प्रशिक्षण निर्देशिका

ए.पी.एन. परियोजना
जलवायु परिवर्तन की चुनौतियों के समाधान हेतु किसानों की क्षमताओं को बढ़ाने की जलवायु स्मार्ट खेती प्रणाली

द्वारा कार्यान्वित

एमिटी विश्वविद्यालय उत्तर प्रदेश, नोएडा, भारत

सहभागिता

पश्चिमी ऑस्ट्रेलिया विश्वविद्यालय, ऑस्ट्रेलिया, कर्नेल फाउंडेशन, बांग्लादेश और काबुल विश्वविद्यालय, अफगानिस्तान

कृषि क्षेत्र में जलवायु अनुकूल प्रौद्योगिकी

वैश्विक तापमान के निरंतर बढ़ने, समुद्र के जल स्तर में होती वृद्धि और ध्रुवीय हिमखंडों के पिघलने के कारण भूमि जलमग्नता, लवणता बढ़ने, भयंकर सूखा, लगातार और भारी बाढ़ का खतरा - ये सभी कारक कृषि उत्पादकता, खाद्य सुरक्षा और प्रभावित क्षेत्रों में लाखों लोगों की आजीविका व्यापक रूप से प्रभावित करते हैं। जलवायु परिवर्तन, कृषि और दक्षिण एशियाई देशों के अन्य प्रासंगिक क्षेत्रों के विशेषज्ञ एक साथ ऐसी जलवायु अनुकूल प्रौद्योगिकियों और प्रथाओं की पहचान करने आगे आए, जिसे जलवायु से संबंधित अनेक खतरों के बावजूद उत्पादकता की प्रवृत्ति को बनाए रखने के लिए किसान अपने खेतों में अपना सकते हैं। जलवायु अनुकूल प्रौद्योगिकियों को संबंधित क्षेत्रों की कृषि-पारिस्थितिकी प्रणालियों के आधार पर चुना जाना चाहिए। जलवायु स्मार्ट प्रौद्योगिकियों के चयन मापदंड में हमेशा उत्पादकता में सुधार, लचीलापन बढ़ाने और ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करने वाली प्रौद्योगिकियों की क्षमता को प्राथमिकता दी जानी चाहिए। ये प्रौद्योगिकी निम्नलिखित तीन परिणामों पर केन्द्रित होनी चाहिए:

- **उत्पादकता में वृद्धि:** खाद्य और पोषण सुरक्षा में सुधार और उन गरीब किसानों की आय को बढ़ाने के लिए अधिक से अधिक खाद्यान्न का उत्पादन जो मुख्य रूप से अपनी आजीविका के लिए कृषि पर निर्भर हैं।
- **अधिक से अधिक अनुकूल होना:** सूखा, बाढ़, खारापन में वृद्धि, कीट, बीमारी और अन्य खतरों की संभावनाओं को कम करे और अल्प अवधि और अनिश्चित मौसम जैसे दीर्घकालिक तनावों के अनुकूल होने और उगाने की क्षमता में सुधार लाये।
- **उत्सर्जन में कमी:** उत्पादित किये जाने वाले खाद्यान्न में प्रति कैलोरी या किलो जीएचजी के कम उत्सर्जन में कम लाये, कृषि से वनों की कटाई से बचें और वातावरण से कार्बन को सोखने के तरीकों की पहचान करें।

6.2 जलवायु अनुकूल कृषि के लिए नवाचार

i) **मिट्टी को फसल के अनुकूल बनाना:** मिट्टी का उपजाऊ होना मिट्टी का सबसे प्रमुख गुण है जो बदलते जलवायु के आधार पर फसल उत्पादन के अनुमान का निर्धारकण करती है। विशेषज्ञों ने मिट्टी के कार्बन का निर्माण, मिट्टी के क्षरण के कारण मिट्टी की गुणवत्ता को नियंत्रित करने और मिट्टी की जल धारण क्षमता को बढ़ाने के लिए कई हस्तक्षेप का सुझाये हैं जो सभी मिट्टी फसल के अनुकूल बनाने में सहायक हो सकते हैं।

ii) **मिट्टी के अनुकूल फसलों और / या किस्मों का निर्धारण:** किसान आमतौर पर स्थानीय या अधिक उपज देने वाली किस्मों को विकसित करते हैं जो जलवायु परिवर्तन के झटकों में टिकने लायक नहीं होते हैं, जिसके परिणामस्वरूप ऐसी पैदावार जलवायु के पूर्णतया बदलने के मामले में खराब पैदावार होती है या पूरी तरह बर्बाद हो जाती है। दक्षिणी एशियाई देशों ने विभिन्न प्रमुख फसलों की जलवायु व मिट्टी के अनुकूल किस्में विकसित की हैं। जलवायु के दबाव के बावजूद जल्दी और कम अवधि, गर्मी और बाढ़/जलमग्नता में पैदा होने वाली फसलों की ये किस्में अत्यंत संवेदनशील क्षेत्रों में भी अधिकतम पैदावार करने वाली होती हैं।

iii) **वर्षा जल संचयन और पुनर्चक्रण (रीसाइक्लिंग):** खेत के तालाबों से वर्षा जल संचयन और पुनर्चक्रण (रीसाइक्लिंग), सूखे की आशंका/जल भराव वाले क्षेत्रों में पुराने वर्षा जल संचयन ढांचों का पुनरूद्धार, खुले कुओं के पुनर्भरण के लिए तालाबों से रिसाव, खेत के तल तक पानी के भंडारण के लिए भूजल को पुनर्भरण इत्यादि के लिए नये कुओं की बोरिंग और अंतक्षेपण कुओं का निर्माण।

iv) **जल की बचत प्रौद्योगिकियाँ:** चूंकि जलवायु परिवर्तनशीलता पानी की कमी या अधिकता के संदर्भ में प्रकट होती है, इसलिए पानी की बचत करने वाली प्रौद्योगिकियों जैसे कि सीधे बीज वाले चावल, वैकल्पिक गीलापन व सूखापन, बिना जुताई और पानी की बचत के अलावा जीएचजी उत्सर्जन को कम करने वाले अन्य संसाधन संरक्षण प्रथाओं पर अधिक से अधिक जोर दिया जाना चाहिए।

v) **पशुधन और मछली पालन उप-क्षेत्रों के लिए हस्तक्षेप:** सूखे/बाढ़ के दौरान सामूहिक चारा उत्पादन के लिए सामुदायिक भूमि का उपयोग, बेहतर चारा/चारे के भंडारण के तरीके, पोषण की खुराक, भीषण गर्मी होने पर उसके अनुकूल सूक्ष्म पोषक तत्वों का उपयोग, निवारक टीकाकरण, पशुओं को गर्मी/सर्दी से बचाने के लिए बेहतर शेल्टर, पानी की कमी और अधिकता में मछली के तालाबों/टैंकों का बेहतर प्रबंधन, पशुधन/मत्स्य पालन संबंधी उप-क्षेत्रों में कुछ प्रमुख हस्तक्षेप हैं।

जलवायु अनुकूल तकनीकों में बिना जुताई, तलहटी के ऊंचाई वाले हिस्सों में वृक्षारोपण, सीधे बीज वाले चावल, फसल अवशेष प्रबंधन और फसल विविधता (बागवानी, मधुमक्खी पालन, मशरूम की खेती, आदि) शामिल हैं। इसके अलावा, इस तकनीकी में स्थल विशेष पोषक तत्व प्रबंधन, लेजर समतलीकरण, माइक्रो-सिंचाई, बीज/चारा बैंक, आईसीटी-आधारित मौसम परामर्श आदि भी शामिल है। ये विभिन्न जलवायु परिवर्तन हॉटस्पॉट में अलग-अलग हैं जैसा कि नीचे दिया गया है।

तालिका 4: विभिन्न महत्वपूर्ण जगहों हेतु जलवायु स्मार्ट रणनीतियां

जलवायु-सबंधी महत्वपूर्ण जगह	**जलवायु स्मार्ट रणनीतियां**
बाढ़ वाले क्षेत्र	i) बाढ़ को सह लेने वाले फसल की खेती। ii) पानी को सह लेने वाले चावल किस्मों की खेती। iii) बाढ़ मुक्त जमीन में घने में चावल के पौधे की रोपाई करें और बाढ़ के पानी के लौट जाने पर मुख्य खेत में रोप देना या स्थापित फसल के खेतों से पुराने पौधों को उस जमीन में ले जाना जहां बाद में बाढ़ का पानी घटा है। iv) वासभूमि क्षेत्र में फलें और सब्जियां उगाना। बाढ़ से बचने के लिए फसल उगाने के कैलेंडर को उसके हिसाब से ठीक करना v) सोरजन खेती vi) तैरते खेत में खेती vii) राइस-डक प्रणाली
अचानक बाढ़ आने वाला क्षेत्र	i) अचानक आने वाले बाढ़ों से बचने के लिए फसल कैलेंडर को उसके अनुसार बनाएं ii) कम समय में जल्दी उगने वाली किस्में
जल जमाव वाले क्षेत्र	i) तैरते खेतों में सब्जी की खेती। ii) कांडी विधि से फल और सब्जियों की खेती। iii) पानी में उगने वाली सब्जियो की खेती।
खारापन वाले क्षेत्र	i) खारापन रोधी चावलों के किस्मों, खारापन सहनशील जूट, मूंगफली, गन्ना, कोल्हाबी, शकरंद, तिल, बाजरा की किस्मों, आदि की खेती। ii) कृषि जल प्रबंधन के लिए उपयुक्त जल संचयन तकनीक iii) एक ही जमीन में चावल-मछली-सब्जियों की खेती करने का प्रयास। iv) नमकीन पानी के बाढ़ से बचने के लिए खाई और बाड़, सोरजन प्रणाली और उभरे खेत, तैरते हुए खेतों के माध्यम से फसल

सूखा क्षेत्र	i) वासभूमि में फलों एवं सब्जियों का उत्पादन। ii) कम पानी की जरूरत वाले फसलों की खेती जैसे कि बाजरा, मक्का, चाइना, केऑन, लोबिया आदि। iii) फसल के खेतों के कोने पर छोटे-तालाबों की खुदाई करके सतह के पानी का संरक्षण। iv) मिट्टी की गहरी परत पर गहरी जुताई और पौधों की रोपाई या बीज बोना। फलों और सब्जियों की खेती में गीली घास का उपयोग करना v) रिले फसल **vi)** बीज उगाना **vii) वर्षा जल संरक्षण** **viii) वाटरशेड का विकास**
गर्म क्षेत्र	i) गर्मी को सह पाने वाली किस्में ii)

6.3 जलवायु अनुकूल प्रौद्योगिकी

विभिन्न जलवायु अनुकूल प्रौद्योगिकियां और दृष्टिकोण परीक्षण के चरण में हैं और जिनमें से कुछ सीमित पैमाने में प्रचलित भी हैं। व्यापक भौगोलिक क्षेत्रों में और अधिक से अधिक किसानों तक पहुंचने के उद्देश्य से, इन तकनीकों को कृषि स्तर पर प्रलेखित व प्रदर्शित किया जाना चाहिए। दबाव को झेलने में सक्षम प्रौद्योगिकियों को निम्नलिखित श्रेणी में बांटा जा सकता है:

i) दबाव को झेलने में सक्षम फसलों की खेती

धान : विभिन्न राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय अनुसंधान संस्थानों ने अब तक धान की कई किस्में विकसित की हैं जो पर्यावरण के अनुकूल हैं और प्रतिकूल वातावरण में भी अच्छी पैदावार में सक्षम हैं। आईआरआरआई ने भंयकर सूखा झेलने में सक्षम 42 किस्में को विकसित और जारी की हैं जिनकी अब कई देशों में किसानों द्वारा खेती की जा रही हैं। इनमें सहभागी धान, सीआर धान 204 और सीआर धान 205, सूखाधान 4, सूखाधान 5 और सूखाधान 6 और बीआरआरआई बांग्लादेश ने इस प्रकार की 17 किस्में विकसित की हैं जबकि बांग्लादेश इंस्टीट्यूट ऑफ न्यूक्लियर एग्रीकल्चर (बीना) ने चार किस्में (तालिका 5) विकसित की हैं। आईआरआरआई ने भारत में भयंकर सूखे में भी पैदा होने वाली सहभागीधान और डीआरआर धान 42 और 44 जैसी कई किस्में विकसित व जारी हैं। इसके अलावा अफगानिस्तान ने भी, सीजीआईएआर केन्द्र, जेआईसीए एवं अन्य दाताओं (मनन एट अल, 2020) की सहायता से कृषि अनुसंधान संस्थान, अफगानिस्तान (एआरआईए), कृषि मंत्रालय, सिंचाई एवं पशुधन (मेल) के माध्यम से **धान** के इस तरह की विभिन्न किस्में जैसे शीशमबाग-14, ज़ोड्रस-14, जलालाबाद-14, अट्टा-1, लाल बघलानी और अन्य जारी की। इसके अलावा, **धान** का बीज गुणन राष्ट्रीय बीज बोर्ड के तत्वाधान में एआरआईए और निजी क्षेत्र द्वारा भी संचालित किया जाता है।

तालिका 5: दक्षिण एशिया में प्रमुख तनाव सहनशील धान की किस्में[1,2]

तनाव	विकसित किस्में
सूखा	सीआर धान 40, सीआर धान 801, सीआर धान 802, पूर्णा, सम्राट, अभिषेक (120 दिन की अवधि), सहभागी धान (मैदानी क्षेत्रों में 105-110 दिन की अवधि और ऊंची जमीन में 110-115 दिन, उप्र में, पत्ती के झुलसने के प्रति अधिक प्रतिरोधी और भूरा धब्बा और शीथ झुलसा के प्रति मध्यम रूप से प्रतिरोधी।), नवीन (115-120 दिन की अवधि, 2005 में ओडिशा में खेती के लिए जारी की गई), अंजलि (झारखंड के लिए 2003 में, 90 दिनों की अवधि), 'बिरसा विकास धन 109' (85 दिन की अवधि), शुष्क सम्राट, स्वर्णा, आईआर 64, वंदना, अंजलि, सत्यभामा, डीआरआर धान 42, डीआरआर धान 43, डीआरआर धान 44, बीआरआरआई धान 56, बीआरआरआई धान 57, बीआरआरआई धान 66, बिरसा विकास धान 203, बिरसा विकास धान 111, राजेंद्र भगवती, जल्दी धान 6, सूखा धान, शीशमबाग 14 , ज़ोड्रस 14 और जलालाबाद 14
डूब / जल भराव	वर्षाधान, सीआर धान 501, स्वर्णा सब1, गायत्री, जलमणि, सीआर धान 505, सीआर धान 502, जलनिधि, जलधि 1, जलधि 2, संभा महसूरी, आईआर64-सब1, बीआरआरआई धान 51 और बीआरआरआई धान 52; बीना धान 11 और 12, अट्टी 14
खारापन	बीना धान 8, बीना धान -10; बीआर-11, बीआरआरआई धान 28, बीआरआरआई धान 29, बीआरआरआई धान 40, बीआरआरआई धान 41 बीआरआरआई धान 47, बीआरआरआई धान 53, बीआरआरआई धान 54, बीआरआरआई धान 61, बीआरआरआई धान 65, बीआरआरआई धान 67, बीआरआरआई धान -78, सीएसआर 10, सीएसआर 13, सीएसआर 23, सीएसआर -26, सीएसआर 27, सीएसआर 30, सीएसआर 36, सीएसआर 43, सीएसआर -49, CR सीएसआर 405,

आईआरआरआई और अन्य भागीदारों ने दक्षिण एशिया में चावल की पैदावार करने वाले कई देशों में उगाई जाने वाली एसयूबी1 जीन की आठ" मेगा किस्मों की शुरूआत की है। इनमें भारत और नेपाल में स्वर्ण-एसयूबी 1, सांबा माहसुरी- एसयूबी 1 और चिहेरंग- एसयूबी 1 शामिल हैं और इन किस्मों का उपयोग पिछले कुछ वर्षों में तेजी से बढ़ रहा है और वर्तमान में एशिया में 5 मिलियन से अधिक किसान इन किस्मों को उगा रहे हैं। दक्षिण एशिया में, राष्ट्रीय कृषि अनुसंधान और विस्तार प्रणालियों की साझेदारी से नेपाल, बांग्लादेश और भारत में बाढ़ग्रस्त क्षेत्रों में आसानी से उगने वाली किस्मों के बीज का संग्रहण और वितरण का चलन बढ़ रहा है।

लवण युक्त क्षेत्रों में भी **धान** की अच्छी पैदावार के लिए लोकप्रिय किस्मों को शामिल किया जा रहा है और एशिया के लगभग सभी देशों में जारी किया गया है। वर्ष 2009 से 2016 तक, भारत में लवणयुक्त क्षेत्र में अच्छी पैदावार वाले **धान** किस्में (सीएसआर 43, सीआर धान 405 और 406, और गोसाबा 5) जारी किए गए हैं। इसी अवधि में, भारत और बांग्लादेश में वातावरण के अनुकूल किस्म सहित लवणता की प्रतिरोधकता वाली **धान** की नौ किस्मों का प्रसार किया जा रहा है। बांग्लादेश में, विभिन्न संस्थानों और संगठन द्वारा चावल की ऐसी विभिन्न किस्में विकसित की गई हैं जो हर परिस्थिति में अच्छी पैदावार पैदा कर सकें। बीआईएनए द्वारा बीनाहन-8,10 और 11 द्वारा विकसित दो ऐसी किस्में हैं जो हर परिस्थिति में अच्छी पैदावार पैदा करने में सक्षम हैं। बिनधन-8 और 10 लवण युक्त क्षेत्रों में अच्दी पैदावार वाली किस्में हैं जो 12 डीएस/मीटर की लवणता तक सहन कर सकती हैं। अधिकांश **धान** की किस्में विदेश से अफगानिस्तान में लाई जाती हैं। उनमें से कुछेक बासमती 385, सेला पंजाबी (सेला ज़ोड्रस) गार्मजापानी और आदि, देश के विभिन्न हिस्सों में विकसित होते हैं (अज़ीरेत अल, 2019)। वास्तव में, अफगानिस्तान अभी भी विभिन्न पहलुओं जैसे कि लवणता सघन क्षेत्र, बीमारियों, जलभराव और आदि पर **धान** और अन्य फसलों पर अनुसंधान को मजबूत करने और आगे बढ़ने के रास्ते पर है।

प्रतिकूल वातावरण में अच्छी पैदावार वाली मक्का और गेहूं की किस्में

सीआईएमएमवाईटी द्वारा विकसित सूखा प्रभावित क्षेत्रों में भी अच्छी पैदावार में सक्षम मक्का की किस्मों में सूखे की स्थिति में 2-3 टन प्रति हेक्टेअर- 1 की पैदावार होती है जिसमें अन्य किस्मों की पैदावार 1 टन प्रति हेक्टेअर से कम (जैदी एट ऑल 2004) [3] होती है। इसी तरह, गर्मी हो, सर्दी हो या ठंढ हो इसके समाधान के लिए मक्का के कई संकर जारी किए गए हैं। उदाहरण के लिए, एचक्यूपीएम-1 और एचईएम-1 ठंड और पाला दोनों स्थितियों के अनुकूल है जबकि एचएम-1 केवल ठंढ को झेलने में सक्षम है। अंतर्राष्ट्रीय मक्का और गेहूं सुधार केंद्र जो जलवायु के अनुकूल उन्नत किस्मों को विकसित करने और प्रचलन में लाने में दक्षिण एशियाई देशों में कई राष्ट्रीय कृषि संस्थानों और निजी क्षेत्रों के साथ सहयोग कर रहा है, ने गर्मी में भी बेतहर मक्का की किस्मों के विकास और प्रचलन में लाने में महत्वपूर्ण प्रगति हासिल की है।

बांग्लादेश में गेहूं अनुसंधान केंद्र ने गेंहू की लवण प्रतिरोधी किस्में विकसित कीं जैसे बिजॉय, बरी गोम -25; गर्मी प्रतिरोधी बारी गोम -26 जबकि बांग्लादेश कृषि विश्वविद्यालय ने लवणीयता की स्थिति के लिए गर्मी प्रतिरोधी ह्वीट लाइन बीएऊ 1059 विकसित किया है। विगत लंबे समय से एआरआईए अफगानिस्तान में गेहूं और अन्य अनाज की उच्च पैदावार, सूखा और बीमारियों की प्रतिरोधक किस्मों को जारी करने में निरंतर काम कर रहा है। सूखे का प्रतिरोध करने वाली कुछ किस्मों में लालमी -2, लालमी -1, लालमी -3, पीबीडब्ल्यू -154, हेरात -99, डेहदी -13, ज़रीन -13, मिराड -19, शरक -19 और कई अन्य (मनन एट अल 2020) शामिल हैं। वैसे देखा जाए तो, अधिकांश शोधों में आईसीएआरडीए और सीआईएमएमवाईटी करीबी सहयोगी हैं जो गेहूं और अन्य अनाज और फलदार फसलों पर एक साथ मिलकर काम कर रहे हैं। इसके अलावा, अफगानिस्तान में अन्य फसलों की तुलना में गेहूं की फसल का बीज का गुणन बेहतर है। सौभाग्य से, मक्का, धान, मुंगफली, अन्य फलियां, कुछ सब्जियों और तिलहन और विभिन्न फलों की फसलों का बीज गुणन एआरआईए और निजी क्षेत्र (नूरजईत अल, 2019) द्वारा तय किया जाता है। ये प्रतिरोधी किस्म की फसलें किसानों को पैदावार की हानि को कम करने और जलवायु परिवर्तन के अनुकूल बनाने में मदद करती हैं (तालिका 6)।

तालिका 6: दक्षिण एशिया में प्रमुख तनाव सहनशील मक्का की किस्में

जलवायु खतरा	किस्म
सूखा	पूसा हाइब्रिड मक्का 1, एचएम 4, पूसा हाइब्रिड मक्का 5, डीएचएम 121, बुलंद, एमआईएमएच1 और एमआईएमएच 2, जोड्रस-10, शार्क-8, शामल-8, मघजीi-8
डूब, गहरे पानी, जलभराव	एचएम-5, शीड टेक -2324, एचएम -10, पीएमएच-2, टीए-5084
गर्म	वाईएच-1898, केजे सुरभि, एफएच-793 एनडी-6339, एनके-64017
	बीएचएम14, बीएचएम15
	आरसीआरएमएच2, लाल-454, जोड्रस-10, शर्ा-8, शामल-8, हाइब्रिड -1, हाइब्रिड -2, हाइब्रिड-3
	रामपुर हाइब्रिड -8, रामपुर हाइब्रिड -10
ठंड और पाला	एचक्यूपीएम-1, एचएचएम-1, और एचएम-1

तालिका 7: दक्षिण एशिया में प्रमुख तनाव सहनशील गेहूं की किस्में

जलवायु खतरा	गेहूं की किस्म	देश
सूखा	पीबीडब्ल्यू 527, एचआई 1531, एचआई 8627, एचडी 2888, एचपीडब्ल्यू 349, पीबीडब्ल्यू 644, डब्ल्यूएच 1080, एचडी 3043, पीबीडब्ल्यू 396, के 9465, के 8962, एमपी 3288, एचडी 4672, एनआईएडब्ल्यू 1415, एचडी 2987	भारत
	पाकिस्तान में विकसित धाराबी, एहसान, एफएसडी-08, खीरमान	पाकिस्तान
	लालमी -2, लालमी -1, लालमी -3, लालमी -4, लालमी -15, पीबीडब्ल्यू -154, हेरात -99, देहदादी -13, ज़रीन -13, मिरादाद -19, शार्क -19, जवाहिर -19, लालमी- 17, दिमा -17, आदि।	अफगानिस्तान
गर्मी	जौहर, गोल्ड, एएएस, उजाला, गैलेक्सी	पाकिस्तान
	बीएआरआई गोम-26	बांग्लादेश
	के1114, एनआईएडब्ल्यू1994, डीबीडब्ल्यू107	भारत
	लालमी -2, लालमी -1, लालमी -3, पीबीडब्ल्यू -154, हेरात -99, देहदादी -13, ज़रीन -13, मिरदाद -19, शार्क -19, आदि।	अफगानिस्तान
खारा	केआरएल 213, केआरएल 210, केआरएल 19 और केआरएल 1–4	भारत
	बिजोय, बीएआरआई गोम -25, बीएयू-1059 लाइन	बांग्लादेश
	पसबान, उकब, सेहर	पाकिस्तान

तालिका 8: दक्षिण एशिया में प्रमुख तनाव सहनशील अन्य फसलों की किस्में

जलवायु खतरा	फसल	किस्म	देश
खारापन और गर्मी	आलू	बीएआरआई आलू-22	बांग्लादेश
	शकरकंद	बीएआरआई मीष्टी आलू-8, बीएआरआई मीष्टी आलू 9	
	दालें	बीएआरआई मग- 2,3,4,5,6, बीएम-01, बीएम-08, बीएआरआई फालोन- 1, बीएआरआई सोला-9,	
	तिलहन फसल	बीएआरआई शरिशा -14, बीएआरआई शरिशा 15, बीएआरआई चिनाबदाम -9, बीना चिना बदाम -1, बीना चिना बदाम-2, बीएआरआई सोयाबीन -6, बीएआरआई तिल-2,3,4	
	गन्ना	आईएसडब्ल्यूएआरडीआई-40	
	जूट	एचसी-2, एचसी 95, सीवीएल 1	
सूखा	दालें	बीना मसूर-10	
	काबुली चना	फ्लिब-95, फ्लिप-92, फ्लिप--93, राबत-13, बघलन-13	अफगानिस्तान
	मसूर	कोसक-1	
	पिस्ता	पिस्तासिया वेरा, यूसीबी1,	
	तरबूज़		
	खरबूज़		

Table 1: Crop Varieties Suitable for Cultivation under Drought Stress

Sl. No.	Varieties	Zone	Sub-Zone	State	Source of seed availability
			Cereals		
Rice					
1.	Ashoka-200F	ACZ-IV B	ARS Banswara	Rajasthan	RSSC, Rajasthan
2.	Gujarat Nagli-4	ACZ	Very Heavy Rainfall Zone	Gujarat	DRNAU, Gujarat
3.	Kalinga, Sahbhagi dhan, IR-36	ACZ-II	Red and Laterite Zone	West Bengal	BCKV, Kalyani
4.	Kalinga-2, Kalyani-3, Narendar dhan 97	ACZ-I, ACZ-III	New Alluvial & Coastal Saline Zone	West Bengal	BCKV, Kalyani
5.	Pant Dhan 16, Barani, Dhan-1, Aditya, Kalinga-3	ACZ-III & II	NEPZ	Uttarakhand, Chhattisgarh	GBPUA&T, Pantnagar; IGKV, Jabalpur
6.	Pradhan, Poornima	ACZ-III	Bastar Plateau	Chhattisgarh	IGKV, Jabalpur
7.	Sahbhagi dhan, Sushak Samrat	ACZ-I, II & III	NEPZ & NWPZ, Southern alluvial zone	Bihar	BAU, Sabour
8.	Sukara Dhan-I, VL221	ACZ-II	Mid Hills Sub-Humid Zone	Himachal Pradesh	CSKHPKV, Palampur
9.	Naveen	ACZ-IV	Alluvial Plain Zone	Bihar	CRRI, Cuttack
10.	Prabhat	ACZ-IV	South Bihar Alluvial Plain Zone	Bihar	CRRI, Cuttack
11.	Abhishek	ACZ-IV	South Bihar Alluvial Plain Zone	Bihar	CRRI, Cuttack
12.	SARS-2	ACZ-XIII	Eastern Himalayan Region	Nagaland	CCA-NER shillong
13.	Dehangi	ACZ-XIII	Eastern Himalayan Zone	Arunachal Pradesh	Assam Agricultural University, Jorhat
14.	Vivek Dhan-154	ACZ-IX	Western Himalayan Region	Uttarakhand	BAU, Sabour
15.	Indira Barani Dhan-1	ACZ-IX	Eastern plateau and hill region	Chhattisgarh	IGKV, Raipur
16.	MTU-1010	ACZ-IX	Eastern Plateau and Hills Region	Madhya Pradesh	Andhra Pradesh Rice Research Institute (APRRI), Maruteru
17.	Sahbhagi dhan	ACZ-IX	Eastern Plateau and hills region	Orissa	BAU, Sabour
18.	MAS-26	ACZ-III	Southern Plateau And Hills Region	Karnataka	GKVK, UAS Bengaluru

Sl. No.	Varieties	Zone	Sub-Zone	State	Source of seed availability
19.	ANNA (R) 4	ACZ-IV	East Coast Plains and Hill Region	Tamil Nadu	TNAU, Coimbatore
20.	Tripura Khara 1, Tripura Khara 2, Tripura Hakuchuk 1, Tripura Hakuchuk 2, Tripura Aus	ACZ -III	Tripura	Tripura	ICAR Research Complex for NEH Region, Tripura Centre, Lembucherra
21.	IR-64 Drt I (IET 22836) (DRR Dhan 42)			Telangana, Andhra Pradesh, Tamilnadu, Madhya Pradesh, Chhattisgarh, Jharkhand	IIRR, Hyderabad and BAU, Ranchi
22.	Birsa Vikas Dhan 111, Birsa Vikas Dhan 203			Jharkhand	BAU, Ranchi
23.	Sabour Shree (RAU 724-48-33)			Bihar	BAU, Ranchi
24.	Kalachampa			Odisha	Govt. of Odisha
25.	DRR Dhan 44 (IET 22081)			Uttarakhand, Haryana and Bihar	IIRR, Hyderabad
26.	DRR Dhan 43 (IET 22080)			Telangana, Puducherry, Kerala and Karnataka	IIRR, Hyderabad
27.	ADV 8301 (IET22410) Hybrid			Gujarat, Maharashtra, Andhra Pradesh and Telangana	Advanta Limited, Hyderabad.
28.	CR Dhan 101 (Ankit) (CR 2702) (IET 21627)			Odisha	NRRI, Cuttack
29.	DRR Dhan 46			Bihar, Madhya Pradesh and Maharashtra	IIRR, Hyderabad, Telangana
30.	JRH 19 Hybrid			Madhya Pradesh	JNKVV, Jabalpur
31.	PAC 129 (Arize 6129) Hybrid			Madhya Pradesh	Bayer Bio Science Pvt. Ltd
32.	BS 129G (Arize 6129 Gold) Hybrid			Chhattisgarh	Bayer Bio Science Pvt. Ltd, Hyderabad
33.	Nandyala Sona (NDLR 7) (IET 23715)			Andhra Pradesh	RARS, ANG RAU Nandyal
34.	Daksha (KMP-175)			Karnataka	ZARS, Mandya
35.	DRR Dhan 50 (IET 25671)			Andhra Pradesh, Telangana, Tamilnadu, Karnataka, Bihar, Odisha, Chhattisgarh, Uttar Pradesh and Madhya Pradesh	IIRR, Hyderabad
36.	CAU-RI (IET 23544)			Manipur and Meghalaya	CAU, Imphal

Sl. No.	Varieties	Zone	Sub-Zone	State	Source of seed availability
37.	VNR-2111 PLUS (IET 24075) (VNR 212)			Punjab, Uttarakhand, Haryana, Odissa, Bihar, West Bengal, Uttar Pradesh, Jharkhand, Madhya Pradesh, Chhattisgarh and Maharashtra	VNR Seeds Pvt. Ltd., Raipur
38.	ADT 51 (AD 09367) (IET 23617)			Tamil Nadu	Cauvery Delta districts of Tamil Nadu
39.	CR Dhan 801 (IET 25667) (IR 96322-34-223-B-1-1-1-CR3955-2)			Andhra Pradesh, Telangana, Odisha, Uttar Pradesh and West Bengal	IIRR, Hyderabad
40.	DRR Dhan 52 (IET 23354) (RP5125-12-5-3-B-IR84898-B			Haryana, Gujarat and Odisha.	IIRR, Hyderabad
41.	Ratnagiri-8 (RTN 28-1-5-3-2) (IET 25493)			Odisha, Uttar Pradesh, Chhattisgarh, Maharashtra, Andhra Pradesh and Telangana.	ARS, Shirgaon, Ratnagiri
Wheat					
42.	HD2888, K8027	ACZ-I, II, III	NEPZ	Bihar, Eastern UP, West Bengal	BAU, Sabour
43.	Sujata, C-306, JWS-17, HI-8627, HI-1531	ACZ-II	Northern Hills	Chhattisgarh	IGKV, Jabalpur
44.	HPW-155, HPW-236	ACZ-III	High Hills Temperate Wet Zone	Himachal Pradesh	CSK HPKVV, Palampur
45.	VL421, HS277, VL Gehun 829, HPW249, VL907, HS420, HPW236	ACZ-I &II	NHZ	Himachal Pradesh	CSK HPKV, Palampur
46.	PBW 644, PBW 527, PBW 175	ACZ-I, II, III, IV, V	NWPZ	Punjab	PAU, Ludhana
47.	HI-1500	ACZ-IV A	Sub-humid southern plains and Aravalli Hills	Rajasthan	IARI, RS, Indore
48.	Raj 3077, Raj 3765, KRL-1-4	ACZ-II-B	Transitional Plan of Luni Basin, Jaipur	Rajasthan	RSSC, Rajasthan
49.	UP1109, UP2572	ACZ-I	NHZ	Uttarakhand	GBPUA&T, Pantnagar
50.	PBW 527, PBW 644, PBW 396		North Western Plain Zone	Punjab, Haryana, UP, Rajasthan	PAU, Ludhiana
51.	HI 1531 and HI 8627		Central Zone	MP, Rajasthan	IARI, Indore
52.	DBW 110, MP 3288, MP 3173, HI 1531, HI 1500		Central Zone	MP, Rajasthan	DWR, Karnal; IARI, Indore; JNKVV, Jabalpur

Sl. No.	Varieties	Zone	Sub-Zone	State	Source of seed availability
53.	NIAW 1415, HD 2987, HD 2781		Peninsular Zone	Karnataka, Maharashtra	MPKV, Niphad; IARI New Delhi
54.	WH 1080, HD 3043		North Western Plain Zone	Punjab, Haryana, UP, Rajasthan	CCS HAU, Hisar; IARI, New Delhi
55.	Netravati	ACZ-IX	Middle Gangetic Plain Region	Bihar	MPKV Regional Station, Niphad, Rahuri.
56.	RAJ-4120	ACZ-IV	Central Plateau and Hills Region	Rajasthan	RARS, Durgapura, Jaipur
57.	Ratan	ACZ-IV	Central Plateau and Hills Region	Rajasthan	RARS, Durgapura, Jaipur
58.	RVW-4106	ACZ-IV	Central Plateau and Hills Region	Madhya Pradesh	RVSKVV, Gwalior
59.	WSM -1472	ACZ-IV	Western Plateau and Hills Region	Maharashtra	MPKV, Niphad; IARI New Delhi
60.	K-307	ACZ-IX	Eastern Plateau and Hills Region	Jharkhand	CSAUA&T, Kanpur
61.	K-9107	ACZ-IX	Eastern Plateau and Hills Region	Jharkhand	CSAUA&T, Kanpur
62.	KRL-213	ACZ-II	Trans Gangetic Plain region	Haryana	CSSRI, Karnal
63.	DBW-17	ACZ-IX	Eastern Plateau and Hills Region	Uttar Pradesh	IIW&BR, Karnal
64.	WH 1142			Punjab, Haryana, Delhi, Rajasthan, Western Uttar Pradesh and plains of Jammu and Kashmir, Himachal Pradesh, Uttarakhand	CCSHAU, Hisar
65.	UAS 347			Maharashtra and Karnataka	UAS, Dharwad, Karnataka
66.	Sabour Nirjal (BRW 3723)			Bihar	Bihar Agril. Univ. Sabour, Bihar
67.	HUW 669 (Malviya 669)			Uttar Pradesh	IAS, BHU, Varanasi
Maize					
68.	Suwan	ACZ-I	North eastern plain zone	Bihar	BAU, Sabour / RAU, Pusa
69.	HQPM-5, HQPM-1	ACZ-III	Bastar Plateau	Chhattisgarh	IGKV, Raipur
70.	Vivek-21, Vivek-9	ACZ-II	Northern Hills	Chhattisgarh	Private dealers/sectors
71.	Nithyashri, Hema (NAH-1147)	ACZ-IV, V, VI	Central, Eastern, Southern Dry Zone	Karnataka	NSP, GKVK, UAS(B) / KSSC/NSC
72.	PMH-2, Parkash	ACZ-III	Central Plain Zone	PUNJAB	PAU, Ludhiana
73.	Mahi Dhawal	ACZ-IV B	ARS Banswara	Rajasthan	RSSC, Rajasthan

Sl. No.	Varieties	Zone	Sub-Zone	State	Source of seed availability
74.	PEHM-1, Pratap Makka-5, Pratap Makka-3, Pratap Hybrid Makka-1	ACZ-IV A	Sub-humid southern plains and Aravali Hills	Rajasthan	IARI, New Delhi
75.	HM 4		North Western Plain Zone and Southern Zone	Haryana, UP, AP, Maharashtra	CCS HAU, Karnal
76.	Birsa Makka-1	ACZ-IX	Eastern Plateau and Hills Region	Jharkhand	BAU, Ranchi
77.	Mukta	ACZ-IV	Central Plateau and Hills Region	Rajasthan	IARI, New Delhi
78.	JM-216	ACZ-IX	Chhattisgarh Plain Zone	Madhya Pradesh	JNKVV, Chhindwara
79.	Suwan-1	ACZ-IX	Eastern Plateau and Hills Region	Jharkhand	BAU, Ranchi
80.	Bajaura makka	ACZ-XIII	Western Himalayan Region	Himachal Pradesh	HPKVV, RS, Kullu
81.	Girija	ACZ-XIII	Western Himalayan Region	Himachal Pradesh	HPKVV, RS, Kullu
82.	KMH-7148 Hybrid			Punjab, Haryana, Delhi and Uttar Pradesh	Kaveri Seed Company Limited, Secundrabad
83.	Candy (KSCH-333) Hybrid			All India	Kaveri Seed Company Limited, Secundrabad, Telangana
84.	D2244 (DAS-Maharashtra-501) Hybrid			All India	DOW Agro Sciences India Pvt Ltd., Mumbai.
85.	GK 3150 Hybrid			Punjab, Haryana, Delhi and Uttar Pradesh	Ganga Kaveri Seeds Pvt.Ltd., Hyderabad
86.	DRONA (KMaharashtra-2589) Hybrid			Punjab, Haryana, Delhi, Uttar Pradesh, Andhra Pradesh, Telangana, Maharashtra, Karnataka and Tamil Nadu	Kaveri Seeds Company Ltd., Secunderabad
87.	MAH-14-5			Karnataka	ZARS, V.C. Farm, Mandya
88.	Pusa Jawahar Hybrid Maize-1			Madhya Pradesh	
Pearl millet					
89.	GHB-538 and GHB-719	ACZ-III, IV, V, VI, VII & VIII	Middle, North Gujarat, South Shurashtra	Gujarat	JAU, Jamnagar
90.	WCC-75	ACZ-IV, VI	Central Dry Zone, Southern Dry Zone	Karnataka	GKVK, UAS(B)/ KSSC / NSC
91.	Raj-171	ACZ-II-A	Fatehpur	Rajasthan	RSSC, Rajasthan

Sl. No.	Varieties	Zone	Sub-Zone	State	Source of seed availability
92.	GHB-538, RHB-177	ACZ-I-A, I-C	Arid Western Plains, Hyper arid and Western Plains	Rajasthan	RSSC, GSSC, NSC
93.	HHB-67(I), RHB-177	ACZ-II-B	Plan of Luni Basin, Jaipur	Rajasthan	RSSC, Rajasthan
94.	RBH-177, RBH-154, RBH-173	ACZ-III-A	Semi-arid Eastern Plains, Jaipur	Rajasthan	RSSC, Rajasthan
95.	HHB-234, HHB-226, HHB-216, Bio 70 (MH 1632), RHB-177, RHB-154, GHB-757, GHB-719, GHB-538, CZP 9802	ACZ-I	NWPZ, West zone	Western Rajasthan, Gujarat & Haryana	CCS HAU, Hisar; Bioseed Pvt Ltd; ARS Durgapura; AICPMIP MRS Jamnagar; CAZRI Jodhpur
96.	NBH 5061 (MH 1812) Hybrid			Maharashtra, Karnataka, Andhra Pradesh and Tamil Nadu	Nuziveedu Seeds, Hyderabad
97.	NBH 5767 (MH 1785) Hybrid			Maharashtra, Karnataka, Andhra Pradesh and Tamil Nadu	Nuziveedu Seeds, Hyderabad
98.	PBH – 306 (MH 1962) Hybrid			Maharashtra, Karnataka, Telangana, Andhra Pradesh and Tamil Nadu	PrabhatAgri Biotech Limited, Hyderabad
99.	AHB 1200 Fe (MH 2072 (AHB 1200) hybrid			Rajasthan, Gujarat, Haryana, Punjab, Delhi, Maharashtra, Telangana, Andhra Pradesh and Tamil Nadu	VNMKV, Parbani
100.	PB 1705 (MH 2008) Hybrid			Rajasthan, Gujarat, Haryana, Punjab, Delhi, Madhya Pradesh and Uttar Pradesh	Bayer Bio Science Pvt. Ltd. Hyderabad
101.	BHB-1202 (Bikaner **Hybrid** Bajra-1202) (MH 1831)			Rajasthan	SKRAU, Bikaner (Raj.)
Barley					
102.	PL-419	ACZ-I, II, III, IV, V	NWPZ, NEPZ	Punjab	PAU, Ludhiana
103.	K603	NEPZ	NEPZ	UP, Bihar	CSAUAT, Kanpur
104.	RD2660	ACZ-IV	NWPZ	Rajasthan, UP, Haryana	RARS, Durgapura, Jaipur
105.	RD-2592	ACZ-IV	Central Plateau and Hills Region	Rajasthan	RARS, Durgapura, Jaipur
106.	JB-58	ACZ-IV	Central Plateau and Hills Region	Madhya Pradesh	RARS, Rewa, MP
Foxtail millet					
107.	RS-118, K-211-1, PS-4, SIA-326	ACZ-IV, VI	Central & Southern Dry Zone	Karnataka	GKVK, UAS(B)/ KSSC / NSC

Sl. No.	Varieties	Zone	Sub-Zone	State	Source of seed availability
108.	HHB-67	ACZ-II	Western Dry Region	Rajasthan	CAZRI, Jodhpur
109.	MPMH-17	ACZ-II	Western Dry Region	Rajasthan	CAZRI, Jodhpur
110.	HA-4	ACZ-IV	Southern plateau and Hills region	Karnataka	UAS Bengaluru
Finger millet					
111.	VR-708 (Padmavati), HR-374	ACZ-III	Bastar Plateau	Chhattisgarh	IGKV / NRC millets Bangalore
Little millet					
112.	Jawahar Kutki 4 (JK 4)			Madhya Pradesh	JNKVV, Rewa, Madhya Pradesh
Kodo millet					
113.	Jawahar Kodo 137			Chhattisgarh	IGKV, COA&ARS, Jagdalpur, Bastar
114.	MR-1, MR-6, GPU-66, GPU28, KMR-301, ML-365	ACZ-V, VI, IV	Central, Eastern, Southern Dry Zone	Karnataka	GKVK, UAS(B) / KSSC
115.	Phule Nachani	ACZ	Sub montane Ghat Zone of Maharashtra State	Maharashtra	MPKV, Rahuri; ZARS, Kolhapur, Maharashtra
116.	Ragi 404			Jharkhand	VPKAS, Almora
117.	PRM-1	ACZ-XIV	Western Himalayan Region	Uttarakhand	Hill Campus, GBPUA&T, Ranichauri
118.	Suryanandi	ACZ-III	Southern Plateau and Hills Region	Andra Pradesh	ANGRAU, Guntur
119.	Indira Ragi-1	ACZ-IX	Eastern plateau and hill region	Chhattisgarh	IGKV, Jagdalpur
120.	Co-15	ACZ-VIII	East Coast Plains and Hills Region	Tamil Nadu	TNAU, Coimbatore
121.	Vakula (PPR 2700)			Karnataka	ARS, Perumalapalle, Andhra Pradesh
122.	Chhattisgarh Ragi-2 (BR-36)			Chhattisgarh	IGKVV, Raipur, Chhattisgarh
Sorghum					
123.	CSH-5, CSH-9, CSV-4, DSV-2	ACZ-VI	Southern Dry Zone	Karnataka	GKVK, UAS(B)/ KSSC / NSC
124.	Parbhani Moti	ACZ-I	Marathwada Region	Maharashtra	VNMKV, Parbhani
125.	CSV-17	ACZ-IV A	Sub-humid southern plains and Aravali Hills	Rajasthan	ARS, Udaipur
126.	Pant Chari 5, Pant Chari 7	ACZ-I	NHZ	Uttarakhand	GBPUA&T, Pantnagar;

Sl. No.	Varieties	Zone	Sub-Zone	State	Source of seed availability
127.	M-35-1, Phule Chitra, Phule Vasudha, Phule Panchami, CSH19R, CSV 18		Rabi Sorghum growing area	Maharashtra	MPKV, Rahuri
128.	Phule Anuradha	ACZ-IV	Western Plateau and hills region	Maharashtra	MPKV, Rahuri
129.	CSV 32F (SPV 2128)			Maharashtra, Tamil Nadu and Karnataka	IIMR, Hyderabad
130.	Phule Rohini (RPASV3)			Maharashtra	MPKV Rahuri
131.	Phule Madhur (RSSGV 46)			Maharashtra	MPKV Rahuri, Ahmednagar
132.	RVICSH 28 (Hybrid)			Madhya Pradesh	All India Coordinated Sorghum Improvement Project, Indore
Barnyard millet					
1.	PRJ-1	ACZ-XIV	Western Himalayan Region	Uttarakhand	GBPUA&T, Pantnagar
			Sugar Crops		
Sugarcane					
1.	Co 86032, Co 85019, Co 94008, Co 94012, Co 99004, Co 2001-13, Co 0218, Co 0403 and Co 06027	Peninsu-lar zone		Tamil Nadu, Karnataka, Maharashtra	SBI, Coimbatore
2.	Co 2001-15, Co 98014, Co 0238, Co 0118, Co 0124, Co 0239	North Zone		UP, Haryana, Punjab, Bihar	SBI RS, Karnal, Lucknow
3.	Sankeshwar 049 (Co Snk 05103)			Andhra Pradesh, Gujarat, Maharashtra, Karnataka, Tamil Nadu, Kerala and Madhya Pradesh	UAS ARS, Sankeshwar
4.	Sankeshwar 814 (Co Snk 05104)			Andhra Pradesh, Gujarat, Maharashtra, Karnataka, Tamil Nadu, Kerala and Madhya Pradesh	UAS ARS, Sankeshwar
5.	CoBln 02173(22/94) D01YANG			Assam	AAU RS, Buralikson, Golaghat, Assam
6.	CO 0212			TamilNadu	SBI, Tamil Nadu
7.	Gujarat Sugarcane 5 (CoN 05071)			Gujarat	NAU, Navsari

ii) पर्यावरण अनुकूल प्रबंधन प्रथाओं को चलन में लाना

फसल की पद्धति में बदलाव लाना, नई फसलों की शुरूआत करना या मौजूदा फसलों को बदलना, या फसल अनुक्रम को बदलना निश्चित रूप से जलवायु परिवर्तन के अनुकूलन का एक तरीका हो सकता है। भारत के सूखाग्रस्त क्षेत्रों में, किसान सूखा-अनुकूलित फसलों जैसे कि सोरघम का उपयोग करते हैं और अपनी उत्पादन प्रथाओं को एक जोखिम के रूप में फैलाने वाले तंत्र के रूप में समायोजित करते हैं जैसे कुछ दूरी के अंतर पर पौधे का रोपण। किसान मिट्टी में नाइट्रोजन की कमी को पूरा करने के लिए फलीदार फसलों, ज्यादातर लाल चने, मूंग, और मूंगफली का उपयोग करते हैं, जिसमें मिट्टी के क्षरण या अधिक बाढ़ के कारण कमी आ जाती है। ठंड और नम जलवायु वाले क्षेत्रों में, परती भूमि को बचाने के लिए, मुख्य फसल के साथ फलियां लगाई/मिलाई जाती हैं। भारत के लुधियाना में हाल के अध्ययन से पता चलता है कि गेहूं की रोपण तिथि और चावल की रोपाई की तारीख को सामान्य तिथि से 15 दिन पहले करने उपज में 4% से अधिक की हानि हो सकती है (जलोटा एट अल। 2013)।[4]

जल प्रबंधन

एकीकृत जल प्रबंधन, जो कृषि के लिए अपशिष्ट और सीमांत जल के वैकल्पिक उपयोग को बढ़ावा देता है, कृषि को पानी की कमी को पूरा करने के लिए एक महत्वपूर्ण दृष्टिकोण हो सकता है। जल संचयन, भारत में वर्षा जल संग्रहण की एक पुरानी प्रथा है। कम समतल खेतों में धान (26-30%), गेहूँ (26-33%), मक्का (22-33%), और कपास (26-43%) में पानी की बचत की महत्वपूर्ण मात्रा (जाट एट अल। 2014)[5] में देखी गई।

इसी प्रकार, सूक्ष्म-सिंचाई प्रणाली (स्प्रिंकलर और ड्रिप) के प्रयोग से सूक्ष्म-सिंचाई (कुमार 2016)[6] के तहत अवस्थिति और फसलों के आधार पर, पानी को 12 से 84% तक बचाने में मदद मिल सकती है। धान की सघनता (एसआरआई) की प्रणाली फसल, मिट्टी और जल प्रबंधन प्रथाओं का एक ऐसा सेट है जिसमें 8-15 दिन पुरानी रोपाई को एकल रूप से की जाती है और कुछ अंतराल पर सिंचाई की जाती है ताकि धान के खेतों में नमी रहे और हवा भी सुनिश्चित हो। बाढ़ प्रणाली की तुलना में, एसआरआई ने भारत में कम पानी की खपत (यानी 25-47% कम पानी) के साथ (बराह 2009)[7], चीन (वू एट. अल.., 2015)[8] दोनों में उपज की कम लागत और पैदावार में बढोतरी करते हुए 10% से अधिक पैदावार बढ़ाने की सूचना दी है। एसआरआई किसानों की आय बढ़ाने में मदद करता है जिससे उनकी अपनाने की क्षमता बढ़ती है। इसके अलावा, एसआरआई फसल पहले परिपक्व होती है, जिससे फसल के नुकसान का जोखिम कम होता है और अन्य फसलों के लिए भूमि उपलब्ध होती है। इसके अलावा, एसआरआई प्रथाओं के साथ उगाए गए धान के पौधे, मजबूत तना और जड़ और सख्त पत्तियों के साथ, जैविक और अजैविक दोनों स्थिति में जलवायु परिवर्तन के साथ-साथ गर्मी, सूखा, बाढ़, तूफान और बीमारी में भी अधिक प्रतिरोधी होते हैं (वू एट अल। 2015)।

---

[4] एस.के. जलोटा एट अल., 2013. पूर्वोत्तर पंजाब, भारत में जलवायु परिवर्तन परिदृश्य से प्रभावित जलमग्न क्षेत्र में गेहूं की उत्पादकता

[5] आर.के. जाट, टी.बी. सपकोटा, आर.जी. सिंह, एम. एल. जाट, एम. कुमार, आर. के. गुप्ता दक्षिण एशिया के पूर्वी गंगा के मैदानों के धान-गेहूं के रोटेशन में संरक्षण कृषि के सात वर्ष: पैदावार की प्रवृत्ति और आर्थिक लाभप्रदता, फील्ड क्रॉप्स रिसोर्स, 164 (2014), पीपी। 199-210।

[6] एम दिनेश कुमार, 2016 भारत में जल की बचत और उपज बढ़ाने वाली माइक्रो सिंचाई प्रौद्योगिकी: सिद्धांत और व्यवहार: डीओआई: 10.1007 / 978-981-10-0348-6-2 कोर्पस आईडी: 156,197,767

[7] बराह, बी सी. (2009)। तमिलनाडु में धान की सघनता की प्रणाली के आर्थिक और पारिस्थितिक लाभ। कृषि अर्थशास्त्र अनुसंधान की समीक्षा, 22, 209-214

[8] वू, डब्ल्यू., मा, बी., और यूफॉफ, एन. (2015)। चीन में धान की सघनता की प्रणाली की समीक्षा। संयंत्र और मिट्टी, 393 (1-2), 361-381। 166. ये, वाई., लिआंग, एक्स., चेन, वाई, लियू, जे., गु, जे., गुओ, आर., एट अल. (2013)। वैकल्पिक नमी और सूखी सिंचाई एवं नियंत्रण - धान के मौसम के बाद जारी नाइट्रोजन खाद। शुष्क पदार्थ के संचय पर प्रभाव, उपज, पानी और नाइट्रोजन का उपयोग। खेत फसल अनुसंधान, 144, 212-224

तालिका 9: जलवायु परिवर्तन अनुकूलन के लिए जल प्रबंधन विधियां

विधियां	पानी की कमी के अनुसार अपनाना	संदर्भ
वैकल्पिक गीला करना और सूखाना (एडब्ल्यूडी)	धान की पैदावार को कम किए बिना पारंपरिक बाढ़ प्रणाली की तुलना में धान के उत्पादन में लगभग 30% पानी का उपयोग कम करता है	गथाला एट अल. (2013) और ये एट अल (2013)
धान का सीधा बीजारोपण (डीएसआर)	पानी बचाता है और पानी के तनाव के अनुकूल होने में मदद करता है	पाठक एट अल (2013)
सिंचाई के बेहतर तरीके	सूक्ष्म सिंचाई प्रणाली (स्प्रिंकलर और ड्रिप) 12-84% पानी की बचत करती है	कुमार (2016)
लेजर लैंड लेवलिंग	धान में 47–69 h ha^{-1} मौसम$^{-1}$ और गेहूं में 10–12 h ha^{-1} मौसम$^{-1}$ सिंचाई समय की कमी	आर्यल एट अल (2015a)
	धान (26–30%), गेहूं (26–33%), मक्का (22–33%), और कपास (26–43%) में पानी की बचत	जाट एट अल. (2015)

स्रोत: दक्षिण एशिया में जलवायु परिवर्तन और कृषि: छोटे धारक उत्पादन प्रणालियों में अनुकूलन विकल्प

भारत ने पानी की कमी वाले क्षेत्रों का निराकरण करने के लिए कई कार्यक्रम शुरू किए हैं। एकीकृत बंजर भूमि विकास कार्यक्रम (2001), मरुस्थलीय विकास कार्यक्रम (1973-1974) और सूखाग्रस्त क्षेत्र कार्यक्रम (1977-1978) मरुस्थलीकरण और सूखाग्रस्त क्षेत्रों की कमियों को कम करने, शुष्क खेती को बढ़ावा देने, रोजगार के अवसर पैदा करने, अनाज की बढ़ती मांग के कारण कृषि उत्पादकता में सुधार लाने और सिंचाई में वर्षा जल का उपयोग करने के लिए बंजर भूमि को खेती के तहत लाने के शुरू किए गए थे।

सतत भूमि प्रबंधन

सतत भूमि प्रबंधन प्रथा जैसे कृषि वानिकी, कृषि संरक्षण, स्थायी सघनता और फसल प्रणाली अनुकूलन सभी जलवायु परिवर्तन अनुकूलन में महत्वपूर्ण योगदान देते हैं। सतत सघनता यह भी स्पष्ट होता है कि वर्धित उत्पादकता में सतत सघनता होनी आवश्यक है जो विभिन्न प्रकार के साधनों के माध्यम से प्राप्त की जा सकती है। भारत के हरियाणा और पंजाब राज्यों में किसानों ने परिवर्तनशीलता और वर्षा जल की कमी को कम करने के लिए लेज़र भूमि समतलीकरण और संरक्षित कृषि पद्धति अपनाई है।

लेज़र भूमि समतलीकरण से पानी और पोषक तत्वों की उपयोग क्षमता में काफी वृद्धि हो सकती है, जिससे कृषि जल की कमी की स्थिति में आ जाती है। गेहूं उत्पादन प्रणाली पर शून्य का उपयोग करने से आर्थिक और पर्यावरण दोनों लाभ मिलते हैं। हरियाणा में आर्यल एट अल द्वारा एक अध्ययन (2015 बी)[9] यह दर्शाता है कि किसान पारंपरिक लागतों की तुलना में बिना जुताई आधारित गेहूं उत्पादन के तहत लगभग 79 अमरीकी डॉलर प्रति हेक्टेअर इनपुट लागत में बचा सकते हैं और लगभग 97.5 अमरीकी डॉलर प्रति हेक्टेअर की शुद्ध आय बढ़ा सकते हैं। उन्होंने यह भी दिखाया कि बिना जुताई-आधारित गेहूं का उत्पादन सीएचजी उत्सर्जन को 1.5 Mg CO2-eq प्रति हेक्टेअर गेहूं-प्रति मौसम से कम कर देता है।

[9] आर्यल, जे.पी., सपकोटा, टी.बी., जाट, एम.एल., और बिश्नोई, डी.के., 2015 बी। शून्य-जुताई गेहूं के कृषि-आर्थिक और पर्यावरणीय प्रभाव: उत्तर-पश्चिम भारत का मामला। प्रायोगिक कृषि, 51 (1), 1-16। https://doi.org/10.1017/S001447971400012X

कृषि वानिकी (यानी, एक ही भूमि पर कृषि फसलों के साथ बारहमासी वृक्षों की खेती) न केवल सीक्वेंस्टर कार्बन को सक्षम बनाती है, अपितु कृषि को सूखे, बाढ़ और अन्य प्राकृतिक असामान्य परिस्थितियों के अनुकूल भी बनाती है। इसी तरह, सिल्वो-देहाती प्रणालियां, जो पशुओं और वानिकी को चराई को जोड़ती हैं, विशेष रूप से भूमि क्षरण को कम करने में उपयोगी होती हैं, जहां मिट्टी का क्षरण का जोखिम ज्यादा होता है। कृषि वानिकी प्रणाली के तहत, पत्तियों और तने वायवीय और अवायवीय सूक्ष्मजीव के साथ विघटित हो जाते हैं। इस तरह की प्रक्रिया मिट्टी को उपजाऊ बनाती है, पानी की प्रवाह को कम करती है, और मिट्टी के कटाव को नियंत्रित करती है, जो अंततः जलवायु परिवर्तनशीलता के लिए पैदावार भी बढ़ाती है। भारत में, यूकेलिप्टस और अफीम जैसे कृषि क्षेत्रों में, विशेष रूप से खेत की सीमाओं पर पेड़ लगाना आम बात है। यह ग्रामीण किसानों के लिए फायदेमंद होता है क्योंकि इससे उनकी आय दोगुनी आय होती है: एक पेड़ से पैदा होने वाले फल, लकड़ी, फूल, और दवाइयाँ और दूसरी फसलें उगाने से।

फसल कीट और रोग प्रबंधन

फसल कीट और रोग प्रबंधन जलवायु परिवर्तन में कृषि में अपनाना अत्यंत महत्वपूर्ण है। जलवायु परिवर्तनशीलता के बढ़ने से कीट और बीमारियों के लिए अनुकूल परिस्थितियां बन सकती हैं। बढ़ते तापमान के साथ, फसल कीटों और रोगों की व्यापक रूप से बढ़ने की संभावना बढ़ जाती है। तीन क्रमवार अनाज (यानी, धान, गेहूं और मक्का) के कीटों के कारण वैश्विक उपज का नुकसान में सतह वार्मिंग के वैश्विक माध्यम की 10-25% तक की वृद्धि का अनुमान है और इस तरह के नुकसान समशीतोष्ण क्षेत्रों में अधिक घातक होंगे (डसेज एट अल. 2018)[10]। दक्षिण एशियाई देशों में सरकारों ने कीटों और बीमारियों के बढ़ते प्रभाव से निपटने के लिए एकीकृत कीट प्रबंधन पर जोर दिया है और किसान प्रशिक्षित भी किया है।

6.4 **बांग्लादेश, भारत और बांग्लादेश में जलवायु सहनशील विधियां**

दक्षिण एशिया अर्थात बांग्लादेश, भारत और अफगानिस्तान के वैज्ञानिकों और किसानों ने जलवायु झटकों के विरूद्ध फसल की खेती हेतु कुछ सहनशील विधियां विकसित की हैं। किसानों की विभिन्न जलवायु स्थलों में इस्तेमाल होने वाली विधियां नीचे पैराग्राफ में उपलब्ध कराई गई है:

i) बाढ़ संभावित क्षेत्र: बाढ़ संभावित क्षेत्रों में किसान:

- सूखे और बाढ़ को झेलने के लिए बैंगन की जड़ के स्टॉक पर टमाटर के इस्तेमाल को स्थज विशेष जड़ स्टाफक के साथ अलग-अलग स्थानों के लिए मानकीकृत किया गया है।
- बाढ़ के हालात में बचे रहने के लिए तैयार अंकुरों का उपयोग;
- बाढ़ मुक्त जमीन में सघनता से छोटे पौधों की रोपाई और बाढ़ का पानी घटने पर मुख्य जमीन पर ले जाना
- पुराने पौधों को स्थापित फसल खेत से उस जमीन पर ले जाना जहां से बाद में बाढ़ की पानीद वापस गई है;
- पहाड़ी बाढ़ प्रभावित क्षेत्रों में पिस्ता और फारेस्ट नट के पेड़ों की खेती करें
- बाढ़ की आशंका वाले क्षेत्रों में चारागाह प्रबंधन और घास

[10] डसेज एट अल. 2018. गर्मी के मौसम में कीटों के कारण फसल के नुकसान में वृद्धि: विज्ञान 31 अगस्त 2018: वॉल्यूम. 361, अंक 6405, पीपी। 916-919। DOI: 10.1126 / विज्ञान.aat3466

- तेजी से उगने वाले सब्जियों, बाजरा, मक्का आदि की खेती करें
- बाढ़ प्रतिरोधी चावल की किस्मों को उगाएं

ii) **जलभराव क्षेत्र**: जलभराव वाले क्षेत्रों में किसान खेती करते हैं

- पानी पम्पिंग द्वारा शीतकालीन चावल;
- पानी में उगने वाली सब्जियों की खेती करें
- जलभराव वाले क्षेत्रों में स्थानीय वन प्रतिरोध की खेती

iii) सूखा संभावित क्षेत्र: सूखा संभावित क्षेत्रों में

गर्मी के मौसम के दौरान किसान-

- फसल खेतों के कोनों पर छोटी टंकी या खाई खोदें और स्वदेशी विधियों या नली पाइप द्वारा पूरक सिंचाई के लिए बाढ़ का पानी रोकें;
- पहले या बाद में धान का पौधा रोप कर फसल के मौसम में सूखा से बचें;
- सर्दी के मौसम के दौरान:
- मिट्टी की गहरी परत में गहरी जुताई और पौधों की रोपाई या बीज बोना;
- सूखा से बचाव के लिए फसल कैलेंडर को ठीक करें;
- टमाटर, आलू जैसी उच्च मूल्य की फसलों में गीली घासों का उपयोग करें;
- रिले खेती का अभ्यास करें;
- फसल क्षेत्र में छांव वाले पेड़ उगाएं;
- वर्षा आधारित गेहूं, चना, तरबूज और कुछ अन्य फसलों की खेती करें
- सूखे के प्रतिरोध के लिए पिस्ता, फोरेस्ट नट के पेड़ एवं फलों की खेती करें
- महत्वपूर्ण विकास चरणों (फसल और गेहूं की टीलेरिंग एवं पेनिकल चरण, आलू के ट्यूबराइज़ेशन चरण) पर फसल क्षेत्र की सिंचाई करें।
- कम लागत वाली जल संचयन संरचनाएं तैयार करना
- **धान**, गेहूँ, मक्का, अरहर, काला चना, हरा चना, टमाटर, प्याज में अजैविक तनावों के प्रति सहनशील जलवायु स्मार्ट फसल किस्मों / कृषकों का उपयोग; पशुओं की नस्लें

iii) **लवणता संभावित क्षेत्र**: लवणता संभावित क्षेत्रों में किसान-

- नमकीन सहनीय फसलों जैसे मूंगफली, तरबूज, कोहलबी, शलजम, मक्का, आलू, बाजरा आदि की खेती करें;
- कम लागत वाली सिंचाई विधियों जैसे झूले, ट्रेडल पंप और सिंचाई की अन्य स्वदेशी तकनीकों का उपोग करें;
- उठे हुए खेत या पहाड़ी, डाइक पर या तैरते खेतों में सब्जियों की खेती करें;
- आसपास के पुश्ते, घेर या तालाब में बीन्स, लौकी, भिंडी या अन्य सब्जियों की खेती करें,
- जमीन के एक ही टुकड़े में चावन-मछली-सब्जियों की खेती का अभ्यास करें,
- नमकीन पानी के बाढ़ से बचने के लिए पौधा लगाने के डिच एंड डाइक, सोरजन प्रणाली का उपयोग करें,

मछली पालन: मछुआरों की प्रथाएं हैं:

- मछली तालाबों या घेरों पर जाल लगाना;
- मछली पालन के लिए स्थानांतरण तकनीकों का उपयोग करें (घने तालाब से मैदान तक स्टॉक स्थानांतरित करना);
- घर के तलाबों या छोटे जलाशयों में केस कल्चर का अभ्यास करें;
- मत्स्य अनुसंधान द्वारा विकसित खारे मछली की प्रजातियाँ / उपभेद का पालन करना;
- ताजा पानी घेर (तालाब) में झींगा मछली पॉली-कल्चर का अभ्यास करें,
- ताजा पानी घेर (तालाब) में झींगा मछली पॉली-कल्चर का अभ्यास करें,
- केकड़ा पालन

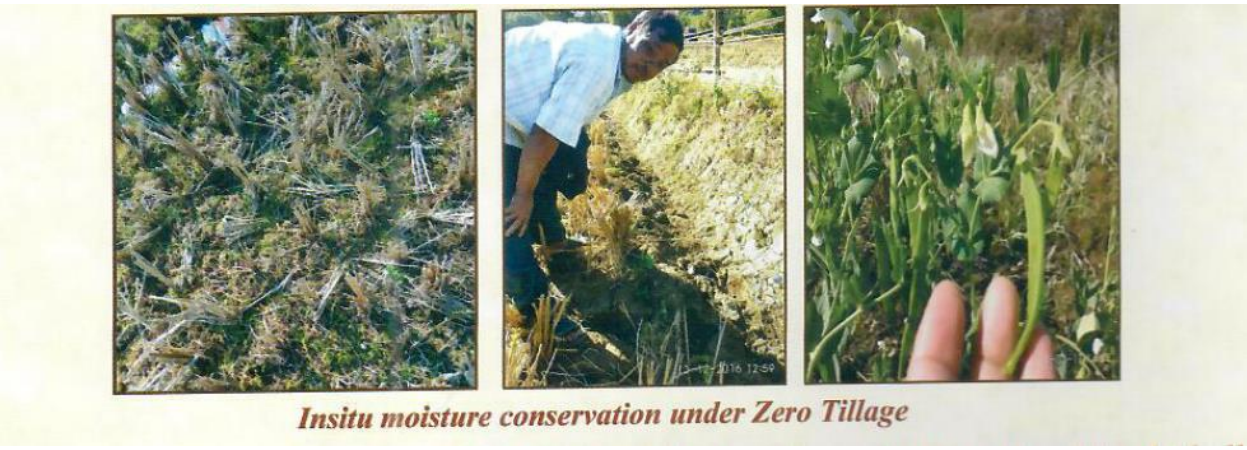
मवेशी:

- वासभूमि क्षेत्र में मवेशी पालन (ताला मॉडल),
- उस क्षेत्र के लिए सर्वश्रेष्ठ स्थानीय उपयुक्त प्रजातियों (भेड़, भैंस, बतख) का पालन

जलवायु अनुरूप कृषि पर राष्ट्रीय नवाचार (एनआईसीआरए), भारत की सफलता की कहानियां

(http://www.nicra-icar.in/nicrarevised/index.php/publications/success-stories)

जलवायु अनुरूप कृषि पर राष्ट्रीय नवाचार (एनआईसीआरए) फरवरी, 2011 में शुरू की गई भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (आईसीएआर) की एक नेटवर्क परियोजना है। इस परियोजना का उद्देश्य रणनीतिक अनुसंधान और प्रौद्योगिकी प्रदर्शन के माध्यम से जलवायु परिवर्तन और जलवायु प्रवणता के प्रति भारतीय कृषि की लोचता को बढ़ाना है। अनुकूलन और शमन पर अनुसंधान फसलों, पशुधन, मत्स्य पालन और प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन को कवर करता है। इस परियोजना के चार घटक हैं अर्थात रणनीतिक अनुसंधान, प्रौद्योगिकी प्रदर्शन क्षमता निर्माण एवं प्रयोजित/प्रतिस्पर्धा अनुदान। हम यहां पर एनआईसीआर द्वारा किए गए एनआईसीआरए के सफलता की कुछ कहानियां साझा कर रहे है।

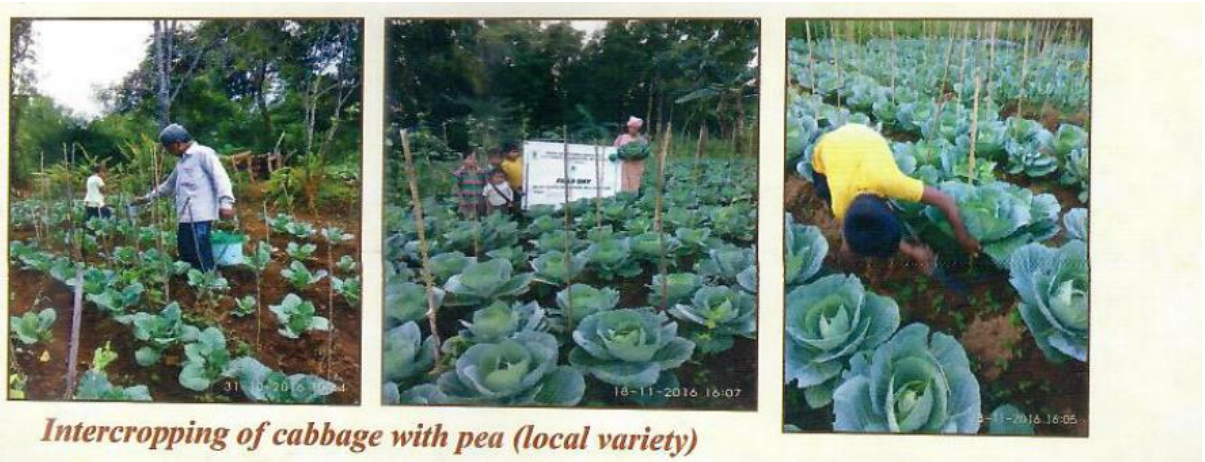


Low cost water harvesting structure -Jalkund/ Vegetable cultivation during Rabi Season

Vermicomposting

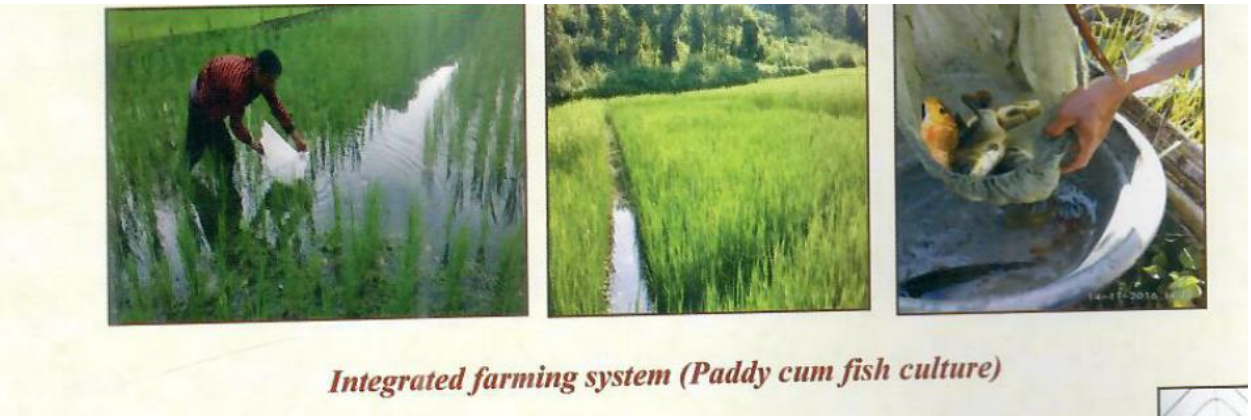
Intercropping of broccoli (variety Ashwarya) with pea (local variety)

System of Rice Intensifiaction



Intercropping of cabbage with pea (local variety)

Integrated farming system (Fishery+Piggery+Vegetables)



Integrated farming system (Paddy cum fish culture)

Year Round Vegetable Production

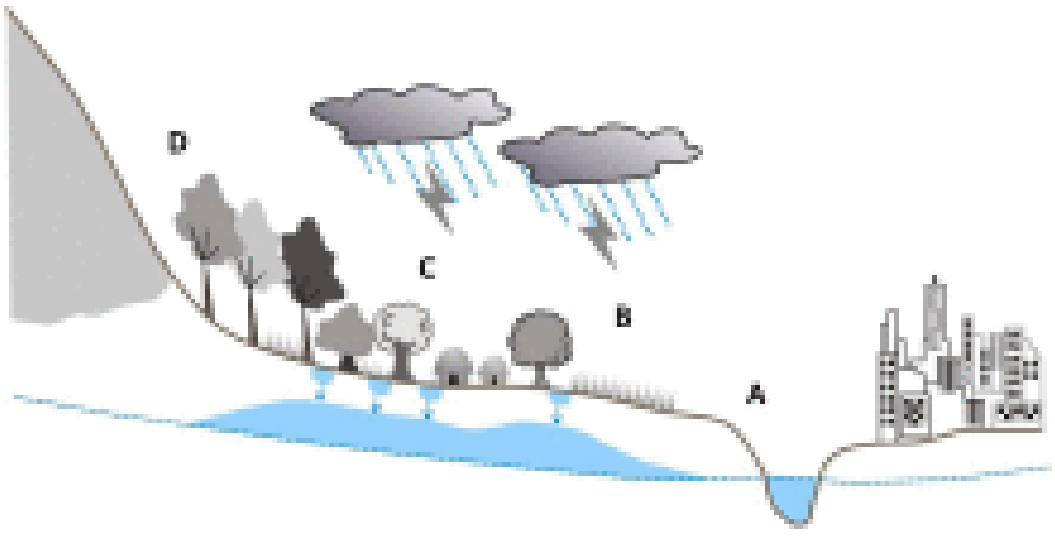
पॉलीहाऊस खेती

Composite fish culture

Village level weather station

कम लागत वाले चेकडेम एवं ड्रीप सिंचाई

लो पॉली टनल के अंतर्गत खेती


D
C
B
A

सिंचाई हेतु बाढ़ का भूमिगत स्थानांतरण (यूटीएफआई) उत्पादक उपयोग हेतु जलाशयों में टैप कर और बाढ़ का पानी एकत्रित कर मौसमी बाढ़ की तीव्रता को घटाता है[11]

भारत की अन्य सफलता की कहानियां

पानी की बचत और समय पर पौधा लगाने हेतु धान की ड्रम बुआई[12]

Drum seeding in operation

Observing crop stand few days after seeding

[11] https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2019.124518 (वी.रत्न रेड्डी, संजीत कुमार रौता, सारा शाल्सी पॉल, और पावेलिक एंड्रयूॉस (2020) सिंचाई के लिए बाढ़ के भूमिगत हस्तांतरण का प्रबंधन: रामगंगा बेसिन, भारत से एक केस स्टडी, हाइड्रोलॉजी जर्नल, खंड 583, अप्रैल 2020, 124518

[12] https://vikaspedia.in/agriculture/crop-production/crop-management-for-aberrant-weather-conditions/smart-practices-technologies/drum-seeding-of-rice-for-water-saving-and-timeliness-in-planting

Crop at maturity stage

कुंड सिंचित उठे खेत (एफआईआरबी) रोपण और चौड़े खेत और कुंड (बीबीएफ)[40]

लचीला व्यवहार / प्रौद्योगिकी

गहरी काली मिट्टी में वहीं पर मिट्टी और जल संरक्षण और उचित जल निकासी प्रौद्योगिकी की आवश्यकता होती है। चौड़े खेत और कुंड (बीबीएफ) प्रणाली में 90 सेमी का एक चौड़ा हिस्सा, 45 सेमी का एक कुंड तैयार करना और 30 सेमी की दूरी पर फसल की बुवाई शामिल है। बीबीफ का उपयोग करने की लागत 45,000 रू. है। बीबीएफ प्रौद्योगिकी के कई फायदे हैं जिसमें कुंडों में बारिश की पानी का संरक्षण, अतिरिक्त पानी के लिए बेहतर जल निकासी और किनारों और रूट क्षेत्र में उपयुक्त हवा संचरण की व्यवस्था शामिल है। सनोरा और बरोदी गांव के 200 से अधिक किसानों ने इस विधि को अपनाया है। इसी प्रकार कुंड सिंचित उठे खेत (एफआईआरबी) रोपण को उत्तर प्रदेश, पश्चिम बंगाल, पंजाब, महाराष्ट्र, कर्नाटक, राजस्थान और तमिलनाडु में विभिन्न फसलों की खेती के लिए बढ़ावा दिया गया है। गुमला जिले के गुनिया गाँव में सब्जी खेती और अमरावती और औरंगाबाद, महाराष्ट्र में कपास की खेती के लिए रिज और फ़रो विधि को बढ़ावा दिया गया।

प्रभाव

बीबीएफ रोपण विधि के फायदे:

- बेहतर तरीके से जल उपयोग में बढ़ोत्तरी
- फसल उत्पादन में वृद्धि (5-10%)
- गैर-बारिश के दिनों में कम नमी का तनाव
- सिंचाई में समय की बचत (25-30%)
- 20-25% कम बीजों की जरूरत
- 25-30% तक पानी की बचत
- बेहतर खरपतवार प्रबंधन

Prepration of broad beds

Rainwater in furrows

Crop stand with BBF planting

FIRB planting in wheat

- फसल रखने का कम करता है

कीट और बीमारी के प्रबंधन के लिए आईपीएम पैकेज

सहभागिता कीट और बीमारी के प्रबंधन के लिए आईपीएम प्रणाली

- प्रतिरोधी/सहनशील किस्मों का उपयोग
- ट्राइकोडर्मा विरिडी और स्यूडोमोनास फलोरोसेंस के साथ बीज का उपचार
- नीम खली से मृदा उपचार
- ट्राइकोडर्मा विरिडी और स्यूडोमोनास फलोरोसेंस के साथ पौध का उपचार
- फेरोमोन जाल के द्वारा फल छेदक की निगरानी
- नरम शरीर वाले कीटों की निगरानी के लिए पीले चिपचिपे जाल का उपयोग
- जैव कीटनाशक जैसे नीम का निर्माण बीटी तैयार करना, बेवेरिया सूत्रीकरण और हेलिकोवर्पा के लिए एनपीवी
- फलों को सड़ने से बचाव के लिए टमाटर की फसल मे स्टेकिंग का प्रयोग
- आवश्यकता के अनुरूप रासायनिक कीटनाशकों का उपयोग

Seed and Seedling Treatment

Seeds and seedlings were treated with *Trichoderma* and *Pseudomonas* (1:1) and shade dried for 1-1.5 hours before sowing

Insect Traps

Two way transformation processes

Training of the decision maker ultimately benefit women laborers

आईएआरआई में ग्रीन हाऊस खेती

Keen learners: learning the grafti technique

बांग्लादेश प्रणालियां

Positive Effect of Relay Cropping on Crop growth of Sweet Gourd

Farmer explaining the Relay Cropping of Tomato and Maize

Farmer Convinced with the Relay Cropping of Potato and Maize

सोरजन प्रणाली[13]

[13] (स्रोत: बांग्लादेश के कमजोर तटीय क्षेत्रों में जलवायु परिवर्तन और खाद्य सुरक्षा (2015) DOI: 10.1007 / 978-4-431-55411-0_10 पुस्तक में: बांग्लादेश में खाद्य सुरक्षा और जोखिम में कमी (pp.173-185): गोलम रब्बानी, ए। अतीक रहमान, इश्तियाक जहान शॉफ जोहेब महमूद खान)

तैरते खेत में खेती [14]

वैकल्पिक गीला और सुखाने की विधि (एडब्ल्यूडी)[15]

[14] **(स्रोत: बांग्लादेशियों के कमजोर तटीय क्षेत्रों में जलवायु परिवर्तन और खाद्य सुरक्षा (2015) डीओआई:** 10.1007/978-4-431-55411-0_10 **पुस्तक: बांग्लादेश में खाद्य सुरक्षा और जोखिम में कमी (पेज 173-185), गोलम रब्बानी, ए. अतीक रहमान, इश्तियाक जहाँ शोफ जोहेब महमूद खान)**

[15] **(स्रोत: बांग्लादेशियों के कमजोर तटीय क्षेत्रों में जलवायु परिवर्तन और खाद्य सुरक्षा (2015) डीओआई:** 10.1007/978-4-431-55411-0_10 **पुस्तक: बांग्लादेश में खाद्य सुरक्षा और जोखिम में कमी (पेज 173-185), गोलम रब्बानी, ए. अतीक रहमान, इश्तियाक जहाँ शोफ जोहेब महमूद खान)**

अफगानिस्तान

अफगानिस्तान में ग्रीन हाउस की खेती (https://tolonews.com/business/greenhouse-farming-paying-local-farmers)

बादाम बाग, काबुल में इस्तेमाल किया गया उभरे खेत में गेहूं की सिंचाई तकनीक। स्रोत: यूएसजीएस सर्वेक्षण, 2010

जीरो एनर्जी कूल चैंबर (ZECC) बागवानी फसलों के भंडारण के लिए कम लागत वाली तकनीक स्रोत: सईद समीउल्लाह हकीमी, काबुल विश्वविद्यालय और एमिटी विश्वविद्यालय द्वारा अनुसंधान)

29 दिनों तक ZECC में रखा टमाटर। स्रोत: सईद समीउल्लाह हकीमी, काबुल विश्वविद्यालय और एमिटी विश्वविद्यालय द्वारा अनुसंधान)

बादाम बाग, काबुल में वर्षा जल संचयन की आईब्रो तकनीक। स्रोत: आईसीएआरडीए / एआरआईए, अफगानिस्तान

शहतूत के पौधों की सिंचाई में बादाम बाग फार्म में उपयोग की गई उप सतही सिंचाई तकनीक। स्रोत: आईसीएआरडीए / एआरआईए, अफगानिस्तान

वॉर्डक प्रांत, अफगानिस्तान में उच्च घनत्व वाले सेब के पेड़ की जल्दी फल आने और जल्दी परिपक्व किस्मों के बाग। स्रोत: हाकिमी, एस.एस., 2020, बागवानी का सिद्धांत।

हेरात प्रांत, अफगानिस्तान में वर्षा संचित काबुली चना। : स्रोत: आईसीएआरडीए / एआरआईए, अफगानिस्तान

ऐनोनिमस, 2019, अफगानिस्तान सूखा जोखिम प्रबंधन रणनीति, एफएओ।
ऐनोनिमस, 2016, अफगानिस्तान में जलवायु परिवर्तन, एनईपीए / डब्ल्यूएफपी।
ऐनोनिमस, 2020, अफगानिस्तान बाढ़ अपडेट: संघर्ष विस्थापन और स्थानीय बाढ़, 31 अगस्त। मानवीय मामलों के समन्वय के लिए संयुक्त राष्ट्र कार्यालय (ओसीएचए)।
ऐनोनिमस, 2019, प्रारंभिक द्विवार्षिक अद्यतन रिपोर्ट। नेपा / यूएनएफसीसीसी।
ऐनोनिमस, 2010, रिपोर्ट, संयुक्त राज्य भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण (यूएसजीएस)।
सेवेज, एम., डॉट्री, बी., हमज़ा, एम., बटरफिल्ड, आर. और भरवानी, S., 2009, अफगानिस्तान में जलवायु परिवर्तन, अफगानिस्तान में जलवायु परिवर्तन का सामाजिक-आर्थिक प्रभाव। स्टॉकहोम पर्यावरण संस्थान।

सुझाव दिए गए वीडियो

क्र.सं.	मद	लिंक	भाषा
1.	एसआरआई	https://plantvillage.psu.edu/topics/system-of-rice-intensification/infos	अंग्रेजी
2.		https://www.youtube.com/watch?v=14dcg136Gfg	हिंदी (खेत तैयार करना)
		https://www.youtube.com/watch?v=w5PRqOmpoC8	हिंदी (बीज उपचार)
		https://www.youtube.com/watch?v=3ol0KlTcdcQ	हिंदी (नर्सरी बुवाई)
		https://www.youtube.com/watch?v=MMhNmk6xaMc	हिंदी (बीज बुवाई)