

नामांकित मृदा शास्त्रज्ञ

डॉक्टर रतन लाल

यांनी अनेक देशांमध्ये प्रदीर्घ संशोधनांती केलेली निरीक्षणे

व शाश्वत शेतीसाठीच्या शिफारशी

अल्प परिचय:

मूळ भारतीय वंशाचे डॉक्टर रतन लाल हे मृदा शास्त्रज्ञ आहेत. हवामान बदल, अन्न सुरक्षा आणि पाण्याची गुणवत्ता यासारख्या जागतिक समस्येच्या विषयांमध्ये त्यांनी भरीव कामगिरी केली असून मातीच्या क्षमता सुधारण्याकडे त्यांचे विशेष लक्ष आहे.

डॉक्टर लाल यांनी पंजाब कृषी विद्यापीठ, लुधियाना मधुन कृषी पदवी; भारतीय कृषी संशोधन संस्था, नवी दिल्ली येथून पदवीत्तर शिक्षण व अमेरिकेतील ओहायो राज्य विद्यापीठात १९६८ साली पीएच.डी. केली. त्यांनतर ऑस्ट्रेलिया आणि आफ्रिकेतील अनेक देशांमध्ये काम केले. १९८७ पासून त्यांनी ते अमेरिकेतील ओहायो राज्य विद्यापीठात कार्यरत आहेत.

डॉक्टर लाल २०१७-१८ मध्ये आंतरराष्ट्रीय मृदा विज्ञान संस्थेचे अध्यक्ष होते. मृदा व संबंधित शास्त्र यामध्ये डॉक्टर लाल यांना खूप प्रतिष्ठा आहे. जागतिक अन्न सुरक्षा आणि हवामान बदलांच्या शमनासाठी व शाश्वत शेती/माती व्यवस्थापनासाठी त्यांना २०१९ चा जपान पुरस्कार देण्यात आला. एमएस स्वामीनाथन पुरस्कार आणि नॉर्मन बोरलॉग पुरस्कार प्राप्त डॉक्टर लाल यांना नुकताच २०२० सालचा जागतिक अन्न पुरस्कार प्रदान करण्यात आला.

डॉ लाल यांची निरीक्षणे व केलेल्या शिफारशी:

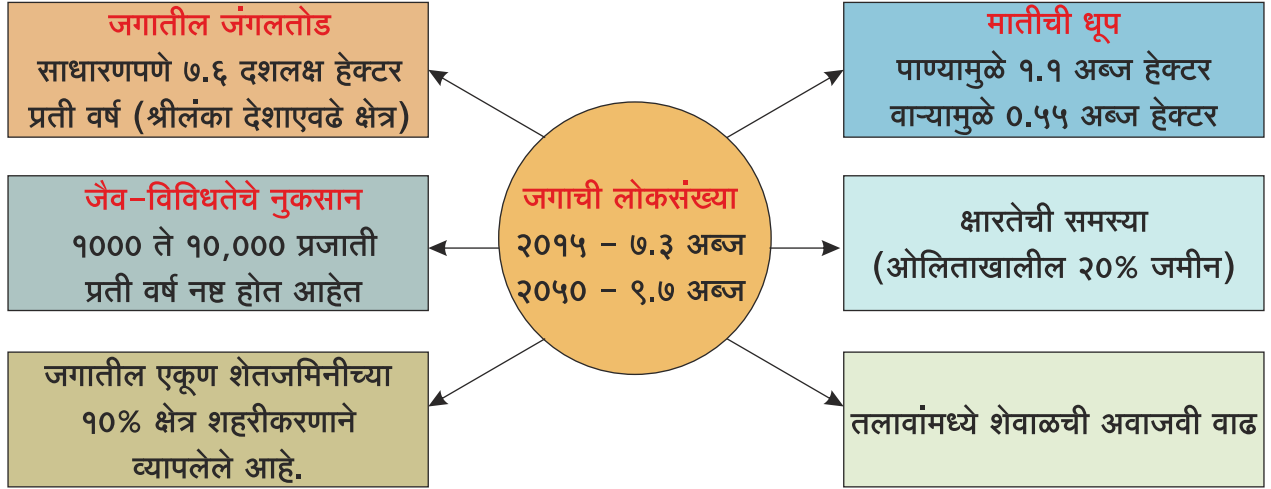
पृथ्वीवरील जमिनीचा वापर:

- पृथ्वीच्या भूपृष्ठभागापैकी ३५% - ३८% पृष्ठभाग शेतीसाठी वापरला जातो.
- मनुष्य अधिवास असलेल्या जमिनीपैकी ७५% (३.५-४ अब्ज हेक्टर) जमीन जनावरे संगोपन (चारा पीक उत्पादन व चराई) साठी वापरली जाते.
- १.१ अब्ज हेक्टर जमीन मनुष्याकरिता धान्य उत्पादनासाठी वापरली जाते.
- गोड्या पाण्याच्या साठ्यापैकी ७०% वापर सिंचनासाठी होतो.
- वैश्विक हरित वायू उत्सर्जनाच्या ३०-३५% उत्सर्जन शेतीद्वारे होते.
- एवढे असूनही ७ पैकी १ व्यक्ती अन्नापासून वंचित आहे आणि ७ पैकी २ ते ३ कुपोषित आहेत.

पृथ्वीवरील शेतजमिनीचा वापर व लोकसंख्या:

लोकसंख्या		शेतजमीन (दशलक्ष हेक्टर मध्ये)		
वर्ष	दशलक्ष मध्ये	पिकाखालील	गवत व कुरणे	ओलिताखालील
१	१८८	१३०	११०	?
१८००	९८९	४२०	५१०	८
२०००	६८९६	१३८१	३३५७	२८०
२०१७	७५५०	१४१७	३३१४	३३१

मानवी हस्तक्षेपामुळे पर्यावरणाची होणारी हानी



पिकांचे अवशेष शेताबाहेर नेण्याचे परिणाम

- १९७२ साली नायजेरिया देशामध्ये धान्य व्यतिरिक्त पिकाचे अवशेष देखील शेताबाहेर नेले तर होणारा परिणाम बघण्यासाठी डॉ. लाल यांनी प्रयोग सुरु केला.
- धान्याचे अवशेष हे जनावारांचा चारा, झोपड्या शाकारण्यासाठी किंवा सरपण इत्यादि कारणांसाठी शेताबाहेर जात होते.
- १९८७ साली काढलेल्या छाया चित्रामध्ये, पुढील भागातील शेतामधून धान्य व अवशेष बाहेर नेले जायचे. तर पाठीमागच्या शेतामधून फक्त धान्य बाहेर जायचे.
- १५ वर्षांमध्ये उत्पादकेवरती झालेला फरक स्पष्ट आहे. (दोन्ही शेताला खताचा डोस, पाणी, पिकाची जात इत्यादी सारख्याच आहे.)



डॉ. लाल यांच्या मते शेत जमिनीला तुम्ही बँक अकाउंट सारखे समजा. खात्यातून जमा रकमेपेक्षा जास्त काढू नका. बँकेतील जमा ही काढलेल्या रकमे पेक्षा जास्त हवी. अनेक शेतकरी पिकाने घेतलेले नत्र, स्फुरद, पालाश व सूक्ष्म अन्नद्रव्य जमिनीला रासायनिक खतांद्वारे परत देतात. मात्र तुटपुंज्या प्रमाणात कर्ब जमिनीला परत देतात किंवा अजिबात देत नाहीत, त्यामुळे जमिनीची उत्पादकता कमी होते आहे. बहुतेक मातीतून मूळ कर्ब साठ्यापैकी २५% ते ७५% साठा नाहीसा झालेला आहे.

माती आणि जीवनाचा परस्परसंबंध

- सर्व जीवन माती वर अवलंबून आहे. मातीशिवाय सजीव नाहीत आणि जीवन नसेल तर माती हि निव्वळ दगडाचे कण असतील. अनादी काळापासून पृथ्वीवर माती आणि जीवन एकत्र विकसित झाले आहेत.
- कदाचित -हायड्रोस्फियर हि एकमेव जागा आहे जिथे मृत्यूचे रूपांतर जीवनात होते.

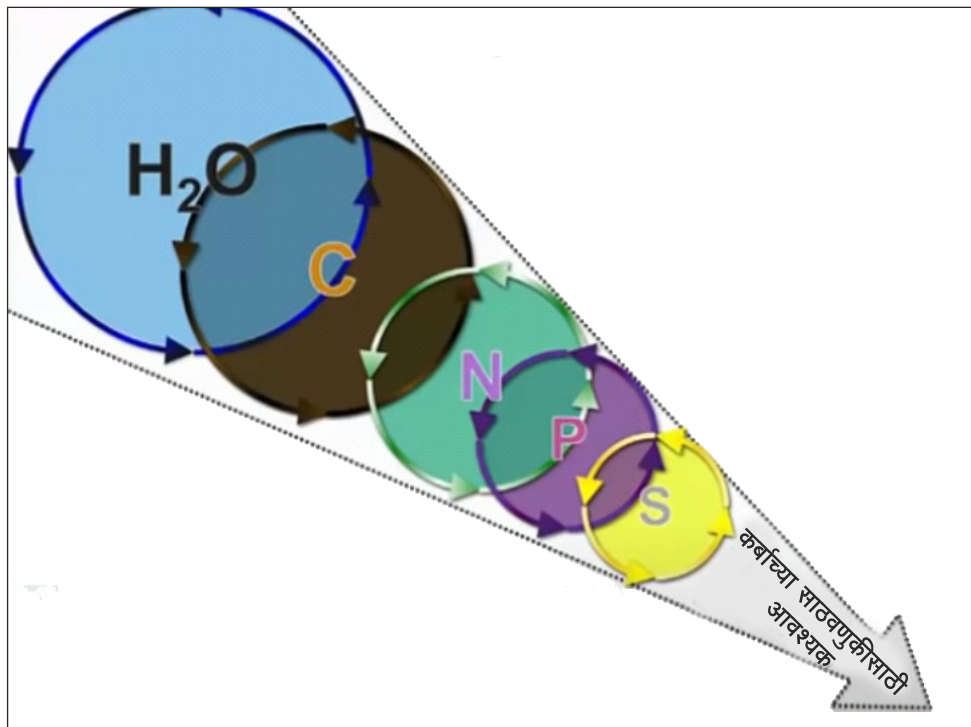
जीवाणूंच्या जैवभार उपलब्धीमुळे सेंद्रिय कर्बाची साठवणूक.

- जैव भार कमी असूनही जीवाणूंच्या उपलब्धतेमुळे जमिनीतील सेंद्रिय कर्ब संचित होऊ शकते.
- जमिनीमधील सेंद्रिय कर्बाचे प्रमाण वाढवण्यासाठी जमिनीतील जैव भाराचे रूपांतर जीवाणू भारामध्ये करणे.

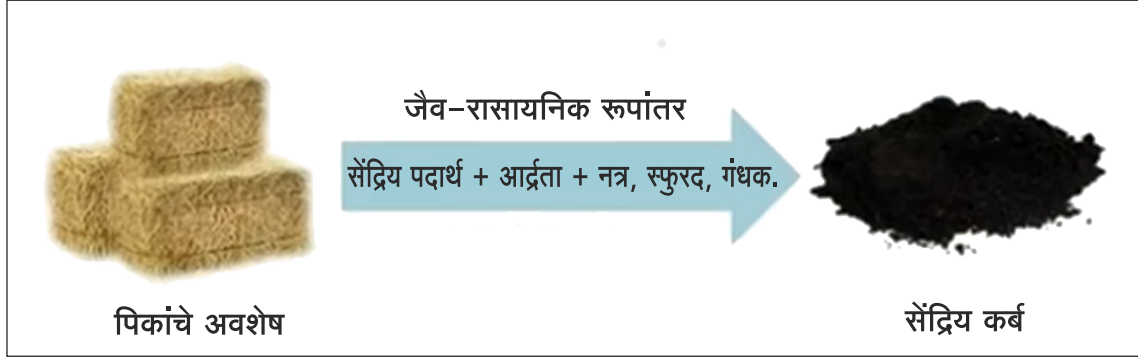
शाश्वत शेतजमिनीचे व्यवस्थापन

- जितकी अन्नद्रव्य पिकाने घेतली तितकी जमिनीला परत देणे.
- जमिनीत किमान १.५% - २% पर्यंत सेंद्रिय कर्ब वाढवून जमिनीला सशक्त व बदलत्या हवामान, पाऊस इत्यादीचा सामना करण्यास सक्षम बनवणे.

स्थिर ह्युमसच्या निर्मितीसाठी निव्वळ कर्ब पुरेसा नसून पाणी, नायट्रोजन, स्फुरद, गंधक या घटकांची आवश्यक असते.



जैव भाराचे सेंद्रिय कर्बात रूपांतर करण्यासाठी अन्नद्रव्यांची आवश्यकता.



गुणोत्तर	पिकांचे अवशेष	सेंद्रिय कर्ब
कर्ब:नत्र	१००	१२
कर्ब:स्फुरद	२००	५०
कर्ब:गंधक	५००	७०

डॉ. लाल यांचे शाश्वत शेतजमीन व्यवस्थापन सूत्र.



मातीची निकृष्टवस्थाची कारणे.

- मातीची निकृष्टवस्था हि जरी जैविक व भौतिक प्रक्रिया असली तरी तिची कारणे राजकीय, सामाजिक व आर्थिक असतात.
- कोणते पीक घेतो यापेक्षा ते पीक कसे घेतो यावर मातीच्या निकृष्टवस्थेची प्रक्रिया अवलंबून असते.

शेतजमीन व्यवस्थापन जबाबदारी आणि मनुष्य प्राण्याच्या व्यथा.

- हालाखीच्या स्थितीतील लोकांची परवड जमिनीलाही सोसावी लागते.
- भुकेले हालाखीच्या स्थितीतील लोकांकडे कितीही राष्ट्रवाद, जमिनिबाबतचे प्रेम, धर्माची शिकवण असली तरी त्या परिस्थितीत ते जमिनीची काळजी घेऊ शकत नाहीत.

पीक अन्नद्रव्ये, कर्ब, पाण्याचा साठा.

- जमिनीला अन्नद्रव्य, पाणी व सेंद्रिय कर्ब परत न करता उत्पादन घेत राहिला तर जमिनीची गुणवत्ता कमी होत जाते.
- जेवढी अन्नद्रव्ये शेतातून बाहेर काढली आहेत ती नियमितपणे परत देत राहिला तरच जमीन सुपीक, उपजाऊ, व व्यवस्थापनास प्रतिसाद देणारी राहिल.

अल्पतेचे तत्व.

- निकस जमिनीमध्ये तुटपुंज्या निविष्ठा वापरून केलेल्या शेतीतून अल्प उत्पादनच मिळते व त्या जमिनीच्या मालकालादेखील अत्यल्प फायदा मिळतो.

सेंद्रिय विरुद्ध रासायनिक अन्नद्रव्य.

- उपलब्ध अन्नद्रव्य सेंद्रिय का रासायनिक स्वरूपाची आहेत यातील फरक पिकांना कळू शकत नाही. रासायनिक, सेंद्रिय पदार्थांचा एकात्मिक वापर करणे अत्यंत गरजेचे आहे. कारण निव्वळ रासायनिक खताच्या वापराने जमीन निकृष्ट होत जाते. तर निव्वळ सेंद्रिय खत वापरणे देखील शक्य नाही. कारण प्रती हेक्टरी प्रती वर्षी १० टन सेंद्रिय पदार्थ आपण जगातील १.१ अब्ज हेक्टर शेतजमिनीला देऊ शकत नाही. एवढा सेंद्रिय पदार्थ उपलब्ध होणे अवघड आहे व वाहतुकीच्या दृष्टीने अशक्य आहे.
- कमी निविष्ठा वापरून अधिक उत्पादन घेणे हे धोरण असावे.

उन्नत बियाणे (जनुकीय बदल केलेलं / न केलेलं).

- उत्तम बियाण्यापासून निकृष्ट जमिनीत अथवा पाण्याची कमतरता असलेल्या जमिनीतून क्षमतेनुसार उच्च उत्पादन घेता येत नाही. म्हणजेच उत्कृष्ट शेतजमीन व्यवस्थापनास उत्तम बियाणे हा पर्याय नाही.
- सापळा पिके, आच्छादन पिके, कीड रोगास प्रतिकारक असणाऱ्या वाणांचा वापर तसेच इतर शेतजमीन व्यवस्थापनातील बदलामुळे कीटकनाशक, तण नाशकांचा वापर कमी करणे शक्य आहे.

आर्थिक विकासासाठी शेत जमीन व्यवस्थापनाचे महत्व.

- विकसनशील देशांमध्ये शेतजमीन व्यवस्थापनाचे कार्य ग्रामीण भागात व्यापक स्वरूपात घडले, तर ग्रामीण, आर्थिक, सामाजिक आणि राजकीय सुधारणा व स्थैर्य लाभते असा अनुभव आहे.

जमिनीतील सेंद्रिय कर्ब, कर्ब वायू व तापमान वाढ.

- जमिनीतील साठवलेला सेंद्रिय कर्ब वायुरूपी कर्बच्या स्वरूपात हवेत सोडणे / नष्ट करणे (जमिनीची धूप, मशागत इत्यादीमुळे) यामध्ये व कोळसा / तेल जाळणे यामधून उत्सर्जित होणारा कर्बवायू, यामध्ये काही फरक नाही. दोन्हीमुळे वातावरणातील कर्बाची पातळी वाढते.

- पिकाचे अवशेष, आच्छादन पिकांची लागवड, शून्य मशागत, सेंद्रिय भर खतांचा वापर इत्यादी जर जमिनीला परत देत राहिलो तर उत्सर्जनामुळे वातावरणातील वाढणाऱ्या कर्ब वायूचे प्रमाण आपण नियंत्रित करू शकतो व तापमान वाढ सुद्धा रोखू शकतो.
- शेतजमीन व्यवस्थापनास अनुसरून कर्ब वायू जमिनीत साठवला जावू शकतो अथवा उत्सर्जित पण केला जावू शकतो.



पारंपारिक ज्ञान व आधुनिक तंत्र.

- शाश्वत शेतीसाठी व्यवस्थापनामध्ये आधुनिक तंत्राचा वापर पारंपारिक ज्ञानाच्या पायावर आधारित असावा.

डॉ. लाल यांचे शाश्वत शेतीसाठीच्या शिफारशी.

हवा, पाणी व जमीन चे संवर्धन केले तर पुढील पिढ्यांना शाश्वत शेती करणे शक्य आहे. जमिनीला गृहीत धरून तिचा दुरुपयोग करणे बंद करणे.

- कमी निविष्ठा पासून अधिक पीक उत्पादन.
- कमी जमिनीपासून अधिक उत्पादन.
- पाण्याचा प्रत्येक थेंबापासून अधिक उत्पादन.
- खते आणि कीटकनाशकांच्या कमी वापरापासून अधिक उत्पादन.
- कमी ऊर्जेच्या वापरापासून अधिक उत्पादन.
- कमी कार्बन उत्सर्जनापासून अधिक उत्पादन.
- प्रत्येक गोष्टीची कार्यक्षमता वाढवून वाया जाणारा भाग जास्तीत जास्त उपयोगात आणणे.

संदर्भ: डॉ. लाल यांची भाषणे, शोध निबंध व प्रकाशित साहित्य.

संकलन व भाषांतर: श्री रवींद्र थत्ते (इको ऍग्रो सायन्सेस,पुणे)

संपर्क: ८३८०००९९६९