जल विज्ञान एवं जल संसाधन

पर

प्रथम राष्ट्रीय जल संगोष्ठी

राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान
जलविज्ञान भवन, रुड़की- 247667 (उत्तराखंड)
फोन:- 01332-272106, फैक्स:- 01332-272123,
Email: nihmail@nih.ernet.in, Web: www.nih.ernet.in

जलविज्ञान एवं जल संसाधन
पर राष्ट्रीय संगोष्ठी
15-16 दिसम्बर, 1995, रूड़की

बारानी खेती में बूंद बूंद पानी का उपयोग एंव मौसम आधारित जल प्रबन्ध

सूरज भान[1]

सारांश

भारत की सिंचन क्षमता गत 40 वर्षो में लगभग चार गुनी हो जाने के बावजूद लगभग 70 प्रतिशत (100 मिलियन हेक्टेयर) क्षेत्र में वर्षाधीन खेती की जाती है। वर्षा के वितरण एंव मात्रा में स्थान एंव महीनों में भारी अन्तर होने तथा अनिश्चितता के कारण कृषि उत्पादन में स्थिरता नहीं रह पाती । इसी कारण सिंचित क्षेत्रों में पानी की सुनिश्चितता के कारण जहां हरित क्रान्ति का आविर्भाव सम्भव हो सका वहीं असिंचित क्षेत्रों में कृषि उत्पादन अस्थिर एंव बहुत कम है। उदाहरणार्थ गेंहू, आलू एंव गन्ने की उत्पादकता जो सिंचित क्षेत्रों की फसलें है, गत 40 वर्षो में 100 से 300 प्रतिशत तक बढी है परन्तु दलहन एंव तिलहन जो अपेक्षाकृत असिंचित क्षेत्रों की फसलें है की उत्पादकता लगभग 50 प्रतिशत ही बढी है। उदाहरणार्थ गेंहू एंव गन्ना की औसत उपज जो वर्ष 1950–51 में क्रमशः 663 किग्रा0 एंव 31,786 किग्रा0 प्रति हेक्टे0 थी वर्ष 1991–92 में बढकर क्रमशः 2397 किग्रा0 एंव 65375 किग्रा0 प्रति हेक्टे0 हो गयी परन्तु चना की औसतन उपज जो 1950–51 482 किग्रा0 प्रति हेक्टे0 थी वह वर्ष 1991–92 में बढकर मात्र 735 किग्रा0 प्रति हेक्टे0 हुई। असिंचित क्षेत्रों में फ़सलों की कम उत्पादकता के लिये 5 कारण प्रमुख रूप से उत्तरदायी है। भूखी एंव प्यासी भूमि, मौसम में तीव्र परिवर्तन यानी कमी अल्पवृष्टि तो कभी अति–वयष्टि, जलागम आधारित भूमि एंव जल संरक्षण के तरीके न अपनाना, परम्परागत तरीके से खेती करना एंव भूमि उपयोगिता के आधार पर वैकल्पिक भू उपयोग पद्वति न अपनाना। कानपुर एंव देश के अन्य स्थानों पर विगत 25 वर्षो में हुये अनुसंधान से प्राप्त प्ररिणामों से स्पष्ट है कि जलागम आधारित भूमि संरक्षण एंव जल प्रबन्ध के समुचित उपाय करके, उन्नति कृषि विधिंयां एंव वैकल्पिक भू उपयोग की सही विधियां अपनाकर कटे फटे असिंचित क्षेत्रों में भी कृषि उत्पादन काफी हद तक बढाया जा सकता है। असिंचित खेती के प्रमुख सूत्र है:

1. आधारभूत संसाधनो जैसे गृदा, वर्षा जल एंव वनस्पति का संरक्षण एंव संवर्धन।
2. उपयुक्त फसल प्रजाति, पराल पद्वति एंव खेती के उन्नतिशील तरीके अपनाकर संरक्षित जल का कुशल उपयोग करना यानी उपलब्ध भूमि एंव जल संसाधनो से अधिक से अधिक उत्पादन प्राप्त करना।
3. जब मानूसन देर से आये अथवा फसल के बीच लम्बा सूखा पड़ जाय अथवा मानूसन शीघ्र चला जाय तो आवश्यक आकस्मिक उपाय अपनाना।
4. बहुत ढ़ालू एंव कटे फटे क्षेत्र जो फसलोत्पादन के लिये उपयुक्त नहीं है वहां वन, फलदार वृक्ष, घास आदि का रोपण करना चाहिए तथा तालाब पोखर अथवा गडढे में जल संचित कर मत्सय पालन, सिंघाडें आदि की खेती करना जिससे प्रति व्यक्ति आय के साथ पर्यावरणीय संतुलन बना रहे। कानपुर में विगत 25 वर्षो में हुये अनुसंधान के आधार पर उत्तर प्रदेश के मध्यवर्ती भागों में कटी फटी असिंचित भूमि पर सफल कृषि उत्पादन हेतु विभिन्न उपायों का विवरण लेख में प्रस्तुत है।

---

1 प्राध्यापक एंव अध्यक्ष, भूमि संरक्षण एंव जल प्रबन्ध विभाग, चन्द्रशेखर आजाद कृषि प्रौदयोगिक विश्वविद्यालय, कानपुर–2

वर्षा के पानी का अधिकतम संरक्षण एंव भण्डारण

1. खेत का पानी खेत में रोकें।
2. भूमि की जल अवशोषण एंव जल भण्डारण क्षमता बढायें।
3. वाष्पन एंव खरपतवारों से होने वाली जल हानि की रोकथाम करें।
4. वर्षा के फालतू पानी का संचयन करें तथा उसका जीवन रक्षा सिंचाई के लिये प्रयोग करें।

1. वर्षा के पानी का अधिक से अधिक संरक्षण करने के उपायः–

(क) खेत की मेडबन्दी करें। मेंड डालने के बाद उस पर घास, सुबबूल, बहु वर्षीय अरहर, सरपत आदि लगा दिया जाये जिससे मेंढ बहे नहीं यानी खेत का पानी खेत में रहे यानी खेत का पानी खेत से बाहर न जाये। घाघ ने भी कहा है–

"जब बरसे तब बाधें क्यारी"
पूरा किसान जो हाथ कुदारी"।

यानी जब भी पानी बरसे मेंड बांधकर पानी रोकना चाहियं। वही सच्चा किसान है जो जल संरक्षण के लिये कुदाल, फावडा हाथ में लिये रहता है।

(ख) खेतों को हल्का ढाल देते हुये समतल करें जिससे खेत में वर्षा के पानी का वितरण समान हो।

(ग) समस्त कृषि कार्य जुताई–बुबाई आदि ढाल के विपरीत दिशा में करें जिससे अधिक से अधिक वर्षा का पानी खेत में ही अवशोषित हो जाय और खेत से बाहर बह कर न जाय।

(घ) फसल स्थापना के बाद यानी बुबाई के लगभग एक माह बाद पंक्तियों के बीच कूंड बना दें जिससे पानी हर कूंड में रूके और अवशोषित हो।

(ङ) ढाल के विपरीत 5–6 मीटर के बाद गहरी कूंड अथवा मेंड बना दें जिससे पानी को खेत में अवशोषित होने में मदद मिल सके।

2– खेत की जल अवशोषण एंव भण्डारण क्षमता बढायें:
इसके लिये निम्नलिखित उपाय करेंः–

(क) गर्मी की जुताई करें।
(ख) गहरी जुताई करें जिससे नीचे की कड़ी एंव ठोस परत टूट जाय।
(ग) जीवांश खाद जैसे गोबर की खाद, कम्पोस्ट खाद का प्रयोग करें।
(घ) दलहनी फसलों की शुद्व अथवा मिश्रित खेती करें।

3– वाष्पन एंव खरपतवारों से होने वाली हानि की रोकथाम करेंः–

(क) यांत्रिक विधियों जैसे खुर्पी, कस्सी, कल्टीवेटर द्वारा निकाई–गुडाई करें।
(ख) खरपतवारनाशी दवाओं के प्रयोग से खरपतवार नियंत्रण करें।
(ग) फासले पर बोयी जाने वाली फसलों की पंक्तियों के बीच घास, पत्तियां अथवा खराब भूसा अथवा कडवी एंव सस्ती पालीथीन की पलवार ।मल्च। बिछाये।

4– फालतू पानी का संचयः–
ऐसी दशा में जब वर्षा बहुत अधिक हो गयी है तो वर्षा के फालतू पानी का संचय करेंरू

(क) जल संचय पोखर अथवा फार्म पोण्ड में किया जा सकता है अथवा

(ख) नालों अथवा खड्डों के बीच बांध अथवा बन्धी बनाकर। यह संचित जल जीवन रक्षक सिंचाई करने, पशुओं के पीने एंव नहाने के काम में लाया जा सकता है।

5– *संरक्षित एंव भण्डारित जल का कुशल उपयोगः–*

वे सभी कृषि पद्दतियां अपनायें जो प्रति इकाई क्षेत्र से अधिक उपज लने में सहायक हों।

(क) खुष्क खेती के लिये संस्तुत प्रजातियां:

धान	–	अश्विनी, नरेन्द्र–118, गोविन्द, साकेत–4,
ज्वार	–	वर्षा, मऊ–1, मऊ–2, सी0एस0एच0–9, सी0एस0एच–14, सी0 एस0 वी0–13, सी.सी.वी.–15
बाजरा	–	(संकुल) डब्लू0सी0सी0–75, पी0एस0वी0–8, आई0सी0टी0वी0–8202, एच0सी0–4
बाजरा	–	(संकर) एम0वी0एच0–110, एच0एच0वी0–60, एच0एच0वी0–67, एम0एच0–36, एम0एच0–179
मक्का	–	(संकुल मक्का)–कंचन, श्वेता, तरून,नवीन, सूर्या, डी0–765, आजाद–उत्तम, नवज्योति।
अरहर	–	उपास–120, टा0–21, आई0सी0पी0एल0–15, टा0–7, टा0–17
उड़द	–	टा0–9, पंत यू0–19, पन्त यू0–35, नरेन्द्र उर्द–1
मूंग	–	टा044, पन्त मूंग–1, पन्त मूंग–2, पन्त मूंग–3, नरेन्द मूंग–1, पी.डी.एस.एम.–11
मूंगफली	–	कौशल, टा0–64
तिल	–	टा0–4, टा0–12, टा0–13, टा0–78
गेहूं	–	के0–65, सी0–306, के0–78, मगहर।
जौ	–	आजाद, के0–141, लखन
राई	–	वैभव, वरूणा, वरदान, बसन्ती
अलसी	–	शुंभ्रा, लक्ष्मी–27, गारिमा, टा0–397
चना	–	अवरोधी, के0–850, राधे, पूसा–256
मसूर	–	टा0–36, के0–75, पी0एल0–406, पी0एल0–15
कुसुम	–	टा.–65

(ख) सह फसली खेतीः

	पंक्तियों का अनुपातः	
ज्वार (वर्षा) + अरहर(बहार)/टा0–17, टा0–7	2:1	अरहर की 90 सेमी0 के फासले पर 2 पंक्तियों के बीच ज्वार की 45 सेमी0 के फासले पर 2 पंक्ति।
बाजरा(डब्लू0सी0सी0–751+अरहर)बहार/टा0–17	2:1	अरहर की 90 सेमी0 के फासले पर 2 पंक्तियों के बीच बाजरे की 45 सेमी. के फासले पर 2 पंक्ति।
अरहर(बहार)/टा0–21+मूंगफली(टा0–64/कौशल)	1:6	मूंगफली की 6 पंक्तियों के बीच अरहर की एक पंक्ति।

(ग) दो फसली खेती अपनाये:

प्रदेश के मध्यवर्ती क्षेत्रों में समूचित जल संरक्षण विधियों एंव उपयुक्त फसल प्रजाति बोकर बारानी दशा में दो फसली खेती सफलता पूर्वक की जा सकती हैं।

ऊंची व मध्यम ऊंची भूमिः

1. मूंग(टा0–443) अथवा उर्द (टा0–9), राई, वैभव, वरूणा अथवा कसुम(टा0–65)
2. मक्का (आजाद, उत्तम) अथवा ज्वार (8 बी चारे के लिये) –राई, वरूणा, वैभव, कुसुम(टा0–65)

3. मूंग (टा0–44) अथवा उर्द (टा0–9) – जौ, आजाद, लखन।

नीची भारी दोमट भूमिः

1. धान (अश्विनी)–चना(राधे)/राई(वरदान/वैभव)

(घ) उर्वरकों का प्रयोग करें

आम तौर पर किसानों में यह धारण पाई जाती हैं कि बारानी खेती में उर्वरक प्रयोंग हानिप्रद है क्योकि जल की कमी में उर्वरक देने से पौधे मर जाते हैं या पौधे उसका उपयोग नही कर पाते। ऐसा तभी होता है जब उर्वरक बहुत अधिकं मात्रा में दिया जाता है। बारानी दशा में 3 बातें ध्यान में रखनी है।

1. उवर्रक की मात्रा सिंचित पराल की तुलना में आधी या एक–तिहाई कर दें।
2. उर्वरक हल की पीछे चोंगे अथवा नाई द्वारा कूंड में बीज से 2–3 सेमी0 नीचे डाले।
3. खरीफ में नत्रजन उर्वरक को 2–3 बार में दिया जाय।

(ड) समयानुसार बोवाई एंव पौधा के बीच उचित फासला

खरीफ की फसल हो या रबी की बोवाई यथाशीघ्र की जाय देरी न की जाय जिससे फसल अनुकूल मौसम का पूरा लाभ उठा सके, और फूल आने या दाना भरने की अवस्था पर सूखे का सामना न करें। बुवाई पंक्तियों में की जाय तथा पौधों के बीच उचित फासला रखा जाय। चूकिं वारानी दशा में नमी सीमित होती है अतः पौधो की संख्या असिंचित की तुलना में कुछ कम यानी 60–70 प्रतिशत रखी जाय।

(च) खरपतवार नियंन्त्रण जल संरक्षण विधियां अपनाना

खरपतवार भूमि से नमी का नुकसान करते है। अतः खरपतवारों को जितना जल्दी हो सके नष्ट कर देना चाहिये। इसके लिये खुरपी या रसायन का उपयोग किया जा सकता है। खरीफ की फसलों को खरपतवारों से 30 से 40 दिन तक बचाये रखना चाहिये। क्योकि खरपतवार जमीन से नमी, पोषक तत्व और सूरज की रोशनी के लिये फसल के पौध ों से प्रतिस्पर्धा करते हैं जिससे उपज घट जाती है। वारानी खेती में यांन्त्रिक विधियों द्वारा निकाई करने से दो लाभ है। (1) खरपतवार निकल जाते है (2) गुडाई से खेत की सतह पर हल्की सी पर्त बन जाती है। जिससे नीचे का पानी ऊपरी सतह पर नहीं आ पाता और इस प्रकार उड़कर नष्ट होने वाले पानी को बचा लिया जाता है। राई, कुसुम, ज्वार, मक्का, कपास, जैसी फसलों में पंक्तियों के बीच पलवार बिछाने से भी खरपतवारों का नियंत्रण व सतही वाष्पन से होने वाले जल नुकसान को बचाया जा सकता है तथा 40–50 प्रतिशत अधिक उपज की जा सकती है।

(छ) कीड़े व बीमारियों की रोकथाम

बारानी क्षेत्रों में फसल सुरक्षा का विशेष महत्व है वरना जल संरक्षण एंव उर्वरकों आदि के उचित प्रबन्ध से जो फसल बढ़ेगी उसे कीड़े व बीमारी नष्ट कर देंगे। ऐसी अवस्था में बुवाई से पूर्व भूमि शोधन करके उनको नष्ट करना आवश्यक है। बीज व भूमि जनित बीमारियों से बचाने के लिए बीज को व्याधि नाशक रसायनों से शोषित करने के बाद ही बानाा चाहिए । फसलों पर कीटों का प्रकोप जैसे ही दिखायी पड़े उसकी रोकथाम खण्ड स्तर पर कार्यरत कृषि रक्षा इकाइयों से सम्पर्क करके अवश्य कर लेना चाहिये।

3. मौसम के विचलन के अनुसार आकस्मिक उपाय अपनाना

बारानी दशा में वर्षा ही पानी का मुख्य स्तोत्र है परन्तु वर्षा की मात्रा एंव वितरण में अस्थिरता के कारण कृषि उत्पादन में प्रति वर्ष काफी असमानता रखने की सम्भावना रहती है। मौसम के विचलन की स्थिति मे उपयुक्त रणनीति अपनाकर हानि को काफी हद तक कम किया जा सकता है। इस रणनीति के चार मुख्य बिन्दु हैरू

मानसून के आगमन के अनुसार फसलों व प्रजातियों में फेरबदल:

1. जब मानसून समय से हो:

फसल	**प्रजातियां**
मक्का	आजाद–उत्तम, नवज्योति, सूर्या, तरून, नवीन, कचंन।
मूंगफली	चन्द्रा, कौशल, टा0–64
धान	अश्विनी, साकेत–4, गोविन्द, नरेन्द–118
ज्वार	वर्षा, सी0एस0वी.–13, सी0एस0वी0–15 सी0एस0एच0–9, सी0एस0एच0–14
अरहर	टा0–21, टा0–17, टा0–7, उपास–120 आई0सी0पी0एल0–15

2. जब मानसून देर से आये:

फसल	**प्रजातियां**
बाजरा	डब्लू0सी0सी0–75, पी0सी0वी0–8, आई0सी0टी0पी0–8202 एम0वी0एच0–110, एम0एच0–36
अरहर	टा0–21, टा0–17, बहार
उर्द	टा0–9, पन्त यू0–19, पन्त यू0–35
मूंग	टा0–44, पन्त मूंग–1, पन्त मूंग–2, पन्त मूंग–3, नरेन्द्र मूंग–1 पी0डी0एम0–11
तिल	टा0–4 , टा0–13, टा0–12, टा0–78,

3. जब मानसून जल्दी ही चला जाये:
ज्वार, बाजरा, मक्का जैसी फसलों को चारे के लिये काट लें और वर्षा होने के बाद निम्न फसलों की बुवाई करें:

फसल	**प्रजातियां**
राई	वैभव, वरूणा, बसन्ती
कुसुम	टा0–65
चना	अवरोधी, राधे, के0–850, पूसा–256
जौ	के0–141, लखन, आजाद

सूखे की स्थिति में फसल बचाव उपाय:

1. कुछ पौधे उखाड़कर प्रति इकाई पौधों की संख्या कम कर देना।
2. यूरिया का पर्णीय छिड़काव करना।
3. पंक्तियों के बीच पुआल, सूखी पत्ती व खर–पतवारों की पलवार बिछा देना ।
4. धान, बाजरा जैसी फसलों में खाली स्थानों पर रोपाई करना। फसलों को मेंड पर बोना।
5. जीवन रक्षक सिंचाई करना।
6. वाष्पोत्सर्जन अवरोधी पदार्थो का छिड़काव।

वैकल्पिक भूमि उपयोग पद्वतियां

जहां तक सम्भव हो भू उपयोग क्षमता के आधार पर ही हम विभिन्न प्रकार की भूमि फसलोत्पादन, उद्यानी करण, वानिकी, चरागाह आदि के लिये प्रयोग में लायें। कभी कभी कुल उत्पादन एंव आय की दृष्टि से भी फसलोत्पादन के लिये उपयुक्त भूमि में भी उद्यानीकरण अथवा कृषि वानिकी कार्यक्रम अपनाये जा सकते है।

सस्य वानिकी-

इस पद्वति में फसलों के साथ–साथ वृक्ष उगाये जाते है। बीधीसस्य उत्पादन (एली क्रापिंग) इसका एक सुधरा रूप है जिसके अन्तर्गत वृक्ष तथा झाडियों की कतारों से बनायी बीधियों के बीच में फसलों को उगाया जाता है। इसमें फसल की बढवार के समय बीधियां (वाड या एलो) के पौधे को काट दिया जाता हैं जिससे कि बीधियों के पेडों की छाया फसलों पर न पडें और उनमें पानी एंव पोषक तत्वों के लिये भी प्रतिस्पर्धा न हो। बीधी हेतु सुबबूल जैसी ग्लिरिसडियां आदि पौधे उपयुक्त पाये जाते हैं। **10–15** मीटर की बीधी के बीच मक्का, ज्वार, बाजरा, दलहन, तिलहन आदि फसलें ली जा सकती हैं।

मेड़ों अथवा बाधों पर वानिकी हेतु बबूल, शीशम, कचनार, पापडी, अगस्ती, सूबबूल आदि वृक्ष उपयोगी पाये गये हैं।

सस्य उद्यान अथवा शुष्क उद्यानीकरण

असिंचित क्षेत्रों में फसलों के साथ फलदार वृक्षों की खेती करने के तरीके को सस्य उद्यान अथवा शुष्क उद्यानीकरण कहते हैं। इसके लिये वेल, आंवला, शीफा, नीबूं, अनार आदि उपयुक्त फसले हैं। इस पद्वति में देर से एंव शीघ्र फल देने वाले दोनों प्रकार के फल वृक्षों को लगाया जाता है तो अधिक आर्थिक लाभ मिलता है। इसके अन्तर्गत अमरूद, + आम, अनार + आंवला, शरीफा + फालसा, नीबूं + आंवला, करौंदा + अमरूद, अथवा आवंला आादि उपयोगी मिश्रण हैं।

वन चारागाह

इस पद्वति में वानिकी एंव घास मिश्रित रूप से लिये जाते है। इस मिट्टी को साधारणतया खेती के अयोग्य भूमि में अपनाया जाता है जो भक्षरण से अध्कि प्रभावित होती है। इसके अर्न्तगत वानिकी हेतु कोई भी वृक्ष लगाये जा सकते हैं तथा इसके लिये उपयुक्त घासें अंजना, जनेवा, सूडान, घास पैनिकम, गिनी आदि हैं एंव दलहनी फसलोां कें अर्न्तगत स्टाइलों, सिरादो, ग्तार आदि उपयोगी पायी गयी हैं।