

सेंद्रिय शेती : सत्य आणि संभ्रम



डॉ. बाळकृष्ण जमदग्नि

निवृत्त प्रमुख शास्त्रज्ञ
कडधान्य संशोधन प्रकल्प,
म.फु.कृ.वि. राहुरी,
जि. अहमदनगर



आज सेंद्रिय शेतीविषयी व्यापक जनजागृती होते आहे, ही अतिशय समाधानाची बाब आहे. मात्र असे असले तरीही, या तंत्राच्या मूलतत्त्वांविषयी फारसे लिहिले अथवा बोलले जात नाही. हे लक्षात घेता प्रस्तुत लेखात सेंद्रिय कृषितंत्राच्या संदर्भात विस्ताराने लिहिले आहे. या विषयीचे वास्तव तसेच काही गैरसमज आणि प्रतिकूल बाबी यांचाही उलगडा याद्वारे होईल. लेखातील काही भाग केवळ मुद्द्यांच्या स्वरूपात दिला आहे; आकलन सुलभता यावी, हा या मागील हेतू आहे.



* लॅम्पकीन (१९९०)

* सेंद्रिय शेती ही एक उत्पादन पद्धती आहे; यामध्ये खते, कीटकनाशके, पशुंचे खाद्य अशा कोणत्याही स्वरूपातील रासायनिक पदार्थांच्या वापरावर बंदी आहे.

पारंपरिक बियाणे, पिकांची फेरपालट, द्विदल पिकांचा अंतर्भाव, हिरवळीची खते, काडी-कचरा, जनावरांचे मल-मूत्र यांपासून बनलेले सेंद्रिय खत आणि जैविक कीडनियंत्रण करून जमिनीची सुपीकता व उत्पादनक्षमता वाढवावी.

सेंद्रिय शेतीचे काही कटाक्ष

* सुधारित, संकरित बियाणांऐवजी पारंपरिक वाण वापरावेत.

* शेतातील काडीकचरा, विशेषतः देशी गायींचे मल-मूत्र यांपासून केलेले सेंद्रिय खत वापरावे.

* दशपर्णी, लमित, गोमूत्र, ताक, पंचगव्य, शेणकुटाचे पाणी, सोयाबीनचा अर्क, फळांचे अर्क पीकसंरक्षण व वाढीसाठी वापरावेत.

* ट्रॅक्टर अथवा यांत्रिक मशागतीऐवजी बैलाची मशागत करावी.

सेंद्रिय शेतीतील काही प्रणाली

* नैसर्गिक शेती * शाश्वत शेती * जैविक शेती * बायोडायनामिक शेती * कृषिसंजीवनी * झिरो बजेट शेती * लिसा शेती * शिवयोग शेती * अग्निहोत्र शेती * योगिक शेती * गांडूळ शेती * फुकोओका प्रणाली * ऋषिकृषी शेती

सेंद्रिय शेतीची मूलतत्त्वे

* आरोग्यासाठी सेंद्रिय शेती * पर्यावरणाचे तत्त्व * निष्पक्ष सन्मानाचे तत्त्व * घटकांची जोपासना

पहिले मूलतत्त्व : आरोग्यासाठी सेंद्रिय शेती

* मनुष्य आणि सर्व जीवमात्रांना श्रेष्ठ गुणवत्तेचे पुरेसे सकस अन्न मिळावे.

* सर्वांचे आरोग्य चांगले राहावे.

* कठीण परिस्थितीवर मात करण्यासाठी प्रतिकारकता आणि लवचिकता यांचा समन्वय असावा.

* मानसिक, पारिवारिक, सामाजिक, भौतिक, जैविक परिसर निरामय असावा, हा आरोग्यविषयक व्यापक विचार आहे.

दुसरे तत्त्व : पर्यावरणाचा समतोल

* मनुष्याचा जीवनकाल हा अनेक जैविक, भौतिक, रासायनिक घटकांशी निगडित असतो.

* त्या प्रत्येकाची निर्मिती आणि जडणघडणीची नैसर्गिक चक्रे असतात, ती अबाधित ठेवावीत.

* सर्व घटकांचा कौशल्यपूर्ण वापर करावा.

* जैवविविधता टिकून राहील असे वातावरण जोपासावे.

तिसरे तत्त्व : सामान्य न्याय

* सेंद्रिय शेती ही एक व्यवस्थापन पद्धती आहे.

* शेतकरी, शेतमजूर, प्रक्रिया करणारे लोक, वितरक, व्यापारी आणि सर्वात महत्त्वाचा ग्राहक हे घटक सहभागी असतात.

* या सर्वांना विकासाची समान संधी आणि सन्मान मिळावा.

* सर्व घटकांचे परस्परांशी आणि निसर्गाशी पूरक असे नाते पिढ्यान् पिढ्या टिकून राहावे.

चौथे तत्त्व : सर्व घटकांची जोपासना

* सेंद्रिय शेती, एक गतिमान सजीव संस्था.

* प्रत्येक घटकाच्या गरजा वेगळ्या.

* नैसर्गिक ढाचाला बाधा न आणता त्यांची पूर्तता करावी.

* पारंपरिक शहाणपण आणि अनुभव यांचा उपयोग करावा.

* नवा घटक कितीही आकर्षक असला तरी पारखून घ्यावा, धोका टाळावा.

पिकांची आवश्यक पोषणद्रव्ये

सेंद्रिय खते म्हणजे पोषण द्रव्यांचे जणू कोठार! वनस्पती ९० पेक्षा अधिक मूलद्रव्यांचे शोषण करतात. यापैकी केवळ १६ मूलद्रव्येच त्यांना आवश्यक असतात. यांना आवश्यक मूलद्रव्ये अथवा पोषणद्रव्ये म्हणतात.

पोषणद्रव्ये आवश्यक मानण्याची कारणे

* या मूलद्रव्यांशिवाय वनस्पतींचा जीवनक्रम पूर्ण होऊ शकत नाही.

* शरीरक्रियेमध्ये यांचा प्रत्यक्ष सहभाग असतो.

* यांना वनस्पती शरीरक्रिया घडून आणण्यामध्ये पर्याय नसतो.

आवश्यक पोषणद्रव्ये सोळा आहेत

* कार्बन आणि ऑक्सिजन ही मूलद्रव्ये हवेतील CO₂ वायूमधून मिळतात.

* हायड्रोजन पाण्यामधून मिळतो.

* नत्र, स्फुरद, पालाश, मॅग्नेशियम, कॅल्शियम, सल्फर हे जमिनीतून मिळतात.

* यांना मुख्य अन्नद्रव्ये म्हणतात.

* फेरस, झिंक, मँगनीज, कॉपर, बोरोन, क्लोरिन, मोलिब्डेनम ही सूक्ष्म प्रमाणात (१०० पीपीएमपेक्षा कमी) लागतात, म्हणून त्यांना सूक्ष्म अन्नद्रव्ये म्हणतात.

सेंद्रिय खत

वनस्पती अथवा प्राण्यांचे जीवनचक्र पूर्ण झाल्यावर त्यांचे

अवशेष सूक्ष्म जीवाणूद्वारा कुजतात व ते जमिनीत मिसळतात. यालाच सेंद्रिय खत म्हणतात. याची जाणीवपूर्वक निर्मिती आणि वापर हा शेती विकासाचा महत्त्वाचा टप्पा. शेतीविकासा हा मानवाच्या सांस्कृतिक विकासाशी निगडित असतो.

स्वतंत्र भारतातील एक बिकट काळ

इसवी सन १९६० ते १९६५ कालावधी अत्यंत बिकट. लोकसंख्या ५० कोटी, धान्य उत्पादन ७० दशलक्ष टन. अन्नाचे दुर्भिक्ष्य आणि युद्धजन्य परिस्थिती; परदेशातून येणाऱ्या निकस कदानावर गुजराण करण्याची लाजिरवाणी नामुष्की.

पंतप्रधान लालबहादूर शास्त्री यांचे आवाहन - 'देशवासियांनी आठवड्यातून एक दिवस एकवेळचे भोजन टाळावे.'

प्रतिकूल परिस्थितीत तग धरून राहाण्यासाठी एक चैतन्यदायक मंत्र दिला, 'जय जवान, जय किसान!'

हरितक्रांतीची पहाट

* भारतरत्न डॉ. सी. सुब्रह्मण्यम, डॉ. अण्णासाहेब शिंदे, डॉ. वसंतराव नाईक यांचे संवेदनशील राजकीय नेतृत्व.

* डॉ. एम.एस. स्वामिनाथन यांचे प्रगल्भ, कुशल, दूरगामी संशोधन नेतृत्व.

* शेतकऱ्यांचा उदंड प्रतिसाद यातून हरितक्रांतीची पहाट झाली.

* कल्याण सोना, सोनालिका, शरबती सोनोरा असे बुटके गहू वाण.

* आय आर ८, तारचुंग नेटिव १, जया असे भाताचे वाण शेतामध्ये दिमाखात डोलू लागले.

* इ.स. १९७० मध्ये देशामध्ये १०२ दशलक्ष टन धान्य पिकले.

* उत्तरोत्तर वाढतच गेले.

* दळभद्र संपले.

हरित क्रांती

* शेतपिकांचे नवनवीन सुधारित, संकरित वाण.

* सेंद्रिय आणि रासायनिक खतांच्या योग्य संयुक्त मात्रा.

* कीड नियंत्रणासाठी आवश्यक प्रमाणात कीटकनाशकांचा वापर.

* आवश्यकता असल्यास यांत्रिक मशागत.

* योग्य मेळ घातल्यामुळे शेतीचे उत्पादन लक्षणीय वाढले.

* देश स्वावलंबी झाला.

* सगळ्यांना पोटभर अन्न मिळू लागले.

* यालाच हरितक्रांती हे नाव.

हरितक्रांतीवरील आक्षेप

* पारंपरिक वाणांचा न्हास झाला.

* पाण्याचा अंदाधुंद वापर आणि यांत्रिकीकरणामुळे जमिनी नापीक झाल्या.

* रासायनिक खते आणि कीटकनाशके यामुळे अन्न विषयुक्त झाले; त्यांचे अंश पाण्यात उतरले.

* निसर्गचक्रात प्रचंड हस्तक्षेप झाला.

* कॅन्सरसारख्या दुर्धर रोगाने लोक त्रस्त झाले.

* शेतीखर्च भरमसाठ वाढला. त्या प्रमाणात उत्पादन नाही.

* हरितक्रांतीमुळे देशाचे मोठे नुकसान झाले.

सेंद्रिय शेतीचे चिकित्सक समालोचन

* वनस्पतींना सेंद्रिय खतांचीच आवश्यकता असते का ?

* सेंद्रिय खत हेच सर्वोत्तम खत आहे का ?

* सेंद्रिय खते मनुष्याला किंवा पिकांना सर्वार्थाने सुरक्षित असतात का ?

* सेंद्रिय कीटकनाशके मनुष्य किंवा पशूंना सुरक्षित असतात का ?

* सेंद्रिय आणि रासायनिक नत्र, स्फुरद, पालाश इत्यादी पोषणद्रव्यांमध्ये फरक असतो का ?

सेंद्रिय खतांचे खनिजीकरण

* भरपूर ऑक्सिजन आणि जिवाणू असतील तर सेंद्रिय पदार्थांचे विघटन होऊ लागते.

* सेंद्रिय कर्बापासून CO_2 पाणी व ऊर्जा उद्भवते.

* CO_2 पाण्यात विरघळतो, कार्बोनिक् अॅसिड होते. तो भूद्रावणात मिसळतो.

* सामू अनुकूल होतो.

* सेल्युलोज, हेमिसेल्युलोज व इतर कर्बयुक्त पदार्थापासून पाणी, ऊर्जा व CO_2 ची निर्मिती होते.

* प्रथिन अपघटन होऊन अमोनियम व नायट्रेट तयार होतात. त्यातून पिकांना नत्र मिळतो.

* याचप्रमाणे फोस्फेटेज व सल्फेटेज या विकरांद्वारे स्फुरद, सल्फर ही पोषणद्रव्ये उपलब्ध होतात.

* जिवाणूंच्या आक्रमणाने सेंद्रिय खतातून पोषणद्रव्ये निष्पन्न होतात व ती पिकाला मिळतात.

ह्युमसची निर्मिती

* लिग्निन घटक कठीण असतो. व्हाईट रॉट फंगसने सावकाश प्रक्रिया होऊस सुटे तुकडे होतात. यातील काही तुकडे अमिनो अॅसिडशी संयोग पावतात. * लिग्नेप्रोटीन म्हणजेच ह्युमस. * ह्युमस मातीच्या कणांशी गुंफले जाऊन ह्युमिक पदार्थ बनतात. * यातूनच ह्युमिक अॅसिड, ह्युमिन

व फुल्विक ॲसिड बनते. * यामुळे जमिनीचा पोत चांगला होतो. * सामू अनुकूल होऊन अन्नद्रव्यांचे शोषण चांगले होते.

पिकांना सेंद्रिय खतांची गरज असते का ?

* कोकोपिट, वाळू माध्यम, हायड्रोपोनिक्स इत्यादी तंत्रामध्ये सेंद्रिय पदार्थ बिलकुल वापरत नाहीत.

* सेंद्रिय खताशिवाय सुद्धा वनस्पती उत्तम वाढतात.

* तथापि सेंद्रियामुळे पोषणद्रव्ये मुळानजीक येतात, शोषण चांगले होते, जलधारणशक्ती वाढते.

* जैविक घटक क्रियाशील राहतो, संजीवकांचे स्त्राव होतात, वाढ चांगली होते.

सेंद्रिय खत हेच सर्वोत्तम खत आहे का ?

* ज्या खतामुळे जमिनीचा पोत अबाधित राहून पिकांच्या संवेदनशील वाढीच्या अवस्थेत सर्व अत्यावश्यक अन्नद्रव्ये पुरेशा प्रमाणात सहजपणे उपलब्ध होतात आणि पिकाची वाढ उत्तम होते, असे खत सर्वोत्तम मानावे.

* सेंद्रिय अवशेषातील काही घटकांचे अपघटन जलद, काहींचे मध्यम गतीने त काहींचे खूप मंदगतीने होते.

* पिकांना आवश्यक त्या प्रकाराची, आवश्यक त्या वेळी, आवश्यक त्या प्रमाणात अन्नद्रव्ये मिळू शकत नाहीत.

सर्वच सेंद्रिय खते आरोग्याला सुरक्षित असतात का ?

* जगामध्ये १५०० पेक्षा जास्ती वनस्पती कोणत्या ना कोणत्या तरी विषाने युक्त आहेत.

* अशांचे अवशेष, शिळे सडलेले अन्न, फळे, अखाद्य पेंडी, बेडकाची विष्ठा, असे घटक कंपोस्टमध्ये आले तर ते विषारी बनते.

* गव्हाचे काड चांगले कुजले नाही तर त्यातून असेटिक ॲसिड उद्भवते, ते घातक असते.

* दीर्घकाळ साठवणीतले खाण्यास अयोग्य मका, गहू, ज्वारी, बाजरी यामध्ये नेफ्रोटोक्झिन, रुब्रेटोक्झिन, आफ्लोटोक्झिन ही विषे निर्माण होतात. कंपोस्टमध्ये आले तर ते विषयुक्त होते.

सेंद्रिय खतामध्ये शिरकाव होऊ शकणारे आणखी काही धोकादायक पदार्थ

* सेंद्रिय हे जसे उपयुक्त जिवाणूंचे खाद्य आहे तसेच ते काही रोगजंतूंचेही खाद्य असते. यामुळे सेंद्रिय खतातून रोगाचा प्रादुर्भावही होऊ शकतो. * काही वनस्पतींचे विशिष्ट स्त्राव दुसऱ्या वनस्पतीवर प्रतिकूल परिणाम करतात; त्यांना अलिलोकेमिकल म्हणतात. असे अवशेष सेंद्रियामध्ये आले तर ते खत विपरित ठरू शकते. * कोंबडी पालनामध्ये पिलांना वाढविण्यासाठी लाकडाचा भुसा वापरतात; यातील अलिलोकेमिकलमुळे कोंबडी खत सदोष होऊ शकते; ढीग

मारलेल्या ठिकाणी पिकाची उगवण सुद्धा होत नाही.

सेंद्रियामध्ये जड धातूंचा समावेश धोकादायक

* औष्णिक वीज केंद्रातून दगडी कोळशापासून निघालेल्या फ्लाय अॅशमध्ये शिसे, निकेल, क्रोमियम, सेरियम, सिलेनियम, क्वाडमियम, मर्क्युरी असे जड धातू काही प्रमाणात असतात; यामध्ये कॅल्शियम, पोटॅशियम, मॅग्नेशियम असे उपयुक्त घटकही असतात; त्यामुळे नगण्य खर्चात मिळणारी ही राख सेंद्रिय खतात मिसळून वापरली जाते. हे सर्व जड धातू सूक्ष्म प्रमाणात जरी आले तरी विषारीच असतात. त्यामुळे कर्करोग, त्वचारोग, फुफ्फुसाचे रोग होतात.

वनस्पतीजन्य कीटकनाशके

वनस्पतीचे नाव	विषारी घटक
बेशरम	आयपोमिनोल, रेसिन, कॅथार्टिक, कॅस्यापोनिन
कण्हेर	नेरिओडीनिन, नेरिओन्थोसिन ही विषे सर्व भागात असतात
धोत्रा	अँट्रोपाईन
रुई	कॅलोट्रोक्झिन, कॅलकटीन, जिजॅटिन
एरंडी	रिसिनस, हिमॅक्लुटिनिन
पार्थेनियम	सेस्कवीटर्पेन लॅक्टोनसिनस, हिमॅ. ग्लुटिनिन
तंबाकू	पायरिडायिन अल्कलायिड, निकोटिन
घाणेरी	लॅटिटिडीन
घायपात	हिपॅटो टॉक्झिन
जट्रोफा	जट्रोफिन
कडूनिंब	अँझाडिरॅक्टिन, निम्बिन

फायटोटॉकझिन्स

* काही वनस्पतीमध्ये फायटोआलेक्झिन्स, अलोमोन्स, कायरोमोन्स असे घटक असतात, त्यामुळे रोग व किडींचा प्रादुर्भाव होत नाही.

* तात्पर्य, दशपर्णीसारखे अर्कसुद्धा विषारी असतात, त्यांचे अंश किती काल टिकतात याचा अभ्यास हवा.

* यांची पाने गुरेसुद्धा खत नाहीत.

* माणसाला आणि पशूंना असुरक्षितच आहेत.

रासायनिक खतांवरील अन्नधान्य विषयुक्त असते

* विष व्याख्या : ज्या पदार्थांच्या सेवनाने, स्पर्शाने अथवा हुंगण्याने प्राण्याच्या शरीराला गंभीर हानी होते अथवा मृत्यू येतो त्याला विष म्हणतात. * रासायनिक कीटकनाशके ही विषारी असतात, पण फवारणीनंतर प्रतिकक्षा कालावधी संपल्यावर त्यातील विषाचा अंश लय पावतो, यानंतर ते धान्य सेवन करण्यात धोका नसतो. * रासायनिक खते आणि सेंद्रिय

खते यातील नत्र, स्फुरद इत्यादी आवश्यक पोषण द्रव्यांच्या गुणधर्मांमध्ये कोणताही फरक नसतो. * आजच्या १३५ कोटी भारतीयांपैकी बव्हंशी लोक रासायनिक खतांवरील धान्यच खातात. * त्यांचे सरासरी आयुर्मान ६९ वर्षे आहे, हरितक्रांतीपूर्वी ते ४० वर्षे होते. * अन्न विषारी असते तर माणसे इतकी वर्षे जगलीच नसती.

अतिरेकी मात्रा विषारी असते

* एखादा पदार्थ कितीही उपयुक्त असला तरी त्याची अतिरेकी मात्रा विषारीच असते; याउलट एखादा पदार्थ मुळात जरी विषारी असला तरी त्याची योग्य मात्र औषधी ठरू शकते.

* रासायनिक खतांच्या अतिरेकी मात्रेतून नायट्रेट, फॉस्फेट्स, सल्फेट्स इत्यादी घटक घातक पातळीला जातात; म्हणून कृषी विद्यापीठातील शिफारशीप्रमाणेच खतमात्रा द्याव्यात.

* रासायनिक खतमात्रेबरोबरच हेक्टरी ५ ते १० टन सेंद्रिय खते देण्याची शिफारस असते.

सेंद्रिय खतांचा अतिरेकही चांगला नव्हे

* सेंद्रिय खतेही शेतातील पालापाचोळा, शेणमूत्र, राख, गावखत, सांडपाणी, दलदलीची राड, अर्धवट जळलेल्या शेणी, अखाद्य पेंडी, खराब झालेले अन्न, सडलेले पदार्थ यापासून बनलेली असतात. यात काही लोक फ्लाय अॅशही मिसळतात.

* अशा प्रकारातून सूक्ष्म प्रमाणात जड धातूंचाही समावेश होतो.

* ह्युमसमुळे झालेल्या अनुकूलतेने पोषण द्रव्यांबरोबरच जड धातूंचाही पिकात शिरकाव होतो.

* सेंद्रिय खताचे प्रमाण जितके जास्त, तितके जड धातूंचे शोषण जास्त.

माती परीक्षा पीक प्रतिसाद सूत्रानुसार

शेणखत किती द्यावे

काळी भारी जमीन, गहू हेक्टरी ४५ किंटल उद्दिष्ट

तपशील	नत्र	स्फुरद	पालाश
शेणखतातील प्रमाण%	०.५६	०.३५	०.३८
माती परीक्षा कि./हे.	१९०	१४	५००
उद्दिष्ट मात्र कि./हे.	२००	५४	२.०५
शेणखत १५ टन/ हे.	८४	५२.५	११७
शेणखत ३५ टन/ हे.	१९८	१२३	२७३

हेक्टरी १५ टन शेण खताने स्फुरदाची पूर्तता होते, पण ११६ किलो नत्र कमी पडतो, पालाश ११५ किलो अतिरिक्त होतो. हेक्टरी ३५ टन शेणखताने नत्राची पूर्तता होते, पण स्फुरद व पालाश अमर्याद वाढतात. त्याचा अनिष्ट परिणाम होऊ

शकतो. केवळ शेणखताने संतुलन होत नाही. शेणखताची मात्रा अतिरेकी होते. उद्दिष्ट पूर्तता होत नाही, खर्चही वाढतो. अव्यवहार्य.

जड धातूंचे चक्र आणि विषनिर्मिती

* शोषण झालेले जड धातू प्रामुख्याने पानात आणि खोडात साठतात; त्यांची वैरण गुरे खातात.

* गुरांच्या पोटातून जड धातू दुधात व शेणात उतरतात.

* दुधातून मानवी आहारात आणि शेणातून खतात असे चक्र चालू होते.

* मानवी शरीरात दीर्घकाळ राहिल्यास पॉलिसायक्लिक अॅरोमेटिक हायड्रोकार्बन (पीएएच) आणि पॉली क्लोरिनेटेड डायबेन्झो फ्युरेन्स (पीसीडीएफ) असे विषारी पदार्थ तयार होतात.

* फुफ्फुसे, लिव्हर, किडनी, त्वचा यांचे कॅन्सर होतात. हार्मोन्सचे संतुलन बिघडते. गंभीर व्याधी होतात.

* पण अज्ञानाने नत्र, स्फुरद, पालाश यांनाच दोष दिला जातो.

जड धातूंचा पिकातील प्रवेश कसा थोपवायचा ?

* फॉस्फरस, कॅल्शियम आणि झिंक ही अन्नद्रव्ये जड धातूंचा पिकामधला प्रवेश थोपवून धरतात.

* नत्र, मॅग्नेशियम, पालाश ही अन्नद्रव्ये मातीच्या कणावरील जागा अडवून ठेवतात; त्यामुळे जड धातूंना वनस्पतीमध्ये प्रवेशासाठी अडथळा होतो.

निष्कर्ष : सेंद्रिय खताबरोबरच रासायनिक खते देणे हे मानवी आरोग्यासाठी आवश्यक आहे.

पारंपरिक वाण नष्ट झाले का ?

* प्रत्येक पिकाच्या संशोधन केंद्रावर जास्तीत जास्त जुन्या आणि नव्या वाणांचा संग्रह जतन केलेला असतो; तेच त्या केंद्राचे बलस्थान असते. यांचा उपयोग पुढील संशोधनासाठी होत असतो. याला त्या पिकाचा जर्मप्लाझम म्हणतात.

* देशातील सर्व पिकांच्या जुन्या नव्या वाणांचे जतन, सतत मूल्यमापन करण्यासाठी भारत सरकारचे एन.बी.पी.जी.आर. नावाचे स्वतंत्र डायरेक्टोरेट दिल्ली येथे आहे.

संकरित आणि सुधारित वाणांबद्दल गैरसमज

* वनस्पतींच्या परागीभवनाचे दोन प्रकार

* परपरागीभवन (cross pollination) आणि स्वपरागीभवन (self pollination)

* मका, बाजरी, कांदा, सूर्यफूल, ज्वारी, तूर, आंबा, पपई, द्राक्षे, जांभूळ, आवळा, पेरू, सफरचंद, लिंबू अशी अनेक पिके परपरागी आहेत. या पिकांचा प्रत्येक दाणा किंवा प्रत्येक फळ संकरितच असते; फक्त तो कशाकशाचा संकर हे

ठाऊक नसते. मग संकरित वाणाबद्दल तिरस्कार का करावा ?

* संशोधक मात्र इष्ट गुणांच्या वाणांचा संकर करतात; त्याचे फायदे शेतात दिसतात.

स्वपरागी पिकांच्या जाती

* गहू, भात, हरभरा, मूग, मटकी, चवळी, भुईमूग अशी काही स्वपरागी पिके आहेत.

* स्थानिक वाणांचा संग्रह करून त्यातीलच उत्तम प्रकार निवडून तो शेतकऱ्यांना देणे ही संशोधनाची पहिली पायरी. पण एकाच वाणात सगळे चांगले गुण असत नाहीत.

* अनेक उत्तमोत्तम गुणांच्या वाणाचा नियोजनबद्ध संकर करून त्याच्या पुढील सात पिढ्यांतील प्रत्येक रोपट्याचा अभ्यास करून सर्वगुणसंपन्न प्रकाराच्या पुढे तीन-चार वर्षे अनेक ठिकाणी चाचण्या करून प्रचलित वाणापेक्षा १५ ते २० टक्के सरस असेल तरच तो सुधारित वाण प्रसारित होतो.

* असे विचारपूर्वक कष्टाने विकसित केलेले वाण नाकारणे चांगले नव्हे.

म. फुले कृषी विद्यापीठातील प्रयोग

* कोरडवाहू संशोधन केंद्र सोलापूर येथे इ.स. १९३४ ते १९४२ या दरम्यान संशोधन करून बॉम्बे ड्राय फार्मिंग पद्धती विकसित केली. त्याची खालील सूत्रे आहेत.

* १) तीन वर्षांतून एकदा खोल नांगरट व एकरी २.५ टन शेणखत २) कुळवाच्या पाळ्या ३) मालदांडी ३५ हा ज्वारी वाण ४) पेरणीचे अंतर १८ X ९ इंच ५) ताग हिरवळ खत ६) कोळपण्या ७) कडधान्य पिकांचा बेवड

* या पद्धतीने सलग ७ वर्षे ज्वारी पिकाच्या प्रदेशात प्रयोग झाले.

बॉम्बे ड्राय फार्मिंग पद्धतीचे निष्कर्ष (उत्पादन किलो प्रति एकर)

पद्धती	खोल जमीन		मध्यम जमीन		हलकी जमीन	
	धान्य	कडबा	धान्य	कडबा	धान्य	कडबा
बॉम्बे पद्धत	११०	२३३	७७	१८५	३२	२४९
पारंपरिक	५०	११६	३६	१३२	१५	६०

संदर्भ : सेंद्रिय शेती, संधी आणि आव्हाने, ले.डॉ. अजितकुमार देशपांडे, दिलीप कठमाळे आणि योगेश चर्जन (२००७), विभागीय कृषी संशोधन केंद्र, सोलापूर.

तुटपुंज्या उत्पादनावर गुजराण कशी होत असेल ?

बॉम्बे पद्धती ही आजच्या सेंद्रिय शेतीशी समानधर्मा आहे. तर पारंपरिक शेती ही आजची नैसर्गिक किंवा झिरो बजेट

शेतीशी समानधर्मा आहे.

बियाणे पारंपरिक होते, रासायनिक खते, कीटकनाशके नव्हती, भरपेट पाणी नव्हते.

लोकसंख्या केवळ ३६ कोटी होती. तेवढ्यांना सुद्धा धान्य पुरत नव्हते. गुजराण कशी होत असेल ?

पाडेगाव, जेऊर येथेही असेच निष्कर्ष.

माल्थस बिंदू

माल्थस (इ.स. १७९८)

* लोकसंख्येची वाढ भूमितीय श्रेणीने होते.

* अन्नधान्य उत्पादन गणितीय श्रेणीने वाढते.

* एक दिवस असा येईल की इतर कोणत्याही कारणाने नियंत्रण झाले नाही तर अन्नाविना लोक तडफडून मरतील.

भारतातील महादुष्काळ



भारतातील महादुष्काळ

फॅमईनचे नाव	इसवी सन	बळींची संख्या
ग्रेट बंगाल फॅमईन	१७७०	१० लाख
बंगाली फॅमईन	१७८२	११ लाख
दोडी बारा फॅमईन	१७८८ ते १७९२	११ लाख
आधा फॅमईन	१८३७-३८	८० हजार
अप्पर दोआब फॅमईन	१८६०-६१	२० लाख
ओरिसा फॅमईन	१८६६	१० लाख
राजस्थान फॅमईन	१८६९	१५ लाख
बिहार फॅमईन	१८७३-७४	
साउथ इंडिया फॅमईन	१८७६-७८	६० लाख ते १ कोटी
इंडोअन फॅमईन	१८९६-९७	५० लाख
इंडोअन फॅमईन	१८९६-१९००	५० लाख
बंगाल फॅमईन	१९४३	२१ लाख

महादुष्काळाची भयानकता



भारतात माल्थस बिंदू टळला

भारतामध्ये इ.स. १९७० मध्ये माल्थस बिंदू उदभवेल असे भाकित शास्त्रज्ञांनी केले होते; पण संवेदनशील नेतृत्व, प्रगल्भ शेतीशास्त्रज्ञ आणि शेतकऱ्यांचा चांगला प्रतिसाद यामुळे हरितक्रांती सुरू झाली. माल्थस बिंदू टळला.



इसवी सन	लोकसंख्या (कोटी)	धान्य उत्पादन	आयुर्मान वर्षे
१९५१	३६	५०.८	३५
१९६०	४५	८२	४१
१९६५	५०	७२	४४
१९७०	५५	१०८	४७
१९८०	८७	१७६	५७
१९९०	८७	१७६	५७
१९९५	९६	१८५	६०
२००५	११५	१९८	६४
२०१०	१२५	२१८	६६
२०१५	१३५	२५२	६८
२०१९	१३७	२९२	६९



हरितक्रांतीचा प्रभाव



भरघोस उत्पादन देणारे वाण

भविष्यातील आव्हान

- * भारताची आजची लोकसंख्या १.३७ कोटी.
- * अन्नधान्य उत्पादन २९२ दशलक्ष टन.
- * सरासरी आयुर्मान ६९ वर्षे.
- * इसवी सन २०५० संभाव्य लोकसंख्या १.७० कोटी.
- * इसवी सन २०५० संभाव्य उत्पादन ४७० दशलक्ष टन.
- * शेतीखालील क्षेत्र आणि पाणीसाठा वाढणार नाही.
- * झिरो बजेट किंवा नैसर्गिक शेतीने आव्हान पुरे होणार नाही.
- * आणखी एका हरितक्रांतीची गरज.
- * हवेतील आर्द्रता, तापमान, सूर्यप्रकाश या निविष्टांचा पुरेपूर उपयोग ही नवतंत्राची गरज.

* प्रत्येक पिकातले विक्रमवीर हे दीपस्तंभ.

जगापुढील आव्हान आणि डॉ. बोरलॉग

* जगाची आजची लोकसंख्या ७५० कोटी.

* ८० कोटी उपाशीपोटी झोपतात.

* इसवी सन २०५० संभाव्य लोकसंख्या ९०० कोटी.

* डॉ. नॉर्मन बोरलॉग (१९१४-२००९) यांचा ध्यास: जगाच्या पाठीवर कोणीही उपाशी, अर्धपोटी, कुपोषित राहू नये. * गव्हाच्या नोरिन १० आणि भाताच्या डीजीवोजेन या बुटकेपणा आणणाऱ्या जनुकांचा शोध.

* जगभर हरितक्रांतीचे पर्व सुरू झाले.

* इ.स. १९७० : डॉ. बोरलॉग यांना शांततेचे नोबेल पुरस्कार.

जागतिक अन्न पुरस्कार

* जगातील सर्वांसाठी पुरेसे अन्न निर्मिती, वितरण आणि नवीन शेतीतंत्राच्या संशोधनासाठी डॉ. बोरलॉग यांनी नोबेलच्या तोडीचा हा पुरस्कार सुरू केला. (इ.स. १९८६)

* डॉ. एम.एस. स्वामिनाथन : भारतीय उपखंडात हरितक्रांती करणारे पहिला पुरस्कार विजेते (१९८७)

* इ.स. २०१८ पर्यंत शेती, सकस अन्ननिर्मिती, वितरण, प्रबोधन यासाठी ४८ द्रष्टे शास्त्रज्ञ, सामाजिक कार्यकर्ते, राजकारणी यांना पुरस्कार प्रदान.

जागतिक अन्न पुरस्काराचे इतर भारतीय मानकरी

* डॉ. वर्गीस कुरियन (१९८९) : भारतात दुधाचा महापूर.

* डॉ. गुरुदेवसिंह खुश (१९९६) भाताच्या उच्च उत्पादन देणाऱ्या जातीचे संशोधन. डॉ. बट्टीनारायण बारवाले (१९९८) : बीज निर्मिती * डॉ. सुरिंदर कुमार वासल (२०००) : मक्यामधील प्रथिनांचा अंश वाढवून पोषणमूल्य वाढविले. * डॉ. मोददुग विजय गुप्ता (२००५) : गोड्या पाण्यातील मत्स्य शेतीचे विशेष संशोधन. * डॉ. संजय राजाराम (२०१४) : दुसऱ्या गहू क्रांतीचे जनक.

काही विवेकी उपक्रम

* दक्षिण अमेरिका, ब्राझील, सिराडो येथील ज्हास झालेल्या, निकस, हलक्या साडेतीन कोटी हेक्टर जमिनींना सुपीक करण्याची पद्धत शोधून त्यांची सुधारणा केल्याबद्दल डॉ. पेट्रो सांचेझ यांना इ.स. २००२ चा जागतिक अन्न पुरस्कार मिळाला. * उद्यान पंडित श्री. गणपतराव पाटील यांनी शिरोळ तालुक्यामध्ये ५००० एकर क्षारपड जमिनीमध्ये निचरा प्रणाली व हिरवळीची खते घेऊन शेती सुपीक करण्याची मोहीम लोकसहभागाने यशस्वी केली. रासायनिक सूत्र, सेंद्रिय पद्धत आणि दोन्हीचा समन्वय कोठे व कसे वापरायचे याची प्रात्यक्षिके उभी केली. * हरितक्रांतीचा हा सुद्धा एक आदर्श वस्तुपाठ!

येरळा प्रोजेक्टसोसायटीचा वस्तुपाठ

* महाराष्ट्र आणि कर्नाटक सीमा परिसरातील २२ दुर्जल गावे हे कार्यक्षेत्र. जालीहाल खेडे हा केंद्रबिंदू. * शालेय शिक्षण, शेतमजूर, शेतकरी व त्यांच्या स्त्रियांना मार्गदर्शन, समस्या निराकरण. * गुंजाळी या अगदी कमी पाण्यावर येणाऱ्या नगदी फळ पिकाची लागवड पद्धत विकसित केली, व्यापार मार्गदर्शन. दशलक्ष वृक्ष लागवडीचा घोरोघरी देवराई हा पंचवार्षिक कार्यक्रम; एक लक्ष वृक्ष जगवले. * वातावरणातील संभाव्य अनुकूल बदल ही हरितक्रांती दुष्काळी भागातील पहाट. * 'येरळा आकाशवाणी' प्रबोधनाचे एक प्रभावी माध्यम.

डॉ. नार्मन बोरलॉग यांचा संदेश

* भुकेने व्याकूळ, कुपोषित आणि दुःखी लोकांच्या जगामध्ये शांतता प्रस्थापित करता येणार नाही. * जगाचा विनाश हा हरितक्रांतीतील तथाकथित भ्रामक विषयुक्त अन्नामुळे नव्हे तर ती नाकारल्यामुळे होणाऱ्या अन्नाच्या दुर्भिक्ष्यामुळे होईल. * हरितक्रांतीचे महत्त्व समजून न घेता ती नाकारून समाजामध्ये गैरसमज आणि अस्वस्थता निर्माण करणारे सामाजिक घटकच या भूकबळींना जबाबदार असतील.

झिरो बजेट नैसर्गिक शेतीतून

उत्पादन दुप्पट होणार नाही

* दिनांक २१ ऑगस्ट २०१९

* दिल्ली येथे नॅशनल अँकडमी ऑफ अँग्रीकल्चरल सायन्सेसची झिरो बजेट नैसर्गिक शेती तंत्राबद्दल विशेष बैठक.

* आंतरराष्ट्रीय कीर्तीच्या ६३ कृषिशास्त्रज्ञांचा सहभाग.

* निष्कर्ष : “शास्त्रीय संशोधनाचा कसलाही आधार नसलेल्या झिरो बजेट नैसर्गिक शेतीतून उत्पादन दुप्पट होणार नाही. उलट ते घटेल.”

या तंत्राचे समर्थन होऊ शकत नाही.

अन्नम् बहु कुर्वीत तद् व्रतम्

* उपनिषदांतील एक कथा. * वरुणमुनीच्या भृगू या पुत्राने सर्व अध्ययन पूर्ण केले. वडिलांनी त्याची परीक्षा घेतली. * “ब्रह्म म्हणजे काय?” * मुलाने पोथीतले वर्णन सांगितले, वडिलांनी त्याला २१ दिवस उपवास करायला लावून नंतर थोडे थोडे भोजन दिले आणि पुन्हा तेच विचारले,

‘भृगू उद्गारला, “अन्न इति ब्रह्म!”

* “अन्नम् न निन्दयात्”

* “अन्नम् न परिचक्षीत”

* “अन्नम् बहु कुर्वीत तद् व्रतम्!”

* डॉ. बोरलॉग आणि त्यांच्या अनुयायांचे व्रत, निरंतर हरितक्रांती.