



प्रमुख मसाला फसलों की खेती से संबंधित मृदा की समस्याएं एवं समाधान



भाकृअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान
कोषिकोड-673012, केरल

संकलनकर्ता (अंग्रेजी)

एस. हमज़ा

वी. श्रीनिवासन

आर. दिनेश

सी. के. तंकमणी



सम्पादक

राशिद परवेज़

एन. प्रसन्नकुमारी

एन. के. लीला

केंद्रीय अनुवाद ब्यूरो, नई दिल्ली

प्रकाशक

निदेशक

भाकृअनुप - भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान
कोषिकोड, केरल (भारत)

उद्दरण

प्रमुख मसाला फसलों की खेतीसे संबंधित मृदा की समस्या एवं समाधान,
भाकृअनुप - भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान, कोषिकोड, केरल (भारत),

प्रकाशन वर्ष

2022

पृष्ठ प्रारूप

सुधाकरन ए.

लेआउट सेटिंग

के. जयराजन

प्रमुख मसाला फसलों की खेती से संबंधित मृदा की समस्या एवं समाधान

भारत विश्व में मसालों का सबसे प्रमुख उत्पादक, उपभोक्ता और निर्यातक देश है। भारत में मसाला फसलें मुख्य रूप से पश्चिमी घाट जैसे आर्द्र उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों और उत्तर पूर्वी क्षेत्रों में उगाई जाती हैं। यहां लगभग 3.88 मिलियन हेक्टेयर क्षेत्रों में खेती करके 8.12 मिलियन टन उपज प्राप्त होती हैं। इसमें से उत्पादित उपज का लगभग 11% भाग का निर्यात 150 से अधिक देशों में किया जाता है। प्रमुख मसालों में हालांकि केरल में काली मिर्च और छोटी इलायची जबकि उत्तर पूर्वी राज्यों में जिंजीबेरस मसालों का मुख्य रूप से उत्पादन होता है। भारत में पैदा होने वाली मसाला फसलों में से अदरक का उत्पादन सबसे अधिक तत्पश्चात लहसुन, हल्दी, मिर्च, दालचीनी, सोंफ, मेथी, धनिया, अजवाइन, जीरा, अजवायन, जायफल, लोंग, काली मिर्च, इलायची और सबसे कम केसर का होता है (डी ए एस डी, 2019)।

अगर हम मसाला फसलों की खेती करने वाले देशों के साथ अपनी तुलना करें तब अधिकांश मसालों में प्रतिस्पर्धी देशों की तुलना में हमारी उत्पादकता कम है। इसका मुख्य कारण सूखा, बाढ़, उष्णकटिबंधीय चक्रवात, भारी वर्षा, अत्याधिक गर्मी तथा अन्य चुनौतियां हैं जो भारत में कृषि उत्पादन और किसानों की आजीविका को प्रभावित करती हैं। आईपीसीसी की हालिया रिपोर्ट और कुछ अन्य वैश्विक अध्ययनों से यह अनुमान लगाया गया है कि वैश्विक जलवायु परिवर्तन के कारण 2080-2100 तक भारत में फसल उत्पादन में 10-40% की कमी होने की संभावना है। भारत में मसाला फसलों की कम उत्पादकता में कीटों और रोगों के अलावा मिट्टी की खराब गुणवत्ता, जलवायु परिवर्तनशीलता तथा अनुचित प्रबंधन प्रणाली आदि भी प्रमुख कारणों में से हैं।

मसाला फसलों की खेती में उपयोग होने वाली मिट्टी की अनेक समस्याओं में से सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी प्रमुख है जो उपज को कम कर देती है। इसलिए यह अति आवश्यक है कि उत्पादन बढ़ाने के लिए स्वस्थ मिट्टी एवं उचित फसल प्रबंधन प्रणालियों को विकसित करके ठीक प्रकार से लागू करना, मिट्टी में कार्बनिक पदार्थों की मात्रा और पौधों के पोषक तत्वों को उचित स्तरों पर बनाए रखकर उपज में वृद्धि कर सकते हैं।

मसाला फसलों की खेती हेतु उपयुक्त मिट्टी और जलवायु

हल्दी और बीज मसालों को छोड़कर अन्य मसालों की खेती में उपयोग होने वाली मिट्टी का पीएच 5.0 से 7.5 तक होता है। अन्य सभी प्रमुख मसाले थोड़ी अम्लीय लाल दोमट या लेटराइट्स मिट्टी में उगाए जाते हैं।

काली मिर्च की खेती के लिए गर्म और आर्द्र जलवायु की आवश्यकता होती है। यद्यपि 250 सेमी वार्षिक वर्षा फसल की उचित वृद्धि के लिए आदर्श होती है। यदि वर्षा का वितरण अनुकूल हो तब इसकी खेती कम वर्षा वाले क्षेत्रों में भी अच्छी तरह से की जा सकती है। भारत में काली मिर्च की खेती मुख्य रूप से केरल, कर्नाटक, तमिलनाडु और उत्तर पूर्वी पहाड़ी क्षेत्रों में विभिन्न प्रकार की मिट्टी में की जाती है। यह मिट्टी प्रकृतिक अम्लीय रेतीली दोमट तथा चिकनी दोमट होती है।

इलायची की खेती के लिए समुद्र तल से 600-1200 मीटर की ऊंचाई वाले क्षेत्र उपयुक्त होते हैं। इसकी खेती के लिए 1500-4000 मिमी वार्षिक वर्षा और 10-35 डिग्री सेलसीयस तापमान आदर्श है। इलायची की खेती 5.75-6.0 पीएच युक्त दोमट मिट्टीजो पोषक तत्वों से भरपूर हो फसल की अच्छी पैदावार के लिए उपयुक्त होती है। इसकी खेती के लिए सदाबहार वनों की कार्बनिक पदार्थ युक्त परतों वाली लाल लैटेरिटिक दोमट मिट्टी सबसे उपयुक्त है। सामान्यतः इलायची खेती के लिए उयोग होने वाली मिट्टी अच्छी जल निकासी वाली काफी गहरी होती है।

अदरक की खेती के लिए समुद्र तल से 1500 मीटर की ऊंचाई वाले क्षेत्र, रेतीली मिट्टी, 5.6-6.5 पीएच और अच्छी तरह से वितरित वर्षा आदर्श होती है। भारत में इसकी खेती केरल, कर्नाटक, उड़ीसा, पश्चिम बंगाल, महाराष्ट्र और उत्तर पूर्वी क्षेत्रों में विभिन्न प्रकार की मिट्टी जैसे, रेतीली दोमट, चिकनी दोमट, काली और लैटेरिटिक में होती है। मध्यम अम्लता (पीएच 5.7) और उच्च कार्बनिक पदार्थ (1.1%) वाली मिट्टी अदरक की खेती के लिए अच्छी एवं अनुकूल है।

हल्दी एक उष्णकटिबंधीय चिकित्सीय पौधा है। इसकी खेती विभिन्न प्रकार की मिट्टी में सिंचित और वर्षा आधारित परिस्थितियों में समुद्र तल से 1200 मीटर की ऊंचाई वाले क्षेत्रों में की जा सकती है। इसकी खेती के लिए 640 से 4290 मिमी वार्षिक वर्षा आदर्श होती है। भारत में तेलंगाना हल्दी का उत्पादन करने वाला अग्रणी राज्य है तत्पश्चात आंध्र प्रदेश, कर्नाटक, तमिलनाडु, पूर्वोत्तर राज्य और केरल हैं। अम्लीय से लेकर थोड़ा क्षारीय पीएच (6-7.5) वाली अच्छी जल निकासी वाली गहरी रेतीली या चिकनी दोमट मिट्टी या लाल दोमट मिट्टी हल्दी की खेती के लिए आदर्श होती है।

मिट्टी से संबंधित समस्या

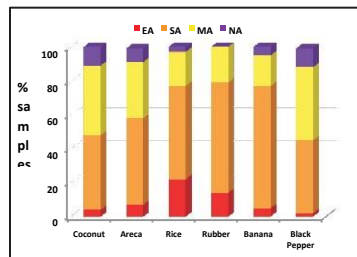
मिट्टी का कटाव

मसालों की खेती के लिए खड़ी ढलान वाले संभावित क्षेत्र में मुख्य समस्या मिट्टी का अत्यधिक कटाव हैं। मानसून काल के दौरान जल भराव का खतरा और भारी लीचिंग के कारण मिट्टी की अम्लता कम

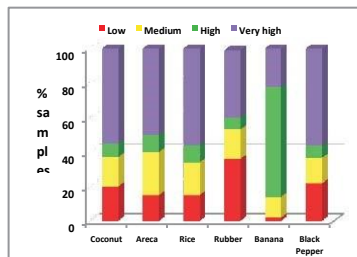
होती है जिससे उसकी उर्वरकता पर असर पड़ता है। मसाला उगाने वाले लगभग 2.4 लाख किमी क्षेत्रों यानि पश्चिमी घाट, तटीय और उत्तर पूर्वी पहाड़ी क्षेत्र में मिट्टी का कटाव 20-80 टन / हेक्टेयर / वर्ष इस क्षेत्र को बहुत गंभीर प्रभावित करते हैं। ढलान की डिग्री और लंबाई को कम करके मृदा कटाव को कम करने के लिए मिट्टी और जल संरक्षण उपायों को अपनाना इस समस्या का प्राथमिक समाधान है। मृदा कटाव और इसके पोषक तत्वों की हानि एक गंभीर समस्या है।

मिट्टी के उपजाऊपन में कमी

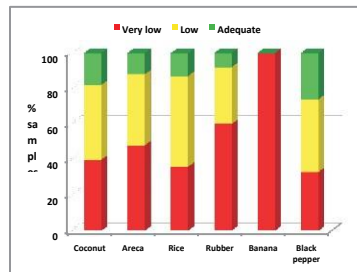
मसालों की कम उत्पादकता के प्रमुख कारणों में कम मिट्टी पीएच, उच्च चिकनी मिट्टी, कम रेतीली मिट्टी तथा सीईसी, कार्बनिक कार्बन, पोटेशियम, कैल्सियम, मैग्निशियम तथा जिंक की कमी हैं। अन्य मसालों की अपेक्षा, काली मिर्च और इलायची बहुवर्षीय फसलें हैं और कई वर्षों तक पोषक तत्वों के उपयोग का स्वरूप विशिष्ट रूप से भिन्न होता है। भारत में मसाला उगाने वाले क्षेत्रों में सूक्ष्म पोषक तत्वों की व्यापक कमी एक महत्वपूर्ण समस्या है। जिनमें से अम्लीय मिट्टी में जिंक की कमी प्रमुख है विशेषकर मेघालय की मिट्टी में 57% तत्पश्चात झारखंड, उड़ीसा और पश्चिम बंगाल (23-54%) की कमी है। आंध्र प्रदेश में हल्दी उगाने वाली 50 प्रतिशत मिट्टी में जिंक की कमी, 80% से अधिक मिट्टी के नमूनों में आयरन की कमी तथा 80% से अधिक मिट्टी के नमूने चूनेदार थे। केरल से संचित अधिकांश नमूनों में मैग्निशियम की 53% कमी जबकि सल्फर (29%), बोरान (32%) और जिंक (29%) मात्रा में उपलब्ध थे। मिट्टी में सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी के परिणामस्वरूप शर्करा, अमीनो एसिड और कार्बनिक अम्लों का संचय कम हो जाता है और उपज में कमी आती है। प्रारंभिक अवस्था में मिट्टी की उर्वरता स्थिति को ध्यान में रखते हुए स्थान विशिष्ट पोषक तत्व प्रबंधन के माध्यम से इस असंतुलन को ठीक करने के प्रयास किए जाने चाहिए।



(a)



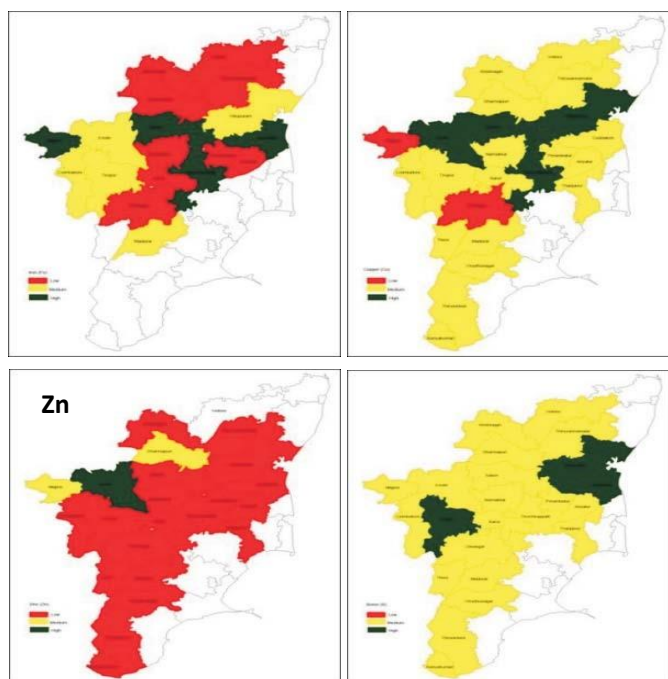
(b)



केरल की मिट्टी में उर्वरता की स्थिति: (ए) मिट्टी पीएच (बी)फोस्फोरस की उपलब्धता (सी) कैल्सियम की उपलब्धता(डी) कर्नाटक में अदरक उगाने वाले जिलों का जिंक एवं बोरान उर्वरता का मानचित्र ।

असंतुलित उर्वरक

केरल के मसाला फसलें उगाने वाले क्षेत्रों पर नवीनतम अध्ययनों से ज्ञात हुआ कि वहां की मिट्टी में पोषक तत्वों का बहुत असंतुलन है जो अच्छी पैदावार के लिए एक खतरनाक चैतावनी है। आम तौर पर मिट्टी अम्लीय थी क्योंकि 70% से अधिक मिट्टी नमूने का पीएच 6.0 से कम था। मिट्टी के नौ प्रतिशत नमूनों में फास्फोरस की मात्रा अधिक, 30% नमूनों में बहुत अधिक (36 -100 किग्रा / हेक्टेयर) और 25% नमूनों में अत्यधिक उच्च उपलब्धता अंकित की गई। मिट्टी के 69% नमूनों में पोटेशियम की मात्रा कम मध्यम, 75% नमूनों में मैग्नीशियम तथा 59% नमूनों में बोरान की मात्रा कम थी (आई आई एस आर, 2012)। आई सी आर आई एस ए टी सर्वेक्षण (2011) के अनुसार कर्नाटक के उत्तर कन्नड़, हसन, चिकमंगलूर, शिमोगा, कोडागु जिले के काली मिर्च उगाने वाले प्रमुख इलाकों की मिट्टी के नमूनों को संचित करके अध्ययन करने पर ज्ञात हुआ कि कार्बनिक कार्बन की मात्रा अधिक, फास्फोरस की मात्रा मध्यम से पर्याप्त, पोटेशियम की मात्रा कम से मध्यम और जिंक एवं बोरान की मात्रा जरूरत से ज्यादा थी। अपेक्षाकृत अधिक एवं अंधाधुंध एन और पी उर्वरकों को डालने से दीर्घकालिक परिणाम देखने को मिले, जैसे ज्यादातर नमूनों में सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी या मुक्त थे। मसाला उगाने वाले प्रमुख क्षेत्रों में मिट्टी उपचार की अनदेखी, फास्फोरस की मात्रा का अधिक होना, अन्य पोषक तत्वों का असंतुलन, सूक्ष्म पोषक तत्वों विशेषकर मैग्नीशियम, बोरान, जिंक की मात्रा में व्यापक कमी कर देते हैं।



तमिलनाडु के हल्दी उत्पादन करने वाले जिलों की उर्वरता का मानचित्र।

अम्लीय मृदा मसाला उत्पादन को प्रभावित करने वाले प्रमुख कारकों में से एक है। हल्दी और बीज मसालों को छोड़कर सभी मसाले कम अम्लीय मिट्टी में उगाए जाते हैं। प्रमुख मसाला फसलों की खेती के लिए उपयुक्त मिट्टी पीएच और चूने/ डोलोमाइट की मात्रा तालिका 1 और 2 में दी गई।

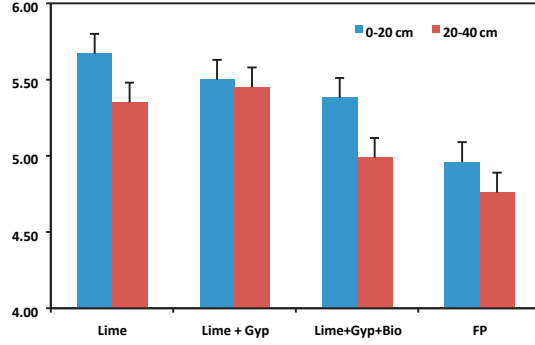
तालिका 1- प्रमुख मसाला फसलों के लिए उत्तम मिट्टी पीएच

फसल	पीएच
काली मिर्च	6.0-6.8
अदरक	5.5-6.5
हल्दी	6.0-7.5
इलायची	5.75-6.0
बृक्ष मसाले	4.5-6.0

तालिका 2- मृदा पीएचके लिए चूना / डोलोमाइट की संस्तुत मात्रा

मृदा पीएच	चूना / डोलोमाइट (कि.ग्राम/एकड़)
3.5 तक	1000
3.5-4.4	850
4.5-5.0	600
5.1-5.5	350
5.6-6.0	250
6.0-6.5	100
6.6-7.3	शून्य

जब मिट्टी का पीएच 6.0 से कम हो तब काली मिर्च की फसल में वैकल्पिक वर्षों में 500 से 1000 ग्राम चूना/ डोलोमाइट प्रति बेल की दर से तथा इलायची की फसल में 250 से 500 ग्राम / पौधे की दर से डालना चाहिए। चूंकि अधिकांश अदरक और हल्दी अम्लीय मिट्टी (विशेषकर उत्तर पूर्वी राज्यों में) में उगाई जाती है। अतः भूमि की तैयारी के समय 1-2 टन / एकड़ की दर से मिट्टी में चूना और डोलोमाइट डालने से फसल की उत्पादकता में बृद्धि होती है।



मिट्टी के पीएच पर डोलोमाइट + जिप्सम के उपयोग का प्रभाव

जिप्सम + डोलोमाइट (1:1) के उपयोग करने से मिट्टी के पीएच में सुधार और अतिरिक्त जिप्सम को डालकर काली मिर्च और जायफल की खेती से संबन्धित मृदा की अम्लता कम होती है। जिससे मिट्टी में पौधों की जड़े अच्छी तरह विकसित होती है।

मृदा परीक्षण आधारित पोषण प्रबंधन

पोषण परीक्षण के आधार पर यह ज्ञात हुआ कि मुख्य रूप से 50% से अधिक पोषण पौधे के विकास के दौरान वितरित किए जाते हैं। वृद्धि और उत्पादन को बनाए रखने के लिए, पोषक तत्वों का उपयोग उनकी मांग के अनुसार नए फलश उत्पादन, फूल और बेरी विकास के समय समान रूप से किया जाना चाहिए। चूंकि कृषि पारिस्थितिक स्थितियों या प्रबंधन प्रणालियों के साथ मिट्टी की उर्वरता अलग-अलग होती है इसलिए प्रमुख पोषक तत्वों को मिट्टी परीक्षण परिणामों के आधार पर स्थान विशिष्ट पोषक तत्व डालने चाहिए।

काली मिर्च

काली मिर्च के पौधों की उचित स्थापना और अच्छे विकास के लिए खाद और उर्वरक का उपयोग महत्वपूर्ण है। मई माह के दौरान गोबर खाद या कम्पोस्ट के रूप में जैविक खाद 10 किलो प्रति बेल की दर से डालना चाहिए। 1 किलो प्रति बेल की दर से नीम की खली भी डाल सकते हैं। नाइट्रोजन, फास्फोरस और पोटेशियम के अलग-अलग मिट्टी परीक्षण परिणामों के आधार पर पोषक तत्वों की लक्षित उपज हेतु अनुशंसित मात्रा तालिका 3 में दी गई है। उर्वरकों को दो बार प्रथम मई-जून में तथा दूसरी बार अगस्त-सितंबर माह में डालकर मिट्टी में पर्याप्त नमी सुनिश्चित की जानी चाहिए। यदि एज़ोस्फिरिलम जैसे जैव उर्वरक को 50 ग्राम प्रति बेल की दर से डाला जाता है तब अनुशंसित नाइट्रोजन की मात्रा को आधा किया जा सकता है।

तालिका 3-काली मिर्च की लक्षित उपज के लिए मृदा परीक्षण आधारित उर्वरको की मात्रा

उर्वरक	मृदा परीक्षण मान के लिए उपलब्ध पोषक तत्व (किलो/हेक्टेयर)	लक्षित उपज के लिए अनुशंसित उर्वरक पोषक तत्व (किलो/हेक्टेयर)	
		3.0 टन/ हेक्टेयर	6.0 टन/हेक्टेयर
नाईट्रोजन	<150	50	100
	150-250	25	80
	250-400	10	55
	>400	-	20
फास्फोरस (P ₂ O ₅)	<10	40	80
	10-30	30	70
	30-50	10	55
	>50	-	30
पॉटेशियम (K ₂ O)	<110	150	310
	110-300	125	275
	300-500	80	250
	>500	35	110

इलायची

इलायची के रोपण के समय अनुमानित छायादार वृक्षों के 5-8 टन सूखे पत्ते गीली घास के रूप में उपयोग करने से लगभग 100-160 किग्रा नाईट्रोजन, 5-8 किग्रा फास्फोरस, 100-160 किग्रा पॉटेशियम, 10-16 किग्रा कैल्सियम तथा 25-49 किग्रा मैग्नीशियम/ हेक्टेयर / वर्ष प्राप्त कर सकते हैं। रॉक फॉस्फेट और म्यूरेंट ऑफ पोटाश के साथ मई/जून के दौरान गाय के गोबर/कम्पोस्ट 5 किग्रा/पौधे की दर से जैविक खाद के रूप में उपयोग किया जा सकता है। सिंचित दशा में खाद दो भागों (मई और सितम्बर) में डालना चाहिए। नीम केक 1.0 किग्रा + केंचुआ खाद 2 किग्रा/पौधे की दर से उपयोग करने से पौधे की वृद्धि एवं कैप्सूल की उपज में सुधार होता है। इलायची की फसल के लिए सामान्य नाईट्रोजन, फास्फोरस, पॉटेशियम (एनपीके) की संस्तुत मात्रा तालिका 4 में दी गई है।

तालिका 4- इलायची की फसल के लिए उर्वरकों की मात्रा

एनपीके का मिट्टी में उपयोग (किलो/ हेक्टेयर)	मिट्टी एवं पौधे पर छिड़काव	उपयोग का समय	
		मिट्टी	पौधे पर छिड़काव
75:75:15 (वर्षा आधारित- दो बार)	एनपीके 37.5:37.5:75 किलो/ हेक्टेयर तथा यूरिया (2.5%)	मई - जून	सितंबर/
125:125:250 (सिंचाई आधारित- तीन बार)	सिंगल सुपर फोस्फेट (0.75%)	सितंबर- अक्टूबर	नवंबर/
	मूरियट ऑफ़ पोटैश (1.0%)	दिसम्बर- जनवरी	जनवरी/

अदरक

अदरक की बुआई के समय अच्छी तरह से सड़ी हुई गोबर खाद या कम्पोस्ट 25-30 टन / हेक्टेयर की दर से बुआई से पहले क्यारियों या बुआई के समय गड्डों में डालना चाहिए। नीम की खली 2 टन/हेक्टेयर की दर से बुआई के समय डालने से प्रकंद सड़न रोग एवं सूत्रकृमि की समस्या को कम करने और उपज बढ़ाने में मदद मिलती है। चूंकि मिट्टी की उर्वरता मिट्टी के प्रकार, कृषि पारिस्थितिक स्थितियों या प्रबंधन प्रणालियों के अनुसार अलग-अलग होती है इसलिए मिट्टी परीक्षण परिणामों के आधार पर स्थान विशिष्ट पोषक तत्वों की संस्तुत मात्रा तालिका 5 दी गई है। उर्वरकों को 2-3 बार विभिन्न मात्राओं में डाला जाता है। पॉटेशियम की पूरी मात्रा बुआई के समय पौधे के आधार में डालना चाहिए। नाइट्रोजन और फास्फोरस की समान विभाजित मात्रा बुआई के 45, 90 और 120 दिन बाद डालना चाहिए।

तालिका 5 - अदरक की खेती हेतु मृदा परीक्षण आधारित उर्वरकों की मात्रा

उर्वरक	उपलब्ध पोषण के लिए मृदा परीक्षण मान (किलो/हेक्टेयर)	लक्षित उपज के लिए अनुशंसित उर्वरक पोषण (किलो/हेक्टेयर)	
		25टन/ हेक्टेयर	30टन/हेक्टेयर
नाइट्रोजन	<150	250	340
	150-250	180	270

	250-400	90	175
	>400	-	50
फास्फोरस (P ₂ O ₅)	<10	55	75
	10-30	35	55
	30-50	15	25
	>50	-	5-10
पॉटेशियम (K ₂ O)	<110	100	130
	110-300	75	100
	300-500	35	50
	>500	5	15

हल्दी

हल्दी की बुआई के समय अच्छी तरह से सड़ी हुई गोबर की खाद या कम्पोस्ट 30 टन / हेक्टेयर की दर से बुआई से पहले क्यारियों में या बुआई के समय गड्ढों में डालना चाहिए। नीम की खली 2 टन/हेक्टेयर की दर से बुआई के समय डालने से प्रकंद सड़न रोग एवं सूत्रकृमि की समस्या को कम करने और उपज बढ़ाने में मदद मिलती है। चूंकि मिट्टी की उर्वरता मिट्टी के प्रकार, कृषि पारिस्थितिक स्थितियों या प्रबंधन प्रणालियों के साथ अलग-अलग होती है इसलिए मिट्टी परीक्षण परिणामों के आधार पर स्थान विशिष्ट पोषक तत्वों की मात्रा तालिका 6 दी गई है। उर्वरकों को 2-3 बार विभिन्न मात्राओं में डाला जाता है। पॉटेशियम की पूरी मात्रा बुआई के समय पौधे के आधार में डालें। नाइट्रोजन और फास्फोरस की समान विभाजित मात्रा बुआई के 45, 90 और 120 दिन बाद डालना चाहिए।

तालिका 6 - हल्दी की खेती हेतु मृदा परीक्षण आधारित उर्वरकों की मात्रा

उर्वरक	उपलब्ध पोषण के लिए मृदा परीक्षण मान (किलो/हेक्टेयर)	लक्षित उपज के लिए अनुशंसित उर्वरक पोषण (किलो/हेक्टेयर)	
		25 टन/ हेक्टेयर	30 टन/हेक्टेयर
नाइट्रोजन	<150	120	170
	150-250	95	125
	250-400	50	90
	>400	-	25
फास्फोरस (P ₂ O ₅)	<10	60	90
	10-30	18	50
	30-50	-	-
	>50	-	-
	<110	275	325

पॉटेशियम (K ₂ O)	110-300	230	300
	300-500	150	235
	>500	-	140

वृक्ष मसाला फसलों के लिए खाद एवं उर्वरकों की मात्रा

जायफल

जायफल की फसल समुद्र तल से 1000 मीटर की ऊंचाई पर आर्द्र जलवायु में अच्छी तरह होती है। जायफल का पेड़ दोमट मिट्टी, लैटेरिटिक मिट्टी और अच्छी जल निकासी वाली दोमट मिट्टी में अच्छी तरह से उगता है। एक परिपक्व पेड़ के लिए अनुशंसित उर्वरक की मात्रा 50 किलोग्राम खाद के साथ 1 किलो अमोनियम सल्फेट, सुपरफॉस्फेट और म्यूरेंट ऑफ पोटाश प्रति वर्ष है। उर्वरकों को मई-जून और सितंबर-अक्टूबर माह के दौरान डाला जाना चाहिए। केरल कृषि विश्वविद्यालय ने रोपण के पहले वर्ष के दौरान 20:18:50 ग्राम उर्वरक या 15 किलोग्राम खाद के साथ एनपीके प्रति वर्ष की संस्तुति की है। जिसे 15वें वर्ष से धीरे-धीरे बढ़ाकर 500:250:1000 ग्राम एनपीके और 50 किलोग्राम खाद प्रति वर्ष किया जाता है। अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना (मसाले) के अंतर्गत किये गये परीक्षणों के परिणाम से ज्ञात हुआ कि 50 किलोग्राम एफवाईएम+ 400:350:1200 ग्राम एनपीके + 50 ग्राम जैव उर्वरक जायफल की फसल के लिए उत्तम है।

दालचीनी

दालचीनी की फसल समुद्र तल से 300 से 350 मीटर की ऊंचाई पर अच्छी तरह होती है। दालचीनी एक शुष्क पौधा है जो विभिन्न जलवायु परिस्थितियों को सहन कर सकता है। इसकी खेती के लिए गर्म और नम जलवायु अत्यधिक अनुकूल होती है। यह विभिन्न प्रकार की मिट्टी में फलता-फूलता है, यहां तक कि कम पोषक तत्वों वाली मिट्टी में भी अच्छी तरह होता है। इसकी खेती के लिए कार्बनिक पदार्थों से भरपूर बालुई दोमट मिट्टी सबसे अच्छी होती है। अंडमान में एक वयस्क पौधे के लिए 100:18:100 ग्राम एनपीके प्रति वर्ष की संस्तुति की गई है।

केरल कृषि विश्वविद्यालय द्वारा रोपण के पहले वर्ष के दौरान 20 किलोग्राम खाद के साथ 20:20:25 ग्राम एनपीके प्रति वर्ष की संस्तुति की गई है। जिसे 15वें वर्ष से धीरे-धीरे बढ़ाकर 200:180:200 ग्राम एनपीके और 50 किलोग्राम खाद प्रति वर्ष किया जाता है। उर्वरकों को मई-जून और सितंबर-अक्टूबर माह के दौरान दो वार डाला जाता है।

लॉग

लॉग की फसल समुद्र तल से 600 से 1000 मीटर ऊपर आर्द्र जलवायु में अच्छी तरह होती है। इसके लिए 1500-2000 मिमी वर्षा और औसत तापमान 20-30 डिग्री सेल्सियस उत्तम है। इसकी फसल के लिए बिना जलजमाव वाली गहरी लाल दोमट, रेतीली मिट्टी और काली मिट्टी उपयुक्त हैं। वयस्क लॉग के पेड़ द्वारा पोषक तत्वों के एन>सीए>एमजी>एस>एमएन>पी>फी>सीयू>बी>ज़ैडएन की प्रवृत्ति है। केरल कृषि विश्वविद्यालय द्वारा 15वें वर्ष से 200:180:200 ग्राम एनपीके और 50 किलोग्राम खाद प्रति वर्ष की संस्तुति की गई है।

मृदा परिवेश प्रबंधन

मसाला फसलों की खेती से संबन्धित मृदा परिवेश में रसायनिक, जैविक और जैव उर्वरकों के पोषक तत्वों की प्रकृति और विशेषताएं अलग-अलग हैं। फसल की वृद्धि और मिट्टी की उर्वरता को उत्तम बनाये रखने में प्रत्येक प्रकार के उर्वरक की अपनी-अपनी लाभ एवं हानि हैं। मृदा परिवेश में जैविक पदार्थ का उपयोग पोषक चक्र, पौधों की वृद्धि और सूक्ष्मजीवों की गतिविधियों को बढ़ावा देता है। सूक्ष्मजीवों और जड़ों के बीच संबंध जल ग्रहण, मिट्टी स्थिरीकरण, विकास संवर्धन, पोषक तत्वों को एकत्रित करने में फायदेमंद हो सकता है।

भाकृअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान, कोषिकोड ने बायोक्वैप्सूल के रूप में पीजीपीआर जैवकारक के भंडारण और वितरण की आसान और विश्वसनीय तकनीक विकसित की है। यह बायोक्वैप्सूल सूक्ष्मजीवों जैवकारक की गतिशीलता, दक्षता, वृद्धि और उपज को बढ़ाता है। इसके अतिरिक्त बहुत कम लागत में बीमारियों से सुरक्षा भी प्रदान करता है। ये बायोक्वैप्सूल पारिस्थितिक रूप से भी सुरक्षित हैं। पौधों के बेहतर विकास और रोग दमन के लिए 200 से 1000 लिटर पानी में इस बायोक्वैप्सूल को मिलाकर मसाला फसलों की खेती से संबन्धित मृदा परिवेश में डालना चाहिए।

मसाला फसलों की खेती में संक्रमण को रोकने के लिए इंटरकल्चरल ऑपरेशन करते समय पौधों की जड़ों को नुकसान से बचाने के लिए देखभाल की जानी चाहिए। इलायची के पौधों की झपनी के लिए गर्मियों में सूखे पत्ते/खरपतवार सामग्री को एकत्रित करने की आवश्यकता होती है। उन क्षेत्रों में जहां मिट्टी के कटाव के कारण जड़ें उजागर हो जाती हैं वहां ऊपर की मिट्टी को पौधे के आधार में डालने के बाद झपनी करने की आवश्यकता होती है। अदरक और हल्दी की फसल में हरी पत्तियों से बुआई के समय झपनी करना चाहिए। प्रभावी खरपतवार नियंत्रण के लिए अदरक की फसल की झपनी गीली घास या धान के भूसे (2-3 किग्रा/बैड) अथवा सूखे नारियल के पत्तों से भी कर सकते हैं। हरी पत्तियों से झपनी 7.5

टन/हेक्टेयर की दर से निराई-गुड़ाई, खाद डालने और मिट्टी चढ़ाने के 45 और 90 दिनों के बाद दोबारा करना चाहिए।

सूक्ष्म पोषक तत्व प्रबंधन

मसाला फसलों की खेती में मिट्टी में सूक्ष्म पोषक तत्वों की व्यापक कमी का प्रमुख समस्या है। भाकृअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान, कोषिककोड के बैज्ञानिकों द्वारा शोध के आधार पर जिंक सल्फेट 25.0-30.0 किग्रा / हेक्टेयर की दर से मिट्टी में डालने से काली मिर्च, इलायची, अदरक और हल्दी जैसी मसाला फसलों में जिंक की कमी वाली मिट्टी के लिए उत्तम है। इसी प्रकार, बोरान की कमी वाली मिट्टी में 10.0-20.0 किलोग्राम बोरेक्स/हेक्टेयर उत्तम है। भाकृअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान, कोषिककोड के बैज्ञानिकों द्वारा उपज में 15.0 से 25.0% की वृद्धि की परिकल्पना करते हुए प्रमुख मसाला फसलों के लिए फसल विशिष्ट पर्ण सूक्ष्म पोषक तत्व तैयार किए हैं। एक हेक्टेयर के लिए 1200-1600 रुपये की लागत वाले लगभग 6.0-8.0 किलोग्राम मिश्रण को फसल पौधे के आधार में या पर्ण छिड़काव के रूप में कर सकते हैं। काली मिर्च की फसल के लिए काली मिर्च (आईआईएसआर पावर मिक्स बीपी) को 5 ग्राम प्रति लीटर पानी की दर से एक बार फूल आने (मई-जून) के दौरान और दूसरा एक महीने के बाद (अगस्त-सितंबर) बेरी विकास के दौरान पौधे पर छिड़काव किया जाना चाहिए। इलायची की फसल के लिए इलायची मिश्रण (आईआईएसआर पावर मिक्स सी) को 5 ग्राम/लीटर पानी की दर से दो से तीन बार विशिष्ट चरणों के दौरान जब फूल (अप्रैल-मई), कैप्सूल गठन और पौधे के विकासात्मक चरणों (जून-अगस्त) में छिड़काव करके सर्वोत्तम परिणाम हासिल कर सकते हैं। अदरक और हल्दी सूक्ष्म पोषक मिश्रण विभिन्न मिट्टी पीएच स्थितियों के लिए विकसित किए गए हैं। क्योंकि ये फसलें अलग-अलग पीएच स्थितियों की मिट्टी पर उगाई जाती हैं। अदरक या हल्दी की बुआई के 60वें और 90वें दिन के बाद दो बार 5.0 ग्राम प्रति लीटर पानी की दर से पर्ण छिड़काव कर सकते हैं। ये मिश्रण एटिक, भाकृअनुप-भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान, कोषिककोड (ईमेल: atic.spices@icar.gov.in; दूरभाष: 0495-2737004) और लाइसेंसधारियों के पास भी उपलब्ध हैं (अनुबंध)।

फसल विशिष्ट सूक्ष्म पोषक मिश्रण का उत्पादन करने वाले लाइसेंसधारियों की सूची

क्रमांक	फसल	तकनीक	लाइसेंसधारियों का पता	
1.	अदरक	सूक्ष्म पोषक तत्व मिक्स अदरक के लिए (7 से ज्यादा पीएच वाली मिट्टी के लिए)	मेसर्स हाय-7एगो बायो सॉल्यूशंस, #832, सप्तगिरि निलय, वसंतनगर, हेसरघट्टा, बैंगलुरु-560088, कर्नाटक दूरभाष: 07799247145/ 08095890808 ईमेल: hi7agri@gmail.com	
			मेसर्स नटुरा नर्सरी एंड एगो मेप्पायूर पीओ, कोषिककोड- 673524, केरल दूरभाष: 9495083753 ई-मेल: naturanursery1@gmail.com	
			मेसर्स आर एल सी ओ इनोवेटिव एग्री प्राइवेट लिमिटेड, भाकृअनुप-आईआईएसआर, कोषिककोड दूरभाष: 9496345414; 9995338282 ई-मेल: agriblosoms@gmail.com	
2.	अदरक	सूक्ष्म पोषक तत्व मिक्स अदरक के लिए (7 से कम पीएच वाली मिट्टी के लिए)	मेसर्स रेनबो एग्री लाइफ 42-129-9, जयनगर कॉलोनी, कडपा-516002 आंध्र प्रदेश दूरभाष: 08562-245199 मोबाइल नंबर: 09848477199	
3.	हल्दी	सूक्ष्म पोषक तत्व मिक्स हल्दी के लिए (7 से ज्यादा पीएच वाली मिट्टी के लिए)	मेसर्स नटुरा नर्सरी एंड एगो मेप्पायूर पीओ, कोषिककोड-673524, केरल दूरभाष: 9495083753 ई-मेल: naturanursery1@gmail.com	
4.	हल्दी	सूक्ष्म पोषक तत्व मिक्स हल्दी के लिए (7 से कम पीएच वाली मिट्टी के लिए)	मेसर्स रेनबो एग्री लाइफ 42-129-9, जयनगर कॉलोनी, कडपा-516002 आंध्र प्रदेश दूरभाष: 08562-245199; 09848477199	
5.	काली मिर्च	सूक्ष्म पोषक तत्व मिक्स काली मिर्च के लिए	मेसर्स श्रेय एग्रीटेक बी-3, 1गेट, औद्योगिक एस्टेट गोकुल रोड, हुबली-580030, कर्नाटक दूरभाष: 0836-2237199; 09449800913	

			<p>मेसर्स रेनबो एग्री लाइफ 42-129-9, जयनगर कॉलोनी, कडपा-516002 आंध्र प्रदेश दूरभाष: 08562-245199; 09848477199</p>	
			<p>हाय-7 एग्री बायो सॉल्यूशंस #832, सप्तगिरि निलय, वसंत नगर, हेसरघट्टा, बेंगलुरु-560088, कर्नाटक दूरभाष: 07799247145/08095890808 ई-मेल: hi7agri@gmail.com</p>	
			<p>मेसर्स आर एल सी ओ इनोवेटिव एग्री प्राइवेट लिमिटेड, आईसीएआर-आईआईएसआर, कोषिकोड फोन: 9496345414; 9995338282 ई-मेल: agriblosoms@gmail.com</p>	
			<p>मेसर्स लिंगाकेमिकल 3, बी-1, पुलिस थाना लेन, पूर्वी मासीस्ट्रीट, मदुरै -625 001, तमिलनाडु दूरभाष: 0452 - 2321722/98942 30050/9894030050 ईमेल: lingachem@yahoo.com</p>	
			<p>मेसर्स नटुरा नर्सरी एंड एग्री मेप्पायूर पीओ, कोषिकोड-673524, केरल दूरभाष: 9495083753 ई-मेल: naturanursery1@gmail.com</p>	
6.	इलायची	सूक्ष्म पोषक तत्व मिक्स इलायची के लिए	<p>मेसर्स रेनबो एग्री लाइफ 42-129-9, जयनगर कॉलोनी, कडपा-516002 आंध्र प्रदेश दूरभाष: 08562-245199/09848477199</p>	
			<p>हाय-7 एग्री बायो सॉल्यूशंस #832, सप्तगिरि निलय, वसंतनगर, हेसरघट्टा बेंगलुरु-560088, कर्नाटक दूरभाष: 07799247145/ 08095890808 ई-मेल: hi7agri@gmail.com</p>	

			<p>मेसर्स लिंगा केमिकल 3, बी-1, पुलिस थाना लेन, पूर्वी मासीस्ट्रीट, मदुरै - 625 001, तमिलनाडु दूरभाष: 0452 - 2321722/98942 30050/9894030050 ईमेल: lingachem@yahoo.com</p>	
			<p>राजा जी इंटरप्राइजेज #2, वेंकटसामी स्ट्रीट, किला, सेलम -636001 तमिलनाडु दूरभाष: 9442245663/8072555925 ईमेल: rajagenter@gmail.com</p>	
			<p>मेसर्स ए एंड एन ट्रेडर्स इडुक्की, केरल ईमेल: nelsonnirmal89@gmail.com दूरभाष: 8848677587/8593003381</p>	
			<p>मेसर्स नटुरा नर्सरी एंड एग्रो मेप्पायूर पीओ, कोषिककोड-673524, केरल दूरभाष: 9495083753 ईमेल: naturanursery1@gmail.com</p>	
7.	सभी जैवकारक	बायोकेप्सूल	<p>कोडागु एग्रीटेक प्लॉट नंबर 24/3 और 24/4, केआईएडीबी औद्योगिक क्षेत्र, कुडलूर, पंजाब नंबर 58 कुशलनगर -571234 ईमेल: codagu.agritech.giu@gmail.com दूरभाष: 09449841800/09886299801</p>	
			<p>एसआरटी एग्रो साइंस प्राइवेट लिमिटेड गांव: फंडा, ताह: पाटना, दुर्ग, छत्तीसगढ़ 491111, भारत ईमेल: srt.pvt.ltd@gmail.com दूरभाष: 8120008128</p>	



भाकृअनुप - भारतीय मसाला फसल अनुसंधान संस्थान
मैरीकुन्नु पो. ओ., कोषिक्कोड - 673 012, केरल (भारत)
दूरभाष: 0495- 2731410; फैक्स: 0495-2731187

ईमेल: director.spices@icar.gov.in; वैबसाइट: www.spices.res.in