



हरी खाद : मृदा उर्वरा शक्ति एवं उत्पादकता को अक्षुण्ण बनाए



प्रतिभा कुमारी¹, अरविन्द कुमार चौधरी² एवं बब्लू शर्मा³

“हरी खाद मिट्टी की उर्वरता में सुधार लाने के लिए एक प्रभावी और सस्ता उपाय है। यह मिट्टी में कार्बनिक पदार्थ की मात्रा को बढ़ाता है। साथ ही सूक्ष्मजीवों की गतिविधि को भी प्रेरित करता है। इसके निरंतर प्रयोग से रासायनिक उर्वरक की मात्रा को कम किया जा सकता है, तथा इस प्रकार रासायनिक उर्वरक उत्पादन के लिए प्रयोग में आने वाले ऊर्जा को भी कम किया जा सकता है। हरी खाद का उचित मात्रा 4-5 टन हेक्टेयर है। हरी खाद अमोनियम सल्फेट और यूरिया की तरह गुणकारी है एवं कम उर्वरता वाली मिट्टी की स्थिति में सुधार लाता है। कम इनपुट प्राकृतिक खेती का महत्वपूर्ण घटक है। यह गरीब किसानों के लिए उत्तम खाद है।”

हरी खाद, जिसे उर्वरता निर्माण फसल के रूप में भी जाना जाता है, मोटे तौर पर मिट्टी के लाभ के लिए उगाई जाने वाली फसलों के रूप में परिभाषित किया जा सकता है। मिट्टी में जैविक पदार्थ सामग्री को पुनः निर्माण करने या बढ़ाने के उद्देश्य से उगाए जाने वाले फसलों को हरी खाद फसल कहा जाता है। इनका प्रयोग हजारों सालों से पारंपरिक कृषि में किया गया है, लेकिन उर्वरक एवं कीटनाशकों के प्रचुर मात्रा में प्रयोग के कारण परंपरागत खेती प्रणालियों से इन्हें बहिष्कृत कर दिया है। देश में हरित क्रांति के बाद अधिक मात्रा में रासायनिक उर्वरक, कृत्रिम खर-पतवारनाशी और कीटनाशकों के प्रयोग से मृदा-प्रदूषण दिन-प्रतिदिन बढ़ता जा रहा है, जिसकी वजह से मिट्टी की गुणवत्ता कम हो गई है, तथा मिट्टी के ऊपरी सतह के क्षरण में भी तेजी से वृद्धि हुई है। इस स्थिति से निपटने तथा मिट्टी की उत्पादकता में सुधार के लिए हरी खाद के प्रयोग की लोकप्रियता बढ़ी है। लगभग किसी भी फसल का इस्तेमाल हरी खाद के लिए किया जा सकता है, लेकिन दलहनी फसलों का प्रयोग ज्यादातर किया जाता है, क्योंकि इसमें वायुमंडल से नाइट्रोजन स्थिरीकरण की क्षमता होती है। हरी खाद का उपयोग मृदा पुनः निर्माण के रूप में किया जाता है, जो जैविक अवशेषों को मिट्टी में मिलाता है, पोषक तत्वों का पुनः निर्माण करता है और मिट्टी को क्षरण से बचाता है। ग्रीष्म कालीन मौसम के लिए



हरी खाद की फसल एक बेहतर विकल्प है, यह आवश्यक नाइट्रोजन उर्वरक की मात्रा को कम करता है। इनकी कई भूमिकाएं हैं एवं ये आज भी जैविक खेती के लिए किसानों द्वारा प्रयोग में लाये जाते हैं।

हरित क्रांति के बाद लगातार अधिक अजैविक उर्वरक के प्रयोग से भारत खाद्यान्न की कमी से खाद्यान्न की पर्याप्तता में बदल गया है। हालांकि हरित क्रांति के कई फायदे होने के बावजूद इस अवधि के दौरान कुछ मुद्दों पर पर्यावरण और समाज दोनों ही प्रभावित हुए। हरित क्रांति ने मिट्टी, पानी, वायु, पर्यावरण, वनस्पति और अंत में मानव स्वास्थ्य को प्रभावित किया है। आधे सदी के बाद हरित क्रांति का प्रभाव यह था कि देश की आधी खेती योग्य भूमि रसायनों के अत्यधिक प्रयोग से लवण-युक्त हो गयी, साथ ही उत्पादकता काफी तेजी से नीचे आयी। उस दौरान हरी खाद सहित अन्य जैविक खादों के प्रयोग में काफी गिरावट देखी गयी। वर्तमान पारिदृश्य में अजैविक उर्वरक की कीमत में निरंतर बढ़ोतरी के

कारण मिट्टी-उत्पादकता की स्थिरता एक सवाल बन गई है। अतः अजैविक उर्वरकों के पूरक वैकल्पिक स्रोत की जरूरत बढ़ रही है। उर्वरकों की लागत को कम करने और उत्पादकता की संरक्षण में हरी खाद सस्ती और प्रभावी तकनीक है।

हरी खाद के उद्देश्य –

- 1) हरी खाद का प्राथमिक उद्देश्य है साथ वाली फसल अथवा आगामी फसल के लिए मिट्टी में नाइट्रोजन जमा करना साथ ही मिट्टी में कार्बनिक पदार्थ को बनाए रखना।
- 2) इसके सहायक उद्देश्य इस प्रकार हैं—
 - अ) छायादार फसल के रूप में नये बगीचे में मिट्टी की सतह को छाया देने एवं तापमान की वृद्धि को रोकने के उद्देश्य से लगाया जाता है। अन्यथा फलों के पौधों की कोमल जड़े मिट्टी की उच्च तापमान से प्रभावित हो सकती हैं।
 - इ) झाड़ी-दार फसल के रूप में बरसात के मौसम में मिट्टी के कटाव को कम करने के लिए हरी खाद वाली फसलें वनस्पति कवर के साथ, सतह के लिए आवरण के उद्देश्य से उगाई जाती हैं।
 - ब) चारा फसल के रूप में प्रारंभिक अवस्था में दलहनी फसल को पशुओं के लिए हरे चारे के रूप में प्रयोग करते हैं, एवं बाद में हरी खाद के रूप में।

हरी खाद क्या है?

मिट्टी तथा आगामी लगायी जाने वाली फसलों में हरी खाद के लाभकारी प्रभावों के लिए इस फसल को उगाई तथा मिट्टी में पलट दी जाती है। ये फसलें आमतौर पर मौसमी या बहुमौसमी होते हैं। यह

¹मृदा विज्ञान एवं कृषि रसायन विभाग, कृषि-विज्ञान संस्थान, काशी हिंदू विश्वविद्यालय, वाराणसी (उ.प्र.)

²भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद का पूर्वी अनुसंधान परिसर, पी.ओ. बिहार पशु चिकित्सा महाविद्यालय, पटना, बिहार

³कृषि विज्ञान केंद्र (स्वामी केशवानंद राजस्थान कृषि विश्वविद्यालय), पोखरण, जैसलमेर, राजस्थान

फसल प्रबंधन

मिट्टी में नाइट्रोजन की मात्रा को बढ़ाते हैं, सामान्य उर्वरता स्तर में वृद्धि, क्षरण को कम करना, मिट्टी की प्राकृतिक स्थिति में सुधार करना और क्षरण से पोषक तत्वों की कमी को कम करने में मुख्य भूमिका निभाते हैं। ये आम तौर पर परती खेत में वसंत ऋतु में लगाए जाते हैं, तथा खरीफ की फसल लगाने से पहले मिट्टी में पलट दी जाती है, हरी खाद बनाने के लिए पौधा या फसल की किस्म को खेत में लगाते हैं और फूल आने के तुरंत बाद फसल को मिट्टी में पलट देते हैं, तथा जुताई से पहले लंबे समय के लिए खेत को खाली छोड़ देते हैं।

हरी खाद की प्रमुख फसलें

भारत में हरी खाद के रूप में दलहनी तथा गैर- दलहनी फसलों का प्रयोग किया जाता है। आमतौर पर, हरी खाद की फसल सरसी, आसानी से लगने वाली, तेजी से बढ़ने वाली, जमीन को जल्दी से ढकने वाली तथा कमजोर मिट्टी पर भी लगने वाली होनी चाहिए। हरी खाद के लिए गैर- दलहनी फसलों के तुलना में दलहनी फसलों की बुआई लाभप्रद होती है। दलहनी फसलों में मौजूद नाइट्रोजन स्थिरीकरण गुण हरी खाद के रूप में दलहनी फसलों को अधिक उपयुक्त बनाता है। कुछ महत्वपूर्ण हरी खाद फसलें इस प्रकार हैं—

दलहनी हरी खाद फसलें

सनई, ढैंचा, उरद, मूंग, लोबिया, बरसीम, अजोला, सोयाबीन, मसूर, मटर इत्यादि।

गैर-दलहनी हरी खाद फसलें

भांग, ज्वार, मक्का, सूरजमुखी, सरसों, गाजर, तिल, नाइजर, धनिया, गेहूँ, मूली इत्यादि।

मिट्टी की उर्वरता में हरी खाद की भूमिका

टिकाऊ कृषि में, हरी खाद मृदा उर्वरता और फसल उत्पादकता में सुधार करने में

प्रमुख भूमिका निभाती हैं। यह छोटे किसानों के लिए जो रासायनिक उर्वरक खरीदने में समर्थ नहीं हैं, विशेष रूप से महत्वपूर्ण है। दलहनी फसलों के प्रयोग से मिट्टी में पर्याप्त मात्रा में नाइट्रोजन की आपूर्ति सुनिश्चित होता है। यह इन फसलों के जड़ों में नाइट्रोजन के स्थिरीकरण के माध्यम से होता है। जब इन फसलों को वापस मिट्टी में दबाया जाता है तो नाइट्रोजन तथा अन्य पोषक तत्वों का मृदा में पुनर्नवीनीकरण होता है। मृत पौधों के सड़ने पर मिट्टी में पोषक तत्वों की मात्रा धीरे-धीरे एकत्रित होती है। चूंकि दलहनी फसल तेजी से बढ़ती है, इसलिए वे थोड़े समय के भीतर बहुत अधिक बायोमास जमा कर लेती हैं। वे मिट्टी में पोषक तत्वों की मात्रा को बढ़ा सकते हैं, विशेष रूप से नाइट्रोजन को, और इस प्रकार फसल की पैदावार में सुधार होती है।



हरी खाद के लिए लगायी गयी फसल

हरी खाद बनाने की विधि

हरी खाद बनाने की दो विधि हैं—

1) हरी खाद मूल स्थान पर
इस प्रकार के खाद की फसलों को उसी खेत में शुद्ध फसल के रूप में या मुख्य फसल के साथ अनन्तर्वर्ती फसल के रूप में उगाया जाता है तथा उसी खेत में फसल को दबा या पलट दिया जाता है। जैसे सनई, ढैंचा, उरद, मूंग, लोबिया इत्यादि।
इन फसलों को निम्नलिखित रूप में बोया जाता है—

- मुख्य फसल,
- अंतर पंक्ति बोयी फसल
- परती जमीन पर, यह क्षेत्र की मिट्टी और जलवायु की परिस्थितियों पर निर्भर करता है।

2) हरी पत्ती खाद

इस विधि में झाड़ियों और मेड़ पर उगे पौधे, बंजर भूमि और उसके आसपास के वन क्षेत्र से जमा किए हुए हरी पत्तियों और हरी कोमल टहनियों को एकत्रित कर मिट्टी में मिला दिया जाता है। जैसे— जंगली ढैंचा, करंज, इत्यादि।

खेत की तैयारी

खेत की तैयारी करने के लिए 3-4 जुताई कर पाटा लगा देना चाहिए।

बीज की बुवाई

हरी खाद वाली फसलों के बीज को मई से जून महीने में मानसून की पहली बारिश के तुरंत बाद बोया जाता है। आम तौर पर हरी खाद के लिए धान के खेत में सनई, ढैंचा एवं मूंग की फसल को लगाया जाता है।

बुवाई की विधि

सामान्यतः हरी खाद वाली फसलों को छिटा विधि द्वारा बोया जा सकता है, जहां बीजों को जोते हुए खेत में समान रूप से बिखेर दिया जाता है। जीरो टिलेज मशीन से भी इसके बीज की बुआई की जा सकती है। बुआई से

सारणी : हरी खाद फसलों द्वारा बायोमास उत्पादन और नाइट्रोजन संचय करने की क्षमता

फसल	हरे बायोमास (ट/हे.)	सूखे बायोमास (ट/हे.)	नाइट्रोजन सामग्री (%)	नाइट्रोजन (कि./हे.)	मिट्टी में दबाने का समय (बोने के कितने दिनों बाद)
अजोला	8-10	1.83	3.32	52	35
लोबिया	9-10	3-4	1.4-1.5	140-150	40-60
सरसों	8-10	6-7	3.5	110	21-37
अरहर	9-10	5-7	2.87	60-200	45-60
ढैंचा	13-15	1.5-4	4.3	250-360	45-50
सोयाबीन	15-20	5-7.4	4.9	310	45-60
सनई	5-19	5.5-6	1.7	108	50-60

सारणी : हरी खाद फसल एवं बीज दर

फसल	वैज्ञानिक नाम	बीज दर (कि.ग्राम/हे.)
ढेंचा	सेसबैनिया अकुलेटा	40-50
सनई	क्रोटालारिया जूनसीया	40 - 50
मूंग	विगना रेडिएटा	25-30
बरसीम	ट्रिफोलियम अलेक्सैन्ड्रिनम	20-25
लूसर्न	मेडिकागो सैटिवा	15-20
लोबिया	विगना साइनेसिस	30-40
ग्वार	साइमोप्सिस टेट्रागोनोलोबा	30
उड़द	विगना मूंगों	25-35
अजोला	अजोला पिन्नाटा	50 - 50
सरसों	ब्रैसिका निग्रा	5-12
तिपतिया घास	मेलिलॉटस ऑफिसिनेलिस	30-40
सोयाबीन	ग्लाइसीन मैक्स	30-50

पहले निम्नलिखित बातों पर अवश्य ध्यान दें।

- मिट्टी में किसी भी पोषक तत्व की कमी (नाइट्रोजन को छोड़कर) नहीं होनी चाहिए।
- दलहनी फसल के लिए मिट्टी का पीएच मान 6.5-7.5 होना चाहिए।
- बीजों की चौड़ाई के 2-3 गुना ज्यादा गहराई में बीजों को ढक दें।
- बीज मिट्टी के साथ सीधे संपर्क में होना चाहिए।
- अलग-अलग पैकेट पर लिखे दिशा-निर्देश को पढ़ें।
- जलवायु और मिट्टी के लिए उपयुक्त और आसानी से लगने वाले फसल का चयन करें।

बीज दर

प्रमुख हरी खाद की फसलों के बीज दर सारणी में दिए गये हैं।

अच्छे खाद के लक्षण

- 1) छोटी अवधि के भीतर हरी सामग्री की बड़ी मात्रा में उपज देने वाली फसल हो।
- 2) शुरुआत के दिनों में फसल तेजी से बढ़ने वाली हो, ताकि घास दबा रहे।
- 3) पौधे गूदेदार तथा पतियों की वृद्धि लकड़ियों की तुलना में अधिक हो जिससे अपघटन तेजी से हो सके।
- 4) प्राथमिकता यह होनी चाहिए की फसल दलहनी हो जिससे वायु-मंडलीय नत्रजन का निर्धारण जमीन में हो सके।
- 5) फसल की जड़े गहरी और रेशेदार होनी चाहिए ताकि जड़े निचली क्षेत्र से पोषक तत्वों को अवशोषित कर सतह की मिट्टी में मिलाये जिससे मिट्टी की संरचना में सुधार हो।

- 6) ऊसर या अनुपजाऊ मिट्टी पर भी फसल विकसित करने के योग्य हो।
- 7) हरी खाद वाली फसल में प्रतिकूल जलवायु परिस्थितियों जैसे सूखा, जल जमाव, उच्च और निम्न तापमान आदि साथ ही कीट और रोगों को सहने की क्षमता हो।
- 8) आसानी से मिट्टी में मिलने तथा जल्दी अपघटित होने वाला हो।

हरी खाद बनाने की अवस्था

हरी खाद वाली फसल को फूल आने की अवस्था पर या फूल आने से तुरंत पहले मिट्टी में पलट दिया जाता है, अधिकतर हरी खाद वाली फसल बुआई के 6-8 सप्ताह बाद तैयार हो जाती है इस समय अधिकतम हरी सामग्री एवं पौधे गूदेदार हो जाते हैं। जिस फसल को मिट्टी में दबाना हो उस फसल की पातियाँ एवं तने गूदेदार होने चाहिए, अगली फसल की संतोषजनक परिणाम के लिए हरी खाद वाली फसल को 3-4 सप्ताह विघटित होने के लिए छोड़ देना चाहिए, फिर अगले फसलों की रोपाई करनी चाहिए।

हरी खाद के लाभ

- 1) यह मिट्टी में कार्बनिक पदार्थ की मात्रा को बढ़ाता है, साथ-ही साथ सूक्ष्मजीवों की गतिविधियों को प्रेरित करता है।
- 2) यह मिट्टी की संरचना में सुधार करता है, जिससे मिट्टी की जलधारण क्षमता बढ़ती है, साथ ही बारिश द्वारा मिट्टी की कटाव तथा अपवाह को कम करता है।
- 3) हरी खाद वाली फसल निचली क्षेत्र से पोषक तत्वों को अवशोषित कर उपरी क्षेत्र में मिलाती है।
- 4) यह दलहनी फसल होती है, जो

वायुमंडल से नत्रजन का निर्धारण कर अगली फसल के प्रयोग के लिए मिट्टी में मिलाती है। लगभग दो तिहाई भाग नत्रजन वातावरण से तथा बाकी मिट्टी से लेती है।

- 5) हरी खाद 40-80 कि० ग्रा० नत्रजन हे० मिट्टी में एकत्रित करता है।
- 6) नत्रजन की आपूर्ति के अलावा, बहाव द्वारा नत्रजन को नुकसान होने से भी बचाता है
- 7) रेह व क्षारीय मिट्टी को खेती योग्य बनाता है।
- 8) यह फास्फोरस, कैल्सियम, मैग्नीशियम तथा आयरन की उपलब्धता को बढ़ाता है।
- 9) हरी खाद वाली फसल में फास्फेटिक उर्वरकों के प्रयोग से राइजोबिया की वृद्धि तेजी से होती है, तथा आगामी फसल में फास्फोरस की उपलब्धता बढ़ जाती है।

हरी खाद के नुकसान

- 1) वर्षा आधारित परिस्थिति के तहत, हरी खाद वाली फसल की वृद्धि एवं अपघटन में नमी कम होने पर आगामी फसल की अंकुरण एवं वृद्धि प्रभावित हो सकती है।
- 2) हरी खाद वाली फसल, अपघटन अवधि को मिलाकर 75-80 दिनों तक खेत में रहता है, जिसका मतलब है एक फसल की हानि।
- 3) यदि हरी खाद वाली फसल को कीट और रोगों से मुक्त नहीं रखा जाये तो तो इनके आक्रमण की संभावना बढ़ जाती है।

निष्कर्ष— यह मिट्टी में कार्बनिक पदार्थ की मात्रा को बढ़ाता है, साथ ही सूक्ष्मजीवों की गतिविधि को भी प्रेरित करता है। हरी खाद मिट्टी कटाव क्षेत्रों में कवर फसल के रूप में काम करता है। यह खेत के कीट-पतंगों का जैविक नियंत्रण करता है। फसल में आने वाले खर-पतवारों को रोकता है। इसके अंदर पोषक तत्व और जल धारण की क्षमता होती है, साथ ही मिट्टी समस्या में सुधार के लिए यह एक अच्छा संशोधन स्रोत है। भारत में सिंचाई की स्थिति के अंतर्गत गेहूँ, धान और गन्ना हरी खाद की फसल के प्रति सकारात्मक प्रतिक्रिया दिखाती है। अतः यदि सिंचाई की सुविधा उपलब्ध हो तो किसान को हर साल हरी खाद की फसलों को लगाने की कोशिश करनी चाहिए।