

DESERT ENVIRONMENT NEWSLETTER

- अध्यक्ष की कलम से
- अपने मरुस्थल को जाने - थार मरुस्थल में सेवण घास संरक्षण एवं संवर्धन
- ज्ञान कोष - मरुस्थल में टिब्बा स्थिरीकरण
- आयोजन - हरित कौशल विकास कार्यक्रम
- सम्मेलन

ENVIS Centre on Combating Desertification
ICAR-CAZRI



Hosted by

ICAR- Central Arid Zone Research Institute
Jodhpur



Supported by

Ministry of Environment, Forests and Climate Change
Government of India



Published by

ENVIS CENTRE
on Combating Desertification

अध्यक्ष की कलम से

प्रिय पाठकगण

पश्चिमी राजस्थान की पशुपालन आधारित अर्थव्यवस्था में प्राकृतिक चरागाहों का महत्वपूर्ण योगदान रहा है। इन मरुस्थलीय चरागाहों में स्वदेशी सेवण घास की बहुउपयोगिता के कारण इसे मरुस्थलीय घासों का राजा कहा गया है। ये चरागाह इस क्षेत्र की थारपारकर व राठी गोवंश नस्लों हेतु आदर्श माने जाते हैं क्योंकि इसमें प्रोटीन का अंश प्रचुर मात्रा में होता है। सेवण घास की उच्च जल उपयोग क्षमता के कारण अल्पवर्षा में भी इससे अच्छा उत्पादन प्राप्त हो जाता है। इसके साथ ही बार-बार सूखे के होते हुए भी सेवण के जड़ स्कंध वर्षों तक प्रसुप्त अवस्था में रह सकते हैं तथा मानसून की एक-दो वर्षा से ही सेवण घास की जड़ स्कन्धों से अच्छा फूटान हो जाता है और वह बढ़ने लगती है। इसलिए इस क्षेत्र में दूसरी घासों के चरागाहों की अपेक्षा सेवण चरागाहों का जीवनकाल अधिक माना गया है।

1990 के दशक से पहले तक यह जैसलमेर जिले के 80 प्रतिशत भू-भाग जिसमें नाचना, मोहनगढ़, सुल्ताना और बिजेवाला जहाँ वार्षिक वर्षा 100 से 150 मि.मी. होती है, में बहुतायत से उपलब्ध थी। इन्दिरा गाँधी नहर परियोजना आने से पूर्व जैसलमेर जिले के खुर्दियाला, राघवाल, रामगढ़, मोहनगढ़, नेहड़ाई आदि क्षेत्र सेवण घास से आच्छादित चरागाह क्षेत्र थे। लेकिन वर्तमान में सिंचित क्षेत्र बढ़ने से परिस्थिति बदल गयी है। इस महत्वपूर्ण पौष्टिक घास का क्षेत्र सिमटता जा रहा है, साथ ही निरन्तर सूखे एवं अधिक पशुचराई दबाव के कारण जो सेवण चरागाह बचे हैं, उनकी उत्पादकता भी धीरे-धीरे कम होती जा रही है। इसलिए सेवण चरागाहों की उत्तरजीविता आज हमारे लिए चिन्तन का विषय है। सेवण घास की उपयोगिता व पशुपालन में इसकी महत्वता को देखते हुए, विभिन्न माध्यमों द्वारा हमें सेवण घास की पारिस्थितिकी, उत्पादकता, पोषकता एवं अन्य महत्वपूर्ण पहलुओं का संदेश जन-जन तक पहुंचाना होगा। जिससे समय रहते इस असाधारण मरुस्थलीय बहुवर्षीय पौष्टिक घास का संरक्षण व संवर्धन किया जा सके, जिसमें हम सभी की सक्रीय सहभागिता की नितांत आवश्यकता है।



ओम प्रकाश यादव
निदेशक

Address for Correspondence

Dr. J.P. Singh
ENVIS Coordinator
ICAR - Central Arid Zone Research Institute
Jodhpur 342003, INDIA

Phone

+91 291 2786931

Visit us at

<http://www.cazrienvis.nic.in>

Email at

cazri@envis.nic.in

Editors: Dr. O.P. Yadav, Dr. J.P. Singh
Dr. R.S Tripathi and Dr. P.C. Moharana

ENVIS TEAM

Dr. O.P. Yadav
Director ICAR-CAZRI & Chairman
Dr. J.P. Singh
ENVIS Coordinator
Dr. R.S. Tripathi
Member
Sh. Tirth Das
Member
Dr. Sangeeta Goyal
Programme Officer
Dr. Mayur Bhati
IT Officer / GIS Expert
Mr. Karmveer Singh Bhati
Data Entry Operator

अपने मरुस्थल को जाने

थार मरुस्थल में सेवण घास संरक्षण एवं संवर्धन

सदियों से थार मरुस्थल में लहलहाते चरागाहों का अपना विशेष महत्व रहा है। इस अत्यन्त शुष्क क्षेत्र में विशाल पशुधन (गोवंश, भेड़, बकरी, उष्ट्र आदि) का पालन पोषण इसलिए सम्भव हो सका क्योंकि यहाँ के प्रकृति प्रदत्त चरागाहों से विभिन्न प्रकार के चारे की उपलब्धता थी। चारा घासों के साथ दूसरे पल्लव चारा भी उपलब्ध थे। कहा जा सकता है कि इस क्षेत्र में विभिन्न पशु प्रजातियों के लिए समुचित चारा उपलब्धता थी। इन मरुस्थलीय चरागाहों में प्रभावी बहुवर्षीय चारा घासों में स्वदेशी सेवण घास का अपना विशेष स्थान रहा है। इसकी इस महत्ता के कारण ही सेवण को मरुस्थलीय घासों का राजा कहा गया है।

सेवण घास जिसका वानस्पतिक नाम *लेज्युरस सिंडिकस* है एवं पोएसी परिवार का एक सी4 पौधा है, जिसका विस्तृत मूल तंत्र इस बहुवर्षीय चारा घास को अत्यधिक सूखा सहन करने के योग्य बनाता है। यह घास मिश्र, सोमालिया, अरब, एबीसिनिया, पाकिस्तान (सिंध) व भारत में पाई जाती है। भारत में मुख्यतया: पश्चिमी राजस्थान के जैसलमेर, बाड़मेर, बीकानेर, जोधपुर, चुरू आदि जिलों में प्राकृतिक रूप से उगती है। 1990 के दशक से पहले तक यह जैसलमेर जिले के 80 प्रतिशत भू-भाग जिसमें नाचना, मोहनगढ़, सुल्ताना और बिंजेवाला जहाँ वार्षिक वर्षा 100 से 150 मि.मी. होती है, में बहुतायत से उपलब्ध थी।

प्राचीन समय से ही सेवण घास पशु चारा संसाधनों में सर्वोपरी रही है। थार मरुस्थल में देखा जाए तो प्रकृति प्रदत्त सेवण घास चरागाहों के परिवेश में पशुपालन आधारित जीवनशैली का विकास हुआ जिसका अपना एक अलग स्थान रहा है क्योंकि दूरदराज के क्षेत्रों में पशुपालन ही अर्थव्यवस्था का मुख्य आधार था। सेवण घास के साथ-साथ यहाँ विभिन्न प्रकार की घासों भी उगती हैं उनका भी पशुधन को चारा आपूर्ति में महत्वपूर्ण योगदान होता है। इस घास के साथ उगने वाली घासों का विवरण तालिका-1 में दिया गया है।

तालिका 1: पश्चिमी राजस्थान में सेवण के सहयोगी घासों के समुदाय

| घास समुदाय | स्थान |
|--|------------------|
| सेवण(<i>लेज्युरस सिंडिकस</i>)—तांतिया(<i>ओक्थोक्लोवा कम्प्रेसो</i>) | चांदन(जैसलमेर) |
| सेवण(<i>लेज्युरस सिंडिकस</i>)—बुरडा(<i>सिंबोपोगोन ज्वरानुकसो</i>)—तांतिया(<i>ओक्थोक्लोवा कम्प्रेसो</i>) | बीछवाल(बीकानेर) |
| सेवण(<i>लेज्युरस सिंडिकस</i>)—गँठिया(<i>डेक्विलोक्टेनियम सिंडिकम</i>)—लाफड़ा(<i>अरिस्टडा एड्सेनसिओनिस</i>) | सोभाला(बाड़मेर) |
| सेवण(<i>लेज्युरस सिंडिकस</i>)—बुरेरो(<i>सिंबोपोगोन शोएनेंथस</i>) | बींजासर(बाड़मेर) |
| सेवण(<i>लेज्युरस सिंडिकस</i>)—मुरठ(<i>पेनीकम टरजिडम</i>) | उड़सीर(बाड़मेर) |
| सेवण(<i>लेज्युरस सिंडिकस</i>)—भरूट(<i>सेंक्रस बाइपलोरस</i>) | हिंगोला(जोधपुर) |

यदि जैसलमेर जिले की पूर्वास्थिति का अवलोकन करते हैं तो भूमि का 90 प्रतिशत से अधिक क्षेत्र चरागाहों से आच्छादित था तथा 5 प्रतिशत से कम ही क्षेत्र में परम्परागत जल प्रवाह खेती जिसे खडिन कहते हैं, उसके अन्तर्गत था, जिसमें विभिन्न फसलों का उत्पादन लिया जाता था। चरागाहों का लगभग 80 प्रतिशत भाग सेवण घास के चरागाहों से आच्छादित था, लेकिन वर्तमान में सिंचित क्षेत्र बढ़ने से परिस्थिति बदल गयी है। यहां सेवण घास के दो मुख्य घास आच्छादन देखने को मिलते हैं, पहला सेवण—मुरठ घास आच्छादन एवं दूसरा सेवण—गठिया घास आच्छादन।

नहर आने से पूर्व जैसलमेर जिले के खुईयाला, राघवाल, रामगढ़, मोहनगढ़, नेहड़ाई आदि क्षेत्र सेवण घास से आच्छादित चरागाह क्षेत्र थे। जहाँ अब इन चरागाहों के स्थान पर कृष्य फसलों ने अपना स्थान ले लिया है (छायाचित्र 1)।



छायाचित्र 1: खुईयाला क्षेत्र (जैसलमेर) में सेवण का प्राकृतिक चरागाह

इसी प्रकार चांदन, लाठी, फतेहगढ़, कोड़ीयासर आदि क्षेत्रों में भी सेवण घास के अच्छे चरागाह थे लेकिन इन भू-भागों में भी नलकूपों का उपयोग बढ़ने से सेवण घास क्षेत्रों में जुताई कर इन्हें खेतों से निकाल दिया गया एवं कृषि भूमि में परिवर्तित हो गये। जैसलमेर जिले में अधिकांशतः जो अच्छे सेवण चरागाह वर्तमान में बचे हैं वे मुख्यतया वन विभाग प्रतिबंधित क्षेत्र हैं। इसके साथ ही धनाना, सांगड़, घोटारू, आसुतार, नाचना, मोहनगढ़ आदि क्षेत्र पाकिस्तान सीमा के पास होने के कारण प्रतिबंधित क्षेत्र हैं। ऐसे कृषक/पशुपालक बहुत कम हैं, जिन्होंने आज भी अपने सेवण घास चरागाह सुरक्षित किये हुए हैं व बाड़ करके अपना पशुपालन कर रहे हैं। जो पशुपालक/कृषक आज भी सेवण घास चरागाह सुरक्षित किये हैं, उनको विशेष रूप से प्रोत्साहन देने की आवश्यकता है (छायाचित्र 2)।



छायाचित्र 2: चांदन (जैसलमेर) में कृषक का व्यक्तिगत रक्षित सेवण चरागाह

इसी प्रकार से बीकानेर जिले के उत्तर में छत्तरगढ़ के चारों ओर पाकिस्तान सीमा पर भी सेवण घास के अच्छे चरागाह होते थे, वहाँ भी नहर सिंचाई व्यवस्था होने से कृषि शुरू हो गयी। पशुपालकों के लिए एक समय यह क्षेत्र भी लहलहाते सेवण घास आच्छादित समृद्ध चरागाहों की वजह से बहुत अच्छा माना जाता था। यदि यहाँ की पशुनस्लों की बात करते हैं तो ये शुष्क परिस्थितियों को सहन करने की क्षमता रखते हैं, साथ ही इस विषम जलवायु के प्रति अनुकूलित हैं। जैसलमेर जिले में गोवंश की स्वदेशी थारपारकर व बीकानेर जिले में राठी नस्लों की दुग्ध उत्पादकता से हम भलिभांति परिचित हैं।

सेवण चरागाहों का वर्तमान परिदृश्य

वर्तमान में थार मरुस्थल के लिए प्रकृति का वरदान माने जाने वाली सेवण घास का क्षेत्र सिकुड़ता जा रहा है। साथ-साथ निरन्तर सूखे एवं अधिक पशु चराई दबाव के कारण जो सेवण चरागाह बचे हैं, उनका उत्पादन भी धीरे-धीरे कम होता जा रहा है। इसका सीधा असर इस क्षेत्र के पशुपालकों पर हो रहा है। हम भलिभांति परिचित हैं कि जैसलमेर जिले में सेवण घास के विशाल चरागाह थे। इन्हीं समृद्ध चरागाहों पर पशुपालन आधारित अर्थव्यवस्था थी व आजीविका का मुख्य आधार थे, साथ ही यहाँ की जीवन शैली से जुड़े थे।

सेवण घास एक असाधारण प्राकृतिक चारा सम्पदा

थार मरुस्थल में पशुपालकों के लिए सेवण घास को एक असाधारण प्राकृतिक चारा सम्पदा माना गया है। इस घास में उच्च जल उपयोग क्षमता है, जिसके कारण ही अल्प वर्षा में कम जल उपलब्धता के बावजूद भी इससे अच्छा उत्पादन प्राप्त हो जाता है। इसके साथ ही इस घास में उच्च ऊर्जा उपयोग क्षमता भी है जो कि इसे अधिक जैव मात्रा (बायोमास) उत्पादन में सहायक रहती है। सेवण की लगभग 65 प्रतिशत जड़ें भूमि में 1.5 मीटर से भी गहरी जाती हैं, जो जमीन की गहरी तहों से मृदा जल सोखने का कार्य करती हैं। इसी विशेषता के कारण एक बार लगाने के बाद यह घास दशकों तक उच्च गुणवत्ता का चारा प्रदान करती है। यह रेतीली मिट्टी को पसन्द करने वाली घास है क्योंकि रेतीली जमीन में जड़ों का विकास पर्याप्त व सुगमता से होता है। अत्यधिक विकसित जड़ तंत्र सेवण को शुष्क परिस्थितियों में जहाँ वार्षिक वर्षा 100 से 300 मि.मी. होती है में जीवित रहने व उच्च उपज देने के योग्य बनाती है। यह एक गुच्छेदार घास है, जिसमें कल्लों का उत्पादन भूमि की सतह से प्रारम्भ होता है। इसके जड़ उपस्थित तंत्र में प्रकंद प्रतिकूल अवस्था में सुशुप्त हो जाते हैं तथा जब अनुकूल वातावरण मिलता है तब सुप्तावस्था टूट जाती है तथा फुटान शुरू हो जाता है। पूर्ण बढ़वार की दशा में पौधों की ऊँचाई 150 से.मी. तक पहुँच जाती है। इसके अतिरिक्त इस घास को सबसे अधिक पोषक चारा घासों में जाना जाता है, क्योंकि सेवण घास में प्रोटीन अंश प्रचुर मात्रा में होता है। सेवण का चारा विरोधी पोषण कारक रहित होने के कारण उच्च गुणवत्ता का होता है। इसके साथ ही दूसरी घासों के चरागाहों की अपेक्षा सेवण चरागाहों का जीवनकाल अधिक पाया गया है। बार-बार सूखे के होते हुए भी सेवण के जड़ स्कंध वर्षों तक प्रसुप्त अवस्था में रह सकते हैं। इसके साथ ही सेवण घास की विशेषता है कि मानसून की एक-दो वर्षा से ही सेवण घास इन जड़ स्कन्धों से अच्छी फूट जाती है।

पारिस्थितिक महत्त्व

चारा घासों और रेंज की अधिकांश घासों में जड़ तथा भूसे में 0.8:1 और 1.5:1 के बीच अनुपात होता है। 1:1 से अधिक अनुपात वाली घास 1 अनुपात से कम जड़ें भूसे वाली घासों की तुलना में अधिक सूखा प्रतिरोधी होती है। बारहमासी घास की 50 से 80 प्रतिशत जड़ें हर साल मर जाती हैं और उनकी जगह नई जड़ें आ जाती हैं। सेवण घास में बहुत ही मजबूत प्रकंद होता है जिसमें स्टार्च या कार्बोहाइड्रेट्स भरा होता

है और इसका आकार घास के फुटान को निर्धारित करता है। इसके अलावा एक प्रभावी जड़ प्रणाली भी फुटान के लिए महत्वपूर्ण है क्योंकि मिट्टी की पर्याप्त मात्रा पर कब्जा करने वाले मिट्टी की नमी और पोषक तत्वों दोनों के उपयोग में बेहतर दक्षता प्रदान करते हैं। सेवण घास के सूखे प्रकंद का वजन 239 से 461 ग्राम प्रति कलगी (टसक) होता है। इसका तात्पर्य है कि इसमें बहुत ही संकुचित रूप में खाद्य सामग्री होती है जो कि अत्यधिक सूखे की स्थिति से पौधे को संरक्षित रखती है और जब परिस्थितियां अनुकूल होती हैं तो तुरन्त ही प्रकंद में जमा कार्बोहाइड्रेट्स जल्दी से घास की फुटान में मदद करता है जो कि इसको मरुस्थलीय वातावरण के अनुकूल स्थायित्व प्रदान करता है।

घास की जड़ों की गहराई का सूखे के प्रति प्रतिरोधक क्षमता का गहरा संबंध पाया गया है। वैज्ञानिकों ने यह निष्कर्ष निकाला है कि घास की जड़ों की गहराई उनमें सूखा प्रतिरोधक क्षमता बढ़ाती है। काजरी, प्रादेशिक अनुसंधान स्थात्र, बीकानेर पर सेवण व अंजन घास पर किये गए अध्ययन में पाया गया कि सेवण घास की जड़ों की मृदा में गहराई 4 और 16 माह के पश्चात क्रमशः 75.3 और 107 से.मी. पाई गयी जो कि उसी अवधि में अंजन घास की जड़ों की गहराई 62.7 और 87 से.मी. थी जो कि 20.4 और 24.4 प्रतिशत अधिक थी। सेवण घास की जड़ें अंजन घास की जड़ों की अपेक्षा अधिक गहरी जाने के कारण इसे शुष्क वातावरण में सूखे के प्रति अधिक प्रतिरोधक क्षमता प्रदान करता है। पश्चिमी राजस्थान में पाई जाने वाली घासों के पारिस्थितिकीय महत्व को देखते हुए यह घास किसी वरदान से कम नहीं है।

भारत का गर्म शुष्क क्षेत्र जो कि भौगोलिक क्षेत्र का लगभग 16 प्रतिशत है जिसमें वायु अपरदन सबसे अधिक भूमि क्षरण का कारण है। वायु अपरदन के कारण भारतीय थार मरुस्थल में मिट्टी की सतह से काफी मात्रा में पोषक तत्वों का क्षय होता है जिसके कारण मृदा उत्पादकता की हानि होती है। जैसलमेर में काजरी द्वारा किए गए शोध से पता चलता है कि वायु अपरदन के कारण मिट्टी से औसतन 4 ग्राम जीवांश तथा 0.77 ग्राम नत्रजन प्रति किलो मृदा के साथ उड़कर दूसरी जगहों पर चला जाता है। अध्ययन से यह भी पता चला कि क्षरित (डिग्रेडेड) चरागाह कि तुलना में संरक्षित चरागाह से वायु अपरदन द्वारा मृदा हानि 3 से 5 गुना कम होती है।

सेवण चरागाह प्रबंधन

सेवण एक बूजावाली (टसक्की) बहुवर्षीय घास है। सेवण घास में पत्ती घटक कम होने से यर्थाथतः यह एक स्तंभीघास है। इसकी कायिक (वानस्पतिक) अवस्था जुलाई में शुरू होती है, पुष्पन अगस्त में तथा सितम्बर में बीज बन जाते हैं। इस घास में प्रोटीन का अंश पौध वृद्धि की प्रारम्भिक अवस्था में अधिक होता है एवं पुष्पन के बाद कम हो जाता है। उचित अवस्था पर इसके चारे में 7 से 14 प्रतिशत तक क्रूड प्रोटीन होती है। पहले से स्थापित चरागाह में प्रथम प्रभावी वर्षा होने के 3 सप्ताह बाद चराई/कटाई की जा सकती है। तरुण अवस्था में छोटे जुगाली करने वाले तथा अन्य पशु बड़े चाव से चारे को चरते हैं। प्रोढ़ अवस्था में छोटे जुगाली करने वाले पशु कम पसन्द करते हैं क्योंकि उस तनें में रेशे की मात्रा अधिक होती है। सेवण की बुवाई का उचित समय जुलाई का प्रथम पखवाड़ा है। जून के अंतिम सप्ताह में बुवाई करने पर भी अच्छे परिणाम मिलते हैं। बीज द्वारा बुवाई करना आसान व सस्ता रहता है। एक हेक्टेयर बुवाई हेतु 6 से 7 किग्रा. बीज पर्याप्त रहता है। बुवाई उथली करी जाती है तथा यह ध्यान रखा जाता है कि बीज को 1:5-7 (आयतन से) अनुपात में खेत की गीली मिट्टी में मिलाकर पहले से लगाए गए उमरों/खुडों (75 से 100 सेमी अंतराल) में डाल देते हैं। इस तरह से की गई बुवाई सूखी बुवाई होती है। उचित नमी की उपलब्धता होने पर खेत में 72 घंटों में बीजों का अंकुरण शुरू हो जाता है। पौधों की उचित बढ़वार हेतु समय समय पर खरपतवार नियंत्रण व निराई गुड़ाई की आवश्यकता होती है।

चरागाह लगाने के प्रथम वर्ष पशुओं द्वारा चराई अनुशंसित नहीं की जाती। प्रथम वर्ष चारे की कटाई कर पशुओं को खिलाया जाता है। आगे के वर्षों में फूल आने की अवस्था में जानवरों द्वारा चराई की जा सकती है।

सेवण एक बूजा बनाने वाला पौधा होने के कारण, प्रति ईकाई कम पौधे भी आने वाले वर्षों में अधिक उत्पादन दे सकते हैं। यह घास बढ़वार की दशा में कीड़ों तथा बिमारियों से प्रायः मुक्त रहती है। उचित चराई व देखभाल पर रेतीली दोमट भूमि में सेवण चरागाह से दशकों तक उच्च गुणवत्ता का अधिक चारा प्राप्त किया जा सकता है। शोध द्वारा यह पाया गया है कि सेवण घास में नियमित पशुचराई व सामान्य कटाई की जाती है तो घास की वृद्धि अच्छी होती है। प्राकृतिक दशाओं के अन्तर्गत अच्छे सेवण चरागाह से अच्छी पैदावार (2.5 से 3.5 टन सूखा चारा प्रति हेक्टेयर) मिल जाती है। यदि इसका समुचित रक्षण, पुनः बीजाई, खाद आदि का प्रयोग करे व इष्टतम पादप आच्छादन रखे तो सेवण चरागाह से अधिक सूखा चारा प्राप्त किया जा सकता है (छायाचित्र 3)। एक हेक्टेयर में 10,000 पौधे होने पर भी आने वाले वर्षों में उचित उत्पादन मिल सकता है। बहुत अच्छी स्थिति के चरागाह से 15–25 टन हरा चारा प्रति हेक्टेयर प्राप्त होता है, जिसमें 5–7.5 टन शुष्क पदार्थ होता है। इसके साथ ही पशुचराई प्रबंधन भी महत्वपूर्ण है। शोध द्वारा आस्थागित घूर्णनीय चराई पद्धति को लाभकारी पाया गया है। इससे अधिक पशु उत्पादन तो होता ही है साथ ही चरागाह का समुचित रखरखाव एवं स्वास्थ्य बना रहता है। सेवण चरागाहों का यदि संरक्षण व संवर्द्धन किया जाए तो चारे की आवश्यकताओं को पूरा किया जा सकता है।



छायाचित्र 3: भा.कृ.अनु.प.–केन्द्रीय शुष्क क्षेत्र अनुसंधान संस्थान, जोधपुर में सेवण घास का प्रायोगिक क्षेत्र

पारिस्थितिकी दृष्टिकोण से सेवण घास की पारिस्थितिकी को समझना आवश्यक है। यह उष्ण मरुस्थल की उन बहुवर्षीय चारा घासों में से है जिसने अपने को इस विषम जलवायु/प्रतिकूल परिस्थितियों में अपने को अनुकूलित कर लिया है। जो वर्तमान में सेवण चरागाहों की स्थिति है वह अच्छी नहीं है। यदि हम इन चरागाहों का रक्षण कर, उपलब्ध तकनीकों का उपयोग कर प्रबंधन करते हैं तो निःसंदेह इनका उत्पादन 3 से 4 गुना बढ़ा सकते हैं। विभिन्न शोध अध्ययनों में जैसलमेर के चरागाहों की चराई क्षमता 0.2 से 0.5 वयस्क गोवंश ईकाई प्रति हेक्टेयर पायी गयी है। लेकिन जैसे-जैसे चरागाहों का क्षेत्रफल घटता जा रहा है, इन पर और अधिक चराई दबाव पड़ रहा है। इसके साथ ही सूखे की समस्या अलग है। अतः इन चरागाहों पर एक बहुत बड़ा संकट है जिसका समय रहते समाधान जरूरी है।

सेवण घास का फसल प्रणाली में समावेश :

पश्चिमी राजस्थान का लगभग 75 प्रतिशत भू-भाग वायुजनित मृदा कटाव से प्रभावित है। अप्रैल से जून माह में हवा की तीव्रता अत्यधिक होने के कारण बलुई मिट्टी का कटाव काफी अधिक होता है। कभी कभी तो पूरी फसल ही मिट्टी से ढक जाती है जिससे किसानों को गम्भीर आर्थिक क्षति पहुँचती है। खेतों के स्तर पर वायु द्वारा मृदा अपरदन रोकने हेतु किसानों को स्वयं अहम् भूमिका निभानी होगी। इन क्षेत्रों में कृषि आय को स्थायित्व प्रदान करने के लिए बहुवर्षीय घासों का समावेश बहुत आवश्यक है। इन प्रणालियों में कृषि भूमि पर मोठ, ग्वार, बाजरा आदि फसलों के साथ चारा घास को आदर्श सामंजस्य में उगाया जाता है जिससे फसल उपज के साथ चारा भी मिलता है, साथ ही मृदा और पादप पोषक तत्वों का संरक्षण भी होता है। मृदा सतह पर विद्यमान वनस्पतियाँ वायु गति को नियंत्रित कर उसकी तीव्रता कम करती हैं।

काजरी, प्रादेशिक अनुसंधान स्थात्र, बीकानेर में घास आधारित फसल प्रणाली पर किए शोध कार्यों से पता चलता है कि मरुस्थलीय पर्यावरण में वायु दिशा के लम्बवत् घास व फसल को एक निश्चित अनुपात की पट्टियों में लगाकर वायु जनित मृदा अपरदन को कम करने के साथ-साथ पोषक तत्वों का क्षरण भी रोका जा सकता है (तालिका-2)। इस पद्धति में पट्टियों में एकान्तर क्रम में बहुवर्षीय घास व फसलें लगाते हैं। बहुवर्षीय घास एवम् फसलों की पट्टियों की चौड़ाई का अनुपात 1:3 से 1:4 तक रखते हैं। इस प्रणाली के अन्तर्गत भूमि कटाव प्रतिरोधक घासों (सेवण, अंजन आदि) 4 मीटर चौड़ी पट्टियों में लगा दी जाती है जिनके मध्य 12 मीटर चौड़े क्षेत्र में बरानी फसलें (मोठ, ग्वार, बाजरा आदि) के लिए छोड़ दिया जाता है। बहुवर्षीय घासों तथा फसलों को एकान्तर क्रम में पट्टियों में बोनो से न केवल मृदा अपरदन कम होता है, बल्कि मृदा की उर्वरता भी बढ़ती है। एकल कृषि प्रणाली के अन्तर्गत ग्वार व मोठ फसल की कटाई के बाद खाली पड़ी मृदाओं में अप्रैल से जुलाई माह के दौरान सन् 2006 व 2007 में क्रमशः 67.5 व 33.0 टन प्रति हेक्टेयर मृदा का ह्यस हुआ, जबकि घास आधारित पट्टियों में मात्र 7.5 टन प्रति हेक्टेयर मृदा का ह्यस हुआ है (तालिका-2)। एकल घास वाले क्षेत्रों में मृदा का ह्यस नहीं पाया गया। अपरदित मृदा के रसायनिक अध्ययन के अनुसार सन् 2006 व 2007 में एकल कृषि प्रणाली में क्रमशः 74.0 व 46.0 कि.ग्रा प्रति हेक्टेयर मृदा जैविक कार्बन का क्षरण पाया गया जबकि घास आधारित पट्टीदार खेती में मृदा जैविक कार्बन का क्षरण क्रमशः 15.7 व 15.0 कि.ग्रा. प्रति हेक्टेयर पाया गया। इसके विपरीत एकल घास प्रणाली में सन् 2006 व 2007 में क्रमशः 38.0 व 25.0 कि.ग्रा. प्रति हेक्टेयर की दर से जैविक कार्बन में अर्जन पाया गया। इस तरह यह निष्कर्ष निकलता है कि घास आधारित खेती, एकल फसल प्रणाली की अपेक्षा मृदा अपरदन व पोषक तत्वों के ह्यस को रोकने में सहायक है।

तालिका 2: एकल फसल प्रणाली व घास आधारित खेती में तुलनात्मक मृदा व जैविक कार्बन क्षति/अर्जन

| फसल प्रणाली | मृदा क्षति/अर्जन (टन प्रति हेक्टेयर) | | मृदा जैविक कार्बन क्षति/अर्जन (कि.ग्रा. प्रति हेक्टेयर) | |
|-------------------------------------|--|-------|---|-------|
| | 2006 | 2007 | 2006 | 2007 |
| एकल फसल प्रणाली | -67.5 | -33.0 | -74.0 | -46.0 |
| घास फसल (5:15 मी.) पट्टीदार खेती | -7.5 | -7.5 | -15.7 | -15.0 |
| एकल घास प्रणाली | +22.0 | +15.0 | +38.0 | +25.0 |

-चिन्ह क्षति व +चिन्ह अर्जन दर्शाता है

नहर आगमन का सेवण चरागाह पर प्रभाव

पश्चिमी राजस्थान में नहर के आने से सेवण चरागाहों पर प्रत्यक्ष रूप से प्रभाव हुआ है। इंदिरा गांधी नहर परियोजना की मुख्य नहर व इसकी उपशाखाओं का जाल तन्त्र (नेटवर्क) मूल रूप से सेवण घास के मूल प्राकृतिक परिवेश से ही गुजरता है। इस मरुस्थलीय क्षेत्र में तीव्रगति से बदलाव हुआ, अतः सेवण चरागाहों का क्षेत्र अब जल सघन कृषि के अन्तर्गत आ गया है। परिणामस्वरूप धीरे-धीरे जल सघन कृषि पशुपालन का स्थान ले रही है तथा भू उपयोग पैटर्न तेजी से बदल रहा है। इसके साथ ही शेष रह गये चरागाहों में पानी की अधिकता से घातक स्थिति है, क्योंकि सेवण घास को अधिक पानी नहीं चाहिए। अतः यदि सूखे के समय कम वर्षा में सिंचाई आवश्यक है तो इसके लिए सावधानी बरतनी होगी कि कितनी मात्रा में पानी दिया जाए और कब दिया जाए। यदि शीतकाल में सेवण घास में सिंचाई करना है तो पाला के प्रभाव का भी ध्यान रखना होगा।

सेवण चरागाह संरक्षण एवं जनसहभागिता

विगत कुछ दशकों में बहुत से स्तरों पर एक आम सहमति बनी है कि क्षीण चरागाहों/गोचर भूमि के सुधार हेतु उन्नत तकनीकों को अपनाने की आवश्यकता है, जिससे टिकाऊ स्तर पर इन चरागाहों से उत्पादन लिया जा सके। विभिन्न कृषक गोष्ठियों, कार्य शालाओं में पशुपालकों के साथ चर्चा में पौष्टिक चारा समस्या विशेषकर सेवण घास का मुद्दा रहता है। सेवण घास की उपयोगिता व पशुपालन में इसकी महत्वता को देखते हुए, इसके संरक्षण व संवर्धन हेतु सभी की सहभागिता की आवश्यकता है।

सेवण घास की उपयोगिता को देखते हुए, इसके संरक्षण के लिए प्रयास भी शुरू किए हैं। लेकिन ये प्रयास प्राकृतिक रूप से बने मैदानों में नहीं होने से पूरी तरह से सफल नहीं हो पा रहे हैं। एक तो भू-जल स्तर के बदलाव से खुदवाए गए नलकूपों के बाद यहां की मिट्टी आर्द्र हो गई है। ट्रैक्टर चलने से सेवण घास का पौधा जड़ सहित उखड़ने लगा। लगातार पड़े अकाल से पशुओं द्वारा इसकी अधिक चराई हुई। शुष्क क्षेत्रों में पाई जाने वाली सेवण घास चरागाहों की अनदेखी के चलते इस घास का क्षेत्र अब बहुत कम बचा है। पूर्व में पशु आधारित खेती जीवनयापन का मुख्य स्रोत थी, लेकिन अब प्राकृतिक रूप से उगे घास के मैदानों में भी व्यापारिक खेती का प्रचलन शुरू होने के बाद सेवण घास के चरागाहों का दायरा दिनों दिन सिमटता जा रहा है। जैसलमेर जिले में पाकिस्तान से सटा क्षेत्र छोड़ दिया जाये तो बहुत कम इलाका है, जहां अब सेवण घास के चरागाह हैं। जहाँ सेवण घास के चरागाह हैं, वो इलाका या तो वन विभाग के राष्ट्रीय मरु उद्यान क्षेत्र में पड़ता है, या फिर भारतीय सीमा के प्रतिबंधित क्षेत्र में। ऐसे में इस घास का समुचित उपयोग करना पशुपालकों के लिए मुश्किल है। राज्य सरकार ने विगत वर्षों में इसके संरक्षण व संवर्धन के प्रयास शुरू किये हैं। इसके लिए केन्द्र सरकार के संस्थान, राज्य का वन तथा कृषि विभाग, स्वयंसेवी संस्थाएँ इस दिशा में प्रयासरत हैं। लेकिन एक सशक्त जनजागरण अभियान की आवश्यकता है, जिससे सभी मिलकर एक योजना तैयार कर इस महत्वपूर्ण कार्य को मूर्तरूप दिया जा सके।

उपसंहार

पश्चिमी राजस्थान में सदियों से पशुपालन आजीविका का मुख्य आधार रहा है जो कि यहाँ के प्राकृतिक चरागाहों पर आधारित था। यहाँ के सेवण चरागाह थारपारकर व राठी गोवंश नस्लों हेतु आदर्श चरागाह माने जाते हैं। सेवण घास का जो प्राकृतिक क्षेत्र बीकानेर व जैसलमेर जिलों में रहा है, वहाँ नहर के आने के बाद बहुत से चरागाह क्षेत्र सिंचित क्षेत्र में आ गये हैं, जहाँ जल सघन खेती ने अपना स्थान ले लिया है। यह शोध परिणाम भी इंगित करते हैं कि यहाँ की भूमि की प्रकृति व दशा को देखते हुए, चराई आधारित पशुपालन व्यवस्था यहाँ के लिए सबसे अधिक स्थायी, शुष्क पर्यावरण हितैषी एवं लाभकारी भू-उपयोग पद्धति है तथा भविष्य में भी रहेगी। इंदिरा गांधी नहर आगमन से पशुपालन आधारित अर्थव्यवस्था में एक विशाल बदलाव आया है। सेवण घास से आच्छादित अच्छे चरागाहों के भू-भाग जुताई के अंतर्गत आ गये।

वर्तमान में जल सघन कृषि की मांग से ही चराई क्षेत्रों को अपार क्षति पहुंची है जिससे पशुपालन क्षेत्र में प्रत्यक्ष रूप से प्रभाव पड़ा है।

इस क्षेत्र में कभी समृद्ध रहे इन सेवण चरागाहों की उत्तर जीविता आज हमारे लिए चिन्तन का विषय है। वैश्विक जलवायु परिवर्तन की ओर ध्यान केन्द्रित करते हैं तो स्थिति और भी भयावह प्रतीत होती है। आने वाले समय में जल संकट की आशंका को भी नहीं नकारा जा सकता है। हमें अपने परम्परागत कृषि/पशुपालन की ओर भी ध्यान देना होगा जिससे समय रहते इस समस्या का समुचित समाधान किया जा सके। इसके साथ ही यह अति आवश्यक है कि जो सेवण चरागाह के क्षेत्र वर्तमान में बचे हैं, उनका समुचित रक्षण तथा प्रबंधन कैसे किया जाए। इस दिशा में प्रयास भी शुरू किये गये हैं। केन्द्र व राज्य सरकार के अन्तर्गत विभिन्न विभाग, संस्थान, स्वयं सेवी संस्थाएं भी अपनी ओर से सेवण के संरक्षण व संवर्धन की दिशा में आगे आ रही हैं। लेकिन इस दिशा में और अधिक जन जागृति की आवश्यकता है। विभिन्न शिविरों/दिवसों के आयोजन द्वारा हमें सेवण घास की पारिस्थितिकी, इसकी समृद्धता, पोषकता एवं अन्य महत्वपूर्ण पहलुओं को जन-जन तक पहुंचाना होगा। जिससे समय रहते इस असाधारण मरुस्थलीय बहुवर्षीय पौष्टिक घास का संरक्षण व संवर्धन किया जा सके। निःसंदेह इससे इस क्षेत्र में पशुपालन व्यवसाय में प्रत्यक्ष रूप से सकारात्मक प्रभाव देखने को मिलेगा।

जे. पी. सिंह¹, आर. एन. कुमावत¹, एम. पी. राजोरा¹, एम. एल. सोनी² एवं वी. एस. राठौड़²

¹भा.कृ.अनु.प.—केन्द्रीय शुष्क क्षेत्र अनुसंधान संस्थान, जोधपुर

²भा.कृ.अनु.प.—केन्द्रीय शुष्क क्षेत्र अनुसंधान संस्थान, प्रादेशिक अनुसंधान स्थात्र, बीकानेर

ज्ञान कोष

मरुस्थल में टिब्बा स्थिरीकरण

भारतवर्ष में थार मरुस्थल (ग्रेट इंडियन डेजर्ट) पूर्व में अरावली पहाड़ियों और पश्चिम में भारत-पाकिस्तान सीमा के बीच फैले भू-भाग में अवस्थित है। यहाँ रेत के टीले विविध प्रकार की आकृति और प्रकारों के साथ हमारे मरुस्थल के भव्य भू-प्रारूप है। जो कि पश्चिमी राजस्थान के 1,00,969 वर्ग कि.मी. (48 प्रतिशत) भाग को आच्छादित करते हैं। पश्चिमी राजस्थान में इनका क्षेत्रफल प्रमुखता से बाड़मेर जिले में 15,792 वर्ग कि.मी. (7.6 प्रतिशत), जैसलमेर जिले में 29,686 वर्ग कि.मी. (10.4 प्रतिशत), बीकानेर जिले में 20,952 वर्ग कि.मी. (10 प्रतिशत), चूरु जिले में 15,792 वर्ग कि.मी. (7.4 प्रतिशत), जोधपुर जिले में 5,244 वर्ग कि.मी. (2.5 प्रतिशत) और गंगानगर जिले में 4,839 वर्ग कि.मी. (2.3 प्रतिशत) है। भा.कृ.अनु.प.—केन्द्रीय शुष्क क्षेत्र अनुसंधान संस्थान, जोधपुर के वैज्ञानिकों ने इस मरुस्थल में 9 प्रमुख टिब्बा प्रकारों और 21 उपप्रकारों की पहचान की है। उन्होंने इन टिब्बों को उनके विन्यास उत्पत्ति, भू-आकृति एवं जलवायु समय के आधार पर पुराने एवं नयी टिब्बा प्रणाली में वर्गीकृत किया है। इनमें पुराने टिब्बा प्रणाली में रेखीय (लीनियर), परवलिक (पैराबोलिक), अनुप्रस्थ (ट्रॉंसवर्स), तारा (स्टार), नेटवर्क और बाधा टिब्बा (ऑबस्टिकल ड्यून) जबकि नयी प्रणाली में बरचन (बरखान), विशाल बरचन टिब्बा, रेत धारीया लहरें (सेंड स्ट्रीक) तथा नेबखा टिब्बे शामिल हैं। प्रायः पुराने और स्थिर टिब्बा 10 से 40 मी. ऊंचे होते हैं जबकि चलायमान (मोबाइल) टिब्बा 1 से 4 मी. ऊंचे होते हैं।(छायाचित्र 4,5,6,7)

टिब्बा स्थिरीकरण की आवश्यकता

थार मरुस्थल क्षेत्र एक रेतीली उच्च भूमि है जहाँ रेतीले टिब्बे प्रमुख भू-प्रारूप इकाईयां हैं। इन टिब्बों के साथ-साथ रेतीले मैदानों के अंतर्गत भी व्यापक क्षेत्र है। रेतीली धूलभरी आंधियाँ यहाँ के निवासियों के

जीवन को असहज बना देती है। एक आकलन के अनुसार लगभग 1.57 लाख हेक्टेयर क्षेत्र जो कि पश्चिमी राजस्थान के कुल भौगोलिक क्षेत्र का लगभग 72 प्रतिशत है, वायु अपरदन से प्रभावित है। इसमें बहुत गंभीर श्रेणी के अंतर्गत 5,800 वर्ग कि.मी. क्षेत्र, गंभीर श्रेणी में 25,540 वर्ग कि.मी., मध्यम श्रेणी में 73,740 वर्ग कि.मी. तथा 52,690 वर्ग कि.मी. क्षेत्र साधारण श्रेणी में शामिल है।



छायाचित्र 4: बरचन टिब्बा



छायाचित्र 5: विशाल बरचन टिब्बा

रेत के टीले किसानों के खेत में और सरकारी नियंत्रण (वन विभाग) में दोनों ही दशाओं में मिलते हैं। प्रायः वन विभाग के अंतर्गत टिब्बों में वृक्षारोपण कार्य किया जाता है जबकि किसान अपने क्षेत्र के टिब्बों में बहुधा कृषि के लिए उपयोग करते हैं। टिब्बों में रेत की गहराई सबसे ऊपरी हिस्से में रहती है और गर्मियों (मार्च से जून के अन्त) के दौरान बहुधा ये भूमि बिना किसी पौधे के अवशेषों के बंजर (नग्न) रहती है, जिससे रेत आसानी से उड़ जाती है और प्रमुखतया वायु की दिशा के आधार पर अपना आकार ले लेती है। इस तरह यह उड़ी हुई रेत समीप की कृषिगत भूमि को आच्छादित कर लेती है। (छायाचित्र 8) वायु अपरदन का प्रभाव कृषि अर्थव्यवस्था पर पड़ता है क्योंकि एक तो वायु पोषक तत्वों से भरपूर ऊपरी मृदा अपने पीछे एक रूक्ष आधार छोड़ देती है जो कि पोषकों में निम्न होता है। दूसरा रेतमार (सेंड ब्लास्टिंग) अथवा तरुण तनों व पत्तियों पर घर्षण क्रिया के कारण फसल बर्बाद हो जाती है। तीसरे सैल्टेशन कणों द्वारा कम ऊंचाई की फसलें रेत में दब जाती हैं। मोटे तौर पर रेतीली आँधी में मृदा की हानि 50 कि.ग्रा. प्रति घंटा से 420 कि.ग्रा. प्रति घंटा हो सकती है। कृषि क्षेत्रों के अतिरिक्त इसका आधारीक संरचनाओं पर भी प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है साथ ही धूल उत्सर्जन मानव स्वास्थ्य को प्रभावित करने के लिए जाना जाता है। अतः इस स्थिति में टिब्बा परिदृश्य का संरक्षण, प्रबंधन और स्थिरीकरण की आवश्यकता है।

टिब्बा स्थिरीकरण तकनीक

टिब्बा स्थिरीकरण तकनीक एक क्षेत्र आधारित तकनीक है। इस तकनीक द्वारा हम रेत के संचलन को खेतों तथा विभिन्न आधारीक संरचनाओं, सड़कों, रेलवे लाइन आदि को रेत के जमाव से बचा सकते हैं। टिब्बा स्थिरीकरण हेतु मुख्यतया तीन तरीकों यथा जैविक, यांत्रिक और रसायनिक विधि को अपनाते हैं जिसमें जैविक स्थिरीकरण प्रक्रिया पर्यावरण व आर्थिक दृष्टि से अधिक प्रभावी पायी गयी है।

जैविक स्थिरीकरण :

इस विधि में वनस्पतियों का उपयोग किया जाता है। जिससे टिब्बों पर वानस्पतिक आच्छादन बढ़ता है फलस्वरूप वायु अपरदन के प्रभाव को कम किया जा सकता है। सर्वप्रथम जिस टिब्बे पर स्थिरीकरण कार्य करना है उस क्षेत्र में जैविक हस्तक्षेपों (मानव जनित तथा घरेलू व वन्य पशुओं) के विरुद्ध सुरक्षा के लिए तारबंदी करना आवश्यक है। दूसरे टिब्बों पर विभिन्न पादप प्रजातियों के रोपण से पहले सुक्ष्म अवरोधकों का

उपयोग करना होता है, जिसकी ज्यामिती आकार चौकर बोर्ड, समानान्तर लम्बरूप आदि स्वरूप हो सकता है। सुक्ष्म अवरोधकों के लिए स्थानीय स्तर पर उपलब्ध पादप प्रजातियां जैसे सीनया (*क्रोटोलेरिया बुरहिया*), खीप (*लेप्टाडिनया पाइरोटेक्निका*), आक (*केलोट्रोपिस प्रोसेरा*) आदि का उपयोग किया जा सकता है। इनको टिब्बे के शिखर से लेकर टिब्बे के नीचे ढाल तक लगाते हैं। इस तरह वायु अवरोधकों की प्रक्रिया से टिब्बों पर शिथिल रेत उड़ने से बच जाती है। जहाँ



छायाचित्र 6: परवलिक टिब्बा

हवा की दिशा परिवर्तनशील होती है वहाँ क्रास अवरोधक खड़े किये जाते हैं। इस प्रकार एक ग्रिड पैटर्न बनता है। यह पैटर्न हवा के वेग, ढलान की स्थिरता और रेत टिब्बा के प्रकार जैसे अनेक कारकों पर निर्भर करता है। वर्गों के अन्दर रेत आमतौर पर स्थिर हो जाती है जिससे रोपे गये पौधों की स्थापना में एक सुरक्षा कवच मिल जाता है। तीसरे सुक्ष्म अवरोधक लगाने के बाद चौकोर स्थान के मध्य में उपयुक्त वृक्ष/झाड़ी पौध रोपण करते हैं तथा खाली जगह में घास के बीज या पौध रोपित कर देते हैं। इसमें दूसरे आर्थिक महत्व के पादप जैसे कि तुम्बा (*सिट्रुलस कोलोसिथिस*), सोनामुखी (*केसिया अंगुस्टीफोलिया*) आदि भी लगा सकते हैं।

रोपण सामग्री :

प्रारम्भ में टिब्बा स्थिरीकरण कार्यक्रम में अधिकतर विदेशी वृक्ष एवं झाड़ी की प्रजातियों को रोपण में शामिल किया गया लेकिन जल्दी ही यह महसूस किया गया कि स्थानीय अनुकूलित प्रजातियाँ जो कि बहुउद्देशीय हैं उनका समुचित उपयोग किया जाए जिससे पर्यावरण सुधार के साथ साथ आर्थिक लाभ भी मिले। वार्षिक वर्षा के अनुसार टिब्बा स्थिरीकरण में उपयुक्त पादप प्रजातियों की अनुशंसा की गयी है। (तालिका 3)

तालिका 3: रेतीले टिब्बों के स्थिरीकरण हेतु उपयुक्त पादप प्रजातियां

| वार्षिक वर्षा (मि.मी.) | वृक्ष प्रजातियां | झाड़ी व अन्य शाकीय प्रजातियां | घास प्रजातियां |
|------------------------|--|--|---|
| 150 से 300 | कुमट (<i>एकेसिया सेनेगल</i>) | फोग (<i>कैलीगोनम पोलीगोनाइडस</i>), बावली (<i>एकेसिया जेकमोन्टाई</i>), तुम्बा (<i>सिट्रुलस कोलोसिथिस</i>) | मुरठ (<i>पेनीकम टर्जीडम</i>), सेवण (<i>लेज्यूरस सिंडिकस</i>) |
| 300 से 400 | कुमट (<i>एकेसिया सेनेगल</i>), खेजडी (<i>प्रोसोपिस सिनेरेरिया</i>), रोहिडा (<i>टेकोमेला अनडूलाटा</i>) | फोग (<i>कैलीगोनम पोलीगोनाइडस</i>), बोर्डी (<i>जिजिफस नुमेलेरिया</i>), तुम्बा (<i>सिट्रुलस कोलोसिथिस</i>) | सेवण (<i>लेज्यूरस सिंडिकस</i>), धामन (<i>सैंक्रस सिलिएरिस</i>), मोडा धामन (<i>सैंक्रस सेटीजिरस</i>), मूजा (<i>सेकेरम बेंगलेंस</i>) |
| 400 से 500 | खेजडी (<i>प्रोसोपिस सिनेरेरिया</i>), कुमट (<i>एकेसिया सेनेगल</i>), रोहिडा (<i>टेकोमेला अनडूलाटा</i>) | बेर (<i>जिजिफस मोरिसियाना</i>) | धामन (<i>सैंक्रस सिलिएरिस</i>), मूजा (<i>सेकेरम बेंगलेंस</i>) |

रोपण का समय :

रोपित किये जाने वाले पौधों की जीवितता दर को सुनिश्चित करने के लिए नर्सरी में तैयार पौध को मानसून वर्षा के बाद (जुलाई-अगस्त) रोपित किया जाता है। इस समय रेत में नमी बनी रहती है। इंदिरा गांधी नहर परियोजना (आई.जी.एन.पी.) स्टेज द्वितीय क्षेत्रों में रोपण कार्य जुलाई से अक्टूबर तक किया जाता है।



छायाचित्र 7: बाधा टिब्बा

रोपण की गहराई :

बीकानेर में किये गये प्रयोगों में 35 से 40 से.मी. की गहराई पर रोपण के अच्छे परिणाम पाये गये हैं। हरियाणा और राजस्थान राज्य में प्रायः रोपण 40 से 45 से.मी. गहरे गड्ढों में करते हैं।

दूरी :

शुष्क क्षेत्र की परिस्थिति को देखते हुए जिसमें कि कम व अनियमित वर्षा तथा लम्बे समय तक शुष्क अवधि की स्थिति में यह आवश्यक है कि नमी के लिए पौधों में प्रतिस्पर्धा को कम करने के लिए समुचित दूरी रखी जाए। इजरायली बबूल (*एकेसिया टोर्टिलिस*) में 4x2 मी. की दूरी को अपनाया गया है।



छायाचित्र 8: फसल पर ताजा रेत जमाव

इंदिरा गांधी परियोजना, स्टेज द्वितीय में यह अन्तर 3x3 मीटर है, अन्य क्षेत्रों में 5x4 मी. अन्तर को अपनाया गया है। यद्यपि यह देखा गया है कि इंदिरा गांधी नहर परियोजना स्टेज द्वितीय क्षेत्रों के लिए 4x4 मी. की दूरी अधिक उपयुक्त है।

सिंचाई :

असाधारण रूप से सूखे वर्षों में पानी की कमी के कारण पौधे के वृद्धि दर पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है अतः पर्याप्त रूप से पौधे के जड़तन्त्र विकास के लिए जीवन रक्षक सिंचाई आवश्यक हो जाती है।

हवाई बीजारोपण (एरियल सीडिंग) :

यह बीज बोने की प्रक्रिया 250 मि.मी. औसत वर्षा और गर्मियों में तापमान 40 डिग्री सेल्सियस वाले क्षेत्रों के लिए जहाँ के दुर्गम टीले और रेतीली बंजर भूमि है वहाँ अच्छा संभाव्य रखती है बशर्ते की उपयुक्त पादप प्रजातियों का बीज (यदि आवश्यक हो तो उपचारित बीज) का छिड़काव किया जाए तथा साथ ही सभी कीट नियंत्रण उपायों को अपनाया जाए। यदि एक अच्छी वर्षा के साथ हवाई बीजारोपण होता है तो सफलता की संभावना बढ़ जाती है।

शुष्क पर्यावरण एवं आर्थिक दृष्टि से पश्चिमी राजस्थान में टिब्बा स्थिरीकरण बहुत ही महत्वपूर्ण पहलू है। जलवायु परिवर्तन परिदृश्य में इसकी महत्वता पारिस्थितिक तंत्र सेवाओं को देखते हुए और भी बढ़ जाती है। विभिन्न तकनीकों का उपयोग करते हुए राजस्थान में वन विभाग द्वारा लगभग 4 लाख हेक्टेयर क्षेत्र में टिब्बा स्थिरीकरण का कार्य हुआ है। एक आकलन के अनुसार वर्ष 1980 से वर्तमान के मध्य रेतीले टिब्बों का क्षेत्रफल लगभग 12 प्रतिशत कम हुआ है। इसके साथ ही जो वायु अपरदन प्रभावित क्षेत्र है वह भी पश्चिमी राजस्थान के कुल भौगोलिक क्षेत्रफल का लगभग 3 प्रतिशत कम हुआ है। टिब्बा स्थिरीकरण में यदि यहाँ की बहुउद्देशीय अनुकूलित पादप प्रजातियों का समुचित उपयोग किया जाए तो इससे वानस्पतिक आच्छादन तो बढ़ेगा ही साथ ही साथ इससे स्थानीय वासियों को पशुओं हेतु चारा, ईंधन के लिए लकड़ी तथा अन्य उत्पाद भी मिलेंगे। इस तरह हम शुष्क पर्यावरण संरक्षण के साथ स्थानीय जैव विविधता संरक्षण में योगदान कर सकते हैं।

पी.सी. महाराणा एवं जे.पी. सिंह

भा.कृ.अनु.प. – केन्द्रीय शुष्क क्षेत्र अनुसंधान संस्थान, जोधपुर

आयोजन

हरित कौशल विकास कार्यक्रम

भारत का शुष्क क्षेत्र देश के भौगोलिक क्षेत्र का लगभग 12 प्रतिशत है। इस क्षेत्र की वानस्पतिक संपदा पारिस्थितिक संतुलन बनाए रखने और यहाँ के वासियों की आजीविका को सुदृढ़ बनाने में अहम भूमिका निभाती है। इसी प्रकार शुष्क क्षेत्र में नवीकरणीय ऊर्जा का असीमित भंडार है जिससे भविष्य में ऊर्जा के गहराते संकट से कम लागत व अधिक क्षमता वाले सौर ऊर्जा चलित यंत्रों तथा उपकरणों की सहायता से व्यवसायिक स्तर पर सफलता प्राप्त कर सकते हैं। इन्हीं प्रमुख दो घटक यथा वृक्षारोपण तकनीकें एवं नवीकरणीय ऊर्जा को ध्यान में रखते हुए गत वर्ष की भांति भा.कृ.अनु.प.-केन्द्रीय शुष्क क्षेत्र अनुसंधान संस्थान, जोधपुर स्थित मरुस्थलीय पर्यावरण एवं सूचना प्रणाली केन्द्र (एनविस) द्वारा पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय, नई दिल्ली के अंतर्गत “वृक्षारोपण तकनीकें और नवीकरणीय ऊर्जा का उपयोग” विषय पर एक माह अवधि (दिनांक 14 सितम्बर से 14 अक्टूबर, 2019) का हरित कौशल विकास कार्यक्रम आयोजित किया गया। साक्षात्कार के माध्यम से पश्चिमी राजस्थान के विविध समूह से कुल 20 प्रतिभागियों का चयन किया गया जिसमें 17 प्रतिभागियों ने यह प्रशिक्षण सफलतापूर्वक पूरा किया।

प्रशिक्षण कार्यक्रम के उद्घाटन समारोह के मुख्य अतिथि श्री विकास अरोड़ा, सहायक वन संरक्षक, जोधपुर ने कहा कि इस तरह के महत्वपूर्ण कार्यक्रम से वृक्षारोपण तकनीकों एवं नवीकरणीय ऊर्जा उपयोग के महत्व के बारे में प्रचार एवं प्रसार होगा। डा. ओ.पी. यादव, निदेशक, काजरी, जोधपुर ने अपने संबोधन में सभी प्रतिभागियों को कहा कि प्रशिक्षणार्थी प्रशिक्षण कार्यक्रम के हर विषय को बहुत लगन से सीखने की कोशिश करें और इस पाठ्यक्रम से प्राप्त कौशलता से वृक्षारोपण तथा नवीकरणीय ऊर्जा के क्षेत्र में जागरूकता लाएं।

पौधारोपण तकनीकें :

नर्सरी स्थापना तकनीक :

पौध नर्सरी के मूल सिद्धान्त, दिशा निर्देश, ले-आउट करना, थैलियां भरना, विभिन्न तरह के नर्सरी बेड तैयार करना, बीज उपचार एवं भंडारण, नर्सरी प्रबंधन इत्यादि के बारे में प्रतिभागियों को विस्तृत जानकारी दी गई।

चारागाह स्थापना तकनीक :

प्रतिभागियों को शुष्क क्षेत्र में महत्वपूर्ण घासों जैसे सेवण, धामन, मोडा धामन, करड़, नैपियर घासों की जानकारी और उनको लगाने की तकनीक भी विस्तारपूर्वक बताई गई।

झाड़ियों तथा वृक्षों की स्थापना तकनीक :

शुष्क क्षेत्र की महत्वपूर्ण झाड़ियों, वृक्षों की तकनीकों तथा उनके वैकल्पिक भूमि उपयोग प्रणालियाँ में समावेश जैसे वन-चारागाह, कृषि-वन-चारागाह, उद्यानिकी- चारागाह से अवगत कराया गया। इसके साथ ही प्रतिभागियों के लिए "रेत टिब्बा स्थिरीकरण", जल तृप्ति, वायु अवरोधक एवं रक्षक पट्टी रोपण द्वारा मृदा अपरदन नियंत्रण", "लिग्नाईट और जिप्सम खदानों का पुर्नवास" तथा खेजडी का पुनः प्रवर्तन तकनीक आदि विषयों पर भी विस्तृत जानकारी दी गयी।

बागवानी रोपण तकनीक :

फलदार पौधे जैसे बैर, करौंदा, अनार, अमरूद, खजूर व सब्जियों में प्रवर्धन के सिद्धान्त और विधियाँ, स्थापना एवं प्रबंधन व कायिक प्रवर्धन पर विस्तृत जानकारी उपलब्ध कराई गई तथा प्रतिभागियों को विभिन्न तकनीकों जैसे कलम प्रवर्धन, कलिका वर्धन, दाब विधि, ऊत्तक संवर्धन जैसी तकनीकों सिखाई गई। हाईटेक सब्जी उत्पादन में प्रतिभागियों ने मृदा मिश्रण, बीज लगाने की तकनीक, पौध ट्रे में पौध तैयार करना सीखा। प्रशिक्षुओं को गुग्गल, सतावर, सोनामुखी, ग्वारपाठा, मेंहदी, पामारोसा घास आदि की पौधारोपण तकनीकों से अवगत कराया गया।





केक्टस एवं सजावटी पौधारोपण तकनीकें :

शुष्क क्षेत्र में मासंल पौधे महत्वपूर्ण जो कि शुष्क क्षेत्र में विषम परिस्थितियों में हरे चारे का अच्छा वैकल्पिक स्रोत हो सकता है तथा सजावटी पौधे जैसे बोगेनविलिया, सेनसीवेरिया आदि की रोपण तकनीकों एवं इनकी महत्वता की जानकारी दी गई।



अन्य विषय :

जैविक खेती के अन्तर्गत कम्पोस्ट तथा केंचुआ खाद बनाना व अजोला खेती, पौध संरक्षण के अन्तर्गत फसलों को कीट, रोगों व चूहों से होने वाली हानि से कैसे बचाया जाये व जैविक नियंत्रण एजेंटों की बनाने की विधि, अतिरिक्त आय प्राप्त करने के लिए कुमुट के पौधों से गोंद निकालने की तकनीक, काचरे का पेय पदार्थ और बाजरे के बिस्कुट जैसे मूल्य संधित उत्पाद तैयार करने की विशेष जानकारी प्रायोगिक रूप से प्रतिभागियों को दी गई।



नवीकरणीय ऊर्जा का उपयोग

इसके अन्तर्गत निम्न प्रकार के विभिन्न सौर ऊर्जा चलित उपकरणों के संबन्ध में विस्तृत जानकारी दी गयी।

पशु आहार सौर चूल्हा :

गाँवों में पशु आहार (बांटा) पकाने के लिए बड़े पैमाने पर लकड़ी व गोबर को जलाया जाता है जिसकी कीमत भी अधिक होती है। इसके लिए एक बड़े आकार का सौर कुकर रेखांकित, विकसित और अन्विक्षित किया गया है।



कृषि उत्पादों के प्रसंस्करण और मूल्यवर्धन के लिए सौर ड्रायर द्वारा शुष्कीकरण :

सौर शुष्कीकरण उपकरण विभिन्न खाद्य सामग्री जैसे फल सब्जियाँ उत्पादों के लिए अभिलक्षणिक गुणों को देखते हुए विकसित किये गये हैं जैसे इन्कलाइन्ड सौर शुष्क, सौर फोटोवोल्टाईक शुष्क एवं विनोवर, अवस्था परिवर्तनीय पदार्थ आधारित सौर प्रकाश वोल्टीय/ऊष्मीय हाइब्रिड सौर शुष्कक आदि।



शीतल कक्ष सौर यंत्र :

रेगिस्तानी ग्रामीण इलाकों जहाँ उच्च तापमान और कम आर्द्रता होती है वहाँ कम समय के लिए सब्जी एवं फलों को कम तापमान पर संरक्षण प्रदान करने के लिए शीतल कक्ष का निर्माण किया गया जो कि पानी के वाष्पीकरण द्वारा शीतलता के सिद्धान्त पर काम करता है।



आसुत जल सौर यंत्र :

सौर तापीय अलवणीकरण युक्ति खारे पानी को पीने योग्य बनाता है जो कि खारे पानी वाले क्षेत्र में बहुत उपयोगी है। सौर जलतापक एक पारंपरिक ईंधन का विकल्प है।



पौध संरक्षण के लिए सौर फोटोवोल्टिक चलित छिड़काव एवं बुरकाव यंत्र :

शुष्क खेती में पौधों को नाशीकीटों से बचाने के लिए कीटनाशक दवाओं के बुरकाव हेतु एक सौर बुरकाव यन्त्र बनाया गया है। इसी प्रकार खेतों में कृषि रसायनों के छिड़काव हेतु सौर पीवी स्प्रेयर विकसित किया गया है।



प्रक्षेत्र सिंचाई के लिए सौर फोटोवोल्टाईक (पीवी) पम्पिंग पद्धति :

सौर पीवी पम्पिंग पद्धति लम्बी सूखी अवधि के दौरान जीवन रक्षक सिंचाई फसल के लिए उपयोगी है। इसके द्वारा बोरवेल अथवा तालाब से पानी खींचा जा सकता है।



ऊर्जा एवं भूमि उत्पादकता बढ़ाने के लिए कृषि वोल्टाइक प्रणाली :

इसके माध्यम से फसल उत्पादन, पीवी आधारित बिजली उत्पादन और वर्षा जल संचयन एक कृषि ईकाई पर आय को दोगुना करने में योगदान देता है। यह भविष्य में जलवायु स्मार्ट कृषि के लिए अच्छा विकल्प हो सकता है।



घरेलू बिजली उत्पादन के लिए छत पर सौर ऊर्जा उत्पादन पद्धति :

2022 के अंत तक एक गीगावाट के राष्ट्रीय सौर मिशन लक्ष्य के अनुसार 40,000 मेगावाट छत के शीर्ष पीवी के रूप में स्थापित की जाएगी। इस लक्ष्य को प्राप्त करने के लिए आवासीय भवन, सरकारी भवन, रेलवे स्टेशन आदि पर स्थापित करने के लिए पहल की गयी है जिसकी विस्तृत जानकारी प्रतिभागियों को दी गई।



सौर चूल्हा निर्माण :

सौर चूल्हा बनाने की विधि की प्रतिभागियों ने विस्तृत रूप से जानकारी प्राप्त की एवं इसको बनाया भी गया। यह एक ऐसा सौर उपकरण है जिससे कम से कम चार व्यंजन एक साथ बना सकते हैं जैसे दाल, सब्जी, चावल, बेकरी आदि।



अतिथि व्याख्यान

प्रतिभागियों के लिए प्रशिक्षण से संबंधित विशेष व्याख्यान आयोजित किये गये। डा. आर. दूबे, बी.ए.आई.एफ, बाड़मेर, नाबार्ड के श्री नरेश रमानी, डीडीएम, जोधपुर, श्री भानू प्रताप सिंह, प्रबन्धक, सी.आर.सी., केरन ऑयल एवं गैस, वेदान्ता लि., बाड़मेर, श्री ललित देवड़ा, किसान मित्र, काजरी, जोधपुर, श्री जे. आर. भाकर, ए.डी., राज्य कृषि विभाग, जोधपुर, डा. संतोश चौधरी, सहायक प्रोफेसर (बागवानी), कृषि विश्वविद्यालय, जोधपुर एवं श्री बी. के. द्विवेदी, क्षेत्रीय प्रबन्धक, राजस्थान बीज निगम, जोधपुर ने प्रतिभागियों से विस्तृत चर्चा की।

भ्रमण

एक माह अवधि के प्रशिक्षण कार्यक्रम के दौरान प्रतिभागियों को पाठ्यक्रम से संबंधित विभिन्न अनुसंधान संस्थानों कृषक प्रक्षेत्रों आदि स्थलों पर भ्रमण का अवसर प्राप्त हुआ। 1 अक्टूबर 2019 को श्री बाबू खां,



किसान मित्र, दांतीवाडा, जोधपुर और श्री ललित देवड़ा के खेतों पर जैविक खेती, पौधारोपण तकनीक व सौर गेजेट का उपयोग, हाईटेक नर्सरी जैसी गतिविधियों के अवलोकन हेतु भ्रमण कराया गया। प्रतिभागियों को जोधपुर स्थित शुष्क वन अनुसंधान संस्थान की नर्सरी का भ्रमण किया। 20 अक्टूबर को प्रतिभागियों को, भा.कृ.अनु.प. काजरी, क्षेत्रीय अनुसंधान केन्द्र, एवं कृषि विज्ञान केन्द्र, पाली का भ्रमण कराया गया, जहाँ मेंहदी, केंचुएं की खाद, अजोला की खेती, नेपियर घास आदि पर विस्तृत जानकारी प्रदान की गई।



दो दिवसीय (2 से 3 अक्टूबर, 2019) बीकानेर का भ्रमण किया गया जहाँ प्रतिभागियों ने स्वामी केशवानन्द राजस्थान कृषि विश्वविद्यालय, भा.कृ.अनु.प. के अन्तर्गत संस्थान यथा केन्द्रीय शुष्क बागवानी संस्थान; राष्ट्रीय ऊष्ण अनुसंधान केन्द्र; काजरी, प्रादेशिक अनुसंधान स्थात्र, ; केन्द्रीय भेड एवं ऊन अनुसंधान केन्द्र, शुष्क क्षेत्र परिसर तथा राष्ट्रीय अश्व अनुसंधान केन्द्र, अश्व उत्पादन परिसर की गतिविधियों के बारे में जानकारी प्राप्त की।



समापन समारोह

समापन समारोह के मुख्य अतिथि श्री बी.के. द्विवेदी, क्षेत्रीय प्रबंधक, राजस्थान राज्य बीज निगम लि., जोधपुर ने पाठ्यक्रम की सराहना करते हुए प्रशिक्षुओं को सलाह दी कि एक माह के प्रशिक्षण कार्यक्रम के दौरान उन्होंने जो ज्ञानवर्धक जानकारी प्राप्त की है उसे व्यवहारिक रूप में लाएं जो कि निश्चय ही स्वरोजगार हेतु मार्गदर्शन में सहायता करेगा। डा. प्रवीण कुमार, कार्यवाहक निदेशक, काजरी, जोधपुर ने प्रतिभागियों से कहा कि प्रशिक्षण में प्रयुक्त दो आयाम (वृक्षारोपण तकनीकें और नवीकरणीय ऊर्जा) में अर्जित कौशल और ज्ञान का उपयोग अपनी आजीविका को बेहतर बनाने में और दूसरों को प्रेरित करने में करें।



काजरी में हरित कौशल विकास प्रशिक्षण शुरू, 20 प्रतिभागी ले रहे भाग



नवम्बर, जोधपुर।

महस्यवर्गीय परिवर्ण एवं सूचना प्रणाली केन्द्र की ओर से शनिवार को काजरी में हरित कौशल विकास प्रशिक्षण शुरू हुआ, जिसमें 20 प्रतिभागी भाग ले रहे हैं। कार्यक्रम के मुख्य अतिथि सहायक वन संरक्षक जोधपुर विकास अरोड़ा ने कहा, पौधारोपण तकनीकें एवं नवीकरणीय ऊर्जा उपयोग वर्तमान एवं भविष्य के लिए बहुत उपयोगी है। काजरी निदेशक डॉ. ओपी यादव

ने कहा, प्रशिक्षण से रोजगार के अवसरों के साथ ही प्रकृति की रक्षा एवं मानव सेवा भी होगी। समन्वयक डॉ. जेपी सिंह ने बताया, कि पौधारोपण तकनीकें और नवीकरणीय ऊर्जा के उपयोग पर एक माह अवधि का पाठ्यक्रम शुरू किया गया है। जिससे तकनीकें सीख कृषि में रोजगार पा सकते हैं। संचालन डॉ. अर्चना वर्मा ने किया, डॉ. सुरेन्द्र पुनिया ने धन्यवाद ज्ञापित किया।



ENVIS Resource Partner on Combating Desertification

Hosted by ICAR-Central Arid Zone and Research Institute, Jodhpur
Sponsored by Ministry of Environment, Forests and Climate Change Govt of India



Home About Us ENVIS Network Related Links FAQs R&D Institutions Experts Contact Us

Statistical Database

- Rainfall Distribution
- Crop
- Livestock

Last Updated: 23-01-2020 [More>>](#)

Introduction to ICAR-CAZRI, ENVIS Jodhpur

The main object of the Institute Central Arid Zone Research Institute (CAZRI).....[More>>](#)

Combating Desertification:

- The role of the UN Convention to Combat Desertification
- Programmes on Combating Desertification

Last Updated: 12-02-2016 [More >>](#)

GSDP

- Training Manual 2019
- हरित कृषि विकास प्रशिक्षण कार्यक्रम 2019
- GSDP Training 2019 advertisement

Last Updated: 30-12-2019

Knowledge Product

- ENVIS Brochure
- Knowledge Product Bibliography
- ENVIS Study Material

Last Updated: 30-12-2019 [More>>](#)

ENVIS RP on Combating Desertification, ICAR- Central Arid Zone Research Institute, Jodhpur

विश्व मरुस्थलीकरण रोकथाम दिवस
World Day to Combat Desertification
Let's Grow the Future Together
17th June, 2019
भाकृअनुप-केन्द्रीय शुष्क क्षेत्र अनुसंधान संस्थान, जोधपुर
ICAR – Central Arid Zone Research Institute, Jodhpur
मरुस्थलीकरण नियंत्रण पर्यावरण सूचना प्रणाली केन्द्र
ENVIS RP on Combating Desertification

Photo Gallery

- Photo Gallery **NEW**

Technologies

- CAZRI Technologies
- CAZRI Extension Folders
- Other Technologies

Last Updated: 25-01-2020 [More>>](#)

DEN

- DEN Newsletter
- DEN Abstracts
- New Den Abstracts

Last Updated: 23-01-2020 [More>>](#)

Query Response

- Query Response

Activities & Reports

Completion

- National Science Day Organized on 28th February, 2020 at Auditorium Hall, ICAR-CAZRI, Jodhpur
- ENVIS RP on Combating Desertification, ICAR-CAZRI

News

- NEWS

Last Updated: 10-01-2020 [More>>](#)

- Addressing Health through Nutrition in The Thar desert
- Combating Desertification in Arid Zone

सम्मेलन

| Date | Topic | Place |
|----------------------|---|---|
| National | | |
| September 9, 2019 | National Conference of Farmers on Promoting <i>In-Situ</i> Residue Management at Scale for Clean and Green Environment | ICAR and Department of Agriculture, Cooperation and Farmers' Welfare, GOI, New Delhi |
| September 20, 2019 | National Conference on Agriculture for Rabi Campaign | Department of Agriculture Cooperation & Farmers Welfare, ICAR and Department of Animal Husbandry, dairying & Fisheries, New Delhi |
| International | | |
| July 24-27, 2019 | International Conferences on Plant Protection in Horticulture (ICPPH- 2019) Advances and Challenges | Association for Advancement of Pest Management in Horticultural Ecosystems (MPMHE) ICAR-Indian Institute of Horticultural Research (IIHR), Bengaluru-560089 National Institute of Plant Health Management, Hyderabad-500030 Indian Council of Agricultural Research (ICAR), New Delhi |
| September 2-13, 2019 | The 14 th Conference of the Parties (COP) to the United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD). On the theme "Restore land, Sustain future" | New Delhi |
| September 8, 2019 | 3 rd International Scientific Conference on Environmental Research: Issues, Challenges and Strategies for Sustainable Development and livelihood Security" | The Maldives National University, Maldives; Eurasian Academy of Environmental Sciences, India and Association for Agricultural Technology for Southeast Asia, Thailand, Maldives National University, Male, Maldives |