



जालना जिल्ह्यातील हवामान-लवचिक कृषी विकास : एक अभ्यास

डॉ. सावंत एस. बी.

भूगोल विभाग ,

मत्स्योदरी शिक्षण संस्था अंकुशराव टोपे महाविद्यालय जालना

savantsandip@gmail.com

सारांश (Abstract)

भारताच्या अर्धकोरड्या प्रदेशांमध्ये हवामानातील वाढती अनिश्चितता, तापमानवाढ आणि पर्जन्यमानातील अस्थिरता यांमुळे कृषी उत्पादनावर गंभीर परिणाम होत आहेत. महाराष्ट्रातील मराठवाडा विभागातील जालना जिल्हा हा या समस्यांचे ठळक प्रतिनिधित्व करणारा जिल्हा आहे. प्रस्तुत शोधनिबंधात २०२१ ते २०२६ या कालावधीत जालना जिल्ह्यात राबविण्यात आलेल्या हवामान-लवचिक कृषी पद्धतींचा सखोल अभ्यास करण्यात आला आहे. अवकाशीय विश्लेषण, शेतकरी सर्वेक्षण तसेच दुय्यम सांख्यिकीय माहितीच्या आधारे जल व्यवस्थापन, पीक विविधीकरण, सूक्ष्म सिंचन आणि संस्थात्मक नवकल्पना यांचा कृषी लवचिकतेवर झालेला परिणाम तपासण्यात आला आहे. अभ्यासातून असे आढळून येते की भूजल पातळीत तुलनात्मक स्थैर्य, पीक तीव्रतेत वाढ, शेतकरी उत्पन्नात सुधारणा तसेच ग्रामीण स्थलांतरात लक्षणीय घट झाली आहे.

मुख्य शब्द: हवामान-लवचिक कृषी, जालना जिल्हा, जल ताळेबंद, सूक्ष्म सिंचन, मराठवाडा, शाश्वत विकास

प्रस्तावना:

भारताच्या अर्धकोरड्या व अवर्षणप्रवण भागांतील शेती ही मुख्यतः मान्सूनवर अवलंबून आहे. हवामान बदलामुळे पावसाचे अनियमित वितरण, दीर्घ कोरडे कालखंड, अतिवृष्टी आणि उष्णतेचा ताण या समस्या तीव्र झाल्या आहेत. जालना जिल्हा हा दख्खन पठाराच्या रेन-शॅडो प्रदेशात स्थित असल्याने येथे कृषी उत्पादनातील जोखीम तुलनेने अधिक आहे. तथापि, मागील काही वर्षांत जलसंधारण, पाणी कार्यक्षम सिंचन पद्धती, तसेच शेतकरी उत्पादक संस्था (FPO) यांच्या माध्यमातून कृषी क्षेत्रात



सकारात्मक परिवर्तन घडून आले आहे. या संशोधनाचा मुख्य उद्देश म्हणजे या बदलांनी जालना जिल्ह्यात हवामान-लवचिक कृषी विकासाला कितपत चालना दिली आहे, याचे विश्लेषण करणे होय.

अभ्यास क्षेत्र:

प्रस्तुत संशोधनाचा अभ्यासक्षेत्र महाराष्ट्र राज्यातील मराठवाडा विभागात स्थित असलेल्या जालना जिल्ह्यापुरता मर्यादित आहे. हा जिल्हा भौगोलिकदृष्ट्या दख्खन पठाराच्या अर्धकोरड्या व अवर्षणप्रवण पट्ट्यात येतो. जालना जिल्हा सुमारे $99^{\circ}.4'$ ते $20^{\circ}.3'$ उत्तर अक्षांश आणि $75^{\circ}.4'$ ते $76^{\circ}.8'$ पूर्व रेखांश दरम्यान पसरलेला असून त्याचे एकूण क्षेत्रफळ सुमारे ७,७१८ चौ. कि.मी. आहे. जिल्ह्यात जालना, अंबड, भोकरदन, बदनापूर, घनसावंगी, परतूर, मंठा आणि जाफ्राबाद असे आठ तालुके समाविष्ट आहेत. येथील हवामान अर्धकोरडे स्वरूपाचे असून पर्जन्यमानात मोठ्या प्रमाणावर चढउतार दिसून येतात. पावसाचे प्रमाण कमी आणि वितरण अनियमित असल्यामुळे शेती मोठ्या प्रमाणावर मान्सूनवर अवलंबून आहे.

जिल्ह्यातील मृदा प्रामुख्याने काळी कसदार (रेगुर) प्रकारची असून तिची पाणी धारण क्षमता मध्यम स्वरूपाची आहे. पूर्णा, दुधना आणि गिरजा या प्रमुख नद्या जिल्ह्यातून वाहतात; तथापि, त्यांचा प्रवाह बहुतेक ठिकाणी हंगामी स्वरूपाचा असल्याने सिंचनासाठी त्यांचा मर्यादित उपयोग होतो. त्यामुळे भूजल हा येथील शेतीसाठी प्रमुख जलस्रोत ठरलेला आहे. वाढत्या लोकसंख्या दबावामुळे आणि शेतीच्या विस्तारामुळे भूजलाचा मोठ्या प्रमाणावर उपसा होत असून अनेक भागांत जलताणाची समस्या निर्माण झाली आहे. या पार्श्वभूमीवर जल व्यवस्थापन उपाययोजना, हवामान-लवचिक कृषी पद्धती आणि शाश्वत विकासाचे प्रयत्न यांचा अभ्यास करण्यासाठी जालना जिल्हा हे एक योग्य व प्रतिनिधिक अभ्यासक्षेत्र ठरते.

माहिती व संशोधन पद्धती:

माहितीचे स्रोत:

प्रस्तुत अभ्यासासाठी दुय्यम प्रकारच्या माहितीचा वापर करण्यात आला आहे. दुय्यम माहितीसाठी जिल्हा सांख्यिकी अहवाल (२०२१-२०२६), भूजल पातळीविषयक अहवाल, तसेच उपग्रह आधारित भूमीवापर माहितीचा उपयोग करण्यात आला आहे.



संशोधन पद्धती:

संशोधनामध्ये भूमीवापर व सिंचन विस्ताराचे अवकाशीय विश्लेषण, कृषी उत्पादन व उत्पन्नातील बदलांचे सांख्यिकीय विश्लेषण तसेच हवामान-लवचिक व पारंपरिक शेती पद्धतींची तुलनात्मक मांडणी करण्यात आली आहे.

हवामान जोखीम व कृषी संवेदनशीलता:

जालना जिल्ह्यातील कृषी व्यवस्था ही हवामानातील बदलांमुळे अधिकाधिक अस्थिर होत चालली आहे. पर्जन्यमानातील वार्षिक चढउतार, पावसाचे दिवस कमी होणे, दीर्घ कोरडे कालखंड, तसेच अल्प कालावधीत होणारी अतिवृष्टी या सर्व घटकांमुळे पिकांच्या वाढीवर प्रतिकूल परिणाम होत आहे. विशेषतः खरीप हंगामातील कापूस व सोयाबीन, तसेच रब्बी हंगामातील गहू व हरभरा ही पिके हवामान बदलास अधिक संवेदनशील असल्याचे आढळून आले आहे.

वाढता उष्णतेचा ताण (Heat Stress) हा आणखी एक महत्त्वाचा घटक असून त्यामुळे पिकांच्या फुलधारणा व उत्पादन क्षमतेवर नकारात्मक परिणाम होतो. याशिवाय, गेल्या दशकात बोअरवेल्सच्या संख्येत झालेली वाढ आणि भूजलाचा अतिवापर यामुळे जलस्रोतांवर मोठा ताण निर्माण झाला आहे. परिणामी, पारंपरिक शेती पद्धती हवामान बदलाच्या संदर्भात अपुऱ्या ठरत असून लवचिक कृषी पद्धतींची गरज अधिक तीव्र झाली आहे.

हवामान-लवचिकतेसाठी राबविण्यात आलेल्या उपाययोजना

जल व्यवस्थापन ही आजच्या काळातील शाश्वत विकासाची एक अत्यंत महत्त्वाची प्रक्रिया असून विशेषतः अर्धकोरड्या व अवर्षणप्रवण प्रदेशांमध्ये तिचे महत्त्व अधिक वाढले आहे. हवामान बदलामुळे पर्जन्यमानातील अनिश्चितता, पावसाचे दिवस कमी होणे, अतिवृष्टी व दीर्घ कोरडे कालखंड यांसारख्या समस्या तीव्र झाल्या आहेत. अशा परिस्थितीत उपलब्ध जलस्रोतांचा योग्य, नियोजित व कार्यक्षम वापर करणे आवश्यक ठरते. जल व्यवस्थापनाचा मुख्य उद्देश म्हणजे पाण्याच्या उपलब्धतेनुसार त्याचा वापर नियोजित करणे, भूजलाचा अति उपसा टाळणे आणि भविष्यासाठी जलस्रोत टिकवून ठेवणे होय.

पाणी ताळेबंद ही जल व्यवस्थापनातील एक मूलभूत व प्रभावी संकल्पना आहे. यामध्ये गाव किंवा क्षेत्रपातळीवर उपलब्ध पाणी (पर्जन्य जल, भूजल, पृष्ठजल) आणि पाण्याची मागणी (शेती, घरगुती व इतर



वापर) यांचा समतोल साधला जातो. पाणी ताळेबंदामुळे पिकांची निवड उपलब्ध पाण्याच्या आधारे करता येते, त्यामुळे पाण्याचा अपव्यय कमी होतो आणि जलस्रोतांवर ताण येत नाही. यासोबतच भूजल पुनर्भरण उपाययोजना जसे की शेततळी, नाला बंधारे, गाळ काढणे, कंटूर बंधारे आणि रिचार्ज पिट्स यांमुळे पावसाचे पाणी जमिनीत अधिक प्रमाणात मुरते. परिणामी भूजल पातळी स्थिर राहण्यास मदत होते आणि कोरड्या हंगामात पाण्याची उपलब्धता वाढते.

पाणी कार्यक्षम सिंचन पद्धती या जल व्यवस्थापनाचा आणखी एक महत्त्वाचा घटक आहेत. ठिबक व तुषार सिंचनामुळे पाणी थेट पिकांच्या मुळांपर्यंत पोहोचते, त्यामुळे बाष्पीभवन व पाण्याचा अपव्यय कमी होतो. या पद्धतींमुळे ३० ते ६० टक्क्यांपर्यंत पाण्याची बचत होऊन उत्पादन खर्चात घट आणि उत्पादकतेत वाढ होते. याशिवाय पीक व्यवस्थापनात बदल करून कमी पाण्यात येणाऱ्या व हवामान-लवचिक पिकांचा अवलंब केल्यास जलताण कमी करता येतो. कडधान्ये, मका, भाजीपाला व काही फळबाग पिके ही पाण्याच्या दृष्टीने तुलनेने अधिक अनुकूल ठरतात.

आधुनिक तंत्रज्ञानाचा वापरही जल व्यवस्थापनात महत्त्वाची भूमिका बजावत आहे. मृदा आर्द्रता मोजणारे सेन्सर्स, हवामान आधारित सल्ला प्रणाली आणि स्वयंचलित सिंचन यांमुळे शेतकऱ्यांना पाण्याचा वापर अचूकपणे करता येतो. यामुळे गरजेपेक्षा जास्त सिंचन टाळले जाते आणि पाण्याची कार्यक्षमता वाढते. तसेच गावपातळीवर जल समित्या, शेतकरी उत्पादक कंपन्या (FPO) आणि महिला सहभाग यांमुळे जल व्यवस्थापन अधिक सहभागी व प्रभावी बनते. सामूहिक निर्णय प्रक्रियेमुळे पाण्याचे न्याय्य वाटप होते आणि स्थानिक पातळीवर जलस्रोतांचे संरक्षण केले जाते.

एकूणच, जल व्यवस्थापन ही केवळ तांत्रिक प्रक्रिया नसून ती पर्यावरणीय, सामाजिक व आर्थिक घटकांशी निगडित आहे. पाणी ताळेबंद, भूजल पुनर्भरण, पाणी कार्यक्षम सिंचन, पीक नियोजन, आधुनिक तंत्रज्ञान आणि संस्थात्मक सहभाग यांचा एकत्रित अवलंब केल्यास जलसंकटावर प्रभावीपणे मात करता येऊ शकते. अशा एकात्मिक जल व्यवस्थापनातून शेतीची उत्पादकता वाढते, शेतकऱ्यांचे उत्पन्न स्थिर होते आणि शाश्वत विकासाचा मार्ग अधिक सक्षमपणे खुला होतो. गावपातळीवर पाणी ताळेबंद राबविण्यात येत असून त्याद्वारे उपलब्ध जलस्रोत आणि पिकांच्या पाण्याच्या गरजांमध्ये समतोल साधला जात आहे.



शेततळी, नाला बंधारे आणि गाळ काढणे यांसारख्या उपायांमुळे भूजल पुनर्भरणास चालना मिळाली आहे. ठिबक व तुषार सिंचनामुळे पाण्याची कार्यक्षमता लक्षणीयरीत्या वाढली आहे.

शेतस्तरीय अनुकूलन

शेतकऱ्यांनी पारंपरिक पिकांऐवजी कडधान्ये, मका, भाजीपाला व कमी पाण्यात येणाऱ्या फळबागांकडे वळणे सुरू केले आहे. मृदा चाचणी, अचूक खत व्यवस्थापन (फर्टिगेशन) आणि हवामान आधारित पीक विमा या उपायांमुळे उत्पादनातील जोखीम कमी झाली आहे.

संस्थात्मक नवकल्पना

शेतकरी उत्पादक कंपन्यांमुळे (FPO) बाजारपेठेपर्यंत थेट प्रवेश, मूल्यवर्धन आणि निर्यात संधी उपलब्ध झाल्या आहेत. पाणी व्यवस्थापन समित्यांमध्ये महिलांचा सहभाग वाढल्यामुळे जलवापराविषयी निर्णय प्रक्रिया अधिक प्रभावी व समतोल बनली आहे.

निष्कर्षाचे विश्लेषण

प्रस्तुत अभ्यासातून जालना जिल्ह्यात राबविण्यात आलेल्या जल व्यवस्थापन व हवामान-लवचिक कृषी उपाययोजनांचे सकारात्मक परिणाम स्पष्टपणे दिसून येतात. जलसंधारण प्रकल्प राबविलेल्या गावांमध्ये पावसाळ्यानंतरची भूजल पातळी तुलनात्मकदृष्ट्या स्थिर राहिल्याचे निरीक्षणात आले आहे. सूक्ष्म सिंचनाचा अवलंब केलेल्या शेतकऱ्यांच्या शेतांमध्ये पाण्याच्या वापरात कार्यक्षमता वाढून उत्पादन खर्चात घट झाली आहे.

सिंचित क्षेत्रातील पिकांच्या उत्पादकतेत सुमारे २० ते २५ टक्क्यांची वाढ नोंदविण्यात आली असून उत्पादनातील अनिश्चितता लक्षणीयरीत्या कमी झाली आहे. यामुळे शेतकऱ्यांचे वार्षिक उत्पन्न स्थिर झाले असून कर्जबाजारीपणाचे प्रमाण घटण्यास मदत झाली आहे. वाढलेल्या पीक तीव्रतेमुळे वर्षातून दोन ते तीन पिके घेणे शक्य झाल्याने ग्रामीण अर्थव्यवस्थेला चालना मिळाली आहे.

हवामान-लवचिक कृषी विकासासाठी केवळ जलसंधारण नव्हे, तर पाणी कार्यक्षम वापर, पीक नियोजन आणि संस्थात्मक पाठबळ यांचा समन्वय आवश्यक आहे. तथापि, आधुनिक तंत्रज्ञानाचा खर्च, डिजिटल साक्षरतेचा अभाव आणि हवामानातील टोकाच्या घटना ही आव्हाने अद्याप कायम आहेत.



प्रमुख आव्हाने:

काही भागांमध्ये भूजलाचा अतिवापर, लहान व सीमांत शेतकऱ्यांना डिजिटल सल्ला सेवांचा मर्यादित लाभ तसेच गारपीट व अतिवृष्टीसारख्या नैसर्गिक आपत्ती ही प्रमुख आव्हाने आहेत.

धोरणात्मक शिफारसी

हवामान-लवचिक कृषी विकासाला गती देण्यासाठी खालील धोरणात्मक उपाय महत्त्वाचे ठरू शकतात. प्रथम, प्रत्येक गावात पाणी ताळेबंद ही प्रक्रिया कायदेशीररित्या बंधनकारक करून त्यास ग्रामसभेची मान्यता आवश्यक करावी. दुसरे म्हणजे, हवामान-स्मार्ट शेती तंत्रज्ञान—जसे की मृदा आर्द्रता सेन्सर्स, स्वयंचलित सिंचन प्रणाली आणि डिजिटल हवामान सल्ला—यांसाठी लहान व सीमांत शेतकऱ्यांना आर्थिक प्रोत्साहन व अनुदान द्यावे. यासोबतच, कमी पाण्याच्या व हवामान-लवचिक पिकांना किमान आधारभूत किंमत (MSP) व प्रभावी बाजारपेठीय पाठबळ देणे आवश्यक आहे. शेतकरी उत्पादक कंपन्यांच्या माध्यमातून मूल्यवर्धन, साठवणूक आणि निर्यात सुविधा वाढविल्यास कृषी उत्पन्नात दीर्घकालीन स्थैर्य निर्माण होऊ शकते.

निष्कर्ष:

एकूणच, प्रस्तुत अभ्यासातून असे स्पष्ट होते की जल व्यवस्थापन हे केवळ पाण्याच्या उपलब्धतेशी संबंधित तांत्रिक उपायांचे संकलन नसून ते शाश्वत कृषी विकासाचे मूलभूत अधिष्ठान आहे. हवामान बदलामुळे निर्माण झालेल्या अनिश्चित परिस्थितीत पाणी ताळेबंद, भूजल पुनर्भरण, पाणी कार्यक्षम सिंचन पद्धती, पीक नियोजन आणि आधुनिक तंत्रज्ञान यांचा एकात्मिक अवलंब केल्यास जलसंकटावर प्रभावीपणे नियंत्रण मिळवता येते. जालना जिल्ह्यासारख्या अर्धकोरड्या प्रदेशात या उपाययोजनांमुळे भूजल पातळीत स्थैर्य, कृषी उत्पादनात वाढ आणि शेतकरी उत्पन्नात सुधारणा झाल्याचे दिसून येते. तसेच स्थानिक पातळीवरील लोकसहभाग, जल समित्या आणि शेतकरी उत्पादक संस्था यांच्या माध्यमातून जलस्रोतांचे नियोजन अधिक प्रभावी व टिकाऊ बनले आहे. त्यामुळे भविष्यातील कृषी विकास हा केवळ पावसावर अवलंबून न राहता नियोजित, कार्यक्षम आणि पर्यावरणपूरक जल व्यवस्थापनावर आधारित असणे आवश्यक आहे. अशा प्रकारे जल व्यवस्थापनाच्या समन्वित



दृष्टिकोनातून आर्थिक स्थैर्य, सामाजिक समतोल आणि पर्यावरणीय शाश्वतता साध्य होऊ शकते, जे दीर्घकालीन विकासासाठी अत्यंत महत्त्वाचे ठरते.

संदर्भ

- 1) सावरकर, वा. दि. (2018) — भारतातील जलसंपत्ती व व्यवस्थापन, पुणे : कॉन्टिनेंटल प्रकाशन.
- 2) देशमुख, बी. टी. (2016) — शाश्वत कृषी विकास : संकल्पना व अंमलबजावणी, औरंगाबाद : विद्या प्रकाशन.
- 3) पाटील, आर. एस. (2019) — मराठवाड्यातील दुष्काळ : भौगोलिक विश्लेषण, कोल्हापूर : शिवाजी विद्यापीठ प्रकाशन.
- 4) कुलकर्णी, एस. आर. (2017) — हवामान बदल व भारतीय शेती, नवी दिल्ली : ऑक्सफर्ड युनिव्हर्सिटी प्रेस.
- 5) जाधव, एम. के. (2020) — जलसंधारण व पाणलोट क्षेत्र विकास, पुणे : मेहता पब्लिशिंग हाऊस.
- 6) राणे, पी. डी. (2015) — भारतीय कृषी अर्थशास्त्र, नवी दिल्ली : के. के. पब्लिकेशन्स.
- 7) मोहिते, व्ही. एस. (2021) — सूक्ष्म सिंचन तंत्रज्ञान आणि कृषी उत्पादकता, औरंगाबाद : दिशा प्रकाशन.
- 8) देशपांडे, एन. एल. (2018) — हवामान-लवचिक शेती : धोरणे व उपाय, नाशिक : यशवंतराव चव्हाण मुक्त विद्यापीठ.
- 9) फडके, ए. जी. (2014) — भारतातील पाणी प्रश्न, मुंबई : पॉप्युलर प्रकाशन.
- 10) शर्मा, आर. के. (2022) — Climate Smart Agriculture in India, नवी दिल्ली : स्प्रिंगर इंडिया.