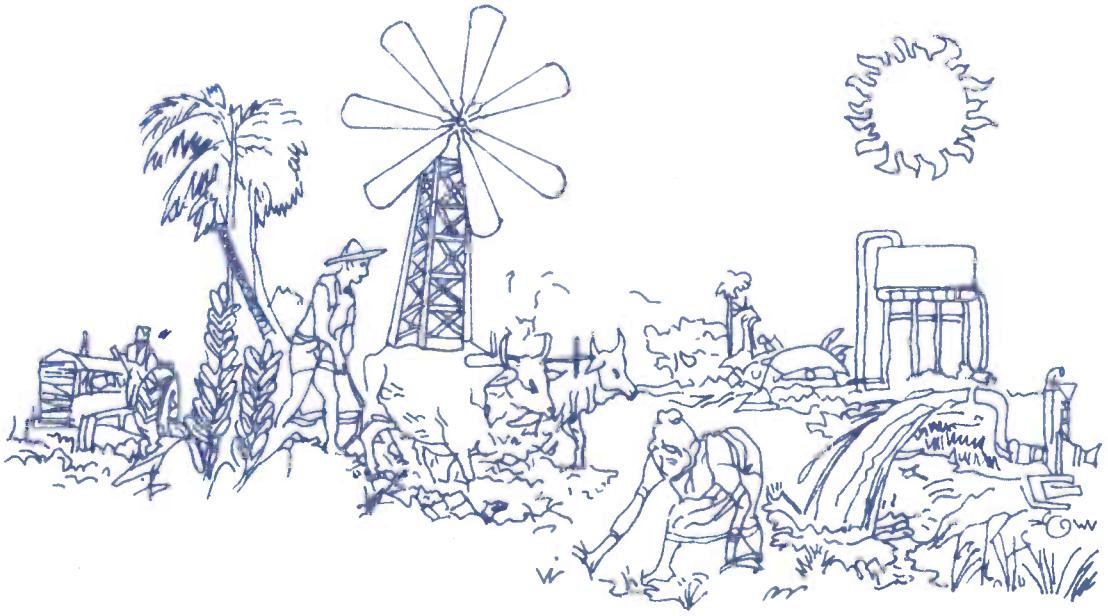
This report is presented as received by IDRC from project recipient(s). It has not been subjected to peer review or other review processes.

This work is used with the permission of Institute of Engineering and Rural Technology.

© 1994, Institute of Engineering and Rural Technology.

ग्रामीण प्रौद्योगिकी

ग्रामीण शिल्प, पर्यावरण और विकास को समर्पित



ARC HIV
102230
v. 2

मार्च, १९९३

ग्रामीण प्रौद्योगिकी

यह प्रकाशन

'ग्रामीण प्रौद्योगिकी' पत्रिका देश की अग्रणी संस्था 'इन्स्टीटयूट ऑफ इन्जीनियरिंग एण्ड रूरल टेक्नोलॉजी' (आई० ई० आर० टी०), इलाहाबाद के 'सेन्टर फॉर डेवलपमेन्ट ऑफ रूरल टेक्नोलॉजी' (सी० डी० आर० टी०) के सूचना सेवा प्रभाग द्वारा प्रकाशित हो रही है। यह ग्राम्य जीवन, पर्यावरण एवं प्रौद्योगिकी के विविध पक्षों को उजागर करने वाली खोजपूर्ण रचनाओं, जानकारियों एवं सामग्रियों के प्रस्तुतीकरण का बहु-आयामी मंच है। देश-विदेश में ग्रामीण विकास के लिए जो भी नये-नये प्रयोग हो रहे हैं, 'ग्रामीण प्रौद्योगिकी' उन पर अपना तथ्य-आधारित विश्लेषणपरक दृष्टिकोण प्रस्तुत करती रहेगी। ग्रामीण क्षेत्रों में नयी प्रविधियों के प्रयोग से सामुदायिक सामाजिक ग्रामीण समस्याओं पर शोध-प्रधान अधिनिबन्धों के अलावा सामुदायिक जीवन के लिए नितान्त उपयोगी अनेकानेक जानकारियों का भी समावेश रहेगा।

'ग्रामीण प्रौद्योगिकी' में कृषि, वानिकी, पशुपालन, ऊर्जा, ग्रामोद्योग, पर्यावरण, शिक्षा, स्वच्छता, स्वास्थ्य तथा ग्राम शिल्प पर ऐसी प्रामाणिक, प्रासंगिक एवं प्रभूत जानकारियाँ रहेंगी कि ग्रामीण विकास के लिए प्रतिबद्ध स्वयंसेवी संगठनों, शोध संस्थानों और सामाजिक कार्यकर्ताओं के लिए वह एक मार्गदर्शक की भूमिका निभायेगी। ग्रामीण विकास की गतिविधियों को भी इसमें प्रमुखता से स्थान मिलेगा।

लेखकों से निवेदन

लेखकों से अनुरोध है कि 'ग्रामीण प्रौद्योगिकी' के लिए रचनाएँ भेजते समय निम्नलिखित बातों को ध्यान में रखें :

1. अपनी ऐसी मौलिक रचनायें भेजें जो कि सर्वथा अप्रकाशित एवं अप्रसारित हों।
2. रचनायें कागज के एक ओर पर्याप्त हाशिया छोड़कर सुपाठ्य हस्तलिपि में लिखी हुई अथवा डबल स्पेस में टाइप की हुई होनी चाहिए।
3. जिस अंक में किसी लेखक की कोई रचना प्रकाशित होगी, उस अंक की 2 प्रतियाँ उन्हें निःशुल्क भेजी जायेगी।
4. रचनाओं की शब्द सीमा लगभग 6000 अर्थात् 6-7 पृष्ठ है।
5. रचनाओं के मूल स्रोतों का उल्लेख करना न भूलें।
6. रचनाओं के साथ लेखक का पूरा नाम, कार्यक्षेत्र एवं पता होना चाहिए।
7. ग्राफ, चार्ट, ड्राइंग, स्केच, चित्र आदि श्वेत श्याम हों और ट्रेसिंग पेपर पर बने होने चाहिए।
8. अन्तर्राष्ट्रीय मानकों, चिह्नों एवं इकाइयों का ही प्रयोग करें।
9. पत्रिका की प्रकृति के अनुरूप ही रचनाएँ भेजें।
10. अनुदित रचना के साथ मूल लेखक का स्वीकृति पत्र अवश्य संलग्न करें, अन्यथा उस पर विचार नहीं किया जायेगा।

सम्पर्क सूत्र : सम्पादक,
'ग्रामीण प्रौद्योगिकी'
सूचना सेवा प्रभाग,
सेन्टर फॉर डेवलपमेन्ट ऑफ रूरल टेक्नोलॉजी, (सी० डी० आर० टी०),
इन्स्टीटयूट ऑफ इन्जीनियरिंग एण्ड रूरल टेक्नोलॉजी (आई० ई० आर० टी०),
26, चैथम लाइन्स, इलाहाबाद - 211 002 (उ० प्र०)।

IDRC - Lib. 102230

इस अंक में

- **अग्रलेख** : 1 ग्रामीण क्षेत्र मे विकेन्द्रित उर्जा विकल्पों का विस्तार एवं उर्जा संरक्षण—
  डॉ० एस० के० श्रीवास्तव
- **विशेष लेख** : 13 बंजर भूमि मे उगने वाले तितिक्षु जाति का ऊर्जा उपयोग—
  जे० बी० कण्डपाल एवं मीरा मदन
- **वैचारिक लेख** : 19 पश्चिमी राजस्थान के जैसलमैर जिले में ग्रामीण विकास के लिए तकनीक—
  आर० एस० मर्तिया एवं जे० वेंकटेशवर्लू
- **ग्राम शिल्प** : 27 बायोईंधन काठईधन का निकटस्थ विकल्प—
  बी० पी० नीमा
- **कृषि** : 30 लहसुन छीलने व फोड़ने का यन्त्र—
  एस० के० जैन एवं वाई० अली
  : 35 मरुस्थलीय भूमि मे खजूर रोपण की एक नवीन तकनीक—
  आर० एस० मर्तिया व एच० पी० सिंह
- **समाचार विचार** : 39 विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी पर देश-विदेश के विशेष समाचार

BIBLIOTHÈQUE DU CRDI - IDRC LIBRARY
OTTAWA
OCT 10 1996

हमारा परिवार

- **सम्पादक**
  हेमचन्द श्रीवास्तव
- **संयुक्त सम्पादक**
  डॉ० टी० पी० श्रीवास्तव
- **सह-सम्पादक**
  पार्थ प्रतीम लाहिड़ी
  डॉ० कृष्ण स्वरूप आनन्दी
- **उप-सम्पादक**
  तस्वीर जैदी
  अरविन्द वर्मा

सहयोग

वार्षिक सहयोग राशि :

- **व्यक्तिगत** — 75 रुपये
- **संस्थागत** — 150 रुपये

अपना ड्राफ्ट ''आई० ई० आर० टी०—
कामर्शियल एक्टीविटी एकाउन्ट''
के नाम निम्न पते पर भेंजे।
सूचना सेवा प्रभाग
सी० डी० आर० टी०, आई० ई० आर० टी०
26, चैथम लाइन्स
इलाहाबाद - 211 002

स्रोत का समुचित उल्लेख करते हुए इस पत्र की सामग्रियों का यदि उपयोग होता है तो हमें प्रसन्नता होगी।

ARCHIV
600 (540-22)
I6
v. 2

सुदूर क्षितिज पर आशा की एक किरण.....

भारत की अर्न्तराष्ट्रीय ख्याति प्राप्त हस्तकला, शिल्प एवं कुशल कारीगरी के विविध तकनीको के विशाल भंडार जो उसके ग्रामीण एवं नगरीय संस्कृति को किसी समय सम्पन्नता एवं वैभव के शिखर पर स्थापित किए हुए थे, अब आयातित प्रौद्योगिकी एवं उपभोक्ता संस्कृति स्वरूपी सुरसा का आहार बनते जा रहें हैं। पाश्चात्य विकास प्रति रूप की चकाचौंध आज पहलें से भी अधिक हमारे राजनेताओं, प्रबुद्ध वर्ग, नियोजकों और वैज्ञानिको को भी सम्मोहित किए हुए हैं। गत दशक में, विशेष रूप से वैज्ञानिक आधारो पर शोधित तथ्यों द्वारा, पाश्चात्य औद्योगीकरण एवं आधुनिक कृषि की चरमराती संरचनाओं की और उजागर होने के बावजूद भी उक्त सम्मोहन तन्द्रा नहीं टूटी है। उल्टे बहुराष्ट्रीय वाणिज्य/औद्योगिक संगठनों ने उदारीकरण रूपी आमन्त्रण पाकर पारम्परिक शिल्प एवं विकेन्द्रीकृत उद्योग के विलुप्त होने की प्रक्रिया को ओर बढ़ावा दिया है। अर्थशास्त्रियों ने नव अर्थ व्यवस्था का शब्द जाल बुनकर एक सुनहरे भविष्य का स्वप्न भारतवासियों को दिखाया जो निश्चय ही कुछ-कुछ सत्य भी सिद्ध हो रहा हैं, परन्तु समाज के एक अत्यन्त सीमित सम्पन्न वर्ग के लिए, जिनके लिए उपभोक्ता वस्तुऐं और सस्ती हो गई हैं और आधार भूत आवश्यकतायें तीन चौथाई से अधिक के लिए और महंगी। ग्रामीण विकास और ग्रामीण प्रौद्योगिकी-विकेन्द्रीकृत उद्योग, संगोष्ठियों/कार्यशालाओं के ज्ञानी प्रतिभागियों और झोला छाप जुझारू कार्यकर्ताओं के शास्त्रार्थ के विषय एवं राजनेताओं/नियोजको के प्रवचनों की अजस्त्रवाहिनी बन कर रह गए हैं। गांव का नवयुवक इन सब के बावजूद नगरीय केन्द्रों की ओर दौड़ रहा हैं और वहाँ पहुँचकर मलिन बस्तियों/फुटपाथों की अन्धेरी दुनिया में लुप्त हो रहा हैं। ग्रामीण प्रौद्योगिकी के इस संस्करण के माध्यम से हम विशेष रूप से प्रबुद्ध वर्ग, वैज्ञानिको एवं नियोजकों का आहवान करते हैं कि अपने राष्ट्र की अर्थ-व्यवस्था की आज की संक्रमण की ऐतिहासिक घड़ी मे वे निष्पक्ष होकर आत्म चिंतन करें एवं राष्ट्र के कर्णधारो को बाध्य करें, उस प्रौद्योगिकी नीति को अपनाने को जो कि जन-सामान्य को अधारभूत जीवन सुविधाऐं वैज्ञानिक ढंग से शीघ्रातिशीघ्र दे सके। हमें पूर्ण विश्वास हैं कि राष्ट्र में मौलिक प्रौद्योगिकी चिंतन का भण्डार अभी शून्य नही हुआ है। अभी भी आशा की एक किरण सुदूर क्षितिज पर दिखाई दे रही है।

ग्रामीण क्षेत्र में विकेन्द्रित ऊर्जा विकल्पों का विस्तार एवं ऊर्जा संरक्षण

डा० एस० के० श्रीवास्तव
इन्स्टिट्यूट आफ इंजि० एण्ड टेक्नालॉजी
सीतापुर रोड, लखनऊ

प्रस्तावना :

दैनिक उत्तरजीविता के लिए ऊर्जा नितान्त आवश्यक है। भविष्य का विकास निश्चय ही विश्वसनीय, सुरक्षित एवं पर्यावरणीय अदूषित स्रोतों की दीर्घकालीन उपलब्धता पर निर्भर है। वर्तमान में उपयोग हेतु ऊर्जा ईंधन-तेल, गैस, पवन, या जल-शक्ति आदि से प्राप्त होती है जो कि तब तक व्यर्थ है जब तक की उन्हें यंत्रों द्वारा आवश्यक ऊर्जा में परिवर्तित नहीं किया जाता। प्राथमिक ऊर्जा की काफी मात्रा अनुपयुक्त प्रारूप अथवा परिवर्तन करने वाले उपकरणों के चालन में व्यर्थ हो जाती है जब कि ऊर्जा संरक्षण एवं उपयुक्तता की चैतन्यता में उत्साहजनक वृद्धि हुई है।

भारत में आजकल ऊर्जा का दृश्य पटल, ऊर्जा स्रोतों की विभिन्नता का एक जटिल मिश्रण है। भारत में गैर परम्परागत ऊर्जा स्रोतों के प्रयोग में अनवरत वृद्धि अपेक्षित है। प्रभावित संचय की मात्रा, उत्पादन का स्तर, पर्यावरणीय प्रदूषण एवं परिवहन का संभारतन्त्र आदि जैसे कई बाध्य करने वाले कारण हैं। यह अनुभव किया गया है कि भारत जैसे देश के लिए पुर्ननवीनिकरण के योग्य ऊर्जा स्रोतों का प्रयोग वृद्धात्मक महत्व का होगा। भारत, पुर्ननवीनीकरण योग्य ऊर्जा स्रोत जैसे सौर्य, पवन, समुद्र, बायोमास आदि में सम्पन्न है। उष्णकटिबन्धी देश होने के कारण, भारत 250-300 दिनों में 1648-2108 कि० वाट घण्टा प्रति वर्ग मी० प्रतिवर्ष सूर्य प्रकाश प्राप्त करता है।

देश के विभिन्न भागों में प्रतिदिन सौर्य ऊर्जा आयतन 5 से 7 के मध्य होता है। भारत के कुल भूमि पर सौर्य ऊर्जा की प्राप्ति लगभग 19 ट्रिलियन कि० वाट घण्टा प्रतिदिन है जो कि 2.2 लाख टन कोयला अथवा 1.52 लाख टन तेल के बराबर है। मध्य भारत एवं प्रायद्वीपीय भागों में वार्षिक औसत वायु घनत्व 35 कि० वाट घण्टा प्रति वर्ग मी० प्रतिदिन है।

भारत की ऊर्जा आवश्यकता काफी बढ़ रही है एवं भारत की प्रति व्यक्ति व्यावसायिक ऊर्जा खपत विश्व औसत के दसवें भाग से कम है तथा इस लघु औसत आंकड़ें में, नगरीय एवं ग्रामीण क्षेत्रों में व्यापक असमानता है।

''ग्रीन हाउस प्रभाव'' के कारण पर्यावरण की उष्णता, ओजोन सतह की क्षीणता, विकासशील देशों में होने वाली व्यापक मात्रा में वननाशन तथा औद्योगिक क्षेत्रों में अम्लीय वर्षा (एसिड रेन) के कारण वनों का विनाश भलीभांति ज्ञात है। ऊर्जा का इस विषय के साथ घनिष्ठ संबंध है। आज, ऊर्जा वर्ग, एकीकृत रूप में, पर्यावरण अवमूल्यन में मुख्य सहयोगी हैं। समस्त पारम्परिक ऊर्जा स्रोतों जैसे तेल, कोयला, प्राकृतिक गैसें आदि पर्यावरण में उष्णता प्रदान करने वाली गैसों का निस्तारण करती है। अतः एक ओर तो पारम्परिक ईधन प्रयोग की मात्रा कम करने के लिए नवीन वैज्ञानिक एवं तकनीकी निवेश की आवश्यकता है जब कि दूसरी ओर हमें तुरन्त पुर्ननवीनीकरण योग्य ऊर्जा स्रोतों के उपयोग का विस्तार करना है।

ग्रामीण क्षेत्रों का विद्युतिकरण :

70% से अधिक गांवों का पहले ही विद्युतिकरण हो चुका है, बकाया 30% को छोड़ कर जो कि अधिकांशतः मुख्य रूप से कबायलियों, अनुसूचित जाति/जनजाति के निवास हैं तथा दुर्गम एवं दुरूह भूभाग में स्थित हैं जहां विद्युतीय तारों के जाल का विस्तार कई तकनीकी एवं आर्थिक समस्याएं उत्पन्न करता है। यह एक आम राय है कि ग्रामीण वातावरण का विकास मुख्यतः विद्युतीकरण पर निर्भर है। कृषि का आधुनिकीकरण तथा कृषि उद्योग साधारण रूप से उपयुक्त विद्युतिकरण आपूर्ति पर निर्भर हैं।

ग्रामीण ऊर्जा विकल्प जो कि गांव की ऊर्जा आवश्यकता के लिए उपलब्ध है, वह ऊर्जा संभावनाएं स्वयं गांवों से ही प्राप्त की जा सकती हैं। भारत में दूरस्थ ग्रामीण क्षेत्रों के विकास में, विकेन्द्रित ऊर्जा तंत्र की सुस्पष्ट भूमिका होगी। वे, उन क्षेत्रों के ग्रामीण विद्युतीकरण की गतिवर्द्धन में सहायक हो सकते हैं जहाँ सामान्य केन्द्रित विद्युतीकरण जाल विस्तार कठिन है। विद्युतीकरण विहीन दूरस्थ क्षेत्र गांवों को 28 कि० वाट घण्टा (मिजोरम) से 422 कि० वाट घण्टा (पंजाब) के अत्यन्त क्षीण प्रति व्यक्ति ऊर्जा खपत से लक्षित किए जा सकते हैं। विकेन्द्रित ऊर्जा उत्पादन तंत्र जो कि स्थानीय उपलब्ध पुर्ननवीनीकरण स्रोत पर आधारित हों, वह स्व-निर्भर ग्रामतंत्र के निर्माण में अपनी वैध भूमिका ले सकते हैं।

ऊर्जा उपलब्धता दृश्यलेख :

देश में कुल स्थापित ऊर्जा की उत्पादन क्षमता है लगभग 50258 मेगा वाट, 32776 मेगावाट उष्मीय, 16212 मेगा वाट जलीय तथा 1270 मेगा वाट आणविक। आठवीं योजना के दौरान, देश में 38000 मेगा वाट उत्पादन और बढ़ेगी, जिसमें से 22000 मेगा वाट नयी योजनाओं से प्राप्त होगी जिनके लिए योजना आयोग के प्रारूपण, विन्यास, भूमि अधिग्रहण एवं यंत्र व उपकरणों के लिए 1100 करोड़ रुपए निर्धारित कर दिए गए हैं तथा 16000 मेगा वाट पुरानी चल रही होगी। अब से सन् 2000 के दौरान आर्थिक वृद्धि का संरक्षण आंकलन सलाहकार समिति ने 16,4000

उत्पादन क्षमता की आवश्यकता का अनुमान किया है। वर्तमान स्थापित उत्पादन क्षमता में 10,000 मेगा वाट प्रति वर्ष उत्पादन की आवश्यकता है। भूतकालीय प्रदर्शन स्रोतीय बाधाएं एवं 1950 से मूलों के अभिलेख, को नजर में रखते हुए यह अपेक्षित है कि नई तकनीकें ऐसी अति विशाल कार्यक्रमों की स्थापना में क्षमता निर्माण करके सहायक होगी। एक राष्ट्रीय नीति जो नवीन एवं पुर्ननवीनीकरण ऊर्जा स्रोत के विकास में प्रेरक हो, उसे मानना विवेकपूर्ण कदम होगा।

जलीय ऊर्जा शक्ति का सर्वाधिकतम विकास एवं आदर्श विकास कार्यक्रम होगा। कुल अनुमानित शक्ति 89530 मेगा वाट से अधिक है। सातवीं योजना के अन्त में कुल स्थापित क्षमता 20,000 मेगा वाट जलीय, 42900 उष्मीण एवं 1800 मेगा वाट आणविक कुल योग 63700 मेगा वाट अनुमानित है। वर्तमान लक्षण इंगित करते है कि सन् 2000 तक 47,800 मेगा वाट जलीय क्षमता प्राप्त है। भारत के अच्छी जलीय उष्मीय मिश्रण को महत्व देते हुए नए आर्विमात्री विकल्प जैसे सौर्य-उष्मीय, सौर्य-प्रकाश वोल्टीय, बायोमास, पवन, विद्युतउत्पादक को भी सुनियोजित करना चाहिए साथ ही देश के लघु जलीय क्षमताओं का उपयोग करना चाहिए। 2000 तक का मोटे तौर पर ऊर्जा का आंकड़ा तालिका 4 में दिया गया है। देश के हित में एक गैर पारम्परिक उत्पादन तंत्र संभवत 15000 मेगावाट क्षमता के साथ वृद्धात्मक तरीके से आएगा।

पुर्ननवीनीकरण योग्य ऊर्जा तंत्र द्वारा विद्युत उत्पादन

पवन टरबाईन उत्पादक, लघु एवं सूक्ष्म जलीय, बायोगैस, सौर्य वोल्टीय तंत्र, नगरीय अवशेष ऊर्जा संयत्र एवं सौर्य उष्मीय ऊर्जा संयंत्र आदि भारत में विकेन्द्रित विद्युत उत्पादन हेतु विभिन्न स्थानों पर स्थापित किए जा रहे है। अब तक किए गए कई अध्ययन दर्शाते हैं कि कई स्थानों पर पुर्ननवीनीकरण ऊर्जा तकनीक द्वारा ऊर्जा उत्पादन सस्ती पड़ती है।

पवन टरबाईन उत्पादक :

भारत में देश के कई वायु युक्त क्षेत्रों में पवन द्वारा विद्युत उत्पादन की महत्वपूर्ण संभावनाए है। गुप्ता (1987) के अनुसार मार्च से अगस्त के दौरान पूर्वी प्रायद्वीप तट के अतिरिक्त सम्पूर्ण भारतीय प्रायद्वीप पर तीव्र वायु समान रूप से होती है। मई, जून जुलाई के मास, वार्षिक ऊर्जा उपलब्धता का लगभग आधे के उत्तरदायी होते है। नवम्बर से मार्च तक वायु गति अपेक्षाकृत धीमी होती है। हांलाकि इस काल में भी तमिलनाडु तट पर तीव्र वायु उपलब्ध होती है। अधिकांशत: पवन टरबाइन उत्पादक के लिए उपलब्ध आवश्यक वायु गति के घंटों की संख्या दिए गए स्थान पर 1000-2000 घंटों की होगी, तथापि वार्षिक वितरण समान नहीं है। वे पवन स्थल जिनकी वायु गति का वार्षिक औसत 22 कि० मी०/घं हैं, गुजरात का तटीय क्षेत्र (खण्डाला/माण्डवी), 17-20 कि० मी०/घं हैं। सौराष्ट्र (वेशबिल, औरवा, द्वारका, राजकोट, भावनगर), उड़ीसा (पुरी) तमिलनाडू (टूटीकोरीन) तथा महाराष्ट्र तटीय क्षेत्र देवगढ़) मोटे आंकलन के अनुसार देश मे वायुजनितविद्युत की कम से कम 80,000 मेगा वाट की संभावना विद्यमान है।

उपयुक्त वायु क्षेत्रों (ओरवा, माण्डवी, टूटीकोरीन) मे वायु से विद्युत उत्पादन, कोयला उष्मीय ऊर्जा संयंत्र एवं डीजल उत्पादक संयंत्र की तुलना में सस्ता पाया

गया। मूल्य/लागत का अनुमान 55 की इकाई की गणना द्वारा किया गया। उच्च इकाई की नाप अथवा उच्चतर वायु क्षमता (2-10 मेगा वाट) वाले संयत्रों की स्थापना में लागत और अधिक पक्षधर होगी। अत: वायु पक्षधर क्षेत्रों के समाज के विचार से पवनशालाओं में निवेश पहले ही तर्कसंगत है।

सौर्य उष्मीय ऊर्जा संयंत्र :

1986 में सौर्य उष्मीय ऊर्जा संयंत्रों द्वारा विद्युत उत्पादन की लागत कोयले पर आधारित उष्मीय ऊर्जा संयंत्र द्वारा उत्पादन से अधिक थी। फिर भी, सौर्य एवं उष्मीय ऊर्जा संयंत्रों, दोनों की 20 वर्षों की लागत की तुलना की जाए तो आज की मुद्रा मूल्य पर भी उष्मीय संयंत्र की ऊर्जा के औसत मूल्य के साथ सौर्य संयंत्र उत्पादन की लागत प्रतियोगात्मक है। इसके अतिरिक्त, उष्मीय संयंत्र के 5-6 वर्ष की अपेक्षा सौर्य संयंत्र 2 वर्षों के अन्दर ही स्थापित किया जा सकता है। 3 से 4 वर्ष के समय अंतराल के उत्पादन का आर्थिक मूल्य सौर्य संयंत्र के उच्चतम प्रारंभिक मूल्य से अधिक है। इसके अतिरिक्त यदि 1996 तक ऊर्जा कटौती के चलते रहने का पूर्वानुमान कर लिया जाए तब डीजल उत्पादन के मूल्य के साथ इसकी सटीक तुलना हो सकेगी। टाटा एनर्जी रिसर्च इन्स्टीटयूट द्वारा उत्तर भारत के कुछ औद्योगिक इकाइयों के अध्ययन उपरान्त उपलब्ध सूचना के अनुसार उपयोग के वर्तमान दर पर मूल्य 2 रुपये प्रति कि० वाट घण्टा है। इसके आधार पर समाज की दृष्टि से सौर्य उष्मीय ऊर्जा संयंत्र मे निवेश लाभदायक है।

लघु व सूक्ष्म हाइडिल (जलीय) :

पारंपरिक उष्मीय ऊर्जा उत्पादन के अपेक्षा लघु एवं सूक्ष्म जलीय 300 कि० वाट क्षमता की लागत कम पाई गई यदि संयंत्र वहन घटक 50% हो तथा मुद्रा मूल्य 15000 रु०/कि० वाट से 25000 रु०/कि० वाट के मध्य मे हो। वास्तव में ये लघु एवं सूक्ष्म जलीय संयंत्र, डीजल उत्पादन की तुलना में और अधिक सस्ते हैं।

फोटोवोल्टीय स्ट्रीट लाइट :

प्रकाश वोल्टीय (पी० वी०) स्ट्रीट लाइट एवं 1 से 3 किलो वाट तक की अन्य ऊर्जा आवश्यकताओं की जब तारीय जाल से तुलना की जाती है तो वह समाज के दृष्टिकोण से सस्ता पाया जाता है क्योंकि सब-स्टेशन से 4 से 10 कि० मी० दूरी वाले न्यून भार पी० वी० के वर्तमान उच्च मूल्य से अधिक है। 10 कि० वाट स्ट्रीट लाइट, कृषि व औद्योगिक प्रयोग वाले संयन्त्र 10 कि० मी० दूर गांव में सौर्य प्रकाश वोल्टीय तारीय जाल से अपेक्षाकृत मंहगा होगा। तथापि इसी भार के लिए तारीय जाल से 40 कि० मी० या अधिक दूरी वाले गांव में प्रकाशवोल्टीय तंत्र अधिक सस्ता है। इसके अतिरिक्त, अक्रिस्टलीय सिलिकॉन के विकास सहित बैटरी निर्माण तकनीक में सुधार एवं उत्पादन मात्रा में विस्तार के साथ पी० वी० तंत्र के अर्थशास्त्र में आगे सुधार होगा। चूंकि सौर्य पी० वी० ऐसी तकनीक प्रस्तावित करता है जिससे दूरस्थ क्षेत्र के साथ अपर्याप्त ऊर्जा वाले क्षेत्र अल्पकाल में ही विद्युत का एवं स्वास्थ्य तथा साक्षरता जैसे समाज-सेवा का लाभ प्राप्त कर सकेंगे। पर्वतीय क्षेत्रों, रेगिस्तानी क्षेत्रों एवं अन्य दुर्गम भागों के साथ मैदानों के विद्युतीकरणविहीन गांव जो कि तारीय जाल से लगभग 8 कि० मी० दूर हैं, में पी० वी० तंत्र स्थापन में निवेश आर्थिक रूप से न्यायसंगत होगा।

जल-पम्पिंग :

जल-पम्पिंग में, पारंपरिक ऊर्जा स्रोतों सहित कई पुर्नप्रलम्बन ऊर्जा तंत्रों की तुलना की गई है। पवन-चक्की अपने निर्गत के स्तर पर डीजल व विद्युत पम्पसेट से अपेक्षाकृत सस्ती है तथापि यह लक्षित होना चाहिए कि पवन चक्की द्वारा जल पम्पिंग स्थल-विशिष्ट है तथा पवन चक्की के निर्गत के साथ फसल विशेषकर उच्च मूल्य व्यावसायिक फसल की जलीय आवश्यकता तुलना करके छोटे भूमि खण्डों में स्थापित करना चाहिए। दूसरा महत्वपूर्ण पक्ष, इस विचार से तकनीकी विश्वसनीयता का है कि किसी विशेष अनुप्रयोग हेतु चयनित पवन-चक्की, परिवर्तनीय वायु-गति को सम्भाल सके। ऐसी पवन-चक्कियां देश के बड़े क्षेत्रों के लिए उपलब्ध हैं।

जल-पम्पिंग के लिए द्वि-ईधनीय इंजन में बायोगैस का प्रयोग, समाज की दृष्टि से उन स्थानों के लिए जहां सिंचाई की मात्रा अधिक किन्तु ऊर्जा कटौती होती है, वहां डीजल एवं विद्युत पम्प की तुलना में सस्ती पाई गई। इसके अतिरिक्त इस पर भी बल देना चाहिए कि शीतकालीन मासों में जब बायोगैस उत्पादन कम हो जाता है व प्रयुक्त डीजल का अनुपात पर्याप्त मात्रा में बढ़ जाता है तो भी द्वि ईधनीय इंजन आर्थिक दृष्टि से व्यवहार्य होता है। जब जल-पम्पिंग के लिए सौर्य उष्मीय यंत्र प्रयुक्त किया गया तो पाया गया है कि विद्युत एवं डीजल पम्प की तुलना में आज यह आर्थिक दृष्टि से व्यवहारिक नहीं है।

सौर्य जल-उष्मक :

विद्युत, कोयला, लकड़ी, तेल आदि उष्मीय ऊर्जा स्रोत की तुलना में सौर्य जल उष्मन तंत्र आर्थिक रूप से व्यक्तिगत प्रयोग हेतु व्यावहारिक पाया गया जब 50% आर्थिक सहायता उपलब्ध हैं तथा सौर्य जल उष्मक का उपयोग दर 300 दिन प्रति वर्ष है। हालांकि यह इस सामाजिक दृष्टिकोण से भी लाभदायक है कि सौर्य जल उष्मक की स्थापना से विद्युत एवं तेल की बचत होती है। अत: सौर्य जल उष्मक की स्थापना से आर्थिक सहायता तर्क संगत है क्योंकि इससे मूलधन एबं ईधन लागत दोनों की बचत होती है जो कि अन्य परम्परागत तंत्र में नहीं होती है।

घरेलू बायोगैस इकाई :

घरेलू आकार का बायोगैस संयंत्र व्यक्तिगत घर के लिए आर्थिक रूप से अत्यन्त व्यवहारिक पाया गया है, यदि लकड़ी कृषि अवशेष एवं मिट्टी के तेल, जैसे ईंधनों के मूल्य का विचार किया जाए तथा नाइट्रोजन युक्त घोल के लाभ का शुद्धीकरण किया जाए। हांलाकि ईधन लकड़ी अधिकांशत: शून्य लागत पर, प्राप्त होती है अत: लकड़ी की बचत आर्थिक बचत नहीं होती।

दूसरी ओर, चूंकि ईंधन की बचत व दूसरे ईंधन स्रोत उपलब्धि से वन नाशन रोकना जन लक्ष्य है अत: बायोगैस का मूल्य समाज के लिए कोयले, मिट्टी के तेल व लकड़ी के अपेक्षित मूल्य के संदर्भ में लिया जाना चाहिए। इस परिस्थिति में सामाजिक दृष्टिकोण से, बायोगैस संयंत्र मे निवेश अत्यंत लाभदायक हो जाता

है। यहां भी जोड़ा जाना चाहिए कि घरेलू आकार के बायोगैस संयंत्र के (हालांकि सीधा नकद लेन-देन नहीं होता) अर्थशास्त्र के अन्य अप्रत्यक्ष लाभ भी है। जैस, स्त्रियों का बेहतर स्वास्थ्य, आस-पास की स्वच्छता, भोजन पकाने मे समय की बचत एवं वर्तनों के उपयोग जीवन काल में वृद्धि आदि। अत: उन सारे क्षेत्रों में जहां ईधन का उच्च मूल्य है या ग्रामीण ऊर्जा आवश्यकताएं वन नाशन की आंशिक उत्तरदायी हो, वहां घरेलू आकार के बायोगैस संयंत्र हेतु लोक निवेश को प्रोत्साहित करना चाहिए। यह निष्कर्ष भारत के सब भागों के लिए व्यवहार्य है।

उपरोक्त अध्ययन से यह तथ्य स्पष्ट है कि कई नवीनीकरण योग्य ऊर्जा संयंत्र सामाजिक दृष्टि से ही लाभदायक हैं। संभवतया, ये संयंत्र व्यक्तिगत उपभोक्ता, कृषक, ठेकेदारी की दृष्टि से पारंपरिक विद्युत, डीजल, कैरोसीन, आदि के नियंत्रित मूल्यों के कारण आर्थिक रूप से व्यावहारिक न हों। इसके अतिरिक्त, पुर्ननवीनीकरण योग्य ऊर्जा संयंत्र के संदर्भ में उपभोक्ता, कृषक, ठेकेदार को उर्जा उत्पादन यन्त्र के स्थापना मे मूल लागत निवेश करनी पड़ती है। जब कि पारंपरिक संयत्र में लोक निवेश होता है। सामाजिक लाभदायिता एवं व्यक्तिगत आर्थिक व्यवहार्य के मध्य द्विभाजन ही इन पुर्ननवीनीकरण योग्य ऊर्जा तकनीकों के गुणों के बावजूद उनके धीमे प्रसार का मुख्य कारण है। यदि विद्युत/डीजल करोसीन आपूर्ति का वास्तविक मूल्य ग्रामीण क्षेत्रों के उपभोक्ताओं से शुल्क रूप में लिया जाए तो पुर्ननवीनीकरण योग्य ऊर्जा स्रोतों की आर्थिक लाभदायिता अधिक पक्षधर होगी। फिर भी यदि, सामाजिक-राजनैतिक कारणों से विद्युत एवं पारम्परिक ईधनों पर से आर्थिक सहायता नहीं हटाई जा सकती, तथापि व्यक्तिगत परिसर में स्थापित पुर्ननवीनीकरण योग्य ऊर्जा संयंत्रों पर भी समान आर्थिक सहायता अथवा निवेश प्रोत्साहन दिए जाने की अत्याधिक आवश्यकता है। अत: पुर्ननवीनीकरण योग्य ऊर्जा स्रोतों पर लागत आर्थिक सहायता को ऊर्जा आपूर्ति हेतु निवेश मानना चाहिए तथा उपयुक्त एवं पर्याप्त अनुदान वितरण ऐसे आर्थिक निवेश को प्रदान करना चाहिए, ताकि अधिक से अधिक संयंत्रों की स्थापना हो सके।

ग्रामीण खण्डों में ऊर्जा संरक्षण :

ग्रामीण भारत द्वारा प्रयुक्त कुल ऊर्जा में (तालिका-5), मानव एवं पशु शक्ति का भाग 23% अव्यावसायकि स्रोत 66% एवं व्यावसायिक स्रोत 11% है। पूर्ति की सभावनाएं उनकी अल्प उपलब्धता एवं ग्रामीणों की क्षीण क्रय-क्षमता के कारण सीमित हो जाती है। देश के 50% गांव वाहन योग्य भागों से नहीं जुड़े हैं एवं ग्रामीण खेतों के विशाल विस्तार तक बैलगाड़ी द्वारा ही पहुँचा जा सकता है। लगभग 80% गांवों का विद्युतीकरण हो चुका है किन्तु कठिनता से 3-4 घंटे

ही बिजली उपलब्ध हो पाती है और वह भी अत्यन्त न्यून वोल्टेज पर। अधिकांशतः गांवों में बिजली/ऊर्जा घरेलू वर्ग (64%) के लिए प्रयुक्त होती है, मुख्यतः अव्यवसायिक ऊर्जा स्रोत से प्रकाश के लिए केरॉसीन एवं विद्युत का प्रयोग होता है।

केन्द्रीय एवं राज्य सरकारों, वैज्ञानिकों, नियोजको, प्रशासकों एवं सबसे प्रमुख रूप में लाखों कृषकों के एकीकृत प्रयासों के परिणामस्वरूप, भारत ने कृषि, परिवहन एवं संचार में उल्लेखनीय उन्नति की है। अर्थव्यवस्था की और अधिक सुदृढ़ करने के लिए ऊर्जा संरक्षण हेतु बहुआयामी मार्ग चुनना चाहिए। इनमें से कुछ निम्न हैं :—

(1) भूमि सज्जा में विकसित एवं कुशल उपकरणों का प्रयोग करके ऊर्जा संरक्षण।

(2) फार्म में डीजल इंजन, ट्रैक्टर, विद्युत पम्प आदि के प्रयोग में ऊर्जा संरक्षण।

(3) कृषि उत्पादन संसाधन प्रक्रम में विकसित प्रणाली एवं यंत्र के प्रयोग से ऊर्जा संरक्षण।

(4) कृषि उत्पादन, अपशिष्ट उत्पाद जैसे उपज अवशेष, पशु मल (गोबर, मूत्र, मानव मल) एवं सामाजिक वानिकी के उपयुक्त उपयोग द्वारा ऊर्जा जनन।

(5) खेतों पर विद्यमान ऊर्जा स्रोत के संपूरक हेतु गैर पारंपरिक ऊर्जा स्रोत जैसे- सौर्य, पवन, बायोमास, भू-तापीय एवं तरंग ऊर्जा का प्रयोग।

ग्रामीण यातायात में ऊर्जा संरक्षण :

गांवों में ग्रामीण यातायात एक महत्वपूर्ण भूमिका अदा करता है। इसमें घोड़े, खच्चर, ऊंट, हाथी, आदि पशु-पशुचालित गाडियां, साइकिल, मोटर साइकिल, ट्रैक्टर, पेट्रोल एवं डीजल चालित वाहन आदि सम्मिलित हैं सड़के पक्की हो या कच्ची अधिकाशतः ऊबड़-खाबड़ ही होती है। विकसित चालन के लिए 15 लाख बैलगाड़ियाँ हैं तथा चालन पशुओं के लिए अल्प श्रम साधन के विकास की आवश्यकता हैं। संशोधन में अधिक भार खीचनें के लिए सुगमता से बेहतर पहिए एवं व्हील बेयरिंग सम्मिलित हैं। श्रेष्ठत न्यून ऊचाई पर उपयुक्त जुताई पद्धति एवं रोपने की सुगम प्रणाली पशुओं के प्रति अत्याचार/क्रूरता रोकने के लिए आवश्यक है।

ग्रामीण यातायात एवं खेत के प्रयोग हेतु भारत लघु द्वि-वक्रीय ट्रैक्टर (शक्ति से जुताई कर्ता) हल का निर्माण भारत करता है। 4 से 8 कि० वाट के शक्ति अन्तराल के भारत में पचास हजार लगभग शक्ति हल प्रयोग में हैं। विभिन्न कारणों से यह कृषकों के बीच लोक प्रिय नहीं हैं। यदि हल में उपयुक्त सुधार कर दिए जाये तो वे ऊर्जा दक्ष बनाये जा सकते हैं। ग्रामीण परिवहन वाहनों में, बायोगैस व अन्य उत्पादन गैसों का प्रयोग ईंधन के स्थान पर अथवा संपूरण के रूप में किया जा सकता है। देश में इस प्रकार के कई इंजन के प्रारूप उपलब्ध हैं।

व्यावसायिक वाहनों के संदर्भ में ईंधन उपभोग निम्न कारणों से प्रभावित है :

(ए) विभिन्न कार्य स्थितियों जैसे वायु, प्रतिरोध, परिक्रमण-प्रतिरोध, क्षेत्र/परास प्रतिरोध एवं प्रारम्भिक प्रतिरोध के लिए ऊर्जा आवश्यकता।

(बी) विभिन्न चरणों पर ऊर्जा ह्रास। अन्य घटकों को स्थिर रखते हुए गाँव की सड़कों पर ऊर्जा

आवश्यकता सीधे परिक्रमण-प्रतिरोध नियंत्रण पर निर्भर है जो कि सड़क की तुलना में कच्ची मिट्टी की सड़क पर दस गुना अधिक है। बेहतर सड़क की अपेक्षा यहां पर निरर्थक घूमने, बार-बार ब्रेक के प्रयोग के कारण ऊर्जा-क्षरण पर्याप्त मात्रा में अधिक है। यदि बेहतर सड़क उपलब्ध हो तो महत्वपूर्ण मात्रा (60% तक) में ऊर्जा की बचत संभव है।

2- ग्रामीण व्यापार :

ग्रामीण-उद्योग, कृषि संबधी उत्पादन पर आधारित है। इसमें खाद्यान्न दुग्धशाला उत्पादन, फल एवं सब्जियों जैसे फार्म-उत्पादन सम्मिलित है। इसके अतिरिक्त, बेहतर तकनीकी जागरूकता के साथ धान-पोषण, तेल, आदि जैसे कृषि प्रक्रम आधारित उद्योग ही स्थापित हो रहे हैं। इन क्षेत्रों में संशोधित ग्रामीण परिवहन सौर्य जल उष्मक, सौर्य शुष्कक, बायोमास आधारित भट्टी आदि जैसे अपारम्परिक स्रोत द्वारा ऊर्जा संरक्षण प्राप्त किया जा सकता है।

3- ग्रामीण संचार :

इसमें डाक एवं दूर-संचार की संशोधित सुविधाएं, रेडियों एवं दूरदर्शन सुविधाएं, सामाजिक जागरूकता एवं शिक्षा प्रबन्ध आदि सम्मिलित है। ग्रामीण परिवहन एवं-विद्युतीकरण ने ग्रामीण संचार के विकास में मुख्य योगदान किया है।

सौर्य प्रकाश वोल्टीय तकनीक, जो कि सूर्य के प्रकाश को सीधे विद्युत में परिवर्तित करते है, तीव्रता से दूरस्थ एवं पृथक क्षेत्रों के विकेन्द्रित विद्युत ऊर्जा आवश्यकता के सर्वोत्तम विकल्पों में से एक होकर उभर रहा है। ऐसी ऊर्जा सड़कों में तथा सामुदायिक केन्द्रों में रोशनी के लिये प्राथमिक स्वास्थ्य केन्द्र एवं प्रौढ़ शिक्षा केन्द्र, पेयजल आपूर्ति के लिए दूरदर्शन व रेडियो, रात्रि विद्यालय, बेतार रेडियो सिग्नल, ग्रामीण दूरभाष केन्द्र, न्यून शक्ति दूरदर्शन प्रसारण केन्द्र सहित विभिन्न रूप में प्रयुक्त हो सकती है। ऐसे तंत्र की स्थापना क्षमता 1.5-25 कि० वाट के मध्य हो सकती है। वर्तमान में सिलिकान सौर्य बैटरी का मूल्य एवं ऊर्जा परिवर्तन दक्षता, इस योजना को व्यवहारिक बनाने में मुख्य अवरोध है तथापि, दक्षता में वृद्धि एवं मूल्य को घटाने का प्रयास हो रहा है। सी० ई० एल०, बी० एच० ई० एल०, आर० ई० एल० एल०, एम० ई० एल० मैटूर एवं प्राइवेट सेक्टर कम्पनियों ने ऐसे संयंत्र एवं उनके घटकों का निर्माण अपने देश में ही प्रारंभ कर दिया है। दूरसंचार संयंत्रों को विश्वस्त रूप से निरंतर ऊर्जा आपूर्ति की आवश्यकता होती है। दूर संचारण के लिए पर्वत चोटी ही श्रेयकर स्थल है अत: विश्वसनीय ऊर्जा एवं न्यूनतम अनुरक्षण हेतु सौर्य प्रकाश वोल्टीय सर्वोत्तम विकल्प प्रदान करता है। सौर्य प्रकाश वोल्टीय द्वारा शक्ति प्रदत्त दूरसंचार तंत्र के कुछ प्रकार निम्न हैं।

(1) रेडियो दूरभाष सहित द्विपक्षीय रेडियो।

(2) रेडियों, टी० वी० द्वितीयक संवारी।

(3) मिलान केन्द्र, आवर्तक स्टेशन, उपग्रह भूमीय स्टेशन सहित दूरभाष तंत्र।

सौर्य प्रकाश वोल्टीय तंत्र रात्रि कालीन अथवा न्यून सूर्य प्रकाश काल के कार्यों हेतु बैटरी से युक्त होते हैं। पी० वी० तंत्र में प्रयुक्त बैटरियाँ विशेष रूप से अपने अधिक पुनचक्राय जीवन, न्यूनतम स्वनिवेशन,

उच्च आवेश क्षमता एवं न्यूनतम अनुरक्षण के कारण चयनित होती है। विशिष्ट आवश्यकताओं की पूर्ति हेतु बैटरी संग्रह की क्षमता एवं संख्या तंत्र वोल्ट एवं एम्पियर घंटा क्षमता आवश्यकता पर निर्भर हैं। ऐसे कई तंत्र देश में कार्यरत हैं।

भोजन पकाने में ऊर्जा संरक्षण :

भारत में, घरेलू वर्ग आधी ऊर्जा आवश्यकता का उत्तरदायी है तथा ग्रामीण क्षेत्र में 90% ऊर्जा खाना पकाने में प्रयोग होता है। घरेलू स्तर पर, ईंधन मूल आवश्यकताएं जैसे भौतिक, सामाजिक एवं मनौवैज्ञानिक आवश्यकताएं आदि की आपूर्ति करती हैं। घरेलू स्तर पर ऊर्जा उपभोग करने वाली वस्तुएं जैसे भोजन पकाना, पानी को गर्म करना, फ्रिज, एयर कंडीशन, बिजली/प्रकाश एवं इस्त्री आदि हैं।

चूंकि भोजन पकाने में ऊर्जा का एक मुख्य भाग व्यय होता है अत: भारत में स्त्रियां ऊर्जा संरक्षण में एक महत्वपूर्ण भूमिका अदा कर सकती हैं। यह तथ्य पूर्णतया सत्य है कि ऊर्जा की बचत ऊर्जा उत्पादन है। घरेलू स्त्रियों के लिए उपयुक्त सुझाव, प्रयुक्त ईंधन निरपेक्ष रूप में, दुर्लभ ऊर्जा स्रोत के सर्व प्रभावात्मक प्रयोग निम्नलिखित हैं—

खाना सुनियोजित रूप से बनाएं जैसे पकाने के लिए समस्त आवश्यक बर्तन एवं वस्तुएं एकत्र कर लें। यह अनावश्यक भाग-दौड़ से बचाएगा तथा ईंधन व्यय को कम करेगा। प्राय: देखा गया है कि चूल्हे जलाने के उपरान्त स्त्री पकाने की आवश्यक वस्तुएं अथवा बर्तन लेने इधर-उधर दौड़ती है। दूसरा तरीका ऊर्जा की बचत का यह भी कि चूल्हा जलाने से पूर्व ही सब्जियां आदि काट-धोकर तैयार कर लें ताकि व्यर्थ के ईंधन का खर्च न हो।

जब पानी या खाद्य पदार्थ उबलने लगे तो चूल्हे की आंच धीमी कर दें क्योंकि द्रव क्वथनांक तक पहुंच जाता है तो उसे (क्वथनांक को) बरकरार रखने के लिए अत्यन्त अल्प मात्रा में उष्मा की आवश्यकता होती है। अध्ययन स्पष्ट करते हैं कि इस साधारण प्रयास से 35% ईंधन बचाया जा सकता है। इसी प्रकार प्रेशर कुकर के प्रयोग के दौरान, पहली सीटी के बाद चूल्हे की आंच कम कर दें क्योंकि अत्यन्त अल्प उष्मा की मात्रा ही इस दाब को बरकारार रखने में आवश्यक होगी, सारी भाप अपने आप निकल जाने के पश्चात ही प्रेशर कुकर का ढक्कन खोले। कुकर को चूल्हे पर देर तक रखने व पानी के नीचे ठंडा करने में ईंधन व्यर्थ ही व्यय होती है। कई स्त्रियों विभिन्न भोजनों के पकाने में सीटियों को गिनती हैं। इसमें काफी मात्रा में बहुमूल्य ईंधन अपव्यय होता है क्योंकि हर सीटी के साथ अतिरिक्त अर्जित दाब निष्कासित होता है। अत: उचित होगा कि पहली सीटी के बाद समय का ध्यान रखते हुए इस दाब को बरकरार रखने के लिए आंच धीमी कर दें न कि सीटी बजाने के लिए अतिरिक्त ईंधन का अपव्यय करे तथा अतिरिक्त दाब बनाएं। प्रेशर कुकर के सर्वोचित उपयोग के लिए एक से अधिक भोजन एक ही समय में पकाएं। उदाहरण के लिए कुकर के विभिन्न पात्रों में एक साथ चावल, दाल एवं आलू पका सकते है। भोजन के प्रकार के आधार पर मसाले इत्यादि पकाने से पूर्व अथवा पश्चात मिश्रित किए जा सकते है।

भोजन को उचित रूप से पकाना चाहिये क्योंकि

भोजन को आवश्यकता से अधिक पकाने से, विशेष कर सब्जी एवं दाल, लुगदी हो जाती है तथा ईंधन के अपव्यय के साथ-साथ बहुमूल्य विटामिन भी नष्ट हो जाते हैं। सभी प्रकार की दालों एवं सूखे खाद्यानों के पाकन काल को पर्याप्त मात्रा में कम करने के लिए पकाने से पूर्व रात भर पानी में सोखने के लिए रख देना चाहिये। दालों में अंकुरण, विटामिन सी व बी काम्पलैक्स के प्राकृतिक संसलेषण द्वारा उनकी पोषणता वृद्धि करता है तथा रक्त में हेमोग्लोबिन निर्माण में आवश्यक लौह व अन्य खनिज की उपलब्धता वं समावेशन उन्नत करता है। दाल के पकने में व्यय ईंधन की मात्रा की इस साधारण प्रक्रिया द्वारा आधे से भी कम किया जा सकता है। दाल एवं सब्जियों जैसे खाद्य पदार्थ को कसे बंद ढक्कन वाले पात्र में पकाना चाहिये यह भोज्य स्वाद एवं पदार्थ के सुगंध को बनाए रखता है व बर्तन में समान ताप बनाए रखने के साथ-साथ खाना पकाने के समय को भी कम करता है।

अलग-अलग भोज्य पदार्थ पकाने की अपेक्षा एक ही प्रकार का मिश्रित भोजन पकाएं। उदाहरण के लिए आप, गेहूँ अथवा चने के आटे, हरी सब्जियों को काटकर गूंध लें व उसका पोषक पराठा या चपाती बना लें। इस गुंथे हुये आटे में आप थोड़ा सा मूंगफली का चूरा या दही मिलाए व कटी-हरी मिर्च डालकर फिर पानी में गूंथ लें। इस आटे की चपाती या पराठे अत्यंत पोषक, स्वादिष्ट व देर तक ताजे रहते हैं। ये विद्यालय जाने वाले बच्चों व कार्यालय जाने वाले व्यक्तियों के लिए अत्यन्त आदर्श भोजन तथा दिन के आरम्भ के लिए अत्यधिक पोषक नाश्ता होगा। इस प्रकार से भोजन तैयार करने मे आप काफी समय एवं ईंधन की बचत के साथ ही साथ आराम भी महसूस करेगीं।

दक्ष ईंधन सदुपयोग हेतु उपयुक्त पाक पात्र बर्तन को चयन अत्यन्त आवश्यक है। हीटर, मिट्टी का तेल अथवा गैस के चूल्हें पर चपटे चौड़े तली वाला पात्र प्रयोग करें। गोल तली वाले छोटे पात्र में आग की लपटे चारों ओर से ऊपर तक आकर ईंधन अपव्यय करता है। कुशल ईंधन सदुपयोग हेतु लपटों को पात्र के तले के बाहर नहीं फेकना चाहिए। विद्युत हाट प्लेट या हीटर के लिए पारंपरिक भारतीय पात्र कढ़ाई बिल्कुल योग्य नहीं है।

लकड़ी या समान ईंधन वाले खुले चूल्हों के लिए ही गोल तली वाले पात्र ठीक है क्योंकि बर्तन की तली चूल्हे के भीतर गहराई तक बैठ जाता है। पतले तले वाले ऊंचे पात्र अधिक ईधन अपव्यय करते हैं। भारी तले वाले पात्र पाकन हेतु वांछित हैं, वे बेहतर रूप से ऊष्मा बचाकर भोजन को अधिक देर तक गरम रखते है। बर्तन के नीचे रिंग का प्रयोग न करें क्योंकि इसमें ऊष्मा स्थानांतरण कम होने के कारण अधिक ईधन व्यय होता है। पात्र स्वच्छ रखें। अल्मुनियम केतली में लवण संग्रह अत्यधिक ईधन अपव्यय करता है। लवण संग्रह की एक मि० मी० मोटी परत ऊर्जा व्यय में 10% की वृद्धि कर सकती है।

स्टेनलेस स्टील, कच्चा लोहा, इनामेल, कांच व कांच मृत्तिका आदि के बर्तन जिसमें उष्मा चालन धीमी गति से होता है, उसमें भोजन द्रव के साथ पकाइये। द्रव उष्मा चालन में सहायक होते हैं व पात्र में सम-ताप नियंत्रित करते हैं। छोटे पात्रों के लिए छोटे चूल्हें प्रयोग

करें क्योंकि छोटे चूल्हे बड़े चूल्हे की अपेक्षा कम ईधन व्यय करते हैं। छोटे चूल्हें में खाना पकाने में थोड़ा समय अधिक लग सकता हैं किन्तु ईधन का कुल व्यय काफी कम होता है। चूल्हों को साफ रखें। कैरोसीन स्टोव की बत्ती को समय-समय पर काटें कर ठीक प्रकार से रखें। अवरूद्ध गैस चूल्हे व जली हुई बत्तियाँ पर्याप्त मात्रा में ईधन का अपव्यय बढ़ाती है। चूल्हे की पीली लौ रसोई घर व बर्तनों को काला कर देती हैं। जिसकी सफाई में अतिरिक्त मानव शक्ति का क्षरण होता है। स्वच्छ चूल्हे अधिकतम उष्मा वाली नीली लौ देता है।

भोजन पकाने मे जल की न्यूनतम मात्रा प्रयोग करे। अतिरिक्त जल अतिरिक्त ईधन अपव्यय करता है तथा जल निष्कासन में बहुमूल्य पोषक तत्व भी निष्कासित हो जाते हैं। जब चावल को आवश्यक मात्रा से दुगने जल में उबाला जाता है तो ईधन अपव्यय में 65% की वृद्धि हो जाती है।

सौर्य कुकर का प्रयोग काफी ईधन बचा सकता है। वास्तव में, जिन मकानों में छत, आंगन अथवा सामने खुली जगह हो तथा जहाँ निरंतर 4-6 घंटे तक सूर्य प्रकाश प्राप्त होता है, वहाँ सभी प्रकार की सब्जियाँ दाल-चावल, मांस एवं अन्य वस्तुएं सौर्य कुकर में पकाई जा सकती है। सौर्य कुकर में पके हुए भोजन की ग्रहणता के अध्ययन दर्शाते हैं कि समस्त भोज्य पदार्थ ग्रहण योग्य हैं।

घरों में विद्युत व्यय में बचत के लिए बल्ब की अपेक्षा ट्यूब-लाइट प्रयोग करें। ट्यूब लाइट, बल्ब की अपेक्षा आधे विद्युत मूल्य पर बल्ब से अधिक प्रकाश देता है एवं अधिक समय तक चलता है। बेहतर व चमकदार प्रकाश के लिए ट्यूब-लाइट एवं बल्ब को धूल रहित रखें। आवश्यकता न होने पर लाइट व अन्य उपकरण बुझा दें। जहां तक सम्भव हो, दिन (सूर्य) के प्रकाश का सर्वोत्तम उपयोग करें। विद्यालय जाने वाले छोटे बच्चों को उनकी पढ़ाई व गृहकार्य आदि दिन में ही समाप्त करने के लिए प्रेरित करें। फ्रिज का दरवाजा कम से कम समय के लिए खोलें। तनिक से सुनियोजन से फ्रिज का दरवाजा बार-बार खोलने की संख्या में कमी आ जाएगी। भोजन को फ्रिज में रखने से पूर्व सामान्य ताप तक ठंडा हो जाने दें। फ्रिज के जमें हुए भोज्य पदार्थ को पकाने के पूर्व ही पिघलाने से समय व ईधन की बचत होगी।

यहां आपके लिए व विशेषकर गृहणियों के लिए एक चुनौती है। उपरोक्त सुझावों को प्रयोग करें और स्वयं आंकलन कर लें कि अन्त में आप कितनी ऊर्जा बचा सकती हैं। आपको यह जानकर गर्व होगा कि गृहणियां, राष्ट्र के ऊर्जा संकट की आपूर्ति में महत्वपूर्ण योगदान दे सकती हैं।

सन्दर्भ :

(1) आई० एस० आनंद (1988) स्ट्रैटजी फॉर रूरल इलेक्ट्रीफिकेशन ऑव रिमोट एरिया विलेजेस, एस ई एस आई, एनर्जी ऑपशन्स फार 90' एस टाटा मैक ग्रॉ, हिल, नई दिल्ली।

(2) आर भाटिया (1989) इकोनॉमिक ऑस्पेक्ट्स ऑव रिन्यूएबल एनर्जी सिस्टम्स, ऊर्जा-जुलाई 7-73

(3) सी० एम० भय (1991) कन्जर्व एनर्जी इन कुकिंग आई आर ई पी, प्रशिक्षण केन्द्र बकोली, नई दिल्ली में संभाषित।

(4) ओ० पी० सिंहल (1991) एनर्जी कन्जर्वेशन इन रूरल ट्रांसपोर्ट, ट्रेड एण्ड कम्यूनिकेशन एक्टीविटीज, आई आर ई पी, प्रशिक्षण केन्द्र बकोली, नई दिल्ली में संभाषित।

तालिका 1 — शक्ति दृश्य पटल सन् 2000

स्रोत द्वारा शक्ति	मेगावाट		स्थापन क्षमता
	31.3.87 में	1.4.90 में	1.4.2000 में
(ए) पारंपरिक स्रोत			
(1) जलीय	16212	20000	47800
(2) उषतकीय (कोयला)	32776	42900	75700
(3) आणविक	1270	1800	10,000
कुल	**50288**	**64700**	**133500**
(बी) पुर्ननवीनीकरण योग्य स्रोत			
(1) बायोमास द्वारा शक्ति	—	20	6000
(2) पवन द्वारा शक्ति	—	20	5000
(3) सौर्य द्वारा शक्ति (उष्मीय एवं प्रकाश वोल्टीय)	—	60	2000
(4) लघु जल द्वारा शक्ति	—	20	2000
कुल	—	**120**	**15000**

तालिका - 2 विभिन्न क्रियाओं हेतु ग्रामीण भारत में ऊर्जा का उपयोग

क्रियाएं	ऊर्जा प्रयोग	व्यावसायिक ऊर्जा स्त्रोत %	अव्यावसायिक ऊर्जा स्त्रोत %	कुल ऊर्जा की मात्रा %
घरेलू	7.31	2.0	98.0	64.0
कृषि	2.52	23.0	77.0	22.0
उद्योग	0.76	—	100.0	7.0
प्रदीपन	0.48	100.0	—	4.4
परिवहन	0.35	—	100	3.0

बंजर भूमि में उगने वाले तितिक्षु जाति का ऊर्जा उपयोग

जे० बी० कण्डपाल एवं मीरा मदन
ग्रामीण विकास एवं उपयुक्त तकनीक केन्द्र
आई० आई० टी० हौज खास, नई दिल्ली - 110016 - भारत

सामान्य :

वर्तमान ऊर्जा आवश्यकताओं की आपूर्ति हेतु एक महत्वपूर्ण स्रोत है, ऊर्जस्वी जातियों का रोपण। इसके लिए विभिन्न ईंधन काठ जातियों एवं उनके बंजर भूमि में रोपण के प्रभावों का अध्ययन किया गया। बायोमास की ऊर्जा मानव बायोमास द्वारा उत्पादित काठ कोयला का उच्चतम व न्यूनतम ऊर्जा अंश का निर्धारण किया गया। काठ ईंधन व काठ कोयला, दोनों का ऊर्जा विश्लेषण किया गया जो कि बेहतर ऊर्जा उपयोगिता व प्रयोगकाल में न्यूनतम वायु प्रदूषण के लिए काठ कोयला उत्पादन का पक्षधर था।

प्रस्तावना :

बायोमास ऊर्जा ग्रामीण भारत की कुल ऊर्जा का 80 प्रतिशत मात्र है। सीमित उपलब्धता वाली जीवावशेष ईंधन के अपेक्षाकृत असीमित एवं स्थानीय ऊर्जा स्रोत है। इसके अतिरिक्त यह कम प्रदूषणकारी है एवं स्थानीय ऊर्जा तथा ईंधन प्रक्रिया द्वारा और कम भी किया जा सकता है। बायोमास की यह विशेषताएं उसके प्रयोग को पुर्ननवीनीकरण योग्य ऊर्जा स्रोत बनाती है। वर्तमान में बायोमास ऊर्जा आवश्यकता एवं आपूर्ति के बीच काफी अंतर है। बंजर भूमि में ऊर्जा आवश्यकता एवं आपूर्ति के बीच काफी अंतर है। बंजर भूमि में ऊर्जा पौधों का रोपण, इस अंतर को किसी सीमा तक कम कर सकता है। अनुमानित है कि वर्तमान भारत में करीब 7 लाख हेक्टेअर बंजर भूमि सुलभ है। उपयुक्त जाति के पोधों के चयन के उपरांत इस भूमि को ऊर्जा उत्पादन हेतु प्रयोग किया जा सकता है। अतः पौधों की जाति का चयन अत्यन्त महत्वपूर्ण है। अधिक बायोमास प्राप्ति, उच्च ऊर्जा अंश, नाइट्रोजन प्रक्रिया व्यवहार, उचित गुल्म एवं ठूंठ प्रक्रिया एवं सरल स्थापन व अल्प अनुरक्षण के योग्य जाति का चयन ही लक्ष्य होना चाहिए। बंजर भूमि पर ऐसे पौधों का रोपण, न केवल ऊर्जा आपूर्ति में सहायक है आपितु वायु एवं जल क्षरण भी रोकता है। इस क्षेत्र में किए गए अध्ययन दर्शाते हैं कि कई पौधे मिट्टी के पी० एच० मान को काफी कम कर देते हैं।

प्रस्तुत अध्ययन लवण सहनीय पौधे उगाकर मिट्टी की गुणवत्ता बेहतर बनाने एवं बंजर भूमि के उपयुक्त प्रबंधन हेतु उनकी ऊर्जा उपयोगिता के प्रयास से संबंधित हैं।

आवश्यकताएं एवं विधि :

कुछ जातियों के पौधों की नर्सरी लगाई गई तथा जब उनकी ऊँचाई 20-30 से० मी० हो गई तो उन्हें बंजर भूमि में प्रत्यारोपित कर दिया गया। उत्तरजीविता अनुपात 50-80 प्रतिशत पाया गया। बंजर भूमि की जल एवं मिट्टी की गुणवत्ता प्रत्यारोपण से पूर्व ही निर्धारित कर ली गई थी। निम्न जातियां बंजर भूमि में उगाई गई थी :— अकेशिया ओरक्यलोफॉरमिस, अ० फारसीना, अ० निलोटिका, अ० सेमिया, अ० टोर्टलिस, अजरडिक्टाड्डिका, कैजुरिना इक्वीसैटिफोलिया, जत्रोफा करकस, ल्यूलीना ल्यूकोसेलफला, इम्बलका, आफिसिनालिस, मोरस अल्बा एवं सौजना।

4-5 वर्ष पुराने बायोमास पौधे की ऊर्जा अंश का निर्धारण बम कैलोरीमीटर द्वारा किया गया। लकड़ी का बुरादा बना कर ऊर्जा अंश निर्धारण (ए० एस० टी० एम० 1975) से किया गया। बम कैलोरीमीटर मान को उच्चतर ताप मान या कुल ताप मान नामकृत किया जाता है। निम्न सूत्र द्वारा कुल तापन मान की गणना की जाती है—

$$\frac{(2000 + 448 \times \text{वि० उष्मा g})\,(t_2 - t_1) - (W_1 - W_2\,335) + (15 \times 0.410)}{\text{बायोमास नमूने क वजन}}$$

जल

यहाँ पर—

t_1 = जल का प्रारंभिक ताप

t_2 = बायोमास के दहनोपरांत जल का अंतिम ताप

W_1 = दहन से पूर्व नाक्रोम तार का वजन

W_2 = दहनोपरांत नाइक्रोम तार का वजन

335 = नाइक्रोम तार की उष्णता मान, कैलोरी/ग्राम

0.410 = सूती धागे की उष्णता मान, कैलोरी/सेमी०

नमी के अंश निर्धारण हेतु लकड़ी के नमूने को 2-3 घंटे अथवा स्थिर भार प्राप्ति तक 105 + 5^0 से० पर ओवेन में रखा जाता है। वास्तविक तापन मान की गणना, लकड़ी में हाइड्रोजन मात्रा से प्रदत्त एवं नमी की मात्रा हटाने हेतु आवश्यक ऊर्जा की मात्रा घटा कर की गई।

उच्चतम एवं न्यूनतम ऊर्जा अंश से युक्त बायोमास को 400 डिग्री से० पर लकड़ी के कोयले में परिवर्तित किया गया। बायोमास के समान ही लकड़ी के कोयले के ऊर्जा अंश का निर्धारण बम कैलोरीमीटर द्वारा किया गया। बायोमास अर्थात ईंधन का प्रतिभार लेकर ऊर्जा विश्लेषण किया गया।

परिणाम एवं विचार-विमर्श :

तालिका 2, बंजर भूमि के जल एवं मिट्टी के गुण दर्शाती है। जल एवं मिट्टी का पी० एच० मान उच्च था जो क्रमशः 7.3 व 7.5 है।

तालिका 3 में बायोमास का ऊर्जा अंश प्रदर्शित है।

तालिका 3 दर्शाती है कि विभिन्न बायोमास जातियों का ऊर्जा मान 14700-16876 के० जे० प्रति कि० ग्रा० है जब कि मोरस अल्बा व अजरडिक्टा इंडिका का ऊर्जा अंश न्यूनतम है, जो कि क्रमशः 14700

व 15506 के० जे०/कि० ग्रा० है।

तालिका 4 में प्राप्ति परिणाम एवं 400 डिग्री से० पर बायोमास द्वारा प्राप्त काठ कोयला का ऊर्जा अंश प्रदर्शित है।

यह भी अवलोकित हुआ कि चार जातियों से काठकोयला प्राप्ति 38-39 प्रतिशत तथा ऊर्जा अंश में सूक्ष्म परिवर्तन था जो कि 23800—24850 के० जे०/कि० ग्रा० था। यह परिणाम प्रदर्शित करता है कि न्यूनतम ऊर्जा अंश युक्त बायोमास की अपेक्षा उच्चतर ऊर्जा अंश युक्त बायोमास से उत्पादित काठ कोयला प्राप्ति अधिक थी। समान तथ्य काठकोयला के ऊर्जा अंश के लिए भी प्राप्त हुआ।

तृतीय विश्व के अधिकांश देशों में पाकन हेतु बायोमास का प्रयोग होता है, बायोमास का काठ कोयला परिवर्तन की व्यवहार्यता आंकने हेतु बायोमास की इकाई मात्रा का उर्जा विश्लेषण किया गया। कच्चे बायोमास को 22 प्रतिशत दक्षता वाले उन्नत मिट्टी के चूल्हे में जलाया गया जब कि काठ कोयले को 40 प्रतिशत दक्षता वाले काठ कोयले की अंगीठी में जलाया गया। तालिका 5 में ऊर्जा एवं आर्थिक विश्लेषण का परिणाम प्रदर्शित है। कार्बन मोनोआक्साइड, कार्बन डाई आक्साइड एवं प्रलंबित विविक्त पदार्थ का आकंलन कर लिया गया। परिणाम तालिका 6 में प्रदर्शित है।

तालिका 5 दर्शाती है कि एक कि० ग्रा० लकड़ी का चूल्हे में प्रयोग 3710 के० जे० उपयोगी ऊर्जा निष्कासित करती है। तथापि समान मात्रा की लकड़ी से काठकोयला में परिवर्तनोपरांत काठ कोयला चूल्हे मे प्रयोग द्वारा 3880 के० जे० ऊर्जा की प्राप्ति होती है। आर्थिक संदर्भ में, बायोमास के सीधे प्रयोग से काठ चूल्हे में केवल 0.22 रु० की प्राप्ति होती है जब कि काठकोयला प्रणाली से 0.43 रु० की प्राप्त होती है।

तालिका 6 में अंकित परिणाम दर्शाते हैं कि कार्बनमोनो डाइआक्साइड व प्रलंबित विविक्त पदार्थ की मात्रा काठ कोयला की अपेक्षा लकड़ी के अधिक पक्षधर है। कई अन्य शोधकर्ताओं द्वारा दिखाये गए उपरोक्त परिणाम दर्शाते हैं कि अपशिष्ट बायोमास से उत्पादित काठ कोयला से उच्चतम ऊर्जा निष्कासन एवं रसोई के वातावरण में वायु प्रदूषण को अल्पतम कर सकते है।

सारांश :

भूमि उपयोग हेतु बंजर भूमि मे ऊर्जा रोपण, एकीकृत रूप में प्रयोग करके वर्तमान ऊर्जा आवश्यकता की आपूर्ति हो सकती है। उपरोक्त अध्ययन काठकोयला के कम प्रदूषण जनन एवं उच्च ऊर्जा दक्षता के कारण कच्चे बायोमास की अपेक्षा काठ कोयला की श्रेष्ठता दर्शाते हैं।

संदर्भ :

(1) रिपोर्ट आफ फ्यूलवुड स्टडी कमेटी (योजना आयोग भारत सरकार नई दिल्ली 1982)

(2) पटेल वी० जे० नेशनल अप्रोच टुवर्ड्स वेस्ट लैण्ड डेवलपमेन्ट आर्पच्यूनिटीस एण्ड प्रॉब्लम आफ वेस्ट लेण्ड डेवलपमेन्ट इन इंडिया, नई दिल्ली - 31 अगस्त 1985)।

(3) विमल ओ० पी०, त्यागी पी० डी०, फ्यूलवुड फ्रॉम वेस्टलैण्ड 1986 पृष्ठ 376।

(4) सुलतान आर० ई०, फारेस्ट इकोनॉमिक मैनेजमेन्ट, 1979(2) 123-32।

(5) डैरिल एस०, काननगर जी०, कैन जी० पॉली, आई० 1978, 58, 225-33।

(6) फीडरिक डब्ल्यू, लिपफर्ट एण्ड जॉन ली०, एअर पॉल्यूशन इम्प्लीकेशन ऑफ इनक्रिजिंग रैसिडेन्शियल फायर वुड यूज, एनर्जी 10(1), 17-33, 1985।

(7) अजमन ए० ए०, लोधी एम० ए० के०, इन्डोर एअर पॉल्यूशन इन रूरल मलेशिया बॉयलिंग पायंट, अप्रैल 1991।

तालिका 1 : ग्रामीण भारत में ऊर्जा खपत

स्रोत	खपत
अपारंपरिक	
ईंधनकाठ	68.5
गोबर आदि	8.3
कृषि अवशेष	3-4
पारंपरिक	
तेल	16.9
कोयला	2-3
अन्य	3-4

तालिका 2 : बंजर भूमि जल एवं मिट्टी की विशेषताएं

	जल	मिट्टी
पी० एच०	7.3	7.9
ई० सी०	225.0	850.0
एस० ए० आर०	10.1	3.3
ई० एस० पी०	12.0	3.5

तालिका 3 : ओवेन शुष्कित बायोमास नमूने के ऊर्जा अंश

बायोमास	तापनमान, कुल तापमान के० जे०/क्रि० ग्रा०	शुद्ध तापमान के० जे०/कि० ग्रा०
अकेशिया औरिक्यूलोफॉरमिस	17984	16753
अकेशिया फारसीना	17930	16648
अकेशिया निलोटिका	17661	16876
अकेशिया सेमिया	18043	16770
अकेशिया टौरटालिस	17665	16363
अजरडिक्टा इंडिका	16480	15506
कैजुरीना इक्वीसैटीफोलिया	17493	16405
जतरोफा करकस	17611	16246
ल्यूकेना ल्यूकोसिफला	17383	16082
एमब्लिका औफिसिनालिस	17245	15998
मोरस अल्बा	15897	14700
सौजना	17345	16060

तालिका 4 : काठ कोयले का ऊर्जा अंश

काठ कोयला	प्राप्ति %	ऊर्जा अंश के० जे०/कि० ग्रा०
अकेशिया निलेटिका	39.00	24,850
अकेशिया सेमिया	38.80	24,590
मोरस अल्बा	38.10	23,800
अजरडिक्टा इंडिका	38.50	24,100

तालिका 5 : बायोमास व काठ कोयले का ऊर्जा व आर्थिक विश्लेषण

1 कि० ग्रा० काठ (16876 के० जे०)	— ज्वलन दक्षता चूल्हे में 22 प्रतिशत	— 3710 के० जे०	
1 कि० ग्रा० काठ (16876 के० जे०)	— काठ कोयला 9692 के० जे० प्राप्ति 39 प्रतिशत	काठ कोयला चूल्हा दक्षता 40 प्रतिशत	— 3880 के० जे०
1 कि० ग्रा० काठ का मूल्य रु० 1/-	— चूल्हा (लकड़ी) 22 प्रतिशत	— रु० 0.22	
1 कि० ग्रा० काठ का मूल्य रु० 1/-	काठ कोयला प्राप्ति 39 प्रतिशत	— 0.390 के० जे० — रु० 1.07	काठ कोयला चूल्हा दक्षता 40 प्रतिशत रु० 0.43

तालिका 6 : काठ एवं काठ कोयला जनित प्रदूषक

	दक्षता %	कार्बन-डाई आक्साइड %	कार्बन मोनो आक्साइड %	प्रलंबित विविक्त पदार्थ कि० ग्रा०/मी०^3
लकड़ी चूल्हा	22	11.4	0.79	3300
काठ कोयला चूल्हा	40	10.2	0.61	950

☆

पश्चिमी राजस्थान के जैसलमेर जिले में ग्रामीण विकास के लिए तकनीक

आर० एस० मर्तिया एवं जे० वेंकटेशवर्लू
वरिष्ठ वैज्ञानिक एवं प्रभारी अधिकारी, क्षेत्रीय अनुसंधान केन्द्र, जैसलमेर
निदेशक, सेन्ट्रल एरिड जोन रिसर्च इंस्टीट्यूट, जोधपुर

थार मरुस्थल के भारतीय भाग में पड़ने वाला, 38, 401 कि० मी० क्षेत्रफल वाला जैसलमेर भारत का सबसे बड़ा जिला है। जैसलमेर की भू-आकृति विज्ञान पंचमेल है, जैसे बंजर पथरीला क्षेत्र, स्थानांतरणीय रेत के टीले, रेतीले मैदान, कछारी मैदान, भूमिगत झरना एवं पहाड़ी। अधिकतम वार्षिक तापमान 34^0 से० एवं उच्चतम अर्न्तनिहित वाष्प पारश्वसन 2069 मि० मी० है तथा वार्षिक औसत वर्षा देश की न्यूनतम अंकित 180 मि० मी० है। कृषि प्रतिकूल जलवायु परिस्थितियों के परिणामस्वरूप, कृषि कार्य अत्यन्त अल्प मात्रा में लगभग 5 प्रतिशत क्षेत्र में ही होता है (आहूजा, 1977) मरुभूमि के कृषक वर्ग का आर्थिक सहारा चारागाह आधारित पशु पालन है। पश्चिमी राजस्थान के एकीकृत विकास हेतु आवश्यक है कि मरूभूमि स्थित कृषक वर्ग के विकास के लिए उपयुक्त तकनीक खोजी जाए। भारत एवं राजस्थान सरकार सहित विभिन्न संस्थाएँ देश के इस अकाल प्रवण क्षेत्र के विकास में प्रशंसनीय कार्य कर रही हैं। इस संदर्भ में सेंट्रल एरिड जोन रिसर्च इंस्टीट्यूट, जोधपुर एवं उसका क्षेत्रीय अनुसंधान केन्द्र, जैसलमेर, पिछले तीन दशको से, इस जनपद के एकीकृत ग्रामीण विकास के उपयुक्त तकनीक विकास में कार्यरत है।

रेतीले टीलों का स्थिरिकरण :

जैसलमेर का लगभग 4.5 प्रतिशत क्षेत्र विभिन्न आकार, माप व अवस्थिति वाले रेतीले टीलों से युक्त है। जनपद के बड़े भाग में रेत का खिसकना व रेतीले टीलों का स्थानांतरण प्राय: होता रहता है। पवन द्वारा कटाव जनपद की मुख्य समस्या है। कई वर्षों तक विभिन्न अध्ययनों के पश्चात् (कौल-1968 मन व मुधाना-1977, एवं हर्ष आदि-1989), स्थानांतरणीय टीलों के वनीकरण की तकनीक मानकीकृत की गई। तकनीकों में :

(अ) जीवीय व्यतिकरण के विरुद्ध सुरक्षा

(ब) बीजारोपण को उड़ती हुई रेत में दबने या अनावृतता

से बचाने हेतु, टीले के शिखर से पाद तक, स्थानीय झाड़ आदि को प्रयोग करके समानान्तर श्रेणियां अथवा शतरंजी नमूने सहित सूक्ष्म पवन अवरोध का निर्माण, तथा (स) ऐसे व्यवहत टीलें पर पोलीथीन की थैलियों में तैयार पौधों के बीजारोपण द्वारा वनीकरण आदि सम्मिलित हैं। सूक्ष्म पवन अवरोध के निर्माण हेतु झाड़-वन के योग्य प्रजातियाँ क्रोटेलेरिया बर्हिया, डिप्ट्रीजियम ग्लॉकम, लैप्टेडिनिया पाइरोटेक्निका एवं ऐर्वा पर्सिका हैं। लास्यूरस सिंडिकस एवं पैनिकम टर्गिडम को 2 से 5 सेमी० के फासले पर सूक्ष्म वायु अवरोध के अनुपाती पंक्तियों में लगाया जाता है। सिट्रूलस कोलोसिंथस जैसी लताओं के बीजारोपण ने, आर्थिक लाभ के अतिरिक्त बहुत अच्छे परिणाम दिए हैं।

अत्यंत प्रभावी सिद्ध होने वाली देशीय-विदेशीय प्रजातियाँ है : अकेशिया टोर्टिलिस, अ० निलोटिका, अ० जेकगुइमौन्टी, कैलीगुनर पौलीगोनाएँड्स जिजिफस रोटनडिफोलिया एवं टैकोमैला अन्डुलता। 14 वर्ष के गर्भावधि के पश्चात् यह प्रणाली लाभदायक हो जाती है।

वायु कटाव नियंत्रण :

इस जनपद की जलवायु वृत्तियाँ, मुख्यतः कम वर्षा साथ ही तीव्र-उष्ण वायु, सतत कृषि उत्पादन को अवरोधित करती हैं। अलेशिया टार्टिलिस एवं प्रोसोपिस जूलीफ्लोरा आदि मुख्य वृक्षों वाले वृक्षाश्रय युक्त वनीकरण, मरुभूमि के पारिस्थितिक विस्तार को सामान करने के लिए एक महत्वपूर्ण तकनीक है।

अनुवाती दिशा में मुख्य आश्रय पंक्ति प्रभाव का विस्तार पंक्ति की ऊँचाई से 25 गुना हो जाता है। आश्रय पंक्ति के मुख्य अभिव्यक्ति में वायु गति एवं वाष्पीकरण में कमी जिसके परिणाम स्वरूप आर्द्रता का प्रभावी संरक्षण एवं भूमि की उर्वरता, निहित है। (मुथाना आदि 1989)।

इस तकनीक के स्थानांतरण हेतु, डी० आर० डी० ए० के द्वारा कृषक प्रशिक्षण कार्यक्रम का निरंतर आयोजन किया जा रहा है। व्यक्तिगत कृषकों को अनुशंसित प्रजातियों के पौधे निःशुल्क उपलब्ध करवाए जा रहे हैं एवं दो वर्ष तक 3 रु० प्रति पौध उत्तरजीविता हेतु अनुदान भी दिया जा रहा है। खेतों के वायु वाले पक्ष की ओर तीन से पांच आश्रय पंक्तियाँ लगाने से, बाजरा व गुच्छेदार सेम जैसी फसलों तथा बेर, गोला सेब, अनार एवं खजूर जैसे फलों की फसलों को तीव्र वायु एवं गर्द से पूर्ण सुरक्षा मिलती है।

चारागाह विकास एवं उपयोगिता :

जैसलमेर जनपद में लास्यूरस सिंडिकस (सिवान) एवं पैनिकम टर्गिडम (मूरत) घास प्रजाति प्रधान विस्तृत प्राकृतिक चारागाह स्थल है। कुल मिलाकर वह अधिकांश क्षेत्र में प्राप्य है तथा मुख्यतः पूर्व दुष्प्रयोग एवं वर्तमान उपेक्षा के कारण निम्नीकृत अवस्था में है। यदि सी ए जेड आर आई के अनुभवी प्रणाली को दीर्घकालीन आधार पर अनूकूलित एवं व्यवहत की जाए तो इस जनपद के क्षेत्र विस्तार की वहनीय क्षमता को पुर्नव्यवस्थित एवं पुर्न विकसित किया जा सकता है।

तीन दशको में चार केन्द्रों पर आरंभिक उत्पादकता के अध्ययन ने आरंभिक उत्पादकता वृद्धि पर मुख्य बल देते हुए चारागाह प्रबंधन के विभिन्न आयामों पर उपयोगी सूचनाएँ उपलब्ध की हैं (मर्तिया - 1984, 89, 91)

उचित सुरक्षा एवं दो वर्ष काल तक (70 प्रतिशत उपयोगिता लक्षित करके) वहनीय क्षमता पर आधारित चराई करके चारा उत्पादन में क्रमशः 148.3, 91.9, 116.3 प्रतिशत निम्न, सामान्य एवं उच्च कोटि के चारागाह में वृद्धि की जा सकती है। 1000 कि० ग्रा०/हेक्टेयर प्रतिवर्ष औसत चारा उत्पादन वाले उच्च श्रेणी का उत्पादन स्तर, इस क्षेत्र में 10-12 वर्ष में प्राप्त किया जा सकता है। उसके पश्चात्, साधारण वर्षा वाले वर्षों में 1.1 से 1.7 टन/हेक्टेयर प्रतिवर्ष का उत्पादकता स्तर सम्पोषित किया जा सकता है (तालिका-1)

तालिका : (1)

1972 से 1981 के दौरान जैसलमेर क्षेत्र के प्रसार भूमि से प्राप्त औसत शुष्क चारा प्राप्ति (कि० ग्रा० प्रति हेक्टेयर)

प्रसार क्षेत्र प्रबन्धन	भूमि प्रकार	घास प्रकार	औसत चारा प्राप्ति कि० ग्रा०/हेक्ट०/प्रति वर्ष
जैसलमेर	बसलुई-पथरीली	लस्यूरस सिंडिकस (सिवान) एल्यूसीन कॉम्प्रैसा	927
चन्दन	बालुई	एल० सिंडिकस (सिवान)	1754
खेतौली	कंकरीली बालुई	एल० सिंडिकस (सिवान) ई० कॉम्प्रैसा सैन्ड्रस बाइफ्लोरस	1500
लवन	कंकरीली बालुई	एल० सिंडिकस, ई० कॉम्प्रैसा, सै० बाइफ्लोरस	1163

भूमि एवं जल संरक्षण उपाय :

उथली मिट्टी व परिक्रमक स्थलाकृति सहित परिरेखीय नालियों वाला चारागाह, दस वर्ष काल में चारा उत्पादन को 638.7 प्रतिशत अर्थात् 212.7 से 1566.2 कि० ग्रा० प्रति हेक्टेयर की वृद्धि कर सकता है। 5-7 कि० ग्रा० प्रति हेक्टेयर की गति से गुटिका बीजों सहित चारागाह में पुर्न-बीजारोपण ने पौध संख्या वृद्धि में उत्साह वर्द्धक परिणाम दिए हैं।

वन वृक्ष चारागाह प्रणाली :

देशीय-विदेशीय फलीदार चारा प्रजाति का

परिचय, इस क्षेत्र के वनवृक्ष चारागाह भूमि उपयोग प्रणाली में अत्यंत व्यवहारिक प्रस्ताव हैं। इन चारा प्रजातियों ने अपर्याप्त काल के दौरान न केवल बेहतर पौष्टिक चारा कोटि उपलब्ध कराई अपितु मिट्टी में नाइट्रोजन के निर्माण में भी उपयोगी सिद्ध हुई तथा पशुओं को छाया भी प्रदान करती है साथ ही स्थानीय निवासियों को ईंधन भी उपलब्ध कराएगी। महत्वपूर्ण प्रजातियाँ मुख्यतः हैं : कोलोफाँसर्पमम मोपेन, डाइग्रोसटेशिस नूतन्स, जिजिफस मौरिटियाना, जेड नुम्मूलारिस प्रोसोपिस सिनेरारिया, अकेशिया सेनेगल एवं अ० टार्टिलिस। चारागाह का सदुपयोग आस्थगित चक्रीय चराई प्रणाली द्वारा होना चाहिए जो कि निरन्तर नियंत्रित चराई से बेहतर सिद्ध हुई है। सौभाग्य से सभी पशुधन प्रजनक इस प्रणाली की विशेषताओं के प्रति जागरूक हैं। 100 हेक्टेयर इकाई वाला चारागाह विकास कार्यक्रमों को इस क्षेत्र में लागू करने के लिए उपयुक्त है।

हाल के अध्ययन स्पष्टतया इंगित करतें हैं कि स्थानीय पशुओं के अव्यवस्थित चराई की अपेक्षा कलोर, जुलाई से दिसम्बर तक में 50-300 प्रतिशत अधिक शारीरिक वृद्धि में सक्षम है। निरन्तर नियंत्रित चराई की अपेक्षा घास चारे की आंशिक संरक्षता व अपर्याप्त काल में उसे पशुओं को उपलब्ध करवाने में अधिक उत्पादन दिया है (मर्तिया - 1986) और यही प्रणाली अधिकांश पशु प्रजनकों द्वारा प्रयुक्त हैं। पशु उत्पादकता अध्ययन ने उन्नत चारागाह पर विश्वस्त समुत्थान शक्ति एवं दुग्ध उत्पादन प्रणाली में आर्थिक व्यवहार्यता इंगित की है (कल्ला आदि - 1987)।

आर्थिक संयंत्र :

विभिन्न प्राचलों हेतु आर्थिक महत्व वाले देशीय पौधों के अध्ययन में **सिट्रलस कोलोसिन्थस** (तूम्बा), **सल्वाडोरा आल्योडस** (पील्) एवं **कोमीफोरा व्हीटी (गुगल)** सम्मिलित हैं।

सी० कोलोसिन्थस फल को एकत्र करके छोटे टुकड़ों में काट कर भेड बकरियों को खाद्य की तरह दिया जाता है। शुष्क बीजों का एकत्रीकरण भयंकर सूखे वाले वर्षों में भी आय का मुख्य स्त्रोत होता है (मर्तिया व गुप्ता - 1991) बीजों को साबुन निर्माण उद्योग हेतु तेल निष्कासन के लिए बाजार में बेच दिया जाता है। उसके अंकुरण में उच्च परिवर्तन शीलता है तथापि, बीज एकत्रीकरण पूर्व प्रक्रिया एवं संबन्धित कृषि प्रणालियों को मानकीकृत कर दिया गया है। उसके आर्थिक महत्व एवं कृषि सम्भावनाओं के आधार पर राजस्थान सरकार ने इस अत्यंत निर्जल जनपद हेतु पारंपरिक तेल बीज फसल के रूप में मान्यता दे दी है।

गौण वन उत्पादन की प्रजातियों हेतु वन वृक्ष विज्ञान प्रणाली भी कार्यान्वित कर ली गई हैं। साल्वेडोरा ओल्योडस, बीज कार्नेल में तेल (वसा) का उच्च प्रतिशत (40-50 प्रतिशत) का स्त्रोत है (गुप्ता व सक्सेना - 1988) तथा कोमीफोरा व्हीटी, अंग्रेजी दवाओं हेतु गोंद का स्रोत है। इन दोनों प्रजातियों की वृद्धि धीमी होती है किन्तु इनसे शुष्क क्षेत्रों में आर्थिक लाभ की उच्च संभावनाएं भी हैं।

फल-फसल :

इस क्षेत्र के कृषि जलवायु योग्य विभिन्न फलों की फसलों की पहचान कर लिया गया है। स्थानीय झाड़ी जिजिफस नुम्मूलारिया के मूल स्त्रोत पर बेर के गोले व सेब किस्म के मुकुलन का कार्यक्रम सफल हुआ तथा कृषक वर्ग में रूचि जाग्रत हुई है। गोला व सेब वाले फलों के पेड़ युक्त चारागाह आधारित कृषि प्रणाली के मानवीकरण का विस्तृत प्रदर्शन किया गया है।

खजूर के उत्साहवर्द्धक किस्मे जांची गई है। अब खजूर चूषक तकनीक भी खोज ली गई है। बीज विहीन जलोर पश्चिमी राजस्थान के जलोर जनपद के एक नरम बीज वाला अनार है जो कि इस जनपद की उच्च व उत्साहवर्द्धक किस्म है अब, इंदिरा गाँधी नहर के आगमन से इन उद्यानीय फसलों की संभावनाऐं बढ़ी हैं।

घास/कंकरी का उपयोग :

रेतीली भूमि में, ग्रीष्म काल में उच्च धनीय उष्णीय प्रवाह एवं शरद काल में ऋणात्मक होना साधारण बात है। ग्रीष्म में आर्द्रता क्षरण पर्याप्त होता है। पात्र वाष्पन मान 5.4 एम० एम० से 19.1 एम० एम० प्रतिदिन के मध्य है। कंकरीला आवरण आर्द्रता संरक्षण करता है। क्यारियों से निकली कंकरी को पौध रोपण के पश्चात् प्रयोग किया जा सकता है। बेन्टोनाइट सह सतह अवरोध एवं कंकरी के योग ने नियंत्रण की अपेक्षा 75 प्रतिशत अधिक आर्द्रता संचयन दर्शित किया (मर्तिया - 1990)

जलशक्ति :

जलशक्ति, नेशनल केमिकल लेबोरेटरी, पुणे द्वारा विकसित, अपने भार से 100 गुणे अधिक जल सोखने वाला, वसा आधारित जल चूषक बहुलक है। इस 50-200 ग्रा० के मध्य अनार की किस्में, जलोर बीजविहीन आर्द्रता व्यवस्था में 0.4, 0.6 व 0.8 के आई डब्लू/सी पी ई अनुपात में प्रयुक्त किया गया। इन तीन प्रणालियों में संरक्षित आर्द्रता हर सिंचाई के उपरांत कार्यन्वित की गई जिसने इंगित किया कि जलशक्ति (100 ग्रा०) एवं 0.6 आई डब्लू/सी पी ई अनुपात के द्वारा सिंचाई की आवृत्ति सरलता से कम की जा सकती है। प्रक्रिया युक्त पेड़ों से अनार वृक्षों का बेहतर स्थापन व फलों की उच्च प्राप्ति लक्षित की गई है (दास आदि - 1989)

टंका :

टंका, वर्षा ऋतु में बहते पानी को एकत्र करने हेतु ढके हुए भूमिगत कुण्ड को स्थानीय नाम दिया गया है। मरूभूमि क्षेत्रों में ऐसे निर्माण पेय जल के स्त्रोत के रूप में प्रयुक्त होते हैं। ऐसे निर्माणों के लिए उन्नत प्रारूप विकसित किए गए एवं सारे चारागाह प्रयोग स्थलों को वार्षिक आधार पर 100 हेक्टेयर वाले चारागाहों के 72 भेडों 20 कलोर एवं 4-5 लोगों के लिए 2000,000 लीटर क्षमता वाले कुण्ड उपलब्ध कराए गऐं हैं (वांगनी आदि - 1988)। 21,000 लीटर वाले टंका एक परिवार के पेय जल हेतु, वार्षिक आधार पर प्रस्तावित किए गए हैं। निकटस्थ जनपद, बाड़मेर में जल तकनीक लक्ष्य कार्यक्रम के अन्तर्गत ऐसे हजारों टंका निर्मित किए गए हैं। जैसलमेर जनपद के डी० आर० डी० ए० अनुदान के द्वारा ऐसे टंका निर्माण प्रक्रिया मे हैं। 21 हजार लीटर व 2 लाख लीटर क्षमता वाले

टंका के लिए क्रमशः 750 वर्ग मी० एवं 1.5 वर्ग हेक्टेयर आवाह क्षेत्र की आवश्यकता होती है। रेतीलें आवाह क्षेत्र में, बहाव के रोकथाम के लिए कंकरीली बालू (स्थानीय नाम मुर्रम) को फैलाने की आवश्यकता होती है।

सिंचाई प्रबंधन :

इस क्षेत्र की मरूस्थलीय मिट्टी अत्यन्त न्यून आर्द्रता संचयन क्षमता (60 सेमी० गहराई में 36 एम० एम०) वाली बालुई मिट्टी है। अत्यन्त उच्च अन्तः स्यंदन गति (15-20 सेमी० प्रति घंटा) के कारण अधिकांश जल, अधःस्तर में परिस्त्रातित हो जाता है। यह लक्षित करता है कि खजूर, अनार, कार्डिया, बेर, एवं अन्य फल जिनकी ऐसे निर्जल जलवायु परिस्थितियों में उगनें की उच्च संभावनाएँ हैं, उन्हें प्रायः सिंचाई की आवश्यकता होती है।

बेंटोनाइट मिट्टी जैसलमेर जनपद का प्राकृतिक स्त्रोत है। क्यारियों के निचली सतह एवं किनारों पर मर्तिया एवं किनारों पर मर्तिया एवं सिंह (1991) द्वारा विकसित नवीन शैली में बेंटोनाइट को सहसतह अवरोध के रूप में स्थापित किया जा सकता हैं। इस तकनीक के द्वारा बेंटोनाइट का स्थापन नियंत्रित परिस्थितिक, जो कि फलों के वृक्ष के आरंम्भिक काल में बेहतर स्थापन में सहायक है, कि अपेक्षा 60 सेमी० गहराई में मिट्टी के आर्द्रता संचयन क्षमता को बढ़ाने में अधिक प्रभावी सिद्ध हुई है (तालिका - 2)

तालिका 2 :—

खजूर चूषक प्रजनन एवं मिट्टी के आर्द्रता संचयन पर बेंटोनाइट अवरोध का प्रभाव

	* मिट्टी की 60 सेमी० आड़ी गहराई में आर्द्रता संचयन (मी०^3/मी०^3)		लम्बाई में वृद्धि (सेमी०)	
अभिक्रिया	27.10.87	2.11.87	4.11.87 से 10.12.88	
नियंत्रित	0.080	0.080	43.00	64.00
बेंटोनाइट अवरोध	0.142	0.145	62.00	96.00

** हर सिंचाई के तीन दिन के पश्चात आर्द्रता संचयन हेतु लिया गया आंकडा*

तकनीक का स्थानांतरण :

वर्तमान में, तकनीक के स्थानांतरण में निम्न साधन हैं।

(अ) पत्रिका आदि सार्वजनिक साधनों द्वारा तकनीक का प्रचार।

(ब) सी० ए० जेड० आर० आई० के आउट रिसर्च प्रोग्राम डिवीजन द्वारा विशिष्ट क्षेत्रों पर निरंतर प्रशिक्षण कार्यक्रमों का संचालन।

(स) कृषक के स्थल पर कार्यन्वित अनुसंधान परियोजनाओं एवं प्रदर्शन के द्वारा।

(द) कृषक प्रशिक्षण कार्यक्रम, किसान मेला, एवं वैज्ञानिकों का कृषकों से पारस्परिक भेट वार्ता।

(य) जनपदीय स्तर पर मरूभूमि विकास आयुक्त कार्यालय व डी० आर० डी० ए० कार्यालय को एस एण्ड टी निवेश उपलब्ध कराना।

(र) राज्य योजनाओं में एस एण्ड टी निवेश के कार्यान्वयन हेतु सचिव स्तर पर भेट वार्ता।

सन्दर्भ :

आहूजा एल० डी० (1977) - ग्रासलैंड एण्ड रेन्ज मैनेजमेंट डैजर्ट इकोसिस्टम एण्ड इट्स इम्प्रूवमेंट। सी० ए० जेड० आर० आई० विनिबंध संख्या 1 में, पृष्ठ 296-322.।

दास एस० सी०, मर्तिया, आर० एस० सिंह, एच० पी० जैन, बी० एल०, व बंकर जी० जे० (1989) इम्प्रूवमेंट आफ मैनेजमेंट टेक्नीक इन इस्टैबलिशमेंट एण्ड प्रोडक्टिविटी ऑफ फ्रूट क्राप्स इन सैण्डी स्वायल्स इन्टरनेशनल सिम्प० मैनेजिंग सैण्डी स्वायल्स फरवरी 6-10, सी० ए० जेड० आर० आई०, जोधपुर।

हर्ष एल० एन०, माथुर सी० एम०, मुथाना, के० डी० मर्तिया आर० एस० एवं तिवारी जे० सी० (1989) सैन्ड डयून इस्टैबिलाइजेंशन एण्ड डैजर्ट एफोरेस्टेशन "रिव्यू ऑफ रिसर्च ऑन सैण्डी स्वायल्स इन इंडिया" में इन्टरनेशनल सिम्प, "मैनेजिंग सैण्डी स्वायल्स इन इडिया" पृष्ठ 209-221.।

कल्ला जे० सी०, भाटी जी० एन०, मर्तिया, आर० एस०, व बावा० ए० के० (1987) इकोनॉमिक एनालिसिस आफ मिल्क प्रोडक्शन ऑन रेन्जलैण्ड्स इन एक्सट्रीमली एरिड डिस्ट्रिक्ट्स आफ बेस्टर्न राजस्थान। एनन एरिड जोन 26 : 347-358.।

कौल आर० एन० (1969) सैण्ड डयून्स कैन बी मेड प्रोडक्टिव। इंडियन फार्मिंग। 18 : 54-68.।

मान एच० एस०, व मुथाना के० डी० (1977) सैण्ड डयून्स, देयर फारमेशन एण्ड इस्टैविलाइजेशन। डैजर्टिफिकेंशन एण्ड इट्स कंट्रोल आइ० सी० ए० आर० पृष्ठ 359-365।

मर्तिया आर० एस०, मुथाना, के० डी० एवं सिंह महेंन्द्र (1988) इम्पैक्ट ऑफ शैल्टरबेल्ट्स आन पर्ल मिलेट क्राप एन्न० एरिड जोन 27 : 305-307।

मर्तिया आर० एस० (1984) इफैक्ट ऑफ डिफरेंट सिस्टम आफ ग्रेंजिंग बाई शीप ऑन बोटैनिकल कौम्पोजिशन ऑफ लाज्यूरस। इल्यूसिन ग्रेजिंगलैण्ड। फोरज रिसर्च; 10 : 15-18।

मर्तिया आर० एस० (1986) कम्पैरिटिव परफारमेंस ऑफ

हीर्फस अण्डर टू ग्रेजिंग मैनेजमेंट प्रैक्टिसेस इन लाज्यूरस। इल्यूसिन ग्रैंजिंगलैण्ड इंडिया जे रेंग मैनेज० 7 : 99-102।

मर्तिया आर० एस० (1989) सीजनल कैरिंग कैपिसिटी ऑफ एरिड रेन्जलैण्ड इन वेस्टर्न राजस्थान। इंडिया जे० रेंग मैनेज० 10: 67-69।

मर्तिया आर० एस० (1990) नोट ऑन इफैक्ट ऑफ ग्रेवेल मल्चिंग आन स्टैब्लिशमेंट एण्ड ग्रोथ आफ फैडर ट्रीज एण्ड शब स्पीसीज इन एरिड रीजन्स। कर० एग्री 14 : 79-80।

मर्तिया आर० एस० (1981) पास्चर एण्ड एनिमल प्रोडक्टिविटी अण्डर मिक्सड ग्रेजिंग आन एरिड रेन्जलैण्ड्स इन वेस्टर्न राजस्थान। कर० एग्री 15 : 11-13।

मर्तिया आर० एस० एवं सिंह एच० पी० (1991) ए न्यू टेक्नीक फॉर प्लान्टेशन आफ खजूर इन डैजर्ट स्वायल। रूरल टैक्नोलाजी जे० 8 (2), 4-6।

मर्तिया आर० एस० एवं गुप्ता आई० सी० (1991) नोट आन तूम्बा (सिट्रूलस कोलोसिंथस) इन थार डैजर्ट ऑव जैसलमेर। कर० एग्री 15 : 91-92।

मुथाना के० डी०, सिह महेन्द्र, मर्तिया आर० एस० व अरोरा जी० डी० (1984) शेल्टरबेल्ट प्लांटेशन इन एरिड रीजन्स। इंडियन फार्मिंग फरवरी पृष्ठ 19-20।

वांगनी एन० एस०, शर्मा के० डी०, चैटर्जी पी० सी० (1988) टंका-ए रिलाइबिल सिस्टम ऑव रेनवाटर हार्वोस्टिंग इन दी इंडियन डैजर्ट। सी ए जेड आर आई पब्लिकेशन संख्या 33 पृष्ठ 1-16।

☆

पानी की उपलब्धि

क्या आप जानते है कि प्रति व्यक्ति वार्षिक पानी की उपलब्धि क्या है:

भारत — 2.17 घन मीटर
मेक्सिको — 9.07 घन मीटर
युगोस्लाविया — 6.02 घन मीटर
अमेरिका — 9.94 घन मीटर
जाम्बिया — 11.35 घन मीटर
बंगला देश — 11.74 घन मीटर
इंडोनेशिया — 14.02 घन मीटर
सोवियत संघ — 15.22 घन मीटर
बर्मा — 25.96 घन मीटर
कनाडा — 109.37 घन मीटर
पानी के गरीब देश —
साउदी अरब — 0.16 घन मीटर
जार्डन — 0.16 घन मीटर
केन्या — 0.59 घन मीटर

बायोईंधन - काठईंधन का निकटस्थ विकल्प

बी० पी० नीमा
वरिष्ठ वैज्ञानिक, एग्रीकल्चरल एनर्जी एण्ड पावर डिवीजन,
सेन्ट्रल इंस्टिट्यूट ऑफ एग्रीकल्चरल इंजीनियरिंग, नबी बाग,
बेरसिया रोड, भोपाल - 462 018 (म० प्र०)

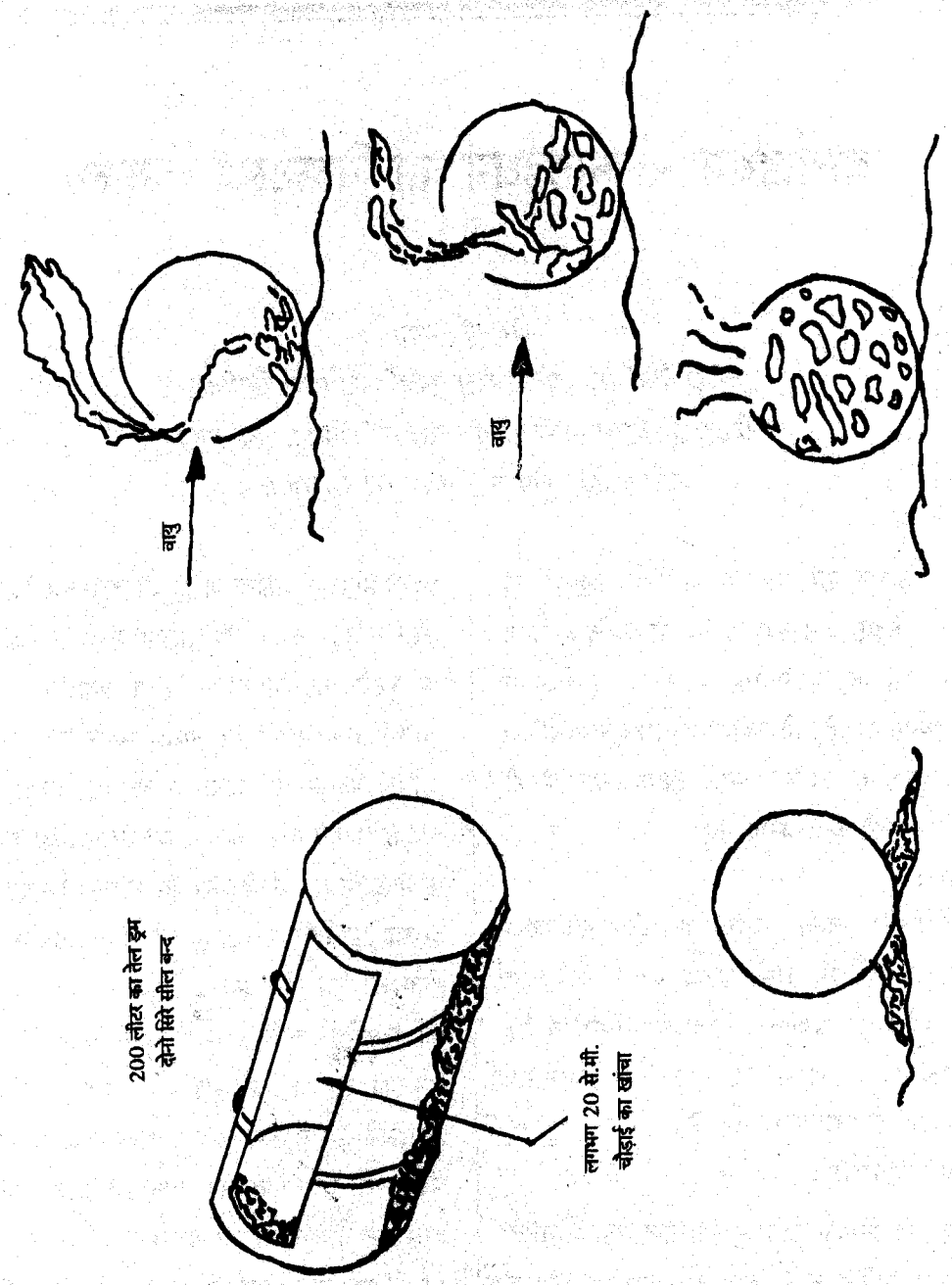
वन नाशन एवं संबधित पर्यावरण प्रदूषण की रोकथाम के लिए, वन-संरक्षण के तात्कालिक लक्ष्य को सामने रख कर कृषि-अवशेष को रसोई-ईधन में परिवर्तित किया गया है। सोयाबीन एवं अरहर के अवशिष्ट पदार्थों को जला कर कोयला बनाकर इसके उपरांत मिट्टी में मिला कर उनके कंडे बनाए गए।

प्रस्तावना :

रसोई के उपयुक्त अवशेष द्वारा ईधन की खोज के विभिन्न कारणों में, सस्ते कच्चे पदार्थ एवं अन्य स्रोतों के अपेक्षाकृत पर्याप्त उपलब्धता सम्मिलित है। इसके अतिरिक्त आवश्यक दक्षता उत्पादन स्थल पर ही उपलब्ध है एवं लागत भी कम है।

सामग्री एवं प्रणाली :

घान में कोयला उत्पादन हेतु तेल ड्रम आधरित वहनीय भट्ठा निर्मित करके, कोयले निर्माण का परीक्षण किया गया। 300 किग्रा० धूप मे सूखा कृषि अवशेष (6-8 प्रतिशत आर्द्रता अंश) को जला कर 120 किग्रा० कंडा बनाना संभव है। संलग्न चित्र में बेहतर प्रकार के भट्ठे का आरेखीय प्रारूप प्रदर्शित है। ग्रामीण कार्यशाला में भट्ठे का निर्माण संभव है। पुराने मोबिल आयल के ड्रम से भट्ठा बनाया जा सकता है। उसमें तनिक से परिवर्त्तन की आवश्यकता है जो कि ग्रामीण कारीगर भी कर सकता है। इस भट्ठे की मुख्य विशेषता इसका 20 सेमी० चौड़ा मुख है जो कि ड्रम के अनुलम्ब होता है। ड्रम को लम्बाई में लिटा कर, मुख को हवा की दिशा में करके अन्दर आग जला दी जाती है। ड्रम को लुढ़का कर मुख को ऊँचा कर दिया जाता है। इससे ड्रम में ऊपर तक अधिक से अधिक अवशिष्ट पदार्थ भरा जा सकता है। महत्वपूर्ण है कि आग अच्छी तरह जले तथा धीमी होने पर और अधिक कच्चा पदार्थ डाल दिया जाए, पूर्ण क्रिया एक घंटे तक चले। जब और पदार्थ न डाला जा सके व आग तीव्र हो तो ड्रम



चित्र : तेल ड्रम पर आधारित भट्टी

का मुख भूमि की ओर करके बालू अथवा मिट्टी से तला चारों ओर से सील बन्द कर दिया जाता है ताकि धुंआ न निकल सके। ड्रम को सील करके 1-2 घंटे तक अपघटन प्रक्रिया हेतु छोड़ा जा सकता है। पुनः ड्रम को सीधा करके कोयले को जल के छीटें देकर निकाला जा सकता है।

यह कोयला चूर्ण रूप में होने के कारण ईंधन की तरह प्रयोग नही हो सकता हैं। इसे 10 प्रतिशत मिट्टी/गोबर के साथ गोले के रूप में बनाना पड़ता है। इस कोयले के गोले का कैलोरी मान 5500-6000 कि० कैलोरी प्रति किग्रा० के मध्य पाया गया है।

☆

एक अनुमान से वृक्ष का यदि व्यवसायिक आंकलन करें तो कुल योगदान यह माना गया है— (एक वृक्ष की औसत आयु पचास वर्ष मानते हुए)

1. *आक्सीजन का निर्माण*	—2,50,000 रूपये
2. *वायु प्रदूषण पर नियन्त्रण*	—5,00,000 रूपये
3. *भू-क्षरण रोकने और मिट्टी मे उर्वरा शक्ति का निर्माण*	—2,50,000 रूपये
4. *जल का पुनर्चक्रीकरण व आर्द्रता पर नियंत्रण*	—3,00,000 रूपये
5. *पशु-पक्षियों का बसेरा*	—2,50,000 रूपये
6. *प्रोटीन व वसा का निर्माण*	—20,000 रूपये
कुल योगदान	—15,70,000 रूपये

लहसुन के छीलने व फोड़ने का यंत्र

एस० के० जैन (सहायक प्रोफेसर), वाई० अली (संयुक्त प्रोफेसर)
डिपार्टमेंट आर्फ प्रोसेसिंग एण्ड फूड इंजिनियरिंग,
कालेज ऑफ टेक्नोलाजी एण्ड एग्रीकल्चरल इंजिनियरिंग,
उदयपुर - 313 001
वाई० सी० अग्रवाल
प्रोफेसर, जी० बी० पन्त यूनिवरसिटी ऑफ एग्री० एण्ड टेक्नो०
पन्तनगर (उ० प्र०)
एम० बी० गोस्वामी (भू० स्नातक छात्र, सी० टी० ए० ई०), उदयपुर।

प्रस्तावना :

लहसुन अपने सुगन्धि प्रकन्द के मसाले व दवा में प्रयुक्त होने के कारण अत्यन्त महत्वपूर्ण व्यावसायिक फसल हैं। 1983-84 में भारत में 73 हजार हेक्टेयर भूमि में लगभग 270.7 टन कुल लहसुन उत्पादन हुआ। कुल उत्पादन का मुख्य भाग ताजा व शेष सुखा कर चूर्ण अथवा दानों के रूप में प्रयोग होता है। जलनिष्कासित लहसुन का एक बड़ा भाग कुत्ते के डिब्बे में बन्द भोजन के घटक के रूप में बिकता है। विभिन्न प्रकार के भोजन में मसाले के रूप में भी यह काफी प्रयोग में लाया जाता है। लहसुन के जवों का छीलना व फोड़ना हाथ या रबर के रोलर (बेलन) द्वारा किया जा सकता है।

लहसुन के छीलने व फोड़ने के लिए कोई विशेष कार्य नहीं किया गया है। चूँकि इसकी पारम्परिक प्रणाली बहुत धीमी, थकाने वाली व अधिक श्रमपूर्ण है, साथ ही यह प्रक्रिया मंहगी भी है तथा इसके अतिरिक्त हस्त प्रणाली द्वारा उत्पादन की क्षति अधिक होती है। अत: लहसुन संसाधन संयंत्र के सहायतार्थ छीलन-फोड़न इकाई के विकास की आवश्यकता महसूस की जा रही है। इसके, अतिरिक्त यह प्रमाणित तथ्य है कि शुष्कन के पूर्व छीलने से कृषि उत्पादन की शुष्कन प्रक्रिया में वृद्धि होती है अत: लहसुन संसाधन संयंत्र में छिला जाना सहायक होगा, चूँकि गांठ को फोड़ कर जवें अलग किये बिना उन्हें छीलना असंभव है अत: फोड़ने-छीलने की एक इकाई प्रारूपित-निर्मित की गई है।

फोड़न-छीलन यंत्र की कार्यात्मक आवश्यकता :

इस यंत्र को एक तरफ पूरी तरह से ऊपरी छिलका व अधिकतम, अन्दर का छिलका हटाने में सक्षम होना

चाहिए व दूसरी तरफ पदार्थ क्षति कम से कम होनी चाहिए।

यंत्र के प्रारूप-विन्यास के पूर्व निम्नलिखित कार्यात्मक आवश्यकताएं संभावित की गई थी :—

1. इस यंत्र को बाजार में उपलब्ध लहसुन के विभिन्न आकार एवं नाप के योग्य होना चाहिये।
2. फोड़ने की क्रिया में हर गांठ को अलग-अलग जवों में विभाजित करना चाहिए।
3. फोड़ने एवं छीलने की क्रिया में यंत्र, लहसुन जवों का अपरूपण न करें।
4. यंत्र की फोड़न क्षमता इतनी अधिक होनी चाहिये जिससे हाथ से कार्य करने की आवश्यकता कम से कम हो।
5. उच्च छीलन दक्षता के अतिरिक्त पदार्थ का अपव्यय भी न्यूनतम हो।

लकड़ी का एक लहरदार खण्ड शंक्वाकार धूर्णक एवं नालीयुक्त नांद को लहसुन की गांठ को जवों में फोड़ने के लिए प्रारूपित एवं निर्मित किया गया। हर आकार एवं माप की उपयुक्तता हेतु शंक्वाकार घूर्णक व नाँद के मध्य स्थान को घटाने-बढ़ाने का लीवर (उत्तोलक) भी लगा होता है।

उच्च छीलन दक्षता का उच्च पदार्थ क्षति से सम्बन्ध है अत: फोडन दक्षता उच्च रहे व छीलन क्षमता पदार्थ क्षति के तुलना में अधिकतम हो तथा पदार्थ क्षति कम से कम हो।

3. यंत्र की कार्य प्रणाली :

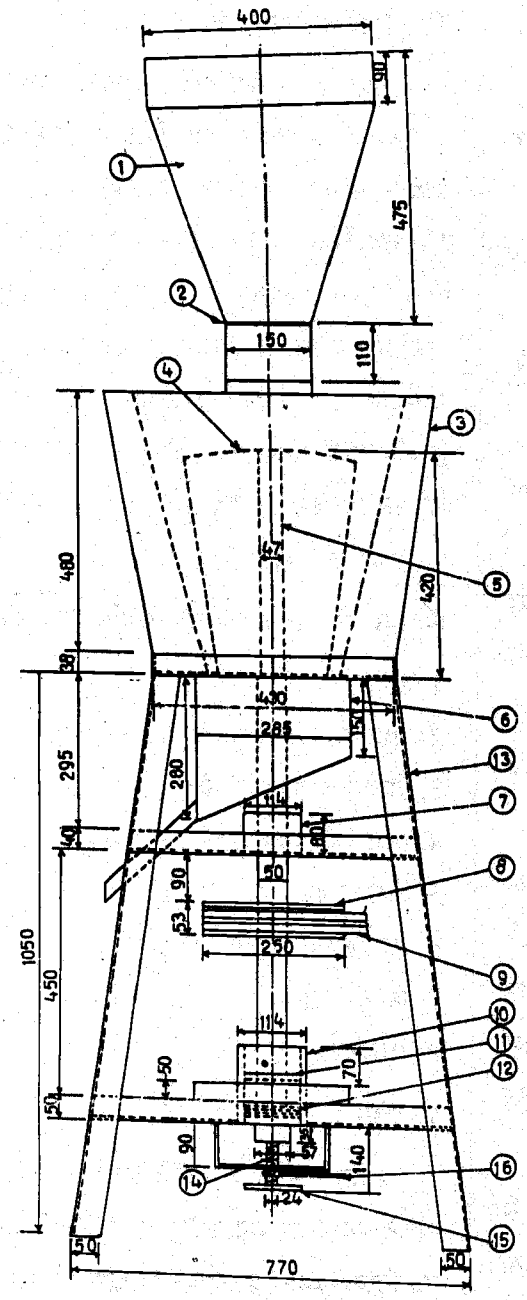
इस यंत्र में काठ का लहरदार शंक्वाकार घूर्णक व काठ की नालीदार नाँद होती है। शंकु व नांद के मध्य का स्थान ऊपर से नीचे कम होता जाता है, अर्थात् ऊपर सर्वाधिक एवं नीचे अल्पतम तथा घूर्णक उदग्र अक्ष पर घूमता है। लहसुन नांद व घूर्णक के मध्य फोड़ा जाता है। हॉपर के द्वारा गांठ को घूर्णक व नांद के मध्य गुजारा जाता है। निकास मार्ग द्वारा गांठ नीचे आती है और उसी समय गांठ फूटती है। जवों को अन्तिम सिरे पर एकत्र करने हेतु एक ढलवां अवतारण प्रणाली (विर्सजन शूट) होता है।

लहसुन के फोड़ने-छीलने के यंत्र के घटक :

1. हॉपर
2. लहरदार काठ खण्ड का शंक्वाकार घूर्णक
3. नालीयुक्त काठ की नाँद
4. हल्के स्टील का धुरा
5. विर्सजन शूट
6. हाऊसिंग व बेयरिंग
7. एंगल आयरन
8. धुरा/दण्ड

1. हॉपर :

यह लहसुन की गांठो को शंक्वाकार घूर्णक पर उचित स्थान पर रखता है। भरण गति के नियंत्रण हेतु एक सरकने वाला द्वार होता है। हॉपर की क्षमता लगभग 13 कि० ग्रा० लहसुन की होती है। इसका निर्माण 16 गेज की लोहे की गैलवनाइज्ड चादर से होता है।



१. हॉपर
२. स्लाइड गेट
३. शिखर (ग्रिब)
४. रोटर (घूर्णक)
५. धुरा
६. विसर्जन नलिका
७. बुश
८. पुली
९. पट्टा
१०. आवासन (हाउजिंग)
११. बाल बेयरिंग
१२. थस्ट बेयरिंग
१३. ढांचा (फ्रेम)
१४. बोल्ट
१५. लीवर
१६. बोल्ट के साथ चक नट

चित्र : लहसुन छीलने व फोड़ने का यन्त्र

2. लहरदार काठ खण्ड का शंक्वाकार घूर्णक :

इसमें कुल 30 खाचें होते हैं। घूर्णक का ऊपरी व्यास अधिकतम 32.99 सेमी० व न्यूनतम 27.49 सेमी० होता है अर्थात् 2.75 सेमी० का खांचा होता है जबकि घूर्णक का निचला व्यास अधिकतम व न्यूनतम क्रमशः 20.1 व 18.1 सेमी० अर्थात् 1.0 सेमी० का खाँचा एवं ऊँचाई 40 सेमी० तथा आकार शंकु के छिन्नक जैसा होता है।

3. नालीयुक्त नाँद :

नाँद घूर्णक के बाहरी किनारे पर होता है। लहसुन, शंकु व नांद के मध्य नीचे जाते समय फोड़े व छीले जाते हैं। नांद का ऊपरी अधिकतम व न्यूनतम व्यास क्रमशः 51.9 व 44.9 सेमी० होता है अर्थात 3.5 सेमी० का खांचा तथा निचला अधिकतम व न्यूनतम व्यास क्रमशः 25.1 व 23.1 सेमी० होता हैं यानि कि खांचा 1.0 सेमी० का होगा। नांद की ऊँचाई 50 सेमी० होती है।

नाँद के निर्माण हेतु 60 x 30 x 10 सेमी० के बबूल की लकड़ी के 6 टुकड़ें लिए जाते हैं। ड्राइंग कागज पर एक गोला खीच कर छह बराबर भागों में विभक्त करके काठ खण्डों पर चिपका दिया जाता है। छेनी-आरी से काठ खण्डों को गोलाई के चापाकार बना कर कील आदि से एक साथ जोड़ दिया जाता है तथा अन्त में आरी व अर्धगोलीय रेती से खांचे काट दिए जाते हैं।

4. माइल्ड स्टील का धुरा :

शक्ति संप्रेषण हेतु 5 सेमी० व्यास का धुरा प्रयुक्त होता है। घूर्णक को धुरे से जोड़ने के लिए 7x1.5x1 सेमी० की फन्नी प्रयोग में लायी जाती है।

5. अवतारण प्रणाल (विसर्जन शूट) :

इसका कार्य संयंत्र से निकलने वाली जवों को एकत्र करना है। 28 सेमी० व्यास व 26.5 सेमी० ऊँचाई का बेलनाकार प्रणाल प्रयोग में लाया जाता है। छिले जवों को सरलता से एकत्र करने के लिए नीचे ढाल बनाया जाता है यह ढलान लहसुन के जवों के अवलम्बित कोण से अधिक होती है।

6. हाऊजिंग व बेयरिंग :

हाऊजिंग को यंत्र की अस्थिरता कम करने तथा संरेखण हीनता बचाने के लिए प्रयुक्त किया जाता है। यहाँ दो हाऊजिंग होती हैं जिसमें एक बेयरिंग तथा दूसरा धुरे के लिए उपयोग में लाया जाता है। यह कास्ट आयरन के होते हैं। धुरे के अन्तिम सिरे पर एक बाल-बेयरिंग व एक थ्रस्ट बेयरिंग होती है। धुरे को उदग्र स्थिति में बनाये रखने के लिए अवतारण प्रणाल के निकट एक बुश लगाया जाता है।

7. एंगल आयरन :

इसे ढांचे को स्थिरता प्रदान करने हेतु लगाया जाता है। ढांचे की रचना हेतु विभिन्न मोटाई में 50x38 मिमि० व 50x25 मिमि० के एंगल आयरन प्रयोग में लाये जाते हैं।

8. धुरा/दण्ड :

नाँद व शंक्वाकार घूर्णक के बाहरी निकास के स्थान निर्धारण हेतु इसका प्रयोग होता हैं। इसमें एक हैन्डिल, एक बोल्ट व 2.54 सेमी० व्यास के दो नट होते हैं। एक नट एंगल आइरन में जुड़ा होता है व

दूसरा चेक नट की तरह कार्य करता है।

इस यंत्र ने लहसुन गांठो को छिले जवों में संतोष प्रद रूप में परिवर्तित कर दिखाया। 100-150 चक्कर प्रति मिनट पर यंत्र सर्वोत्तम चलता है तथा इसके ऊपर फोड़ने की क्षमता व छीलने की दक्षता क्रमशः 84 व 74 प्रतिशत रही। मोटर रहित इस यंत्र का मूल्य लगभग रु० 3100/- है। अनुमानित मूल्य का विवरण तालिका 1 में दर्शाया गया है।

लहसुन फोड़ने व छीलने वाले यंत्र का अनुमानित मूल्य (तालिका 1)

क्र० सं०	घटक	भार	योग
1.	एंगल आयरन	35 कि० ग्रा०	350.00
2.	घूर्णक हेतु बबूल की लकड़ी	—	300.00
3.	नाँद हेतु बबूल की लकड़ी	—	350.00
4.	बाल बेयरिंग	—	70.00
5.	कास्ट आयरन हाऊजिंग	15 कि० ग्रा०	150.00
6.	नट बोल्ट	4 कि० ग्रा०	80.00
7.	जी० आई० शीट	—	300.00
8.	एम० एस० शीट	—	100.00
9.	एम० एस० शाफ्ट	20 कि० ग्रा०	200.00
10.	बेल्डिंग राड	—	100.00
11.	चर्खी व पट्टा	—	100.00
12.	समस्त कार्यों का श्रम मूल्य	—	1000.00
		कुल योग रु०	3100.00

☆

मरुस्थलीय भूमि में खजूर रोपण की एक नवीन तकनीक

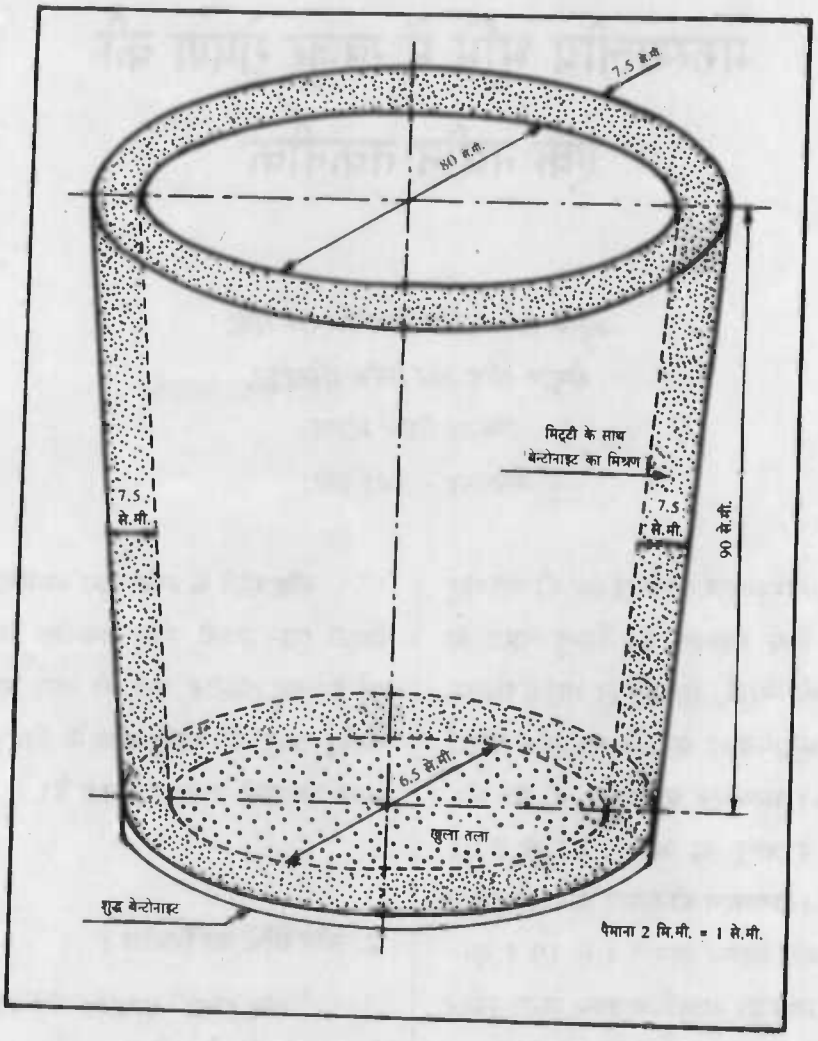
आर० एस० मर्तिया व एच० पी० सिंह,
सेन्ट्रल एरिड जोन रिर्सच इंस्टिट्यूट,
रीजनल रिसर्च स्टेशन
जैसलमेर - 345 001

भारत के थार मरुस्थल के बालुई क्षेत्र की जलवायु खजूर उगाने के लिए सहायक है। किन्तु भारत के मरूस्थलीय क्षेत्रों की मिट्टी, अत्यंत न्यून आर्द्रता संचयन क्षमता वाली, (अनुप्रस्थिका के 60 से० मी० गहराई में 36 एम० एम०) अत्यधिक बालुई है। 80 से० मी० अनुप्रस्थ गहराई में बालू का अंश 70.7 से 87.1 प्रतिशत के मध्य है। वातावरण की वाष्पन क्रिया अत्यधिक उच्च है तथा समतल वाष्पन मान 5.4 से 19.1 एम० एम० प्रतिदिन के मध्य है। अत्यधिक उच्च अन्त: स्यंदन गति (15-20 सेमी/घंटा) के कारण अत्यधिक जल अध: स्तर में रिस जाता है। अत: मरूस्थल मिट्टी में प्रतिदिन सिंचाई की आवश्यकता है। खजूर में अत्यधिक जल आवश्यकता के कारण प्रथम दो वर्ष उसके स्थापन व जीविता हेतु अत्यंन्त महत्वपूर्ण है।

लौह साँचे के प्रयोग द्वारा क्यारियों में 'बेन्टोनाइट' मिट्टी रखने वाली नवीन तकनीक विकसित कर ली गई है। यह तकनीक जल की अन्त: स्यंदन मात्रा कम करके, खजूर की बेहतर बढ़त के लिए जड़ों में अधिक समय तक नमी उपलब्ध कराती है।

2. लौह साँचे का निर्माण :

''लौह साँचा'' साधारण लोहे की चादर से निर्मित बेलनाकार पात्र होता है (चित्रानुसार) ऊपर व नीचे का व्यास क्रमश: 80 व 60 से० मी० होता है। दोनों भाग खुले होते हैं साँचे की लम्बाई 90 से० मी० होती है। खजूररोपण के लिए यह आकार उपयुक्त मानी जाती है।


7.5 से.मी.
80 से.मी.
मिट्टी के साथ
बेन्टोनाइट का मिश्रण
7.5
से.मी.
7.5
से.मी.
90 से.मी.
6.5 से.मी.
खुला तला
शुद्ध बेन्टोनाइट
पैमाना 2 मि.मी. = 1 से.मी.

चित्र : लौह सांचा

क्रिया सिद्धान्त :

यह तकनीक दो साधारण नियमों पर कार्य करती है :

(1) रिसने व पार्श्वीय बहाव के कारण जल-अपशिष्ट में कमी।

(2) कम जल अपशिष्ट के कारण शेष आर्द्रता को क्यारी में ऊपर की ओर अधिकतम प्रेषित करती हैं। यह अवरोध लम्बाई मे तथा बेड़े-बेड़े दोनों दिशा से नमी के बहाव को नियंत्रित करता है।

प्रयोग विधि :

रोपण स्थल पर, ऊपर व नीचे क्रमशः 95 व 75 से० मी० व्यास वाला 90 सेमी० गहरा गढ्ढा किया जाता है। 10 कि० ग्रा० बेन्टोनाइट मिट्टी गढ्ढे के तले पर फैला कर सांचे को इस प्रकार रखना चाहिए कि सांचे के चारो ओर बेन्टोनाइट के लिए 7.5 से० मी० गोलाई में स्थान शेष रहे। अतिरिक्त 10 कि० ग्रा० बेन्टोनाइट को मिट्टी के साथ 2:3 के अनुपात में साँचे के बाहर समतल फैलाव के लिए प्रयोग किया जाता है। बेन्टोनाइट मिश्रण को शनैः शनैः सांचे के बाहर गोलाई में तथा मिट्टी के साथ मिश्रित एफ० वाई० एम० साँचे के भीतर एक साथ डाला जाता है। इस कार्य को धीरे-धीरे दो-तीन चरणों में किया जाता है। 30 प्रतिशत भराव के पश्चात् सांचे को धीरे-धीरे थोड़ा ऊपर खीचा जाता है तथा यह क्रिया 2 से 3 बार की जाएगी क्योंकि एक ही बार में गड्ढे को भर देने से साँचे को ऊपर खीचना कठिन कार्य होगा।

प्रयोग :

सितम्बर, 1985 में रोपण उद्यान से खजूर (खदरावी) पुर्नरोपित किए गए। रोपण के उपरांत सतह अभिक्रिया निरूपित की गई। 30 मि० मि० गहराई में उपलब्ध आर्द्रता के निःशेष को 10% प्रतिशत पर सिंचित किया गया। प्रत्येक सिंचाई के पश्चात् मिट्टी संचयन एवं भारात्मक भूमि आर्द्रता अनुमानित की गई। नियमित अंतराल पर माइको क्लोजल्डाल विधि से कुल नाइट्रोजन की गणना एवं छमाही अंतराल पर पौध वृद्धि दर्ज की गई।

भूमि आर्द्रता संचयन के आंकडे (तालिका 1) दर्शातें हैं कि नियंत्रण की अपेक्षा इस तकनीक के द्वारा बेन्टोनाइट का प्रयोग, भूमि के 60 से० मी० गहराई में आर्द्रता संचयन क्षमता (0.12 से 20 प्रतिशत अधिक वृद्धि मिली। अवरोध एवं खर पतवार के मिश्रण में नियंत्रण की अपेक्षा 75 प्रतिशत अधिक आर्द्रता संचयन प्रदर्शित की। भूमि अनुप्रस्थ में अवरोध ने आर्द्रता गतिशीलता को प्रभावित करता है तथा सिंचाई के 2 से 3 दिन पश्चात् भी 15-20 से० मी० ऊपर तक खण्ड को संतृप्त रखा। अतः आर्द्रता के ऊपर की ओर गतिशीलता संभावना कारक के निर्माण द्वारा आर्द्रता की ओर निरंतर गतिशीला में सहायक हुआ, अन्यथा खुरदुरी बालू में ऐसी गतिशीलता अत्यन्त सीमित है तथा छमाही अंतराल पर नियमित ऊँचाई पर दर्ज किए गए। नियंत्रण एवं बेन्टोनाइट अवरोध हेतु ऊँचाई क्रमशः 60 व 96 से० मी० थी।

तकनीक के गुण :

1. अत्यन्त न्यून लागत मूल्य लगभग (रु० 159/-) तथा यह एक टिकाऊ प्रणाली है।
2. अन्त: स्यंदन, निस्यंदन एवं वाष्पन की रोकथाम होती है।
3. न्यूषक प्रजनन गति में वृद्धि होती है।
4. बालुई भूमि में यह प्रणाली उत्साह वर्द्धक है।
5. श्रम बचाता है।
7. खाद की बरबादी नहीं होती है।
8. वस्तुओं का स्थानीय निर्माण सम्भव है।

तालिका 1 :

भूमि आर्द्रता संचयन एवं खजूर उत्पादन पर बेन्टोनाइट अवरोध प्रणाली का प्रभाव :

प्रणाली	आर्द्रता *	60 से० मी० भूमि में संचयन		लम्बाई वृद्धि (सेमी०) (लगभग एक वर्ष में)
नियन्त्रण	0.080	0.080	43.00	64.00
बेन्टोनाइट अवरोध	0.142	0.145	62.00	96.00

* आर्द्रता संचयन के आँकड़े प्रत्येक सिंचाई के तीन दिन उपरान्त लिए गए।

☆

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी पर देश-विदेश के विशेष समाचार

वर्षा प्रचुर वनों को बचाने की 'परिस्थितिविज्ञान' शास्त्रियों का प्रयास

महोगनी के स्थान पर बलूत निर्मित चौखटे हो या अन्य कुछ, जर्मनी में घरेलू काठ सरलतापूर्वक उष्णकटिबन्धी काठ का स्थान ले सकता है। जर्मन काठ उद्योग अभी भी विदेशी काठ आयात रोकने हेतु पूर्णतया इच्छुक नहीं है।

किन्तु अब पर्यावरण विज्ञान शास्त्रियों के उष्णकटिबन्धी काठ के विरोध परिणाम सामने आने लगा है। 1991 में जर्मन काठ उद्योग समिति के अनुसार इस काठ की मांग में दस प्रतिशत की कमी आई है।

पर्यावरण शास्त्री पारिस्थितिक संतुलन के दृष्टिकोण से वर्षा प्रचुर वन नाशन के विरूद्ध हैं जब कि आयातकर्ता वृक्षारोपण पर बल देते हैं। जर्मनी के सांख्यिकी कार्यालय के अनुसार पिछले वर्ष जर्मनी ने 93 देशों से 60 प्रकार के 688.6 लाख मार्क मूल्य का 603,581 टन उष्णकटिबन्धी काठ आयात किया था।

मुख्य संभरक : मलेशिया (153, 813 टन) घाना (127, 193), इंडोनेशिया (51, 022) कैमरून (46, 525) व काँगो (39, 338) मुख्य आपूर्त्तक हैं। हैमबर्ग में जर्मन काठ आयातक समिति के आंकडों के अनुसार 1979 में, 2.3 लाख घन मीटर की अपेक्षा 1990 में 1.6 लाख घन मीटर की उल्लेखनीय कमी हुई जो कि 20 वर्षों में न्यूनतम है।

निर्माण वस्तुऐं :

प्रतिकूल जलवायु का शक्तिशाली प्रतिरोधक होने के कारण उष्णकटिबन्धीय काठ जर्मनी में मुख्यत: इमारत निर्माण कार्य में प्रयुक्त होता है। वहाँ आजकल काली व गहरें रंग वाली लकड़ियों की अपेक्षा हल्के रंग की लकड़ियों का प्रयोग अधिक है।

मांग कम करने में पर्यावरण शास्त्रियों द्वारा विरोध के आह्वान एवं नवीन निर्माण कार्य में इस काठ के प्रयोग न करने के 120 जर्मन नगरों के निर्णय का उल्लेखनीय योगदान है। वन एवं काठ उद्योग के संघ अनुसंधान कार्यालय के अनुसार 1990 में उष्णकटिबन्धी काठ आयात, जर्मनी की आवश्यकता का मात्र 5 प्रतिशत पूर्ति कर पाया। अनुसंधान कार्यालय के हेनर ओलमैन के कथनानुसार भूतपूर्व पूर्वी जर्मनी में उष्णकटिबन्धी काठ का कोई प्रकरण था ही नही। वहाँ के फर्नीचर उद्योग लगभग 30,000 घन मीटर ऐसे काठ का संसाधन मुख्यत: प० जर्मनी को निर्यात करने के लिए करते थे।

खाद्य एवं कृषि संगठन (ए० एफ० ओ०) के अनुसार प्रतिवर्ष 17 लाख हेक्टेअर की दर से वन नाशन के कारण पिछले 40 वर्षों में ऐसे वर्षा प्रचुर वन लगभग

आधे रह गए हैं। वर्षा प्रचुर वन युक्त देश तीन चौथाई उष्णकटिबन्धी वन की कटाई खेती एवं काठ ईंधन हेतु कर रहे हैं। 56.5 लाख घन मी० लकड़ी का निर्यात भी उनके द्वारा हो रहा है।

आयातकों में, एशिया 30.7 लाख घन मी० व यूरोपीय समुदाय 11.3 लाख घन मी० के मुख्य ग्राहक हैं।

वृक्षों में मल-जल

करनाल स्थित केन्द्रीय भूमि लवणता अनुसंधान संस्थान (सी० एस० एस० आर० आई०) के भूमि रसायनविज्ञ श्री रनबीर छाबड़ा मल जल युक्त उथली नालियों के मेंड़ पर वृक्ष उगाते हैं। मौसम एवं पौधों के प्रकार के अनुसार लगभग एक मिलियन लीटर मल जल प्रति हेक्टेअर प्रति दिन (90.000 गैलन प्रतिदिन प्रति एकड़) प्रयोग किया जा सकता है। वृक्ष बायो पम्प के समान कार्य करके तुरन्त मल जल सोख लेते हैं।

श्री छाबडा ने यूक्लिप्टस व पीपल सफलता पूर्वक उगाया है। उनके अनुसार पीपल की पांच वर्षीय फसल से संस्थान ने रु० 3,750/- अर्जित किए। मलजल रोपण भूमि में भारी धातु जैसे सीसा एवं कैडमियम आदि एकत्र नही हो पाते। अतः भूमि कृषि हेतु सुरक्षित प्रयोग में लायी जा सकती है। सी० एस० एस० आर० आई० के निदेशक श्री एन० टी० सिंह के कथनानुसार यह मल जल द्वारा वनीकरण की स्वच्छ प्रणाली है।

मल जल संसाधन महंगी प्रक्रिया है एवं प्रतिदिन लाखों-करोडों लीटर मल जल भारतीय नदियों में बहा दिया जाता है।

कृषक मुक्त प्रवाहित मल जल को सब्जी के पौधे सींचने में प्रयोग करते हैं जो कि एक खतरनाक परम्परा है, क्योंकि सब्जियाँ मल जल से हानिकारक पदार्थ भी सोख लेती हैं। मल जल को केवल अखाद्य फसल जैसे वृक्षों की सिंचाई हेतु ही प्रयोग करना उपयुक्त है।

लिंग निर्धारक परीक्षण निषेधी विधेयक

मादा भ्रूणहत्या दुरुप्रयोग को आरोधित करने हेतु लिंग निर्धारक परीक्षण निषेधी प्रस्तावित केन्द्रीय विधेयक, स्वीकृत एवं अनुज्ञाप्तिधारी परामर्श केन्द्रों, प्रयोगशालाओं एवं दवाखानों को छोड़ कर अन्य समस्त प्रसवपूर्व विज्ञापनों का निषेध करता हैं। इस विधेयक का हनन के बजाय उल्लंघन गैर जमानती अपराध है। भ्रूण के लिंग निर्धारण हेतु प्रसवपूर्व परीक्षण प्रणाली के प्रयोग को निषिद्ध घोषित करते हुए, विधेयक विशेष परिस्थितियों के परीक्षण प्रयोग को स्वीकृत करता है। इस विधेयक की विशिष्टताएँ निम्नलिखित हैं :

1. प्रार्थिनी को परीक्षण के संभावित पार्श्व प्रभावों को सूचित करने के उपरांत प्रार्थिनी से लिखित स्वीकृति ली जाए।

2. गर्भवती स्त्री न्यूनतम 35 वर्ष आयु की हो, दो या अधिक स्वतः गर्भस्राव या भ्रूण हानि का चिकित्सीय इतिहास हो तथा सम्भावित विरूपित ओषधि.

विकिरण व संक्रमण के प्रभाव का इतिहास हो या मानसिक मन्दन व शारीरिक विकलांगता का पारिवारिक इतिहास हो। यह परीक्षण केवल पंजीकृत प्रजनन परामर्श केन्द्रों, प्रयोगशालाओं व चिकित्सालयों में ही हो सकता है जिनसे उचित योग्यताहीन व्यक्ति को कर्मचारी नहीं रखने की आशा की जाती है। ये केन्द्र व चिकित्सालय हर प्रांत में नियुक्त उपयुक्त अधिकारी द्वारा पंजीकृत किए जायेंगे।

3. उल्लंघन होने पर ऐसे चिकित्सालयों का पंजीकरण निरस्त या निलंबित करना, नियमानुसार निर्धारित मापदण्डों का क्रियान्वयन एवं विधेयक प्रावधानों के उल्लंघन की दशा में परिवाद निरीक्षण इन अधिकारियों का प्राथिमक कार्य है। इन अधिकारियों को कार्यान्वयन हेतु निरीक्षण, अन्वेषण एवं अभिग्रहण हेतु पूर्ण अधिकार प्राप्त है। साथ ही विधेयक में इन अधिकारियों के आदेश के विरुद्ध याचिका दायर करने का भी विशेष प्रबन्ध है।

4. स्वास्थ्य मंत्री की अध्यक्षता में अधिकारी, विशेषज्ञ, प्रान्तों व स्वयंसेवी संस्थाओं के प्रतिनिधियों की एक 15 सदस्यीय केन्द्रीय पर्यवेक्षक परिषद स्थापित की जायेगी। यह परिषद विधेयक के क्रियान्वयन का समीक्षा सुधार सम्बन्धी परामर्श, आवश्यक परिवर्तन करने एवं मादा भ्रूण हत्या के विरुद्ध लोक जागरण उत्पन्न करने जैसे कार्य करेगी।

5. अपंजीकृत परीक्षण केन्द्र या चिकित्सालय का स्वामी इस अपराध हेतु दो वर्ष की कैद व 10,000 रु० के जुर्माने तथा परवर्ती अपराध हेतु 5 वर्ष की कैद एवं 50,000 रु० के जुर्माने का भागी हो सकता हैं। इस विधेयक का उल्लंघन करने वाले चिकित्सक की शिकायत उपयुक्त कार्यवाई हेतु चिकित्सा परिषद को भेजी जाएगी।

6. यह परीक्षण करवाने वाली गर्भवती महिला दण्ड की भागी होगी जब तक कि सिद्ध न हो जाए कि यह परीक्षण निदानात्मक पद्धति के लिए आवश्यक था। ऐसी महिला को प्रथम अपराध हेतु एक वर्ष की कैद व एक हजार रु० जुर्माना तथा किसी परवर्ती अपराध के लिए दो वर्ष की कैद तथा पाँच हजार रु० जुर्माने से दण्डित किया जा सकता है।

जल संचय टंकी

वर्षा संरचनात्मक अभियांत्रिकी अनुसंधान केन्द्र (Rain Structural Engineering Research Centre) गाजियाबाद ने वर्षा जल संचय हेतु एक तकनीक का विकास आधुनिक प्रणाली से किया है, हालाँकि तकनीक पुरातन है। घर की छत के चारों कोनों में टीन के प्लेटें होते हैं जो कि एक नलकी से जुड़ी होती हैं। ये नलकी एक टंकी से संबद्ध होती हैं जो कि "चिकेन मेश व तार" द्वारा निर्मित एवं भूमि में फेरोसीमेंट द्वारा जुड़ा होता हैं। पारंपरिक प्रणाली द्वारा जल स्वच्छन हेतु ऊपर एक गोल जाली होती है जो कि बालू, कोयला व कंकड़ों की सतह से युक्त होती है। वर्षा जल छत की टीन की प्लेटों में एकत्र हो कर नलिका द्वारा जाली में शुद्ध होकर टंकी में इकट्ठा हो जाता है। जल 200 दिनों तक संचित रखा जा सकता हैं व टंकी का आकार व परिमाप इच्छानुसार हो सकता है। लागत मूल्य रु० 4000/- से 5000/- है।

अपशिष्ट काठ द्वारा तेल ईंधन

मलेशिया के वन अनुसंधान संस्थान (एफ० आर० आई० एम०) ने अपशिष्ट काठ से तेलीय ईंधन व काठ कोयला निर्माण की "पाइरोलिसिस" नामक पद्धति विकसित किया है। यह पद्धति कार्बनिक यौगिकों को उष्मा प्रयोग द्वारा उनके घटक अणुओं में परिवर्तित कर देती है।

यह प्रक्रिया काठ कोयला निर्माण के समान है। लकड़ी के बुरादे को 'रिर्टोट' नामक वायुरुद्ध तन्दूर भट्टी में गरम किया जाता है। यू० एस० काठ 500^0 से 800^0 से० तक पाइरोलाइज हो जाते हैं किन्तु आर्द्र, सघन रबर काठ को 900^0 से० की आवश्यकता होती है। उच्च तापमान, उष्मन गति व अन्तिम ताप के अनुपात में लकड़ी को कोयला, गैस व द्रव में परिवर्तित कर देता है। एफ० आर० आई० एम० प्रणाली द्वारा एक मिट्रिक टन रबर काठ के पाइरोलिसिस द्वारा 360 कि० ग्रा०, काठ कोयला, 80 कि० ग्रा० कोलतार, 15 कि० ग्रा० काठ एल्कोहल एवं 200 कि० ग्रा० गैस प्राप्त होती है। इसमें द्रवीय पदार्थ मुख्य आकर्षण हैं क्योंकि अत्यधिक ऊर्जा सम्पन्न होने के कारण वे डीजल व गैसोलीन के संभावित विकल्प हो सकते हैं।

ग्रामीण क्षेत्रों को अधिक प्रोत्साहन

ग्रामीण विकास को प्रोत्साहन हेतु सरकार ने 1993-94 में जवाहर रोजगार योजना पर व्यय में वृद्धि सहित ग्रामीण विकास कार्यक्रमों पर 1900 करोड रु० की वृद्धि की है।

1993-94 के बजट में मंत्रालय को पिछले वर्ष के 3113.24 करोड़ की जगह 5023.96 करोड़ एवं पुनरावलोकित अनुमान में 2613 करोड़ रु० वितरित किए गए हैं। इस मंत्रालय की सातवीं योजना में 10,000 करोड़ व्यय राशि के स्थान पर आठवीं योजना में 30,000 करोड़ का आबंटन किया गया।

अतिरिक्त रोजगार उपलब्ध कराने वाली मुख्यत: जवाहर रोजगार योजना (ज० रो० यो०) को 1100 मिलियन ग्रामीण रोजगार अवसर उत्पन्न कराने हेतु पिछलें वर्ष के पुनरावलोकित अनुमान के 2546 करोड़ रु० के बजाय 3306 करोड़ रु० दिये गए हैं।

एकीकृत ग्रामीण विकास कार्यक्रम हेतु पिछले वर्ष के 375 करोड़ रु० की अपेक्षा 630 करोड़ रु० प्रदान किए गए हैं। भूमि सुधार कार्यक्रम हेतु 12 करोड़ रु० की अतिरिक्त राशि भी वितरित हुई है।

सौर एवं पवन ऊर्जा

वर्ष 93-94 का केन्द्रीय बजट, सौर ऊर्जा कार्यक्रम पर व्यय हेतु तिगुनी वृद्धि सहित गैर पारंपरिक ऊर्जा स्रोत मंत्रालय को 204 करोड़ रु० उपलब्ध कराया है।

गैर पारंपरिक ऊर्जा कार्यक्रम पर कुल अनुमानित व्यय, पिछले वर्ष से 76 करोड़ रु० अधिक है तथा वायु, चुम्बकत्व, द्रव गतिकी एवं ऊर्जा के अन्य वैकल्पिक स्रोत हेतु अपेक्षाकृत ज्यादा धन आबंटित किया गया है।

सौर ऊर्जा कार्यक्रम जिसमें, सौर उष्मा ऊर्जा क्रियाएँ, सौर फोटो वोल्टीय एवं सौर्य ऊर्जा प्रशिक्षण कार्यक्रम निहित है, व्यय राशि पिछले वर्ष की तुलना में 19 करोड़ रु० से बढ़ा कर 55 करोड़ रु० कर

दी गई है।

हाइड्रोजन, भूतल परिवहन हेतु नवीन ईंधन, भू-उष्मा ऊर्जा एवं समुद्री ऊर्जा जैसे अन्य ऊर्जा स्रोत के शोध कार्य हेतु व्यय राशि 9.55 करोड़ से बढा कर 20.75 करोड़ रु० कर दी गई है।

पवन ऊर्जा कार्यक्रम हेतु व्यय राशि पिछले वर्ष की राशि 10 करोड़ से बढ कर 17 करोड़ रु० हो गई है, जिसमें परीक्षण, शोध कार्य एवं नवीन प्रणालियों का परीक्षण व्यय आदि शामिल है।

सौर ऊर्जा कार्यक्रम में प्रशिक्षण, परीक्षण, क्षेत्र परीक्षण एवं इस क्षेत्र के लिए मानव शक्ति विकास हेतु एक सौर ऊर्जा केन्द्र की स्थापना एक प्रमुख कार्य हैं।

विभिन्न कार्यों हेतु सौर चूर्ण संयंत्र का विकास करने वाली भारत की सबसे बडी सौर फोटोवोल्टीय कम्पनी, सेन्ट्रल इलेक्ट्रानिक्स लिमिटेड, की व्यय राशि 3.3 करोड़ से बढकर 8 करोड़ रु० कर दी गई है। फोटोवोल्टीय एवं अन्य संबन्धित उद्योगों की व्यय राशि पिछले वर्ष के 4.26 करोड़ से बढ कर 9.8 करोड़ रु० हो गई है।

वृक्षारोपण हेतु भूमि जल के उपयोग के लिए सौर ऊर्जा

निर्जल क्षेत्रों में ऊर्जा पोषक वृक्षारोपण के विकास हेतु महाराष्ट्र में वैज्ञानिकों ने सौर ऊर्जा अगम्य जल को पौधों की सिंचाई हेतु प्रयोग करने की प्रणाली विकसित की है।

महाराष्ट्र में फलतन स्थित निम्बकर कृषि अनुसंधान संस्थान (एन० ए० आर० आई०) के वैज्ञानिको नें इस प्रणाली का पिछले वर्ष अमेरिका के कोलोराड़ो में डेन्वर में आयोजित विश्व सौर सम्मेलन में उल्लेख किया।

एन० ए० आर० आई० के वैज्ञानिक अनिल के० राजबंशी व नरेन्द्र जे० शिन्दे के कथनानुसार पूर्णतया निर्जल क्षेत्रों में सिंचाई व वृक्षारोपण की संभवत: विश्व में प्रथम परियोजना है।

इस प्रणाली में, भूमि में एक गढ्ढा खोद करके उसमें सौर जल वाष्पन आसोत्र लगाया जाता है जो कि सौर उष्मा एकत्र करता है, इस उष्मा से भूमि जल को वाष्पन द्वारा ऊपर लाकर वाष्प को संघनन द्वारा पुन: जलीकरण करके तदुपरांत इस जल के पौधों की सिंचाई की जाती हैं। यह सौर आसोत्र सोलर इसटिल पुर्नप्रयोग है।

एन० ए० आर० आई० के अध्ययन दर्शाते हैं कि इस प्रणाली द्वारा निष्कर्षित जल से सिंचित पौधे भलीभांति जीवित रहे एवं वर्षा सिंचित नियंत्रित पौधों की अपेक्षा उनकी वृद्धि गति भी अधिक रही। यह प्रणाली भारत जैसे विकासशील देशों के लिए उपयोगी है जहाँ जल की सीमितता ऊर्जा रोपण कार्यक्रम को अत्यन्त अवरोधित कर रही हैं।

अर्द्ध जलीय एवं निर्जल क्षेत्रों में आर्द्रता मिट्टी के कणों में चिपकी रहती है एवं छोटे पौधों की जड़े हल्की व छितरी होने के कारण जल को कणों से सींच नही पाती। एन० ए० आर० आई० अपने प्रयोगों में 0.9x0.9x0.6 घन मी० के गढ्ढे खोदे जिनसे औसतन 300 मि० ली० जल प्रतिदिन प्राप्त हुआ। हर गढ्ढे के निकट चार पौधे रोपित किए गए व प्रत्येक को 70-80

मि० ली० जल प्राप्त हुआ।

एन० ए० आर० आई० के वैज्ञानिकों के विवरणानुसार जल की इस मात्रा से पौधों की प्राप्त उत्तरजीविता आश्चर्यजनक है तथा संभवत: यह प्रणाली द्रव्य सिंचन के रूप में कार्य करती है जल अल्पता के प्रति संवेदनशील दो प्रजातियाँ बाँस व ल्यूकेनिया ल्यूकोफला पर परीक्षण किए जा रहे हैं।

नारियल जटा तंतु प्रबलित ढिलहा/ढिल्ला

रूड़की स्थित केन्द्रीय निर्माण अनुसंधान संस्थान (सी० बी० आर० आई०) के वैज्ञानिकों के न्यून लागत निर्माण तकनीक के अन्वेषण के दौरान नारियल जटा व सीमेंन्ट प्रबलित पट्टिकाएं एक आशाजनक विकल्प के रूप में उभरी हैं। सी० बी० आर० आई० के वैज्ञानिकों ने इस प्रकार के पैनल विकसित किए हैं जो खिड़की-दरवाजे आदि के रूप में प्रयुक्त किए जा सकते हैं। यह पट्टिकाएँ लकड़ी एवं भवन निर्माण सम्बन्धित काठ सामग्री के सम्भावित विकल्प हैं तथा प्लाई वुड से 30-40 प्रतिशत सस्ती भी पड़ेंगी।

इसके मुख्य घटक हैं नारियल जटा, पोर्टलैण्ड सीमेन्ट व इनको जोड़ने के लिए जल में घुला रासायनिक मिश्रण नारियल की जटाओं को एक/दो घंटे जल सोखने के उपरान्त पोर्टलैण्ड सीमेन्ट व रासायनिक मिश्रण को पूर्वनिर्धारित मात्रा में भली-भाँति मिलाया जाता है। तदुपरान्त सीमेन्ट लेपित जटाओं को स्टील के साँचे में फैला कर आवश्यकतानुसार मोटाई की चादर बनाने हेतु 6 से 8 घंटे तक द्रवचालित दाब के द्वारा दबा कर रखा जाता है।

सी० बी० आर० आई० के परीक्षणों ने दर्शाया है कि प्लाईवुड, बुरादा व फाइबर बोर्ड की अपेक्षा इन पैनलों में अधिक विभित्तीय स्थायित्व एवं अग्नि प्रतिरोधक क्षमता है। वर्तमान बाजार भाव पर आधारित लाभ लागत विश्लेषण दर्शाते हैं कि यह पैनल प्लाईवुड अथवा फाईबर बोर्ड की तुलना में 30-40 प्रतिशत सस्ते हैं।

उष्ण कटिबंधी देशों में नारियल, जूट, बाँस व सीसल की जटाओं के अतिरिक्त चावल-गेहूँ के सरकंडें, कपास की छड़ियाँ एवं मूँगफली के छिलके आदि जैसे प्राकृतिक स्रोत भी विपुलता में उपलब्ध हैं। इन प्राकृतिक जटाओं एवं कृषि अपशिष्ट का सदुपयोग न केवल इसके फेंके जाने की समस्या सुलझा देगा अपितु कृषि आर्थिकता को भी प्रेरित करेगा।

यह प्राकृतिक जटाएँ व अपशिष्ट न्यून लागत वाली छत पट्टिकाएं, निर्माण पट्टिकाएं व ब्लाक हेतु प्रयोग में लायी जा सकती है। ऐसी निर्माण वस्तुओं के उत्पादन से पारंपरिक वस्तुओं पर दबाव भी कम होगा।

सौर उर्जा चलित टीका द्रव प्रशतीन संयंत्र

बैंगलोर स्थित एक कम्पनी ने, विद्युतीय व्यवस्था विहीन दूरस्थ ग्रामीण क्षेत्रों के उपयुक्त एक सौर ऊर्जा चलित टीका-द्रव प्रशीतन यंत्र का विकास किया है।

हाल ही में नई दिल्ली में आयोजित छठीं अर्न्तराष्ट्रीय फोटोवोल्टीय विज्ञान एवं अभियांत्रिकी सम्मेलन में प्रदर्शित इस यंत्र को चिकित्सीय क्रियान्वयन हेतु विश्व स्वास्थ्य संगठन की आवश्यकताओं की आपूर्ति के योग्य बताया गया है।

कम्पनी के अधिकारियों के अनुसार यह यंत्र मानव एवं पशुओं के टीके द्रव, रक्त व अन्य दवाओं के संचय हेतु उपयोगी हैं तथा विषमता एवं टिकाऊपन के लिए विशेषकर निर्मित हैं।

इस प्रशीतक में क्रिस्टलीय सिलिकॉन की सौर पट्टिकाएं होती हैं व संचयक बैटरी पांच दिनों की अतिरिक्त संचयता भी प्रदान करती है।

इस प्रशीतक का ''थर्मोस्टेट'' 43^0 के परिवेशीय तापमान में भी भीतर $0\text{-}8^0$ से० तक तापमान रखने में सक्षम है तथा 24 घन्टे में 2 कि० ग्रा० बर्फ भी प्रदान कर सकती हैं।

कम्पनी के अधिकारियों के अनुसार इस यंत्र के विर्निर्माण की योजना भी है।

पौध-परिरक्षण हेतु नारियल अपशिष्ट

बैंकांक से 150 कि० मी० उत्तर में मॉक लेक गाँव में स्थित एसियन कैनाडा वन-वृक्ष केन्द्र में शोध कर्ताओं ने दर्शाया है कि उष्णकटिबन्धीय वृक्षों की प्रजातियाँ किसी अन्य माध्यम की अपेक्षा नारियल के छिलके में रोपित होने पर अधिक तीव्रता व सक्रियता से बढ़ती हैं। नारियल छिलके का प्रभुत्व लाभ उसकी नि:शुल्क एवं विपुल उपलब्धता हैं।

नारियल की फसल के उपरान्त, परिवहन का भार कम करने के लिए फल की ऊपरी जटाएँ छील दी जाती हैं किन्तु भीतर की स्पंजी जटाएँ फल को ग्राहक तक सुरक्षित पहुँचाने के लिए छोड़ दी जाती है। ये अच्छी जटाएँ व भूसी साधारणतया अपशिष्ट के रूप में जला दी जाती हैं।

1986 में केन्द्र के कर्मचारियों ने एक ऐसे सरल व न्यून लागत वाले यन्त्र का प्रारूपण किया था जो कि प्रति दिन 6 घन मी० भूसी निष्कर्षित कर सकती हैं।

पुरानी जटाओं में टैनीन नामक अम्लीय तत्व होने के कारण उसकी भूसी, नयी जटाओं की भूसी से अपेक्षाकृत बेहतर होती है। इसके संसाधन हेतु जटाओं को पानी में सोख कर प्रत्येक 30 सेमी० सतह पर रासायनिक खाद का छिड़काव करके 60 दिनों के लिए बाहर छोड़ दिया जाता है। जिसके उपरान्त जटाएँ भूसी बनने योग्य हो जाती हैं।

बीज केन्द्र पर पहले प्रयोग में स्थायी गमलों को प्रयुक्त किया गया था। उपयुक्त होने के बावजूद यह पात्र अधिक मात्रा में प्रयुक्त भी पड़ते हैं तथा सुलभता से उपलब्ध भी नहीं होते। शोधर्कताओं ने पाया कि साधारण प्लास्टिक की थैलियां जिसके निचले कोने कोणीय कटे हो, उसमें रोपे पौधों अधिक तेणी से बढ़ते हैं।

हाँलाकि ये थैलियां अत्यन्त लचकीली हेने के कारण भूसी भराव में कुछ कठिन थीं किन्तु एक सरल सस्ते उपकरण के द्वारा दो व्यक्ति दिन भर में 2000 से अधिक थैलियाँ भर सकते है; जिसके अभाव में इनकी मात्रा एक तिहाई ही रह जाती हैं।

इस यंत्र में थैली के मुँह के बराबर नलिका युक्त एक चौकोर कुप्पी, एक लौह पट्टिका युक्त दाब-दण्ड, एक चालायमान वाल्ब होते हैं जो कि धातु अथवा काठ के चार पैरों वाले स्टैन्ड पर टिके होते हैं।

नारियल भूसी टापस्वायॅल, बालू अथवा वर्मिक्यूलाइट आदि से बेहतर परिरक्षण माध्यम है। इसका

भार एवं जल धारकता अन्य माध्यमों से क्रमशः कम व अधिक है जिससे सिंचाई लागत व समय कम लगता है। हल्के होने के कारण परिवहन सुगम व परिवहन लागत कम हैं।

दूसरा मुख्य लाभ है कि पौधों को गमले से निकाल कर सीधे प्रत्यारोपण संभव है। भूसी चिपचिपी होने के कारण बिखरती नहीं। इससे प्रत्यारोपण सुगम एवं पात्र पुनः उपयोग करने लायक बना रहता है।

हालाँकि अपने आप में नारियल भूसी प्रभावी परिरक्षण माध्यम नहीं किन्तु तनिक सी खाद इसे अन्य पारंपरिक माध्यमों से बेहतर बना देती है। थाईलैण्ड में बीज केन्द्र ने खाद की मात्रा आधे ग्राम से भी कम रखी थी। ये पौधे अधिक लम्बें, दीर्घ जडों वाले व अधिक पत्तों वाले निकले।

रेशम-कीट अपशिष्ट के विविध उपयोग

आंध्र प्रदेश के अनन्तपुर जनपद जहाँ रेशम उद्योग अत्यंत वृद्धिष्णु है, वहाँ स्थित तेल तकनीक अनुसंधान संस्थान (ओ० टी० आर० आई०) के शोधकर्ताओं द्वारा ज्ञात हुआ है कि रेशम कीट अपशिष्ट वसीय तेल एवं पशुओं के लिए पोषक तत्वों से अत्यधिक युक्त होता है।

रेशम कीट अपशिष्ट में साबुन उद्योग हेतु उपयोगी 18-20 प्रतिशत वसीय तेल होता है तथा तेल निष्कासित कीटों में कुक्कुटघर में मत्स्य भोजन का उचित विकल्प बनने योग्य 65-70 प्रतिशत प्रोटीन युक्त होता हैं।

रेशम उद्योग में रेशम के स्रोत कृमिकोश 'कोकून' को जल में उबाला जाता है। जैसे ही कीट मरता है, रेशम के धागे खुल जाते हैं तथा मृत कीट को तीक्ष्ण दुर्गन्ध के कारण फेंक दिया जाता है।

वैज्ञानिकों ने पर्यावरण के इस संभावित खतरे को उपयोगी वस्तु बना दिया है। रेशम निष्कासन केन्द्रों से, गंदगी से पूर्ण इन मृत कीटों को एकत्र करके 4-7 प्रतिशत आर्द्रता अंश तक शुष्क करके, सिलिका बालू से पृथक किया जाता है।

खाद्य तेल समुचित यंत्र द्वारा विलायक निष्कर्षण प्रयोग के माध्यम पृथक किया जाता हैं। यह तेल पीले रंग का व कीट गंधी होता है जिसे साबुन निर्माण हेतु शुद्ध वसीय अम्ल में परिवर्तित किया जा सकता है।

कुक्कुटघर में हुए प्रयोगों से पता चला है कि यह भोजन, दुर्गन्धपूर्ण होते हुए भी चूजों के द्वारा खाने योग्य वैज्ञानिकों ने पाया है कि यह भोज्य मत्स्य भोज्य पदार्थ से न केवल सस्ता अपितु अधिक पौष्टिक है।

हरीतिमा की ओर

जैसे-जैसे "ओजोन सतह" नष्ट कारक गैसों की सफाई की अर्न्तराष्ट्रीय अन्तिम तिथि आ रही है, यूरोप तथा उत्तरी अमेरिका के करोड़ों रसोईघरों के नवीन "हरित" तकनीक की ओर उन्मुख होने की संभावनाएँ हैं। इस दशक के जबरदस्त व्यापार की अपेक्षाओं को दृष्टि में रखते हुए उपकरण निर्माताओं ने ऐसे घरेलू फ्रिज का निर्माण किया है जिसके शीतलक, पृथ्वी के ओजोन सतह को हानि नहीं पहुँचाते हैं। कई उपकरण शीतलन हेतु सी० एफ० सी० (क्लोरोफ्लोरोकार्बन) का प्रयोग करते हैं जो कि ओजोन सतह में छिद्र कर देता है। यूरोपीय समुदाय ने 1995 तक सी० एफ० सी० उत्पादन अन्य प्रमुख प्रयोगी भी 1996 तक ऐसा ही करेंगे। वांछित माँग की दौड़ की आपूर्ति अन्तर्राष्ट्रीय मुख्य

उपकरण निर्माताओं को पर्यावरण शास्त्रियों द्वारा निर्देशित भूतपूर्व पूर्व जर्मनी की एक लघु इकाई के मुकाबले खड़ा कर दिया हैं। इस विवाद ने वैज्ञानिकों के मध्य मतभेद उत्पन्न कर दिया है कि किन गैसों का मिश्रण पर्यावरण सुरक्षा हेतु उपयुक्त है। जर्मन इलेक्ट्रानिक उद्योग संघ ज्वेई के उपकरण विशेषज्ञ हेल्मट लारेन्स के कथनानुसार, सर्वश्रेष्ठ विधि चयन का निर्णय उद्योग एवं अन्तिम रूप से उपभोक्ताओं पर निर्भर है।

भूमण्डल उष्णन नौ सौ करोड़ लोगों को भुखमरी का शिकार बना सकता है

एक सम्मानित जर्मन विज्ञान संस्थान के विवरणानुसार अगले चालीस वर्षों में भूमण्डल उष्णन के कारण नौ सौ करोड़ लोग भुखमरी के शिकार हो सकते हैं।

म्यूनिरल के फ्रॉनहोफर संस्थान का अनुमान जलवायु शोध कर्ताओं की इस भविष्य वाणी पर आधरित है जिसमें कहा गया हैं कि सन् 2030 तक वायुमण्डल में कार्बन डाई आक्साइड की मात्रा दोगुनी हो जायेगी।

जीवाश्म ईंधन प्रज्वलन से उत्पन्न कार्बन डाई आक्साइड (CO_2) पृथ्वी के वायुमण्डल में उपस्थित सौर उष्मा का क्षरण करता है।

संस्थान के अनुसार, सन् 2030 तक भूमण्डल उष्मन के कारण उत्पन्न कृषि योग्य भूमि के विनाश, प्राकृतिक संकट एवं भुखमरी के कारण विश्वव्यापी हानि लगभग नौ सौ खरब डालर मूल्य की होगी।

श्वेतरक्तता का कारण धूम्रपान

15 अध्ययनों के विश्लेषण के अनुसार, धूम्रपान के कारण श्वेतरक्तता वृद्धि में 30 प्रतिशत अधिक खतरा है। साढ़े चार करोड़ लोगों पर किये गये अध्ययन के अनुसार धूम्रपान को व्यस्कों में रक्त अल्पता के 3600 मामले प्रतिवर्ष से संबद्ध किया जा सकता है। इस अध्ययन के सह-लेखक एवं मसूरी स्थित स्वास्थ्य विभाग स्थित "क्रॉनिक डिजीज प्रिवेन्शन"के निदेशक रॉस ब्राऊनसन के कथनानुसार, "यह संबद्धता धूम्रपान न करने के लिए अन्य अच्छा कारण है"। यद्यपि धूम्रपान एवं श्वेतरक्तता के मध्य सबंद्धता स्पष्ट नहीं हैं किन्तु सिगरेट के धुएँ में बेन्जीन व रेडियो धर्मी पदार्थों की उपस्थिति होती हैं जो कि रक्त उत्पादन अंग के कैन्सर श्वेतरक्तता से सम्बन्धित है। 15 में से 7 अध्ययन समयानुसार स्वस्थ लोगों मे श्वेतरक्तता हेतु किए गए जिसमें पाया गया है कि धूम्रपान करने वाले व्यक्तियों में इस रोग का 30 प्रतिशत अधिक खतरा है।

अति स्वस्थता जन्य विपदाएँ

सिंगापुर के नागरिक अति स्वस्थ होने के कारण संक्रामक रोगों के शिकार हो रहे हैं। पर्यावरण मत्रांलय के आँकड़ों के अनुसार यह द्वीप अपनी स्वस्थ जीवन शैली एवं स्वस्थ नैतिक माहौल के बावजूद गलसुआ, खसरा, चेचक आदि रोगों से ग्रस्त रहा। सिंगापुर वासियों की एक पूरी पीढ़ी निरोग रही। इसमें असंक्राम्यता न्यून हुई व महामारी फैली। समाचार पत्र के विवरणानुसार, पिछले वर्ष की अपेक्षा 1992 में खसरा 216 से 501, जर्मन खसरा 51 से 381, गलसुआ 636 से 1981 एवं चेचक 17, 930 से 32, 060 तक बढ गई। नेत्रश्लेष्मता (कंजेंक्टिवाइटिस) में 20, 578 से 29, 559, लिजियोनैर रोग में 14 से 58 मामले प्रकाश में आये। संक्रमित समुद्री भोजन से संबद्ध वाइरल हेपाटाइटिस के मामले 501 से 596 हो गए। द्वीप की एक प्रमुख आपदा मच्छर जनित डेंगू बुखार ने 1991 में 2,179 की अपेक्षा इस वर्ष 2,878 लोगों को अपना शिकार बनाया। सिंगापुर को पूर्णतया मच्छर रहित कर दिया गया है, किन्तु यह रोग अभी भी रिकार्ड स्तर तक पुहँच रहा है।

'पेड़ और कवि'

पेड़ के नीचे रुक कर सुस्ता लिया, फिर कापी निकाली तो एक लम्बी सांस सुनकर चौंका, पर पास कोई नहीं था। मैंने सोचा, भ्रम हुआ होगा, हवा होगी। फिर लिखने की ओर दत्तचित्त हुआ। लम्बी सांस फिर सुनाई दी। पेड़ ने लम्बी सांस ली थी।

मैंने कहा, "क्यों पेड़, क्या हुआ ?"

पेड़ बोला, "तुम कवि हो न ?"

मैंने कहा, "हूँ भी तो क्या ? वन, प्रकृति का भक्त हूँ,

पेड़ों से प्रेम है मुझे—

पेड़ टोक कर बोला, होगा, होगा। तुम पेड़ पर कविता लिखो या पेड़ को बचाने के आन्दोलन के लिए कविता लिखो, छपेगी तो पेड़ की लुगदी पर ही ! जब-जब कोई लिखता है मैं लम्बी सांस लेता हूं-यह पेड़ काटने का एक और निमित बना.....

पेड़ ने फिर लम्बी सांस ली।

पेड़ के साथ कविता का यह भी एक रिश्ता है।

इतना साफ नहीं लिखा था न ?

''अज्ञेय''

सदस्यता फार्म

ग्रामीण प्रौद्योगिकी
सूचना सेवा प्रभाग
सेन्टर फॉर डेवलपमेन्ट ऑफ रूरल टेक्नोलाजी
इन्स्टीट्यूट ऑफ इन्जीनियरिंग एण्ड रूरल टेक्नोलाजी
26, चैथम लाइन्स
इलाहाबाद - 211 002

मेरा नाम 'ग्रामीण प्रौद्योगिकी' के ग्राहकों/नए ग्राहकों की सूची में एक/दो/तीन वर्ष के लिए (मास ..... 199..... से ..... 199..... तक दर्ज कर लीजिए। इसके लिए चेक/बैंक ड्राफ्ट/मनीआर्डर नं०.....

दिनांक ..... रु० ..... मात्र संलग्न है।

व्यक्तिगत/संस्थागत सहयोग राशि .....

व्यक्ति/संस्था का नाम .....

पता .....

.....

.....

.....

दिनांक ..... हस्ताक्षर .....

नोट : चन्दे का ड्राफ्ट ''आई० ई० आर० टी०—कामर्शियल एक्टिविटी एकाउन्ट'' के नाम भेजें।

वार्षिक सहयोग राशि

संस्थागत — रु० 150 प्रति वर्ष

व्यक्तिगत — रु० 75 प्रति वर्ष

सफलता के दस सूत्र

(सफल कार्य-क्षेत्र हेतु)

1. जल के प्रस्तुत पात्र को अस्वीकृत करके, अपनी खनिज जल की बोतल न उठाएं।
2. अतिथि के रूप में आपको प्रस्तुत किए गए योजन का मूल्य चुकाने का हठ न करें।
3. ग्रामीण सभा में, यदि ग्राम-प्रधान आपको अपने निकट कुर्सी पर बैठाना चाहे, तो भूमि पर बैठने का हठ न करें। गांव के नियमों का पालन करें।
4. ग्रामीण शक्ति समूह की सहभागिता के बिना, समानांतर संस्था बना कर उन्हें विरोधी न बनाएं।
5. ध्यान रहे कि गांव पहुंचने के लिए आपका यातायात साधन, प्रत्यर्थी द्वारा दिए गए आपके प्रश्नों के उत्तर को प्रभावित कर सकता है।
6. असत्य आश्वासन न दें।
7. यदि प्रत्यर्थी आपसे वार्तालाप का इच्छुक न हो तो जबरदस्ती न करें।
8. ग्रामीण सभा मे, समस्त समूहों के प्रतिनिधियों से वार्तालाप के लिए उपयुक्त समय निकालें।
9. ग्रामीण सभा में स्त्रियों की सहभागिता हेतु हठ न करें अपितु बाद में उनकी बात सुनने का अवसर दें।
10. कार्य-क्षेत्र मे सदैव सर्तक व सावधान रहें।

सूचना सेवा प्रभाग

सेन्टर फॉर डेवलपमेन्ट आफ रूरल टेक्नोलाजी, इन्स्टीट्यूट आफ इन्जीनियरिंग एण्ड रूरल टेक्नोलाजी

२६, चैथम लाइन्स इलाहाबाद - २११००२ (उत्तर प्रदेश)

दूरभाष : ६०१४०२; तार : अपोली; फैक्स : (०५३२) ६००६१५

टेलेक्स : ५४०-२६० आई० ई० आर० टी०—इन