जीनिया, खसखस एवं भाभर घास के वानस्पतिक अवरोध ही क्यों?

वानस्पतिक अवरोधों हेतु आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण घासों का चुनाव करना चाहिए जो घना एवं बारहमासी आवरण उपलब्ध कराती हों। स्थानीय रूप से उपलब्ध घासों जैसे पेनिक्कम मेक्जिमम (जीनिया घास), वेटिवेरा जिजानिओड्स (खसखस) एवं यूलेलियोप्सिस बिनाटा (भाभर) शिवालिक एवं निचले हिमालय क्षेत्र के लिए



फोटो 1: जीनिया घास का वानस्पतिक अवरोध

उपयुक्त पाई गई हैं (फोटो 2)। प्रभावी ढंग से अपरदन एवं अवसाद नियंत्रण हेतु निम्नलिखित कारणों से इन तीनों प्रजातियों को प्रयोग किया जाता है:-



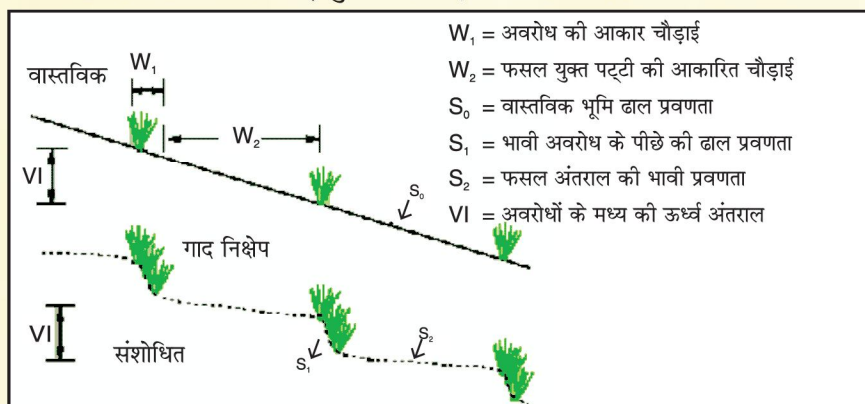
फोटो 2: भाभर घास का वानस्पतिक अवरोध

- सीधी खड़ी, स्थिर एवं एक समान सघन बाड़ निर्मित करती हैं जो कि सतही बहाव के विरुद्ध अपनी जड़ों की सहायता से उच्च प्रतिरोध प्रदान करती हैं। अवरोध के निकट मृदा को जकड़कर अवनालिका अपरदन एवं कटाव को रोकती हैं।
- नमी एवं पोषक तत्वों की कमी को झेलने में सक्षम हैं तथा वर्षा के उपरांत ऊपरी आच्छादन को बहुत तेज़ी से पुनर्स्थापित करती हैं।

- फसल पैदावार को बहुत कम हानि पहुँचाती हैं तथा खरपतवार की तरह नहीं फैलती, नमी, पोषकों एवं प्रकाश के लिए प्रतिस्पर्द्धा नहीं करती तथा कीटों और बीमारियों को आश्रय प्रदान नहीं करती एवं किसानों को आर्थिक मूल्य के उत्पाद उपलब्ध कराती हैं।
- भाभर घास, रस्सी, बान एवं चटाई बनाने के लिए प्रयोग की जाती है, छोटी कोपलों को चारे के रूप में भी इस्तेमाल किया जाता है।
- जीनिया घास पोषक, स्वादिष्ट एवं ऑक्सेलिक तेज़ाब रहित हैं।
- इस घास में उपस्थित कच्ची प्रोटीन एवं कच्चे रेशे का अंश क्रमशः 8 से 14% एवं 28 से 36% के बीच पाया जाता है।
- खसखस भी हस्तशिल्प, छप्पर, मशरूम उत्पादन, जानवरों के चारे, खाद्य पदार्थ एवं जड़ी बूटियों हेतु प्रयोग की जाती है।

वानस्पतिक अवरोध कैसे कार्य करते हैं?

- वानस्पतिक अवरोध अपवाहित जल के मार्ग में गतिरोध उत्पन्न करते हैं। अपवाह के साथ प्रवाहित गाद अवरोध के पीछे जमा हो जाता है (चित्र 1)। गाद निक्षेप से 3-4 वर्षों के अन्दर सीढ़ीनुमा वेदिकाएं निर्मित हो जाती हैं।



चित्र 1: वानस्पतिक अवरोध द्वारा गाद निक्षेप एवं ढलान में कमी प्रौद्योगिकी क्रियान्वयन

प्रौद्योगिकी कार्यान्वयन

मृदा एवं जलवायु

- सभी घासों गर्म आर्द्र मौसम में भली-भाँति विकसित होने वाली हैं। ये समुद्र तल से 1800 मी० की ऊँचाई तक उगाई जा सकती हैं। ये 15 से 38° सेन्टीग्रेड के बीच

के तापमान में तेजी से विकसित होती हैं। ये तीनों घासों विभिन्न प्रकार की मृदाओं के लिए उपयुक्त हैं। यद्यपि रेतीली दोमट व दोमट भूमियाँ इनके लिए अच्छी होती हैं, तथापि इनको समुचित जल निकास एवं हल्के गठन वाली भूमियों में भी सफलता पूर्ण उगाया जा सकता है।

खेत की तैयारी

- तीनों घासों में से किसी के लिए भी कोई विशेष भूमि तैयारी की आवश्यकता नहीं है। चुनी हुई घास को दो या तीन बार हल चलाकर एवं एक बार समतलीकृत करके फसलों के साथ-साथ लगा दिया जाता है। भूमि सभी प्रकार के खरपतवार से मुक्त होनी चाहिए तथा इसके लिए उर्वरक प्रयोग भी अन्य फसलों के अनुरूप ही है।

रोपण सामग्री

- रोपण सामग्री के रूप में बीजों और घासों की प्ररोहों (slips) का प्रयोग किया जा सकता है। शीघ्र आच्छादन प्राप्त करने के लिए जड़युक्त प्ररोहों को बीजों की तुलना में वरीयता दी जानी चाहिए। जड़युक्त प्ररोह निकट स्थानों पर उपलब्ध पौधसामग्री या मान्यता प्राप्त संसाधनों से प्राप्त की जा सकती है। रोपण हेतु प्ररोह प्राप्त करने के लिए पुराने पुंजों को उखाड़कर जड़युक्त प्ररोहों को अलग किया जाता है। जड़युक्त प्ररोहों को उखाड़कर लगाने की प्रक्रिया एक ही दिन में पूरी होनी चाहिए। एक पुंज (3 से 4 वर्ष पुराना) 3 से 5 जड़युक्त प्ररोह उपलब्ध कराता है। 100 मी० लम्बाई में एक अवरोध स्थापना हेतु जोड़ा पंक्तियों के लिए लगभग 2000-3000 जड़युक्त प्ररोहों की आवश्यकता पड़ती है। सभी घासों के लिए पंक्ति से पंक्ति के बीच 75 सेमी० एवं पौधे के बीच 20 सेमी० अंतर की संस्तुति की जाती है (सारणी 1)।

सारणी 1: वानस्पतिक अवरोध स्थापन हेतु पौधों एवं पंक्तियों के बीच सिफारिश की गई दूरी

घास	बीच का अंतराल (सेमी०)		रोपण सामग्री (संख्या)	विभिन्न ढलानों के लिए कुल रोपण सामग्री/हेक्टे०		
	पंक्ति से पंक्ति	पौधे से पौधा		2x	4x	8x
जीनिया घास, खसखस एवं भाभर	75x75	20x20	1000-1500	4000 6000	8000 12000	16000 24000

* एक पंक्ति की प्रति 100 मी० लम्बाई हेतु।

रोपण विधि एवं समय

- सर्वप्रथम उपचार किए जाने वाले क्षेत्र का ढाल निर्धारित किया जाना चाहिए तथा वानस्पतिक अवरोधों की जोड़ा पंक्तियों के बीच का ऊर्ध्व अंतराल 1 मी० बनाए रखने के लिए 2, 4 और 8% ढलानों युक्त भूमि धरातल पर क्रमशः 50, 25 एवं 12.5 मी० के क्षैतिज अंतराल पर समोच्च रेखाएं बनाई जानी चाहिए।
- जोड़ा पंक्तियों में प्रत्येक समोच्च रेखा के साथ 75 सेमी० अंतराल पर देसी हल या छोटे कृषि यंत्र का प्रयोग करते हुए 10 सेमी० चौड़ाई और 20 सेमी० गहराई का एक खुला कूड़ बनाया जाना चाहिए।
- जोड़ा पंक्तियों के कूड़ों में 2-3 शाखाओं वाली जड़युक्त पौधा प्ररोहों को 20 सेमी० अंतराल पर रोपना चाहिए। वानस्पतिक अवरोधों की एक जोड़ा पंक्ति को पर्याप्त स्थान प्रदान करने के लिए, रोपण बिखरा कर करना चाहिए। सभी घासों की रोपाई जुलाई के प्रथम सप्ताह से दूसरे सप्ताह (मानसून प्रारंभ) के बीच की जाती है।
- समोच्च कूड़ों से खोदी गई मृदा का बंध निर्मित करने के लिए निचली ओर ढेर लगा दिया जाता है।
- जड़युक्त प्ररोहों के साथ अच्छी मृदा पकड़ के लिए बालटी द्वारा जल देकर सिंचाई की जानी चाहिए।

अवरोधों एवं उनके बीच अंतराल की गणना

1. खेत के ढाल एवं लम्बाई (ढाल के साथ) को मापें।
2. अवरोधों के बीच क्षैतिज (धरातलीय) अंतराल।

$$= \frac{\text{खेत की लम्बाई (मी०)}}{\text{ढाल (\%)}}$$

उदाहरणार्थ, यदि खेत की लम्बाई 100 मी० एवं ढाल 4% है, तो अवरोधों का क्षैतिज अंतराल 25 मी० होगा।

3. अवरोधों की संख्या

$$= \frac{\text{ढलानयुक्त खेत की लम्बाई (मी०)}}{\text{दो अवरोधों के बीच क्षैतिज (धरातलीय) दूरी(मी०)}}$$

उदाहरणार्थ, $100/25 = 4$ संख्या (प्रत्येक जोड़ा पंक्तियाँ, सारणी 2)।

सारणी 2: 100 मीटर लम्बाई वाले खेत के लिए सिफारिश किया गया ढलान आधारित धरातलीय अंतराल तथा जोड़ा पंक्तियों की संख्या

ढाल (%)	ऊर्ध्व अंतराल (VI) = 1.0 मी०	
	अवरोधों के बीच में क्षैतिज (धरातलीय) अंतराल	जोड़ा पंक्तियों की संख्या
2	50	2
4	25	4
8	12.5	8

अवरोध रोपाई की लागत

नीचे बताए गए अनुसार 2, 4 एवं 8% ढलानों पर अवरोध रोपण के विभिन्न उपकरणों की लागत क्रमशः रु० 2,480/हेक्टे०, रु० 4,960/हेक्टे० एवं रु० 9920/हेक्टे० आती है, जो कि समान ढलानों पर समोच्च बंध निर्माण लागत की तुलना में लगभग एक तिहाई है।

उपकरण	ढाल (%)		
	2	4	8
रोपण सामग्री की लागत / 0.3 से 0.5 रु०/प्ररोह	2000	4000	6000
कूड़ बनाने एवं रोपाई हेतु श्रम लागत (एक मुश्त)	240	480	960
खाली स्थान की भराई एवं रखरखाव की लागत (एक मुश्त)	240	480	960
कुल रु०/हेक्टे०	2480	4960	9920

अवरोधों का रखरखाव

- प्रथम रोपाई के पश्चात् अवरोध के पूर्णरूप से स्थापित होने तक खाली स्थान की भराई करना आवश्यक है।
- सभी प्रकार की घास प्रजातियों को वर्ष में कम से कम दो कटाई की आवश्यकता होती है। पौधों के फैलाव के लिए प्रथम कटाई की आवश्यकता मई/जून में मानसून प्रारंभ होने के तुरंत पहले पड़ती है तथा द्वितीय कटाई की आवश्यकता अक्टूबर/नवम्बर में।
- एक प्रभावशाली अवरोध के लिए प्रत्येक कटाई के समय पंक्तियों के बीच में गुड़ाई के साथ 15-30 सेमी० की ऊँचाई पर वार्षिक छंटाई की संस्तुति की जाती है। बीच में उगी अन्य झाड़ियाँ एवं घासों समय-समय पर निकाली जानी चाहिए।

आर्थिकी एवं लाभ

- संरक्षण उपायों से संबंधित अन्य अदृश्य लाभों के अतिरिक्त वानस्पतिक अवरोध के लाभ रोपाई के तीन से चार वर्षों के पश्चात् दिखाई देने लगते हैं।
- सामान्यतः 2-8% तक के ढलानों पर वानस्पतिक अवरोध अपवाह एवं मृदा हानि को क्रमशः 18-21% एवं 23-68% तक कम कर सकते हैं। संरक्षित नमी द्वारा मक्का एवं गेहूँ की फसल में क्रमशः 23-40% एवं 10-20% की बढ़ोत्तरी होती है। इस प्रणाली से, मक्का की फसल (दाना + कडवी) के अतिरिक्त, अवरोध से चारे के रूप में लगभग 6-17 क्वि0/हेक्टे0/वर्ष सूखे घास की प्राप्ति होती है (सारणी 3)।

सारणी 3: देहरादून में विभिन्न ढलानों पर 3 घासों के अवरोधों का घास पैदावार, मक्का पैदावार, अपवाह एवं मृदा हानि पर प्रभाव

विवरण	ढाल %					
	2		4		8	
	जीनिया घास	जीनिया घास	खसखस	भाभर	जीनिया घास	खसखस
जल हानि (वर्षा का %)	25.8	33.3	35.1	37.9	38.90	40.52
मृदा हानि (टन/हेक्टे0/वर्ष)	3.27	6.12	6.72	8.34	9.45	9.87
मक्का पैदावार (किग्रा0/हेक्टे0)	2530	2460	2444	2296	2285	2180
मक्का के पश्चात् गेहूँ* पैदावार (किग्रा0/हेक्टे0)	2852	2693	2555	2362	2415	2385
सूखे घास की पैदावार (किग्रा0/हेक्टे0/वर्ष)	1675	1540	542	1090	1375	485

* समतुल्य पैदावार

- घास प्रजातियों से रु0 750-850/हेक्टे0/वर्ष जैवभार के रूप में प्राप्ति होती है। विभिन्न ढलानों पर वानस्पतिक अवरोधों के साथ मक्का-गेहूँ फसल चक्र से कुल प्राप्ति रु0 7,000 से 21,500/हेक्टे0/वर्ष के बीच रहती है (सारणी 4)।
- 2, 4 एवं 8% ढलानों वाली ढालू भूमियों पर वानस्पतिक अवरोधों को अपनाए जाने के कारण पारंपरिक विधियों की तुलना में क्रमशः रु0 8,030, 5,660 एवं 3,130/हेक्टे0/वर्ष की अतिरिक्त प्राप्ति देखी गई है।
- अपरदन एवं मृदा निक्षेप कम करने में भाभर की तुलना में जीनिया एवं खसखस घास अधिक प्रभावशाली हैं।

सारणी 4: देहरादून में विभिन्न ढलानों (2-8%) पर फसल उपज एवं कुल प्राप्ति पर वानस्पतिक अवरोध (वा0 अ0) का प्रभाव

ढाल (%)	विधि	फसल पैदावार (किग्रा0/हेक्टे0)		खेती की लागत (रु0/हेक्टे0)	कुल प्राप्ति (रु0/हेक्टे0)	शुद्ध लाभ* (रु0/हेक्टे0)
		मक्का	गेहूँ			
		2	बिना वा0अ0 के			
	वा0अ0 के साथ	2350	2852	32,980	54,395	21,415
4	बिना वा0अ0 के	1632	2283	30,500	40,190	9,690
	वा0अ0 के साथ	2400	2537	35,460	49,512	14,052
8	बिना वा0अ0 के	1305	1914	30,500	33,568	3,062
	वा0अ0 के साथ	2232	2400	40,420	46,612	6,194

* आर्थिकी की गणना करने के लिए 2007-08 को आधार वर्ष माना गया।

- बिना मक्का एवं गेहूँ की फसलों को गंवाए विशेषकर सर्दी के मौसम में चारा उपलब्धि एक अतिरिक्त लाभ है।

किसानों के लिए जानने योग्य बातें

- रोपण सामग्री समय से पूर्व ही निकट स्थानों से प्राप्त कर एकत्रित कर लेनी चाहिए।
- मानसून आने से पूर्व ही कार्यस्थल का नक्शा तैयार कर तैयारी पूरी कर लेनी चाहिए।
- वानस्पतिक अवरोध हेतु रोपण सामग्री की लागत कम करने के लिए किसान प्रथम वर्ष में केवल रु0 620/- खर्च करके 100 मी0 चालू लम्बाई (एक पंक्ति) की रोपाई कर सकते हैं। एक बार जब यह स्थापित हो जाए तो आने वाले वर्षों में जड़युक्त प्ररोहों की लागत प्रायः शून्य हो जाती है। इस के प्रकार वानस्पतिक अवरोध, समोच्च बंधों की तुलना में अत्यधिक सस्ते रहेंगे।
- चारे के उद्देश्य से खसखस घास की तुलना में जिनिया एवं भाभर घास की संस्तुति की जाती है।

प्रयोग की संभावनाएं

- वानस्पतिक अवरोध, उत्तर पश्चिमी हिमालयी राज्यों (उत्तराखंड, हि0प्र0 एवं जम्मू और काश्मीर) के विशेष रूप से शिवालिक एवं निचले हिमालय के 2-8% ढलान युक्त अत्यधिक वर्षा वाले क्षेत्रों हेतु एक उपयुक्त प्रौद्योगिकी है। संसाधनहीन किसानों के लिए यह बहुत सस्ती और आसानी से अपनाई जा सकने योग्य विधि है।