

सुदृढ मातीसाठी जैवकोळसा

चिकूच्या झाडाना जैविक कोळसा घातलेला आहे.

J. Elango and V. M. Karunagaran

पोषकतत्त्वविहीन मातीतील कार्बनचे प्रमाण वाढवण्यासाठी तामिळनाडूमधील शेतकऱ्यांनी प्रायोगिक तत्त्वावर जैवकोळशाचा प्रयोग केला. मातीमध्ये जैवकोळशाची भर घातल्याने तिची भौतिक रचना आणि रासायनिक गुणधर्म यात सुधारणा होते व हा परिणाम पिकांचे तीन हंगाम होईपर्यंत टिकून राहतो असे त्यांना आढळून आले. हे करीत असताना, त्यांच्या शेतांवर जलद आक्रमण करणाऱ्या प्रोसोपिस जुलीफ्लोरा (वेडी बाभूळ) या वनस्पतीची विल्हेवाट लावण्याची युक्तीही त्यांना सापडली.

अर्धशुष्क प्रदेशात अपुऱ्या पावसामूळे कृषि उत्पादनाची शाश्वती नसते. तेथील वनस्पती म्हणजे गवत आणि गवतासारखी झाडेझुडपे यांच्या अनेक प्रजाती. तेथील वार्षिक पर्जन्यमान 200 ते 250 पासून 500 ते 600 मिमीच्या दरम्यान असते. गेल्या तीन दशकांमध्ये अनियमित पर्जन्यमान आणि प्रॉसोपिस ज्युलिफ्लोरा (वेडी बाभूळ) या झुडपाचे कठोर आक्रमण या दोन घटकांमुळे विरुझुनगर, रामनंतपुरम व शिवगंगाई या तीन जिल्ह्यांमध्ये लागवडयोग्य जमिनीचे अवनन होऊन पडीक जमिनीत वाढ झाली आहे. सामायिक, पारंपरिक चराऊ जमिनीचे प्रमाण अत्यंत खाली आले असून शेतीसाठी वापरण्यात येणाऱ्या पशुधनातही घट झाली आहे. त्यामुळे पारंपरिक सेंद्रिय शेतीमध्ये वापरल्या जाणाऱ्या शेणखताची निर्मिती आणि वापरही कमी झाला आहे.

जैवकोळसा म्हणजे काय ?

जैवकोळसा म्हणजे जैवभाराचे कार्बनीकरण करून तयार होणारा घनपदार्थ. असा जैवकोळसा मातीची क्षमता वाढविण्यासाठी आणि एरवी ज्यामुळे नैसर्गिक वायू स्वाभाविकपणे खालावले असते अशा जैवभाराचे उत्सर्जन कमी करण्यासाठी मातीत घातला जातो.

The Organization of Development Action & Maintenance (ODAM). या नावाच्या स्वयंसेवी संस्थेला या गोष्टीची जाणीव होती की टेरा प्रेटा (पोर्तुगीजमध्ये काळी माती) चा शेतीत वापर केल्याने पोषणद्रव्य-वंचित मातीचा कस वाढवण्यास खूप मदत होते. त्याचप्रमाणे प्रॉसोपिस ज्युलिफ्लोरा (वेडी बाभूळ) प्रजातीचे मातीवर होणारे जलद आक्रमणही, त्याचे कोळशात रूपांतर करून थोपवता येईल.

जपानमध्ये अनेक दशकांपासून आणि अमेरिकेत अलिकडे केलेल्या अभ्यासांमधून असे आढळून आले की, जैवकोळशाचा वापर करून शेतीसाठी महत्त्वाच्या असलेल्या मातीतील अनेक सूक्ष्मजीवांना चालना दिली जाते. जैवकोळशात असलेल्या रंध्रामंध्ये अनेक सूक्ष्मजीवांना राहण्यासाठी सुरक्षित जागामिळते. त्यांच्या खनिजांच्या गरजा भागवून त्यांना भक्षणापासून आणि शुष्क होण्यापासून संरक्षण देऊन हे साध्य केले जाते.या बाबतीत Siemenpuu Foundation च्या प्रतिनिधींनी केलेला अभ्यास, प्रयोग आणि चर्चा यांतून मातीमध्ये इतर अनेक गोष्टींबरोबरच कोळशाच्या चुऱ्याची भर टाकण्यास ODAM ला उद्युक्त केले.

शेतातील चाचण्या

ODAM ने स्थापन केलेल्या जैवडिझेल प्रात्यक्षिक युनिटच्या जवळ, तिरुचुलीपासून 8 किमी ईशान्येला एका शेतात या चाचण्या घेण्यात आल्या. हा प्रदेश 500 ते 600 मिमी वार्षिक सरासरी पावसाचा असून तो अर्धशुष्क मानला जातो. येथील कमाल मोसमी पाऊस ऑक्टोबर मध्यापासून डिसेंबर मध्यापर्यंत पडतो.येथील माती ऑक्सिजोल लाल माती या नावाची खरबरीत, साधारण पोताची व वालुकामय असून तिची पाणी व पोषकद्रव्ये धारण करण्याची क्षमता बेताचीच आहे. ODAM ने जैवकोळसा चाचण्या घेण्यासाठी एका स्थानिक कोळसा बनवणाऱ्याकडून वेडी बाभूळचा कोळसा खरेदी केला. त्यानंतर,चुरा करण्यासाठी कोणता कोळसा योग्य होईल याचे काळजीपूर्वक निरीक्षण करून त्याच्या पोतानुसार त्याची प्रतवारी करण्यात आली. चुरा झालेला कोळसा नंतर पॉलिथिनचे अस्तर लावलेल्या हवाबंद पोत्यांमध्ये (गनी बॅग्ज) ठेवण्यात आला. अन्यथा आर्द्रता शोषून घेतल्याने त्याचा दर्जा खालावला असता.या मध्ये वेगवेगळ्या चाचण्या घेतल्या. (बॉक्स-1 पहा) 2x2x1.5 फूटाचे खड्डे खोदले गेले. त्यानंतर वरच्या मातीने अर्ध्यापर्यंत खड्डे भरून घेतले. त्यावर 2 ते 5 इंचाचा खताचा थर पसरवला, नंतर अजून एक वरच्या मातीचा 2 इंचाचा थर दिला व काळ्या मातीनी लिपून घेतले.

बीजरोपण व लागवड

भेंडी, टमाटे आणि वांगी यांच्या बियांची खड्ड्यांमध्ये लागवड केली. प्रत्येक खड्ड्यात प्रत्येकी चार बिया लावण्यात आल्या. पाऊस पडल्यानंतर टमाटे व वांग्याच्या बिया वाहून गेल्या. भेंडीच्या बिया मात्र रुजल्या व टिकल्या पंधरा दिवसांनी शेजारच्या शेतकऱ्याकडून टमाटे व वांग्याची रोपे आणून ती त्याच खड्ड्यात लावण्यात आली. अशा रीतीने प्रत्येक खड्ड्यात प्रत्येक प्रजातीची चार याप्रमाणे 12 झाडे लावण्यात आली. लाल मिरची, कांदा, टमाटे, भेंडी, वांगी, चवळी, गवार या भाज्यांसाठी अंदाजे पन्नास सेंटस् वापरण्यात आले. याशिवाय शेवग्याच्या प्रत्येक झाडाला जैवकोळसा घालण्यात आला.

सर्व शेते व झाडे यांना वारंवार व समुचित कालांतराने हाताने पाणी घालण्यात आले, तसेच त्यांच्या वाढीचे जवळून निरीक्षण करण्यात आले. पहिल्या टप्प्यांमध्ये रिकाम्या जागा भरण्यात आल्या. सुरुवातीच्या काळात मातीत कच्ची कोळश्याची पूड घातल्याने बीजरोपे मरण पावली. नंतर मात्र कोळशाच्या चुरा, शेणखत आणि वेगवेगळ्या अखाद्य तेलबियांची ढेप ह्यांचे पाणी घालून संपृक्त द्रावण तयार करण्यात आले. हे द्रावण थोड्या थोड्या वेळाने ढवळून कुजवण्यासाठी घालून ठेवण्यात आले. त्यावर गनी बॅग झाकून ठेवल्या.

आलेले पीक आणि कापणी

भेंडीचे एक पीक तीन महिन्यां पर्यंत घेतले गेले. परंतु वांगी व टमाटे यांचे पीक मात्र दोन महिन्यांतच संपले. जैवकोळसा घातल्यावर टमाट्याचे कापणीच्या हंगामातील सर्वात मोठे पीक 4.7 किलो तर कापणीच्या हंगामाच्या अखेरच्या टप्यात 1.4 किलो इतके आले.

दुसऱ्या काढणीला भेंडी चे उत्पादन सर्वात जास्त आले आणि त्यानंतर हळूहळू कमी होत गेले. मातीत भर घालण्याच्या बिगर कोळसा पद्धतींमध्ये जट्रोफाची ढेप आणि कडुनिंब घातल्यावर भेंडी व टमाटे यांचे अनुक्रमे 1.32 किलो आणि 2.5 किलो एवढे उत्पादन निघाले. जट्रोपाची ढेप घातल्यावर वांग्याचे कमाल उत्पन्न 1.15 किलो इतके निघाले. भेंडी, टमाटे आणि वांगी यांचे नियंत्रित वाफ्यांमधील सरासरी पीक अनुक्रमे 338, 100 आणि 55 ग्राम्स् इतके निघाले.

चौकट क्र. १ : चाचण्यांचे प्रकार आणि टेरा प्रेटा संयोग:

१. **खड्डे करून त्यांच्या तळाशी वरच्या थराची माती घातली. त्यावर पोंगामिया, जाट्रोफा, कडुनिंब आणि रेशीम सूत ह्यांच्या बियांची ढेप करून तिचे तुकडे खड्ड्यात टाकले. त्यावर पुन्हा वरच्या थराची माती टाकून खड्डा भरून टाकला.**
२. **दोन प्रकारची बियांची ढेप १:१ ह्या प्रमाणात घेऊन तिचे आठ प्रकारांनी मिश्रण करण्यात आले. उदा. द्र एक भाग जॅट्रोफा सरकीची ढेप आणि कडुनिंबाच्या बियांची ढेप त्यांचे लहान लहान तुकडे करून एकत्र कालवण्यात आले. ते लावण्याची पद्धत वरीलप्रमाणेच. अशा प्रकारच्या मिश्रणात** Calophyllum inophyllum **घालण्यात आले.**
३. **एकदा चार प्रकारच्या बियांची ढेपा एकत्र करून एक मिश्रण तयार करण्यात आले. अशा प्रकारच्या मिश्रणासाठी एकेका संयोगासाठी वापरलेल्या सर्व बियांचा वापर करण्यात आला.**
४. **पहिल्या ओळीतील खड्ड्यांसाठी प्रोसोपिस जुलीफ्लोराचा (वेडी बाभूळ) कोळसा करून त्याचे मोठमोठे तुकडे करून लावण्यात आले.**
५. **कोळशाचा चुरा चाळल्यावर राहिलेले ०.५ ते १ सेमी लांबीचे कोळशाचे कणही पहिल्या ओळीतील खड्ड्यांना लावण्यात आले.**
६. **पहिल्या ओळीतील दोन खड्ड्यांना कोरडा कोळशाचा चुरा लावण्यात आला.**
७. **कोळशाचे पाण्यातील संपृक्त द्रावण खड्ड्याला लावण्यापूर्वी १५ दिवस ठेवण्यात आले होते.**
८. **कडुनिंब, रेशीम कापूस, पोंगामिया आणि कॅलोफायलम ह्यांच्या बियांची ढेप कोळशाच्या चुऱ्याबरोबर १:१:१:१ अशा प्रमाणात एकत्र करण्यात आली.**
९. **जॅट्रोफा बियांची ढेप १:२ ह्या प्रमाणात कोळशाच्या चुऱ्याबरोबर मिसळून त्याचे पाण्यात संपृक्त द्रावण तयार करण्यात आले. ते झाकून ठेवून आंबवण्यात आले. ही संपृक्त करण्याची प्रक्रिया पहिल्या महिन्यात दर ३-४ दिवसांनी एकदा, तर पुढील महिन्यांमध्ये आठवड्यातून एकदा करण्यात आली.**
१०. **वाळलेली केळीची पाने, चवळीच्या शेंगा, जॅट्रोफा शेंगांची टरफले, धूळ आणि गौण धान्याची साले, ताडाच्या फळांची कवचे, वाळलेली उसाची पाने आणि रस काढल्यावर राहणारा उसाचा चोथा ह्यासारख्या शेतीतून वाया जाणाऱ्या वस्तूंमध्ये कोळशाचा चुरा मिसळून पायरोलिसिस पद्धतीने डांबराचे पिंप त्यावर रगडून त्याचा कोळसा तयार केला होता.**

अपेक्षेप्रमाणेच मातीत कोळशाच्या चुऱ्याची भर घातल्यावर अनेक प्रकारच्या भाजीपाल्यांमध्ये नियंमीत वाफ्यांच्या तुलनेत जास्त पीक आले. पोषक द्रव्यांच्या साठवणुकीसाठी उपलब्ध असलेल्या जमिनीचा मोठा पृष्ठभाग आणि कोळशाचा चुरा घातल्याने वाढलेली जमिनीची जलधारण क्षमता याचा हा परिणाम असू शकेल.

कोळशाचा चुरा आणि जट्रोफाची ढेप घालून संप्रुक्त करून आणि पाणी हे माध्यम म्हणून वापरल्यामुळे आलेले परिणाम हे इतर कोणत्याही पद्धतीपेक्षा अधिक चांगले आहेत. याउलट ढेप आणि कोळशाचा चुरा यांचे संपृक्त करण्याची कोणतीही क्रिया न करता केलेले मिश्रण सामान्य परिणाम दाखवते. परंतु काही पिकांना मात्र ढेप आणि कोळसा यांचे मिश्रण करूनटाकल्याने विशेषतः टमाटे आणि वांग्यासाठी कमी पीक आले किंवा पीकच आले नाही. त्यामध्ये विषाक्त पदार्थांचा संचय झाल्याने किंवा ढेपेचे प्रमाण वाढल्याने असा परिणाम झाला असावा.

इतर कोणत्याही प्रयोगा पेक्षा जैवकोळसा व जट्रोपाचा केक पाण्या सोबत मातीत मिसळल्याने चांगले परिणाम दिसून आले. पण जैव कोळशाचा चुरा व केक नुसताच पसरल्याने एवढा चांगला परिणाम मिळाला नाही.



जैव कोळशाचा वापर केलेल्या भुईमूगाच्या शेतात अधिक शेंगा धरल्याचे दिसते

टमाटर व वांगी या पिका बाबत अतिशय कमी किंवा अजीबात उत्पादन मिळाले. जैवकोळसा मधील विशारी तत्व किवा केकचे प्रमाण जास्त असण्याचा हा परिणाम असू शकतो.

पुढे जैवकोळशाची भर घालण्याचा प्रयोग कांदा, मिरची, चवळी आणि मोरिंगा या भाज्या व शेंगदाणा हे तेल-बी, चिकू, आवळा यासारखी फळे तसेच जाई या सगळ्यांवर करण्यात आला. तो केल्यावर सर्व झाडांनी रासायनिक खते आणि शेणखत घातल्यावर होते त्याहून अधिक समान वाढ, वाढीव उंची, नेहमीपेक्षा अधिक मुळांची वाढ असे परिणाम दिसून आले.

जैवकोळसा व सेंद्रिय खताचा मारा मातीमध्ये केल्याने मातीचे भौतिक स्वरूप (घनता) बदलून जाते. मातीतील रासायनिक द्रव्ये (पी.ए, सी.ई.सी आणि पोषक द्रव्ये) पूर्ण बदलून जातात. ह्याचा प्रभाव पिकांच्या तीन हंगामा पर्यंत राहतो.

शेंगदाण्याच्या प्रायोगिक वाफ्यामध्ये मातीचा पोत लक्षात येण्याजोगा सुधारला होता. जैवकोळसा असलेल्या मातीतून झाड उपटून काढणे अन्य मातीपेक्षा खूपच सोपे होते. जमिनीत जैवकोळशाची भर सलग तीनदा घातल्याने शेंगा गळून जाण्याचे प्रमाण खूपच कमी झाले.मातीची भरीव घनता कमी होऊन तिचा पोत सुधारला. मातीची जलधारण क्षमता वाढल्याने ते शक्य झाले असावे.

मातीच्या खालच्या थरावर लागू केल्यावर, जैवकोळसा आणि स्थानिक सेंद्रिय खते यांनी मातीची भौतिक रचना (भरीव घनता) बदलून तिच्या रासायनिक गुणधर्मांमध्ये सुधारणा झाली (पीएच, सीईसी आणि पोषकद्रव्यांचा पुरवठा). याचा परिणाम पिकाच्या तीन हंगामा पर्यंत कायम राहिला.

चाचण्या घेतलेल्या शेताजवळील एका शेंगदाण्याच्या शेतकऱ्याला सुरुवातीला, त्याच्या शेतात उभ्या असलेल्या शेंगदाणा पिकाला घालण्यासाठी जैवकोळसा दिला. त्याने तो, शेंगदाणा फुलावर आलेला असताना दिला. काढणीच्या वेळी तो स्वतःच म्हणाला की जैवकोळसा घातलेल्या भागातील झाडांना मोठ्या शेंगा लागल्या आहेत व दाणाही व्यवस्थित भरला आहे. जाईची शेती करणाऱ्या दुसऱ्या एका शेतकऱ्यालाही त्याच्याचसारखा अनुभव आला. जैवकोळसा घातलेल्या भागात जाईला टपोऱ्या कळ्या आलेल्या होत्या. नंतरच्या काळात पूर्ण फुललेली फुले टपोरी आणि वजनदार होती. इतकेच काय तर त्याचा गंधही उच्च प्रतीचा होता. ह्या दोन घटकांमुळे शेतकरी उर्वरित पिकांसाठीही मातीत जैवकोळशाची भर घालण्यास तयार झाले.

जैवकोळशाची भर घातलेल्या वाफ्यातील कांद्याचे उत्पादन नियंत्रण वाफ्यापेक्षा 25 टक्क्यांनी अधिक होते. वालाचे 30 ते 50 टक्क्यांनी तर टमाट्याचे 30 ते 40 टक्क्यांनी अधिक होते. शेतकऱ्यांनी असेही कळवले की जैवकोळशाची भर घातलेल्या वाफ्यातील जाईची फुले आकाराने टपोरी व वजनाने जास्त होती.

शेतकऱ्यांनी केला जैवकोळशाचा वापराचा प्रसार

या परिणामानुसार चाचणी वाफ्यांमधील पिकांचे निरीक्षण करण्यास शेतकऱ्यांना बोलावण्यात आले. अर्धशुष्क प्रदेशातील लाल मातवाळू जमिनीची जलधारण क्षमता अत्यल्प असल्यामुळे शेतकऱ्यांनाच काळ्या व लाल मातीच्या जलधारण क्षमतेची तुलना करण्यास सांगण्यात आले. त्यावरून जर कोळसा लाल मातीच्या खाली दाबण्यात आला तर तो वरच्या मातीसाठी पाणी धरून ठेवण्याचे काम काळ्या मातीप्रमाणेच करतो असे त्यांच्या लक्षात आले.



जमिन तयार करित असतांना जैवकोळशाचा वापर

हे परिणाम पाहिल्यावर ते त्यांच्या जमिनीवर अशा चाचण्या घेण्यासाठी पुढे आले. मग दहा खेड्यांमधून 50 शेतकऱ्यांची पुढील निकषांवर निवड झाली

कौटुंबिक शेती करणारे

- स्वतःची लाल मातवाळू जमीन असलेले
- ओलिताची जमीन असलेले
- भाजीची लागवड करणारे
- सेंद्रीय शेती करण्यात स्वारस्य असलेले आणि
- कोळसा उपलब्ध असलेल्या प्रदेशाजवळ राहणारे

त्यांच्या शेतात भाज्या आणि फळे यांची लागवड करताना त्यांना जैवकोळशाची भर घातलेल्या मातीचे नमुने पुरविण्यात आले. जैवकोळशाची भर घातलेल्या 10 किलो मातीचा नमुना 50 पैकी 26 शेतकऱ्यांना त्यांच्या जमिनीतील 2 चौरस मीटरच्या चाचणी वाफ्यांमध्ये घालण्यासाठी पुरविण्यात आला. या 26 पैकी 3 शेतकरी जाईची व इतर सर्व भाज्यांची लागवड करणारे आहेत. त्या सर्व शेतकऱ्यांना त्यांच्या जमिनीत जैवकोळशाची भर घातल्यावर चांगले परिणाम मिळाले.

भविष्यातील प्रसार

प्रागतिक व प्रयोगशीला शेतकऱ्यांना जर इतर पिकांनाही जैवकोळशाची भर घालण्यास व आलेले परिणाम इतर शेतकऱ्यांना सांगण्यास उत्तेजित केले तर हे नवीन तंत्र अन्य शेतकऱ्यांमध्येही पसरेल. मात्र जैवकोळशाची भर घालून माती तयार करण्याची किफायतशीर पद्धत शोधून काढली तर अनेक- विशेषतः लहान शेतकरी ती अंगीकारतील. सहभागी शिकण्याच्या प्रक्रीयेत शेती शाळा सारख्या उपक्रमांचा वापर जैवकोळसा वापर पद्धतीला प्रोत्साहन देण्यासाठी केला जात आहे.

आभारः

जैवकोळशावर आधारित क्षेत्रचाचण्या घेण्यास उत्तेजन दिल्याबद्दल फिनलॅंड येथील सिएमेनपु प्रतिष्ठानाचे आभार. तसेच, आपल्या शेतात चाचण्या घेऊ दिल्याबद्दल स्थानिक शेतकऱ्यांचेही आभार.

J Elango and V M Karunagaran
Organisation of Development Action and Maintenance (ODAM)
Virudhunagar District, Tiruchuli - 626 729
Tamil Nadu
E-mail: odamelango@gmail.com;
karunagaranvm@gmail.com

Source : *Biochar for healthy soils - LEISA India Vol.17 No.1, March 2015*

।। आवाहन ।।

आपल्या पर्यंत तर अंक पोहोचला. तुमच्या परिचयातील कोणी व्यक्ती किंवा संस्था आहे का ज्यांना हा लिसा चा अंक सतत पोहोचावा ? असेलतर पुढिल तपशील लगेच युवा रुरल असोशिएशन, दातिर बिल्डीग, अमर नगर, चिखली रोड, मानेवाडा रिंग रोड, नागपूर या पत्त्तावर, इमेल : info@yraindia.org **किंवा मोबाईल / दूरध्वनी** 0712-2743972 **वर कळवा**

नाव _____

व्यक्तीगत/संस्थागत (स्पष्ट करा) _____

पद _____

पोस्टाचा पत्ता (पूर्ण) _____

_____

फोन / मोबाईल _____

इमेल _____