

शुष्क क्षेत्रीय सब्जी उत्पादन तकनीकी



भा.कृ.अनु.प.-केन्द्रीय शुष्क बागवानी संस्थान
बीकानेर (राजस्थान)



शुष्क क्षेत्रीय सब्जी उत्पादन तकनीकी

देश के उत्तर-पश्चिमी गर्म शुष्क क्षेत्र की परम्परागत खेती में ग्वार, मोठ, बाजरा, काचरी, काकड़िया, मतीरा व टिण्डा के साथ स्थानीय पेड़-पौधों (खेजड़ी, झरबेर, बोरड़ी, कैर, कुमट, रोहिड़ा, लसोड़ा, फोग आदि) एवं घासों (सेवण, धामण, भरुट आदि) का मिश्रित उत्पादन किया जाता है। कृषि में व्यावसायिक जागरूकता, फल-सब्जी व नगदी फसलों की माँग तथा सिंचाई की उपलब्धता से यहाँ के किसान परम्परागत एवं अप्रचलित खेती पर ध्यान देने लगे हैं। परंतु किसान, वर्षा आधारित या सिंचाई द्वारा सब्जी उत्पादन से पूरा लाभ नहीं ले पा रहे हैं जिसका कारण उन्नत किस्मों का अभाव तथा खेती में वैज्ञानिक तकनीकों का समावेश नहीं करना प्रमुख है। मरुस्थलीय जलवायु होने से बागवानी फसलों के चयन में न केवल कठिनाई होती है साथ ही गुणवत्ता एवं उत्पादकता को भी प्रभावित करती है अतः यहाँ सुनियोजित फसल उत्पादन योजनाओं की आवश्यकता है।

केन्द्रीय शुष्क बागवानी संस्थान, बीकानेर में विगत 20 वर्षों (1994-2014) से क्षेत्रीय जलवायु को आधार बनाकर किए गये अनुसंधान अध्ययनों में बागवानी फसलों की व्यावसायिकता व इनकी गुणवत्तायुक्त उत्पादन क्षमता की संभावनाओं एवं रूकावटों तथा संसाधनों का समुचित उपयोग जैसे महत्वपूर्ण घटकों का विस्तारपूर्वक विश्लेषण कर निष्कर्ष निकाले गये हैं। अत्यधिक कम वर्षा, लम्बी समयावधि एवं अधिक तापमान वाला ग्रीष्मकाल तथा सर्दियों में अत्यधिक न्यूनतम तापमान एवं पाले की स्थिति जैसी वातावरणीय रूकावटों में भी सुनियोजित फसलों का चुनाव तथा उनकी समयावधि को क्षेत्रीय जलवायु के अनुरूप उत्पादन प्रणालियों में समावेश कर व्यावसायिकता की प्रबल संभावनाएँ आँकी गई हैं। फसलों को वातावरणीय प्रकोप के प्रभाव से बचाने एवं निश्चित उत्पादन के लिए प्रक्षेत्र में उचित कृषि-वातावरण तैयार करना एक सैद्धांतिक आवश्यकता मानी है। इस क्षेत्र में बागवानी के लिए फसल सुरक्षा एवं प्रबंधन की विशेष आवश्यकता है जो प्रभावशाली, स्थिर एवं वैज्ञानिकता से परिपूर्ण हो, जिससे किसान उन्हें सहजता से अपना सके। इसी के साथ फसलों में अच्छी वानस्पतिक वृद्धि एवं गुणवत्तायुक्त उत्पादन के लिए उन्नत व नवोन्वेषित तकनीकों को प्रक्षेत्र प्रबन्धन व्यवस्थाओं में अपनाना होता है। मेरे द्वारा किये गये अनुसंधान कार्यों के आधार पर एक सुनियोजित योजना का सृजन किया गया है जिसको बागवानी आधारित फसल उत्पादन प्रक्षेत्र प्रबन्धन (Horticulture based crop production site management approach, HBCPSMA) नाम दिया है। इसमें सब्जी फसलों के लिए खेजड़ी आधारित योजनागत प्रारूप तैयार किये हैं तथा विकसित करने के लिए निम्नलिखित सैद्धांतिक बिन्दुओं का समावेश आवश्यक है :-

- 1) बागवानी में खेजड़ी आधारित फसल उत्पादन के लिए प्रक्षेत्र का चुनाव तथा प्रक्षेत्र/खेत के चारों ओर स्थानीय प्रजातियों के बहुपयोगी पेड़-पौधों व झाड़ियों का समावेश कर वायुरोधी पट्टिकाओं का सुनियोजित

ढंग से विकास करना जिससे खेत में आवश्यक एवं अनुकूल कृषि-वातावरण तैयार किया जा सके। इसमें बाड़ी या तार बंदी प्रक्षेत्र प्रबंधन का प्रथम सैद्धांतिक एवं अनिवार्य आधार है।

- 2) संसाधनों के अनुरूप प्रक्षेत्र में खेजड़ी आधारित फसल उत्पादन प्रणालियाँ विकसित करना तथा खेती के लिए उपयुक्त व चयनित उत्पादन प्रणालियों में सब्जी फसलों की उन्नत किस्मों का उपयोग करना।
- 3) प्रक्षेत्र प्रबंधन तकनीकी में सार्थक सब्जी फसल उत्पादन एवं संसाधनों के समुचित उपयोग के लिए उन्नत व नवोन्वेषित तकनीकें जैसे खेत की समय पर तैयारियाँ, वर्षा जल संग्रहण, नमी संरक्षण तथा सिंचाई तरीकों पर विशेष व्यवस्थाएँ, संतुलित खाद व उर्वरकों का उपयोग, मृदा-उर्वरा संरक्षण व स्वास्थ्य हेतु उपयुक्त कृषि क्रियाएँ तथा पलवार के लिए स्थानीय घास-फूस को प्राथमिकता से अपनाना।
- 4) फसल उत्पादन में समय पर विधिवत बुवाई, पौध संख्या निर्धारण, निराई-गुड़ाई व अन्तरा-शस्य क्रियाएँ तथा उत्पाद प्रबन्धन को वैज्ञानिक ढंग से अपनाना, तथा
- 5) प्रतिकूल जलवायु के कारकों, जंगली जानवरों, पक्षियों तथा कीड़ों व बीमारियों से बचाव हेतु समेकित सब्जी फसल सुरक्षा प्रबन्धन को अपनाना।

फसलों एवं किस्मों का चुनाव

शुष्क क्षेत्रीय जलवायु में सब्जी उत्पादन की व्यापक संभावनाएँ हैं लेकिन वातावरणीय रूकावटों के कारक, वर्षा की मात्रा एवं वितरण तथा सिंचाई जल की उपलब्धता इसे प्रभावित कर रही है। बीकानेर में किये गये सतत अनुसंधान कार्यों के निष्कर्षों के आधार पर इस जलवायु में लगभग 55 तरह के पेड़-पौधों से सब्जी उत्पादन किया जा सकता है जिनमें से 35 फसलों को व्यावसायिक खेती के लिए बढ़ावा दिया जा रहा है। यहाँ सब्जी उत्पादन के लिए जलवायु व संसाधनों के अनुरूप उन्नत किस्मों एवं इनके बीजों का अभाव है तथा फसलों के चयन में भी कठिनाइयाँ आती हैं। विगत 20 वर्षों से सब्जी सुधार कार्यक्रम के अंतर्गत प्रमुख फसलों की उन्नत किस्मों का विकास किया गया है तथा इनको किसानों तक पहुंचाने के लिए लगातार प्रयास किये जा रहे हैं। इसी तरह अल्पप्रचलित एवं बहुपयोगी सब्जियों के स्थानीय जननद्रव्यों को सुधार कार्यक्रम के तहत शुद्धिकरण से उन्नत प्रजातियाँ विकसित की गयी हैं तथा इनके उत्पादन एवं उपयोगिता के लिए किसानों को जागरूक किया जा रहा है।

सारणी-1: शुष्क क्षेत्रीय जलवायु में उपयुक्त सब्जी फसलें।

सब्जी वर्ग	फसलें प्राथमिकता के क्रम से =>
बेलवाली	काचरी, फूटककड़ी, मतीरा, टिण्डा, लौकी, ककड़ी, कुन्दरु, नसदार तुरई, चिकनी तुरई, खरबूजा, करेला, कददू, ककोड़ा
फलवाली	बैंगन, टमाटर, मिर्च
गोभीवर्गीय	पत्ता गोभी, गाँठ गोभी, फूल गोभी
फलीवाली	ग्वारफली, सेमफली, कुम्बाफली, चवलाँफली, मोठफली, मटर, भिंडी
पत्तीवाली	मेथी, पालक, धनिया, सुवा, चौलाई, बथुआ, पुदीना
जड़वाली	मूली, गाजर
कंदवाली	प्याज, लहसुन
बहुवर्षीय	खेजड़ी (सांगरी), सेहजन, ग्वारपाठा, कुमट, खीप, फोग, केर, लसोड़ा, मीठा-नीम, स्थानीय मशरूम

सारणी-2: शुष्क क्षेत्रीय सब्जियों की संस्थान द्वारा विकसित किस्में तथा उच्च लक्षणयुक्त प्रजातियाँ।

फसल	संस्थान द्वारा विकसित किस्में
काचरी	एएचके-119, एएचके-200
फूटककड़ी	एएचएस-82, एएचएस-10
मतीरा	थार माणक, एएचडब्ल्यू-19, एएचडब्ल्यू-65
ककड़ी	एएचसी-2, एएचसी-13
लौकी	थार समृद्धि
खेजड़ी	थार शोभा
ग्वारफली	थार भादवी
सेमफली	थार कार्तिकी, थार माघी
कुम्बाफली	थार माही
	उच्च लक्षणयुक्त विकसित प्रजातियाँ
टिंडा	एएचआरएम-1, एएचआरएम-2
नसदार तुरई	एएचआरजी-1
चिकनी तुरई	एएचएसजी-4
कुंदरु	एएचआईजी-1
बैंगन	सीआईएएच-1, सीआईएएच-22
सेहजन	एएचएमओ-1
पालक	एएचएलपी-1

प्रक्षेत्र विकास तकनीक

खेजड़ी आधारित प्रक्षेत्र विकास की इस योजना में शुष्क बागवानी की व्यवस्थाएँ विकसित की जाती हैं। प्रक्षेत्र विकास से वातावरणीय रूकावटों के प्रभावों को कुछ सीमा तक कम किया जा सकता है तथा षि योग्य वातावरण बनने से फसलों की उत्पादकता एवं गुणवत्ता में आवश्यक सुधार संभव हैं। किसान, संस्थान द्वारा विकसित खेजड़ी आधारित प्रणालियों में फल, सब्जी व नगदी फसलों का समावेश कर सकते हैं तथा उनको प्रारम्भ के 2-3 वर्षों तक कड़ी मेहनत करनी होती है जिसका प्रतिफल निरन्तर आय होता है। जिनके पास 4-16 या 25 बीघा जमीन का एकल जोत है वे सब्जी उत्पादन व्यवस्थाएँ विकसित कर सकते हैं। सर्वप्रथम चयनित भू-भाग की बाड़ या तार बंदी करनी होती है तथा खेत में वातावरण तैयार करने वाले पेड़-पौधों को योजनाबद्ध लगाया जाता है। खेजड़ी आधारित व्यवस्थाओं के लिए चयनित प्रक्षेत्र में से उचित आकार के इकाई खेतों का चुनाव किया जाता है तथा किस्म थार शोभा को

उत्पादन प्रारूपों (cropping models) में लगाया जाता है जिससे आधार वृक्षों के मध्य में उगाई जाने वाली फसलों को अनुकूल लाभ मिल सकेगा। संस्थान में प्रक्षेत्र प्रबंधन के अध्ययनों से सब्जी के लिए तीन प्रकार के संयोजनों वाली व्यवस्थाएँ व्यावसायिक खेती के लिए उपयुक्त हैं एवं इनको इस प्रकार परिभाषित किया गया है:-

(अ) जैविक पंचकूटा उत्पादन तकनीक (Organic Panchkuta production technology):-

इसमें पंचकूटा सब्जी की पांच स्थानीय फसलों का जैविक पद्धति एवं वर्षा आधारित उत्पादन के लिए खेजड़ी की किस्म थार शोभा के एकल बगीचे 4x4 या 8x8 मीटर इकाई खेत (एक हैक्टेयर) में विकसित करने होते हैं तथा किनारों की चारों दिशाओं में चार मीटर की दूरी पर एकल अथवा जोड़े (4x4 मीटर) में लसोड़ा (दक्षिण), केर (पूर्व व पश्चिम) एवं कुमट (उत्तर) की पट्टिकाएँ उत्पादन प्रारूप में तैयार की जाती हैं, एवं बगीचे के मध्य में काचरी की खेती की जाती है।

(ब) अल्पप्रचलित सब्जी उत्पादन तकनीक (Bari / native vegetable production technology) :-

वर्षा आधारित सब्जी उत्पादन की इस व्यवस्था में खेजड़ी के एकल बगीचे 8x8 मीटर इकाई खेत (एक हैक्टेयर) में विकसित करने होते हैं तथा प्रक्षेत्र के किनारों की चारों दिशाओं में चार मीटर की दूरी पर एकल अथवा जोड़े (4x4 मीटर) में बीजू पेड़-पौधों लसोड़ा व खेजड़ी (दक्षिण), केर (पूर्व व पश्चिम) तथा कुमट व बोरड़ी (उत्तर) की पट्टिकाएँ तैयार की जाती हैं, एवं बगीचों में काचरी, फूटककड़ी, मतीरा, टिंडा या ग्वारफली की खेती की जाती है।

(स) व्यावसायिक सब्जी उत्पादन तकनीक (Intensive vegetable production technology) :-

इस व्यवस्था में खेजड़ी को 4x4 मीटर के जोड़ों में अधिकतम दूरी की पट्टिकाओं (24 या 48 मीटर के अंतराल) पर इकाई खेत (1-4 हैक्टेयर) के रूप में विकसित करने होते हैं। प्रक्षेत्र के किनारों की चारों दिशाओं में चार मीटर की दूरी पर एकल अथवा जोड़े (4x4 मीटर) में बीजू पेड़-पौधों लसोड़ा व खेजड़ी (दक्षिण), केर (पूर्व व पश्चिम) तथा कुमट व बोरड़ी (उत्तर) की पट्टिकाएँ तैयार की जाती हैं। बगीचों की पट्टिकाओं की भूमि को सब्जी खेत में विकसित कर नाली, बूँद-बूँद या फव्वारा पद्धति से सिंचाई एवं फसल उत्पादन किया जाता है।

खेत की तैयारियाँ

प्रक्षेत्र प्रबंधन तकनीकी में वर्षा ऋतु की फसलों की बुवाई पूर्व तथा कटाई पश्चात् खेत की समय पर तैयारियाँ एवं कृषि क्रियाएँ जिनमें गहरी जुताई, वर्षा जल संग्रहण व नमी संरक्षण को अपनाया प्रमुख है। देश व प्रदेश में मानसून आगमन की सूचना के साथ ही जून महीने में खेजड़ी बगीचों या इनकी पट्टिकाओं के मध्य की भूमि को तैयार कर गहरी जुताई कर लें तथा गोबर या भेड़-बकरी की मींगनी खाद मिलाकर

अंतिम सप्ताह में एक बार पुनः जुताई करें, ततपश्चात् पाटा लगाकर खेत को फसल बुवाई के लिए तैयार रखें। दीमक व भूमिगत कीड़ों से बचाने के लिए मिथाइल पेराथियान (2%) 25 किलोग्राम/हैक्टेयर पाउडर का भुरकाव पाटा लगाने से पहले करना चाहिए। संस्थान में किये गये अध्ययनों से यह पाया गया कि पहली जुताई जून महीने के दूसरे पखवाड़े में तथा फसल उत्पादन के लिए वर्णित तकनीकी से तैयार खेत में वर्षा जल अधिक संग्रहित व संरक्षित रहता है एवं खरपतवार भी कम उगते हैं। इसी तरह फसलों की कटाई पश्चात् नवम्बर-दिसम्बर में जुताई से इनके अवशेष व खरपतवार भूमि में मिल जाते हैं तथा सर्दियों में होने वाली वर्षा (मावठ) का जल भी अधिक संचित होता है। ग्रीष्मकालीन बुवाई के लिए खेतों को जनवरी-फरवरी में दो बार हैरो से जुताई पश्चात् पाटा लगाकर तैयार करना चाहिए। इस तरह तैयार खेतों में सब्जी फसलों का क्यारी, कुड, नाली या बूँद-बूँद विधि अपनाकर उत्पादन करना लाभप्रद रहता है।

खाद-उर्वरक प्रबंधन तकनीक

मरुस्थलीय रेतीली मिट्टी वाले खेतों में सब्जी उत्पादन के लिए नियंत्रित परंतु लगातार खाद व उर्वरकों का उपयोग करना अनिवार्य है तथा यह मृदा की उर्वरा शक्ति बनाए रखने के लिए भी आवश्यक है। खेतों में अच्छी जीवांश के लिए गोबर (200-250 क्विंटल/हैक्टेयर) या 5-6 ट्रेक्टर-ट्रॉली भेड़-बकरी की मींगनी खाद प्रतिवर्ष दें। इसी तरह जून की अंतिम जुताई के समय यदि मानसून पूर्व की वर्षा हो तो हरी खाद के लिए ढेंचा के बीजों (20-25 किलोग्राम/हैक्टेयर) का छिटकाव करें। शुष्क क्षेत्रीय सब्जी फसलों की व्यवस्थित खेती के लिए रासायनिक उर्वरकों में 80-100 किलोग्राम नाइट्रोजन, 40-50 किलोग्राम फॉस्फोरस एवं 40 किलोग्राम पोटैश प्रति हैक्टेयर की दर से देना आवश्यक है। नाइट्रोजन की आधी मात्रा तथा फॉस्फोरस व पोटैश की पूरी मात्रा फसल बुवाई के लिए तैयार की जा रही क्यारियाँ अथवा नालियाँ बनाने से पहले ही दें।

संस्थान में फसल उत्पादन एवं प्रबंधन तकनीकी अनुसंधान कार्यों से नाली अथवा बूँद-बूँद प्रणाली अपनाकर सब्जियों की खेती के लिए खाद व उर्वरकों के उपयोग की एक समेकित व्यवस्था विकसित की है तथा इनके सर्वाधिक उपयुक्त परिणाम काचरी, फूटककड़ी, मतीरा, टिंडा, ककड़ी, तुरई, लौकी, सेमफली व बैंगन में प्राप्त हुए हैं। इसके अंतर्गत तैयार खेत में रेखांकन कर नालियाँ बनाने से पहले देशी खाद (50 क्विंटल), वर्मीकम्पोस्ट (5 क्विंटल), डाईअमोनियम फास्फेट (100 किलोग्राम), सिंगल सुपर फास्फेट (100 किलोग्राम), यूरिया (50 किलोग्राम), म्यूरैट आफ पोटैश (50 किलोग्राम) तथा मिथाइल पेराथियोन (10 किलोग्राम) प्रति हैक्टेयर की दर के मिश्रण को व्यवस्थित रूप से 60 सेंटीमीटर चौड़ाई क्षेत्र व कतारों में बिखराव किया जाता है, ततपश्चात् इस भाग को तैयार कर फसल बुवाई का कार्य किया जाता है। नाइट्रोजन की आधी मात्रा को यूरिया (50-60 किलोग्राम/हैक्टेयर) के रूप में तीन भागों में बाँट कर फसल बुवाई/रोपाई के 18-25 दिनों

बाद एवं दूसरी 30-35 दिनों पर जब पौधों में फैलाव एवं फूलों का आना प्रारम्भ हो तथा अंतिम भुरकाव 45-50 दिनों पर जब फल जमाव प्रारम्भ होते हैं, उस समय देना सर्वाधिक उपयुक्त पाया गया है। वर्षा आधारित खेती में यूरिया का भुरकाव करते समय ध्यान रखें कि खेत में पर्याप्त नमी हो अथवा सिंचाई के तुरन्त पश्चात् ही इसका उपयोग करें। बारानी फसलों में नाइट्रोजन के लिए यूरिया का 2 प्रतिशत घोल का (20 ग्राम/लीटर) 300-500 लीटर/हैक्टेयर छिड़काव करना लाभदायक है। बूँद-बूँद प्रणाली में यूरिया का उपयोग 4-6 भागों में विभक्त कर 10-12 दिनों के अंतराल पर सिंचाई के साथ करना सर्वाधिक उपयुक्त रहा है।

फसल बुवाई तकनीक

व्यवस्थित खेती के लिए क्षेत्रीय जलवायु एवं सिंचाई संसाधनों के अनुरूप सब्जियों का चुनाव मुख्यतः वर्षा, शीत व ग्रीष्मकालीन फसलों के रूप में करें तथा योजनाबद्ध बुवाई एवं उत्पादन कार्य करना चाहिए जिससे वातावरणीय कारकों का कम से कम प्रभाव हो, साथ ही गुणवत्तायुक्त एवं अधिक उपज प्राप्त की जा सके। वर्षा आधारित चयनित फसलों की खेती के लिए जून के अंतिम सप्ताह से लेकर जुलाई महीने के अंत तक जब भी अच्छी वर्षा का दौर हो उसी समय बुवाई कर देनी चाहिए। सिंचाई व्यवस्था होने पर उपयुक्त उत्पादन तकनीक (बूँद-बूँद, फव्वारा या नाली विधि) अपनाकर चयनित फसलों की सफलतापूर्वक खेती की जा सकती है, परंतु बुवाई का समय एवं उत्पादन विधि इनकी उत्पादकता को प्रभावित करती है इसलिए वातावरणीय कारक जो कि इस क्षेत्र में सब्जियों के लिए प्रतिकूल हैं उनकी विश्लेषणात्मक जानकारी रख कर ही यह कार्य किया जाना चाहिये। इस क्षेत्र की जलवायु को एक उपयोगी संसाधन के रूप में अपनाते हुए प्रमुख सब्जियाँ जैसे काचरी, फूटककड़ी, मतीरा, टिंडा, लौकी, ककड़ी, ग्वारफली व बैंगन की नियमित अंतराल पर मध्य जनवरी से मार्च तथा जून-जुलाई में योजनाबद्ध बुवाई कर सीमित सिंचाई जल एवं उत्पादन प्रबंधन तकनीक अपनाकर अप्रैल से दिसम्बर तक बाजार में इनकी उपलब्धता बनायी जा सकती है। यहाँ दिसम्बर-जनवरी में अत्यधिक सर्दी (4°C) व पाले की स्थिति तथा मई से जुलाई तक प्रचण्ड गर्मी का प्रकोप होता है ऐसी विषमपरिस्थितियों में स्थानीय संसाधनों व कम लागत से बनाये संरक्षित गृहों जो कि पॉलीथीन या छायादार चादर से ढके जाते हैं उनमें चयनित फसलों की नर्सरी-पौध तैयार कर, इनकी अगोती फसल के लिए जनवरी के तीसरे सप्ताह या जुलाई में रोपाई की जा सकती है।

सब्जियों के उन्नत व प्रमाणित बीजों का चुनाव करें तथा बुवाई के लिए स्वस्थ व अच्छी अंकुरण क्षमता युक्त बीजों को ही उपयोग में लें। बीज की मात्रा (किलोग्राम/हैक्टेयर), फसल की किस्म एवं बुवाई विधियों पर निर्भर करती है जो कि काचरी, फूटककड़ी, ककड़ी व खरबूजा (1.0-1.5), टिंडा, मतीरा, लौकी व तुरई (2.0-2.5) तथा ग्वार व सेमफली (12-15) में संस्थान द्वारा विकसित तकनीकियों में पर्याप्त है। शीघ्र अंकुरण एवं अच्छी प्रारम्भिक वृद्धि के लिए बीजों को बुवाई

से पहले 4-6 घंटों तक पानी में डुबाकर रखें अथवा गर्म पानी में नमक (20 ग्राम/लीटर) के साथ डुबोते हैं, जब हल्के व थोथे बीज पानी की सतह पर आ जाए तब उनको अलग कर दें। इसके पश्चात् तले में बैठे बीजों को अलग कर टाट की गीली पोटली में बाँध लें। इस तैयार पोटली को रात भर गोबर की खाद के गड़दे में या गड़दा बना कर जमीन में रखें। इसी प्रकार तैयार बीजों को बुवाई से तुरंत पहले कैप्टान, थाइरम या बैवेस्टिन (2-3 ग्राम दवा/किलोग्राम की दर) से उपचारित करना आवश्यक है। विशेष कीट व बीमारियों के प्रकोप को रोकने के लिए बीजों अथवा नर्सरी पौधों को इमिडाक्लोरोपिड एवं ट्राईकोडर्मा से भी उपचारित किया जाता है। बुवाई की विधियाँ मुख्यतः जल प्रबंधन तथा उत्पादन प्रणालियों पर केन्द्रित हैं। सीमित वर्षा एवं डिग्गी आधारित सिंचाई व्यवस्थाओं से जल बचत खेती के लिए संस्थान द्वारा सब्जी फसल बुवाई की विधियाँ विकसित की हैं जिनका वर्णन निम्न प्रकार से है-

(अ) नाली विधि : केन्द्रीय शुष्क बागवानी संस्थान, बीकानेर में किये गये अनुसंधान कार्यों के निष्कर्षों के आधार पर वैज्ञानिक ढंग से बेलवाली सब्जियों की खेती के लिए नाली विधि सर्वोत्तम है। इस विधि में पाटा लगा कर तैयार किए खेत में 1.5-2.5 मीटर दूरी के अंतराल पर 50-60 सेमी. चौड़ाई की हल्की-गहरी नालियाँ बना ली जाती हैं। मुख्य नाली के दोनों ओर फसल के लिए नालियों की लम्बाई 25-30 मीटर तक ही सीमित रखनी चाहिए तथा इन्हें पूर्व से पश्चिम दिशा की ओर ही बनावें। रेखांकन कर बनाई गई इन नालियों में खाद व उर्वरकों को अच्छी तरह मिलाकर बुवाई के लिए तैयार किया जाता है। नालियों के अंदर की उत्तरी ढलान पर 50-50 सेमी. दूरी के प्रत्येक स्थान पर 2-3 बीजों की बुवाई करें। अंकुरण पश्चात् जब पौधों में 2-4 वास्तविक पत्तियाँ आ जाती हैं अथवा 18-21 दिनों के हो जाते हैं तब प्रत्येक बुवाई स्थल पर एक या दो स्वस्थ पौधे रखकर शेष को निकाल दें। जब पौधे 30-35 दिनों के होने लगें तब उनको नालियों से बाहर बेल फैलने वाली जगह की ओर मोड़ देना चाहिए तथा इनके आस-पास स्थानीय घास-फूस से पलवार करें। इसी तरह बैंगन, टमाटर, मिर्च व गोभी फसलों की नाली विधि (60-75 सेमी) से ही व्यवस्थित खेती करना उपयुक्त रहता है।

नाली विधि में पौधों की प्रारम्भिक अवस्था में देखभाल एवं निराई-गुड़ाई कार्य सहजता से किये जा सकते हैं। वर्षा दिनों में नालियों एवं इसके आस-पास के ढलान क्षेत्र में जल अधिक मात्रा में संग्रहित होता है जो फसल के लिए उपयोगी है। इस विधि से खेती करने पर खाद-उर्वरक व सिंचाई जल इन्हीं नालियों में ही दिया जाता है जिससे इनकी अधिक मात्रा में बचत होती है। संस्थान में सब्जियों की नाली विधि से खेती कर लगभग एक तिहाई खाद-उर्वरक, सिंचाई जल एवं मानव श्रम जैसे बहुमूल्य संसाधनों की बचत के साथ अधिक उपज प्राप्त की है। इसी प्रकार डिग्गी आधारित सुनिश्चित सिंचाई व्यवस्था में नाली विधि में ही बूँद-बूँद पद्धति अपनाकर सीमित जल से फसल उत्पादन एवं प्रबंधन तकनीक विकसित की गई है तथा व्यावसायिक खेती में यह काचरी, फूटककड़ी, टिंडा, मतीरा,

लौकी, तुरई, सेमफली, बैंगन व टमाटर के लिए सर्वाधिक लाभप्रद है।

(ब) कुड विधि : असमतल व टिब्बों वाले खेतों में वर्षा आधारित खेती के लिए कुड विधि से ही बुवाई करना उपयुक्त रहता है। बेलवाली सब्जियों की एकल फसल के लिये तैयार खेत में 22 मीटर की दूरी के अंतराल पर देशी हल से गहरे कुड बनाते हुए इनमें उर्वरकों के साथ-साथ बीज बुवाई की जाती है अथवा इन कुण्डों में 50-50 सेमी. की दूरी के अंतराल पर 3-4 बीजों की बुवाई भी की जा सकती है। अंकुरण पश्चात् जब 2-4 वास्तविक पत्तियाँ आ जाती हैं तब प्रत्येक बुवाई स्थल पर एक या दो स्वस्थ पौधे ही रखें तथा इसी समयावधि में निराई-गुड़ाई एवं अंतराशस्य क्रियाएँ करें, तत्पश्चात् कुडों को हल्की नालियों जैसा स्वरूप देना चाहिए। इस विधि से बुवाई करने पर नाली विधि की तरह ही फसल प्रबंधन तकनीकियों को अपनाकर व्यवस्थित खेती की जा सकती है। फव्वारा पद्धति की व्यवस्था हो तो सुनिश्चित उत्पादन के लिए 1 या 2 जीवनदायी सिंचाई की जा सकती है।

(स) मिश्रित फसल विधि : वर्षा आधारित मिश्रित खेती में सब्जी फसलों को छिटकाँव विधि से बोया जाता है तथा इस प्रकार बुवाई करने से पौधे अव्यवस्थित उगते हैं जिनकी न तो सही ढंग से संभाल हो सकती है और न ही उन्नत क्रियाओं को अपनाया जा सकता है। मिश्रित फसल में भी बेलवाली सब्जियों की कतारों एवं कुड विधि अपनाकर सहजतापूर्वक खेती की जा सकती है जिसमें 5-6 मीटर की दूरी के अंतराल पर हल से कुड बना कर बुवाई कार्य किया जाता है। अंकुरण पश्चात् जब 2-4 वास्तविक पत्तियाँ आ जाती हैं तब प्रत्येक बुवाई स्थल पर एक या दो स्वस्थ पौधे ही रखें एवं इसी समयावधि में आवश्यक अंतराशस्य क्रियाएँ करें। बुवाई की इस तकनीकी से फसलें व्यवस्थित होती हैं तथा इनमें अंतराशस्य व सुरक्षा क्रियाएँ एवं फल तुड़ाई कार्य आसानी से किये जा सकते हैं।

जल प्रबंधन

फसल उत्पादन तकनीकों का विकास करते समय जल संरक्षण, स्थानीय संसाधनों का समुचित उपयोग, लागत, उपज एवं स्थिरता आदि को ध्यान में रखा जाना आवश्यक है। संस्थान में सब्जी उत्पादन तकनीकों का अनुसंधान कार्य वर्ष 1995 से 2012 तक इस तरह किये गये जिससे शुष्क क्षेत्रीय जलवायु में इनकी सफलतापूर्वक खेती सीमित जल संसाधन के उपयोग एवं न्यूनतम लागत से की जा सके। खेती के तरीकों एवं जल प्रबंधन को योजनाबद्ध इस तरह जोड़ा गया जिससे उत्पादन संबंधी आंकड़ों का मूल्यांकन किया जा सके एवं इसके अंतर्गत क्यारी, नाली व बूँद-बूँद विधि के विभिन्न स्तरों को सब्जी एवं मौसम आधारित जाँचा गया तथा निष्कर्षों के आधार पर उत्तम फसल उत्पादन एवं सिंचाई तरीकों को प्रसारित किया जा रहा है।

सब्जी फसलों की नाली विधि से उत्पादन एवं सिंचाई प्रबंधन द्वारा एक तिहाई जल (33 प्रतिशत) की बचत होती है।

क्यारी विधि में जहाँ पूरे फसल क्षेत्र को सिंचित किया जाता है वहीं नाली विधि में पौधों की सिंचाई इन्हीं नालियों में ही की जाती है तथा बेल फैलने वाला लगभग दो तिहाई क्षेत्र असिंचित रखा जाता है। प्रायः किसान क्यारी या कुड विधि से बेलवाली फसलों की बुवाई कर फव्वारा पद्धति (sprinkler system) से पूरे क्षेत्र में सिंचाई करते हैं जिससे अधिक जल एवं संसाधनों की आवश्यकता होती है। पूरे फसल क्षेत्र में सिंचाई करने से खरपतवार अधिक पनपते हैं तथा खेत में लगातार नमी बनी रहने से फल खराब हो जाते हैं। सब्जी फसलों में सिंचाई एवं जल प्रबंधन अनुसंधान कार्य के आधार पर बहाव विधियों में नाली विधि (channel technology) सर्वोत्तम एवं सरल है। नाली विधि में एक ओर जहाँ सिंचाई जल की भारी बचत होती है, वहीं दूसरी ओर बरसात के दिन यह नालियाँ जल संग्रहण का कार्य भी करती हैं। इस विधि से सिंचाई करते समय इस बात का ध्यान अवश्य रखें कि पानी बेल फैलने वाले क्षेत्र में नहीं बहे। शुष्क व अर्द्धशुष्क क्षेत्रों में जहाँ सिंचाई की पर्याप्त सुविधा है, वहाँ ग्रीष्मकालीन सब्जियों की सफल खेती समतल खेतों में नाली विधि से की जा सकती है। इस विधि में पौधों की प्रारम्भिक अवस्था से फल जमाव होने तक 6-7 दिनों के अन्तराल पर सिंचाई करें। कई बार फसल पकने के समय भीषण गर्मी एवं धूल भरी आँधियों का प्रकोप हो जाता है, ऐसी स्थिति में फसल सुरक्षा के लिए समय पर सिंचाई प्रबंधन अत्यंत जरूरी है।

सुनिश्चित सिंचाई व्यवस्था में बूँद-बूँद विधि (drip technology) से सब्जियों के उत्पादन में उत्पादकता में सुधार मिले है। इसमें न केवल जल की बचत होती है, साथ ही फसल में अच्छी वृद्धि होने से विपणन योग्य फलों में भी बढ़ोतरी होती है। शुष्क क्षेत्रीय जलवायु को आधार बनाकर किये गए अनुसंधान कार्यों से बूँद-बूँद तकनीकी से सब्जी फसलों के लिए 14-16 मिलीलीटर व्यास की एकल पाइप लाइनें (laterals, 14-16 mm) जिन पर 50-50 सेमी. की दूरी के अन्तराल पर चार लीटर प्रति घंटा पानी छोड़ने वाले इन-लाइन ड्रिपरर्स (in-line drippers, 4lph) सर्वाधिक उपयुक्त रहे हैं। चयनित खेत में रेखांकन कर 2-2 मीटर की दूरी के अंतराल पर एकल पाइपों (laterals) को विधिवत् बिछाया जाता है तथा इनको मध्य में बिछी 50-75 मिलीमीटर व्यास की पानी आपूर्ति की पाइप लाइनों से जोड़ा जाता है। अस्थायी लेट्रल पाइपों की एक तरफा लम्बाई 25 मीटर तक ही सीमित रखनी चाहिए तथा इनको पूर्व से पश्चिम दिशा की ओर ही बिछावें। पाटा लगाने के पश्चात् तैयार खेत में जिन जगहों पर लेट्रल पाइपों के मुहाने आ रहे हैं उन्हीं के आस-पास 50-60 सेमी. चौड़ाई की हल्की-गहरी नालियाँ या गहरे कुड बनाये जाते हैं तथा इनमें खाद एवं उर्वरकों का मिश्रण अच्छी तरह से मिलाकर इनको पुनः नाली स्वरूप तैयार कर दिया जाता है, ततपश्चात् इनके मध्य में लेट्रल पाइपों को फसल बुवाई के लिए व्यवस्थित किया जाता है। प्रारम्भिक हल्की सिंचाई कर प्रत्येक इन-लाइन ड्रिपर वाले स्थान के आस-पास बीजों की बुवाई करें। जल बचत खेती में बूँद-बूँद तकनीकी में 2-3 दिनों के अन्तराल पर सिंचाई करना सर्वाधिक उपयुक्त पाया गया है। अच्छी वानस्पतिक वृद्धि एवं उत्पादकता के लिए प्रारम्भिक अवस्था में 1.0-1.5 घंटा तथा फलन के समय 1.5-2.0 घंटा सिंचाई करनी चाहिए।

फसल सुरक्षा प्रबंधन

फसलों को हानि पहुँचाने वाले कीड़ों एवं बीमारियों के अलावा वातावरण में अचानक परिवर्तन से होने वाली परिस्थितियाँ भी हैं जो इन पर प्रतिकूल प्रभाव डालती हैं। इसलिए प्रक्षेत्र प्रबंधन में ऐसी व्यवस्थाएँ हों जिसमें सुरक्षा की मिली-जुली प्रणालियाँ अपनायी जा सकें जिससे समय पर सुरक्षित बचाव एवं नियंत्रण किया जा सके। सब्जी फसलों में बुवाई पश्चात् जंगली छिपकली, गिलहरी व पक्षियों से अधिक नुकसान होता है अतः प्रारम्भिक अवस्था में गहन निगरानी करें। नवांकुरों में लाल व ऐपीलेकना भृंग एवं रस चूसने (चेपा, हरा तेला, पर्ण जीव व सफेद मक्खी) वाले कीड़ों के प्रकोप की आशंका रहती है जिनके नियंत्रण के लिए एक किलोग्राम मिथाइल पेरॉथियान (2%) चूर्ण को 10 किलोग्राम राख के साथ तैयार मिश्रण को टाट की थैली में भरकर प्रातःकाल पौधों पर भुरकाव करना चाहिए। इसी प्रकार समेकित कीट नियंत्रण के लिए बुवाई पश्चात् के 18-25, 30-35 एवं 45-50 दिनों बाद के कम में इमिडाक्लोरोपिड (0.3 मि.ली.), मिथाइल डिमेटोन (1.5 मि.ली.) एवं डाईमिथोएट (1.5 मि.ली.) दवा का प्रति लीटर पानी की दर से घोल का छिड़काव करना सर्वाधिक उपयुक्त पाया गया है। सब्जियों में फलन पश्चात् के कुछ प्रमुख कीड़ों को नियंत्रित रखने के लिए मेलाथियान (2 मि.ली.) का छिड़काव किया जा सकता है तथा यह कार्य फलों की तुड़ाई पश्चात् ही किया जाना चाहिए। शुष्क जलवायु में व्यवस्थित खेती से कुछ बीमारियों का अंदेशा रहता है अतः प्रारम्भिक नियंत्रण के लिए बेवेस्टिन (1.5 ग्राम) तथा मेन्कोजेब (2-3 ग्राम) दवा का प्रति लीटर पानी की दर से घोल का छिड़काव क्रमशः 30-35 एवं 50-55 दिनों की फसल अवस्था में बचाव के लिए उपयुक्त है।

प्रकाशक : डॉ. एस. के. शर्मा, निदेशक
भा.कृ.अनु.प.
केन्द्रीय शुष्क बागवानी संस्थान
बीछवाल, बीकानेर-334 006
(राजस्थान)

ई-मेल : ciah@nic.in
वेबसाइट : ciah.ernet.in

संदर्भ : शुष्क क्षेत्रीय सब्जी उत्पादन तकनीकी (2015), तकनीकी पत्रक

लेखक : डॉ. दिलीप कुमार समादिया,
प्रधान वैज्ञानिक (बागवानी)

तकनीकी सहयोग : सर्व श्री पी. पी. पारीक,
एम. के. जैन,
संजय पाटिल एवं
बी. आर. खत्री

मुद्रक : कल्याणी प्रिण्टर्स, बीकानेर