शुष्क बागवानी के उत्पादन में उपलब्ध पानी के कुशल उपयोग

रंजय कुमार सिंह एवं राजेश कुमार गोयल

केन्द्रीय शुष्क क्षेत्र अनुसंधान संस्थान, जोधपुर 342003, राजस्थान

सारांश

भारतीय गर्म शुष्क क्षेत्र में राजस्थान के पश्चिमी भाग (19.6 मि. है., 69%), उत्तर पश्चिमी गुजरात (6.22 मि.है., 21%) और हरियाणा और पंजाब के दक्षिण पश्चिमी भाग (2.75 मि. है.,10%) शामिल हैं। गर्म शुष्क क्षेत्र के बहुतायत क्षेत्र राजस्थान के उत्तरी पश्चिमी भाग के अंतर्गत आता है। गर्मियों के दौरान उच्च तापमान, कम वर्षा, कम सापेक्ष आर्द्रता, उच्च क्षमता वाष्पीकरण, तेज़ धूप, प्रचुर मात्रा में सौर ऊर्जा, विरल वनस्पति और उच्च हवा की गति इस क्षेत्र की विशेषताएँ हैं। राजस्थान राज्य की समग्र औसत वार्षिक वर्षा 531 मिमी. है, जबकि राजस्थान के पश्चिमी भागों के लिए 318 मिमी. है।

इस क्षेत्र के लिए वार्षिक फसलों की खेती, जब तक की सिंचाई की समुचित व्यवस्था न हो, हमेशा से एक जुआ रहा है। पेड़ आधारित भूमि उपयोग प्रणाली, विशेष रूप से,बागवानी उत्पादन ऐसे क्षेत्रों के लिए ज्यादा कारगर है। शुष्क क्षेत्र की फल आधारित फसलों में बेर, अनार, नीबू, आंवला,करोंदा इत्यादि महत्वपूर्ण हैं, जबकि सब्जियों में ककड़ी, तरबूज, लौकी, काचरी इत्यादि उगाए जाते हैं।

अनियमित और अल्प वर्षा के कारण शुष्क क्षेत्रों में पानी के प्रति यूनिट जैविक और आर्थिक उपज बढ़ाने की जरूरत है। शुष्क और अर्ध शुष्क क्षेत्रों में मौजूदा खेती प्रणाली में वास्तविक जल उपयोग दक्षता अक्सर बहुत कम है। जलवायु परिवर्तन के इस दौर में जल के कुशल प्रबंधन की आवश्यकता और भी बढ़ जाती है। ऐसे सीमांत वातावरण में मिट्टी–फसल–जल संबंधों के लिए प्रभावी और व्यावहारिक समाधान के लिए चिंतन की जरूरत है। शुष्क भूमि क्षेत्रों में, जल का समुचित उपयोग, वर्षा जल संरक्षण और उसके कुशल उपयोग से ही आ सकता है।

आलेख में शुष्क बागवानी के अधिकतम उपज के लिए कुशल जल प्रबंधन और इसकी दक्षता बढ़ाने के उपायों पर चर्चा की गयी है।

Abstract:

The Indian hot arid region covers western part of Rajasthan (19.6 m ha, 69%), north-western Gujarat (6.22 m ha, 21%) and south-western part of Haryana and Punjab (2.75 m ha, 10%). The majority of the hot arid zone comes under northern-western part of Rajasthan. High temperature during summer, low rainfall, low relative humidity, high potential evapotranspiration, high sunshine, abundant solar energy, sparse vegetation and high wind speed characterize this area. The average annual rainfall of Rajasthan is 531 mm, while it is 318 mm for the western parts of Rajasthan.

In this region cultivation of annual crops is always a gamble unless substituted by irrigation. Tree based land use system and horticulture, in particular, is a better option for this region. Fruits mainly gown in this region comprise ber, pomegranate, citrus, aonla, karonda, etc, while kakdi, mateera, kachri, bottle gourd etc are the main vegetables of this region.

Due to the erratic and variable rainfall in arid and semi-arid regions, the agricultural priority across all dry-area farming systems is to increase biological and economic yield per unit of water. Actual water-use efficiency in current farming systems in the arid and semi-arid regions is often very low. In the climate change era, necessity of efficient water utilization is a must for successful crop production. The challenge is to devise effective and

practicable solutions for soil-crop-water relations in marginal environments. In rainfed or dry land fields, improvement can come only from conserving rainwater in the rooting zone of crops and from managing the water more efficiently.

Various water management techniques with its efficient utilization have been discussed in the paper.

भारतीय गर्म शुष्क क्षेत्र में राजस्थान के पश्चिमी भाग (19.6 मि. है., 69%), उत्तर पश्चिमी गुजरात (6.22 मि.है., 21%) और हरियाणा और पंज़ाब के दक्षिण पश्चिमी भाग (2.75 मि. है., 10%) शामिल हैं। गर्म शुष्क क्षेत्र के बहुतायत क्षेत्र राजस्थान के उत्तरी पश्चिमी भाग के अंतर्गत आता है। गर्मियों के दौरान उच्च तापमान, कम वर्षा, कम सापेक्ष आर्द्रता, उच्च क्षमता वाष्पीकरण, तेज़ धूप, प्रचुर मात्रा में सौर ऊर्जा, विरल वनस्पति और उच्च हवा की गति इस क्षेत्र की विशेषताएँ हैं। गर्मियों में दिन का तापमान 40–43 सेंटीग्रेड तक रहता है जो की कभी–कभी 45 सेंटीग्रेड से ऊपर भी पहुँच जाता है। राजस्थान राज्य की समग्र औसत वार्षिक वर्षा 531 मिमी. है, जबकि राजस्थान के पश्चिमी भागों के लिए 318 मिमी. है। वाष्पोत्सर्जन प्रति वर्ष 1500 से 2000 मि. मी. के बीच होता है। मानसून की अवधि सामान्यतया 1 जुलाई से 15 सितंबर तक होती है। इस क्षेत्र में मुख्यतः टिब्बा एवं अंत्र टिब्बा युक्त रेतीली भूमि पायी जाती है, जिसकी मृदा, अल्प जल धरण क्षमता वाली और कम उपजाऊ है। ऐसी मिट्टी में जैविक कार्बन बहुत कम, उपलब्ध फास्फोरस कम से मध्यम और उपलब्ध पोटेसियम उच्च मात्रा में होती है। अप्रैल से अगस्त के मध्य तेज़ हवाएँ 8–14 कि. मी. प्रति घंटा की गति से और कभी–कभी 30 कि. मी. प्रति घंटा से अधिक गति से चलती है जो धूल भरी आंधियों का कारण बनती है। इसके परिणाम स्वरूप वात–कटाव एवं भूमि अवघास्स होता है।

इस क्षेत्र के लिए वार्षिक फसलों की खेती, जब तक की सिंचाई की समुचित व्यवस्था न हो, हमेशा से एक जुआ रहा है। पेड़ आधारित भूमि उपयोग प्रणाली, विशेष रूप से बागवानी उत्पादन ऐसे क्षेत्रों के लिए ज्यादा कारगर है। शुष्क क्षेत्र की फल आधारित फसलों में बेर, अनार, नीबू, आंवला, करोंदा इत्यादि महत्वपूर्ण हैं, जबकि सब्जियों में ककड़ी, तरबूज, लौकी, काचरी इत्यादि उगाए जाते हैं।

अनियमित और अल्प वर्षा के कारण शुष्क क्षेत्रों में पानी के प्रति यूनिट जैविक और आर्थिक उपज बढ़ाने की जरूरत है। शुष्क और अर्ध शुष्क क्षेत्रों में मौजूदा खेती प्रणाली में वास्तविक जल उपयोग दक्षता अक्सर बहुत कम है। जलवायु परिवर्तन के इस दौर में जल के कुशल प्रबंधन की आवश्यकता और भी बढ़ जाती है। ऐसे सीमांत वातावरण में मिट्टी–फसल–जल संबंधों के लिए प्रभावी और व्यावहारिक समाधान के लिए चिंतन की जरूरत है। शुष्क भूमि क्षेत्रों में, जल का समुचित उपयोग, वर्षा जल संरक्षण और उसके कुशल उपयोग से ही आ सकता है।

उपलब्ध जल के कुशल उपयोग

क्षेत्र स्तर पर उपलब्ध जल का कुशल उपयोग, जल उपयोग दक्षता (WUE) में वृद्धि, बेहतर सिंचाई आवेदन दक्षता, सिंचाई पानी मोड़ और वितरण क्षमता में वृद्धि और संरक्षण की नई प्रौद्योगिकियों के माध्यम से किया जा सकता है। पानी के कुशल उपयोग के अन्य साधनों में उपयुक्त कुशल सिंचाई पद्धति का चुनाव, खेतों में विभिन्न स्रोतों से पानी के संयुक्त उपयोग पर आधारित सिंचाई का इष्टतम निर्धारण, सस्य विज्ञान पद्धतियों में सुधार शामिल हैं। घरेलू और औद्योगिक क्षेत्रों में पानी के लगातार बढ़ते प्रयोग से जल संसाधन की सतत कमी हो रही है और उस प्रतिस्पर्धा के कारण हमें मजबूर होकर सिंचाई के कुशल तरीकों को सतत आधार पर शामिल कर जल संरक्षण की इस्टतम प्रौद्योगिकियों को अपनाना होगा।

जल संरक्षण और सीमित सिंचाई पानी का प्रबंधन

संरक्षित जल प्राप्त जल के जैसा ही मूल्यवान है और जल संरक्षण शुष्क क्षेत्रों के लिए सबसे अच्छी रणनीति में से एक है। शुष्क क्षेत्र में पानी सीमित है, इसलिए जल प्रबंधन भूमि की प्रति इकाई उत्पादन के बदले पानी के प्रति यूनिट अधिकतम उपयोग करने के उद्देश्य से होना चाहिए। शुष्क क्षेत्र में बागवानी फसलों के उत्पादन को अधिकतम करने के लिए नियोजित प्रौद्योगिकियों में से कुछ नीचे सूचीबद्ध हैं:

छोटे गड्ढे (जलकुंड) द्वारा वर्षाजल संरक्षण

प्रत्येक खेत/क्षेत्र में 3 मी. x 1.5 मी. X 1 मी. का छोटा गड्ढा बनाया जा सकता है। इसमें संरक्षित पानी को पॉलिथीन शीट बिछाकर जलकुंड के पानी का रिसाव रोका जा सकता है। इस पानी को नवम्बर से जून–जुलाई तक (बरसात) शुरू होने से पहले पौधों को स्थापित करने के लिए प्रयोग कर सकते हैं। शुरू के तीन वर्षों तक एक जलकुंड से 10–15 पौधों के लिए जीवन रक्षक सिंचाई की व्यवस्था की जा सकती है जिसके अधीन 180 दिनों तक 1 लिटर प्रति पौधे को प्रति दिन सिंचाई मिल सकती है। जलकुंड के पानी को वाष्पीकरण से बचाने हेतु पुआल अथवा आसपास उपलब्ध घास–फूस एवं बांस के उपयोग से सस्ता ढक्कन बनाकर रोका जा सकता है।

समतलीकरण

ऊबड़–खाबड़ भूमि में वर्षाजल का वितरण कहीं आवश्यकता से अधिक तो कहीं पर बहुत कम होता है। ये दोनों ही स्थितियाँ फसल उत्पादन के लिए प्रतिकूल है। खेत के समतलीकारण के द्वारा वर्षाजल वितरण की इस असमानता को दूर किया जा सकता है। (चित्र–1) समतल सतह से जल का बहाव कम होने के करण वर्षाजल भूमि में अधिक मात्र में रिसता है और नमी गहराई तक बनी रहती है। समतलीकरण अपवाह और मिट्टी कटाव को कम करता है। अनियमित भूमि को समतल बनाना कटौती और भरण विधि द्वारा किया जाता है।

चित्र–1 समतलीकरण

जाई गड्ढे

जाई गड्ढे सामान्यतया 25 सेमी गहरा और 25 सेमी चौड़ा होता है और इनके बीच की दूरी एक मीटर होती है। इनका इस्तेमाल विशेष रूप से शुष्क क्षेत्रों में मिट्टी की उर्वरता वृद्धि और जल संरक्षण के लिए किया जाता रहा है। खुदाई के दौरान निकली मिट्टी का उपयोग गड्ढे के चारों ओर एक छोटा सा रिज (मेड़) बनाने के लिए किया जाता है जो वर्षा जल को कब्जा करने के लिए किया जाता है। अगर गड्ढों से गाद और रेत को सालाना हटा लिया जाए तो इनका पुर्नप्रयोग चार–पाँच सालों तक बड़े आराम से किया जा सकता है।

खेत में तालाब की तलछट का प्रयोग

बलुई मिट्टी में जल धरणा करने की क्षमता बहुत कम होती है। इस कारण वर्षा का अधिकांश जल गहरे अन्तःश्राव के द्वारा बिना उपयोग के नीचे चला जाता है। वर्षाकाल के दौरान बहाव के साथ तालाबों में चिकनी काली मिट्टी जमा हो जाती है। इस मिट्टी की जल धारण क्षमता बलुई मिट्टी की अपेक्षा ज्यादा होती है। अतः गर्मियों में तालाबों के खाली होने के बाद इनकी सतही काली मिट्टी को खेतों में बिछा देने से खेतों में बलुई मिट्टी की जल धारण क्षमता बढ़ायी जा सकती है (चित्र –2) व पानी अधिक समय तक फसलों के उपयोग के लिए भूमि में उपलब्ध रहेगा।

चित्र –2 खेत में तालाब की तलछट का प्रयोग

अर्धचन्द्र और मेड़बंदी

इस श्रेणी के अंतर्गत कुछ तरीके कम पूँजी निवेश में जल और मिट्टी दोनों का संरक्षण कर सकते हैं। सीढ़ीदार खेत, समोच्च मेड़ और घुसपैठ गड्ढ़े मिट्टी में पानी घुसपैठ (Infiltration) और भंडारण को दोनों को बढ़ाने में मदद करते हैं।

अर्धचंद्र **संरचनाः** मामूली ढलानों पर अर्धचंद्र संरचनाओं का निर्माण करके वर्षाजल को एकत्र किया जाता है और मिट्टी कटाव को कम किया जाता है (चित्र–3)। ऐसी संरचनाएं हल्की मिट्टी जहां सतह पर परत (crust) बनती है, के लिए उपयुक्त हैं. ऐसी संरचनाओं में वर्षा जल एकत्रित होकर धीरे–धीरे मिट्टी के अंदर जाता है और मिट्टी की नमी को बरक़रार रखता है।

चित्र – 3 वृक्ष स्थापन के लिए अर्धचंद्राकार संरचनाए

मेड़बंदी: मेड़ का निर्माण वर्षाजलजनित मिट्टी अपवाह और नाली निर्माण से होने वाले नुकसान को कम करने के लिए किया जाता है। खेत के चारों ओर मेड़ न होने से वर्षाजल अनियंत्रित रूप से बहकर मृदा का अपरदन कर खेत में अवनलिकायें (Gullies) विकसित कर भूमि को खराब कर सकता है। अतः खेत के चारों ओर न्यूनतम 50 सेमी से 60 सेमी ऊंची मेड़ बनाकर वर्षाजल, पोषक तत्व, इत्यादि को बाहर जाने से रोका जा सकता है।

माइक्रो कैचमेंट (सूक्ष्म जलग्रहण) तकनीक

माइक्रो कैचमेंट प्रत्यक्ष जल संरक्षण प्रणालियों के प्रमुख रूपों में से एक है। माइक्रो कैचमेंट सिस्टम पेड़ों और झाड़ियों की बढ़ोतरी के लिए अपेक्षाकृत ज्यादा प्रभावी है। माइक्रो जलग्रहण आधारित फसल में वर्षा जल खेती क्षेत्र के एक छोटे से हिस्से में केंद्रित होता है। सूक्ष्म जलग्रहण रेतीली मिट्टी स्थितियों में पेड़ आधारित खेती के लिए एक बेहतर विकल्प है क्योंकि पेड़ की जड़ें गहरी होती हैं और इसलिए वे उपपरत में संग्रहित नमी का उपयोग कर सकते हैं। अनार, बेर और कई अन्य तरह के शुष्क बागवानी पौधे सफलतापूर्वक पानी के कम क्षेत्रों में उपयुक्त सूक्ष्म जलग्रहण के साथ उगाया जा सकता है। माइक्रो कैचमेंट तकनीक दाता और कलेक्टर क्षेत्र का अनुपात 1:1 से लेकर 20:1 तक का हो सकता है। केन्द्रीय शुष्क क्षेत्र अनुसंधान संस्थान, जोधपुर में बेर पौधे को लगाने एवं इसकी जल्द बढ़त के लिए माइक्रो कैचमेंट तकनीक का इस्तेमाल सफलतापूर्वक किया जा चुका है।

सतही पलवार

शुष्क क्षेत्रों में उच्च तापमान के द्वारा तीव्र वाष्पीकरण होता है जिससे मृदा में व्याप्त नमी का तेज़ी से घास होता है व पौधे नमी के अभाव में सूखने लगते हैं। अतः संचित नमी को बचाए रखने के लिए खेत से निकाले गए खरपतवार व अन्य घास–फूस से सतह पर की गयी पलवार मृदा के वातीय व जलीय क्षरण तथा मृदा नमी को बचाने में काफी सहायक होती है। सतही पलवार से भूमि के तापमान में कमी आती है, फलस्वरूप जल वाष्पण कम हो जाता है। सतही पलवार के रूप में उपलब्धता के आधार पर फसलों के अवशिष्ट अंश, पत्तियाँ, सूखी घास, लकड़ी का बुरादा या पॉलिथीन की चादरें काम में ली जा सकती हैं। विभिन्न स्थानों पर किए गए विभिन्न अध्ययनों से साबित हुआ है की सतही पलवार का सेब, आंवला और चीकू जैसे फल फसलों में घास वृद्धि को कम करने के अलावा मिट्टी की नमी की स्थिति में सुधार हुआ और इन फलों की उपजमात्रा में भी वृद्धि हुई।

जल भंडारण संरचनाएं

जल भंडारण संरचनाएं, शुष्क क्षेत्रों में वर्षा जल संचयन (एक्स–सीटू) के द्वारा पानी की उपलब्धता को बढ़ाने के लिए एक आशाजनक तकनीक है। इसका उपयोग क्षेत्र से दूर हुई बारिश को अपवाह द्वारा क्षेत्र में लाने बाद में उपयोग के लिए सतह भंडारण का संग्रह शामिल है। वर्षा जल संग्रहण का यह प्रकार फसल के मौसम के शुष्क अवधि के दौरान पूरक या रक्षात्मक सिंचाई प्रदान करता है।

सूक्ष्म सिंचाई (माइक्रो इरीगेशन)

ड्रिप एवं स्प्रिंकलर, सिंचाई की अपेक्षाकृत नयी तकनीकें हैं जिसके द्वारा पानी की अच्छी–ख़ासी बचत की जा सकती है। विशेषकर, ड्रिप सिंचाई से जल की उपयोग दक्षता 85–90 ***प्रतिशत होती है जो सतही अथवा स्प्रिंकलर पद्धति की तुलना में काफी अधिक है। ड्रिप सिंचाई में ड्रिप्पर द्वारा पानी बूंद–बूंद के*** रूप ***में पौधों की जड़ों में दिया जाता है। इस पद्धति के उपयोग से पारंपरिक सतही सिंचाई की तुलना में जल का औसतन*** 40 ***से*** 50 ***प्रतिशत बचत की जा सकती है, वहीं उत्पादन में*** 20 ***से*** 25 ***प्रतिशत तक की वृद्धि की जा सकती है। फलदार पौधों के लिए बूंद–बूंद सिंचाई प्रणाली जल संरक्षण तथा जल उत्पादकता बढ़ाने के लिए अत्यंत कारगर साबित हुये हैं। छोटे स्तर पर घड़ा सिंचाई प्रणाली का प्रयोग भी किया जा सकता है। ड्रिप सिंचाई के साथ फर्टिगेसन द्वारा उर्वरकों, पोशाक तत्वों एवं दवाओं का भी उपयोग होता है। यह प्रणाली*** खर–पतवार ***नियंत्रण में भी सहयोग करता है। ड्रिप प्रणाली ऊबड़–खाबड़ एवं*** खारीय ***जमीन में भी उपयोगी है और इससे अगेती फसल की भी प्राप्ति होती है। रासायनिक*** खाद, ***मजदूरी एवं अन्य*** खर्चों ***में कटौती के साथ–साथ इस प्रणाली को अपनाने से समय की भी बचत होती है।*** केन्द्रीय शुष्क क्षेत्र अनुसंधान संस्थान, जोधपुर में अनार में ड्रिप प्रणाली के इस्तेमाल से उसकी उपज और गुणवत्ता में सुधार हुआ है। इसकी अगली कड़ी में उपसतह ड्रिप सिंचाई प्रणाली है जो कि इष्टतम फसल के विकास के लिए एक अधिक स्थिर मिट्टी पानी और पोषक तत्व वातावरण प्रदान करते हैं।

ग्रेविटी विधि

यह एक छोटे आकार की फसल क्षेत्र के लिए पानी उपलब्ध कराने के लिए एक सस्ता प्रभावी तरीका है जिसमें पौधों को पानी गुरुत्वाकर्षण विधि के द्वारा दिया जाता है। एक पर्याप्त स्तर पर दबाव उपलब्ध कराने के लिए खेत को यथासंभव समतल तैयार किया जाना चाहिए।

घाटा सिंचाई (डेफ़िसिट इरीगेशन)

घाटा सिंचाई में, लक्ष्य अधिकतम उपज प्राप्त करने के बजाय, अधिकतम फसल जल उत्पादकता प्राप्त करने के लिए है। एक फसल के इष्टतम पूर्ण आवश्यकता से कम सिंचाई करके, उपज 10% से कम हो सकता है, लेकिन पानी 50% तक बचाया जा सकता है। शुष्क भूमि में वर्षा आधारित फसलों के लिए पूरक सिंचाई के साथ, एक छोटी सिंचाई, वर्षा की कमी के दौरान और एक फसल के सूखे के प्रति संवेदनशील विकास चरणों के दौरान दिया जाता है।

व्यापक सिंचाई

व्यापक सिंचाई में एक बड़े क्षेत्र में पानी की कम मात्रा देने के उद्देश्य से है, न कि, एक छोटे से क्षेत्र पर पानी की एक बड़ी मात्रा डालने से। इससे प्रति इकाई भूमि उत्पादन में कमी आ सकती है, लेकिन प्रति इकाई पानी उत्पादन बढ़ जाता है।

जैविक विधियाँ

कृषि योग्य भूमि से भूमि एवं जल संरक्षण की शस्य वैज्ञानिक विधियाँ अपनाकर खेत से बहकर जानेवाली बहुमूल्य उपजाऊ मिट्टी व जल को खेत में ही संरक्षित करके अधिक पैदावार प्रपट की जा सकती है। इन विधियों को अपनाने के लिए अलग से धन की आवश्यकता नही होती है। ये विधियाँ ढलान की लंबाई को कम करके वर्षा के पानी के बहने की गति को धीमा करती है तथा वर्षा के पानी की बूँदों की प्रहारक क्षमता को कम करके पानी पौधों की पत्तियों, शाखाओं व तनों पर धारण कराकर उसे धीरे–धीरे सोखने में मदद करती है। ये विधियाँ 5 प्रतिशत वाली भूमि के लिए उपयोगी रहती है।

निष्कर्ष

कृषि क्षेत्र में जल संसाधन में अधिक से अधिक हिस्सेदारी की आवश्यकता है. शुष्क क्षेत्रों में, जहां वर्षा की कमी और अनियमितता है, जब तक वर्षाजल का उचित संरक्षण और कुशल प्रबंधन नहीं होगा, कृषिक्षेत्र में बड़ी सफलता की हम अपेक्षा नहीं रख सकते। इसलिए, प्रति इकाई भूमि उत्पादकता तुलना में प्रति इकाई पानी की उत्पादकता पर जोर देने की जरूरत है। साथ ही वर्षा जल, भूजल और सतही के पानी के विवेकपूर्ण प्रबंधन के माध्यम से जल संसाधन बढ़ाने की आवश्यकता है। शुष्क क्षेत्र की मिट्टी, जलवायु और भौगोलिक स्थिति के अनुसार वर्षा जल संचयन और पुनर्चक्रण के लिए अनुकूल रणनीति बनाने और स्थितियों के अनुरूप तकनीक विकसित किए जाने की जरूरत है।

फसल के लिए पानी की लागू दक्षता बढ़ाने के लिए विभिन्न सिंचाई तकनीकें हैं, जिनको अपनाने की जरूरत है। सुधार सिंचाई तकनीक सीधे लागू पानी की प्रति इकाई उपज में वृद्धि और पानी की कमी की मात्रा कम करने के साथ–साथ जल उपयोग दक्षता को प्रभावित करते हैं। जल उपयोग दक्षता में अपेक्षित सुधार जल सुधार प्रबंधन और एकीकृत जल वितरण के नवीन डिजाइन के माध्यम से प्राप्त किया जा सकता है। शुष्क और अर्धशुष्क क्षेत्रों में उच्च मूल्य वाली फसलों के उत्पादन के लिए किसानों को ड्रिप सिंचाई और उपसतह ड्रिप सिंचाई को अपनाने से लाभ की अधिक संभावना है।