

प्रकरण पहिले प्रास्ताविक

- १.१ प्रास्ताविक
- १.२ कोरडवाहू शेतीचा अर्थ व सुरूवात
- १.३ कोरडवाहू शेतीचे महत्त्व
- १.४. कोरडवाहू शेतीचा विकास
- १.५. कोरडवाहू शेतीची गुणवैशिष्ट्ये
- १.६ कोरडवाहू शेतीसाठी पंचवार्षिक योजनेतील तरतूद
- १.७. कोरडवाहू शेतीचे प्रभावशील घटक
- १.८. अभ्यास क्षेत्राची निवड
- १.९. ऐतिहासिक पार्श्वभूमी
- १.१०. संशोधनाची गृहितके
- १.११ संशोधनाची उद्दिष्टे
- १.१२ संशोधन पद्धती व तंत्रे
- १.१३. संशोधन पूर्व साहित्याचा आढावा
- १.१४. प्रकरणाचे नियोजन

संदर्भसूची

प्रकरण पहिले

प्रास्ताविक

१.१ प्रास्ताविक :

मानवाने विज्ञानाच्या साहाय्याने अनेक नैसर्गिक परिसंस्थामध्ये हस्तक्षेप करून आपल्या जगण्याची सुसह्यता करून घेतली. अन्न, वस्त्र, निवारा तसेच शिक्षण व आरोग्य या मानवाच्या मुलभूत गरजा पूर्ण करण्यासाठी आजही भारतासारख्या उपखंडीय राष्ट्राला प्रयत्नाची पराकाष्ठा करावी लागते. भारताचा बहुतांशी मानवी समूह शेती व्यवसाय व त्यावर आधारीत उद्योगामधून येणाऱ्या उत्पन्नावर आपली उपजिवीका भागवतो. याच शेतीचा अतिशय संवेदनशील भाग म्हणजे निव्वळ पावसावर आधारित असणारी कोरडवाहू शेती. केवळ मानवी कौशल्यावरच शेती व्यवसायाचे अवलंबित्व नसून प्राकृतिक, आर्थिक, सामाजिक-सांस्कृतिक घटकांच्या एकत्रित परिणामातून कृषीला विशिष्ट स्वरूप प्राप्त झाले आहे. या घटकांच्या एकजिनसीपणा किंवा भिन्नतेनुसार शेतीमध्ये विविधता प्राप्त होते. (राजेश/रश्मी शुक्ला-२००९) पृ. २३ प्राकृतिक घटकांतील हवामान व भूरचना या घटकांचा जास्त परिणाम होतो. पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर स्थलकालपरत्वे बदल होत असतात. प्राकृतिक घटकामुळे भूरचना सर्वत्र सारखी आढळत नाही. हवामानातील बदलामुळे शुष्क, अर्धशुष्क, ओसाड, निमओसाड, आर्द्र असे प्रदेश तयार झाले आहेत. पर्वतीय प्रदेश, शुष्क, अर्धशुष्क, ओसाड, निमओसाड प्रदेश शेतीसाठी खडतर व प्रतिकूल बनले आहेत. (डॉ. धारपुरे २०१३) पृ.३३ कोरडवाहू शेती हा सुद्धा यातीलच खडतर व जीवघेणा व्यवसाय बनला आहे.

जगाच्या एकूण भूभागापैकी ४०% क्षेत्र कोरडवाहू शेतीचे असून त्यामध्ये लॅटीन अमेरिका १५%, आफ्रिका ६५%, आशिया ४०%, युरोप २४% आहे. जगातील विकसनशील देशात कोरडवाहू शेती क्षेत्र ७२% आणि काही देशात अतिशुष्क प्रदेशात १००% आहे. (USAID-२०१४) पृ.५ चीनमधील एकूण क्षेत्राच्या ५२% शुष्क व निमशुष्क क्षेत्र आहे. (Li Shengxiu and Xiaoling-१९९२) आफ्रिका खंडातील २५ देशातील ६५% क्षेत्र कोरडवाहू शेतीचे असून जगाच्या एकूण कोरडवाहू शेती क्षेत्राच्या ३०% आहे. आफ्रिका खंडातील एकूण लोकसंख्येच्या ३% दरवर्षी वाढ होत आहे. जवळ-जवळ १२ मिलियन लोकसंख्या वाढत आहे. (Bashir Jama et. all२००५) पृ.-१ भारतात

कोरडवाहू क्षेत्राचे प्रमाण ६७% म्हणजेच १०८ मिलियन हेक्टर्स जमीन कोरडवाहू क्षेत्र आहे. (R.P.Singh et.all, १९८३) ४०% लोकसंख्या व २/३ पशुधनाचे पालन-पोषणाचा ताण कोरडवाहू शेतीवर आहे. (गुर्जर, जाट-२००७) पृ.२४८ महाराष्ट्रातील कोरडवाहू शेती क्षेत्राचे ८० ते ८५% जिरायती शेतीचे आहे. (महाराष्ट्राची आर्थिक पाहणी-२००८-०९) महाराष्ट्रातील पश्चिम घाटाच्या पूर्वेकडील भाग हा पर्जन्यछायेच्या प्रदेशात येतो. या प्रदेशात अहमदनगर जिल्ह्यातील पारनेर, पाथर्डी, शेवगाव, जामखेड, कर्जत, रहाता आणि संगमनेर तालुक्यात सरासरी ५३% क्षेत्रावर कोरडवाहू शेती केली जाते. (खर्डे विजया-२०१२) पृ.४ शुष्क, कोरडा व दुष्काळी मराठवाड्यातील औरंगाबाद जिल्ह्यात ८६% क्षेत्र हे कोरडवाहू शेतीचे आहे. (सामाजिक-आर्थिक समालोचन-२०१३) पृ.५५ आंतरराष्ट्रीय, राष्ट्रीय व राज्यपातळीवर बरीच संशोधने झालेली असून मर्यादित भूप्रदेशात व्यापक स्तरावरील कृषी विकास, मृदा उत्पादकता, अल्प उत्पादन व अपुरा पर्जन्य, सिंचनाच्या मर्यादांमुळे कुचकामी ठरत आहेत म्हणून औरंगाबाद जिल्ह्यातील कोरडवाहू शेतीचे नियोजन व व्यवस्थापन करून शेतीचा विकास करण्यासाठी संशोधकाने या क्षेत्राची निवड केली आहे. महाराष्ट्रातील 'कृषि हवामान विभाग-६' हा अवर्षण प्रवण क्षेत्र म्हणून ओळखला जातो. त्यात प्रामुख्याने सोलापूर, अहमदनगर, पुणे, सातारा, सांगली, नाशिक व धुळे यांचा पूर्वभाग व जळगाव, उस्मानाबाद, बीड, औरंगाबाद जिल्ह्यांचा पश्चिम भागाचा समावेश होतो. (डॉ. एन. डी. पाटील -२००४) पृ. २१९

१.२ कोरडवाहू शेतीचा अर्थ व सुरुवात :

१.२.१. अर्थ :

स्थलांतरित शेती करण्याऐवजी जगातील काही भागात स्थिर स्वरूपाची पण उदरनिर्वाक शेती केली जाते. यातील शेतीचे क्षेत्र कायम स्वरूपाचे व वसाहती स्थिर स्वरूपाच्या असतात. (डॉ. प्रकाश सावंत-२००९) पृ.-४५ कोरडवाहू क्षेत्र हे शुष्क किंवा अर्धशुष्क भौगोलिक क्षेत्र असते. पर्जन्याचा अभाव, अल्पकाळ पर्जन्य, स्थानिक परिवर्तनशीलता या क्षेत्रात आढळते. कृषी भूगोलात पर्जन्यावर आधारित शेतीचा अभ्यास केला जातो. तो म्हणजे कोरडवाहू शेती संदर्भात असतो. पर्जन्यावर आधारित शेती ही कोरडवाहू भूमीच्या स्वरूपात उपलब्ध असते. (गुर्जर, जाट २००७) पृ.२४८

व्याख्या :

१) भौगोलिक पारिभाषिक शब्दकोश :-

"अर्धशुष्क प्रदेशात केल्या जाणाऱ्या शेतीत उपलब्ध ओलावा टिकवून सिंचनाशिवाय पिके घेतली जातात. कमी पर्जन्यामुळे ओलावा टिकविणे व वाढ करण्यासाठी खोल नांगरणी करणे व बाष्पीभवन रोखण्याचे सतत प्रयत्न केले जातात. ओलावा कमी असल्यामुळे कमी कालावधीत येणारी पिके घेतली जातात. अशी शेती भूमध्य समुद्रालगतच्या प्रदेशात यु.एस.ए मधील कोलंबिया पठारावर केली जाते."

२) ऑक्सफोर्ड एज्युकेशनल डिक्शनरी :-

"कोरडवाहू शेतीतील मृदेला अशा प्रकारे तयार केले जाते की, निमओसाड प्रदेशात अल्प पडणाऱ्या पर्जन्याला जमिनीत मुरवले जाते व त्यावर वनस्पती किंवा पिके घेतली जातात."

३) कुत्स (१९८३):

"It is defined as techniques using no artificial irrigation under condition of inadequate rainfall."

४) रसेल ई.जे. (१९५०) :

"शुष्क कोरडी शेती सिंचनाचा अभाव असलेल्या भौगोलिक परिस्थितीमध्ये केली जाणारी कृषी व्यवस्था होय."

५) वेबस्टर :

"कमी पर्जन्याच्या प्रदेशात सिंचनाशिवाय पिकांचे उत्पादन घेण्याला कोरडवाहू शेती म्हणतात. प्रामुख्याने कृषी व्यवस्थेद्वारे कोरडवाहू क्षेत्रात ओलावा टिकवून जमीन विकसित केली जाते."

६) FAO (२०००) :

Defined Drylands as those regions classified climatically as arid semi-arid or dry sub-humid, based on the length of the growing period for annual crops. The growing period begins when monthly precipitation exceeds half of the monthly potential evapotranspiration. The region where the monthly rainfall never exceeds half or the potential evapotranspiration have zero growing Days and are not included in the drylands. They are classified as Hyper acid areas with no agricultural potential.

१.२.२ कोरडवाहू शेतीची सुरुवात :

कोरडवाहू शेती पध्दती ही प्राचीन काळापासून होत आलेली आहे. कृषीचा उदय कधी झाला या बदल निश्चित माहिती उपलब्ध नाही तरी पण वेगवेगळ्या कृषि तज्ज्ञांनी कृषीचा उगम केव्हा व कोठे झाला याबद्दल मते व्यक्त केली आहेत.

१) कॅण्डॉलच्या मते :

"मानवाला कदाचित कंदमुळे, फळे, इ. सारख्या जंगली वनस्पतीच्या चवीचा अनुभव आला असावा. या प्रयोगाच्या यशस्वीतेमुळे त्याला त्यांच्या लागवडीच्या उपयुक्ततेविषयी खात्री पटली आणि आपोआपच त्या पध्दतीचा विकास होण्यास मदत झाली.

२) ब्राउनच्या मते :

कृषीचा उगम कदाचित जेव्हा मानव शिकारी अवस्थेतून शेतकरी बनू लागला. तेव्हा या मोठ्या संक्रमणांचा काळ इ.स.पूर्व १४,००० ते १२,००० च्या दरम्यान झाला असावा. पुराणवस्तुशास्त्र विषयक, जीवशास्त्र विषयक, भूगर्भशास्त्र विषयक अभ्यासकांनी वेगवेगळी कालखंडे सांगितली आहेत. जनिफ एन. एल. यांच्या मते, कृषी उगम इ.स.पूर्व १२००० ते ९००० च्या दरम्यान झाला असावा.

३) ब्रेडवूड :

कृषीचा उगम इ.स.पूर्व १४००० ते १२००० च्या दरम्यान झाला असावा. ज्यावेळी नैऋत्य आशियात कृषीचा उगम झाला. त्याचवेळी भूमध्यसमुद्राच्या सभोवतीच्या आरंभस्थानात लेव्हॅनटीन देशात ८००० B.P. झाला. चिनी आरंभस्थानात ह्यांग हो, फेनहो, विई हो नद्यांच्या मधल्या टप्प्यातील लोएस मातीच्या वरच्या भागात प्रथमच शेतकरी ८००० ते ७००० B.P. च्या आसपास राहत होते. भारतीय उपखंडात कृषीची सुरुवात ४७००B.P. च्या सुमारास झाली असावी. मध्य आशियात ७००० ते ५००० B.P. दरम्यान आहे. इ.स. पूर्व २५०० च्या दरम्यान दोन भिन्न प्रकारच्या पध्दती अस्तित्वात आल्या त्या म्हणजे कोरडवाहू शेती व जलसिंचित शेती होय. कोरडवाहू शेती स्थलांतरीत मशागतीवर आधारित असल्यामुळे कृषीच्या उगमांचा विचार करणे गरजेचे आहे. कारण सुरुवातीला भटक्या स्वरूपाची शेती कोरडवाहू पध्दतीनेच केली जात असे. (डॉ.सुरेश फुले,२०१२) पृ.-३५ सर्वसाधारणपणे शेतीला नवअश्मयुगात सुरुवात झाली. इ.स. पूर्व ७००० वर्षापूर्वी नैऋत्य आशियात शेती केली जात होती. पुरातत्त्व शास्त्रज्ञांच्या मतानुसार मेक्सिकोमध्ये इ. स. पूर्व ६००० पासून शेती

व्यवसाय अस्तित्वात होता. भारतात ताम्रयुगात (५००० ते ३००० इ.पू.) आर्य येण्याच्या पूर्वी लोक शेती करून घरे बांधून स्थायिक होते. (प्रा.एम.फुले, १९९८)पृ.१२ जगातील काही भागात स्थिर स्वरूपाची पण उदरनिर्वाह शेती केली जात होती. शेती क्षेत्र कायम व वसाहती स्थायी स्वरूपात होत्या. अशा स्थायी स्वरूपाच्या शेती पध्दतीमध्ये ६००० वर्षापूर्वी प्राचीन मानवी संस्कृतीचा नद्याकाठी विकास झाला. त्यात युफ्राटिस, तैग्रिस, नाईल, सिंधू, होअँगहो, चाँग जिआँग या संस्कृती विकसित झाल्या. (डॉ. सावंत २००९)पृ.-४५

१.३ कोरडवाहू शेतीचे महत्त्व :

कोरडवाहू शेती ही उष्ण व समशितोष्ण कटिबंधातील निमओसाड प्रदेशात केली जाते. अमेरिका खंडात संयुक्त संस्थानातील ५० से.मी. पेक्षा कमी पावसाच्या प्रदेशातील ग्रेट बेसीन व कोलंबिया, स्नेक नद्यांच्या खोऱ्यात, कॅनडा, पश्चिम आशिया, दक्षिण आफ्रिका, चीन भूमध्य सामुद्रिक प्रदेशातील निमओसाड भाग, उ. आफ्रिकेतील सॅव्हाना गवताळ प्रदेशात केली जाते. पूर्व युरोपातील मैदानी भाग ऑस्ट्रेलियातील अंतर्गत प्रदेश व भारताच्या दख्खनच्या पठारावर कोरडवाहू शेती केली जाते. (डॉ. सावंत २००९) पृ.-४६

आफ्रिका व आशिया खंडाच्या भागात शुष्क, अतिशुष्क, ओसाड, निमओसाड प्रदेशात कोरडवाहू शेती मोठ्या प्रमाणावर केली जाते. भारताच्या एकूण कृषी क्षेत्राच्या ७०% क्षेत्रावर कोरडवाहू शेती केली जाते. उष्ण व उपोष्ण कटिबंधात ५० ते ७५ से.मी. पावसाच्या भागात कोरडवाहू शेती केली जाते. ३० से.मी. पेक्षा कमी पर्जन्य क्षेत्रात तर जलसिंचनाशिवाय शेतीच करता येत नाही. (King Thomson १९५३) डॉ. प्रकाश सावंत २००९) पृ.-३१ कच्च्या मालाचा पुरवठा, रोजगार, उदरनिर्वाहाचे साधन, औद्योगिक प्रगती, खाद्यान्न पुरवठा, पशुधनाची जोपासना, राष्ट्रीय उत्पन्नातील योगदान, वाहतूक, अंतर्गत व्यापार, निर्यात इत्यादी दृष्टिकोनातून कोरडवाहू शेतीचे महत्त्व आहे.

१.४. कोरडवाहू शेतीचा विकास :

१.४.१. प्राचीन काळातील विकास :

कोरडवाहू शेती पध्दत ही नवीन नसून प्राचीन काळापासून चालत आलेली शेती ही एक कला आहे. प्राचीन काळात सर्वच भाग शेतीसाठी अनुकूल नव्हता. परंतु भटक्या जाती व मागास जमातींच्या लोकांनी सतत कोरड्या भागात शेती केली आहे. (गुर्जर व जाट -२००७)पृ.२४० कोरडवाहू शेती

स्थलांतरित मशागतीवर आधारित इ.स.पूर्व २५०० च्या दरम्यान होती. भटक्या आणि स्थलांतरित शेती पध्दतीने अन्नधान्य, पडीक पध्दतीचा मार्ग दिला. (डॉ. सुरेश फुले २०१२) पृ.३५ सद्यस्थितीत लोकसंख्या वेगाने वाढते आहे. त्यामुळे अन्नधान्याची मागणी वाढत आहे. म्हणून कोरडवाहू शेतीला वैज्ञानिक दृष्टीने विकसित करणे आवश्यक बनले आहे. वैज्ञानिक विकासात नवीन बीजांची पेरणी प्रतिकूल व भिन्न वातावरणात सुध्दा करून उत्पादन घेता आले पाहिजे. अशा दृष्टीने जेथे पर्जन्याचा अभाव असतो. अशाच ठिकाणी शेती करणे शिल्लक राहिल. शेवटी अशा क्षेत्रांना कोरडवाहू शेतीच्या अंतर्गत घेऊन सखोल पध्दतीने विकास करणे हे कोरडवाहू शेतीचा प्रमुख उद्देश आहे. (गुर्जर, जाट २००७) पृ.२४९ प्राचीन काळात शेतीचा विकास नद्यांच्या खोऱ्यातच झाला. मानवी संस्कृतीचा विकास कृषी विकासामुळेच झाला. (इ.स.पू २३४-१४१) केटो व व्हेरो (इ.स.पू ११६-२७) शेतीसंबंधी भरपूर लेखन केले आहे. सिंधू संस्कृतीत शेतीतून कापूस, जव, टरबूज, खजूर, भाजीपाला इ. लागवड करून पिके घेतली जात. वैदिक काळात आर्यांचा मुख्य व्यवसाय शेती होता. बौद्धकाळात पिकांचे संरक्षण करण्यासाठी शेतीला कुंपण घालण्याची प्रथा सुरू झाली. कौटिल्याने अर्थशास्त्रात देवमातृक व नदीमातृक शेती पध्दतींचा उल्लेख केला. त्यामध्ये देवमातृक म्हणजे पावसावर अवलंबून असणारी शेती तर नदीमातृक म्हणजे नद्यांच्या पाण्यावर अवलंबून असणारा प्रदेश म्हणून विहिरी, तलाव, कालवे निर्माण करून राजाने शेतीला पाणीपुरवठा करण्यासाठी प्रदेश नदीमातृक बनवण्याची सूचना केली. स्मृती काळात (इ.स.पू २०० ते ५००) शेती कायदे बनवले. 'वराहमिहीरने' ब्रह्म 'संहिता' या ग्रंथात लागवडी पूर्व मशागत, पिकांचा फेरपालट, बेवड करण्याची पध्दत पिके वृक्षरोपण इ. वर्णन केले आहे. (प्रा. फुले व इतर, १९९८) पृ.१२ मध्ययुगीन कालखंडामध्ये रोमन शेतकऱ्यांनी कृषिशास्त्रात अधिक चांगला दर्जा प्राप्त केला. पालापाचोळ्याला महत्त्व प्राप्त झाले. त्याच्या वापरास सुरवात झाली. शेणखत व मेंढ्यांच्या लेंढ्या जमिनीवर पसरवून विस्तृत शेतीला सुरूवात झाली. दुबार पिके व आंतर मशागत, जमिनीतील ओलावा टिकविणे, पिकांची चक्रीय पध्दत इ. चांगले ज्ञान झाले. जलसंचिनाच्या बरोबर कोरडवाहू शेती ही केली जात होती. (डॉ. सुरेश फुले, २०१२) पृ.-३९ स्लिचर (१९६३) यांनी कृषीच्या मशागतीचे प्रकार सांगितले मध्ययुगात लोकसंख्येचा दबाव वाढला व अन्नधान्य किंमतीमध्ये खूप वाढ झाली. त्यामुळे शेत जमिनीचा विस्तार वाढविण्यास उत्तेजन मिळाले. या युगाच्या शेवटी पिके व प्राण्यांचा प्रसार जगाच्या विविध भागात झाला. सन १४९२ मध्ये कोलंबसने अमेरिकचा शोध लावल्यामुळे दोन जगातील पिकांच्या अदलाबदलीसाठी महत्त्वाची घटना होती.

(डॉ. सुरेश फुले, २०१२) पृ.-४० १७ व्या शतकात ब्रिटिश पार्लमेंटने शेतीचे कायदे मंजूर केले. इंग्लंडच्या व्यापारवादी धोरणांमुळे शेतीला भांडवलशाही स्वरूप प्राप्त झाले. शेतीत नविन तंत्र व यंत्रांचा उपयोग होऊ लागला. पशुसंवर्धनांची पध्दत बदलली खतांच्या जास्त वापरावर भर दिला गेला. लागवडीखालील जमिनीची सुपिकता टिकविण्यासाठी शेतीचे भारी, हलकी व पडीक ठेवणे हा क्रम बदलला. जमीन पडीत न ठेवता रासायनिक खतांचा पुरवठा करण्यात येऊ लागला. (प्रा. फुले व इतर, १९९८) पृ.-१३ रॉबर्ट बॅकवेल (१७२५-९५) या कृषीतज्ज्ञाने पशुपालनाच्या नवीन पध्दती सुचविल्या. चार्लस टाऊन झेड (१७६४-१७३८) व जे प्रोटेल् (१६७४-१७४१) यांनी शेती अवजारे शोधून काढली. त्यामुळे शेती उत्पादनात वाढ झाली. रेल्वे, जल वाहतुकीमुळे युरोपाबाहेरील बाजारपेठ शेतीमालास मिळाली. सन १६५० नंतर युरोपात नवनवीन प्रयोग केले ट्रॅक्टर व इतर सामुग्रीचा वापर वाढला. लागवडीखालील क्षेत्रात वाढ झाली. शास्त्रीय पध्दतीने पशुपालनामुळे लोकर मांस, दुधाचे उत्पादन वाढले. व्यापारी पशुपालन पध्दतीचा जगात प्रसार झाला. (डॉ. फुले इतर १९९८) पृ. १४

१.४.२. अत्याधुनिक विकास :

जमीन सुधारणा, जलसिंचन, तंत्रज्ञान, संशोधन, वित्तसहाय्य, शेतीपूरक उदयोग, बाजारपेठ, वाहतूक, शेतीसेवा केंद्र इ. सोविधामुळे शेती स्वरूपात बदल झाले. शेती विकासाचे विविध कार्यक्रम, योजना आणि शेती संघटन इ. मुळे शेतीत प्रगती होऊन आधुनिकतेत भर पडत आहे. (प्रा. फुले व इतर, १९९८) पृ.१४

१.४.२.१ कोरडवाहू शेतीतील आधुनिक तंत्रज्ञान :

हरितक्रांती, कोरडवाहू शेतीचे तंत्र, गांडूळ शेती तंत्र, हरितगृह शेतीचे तंत्र, नवीन जैविक तंत्रज्ञान : १) जन्तूक अभियांत्रिकी डॉ. इयान विल्मट- जन्तूकी अभियंत्याचे क्लोनिंगचे तंत्र कृषीतंत्रात वापरले जाते व न्यूमन ने मानव प्राणी यांचे क्लोनिंगद्वारा संयुक्त देह तयार करण्याचे तंत्र विकसित केल्याचा दावा केला. २) ऊती संवर्धन उत्कृष्ट झाडापासून हजारो उती काढून त्यापासून समानधर्मी हजारो रोपे तयार करता येतात. (प्रा.फुले व इतर, १९९८) पृ. १७

१.४.२.२ कोरडवाहू शेतीचे सुधारीत तंत्र :

महाराष्ट्रातील एकूण कोरडवाहू शेतीचे प्रमाण फार मोठे आहे. कोरडवाहू शेतीत काही महत्त्वाच्या घटकांचे नियोजन करणे अत्यंत महत्त्वाचे आहे. म्हणून कोरडवाहू शेतीच्या उत्पादकतेत गुणात्मकदृष्ट्या विकास खालील तंत्रांचा अवलंब करून करता येतो.

- १) बांध बंदिस्ती करून जमिनी समपातळीत आणणे.
- २) पाण्याचे नियोजन करून जमिनीत पाणी मुरवणे.
- ३) जमिनीची मशागत व पेरणी वेळेवर करणे.
- ४) आंतरमशागत करणे.
- ५) पट्टा पेर पध्दतीचा अवलंब करणे.
- ६) लवकर वाढणारी कोरडवाहू पिके घेणे.
- ७) धूप प्रतिबंधक पिके घेणे.
- ८) पिकांची फेरपालट करणे.
- ९) आंतरपिके घेणे.
- १०) वारा विरोधक वनस्पतींची लागवड करणे.
- ११) पाणी रोखून धरणाऱ्या रसायनांचा /जलशक्तीचा वापर करणे.
- १२) स्टॉकोसॉर्ब हे पोटॅशियम-पाली अॅक्रिलेट. पॉलिअॅकिरलाईड कोपॉलिमर तंत्रज्ञान २०० ते २५० पट पाणी साठविण्याची क्षमता असलेले आहे.
- १३) पाणलोट क्षेत्र विकास कार्यक्रम :- भारतात क्राडडनफ ही योजना विशेष चांगली आहे. १९८३ मध्ये पाणलोट किंवा जलग्राहक क्षेत्र ही कल्पना आली.(आदिनाथ ताकटे व इतर, २०१४) पृ.४७८ या तंत्राची अंमलबजावणी केल्यास निश्चितच कोरडवाहू शेतीचा विकास होतो व उत्पादन वाढण्यास चालना मिळते.

१.४.२.३ कोरडवाहू शेती - सुधारित तंत्रज्ञान :

मृदा व जलसंधारण, पिकांच्या सुधारित जातीची निवड, तणांचा बंदोबस्त, वेळेवर मशागत व पेरणी, रासायनिक खतांचा वापर, गरजेनुसार पीक संरक्षण, ओलावा टिकविणे, संरक्षित पाणी, आपत्कालीन पीक योजना व एकूण सुयोग्य व्यवस्थापन, नवीन सधन पीक पध्दती, दुबार पीकपध्दत, शेततळी, सुधारित अवजारांचा वापर आपत्कालीन पीक योजना, पर्यायी जमीन उपयोग :

- I. लागवडी खालील हलक्या जमिनी II. ओसाड व माळरान जमिनी:-पर्यायी पध्दती
 - अ) अॅलि क्रॉपिंग ब) पिके व फळझाडे पध्दत क)फळझाडे गवत पध्दत ड) नत्र स्थिरीकरण वृक्ष लागवड इ) ली फार्मिंग.वनशेती, पाणलोट क्षेत्र व्यवस्थापन इ. चा समावेश सुधारित तंत्रज्ञानात होतो. (एन.डी. पाटील २००४)पृ.-२२० शासकीय पातळीवरून ही कोरडवाहू शेतीचा

विकास करण्यासाठी महाष्ट्रामध्ये कोरडवाहू शेती अभियान सन २०१३-१४ मध्ये सुरु करण्यात आले. राज्यातील सर्वच जिल्ह्यातील बराच भाग अवर्षण प्रवण क्षेत्र म्हणून ओळखला जातो. म्हणून राज्यातील ३५८ तालुक्यातील ३३७ तालुके कोरडवाहू शेती अभियानासाठी निवडले आहेत. त्यात औरंगाबाद जिल्ह्यातील औरंगाबाद तालुक्यात अंजनडोह, पैठण तालुक्यात धुपखेडा, गंगापूर तालुक्यात अंबेगाव, वैजापूर तालुक्यात लाखखंडाळा, खुलताबाद तालुक्यात दरेगाव, कन्नड तालुक्यात दहिगाव इत्यादी गावांची निवड केली आहे. या अभियानाद्वारे कोरडवाहू शेतीचा शाश्वत विकास करण्यात येणार आहे. (www. mahaagri.gov.com). World Bank १९९६ :- मागील ३० वर्षात युरोप आणि अमेरिकेमध्ये सेंद्रिय व असेंद्रिय खतांचा वापर करून मृदेतील पोषण तत्त्वामध्ये दर हेक्टरी जमीनीत २००० कि. ग्रॅ. नायट्रोजन ७०० कि. ग्रॅ, फॉस्फरस १००० कि.ग्रॅ. पोटॅशियमची वाढ करता येते. (M. Ram and M.R. Davari, २०१०)पृ.१८ कोरडवाहू शेतीच्या विकासासाठी मृदा संधारण महत्त्वाचे आहे.

१.५. कोरडवाहू शेतीची गुणवैशिष्ट्ये :

अत्यंत प्रतिकूल परिस्थितीत मानव उपलब्ध असलेला पाणीपुरवठा आणि शेती विषयक संपत्ती यांचा अत्यंत काळजीपूर्वक उपयोग करून कोरडवाहू प्रकारची शेती करतो. जगातील निमओसाड उष्ण कटिबंधीय व उष्ण कटिबंधीय प्रदेशात तसेच डोंगराळ प्रदेश, खंडांतर्गत पठारी प्रदेशात देखील कोरडवाहू शेती केली जाते. त्यामुळे कोरडवाहू शेतीचे वैशिष्ट्ये खालील प्रमाणे आहेत.

१. कोरडवाहू शेती ५०० ते ७५० मिमी. पर्जन्य पडणाऱ्या किंवा त्यापेक्षा कमी पाऊस पडणाऱ्या प्रदेशात केली जाते.
२. अनिश्चित व कमी पाऊस पडणाऱ्या प्रदेशात मुख्यत्वेकरून कोरडवाहू शेती केली जाते. (गुर्जर, जाट, २००७)पृ.२४८
३. कोरडवाहू शेतीचे उत्पादन कमी व अनिश्चित असते.
४. खंडांतर्गत प्रदेशातील पठारे व सपाट प्रदेश, डोंगराळ प्रदेश व जलसिंचन अशक्य असलेल्या प्रदेशात केली जाते.

५. जास्तीचा खर्च करणे परवडत नाही.
६. डोंगराळ प्रदेशात खाचरे करून पायऱ्या पायऱ्याची शेती केली जाते.
७. शेतीस योग्य असलेली जमीन काही काळ पडीक ठेवून सर्वसाधारणपणे दोन किंवा तीन वर्षात केवळ एकच पीक कोरडवाहू पद्धतीत काढले जाते.
८. ओलावा टिकवून ठेवण्यासाठी नांगरट करून पडीक जमीनीवर धुळीचा थर पसरवून बाष्पीभवन कमी करण्याचा प्रयत्न केला जातो.
९. उपलब्ध पाऊस पडल्यानंतर पावसाचे पाणी जमिनीत मुरवण्यासाठी सर्वसाधारणपणे १२ से.मी.खोलीपर्यंत जमिनीची नांगरट केली जाते.
१०. अनिश्चित पाऊस व कोरडे हवामान अशा परिस्थितीत वाढणाऱ्या पिकांचीच लागवड केली जाते.
११. उत्पादन वाढविण्यासाठी मध्यम पोताच्या वालुकामय जमिनी लागवडीखाली आणतात.
१२. ज्वारी, बाजरी, सोरधम, ओट, राय, बार्ली, क्वचित गहू व कापूस इत्यादी पिकांची लागवड करतात. (गुर्जर, जाट, २००७) पृ.२४८
१३. संयुक्त संस्थानामध्ये ग्रेट बेसिन व कोलंबिया स्नेक नद्यांच्या ५० से.मी. पेक्षा कमी पाऊस पडणाऱ्या प्रदेशातही शेती केली जाते.
१४. पशुपालनाला कोरडवाहू शेतीत महत्वाचे स्थान दिले आहे. राष्ट्रीय कृषी तंत्रज्ञान योजनेला नवव्या पंचवार्षिक योजनेत समाविष्ट करून पशुपालन उत्पादन वाढीसाठी प्रयत्न केले गेले. (गुर्जर, जाट, २००७) पृ.२५३
१५. कोरडवाहू क्षेत्रात पाऊस ७५० मिमी पेक्षा कमी असून कधी-कधी २ ते ९ आठवडे पावसाचा खंड पडतो.
१६. कोरडवाहू शेती क्षेत्रात तापमान जास्त असल्यामुळे बाष्पोत्सर्जन जास्त प्रमाणात होते.
१७. प्रतिताशी वाऱ्याचा वेग जास्त असतो. परिणामी बाष्पोत्सर्जन अधिक होते.
१८. कोरडवाहू शेती क्षेत्रात मुख्यत्वे चिकणमाती आढळते. या प्रकारच्या जमिनीला भेगा पडतात. जमीन कमी ते मध्यम स्फुरद जास्त पालाश व नत्रांची कमतरता असते.
१९. शेती करण्याच्या पद्धती परंपरागत असतात.
२०. आर्थिक मागासलेपणा व ज्ञानाचा अभाव यामुळे नवनवीन प्रयोगाची उपक्रमशिलता कमी असते. (डॉ.निकम व इतर २००८)

१.६ कोरडवाहू शेतीसाठी पंचवार्षिक योजनेतील तरतूद :

स्वातंत्र्यानंतर भारतात शेतीसमोर अन्नधान्याचा पुरवठा करण्याचे मोठे आव्हान उभे राहिले. त्यामुळे स्वतंत्र भारत सरकारने पंचवार्षिक योजनांच्या माध्यमातून कृषी विकासाकडे विशेष लक्ष देण्यास सुरुवात केली. ८ व्या पंचवार्षिक योजनेमध्ये स्वतंत्र कोरडवाहू शेतीच्या विकासाला प्राधान्य सर्वप्रथम दिले गेले. या सर्व पंचवार्षिक योजनांमधून शेती संबंधीच्या केलेल्या तरतुदीचा आढावा खालील प्रमाणे :

१. पहिली पंचवार्षिक योजना : (१ एप्रिल १९५१ ते ३१ मार्च १९५६)

पहिल्या योजनेमध्ये १९६० कोटी रुपये खर्च केले. त्यापैकी कृषी व सिंचनासाठी ६०० कोटी रुपये खर्च करण्यात आले. म्हणजे जवळजवळ ३१ % रक्कम खर्च झाले. कृषी प्रधान योजना म्हणून या योजनेला ओळखले गेले. कृषीला अग्रस्थान देण्यात आले. परिणामी अन्नधान्याचे उत्पादन मूळ उद्दिष्टापेक्षा २०% नी वाढले. अन्नधान्यात देश स्वयंपूर्ण झाला.

२. दुसरी पंचवार्षिक योजना : (१९५६-५७ ते १६०-६१)

एकूण ४६०० कोटी रुपये खर्च झाले. त्यापैकी ९५० कोटी रुपये सिंचन व शेतीसाठी खर्च झाले. एकूण खर्चाच्या २० % खर्च शेती व जलसिंचनावर केला. अन्नधान्य उत्पादनाचा ८ कोटी टनाचा अंदाज होता. पण प्रत्यक्षात ७६ कोटी टन अन्नधान्य उत्पादन झाले. १.६ कोटी अतिरीक्त जमीनीला पाणीपुरवठा करण्यात आला. शेती व्यवसायासाठी लागणाऱ्या यंत्रसामुग्री याच काळात शेतीत वापरस सुरुवात झाली. त्यामुळे शेती व्यवसायात २५ लक्ष लोकांना रोजगार मिळाला. शेती उत्पादनात अपेक्षेनुसार वृद्धी झाली. याच काळात निसर्गाच्या प्रतिकूलतेमुळे शेती उत्पादनात चढउतार झाले.

३. तिसरी पंचवार्षिक योजना : (१९६१-६२ ते १९६५-६६)

एकूण ८५८० कोटी रुपये खर्च करण्यात आले. त्यापैकी १७५० कोटी रुपये शेती व सिंचनासाठी खर्च करण्यात आले. जवळजवळ २० % खर्च शेतीवर करण्यात आले. या योजनेत कृषी विकासाला अग्रक्रम दिला. देशी उद्योगाच्या व निर्यातीच्या गरजा पूर्ण करण्यासाठी कृषी उत्पादन वाढीकडे लक्ष देण्याचे उद्दिष्ट ठेवण्यात आले होते. कृषी उत्पादन मात्र २ % वाढले.

४. चौथी पंचवार्षिक योजना : (१९६९ ते १९७४)

या पंचवार्षिक योजनेत एकूण १५९०० कोटी खर्च झाले. त्यातील ३८१० कोटी शेती व सिंचनासाठी खर्च झाले. २४ % जवळपास खर्च शेती व सिंचनावर झाला. अन्नधान्य उत्पादन ३१ % वाढविणे, अन्नधान्याच्या किंमती स्थिर राखणे, हरितक्रांती, धान्यांचे साठे उभारणे, कृषी क्षेत्रात रोजगार संधी निर्माण करणे, त्यासाठी विविध कार्यक्रम राबविण्याचे ठरविले, अशा अनेक उद्दिष्टांच्या पूर्तता करण्याच्या दृष्टिकोनातून ही योजना आखली गेली. वास्तविक ही योजना अपेक्षेपेक्षा २५% ते ३०% यशस्वी ठरली.

५. पाचवी पंचवार्षिक योजना : (१९७४-१९७९)

या योजनेमध्ये एकूण ३९४३० कोटी रुपयांपैकी कृषी व सिंचनाला महत्त्व देवून ८७४० कोटी रुपये खर्च करण्यात आले. एकूण खर्चाच्या २२ % खर्च शेती व जलसिंचनावर करण्यात आला. कृषीवर भर देण्याचे ठरले. कृषी विकास ४ % गृहीत धरण्यात आला होता. कृषी उत्पादनात मूळ योजनेच्या ३.९ % वाढ अपेक्षित होती. पण प्रत्यक्षात ४.२% वाढ झाली.

६. सहावी पंचवार्षिक योजना : (१९८०-१९८५)

या योजनेत १, ०९, २९० कोटी रु. खर्चापैकी कृषी व सिंचनावर २६१३० कोटी रुपये म्हणजे एकूण २४ % खर्च करण्यात आला. शेती व ग्राम विकासावर भर देण्यात आला.या योजनेत भूमी सुधारणा, शेतीत नवीन तंत्राचा वापर, कृषी व्यवस्थापन क्षमतेवर भर देण्यात आला. ग्रामीण भागात रोजगार व उत्पन्नवाढीच्या संदर्भात कृषी विकासाचा विचार करणे, विविध घटकांच्या समन्वयातून उत्पादक व उपभोक्ता यांच्या हिताचे रक्षण करणे, गरीबांसाठी किमान गरजा कार्यक्रम आखणे, भू-सुधार व कमाल भूसुधारणा मर्यादा, अतिरीक्त जमीन भूमिहीनांना वाटणे व एकात्मिक ग्रामीण विकास घडवून आणणे. १९७९-८० दुष्काळी वर्षी अन्नधान्याचे उत्पादन १६.८ % कमी झाले. अर्थव्यवस्थेवर परिणाम झाला. राष्ट्रीय उत्पादनात ५ % घट झाली. १९८२-८३ वर्षे कृषीसाठी अत्यंत वाईट ठरले. दुष्काळ, महापूर, चक्रीवादळ, इ. आपत्तीमुळे राष्ट्रीय उत्पन्नात घट झाली. १९८३-८४ मध्ये गहू, तांदूळ व तेल बियांचे विक्रमी उत्पादन झाले. अन्नधान्याचे उत्पादन १५.२४ कोटी टन झाले.

७. सातवी पंचवार्षिक योजना : (१९८५-९०)

या योजनेतील २१८७३० कोटी रुपयांपैकी ४८१०० कोटी रुपये सिंचन व कृषी व्यवसायासाठी म्हणजे २२ % खर्च करण्यात आले. कृषीमालाच्या उत्पादन वाढीचा वेग ४% गृहीत धरण्यात आला.

८. आठवी पंचवार्षिक योजना : (१९९२-१९९७)

या योजनेत ४,९५,६७० कोटी रुपये तरतूद केली. त्यामध्ये कृषी व सिंचनासाठी १,०२,३७० कोटी रुपये खर्च करण्यात आले. एकूण २१% रुपये खर्च केले. शेती उत्पादन वाढविणे व स्वयंपूर्णता अन्नधान्याच्या बाबतीत निर्माण करण्याचे उद्दिष्ट ठेवले गेले. कृषी क्षेत्राचा वार्षिक वृद्धीदर ४ % ठेवण्याचे लक्ष्य ठेवले. १९९१-९२ मध्ये अन्नधान्याचे उत्पादन १७.२ कोटी टन होते. १९९७-९८ मध्ये २१ कोटी टन करण्याचे ठरले. भारताच्या उत्तर व पूर्व विभागांना हरितक्रांतीचे फायदे मिळवून देण्याची व्यवस्था व सिंचन सोयीत वाढ करण्याचे उद्दिष्ट होते. कोरडवाहू शेतीच्या विकासावर भर देण्याचे ठरले. ८ व्या योजनेच्या पहिल्या ४ वर्षात शेती उत्पादनाचा वार्षिक वृद्धीदर ३.४% राहिला. परंतु १९९५-९६ मध्ये तो बराच घटून ०.९ % झाला.

९. नववी पंचवार्षिक योजना : (१९९७-२००२)

या योजनेमध्ये २१,९०,००० कोटी रुपयांची तरतूद करण्यात आली. ३७,५४६ कोटी रुपये कृषी व बांध बंधिस्ती व ५५,५९८ कोटी सिंचन, पूर नियंत्रणासाठी खर्च केले. कृषी उत्पादन वाढविण्याच्या दृष्टीने सिंचन व्यवस्था भूमी सुधार तांत्रिक प्रगती इ.साठी पुरेशी गुंतवणुकीची सोय नाही. ८ व्या योजनेच्या काळात अन्नधान्यांच्या किंमतीत वार्षिक ११.१ % वाढ झाली. कृषीग्राम विकासाला प्राथमिकता देण्याचे उद्दिष्ट ठरविले. पुरेसा उत्पादक रोजगार निर्माण करून गरीबीला आळा घालण्याचे उद्दिष्ट होते. कृषी उत्पादन दरात वाढ करणे हे वैशिष्ट्ये होते.

१०. दहावी पंचवार्षिक योजना : (२००२-२००७)

या योजनेत ५८,९३३ कोटी रुपये म्हणजेच ३.९ % तरतूद शेती व सिंचनासाठी करण्यात आली. या योजनेत शेती, सिंचन व पूर नियंत्रण यासाठी १०.७ % रक्कम खर्च करण्यात येणार होते. शेती क्षेत्राला कमी महत्व देण्यात आले.

११. अकरावी पंचवार्षिक योजना : (२००७-२०१२)

या योजनेत ३६,४४,७१८ कोटी रुपयांपैकी ६,७४,१०५ कोटी रुपयांची तरतुद अकराव्या योजना काळात करण्यात आली. ती एकूण १८.५ % एवढी होती. (दत्त सुंदरम, २०००) पृ.-३३९

१.७. कोरडवाहू शेतीचे प्रभावशील घटक :

कोणत्याही ठिकाणची शेती ही त्या भागातील निरनिराळ्या घटकांवर अवलंबून असते. शेतीवर परिणाम करणाऱ्या घटकांमध्ये प्राकृतिक, आर्थिक, सामाजिक, सांस्कृतिक घटकांचा समावेश होतो. प्रत्येक ठिकाणी जगात ज्या घटकांच्या अनुरोधाने शेती केली जाते. शेतीवर परिणाम करणारे किंवा शेतीवर प्रभाव टाकणारे घटक खालील प्रमाणे आहेत. प्राकृतिक किंवा भौगोलिक घटक : भूपृष्ठ रचना, हवामान, मृदा, जलसंपत्ती, भूजल तसेच सांस्कृतिक घटकांमध्ये-तांत्रिक घटक, जलसिंचन, जलसिंचन साधने, यांत्रिक शक्तीचा वापर जैविक व रासायनिक घटक, लोकसंख्याविषयक घटक, सामाजिक घटक, पायाभूत सुविधा, राजकीय धोरण इ. घटकांचा कोरडवाहू शेतीवर प्रभाव पडतो.

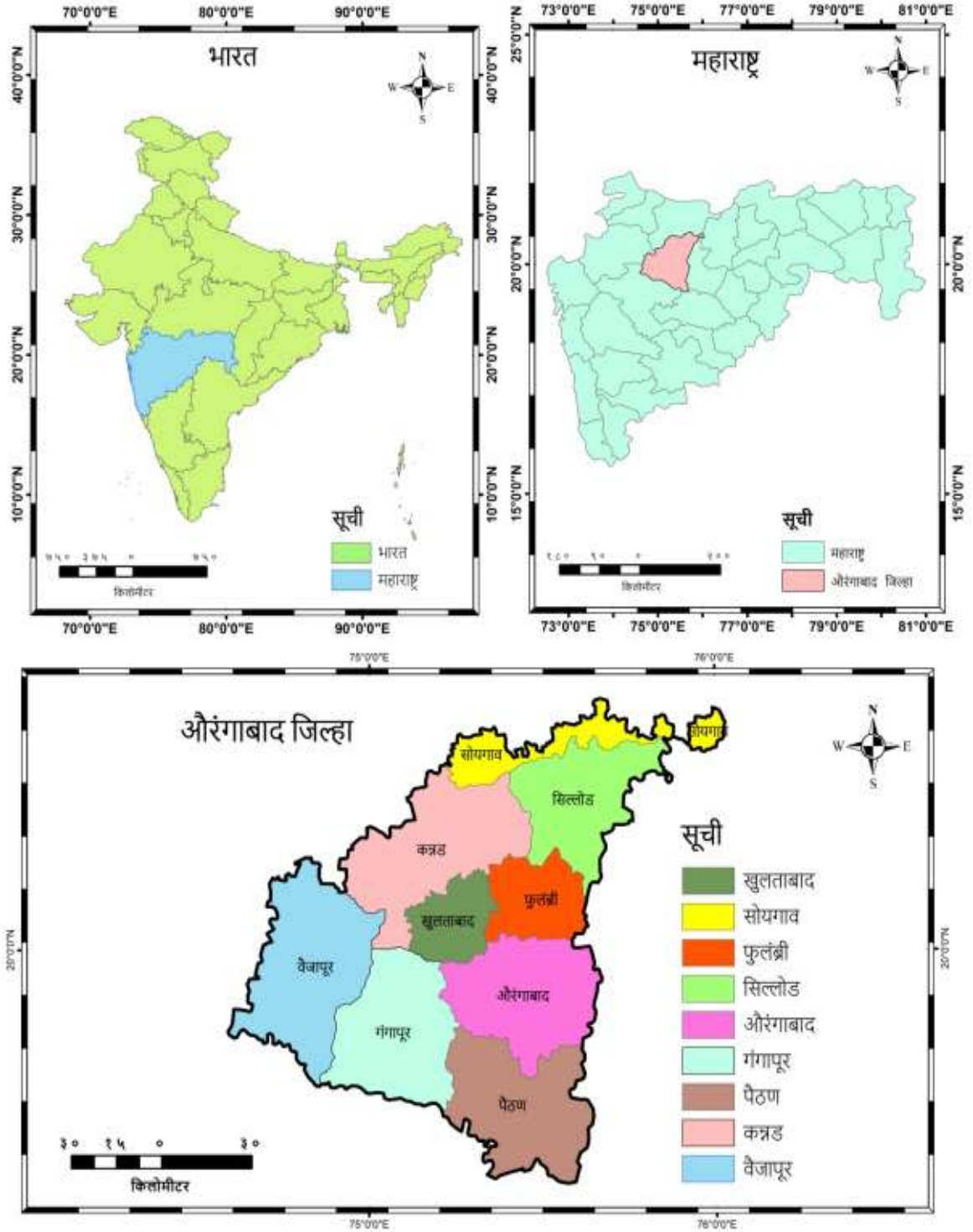
१.८ अभ्यास क्षेत्राची निवड :

औरंगाबाद जिल्हा भौगोलिकदृष्ट्या महाराष्ट्राच्या उत्तर-मध्य भागात वसलेला आहे. नकाशा क्र.१.१ मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे अक्षवृत्तीय विस्तारानुसार १९° १८' उत्तर ते २०° ४०' उत्तर व रेखावृत्तानुसार ७४° ४०' पूर्व ते ७६° ४०' पूर्व रेखावृत्त दरम्यान आहे. औरंगाबाद जिल्ह्याचे क्षेत्रफळ १०,१३७,६१ चौ.कि.मी. आहे. जिल्ह्याची लांबी जवळ जवळ २०१ कि. मी. व रुंदी १६१ कि.मी. आहे. औरंगाबाद जिल्हा हा मुख्यत्वे करून गोदावरी खोऱ्यात वसलेला असून त्याचा उत्तर पश्चिमेकडील काही भाग हा तापी नदीच्या खोऱ्यात मोडतो. जिल्ह्याचा उतार साधारणतः दक्षिणेकडे आणि पूर्वेकडे असा आहे. जिल्ह्याचा उत्तर-पश्चिमेकडील भाग हा पुर्णा-गोदावरीच्या उपनदीच्या खोऱ्यामध्ये येत असून बाकी सर्व भाग हा गोदावरी खोऱ्यात येतो. हा जिल्हा दक्षिण पठारांच्या क्षेत्रात येत असून उत्तरेस सातमाळा डोंगरपट्टीतील समुद्र सपाटीपासून उंच स्थळे १) अंतूर - ८२६ मी. २) सातोडा - ५५२ मी. ३) अब्बासगड - ६७१ मी. ४) अजिंठा - ५७८ मी. आहे. जिल्ह्याच्या द. भागाची समुद्र सपाटीपासून उंची सर्वसाधारणपणे ५२० ते ५७५ मी. असून उत्तरेकडील काही भागाची उंची सर्वसाधारणपणे ६००

ते ६७० मी. आहे. महाराष्ट्र राज्याचा ३.२८ टक्के इतके औरंगाबाद जिल्ह्याचे एकूण क्षेत्रफळ आहे. त्यापैकी १४१.१ चौ.कि.मी. (१.४० टक्के) क्षेत्र नागरी असून ९९५८.७ चौ.कि.मी. क्षेत्र (९८.६० टक्के) एवढे क्षेत्र ग्रामीण आहे. जिल्ह्याच्या पूर्वेस जालना, पश्चिमेस नाशिक, नैऋत्येस अहमदनगर, उत्तरेस जळगांव, आग्नेयेस बीड जिल्हा आहे. औरंगाबाद जिल्ह्यात औरंगाबाद, खुलताबाद, फुलंब्री, कन्नड, सोयगांव, सिल्लोड, गंगापूर, वैजापूर, पैठण असे एकूण नऊ तालुके आहेत.

जिल्ह्यातील बहुतांश जमीन अग्निजन्य खडकापासून बनलेली असून ती काळी, मध्यम काळी, चुनखडीयुक्त व कमी जास्त खोलीची व निरनिराळ्या पोतांची आहे. जिल्ह्यातील सोयगांव, कन्नड, खुलताबाद आणि सिल्लोड तालुक्यातील काही भागातील जमीन हलकी आहे. वैजापूर, गंगापूर व पैठण या तालुक्यातील गोदावरी काठची जमीन खोल, काळी असून अत्यंत सुपीक आहे. गोदावरी नदी वैजापूर, गंगापूर आणि पैठण तालुक्यातून बऱ्याच ठिकाणी सरहद्दीवरून वाहते. पूर्णा, शिवना, खाम, दुधना, गल्हाटी, गिरजा गोदावरीच्या उपनद्या आहेत. बहुतेक नद्या कन्नड मधील डोंगररातून उगम पावतात. जिल्ह्यातील लोकांचा शेती हा प्रमुख व्यवसाय आहे. शेती मोसमी पावसावर अवलंबून असल्याने पर्जन्य अनियमित व बरेच कमी आहे. शासन परिपत्रक दि. १८ मार्च २००६ च्या मार्गदर्शक तत्वानुसार (६७५.४६ मि. मी.) आहे. सर्वात जास्त पावसाची नोंद खुलताबाद तालुक्यात झाली असून ती ७९९.५० मि. मी. तर सर्वात कमी ५००.०० मि. मी. वैजापूर तालुक्यात झाली आहे. सन. २०१२-१३ या वर्षातील स्थायी माहितीनुसार लागवडीखालील क्षेत्र (८७९०९६) हेक्टर असून वनाखालील क्षेत्र ९२४.५२ चौ. कि. मी. म्हणजेच ९.१५% आहे.

औरंगाबाद जिल्हा : स्थान व विस्तार



१.९ ऐतिहासिक पार्श्वभूमी :

सातवाहनकालीन पार्श्वभूमी : सातवाहन राज्याची राजधानी "प्रतिष्ठाण" सध्याचे पैठण या नावाने प्रसिद्ध होती. सातवाहनानी भोगवर्धन म्हणजेच भोकरदन,जालना, देवपाली-दौलताबाद या आंतरराष्ट्रीय व्यापारी केंद्रातून ग्रीक व इजिप्त देशांशी व्यापार केला. पैठण हे या काळातील आंतरराष्ट्रीय शिल्क व्यापाराचे केंद्र होते. कन्नड तालुक्यातील पीतळखोरा येथे सातवाहन कालीन सम्राटांनी १३ बौद्धधर्मीय लेण्या कोरलेल्या आहेत. वाकाटक : वाकाटक राजे प्रवरसेन यांनी तिसऱ्या शतकात परभणी, औरंगाबाद, नांदेड, बीड जिल्ह्याचा हा उत्तर महाराष्ट्राचा भाग जिंकून घेतला. सन ४७५-५०० या कालावधीत मध्ये अजिंठा येथील लेणी क्रमांक १,२,१६,१७,१९ चे खोदकाम केले. या कालखंडात पैठण हे वैभवशाली नगर होते. बदामीचे चालुक्य : यांच्या काळात अजिंठा लेणीचे खोदकाम करण्यात आले व त्या लेण्यामध्ये मूर्ती शिल्प व चित्रकलेचे काम करण्यात आले. राजा मंगलेश चालुक्य सम्राट यांनी पैठणवर वर्चस्व निर्माण करून पैठणला वैभव प्राप्त करून दिले. राष्ट्रकूट : सन ७५७ ते ९७४ पर्यंत मान्यखेरच्या राष्ट्रकुटांनी राज्य केले राष्ट्रकूट घराण्याचा दुसरा राजा दंतिदुर्ग यांनी वेरुळ ही राजधानी निवडली व त्यांच्या नंतर त्यांचा चुलता राजेकृष्ण सत्तेवर आला. त्यानीच वेरुळ लेण्याचे कोरीव काम केले वेरुळ येथूनच त्यांनी दक्षिण भारतावर राज्य केले. कल्याणीचे चालुक्य : राष्ट्रकुटांनंतर सन ९७५ ते ११९० पर्यंत सत्ता केली. नंतर त्यांची सत्ता क्षीण होताच यादवांनी सत्ता घेतली. देवगिरीचे यादव : पाचवा राजा भिल्लम यांनी देवगिरी नगराची स्थापना करून सन ११८७ मध्ये दक्षिण भारताचा सम्राट बनला. त्यावेळी त्याने देवगिरी किल्ला बांधला. अल्लाउद्दीन खिलजी : सन १३१८ मध्ये मुबारक शाह अल्लाउद्दीनच्या पुत्राने शंकरदेवानंतर आलेल्या हरपाल देवांचा (शंकरदेवाचा भाऊजी) पराभव करून देवगिरी ताब्यात घेतली व दिल्ली सुलतानाकडून नेमलेल्या राज्यापालांकडून देवगिरीचा कारभार पाहू लागला. यादवांच्या पराभवामुळे संपूर्ण औरंगाबाद जिल्ह्यावर मुस्लिमांची सत्ता स्थापन झाली. मुहमंद तुघलक : सन १३२० ते १३५१ पर्यंत औरंगाबाद जिल्ह्यावर तुघलकाचे राज्य होते. बहमनी राज्य : सन १३४७ ते १५२५ पर्यंत राज्य केले. त्यांच्या काळात देवगिरी ही राजधानी होती व संपूर्ण औरंगाबाद जिल्हा त्यांच्या ताब्यात होता. त्यांनी केलेले राज्य बहमणी राज्य म्हणून ओळखले जाते. मोघल घराणे : मलिक अंबर यांनी सन १६१० मध्ये औरंगाबाद शहराची स्थापना केली. त्यावेळी औरंगाबाचे नाव खडकी असे होते.(जिल्हा

सामाजिक आर्थिक समालोचन औरंगाबाद, २०१३.)पृ.१०. आसाफिया घराणे : सन १७२४ ते १९४८ पर्यंत मराठवाडयावर हैदराबादच्या असाफिया घराण्याची सत्ता होती. स्वतंत्र भारतात औरंगाबाद निजामाच्या वर्चस्वाखाली होता. १९४८ मध्ये सर्व संस्थानांवर कारवाई करून अखंड भारताची निर्मिती केली. १७ सप्टे १९५६ मध्ये स्वतंत्र मराठवाडा मुंबई राज्यात विलिन झाला. १ मे १९६० मध्ये भारताची भाषावर प्रांतरचना करण्यात आली व मराठवाडा महाराष्ट्र राज्यामध्ये विलिन झाला. मराठवाड्यातील औरंगाबाद जिल्हा आहे. १ मे १९८१ या दिवशी औरंगाबाद जिल्ह्याची पुनर्रचना झाली. औरंगाबाद जिल्ह्याचे विभाजन होऊन औरंगाबाद खुलताबाद, कन्नड, सोयगांव, सिल्लोड, पैठण, गंगापूर व वैजापूर असे आठ तालुके मिळून औरंगाबाद जिल्हा तयार झाला. याचवेळी भोकरदन, जाफराबाद, अंबड, जालना, तालुक्यांचा जालना जिल्ह्यात समावेश केला. वैजापूर तहसिलमधील ०४ गावे अहमदनगर जिल्ह्यातील श्रीरामपूर तहसिलला जोडली. तर भोकरदन तहसिलमधील १६ गावे सोयगाव तहसिलमध्ये समाविष्ट केली. २६ जून १९९९ रोजी औरंगाबाद तालुक्याची ३१ गावे, खुलताबाद तालुक्याची ५ गावे, सिल्लोड तालुक्याची ४२ गावे, कन्नड तालुक्याची १० गावे मिळून फुलंब्री हा नवीन तालुका निर्माण झाला. सध्या औरंगाबाद जिल्ह्यात एकूण नऊ तालुके आहेत. (जिल्हा सामाजिक आर्थिक समालोचन, औरंगाबाद २०१३) पृ. - १०

१.१० संशोधनाची गृहितके :

१. कृषी भूमी वापरात बदल जाणवतो.
२. कोरडवाहू शेतीतील प्रमुख पीक प्रारुपात बदल होत असावा.
३. औरंगाबाद जिल्ह्यातील कोरडवाहू शेती क्षेत्रात बदल जाणवतो.

१.११ संशोधनाची उद्दिष्टे :

१. अभ्यास क्षेत्रातील प्राकृतिक घटकांचा अभिक्षेत्रीय अभ्यास करणे.
२. औरंगाबाद जिल्ह्यातील मृदा व पर्जन्याचे वितरण विश्लेषण करणे.
३. पारंपारिक कोरडवाहू पीक पद्धती व आधुनिक कोरडवाहू पीक पद्धती विषयी माहिती अभ्यासणे.

४. कोरडवाहू शेतीसाठी आवश्यक भू-पर्यावरण, पर्यायी नैसर्गिक घटकांचा लोकसंख्येशी असणारा सहसंबंध अभ्यासणे.
५. अभ्यास क्षेत्रातील कोरडवाहू शेतीतील प्रमुख व प्रभावशील पिकांचा अभ्यास करणे.
६. कोरडवाहू पीक रचनेनुसार निवडक भागांचा अभ्यास करणे.

१.१२ संशोधन पद्धती व तंत्रे :

या संशोधनात प्राथमिक स्रोतांद्वारे माहितीचे संकलन करून माहितीचा उपयोग करण्यात आला आहे. तसेच वेगवेगळ्या माध्यमाद्वारे मिळविलेल्या दुय्यम माहितीचे विश्लेषण शास्त्रीय पद्धतीने केले आहे. अभ्यास क्षेत्रातील कोरडवाहू शेतीसाठी नैसर्गिक संसाधनाचे भूपर्यावरणीय दृष्टीकोणातून व्यवस्थापन करण्यासाठी कोरडवाहू क्षेत्राचा विकास करण्यासाठी संशोधन कार्यात अभ्यास पद्धतीचा खालील प्रमाणे उपयोग केला आहे.

अ) प्राथमिक माहिती स्रोत :

संशोधन क्षेत्रातील संशोधन विषयानुसार सूक्ष्मस्तरावरील माहिती असल्याशिवाय संशोधन परिणाम कारक व प्रभावी होऊ शकत नाही. त्यामुळे क्षेत्रीय अभ्यास महत्त्वपूर्ण ठरतो. क्षेत्रीय अभ्यास करण्यासाठी संशोधकाने निरीक्षण व निरंतर संवाद साधून माहिती मिळविलेली आहे. (डॉ.एस.बी. गायकवाड, २०१५_{p-२४} ; डॉ. प्रदीप आगलावे, २०००) त्यासाठी औरंगाबाद जिल्हातील ९ तालुक्यातून प्रत्येक ५ गावांची निवड करण्यात आली. या निवडलेल्या एकूण ४५ गावांतील १० शेतकऱ्यांची सहेतूक पद्धतीने निवड करण्यात येऊन अशा प्रकारे निवडलेल्या ४५० उत्तर दात्यांकडून मुलाखत अनुसूचीद्वारे तसेच प्रश्नावली द्वारे माहिती संकलित केली आहे.

ब) दुय्यम माहिती स्रोत :

संशोधन क्षेत्रातील प्राकृतिक रचना, हवामान, महत्त्वाची पिके, लोकसंख्या विषयक माहिती विविध प्रकारचे शोधग्रंथ, मासिके, शोधपत्रिका, संदर्भग्रंथ इ. माहिती महाराष्ट्र शासनाच्या जिल्हाधिकारी कार्यालय, सांख्यिकी विभाग, विभागीय सांख्यिकी विभाग, कृषी अधिकारी कार्यालय-सांख्यिकी विभाग, तहसिल कार्यालय, गोदावरी पाठबंधारे विकास महामंडळ, जिल्हा कृषी अधिक्षक कार्यालय, औरंगाबाद, कोरडवाहू शेती अभियान महाराष्ट्र राज्य, औरंगाबाद, कृषी विज्ञान केंद्र, पैठण

रोड, औरंगाबाद, कोरडवाहू शेती संशोधन केंद्र मराठवाडा कृषी विद्यापीठ, परभणी, फळ संशोधन केंद्र हिमायतबाग, औरंगाबाद. महाराष्ट्राची आर्थिक पाहणी, जिल्हा सामाजिक व आर्थिक समालोचन, मासिके, इंटरनेट वरील अनेक संकेत स्थळांच्याद्वारे माहिती मिळविण्यात आली.

संशोधन तंत्रे :

ब) भौगोलिक माहिती प्रणाली (GIS) :

जमिनीचा उतार, विविध पिके व पिकांचे वितरण, मृदेची जाडी, जमिनीतील ओलावा आर्द्रता, वृष्टीचे प्रमाण, भूजलपातळी या बाबतची सांख्यिकी माहिती गोळा करून माहितीचे पृथक्करण व विश्लेषण करण्यात आले. भौगोलिक स्थान निश्चिती तंत्र (GPS) या तंत्राच्याद्वारे संशोधन क्षेत्राचा नकाशा तयार करण्यासाठी तसेच विशिष्ट स्थान निश्चिती करणे, तसेच भौगोलिक माहितीचे विश्लेषण करण्यासाठी करण्यात आला.

सांख्यिकीय तंत्रे :

विविध घटकांमधील सांख्यिकीय माहितीचे विश्लेषण करण्यासाठी, तुलनात्मक अभ्यास व गुणात्मक दर्जा ठरविण्यासाठी, घटकांचे वितरण दर्शविण्यासाठी नकाशे, तक्ते आलेख, केंद्रीय प्रवृत्तीची मापे व अपस्करण मापे इ. चा वापर करण्यात आला. (ए.बी. सवदी, २०११) पृ.३६.१२

लोकसंख्या वृद्धीकर काढण्यासाठी खालील सूत्राचा वापर केला.

$$PR = \frac{V \text{ present} - V \text{ past}}{V \text{ past}} \times 100$$

खालील सूत्राच्या आधारे गणिती घनता काढली जाते.

$$\text{Mathematical Density} = \frac{\text{Total Population}}{\text{Total Area}}$$

खालील सूत्राच्या साहाय्याने पोषण घनता काढली जाते.

$$\text{पोषण घनता} = \frac{\text{प्रदेशातील एकूण लोकसंख्या}}{\text{लागवडीखालील एकूण क्षेत्र}}$$

कृषि घनता काढण्यासाठी खालील सूत्राचा वापर केला जातो.

$$\text{कृषि घनता} = \frac{\text{एकूण कृषी व्यवसायात गुंतलेले लोक}}{\text{शेती खालील एकूण क्षेत्र}}$$

जसबीरसिंग यांनी (१९७४) मध्ये खालील सूत्र विकसित करून भूमीवापरातील परिवर्तन बदल काढले आहे.

$$\text{The Index of total volume of change} = \frac{F0.01 + N2.7 + c0.94}{A 2.62 + 01.03} = \frac{3.65}{3.65}$$

भाटीया (१९६५) यांनी पीक केंद्रीकरण काढण्यासाठी खालील सूत्राचा अवलंब केलेला आहे.

$$\text{Index for determining concentration of crop 'a'} = \frac{\text{Area of crop 'a' in The component areal unit}}{\text{Area of all crops component areal unit}} \div \frac{\text{Area of Crop 'a' in the entire Region}}{\text{Area of all crops in the entire Region}}$$

जशबीरसिंग - १९७६ यांनी पीक केंद्रीकरण निर्देशांक काढण्यासाठी खालील सूत्राचा वापर केला आहे.

$$CI = \frac{Pae}{Par} \times 100$$

पीक प्रारूप काढण्यासाठी खालील सूत्राचा वापर केला जातो.

$$Cp = \frac{Ca}{N} \times 100$$

औरंगाबाद जिल्ह्यातील पीक विविधता निर्देशांक काढण्यासाठी खालील सूत्राचा उपयोग केला आहे.

$$\text{Index of crop – diversification} = \frac{\text{Percentage of total harvested area under 'n' crops}}{\text{Number of 'n' crops}}$$

पीकविविधता काढण्यासाठी भाटीया यांनी खालील सूत्राचा वापर करून पीक विविधता काढलेली आहे.

$$\text{पीक विविधता निर्देशांक} = \frac{\text{एकूण पिकाखालील क्षेत्रापैकी 'x' पिकाखालील क्षेत्र (टक्क्यामध्ये)}}{\text{'x' पिकांची संख्या}}$$

गिब्ज-मार्टीन (१९६२) यांनी पीक विविधता काढण्यासाठी पुढील सूत्राचा वापर केला.

$$\text{Index of Crop – Diversification} = 1 - \frac{Ex^2}{Ex^2}$$

पीक संयोग काढण्याच्या विविध पद्धती असून त्यामध्ये व्हिवरने यु.एस.ए. मध्य-पश्चिम भागाचा उत्कृष्ट पद्धतीने अभ्यास केला.

$$d = \frac{Ed^2}{n}$$

रफीउल्लाह यांनी पीक संयोग काढण्यासाठी खालील सूत्राचा वापर केलेला असून पुढील प्रमाणे आहे.

$$d = \frac{Ed^2p - d^2n}{N^2}$$

१.१३ संशोधन पूर्व साहित्याचा आढावा :

१) Binyam Alemu Yosef et. all (Feb.२०१५) :

इथियोपियामध्ये अनेक वर्षांपासून कोरडवाहू शेती खूप कष्टपूर्वक केली जाते आणि हे क्षेत्र मोठ्या प्रमाणावर पर्जन्यावर अवलंबून आहे. शेती उत्पादकतेसाठी त्या प्रदेशातील हवामान घटकात सुधारणा / प्रगती करणे गरजेचे आहे. उपलब्ध हवामान परिस्थितीत वार्षिक व ऋतुनुसार विविधता हे हवामान घटक कृषी उत्पादकतेवर परिणाम करतात. कारण पर्जन्य हा पीक लागवड, पीक क्षेत्र, पिकांच्या वाढीवर परिणाम करतो. दुसरा महत्त्वाचा घटक म्हणजे वाहते पाणी आणि बाष्पीभवनाचा वेग जास्त या घटकांचा परिणाम पिक उत्पादनावर होतो. इथियोपियातील सरकारने या समस्येवर नियोजन व व्यवस्थापन करून मात केलेली आहे. तसेच सामान्य शेतकऱ्यांनी रेनवॉटर हॉर्वेस्टिंगच्या विविध पद्धती शोधून काढलेल्या आहेत. 'In- Situ' आणि 'ex-situ' या रेनवॉटर हॉर्वेस्टिंगच्या तंत्रामुळे मृदेतील ओलाव्यात वाढ, मृदेची धूप आणि भूजल पातळीत वाढ झालेली आढळून येते. एकंदरीत इथियोपियामध्ये कोरडवाहू शेतीचे उत्पादन वाढले आणि पर्यावरणावर चांगला परिणाम झालेला दिसून येत आहे.

२) IFAD: (International fund for Agricultural Development) :

जागतिक स्तरावर शेतीच्या कार्यपद्धतीत बदल करण्याचे कार्य खूप मोठे आणि किचकट आहे. परंतु या बदलांची नितांत गरज आहे. त्यामध्ये प्रामुख्याने जल आणि वन व्यवस्थापन, पीक पद्धती आणि नियोजन हे बदलत्या हवामानाचे संदर्भ घेऊन करणे गरजेचे आहे. पर्यावरणीय दृष्टीकोनातून सामाजिक स्तरावर शेतकऱ्याकडे बघण्याचा दृष्टिकोन बदलला आहे. कारण पर्यावरणाच्या विकासासाठी नियोजित शेती हे एक साधन आहे. या दृष्टीने आज कोरडवाहू क्षेत्राचा विकास केला तर पर्यावरणातील प्रदूषण पाणी टंचाई या समस्या काही प्रमाणात कमी होऊ शकतात.

३) Titus Masila Et.all (Feb.२०१५) :

केनिया मधील क्युसू उप-प्रदेश, किंतुई प्रदेशातील मृदेचे व पाण्याचे संवर्धन करण्याचे तंत्रज्ञान, अन्नसुरक्षा, लहान शेतकऱ्यांना सुविधा उपलब्ध करून देण्यावर भर दिलेला आहे. मृदा व पाणी यांचे संवर्धन करण्यासाठी केनियातील सरकार कोरडवाहू शेतीचे तंत्रज्ञान वाढीसाठी प्रयत्न करत

आहे. या तंत्रज्ञानामध्ये बांधावर गवताची लागवड करणे, दगडाचे बांध घालणे, मातीचे बांध घालणे, कुंपण घालणे इ. तंत्राचा वापर करून कोरडवाहू शेती उत्पादन आणि उत्पादकतेत वाढ करून विकास करता येतो. रेनवॉटर हॉर्वेस्टींगची गरज असल्याचे प्रतिपादन केले. अर्धशुष्क प्रदेशात कोरडवाहू शेती तंत्रज्ञान हे अन्न सुरक्षा व अन्नधान्याच्या वाढीसाठीची महत्त्वाची चावी असल्याचे प्रतिपादन केले आहे. संशोधन क्षेत्रातील नमुन्यांचे विश्लेषण करण्यासाठी सामाजिक शास्त्रातील संशोधन पद्धतीचा वापर केला. या संशोधनातून लहान शेतकऱ्यांसाठी मृदा व पाणी यांची उपलब्धता व वापरासाठी तंत्रज्ञान पद्धती सुचविलेल्या आहेत. त्यामध्ये Fanya Juu terraces, fanya chini तंत्रज्ञान मृदेचा ओलावा टिकवून ठेवण्यासाठी लांब व अरूंद चर खोदणे, लाकडी बांध घालणे, दगडाचे बांध घालणे, गवताची लागवड करून गवतीबांध घालणे, जमिनीचे बांध घालणे इ. मृदा व पाणी संवर्धनासाठी उपायाचे प्रतिपादन केले आहे. हे तंत्रज्ञान वापराच्या विषयी अभ्यास क्षेत्रातील पद्धतीसाठी ९०% लोकांनी पसंती दिलेली आहे. त्या खालोखाल मृदेचा ओलावा टिकवून ठेवण्यासाठी लांब व रूंद चर खोदणे या पद्धतीला ५५% लोकांनी सहमती दर्शविली आहे. शेतीतील टाकाऊ कचरा, पाला-पाचोळ्याचे बांध घालणे या पद्धतीला ३२.९% लोकांनी पसंती दिलेली आहे. या तंत्रज्ञानाशिवाय अपुरा पर्जन्य, आर्थिक क्रिया / व्यवहार, पर्जन्यात पडणारा दीर्घ खंड, हालाकीची आर्थिक स्थिती इ. घटकांचा परिणाम होतो. परंतु या तंत्रज्ञानाचा अवलंब करून मृदा व पाणी यांचे संवर्धन मोठ्या प्रमाणावर करता येते.

४) Elin Enfors et.all २०१०)

कोरडवाहू शेतीत जमीन नांगरणीच्या माध्यमातून उताराला अनुसरून खोल नांगरणीद्वारे मृदेचे संवर्धन करून कोरडवाहू क्षेत्र व मृदा रचनेत बदल करता येतो. असे संशोधकाने उत्तर-पूर्व टांझानियाचा अभ्यास करून प्रतिपादन केले आहे. आफ्रिकेतील उप-सहारनपूर अर्धशुष्क क्षेत्रात अल्प भूधारक शेतकऱ्यांच्या शेती पद्धतीत जमिनीचे सपाटीकरण सर्वसाधारणपणे कमी आहे. या शेतीपद्धती गुंतागुंतीच्या असून पिके वाढीच्या अवस्थेत मूळ प्रदेशातील पाणी टंचाई हा मुख्य घटक लक्ष केंद्रीत करणारा आहे. तेथील नमुन्यादाखल घेतलेल्या पुराव्याच्या मधून मृदेच्या आरोग्यासाठी नांगरणी करून संवर्धन करता येते. टांझानियातील दोन पर्वतांच्या दरम्यानचा ३२० चौ. कि.मी. क्षेत्राचा अभ्यास संशोधकांनी केलेला असून त्यासाठी द्वितीय स्रोतांमधून वर्णनात्मक पद्धत, प्रयोगात्मक पद्धत,

प्रायोगिक व्यवस्थापन इ. पद्धतीच्याद्वारे अभ्यास केलेला आहे. अभ्यास करताना कमी आणि दीर्घ कालावधी पद्धतीत बदल, नांगरण्याच्या क्रियेतून मृदा व क्षेत्र संवर्धनाचे मोठे आव्हान इ. घटकांचा अभ्यास केलेला आहे. अर्धशुष्क प्रदेशातील अल्प भूधारक शेतकऱ्यांच्या शेती पद्धतीत तीन वर्षांच्या अभ्यासातून मृदा व क्षेत्र मंद गतीने वाढत असल्याचा निष्कर्ष काढण्यात आलेला आहे.

५) P.S. Carberry et. all (२००९) :

उपलब्ध पुरावा आणि माहितीच्या आधारे APSIM ने व्यापारी पिकांच्या उत्पादनाची प्रगती प्रायोगिक क्षेत्राच्या पार्श्वभूमीवर समान स्थितीत प्रस्तावित केलेली आहे. व्यापारी क्षेत्राच्या प्रतिकृतीसाठी ऑस्ट्रेलियातील कोरडवाहू पीक प्रदेशाच्या उपलब्ध संसाधनाच्या नुसार आवश्यक असून उपलब्ध संसाधनानुसार पीक परिस्थिती प्रतिकृतीत व्यक्तिशः मृदा, पाणी आणि नायट्रोजन इ. घटकांच्या बाबतीत तंतोतंत जुळलेली आढळते. अशा रितीने 'FARMSC- APE कार्यक्रम' APSIM ने ऑस्ट्रेलियातील प्रायोगिक तत्त्वावर राबविण्यात आलेत. व्यापारी पीक क्षेत्रांच्या पार्श्वभूमीवर प्रतिकृती बनविलेल्या असून जगभरात ही या नमुना प्रतिकृती व्यापक प्रमाणावर अवलंब करण्यात याव्यात अशी शिफारस केलेली आहे. APSIM च्या कष्टपूर्व मूल्यमापनानुसार व्यापारी पिकांच्या पार्श्वभूमीवर या नमुना प्रतिकृतीचा वापर करणे, त्यासाठी उपलब्ध माहितीचे विश्लेषणात्मक वर्णन करणे, पूर्णत्वास नेण्याची कृती इ. बाबींचा अभ्यास केला. तसेच "APSIM चे मूल्यांकन शेतकऱ्यांसाठी निरूपयोगी" या मथळ्याखाली सध्यस्थितीची तपासणी, नियोजनाची व्यवहरचना, क्षेत्राविषयीचा अंदाज, संशोधनाची रुपरेषा अशा घटकांच्या माध्यमातून APSIM चा नमुना प्रतिकृतीच्या उपयोगासाठी अभ्यास करून कोरडवाहू शेतकऱ्यांना व्यापक स्तरावर ही प्रतिकृती स्विकारण्याची शिफारस केलेली आहे.

६) IUCN: (२००८):

कोरडवाहू क्षेत्राचे स्वरूप; विविध परिसंस्था आणि विविध उपाय यांचा अभ्यास IUCN ने कोरडवाहू शेती आणि उदरनिर्वाहाची सुरुवात, साहित्यामधील दुसरी हरितक्रांती या घटकांचा Chris Reij यांनी अभ्यास केलेला आहे. तसेच साहित्यामधील कोरडवाहू शेतीसाठी बाहेरील आदाने ही फक्त आशा आहे. अशा प्रकारचा Joost Brouwer यांनी अभ्यास केला आहे. Beatrice Riche यांनी हवामान बदलानुसार तात्काळ कोरडवाहू शेतीक्षेत्रात बदल करणे गरजेचे आहे असे प्रतिपादन

केले आहे. त्यामध्ये दुष्काळ / अवर्षणामुळे या वर्षी त्यांची बहुतांशी पिके उद्धवस्त झालेली आहेत. तसेच पशुधन सर्वस्वी शेतीवर अवलंबून आहे. त्यामुळे बदलत्या हवामानानुसार तग धरून राहणारी साधने शोधण्याची गरज प्रतिपादन केली आहे. झांबियामधील दाम्बवा प्रदेशातील खेडेगावाच्या सभोवतालच्या जंगलातील लोकांना खूप कष्ट करण्याची गरज प्रतिपादित केलेली आहे. दाम्बवा जंगलांच्या सभोवतीचा समुदाय हा प्रामुख्याने झांबियातील कोरडवाहू क्षेत्रात असून सात समुदायाचे लोक वास्तव्य करतात. त्यांच्यासाठी हवामान बदलानुसार जंगलाचे क्षेत्र कायद्याने आरक्षित केले आहे. महेमूद अबू सेता यांनी जॉर्डनमधील कोरडवाहू क्षेत्राच्या व्यवस्थापनासाठी काही मार्ग सूचविले आहे. कोरडवाहू क्षेत्रातील मोठे क्षेत्र चराऊ वार्षिक धान्य उत्पादनासाठी उपयोगात आणले पाहिजे आणि बरेच क्षेत्र गुरांसाठी चराऊ कुरणासाठी राखले पाहिजे. याचा अर्थ असा नाही की, मोफत चराऊ क्षेत्र उपलब्ध करून दिल्यास अतिचराई या प्रदेशात होऊन मृदेची धूप मोठ्या प्रमाणात होऊ शकते. त्यामुळे या परिसरातील परिसंस्था धोक्यात येतात व मृदेची धूप झाल्यामुळे कोरडवाहू शेतीच्या परिसंस्थावर व मृदेच्या उपलब्धतेवर परिणाम होतो. त्यामुळे त्याच्यावरील उपायांचा विचार या संशोधनातून व्यक्त केलेला आहे.

७) Haile Adamu Wale et.all (२०१३) :

कोरडवाहू परिसंस्थांचे स्वरूप, मर्यादा, संभाव्यता आणि व्यवस्थापनाचा या संशोधनातून अभ्यास केलेला आहे. कोरडवाहू शेती व तिच्या जागतिक विस्ताराच्या दृष्टिकोनातून विचार करण्यात आलेला असून (UNEP १९९१) ने एकूण कोरडवाहू क्षेत्राच्या २/३ क्षेत्र हे आशिया व आफ्रिकेत असल्याचे सांगितले. ४१% क्षेत्रापैकी १३.१% आफ्रिका, आशिया १३%, ऑस्ट्रेलिया ४.४% युरोप २.०% उत्तर अमेरिका ४.९% द अमेरिका ३.६% मिलियन हेक्टर्स आहे. कोरडवाहू क्षेत्रात मृदेतील ओलावा हा बाष्पीभवन, बाष्पोत्सर्जन आणि इतर घटकांमुळे कमी होतो. त्याचबरोबर सौरशक्ती, तापमान, आर्द्रता, वारे, भौगोलिक रचना, वनस्पतींचा प्रभाव इ. घटकांमुळे मृदेतील ओलावा कमी होतो. पर्जन्याची अनिश्चितता टोकाची आढळते. कोरडवाहू परिसंस्थांच्या स्वरूपामध्ये शुष्कता, हवामान, अवर्षण, मृदा, जलसंसाधन, जैवविविधता, भूमी उपयोग आणि शेती पद्धती, लोकसंख्या इ. घटकांचा अभ्यास करण्यात आला. लोकसंख्येचा विचार करता जगातील २०% लोकसंख्या कोरडवाहू पर्यावरण क्षेत्रात राहते. बहुतांशी ७५% लोकसंख्या अर्धशुष्क प्रदेशात राहते. तर २५%

शुष्क प्रदेशात आणि फक्त अतिशुष्क प्रदेशात १% लोकसंख्या राहते. कोरडवाहू परिसंस्थांच्या मर्यादा स्पष्ट करताना भूमी अवनती, वाळवंटीकरण, अवर्षण आणि गरीबी इत्यादीचा अभ्यास केला. क्षारता आणि सामाजिक, आर्थिक, सांस्कृतिक आव्हानांचा विचार करताना जमीन वापराचा कालावधी, गुंतवणूक इ. घटक अभ्यासण्यात आलेले आहेत. त्याबरोबरच कोरडवाहू परिसंस्थांच्या संभाव्यतेचा आणि व्यवस्थापनाचा अभ्यास केला. विविध घटकांच्या अभ्यासांती अनेक समस्या या निदर्शनास आलेल्या आहेत. त्यामध्ये पर्जन्याचे बदलते स्वरूप, अवर्षण स्थितीचे सामान्य स्वरूप, वाढते वाळवंटीकरण, बदलते हवामान इ. घटकांच्या बदलानुसार कोरडवाहू शेतीच्या विकासासाठी जागतिक पातळीवर प्रयत्न करून मृदेतील संभाव्यता आणि मर्यादा लक्षात घेऊन पायाभूत सुविधा देण्यासाठी व्यवस्थापन करणे गरजेचे असल्याचे प्रतिपादन केले आहे.

८) Baden Williams (१९९५) :

कोरडवाहू शेती क्षेत्रातील परिस्थितीकी आणि उत्पादन क्षमतेचा या संशोधनातून अभ्यास केलेला आहे. शेतीमध्ये अनेक समस्या आहेत. त्यापैकी प्रामुख्याने भूमी अवनतीचा सविस्तर अभ्यास केला आहे. ऑस्ट्रेलियन सरकारने भूमी अवनती रोखण्यासाठी विविध प्रकारे कर्ज पूरवठा करून शेतकऱ्यांसाठी भांडवलाची उपलब्धता केलेली आहे. तसेच शेतकऱ्यांना वैयक्तिक कॉन्ट्रॅक्ट देण्यात आलेली आहेत. सरकार आणि शेतकऱ्यांनी भूमी अवनतीसाठी कठोर परिश्रम करण्याची शिफारस केलेली आहे.

९) डॉ.गॅरी पिटर्सन (२००६) :

आफ्रिका आणि ऑस्ट्रेलिया खंडात अति चराऊ क्षेत्रामुळे मृदेची धूप होते. तर आशिया खंडात जंगल तोडीमुळे मृदेची धूप होते. मृदेची धूप होण्याच्या कारणांमध्ये गुरे चराई, जंगलतोड आणि अनियोजित शेतीचा वाटा जवळजवळ ९२% इतका आहे. तर उर्वरित ८% धूप ही इतर कारणांनी होते. अशाच प्रकारे मृदेची धूप वेगाने होत गेल्यास भविष्यात अनेक बिकट पर्यावरणीय समस्या निर्माण होऊ शकतात. भविष्यात पर्यावरणीय समस्यांची तीव्रता कमी करण्यासाठी कोरडवाहू क्षेत्राचा भू-पर्यावरणीय दृष्टिकोनातून विचार होणे गरजेचे बनले आहे.

१०) Theib oweis and Ahmed Hachum (२०१२) :

कोरडवाहू शेतीचे क्षेत्र जगात ८०% असून २/३ जागतिक अन्नधान्य उत्पादन होते. सिंचन क्षेत्रापेक्षा खूप मोठा धोका आणि खूप कमी उत्पादकता कोरडवाहू शेतीत आढळून येते. वाढती लोकसंख्या व वाढणाऱ्या पशुधनाची जबाबदारी कोरडवाहू शेतीवर असून कोरडवाहू शेतीतील अनिश्चिततेचा अभ्यास करताना सिंचन पुरवठा करून पीक शेती आणि फळ शेती या घटकांचा अभ्यास केलेला आहे. भूमी संधारण आणि पाणी उपलब्धता इ.घटकांच्या अभ्यासासाठी अंमलबजावणी कशी करावी? शेतकऱ्यांनी सिंचनाच्या कोणत्या पद्धतीचा आणि कसा वापर करावा आणि किती पाण्याचा वापर करावा? यासंबंधी पाण्याची उपलब्धता, पाण्याचा पुरेसा पुरवठा शेतकऱ्यांना मिळणारे फायदे इ. घटकांवर या संशोधनातून प्रकाश टाकण्यात आलेला असून मृदेची सुपिकता आणि पिकांच्या विविध जाती तसेच सिंचन पद्धती, सिंचनाच्या पाण्याचे स्रोत, मृदेची पोषण क्षमता, सिंचनाच्या मदतीने शेतीची जास्तीची उत्पादकता या घटकांचा सूक्ष्म पद्धतीने करण्यात आलेला आहे. वरीलप्रमाणे कोरडवाहू शेती संबंधीच्या लेख, ग्रंथ, संशोधन पत्रिका, इंटरनेट वरील विविध संशोधकांनी केलेल्या अभ्यासातून कोरडवाहू शेतीच्या विकासासाठी शेतीतील नैसर्गिक आणि सांस्कृतिक घटकांच्या अडचणी निर्माण झालेल्या आहेत. या अडचणी सोडविण्यासाठी कोरडवाहू शेतीमध्ये शासकीय, सामाजिक व शेतकऱ्यांच्या वैयक्तिक पातळीवर योग्य नियोजन व व्यवस्थापनाद्वारे विविध प्रकारच्या कोरडवाहू शेती तंत्रज्ञानाच्या साहाय्याने तसेच सिंचनाच्या विविध तंत्रज्ञान व पद्धतीच्या वापरातून काही उपाययोजना करून शेती उत्पादन व मृदा संधारणासह मृदेची उत्पादकता वाढविता येऊ शकते. त्यासाठी जगातील कोरडवाहू शेती क्षेत्रासाठी विविध संशोधकांनी उपाययोजनांची चर्चा केली असून नियोजन व व्यवस्थापनाच्या साह्याने कोरडवाहू शेतीचा विकास करता येऊ शकतो. असे विविध संशोधनातून निदर्शनास येते.

११) Randy Creswell et.all (१९९८) :

जगातील मुख्य कोरडवाहू प्रदेशाचा संदर्भ देवून कोरडवाहू शेतीसाठी पिके आणि कोरडवाहू शेतीचे तंत्रज्ञान कोणते असावे यांचा अभ्यास केलेला आहे. त्यामध्ये पाणी, तापमान व वारे, मृदा, कीड व किटकनाशके इ. घटकांचा अभ्यास केलेला आहे. तसेच कोरडवाहू शेतीमध्ये उष्ण प्रदेशातील प्राणी व पिकांचा अभ्यास केला आहे. त्यानुसार अन्नधान्य पिके आणि इतर पिके उष्ण प्रदेशातील

कोरडवाहू शेतीसाठी प्राणी, मुख्य प्राणी व त्यांची वैशिष्ट्ये, अन्नधान्ये पिके इ. घटकांचा सविस्तर अभ्यास केला आहे. तसेच कोरडवाहू शेतीसाठी आवश्यक तंत्रज्ञानाचा अभ्यास करताना मृदेच्या पाणी शोषून घेण्याच्या क्षमतेत वाढ करणे, त्यासाठी मृदेच्या वरच्या थराला भेगा पडू न देणे, वाहते पाणी थांबवणे इ. घटकांचा अभ्यास केला. मृदेतील ओलावा टिकवून ठेवण्यासाठी मृदेच्या मूळ रूपात बदल करणे, मृदेचे बाष्पीभवन थांबवणे, बाष्पोत्सर्जन थांबवणे, कोरडवाहू शेती अतिशय कष्टपूर्वक करणे, उताराला अनुसरून पिकांची पेरणी करणे, उतारानुसार बांधाची योग्य रुंदी असावी तसेच उतारानुसार बांधाची रुंदी किती असावी याचा अभ्यास केला. झाडाचा पालापाचोळा यामुळे जमिनीचे रक्षण होते. झाडांच्या कापणीनंतर राहणारे बुंध्याच्या भागाचे बांध तयार करणे. शेतातील पालापाचोळ्याचे अच्छादन करणे, वेळच्यावेळी नांगरणी करणे, खोल नांगरट करणे, बी-पेरण्याची पूर्व तयारी करणे, रोपांची घनता / संख्या, चक्रीय पद्धतीने पिके घेणे, पिके व पिकांच्या विविध जातींची लागवड करणे, अशा बाबींचा सविस्तर अभ्यास या संशोधनातून करण्यात आलेला असून हे तंत्रज्ञान कोरडवाहू शेतीसाठी फारच उपयुक्त आहे.

१२) E.F. De Pauw :

ICARDA अंतर्गत कोरडवाहू क्षेत्रातील वाळवंटी प्रदेश व कोरडवाहू क्षेत्राच्या व्यवस्थापन संदर्भातील संशोधनात UNESCO (१९७९) ने कोरडवाहू क्षेत्राच्या वैशिष्ट्यानुसार वर्गीकरण करण्याचे E.F. De Pauw यांनी अभ्यास करून प्रतिपादन केले आहे. जगातील कोरडवाहू क्षेत्राचे प्रमाण जगात सर्वाधिक आफ्रिका व आशिया खंडात आहे. जगात देशाच्या एकूण क्षेत्रफळाच्या ५०% अतिशुष्क क्षेत्र अल्जेरिया, इजिप्त, लिबिया, अरब अमिराती इ. देशात आढळते. जगातील कोरडवाहू क्षेत्र वाळवंटीकरण वाढत असेल तरीही अन्नधान्य उत्पादनासाठी महत्त्वाचे आहे. हवामानातील मोठ्या प्रमाणावरील बदल, भूरूपे, मृदा, भूगर्भरचना, भू-पृष्ठावरील पाणी व भूजल यांच्यावर परिणाम झाल्यामुळे यांचा कोरडवाहू क्षेत्रावर मोठा परिणाम झालेला आहे. त्यानुसारच कोरडवाहू प्रदेशाची रचना झालेली दिसून येते. कोरडवाहू शेती ही एक अत्यंत नाजूक, अति संवेदनक्षम परिसंस्था बनलेली आहे. मृदा अवनती, वाळवंटीकरण इ. मुळे कोरडवाहू शेती परिसंस्था अनाकलनीय झालेली आहे. मानवनिर्मित अवनतीचा शुष्कतेकडील कल सहज सोपा नाही. कारण क्षारता, क्षरण, गतिमान बदलाशी निगडित वातावरणातील क्षोभ, वणवा, वाढत्या पशुसंख्येचा भार कोरडवाहू क्षेत्रावर पडत

आहे. पीक व्यवस्थापन हे कोरडवाहू शेतीचे महत्त्वाचे तत्व आहे. जमिनीचे बीज उगवण क्षमता ही साठवून ठेवण्याची मृदेची क्षमता, बाष्पीभवन आणि अवर्षण स्थितीत पिकांची लागवड क्षमता व पर्जन्याचे स्वरूप इ. वर अवलंबून आहे. रेनवॉटर हॉर्वेस्टिंगमुळे वाहते पाणी थांबवून जमिनीत मुरवले जाते व ते गरजेनुसार भूजलाच्या रूपाने कोरडवाहू क्षेत्राला पुरवले जाते. उत्पादकतेत वाढ करणे मोठे आव्हान आहे. स्थानिक परिस्थितीत मृदेचा उद्देशानुसार जमिनीचा उपयोग आणि धोरणांची आधारभूत मांडणी करून बदल करणे यशस्वी व्यवस्थापनाचे मुख्य सूत्र आहे.

१३) Marugesan & Praveena (२००५) :

तामिळनाडू राज्यातील कोरडवाहू क्षेत्राचा अभ्यास केला आहे. त्यांच्या मते स्वयंनिर्मित ऊर्जासाधनांच्या निर्मितीतून कोरडवाहू क्षेत्राला मोठ्या प्रमाणावर आधार मिळू शकतो. लागवडी खालील क्षेत्र, पीक पद्धती, वार्षिक पर्जन्यमान, मृदेचे प्रकार, जलसंपत्ती आणि पुशपक्षांचा प्रभाव यांच्या सूक्ष्मस्तरीय आकडेवारीच्या आधारे केलेल्या अभ्यासावरून कृषी कार्यप्रणालीचा वापर करून पिकनिहाय उर्जा संपत्ती आणि शेती विकास यांचा सहसंबंध दर्शविला आहे.

१४) M. Ram and M.R Davari (IJACS-२०१०):

कोरडवाहू शेतीचा विकास करण्यासाठी व्यवस्थापन महत्त्वाचे आहे. नैसर्गिक संसाधनाचा त्यांच्या उत्पादन क्षमतेच्या मर्यादे पलिकडे विकास करण्याच्या उद्देशाने शेती केली जात आहे. त्यामूळे कोरडवाहू शेती क्षेत्र धोक्यात आले असून शेतीचा विस्तार व विकास करणे गरजेचे आहे. कोरडवाहू शेतीसाठी पावसाचे पाणी आणि मृदा या नैसर्गिक संसाधनाची उपलब्धता महत्त्वाची आहे. पाण्याच्या उपलब्ध कालावधीनुसार भूमी उपयोग व संबंधीत संसाधन संवर्धनाच्या उदात्त उपाययोजना जुळवून यांच्या व्यवस्थापनाचा प्रयत्न करून कमीत कमी पाण्यात जास्तीत जास्त कोरडवाहू शेतीची उपयुक्तता वाढवता येते. तसेच पशुपालन हा जोड व्यवसाय शेतकऱ्यांसाठी महत्त्वाचा आहे.

१५) Randann (१९६९) :

कोरडवाहू शेती क्षेत्रामध्ये उपलब्ध पाण्याचा जास्तीत जास्त उपयोग करून उत्पादन घेतले पाहिजे की, ज्यातून जास्त उत्पादन मिळते. तसेच शेतीबरोबर शेतीशी प्रत्यक्ष संबंध असलेले आर्थिक निकष लावून फायदेशीर ठरणारे इतर व्यवसायही अनेक शेतकऱ्यांनी केले पाहिजे थोडक्यात कमीत कमी पाण्यावर जास्तीत जास्त उत्पन्न देणाऱ्या पिकातून आर्थिक उभारणी होते आणि त्यास किफायतीशीर जोडधंद्याची साथ लाभल्यास कोरडवाहू शेती क्षेत्राचा सर्वांगीण विकास होऊ शकतो.

१६) Swaminathan (२००५) :

अभ्यासप्रमाणे कोरडवाहू शेती करणाऱ्या शेतकऱ्यांचे अर्थकारण सातत्याने घटीचे आहे. विशेषत महाराष्ट्रात सुमारे ५५ प्रतिशत शेतकरी तोट्यात शेती व्यवसाय करीत आहेत. स्वामीनाथन यांनी देशाच्या एकूण आर्थिक उन्नतीसाठी अशा प्रकारच्या मागे पडणाऱ्या घटकांवर विशेष लक्ष केंद्रीत करण्याची नितांत आवश्यकता आहे.

१७) Tiwan Sundram Kumar (१९९६) :

मध्यप्रदेशातील छत्तरपूर जिल्ह्यातील शेती विकास करून शेतीला व्यापारी स्वरूप प्राप्त करण्यासाठी तेथील कृषीमध्ये सूक्ष्म सिंचनाच्या साधनांचा अवलंब, भूमीचे संरक्षण, अधिक उत्पादन देणाऱ्या बियाणांच्या प्रगत जातीची लागवड करणे, सेंद्रिय खंताचा वापर करून कोरडवाहू शेतीचा विकास करता येतो. कोरडवाहू शेती विकासासाठी नियोजन व व्यवस्थापन करण्याची गरज आहे. तसेच कृषी आणि उद्योगधंद्यांमध्ये समन्वय साधणे गरजेचे असल्याचे मत त्यांनी व्यक्त केले आहे.

१८) R. Jaykumara Varadan & Pramod kumar (२०१३) :

तामिळनाडू राज्यातील कोरडवाहू शेतकऱ्यांना हवामान बदलाची जाणीव होणे गरजेचे आहे. गेल्या शतकापासून वातावरणातील बदलामुळे तापमानात वाढ होत आहे. हरितगृहामुळे तापमानात वाढ होत आहे आणि याच गतीने तापमान वाढत गेल्यास सन. २००० मध्ये जागतिक तापमानात १.८° ते ४.०° C आणि जास्तीत जास्त ६.४° C तापमानात वाढ होऊ शकते. या संशोधनासाठी विल्लुपूरम आली विरूधुनगर जिल्ह्याचे निवडलेले क्षेत्र असून संशोधनासाठी सामाजिक आर्थिक वैशिष्ट्यांचा अभ्यास करण्यासाठी नमुना कुटुंबे निवडण्यात आलेली होती. तसेच हवामान बदला विषयीच्या ज्ञानाचा अभ्यास करण्यात आला. या अभ्यास क्षेत्रातील प्रत्यक्षात उपलब्ध हवामानाच्या कल प्रवृत्तीचा आणि हवामान बदलाचा शेतीवर होणारा परिणाम व बदलत्या हवामानानुसार योग्य रचनेतील बदलाचा अभ्यास करताना शेती व्यवस्थापन रचना व उत्पन्न व्यवस्थापन रचनेचा अभ्यास केला आहे. वरील संशोधनातून तापमान वाढ, अवर्षण स्थिती, पर्जन्यातील प्रदीर्घ पडणारा खंड, गारपीट होणे, समुद्रसपाटीत वाढ इ. हवामान बदलाचे परिणाम असून तामिळनाडू मधील कोरडवाहू शेतकऱ्यांना याची जाणीव आहे काय ? याचा अभ्यास करता ८१% कोरडवाहू शेतकऱ्यांना हवामान बदलाची जाणीव असल्याचे सर्वेक्षणातून दिसून आले. हवामान बदलामुळे पर्जन्याचे प्रमाण कमी होणे,

मान्सूनचे उशीरा आगमन होणे, तापमान वाढणे, पर्जन्याचे अनिश्चित स्वरूप इ. घटकांचा उत्पादनावर व रोजगारावर परिणाम होतो. हे कोरडवाहू शेतकऱ्यांनी सांगितले आहे. शासनाकडून बी-बियाणे, खते, किटकनाशके पुरेशा प्रमाणात व सवलतीच्या दरात देणे तसेच गरीब शेतकऱ्यांसाठी सिंचनाच्या सोई, आर्थिक सोई, शेती अवजारे इ. सोविधांचा शेतकऱ्यांना फायदा होऊन हवामान बदलानुसार नियोजन करून उत्पादन वाढविता येते.

१९) V.S. Mynavathi and C. Jayanthi (२०१४) :

यांनी आपल्या संशोधनातून कोरडवाहू शेतीच्या वैशिष्ट्यांचा अभ्यास केलेला आहे. कोरडवाहू शेती ही अतिशय नाजूक पायाभूत संसाधन आहे. ते प्रचलित हवामान परिस्थितीवर अवलंबून आहे. अनिश्चित व असमान पर्जन्याचे वितरण, कोरड्या हवामानातील बाष्पीभवन पाण्याचा उपलब्धीच्या काळात खंड पडणे यांचा परीणाम उत्पादनावर पडतो. त्याचबरोबर कोरडवाहू शेतीच्या शेतीचे एकत्रीकरण करून करण्याची शेती पद्धत करण्याचा अभ्यास केलेला आहे. उत्तरप्रदेशात खालील पद्धती निदर्शनास आलेल्या आहेत. पिके + डेरी + शेळीपालन ही शेतीपद्धत प्रामुख्याने दिसून येते पण पिके + शेळीपालन ही शेती पद्धती उपयुक्त असल्याचे मत Singh and Sharma (१९८७) यांनी मांडले. पश्चिम तामिळनाडूमध्ये पीक, शेळीपालन या शेती पद्धतीचा अभ्यास केला जातो. तो उपयुक्त होऊ शकतो. भविष्यात पिके, प्राणी, कुकुरपालन अशी शेती पद्धती पूर्व भारतात होऊ शकते. आर्थिक सहाय्य, रोजगार निर्मिती, संसाधनाचे पुनर्रवीभवन इत्यादी घटकांचा अभ्यास केलेला आहे. कोरडवाहू शेतीचा विकास करण्यासाठी लहान-लहान शेतकऱ्यांच्या शेतीचे एकत्रीकरण करून उत्पादन कसे वाढविता येईल. यासंबंधीचे संशोधन या संशोधनातून केलेला आहे.

२०) Jestake A. Bouma et. all (२००६) :

या संशोधनातून भारतातील प्रमुख तीन कोरडवाहू प्रदेशातील पीक क्षेत्रावरील परिणामांचा अभ्यास केलेला आहे. तसेच जलसिंचनाचा पुरवठा करणे, शेतकऱ्यांनी योग्य स्थितीनुसार जमीन पडीक ठेवणे आणि उत्पादन वाढविण्यावर लक्ष केंद्रित करणे. यावर भर दिलेला आहे. दारीद्र्य, संसाधनाची संधी आणि पीक क्षेत्रातील विचलन इ. घटकांच्या आधारे संशोधन करण्यात आले असून त्यासाठी भारतात राबविण्यात आलेल्या अर्ध - शुष्क तीन प्रदेशात मृदा व जल संधर्नासाठी मोठी गुंतवणूक करून कोरडवाहू शेती क्षेत्रात वाढ झाल्याचे निदर्शनास आलेले आहे. जमिनीची उत्पादन

क्षमता वाढविण्यासाठी व पुन्हा नव्याने निर्माण करण्यासाठी ही गुंतवणूक फायद्याची ठरलेली आहे. पाणलोट क्षेत्रातील कोरडवाहू शेती क्षेत्रात वाढ करणे शक्य झाले. त्यामुळे दीर्घकालीन अवर्षण स्थितीवर परिणाम होऊन भूजल पातळीत वाढ व जल संवर्धन होण्याकडे कल निर्माण झाला. पिकांच्या वाढीच्या काळात आवश्यकतेनुसार सिंचनाची सोय करून उत्पादन वाढविणे, उत्पादकता वाढ करणे आणि कोरडवाहू शेती क्षेत्रात वाढ करणे, पाणलोट क्षेत्रामुळे शक्य झालेले आहे. कोरडवाहू शेतीतून आर्थिक परतावा कमी, कुटूंबातील आहारात बदल, कमी बाजारभाव आणि दारिद्र्य इ. कोरडवाहू शेती शेतीचे पुढील उद्दिष्ट आहे. असे संशोधनातून निदर्शनास येते.

२१) के. भास्कर सोहनलाल, ओ. याला आणि एस.एच. यादव (१९८७) :

महाराष्ट्रातील विदर्भातील एकूण पंधरा पिकांचा अभ्यास करताना कृषी कार्यक्षमतेचा अभ्यास केलेला असून मृदेचे गुणधर्म व त्या प्रदेशातील हवामानाची विविधता यावर कृषी कार्यक्षमता अवलंबून असते तसेच नद्या, तलाव, विहीर या जलस्रोतांच्या सहाय्याने कृषी कार्यक्षमतेमध्ये वाढ करता येते. त्यासाठी नियोजनाची गरज असल्याचे प्रतिपादन केले आहे.

२२) श्रीमती खर्डे विजया निवृत्ती (२०१२) :

"पश्चिम महाराष्ट्रातील अवर्षण - प्रवण / प्रर्जन्य छायेच्या प्रदेशातील अहमदनगर जिल्ह्यातील राहता तालुक्यातील कोरडवाहू शेतीची उत्पादकता व विकासावर भू-पर्यावरणीय घटकांच्या परिणामांचा अभ्यास करून कोरडवाहू शेतीचे भू-पर्यावरणीय दृष्टीकोनातून नियोजन व व्यवस्थापन केल्यास कोरडवाहू शेतीचा सर्वांगीण व शाश्वत विकास साधता येतो. याचा अभ्यास या संशोधन लेखात करण्यात आला आहे.

२३) Surywanshi Madanlal Vinyakrao (२००९) :

रायगड जिल्हा हा सह्याद्री पर्वत रांगांनी व्यापलेला असून प्राकृतिक रचनेनुसार तीन भागात विभागण्यात आलेला आहे. किनारी भाग, सपाट पठारी भाग व पर्वतीय भाग. जिल्ह्यातील भूपृष्ठ रचना व प्रभावी हवामानाचा पीकरचनेवर परीणाम झालेला दिसून येतो. त्या त्या प्रदेशानुरूप विविध पिके व पिकांच्या नवीन जातीची लागवड केली जाते. अलिकडील काळात अन्नधान्य पिकांऐवजी फळबाग व नगदी पिके घेण्याकडे शेतकऱ्यांचा कल वाढल्यामुळे नगदी पिकांचे क्षेत्र वाढत आहे.

२४) Sonwane B.G. (१९९८) :

नांदेड जिल्ह्यातील कृषी पीक परिवर्तनाचा अभ्यास करताना प्रमुख ८ पिकांची निवड करून सद्यःस्थिती मधील पिके आणि पिकांचे उत्पादन, तसेच पीक पद्धतीचा सन १९६०-६१ ते १९९१-९२ या काळातील अभ्यास केला. हा अभ्यास करताना कृषीवर प्रभाव पडणाऱ्या घटकांमध्ये पर्जन्याचा लहरीपणा, मृदेची धूप जलसिंचनाची कमतरता इ. घटकांचा परिणाम होतो. त्यानुसार पीक पद्धतीत बदल, आधुनिक बी-बियाण्यांच्या जातीची लागवड आणि जलसिंचनाचा वापर करून कृषी उत्पादकता व उत्पादन वाढ करता येते.

२५) Phule Suresh J. (२०००) :

मराठवाड्यातील कृषी अर्थकारणांचा अभ्यास करताना कृषी व्यवसायावर प्रदेशातील भूरचना व हवामान या घटकांचा परिणाम होतो व त्या परिणामानुसार पीक रचना झालेली दिसते. सर्व पीक उत्पादनात सन १९७०-७१ ते १९९४-९५ या काळात घट झालेली दिसून येते. उस्मानाबाद जिल्हा वगळून बाकीच्या मराठवाड्यातील सर्व जिल्ह्यात उत्पादनात घट झालेली दिसून येते. विविध पिकांच्या जाती, रासायनिक खते, जलसिंचन सुविधा, लोकसंख्येचा वाढता दबाव इ. घटकांमूळे कृषी क्षेत्र व उत्पादनात वाढ झालेली आहे.

१.१४ प्रकरणाचे नियोजन :

प्रकरण पहिले : प्रास्ताविक

प्रस्तावना, कोरडवाहू शेतीचा अर्थ व सुरवात, कोरडवाहू शेतीचे महत्त्व, कोरडवाहू शेतीचा विकास, कोरडवाहू शेतीचे भूमी उपयोग, कोरडवाहू शेतीची गुणवैशिष्ट्ये, कोरडवाहू शेतीसंबंधीच्या पंचवार्षिक योजना, कोरडवाहू शेतीचे प्रभावशील घटक - अभ्यासक्षेत्राची निवड, संशोधनाची गृहितके, संशोधनाची उद्दिष्टे, संशोधन पद्धती व तंत्रे, प्रकरण निहाय नियोजन, अभ्यास क्षेत्र, संशोधन पूर्व साहित्याचा आढावा, प्रकरणाचे नियोजन, संदर्भसूची.

प्रकरण दुसरे : अभ्यास क्षेत्राची भौगोलिक पार्श्वभूमी

प्रस्तावना, प्रशासकीय विभाग, भूगर्भरचना, भूरचना, डोंगररांगा, पठारीप्रदेश, मैदानी प्रदेश, नदीप्रणाली, हवामान, तापमान, पर्जन्य, आर्द्रता, ढगस्थिती, वारे, मृदा, नैसर्गिक वनस्पती, पीके व पीकपद्धती, सारांश, संदर्भ.

प्रकरण तिसरे : सांस्कृतिक पर्यावरण

प्रस्तावना, सामाजिक घटक : लोकसंख्यावाढ लोकसंख्या वितरण, लोकसंख्येची घनता गणिती घनता, पोषण / शारिरीक घनता, कृषी घनता, साक्षरता, ग्रामीण व शहरी साक्षरता, आर्थिक घटक : लोकसंख्येची व्यावसायिक संरचना कार्यप्रवण व अकार्यप्रवण लोकसंख्या शेतकरी, शेतमजूर व इतर श्रमिक, रस्ते व वाहतूक सुविधा कृषी अवजारे, जलसिंचन, कोरडवाहू शेतीसंबंधी योजना, सारांश, संदर्भ.

प्रकरण चौथे : सामान्य भूमी वापर

प्रस्तावना, भूमी उपयोजन व्याख्यान व अर्थ-भारतातील भूमी वापराचे वर्गीकरण, औरंगाबाद जिल्ह्यातील तहसील निहाय सामान्य भूमी वापर, भूमी वापर प्रारूपातील गतिमानता (१९९०-९१ ते २०१०-११), भूमी वापर कार्यक्षमता, सारांश-संदर्भ.

प्रकरण पाचवे : कृषी भूमीवापर

प्रस्तावना, कोरडवाहू कृषीची सद्यःस्थिती, औरंगाबाद जिल्ह्यातील प्रमुख सहा पिकांचा पीकरचना कल, औरंगाबाद जिल्ह्यातील तालुका निहाय प्रमुख सहा पिकांच्या रचनेचा कल, पीक केंद्रीकरण, पीकप्रारूप, पीक विविधता, पीक संयोग, सारांश, संदर्भ.

प्रकरण सहावे : कोरडवाहू शेतीचे भू-पर्यावरणीय नियोजन व व्यवस्थापन :

प्रस्तावना, औरंगाबाद जिल्ह्यातील तालुकानिहाय भूमी उपयोजन, कोरडवाहू व सिंचन क्षेत्रातील बदल, हवामान घटकानुसार नियोजन व व्यवस्थापन, भू-पृष्ठीय नियोजन व व्यवस्थापन, कोरडवाहू शेतीसंबंधी आणि शेतीपूरक नियोजन व व्यवस्थापन, लोकसंख्या, सारांश.

प्रकरण सातवे : निवडक खेड्यांचा सूक्ष्म अभ्यास :

प्रस्तावना, निवडक खेड्यांचे स्थान, विस्तार व सीमा, लोकसंख्येची वाढ, लोकसंख्येची घनता : गणिती घनता, पोषण घनता, कृषी घनता, सामान्य भूमी उपयोग, निवडक खेड्यातील कोरडवाहू व सिंचन क्षेत्र, निवडक खेड्यातील पीक निहाय भूमी उपयोग, पशुधन, संदर्भ.

प्रकरण आठवे : निष्कर्ष , समस्या व शिफारशी

संदर्भ सूची :

1. Baden Williams (1995): Revegetation for Ecologically Sustainable Dryland Farming, Parliamentary, Research Service Library, Commonwealth of Australia, ISSN 1321-1579.
2. Bashir Jama & Abdi Zeila, (2005); Agro forestry in the Drylands of Eastern Africa. World Agro Forestry Centre. Eastern and Central Africa, Regional Programme United Nations Avenue. Nairobi, Kenya. P-1.
3. Binyam Alemu Yosef et. all (2015), Rainwater Harvesting An option for Dry land Agriculture in Arid Semi-Arid Ethiopia, International Journal of Water Resources and Environmental Engineering Vol. 7 (2), ISSN- 2141-6613, pp. 17-28.
4. Durgade Digambar Ganpat (2011), The Economic Impact of Fig Production on Dryland Farmers in Pune District (With Special Reference to Purandar Taluka from 2005-06 to 2009-10) Unpublished Thesis, Tilak Maharashtra Vidyapeeth, Pune.
5. E. F.de Pauw (ICARDA) (2012), Management of Dryland and Desert Areas, Land use, Land Cover and Soil Sciences Vol. IV Aleppo. Syria.
6. Elin Encors et. all (2010), Yield and Soil System Changes from Conservation Tillage in Dry Land Farming: A Case Study from North Eastern Tanzania p.1-9.
7. Haile Adamu Wale et. all. (2013), Dryland Ecosystems Their Features, Constraints Potentials and Managements, Research Journal of Agriculture and Environmental Management Vol. 2 (10), Apex Journal International, ISBN 2315-8719, pp. 227-288.
8. IFAD : Videll Serafico (2000), Sustainable Livelihoods in the Drylands a Discussion Paper for the Eight Session of the Commission on Sustainable Development, United Nations New York, 2000, p-2.

9. IUCN: (2008), The Nature of Drylands. Diverse Ecosystems Diverse Solutions, IUCN. Eastern and Southern Africa Regional Office, Makomo Road , Nairobi, Kenya. ISBN-978-2-8317-1111-9.
10. Jasbirsingh & S.S. Dhillon (2006) Agricultural Geography. Tata MCGRAW- Hill Publishing Company Limited New Delhi- ISBN 0.07-053228-1.
11. Jetske A. Bouma (2006), The Possibilities for Dryland Crop Yield Improvement in India's Semi-Arid Regions-Observation from the Field, International Water Management Institute (IWMI) Hyderabad, India. ISBN-92-9090-629-4 ISBN-978-92-9090-629-2.
12. Johan Rockstrom et. all. (2010); Agricultural Water Management 97, 543-550, P.54.
13. M. Ram and M.R. Davri (2010), Management of Natural Resources for Sustainable Dryland Agriculture, IJACS- International Journal of Agriculture and Crop Sciences.
14. P.S.Carberry et. all (2009), Re-inventing Model Based Decision Support with Australian Dryland Farmers. Crops and Pasture Science, Australia, 60, 1044-1056.
15. Phule Suresh J. (2000) - Agricultural Geography of Marathwada Region Unpublished Thesis, Dr.B.A.M.U. Aurangabad.
16. R. Gopalakrishnan et. all. (2015); Mumbai Sarthak-Krishi Yojana, Gov. India, Agriculture Ministry, P-11.
17. R.Jaykumara Varadan & Pramodkumar (2013), Indigenous Knowledge about Climate Change: Validating the Perceptions of Dryland Farmers in Tamilnadu. Indian Journal of Traditional Knowledge Vol.13 (2), 2014.pp 390-397.
18. Randy Creswell et. all (1998), Dryland Farming : Crops & Techniques for Arid Regions. Dryland Farming ECHO, 17391 Durrance Rd. North Myers FL 33917, USA.

19. Singh, R.P. & V. Bala Subramanian (1983), Dryland Agricultural Research in India, All India co. Ordinate Research Project for Dryland Agricultural, Hyderabad, 500659.
20. Sonwane B.G. (1999), Agricultural Transformation in Nanded District. Unpublished Thesis, Dr.B.A.M.U. Aurangabad.
21. Suryawanshi M .V. (2009), Changing Pattern of Agricultural Land Use in Raigad District: Geographical Study, Unpublished Thesis, Dr.B.A.M.U. Aurangabad.
22. Theib Oweis & Ahmed Hachum (2012) Supplemental Irrigation A Highly Efficient Water use Practice ICARDA Aleppo, Syria ISBN-92-9127-270-1.
23. Titus Masila et. all (2015), The Influence of Soil and Water Conservation Technologies on House Hold Food Security Among Small-Scale Farmers in Kyso-Sub-Country, Kitui Country, Kenya. Academic Journal of Agricultural Research 3(2) 023-028, ISSN-2315-7739.
24. Uriel Safried, Zafar Aeled, (2004) The Dryland Agriculture Revolution. (ACIAR) Winter 2013. Australian Government Australian Centre for International Agricultural Research Partners. A Ciar. Gov. Au. (Ecosystems and Haman Welling : Current State and Trends), P-627.
25. USAID- (2014); Small- Scale Dryland Agriculture United State Agency International Development, From the American People. P-5.
26. V.S. Mynavathi et.al- (2015), Dryland Integrated Farming System-A-Review. Department of Agronomy. Tamil Nadu Agricultural University, Coimbatore. 641003, India. ISSN-9253-1696 Online ISSN-0976-0539.
27. <http://www.echonet.org>
28. Mahagri.gov.com
29. [Maharashtra.gov. in](http://Maharashtra.gov.in)
३०. माजिद हुसेन (अनु.) डॉ. एल. वर्मा (२०१४), कृषि भूगोल, रावत पब्लिकेशन्स, जयपूर, ISBN- ८१-७०३३-५६६-३, ISBN-८१-७०३३-६५५-५, पृ. २२६.

३१. राजेश शुक्ला / रश्मि शुक्ला (२००९), कृषि भूगोल, अर्जून पब्लिकेशन्स, नई दिल्ली, ISBN. ९७८-८१-८३३०-०९६-४, पृ. २३, १५४.
३२. रामगुर्जर आणि बी. सी. जाट, (२००७), जलसंसाधन भूगोल, रावत पब्लिकेशन्स, जयपूर पृ. २४८, २४९, २५०, ५५३.
३३. रूद्र दत्त के. पी. एस सुंदरम (२०००), भारतीय अर्थव्यवस्था एस चन्द एण्ड कम्पनी लि. (अ. वा. संस्करण) नई दिल्ली. ISBN ८१-२१९-०८९५-७, पृ. ३३९.
३४. अदिनाथ ताकटे, रविंद्र काटोले (२०१४), कोरडवाहू शेतीचे सूधारित तंत्र, गोडवा कृषी प्रकाशन, पुणे, पृ.४-८.
३५. ए. बी. सवदी, पी. एस कोळेकर (२०११), भूगोलाची मूलतत्वे (खंड दुसरा) निराली प्रकाशन पुणे, ISBN -९७८-९३-८०७२५-८४-०, पृ.३९.७.
३६. कुलकर्णी प्र. रा. (१९९९), भारतीय अर्थव्यवस्था, एज्युकेशनल पब्लिकेशन्स, औरंगाबाद, ISBN-९७८-९३-८०८७६-३३-७. DC ३३०-९५४- पृ.५५-११३, ३९२-३९५, ७२२, ७९४.
३७. खर्डे विजया, (२०१२); कोरडवाहू शेतीचे भू-पर्यावरणीय नियोजन आणि व्यवस्थापन; राहता तालुक्याचा (जिल्हा अहमदनगर) सूक्ष्म-स्तरीय विशेष अभ्यास. अप्रकाशित शोधप्रबंध "डॉ. बा. आ. म. वि. औरंगाबाद. पृ.-४.
३८. जनगणना अहवाल, (२०११), औरंगाबाद.
३९. जिल्हा सामाजिक आर्थिक समालोचन (२०११, २०१३), औरंगाबाद. पृ. ५५.
४०. डॉ. एन. डी. पाटील, (२००४), आपली जमीन आपली शेती, कॉन्टिनेन्टल प्रकाशन, पुणे, (द्वितीय आवृत्ती) ISBN-९७८-८१-७८७६-०९४-०, पृ.२१९, २२०.
४१. डॉ.एस.बी.गायकवाड व इतर (२०१५), संशोधन पद्धती, स्वच्छंद प्रकाशन, कोल्हापूर. ISBN- ९७८-९३-८३७९६-२४-३.
४२. डॉ.एस.बी.गायकवाड व इतर (२०१५), संशोधन पद्धती, स्वच्छंद प्रकाशन, कोल्हापूर. ISBN- ९७८-९३-८३७९६-२४-३.

४३. डॉ. घारपुरे विठ्ठल (२०१३) कृषी भूगोल, पिंपळापुरे अँण्ड कं. पब्लिशर्स, नागपूर पृ. ३३, २३४, ८५, ३०, ८५, ३८, ८९, ISBN - ९७८-९३-८१५५२-९९-५.
४४. डॉ. तानाजीराव निकम व प्रा. संजय कदम (२००८) कृषी मूलतत्वे, अजिंक्यतारा पब्लिकेशन्स, मुंबई-८१.
४५. डॉ. प्रकाश सावंत. (२००९) कृषी भूगोल. फडके प्रकाशन, कोल्हापूर पृ. १, ४५, ४६, ३१, ४६, २४, २४, २६, २८.
४६. डॉ.प्रदीप आगलावे, (२०००), संशोधन पद्धतीशास्त्र व तंत्रे, विद्या प्रकाशन, नागपूर.
४७. डॉ. सुरेश फुले (२०१२) कृषी भूगोल, विद्याभारती पब्लिकेशन्स, लातूर. पृ. ३५, २३२, ३९, ४०, १७५, १७६, १९१, ९१, ९४, ९७.
४८. डॉ.श्रीकांत कार्लेकर (२००७), भौगोलिक माहिती प्रणाली, डायमंड, पब्लिकेशन्स, पुणे, ISBN-९८१-८९७२४-९१-१, पृ.३९.
४९. डॉ.श्रीकांत कार्लेकर व डॉ.मोहन काळे (२००७), भूगोल शास्त्रातील संशोधन पद्धती, डायमंड पब्लिकेशन्स, पुणे, ISBN- ९७८-८१-८९७२४-९८-६, पृ.१३१.
५०. प्रशांत नाईकवाडी (२०१६), सेंद्रिय शेती, सकाळ प्रकाशन, पुणे ISBN:९७८-९३-८६२०४-२४-०.
५१. प्रा. ए. बी. सवदी (२०१५) महाराष्ट्राचा भूगोल, निराली प्रकाशन, पुणे. ISBN : ९७८-९३-८०७२५-६९-५, पृ.१.३.
५२. प्रा. दाते, सौ. दाते (१९९३), प्राकृतिक भूगोल, विद्या प्रकाशन, नागपूर, पृ.९०-९१.
५३. प्रा. एम. फुले व इतर (१९९८), आर्थिक भूगोल, सप्रेम प्रकाशन कोल्हापूर.
५४. महाराष्ट्राची आर्थिक पाहणी (२००८-०९).
५५. रविंद्र काटोले (२०१४), कोरडवाहू शेतीचे सुधारीत तंत्र, गोडवा कृषी प्रकाशन. पुणे
