

क्षारपड व चोपण जमिनीचे व्यवस्थापन

दिलीपराव देशमुख बारडकर

उपाध्यक्ष, महाराष्ट्र ऑर्गॅनिक फार्मिंग फेडरेशन, पुणे (मॉफ)

ट्रेझर, विंग -आर, फ्लॉट नं. १०४, काशीद पार्क,

कल्पतरुजवळ, पिंपळे गुरव, पुणे -४११ ०१६

फोन नं. ०२०/२५६५९०९० , ३२९०७३०२ , ९८८१४९७०९२

Email :- moffpune@gmail.com ,

dilipraodbaradkar@gmail.com

सध्या एकूण खराब झालेल्या क्षेत्रापैकी जवळजवळ ८० टक्के क्षेत्र मध्यम काळी व भारी काळी जमिनीमध्ये आहे. क्षारयुक्त जमिनी मुख्यत्वे पश्चिम महाराष्ट्रातून सांगली, सातारा, कोल्हापूर, धुळे, पुणे , अहमदनगर, विदर्भात अकोला, वर्धा, अमरावती आणि मराठवाड्यात औरंगाबाद, नांदेड व परभणी या जिल्ह्यामध्ये आढळते. मुळा, जायकवाडी पूर्णा, कृष्णा, नीरा इ. लाभक्षेत्रातील जवळजवळ ४० ते ५० हजार हेक्टर जमीन क्षारपड व चोपण झाली आहे. सिंचन क्षेत्रातील भारी काळ्या आणि नदीकाठच्या पोयट्यायुक्त जमिनीचा सामू, विद्राव्य क्षार आणि विनियम सोडीयमचे प्रमाण वाढत आहे. त्यामुळे या जमिनी क्षारपड व चोपण झाल्या आहेत. नदीकाठच्या आणि कालवा सिंचन क्षेत्रातील क्षार व चोपणयुक्त जमिनीच्या भौतिक, जैविक व रासायनिक गुणधर्मावर अतिशय विपरीत परिणाम झाला आहे. हे गुणधर्म सुधारण्यासाठी निचऱ्याच्या माध्यमातून अतिरिक्त पाण्याबरोबर असलेल्या विद्राव्य क्षारांचा भूमिगत किंवा उघड्या चरांद्वारे बाहेर काढण्याबरोबर एकात्मिक सुधारणा व्यवस्थेवर भर द्यावा लागणार आहे. तसेच या जमिनीमुळे सिंचनक्षेत्रातील विहीरी व कुलनलिकेतील पाणीसुद्धा क्षारयुक्त होत आहे.

पाण्यात जर क्लोराईड व सल्फेटयुक्त क्षार असतील, तर त्या जमिनी क्षारपड होतात. कार्बोनेट व बायोकार्बोनेट क्षार असतील तर जमिनी चोपण होतात. जेव्हा पाण्यात क्लोराईड व सल्फेटचे क्षार अधिक असतात. तेव्हा पाण्याची विद्युतवाहकता (Electric Conductivity EC) जास्त असते. कार्बोनेट आणि बायोकार्बोनेट जास्त असतील तर पाण्याचा सामू (पी एच) जास्त असतो. असे पाणी जेव्हा वापरले जाते तेव्हा जमिनी क्षारपड किंवा चोपण होतात. यासाठी जमिनीच्या वर्गीकरणानुसार वेगवेगळे उपाय करणे

गरजेचे आहे. ज्या जमिनीत चिकणमातीचे प्रमाण अधिक असते. त्या जमिनीत निसर्गतः क्षार असतात, त्यात कॅल्शियम, मॅग्नेशियम यांचे प्रमाण अधिक असते. तसेच दिले जाणारे पाणी क्षारयुक्त असेल तर जमिनीत क्षाराचे प्रमाण वाढते. काही काळाने ते आपणास दृश्य स्वरूपात दिसू लागतात. यास आपण मीठ फुटणे असे म्हणतो. असा जमिनीत पिकाच्या वाढीवर

...२...

विपरीत परिणाम होतो. कारण तिथे पाणी उपलब्ध असून देखील पिकाच्या मुळांना ते शोषता येत नाही याउलट झाडामध्ये असणारे पाणी जास्त क्षार असणाऱ्या जमिनीकडे जाते, झाडे सुकतात. अशा जमिनीत सुधारण्यासाठी चांगल्या प्रतीचे पाणी व उत्तम निचऱ्याचे सोय असावी लागते. चांगल्या प्रतीच्या पाण्याचा वापर करून हे क्षार पाण्यात विरघळून ते जमिनीबाहेर काढले जावू शकतात.

खारवट जमिनी सुधारण्यासाठी कोणतेही भूसुधारक उदा. जिप्सम, गंधक, इ वापरू नये जिप्सम वापरणे खर्चिक आहे.त्याच्या वापराने जमिनीचा १७.५ ते २०.० से.मी पृष्ठभाग फक्त भूसभूशीत होतो. त्याने सेंद्रिय कर्ब वाढत नाही. जिप्समची उपलब्धता व त्याची वाहतूक खर्चिक आहे.

भारी, खोल काळ्या जमिनी खराब होण्याचे कारण :-

अ. क्षारांची साठवण :-

१. क्षारयुक्त पाण्याचा पिकासाठी वापर
२. उसासारख्या पिकासाठी पाण्याचा अमर्याद वापर, जर पिकास आवश्यकतेपेक्षा जास्त पाणी सिंचनाद्वारे दिल्यास भूजलाच्या पातळीत वाढ होवून जमिनीतील क्षार मुळ्यांच्या कक्षेत येतात
३. खडकांची झीज आणि नद्यांच्या पाण्यातून क्षाराची वाहतूक आणि सखल जमिनीत साठवण
४. भारी काळ्या जमिनी व त्यातील निचऱ्याचा अभाव
५. नैसर्गिक उताराचा अभाव
६. यांत्रिकी कारणामुळे जमिनीची सपाटीकरण आणि नैसर्गिक चर बंदी
७. रासायनिक खतांचा वापर

ब. पाणथळ जमिनी :-ज्यावेळी जमिनीमध्ये एकूण सर्व मागाने सोडलेले पाणी हे जमिनीकडून बाहेर पडणारे पाणी आणि पिकांना लागणारे पाणी यापेक्षा जास्त होते, त्यावेळी जमिनी पाणथळ होतात.

जमिनी पाणथळ होण्याची कारणे :-

अ. नैसर्गिक कारणे

१. जमिनीच्या खाली भूगर्भाचा कठीण थर

२. वारंवार येणारे महापूर

...३...

३. उंच भागातून सखल भागाकडे पाण्याची वाहतूक :- पावसाचे प्रमाण जास्त असेल व पावसाचे पाणी वाहून जाण्यास नैसर्गिक मार्ग उदा. ओढा, नाले व ओघळ नसेल तर जमिनीत मुखून उरलेले पावसाचे पाणी उंच भागावरून सखल, सखोल भागाकडे वाहून साचते. या पाण्याबरोबर वाहून आलेले क्षार जमिनीच्या भूपृष्ठावर साचून राहण्यास सुरुवात होते.

४. उष्ण व कोरड्या हवामानाच्या विभागात पावूसमान कमी असल्यामुळे जमिनीच्या भूपृष्ठावरील क्षार जमिनीतून खोलवर व निचऱ्याद्वारे वाहून जात नाहीत. उलट असे क्षार उन्हाळ्यामध्ये पाण्याच्या बाष्पीभवनाबरोबर वर येवून भूपृष्ठावर जमा होतात

ब. कृत्रिम किंवा मानवनिर्मित कारणे

१. जमिनीचा प्रकार विचारात न घेता पिकांना पाणी देण्याची पध्दत

२. बागायती क्षेत्राची अति बांधबंदिस्ती

३. नैसर्गिक ओघळ, नाले आणि चर यांची देखरेख आणि स्वच्छता

४. सिंचन विभागातील पाण्याच्या पाटाची गळती : साठवण बंधारे, तलाव व कॅनॉल यापासून होणारा सतत झिरप्यामुळे खोलगट भागात पाण्याची पातळी वाढते व हे पाणी बऱ्याच कालावधीसाठी राहिल्यास जमिनीतील / पाण्यातील क्षार उन्हाळ्यात बाष्पीभवनाने जमिनीच्या भूपृष्ठावर साचून राहतात व पाण्याची पातळीही वाढते.

क्षारपड व चोपण जमिनीत पिकांची वाढ न होण्याची कारणे :-

१. जमिनीच्या पोटातील पाण्याची पातळी वाढल्यामुळे मुळांच्या सानिध्यात हवा खेळती राहत नाही व पिकांना प्राणवायुचा पुरवठा कमी होता आणि उपयुक्त जिवाणूंची वाढ होत नाही

२. विद्राव्य क्षारांचे प्रमाण वाढल्यामुळे पिके पाणी कमी प्रमाणात शोषून घेतात.

३. पिकांना अन्नद्रव्यांची कमतरता भासू लागते.
४. सोडियम व क्लोराईडचा पिकांच्या वाढीवर प्रतिकूल परिणाम होतो.
५. ओलसरपणामुळे बुरशीजन्य रोगांची वाढ होते.
६. पिकांची उगवणक्षमता कमी होते.
७. जमिनीच्या ओलसरपणामुळे मशागत करता येत नाही.
८. जस्तासारख्या सूक्ष्म अन्नद्रव्यांची कमतरता भासते.
९. जास्त पाणी साठून राहिल्यामुळे जमिनीत खेळती हवा कमी होते, विद्राव्य क्षारांचे प्रमाण वाढते. मातीच्या कणावरील सोडियमचे प्रमाण वाढल्यावर जमिनीची घडण बिघडते, अशी माती ओली झाल्यावर चिकट बनते आणि उन्हाळ्यात

...४...

कोरडी झाल्यावर कठीण व टणक बनते घट्ट जमिनीत पाण्याचा निचरा होत नाही. क्षारपड व चोपण जमिनीचे माती परिक्षण करून प्रथमतः जमिनीचे वर्गीकरण करावे.

१. क्षारयुक्त जमिन
२. क्षारयुक्त चोपण जमिन
३. चोपण जमिन

या प्रकारानुसार जमिनीची सुधारणा करणे अवलंबून असते, अन्यथा जमिनी जास्त क्षारपड व पडीक होत जातात.

क्षारयुक्त जमिनीचे गुणधर्म :-

१. जमिनीचा सामू (पी एच) ८.५ पेक्षा कमी असतो
२. जमिनीची विद्युत वाहकता (इलेक्ट्रिक कंडक्टिव्हिटी) किंवा क्षारता १.५ डेसी सायमन प्रति मीटरपेक्षा जास्त असते.
३. विनिमय सोडियमचे प्रमाण १५ टक्क्यापेक्षा कमी असते.
४. उन्हाळ्यामध्ये जमिनीच्या पृष्ठभागावर क्लोराईड व सल्फेटयुक्त कॅल्शियम, मॅग्नेशियमच्या पांढऱ्या क्षारांचा पातळ थर आढळतो.

५. जास्त क्षारांमुळे पाणी व अन्नद्रव्ये शोषून घेण्यास पिकांना जास्त उर्जा खर्च करावी लागते.

६. जमिनीतील पाण्याची पातळी उथळ (एक मीटरच्या आत) असते.

७. पिकांची पाने पिवळी पडून वाढ खुंटते.

२. क्षारयुक्त चोपण जमिनीचे गुणधर्म

१. जमिनीचा सामू ८.५ पेक्षा कमी किंवा जास्त असतो.

२. जमिनीची विद्युतवाहकता (इलेक्ट्रिक कंडक्टिव्हिटी - ईसी) किंवा क्षारता १.५ डेसी सायमन प्रति मीटरपेक्षा जास्त असते.

३. विनिमय सोडियमचे प्रमाण १५ टक्क्यापेक्षा जास्त असते.

४. कॅल्शियम, मॅग्नेशियम क्लोराईड / सल्फेट + सोडियमचे क्षार जमिनीत साठतात.

५. जमिनीची जडणघडण बिघडते, पिके पिवळी पडून वाढ खुंटते.

६. पृष्ठभागावर मातीमिश्रीत क्षार रेतीसारखे दिसतात.

७. पावसाळ्यात चिबड व उन्हाळ्यात पृष्ठभाग तेलकट डागासारखा दिसतो.

...५...

३. चोपण जमिनीचे गुणधर्म

१. चोपण जमिनी क्षारयुक्त जमिनीपेक्षा वेगळ्या असतात.

२. त्या जमिनीत दिल्या जाणाऱ्या सोडियमचे प्रमाण जास्त असेल तर, हा सोडियम जमिनीतील कॅल्शियम व मॅग्नेशियम (जी आवश्यक मूलद्रव्ये आहेत) या दोघांना कणापासून बाहेर काढतो व स्वतः तिथे बसतो. त्यामुळे सोडियमचे प्राबल्य वाढते. तसेच कॅल्शियम, मॅग्नेशियमची कमतरता भासते. मातीचा प्रत्येक कण सुटा होतो. जमिनीची जडणघडण बिघडते. हा सुटा झालेला कण मातीतील पोकळीत जावून ती बंद करतो. त्यामुळे पाणी जमिनीत मुरत नाही व ते तसेच साठून राहते.

३. चोपण जमिनीत सेंद्रिय पदार्थांचे विघटन झाल्याने बऱ्याच वेळा काळा व तेलकट रंग असल्यासारखे दिसते.

४. मातीतील हवा कमी होते. डेकळे कडक होतात. ती इतकी कडक होतात की बैलांच्या व आपल्या पायांनादेखील जखमा होतात.

५. अशा जमिनीत पीक उगवत नाही, उगवले तर काही दिवसात ते जळून जाते.

चोपण जमिनीतील क्षार हे कार्बोनेट व बायकार्बोनेट या स्वरूपातील असतात. त्यांची पाण्यातील विद्राव्यता कमी असते.

क्षारयुक्त, क्षारयुक्त चोपण व चोपण जमिनीचे गुणधर्म

अ.क्र	गुणधर्म	क्षारयुक्त जमिन	क्षारयुक्त चोपण जमीन	चोपण जमीन
१	सामू (पी एच)	८.५ पेक्षा कमी	८.५ पेक्षा कमी	८.५ पेक्षा जास्त
२	विद्युतवाहकता (इसी) विद्राव्य क्षार डेसीसायमन प्रति मीटर	४.० पेक्षा जास्त	४.० पेक्षा जास्त	४.० पेक्षा कमी
३	विनिमययुक्त सोडियम	१५ पेक्षा कमी	१५ पेक्षा जास्त	१५ पेक्षा जास्त
४	पृष्ठभाग	पांढऱ्या क्षारांचा रंग	उन्हाळ्यात क्षारांचा पांढरा रंग	राखेसारखा क्षारांचा रंग
५	पीक	पिकाची वाढ होत नाही	पिकाची वाढ खुंटते	पिकाची वाढ होत नाही.

पिकाची क्षारसहनशीलता पिकांच्या प्रकारावर जातीवर व त्यांच्या वाढीच्या अवस्थेवर अवलंबून असते. सर्वसाधारणपणे पिकाची उगवण व रोपावस्था ह्या क्षारास जास्त संवेदनशील असते. त्यानंतरच्या पीक पक्वतेच्या

...६...

अवस्थेपर्यंत क्षारसहनशीलता वाढत जाते. म्हणून पेरणीसाठी नेहमीपेक्षा जास्त बियाण्यांचा वापर करून आणि बीजप्रक्रिया करून तसेच पिकांच्या सुरुवातीच्या अवस्थांमध्ये जमिनीच्या वरच्या थरातील प्रमाण वाढणार नाही, याची दक्षता घेतल्यास पिकांचे उत्पादन वाढण्यास मदत होते.

दोन डेसीसायमन प्रति मीटर जमिनीतील क्षारतेपर्यंत कोणत्याही पिकाच्या उत्पादनावर क्षारांचा अनिष्ट परिणाम होत नाही, परंतु जसजसे जमिनीतील क्षारांचे प्रमाण वाढते तसतसे पिकाचे

उत्पादन घटते. निरनिराळ्या पिकाची, तसेच पिकांच्या क्षारसहनशील वाणांची माहिती खाली दिली आहे.

जमिनीतील क्षारांच्या प्रमाणास पीक प्रतिसाद

जमिनीतील क्षारांचे प्रमाण / विद्युतवाहकता (डेसीसायमन प्रती मीटर)	पीक प्रतिसाद
० ते २	सर्वसाधारण क्षारता, पिकांच्या उत्पादनावर अनिष्ट परिणाम होत नाही
० ते ४	क्षार संवेदनशील पिकांचे उत्पादन घटते.
४ ते ८	सर्वसाधारण पिकांचे समाधानकारक उत्पादन घटते
५ ते १६	फक्त क्षारसहनशील पिकांचे समाधानकारक उत्पादन मिळते
१६ पेक्षा जास्त	फक्त अतिक्षारसहनशील पिकांचे समाधानकारक उत्पादन मिळते.

निरनिराळ्या पिकांची क्षार सहनशीलता

अ.क्र	पिकाचा गट	क्षारसंवेदनशील	मध्यम सहनशील	सहनशील
१	सर्वसाधारण पिके	उडीद, मूग, हरभरा, तूर, तीळ, ताग, जवस, कारळा इ.	गहू, कापूस, एरंडी करडई, ज्वारी, बाजरी, सोयाबीन, मोहरी, भात, सूर्यफूल	धैचा, उस, ओट, बरसीम, लुसर्न गवत, कापूस, तंबाखू
२	भाजीपाला पिके	चवळी, मुळा, श्रावण घेवडा, वाटाणा	टोमॅटो, कोबी, फुलकोबी, बटाटा, गाजर, कांदा, काकडी, लसूण, भोपळा, वांगी	पालक, शुगर बीट, अॅस्पॅरॅगस, पालक
३	फळपिके	संत्रा, मोसंबी, पपई, सफरचंद, कॉफी, स्ट्रॉबेरी, कोको, बदाम	डाळींब, पेरू, अंजीर, आंबा, फणस, द्राक्षे, बोर, सिताफळ	नारळ, बीट, खजूर, आवळा
४	वनपिके	साग, शिरस, चिंच	बाभूळ, कडूनिंब	विलायती बाभूळ, शिसम, निलगिरी
५	चारापिके	ब्ल्यू पॅनिक, पांढरे व तांबडे वलोव्हर	पॅरागवत, जायंट गवत, सुदान गवत, जयवंत गवत	बरसीम, लसूण घास, व्होडस, गवत, कर्नाल, बरमुडा गवत

पाणी परिक्षण करणे गरजेचे

क्षाराचे पाण्यातील प्रमाण व आपण पिकास देत असलेल्या पाण्याचे प्रमाण जमिनीचे गुणधर्म अवलंबून असल्यामुळे आपण जमिनीस देत असलेल्या पाण्यामध्ये नेमके कोणते क्षार आहेत हे समजण्यासाठी पाणी परिक्षण खूपच गरजेचे आहे. पाण्यातील किती प्रमाणात क्षार जमिनीत जातात याचा हिशोब खालीलप्रमाणे

साधारणपणे एक हेक्टर साठी सहा सेंटीमीटर खोलीचे पाणी दिल्यास सहा लाख लिटर पाणी लागते (६ से.मी = ०.०६ मीटर, प्रत्येक पाळीस १०,००० मी × ०.०६ मी / हेक्टर) एक मी = १००० मीटर, म्हणजेच ६०० मी = ६ लाख लिटर) पाण्याची विद्युतवाहकता ०.४५ डेसी सायमन प्रती मीटर असताना क्षाराचे प्रमाण २८८ मिली ग्रॅम प्रति लिटर इतके असते. हे पाणी 'चांगले' या वर्गीकरणात येते याचा अर्थ इतके क्षार असताना जमिनीत १७२ किलो विविध प्रकारचे क्षार (६ लाख × २८८ मिलीग्रॅम) मिसळतात. वर्षभरात साधारण २५ पाळ्या दिल्यास हेक्टरी ४.३२ टन (१७२ × २५) तर एकरी १.७२ टन क्षार जमिनीत मिसळतात. म्हणजेच जरी चांगल्या प्रतीचे पाणी जमिनीला पुरेशा प्रमाणात दिले तरी एकरी १.७२ टन क्षार जमिनीत मिसळले जाणार आहेत व हेच पाणी भरपूर प्रमाणात गरजेपेक्षा जास्त दिले तर दरवर्षी आपण जमिनीत किती क्षार मिसळतो यांची कल्पना करावी आणि पाणी जर संशयारूपद असेल (उदा. पाण्याची विद्युतवाहकता २.० असेल तर याच हिशोबाने एकरी ७.६८ टन क्षार आपण जमिनीत बेसुमारपणे क्षार वाढवतो हे लक्षात येईल. यासाठी उसासारख्या पिकाला पाणी देताना आपण किती पाणी देत आहोत याचा विचार करणे गरजेचे आहे. शास्त्राप्रमाणे उसाला उन्हाळ्यात ८ ते १० दिवसांनी पाणी देण्याची शिफारस आहे. पण कॅनॉलचे आवर्तन एक महिन्यानंतर मिळत असल्याने महिन्याला द्यावा लागणाऱ्या ३ पाळ्या चुकतील व पुढील आवर्तनाची शाश्वती नसल्याने तिन्ही पाण्याचा अनुशेष एकाच पाण्याच्या पाळीत भरून काढला जातो. असे करत असताना एक गोष्ट लक्षात ठेवणे गरजेचे आहे. ती म्हणजे आपण पिकाला पाणी देत आहोत, जमिनीला नाही अशा पध्दतीमुळे पाहणी न मिळाल्यामुळे जेवढे नुकसान होणार असते, त्यापेक्षा अधिक नुकसान प्रमाणापेक्षा जास्त दिल्याने होते.

पाण्याचे वर्गीकरण

अ.क्र	वर्ग	विद्युतवाहकता (डेसी सायमन प्रति मीटर)	क्षारांचे प्रमाण (मिलीग्रॅम प्रति	अवशेषात्मक सोडीयम	सोडियम अधिशोषण
-------	------	---------------------------------------	-----------------------------------	-------------------	----------------

			लिटर)	कार्बोनेट (मिलीग्रॅम प्रती लिटर)	गुणोत्तर
१	उत्तम पाणी	०.२५ पेक्षा कमी	१६० पेक्षा कमी	१.१५ पेक्षा कमी	१० पेक्षा कमी
२	चांगले पाणी	०.२५ ते ०.७५	१६० ते ४८०	१.१५ ते १.२५	१० ते १८
३	संशयात्मक पाणी	०.७५ ते २.२५	४८० ते १४४०	१.२५ ते २.५०	१८ ते २६
४	अयोग्य पाणी	२.२५ पेक्षा जास्त	१४४० पेक्षा जास्त	२.५० पेक्षा जास्त	२६ पेक्षा जास्त

...८...

निरनिराळ्या पिकांचे क्षार सहनशील वाण

अ.क्र	पीक	वाण
१	भात	जया, आय आर -८, पुसा २-२१, पद्मा
२	गहू	के- ६५, सोनालीका, हिरा, एच डी १५९३, ढब्ल्यू जी -३५७, एचडी २१७७, एचडी २१८१ -१, एच डी. २२३८, कल्याणसोना
३	वाटाणा	बोनव्हिला
४	करडई	एन -१८, यु एस १०, एस १४१
५	सूर्यफूल	ई.सी. १०१४९४
६	ज्वारी	सी.एस.एच.-५, सी.एस.एच -१, एस.बी.१०८, पी.एस एच. -२, डी- ३४०, एस पी १०६, एस. पी. ७७१
७	बाजरी	आय .पी. -६८, बी. जे १०४, बी. जे ५६०
८	उस	को. २०५, को. २८६, को १७५, को-२८०, बी. ३७-१७२
९	मका	डेक्कन -१०१
१०	हरभरा	एम.एस.-२, के. ८५ -१
११	भूर्डमूग	गंगापूरी -१, एम.एच -२, डी एम. व्ही -२

क्षारपड व चोपन जमिनीची सुधारणा

१. **जमिनीचे सपाटीकरण :-** ज्या जमिनी उंच सखल आहेत किंवा अति चढ उताराच्या आहेत अशा जमिनीसाठी सपाटीकरण करणे आवश्यक आहे. शेतात उंचवट्याच्या ठिकाणी पाणी पोचत नाही किंवा कमी प्रमाणात पोचते व सखल भागात ते वाजवीपेक्षा जास्त प्रमाणात साठते. शिवाय वाजवीपेक्षा जास्त असेल तर वाफ्यात किंवा सन्यात दिलेले पाणी उताराच्या दिशेने निघून जाते व सन्यांना किंवा वाफ्यांना पाणी कमी उपलब्ध होते. क्षार समस्या असलेल्या जमिनीत व पाण्याची पातळी ज्या जमिनीत जास्त वाढलेली आहे त्या ठिकाणी पाणी साचू नये. पावसाचे पाणी सुध्दा ते उताराच्या दिशेने सोडणे गरजेचे आहे. त्यामुळे पाणी तुडूंब न राहिल्याने जमिनीत पाण्याची पातळी कमी ठेवता येते. त्यामुळे भारी जमिनीत 0.0५ ते 0.२५ टक्का मध्यम जमिनीत २0 ते 0.४0 टक्का व हलक्या रेटाड जमिनीत 0.२५ ते 0.३५ टक्का उतार समाधानकारक असतो योग्य अंतरावर निचऱ्याची सोय उपलब्ध करणे महत्वाचे असते. त्यासाठी

...९...

जमिनीच्या उताराप्रमाणे पाणी बाहेर वाहून जाईल असे चर खोदावेत. त्यामुळे विद्राव्य क्षाराचा निचरा ठेवून चराद्वारे बाहेर घालवता येतात. शेजारील पाणी आपल्या शेतात येवू नये यासाठी आपल्या शेताभोवती चर काढावेत. जमिनीवरील क्षारांचा थर खरडून काढून टाकावा.

पाणी नियोजन :-

जमिनीची क्षारता कमी करण्याची व क्षारपड जमिनीची सुधारणा झाल्यानंतर जमिनीत पाण्याची पातळी वाढू नये. यासाठी भरमसाठ पाण्याचा वापर कमी केला पाहिजे. ठिबक सिंचनासारखे प्रभावी अस्त्र वापरले पाहिजे. ठिबक सिंचनातून भूगर्भातील मचूळ अथवा खारवट पाण्याचा उपयोग कार्यक्षमरित्या करता येतो. पाण्याची प्रत, क्षाराचे प्रकार व प्रमाण पाहणे जमिनीची प्रतवारी पाहणे आवश्यक असते. पाण्यातील विद्राव्य क्षार २000 मिलीग्रॅम प्रति लिटर असल्यास ते पाणी ठिबक सिंचनासाठी वापरता येते. या संचामुळे होणारे ओलीत क्षेत्र हे एकमेकावर २0 टक्के झाकले जाणे गरजेचे आहे. यात तोटीजवळ सतत टिकून राहतो. त्यामुळे खारवट पाण्यातील क्षाराची तीव्रता कमी होते. त्याकरीता तोटीजवळ पिकाची लागण करणे फायद्याची ठरते.

पिकाची फेरपालट व निवड :- जमिनीची समस्या कमी करण्याच्या दृष्टीने एकच पीक वारंवार न घेता थोडी फेरपालट करणे आवश्यक असते. कायम आडसाली उस लावण्यापेक्षा खरीप हंगामात सोयाबीन,

भूईमूग यासारखी पिके, शिवाय ताग, शेवरी यासारखी हिरवळीची पिके घेतल्यास समस्या कमी होवू शकते. तसेच शेतात काहीतरी पीक घ्यावे. जमीन पडीक ठेवू नये ज्यावेळी पीक घेणे शक्य नसेल त्यावेळी बरसीम , लुसर्न, पॅराग्रास, कर्नल गवत लावावे. शिवाय क्षार प्रतिकारक्षमता असलेल्या पिकांची निवड करणे फायद्याची ठरते. फळबाग लावताना संत्रा वर्गीय, फळबागा सोडून आवळा, सिताफळ, चिकू, आंबा इ. फळझाडाची लागवड करावी. भाजीपाला रोपांची सरी वरंब्याच्या मध्यभागी लागवड करावी. **भूसुधारके, मळी कंपोस्ट, जिप्सम, गंधक, स्पेटवॉश जमिनीत टाकू नये**

१. जमिनी सुधारण्याचे अन्य प्रभावी उपाय :-

१. काही वर्षापूर्वी सुनामी संकटामुळे कन्याकुमारीच्या समुद्राजवळच्या शेकडो जमिनी क्षारपड झाल्या होत्या. त्याठिकाणी सेंद्रिय शेतीतज्ञ डॉ. रेवती व डॉ. नम्मलवार यांच्या मार्गदर्शनाखाली स्वयंसेवी संस्थेने आव्हान स्विकारले क्षाराचा निचरा करून १-२ वर्षांतच सर्व जमिनी उत्पादक बनवल्या. त्यांनी ठराविक अंतरावर पाणी निचरा होण्यासाठी चर खोदले , धेंचा पिकाची वरचेवर लागवड करून सेंद्रिय पदार्थ जमिनीत वाढवले. धेंचा पिकात क्षार शोषून घेण्याची प्रचंड क्षमता आहे. डोलोमाईट व कॅल्शियम कार्बोमेटचा योग्य प्रमाणात वापर केला. चिंचोका पावडर ५-६ क्विंटल प्रति एकर वापरले. सेंद्रिय पदार्थ भरपूर

...१०...

असल्याने त्यावर गांडूळ कल्चर टाकून नैसर्गिक गांडूळे वाढवले परंतु तेथे रासायनिक खते व औषधांचा वापर टाळता. क्षार शोषून घेणाऱ्या कांदा, लसून, कापूस, करंज, सूर्यफूल, कारळे , सुबाभूळ, करडी व तेलबिया लागवड करण्यावर भर दिला.

२. रासायनिक खते व कॅ नॉलच्या पाण्याच्या बेसुमार वापरामुळे मराठवाड्यात शेकडो हेक्टर जमिनी व चिपाडी / चोपण झाल्या आहेत. तेथील जमिनीत १०-१५ टन प्रति ०.४ हे. उसाचे उत्पन्न मिळत होते, अन्य कोणतीही पिके वाढतच नव्हती प्रयोगशील सेंद्रिय शेतकऱ्यांनी केलेली उपाययोजना यशस्वी ठरली. मान्सून पावसाच्या १-२ सरी पडल्यानंतर वडाच्या झाडाखालील वाफसा स्थिती असलेली (कोरडी नव्हे) माती ५० किलो गोळी केली. देशी गाईच्या २० किलो शेणात २५० ग्रॅम तूप चोळून एकजीव करून घेतले नंतर त्यात ५०० ग्रॅम मध मिसळला व हे सर्व मिश्रण २५ लिटर पाण्यात एकजीव करून नंतर त्यात पाणी मिसळून २०० ते २५० लिटर द्रावण तयार केले. हे पाणी पीक पेरणी / लागवड करण्यापूर्वी जमिनीत

ओलावा असताना 0.४0 हेक्टर क्षेत्रावर समप्रमाणात शिंपडले. पिकाची पेरणी / लागवड झाल्यानंतर १ महिन्याने ह्याच पध्दतीने शिंपडले. ही पध्दत २ वर्ष अवलंबली या जमिनीत नैसर्गिक गांडूळाची संख्या प्रचंड वाढली. शेतकरी गांडूळखते वाफ्यावर तयार करताना आसेनिया फेटिडा, पेरिओनिक्स एसकेव्हेटस लॅम्पीटो, मॉरीशी किंवा युड्रिलस युनिनी या परदेशी गांडूळ जातीचा वापर करतात. यांची अंडी व पिके उष्णतेमुळे शेतात जगत नाहीत. त्यांची विष्ठा (Vermicompost) म्हणजे गांडूळखतच फक्त पिकांना वाढीसाठी मदत करते. परंतु श्री. मोहन शंकर देशपांडे यांनी सुचविलेल्या अमृतपाणी (शेण +मध+ तूप) वापरल्याने निसर्गात जमिनीत असणाऱ्या अंदाजे ५00 स्थानिक गांडूळजातीची वाढ होण्यास मदत होते. त्यास पुरेसे सेंद्रिय पदार्थ व ओलाव्याची फक्त आवश्यकता असते. ही गांडूळ मातीवरही जगतात व आपली जमिनीतील हालचाल नेहमी उभी (व्हर्टिकल) ठेवतात वर जाताना ज्या मागाने जातात त्याच मागाने परत न येता दुसऱ्या मागाने येतात त्यांची हालचाल कधीच आडवी किंवा (हॉरीझॉटल) नसते त्यामळे जमिनीची सखिद्धता प्रचंड वाढते. जमीन नैसर्गिकरित्या सखिद्ध (पोरस)झाल्याने पाण्याचा निचरा उत्तम होतो. पिकांच्या मुळांना आवश्यक असणारा प्राणवायु भरपूर मिळतो. जे शेतकरी शेतातच बेडवर गांडूळखत तयार करतात त्यांनी क्षारपड चोपण जमिनीत गांडूळ खतांचा वापर वाढवावा. निळे हिरवे शेवाळ हेक्टरी १0 किलो वापरण्यासही हरकत नाही (भातपिकासाठी)

३. श्री. प्रकाश तुळपुळे, तपोधाम, तळेगाव रेल्वे जि. पुणे यांनी प्रत्यक्ष अनुभवलेले प्रयोग शेतकऱ्यांनी जरूर अवलंबावे.

१. तळ्यातील गाळाची माती ४0 ट्रक प्रति हेक्टर जमिनीत मिसळावी

२. क्षारयुक्त जमिनीत वेगाने वाढणारा धेंचा व प्रचंड क्षार समुद्राचे पाणीही सहन करून शकणारी रानभेंडी , भेंड पारस पिंपळ (Kedia calicina) शेवरी, अयस्ता, करंज, गिरीपुष्प (Gliricidia Sepium) अशी झाडे लावावीत.

...११...

करंज

हा वृक्ष बहुउपयोगी आहे . 0.४0 हेक्टर लागवड असेल तर त्यापासून १ ते २.५ टन करंज तेल मिळू शकते. तसेच ७ टन करंज पेंडही मिळते. करंज आडवा वाढतो. त्यामुळे १0 वर्षात संपूर्ण 0.४0 हेक्टर क्षेत्रावर

करंजरूपी हरितगृहच निर्माण होते. या नैसर्गिक हरितगृहात करंजाच्या सावलीखाली प्लॅस्टीक अंधरून त्यावर हिवाळी पानगळ झालेला पाचोळा, करंज पेंड व थोडी माती टाकून भर उन्हाळ्यात उत्तम पालेभाज्या घेता येतील. उत्तम खत देणारा हा अद्भूत वृक्ष आहे. त्याच्या हिरव्या पानात ३.२ टक्के नत्र, ५.४ टक्के स्फुरद व २.२ टक्के पालाश आहे. जमिनीत सूत्रकृमी (निमॅटोड) व डोळ्यांना न दिसणारे सूक्ष्म जंतू असतात. या जंतूमुळे विविध पिकांचे १५ टक्के आणि टमाटे तिरची, वांगे यासारख्या पिकांची ९० टक्क्यापर्यंत नुकसान होवू शकते. पण करंजाचे हे खत या जमिनीत वापरल्यास सूत्रकृमी व जंतूपासून संरक्षण होते. भारतातून कांडला बंदरातून करंज बियाणे व रोपे जहाज भरभरून परदेशात निर्यात होतात. करंज हे झाड कमी पाण्यावर व निकृष्ट जमिनीवरही उत्तम वाढते. या वृक्षाचे अनेक आयुर्वेदिक उपयोगही आहेत. याने (दात स्वच्छ केल्याने), दातातून केल्याने हिरड्या मजबूत होतात. हिरड्यातून पू व रक्त येणे बंद होते. खरूज, गजकर्ण, त्वचा रोग, पित्त, डांग्या खोकला, अंडवृद्धी इत्यादींवर करंज झाडाच्या साली मुळे, पाने व बियांचा औषध म्हणून उपयोग होतो. याचे तेल ट्रक जीप पाण्याचा पंप चालवणाऱ्या इंजिनामध्ये कोणतेही प्रक्रिया न करता श्री तुळपुळेनी वापरले आहे.

पारसर्पिपळ :-

यालाच भेंड किंवा रान भेंडी म्हणतात. समुद्राच्या भरतीचे पाणी किनाऱ्यांवर ज्या जागेपर्यंत येते त्या ठिकाणीही उभी असणारी रानभेंडी झाडे अतिकार सहन करू शकतात. पानात ४ टक्के खाद्यतेल व कच्ची बोंडे (बिया कपाशीच्या बियासारख्या असतात.) किंवा पिकलेले वाळके बियाणे शिजवून जनावरांना चारल्यास दूध व मलई वाढते. धेंचा, करंज व कांदा या तीन वनस्पती जमिनीतील क्षार काही प्रमाणात शोषून घेतात. उसाची जोड ओळ -९० से.मी अंतरावर लावून दोन जोड ओळीमधील १.८० ते २.१० मीटर जागेत धेंचा, पारसर्पिपळ, खजूर, पालीडा, बिनकाट्याची वेडी बाभूळ रोपे लावावीत. ही रोपे सेंट्रल ॲरिड झोन रिसर्च इन्स्टीट्यूट, जोधपूर (राजस्थान) येथे मिळतात. पुढे त्यांच्या कांड्यापासून परत रोपे तयार करता येतील. पारसर्पिपळाचे बियाणे चरातच लावून नंतर रोपे उपटून लावता येतात.

खजूर :- खजूरही खूप क्षार सहन करू शकतो. याचे बियाणे श्री. प्रकाश तुळपुळे तपोधन तळेगाव रेल्वे, जि. पुणे -: २११४-२२५०५०, PP ९८२३०८७४२० यांचेकडे मिळू शकतील खजूराची रोपे पिशवीत तयार करावी लागतात. तयार रोपे हवी असतील तर श्री. विजय शाहू, पो. आ. रायण (मोटी)ता. मांडवा, जि. कच्छ, गुजरात -३७०४६५ (फोन नं. ०२८३४-२८८३६१,२२०८११) यांचेकडे संपर्क साधावा. ४० आर क्षेत्र लागवडीसाठी सुमारे रु. १ लक्ष खर्च येईल. पण नंतर अनेकवर्षे एक लाख उत्पन्न दरवर्षी

घेता येईल. बियांपासून केलेल्या १००० रोपात ५०० नर निघतात व ५०० फळे रोपांपैकी फक्त ४-५ झाडेच उत्तम जातीच्या खजूर देतात. यामुळे बियांपासून केलेली रोपे फक्त खत व ताडगूळ करण्यासाठीच उपयोगी पडतील.

क्षारपड जमिनीची सुधारणा करण्यासाठी जमिनीत लाकडे गाडणे- ही अत्यंत महत्वाची बाब आहे. यासाठी जखुरीच्या फांद्या (बिनकाट्याची वेडी बाभूळ) तसेच पारसपिंपळ व सुरू यांच्या छाटलेल्या फांद्या खूपच उपयोगी पडतील. पारसपिंपळास कपाशीसारख्या बोंडे येतात व ती कच्ची बोंडे गाई - म्हशी आवडीने खातात. वाळलेल्या बोंडातील बी शिजवून दुभत्या गुरांना दिल्यास वरील कच्ची बोंडे व शिजवलेल्या वाळलेल्या बियांने दुधही अधिक मिळते व दुधातील स्निग्धांशाचे प्रमाणही वाढते. अंबोणावरील खर्चात बचत होते. खजुरीच्या ओल्या फांद्याही कुट्टी करून कच्छमध्ये म्हशींना खायला घालणे सुरू झाले आहे.

४. क्षारयुक्त जमिनीत वेगाने वाढणाऱ्या धेंचा , प्रचंड क्षार सहन करू शकणारी रानभेंडी, भेंड पारस पिंपळ, शेवरी, अगस्ता, करंज, गिरीपुष्प अशी झाडे लावावीत. वरील झाडांच्या फांद्या छाटून कडक उन नसताना म्हणजे फेब्रुवारी अखेरपर्यंत जमिनीत पसरून त्यावर पशूमूत्र व गाईच्या शेणाचा शेणकाला शिंपडून त्यांचे जमिनीवरच खत बनवावे म्हणजे जमीन भूसभूशीत होईल.

डॉ. वॉकमॅन व डॉ. स्टारकी यारंन सॉईल अँड मायक्रोबज नावाचे पुस्तक लिहीले आहे. त्यात नमूद केले आहे की सेंद्रिय खत तयार होत असताना दोन सेंद्रिय आम्ले व पॉलीकराईडस ही रसायने तयार होतात. त्यांचे आयुष्य फक्त १५ दिवसाचे असते व नंतर कंपोस्ट होताना त्याचे वेगळेच पदार्थ होतात. म्हणूनच कंपोस्ट जमिनीवरच तयार होणे, क्षार उदासीन (Neutralize) करणे व जमीन मऊ करण्यासाठी आवश्यक असते.

अशा भूसभूशीत केलेल्या जमिनीत हवा खेळती राहून हवेतील बाष्प जमिनीत खोलवरही मोठ्या प्रमाणात साठवता येते. पावसाळा संपला तरी सप्टेंबर ऑक्टोबर महिन्यात पिके दवाचे पाणी जमिनीवर व हवेतील बाष्प जमिनीखाली ३० से.मी पर्यंत पकडून वाढतात. सिंचन टक्के कमी लागते. उर्जा व पाण्याची खूप बचत होते.

कच्छामध्ये क्षारपड जमिनीचा अनुभव श्री. प्रकाश तुळपुळेंनी नमूद केले आहे जमिनीवर हिरवे आच्छादन (Biomass) लवकर कुजविण्यासाठी जर शेणकाला (Green prunings or uprooted green mature plants sprinkled with dung slurry for last decomposing) शिंपडला तर ज्या जमिनीत नांगरट ६९ हॉर्सपॉवर चा ट्रॅक्टर नीट करू शकत नव्हता तोच ३ आठवड्यातच २ बैल सहज नांगरू शकतील एवढी मुलायम झाली.

सेंद्रिय खत तयार होताना जी सेंद्रिय खत तयार होताना जी सेंद्रिय आम्ले तयार होतात ती जमिनीतील क्षार उदासीन - करतात व दुसरे रसायन पॉलीसॅकराईड ही दगडासारखी कठीण झालेली जमीन लोण्यासारखी मऊ करतात. १५ ते २० दिवसांत या दोन्ही

...१३...

रसायनांचे वेगळेच सेंद्रिय पदार्थ जीवाणू बनवतात. त्यामुळे कंपोस्ट खत घालून या जमिनी उत्पादक करणे फारच खर्चिक होते. वेळही खूप लागले.

जितक्या जलद खत तयार होते तितक्या जलद जमिनीतील क्षार उदास होणे व कठीण जमीन लोण्यासारखी मऊ होणे हे होते. यासाठी या जमिनीवर पसरवलेल्या हिरव्या आच्छादनावर शेणकाला शिंपडले जाणे अत्यंत आवश्यक आहे. शेणकाला शिंपडला जाण्यास देशी गाईचे शेण वापरले हे सर्वात उत्तम, पण देशी गाईचे शेण मिळत नाही म्हणून थांबून चालणार नाही. देशी बैलाचे शेण, जर्सी गायीचे शेण व ही दोन्ही मिळाले नाहीत तर म्हशीचे ताजे शेण शेणकाला करण्यास वापरावे.

याप्रकारे जमीन एकदा मऊ झाली की शेतातून पाण्याचा निचरा होण्यासाठी चर ट्रॅक्टर किंवा बैलांनी चालणाऱ्या औजारानेच घ्यावा म्हणजे जमिनीतील क्षार जाण्यास मदत होईल.

