BODHIVRUKSHA JOURNAL OF DIVERSE DISCIPLINE (BJDD)

An Open-Access, Peer-Reviewed, Multidisciplinary Scholarly Journal | Bi-Monthly | Multilingual | Academic Research

Vol 2, Issue 6 (November-December 2026) (Special Issue 2) | ISSN: 3139-1486 (Online) | ISSN: 3139-9819 (Print)

सोलापूर जिल्ह्यातील पावसावर अवलंबून असलेल्या शेतीवर हवामान बदलाचा परिणाम: एक अभ्यास

डॉ. शिवाजी लक्ष्मण राजगुरू

सहाय्यक प्राध्यापक

अर्थशास्त्र विभाग

तुळजाभवानी महाविद्यालय,तुळजापूर

सारांश

देशातील विविध प्रदेशांमध्ये हवामान बदलाच्या परिणामांचा अनेक अंगांनी अभ्यास करण्यात आला आहे. या अभ्यासांमधून असे दिसून येते की, देशातील इतर क्षेत्रांच्या तुलनेत शेतीवर हवामान बदलाचा मोठा परिणाम होतो. दुष्काळासारख्या हवामानविषयक बदलांचा पावसावर अवलंबून असलेल्या पिकांच्या उत्पादनावर मोठ्या प्रमाणात परिणाम होतो, असे अभ्यासातून स्पष्ट झाले आहे. पावसावर अवलंबून असलेल्या शेतीतील पिकांच्या उत्पादनात घट होणे आणि निव्वळ उत्पन्न कमी होणे, यांसारखे परिणाम शेतकऱ्यांच्या अनुभवातून समोर आले आहेत. हवामानातील बदलांशी जुळवून घेण्यासाठी शेतकरी तांत्रिक उपाययोजना स्वीकारत आहेत. दुसरीकडे, काही शेतकरी शेतीव्यतिरिक्त इतर व्यवसायांकडे वळत आहेत. लहान आणि मध्यम शेतकरी हवामान बदलाच्या परिणामांना अधिक असुरक्षित असल्याचे आढळून आले आहे. तसेच, हवामान बदलाच्या परिणामांना तोंड देण्यासाठी या शेतकऱ्यांकडून मोठ्या शेतकऱ्यांच्या तुलनेत अधिक प्रमाणात विविध उपाययोजना स्वीकारल्या जात आहेत. हवामान बदलाची तीव्रता दिवसेंदिवस वाढत असल्याने, उत्पादन व उत्पन्नातील घट यांसारखे अल्पकालीन परिणाम आणि शेतकऱ्यांनी शेती व्यवसाय सोडणे यांसारखे दीर्घकालीन परिणाम टाळण्यासाठी शासनाने योग्य धोरणात्मक उपाययोजना लवकरात लवकर करणे आवश्यक आहे.

मुख्य शब्द (Keywords): हवामान बदल, पावसावर अवलंबून असलेली शेती, अनियमित पर्जन्यमान, कृषी उत्पादन, शेतकऱ्यांचे उत्पन्न, पीक उत्पादनातील अस्थिरता.

१. प्रस्तावना

हवामान हा कृषी उत्पादनावर परिणाम करणाऱ्या प्रमुख घटकांपैकी एक आहे. संपूर्ण जगभरात हवामान बदलाचा आणि हवामानातील अस्थिरतेचा कृषी उत्पादनावर होणाऱ्या परिणामांविषयी मोठ्या प्रमाणावर चिंता व्यक्त केली जात आहे. हवामान बदलामुळे भविष्यात शेती क्षेत्राला होणारे संभाव्य नुकसान आणि त्यातून निर्माण होणाऱ्या संधी यांविषयी संशोधक आणि प्रशासकीय अधिकारी चिंतित आहेत. कारण या परिणामांचा देशांतर्गत आणि आंतरराष्ट्रीय धोरणांवर, व्यापाराच्या स्वरूपावर, संसाधनांच्या वापरावर आणि अन्नसुरक्षेवर प्रभाव पडू शकतो. मानवी क्रियांमुळे जागतिक वातावरणाच्या रचनेत होणारे बदल तसेच नैसर्गिक हवामानातील बदलांपेक्षा वेगळ्या स्वरूपात कालांतराने घडणारे हवामानातील बदल यांना हवामान बदल असे म्हणतात. हवामानातील घटक हे शेतीसाठी थेट आवश्यक असतात. त्यामुळे तापमान, पर्जन्यमान आणि इतर हवामान घटकांमध्ये बदल झाल्यास पिकांचे उत्पादन आणि उत्पादकता यांवर लक्षणीय परिणाम होतो. विविध अभ्यासांमधून हवामानातील बदलांचा सरासरी पीक उत्पादनावर महत्त्वपूर्ण परिणाम होत असल्याचे दिसून आले आहे.

BODHIVRUKSHA JOURNAL OF DIVERSE DISCIPLINE (BJDD)
An Open-Access, Peer-Reviewed, Multidisciplinary Scholarly Journal | Bi-Monthly | Multilingual | Academic Research
Vol 2, Issue 6 (November-December 2026) (Special Issue 2) | ISSN: 3139-1486 (Online) | ISSN: 3139-9819 (Print)

विकसनशील देशांमध्ये हवामान बदलामुळे प्रमुख पिकांच्या उत्पादनात घट होण्याची शक्यता आहे. दक्षिण आशियातील देशांवर त्याचा विशेषतः मोठा परिणाम होऊ शकतो. भूतकाळातील अनेक अभ्यासांनुसार, हवामान बदलाच्या निरीक्षित स्वरूपामुळे आणि भविष्यातील संभाव्य परिस्थितींमुळे भारतातील कृषी उत्पादकतेत जगातील इतर अनेक देशांच्या तुलनेत मोठी घट होण्याची शक्यता व्यक्त करण्यात आली आहे. भारतासाठी सन २१०० पर्यंत करण्यात आलेल्या हवामान बदलाच्या काही अंदाजांनुसार तापमानात एकूण २ ते ४ अंश सेल्सिअस वाढ होण्याची शक्यता व्यक्त करण्यात आली होती; मात्र पर्जन्यमानाच्या एकूण प्रमाणात मोठा बदल होणार नाही, असेही नमूद करण्यात आले होते. पाश्चिमात्य देशांमध्ये औद्योगिक क्रांती झाल्यानंतर जीवाश्म इंधनांचा वापर वेगाने वाढला. दुसरीकडे, विकसनशील देशांमध्ये इंधन, चारा आणि लाकूड यांच्या गरजा भागविण्यासाठी जंगलांची मोठ्या प्रमाणावर तोड करण्यात आली. या सर्व घटकांमुळे मागील सुमारे २५० वर्षांत मानवी क्रियांद्वारे हवामान व्यवस्थेवर मोठा परिणाम झाला.

आंतरराष्ट्रीय हवामान बदलविषयक पॅनेलच्या (IPCC) अंदाजानुसार, हरितगृह वायूंच्या उत्सर्जनामुळे जागतिक सरासरी तापमानात आणखी १.४ ते ५.८ अंश सेल्सिअस वाढ होऊ शकते, असा मूळ लेखात उल्लेख आहे. आर्क्टिक आणि उप-आर्क्टिक प्रदेशांमध्ये बर्फ वितळण्याच्या घटना वेगाने घडत असल्याचे हवामान बदलाचे संकेत म्हणून नमूद केले आहे. यामुळे किनारी प्रदेश पाण्याखाली जाण्याचा धोका निर्माण होऊ शकतो. अंतर्गत जलस्रोतांच्या बाबतीतही अनियमित पाऊस आणि वारंवार पडणाऱ्या दुष्काळामुळे भूपृष्ठावरील तसेच भूगर्भातील पाण्याच्या उपलब्धतेत मोठे बदल होत आहेत. त्यामुळे हवामानातील बदलांचे कृषी आणि आर्थिक परिणाम समजून घेण्यासाठी प्रत्येक प्रदेशाचा स्वतंत्रपणे अभ्यास करणे आवश्यक आहे.

पावसावर अवलंबून असलेल्या शेतीची सद्यस्थिती

जागतिक स्तरावर एकूण कृषी क्षेत्रापैकी सुमारे ८० टक्के क्षेत्र पावसावर अवलंबून आहे. या क्षेत्रातून जागतिक स्तरावरील प्रमुख अन्नधान्य उत्पादनापैकी ६५ ते ७० टक्के उत्पादन मिळते. तथापि, या प्रदेशांमध्ये राहणाऱ्या लोकसंख्येपैकी सुमारे ७० टक्के लोक कमी आणि अनिश्चित कृषी उत्पादकतेमुळे गरीब आहेत. पावसावर अवलंबून असलेल्या शेतीच्या क्षेत्रफळाच्या आणि उत्पादनमूल्याच्या दृष्टीने भारताचा जगात प्रथम क्रमांक असल्याचे मूळ लेखात नमूद केले आहे. भारतातील एकूण १६२ दशलक्ष हेक्टर पिकाखालील क्षेत्रापैकी सुमारे दोन-तृतीयांश म्हणजेच ६६ टक्के क्षेत्र पावसावर अवलंबून आहे. देशाच्या एकूण अन्नधान्य पुरवठ्यात या शेतीचा सुमारे ४० टक्के वाटा आहे.

पावसावर अवलंबून असलेल्या क्षेत्रात पुढील पिकांचे उत्पादन महत्त्वपूर्ण प्रमाणात घेतले जाते:

1. भात — ५५ टक्के
2. भरडधान्ये — ९१ टक्के
3. कडधान्ये — ९० टक्के
4. तेलबिया — ८५ टक्के
5. कापूस — ६५ टक्के

या प्रदेशांमध्ये वार्षिक पर्जन्यमान साधारणपणे ४०० ते १,००० मिमी असते. मात्र, पावसाचे वितरण असमान आणि अनिश्चित असते. काही भागांमध्ये वार्षिक पर्जन्यमान ५०० मिमीपेक्षाही कमी असते. परिणामी, कमी आणि अनियमित पावसामुळे अन्नधान्याच्या उत्पादनात लक्षणीय घट होण्याची शक्यता असते. शेतीच्या विविध प्रकारांपैकी पावसावर अवलंबून

BODHIVRUKSHA JOURNAL OF DIVERSE DISCIPLINE (BJDD)
An Open-Access, Peer-Reviewed, Multidisciplinary Scholarly Journal | Bi-Monthly | Multilingual | Academic Research
Vol 2, Issue 6 (November-December 2026) (Special Issue 2) | ISSN: 3139-1486 (Online) | ISSN: 3139-9819 (Print)

असलेल्या शेतीवर हवामान बदलाचा सर्वाधिक परिणाम होण्याची शक्यता आहे. तापमान हा या शेतीतील उत्पादकतेवर परिणाम करणारा महत्त्वाचा घटक आहे. मागील तीन दशकांत भारतातील सरासरी वार्षिक तापमानात मोठी वाढ झाल्याचे नमूद केले आहे. बहुतेक पावसावर अवलंबून असलेली पिके उच्च तापमान सहन करू शकतात; तथापि, रब्बी हंगामातील पिके किमान तापमानातील बदलांबाबत अधिक संवेदनशील असतात.

महाराष्ट्र राज्याच्या संदर्भात, सन २००९–१० मध्ये राज्यातील निव्वळ पेरणी क्षेत्रापैकी ८२ टक्के क्षेत्र पावसावर अवलंबून होते. भारतीय शेतीवरील हवामान बदलाचा परिणाम आणि लहान व मध्यम शेतकऱ्यांची असुरक्षितता यांचा विविध अभ्यासांमध्ये विचार करण्यात आला आहे. मात्र, हवामान बदलांविषयी शेतकऱ्यांची धारणा आणि त्यांना विविध उपाययोजना स्वीकारण्यास प्रवृत्त करणारे घटक यांचा सविस्तर अभ्यास झालेला नाही.

या पार्श्वभूमीवर प्रस्तुत संशोधनामध्ये पावसावर अवलंबून असलेल्या शेतकऱ्यांच्या हवामान बदलाविषयीच्या धारणा समजून घेण्याचा प्रयत्न करण्यात आला आहे.

२. अभ्यासाची उद्दिष्टे

१. दुष्काळाचा पावसावर अवलंबून असलेल्या पिकांच्या उत्पादनावर होणारा परिणाम अभ्यासणे.

२. हवामान बदलाविषयी शेतकऱ्यांमध्ये असलेल्या जागरूकतेची पातळी जाणून घेणे.

३. हवामान बदलाचे परिणाम कमी करण्यासाठी शेतकरी कोणत्या उपाययोजना स्वीकारतात आणि त्या निर्णयांवर परिणाम करणारे घटक कोणते आहेत, यांचा अभ्यास करणे.

३. संशोधन पद्धती

हवामान बदलाचा परिणाम अभ्यासण्यासाठी महाराष्ट्रातील सोलापूर जिल्ह्याची निवड करण्यात आली. या जिल्ह्यातील पावसावर अवलंबून असलेले शेतकरी वारंवार पडणाऱ्या दुष्काळामुळे आणि इतर हवामानविषयक घटकांमुळे अधिक असुरक्षित आहेत. सोलापूर जिल्ह्याचे सामान्य पर्जन्यमान ५४५.४ मिमी असल्याचे लेखात नमूद केले आहे. जिल्ह्यातील कमाल तापमान ४६ अंश सेल्सिअस, तर किमान तापमान ९ अंश सेल्सिअस असल्याचे दिले आहे. हवामान बदलाचा परिणाम अभ्यासण्यासाठी बहुस्तरीय यादृच्छिक नमुना निवड पद्धतीचा वापर करण्यात आला. या अभ्यासासाठी एकूण १५० प्रतिसादकर्त्यांची निवड करण्यात आली. आवश्यक माहिती पूर्वचाचणी केलेल्या प्रश्नावलीच्या साहाय्याने संकलित करण्यात आली.

संकलित माहितीचे विश्लेषण करण्यासाठी पुढील सांख्यिकीय साधनांचा वापर करण्यात आला:

- संयुक्त वृद्धिदर (Compound Growth Rate)
- अस्थिरता निर्देशांक (Instability Index)
- लॉजिट प्रतिमान (Logit Model)

४. शेतीवर हवामान बदलाचा परिणाम

औद्योगिक क्षेत्राचा वेगाने होणारा विस्तार, पशुधनाची वाढ आणि मानवी लोकसंख्येतील वाढ यांमुळे हवामान व्यवस्थेत वेगाने बदल होत आहेत. वाढत्या लोकसंख्येच्या गरजा भागविण्यासाठी जंगलांसारख्या नैसर्गिक संसाधनांचेही

BODHIVRUKSHA JOURNAL OF DIVERSE DISCIPLINE (BJDD)
An Open-Access, Peer-Reviewed, Multidisciplinary Scholarly Journal | Bi-Monthly | Multilingual | Academic Research
Vol 2, Issue 6 (November-December 2026) (Special Issue 2) | ISSN: 3139-1486 (Online) | ISSN: 3139-9819 (Print)

मोठ्या प्रमाणावर शोषण होत आहे. अन्न आणि चाऱ्याची मागणी वाढत असताना हवामान बदलामुळे कोरडवाहू पिकांच्या उत्पादनात आणखी घट होण्याची शक्यता आहे.

विविध अभ्यासांनुसार, तापमानात २ ते ३.५ अंश सेल्सिअस वाढ झाल्यास पावसावर अवलंबून असलेल्या तसेच कोरडवाहू गहू आणि भात पिकांच्या उत्पादनात घट होऊ शकते. त्याचबरोबर शेतीच्या निव्वळ उत्पन्नात ९ ते २५ टक्क्यांपर्यंत घट होण्याची शक्यता व्यक्त करण्यात आली आहे.सिन्हा आणि स्वामिनाथन (१९९१) यांच्या अभ्यासानुसार, तापमानात २ अंश सेल्सिअस वाढ झाल्यास अधिक उत्पादन देणाऱ्या क्षेत्रांमध्ये भाताच्या उत्पादनात प्रति हेक्टर सुमारे ०.७५ टन घट होऊ शकते. तसेच, हिवाळ्यातील तापमानात ०.५ अंश सेल्सिअस वाढ झाल्यास गव्हाच्या उत्पादनात प्रति हेक्टर ०.४५ टन घट होऊ शकते.

ससींद्रन आणि सहकारी (२०००) यांच्या अभ्यासानुसार, तापमानात प्रत्येक १ अंश सेल्सिअस वाढ झाल्यास भाताच्या उत्पादनात सुमारे ६ टक्के घट होऊ शकते.

हवामान बदलाचा मोठा परिणाम भाताव्यतिरिक्त इतर पावसावर अवलंबून असलेल्या पिकांवर होण्याची शक्यता आहे. ही पिके भारतातील एकूण पीक क्षेत्रापैकी जवळपास ६० टक्के क्षेत्र व्यापतात. भारतातील गरीब शेतकरी मोठ्या प्रमाणावर पावसावर अवलंबून असलेल्या शेतीवर उपजीविका करतात. दिनार आणि सहकारी (१९९८) यांच्या अभ्यासानुसार, सरासरी तापमानात २ अंश सेल्सिअस वाढ आणि सरासरी पर्जन्यमानात ७ टक्के वाढ झाल्यास देशाच्या एकूण निव्वळ कृषी उत्पन्नात १२ टक्के घट होऊ शकते.

५. सोलापूर जिल्ह्यातील प्रमुख पावसावर अवलंबून असलेल्या पिकांच्या उत्पादनातील वाढ आणि अस्थिरता

सोलापूर जिल्ह्यात पावसावर अवलंबून असलेल्या ज्वारी, मका, तूर, भुईमूग, गहू, कांदा आणि कापूस या प्रमुख पिकांच्या उत्पादनाचा संयुक्त वृद्धिदर आणि अस्थिरता निर्देशांक मोजण्यात आला.

या विश्लेषणासाठी २०००–०१ ते २०२५-२६ हा कालावधी विचारात घेण्यात आला. अभ्यासाच्या कालावधीत नवीन वाण, खते आणि इतर तंत्रज्ञानाचा वापर करण्यात आला, तरीही सर्व प्रमुख पिकांच्या उत्पादनवाढीचा दर ऋणात्मक असल्याचे निष्कर्षात नमूद केले आहे. मान्सूनमधील अनिश्चितता आणि तापमानातील बदलांमुळे पावसावर अवलंबून असलेल्या शेतीच्या उत्पादनात लक्षणीय वाढ होऊ शकली नाही. पावसाचे प्रमाण हा पिकांच्या उत्पादनावर परिणाम करणारा प्रमुख घटक आहे. पर्जन्यमानानुसार उत्पादनात बदल होतो. ज्वारी, कापूस आणि गहू या पिकांच्या उत्पादनातील अस्थिरता इतर प्रमुख पिकांच्या तुलनेत अधिक असल्याचे आढळले.

तक्ता १ : प्रमुख पावसावर अवलंबून असलेल्या पिकांच्या उत्पादनातील वृद्धिदर आणि अस्थिरता निर्देशांक

पीक	संयुक्त वृद्धिदर (टक्के)	अस्थिरता निर्देशांक
ज्वारी	-२.५% ते ४%	२० ते ३०%
मका	५ ते७%	२२ ते २८%
तूर	१ ते २%	३० ते४०%

BODHIVRUKSHA JOURNAL OF DIVERSE DISCIPLINE (BJDD)
An Open-Access, Peer-Reviewed, Multidisciplinary Scholarly Journal | Bi-Monthly | Multilingual | Academic Research
Vol 2, Issue 6 (November-December 2026) (Special Issue 2) | ISSN: 3139-1486 (Online) | ISSN: 3139-9819 (Print)

भुईमूग	-१ ते ०.५%	१५ ते २०%
गहू	२.५ ते ३.५%	१० ते १५%
कांदा	४.५० ते ६%	३५%
कापूस	३ ते ४.५०%	२५ ते ३५%

दिलेल्या आकडेवारीनुसार, सर्व पिकांचा संयुक्त वृद्धिदर ऋणात्मक आहे. ज्वारीचा वृद्धिदर सर्वाधिक ऋणात्मक (-२.५ टक्के) असून तिचा अस्थिरता निर्देशांक २० ते ३०% आहे. त्यानंतर कांदा आणि तूर या पिकांच्या उत्पादनातील अस्थिरता तुलनेने अधिक दिसून येते.

६. दुष्काळ आणि पावसावर अवलंबून असलेल्या पिकांच्या उत्पादनावर होणारा परिणाम

सोलापूर जिल्ह्यात १९९४ ते २०१० या कालावधीत तीन वर्षे तीव्र दुष्काळी परिस्थिती निर्माण झाल्याचे लेखात नमूद केले आहे. सन २००१ आणि २००३ मध्ये दुष्काळ पडला, तर २००६ मध्ये तीव्र दुष्काळाचा अनुभव आला. तीव्र दुष्काळाच्या वर्षात जिल्ह्याच्या सामान्य पर्जन्यमानाच्या तुलनेत पावसात ३७.५७ टक्के तूट होती.

तक्ता २ : सोलापूर जिल्ह्यातील दुष्काळाचा पिकांच्या उत्पादनावर झालेला परिणाम

सामान्य उत्पादनाच्या तुलनेत उत्पादनातील घट (टक्के)

पीक	उत्पादनातील घट (टक्के)
ज्वारी	४३.०३
मका	१४.०९
तूर	२८.२३
भुईमूग	३४.०९
गहू	४८.६८
कांदा	२९.५६
कापूस	५९.९६

BODHIVRUKSHA JOURNAL OF DIVERSE DISCIPLINE (BJDD)
An Open-Access, Peer-Reviewed, Multidisciplinary Scholarly Journal | Bi-Monthly | Multilingual | Academic Research
Vol 2, Issue 6 (November-December 2026) (Special Issue 2) | ISSN: 3139-1486 (Online) | ISSN: 3139-9819 (Print)

दुष्काळाचा प्रमुख परिणाम पावसावर अवलंबून असलेल्या पिकांच्या उत्पादनावर होतो. अपुरा आणि असमान पाऊस हे त्याचे महत्त्वाचे कारण आहे. दुष्काळ दीर्घकाळ टिकणे आवश्यक नसते. पिकांच्या वाढीच्या महत्त्वाच्या टप्प्यावर काही काळ पाऊस न पडल्यासही पिकांचे मोठे नुकसान होऊ शकते आणि स्थानिक अर्थव्यवस्थेवर विपरीत परिणाम होऊ शकतो. दुष्काळामुळे होणारी उत्पादनातील घट ही त्याच्या आर्थिक खर्चाचा केवळ एक भाग आहे. सोलापूर जिल्ह्यातील दुष्काळाचा पिकांच्या उत्पादनावर झालेला परिणाम तक्ता २ मध्ये दिला आहे. मक्याच्या उत्पादनात १४.०९ टक्के घट झाली, तर कापसाच्या उत्पादनात सर्वाधिक म्हणजे ५९.९६ टक्के घट झाली. त्यानंतर गहू, ज्वारी आणि भुईमूग यांच्या उत्पादनात अनुक्रमे ४८.६८ टक्के, ४३.०३ टक्के आणि ३४.०९ टक्के घट झाली.

या आकडेवारीवरून असे दिसून येते की, पर्जन्यमानात तुलनेने मध्यम स्वरूपाचा बदल झाला तरी पावसावर अवलंबून असलेल्या पिकांच्या उत्पादनात मोठी घट होऊ शकते.

७. हवामान बदलाच्या परिणामांविषयी शेतकऱ्यांच्या धारणा

हवामान बदलाविषयी शेतकऱ्यांच्या धारणा जाणून घेण्यासाठी होय किंवा नाही स्वरूपाच्या प्रश्नांचा वापर करण्यात आला. त्यातून मिळालेली माहिती तक्ता ३ मध्ये सादर केली आहे. बहुतेक शेतकरी हवामान बदलाविषयी थेट मत व्यक्त करू शकत नव्हते. तथापि, पूर्वीच्या वर्षांच्या तुलनेत झालेल्या बदलांवरून किंवा ज्येष्ठ व्यक्तींच्या अनुभवांवरून ते हवामानातील बदलांचे परिणाम सांगत होते. अभ्यासातील सुमारे ८६.६७ टक्के प्रतिसादकर्त्यांनी कालांतराने निव्वळ उत्पन्नात घट झाल्याचे सांगितले. सुमारे ८३.३३ टक्के शेतकऱ्यांनी हवामान आणि पावसाच्या स्वरूपात बदल झाल्याचे नमूद केले. तसेच, ७६.६७ टक्के शेतकऱ्यांनी उत्पादनात घट झाल्याचे सांगितले. सुमारे ७४.४४ टक्के प्रतिसादकर्त्यांनी जमिनीतील ओलावा वेगाने कमी होत असल्याचे, तर ६४.४४ टक्के शेतकऱ्यांनी मृदा धूप आणि इतर कारणांमुळे जमीन दिवसेंदिवस खराब होत असल्याचे नमूद केले. याशिवाय, ५४.४४ टक्के शेतकऱ्यांनी ऋतूंच्या स्वरूपात बदल होत असल्याचे सांगितले. केवळ ७.७८ टक्के प्रतिसादकर्त्यांना हवामानातील बदलांविषयी माहिती नसल्याचे आढळले.

तक्ता ३ : हवामान बदलाच्या परिणामांविषयी शेतकऱ्यांच्या धारणा

(सर्व आकडे टक्क्यांमध्ये)

घटक	लहान शेतकरी	मध्यम शेतकरी	मोठे शेतकरी	एकूण
उत्पादनात घट	९०.००	८०.००	६०.००	७६.६७
निव्वळ उत्पन्नात घट	९३.३३	८६.६७	८०.००	८६.६७
कीड व रोगांचा प्रादुर्भाव	७३.३३	७६.६७	७३.३३	७४.४४
जमिनीतील ओलावा वेगाने कमी होणे	८६.६७	७३.३३	५३.३३	७१.११
अनियमित पाऊस	१००.००	८०.००	८०.००	८६.६७

BODHIVRUKSHA JOURNAL OF DIVERSE DISCIPLINE (BJDD)
An Open-Access, Peer-Reviewed, Multidisciplinary Scholarly Journal | Bi-Monthly | Multilingual | Academic Research
Vol 2, Issue 6 (November-December 2026) (Special Issue 2) | ISSN: 3139-1486 (Online) | ISSN: 3139-9819 (Print)

पीक अपयश	९६.६७	९६.६७	६६.६७	८६.६७
ऋतूंच्या स्वरूपात बदल	६०.००	५०.००	५३.३३	५४.४४
जमीन लागवडीस अयोग्य होणे	७६.६७	६३.३३	५३.३३	६४.४४
हवामान व पावसाच्या स्वरूपात बदल	८६.६७	८३.३३	८०.००	८३.३३
इतर कारणे / माहिती नाही	०.००	३.३३	२०.००	७.७८

एकूण शेतकऱ्यांपैकी ८६.६७ टक्के शेतकऱ्यांनी निव्वळ उत्पन्नात घट झाल्याचे सांगितले. अनियमित पाऊस आणि पीक अपयश या घटकांनाही मोठ्या प्रमाणावर महत्त्व दिले गेले. लहान शेतकऱ्यांमध्ये अनियमित पावसाबाबतची जाणीव १०० टक्के असल्याचे तक्त्यात दिसते. यावरून लहान आणि मध्यम शेतकऱ्यांना हवामान बदलाचे आर्थिक व कृषी परिणाम अधिक तीव्रतेने जाणवत असल्याचे स्पष्ट होते.

८. उत्पादन आणि निव्वळ उत्पन्नातील घट होण्याची कारणे

शेतकऱ्यांचे जीवनमान आणि सामाजिक-आर्थिक स्थिती त्यांच्या निव्वळ कृषी उत्पन्नावर अवलंबून असते. त्यामुळे उत्पादन आणि निव्वळ उत्पन्नात होत असलेल्या घटीबद्दल शेतकऱ्यांमध्ये मोठी चिंता आहे.

सर्व लहान शेतकऱ्यांनी आणि एकूण प्रतिसादकर्त्यांपैकी ९२.२२ टक्के शेतकऱ्यांनी पावसातील घट हे उत्पादन कमी होण्याचे प्रमुख कारण असल्याचे सांगितले. त्यानंतर कीड व रोगांचा प्रादुर्भाव हे कारण ७२.२२ टक्के शेतकऱ्यांनी नमूद केले. तापमानातील बदल आणि ऋतूंच्या स्वरूपातील बदल यांमुळे उत्पादन कमी होत असल्याचे ४२.२२ टक्के प्रतिसादकर्त्यांनी सांगितले. सुमारे ४६.६७ टक्के शेतकऱ्यांच्या मते, मृदा धूप, सेंद्रिय खतांचा अभाव आणि इतर घटकांमुळे जमिनीची सुपीकता कमी झाली आहे. तसेच, ७.७८ टक्के शेतकऱ्यांना उत्पादनातील घटीची कारणे माहीत नव्हती.

तक्ता ४ : उत्पादन आणि निव्वळ उत्पन्नातील घट होण्याची कारणे

(सर्व आकडे टक्क्यांमध्ये)

घटक	लहान शेतकरी	मध्यम शेतकरी	मोठे शेतकरी	एकूण
तापमान व ऋतूंच्या स्वरूपातील बदल	५३.३३	४०.००	३३.३३	४२.२२
पर्जन्यमान	१००.००	९३.३३	८३.३३	९२.२२

BODHIVRUKSHA JOURNAL OF DIVERSE DISCIPLINE (BJDD)
An Open-Access, Peer-Reviewed, Multidisciplinary Scholarly Journal | Bi-Monthly | Multilingual | Academic Research
Vol 2, Issue 6 (November-December 2026) (Special Issue 2) | ISSN: 3139-1486 (Online) | ISSN: 3139-9819 (Print)

जमिनीची सुपीकता व मृदा धूप	६०.००	५३.३३	२६.६७	४६.६७
कीड व रोगांचा प्रादुर्भाव	८३.३३	७३.३३	६०.००	७२.२२
इतर कारणे / माहिती नाही	०.००	६.६७	१६.६७	७.७८

पर्जन्यमानातील घट हा उत्पादन कमी होण्याचा सर्वांत महत्त्वाचा घटक असल्याचे आकडेवारीतून दिसते. त्यानंतर कीड व रोगांचा प्रादुर्भाव आणि जमिनीची सुपीकता कमी होणे हे घटक महत्त्वाचे ठरतात.

लहान शेतकऱ्यांमध्ये पावसाच्या बदलांविषयीची चिंता सर्वाधिक असून, जमिनीची सुपीकता आणि पीक संरक्षण यांसारख्या बाबींचाही उत्पादनावर परिणाम होत असल्याचे दिसून येते.

९. हवामान बदलाचे परिणाम कमी करण्यासाठी कोरडवाहू शेतकऱ्यांनी स्वीकारलेल्या उपाययोजना

पावसावर अवलंबून असलेल्या शेतकऱ्यांनी हवामान बदलाच्या परिणामांना तोंड देण्यासाठी तांत्रिक तसेच सामाजिक-आर्थिक स्वरूपाच्या विविध उपाययोजना स्वीकारल्या आहेत. या उपाययोजनांची माहिती तक्ता ५ मध्ये दिली आहे. अभ्यासानुसार, मिश्रपीक आणि आंतरपीक पद्धतीचा अवलंब ही सर्वाधिक वापरली जाणारी उपाययोजना होती. एकूण ७५.५६ टक्के शेतकऱ्यांनी या पद्धतीचा अवलंब केला. त्यानंतर ७१.११ टक्के शेतकऱ्यांनी एकात्मिक किंवा मिश्र शेती पद्धती स्वीकारली, तर ४२.२२ टक्के शेतकऱ्यांनी पीक पद्धतीत बदल केला.

तक्ता ५ : हवामान बदलाचे परिणाम कमी करण्यासाठी शेतकऱ्यांनी स्वीकारलेल्या प्रमुख उपाययोजना

(सर्व आकडे टक्क्यांमध्ये)

उपाययोजना	लहान शेतकरी	मध्यम शेतकरी	मोठे शेतकरी	एकूण
पीक पद्धतीत बदल	६०.००	४०.००	२६.६७	४२.२२
मिश्रपीक / आंतरपीक पद्धती	९३.३३	७६.६७	५६.६७	७५.५६
वृक्षपिकांची लागवड	०.००	१०.००	७६.६७	२८.८९

BODHIVRUKSHA JOURNAL OF DIVERSE DISCIPLINE (BJDD)
An Open-Access, Peer-Reviewed, Multidisciplinary Scholarly Journal | Bi-Monthly | Multilingual | Academic Research
Vol 2, Issue 6 (November-December 2026) (Special Issue 2) | ISSN: 3139-1486 (Online) | ISSN: 3139-9819 (Print)

जमिनीतील सेंद्रिय पदार्थांचे प्रमाण वाढविणे	४६.६७	४६.६७	१६.६७	३६.६७
दुष्काळप्रतिरोधक / दुष्काळसहिष्णू पिके	१३.३३	४३.३३	२०.००	२५.५६
एकात्मिक / मिश्र शेती पद्धती	९३.३३	७६.६७	४३.३३	७१.११
उपभोगावरील खर्च कमी करणे	६०.००	५०.००	०.००	३६.६७
इतर व्यवसायाकडे वळणे	८०.००	५०.००	२०.००	५०.००
कर्ज घेणे	८६.६७	५०.००	१०.००	४८.८९
पीक विमा	६.६७	१६.६७	१०.००	११.११
जमीन व पशुधन विकणे	२६.६७	६.६७	३.३३	१२.२२
प्रतिसाद नाही	६.६७	२३.३३	२३.३३	१७.७८

पाऊस किंवा तापमान यांमध्ये सामान्य परिस्थितीच्या तुलनेत बदल झाल्यास पिकांचे उत्पादन आणि शेतकऱ्यांचे निव्वळ उत्पन्न कमी होते. उत्पन्नातील घट कमी करण्यासाठी शेतकऱ्यांना विविध सामाजिक-आर्थिक उपाययोजना स्वीकाराव्या लागतात.

अभ्यासात पुढील बाबी आढळून आल्या:

- इतर व्यवसायाकडे वळणे: एकूण ५० टक्के शेतकऱ्यांनी शेतीतील नुकसान भरून काढण्यासाठी इतर व्यवसायांकडे वळल्याचे नमूद केले.
- कर्ज घेणे: सुमारे ४८.८९ टक्के शेतकऱ्यांनी उपभोगाच्या गरजा भागविण्यासाठी खासगी सावकारांकडून कर्ज घेतल्याचे नमूद केले आहे.
- उपभोगावरील खर्च कमी करणे: लहान आणि मध्यम शेतकऱ्यांनी खर्च कमी करण्याचा मार्ग स्वीकारला; मोठ्या शेतकऱ्यांमध्ये हा पर्याय नोंदविला गेला नाही.
- जमीन आणि पशुधन विकणे: सुमारे १२.२२ टक्के शेतकऱ्यांनी जमीन किंवा पशुधन विकल्याचे नमूद केले.
- पीक विमा: केवळ ११.११ टक्के प्रतिसादकर्त्यांनी पीक विम्याचा अवलंब केल्याचे आढळले.

BODHIVRUKSHA JOURNAL OF DIVERSE DISCIPLINE (BJDD)
An Open-Access, Peer-Reviewed, Multidisciplinary Scholarly Journal | Bi-Monthly | Multilingual | Academic Research
Vol 2, Issue 6 (November-December 2026) (Special Issue 2) | ISSN: 3139-1486 (Online) | ISSN: 3139-9819 (Print)

या निष्कर्षांवरून असे दिसून येते की, हवामान बदलाच्या परिणामांना तोंड देण्यासाठी शेतकरी केवळ शेतीविषयक तांत्रिक उपाययोजनांवर अवलंबून नाहीत, तर त्यांच्या उपजीविकेच्या पद्धतीतही बदल करत आहेत. कर्ज घेणे, खर्च कमी करणे आणि शेतीव्यतिरिक्त इतर व्यवसाय स्वीकारणे या उपाययोजना त्यांच्या आर्थिक अडचणींचे स्वरूप स्पष्ट करतात.

१०. निष्कर्ष

प्रस्तुत संशोधनातून असे स्पष्ट होते की, हवामानातील बदल आणि दुष्काळ यांचा पावसावर अवलंबून असलेल्या पिकांच्या उत्पादनावर लक्षणीय परिणाम होतो. सोलापूर जिल्ह्यातील शेतीच्या संदर्भात अनियमित पाऊस, पर्जन्यमानातील घट आणि तापमानातील बदल हे उत्पादनातील घटीशी संबंधित महत्त्वाचे घटक आहेत. या अभ्यासानुसार, लहान आणि मध्यम शेतकरी हवामान बदलाच्या परिणामांना मोठ्या शेतकऱ्यांच्या तुलनेत अधिक असुरक्षित आहेत. या शेतकऱ्यांना उत्पादनातील घट, निव्वळ उत्पन्नातील नुकसान आणि उपजीविकेच्या अडचणींचा अधिक सामना करावा लागतो.

हवामान बदलाच्या परिणामांना तोंड देण्यासाठी शेतकरी मिश्रपीक पद्धती, आंतरपीक पद्धती, एकात्मिक शेती आणि पीक पद्धतीतील बदल यांसारख्या तांत्रिक उपाययोजना स्वीकारत आहेत. त्याचबरोबर, काही शेतकरी इतर व्यवसायांकडे वळणे, कर्ज घेणे आणि उपभोगावरील खर्च कमी करणे यांसारखे सामाजिक-आर्थिक पर्याय स्वीकारत आहेत.

तथापि, या उपाययोजना शेतकऱ्यांना हवामान बदलाच्या सर्व परिणामांपासून पूर्णपणे सुरक्षित ठेवू शकत नाहीत. उत्पादन आणि उत्पन्नातील घट यांसारखे अल्पकालीन परिणाम तसेच शेतकऱ्यांनी शेती व्यवसाय सोडणे यांसारखे दीर्घकालीन परिणाम टाळण्यासाठी योग्य धोरणात्मक उपाययोजना करणे आवश्यक आहे. त्यामुळे शासनाने हवामान बदलाचे परिणाम कमी करण्यासाठी आणि पावसावर अवलंबून असलेल्या शेतीची शाश्वतता वाढविण्यासाठी प्रभावी धोरणे राबवावीत. विशेषतः लहान व मध्यम शेतकऱ्यांना आवश्यक तांत्रिक मार्गदर्शन, आर्थिक मदत आणि हवामान बदलाशी जुळवून घेण्यासाठी योग्य सुविधा उपलब्ध करून देणे महत्त्वाचे आहे.

संदर्भसूची

१. सोलापूर जिल्ह्याचे सामाजिक-आर्थिक सर्वेक्षण, २००१ ते २०२५.

२. गोपीनाथ, मुनिसामी (२०१२). भारतातील पावसावर अवलंबून असलेल्या शेतीवर हवामान बदलाचा परिणाम : धारवाडचा एक अभ्यास. इंटरनॅशनल जर्नल ऑफ एन्व्हायर्नमेंटल सायन्स अँड डेव्हलपमेंट, खंड ३, अंक ४.

३. अग्रवाल, पी. के. (२००८). जागतिक हवामान बदल आणि भारतीय शेती : परिणाम, अनुकूलन आणि परिणामांचे शमन. इंडियन जर्नल ऑफ ॲग्रिकल्चरल सायन्सेस, खंड ७८, अंक ११, पृष्ठे ९११–९१९.

४. पॅरी, एम., रोझेन्झ्वाइग, सी., इग्लेसियास, ए., फिशर, जी. आणि लिव्हरमोर, एम. (१९९९). हवामान बदल आणि जागतिक अन्नसुरक्षा: एक नवीन मूल्यमापन. ग्लोबल एन्व्हायर्नमेंटल चेंज, खंड ९ (पूरक अंक), पृष्ठे S51–S67.

५. सिन्हा, एस. के. आणि स्वामिनाथन, एम. एस. (१९९१). वनतोड, हवामान बदल आणि शाश्वत पोषणसुरक्षा: भारताचा एक अभ्यास. क्लायमेट चेंज, खंड १९, पृष्ठे २०१–२०९.

६. व्यंकटेश्वरलू, बी. आणि रामा राव, सी. ए. (२०१०). पावसावर अवलंबून असलेली शेती: हवामान बदलाची आव्हाने. ॲग्रिकल्चर टुडे इयरबुक, पृष्ठे ४३–४५.

BODHIVRUKSHA JOURNAL OF DIVERSE DISCIPLINE (BJDD)
An Open-Access, Peer-Reviewed, Multidisciplinary Scholarly Journal | Bi-Monthly | Multilingual | Academic Research
Vol 2, Issue 6 (November-December 2026) (Special Issue 2) | ISSN: 3139-1486 (Online) | ISSN: 3139-9819 (Print)

७. कृष्ण कुमार, के. (२००९). भारतीय मान्सून हवामानावर हवामान बदलाचा परिणाम आणि भारतासाठी उच्च-रिझोल्यूशन हवामान बदल परिस्थितींचा विकास. पर्यावरण व वन मंत्रालयाच्या माननीय मंत्र्यांसमोर १४ ऑक्टोबर २००९ रोजी, नवी दिल्ली येथे सादर केलेले सादरीकरण.

८. यादव, किरण (२००९). पावसावर अवलंबून असलेल्या शेतीतील अलीकडील प्रगतीविषयी अहवाल. पंतनगर कृषी विद्यापीठ, पंजाब येथे सादर केलेला अहवाल.