

सीकर जिले की भौगोलिक स्थिति, धरातलीय स्वरूप, भूगर्भिक संरचना, अपवाह तन्त्र, मिट्टी, जलवायु एवं प्राकृतिक वनस्पति: एक अध्ययन

Rahul Sharma

Student, M. A., Deptt. of Geography, Rohtash Degree College, Ateli, Haryana (India)

ARTICLE DETAILS

Article History

Published Online: 10 February 2019

Keywords

प्राकृतिक वनस्पति, धरातलीय स्वरूप, भौगोलिक स्थिति

Corresponding Author

Email: rahul32299[at]gmail.com

ABSTRACT

सीकर जिला राजस्थान के उत्तरी-पूर्वी भाग में 27021' से 28012' उत्तरी अक्षांश तथा 74044' से 75025' पूर्वी देशान्तर के मध्य स्थित है। समुद्रतल से इसकी ऊँचाई 432.31 मीटर के लगभग है। इसके उत्तर में झुन्झुनू उत्तर-पश्चिम में चूरू, दक्षिण-पश्चिम में नागौर और दक्षिण-पूर्व में जयपुर जिले की सीमाएं लगती हैं। जिले का उत्तर-पूर्वी कोना हरियाणा राज्य के महेन्द्रगढ़ जिले से लगा हुआ है। वृहद् राजस्थान में विलय के पश्चात सीकर को एक अलग जिला बनाया गया। सीकर जिला 7742 वर्ग किमी क्षेत्र में फैला हुआ है जो कि राज्य के कुल क्षेत्रफल का 2.32 प्रतिशत है। क्षेत्रफल की दृष्टि से राज्य में जिले का 19 वां स्थान है। जिले में कुल 1004 ग्राम हैं। प्रशासनिक दृष्टि से जिला 3 उपखण्डों-सीकर, नीमकाथाना एवं फतेहपुर तथा तहसीलों -सीकर, फतेहपुर, लक्ष्मणगढ़, दांतारामगढ़, श्रीमाधोपुर, नीमकाथाना एवं 8 खण्डों - धोद, पिपराही, फतेहपुर, खण्डेला, लक्ष्मणगढ़ दांतारामगढ़, श्रीमाधोपुर एवं नीमकाथाना में विभक्त किया गया है। सीकर जिले की जलवायु शुष्क है। गर्मी में अधिकतम तापमान 48.0^० सेल्सियस में न्यूनतम तापमान 10.0^० सेल्सियस तक होता है। सीकर जिले की औसत वर्षा 466 मि.मि है। जिले का औसत तापमान 23.0 तथा औसत सापेक्षिक आर्द्रता लगभग 56 प्रतिशत रहती है। सन् 2011 की जनगणना के अनुसार सीकर जिले की कुल जनसंख्या 26,77,737 है। इसमें 51.45 प्रतिशत पुरुष तथा 48.55 प्रतिशत स्त्रियां हैं। जिले में अनुसूचित जाति की जनसंख्या 16.01 प्रतिशत व अनुसूचित जाति की जनसंख्या 3.10 प्रतिशत है। जिले की साक्षरता 71.19 प्रतिशत है।

भौतिक स्वरूप:

सीकर के काफी क्षेत्र में अरावली पर्वतमाला का विस्तार पाया जाता है। अरावली पर्वत की कुछ क्षेत्रों में तो ऊँची चोटियाँ मिलती हैं तो कुछ क्षेत्रों में तो इसके अवशेष या एक दम से जीर्ण अवस्था में हैं। जिले में सीकर की सीमा पर एक ऊँची चोटी है। अरावली पर्वतमाला के लगातार खनन से उसका प्राकृतिक स्वरूप लगातार बिगड़ता जा रहा है। इस क्षेत्र में कई ईमारती पत्थर व जड़ी बूटियाँ इसमें पायी जाती हैं। यह क्षेत्र विभिन्न प्रकार के जंगली जीव जन्तुओं के शरणगाह है। अरावली पर्वतमाला की इस क्षेत्र में कोई इतनी ऊँची चोटी नहीं है कि उसकी सर्वोच्च चोटियों में गिनती है। यहाँ सीकर व झुन्झुनू जिले की सीमा पर एक ऊँची चोटी है जिनकी राजस्थान में ऊँची चोटियों में गणना की जाती है वो रघुनाथगढ़ (951 मी.) है। अरावली की पहाड़ियों में लगातार हो रहे खनन से इसका स्वरूप लगातार मिटता जा रहा है। अवैध खनन पर अब तक पूर्ण रोक नहीं लग पा रही है क्योंकि ठेकेदार लोग रात के अंधेरे में सरकारी अधिकारियों की शह से खनन करवाते हैं जिससे रोक लगने के बाद भी अवैध खनन के कारण

अरावली की पहाड़ियों व प्राकृतिक पर्यावरण का लगातार हास हो रहा है।

धरातलीय स्वरूप:

सीकर को धरातलीय स्वरूप के अनुसार तीन भागों में विभक्त किया गया है।

- मध्य पर्वतीय भाग
- पूर्वी पठारी भाग
- पश्चिमी रेतीला भाग

भूगर्भिक संरचना:

भूगर्भिक संरचना का तात्पर्य शैलों की संरचना एवं उद्भव से होता है। भूगर्भिक संरचना के आधार पर ही किसी क्षेत्र के उच्चावच का निर्धारण किया जाता है। भूगर्भिक संरचना के अध्ययन का उद्देश्य चट्टानों के ऐतिहासिक क्रम में व्यवस्थित करते हुए वर्गीकृत एवं व्याख्या करना है। इसके लिए चट्टानों का निर्माण, वर्गीकरण एवं समय निर्धारण, जीवाश्म की मात्रा और उनका अध्ययन का क्रम जानना आवश्यक है। सीकर की भूगर्भिक संरचना

अत्यधिक विविधता युक्त है। भौगोलिक दृष्टि से अरावली पर्वत माला जानी पहचानी प्रतीत होती है। लेकिन यहा इस पर्वत माला की दृश्यावली देखने को मिलती है इसके आधार तल पर लगातार "रायो श्रेणी एवं दिल्ली तंत्र" की चट्टानों का समावेश है। यहाँ पर अरावली श्रृंखला की शिष्ट-ग्रेनाइट व शिष्ट-कर्वाजनाइट तथा रायलो श्रेणी की क्रिस्टलीकृत चूना पत्थर का मिला-जुला स्वरूप देखने को मिलता है। खनिज उत्पादन में विशेष रूप से अधातु खनिजों के उत्पादन में यह जिला महत्वपूर्ण भूमिका बदा करता है। धातु खनिजों में तांबे का प्रमुख स्थान है जिसके अनेक भण्डार टोडा दरीबा नीमकाथाना में मिले है। इनके अतिरिक्त तांबा बालेश्वर, अहीखाला, मालूका विहार में खनन होता है। हाल ही के सर्वेक्षण के आधार पर जिले में लोह के भण्डार रायपुर बागौली सिरोही में पाये गये है। खनिज पदार्थों की मात्रात्मक और गुणात्मक पहलुओं के माध्यम से क्षेत्र में आय और रोजगार के स्रोत बढ़ाये जा सकते है। जिन क्षेत्रों में खनिज पदार्थों की प्रचुर मात्रा और उपयोग होता है। उसमें औद्योगिक विकास की सम्भावनाएं अधिक होती है और क्षेत्र प्रगति के पथ पर अग्रसर होता है। जनपद अधातु खनिजों के उत्पादन में विशेष स्थान रखता है लेकिन धातु खनिजों का पूर्णतः अभाव है। गैर धातु खनिजों में एपेटाइट कैल्साइट, डोलोमाइट फ्लोराइट चूना पत्थर पाईराइट, पायराइट अभ्रक और टॉल्क महत्वपूर्ण है। इनके सम्मिश्रण में यहां बैराइटस क्वार्टस और सिलिका सैण्ड का भी खनन होता है। खण्डेला और गणेश्वर क्षेत्र में मोलीब्डेनाइट और रेडियाधर्मी खनिजों के स्रोतों की खोज चल रही है। इसके साथ भवन निर्माण में प्रयुक्त होने वाले पत्थर जिले के समस्त पहाडी भागों में पाये जाते है। खण्डेला कस्बे के उत्तर में उदयपुरवाटी सडक मार्ग पर सलेदीपुरा के पास पाइराइट के जमाव पाया गया है जहां पर खनन कार्य जारी है जिसमें औसत 21.63 प्रतिशत गन्धक की मात्रा पायी जाती है।

अपवाह तंत्र :

अपवाह तंत्र, किसी क्षेत्र विशेष में वर्षा से प्राप्त जल के धरातलीय बहाव प्रतिरूप को प्रदर्शित करता है। किसी क्षेत्र विशेष में स्थित नदी, झील, तालाब आदि को अपवाह तंत्र में शामिल किया जाता है। अपवाह तंत्र का विकास पूर्णतः धरातलीय बनावट एवं जलवायु की दशाओं पर निर्भर करता है। यह धरातलीय ढाल का अनुसरण करता है तथा चट्टानों की बनावट (संरचना) तथा वर्षा की मात्रा इसके कम या अत्यधिक विकास को निर्धारित करती है। अत्यधिक वर्षा एवं मुलायम चट्टानी क्षेत्रों में अपवाह तंत्र अधिक विकसित होता है। जबकि इसके नियमित अपवाह तंत्र का विकास कम होगा। सीकर जिले में धरातलीय बनावट की

विविधता पायी जाती है, तथा वर्षा की मात्रा 50-100 सेन्टीमीटर के मध्य सामान्य रहती है साथ ही वर्षा मानसून के द्वारा 2-3 माह के (जुलाई-सितम्बर) मध्य ही होती है। इसलिए जिले में ज्यादा अपवाह तंत्र विकसित नहीं हुआ है। सीकर जिले में सामान्यतः अपवाह तंत्र की दिशा दक्षिण-पश्चिम से उत्तर-पूर्व की ओर है, क्योंकि जिले के अधिकांश धरातल का ढाल पूर्व और दक्षिणी-पूर्व की ओर अधिक तीव्र है। सीकर जिले के उच्चावचीय अध्ययन से ज्ञात होता है कि जिले का दक्षिणी-पश्चिमी एवं मध्य पश्चिमी भाग पहाड़ियों से घिरा हुआ है। सीकर जिले में बहने वाली लगभग सभी नदियाँ मौसमी प्रकृति की है, जो केवल वर्षा ऋतु में ही प्रवाहित होती है, शेष समय शुष्क रहती है।

भू-गर्भिक संरचना अरावली श्रेणी का शाखाएं वनस्पति मरुभूमि की अवस्थिति ने जिले की अपवाह प्रणाली को अत्यधिक प्रभावित किया है। अपवाह प्रणाली में प्रचान काल से वर्तमान समय तक अनेक परिवर्तन होते से है। हालांकि प्रस्तुत जिले में वर्षा की सीमित मात्रा के कारण अपवाह प्रणाली मौसमी एवं विच्छिन्न लघु धाराओं में आच्छादित है सामान्य से भी वर्षा होने पर जिले के मध्यवर्ती अरावली श्रृंखला की पहाड़ियों से छोटे-छोटे नाले एवं सरिताओं का आविर्भाव होता है। जिले में सदावाहिनी नदियों का पूर्णतः अभाव है। क्षेत्र की फतेहपुर एवं लक्ष्मणगढ नामक बालुई तहसील में सरिताओं एवं नालों का पूर्णतः अभाव पाया जाता है। दातारामगढ, श्रीमाधोपुर, और नीमकाथाना तहसीलों में बहने वाली मुख्य नदियाँ मेण्डा, कांटली, दोहन, कृष्णावत्ती और साबी है। मेण्डा नदी दातारामगढ और श्रीमाधोपुर तहसीलों की पहाडी भाग से निकलने वाली छोटे-छोटे नालों का विस्तृत रूप है कांटली नदी का उदगम क्षेत्र श्रीमाधोपुर तहसील में खण्डेला पहाड़ियों से है। यह उत्तर में सीकर व झुन्झूनू में लगभग 100 किमी बहने के बाद चूरू जिले की सीमा में जाकर विलीन हो जाती है। दोहन नदी का प्रवाह जिले के उत्तर पूर्वी पहाड़ियों से है जिसके बहाव की दिशा उत्तर पूर्व है। साबी नदी जयपुर जिले की सेवर पहाड़ियों से निकलकर श्रीमाधोपुर तहसील से अलवर जिले में बहती हुई गुडगाव के पास विलीन हो जाती है। रघुनाथगढ नालों की लम्बाई क्रमशः 6 किमी, 5 किमी, और 15 किमी है। जिले के उत्तरी भाग में धरातलीय प्रवाह का लगभग अभाव है किन्तु अन्त स्थलीय प्रवाह प्रभावी है अन्तः स्थलीय प्रवाह क्षेत्र के दक्षिण में कांटली बेसिन क्षेत्र है जिसमें लूनी एवं इसकी सहायक नदियाँ विशेष स्थान रखती है। सम्पूर्ण क्षेत्र में लघु मौसमी नदियाँ है। नदियाँ अरावली क्षेत्र के पश्चिमी ढालों से निकलकर दक्षिण की ओर प्रवाहित होती है। यहाँ नदियाँ भूमिगत जल, स्रोत के पुनर्भरण एवं

किनारों पर बाढ़ द्वारा नवीन उपजाऊ काप बिछाने में अत्यधिक सहायक है जिन्हें स्थानीय भाषा में रेल कहा जाता है, बारम्बार नहीं आती, किन्तु जल का थोड़ा बहाव ही किनारों पर कांप मिट्टी की परत छोड़ देता है जिसमें गेहूँ एवं जौ की अच्छी फसल होती है सीकर के फतेहपुर एवं लक्ष्मणगढ़ तहसीलों में समाविष्ट क्षेत्र मरुस्थलीय इलाका है। वहां पर जो थोड़ी बहुत वर्षा होती है उसके पानी को बालू रेत सोख लेती है। अतः इन तहसीलों में कोई भी नदी अथवा नाला नहीं है।

मिट्टी :

प्राचीन काल से लेकर वर्तमान समय तक मिट्टी सबसे महत्वपूर्ण संसाधन माना गया है क्योंकि मानव की महत्वपूर्ण आवश्यकताओं में सर्वप्रमुख रोटी, कपड़ा, मकान सभी की पूर्ति प्रत्यक्षतः मिट्टी द्वारा ही प्राप्त होती है, इसके साथ ही मिट्टी संसाधनों का आधार स्रोत है। उपजाऊपन एवं उपयोगिता के आधार पर सीकर की मिट्टियों को मुख्यतः चार भागों में बाटें गया है। जो निम्नानुसार है

- **दोमट मिट्टी**— यह मिट्टी चिकनी एवं बलूई होती है। इस मिट्टी में पानी को सोखने की अधिक क्षमता होती है। इसलिए यह मिट्टी सभी फसलों के लिए लाभदायक होती है।
- **बलूई दोमट मिट्टी**— यह मिट्टी दोमट मिट्टी की तुलना में कम उपजाऊ होती है। बलूई मिट्टी में पानी की मात्रा कम पाये जाने के कारण यह सिंचाई के संयंत्रों पर ज्यादा आश्रित होती है। सीकर में इस प्रकार की मिट्टी तिजारा, मुण्डावर, किशनगढ़, बानसूर, बहरोड, तथा सीकर में अन्य संयंत्र के क्षेत्रों में पाई जाती है।
- **बलूई मिट्टी**— इस प्रकार की मिट्टी के कण बड़े-बड़े और खुदरे होते हैं। इस मिट्टी में पानी नहीं रुकता है। इस मिट्टी में जुताई और सिंचाई सरलता से की जा सकती है। यह मिट्टी कम उपजाऊ होती है। पूर्णतः बलूई मिट्टी खेती के लिए ठीक नहीं होती है। ऐसी मिट्टी में खरबूजा, तरबूज, ककड़ी, आदि की पैदावार अधिक होती है।
- **चिकनी दोमट मिट्टी**— इस प्रकार की मिट्टी ज्यादा चिकनी एवं ज्यादा गिली नहीं जोती जा सकती है। यह मिट्टी गेहूँ के लिए लाभकारी होती है।

प्राकृतिक वनस्पति :

सीकर जिला के वन राजस्थान राज्य के अर्द्धशुष्क वनों के अन्तर्गत आते हैं। यह वन उष्ण कटिबन्धीय वनों के वैकल्पिक रूप हैं। जहाँ पर पहाड़ी ढलान है। जो ढाक के

पेड़ों से आच्छादित है। सालर वन ऊपरी ढलानों पर पाया जाता है सालर वन की लकड़ी का राजस्थान में अधिक प्रयोग नहीं किया जाता है। परन्तु इसका प्रयोग माचिस की तिल्ली व पैकिंग उद्योग के रूप में सीकर जिला में किया जाता है। ढाक के पेड़ समतल क्षेत्र पर नहीं पाये जाते हैं ढाक एक शुद्ध फसल है। दूसरे खैर, छीला, कीकर, बेर, लोढ, सियाली, हरसिंगर अन्य प्रमुख वनस्पतियाँ यहां पाई जाती हैं। यहां पर मैदानी क्षेत्र में सफेदा के वृक्ष भी बहुलता से पाये जाते हैं। सीकर जिला में कुल भूमि का 15 प्रतिशत भाग वनाच्छादित है जो की राष्ट्रीय वन नीति के अनुसार 33 प्रतिशत से काफी कम है। वर्तमान में जनसंख्या वृद्धि व बढ़ते जिलीकरण के कारण यहां पर कुछ ही क्षेत्र वनाच्छादित बचा है जिस पर सरकार का नियन्त्रण है।

सीकर जिले की वनस्पति ट्रॉपिकल वनों के प्राकृतिक खण्ड के अन्तर्गत आती है परन्तु कम वर्षा व तापमान की उच्च सीमाओं को छूने के कारण जलवायु में नमी की कमी व अधिक वाष्पन की स्थिति रहती है, जिससे जिले की मृदा शुष्क है। परन्तु जहां वर्षा से कुछ भी नमी रहती है वहाँ कतिपय वृक्ष जिनकी ऊँचाई 6 मीटर से अधिक होती नजर आती है। झाड़ियों से प्राप्त लकड़ी स्थानीय भवन निर्माण, खेतीहर औजार व जलाने की सामग्री के लिए भी पर्याप्त नहीं है। खेजड़ी (प्रोसोपिस स्पासीगेरा) जिले में पाये जाने वाला मुख्य वृक्ष हैं। इसके अतिरिक्त रोहिड़ा (ट्रेकोमा अनुदालाटा), बेर (जिजिफस जुजुबा) जाल या पीलू (सालवा डोरा ओलियोडेस) भी आम तौर पर पाये जाते हैं। शीशम (डलबरगी या शीशु) बरगद (फिक्स बेंगाली-सेस) पीपल (फिक्स रेली जियोसा) सिरस (अलबिजिया, लेबबेक) आदि मुख्य हैं। इस क्षेत्र में पायी जाने वाली झाड़ियों में आक (केलो ट्रोपिस प्रोसेरा), झाड़बेर (जिजिफस मुमुलेरिया) फोग (केली गोनम, पीलो गोनो, इंडिस) बुई (एखा टोमनटीसा) पाला (जिजिफस रूटन्डीफोलिया) करील (केपेरिस एफाइला) तथा थोर (यूफोरनिया निपुलिया तथा यूफोरबिया रोयलीना) प्रमुख हैं।

भुरट (सेनचर्स बारबैटस) तथा कान्स (सेंचरम स्पेन्टैनम) जिले में पायी जाने वाली मुख्य घास की प्रजातियाँ हैं। देश के बहुमूल्य प्राकृतिक संसाधनों में वनों का महत्वपूर्ण स्थान प्राप्त है। आर्थिक उन्नति, विकासीय योजनाओं और राष्ट्रीय अर्थव्यवस्था में वनों का विशेष योगदान है। भू-संरक्षण, जल संरक्षण, मरुस्थल और बाढ़ आदि को नियन्त्रित करने एवं देश के औद्योगिक एवं कृषि विकास के लिए वनों का उचित परिमाण में होना आवश्यक है। इसी स्थिति में लघुस्तर पर सीकर जिले में सर्वांगीण विकास के लिए वनों का समुचित होना अपरिहार्य है। जिले

के क्षेत्र के आधार पर 52.17 हैक्टेयर अथवा कुल क्षेत्रफल का 7.78 प्रतिशत वनीय भाग अपर्याप्त है। जिले की अधिकांश वनस्पति मरुस्थली है। जिले में लगभग 638 वर्ग किमी. भाग में ही वन है। जो कुल क्षेत्र का लगभग 8 प्रतिशत से भी कम है। क्षेत्र का अधिकांश भाग मरुस्थली होने के कारण यहां पर कांटेदार झाड़ियां पाई जाती हैं। यहां के प्रमुख वृक्षों में खेजड़ी, बबूल, नीम, बरगद, शीशम, टीक, खेर, और रोहिडा प्रमुख हैं। यहां का प्रमुख वृक्ष खेजड़ी है। खेजड़ी को स्थानीय भाषा में जाटी के नाम से भी पुकारा जाता है। खरीफ की फसल की कटाई के बाद दिसम्बर जनवरी में खेजड़ियों की टहनियों को काटा जाता है तथा उनको सुखाकर झाड़ लिया जाता है व पतियों तथा टहनियों को अलग कर दिया जाता है। पतियों को स्थानीय भाषा में लगू कहते हैं जो पशुओं के चारों का काम करती हैं। वर्षा ऋतु में यहां विविध प्रकार की घास जैसे झारूट, झेरणियां, डाब डूब चूनडी, साटा माकडी पाया जाता है। जो खेतों में फसलों के साथ उग जाता है। मरुस्थली वनस्पति में खिरसणा बुई खीप, आंकडा, काकडी धमाना आदि प्रसिद्ध हैं। सीकर क्षेत्र में घास के बीड पाये जाते हैं। यहां केर के वृक्ष महत्वपूर्ण हैं जो फतेहपुर लक्ष्मणगढ तथा नीमकाथाना क्षेत्र में मुख्य रूप से पाये जाते हैं। वन क्षेत्र के विस्तार के लिए मरु विकास कार्यक्रम अरावली वृक्षारोपण निजी भूमि वृक्षारोपण कार्यक्रम चलाये जा रहे हैं और राष्ट्रीय वनीय क्षेत्र

की औसत की तुलना में 13 प्रतिशत अनुज्ञात होता है जबकि जिले में वास्तविक वन क्षेत्र अत्यंत है।

सीकर जिले की अवस्थिति, उच्चावच, वर्षा, तापमान एवं जैविक कारकों के अनुरूप क्षेत्र में कई मरुस्थली एवं पठारीय वनस्पति का बाहुल्य है। मुख्य रूप से बबूल, कुण्डा खेर, खेजडा, सालर, सिरस, शीशम, रोहिडा, नीम, आक आदि पादपसम्पदा वृक्ष हैं। सीकर जिले के पठारी भाग में मरूठ, दूष काला धाम, लापला, गूज आदि मुख्य पशुओं के चारा के रूप में प्रयुक्त हैं। मरुस्थली पठारी, मैदानी भागों में पाये जाने वाले वृक्षों का उपयोग ईंधन एवं पशुओं के चारों के लिए होता है। हालांकि आर्थिक विकास में इनकी भूमिका नगण्य है लेकिन फिर भी इनसे स्थानीय आवश्यकताओं का सामान बनाया जाता है। सीकर जिले में आरक्षित वन 9.92 वर्ग किमी. रक्षित वन 619.17 किमी. अवर्गीकृत 654 वर्ग किमी. तथा कुल वन क्षेत्र 637.63 वर्ग किमी है। जो कुल क्षेत्र के आधार पर सीकर जिले का वन क्षेत्रफल पर महत्वपूर्ण नहीं माना जा सकता। यहां पर कांटेदार झाड़ियां सीमान्त भूमि और पहाड़ियों की तलहटियों तथा बालू के मैदान या रेतीले भू भाग में पायी जाती हैं। सेवेना घास ऐसे मैदानी भागों में पायी जाती है जो रेतीली भूमि होती है। इस प्रकार की भूमि घास उत्पादन के लिए विशेष रूप से सहायक होती है।

सन्दर्भ सूची

1. अग्रवाल एन.एल.(1900) : भारतीय कृषि का अर्थतंत्र, राजस्थान हिन्दी ग्रन्थ अकादमी, जयपुर
2. अग्रवाल एम.डी. एवं ओ.पी. गुप्ता, (2000) : भारत में आर्थिक पर्यावरण, रमेश बुक डिपो, जयपुर
3. अली मोहम्मद (1980) : कृषि उत्पादकता के स्तर में प्रादेशिक असंतुलन
4. अनिता एच.एस.(2002): एग्रीकल्चरल मार्केटिंग, मंगलदीप पब्लिकेशन्स, जयपुर
5. एस्टोन, जे. और एस. जे. रोगर्स(1967) : इकोनोमिक चेन्ज एण्ड एग्रीकल्चर, एडीनवर्ग – ओलिवर एण्ड बोयड
6. बघेल, महिपाल सिंह व रामोतार पोरवाल(1991) : आधुनिक कृषि विज्ञान, राजस्थान प्रकाशन, जयपुर