

प्राञ्जारिक कृषिका अढ्यासहरु

कृषकहरुको क्षमता अभिवृद्धि गर्न जैविक मल तथा
विषादीहरु बनाउने र प्रयोग गर्ने विधिलाई
विशेष जोड दिई सहजकर्ताहरुको लागि
तयार पारिएको साधन पुस्तिका



© एन्साब नेपाल २०२२.

उद्धरण: एन्साब नेपाल २०२२. प्राङ्गारिक कृषि अभ्यासहरू, एन्साब नेपाल, काठमाडौं, नेपाल ।

सर्वाधिकार सुरक्षित: एन्साब नेपालबाट कुनै पुर्व लिखित अनुमति बिना यस साधन पुस्तिका (Toolkit) मा भएको जानकारीको व्यवसायिक प्रयोजनको लागि प्रतिलिपि गर्न निषेध गरिएको छ ।

पहिलो संस्करण: २०२२

नेपालमा तयार तथा मुद्रण गरिएको ।

वातावरण अनुकुल, न्यायोचित तथा समावेशी आर्थिक विकास दुवै सिद्धान्तवादी तथा अभ्यासकर्ताहरू सामु ठूलो चुनौतीको रूपमा प्रस्तुत भएको छ । त्यस्ता धेरै विकास योजनाहरू निराशाको रूपमा रूपान्तरित हुन्छ किनभने तिनीहरूसँग प्रभावकारी विधिहरू तथा साधनपुस्तिकाहरू (toolkit) हुँदैनन् । सन् १९९२ मा स्थापना भएदेखि एन्साबले आफैँ विभिन्न पद्धतिहरूको प्रयोग गरिरहेको छ । हामीले वातावरणीय, सामाजिक तथा आर्थिक आयोजनाहरूको व्यवहारिक संयोजन विकास गरेका छौं, जसले जैविक विविधता संरक्षण, रोजगारी सृजना तथा श्रोतले भरिपूर्ण विकट ग्रामीण क्षेत्रका गरिब नागरिकलाई आम्दानी दिन्छ ।

यो साधनपुस्तिकाले जैविक खेतीमा व्यावहारिक ज्ञान सीप प्रदान गरी निर्वाहमुखी खेती गर्ने समुदायलाई जैविक उत्पादन बढाएर उद्यमशील बनाउन योगदान पुऱ्याउने लक्ष्य राखेको छ । खासगरी यसले जैविक कृषि अभ्यासहरू अपनाउन किसानलाई प्रेरित र सहयोग गर्न र कृषि सहजकर्ताहरूलाई मार्गदर्शन गर्दछ ।

यस साधनपुस्तिका मुख्यरूपमा प्राञ्जारिक कृषिको प्रवर्द्धनमा रुचि राख्ने र काम गर्ने संस्थाहरू एवं सरकारी निकायमा काम गर्ने सहजकर्ता र व्यवस्थापकहरूका लागि लक्षित गरिरहेको छ । यस साधनपुस्तिका प्राञ्जारिक उत्पादक समूहहरूका साथै प्राञ्जारीक कृषिमा रुचि राख्ने अनुसन्धानकर्ता, विद्यार्थी र कृषिकर्मिका लागि उपयोगी हुन सक्ने विश्वास गरिएको छ ।

एन्साबको विशेषज्ञतालाई स्विकार गर्दै यो साधनपुस्तिका तयार गर्न सहयोग गरेकोमा हामी जर्मनी सरकारको अन्तर्राष्ट्रिय जलवायु पहल (IKI) र MHS लाई हार्दिक धन्यवाद दिन चाहान्छौं । यो साधनपुस्तिका तयार गर्न पुष्पलाल घिमिरे, शंकर भट्टराई, सुदर्शन खनाल र अमृत डुब्रेले महत्वपूर्ण भूमिका खेल्नु भएको छ । त्यसबाहेक आकृति पौडेल, नीलम त्रिपाठी, चण्डिका आमगाई र अनिल गौतमले पुर्याउनु भएको सहयोग प्रति हामी आभार व्यक्त गर्दछौं । यस साधनपुस्तिकाको तयारीमा एन्साबका कार्यकारी निर्देशक डा. भीष्म सुवेदीको समग्र मार्गदर्शन रहेको छ ।

यस साधनपुस्तिकाको आवश्यक समिक्षा गरि सुभाब दिनु भएकोमा हामी योहानेस बर्मेस्टर, डा. वोल्फगाङ काथे र कृषि तथा पशुपंक्षी विकास मन्त्रालयका सहसचिव बासुदेव काफ्ले, तथा अनुवादक सानुकृष्ण महर्जनलाई धन्यवाद दिन्छौं । हामी पाठक र प्रयोगकर्ताहरूबाट सुभाब

र प्रतिक्रियाको स्वागत गर्दछौं । त्यस्ता सुभाब र प्रतिकृयाले भविष्यमा यो साधनपुस्तिकालाई अद्यावधिक गरी थप उपयोगी बनाउन सहयोग पुग्नेछ ।

डा. भीष्म प्रसाद सुवेदी
कार्यकारी निर्देशक
एन्साब

लाभदायक कृषि

किसान र तिनका परिवारलाई उचित जीवनस्तर प्रदान गर्न पर्याप्त आमदानी दिने कृषिलाई लाभदायक कृषि भनिन्छ । आधुनिक प्रविधिहरू, सुधारिएको कृषि अभ्यासहरू तथा बजार र वित्तमा राम्रो पहुँचको माध्यमबाट प्रायः लाभदायक कृषि हासिल गरिन्छ । यसको अन्तिम लक्ष्य कृषिलाई व्यवहारिक र लाभदायक व्यवसाय बनाउनु हो, जसबाट आर्थिक वृद्धि गर्ने, गरिबी घटाउने र खाद्य सुरक्षामा सुधार गर्ने जस्ता अभियानलाई हौसला प्राप्त हुन्छ ।

परम्परागत कृषि

यो एउटा यस्तो कृषि अभ्यासहरूको प्रणाली हो जुन रासायनिक मल, कीटनाशक बिषादी, भारनाशक रसायन, विविध प्रकारको आनुवांशिकरूपमा परिमार्जित जीवहरू (GMOs) बीउ र जातहरू, साथसाथै सघन जोताई र एकल (मोनोकल्चर) बालीहरूमा निर्भर हुन्छ ।

जैविक कृषि

जैविक कृषि भनेको पर्यावरणीय, वातावरणीय र मानव स्वास्थ्यलाई सर्वोपरि ठानेर गरिने कृषि प्रणाली हो, जहाँ खेतीमा माटो र प्रकृतिलाई आघात पुग्ने कुनै काम गरिदैन । जस्तो कि रासायनिक मल, कीटनाशक तथा भारनाशक रसायन आदीको प्रयोग गरिदैन ।

जैविक प्रमाणीकरण

यो एउटा यस्तो प्रक्रिया हो जसद्वारा किसान, खाद्य प्रशोधन गर्ने उद्योगहरूले आफ्नो उत्पादनहरू जैविक रूपमा प्रमाणिकरण प्राप्त गर्छन् । प्रमाणिकरण सामान्यतया तेस्रो-पक्ष वा संस्थाद्वारा गरिन्छ, जसले उत्पादनहरूले जैविक उत्पादनको लागि विशिष्ट मापदण्डहरू र दिशानिर्देशहरू पूरा गरेको प्रमाणित गर्दछ ।

कृषि पारिस्थितिक प्रणाली (Agro-ecosystem)

खाद्य तथा कृषि संगठन (FAO) का अनुसार, कृषि पारिस्थितिक प्रणाली भनेको खेतका जीवित भागहरू, र "माटो, पानी र हावाका निर्जीव भागहरू" का साथै मानव समुदाय तथा तिनीहरूलाई समर्थन गर्ने सामाजिक र आर्थिक संरचनाहरू मिलेर बनेको गतिशील र अन्तरक्रियात्मक प्रणाली हो ।

जैविक कीटनाशकहरू

जैविक कीटनाशकहरू प्राकृतिक वा माइक्रोबियलमा आधारित उत्पादनहरू हुन्, जुन कृषि, वन विज्ञान, र जनस्वास्थ्यमा कीट व्यवस्थापनका लागि प्रयोग गरिन्छ । यिनीहरू कृत्रिम (सिंथेटिक) रासायनिक कीटनाशकहरूको तुलनामा सुरक्षित र पर्यावरण अनुकूल हुन्छन् ।

जैविक मलहरू

जैविक मलहरू जीवित सूक्ष्मजीवहरू समावेश गर्ने माइक्रोबियल पोषण (इनोक्युलेन्ट) हुन्, जसले नाइट्रोजन संतुलन गरेर, फस्फोरसलाई घुलनशील बनाएर र वृद्धि-प्रवर्द्धन गर्ने पदार्थहरू उत्पादन गरेर माटोको उर्वरता र बोट विरुवाको वृद्धिमा मद्दत गर्दछ ।

सामग्रीको तालिका

साधन पुस्तिकाको बारेमा	१
यो साधनपुस्तिका किन विकास गरिएको हो ?	१
यो साधनपुस्तिका कसको लागि हो ?	१
यो साधनपुस्तिकामा के समावेश छ ?	१
अध्याय १: किन र कसरी जैविक कृषि अपनाउन	३
१.१ परम्परागत/रासायनिक कृषिका हानिकारक प्रभावहरू	३
१.२ जैविक कृषिको चयन-विश्वव्यापी चुनौतीहरूलाई सम्बोधन गर्न र बढ्दो बजार माग पूरा गर्न बहुआयामिक समाधान	५
१.३ जैविक कृषिमा कसरी र्म्यान्तरण गर्ने ?	६
अध्याय २: प्रशिक्षण र क्षेत्र सहजीकरणको तयारी	१०
२.१ किसानसँग परिचित हुँदै उनीहरूको रुचि थाहा पाउनु	१०
२.२ प्रशिक्षण आवश्यकता मूल्याङ्कन	१०
२.३ प्रशिक्षण विधि, कार्यक्रम तालिका र सहभागीहरू	११
अध्याय ३: जैविक कृषिका लागि उपयुक्त सामान्य अभ्यास र आगतहरू	१३
३.१ सांस्कृतिक अभ्यासहरू	१३
३.२ माटोको पोषणतत्व व्यवस्थापन	१५
३.३ रोग र कीरा व्यवस्थापन	२०
३.३.१ जैविक कीटनाशकहरू	२०
३.३.२. पासो	२२
३.३.३ जैविक कीटनाशक	२२
३.३.४ नेपालमा क्षर: विधि र सफल अभ्यासहरू	२३
अध्याय ४: खेत बारीमा आवश्यक सहजीकरण	२४
४.१ सहजीकरण योजना र पद्धतिको विकास	२४

४.२ जैविक खेती सहजकर्ताको मुख्य जिम्मेवारी: सफल जैविक उत्पादन र बजारीकरणको लागि किसानलाई सशक्त बनाउने	२५
४.३ जैविक कृषिमा नवीनतम प्राविधिक विकासहरू: किसानहरूले के जान्न आवश्यक छ ?	२६
अनुसूची	२८
अनुसूची १: जैविक मलहरू बनाउने र प्रयोग गर्ने तरिका	२८
अनुसूची २: जैविक कीटनाशक: बनाउने र प्रयोग गर्ने तरिका	४५
अनुसूची ३: नेपालमा सामान्यतया प्रयोग गरिने पासो (Trap)	५२
अनुसूची ४: जैविक प्रमाणीकरण गर्ने प्रकृया: केहि उदाहरणहरू	५५
सन्दर्भ सामाग्री	५७

साधन पुस्तिकाको बारेमा

जैविक खेतीको मुख्य उद्देश्य स्वस्थ उत्पादन अभ्यासहरू अपनाई वातावरण, पर्यावरण र मानव स्वास्थ्यको रक्षा गर्नु हो । कृषिको जैविक पद्धतिले कृत्रिम (सिंथेटिक) रसायनहरू (मल र कीटनाशकहरू) को प्रयोगलाई प्रतिबन्धित गर्दछ । दीर्घकालीनरूपमा माटोको वातावरण र उर्वराशक्तिमा सुधार गर्ने, जैविक विविधता संरक्षण गर्ने र विषाक्त पदार्थहरूको सम्पर्कलाई कम गर्ने अभ्यासहरूलाई जैविक अभ्यासको रूपमा परिभाषित गर्न सकिन्छ । यस साधनपुस्तिकाले किसानलाई जैविकरूपमा बाली उत्पादन गर्ने तरिकामा सहजीकरण गर्न दिशानिर्देशहरू प्रदान गर्दछ । यसले जैविक कृषिलाई प्रवर्द्धन गर्न उपयुक्त पद्धति, विधि, अभ्यास, आगत (अंग्रेजीमा इनपुट भनिन्छ), सूचना र प्रविधिहरू प्रदान गर्दछ । विशेष गरी नेपालको ग्रामीण क्षेत्रमा र समान परिवेशहरूमा लागू गर्न सकिन्छ । यो साधनपुस्तिका मुख्यतया एक दशक भन्दा बढी समयदेखि “पर्यावरणीय प्रणालीमा आधारित व्यावसायिक कृषि” (Ecosystem-based Commercial Agriculture) को कार्यान्वयन मार्फत जैविक कृषि अभ्यासहरूलाई प्रवर्द्धन गर्न एन्साबको कार्य अनुसन्धान र अनुभवहरूमा आधारित बनाइएको हो । यो विज्ञहरूको सुभाब, प्रतिकृया र उत्कृष्ट अभ्यासहरू र सान्दर्भिक समिक्षाले भरिपूर्ण छ ।

यो साधनपुस्तिका किन विकास गरिएको हो ?

यसको मुख्य उद्देश्य किसानलाई निर्वाहमूखी कृषिबाट लाभदायक जैविक कृषि उत्पादनमा रूपान्तरण गर्ने प्रक्रियामा सहजीकरण गर्नु हो । विशेष गरी यसले खेतीका विधिहरू, जैविक उत्पादनको लागि उपयुक्त आगतहरूको तयारी र प्रयोगमा विशेष जोड दिएर किसानको क्षमता निर्माण गर्न सहजकर्ताहरूलाई सहयोग गर्दछ । यसले पाठ्यक्रम डिजाइन गर्ने, तालिम योजनाहरू विकास गर्ने, तालिम र विस्तार सेवाहरू मार्फत किसानको क्षमता निर्माण गर्न सहजकर्ताहरूलाई मार्गदर्शन र प्राविधिक सामग्री उपलब्ध गराउँछ ।

यो साधनपुस्तिका कसको लागि हो ?

यो साधनपुस्तिका मुख्यतया जैविक कृषिको प्रवर्द्धनमा रुचि राख्ने र काम गर्ने सरकारी-गैरसरकारी निकायहरूका सहजकर्ता र कार्यक्रम व्यवस्थापकहरूका लागि लक्षित छ । जैविक उत्पादक समुह तथा जैविक कृषिमा रुचि राख्ने अनुसन्धानकर्ता, विद्यार्थी र कृषिकर्मीका लागि पनि यो उपयोगी हुने विश्वास गरिएको छ ।

यो साधनपुस्तिकामा के समावेश छ ?

यसमा चार अध्याय छन् । पहिलो अध्यायले जैविक खेतीमा कृषकको क्षमता बढाउन गर्नुपर्ने तयारीको बारेमा बताउँदै प्रशिक्षणको लागि तयारी गर्न सुभाब प्रदान गर्दछ । दोस्रो अध्यायमा

अर्गानिक खेतीको औचित्य र महत्वबारे चर्चा गरिएको छ । तेस्रो अध्यायमा जैविक खेतीमा प्रयोग हुने मुख्य विधि र सामग्रीहरू, माटोको पोषण व्यवस्थापन, र कीट नियन्त्रण आदि समावेश छ । चौथो अध्यायले क्षेत्र स्तरमा कार्यान्वयन गरिने सहजीकरण रणनीतिहरू प्रस्तुत गर्दछ ।

यस साधनपुस्तिकालाई कार्यहरूको अनुसार क्रमबद्ध गरिएको छ । यद्यपि, कामको क्षेत्रको आधारमा, प्रयोगकर्ताले निश्चितरूपमा आफ्नो कामको लागि आवश्यक भागहरू छनौट गर्न सक्छन् ।

अध्याय १: किन र कसरी जैविक कृषि अपनाउन

परम्परागत/रासायनिक कृषि रासायनिक मल, कीटनाशक, भारनाशक, ठूला मेसिनरी र आनुवांशिकरूपमा परिमार्जित जीवहरू (GMOs) जस्ता रसायनहरू अन्धाधुन्ध प्रयोगका लागि परिचित छ, जुन कृषिको लागि दीगो समाधान होइन। कृषि उत्पादकत्व बढाउने उद्देश्यले यी रासायनिक वस्तुहरू र अभ्यासहरूको अत्यधिक र असमान प्रयोगले माटो, माइक्रोबिओलोजी, मानव स्वास्थ्य र वातावरणमा हानिकारक प्रभाव पारेको छ।

१.१ परम्परागत/रासायनिक कृषिका हानिकारक प्रभावहरू

कीरा, ढुसी र ब्याक्टेरियाजन्य रोग, भार र मुसाजातका जनावरहरूको व्यवस्थापनका लागि विश्वभर विभिन्न प्रकारका रासायनिक विषादीहरू जस्तै कीटनाशक, ढुसीनाशक, ब्याक्टेरिसाइड, भारनाशक र मुसा मार्ने विषको प्रयोग गरिन्छ। कृषिमा यी विषादीको अन्धाधुन्ध प्रयोगले मानव स्वास्थ्य, वातावरण, समाज र अर्थतन्त्रमा प्रतिकूल असर पार्छ, जसको तल चर्चा गरिएको छ।

मानव स्वास्थ्यमा: कीटनाशकहरूले छोटो अवधिको प्रतिकूल स्वास्थ्य असरहरू निम्त्याउन सक्छ, जसलाई तीव्र प्रभाव भनिन्छ। साथै लामो समयसम्म सम्पर्कमा रहँदा दीर्घकालीन प्रतिकूल प्रभावहरू निम्त्याउन सक्छ। गम्भीर स्वास्थ्य असरहरूमा आँखा डगमगाउने, दागहरू, छालाहरूमा खटिरा, अन्धोपन, वाकवाकी हुने, टाउको दुख्ने, चक्कर लाग्ने, पखाला लाग्ने र मृत्युसमेत हुनसक्छ। त्यस्तै क्यान्सर, जन्म दोष, प्रजनन क्षमतामा ह्रास, इम्युनोटोक्सिसिटी, न्यूरोलोजिकल र शारिरिक विकासमा हुने जस्ता गभिर समस्याहरू देखा पर्छन्।

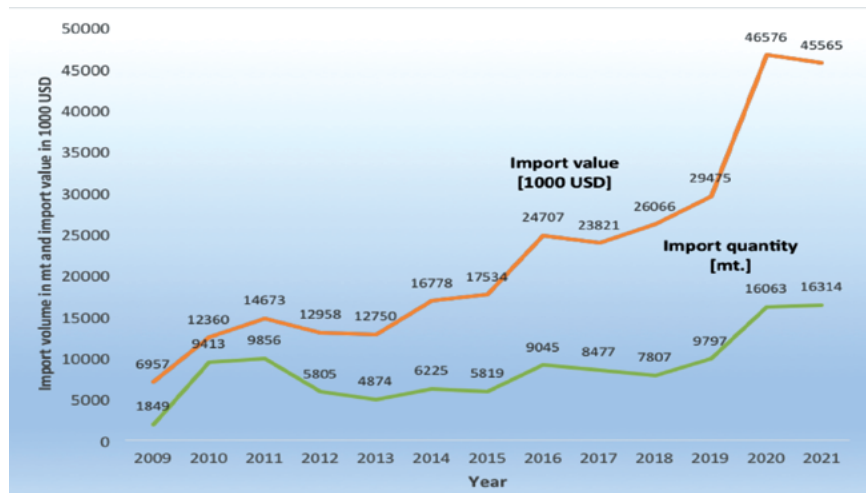
वातावरणमा: कीटनाशकहरूले सतह र भूमिगत पानीलाई दूषित गर्छ र पराग सेचनकर्ता, शिकारी जनावर, माछा र अन्य जनावरहरू र लाभकारी सूक्ष्मजीवहरूलाई हानि पुऱ्याउँछ। कीटनाशकको बारम्बार प्रयोगले कीराहरू किटनाशक प्रतिरोधी बनाउने जोखिम बढाउँछ र कीट पुनरुत्थानको जोखिम बढाउँछ। कीटनाशकसँग विभिन्न तरिकाबाट संक्रमण हुँदा (खाना, श्वासप्रश्वास, वा छालाबाट) कृत्रिम रसायनहरू समयसँगै जीवको तन्तुहरू (कलेजो, याट कोशिकाहरू) भित्र जम्मा हुन्छन्। यी रसायनहरू लामो समयसम्म भण्डारण हुन्छन्, जसलाई जैव एकाग्रता (Bio-concentration) भनिन्छ। जैविक एकाग्रताले जीवमा गम्भीर स्वास्थ्य प्रभाव पार्न सक्छ। जैवकेन्द्रीकरणको प्रभाव प्रत्यक्षरूपमा कीटनाशकहरूको सम्पर्कमा आएका जीवहरूमा मात्र नभई सो जीवहरूको उपभोगको माध्यमबाट खाद्य श्रृंखलाको उच्च स्तरहरूमा पनि विस्तार (जैव-बृद्धिको रूपमा चिनिन्छ) गर्दछ।

माटोमा: नेपालमा प्राय खेतबारीमा प्रयोग हुने रासायनिक मलहरू युरिया, डायमोनियम फस्फेट

(जी.ए.पी) र म्युरेट अफ पोटास (एम.ओ.पी) हुन् । यी रासायनिक मलहरूको अत्यधिक प्रयोगले माटो अम्लियपन र माटोको क्रस्टको निर्माण भएको छ, जसले गर्दा जैविक पदार्थ र ह्युमसको मात्रा घटेको छ, र माटोको पी.एच.मा परिवर्तन भएको छ । अम्लियपनको वृद्धिले माटोमा माइक्रोबियल गतिविधिलाई रोक्छ र माटोको जैविक विविधतालाई ह्रास गराउँछ । जैविक पदार्थको विघटन प्रक्रिया सुस्त हुन्छ, पोषक तत्वको उपलब्धतामा नकारात्मक असर पर्छ । परम्परागत/रासायनिक कृषि अभ्यासका कारण माटोको भौतिक, रासायनिक र जैविक गुणहरू क्रमशः खरिँकँदै गएकाले कृषियोग्य जमिन मरुभूमि भई दीर्घकालीन रूपमा खेतीका लागि अनुपयुक्त बन्दै गएको छ ।

समाज र अर्थतन्त्रमा: रासायनिक कीटनाशकको प्रयोगले मानिसले क्रमिकरूपमा मानसिक दवाब महसुस गर्नुको साथै विष सेवन गरी आत्महत्याका घटनाहरू बढिरहेका छन् । बढ्दो जन्म दोषहरूको प्रभाव देख्न सक्छौं । उत्पादन बढाउने नाममा किटनाशक विषादीको प्रयोग गर्ने प्रवृत्तिले स्वदेशी ज्ञान र धेरै प्रविधि हराउँदै गएका छन् । किटनाशक आयातमा निर्भरताले गर्दा देशले विदेशी मुद्रा सञ्चिति गुमाइरहेको छ । उदाहरणका लागि २०२०/२०२१ मा नेपालले रु. ३७९,००० मेट्रिक टन रासायनिक मल आयात गरेको थियो जुन रु. २२८२१ मिलियन बराबरको थियो र अमेरिकी डलर ४५.५६ मिलियन मूल्य बराबरको १६.३१ हजार टन कीटनाशक आयात गरेको थियो (चित्र १) ।

चित्र १: नेपालमा विषादी आयात गर्ने प्रचलन



स्रोत: ITC 2022

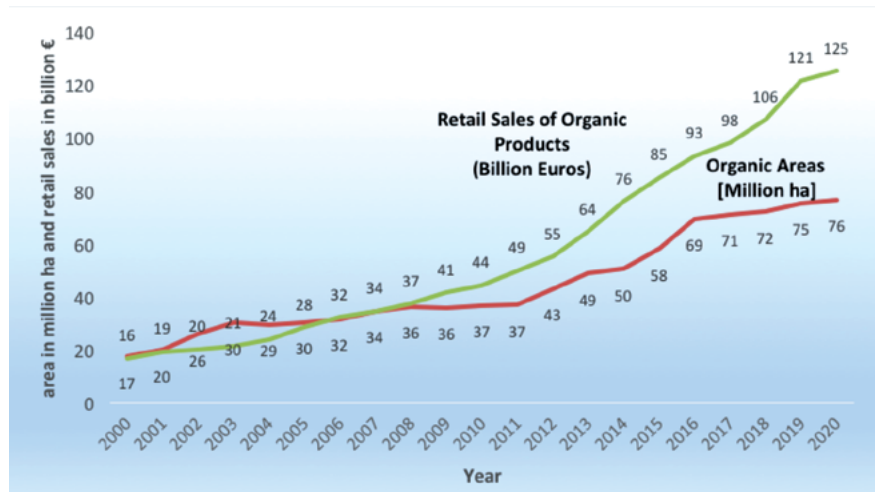
तसर्थ कृत्रिम (सिंथेटिक) मल र कीटनाशकहरूमा भर पर्ने प्रचलित चलनचल्तीको कृषि अभ्यासहरूलाई कृषि-पर्यावरणको सिद्धान्तहरूमा आधारित अधिक दीगो र जैविक खेतीको रूपहरूमा रूपान्तरण गर्नु जरुरी छ ।

१.२ जैविक कृषिको चयन-विश्वव्यापी चुनौतीहरूलाई सम्बोधन गर्न र बढ्दो बजार माग पूरा गर्न बहुआयामिक समाधान

यस्ता विविध विश्वव्यापी चुनौतिहरूको अस्तित्वको बावजुद यी खतराहरूको दीगो समाधानहरू छन्, जुन दीगो माटो व्यवस्थापन अभ्यासहरू र जैविक कृषिको अवलम्बन हो । खेतीमा जैविक अभ्यासहरू लागू गर्नाले मानव स्वास्थ्य, वातावरण, अर्थतन्त्र र समाजमा पर्ने प्रतिकूल प्रभावहरू (खण्ड १.१ मा उल्लेख गरिएको) कम गर्न सकिन्छ । जैविक खेतीलाई सही तरिकाले अपनाए कृषिमा भूमि र श्रमको उत्पादकत्व बढाउन सकिन्छ । अन्ततः जैविक कृषिले कृषि-जैविक विविधता बढाउन र कृषि क्षेत्रबाट हरितगृह ग्यासको उत्सर्जन घटाउन पनि मद्दत गर्छ ।

विगत २० वर्षमा अर्गानिक कृषिमा उल्लेख्य वृद्धि भएको छ । विश्वव्यापी भूमि क्षेत्र १९९९ मा ११ मिलियन हेक्टरबाट २०२१ मा ७६.४ मिलियन हेक्टरमा बढ्यो, जुन लगभग ७ गुणा (चित्र २) हो । यो वृद्धि स्वास्थ्य, खाना र वातावरणको सचेतनामा र चासोमा आएको वृद्धिका साथै उपभोक्ताको बढ्दो क्रयशक्तिको कारण हो । २०२१ मा जैविक उत्पादनहरूको खुद्रा बिक्री १२४.८ बिलियन यूरोमा पुग्यो, जुन २००० मा १५.१ बिलियन यूरो (FiBL/IFOAM) अर्गानिक इन्टरनेशनल (२०२३) को तुलनामा उल्लेख्य वृद्धि हो ।

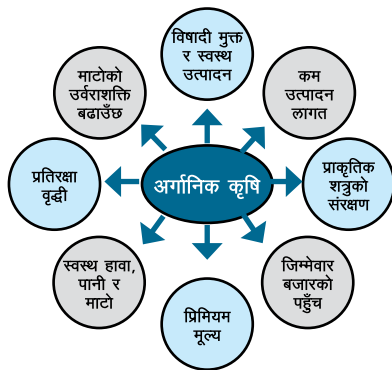
चित्र २: जैविक उत्पादन र खुद्रा बिक्रीको विश्वव्यापी प्रवृत्ति



तथ्यांक स्रोत: FiBL /IFOAM–Organic International 2023

बजारलाई मध्य नजरमा राख्दा, मुख्यतया शहरी नागरिकहरूमा जैविक उत्पादनहरू, विशेष गरी तरकारी र फलफूलहरूको लागि बढ्दो माग छ । क्रयशक्तिमा भएको वृद्धि, शिक्षा, स्वास्थ्य र जैविक खाद्यपदार्थको गुणस्तरको बारेमा चेतना र उपभोक्ताहरू बीच स्वस्थ खानाको लागि तिर्न इच्छुकताले जैविक रूपमा उत्पादित खाद्य बालीको मागलाई बढाएको छ । खुद्रा विक्रेता र रेस्टुरेन्टहरूले जैविक उपजबाट बनेका उत्पादनको प्रस्ताव बढाएर यस प्रवृत्तिलाई साथ दिइरहेका छन्, र धेरैले जैविक खेतीहरूबाट उनीहरूको थप सामग्रीहरू स्रोत गर्ने प्रतिबद्धताहरू पनि गरिरहेका छन् । बढ्दो मागको प्रतिक्रियामा, अधिक किसानहरूले बजार आवश्यकताहरू पूरा गर्न जैविक खेती विधिहरूमा परिवर्तन गरिरहेका छन् । जैविक कृषि तर्फको यो परिवर्तनले वातावरण र अर्थतन्त्र दुवैलाई फाइदा पुग्ने सम्भावना छ । जैविक उपज बजारको वृद्धिले किसानहरू र व्यवसायहरूका लागि नयाँ अवसरहरू प्रस्तुत गर्दछ, यसले केही चुनौतीहरू पनि खडा गर्छ, जस्तै जैविक उत्पादन विधिहरू, मापदण्डहरू र प्रमाणीकरण प्रक्रियाहरूमा शिक्षा र प्रशिक्षणको आवश्यकता रहेको छ । एन्साब नेपालले यी चुनौतीहरूलाई सम्बोधन गर्न मद्दत गर्नको लागि यो साधनपुस्तिका विकास गरेको हो ।

चित्र ३: जैविक खेतीको फाईदाहरू



१.३ जैविक कृषिमा कसरी रूपान्तरण गर्ने ?

हरित क्रान्ति अघि कृषि रसायन, उच्च उत्पादन हुने जात र मेसिनको प्रयोग नगरी परम्परागत रूपमा खेती गरिन्थ्यो । त्यसबेला, अधिकांश उत्पादनहरू पूर्व निर्धारितरूपमा जैविक थिए । प्रचलित परम्परागत कृषिको अवधि पछि, मुख्यतया दुई प्रकारका कृषि अभ्यासहरू छन् क) दीगो कृषि र ख) चलनचल्तीको/रासायनिक कृषि वा उच्च आगतमा आधारित गहन खेती ।

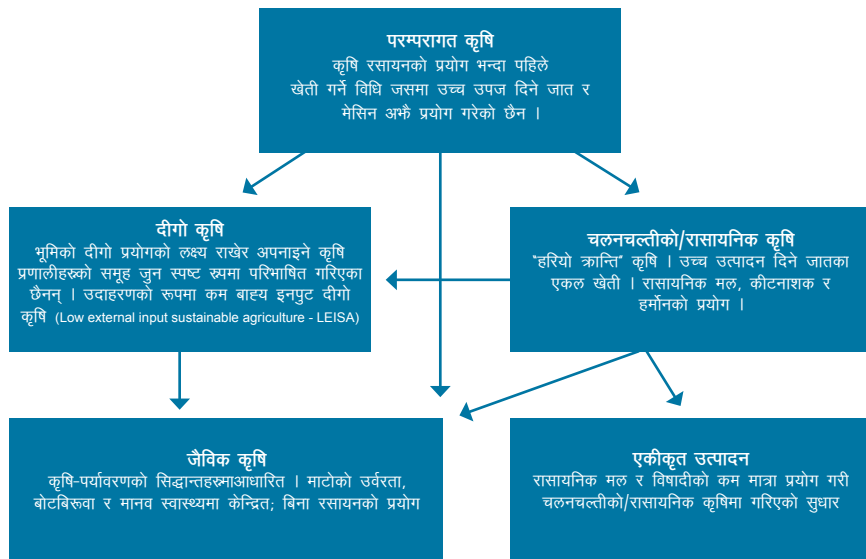
चलनचल्तीको/रासायनिक कृषिको नकारात्मक प्रभाव र परम्परागत कृषिमा कम उत्पादकत्वलाई महसुस गर्दै, कृषि प्रणालीका दुई विकल्पहरू अगाडि बढेका छन् ।

क) जैविक कृषि, जुन कृषि-पर्यावरणीय सिद्धान्तहरूमा आधारित छ र कृषि रसायनको प्रयोग नगरी माटोको उर्वरता र बिरुवाको स्वास्थ्यमा केन्द्रित छ ।

ख) एकीकृत उत्पादन/सुधारिएको परम्परागत कृषि ।

चित्र ४ मा, केहि सामान्य रूपमा प्रयोग हुने कृषि प्रणालीहरूलाई साथै तिनीहरूको एक प्रकारबाट अर्को प्रकारमा रूपान्तरणको सम्भावना परिभाषित र व्याख्या गरिएको छ, ।

चित्र ४: सामान्यतया प्रयोग गर्ने केहि कृषि प्रणाली र तिनीहरू एकबाट अर्कोमा परिणत हुने सम्बन्ध (IFOAM ले अपनाएको, २००३)



हाल नेपालमा, खेतीका तीन मुख्य परिदृश्यहरू छन्:

क) पूर्वनिर्धारित रूपमा जैविक खेती, ख) रासायनिक सामग्री र मलको सीमित प्रयोग, र ग) चलनचल्तीको/रासायनिक व्यावसायिक कृषि।

पूर्वनिर्धारित रूपमा जैविक उत्पादनहरू उचित 'लेबलिङ'को साथ सम्भावित जैविक बजारहरूमा बेच्न सकिन्छ। रसायनको सीमित प्रयोग भएका क्षेत्रमा गरिने खेतीलाई अपेक्षाकृत छोटो संक्रमणकालमा जैविकमा परिणत गर्न सकिन्छ। यद्यपि, उच्च आगतमा आधारित व्यावसायिक खेती गरिने क्षेत्रहरू जैविकमा रूपान्तरण गर्न लामो समय र थप प्रयासहरू आवश्यक हुन्छ किनभने यसका लागि खेती अभ्यासहरूमा महत्वपूर्ण परिवर्तनहरू आवश्यक पर्दछ। जस्तै कृत्रिम (सिंथेटिक) आगतहरूको प्रयोग घटाउने वा हटाउने र माटोको स्वास्थ्य र उर्वरता सुधार गर्न नयाँ अभ्यासहरू लागू गर्ने।

अर्गानिक कृषिको सिद्धान्तहरू

IFOAM अर्गानिक्स इन्टरनेशनलका अनुसार, स्वास्थ्य, पर्यावरणीय, निष्पक्षता र हेरचाहका सिद्धान्तहरू जैविक कृषिको वृद्धि र विकासका जराहरू हुन्। उनीहरूले जैविक कृषिले विश्वमा गर्न सक्ने योगदान र विश्वव्यापी परिप्रेक्ष्यमा सबै कृषिलाई सुधार गर्ने दृष्टिकोण व्यक्त गर्छन्। IFOAM अर्गानिक इन्टरनेशनलले सामान्य र व्यावहारिक स्तरहरूको बुझाइ प्रदान गर्न जैविक कृषिका सिद्धान्तहरूलाई थप विस्तार गरेको छ, जुन तलको तालिकामा प्रस्तुत गरिएको छ।

तालिका १: अर्गानिक कृषि सिद्धान्तहरूको सारांश

सामान्य स्तरमा	व्यावहारिक स्तरमा
» प्राकृतिक परिदृश्य र कृषि-पर्यावरणलाई सुधार र कायम राख्न	» माटोको दीर्घकालीन उर्वरता कायम राख्न र बढाउन
» प्राकृतिक स्रोतहरूको अत्यधिक दोहन र प्रदूषणबाट बचाउन	» खेतबारी भित्र जैविक चक्र बढाउन, विशेष गरी पोषक चक्र
» गैर नवीकरणीय ऊर्जा र स्रोतहरूको खपत कम गर्न	» नाइट्रोजन संचय गर्ने बिरुवाहरूको गहन प्रयोग गरेर नाइट्रोजन आपूर्ति प्रदान गर्नु
» पर्याप्त मात्रामा पौष्टिक स्वास्थ्यकर र उच्च गुणस्तरको खाना उत्पादन गर्न	» जैविक वनस्पति संरक्षणको अवधारणा उपचारको सट्टा रोकथाममा आधारित
» सुरक्षित र स्वस्थ काम गर्ने वातावरण भित्र पर्याप्त प्रतिफल प्रदान गर्न	» स्थानीय परिस्थितिमा उपयुक्त बाली प्रजाति र जनावर प्रजातिहरूको विविधता
» स्वदेशी ज्ञान र परम्परागत खेती प्रणालीलाई आदर गर्न	» पशुहरूको आवश्यकता अनुसारको उपयुक्त पशुपालन
	» कृत्रिम (सिंथेटिक) रासायनिक मल, बिरुवा संरक्षण, हर्मोन र वृद्धिमा माथि प्रतिबन्ध
	» जेनेटिक इन्जिनियरिङ जीव र यसको उत्पादनहरूमा निषेध
	» सिंथेटिक वा हानिकारक विधिहरू, खाद्य प्रशोधनमा प्रशोधन एड्स तथा अन्य सामग्रीहरूमा प्रतिबन्ध

स्रोत: IFOAM अर्गानिक्स इन्टरनेशनल

विश्वव्यापी रूपमा, धेरै संख्यामा गैरसरकारी संस्थाहरू, व्यापार क्षेत्र वा सरकारी संस्थाहरूको नेतृत्वमा प्रमाणीकरण पहलहरू छन् । केहि लोकप्रिय जैविक मापदण्डहरू USDA-National Organic Program (NOP), EU Organic, Japanese Agriculture Standard (JAS-Organic), The National Association for Sustainable Agriculture Australia (NASAA) /IFOAM हुन् । ECOCERT (फ्रान्स), One Cert Asia (USA), IMO (Switzerland), Control Union (Netherlands) /CertAll हाल नेपालमा सञ्चालनमा रहेका केही अर्गानिक प्रमाणीकरण संस्थाहरू हुन् (अर्याल खन्ना, २०१८) ।

नेपालमा निर्यातको प्रयोजनको लागि बाहेक अर्गानिक प्रमाणिकरण धेरै लोकप्रिय छैन । तर, जैविक कृषि उत्पादन र प्रशोधनका लागि नेपालको आफ्नै राष्ट्रिय मापदण्ड पनि छ । 'नेपाल राष्ट्रिय जैविक कृषि उत्पादन र प्रशोधन मापदण्ड २००७' ले नेपालमा जैविक खेतीका लागि रासायनिक प्रदुषण, आनुवंशिक रूपमा परिमार्जित जीवहरू र रेडियो एक्टिभ यन्त्रहरू र कृत्रिम (सिंथेटिक) मल र दूषित मलको प्रयोगमा प्रतिबन्ध लगायतका आवश्यकताहरू निर्धारण गर्दछ । मानकले स्थानीय-विविध, जैविक बीउ स्रोतहरूको प्रयोगलाई पनि जोड दिन्छ र रासायनिक बीउ उपचार निषेध गर्दछ । यसले नेपालमा जैविक प्रमाणीकरण र मान्यताका लागि संगठनात्मक संरचनाहरू पनि स्थापना गरेको छ, जस्तै जैविक कृषि उत्पादन र प्रशोधन प्रणालीका लागि राष्ट्रिय समन्वय समिति (NCCOAPPS) र राष्ट्रिय जैविक कृषि प्रत्यायन निकाय (NOAAB) (Atreya, 2015).

अर्गानिक प्रमाणीकरण प्रक्रिया

अर्गानिक प्रमाणीकरण प्राप्त गर्ने प्रक्रिया देश/क्षेत्र र प्रमाणीकरण एजेन्सी अनुसार फरक हुन सक्छ । सामान्यतया निम्न चार चरणहरू समावेश हुन्छन् ।

- » **प्रारम्भिक आवेदन:** उत्पादक वा 'ह्यान्डलर'ले प्रमाणीकरण गर्ने एजेन्सीमा आवेदन पेश गर्दछ, जसमा तिनीहरूको खेती वा 'ह्यान्डलिङ' अभ्यासहरू र कुनै पनि सान्दर्भिक कागजातहरू समावेश हुन्छन् । थप रूपमा, उत्पादक वा ह्यान्डलरले जैविक व्यवस्थापन योजना (OMP) भर्नुपर्छ, जसमा उत्पादन क्षेत्रहरू, उत्पादनहरू, प्रशोधन विवरण, उत्पादकता, र जैविक उत्पादन, व्यवस्थापन, र ट्रेसिबिलिटी कायम गर्नेसँग सम्बन्धित अन्य विस्तृत गतिविधिहरू समावेश हुन्छन् ।
- » **'साइट' निरीक्षण:** एक निरीक्षकले आवेदनमा वर्णन गरिएका अभ्यासहरू अनुसरण गरिएको छ भनेर प्रमाणित गर्न खेत बारी वा प्रशोधन सुविधाको भ्रमण गर्दछ । यसमा रेकर्डहरू समीक्षा गर्ने, खेती अभ्यासहरू अवलोकन गर्ने तथा माटो र पानी परिक्षण समावेश हुन सक्छन् ।
- » **समिक्षा र स्वीकृति:** खेत बारी वा उत्पादनले जैविक मापदण्डहरू पुरा गर्दछ कि छैन भनेर निर्धारण गर्न प्रमाणित एजेन्सीहरूले निरीक्षण प्रतिवेदन र अन्य कुनै पनि सान्दर्भिक जानकारीको समीक्षा गर्दछ । प्रमाणीकरण एजेन्सीहरूले यदि कुनै गैर-अनुपालन भएमा प्रदान गर्दछ, जसलाई उत्पादनकर्ता वा ह्यान्डलरद्वारा सम्बोधन गरेर समाधान गर्नुपर्छ ।
- » **वार्षिक नवीकरण:** अर्गानिक प्रमाणीकरण सामान्यतया एक वर्षको लागि मान्य हुन्छ, र उत्पादक वा ह्यान्डलरले वार्षिक नवीकरण आवेदन पेश गर्नुपर्छ र उनीहरूको प्रमाणीकरण कायम राख्न वार्षिक निरीक्षण गर्नुपर्छ ।

प्रमाणीकरण प्राप्त गर्न उत्पादक र ह्यान्डलरहरूले पालना गर्नुपर्ने जैविक मापदण्डहरू देश वा क्षेत्रअनुसार फरक हुन सक्छन् । सामान्यतया तिनीहरूले कृत्रिम (सिंथेटिक) कीटनाशक, मल र आनुवांशिकरूपमा परिमार्जित जीवहरू (GMOs) को प्रयोगबाट जोगिन र माटोको स्वास्थ्य प्रवर्द्धन गर्न, जैविक विविधता कायम राख्न, र पशु कल्याण सुनिश्चित गर्न विशेष अभ्यासहरू पालना गर्न आवश्यक छ ।

अर्गानिक लेबलहरू प्रमाणीकरण प्रणालीद्वारा समर्थित हुन्छन्, जसले विश्वको कुनै पनि ठाउँमा अवस्थित किसानहरू वा ह्यान्डलिंग सुविधाहरू विशेष मापदण्डहरू (जस्तै: USDA–NOP, EU, JAS) को पालना गर्दछन् भनेर प्रमाणित गर्दछ । सहजकर्ताहरूको लागि मार्गदर्शकको रूपमा अनुसूची ४ ले क्रमशः USDA–NOP/OneCert International को लागि प्रमाणीकरण मानक र प्रक्रियाका केही उदाहरणहरू प्रदान गर्दछ ।

अध्याय २: प्रशिक्षण र क्षेत्र सहजीकरणको तयारी

सिकाइ प्रक्रियालाई सहज बनाउन र कृषकलाई जैविक खेती गर्न उत्प्रेरित गर्न प्रशिक्षक र सहजकर्ताहरू लक्षित क्षेत्रमा खेती गर्ने अभ्यास, प्रविधि र सामग्रीहरू (कीटनाशक, मल आदि) प्रयोगको वर्तमान सन्दर्भसँग परिचित हुनु आवश्यक हुन्छ । कृषिको वर्तमान परिप्रेक्ष्यमा सहजकर्ताले सहजीकरण योजना बनाउने, सिकाइको वातावरण सिर्जना गर्ने, किसानलाई उत्प्रेरित गर्ने र जैविक खेती प्रति कृषकको आत्मविश्वास बढाउनेछन् ।

२.१ किसानसँग परिचित हुँदै उनीहरूको रुचि थाहा पाउनु

तालिमको प्रभाव किसानको सरोकारलाई कसरी र कुन हदसम्म सम्बोधन गरिन्छ भन्नेमा भर पर्छ । तसर्थ, सहजकर्ताहरू लक्षित किसानको पृष्ठभूमि, ज्ञान, मनोवृत्ति र रुचिसँग परिचित हुन आवश्यक छ, ताकि उनीहरूले उपयुक्त प्रशिक्षण पाठ्यक्रम 'डिजाइन' गर्न र ग्रहण गर्न सक्नु । यस साधनपुस्तिकाको आधारमा, स्थानीय आवश्यकता र परिस्थिति अनुस्यू तालिम पाठ्यक्रम बनाउन सकिन्छ ।

कृषक र तिनीहरूको रुचिहरू बुझ्नेपछिको पहिलो चरण जैविक कृषि र मानव स्वास्थ्य, वातावरण र समग्र समाजको दृष्टिकोणबाट यसको महत्वको बारे छोटो अभिमूखीकरण प्रदान गर्नु हो ।

२.२ प्रशिक्षण आवश्यकता मूल्याङ्कन

तालिम पाठ्यक्रम र क्षमता विकास योजना बनाउनु अघि सहजकर्ताहरूले जैविक खेती प्रति किसानको क्षमताको सन्दर्भमा के कमी छ भनेर सही पहिचान गर्नुपर्छ । यसका लागि, छोटो प्रशिक्षण दिन सकिन्छ । तालिम र 'फिल्ड' गतिविधिहरूमा सम्बन्धित विषयहरू समावेश गरिएको सुनिश्चित गर्न आवश्यकतालाई तार्किक क्रममा व्यवस्थित गर्न सकिन्छ ।

२.२.१ मल र कीटनाशक प्रयोगको अवस्थाको जानकारी

तालिमको क्रममा समेटिने विषयहरूको छनोट र विशेष सामग्रीहरूको प्रयोगका लागि सहजकर्ताहरूलाई लक्षित क्षेत्रमा हालको मल र विषादीको प्रयोगको अवस्था थाहा हुनुपर्छ । लक्षित क्षेत्रमा प्रयोग हुने रासायनिक र जैविक लगायत सबै सामग्रीहरू सूचीबद्ध गर्न सिफारिस गरिन्छ । जैविक मल र जैविक कीटनाशकहरूको लागि कृपया अध्याय ३ हेर्नुहोस् ।

२.२.२ जैविक मल र कीटनाशकको उपलब्धता बारे जानकारी

जैविक मल र कीटनाशकहरू तयार गर्न प्रयोग गर्न सकिने अन्तिम उत्पादन र कच्चा पदार्थ दुवैको लागि सक्षिप्त स्थान-विशेष स्रोतहरूको मूल्याङ्कन गरिनुपर्छ । साथै यस क्षेत्रमा हाल

उपलब्ध आगत आपूर्तिकर्ताहरूको सूची तयार गर्नुपर्छ । अध्याय ४ ले फिल्डस्तरमा सामग्री, प्रविधि र सेवा प्रदायकहरूको सामान्य विवरण उपलब्ध गराउँछ ।

२.३ प्रशिक्षण विधि, कार्यक्रम तालिका र सहभागीहरू

तालिममा अवधारणात्मक प्रस्तुती, सहभागीहरू बीचको छलफल, कक्षा कोठामा गरिएको अभ्यास, र विभिन्न जैविक आगतहरू तयार र प्रयोग गर्न व्यावहारिक अभ्यासहरू समावेश हुनेछन् । ३ दिने 'प्रशिक्षकहरूको तालिम' को रूपमा तालिका २ मा प्रस्तुत गरिएको छ । तालिम पश्चात् स्थानीय स्रोत व्यक्ति (LRPs) को रूपमा काम गर्न चाहने सहजकर्ताको लागि यो तालिम पुस्तिका तयार गरिएको हो । स्थानीय स्रोत व्यक्तिको छनोट र परिचालनको बारेमा विस्तृत जानकारीका लागि कृपया स्थानीय स्रोत व्यक्तिहरूको विकास र परिचालनमा आधारित साधनपुस्तिका हेर्नुहोस् (एन्साब २०१०) ।

तालिका २: प्रशिक्षक प्रशिक्षणका लागि जैविक कृषि सम्बन्धी योजना

विषय/क्रियाकलाप	समय	सामान/विधिहरू	अपेक्षित उपलब्धिहरू
पहिलो दिन			
दर्ता, परिचय तथा कार्यक्रमबाट अपेक्षा संकलन तथा सत्र योजनाको जानकारी	६० मि.	- रजिष्टर, कार्ड बोर्ड - तालिम तालिका	- सहभागीका अपेक्षाका सूची - सत्र योजना सम्बन्धी परिचित हुने
जैविक कृषिको परिचय र रासायनिक खेतीसँग तुलनात्मक अवस्थाको विश्लेषण	९० मि.	प्रस्तुति र छलफल	सहभागीलाई जैविक कृषिको आधारभूत अवधारणा बारे जानकारी हुन्छ
जैविक प्रमाणिकरण प्रणालीको परिचय	९० मि.	प्रस्तुति र छलफल	सहभागीलाई जैविक प्रमाणिकरणका आधारभूत कुराहरू जानकारी हुन्छ
खाजा विश्राम	६० मि.		
जैविक प्रमाणिकरणको मापदण्डहरू	९० मि.	प्रस्तुति र छलफल	सहभागीले सबैभन्दा सान्दर्भिक मापदण्डहरूको अवलोकन गरेका हुनेछन्
आन्तरिक नियन्त्रण प्रणाली (ICS) र सहभागीता मुलक ग्यारेन्टी प्रणाली (PGS)	९० मि.	प्रस्तुति र छलफल	सहभागीहरूलाई ICS र PGS कसरी काम गर्दछ भनेर थाहा हुन्छ
पहिलो दिनको प्रतिबिम्ब			

दोस्रो दिन

जैविक खेतीसँग मिल्दो खेती विधिहरू	१० मि.	प्रस्तुति र छलफल	सहभागीलाई खेती विधिहरूको बारेमा थाहा हुन्छ
जैविक मलको अवलोकन (गोठे मल, भर्मी/कम्पोस्ट, हरियो मल)	१० मि.	प्रस्तुति र छलफल	सहभागीलाई जैविक मलहरूको बारेमा थाहा हुन्छ
खाजा विश्राम	६० मि.		
गोठे मल र कम्पोस्टको तयारी र प्रयोग	१०५ मि.	व्यवहारिक अभ्यास	सहभागीले तयारी र प्रयोग गर्न चाहिने सीपहरू विकास गर्छन्
लैक्टोबैसिलस सीरम र पञ्चगव्यको तयारी र प्रयोग	१०५ मि.	व्यवहारिक अभ्यास	सहभागीले तयारी र प्रयोग गर्न चाहिने सीपहरू विकास गर्छन्
दोस्रो दिनको प्रतिबिम्ब	१५ मि.		

तेस्रो दिन

जैविक कीटनाशकहरू बारे सामान्य जानकारी	१० मि.	प्रस्तुति र छलफल	सहभागीहरूले जैविक कीटनाशकको बारेमा ज्ञान प्राप्त गर्छन्
एमिनो एसिड र जीवामृतको तयारी	१० मि.	व्यवहारिक अभ्यास	सहभागीले तयारी र प्रयोग गर्न चाहिने सीपहरू विकास गर्छन्
खाजा विश्राम	६० मि.		
भोलमलको तयारी	१० मि.	व्यवहारिक अभ्यास	सहभागीले तयारी र प्रयोग गर्न चाहिने सीपहरू विकास गर्छन्
- कार्यान्वयन योजना - सहभागीहरूको मूल्याङ्कन	१० मि.	छलफल	- हरेक सहभागीको विस्तृत योजना
- प्रशिक्षण मूल्याङ्कन र समापन	३० मि.	सहभागीको विचार	

अध्याय ३: जैविक कृषिका लागि उपयुक्त सामान्य अभ्यास र आगतहरू

जैविक खेती अभ्यासले उत्पादनको दीगो प्याकेज समावेश गर्दछ जसले माटो, पर्यावरणीय प्रणाली र मानवको स्वास्थ्यको प्रवर्द्ध नलाई ध्यान दिन्छ । यो साधनपुस्तिका जैविक कृषि अपनाउनका लागि यस्ता दीगो अभ्यासहरू समावेश गर्ने प्रयास हो जसलाई तीनवटा खण्डहरूमा संक्षेप गरिएको छ: सांस्कृतिक अभ्यासहरू, माटोको पोषण व्यवस्थापन, र कीट व्यवस्थापन ।

३.१ सांस्कृतिक अभ्यासहरू

जैविक उत्पादन प्रणाली चलनचल्तीका रासायनिक आगत (इनपुट) हर्खाट बच्ने मात्र होइन, बरु यो उत्पादनको एउटा तरिका हो । यसले खेती अभ्यासहरूमा (जसले बाह्य र खेती बाहिरका आगतहरूको आवश्यकतालाई सीमित गर्छ) केन्द्रित गर्दछ, जसलाई प्रायः सांस्कृतिक अभ्यासहरू भनिन्छ । विद्यमान कृषि अभ्यासहरूको उचित हेरफेरले कीरा व्यवस्थापनको लागि कुनै पनि कृत्रिम (सिंथेटिक) रसायनहरू प्रयोग नगरी बाली उत्पादन बढाउन महत्वपूर्ण भूमिका खेल्न सक्छ । सांस्कृतिक व्यवस्थापन अभ्यासहरू बासस्थान व्यवस्थापनमा आधारित हुन्छन् र यसलाई अपनाउन पर्यावरण (इकोसिस्टम) का विभिन्न अंगहरूको विस्तृत ज्ञान चाहिन्छ । त्यसैले यसलाई 'पर्यावरण व्यवस्थापन' पनि भनिन्छ । यो पद्धतिले कीराहरूको लागि कम अनुकूल वातावरण र प्राकृतिक कीरा नियन्त्रण संयन्त्रहरूको लागि थप अनुकूल वातावरण सिर्जना गर्ने प्रयास गर्दछ । केही सांस्कृतिक विधिहरू तल वर्णन गरिएको छ ।

उपयुक्त किसिमको बीउको प्रयोग

बाली उत्पादनलाई बढाउन बालीको सही जात छनोट गर्नु धेरै महत्वपूर्ण छ । जैविक कृषकहरूले सम्भव भएसम्म स्थानीय र प्रमाणित जैविक बीउ वा बिरुवाहरू प्रयोग गर्नुपर्छ । यदि इच्छित जात उपलब्ध छैन भने उपचार नगरिएको बीउ प्रयोग गर्न सकिन्छ र बीउ प्रशोधन जैविक माध्यमहरू जस्तै गाईको मूत्र, कम्पोस्ट, भर्मी कम्पोस्ट, जडिबुटी तेल, तातो पानी वा वाष्प, नुन पानी, र बायो-एजेन्टहरू जस्तै ट्राइकोडर्मा, ब्यासिलस, र राइजोबियम प्रयोग गर्न सकिन्छ । जी.एम.ओ. (GMO) बीउ र बिरुवाहरू जैविक खेतीमा अनुमति छैन ।

उपयुक्त मलको प्रयोग

सही समयमा र उचित मात्रामा मलको प्रयोग सफल बाली उत्पादनको लागि महत्वपूर्ण हुन्छ । उदाहरणका लागि नाइट्रोजनयुक्त मलको अत्यधिक प्रयोगले चुस्ने कीराहरू बढ्न सक्छ । जबकि काँचो गाईको गोबर प्रयोग गर्दा खुम्चे किराको प्रकोपको सम्भावना बढाउन सक्छ । अर्गानिक उत्पादकहरूलाई मलको रूपमा जैविक स्रोतहरू (बिरुवा, जनावर र खनिज आधारित) मात्र प्रयोग गर्न अनुमति दिइन्छ । विभिन्न प्रकारका कम्पोस्ट र केही खनिज उत्पादनहरू जस्तै चुनढुङ्गा, रक फस्फेट, र पोटासियम/म्याग्नेसियम सल्फेट जैविक खेतीमा प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

कच्चा गोठे मल पनि प्रयोग गर्न सकिन्छ, तर प्रयोग र बाली बीचको समयमा विशेष अन्तराल हुन जरुरी हुन्छ । माटो छुने बालीका लागि काँचो मल प्रयोग गरेको १२० दिन पछि बाली लिनु पर्छ भने माटो नछुने बालीको लागि ९० दिन पछि बाली लिनु पर्छ । विभिन्न जैविक मलहरू र तिनीहरूको प्रयोग विधिहरू, समय, र मात्राहरू बारे थप विवरणहरू खण्ड ३.२ र अनुसूची १ मा वर्णन गरिएको छ ।

बालीचक्र

यो प्रत्येक उत्पादन गर्ने मौसममा जमिनको एक टुकामा विभिन्न बालीहरू रोपिन्छ, जैविक खेतीमा उपयोगी प्रविधि हो । यसले माटोको रोग, किरा र भारपातबाट बच्न मद्दत गर्छ र स्वस्थ माटो निर्माणमा प्रभावकारी भूमिका खेल्छ । जैविक खेतीमा बालीचक्रको आधारभूत सिद्धान्त भनेको एउटै जमिनमा बारम्बार एउटै बाली उब्जाउनबाट रोक्नु हो । एउटै जमिनको टुकामा एउटै वा समान बालीको क्रमिक रोपण बीच उपयुक्त अन्तर हुनुपर्छ । बालीचक्रको लागि बाली छनोट गर्दा किसानहरूले माटोको प्राङ्गारिक पदार्थलाई कायम राख्न वा सुधार गर्न, कीरा व्यवस्थापनमा मद्दत गर्न, कमी र थप पोषक तत्वहरू व्यवस्थापन गर्न र माटो कटान नियन्त्रण गर्न सक्ने खालको बालीहरू छनौट गर्नुपर्छ । बालीचक्रका उदाहरणहरूमा धान-तरकारी-गेडागुडी, धान-गेडागुडी-तरकारी, र कोशेबाली-गहुँ-तरकारी (जस्तै काक्रो) समावेश छन् ।

मिश्रित बाली

मिश्रित बाली एउटा यस्तो खेती गर्ने अभ्यास हो जसमा एउटै खेतमा दुई वा बढी बालीहरू एकैसाथ उब्जनी गरिन्छ, जसको उद्देश्य एउटै जमिनको टुकामा समान सामाग्रिहरूको प्रयोग गरि धेरै फाईदा लिनु हो । मिश्रित खेतीमा बाली छनोट गर्दा खाद्यान्नको उपभोग, कीट नियन्त्रण र स्रोतको प्रयोगको सन्दर्भमा एकअर्कालाई पूरक हुने क्षमताको आधारमा गरिन्छ । उदाहरणका लागि नाइट्रोजन संचयको माध्यमबाट माटोको उर्वरता सुधार गर्न र कीराको प्रकोप कम गर्न सिमी र मटर जस्ता कोशेबाली मकै वा अन्य अन्न बालीहरूसँग मिसाउन सकिन्छ । मिश्रित बाली एक महत्त्वपूर्ण दीगो खेती अभ्यास हो किनकि यसले उत्पादनलाई उचित मात्रामा वृद्धि गर्न, बाली असफल हुने जोखिम कम गर्न र जैविक विविधतालाई प्रवर्द्धन गर्न मद्दत गर्दछ ।

कृषि वन (Agroforestry)

कृषि वन भनेको उत्पादक र दीगो भूमि प्रयोग अभ्यासहरू थालनी गर्न कृषि र वनको नियोजित संयोजन हो । यी अभ्यासहरूले बाली र/वा पशुधनसँगै रूख र भाडीहरू बीचको अन्तरक्रियात्मक प्रक्रियाहरूको फाइदा लिन्छन् ।

जमिन ढाक्ने बाली/कभर कप (Cover crop)

जमिन ढाक्ने बाली या त मुख्य बालीसंग वा दुई मुख्य बाली बीचमा उब्जनी गरिन्छ । जमिन ढाक्ने बालीहरू समावेश गर्दा खेती प्रणालीमा महत्त्वपूर्ण पर्यावरणीय प्रभाव हुन्छ । यसले

माटोको गुणहरू सुधार गर्न सक्छ; नाइट्रोजनको आपूर्ति गराउंछ । पोषक तत्वहरू चुहिन कम हुन्छ । बिरुवामा कीराबाट हुने क्षतिलाई कम गर्छ र लाभकारी कीराहरूलाई आकर्षित गर्छ । कोशेबालीले उत्तम जमिन ढाक्ने बालीको रूपमा सेवा प्रदान गर्न सक्छ ।

पासो बाली (Trap crop)

पासो बालीहरू ती बिरुवाहरू हुन्, जुन कीराहरूलाई मुख्य बालीहरूबाट टाढा राख्नको लागि मुख्य बाली नजिक उब्जाइन्छ । पासो बालीका केही उदाहरणहरू जुनेलो र सूर्यमुखी, भिंडी र कपास, तिल र बन्दा हुन् । सोलानम भ्यारम (उष्ण प्रदेशिय सोडा अ्यापल, कान्थाकारी) टमाटरको गबारो (हेलिकोभरपा-व्यापक रूपमा विद्यमान कीराहरूमध्ये एक) को व्यवस्थापन विरुद्ध एक सम्भावित प्रभावकारी पासो बालीको रूपमा चिनिन्छ, (झवाली एट अल, २०२१)। साधारणतया प्रयोग हुने पासो बाली, तिनीहरूको रोप्ने विधि र लक्षित कीराहरूको अनुसूची ३ मा प्रस्तुत गरिएका छन् ।

छापो (मल्टिचड)

बालीको वृद्धि र विकासको लागि अनुकूल अवस्था सिर्जना गर्न माटो छोप्ने प्रविधि छापो हाल्नु हो जसले बाली उत्पादनमा सुधार हुन्छ । छापोको प्रयोग (मल्टिचड) स्थानीय रूपमा उपलब्ध विभिन्न स्रोतहरू जस्तै सुक्खा पात, पराल, वा काठको धुलो प्रयोग गरेर गर्न सकिन्छ । छापोको प्रयोगले माटोको चिस्यान संरक्षण गर्ने, फारपातको वृद्धि घटाउने, चराहरूबाट बीउ र बिरुवालाई जोगाउने, माटोमा जैविक पदार्थ थप्ने, र माटोको पानी पकड गरेर राख्ने क्षमतामा सुधार गर्ने लगायत थुप्रै फाइदाहरू प्रदान गर्दछ ।

अन्य अभ्यासहरू

रोग र कीराहरू व्यवस्थापन गर्नको लागि जैविक खेतीमा धेरै अभ्यासहरू छन् । यी अभ्यासहरूमा कीरा वा रोगको उच्च संक्रमण अवधिबाट बच्नको लागि रोपण वा रोप्ने समय समायोजन, फारहरूको संख्या र रोगको संक्रमण कम गर्न सफा खेती अभ्यास गर्ने, सिँचाइको उचित विधिहरू प्रयोग गर्ने जस्तै किराहरू नियन्त्रण गर्न स्प्रिंकलर सिँचाइ र गर्मी याममा गहिरो जोतेर सौर्य किरणमा रोग लगाउने किटाणुहरूलाई उजागर गरेर तिनीहरूलाई मारिन्छ । यी अभ्यासहरूले बालीको स्वास्थ्य सुधार गर्न र जैविक खेती प्रणालीमा रासायनिक आगत (इनपुट) हरूको प्रयोगको आवश्यकतालाई कम गर्न मद्दत गर्न सक्छ ।

३.२ माटोको पोषणतत्व व्यवस्थापन

बिरुवालाई खुवाउन र पोषक तत्वले भरिपूर्ण खाना बनाउन माटोलाई खुवाउनु पर्छ । माटोको स्वास्थ्यलाई कायम राख्दै उपयुक्त बाली उत्पादनको लागि माटोमा ह्युमसको राम्रो स्तर कायम राख्न महत्त्वपूर्ण छ, र सो स्तर माटोमा जैविक पदार्थ थपेर प्राप्त गर्न सकिन्छ । माटोमा लाखौं सूक्ष्मजीव, कीरा र अन्य वनस्पति प्रजातिहरू हुन्छन् । माटोमा रहेका सूक्ष्मजीवहरूले मरेका बिरुवाहरू, जैविक र खनिज फोहोरलाई माटोको पोषक तत्व र ह्युमसमा विघटन

गर्दछ । माटोको पोषक तत्वले बिरुवाको खानाको रूपमा काम गर्दछ । ह्युमसले भरिपूर्ण माटो बढी छिद्रपूर्ण हुन्छ । छिद्रयुक्त माटोले बढी पानी सोसेर राख्न गर्न सक्छ र बढी उर्वर हुन्छ । अबदेखि, खेतबारी व्यवस्थापनमा सबैभन्दा आवश्यक काम माटोमा जैविक पदार्थ थप्नु हो । माटोको जैविक पदार्थले माटोका जीवहरूको लागि खानाको रूपमा काम गर्दछ; बिरुवा पोषक तत्वको भण्डारको रूपमा काम गर्दछ; माटो संरचना सुधार; माटोको पोषक तत्व आदान प्रदान गर्ने क्षमता बढाउँछ; पानीको पहुँच बढाउँछ र कटान रोक्छ; र माटोको अम्लियतामा द्रुत परिवर्तन हुँदा संतुलक (बफर)को रूपमा काम गर्दछ ।

जैविक मलको प्रयोगबाट कृषि क्षेत्रका लागि जैविक पदार्थ स्थानीय स्तरमा कसरी प्राप्त गर्न सकिन्छ भन्ने थाहा पाउनु राम्रो हुन्छ । स्थानीय स्तरमा उपलब्ध हुने मल वा स्थानीय स्तरमा उपलब्ध सामग्रीहरू प्रयोग गरेर तयार गर्न सकिने साधारण जैविक मलहरू संक्षिप्त रूपमा तल प्रस्तुत गरिएको छ । स्थानीय रूपमा उपलब्ध सामग्रीबाट जैविक मलको तयारी र प्रयोगको विवरण अनुसूची १ मा प्रदान गरिएको छ।

गोठे मल

गोठे मल (FYM), जनावरको मल, पिसाब, सोत्तर, चारा, दाना तथा घाँसको अवशेष, र अन्य तत्वहरूको विभिन्न मिश्रण, नेपालमा प्रयोग गरिने जैविक मलको सबैभन्दा सामान्य रूप हो । लामो समयदेखि गाईवस्तुको मल प्रयोग हुँदै आएको छ तर उचित व्यवस्थापनको अभावले गुणस्तरमा कमी देखिन्छ । गाईवस्तुले खाएको ८०% नाइट्रोजन गोबर र पिसाबमा फिर्ता हुन्छ, जसको ५२% नाइट्रोजन मात्र पिसाबबाट आउँछ । त्यसर्थ गहुँतको उचित व्यवस्थापन गोठे मलको अधिकतम लाभ लिन महत्वपूर्ण छ ।

तालिका ३: गोठे मल र गाईवस्तुको पिसाबमा हुने पोषक तत्वहरू

पोषक तत्व	गोठे मल	गाईवस्तुको मूत्र
नाइट्रोजन (%)	०.५४	०.५१
फस्फोरस (%)	०.२९	०.०२
पोटासियम (%)	०.४०	०.६१

स्रोत: Veerasha et al., 2014

कम्पोस्ट मल

भारपात, बाली/बिरुवाको अवशेष र भान्साको फोहोर जस्ता जैविक पदार्थलाई ब्याक्टेरिया र दुसीजस्ता सूक्ष्मजीवको सहायताले थुप्रो वा खाडलमा मिसाएर कम्पोष्ट मल तयार गरिन्छ । कम्पोस्ट मलमा नाइट्रोजन, फस्फोरस र पोटासियम जस्ता आवश्यक पोषक तत्वहरू प्रशस्त हुन्छन्, जुन बिरुवाको वृद्धि र विकासको लागि महत्वपूर्ण मानिन्छन् । थप रूपमा कम्पोष्टले माटोको संरचना, बनावट, र पानी सोसेर राख्ने क्षमतामा सुधार गर्न सक्छ, साथै माटोमा लाभकारी सुक्ष्मजीवको गतिविधिलाई बढावा दिन्छ । तालिका ४ ले विभिन्न प्रकारका बायोमासबाट प्राप्त गर्न सकिने कम्पोष्टको पोषक तत्वहरू देखाउँछ ।

तालिका ४: विभिन्न बायोमासबाट कम्पोष्टको पोषक तत्व

बायोमास प्रकार	नाइट्रोजन (%)	फस्फोरस (%)	पोटासियम (%)	सन्दर्भ
केराको बोक्रा	१.६९	२.९२	०.८४	(पंगनकोर्न, २००६)
गार्डेन कम्पोष्ट	०.८	०.३५	०.४८	(अधिकारी, २०१२)
वाटर हाइसिथ	१.७८	०.९३	०.७५	(काले इटी एल. २००९)

गड्यौला मल/भर्मीकम्पोष्ट

भर्मीकम्पोष्ट जैविक पदार्थ र बिरुवाको पोषक तत्वको उत्कृष्ट स्रोत हो । यसबाहेक भर्मीकम्पोष्टमा ब्याक्टेरिया र ढुसीजस्ता फाइजाजनक सूक्ष्मजीवहरू हुन्छन्, जसले माटोको स्वास्थ्य सुधार गर्न र बोट बिरुवालाई राम्रोसँग वृद्धि गराउन सहयोग गर्छ । भर्मीकम्पोष्ट उच्च गुणस्तरको कम्पोष्ट हो जुन गँड्यौला प्रयोग गरी जैविक फोहोरलाई टुक्राएर गरेर बनाइन्छ । भर्मीकम्पोष्टिडका लागि उपयुक्त प्रजातिहरू मध्ये, इइसेनिया फोटीडा (*Eisenia foetida*) र इइसेनिया एन्ड्रेई (*Eisenia andrei*) सबैभन्दा बढी प्रयोग हुने प्रजातिहरू हुन् । भर्मीकम्पोष्टिडले भान्साको फोहोर र अन्य हरियो फोहोरलाई पोषण तत्वले भरिपूर्ण माटोमा परिणत गर्छ । भर्मीकम्पोष्टमा रहेको पोषक तत्व तालिका ५ मा प्रस्तुत गरिएको छ ।

तालिका ५: भर्मीकम्पोष्टमा पोषक तत्व

पोषक तत्व	पोषक तत्व (%)
नाइट्रोजन	२-३
फस्फोरस	१.८५-२.२५
पोटासियम	१.५५-२.२५

अन्य: क्याल्सियम, म्याग्नेसियम, कपर, जिंक, मोलिब्डेनम, कोबाल्ट (पर्याप्त)

स्रोत: Sinha et al., 2009

पोषक तत्व र लाभकारी सूक्ष्मजीवहरूले भरिपूर्ण भर्मी कम्पोस्ट चिया तयार गर्न यसलाई कुहाउन पनि सकिन्छ । भर्मीकम्पोष्ट चियाको निर्माणको लागि प्राथमिक प्रक्रिया माइक्रोबियल बायोमास, जैविक सूक्ष्म कणहरू, र भर्मीकम्पोष्टमा घुलनशील रासायनिक तत्वहरूलाई तरल मिश्रणको रूपमा रूपान्तरण गर्नु हो । सो मिश्रण माटोमा थप्न सकिन्छ वा बिरुवाहरूमा छर्न सकिन्छ (Alkobaisy et al, 2021) ।

बोकासी मल

बोकासी मल एक प्रकारको जैविक मल हो जुन जैविक फोहोर पदार्थलाई कुहाएर बनाइन्छ । यो पोषक तत्व र लाभकारी सूक्ष्मजीवमा धनी हुन्छ जसले माटोको उर्वरता बढाउन, बिरुवाको स्वास्थ्य सुधार गर्न र कीराहरूलाई भगाउन मद्दत गर्न सक्छ । बोकासी मल स्थानीयस्तरमा उपलब्ध स्रोतहरू प्रयोग गरेर घरमै बनाउन सकिन्छ, यसलाई किसानहरूका लागि लागत

प्रभावकारी र वातावरण मैत्री विकल्प बनाउन सकिन्छ । बोकासी मलको पोषक तत्व तालिका ६ मा प्रस्तुत गरिएको छ ।

तालिका ६: बोकासी मलमा पोषक तत्वहरू

पोषक तत्व	पोषक तत्वको भाग (%)
नाइट्रोजन	१.९०
फस्फोरस	०.१७
पोटासियम	२.८५
क्याल्सियम	१.३९
म्याग्नेसियम	०.७२

स्रोत: Adiarti et al., 2019

हरियो मल

यो एक प्रकारको जैविक मल हो जुन जोतेर माटोको उर्वरता र संरचना सुधार गर्ने उेश्य लिएर हुर्काइएको बिरुवाहरूबाट लिइन्छ । विशेष गरी कोशेबालीहरू, वायुमण्डलीय नाइट्रोजन माटोमा संतुलन गर्न प्रभावकारी मानिन्छ । माटोमा हरियो मल मिसाए पश्चात बिरुवाको पदार्थबाट बिस्तारै बिस्तारै पोषक तत्वहरू निस्कन्छ, माटोको स्वास्थ्यमा सुधार हुन्छ र बिरुवाको वृद्धिलाई सहयोग गर्दछ । धैँचा, मुग, करेला, बनमारा, सन हेम्प, तीतेपाती, असुरो, चना र दाल हरियो मलका सामान्य स्रोत हुन् । हरियो मलको रूपमा उत्पादित बालीलाई काटिन्छ र फूल्लु अघि माटोमा मिलाइन्छ । विभिन्न प्रकारका हरियो मलमा पाइने बालीको प्राथमिक पोषक तत्वको प्रतिशत तालिका ७ मा प्रस्तुत गरिएको छ ।

तालिका ७: हरियो मलमा पोषक तत्वहरूको मात्रा (%)

बाली	नाइट्रोजन	फस्फोरस	पोटासियम
धैँचा (<i>Sesbania sp.</i>)	२.५१	०.९२	०.९२
मूँग (<i>Vigna radiata</i>)	०.८०	०.४६	१.१५
कालो दाल (<i>Vigna mungo</i>)	०.८०	०.४६	१.१५
बोडी (<i>Vigna unguiculata</i>)	०.७०	०.३४	१.१५
सन हेम्प (<i>Crotalaria juncea</i>)	०.७०	०.२७	१.१५

स्रोत: (Timsina, 2018)

बायोचार

जैविक पदार्थ जस्तै काठ, बिरुवाको बायोमास वा मल कम अक्सिजनसहितको वातावरणमा ३०० डिग्री सेल्सियसभन्दा माथिको तापक्रममा तताएर पाएको उत्पादन हो । यो कोइला जस्तै हुन्छ र मुख्य रूपमा माटोको उपचारमा प्रयोग गरिन्छ । बायोचार विभिन्न जैविक पदार्थहरू जस्तै बाली अवशेषहरू, जङ्गलको फोहोर, टुक्राहरू र जनावरहरूको अवशेषहरू बाट तयार गर्न सकिन्छ । यसले कृषि उत्पादकत्व, अम्लीय माटोको उर्वरता, माटोको पानी धारण गर्ने क्षमता

र बालीलाई पात र माटोबाट हुने केही रोगहरूबाट बचाउँछ । यसबाहेक बायोचारले कार्बनलाई अलग गर्न र हरितगृह ग्यास उत्सर्जन घटाएर जलवायु परिवर्तनलाई कम गर्न सहयोग गरेको पनि पाइएको छ ।

ल्याक्टोव्यासिलस सेरम

ल्याक्टोव्यासिलस सेरम एक तरल उर्वरक हो जुन चामल धुने पानी (चौलानी) वा ल्याक्टोव्यासिलस ब्याक्टेरिया र सख्खर सहितको तरल मिश्रणलाई कुहाएर उत्पादन गरिन्छ । ल्याक्टोव्यासिलस सेरमले माटोमा लाभकारी सूक्ष्मजीवहरूको संख्या बढाउँछ जसले जैविक पदार्थलाई विघटन गर्न र माटोको स्वास्थ्य सुधार गर्न मद्दत गर्छ । ल्याक्टोव्यासिलस सेरमको प्रयोगले बालीको उत्पादन बढाउन र बिरूवाहरूमा रोग प्रतिरोधात्मक क्षमता बढाउन सहयोग गरिएको पनि पाइएको छ । यो बालीको गुणस्तर सुधार गर्न पात छरेर पनि प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

पञ्चगव्य

पञ्चगव्यले बिरूवाहरूलाई विभिन्न वृद्धि-प्रवर्द्धन गर्ने पदार्थहरू प्रदान गर्ने विश्वास गरिन्छ, जस्तै भिटामिन, खनिज, वृद्धि हार्मोन र इन्जाइमहरू । गाईको गोबर, गाईको पिसाब, दूध, दही र घ्यू (चित्र ३) लगायतका गाईबाट प्राप्त पाँचवटा वस्तुहरू मिसाएर पञ्चगव्य तयार गरिन्छ । यी वस्तुहरू सँगै कुहाइन्छ र तयार मिश्रण पातमा छरेर प्रयोग गरिन्छ वा माटोमा थपिन्छ । यसको प्रयोगले बालीको उत्पादन र गुणस्तर बढाउनका साथै कीरा र रोगहरूको प्रतिरोधी क्षमता बढाउन सहयोग गरेको पाइएको छ ।

चित्र ५: पञ्चगव्य बनाउन प्रयोग गर्ने सामग्रीहरू



बाली भिटामिन

बाँकी रहेको खाना र माछाको अवशेषलाई बालीका लागि आवश्यक पोषक तत्व बनाउन प्रयोग गर्न सकिन्छ, जसलाई स्थानीय भाषामा बाली भिटामिन भनिन्छ । यसमा नाइट्रोजन (९०%), फस्फोरस (२.५%), पोटासियम, क्याल्सियम आदि जस्ता पोषक तत्वहरू हुन्छन् । यसको एमिनो एसिडले बालीलाई वातावरणीय तनावबाट बचाउँछ र बोटको वृद्धिमा योगदान पुऱ्याउँछ । यसको प्रयोगले कीरा र ढुसीको संक्रमणको जोखिम पनि कम गर्छ ।

बायोफर्टिलाइजर/जैविक मल अथवा जैविक उर्वरक (Biofertilizer)

बायोफर्टिलाइजर जीवित सूक्ष्मजीवहरू भएको उत्पादन हो । यसले जराको वरपरको उपनिवेश बनाउँछ र मुख्य बिरुवामा खनिज पोषक तत्वहरूको पहुँच र खपत बढाएर विकासलाई बढाउन मद्दत गर्छ । जैविक मलका विभिन्न समूहहरू र प्रमुख फलफूल बालीहरूको नाइट्रोजन संचय गर्ने क्षमता अनुसूची १ मा प्रस्तुत गरिएको छ ।

३.३ रोग र कीरा व्यवस्थापन

बालीमा लाग्ने रोगहरू र कीराहरू प्रत्येक वर्ष विश्वव्यापी बाली उत्पादनको २०-४०% नोकसानको लागि जिम्मेवार छन् (FAO, २०१९) । तसर्थ, प्रभावकारी रोग र कीरा व्यवस्थापन अभ्यासहरू बालीको क्षतिहरू कम गर्न र दीगो कृषि सुनिश्चित गर्न महत्वपूर्ण छन् । बालीमा लाग्ने रोग र कीराहरूको व्यवस्थापनमा सौँस्कृतिक, यान्त्रिक, जैविक र रासायनिक पद्धतिहरू सहित विभिन्न रणनीतिहरू समावेश हुन्छन् । यी पद्धतिहरू र प्रयोगहरूको विधिहरूको संक्षिप्त परिचय निम्न खण्डहरूमा छलफल गरिएका छन् ।

३.३.१ जैविक कीटनाशकहरू

यस्ता कीटनाशकहरू प्राकृतिक स्रोतहरू, जस्तै बोटबिरुवा, खनिज, जनावर वा सूक्ष्मजीवहरूबाट व्युत्पन्न हुन्छन्, र जैविक खेती प्रणालीहरूमा प्रयोगको लागि अनुमति दिइन्छ । यी कीटनाशकहरू कृत्रिम (सिंथेटिक) कीटनाशकहरूको तुलनामा सुरक्षित र वातावरण मैत्री विकल्प मानिन्छ । जैविक कीटनाशकहरूका उदाहरणहरूमा नीमको तेल, लसुन, प्याज, मरिच र सयपत्री फुलको भोल, साबुन स्प्रेहरू आदि समावेश छन् । यो ध्यान दिनु महत्वपूर्ण छ कि जैविक कीटनाशकहरू सामान्यतया कृत्रिम (सिंथेटिक) कीटनाशकहरू भन्दा सुरक्षित मानिन्छन्, तर तिनीहरू पनि उचितरूपमा प्रयोग गरिएन भने मानव स्वास्थ्यमा हानिकारक हुन सक्छन् । तसर्थ, सुभावा गरिएका प्रयोग विधि र सुरक्षा सावधानीहरू अपनाउनु पर्छ । केही जैविक कीटनाशकहरूको संक्षिप्त परिचय तल प्रस्तुत गरिएको छ । सामान्यतया प्रयोग हुने जैविक कीटनाशकहरूको तयारी र प्रयोगको विवरण अनुसूची २ मा प्रस्तुत गरिएको छ ।

भोलमल

भोलमल एक प्रकारको जैविक मल र कीटनाशक हो जुन स्थानीय रूपमा उपलब्ध सामग्रीबाट तयार गर्न सकिन्छ । यो विशेष गरी गाईवस्तुको पिसाब र कीटनाशक गुण भएका बिरुवाहरू मिसाएर बनाइन्छ । उत्पादन बढाउन र बालीमा लाग्ने कीराहरू घटाउनुको अतिरिक्त यी

अभ्यासहरूको प्रयोगले साना किसानहरूलाई रासायनिक मल र कीटनाशकहरूको खरीद गर्न नपर्ने हुनाले लागत कम गर्न सहयोग पुर्याउंछ (भुषाल इटी एल, २०२२) । भोलमल विभिन्न तरिकामा तयार गर्न सकिन्छ । जिवामृत एक प्रकारको भोलमल हो जुन माटोमा सुक्ष्मजीवको गतिविधि बढाउन प्रयोग गरिन्छ । भोलमल एक बहुमुखी समाधान हो जसले बिरुवाहरूलाई कीराहरू र रोगहरूबाट जोगाउन मद्दत गर्दछ । यसले बिरुवाहरूलाई स्वस्थ र बलियो राख्ने महत्वपूर्ण पोषक तत्वहरू पनि प्रदान गर्दछ । फलस्वरूप, भोलमलले बालीका लागि जैविक मल र जैविक कीटनाशक दुवैको रूपमा काम गर्दछ ।

बिजामृत

बिजामृत एक जैविक कीटनाशक हो जुन मुख्यरूपमा दुस्रीजन्य रोगहरू रोक्न बीउ उपचारको लागि प्रयोग गरिन्छ । यसले माटोमा सुक्ष्मजीवका गतिविधि बढाउने थप फाइदा पनि छ, जसले माटोमा पोषक तत्वहरूको उपलब्धता बढाउंछ । यो तयारी र प्रयोग गर्ने विधिहरू अनुसूची २ मा प्रस्तुत गरिएको छ ।

बिरुवाको अर्क/मिश्रण भोल र रिपेलेन्टहरू (Plant extracts and repellents)

यस्ता धेरै बिरुवाहरू छन्, जसले विभिन्न प्रकारका कीराहरू र अन्य कीटहरूमा विकर्षणको प्रभाव पार्छ । केही लोकप्रिय बिरुवाहरू निम्नानुसार छन्:

- » नीम र तितेपातीको अर्क: नीम (*zadirachta indica*) को पात र बीउ र तितेपाती (*Artemisia sp.*) को पातहरू सामान्यतया किटहरूको निवारकको रूपमा प्रयोग गरिन्छ । यो प्रयोग गरेर जुका, खपटे, बोरर (खन्ने किरा) र अन्य कीराहरू नियन्त्रण गर्न सकिन्छ ।
- » प्याजको अर्क अथवा मिश्रण भोल: प्याज र प्याजको पातको मिश्रण भोललाई लाही, भिंगा, फलफूलमा लाग्ने कीरा, सेतो भिंगा, माइट्स, जरामा गाँठा बनाउने जुका र बिरुवाहरूको अगौटे र पछौटे डडुवा विरुद्ध प्रयोग गर्न सकिन्छ ।
- » खुर्सानीको अर्क/मिश्रण भोल: खुर्सानीको बोत्रा र बीउहरू घस्र्ने र उड्ने कीराहरू विरुद्ध प्रयोग गर्न सकिन्छ र यसबाट दुस्रीजन्य, ब्याक्टेरिया र भाइरल रोगहरू पनि नियन्त्रण गर्न सकिन्छ ।
- » सयपत्रीको मिश्रण भोल लगायत बगैँचामा फुलिरहेको सयपत्रीले थिप्स, लाही र जुकाहरू विरुद्ध काम गर्छ । सयपत्रीको पात, डाँठ र फूलहरू पनि छापोको रूपमा प्रयोग गर्न सकिन्छ ।
- » साबुनलाई पानीमा घोलेर थोरे मात्रामा प्रयोग गर्नाले पनि थिप्स, सेतो भिंगा, लाहि र माइट्स जस्ता कीराहरूलाई भगाउन सकिन्छ ।

३.३.२. पासो

किराको पासोहरू किरा नियन्त्रण विधिको एक तरिका हो जुन कीराहरू वा अन्य आर्थोपोडहरूलाई पासोमा पार्न र मार्न प्रयोग गर्न सकिन्छ । विभिन्न प्रकारका पासोहरूले किराहरूलाई लोभ्याउन र कब्जा गर्न विभिन्न संयन्त्रहरू जस्तै खानाको चारा, भिजुअल, रासायनिक, तथा फेरोमोन जस्ता आकर्षणहरू प्रयोग गर्छन् ।

फेरोमोन ट्र्यापहरू (Pheromone traps)

लाही (जसले फलफूल र तरकारीमा ठूलो क्षति पुऱ्याउन सक्छ) नियन्त्रण गर्न नेपालमा प्रायः फेरोमोन ट्र्यापको प्रयोग गरिन्छ । यी पासोहरूले भाले लाहीलाई आकर्षित गर्न र पासोमा राख्न कृत्रिम वा प्राकृतिक फेरोमोनहरू प्रयोग गर्छन्, जसले तिनीहरूलाई प्रजननबाट रोक्छ । अनुसूची ३ ले नेपालमा सामान्यतया प्रयोग हुने फेरोमोन ट्र्यापहरू, तिनीहरूका लक्षित कीराहरू र मुख्य बालीहरूको बारेमा जानकारी दिन्छ।

यान्त्रिक पासोहरू

कृषिमा यान्त्रिक पासोहरू रासायनिक वा विषको प्रयोग नगरी कीराहरू, मुसाहरू र अन्य साना जनावरहरू कब्जा गर्न डिजाइन गरिएका भौतिक उपकरणहरू हुन् । तिनीहरू विभिन्न प्रकारका सामग्रीहरू जस्तै प्लास्टिक, धातु वा गिलासबाट बनाउन सकिन्छ । विशेष गरी साँस्कृतिक र जैविक नियन्त्रण विधिहरू जस्ता अन्य कीट व्यवस्थापन रणनीतिहरूसँग संयोजनमा प्रयोग गर्दा किराहरूको संख्या नियन्त्रण गर्न यान्त्रिक पासोहरू प्रभावकारी हुन सक्छन् । नेपालमा प्रायः प्रयोग हुने यान्त्रिक पासोहरू अनुसूची ३ मा उल्लेख गरिएको छ।

३.३.३ जैविक कीटनाशक

दुसी, ब्याक्टेरिया, भाइरस, नेमाटोड, परजीवी र शिकारी कीराहरू जस्ता जीवहरू पनि बालीमा कीराहरू नियन्त्रण गर्न प्रयोग गर्न सकिन्छ । ट्राइकोडर्मा नेपालमा प्रयोग हुने जैविक विषादीमध्ये एक हो । ट्राइकोडर्मा एक प्रकारको दुसी हो जुन जैविक कीटनाशकको रूपमा प्रयोग गरिन्छ । यसको प्रयोग रोगहरू (जरा कुहिने, पातको डडुवा आदि) नियन्त्रण गर्न र बिरुवाको वृद्धिलाई बढावा दिन गरिन्छ । यसको प्रयोगले माटोको फस्फोरस जस्ता सूक्ष्म पोषक तत्वहरू विघटन गरेर पोषक तत्व सोस्न सक्ने क्षमतामा सुधार गर्न सक्छ । ट्राइकोडर्माको वृद्धि र विकासको लागि माटोको चिस्यान पर्याप्त हुनु जरूरी छ । नेपालमा प्रयोग हुने अन्य जैविक कीटनाशकहरूमा दुसीजन्य (ब्युवेरिया बसियाना, भेर्टिसिलियम लेकानी), ब्याक्टेरियाजन्य (ब्यासिलस थुरिन्जिएनसिस, स्फूडोमोनास लोरेसेन्स), र भाइरस जन्य (न्यूक्लियर पोलिहेड्रोसिस भाइरस) पर्छन् । अनुसूची ४ ले नेपालमा बढी प्रयोग हुने जैविक कीटनाशकहरू, तिनीहरू लक्षित कीराहरू, र प्रयोग विधिहरू प्रस्तुत गर्दछ ।

३.३.४ नेपालमा IPM विधि र सफल अभ्यासहरू

आई.पी.एम भनेको एकीकृत कीट व्यवस्थापन हो, जुन कृषिमा कीरा व्यवस्थापन गर्नको लागि वातावरणीय रूपमा संवेदनशील पद्धति हो जसले हानिकारक रसायनहरूको प्रयोगलाई कम गर्न र कीरा नियन्त्रणको प्राकृतिक उपायहरूको प्रभावकारिता बढाउन एकीकृत रणनीतिको उपयोग गर्दछ । यद्यपि, यो तरिका विशुद्ध जैविक नहुन सक्छ किनकि यदि अन्य सबै वैकल्पिक विधिहरूले कीराको प्रकोपलाई नियन्त्रण गर्न असफल भएमा, IPM ले अन्तिम उपायको रूपमा कृत्रिम (सिंथेटिक) रसायनहरूको प्रयोगलाई अनुमति दिन्छ ।

अध्याय ४: खेत बारीमा आवश्यक सहजीकरण

यस खण्डले जैविक खेती सहजकर्ताहरूसँग हुनुपर्ने आवश्यक सीपहरूको बारेमा ब्याख्या गर्दछ । यसमा कृषकहरूलाई जैविक खेतीमा प्राविधिक तालिमको डिजाइन र सहजीकरण गर्ने, सान्दर्भ सामग्री र सेवाहरूमा पहुँच सुनिश्चित गर्ने, जैविक प्रमाणीकरण र लेबलिङ प्रक्रिया सुरु गर्ने, जैविक उत्पादनका लागि बजारको अवसरहरू पहिचान गर्ने, र ऋण र बाली बीमा जस्ता जोखिम-न्यूनिकरणका साधनहरूमा पहुँच सहज बनाउने जस्ता विषयहरू समावेश छन् ।

४.१ सहजीकरण योजना र पद्धतिको विकास

सहजीकरण योजना कृषि अभ्यास र किसानको सीप र ज्ञानको विद्यमान अवस्था अनुसार फरक हुन्छ । तसर्थ राम्रो सहजीकरण योजना बनाउन सहजकर्ताले पहिले विद्यमान कृषि अभ्यास, किसानको ज्ञान, सीप, रुचि र मनोवृत्ति र स्थानीय आवश्यकताहरूको मूल्याङ्कन गर्नुपर्छ । यो क्षमता आवश्यकता मूल्याङ्कन मार्फत गर्न सकिन्छ, जसमा लक्षित समूहसँग छलफल, मुख्य सूचनादाता अन्तर्वार्ता, सरोकारवाला परामर्श, कृषि पशु पशुपन्छी सम्बन्धी भ्रमण, र नमूना खेतबारी भ्रमणहरू जस्ता गतिविधिहरू समावेश हुन सक्छन् । किसानहरू बीचको क्षमता अन्तरहरू पहिचान गरेर सहजकर्ताले किसानहरूलाई उनीहरूको लक्ष्यहरू प्राप्त गर्न मद्दत गर्न आवश्यकता अनुस्यू योजना विकास गर्न सक्छ ।

नेपालका साना किसानहरूसँग प्रायः एक अर्काको नजिकै खेतहरू हुन्छन् । यसले छेउछाउका खेतहरूबाट रासायनिक संक्रमणको जोखिम सिर्जना गर्दछ । जैविक मापदण्ड कायम गर्न समूह भित्र र बाहिरका किसानहरूले जैविक अभ्यासहरूको प्रयोगमा सहमत हुन आवश्यक छ । यो हासिल गर्ने एउटा तरिका जैविक मापदण्ड र अभ्यासहरू अपनाउने समझदारीमा हस्ताक्षर गर्नु हो । प्रमाणीकरणको लागि क्षमता अभिवृद्धि तथा आवश्यक कागजातहरूको तयारी सहयोगका लागि एउटा योजना विकास गर्न सकिन्छ ।

जैविक प्रमाणीकरणले उपभोक्ताको लागि पारदर्शिता र उत्पादनको गुणस्तर सुनिश्चित गर्दछ । जैविक प्रमाणीकरणका विभिन्न पद्धतिहरू मध्ये, समूह प्रमाणीकरण साना किसानहरूको (जसले महँगो तेस्रो-पक्ष प्रमाणीकरण प्रक्रियाहरू वहन गर्न सक्दैनन्) लागि उपयुक्त छ । समूह प्रमाणीकरण एक पद्धति हो जसले साना किसानहरूलाई जैविक प्रमाणीकरणको सेवा तथा उत्पादनको बजार र तिनीहरूसँग सम्बन्धित लाभहरू मा पहुँच प्रदान गर्दछ (IFOAM) । आन्तरिक नियन्त्रण प्रणाली (ICS) समूह प्रमाणीकरणको एउटा भाग हो जसले बाह्य प्रमाणीकरण निकायलाई समूह सदस्यहरूको आवधिक निरीक्षणका लागि किसान समूहको प्रशासनिक निकायमा अधिकार सुम्पिन अनुमति दिन्छ (IFOAM) ।

सहभागीमुलक ग्यारेन्टी प्रणाली (PGS) स्थानीय रूपमा केन्द्रित गुणस्तर आश्वासन प्रणाली हो । यस प्रणाली अनुसार उत्पादकहरू सरोकारवालाहरूको सक्रिय - सहभागीताको आधारमा प्रमाणित हुन्छन् र यो प्रणाली विश्वास, सामाजिक सञ्जाल र ज्ञान आदानप्रदानको आधारमा निर्माण गरिएको हुन्छ । IFOAM-अर्गानिक इन्टरनेशनलले जैविक क्षेत्र भित्र तेस्रो-पक्ष प्रमाणीकरणको लागि वैकल्पिक र पूरक उपायको रूपमा एन्क लाइलिने गर्दछ र सरकारहरूद्वारा एन्क को मान्यताका लागि वकालत गर्दछ । उदाहरणका लागि, एन्साबले जिरी नगरपालिकासँग संयुक्त रूपमा जिरीमा रासायनिक प्रयोग नगरी उत्पादन हुने किवी र आलुलाई प्रमाणित गरेको छ, जसलाई सोही अनुसार 'लेबल' प्रयोग गरी बजारीकरण गरिन्छ ।



४.२ जैविक खेती सहजकर्ताको मुख्य जिम्मेवारी: सफल जैविक उत्पादन र बजारीकरणको लागि किसानलाई सशक्त बनाउने

जैविक खेती सहजकर्ताहरूले कृषक समूह गठन र व्यवस्थित गर्न, आवधिक बैठकहरू आयोजना गर्न र जैविक खेतीका विभिन्न पक्षहरू (उत्पादन, बाली लिने, प्रशोधन, प्रमाणीकरण, उत्पादन लेबलिङ र बजारीकरण आदि) मा प्राविधिक तालिमहरू प्रदान गर्न महत्वपूर्ण भूमिका खेल्नुपर्छ । तिनीहरूले पूँजी र वित्तीय व्यवस्थापन, लगानी, र उत्पादन र नाफा मापन विषयमा भइरहेको नयाँ आविष्कार, खोज र अनुसन्धान सम्बन्धी किसानहरूको सीप विकास गर्न पनि सहजीकरण गर्नुपर्छ । उद्यमशीलता विकास, व्यवसाय योजना र बजारीकरणमा उत्पादक र स्थानीय तहका प्रशोधकहरूलाई पनि सहजीकरण गर्नुपर्छ । किसानहरूलाई जैविक आगत आपूर्तिकर्ताहरूसँग जोड्न सहजकर्ताहरू पनि महत्वपूर्ण छन्।

सरकारी कार्यक्रमहरूमा पहुँच प्राप्त गर्न किसानलाई सशक्तिकरण

सहजकर्ताहरूले किसानहरूलाई सरकारी योजना, कार्यान्वयन र अनुगमन गतिविधिहरूमा सहभागी हुन प्रोत्साहन दिनुपर्छ र उनीहरूलाई सरकारी कार्यक्रमहरूमा पहुँच पुग्ने प्रक्रियाबारे तालिम दिनुपर्छ । प्रदेश र नगरपालिका तहका सरकारहरूमा कृषि विकास र सहयोगका लागि छुट्टै निकाय छन् । तसर्थ, कार्यक्रमका सहजकर्ताहरूले किसान समूह र संघका

प्रतिनिधिहरूलाई सरकारी कार्यक्रमहरूको विस्तृत जानकारी दिएर प्रोत्साहित गर्नुपर्छ । यसका लागि सहजकर्ताहरूले स्थानीय, प्रादेशिक र सङ्घीय सरकारका वार्षिक कार्यक्रम र योजनाहरू बुझ्नुपर्छ र ती कार्यक्रमहरू सम्म कसरी पहुँच पुर्याउने भन्ने प्रक्रियाबारे किसानहरूलाई सहयोग गर्नुपर्दछ । ठूला कार्यक्रमहरूको लागि संघीय सरकारसँग विभिन्न परियोजनाहरू हुन्छन्, जो किसान समूह र सहकारीहरूमाफत प्राप्त गर्न सक्छन् ।

४.३ जैविक कृषिमा नवीनतम प्राविधिक विकासहरू: किसानहरूले के जान्न आवश्यक छ ?

सहजकर्ताहरूलाई अनुसन्धान तथा शैक्षिक संस्थाहरूमा भएका अनुसन्धान तथा विकासहरूको बारेमा राम्रोसँग जानकारी हुनुपर्छ । कृषि ज्ञान केन्द्र (AKC), नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद (NARC), कृषि तथा वनविज्ञान विश्वविद्यालय र कलेजहरू नेपालमा कृषिका लागि सूचनाका प्रमुख स्रोत हुन् । सहजकर्ताहरूले यी संस्थाहरूमा भएका विकास र प्रगतिबारे कृषकलाई राम्ररी जानकारी दिनुपर्छ र उनीहरूलाई यी संस्थाहरूसँग जोड्नु पर्छ ।

लगानी, प्रविधि र बजारका लागि वित्तीय संस्था र निजी क्षेत्रहरूमा किसानको पहुँचलाई सहजीकरण गर्ने ।

विकास संस्थाहरूमा पहुँच

अन्य विकास संस्थाहरूद्वारा लागू गरिएका विभिन्न परियोजना र कार्यक्रमहरू पनि कार्यान्वयनमा हुन सक्छन् । सहजकर्ताहरू यी कार्यक्रमको बारेमा जानकार रहनुपर्छ र कार्यक्रमको प्रभावकारीता बढाउन र दोहोरोपना कम गर्न उनीहरूसँगसहकार्य गर्नुपर्छ ।

आगत र प्रविधि प्रदायकहरूमा निजी क्षेत्रको पहुँच

नेपालको स्थानीय स्तरमा साना किसानहरूका लागि कृषि पशु चिकित्सकहरू निजी क्षेत्रका प्रमुख आगत आपूर्तिकर्ता (जस्तै बीउ, कीटनाशक र भिटामिन) र सेवा प्रदायकहरू हुन् । उत्पादन र प्रशोधन प्रविधि आपूर्तिको लागि प्रमुख सहरहरूमा मात्र आयातकर्ताहरू सिमित छन् ।

बजारको पहुँच

कृषि उत्पादनको बजारीकरण उत्पादनको अन्तर्निहित गुणस्तर, उचित प्याकेजिङ, लेबलिङ र उपयुक्त लक्षित बजारमा निर्भर हुन्छ । साना किसानको उत्पादन निकै कम भएकोले बजारीकरणमा समूह वा सहकारीको संलग्नता आवश्यक हुन्छ । बजारमा पहुँच पुऱ्याउन, सहजकर्ताहरूले स्थानीय संकलनकर्ता, सहकारी र किसान समूहहरू बीच बैठकहरू आयोजना गर्न सक्छन्, साथै समुदायमा आधारित उद्यमहरू र खरिदकर्ताबीच समझदारी पत्र (एमओयू)

हस्तको विकासलाई सहजीकरण गर्न; B2B र B2C बैठकहरू आयोजना गर्न; व्यापार मेला र प्रदर्शनीहरूमा उनीहरूको-सहभागीतालाई समर्थन गर्न सक्छन् । संकलन केन्द्रहरू, केन्द्रीय गोदामहरू, र उचित प्याकेजिङ र लेबलिङ जस्ता सुविधाहरूको प्रावधान बजार पहुँच गर्न महत्वपूर्ण छ ।

बैंक तथा वित्तीय संस्थाहरू (BFIs) मा पहुँच

व्यावसायिक उत्पादनको लागि, BFIs मा किसानहरूको पहुँच महत्वपूर्ण छ; यसका लागि उपयुक्त व्यावसायिक योजनाहरू विकास गरी बैंक तथा वित्तीय संस्थाहरूसँग सम्झौता मार्फत सहजीकरण गर्नु आवश्यक हुन्छ । कृषिलाई प्राथमिकताको क्षेत्रका रूपमा सहूलियतपूर्ण ब्याज ऋण दिने व्यवस्था छ । बैंक तथा वित्तीय संस्थाहरूले कृषिमा लगानी गर्न कानून बमोजिम प्रतिबद्ध छन् । किसानहरूले कृषिमा लगानीका लागि यी ऋणहरू प्राप्त गर्न सक्छन् । यद्यपि, कृषि कम नाफा कमाउने क्षेत्र भएको कारण र कृषकसँग कर्जा पहुँच गर्ने ज्ञान र क्षमताको कमी र पर्याप्त धितोको अभाव जस्ता कारणहरूले गर्दा त्यस्ता कर्जाहरूमा कृषकहरूको पहुँच पुग्न कठिन छ ।

अनुसूची १: जैविक मलहरू बनाउने र प्रयोग गर्ने तरीका

१.१ गोठे मल

आवश्यक सामग्रीहरू

गोबर, गहुँत, सोत्तर, बालीको अवशेषहरू तथा पोषणयुक्त कुहिने वस्तु जसलाई राम्रोसंग कुहाउन सकिन्छ ।

बनाउने विधि

गोठे मल विभिन्न तरिकाबाट बनाउने सकिन्छ । सामान्यतया प्रयोग गरिने विधि भनेको कम्पोष्ट विधि, खाडल विधि वा थुप्रो प्रविधि हुन् । गोठे मल बनाउने विस्तृत प्रविधि तलको पृष्ठमा दिएको छ ।

प्रयोग गर्ने विधि

- » गोठे मल तयार गर्ने विधिहरू जुनसुकै भएपनि यसलाई सुरक्षित, पोषकतत्वले भरिपूर्ण, रोग र संक्रमणबाट मुक्त र बिरुवाहरूद्वारा प्रभावकारी रूपमा पोषकतत्वहरूको उपभोगलाई बढावा दिन गोठेमलको व्यवस्थापन गर्न महत्वपूर्ण छ ।
- » गहुँतको व्यवस्थापन: गाई वस्तुको पिसाब खेर जान नदिन र यसलाई बालीका लागि पोषक तत्वहरूको बहुमूल्य स्रोतको रूपमा प्रयोगको सुनिश्चित गर्न यसको उचित संकलन आवश्यक छ ।
- » पिसाबको उचित संकलनको लागि गोठको भूईँलाई चिल्लो बनाई त्यसलाई पिसाब संकलन गर्ने ट्याङ्की अथवा नालीतर्फ ढल्काउनु पर्दछ । यसले पिसाबलाई भूईँमा जम्मा हुनबाट रोक्छ र सबै पिसाब संकलन ट्याङ्कीमा जाने सुनिश्चित गराउँदछ । साथै पिसाबलाई संक्रमणबाट जोगाउन छोप्नु पर्दछ र साथै पिसाबलाई ट्याङ्कीबाट पोख्न नदिन नियमित रूपमा ट्याङ्की खाली गर्नु पर्दछ । सुक्खा पातहरू, बिरुवाहरू, वा तिनका अवशेषहरू गाईवस्तुको सोत्तरको रूपमा प्रयोग गर्दा यसले गहुँत सोस्नुका साथै कुहिने प्रक्रिया पनि चाँडो गराउँछ ।
- » नाइट्रोजन तत्व भनेको सूर्यको किरणमा संवेदनशील हुने र सूर्यको किरणले वाष्पीकरण गराउने साथै नाइट्रोजन पानीमा घुलेर पनि खेर जान सक्ने हुनाले गहुँत र गोबरमा पाईने नाइट्रोजन तत्व जोगाउन यसलाई घाम पानीबाट टाढा राख्नु पर्दछ । यसको लागि हामीले छानो निर्माण गर्न सकिन्छ अथवा बोरा, पातहरू आदिले ढाकेर राख्न सकिन्छ।

- » खेत बारीमा गोठेमललाई स-साना थुप्रोहरू बनाई लामो समयसम्म राख्नाले यसमा भएको पोषक तत्व खेर जान्छ । त्यसैले गोठेमललाई खेत बारीमा बोक्नासाथ माटोमा मिसाई जोत्नु पर्दछ ।
- » राम्रोसंग कुहिएको गोठेमल बाली लगाउनु अगाडी नै प्रयोग गर्न सिफारिस गरिन्छ । तर यदि आंशिक रूपमा कुहिएको गोठेमल छ भने त्यसलाई बाली लगाउनु तीन देखि चार हप्ता अगाडि प्रयोग गर्नु पर्दछ (TNAU, 2016) ।

१.२ कम्पोस्ट मल

आवश्यक सामग्रीहरू

- » कोसेबाली (जस्तै सिमी, दाल, भटमास, धैचा र अल्फला) का अवशेषहरू जसमा नाइट्रोजन प्रशस्त हुन्छ ।
- » कोमल भार र बिरुवाहरू जस्तै पानी हाइसिंथ (Water hyacinth), असुरो, तीते करेला, खिर्रो, बनमारा र उत्तिस पनि थप्न सकिन्छ ।
- » भान्साबाट निस्केको कुहिने फोहोर जस्तै तरकारीको बोक्रा र बाँकी रहेको खाना पनि कम्पोस्ट बनाउन उपयुक्त हुन्छ ।
- » माथि दिएको सूची बाहेक अन्य सामग्रीहरू जस्तै कफीको धुलो, चियाको भोला, अण्डाको बोक्रा, धानको भुस, पराल, मकैको खोस्ता, काठको भुस, घाँसका टुक्रा, र टुक्रा कागज र गत्ता आदि थप्न सकिन्छ । यी सामग्रीलाई थोक पदार्थ (Bulk materials) भनिन्छ । यी सामग्रीहरूले थप पोषकतत्वहरू प्रदान गर्ने र कम्पोस्टमा कार्बन नाइट्रोजनको अनुपातलाई सन्तुलनमा राख्नुको साथै कम्पोस्टको थुप्रोलाई धेरै खाँदिनबाट रोकी हावाको संचारमा बढावा दिन्छ जुन जैविक पदार्थहरू विघटन गर्ने सूक्ष्मजीवहरूको गतिविधिको लागि अत्यावश्यक हुन्छ ।
- » कार्बन नाइट्रोजन अनुपात कम भएका नरम र कोमल सामग्रीहरू चाँडै कुहिने भएकोले कम्पोस्ट बनाउनेको लागि उपयुक्त हुन्छ । यसको विपरित उच्च कार्बन नाइट्रोजन अनुपात भएका कडा सामग्रीहरू कम्पोस्ट बनाउन उपयुक्त हुँदैन ।
- » कम्पोस्टको थुप्रोमा भएका सूक्ष्मजीवले जैविक पदार्थलाई विघटन गराउदछ र बिरुवालाई उपलब्ध हुने पोषकतत्वहरू निकाल्न मद्दत गर्दछ । तसर्थ जोरण जस्तै गाईको गोबर र गहुँतको घोल, बायोग्यासको फोहोर र पुरानो कम्पोस्टको प्रयोगले कुहिने क्रमलाई गति दिन्छ । क्याल्सियम र फस्फोरस जस्ता अत्यावश्यक पोषकतत्वहरू प्रदान गर्न कम्पोस्टको थुप्रोमा चूना, खरानी, हड्डीको धुलो र अन्य सामग्रीहरू थप्न सकिन्छ । यसले माटोको सूक्ष्मजीवहरूको वृद्धि गराउँछ र तिनीहरूको गतिविधिहरूमा सुधार गर्दछ ।

तयार पार्ने विधि: कम्पोस्ट दुई फरक तरिकाबाट तयार गर्न सकिन्छ ।

खाडल प्रविधि: यो विधि सुख्खा अथवा जाडो मौसममा कम्पोष्ट बनाउने उपयुक्त छ । यो तरिकाले कम्पोस्ट बनाउन तयार पारेको खाडलको चौडाई र गहिराई १ मिटरभन्दा धेरै हुनु हुँदैन । लम्बाई भने आवश्यकता अनुसार मिलाउन सकिन्छ । गहिराई, लम्बाई र चौडाई सबै १ मिटर भएको खाडलमा १ टन (४० डोको) मल तयार पार्न सकिन्छ । खाडलको आकार यसको आधारमा बनाउन सकिन्छ ।

बनाउने तरिका

- » तयार पार्नु पर्ने सामग्रीहरू: कम्पोष्ट बनाउने प्रयोग गरिने सामग्रीलाई सानो टुक्रामा काट्नु पर्दछ र काटिएको सामग्रीको चिस्थान जाँच गर्नु पर्दछ । यदि चिस्थान धेरै कम छ भने पानी छर्कनु पर्दछ र यदि यो धेरै भिजेको छ भने यसलाई सुक्खा सामग्रीसँग मिलाउनु पर्दछ ।
- » कम्पोष्ट बनाउन खाडल तयार गर्ने: खाडलको फेदमा लगभग २ इन्च बाक्लो कम्पोष्ट बनाउने सामग्री राख्नु पर्दछ र यसको माथि २ इन्च बल्क एजेन्ट (Bulk agent) थप्नु पर्दछ ।
- » तयार पारेको कम्पोष्टको सामग्रीले खाडल भर्नु पर्दछ र यसलाई माटो, प्लास्टिक अथवा अन्य कुनै सामग्रीले छोप्नुपर्ने हुन्छ । यो कार्य गर्दा मौसमअनुसारको चिस्थान र तापक्रमको भिन्नतालाई ध्यानमा राख्नु पर्दछ । चिसो मौसम अथवा चिसो ठाउँमा कालो प्लाष्टिकको प्रयोग उपयुक्त हुन्छ । गर्मी मौसममा उच्च वाष्पीकरण र कम आर्द्रता हुने भएकोले चिस्थान व्यवस्थापनमा विशेष ध्यान दिनु पर्छ ।
- » कुहिने प्रक्रियाको प्रगति जाँच गर्ने: कम्पोस्ट बन्नको लागि राखिएको सामग्रीहरू कुहिन प्रक्रिया जाँचन फलाम अथवा काठको भाटो कम्पोस्टको थुप्रोमा ३० देखि ६० से. मि. गहिराईसम्म ५ देखि १० मिनेट राख्ने । यदि फलाम अथवा काठको भाटा तातो भएमा कुहिने कार्य सुरु भएको भन्ने बुझिन्छ ।
- » कम्पोष्ट बनाउने प्रयोग गरेको सामग्रीहरू पूर्ण रूपमा कुहिनको लागि हावाको संचारमा सुधार गर्न आवश्यक छ जसले सूक्ष्म जीवहरूको गतिविधि बढाउछ । यसका लागि कम्तिमा १.५ महिनामा दुई पटक कम्पोस्ट पल्टाउँन सिफारिस गरिन्छ । चिसो ठाउँमा सोही समयमा तीन पटक पल्टाउँन सिफारिस गरिन्छ ।
- » कम्पोष्ट कुहिने समयमा नियमित रूपमा चिस्थानको स्तर र तापक्रमको निगरानी र नियन्त्रण गर्नु पर्दछ ।
- » कम्पोष्ट तयार हुने समय धेरै कारकहरू जस्तै प्रयोग गरिएको सामग्री, कम्पोष्टको थुप्रोको आकार, र कुहिने प्रक्रियाको अवस्थाहरूमा निर्भर गर्दछ । सामान्यतया कम्पोस्ट प्रयोग गर्नको लागि तयार हुन केही हप्तादेखि धेरै महिनासम्म लाग्न सक्छ ।

» राम्रोसंग कुहेको मल कालो वा खैरो रंगको, गन्धविहीन र नटौंसिने हुन्छ । यो मललाई बगैँचामा वा गमलाको बिरूवाहरूमा प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

थुप्रो प्रविधि (Heap method)

यो प्रविधि वर्षा मौसम र कामदारहरूको अभाव भएको समयमा उपयुक्त हुन्छ । उपलब्ध सामग्रीको आधारमा यसको आकार थपघट गर्न सकिन्छ । यसबाहेक यो प्रविधि जमिनको पानीको सतह बढेको अवस्था र खाडल खन्न व्यावहारिक नभएको अवस्थामा उपयोगी हुन्छ ।

यस विधिबाट कम्पोस्ट बनाउने विधि खाडल विधि जस्तै हो । कम्पोस्टको थुप्रो बनाउनको लागि प्राङ्गारिक पदार्थलाई स-सानो टुकामा काटेर बल्क एजेन्ट (जस्तै: पराल वा काठको धुलो) सँग तह लगाइन्छ । त्यसपछि सो थुप्रोमा चिस्यान र तापक्रम कायम राख्न माटो, प्लास्टिक अथवा अन्य सामग्रीले छोपिन्छ । उचित हावाको प्रवाह र सामग्रीको मिश्रणको लागि समय समयमा कम्पोस्ट पल्टाउनुपर्छ । उचित हेरचाह र ध्यान दिने हो भने यो विधिबाट तुलनात्मक रूपमा छोटो समयमा उच्च गुणस्तरको कम्पोस्ट उत्पादन गर्न सकिन्छ ।

१.३ गड्यौला मल (Vermicompost)

आवश्यक सामग्रीहरू:

गड्यौला मलको लागि उपयुक्त प्रजातिहरू: एपिजोइक वर्म ९भउष्शयध्ध धयच० प्रजातिहरू मल बनाउनको लागि उपयुक्त हुन्छन् । यो प्रजातिका गड्यौलाहरू माटोमा मात्र बस्ने र जैविक पदार्थ मात्र खाने खालका हुन्छन् ।

मल बनाउनको लागि प्रयोग हुने प्रजातिहरू: *Eisenia foetida*, *Eudrilus eugeniae*, *Perionyx ecaavatus*, *Lumbricus rubellus*, and *Lampito mauritii*. *Eisenia foetida* मा अरु प्रजातिलेभन्दा छिटो खाने, पचाउने र मल तयार गर्ने क्षमता भएकोले यस प्रजातिलाई सबैभन्दा धेरै प्रयोग गरिन्छ ।

कम्पोस्ट बनाउन काठको बाकस/टोकरी/बाल्टिन (पानीको निकास भएको), मल बनाउनको लागि उपयुक्त गड्यौला (जस्तै: *Eisenia foetida*), माटो, कम्पोस्ट अथवा काठको धुलो, सुकेको गोबर, भान्साबाट निस्कने बासी खानेकुरा, तरकारी, फलफूल आदि गड्यौला मल बनाउन आवश्यक सामग्रीहरू हुन् ।

बनाउने प्रक्रिया

घरायसी स्तरमा

- » उपयुक्त स्थानको छनोट: गड्यौला मल घर भित्र अथवा घर बाहिर बनाउन सकिन्छ । यो मल बनाउने स्थानमा प्रयाप्त हावा खेलेको हुनु पर्दछ र सो ठाँउ अत्यधिक तापक्रमबाट सुरक्षित हुनुपर्छ ।
- » उपयुक्त भाँडोको छनोट: यो प्लास्टिक वा काठको बाकस, डिब्बा वा कुनै पनि भाँडा हुन सक्छ । भाँडा कम्तिमा ८-१० इन्च टुलो भई त्यसको फेदमा पानी निकासको लागि प्वालहरू हुनुपर्दछ र त्यसको बिको पनि हुनु पर्दछ ।
- » ओछ्याउने सामाग्रिको प्रयोग: ओछ्याउने सामाग्रिहरू खस्रो पदार्थ जस्तै नरिवलको भुस, पराल वा कागजका टुक्राहरू हुन सक्छन् । यी सामाग्रिलाई पानीमा भिजाउने र भाँडाको फेदमा दुई इन्च बाक्लो बनाई समान रूपमा फैलाएर राख्नु पर्दछ । त्यसमाथि माटो, कम्पोस्ट अथवा काठको धुलो राख्नुपर्छ ।
- » गड्यौलाहरू राख्ने: एक वर्ग मिटरको बाकसमा करिब २००० वटा गड्यौलाहरू राख्न आवश्यक पर्दछ ।
- » गड्यौला मल बनाउन प्रयोग गरिने कच्चा पदार्थहरू: खाद्यान्नको टुक्राहरू जस्तै तरकारी र फलफूलका बोट्रा र भान्साबाट निस्कने बासी खानेकुरा राख्नु पर्दछ ।
- » ओछ्याउन प्रयोग गरेको सामग्री ओसिलो राख्ने: गड्यौलालाई बाँच्न र प्रभावकारीरूपमा काम गर्न ओसिलो वातावरण चाहिन्छ । समय समयमा ओछ्याउन प्रयोग गरेको सामग्री ओसिलो बनाई राख्न पानी छर्कनुपर्छ तर भिजे गरी पानी हाल्नु हुँदैन अथवा बाकस/भाँडालाई चिसो बोराले छोप्न सकिन्छ ।
- » कम्पोस्ट नबनेसम्म पर्खिने: गड्यौलाले कच्चा पदार्थ खान थाल्दछ र त्यसलाई कम्पोष्टमा परिणत गर्दछ । गड्यौलाको संख्या र कच्चा पदार्थ हेरी यो प्रक्रिया केहि हप्तादेखि २-३ महिना लाग्न सक्दछ ।
- » गड्यौला मल निकाल्ने: जब कच्चा पदार्थ कालो र स-साना टुक्राहरूमा परिणत हुन्छ, त्यसबेला गड्यौला मल निकाल्न र प्रयोग गर्न तयार हुन्छ । यसो भएपछि तयार भएको मललाई भाँडाको एक छेउमा लगाएर अर्को छेउमा ताजा कच्चा पदार्थ राख्नु पर्दछ । गड्यौला तयार मलबाट ताजा कच्चा पदार्थमा सर्दछन् र तयार मल संकलन गर्न सकिन्छ ।
- » कम्पोस्टको प्रयोग: यसलाई मलको रूपमा बगैँचा र गमलामा प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

व्यवसायिक रूपमा गड्यौला मलको उत्पादन

- » पानी नजम्ने र बाढीले प्रभावित नहुने ठाउँ छान्नु पर्दछ । छनोट गरेको ठाउँको सतहलाई कडा बनाउनु पर्दछ (सकिन्छ भने सिमेन्ट प्रयोग गर्ने) र सम्म पार्नु पर्दछ ।

- » सो सतहमा जुटको बोराहरू ओछ्याउने ।
- » घाम र पानीबाट जोगाउनको लागि छानोको व्यवस्था मिलाउने ।
- » सुख्खा भारपात र अन्य जैविक वस्तुहरूलाई अघि बनाईएको सतहमा राखेर राम्ररी भिजाउने ।
- » त्यसपछि यी वस्तुहरूलाई राम्रोसंग मिसाई अर्धगोलाकार आकारमा राखी जुटको बोरा अथवा परालले छोपेर ३ हप्तासम्म राख्ने ।
- » यसरी राखेको वस्तुको तापक्रम १० देखि २५ डी. से. पुगेपछि र त्यसमा चिस्यान महसुस भएपछि गड्यौला एक छेउबाट प्रति वर्ग मिटर २००० को दरमा राख्ने ।
- » करिब २-३ महिनापछि मल तयार हुन्छ ।

अपनाउनु पर्ने सावधानी

- » गड्यौलाहरूले घर र भान्साबाट निस्केको सडेको फोहोर, घाँस, भार, पराल, गोबर, बायो-ग्यासको घोल र जैविक फोहोरहरू खान्छन् । तिनीहरूले प्लाष्टिक, स्खको टूटो वा नकुहिने वस्तुहरू खान सक्दैनन् । तसर्थ गड्यौलाको मल बनाउन प्रयोग गर्ने कच्चा पदार्थमा यी वस्तुहरू हुनु हुँदैन ।
- » कमिला र रातो कमिलाहरू गँड्यौलाका शत्रु हुन । साथै मासु वा माछाको फोहोर, अमिलो वा तेलयुक्त खानाहरू पनि राख्नु हुँदैन ।
- » कच्चा पदार्थहरूलाई स-सानो टुक्राहरूमा काट्नु पर्छ ।
- » गँड्यौलाहरू धेरै सुख्खा वातावरणमा बाँच्न नसक्ने हुनाले प्रयोग गरेको कच्चा पदार्थहरूमा उपयुक्त चिस्यान कायम गर्नु पर्दछ ।
- » मुसा, छेपारो, कमिला जस्ता शिकारीहरूबाट गड्यौलालाई जोगाउनुपर्दछ ।
- » गड्यौला रातमा अथवा अध्यारोमा सक्रिय हुने प्राणी हो । त्यसैले गड्यौलालाई घाममा पार्नु हुँदैन र घाम र पानीबाट जोगाउन घाँस वा परालको भुपडीको प्रबन्ध मिलाउनु पर्दछ ।
- » गड्यौलाको अधिकतम वृद्धिको लागि पी.एच. लगभग ७ कायम राख्नु पर्छ ।

१.४ बोकासी मल

आवश्यक सामग्रीहरू

बोकासी मल बनाउन दिएको मात्रा सहित निम्न लिखित सामग्रीहरू चाहिन्छ ।

सामग्रीहरू	परिमाण (के. जी.)
राम्रोसंग कुहिएको मल	२५
जङ्गलको माटो	३०-६० के.जी.
भुस	५
धानको ढुटो	५
काठको धुलो	५
खरानी	५
तोरीको पिना	५
तीते करेला, नुनिलो, अमिलो बोट (टुक्रा पारेर)	१५
पानी	आवश्यकता अनुसार

अन्य कम्पोस्ट मलभन्दा बोकाशी कम्पोस्टको फाइदाहरू

- » बोकाशी मल बनाउने तरिकाबाट फोहर सामग्रीहरू (जरतै बोसो, मासु, चीज, पकाएको अवशेष आदि) प्रयोग गर्न सकिन्छ । यी सामग्रीहरू अरु कुनै पनि मल बनाउने विधिमा प्रायः प्रयोग हुँदैनन् ।
- » यो विधि अपनाउन कुनै प्रकारको किरा अथवा कुहाउने विधि नचाहिने हुनाले जो को हिले पनि प्रयोग गर्न सक्दछ ।
- » यो विधिले खेर गएको खाद्य वस्तुको राम्रो उपयोग गर्दछ ।
- » यो कम्पोस्ट बनाउने छिटो प्रक्रिया हो-जुन केहि हप्तामा तयार हुन्छ ।

<https://www.youtube.com/watch?v=0k3PTUnDHSI>

तयार गर्ने विधि

- » माथि तालिकामा दिएका सामग्रीहरू संकलन गरी त्यसलाई राम्ररी मिसाउनु पर्दछ । तालिकामा उल्लेख गरिए अनुसार तिनीहरूलाई सही अनुपातमा मिसाउनु पर्दछ ।
- » बोकाशी मल बनाउन घाम नलाग्ने ठाउँको छनोट गर्नु पर्दछ । घामले माथि मिसाएको सामग्रीहरू सुकाउँछ र कुहिनै प्रक्रिया ढिलो बनाउँछ ।
- » कम्तिमा हप्ताको एक पटक कम्पोस्टको साभेलले थुप्रोलाई राम्रसंग पल्टाउनु पर्दछ । यसले सबै सामग्रीलाई राम्रोसंग मिसाउँछ र अक्सिजनलाई सबै भागमा पुऱ्याउँछ जुन कुहिनै प्रक्रियाको लागि आवश्यक छ ।
- » कम्पोस्टको थुप्रोलाई (ओसिलो बनाउन र सुक्नबाट बचाउँन) जुटको बोरा वा अन्य हावा छिर्ने वस्तुले छोप्नु पर्दछ । छोप्ने वस्तु छनोट गर्दा हावा सजिलैसंग छिर्ने वस्तु छान्नु पर्दछ ।

प्रयोग गर्ने विधि

मल बन्ने प्रक्रियाका विभिन्न कारकहरू जस्तै तापक्रम, आर्द्रता, र मल बनाउन प्रयोग गरिएको सामग्रीको प्रकारहरू आदिमा निर्भर हुने भए तापनि औसतमा लगभग २ देखि ४ हप्ता लाग्छ । बाली लगाउनु एक हप्ताअघि यसको प्रयोग गरे मात्र हामीले राम्रो उत्पादन लिन सक्छौं ।

१.५ हरियो मल

आवश्यक सामग्रीहरू

उपयुक्त जमिन ढाक्ने बालीको बीउ (क्लोभर, अल्फाल्फा, धैचा, मूंगको दाल, आदि), कृषि औजार र मेसिनहरू, मल र सिँचाइको लागि पानी ।

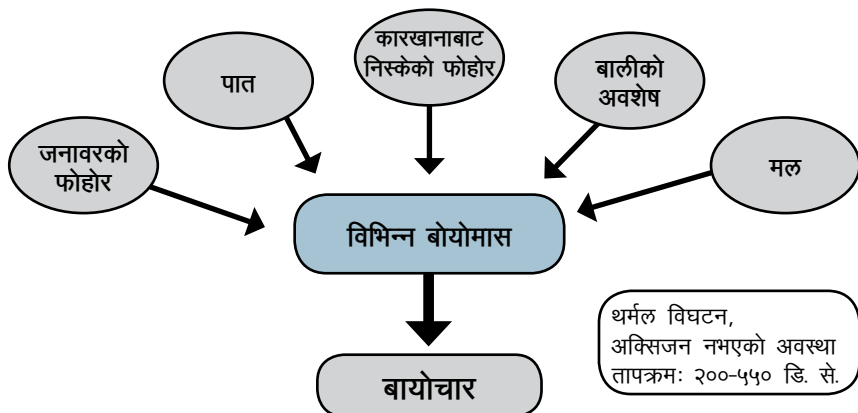
विधिहरू:

- » हरियो मल आवश्यक परेको ठाउँमा हरियो मल बनाउनको लागि जमिन ढाक्ने बालीको बीउ छर्नु पर्दछ । सो क्षेत्रको हावापानी र माटोको आधारमा सहि प्रकारको ढाक्ने बालीको छनोट गर्न आवश्यक हुन्छ ।
- » बाली परिपक्व भएपछि (मूलतया घुँडासम्म आउने भएपछि) र फूलु अगावै बाली जो तुनु पर्दछ । यसो गर्नाले बोट ताजा हुने र माटोलाई फाईदा पुग्ने पोषकतत्वहरू रहने सुनिश्चित हुन्छ । बिरुवालाई माटोमा जोत्नाले बिरुवा टुक्रिने प्रक्रियामा मद्दत गरी माटो मा मिसिनलाई सजिलो बनाउँछ । यसले बोट कुहिने प्रक्रियालाई पनि छिटो बनाउँछ जसले गर्दा माटोमा पोषकतत्वहरू प्रसारित हुन्छन् ।
- » बिरुवालाई माटोमा जोतेपछि केही समय कुहिनको लागि छोड्नु पर्दछ । सो समयमा माटोमा रहेको सूक्ष्मजीवहरूले बिरुवामा रहेको पोषणतत्वहरू जस्तै नाइट्रोजन, फस्फोरस र पोटासियमलाई माटोमा मिलाउदछ ।

१.६ बायोचार

आवश्यक सामग्रीहरू

बायोचार बनाउन मिल्ने वस्तुहरू र बायोचार बनाउने विधि तलको चित्रमा दिइएको छ ।



चित्र ६: जैविक वस्तुबाट बायोचार बनाउने तरिका

कच्चा बायोमास बाहेक अक्सिजनको अभावमा बायोमास जलाउन ड्रम, खाडल वा बायोचार भट्टा चाहिन्छ । यसबाहेक बायोचार बनाउन साबेल, पानी र केही कम्पोष्ट वा मल (जसले बायोचारमा पोषक तत्वहरू बढाउँछ) आवश्यक पर्दछ ।

बनाउने तरिका

सीमित अक्सिजन दिएर जैविक पदार्थलाई अपूर्ण रूपमा जलाएर बनाएको उत्पादन बायोचार हो । बायोचार बनाउन जैविक पदार्थलाई सीमित अक्सिजन उपलब्ध गरी उच्च तापक्रममा (३०० देखि ५०० डि. से.) तताइन्छ जसले गर्दा जैविक पदार्थबाट वाष्पशील जैविक यौगिकहरू (Volatile organic compounds), पानीको वाफ र अन्य ग्याँसहरू निस्कन्छ । बायोमासको प्रकार र मात्रा र बायोचार तयार गर्न उपलब्ध संरचनाको आधारमा बायोचार बनाउने विधिहरू फरक हुन सक्छन् (Source: <https://rosysoil.com/blogs/news/how-to-make-Biochar>) ।

सोली प्रविधि (Cone method)

- » जलाउने सामग्रीको मात्राअनुसार जलाउने संरचना तयार पार्ने ।
- » सुकेको साना हाँगाहरू र पातहरू खाडल/भट्टीको फेदमा राख्ने ।
- » बायोमासमा आगो लगाउने । एक पटक आगो ठूलो बलेपछि बायोमास, विशेष गरी ठूला हाँगाहरू र काठहरू थप्ने ।
- » आगो बढ्दै गएपछि र पहिले राखेको काठमा सेतो खरानीको तह बनेपछि अरु बायोमास थप्ने । यो प्रक्रिया खाडल अथवा भट्टीको माथि नपुगेसम्म निरन्तर जारी राख्नु पर्दछ । यो क्रममा क्रमशः ठूला काठका टुक्राहरू प्रयोग गर्दै जानुपर्दछ ।

- » माथिल्लो तहको काठ बलेर सतो भएपछि पानीले आगो निभाउने ।
- » यति गरेपछि बायोचार तयार हुन्छ ।
- » तयार बायोचारलाई कम्पोस्टसंग बराबर मिसाएर बिरुवामा पोषकतत्व प्रदान गर्न प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

खाडल/ड्रम विधि (Trench/Drum method)

- » ड्रम वा खाडलमा बायोमासको थुप्रो बनाउने ।
- » माथिदेखि तलसम्मको थुप्रोलाई जलाउने ।
- » यसबाट निस्केको धुवाँ खैरो निलो भएपछि थुप्रोको माथि एक तह माटो हाल्ने ।
- » बायोमासको थुप्रोलाई बिस्तारै बल्न दिने ।
- » बायोमास जलिसकेपछि पानीले निभाउने ।

प्रयोग गर्ने विधि

राम्रोसंग पिसेको बायोचार बाली लगाउनु दूई हप्ताअघि प्रयोग गर्नु पर्दछ । दहालका अनुसार मुला खेती गर्दा र १० टन प्रति हेक्टर बायोचारको प्रयोगले बोट तथा बजार योग्य उत्पादनमा उल्लेखनीय वृद्धि भएको पाइएको छ ।

१.७ ल्याक्टोब्यासिलस सेरम (Lactobacillus serum)

आवश्यक सामग्रीहरू

सामग्रीहरू	परिमाण
चामल	१ भाग
दुध	१० भाग
सख्खर	१ भाग

बनाउने तरिका

- » दुई भाग सफा क्लोरिन प्रयोग नगरेको पानीमा १ भाग चामल राखी पखाल्ने ।
- » पखालेको पानी (चौलानी) एउटा सीसाको भाँडा अथवा प्लाष्टिकको बट्टामा संकलन गर्ने-आधा भाग चौलानी र आधा भाग हावा हुने गरी ।
- » चौलानीलाई दुई दिन देखि केही हप्तासम्म नचलाईकन फर्मण्टेसन (किण्वन) को लागि कपडाले छोपेर भण्डारण गर्ने । फर्मण्टेसन हुने कार्य तापक्रममा निर्भर गर्दछ । गर्मी महिना र गर्मी ठाउँमा यो प्रक्रिया केही दिन लाग्दछ भने चिसो मौसम र चिसो समयमा केही हप्ता लाग्न सक्दछ ।

- » यो तयार भएपछि तीन तह बन्दछः माथि बाक्लो दहि जमेको जस्तो हुन्छ (कार्बोहाइड्रेट र दुसी), बीचमा सफा पानी जस्तो (ल्याक्टिक एसिड ब्याक्टेरीया तथा अन्य ब्याक्टेरीया) र फेदमा धमिलो पानी जस्तो (स्टार्च र फर्मेण्टेसेन (किण्वन) को बाईप्रोडक्ट) हुन्छ ।
- » बिस्तारै बीचको भागलाई अर्को भाँडामा खनाउनु पर्दछ । यसको लागि सुई (सिरिज) प्रयोग गर्न सकिन्छ ।
- » निकालिएको बीचको भागमा दश भाग दूध मिसाउने ।
- » सो मिश्रणलाई एक हप्तादेखि महिनासम्म नचलाई घाम नलाग्ने ठाउँमा हावा नछिर्ने गरी बिको लगाएर छोड्ने । यो पूर्णरूपमा तयार हुनलाग्ने समय तापक्रममा निर्भर हुन्छ । सो भाँडामा आधा भाग मिश्रण र आधा भागखाली छोड्नु पर्दछ ।
- » एक हप्तादेखि एक महिना सम्मा यो मिश्रण दुई तहमा छुट्टिन्छ ।
- » माथिल्लो तह (बाक्लो तह) हामीलाई नचाहिने तह हो जुन हामीले कम्पोस्ट बनाउने र गाईवस्तुको दानामा प्रयोग गर्न सक्छौं ।
- » तल्लो तह (जुन तरल पदार्थमा रहन्छ) हामीलाई चाहिने ल्याक्टोब्यासिलस सेरम हो जुन हामी प्रयोग गर्दछौं ।

भण्डारण गर्ने विधि

- » एक भाग पानीमा एक भाग सख्खर मिसाउने ।
- » एक भाग ल्याक्टोब्यासिलस सेरममा एक भाग माथि बनाइएको सख्खर पानी मिसाउने ।
- » सो मिश्रणलाई हावा नछिर्ने बोटलमा घाम नलाग्ने चिसो ठाउँमा ३ वर्ष सम्म भण्डारण गर्न सकिन्छ ।
- » यसलाई फ्रिजमा सख्खर नमिसाइ २ हप्तासम्म भण्डारण गर्न सकिन्छ ।

प्रयोग गर्ने विधि

- » भण्डारण गरिएको ल्याक्टोब्यासिलस सेरम र सख्खर पानीको मिश्रणलाई ५०० भाग पानीमा मिसाउने ।
- » शुद्ध ल्याक्टोब्यासिलस सेरममा १००० भाग पानी मिसाउनु पर्दछ ।
- » मिश्रणलाई राम्रासंग चलाउने ।
- » यो मिश्रणलाई सिंचाईको रूपमा बिरुवामा प्रयोग गर्ने ।
- » यो मिश्रणलाई कम्पोस्ट कुहाउनको लागि पनि प्रयोग गर्न सकिन्छ । यसको लागि मल पल्टाउँदा ल्याक्टोब्यासिलस सेरमको मिश्रण मल भिज्ने गरी छर्कने ।

१.८ पञ्चगाव्य

आवश्यक सामग्रीहरू

आवश्यक सामग्री र त्यसको परिमाण तलको तालिकामा दिइएको छ ।

सामग्री	परिमाण
गाईको ताजा गोबर	५ के. जी.
गाईको ताजा गहुँत	३ लिटर
गाईको घीउ	१ के. जी.
गाईको दुध	२ लिटर
गाईको दही	२ लिटर
पाकेको केरा	१ दर्जन
सख्खर	१ के. जी. १ लिटर पानीमा घोलेर
मर्चा	१०० ग्राम
मह	०.५ लिटर

बनाउने तरिका

- » खुल्ला मुख भएको भाँडो लिने । माटोको भाँडोलाई अफ राम्रो हुन्छ ।
- » १ के. जी घीउलाई ५ के. जी. गोबरमा मिसाई मोल्ने र त्यसलाई भाडोमा हालेर तीन दिन सम्म चलाउने ।
- » त्यसमा गाईको गहुँत मिसाउने र चलाउने ।
- » क्रमशः दुध र दही मिसाउने र चलाउने ।
- » केरालाई मुछेर तयार पार्ने ।
- » मुछेको केरा, मह र मर्चा मिसाउँने र माथिको मिश्रणमा मिसाउने ।
- » सख्खरको घोल मिसाउने ।
- » लामखुट्टे नछिर्ने जाली अथवा कपडाले छोप्ने ।
- » छायाँपर्ने ठाउँमा राखी १८ देखि २१ दिनसम्म दिनको २ पटक चलाउने ।
- » तयार भएको पञ्चगाव्यमा मिठो बास्ना आउँछ ।

प्रयोग गर्ने विधि

१ भाग पञ्चगाव्यमा ३३ भाग पानी मिसाएर त्यसलाई १ पटक माटो तयार गर्दाखेरि, २ पटक बाली हुर्कने र फूल फुल्ने समयमा र १ पटक फल लाग्ने समयमा प्रयोग गर्ने ।

१.९ बालीको भिटामिन (फिस एमिनो एसिड)

आवश्यक सामग्री

आवश्यक सामग्री र त्यसको परिमाण तलको तालिकामा दिइएको छ ।

सामग्री	परिमाण
माछा वा माछाको फोहोर	१ के. जी.
सख्खर	१ के. जी.
हिङ्गको धुलो	५० ग्राम (ऐच्छिक)
माटोको भाँडा	१

बनाउने तरिका

- » माछा अथवा माछाको फोहोरलाई साना टुक्राहरू बनाउने ।
- » माछाको टुक्राहरू र सख्खर माटोको भाँडामा राख्ने । (एक तह माछा र एक तह सख्खर गरी)
- » ५० ग्राम हिङ्गको धुलो माथिबाट छर्ने । हिङ्गले सड्ने प्रक्रियालाई छिटो गराउँछ र बिरुवालाई थप एमिनो एसिड प्रदान गर्दछ । तर हिङ्गको प्रयोग ऐच्छिक हो ।
- » १ लिटर पानी राख्ने ।
- » यसलाई कपडाले छोप्नु पर्दछ ।
- » माटो अथवा मलमा खाडल खनेर बालीको भिटामिन तयार गर्न बनाइएको भाँडोको मुख माथि पर्ने गरी गाड्ने । यसलाई खाडलमा एक वर्ष भण्डारण गर्न सकिन्छ भने चिसो र सुख्खा ठाउँमा ६ महिना भण्डारण गर्न सकिन्छ ।
- » गाडेको ठाउँमा छाँयाको व्यवस्था गर्ने ।
- » यो तयार हुन एक महिना लाग्छ ।
- » तयार भएको बालीको भिटामिन मह जस्तै बाक्लो हुन्छ ।

प्रयोग गर्ने विधि

मलको रूपमा प्रयोग गर्नको लागि

- » एक भाग तयार भएको फिस एमिनो एसिडमा एक भाग पानी मिसाएर कपडा अथवा जालीले छान्ने ।
- » एक भाग छानेको फिस एमिनो एसिडमा ५०० भाग पानी मिसाउने र सिंचाईको रूपमा प्रयोग गर्ने ।
- » छानेको फिस एमिनो एसिडमा १६ भाग पानी मिसाएर बाक्लो बनाई पातमा छर्किन्छ सकिन्छ ।
- » पातमा प्रयोग गर्दा बिहान अथवा बेलुका पुरा पातहरू भिज्ने गरी छर्नु पर्दछ ।
- » हप्ताको एक चोटि प्रयोग गर्दा राम्रो हुन्छ ।
- » फूल फुल्न थालेपछि यसको प्रयोग बन्द गर्नु पर्दछ अन्यथा वनस्पतिको वृद्धि मात्र हुन सक्दछ ।

फाईदाहरू

- » यसमा भएको एमिनो एसिडले बालीलाई प्रतिकुल वातावरण, जस्तै अत्यधिक र कम तापक्रम, चिस्यानको अभाव आदिबाट बचाउँछ ।
- » माछाको भोलमा विभिन्न पोषणतत्व (नाइट्रोजन-१०%, फोस्फोरस-२.५%, पोटेश, क्याल्सियम आदि) हुने भएकोले यसको प्रयोगले बोटविरुवाको वृद्धि र विकास गराउँछ ।
- » माछाको भोल प्रयोग गरेको बोटमा किरा र दुसीको प्रकोप कम हुन्छ । पातको तल्लो भागमा यसको प्रयोग गर्नाले सेतो भिगाको प्रकोप कम हुन्छ ।
- » यसले माटोमा भएको सूक्ष्मजिवाणू र गड्यौलाको गतिविधि बढाउँछ ।
- » यसको प्रयोगले २०% सम्म उत्पादन बढेको पाईन्छ ।

१.१० क्याल्सियम भोल

आवश्यक सामग्रीहरू

अण्डाको बोट्रा अथवा हड्डी (भैंसी, कुखुरा, बाख्रा आदि) र भिनेगर

बनाउने विधि

- » अण्डाको बोट्रालाई सानो टुक्रा पार्ने र कराहीमा खैरो रङ्गको हुने गरी भुट्ने ।
- » स-सानो हड्डीका टुक्रालाई कालो हुने गरी जलाउने । यदि जलाएको पुगेन भने खैरो हुन्छ र बढि जलाएमा सेतो खरानी जस्तो हुन्छ ।
- » त्यसपछि जलाएको हड्डी अथवा भुटेको बोट्रालाई एउटा भाँडामा हाल्ने र सो भाँडामा बोट्रा/ हड्डीको १० भाग भिनेगर राख्ने ।

- » भिनेगर राखेपछि हड्डी अथवा बोक्राबाट हावाको फोका माथि आउँछ ।
- » सो भाँडालाई कपडाले छोपेर ५ देखि १० दिन सम्म छोडिदिने ।
- » हावाको फोका आउँन छोडेपछि यो तयार भएको बुझ्नु पर्दछ ।
- » तयार भएपछि जालीले छानेर बोटलमा हावा नछिर्ने गरी २ वर्षसम्म भण्डारण गर्न सकिन्छ ।

प्रयोग गर्ने विधि

एक भाग क्याल्सियम भोलमा १००० भाग पानी मिसाएर छर्ने ।

१.११ जैविक मल अथवा जैविक उर्वरक (Biofertilizer)

तलको तालिकामा विभिन्न समूहका जैविक मलहरू दिइएको छ ।

विभिन्न समूहका जैविक मलहरू

समूह (Groups)	उदाहरण (Examples)
1. Nitrogen fixing Biofertilizer	
Free-living	<i>Azotobacter, Clostridium, Anabaena, Nostoc</i>
Symbiotic	<i>Rhizobium, Frankia, Anabaena azollae</i>
Associative symbiotic	<i>Azospirillum</i>
2. Phosphorus-solubilizing Biofertilizer	
Bacteria	<i>Bacillus megaterium var.phosphaticum, Bacillus circulans, Pseudomonas striata</i>
Fungi	<i>Penicillium sp., Aspergillus awamori</i>
3. Phosphorus-mobilizing Biofertilizer	
Arbuscular mycorrhiza	<i>Glomus sp., Gigaspora sp., Acaulospora sp., Scutellospora sp., Sclerocystis sp.</i>
Ectomycorrhiza	<i>Laccaria sp., Pisolithus sp., Boletus sp., Amanita sp.</i>
Orchid mycorrhiza	<i>Rhizoctonia solani</i>
4. Biofertilizer for micronutrients	
Silicate and zinc solubilizers	<i>Bacillus sp.</i>
5. Plant growth promoting rhizobacteria	
Pseudomonas	<i>Pseudomonas fluorescens</i>

बनाउने तरिका

यी मलहरू परिष्कृत प्रयोगशालाहरूमा उत्पादन गरिन्छ र विरलै किसानको स्तरमा बनाउन सकिन्छ । यी उत्पादनहरू तिनीहरूको व्यापारिक नाममा बजारमा उपलब्ध छन् । प्रयोग गर्ने बाली र कीराको आधारमा किसानहरूले उपयुक्त जैविक उर्वरकको छनोट गर्नु पर्दछ ।

प्रयोग गर्ने विधि

- » आफ्नो उद्देश्य अनुसार सही प्रकारको जैविक उर्वरक छनोट गर्ने ।
- » यसको उद्देश्य फरक हुन सक्छ जस्तै बीउ उपचार, बिरुवा उपचार र माटो उपचार/प्रयोग ।
- » निर्माताद्वारा प्रदान गरिएका निर्देशनहरू पालना गर्ने ।
- » बिरुवाहरूको वृद्धि र स्वास्थ्यको मूल्याङ्कन गर्न नियमित रूपमा निरीक्षण गर्ने ।
- » जैविक उर्वरकको उल्लेखनीय नतिजाहरू देखिन धेरै हप्ता लाग्न सक्छ ।

बीउ उपचार

- » बीउ जोखेर आवश्यक जैविक उर्वरकको हिसाब गर्ने (१०-२० ग्राम जैविक उर्वरक प्रति के.जी. बीउ) ।
- » हिसाब गरेको जैविक उर्वरकमा थोरै पानी मिसाउने ।
- » माथिको मिश्रणमा टाँसिने पदार्थ जस्तै सख्खर, गम मिलाएर चलाउने ।
- » बिस्तारै पानी थप्दै घोल बनाउने र जैविक मल समानरूपमा मिसाउनको लागि राम्रोसंग चलाउने ।
- » यसरी तयार पारको मिश्रणमा बीउ समान रूपमा मिसाउन राम्रोसंग चलाउने ।
- » उपचार गरेको बीउको सतहमा जैविक मल राम्रोसंग टाँसिनको लागि बीउ छन्नु अगाडि ३० मिनेट छाँयामा राख्ने ।
- » आवश्यकता अनुसार बीउ बारी अथवा गमलामा छन्ने ।

बेर्ना/बिरुवाको उपचार

- » माथि जस्तै जैविक मलको घोल तयार पार्ने ।
- » जैविक मल बेर्नाको जरामा टाँसिनको लागि बेर्नाको जरालाई तयार पारेको घोलमा १५ मिनेट डुबाउने ।
- » घोलबाट बेर्ना निकाल्ने ।
- » आवश्यकता अनुसार बेर्ना बारी अथवा गमलामा सार्ने ।

जमिनमा प्रयोग

- » बीस रोपनी जग्गाको लागि ५ देखि ७ के.जी. जैविक मल लिने ।
- » सो जैविक मल ६० देखि ७० के.जी. माटो अथवा कम्पोस्ट मलमा मिसाउने ।
- » जैविक मल र माटो अथवा कम्पोस्ट मललाई राम्रोसंग चलाउने ।
- » माथिको मिश्रणलाई २० रोपनी जमिनमा उपयुक्त औजार प्रयोग गरी छर्ने ।
- » यसलाई बाली लगाउने समय अथवा २४ घण्टा अगाडि प्रयोग गर्ने ।

विभिन्न बालीहरूको नाइट्रोजन संचय गर्ने सक्ने क्षमता

कोसेबालीहरूको नाइट्रोजन संचय गर्ने क्षमता विभिन्न कारक तत्वहरू जस्तै वातावरणीय अवस्था, बाली व्यवस्थापन र बोटको पैतृक विशेषताहरू र प्रयोग गरेको ब्याक्टेरियाको जातले फरक पार्दछ । निम्न तालिकामा विभिन्न कोसेबालीहरूको नाइट्रोजन संचय गर्ने क्षमता दिएको छ ।

बालीको नाम	नाइट्रोजन संचय गर्ने क्षमता (के.जी. प्रति हेक्टर)
गहत	४५-५२
केराउ	५२-५७
भटमास	६०-९६८
चना	९०३
बोडी	७३-३५४
सिमी	४०-७०
मसुरो	८८-९९४
रहर	९६८-२८०

अनुसूची २: जैविक कीटनाशक: बनाउने र प्रयोग गर्ने तरिका

२.१ नीमको अर्क (Neem extract)

आवश्यक सामग्रीहरू

नीमको पात (२ के.जी.), बीउ (२ के.जी.), नीमको पीना (२ के.जी.), पानी (१६ लिटर) ।

तयारी गर्ने विधि

- » स्वस्थ नीमको बोटबाट परिपक्व पातहरू सङ्कलन गर्ने ।
- » फोहोर वा अवशेष हटाउन पातहरू धुने ।
- » पातहरूलाई स-सानो टुक्राहरूमा काट्ने र सफा भाँडा (कन्टेनर) मा राख्ने ।
- » भाँडा (कन्टेनर) मा १:८ को अनुपातमा सफा पानी राख्ने ।
- » भाँडा (कन्टेनर) मा ढक्कन लगाउने र ३ देखि ५ दिनसम्म छोड्ने ।
- » ठोस पदार्थहरू हटाउनको लागि राम्रो छल्ली, जाली वा कपडाबाट मिश्रणलाई छान्ने ।
- » छानेको भोललाई तुरुन्तै प्रयोग गर्न सकिन्छ वा भविष्यमा प्रयोगको लागि चिसो, अँध्यारो ठाउँमा भण्डारण गर्न सकिन्छ ।

नोट: बजारमा नीमिक्स, रल्ली नीम, नीमगोल्ड आदि जस्ता विभिन्न औद्योगिक नामहरू भएका धेरै नीममा आधारित जैविक कीटनाशकहरू उपलब्ध छन्। किसानले यसलाई विश्वसनिय स्रोतहरूबाट किन्न र प्रयोग गर्न सक्छन्।

प्रयोग गर्ने विधि

नीमको अर्क र नीममा आधारित कीटनाशकहरूलाई चुस्ने कीराहरू जस्तै लाही, जुका, लार्भा, धानको पात खाने कीराहरू, खपटे, गभारो, पात बटारिने किरा र फल छेड्ने कीराहरू विरुद्ध प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

- » एक भाग निमको अर्कमा १६ भाग पानी मिसाउने ।
- » सो घोललाई कृमि तथा चुस्ने किराहरूको नियन्त्रण गर्न पात डौँठहरूमा छर्ने ।
- » जुका नियन्त्रण गर्न २०० मि. लि. माथि तयार गरेको घोल बोटको फेडमा छर्ने ।
- » नीमको फलको अर्कले लार्भा, धानको पात खाने कीराहरू, खपटे, गभारो, पात बटारिने किरा र फल छेड्ने कीराहरू नियन्त्रण गर्दछ ।
- » निमको अर्क हप्ताको एक पल्ट अथवा आवश्यक अनुसार छर्ने ।

२.२ तितेपातीको अर्क

आवश्यक सामग्रीहरू

तितेपातीको पात र पानी ।

बनाउने विधि

- » फूल फुल्लुअधि स्वस्थ बिरुवाबाट तीतो पातहरू सङ्कलन गर्ने ।
- » फोहोर वा अवशेष हटाउन पातहरू राम्रोसंग धुने ।
- » पातहरूलाई स-सानो टुक्राहरूमा काट्ने र सफा भाँडा (कन्टेनर) मा राख्ने ।
- » भाँडा (कन्टेनर) मा १:१० को अनुपातमा सफा पानी राख्ने । (एक के. जी. तिते पातीको पातमा १० लिटर पानी) ।
- » भाँडा (कन्टेनर) मा ढक्कन लगाउने र १६ देखि २४ घण्टासम्म छोड्ने ।
- » ठोस पदार्थहरू हटाउनको लागि राम्रो छल्नी वा कपडाबाट मिश्रणलाई छान्ने ।
- » छानेको भोललाई तुरुन्तै प्रयोग गर्न सकिन्छ वा भविष्यमा प्रयोगको लागि चिसो, अँध्यारो ठाउँमा भण्डारण गर्न सकिन्छ ।

प्रयोग गर्ने विधि

- » एक भाग तितेपातीको भोलमा ३ भाग पानी मिसाउने ।
- » कीराहरूबाट संक्रमित बोटहरूमा छर्ने ।
- » तितेपातीले लाही र भुसिल्कीरा नियन्त्रण गर्दछ ।
- » तितेपातीलाई छापोकोरूपमा प्रयोग गर्दा माटोमा बस्ने किराहरू लाग्नबाट बचाउँछ ।

२.३ भोलमल

आवश्यक सामग्रीहरू

गुण	बिरुवा
दूध आउने	खिर्रो, मेवाको पात
तीतो	नीम, तितेपाटी, बकाइनो
गन्ध आउने	वनमारा, बोभो
बास्ना आउने	बाबरी, सयपत्री, पुदिना
विकर्षक	असुरो, बाभो
अन्य	अदुवा, बेसार, खुर्सानी, तोरीको पीना, गहुँत, खरानी

बनाउने तरिका

- » माथि तालिकामा दिएको दूधआउने, तीतो, गन्ध आउने, बास्ना आउने, र विकर्षक गुण भएको सबै बिरुवाहरूको पात संकलन गर्ने ।

- » संकलन गरेको पातहरूलाई सानो टुकामा काट्ने (लगभग २ से. मि) र सफा भाडौंमा राख्ने ।
- » अदुवाको धुलो, हरियो खुर्सानी, खरानी, तोरीको पीना आदि मिसाउने ।
- » प्रति के.जी. पातमा २ लिटरको हिसाबले गहुँत मिसाउने ।
- » भाडौं बन्द गर्ने र छाँयामा राख्ने ।
- » हप्ताको एकचोटि काठको लट्ठीले चलाउने ।

प्रयोग गर्ने विधि

- » वयस्क बिरुवा प्रयोगको लागि १:४ अनुपातमा पानी मिलाउने ।
- » नर्सरीको बिरुवाहरूको लागि १:८ अनुपातमा पानी मिलाउने ।
- » तीन देखि सात दिनको फरकमा छर्ने ।
- » छर्नको लागि जग, स्प्रेयर वा ब्रश प्रयोग गर्ने ।
- » यो २१-४० दिनमा खेतबारीमा प्रयोग गर्न उपयुक्त हुन्छ ।

२.४ जिवामृत

आवश्यक सामग्रीहरू

सामग्री	परिमाण
पानी	१८० लिटर
स्थानीय गाईको गहुँत	१० लिटर
गाईको ताजा गोबर	१० के. जी.
सख्खर	१ के. जी.
माटो (वनको अथवा पिपलको जरा नजिकको)	५०० ग्राम
कोसेबालीको पिठो	१ के. जी.
प्लास्टिक ड्रम	१

बनाउने तरिका

- » माथि उल्लेखित सामग्रीहरू प्लास्टिक ड्रम/कन्टेनरमा सङ्कलन गर्ने ।
- » मिश्रणलाई लट्ठीले चलाउने ।
- » कन्टेनरलाई छाँयामा राख्ने र प्रत्येक २ दिनमा चलाउने ।
- » जीवामृत १० देखि १५ दिनमा तयार हुन्छ ।

प्रयोग गर्ने विधि

- » यो बिरूवाको पातमा छर्किन प्रयोग गरिन्छ ।
- » जिवामृत र पानी १:४ को अनुपातमा मिलाउने ।
- » १ रोपनी जमिनमा २५ लिटर जिवामृत पर्याप्त हुन्छ ।
- » तयार जिवामृत घोल छर्ने ।
- » यो ७-१५ दिनको अन्तरालमा छर्न उपयुक्त हुन्छ ।

२.५ बीजामृत

आवश्यक सामग्री

सामग्री	परिमाण
गाईको ताजा गोबर	५०० ग्राम
गाईको गहुँत	५०० मि.लि.
ताजा माटो	१ मुट्टी
कृषि चुन	५ ग्राम
पानी	२ लिटर
बाल्टिन	१
सुती कपडा	१

बनाउने तरिका

- » ५०० ग्राम ताजा गोबर लिने र त्यसलाई कपडामा पोका पार्ने ।
- » सो पोकालाई २ लिटर पानीमा १२ घण्टा डुबाएर राख्ने ।
- » पोकालाई निचोर्ने ।
- » संकलन गरेको भोलमा ५०० मि. लि. गहुँत, १ मुट्टी वनको माटो र ५ ग्राम चुन मिसाउने ।
- » मिश्रणलाई चिसो ठाउँमा २४ घण्टा राख्ने ।
- » बीजामृत प्रयोग गर्नको लागि तयार भयो ।
- » तयार भएको बीजामृत ४८ घण्टा भित्र प्रयोग गर्ने ।

प्रयोग गर्ने विधि

- » यसलाई बीउ उपचार गर्न प्रयोग गरिन्छ ।
- » बीउलाई बीजामृतमा भिजाएर ६ घण्टा छाँयामा राख्ने ।

» उपचार गरे लगत्तै बीउ छर्ने ।

२.६ जैविक विषादी

नेपालमा सामान्यतया प्रयोग हुने जैविक कीटनाशकहरू: लक्षित किराहरू र होस्टहरू

रोगजनक (Pathogen)	होस्टको दायरा (Host range)	प्रयोग (Application)
Bacteria		
<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>kurstaki</i> (Bt)	Lepidopteran larva, diptera	किराहरू, पुतली आदिको पेटको कोषलाई पक्षाघात तथा मार्ने कार्य
<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>israelensis</i> (Bt)	Diptera	लामखुट्टे, कालो भिंगा, फंगस ग्याट लार्भा (Fungus gnat larva)
<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>tenebrinos</i>	Coleoptera	कोलोराडो पट्याटो बीटल (Colorado potato beetle), एल्म लीफ बीटल लार्भा (Elm leaf beetle larva)
<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>aizawai</i>	Lepidoptera	Wax moth, इट्टा बुट्टे पुतली (Diamond backmoth caterpillar)
<i>Bacillus popilliae</i> and <i>Bacillus lentimorbus</i>	Soil dwelling pests	खुम्रे (White grub)
<i>Bacillus sphaericus</i>		लामखुट्टे
Fungi		
<i>Beauveria bassiana</i>	Soil and on plant pests	सेतो भिंगा, लाही, फट्याङ्गा, धमिरा, कोलोराडो पट्याटो बीटल (Colorado potato beetle), बोल (Boll), घुन, बोक्राको खपटे (Bark beetle), खुम्रे
<i>Metarhizium anisopliae</i>	Orthoptera, dermaptera, hemiptera, lepidoptera, coleoptera, diptera, hymenoptera	खुम्रे, राईनो सेरोसेरोस बीटल (Rhino ceroceros beetle), Corn rootworm, टल केही जराको घुन, फट्याङ्गा, सलह, उखु र अल्फा-अल्फाको ईस्पिटक बग (Spittle bugs in sugarcane and alfalfa)

<i>Verticillium lecanii</i>	Sucking pests	लाही, सेतो भिगा, थिप्स
<i>Lagenidium giganteum</i>	Mosquito	लामखुट्टेको लार्भा

Viruses (kipd.com)

<i>Gypsy moth nuclear polyhedrosis (NPV)</i>	Lepidoptera	Gypsy moth caterpillar
<i>Tussock moth NPV</i>	Lepidoptera	Tussock moth caterpillar
<i>Pine sawfly NPV</i>	Lepidoptera	Pine sawfly
<i>Codling moth granulosus virus (GV)</i>	Lepidoptera (apple, pear, walnut, plum pests)	आलुको पुतली (Potato tuber moth), Codling moth
<i>Cydia Pomonella GV</i>	Lepidoptera	Codling moth on fruit trees
<i>Phthoridea operculella GV</i>	Lepidoptera	आलुको पुतली
<i>Baculovirus (Bvs)</i>	Lepidoptera, hymenoptera pests	भिगा, बारुला, मौरी, कमीला, पुतली
<i>Ach NPV</i>	Lepidoptera	Castor semilooper
<i>Am NPV</i>	Lepidoptera	रातो भुसिलकिरा (Red hairy caterpillar)
<i>Heli NPV</i>	Lepidoptera (cotton, vegetables)	गोलभेंडाको गभारो (Helicoverpa armigera), Cotton bollworm
<i>Spodo NPV</i>	Lepidoptera (vegetables, cotton, maize, tomatoes, tobacco)	Spodoptera litura
<i>Virus based products</i>	Variety of insect pests	बन्दाको पुतली, Corn earworms, cotton leaf worms, bollworms, celery loopers, tobacco budworms

Entomogenous nematodes

<i>Steinernema feltiae</i> (=Neoplectana carpocapsae) <i>S. riobravis</i> , <i>S. carpocapsae</i> and other <i>Steinernema</i> species	Lepidoptera, coleoptera, mushrooms, orchards	फेद कटुवा (Cutworms), फौ जी कीरा (Armyworms), webworms, wood borers, mole crickets, citrus weevils, saw fly
--	--	---

<i>Heterorhabditis heliothidis</i>	Lepidopteran coleopteran larva	Strawberry root weevil, cranberry girdler, white grub (खुम्रे)
------------------------------------	--------------------------------	--

Protozoa

<i>Nosema locustae</i>	Orthoptera	फट्याङ्गा, सलह
<i>Nosema pyrausta</i>	Lepidoptera	Maize/Corn borer
<i>Vairimorpha necatrix</i>	Lepidoptera	कालो फेद कटुवा (Black cutworm)

Pathogen

<i>Steinernema scapterisci</i>	Orthoptera	फट्याङ्गा, सलह
--------------------------------	------------	----------------

ट्राइकोडर्मा प्रयोग गर्ने तरिका

बीउ उपचार

- » बीउलाई पानीमा भिजाएर सफा गर्ने ।
- » ट्राइकोडर्मा ४ ग्राम प्रति केजी बीउको दरले मिसाउने ।
- » उपचार गरेको बीउलाई ४ देखि ६ घण्टा छायामा सुकाउने ।

मल/कम्पोस्ट उपचार

- » एक के. जी. ट्राइकोडर्मा २५ के. जी. मलमा मिलाउने ।
- » मिश्रणलाई प्लास्टिकले ७ दिनसम्म छोप्ने र त्यस पछि सो मल प्रयोग गर्ने ।

बिरुवा को उपचार

- » १० ग्राम ट्राइको डर्मा १ लिटर पानीमा मिसाएर घोल बनाउने ।
- » बिरुवाको जरालाई रोप्नु अगाडी तयार पारेको घोलमा ३० देखि ५० मिनेट डुबाउने । (आदिआरती, पुजियासमानतो, र देवी, २०१९)

अनुसूची ३: नेपालमा सामान्यतया प्रयोग गरिने पासो (Trap)

३.१ नेपालमा साधारणतया प्रयोग गरिने पासो, लक्षित कीराहरू र होस्टहरू

SN	Lure	Traps	Insect	बाली
१	Methyl Eugenol	Pheromone trap (फेरोमन पासो)	Fruit flies (औसा)	अमिलो जातको फल र आँप
२	Cue Lure	Pheromone trap (फेरोमन पासो)	Fruit flies (औसा)	काँक्रो र फर्सी जातको तरकारी
३	Bactocera Compositae		Fruit flies (औसा)	माथिको दुबै
४	Heli Lure	Funnel trap (फनेल पासो)	Tomato fruit borer (टमाटरको गभारो)	गोलभेंडा
५	Spodo Lure	Funnel trap (फनेल पासो)	Tobacco leaf eating borer (सुतीको पात खाने गभारो)	काउली, बन्दा, आलु र गोलभेंडा
६	DBM/ Protula Lure	Delta trap (डेल्टा पासो)	(Diamond backmoth) (इडा बुट्टे पुतली)	काउली र बन्दा
७	Leucinodas	Funnel trap (फनेल पासो)	Fruit and steam borer (फल तथा डाँठको गभारो)	भान्दा
८	PTM1, 2 Lure	Delta trap (डेल्टा पासो)	Mealy bugs, potato tuber moth	आलु
९	Scirpo Lure		Yellow borer (पहेँलो गभारो)	धान
१०	Pectino Lure	Funnel trap (फनेल पासो)	Pink bollworm	कपास
११	Ermit & Eirmin lure		borer (टमाटरको गभारो)	कपास
१२	TLM lure	Wota-T trap	Tuta absoluta (leaf miner) (पात खन्ने किरा)	गोलभेंडा

स्रोत: नार्क डायरी, २०७९

३.२ सामान्यतया नेपालमा प्रयोग गरिने यान्त्रिक पासोहरू: लक्षित किराहरू र होस्टहरू

- » बत्ती पासो: फौजी कीरा, उडुस, फेद कटुवा, भिँगा, भुसुनो, गबारो (www.hillagric.ac.in) ।
- » पहेंलो चिपचिपे पासो: लाही, बन्दाको औंसा, बन्दाको सेतो भिँगा, काँक्रोको खपटे, भुसुनो, प्याजको भिँगा, थ्रिप्स, सेतो भिँगा ।
- » निलो चिपचिपे पासो: थ्रिप्स ।
- » सेतो चिपचिपे पासो: उफ्रने खपटे, टार्नीस प्लान्ट बग (Tarnished plant bug)
- » चरा बस्ने ठाउ: चराहरूले विभिन्न कपास, बदाम, बोडी, तरकारी आदिको किराहरू खान्छन् ।
- » बुँख्याचा: मान्छेले बनाएको नक्कली मान्छे (जनावरहरू जस्तै गधा, गाई, भैंसी आदिलाई बारीबाट भगाउँन) ।
- » खाडल पासो (Pitfall trap): माटोमा घिस्रेर हिड्ने किराहरू ।

३.३ नेपालमा सामान्यतया प्रयोग गर्ने पासो बाली

पासो बाली	मुख्य बाली	रोप्ने तरिका	लक्षित कीराहरू
Marigold and Basil	Garlic	Border crops	Thrips
तोरी, मुला, सलाद खाने साग	बन्दा	प्रत्येक १५ पङ्क्ति/ड्याङ्ग बन्दा पछि एक पङ्क्ति पासो बाली रोप्ने	बन्दाको वेबवर्म (Cabbage webworm), फट्याङ्गो, तोरीको लाही
कोलार्ड (Colloards)	बन्दा	बारीको सीमामा रोप्ने	इट्टा बुट्टे पुतली (Diamond backmoth)
सुप र ज्वाना	गोलभेडा	पङ्क्ति अन्तरबाली	टमाटर हर्नओम (Tomato hornworm)
हर्षरेडिस (Horse radish)	आलु	अन्तरबाली	कोरोडा आलुको खपटे (Colorado potato beetle)

सयपत्रि	सोलानेसी (आलु-गोलभेडा समूह), काउली बन्दा समूह, काशेबाली समूह, लहरेबाली समूह	पङ्क्ति अन्तरबाली/स्ट्राइप अन्तरबाली	Nematodes
स्ट्राइप अन्तरबाली	जुका	Strip intercrop in between carrot plots	Carrot root fly
(Medic)	गाँजर	गाँजरको फ्लटहरूबीच स्ट्राइप अन्तरबाली	गाजरको भिँगा
प्याज र लसुन	गाँजर	बारीको सीमामा रोप्न/बाली बीचमा रोप्ने	गाँजरको भिँगा (Carrot root fly), थ्रिप्स (Thrips)
मुला	बन्दा समूह	पङ्क्ति अन्तरबाली	उफ्रने खपटे (Flea beetle), जराको औसा (Root maggot)
ढैचा/राई/ताप्रे	भटमास	१५ से. मी. को दुरीमा पङ्क्ति अन्तर बाली अथवा स्ट्राइप अन्तरबाली	मकैको औसा (Corn seedling maggot), पैँधेरो (Stink bug), सिमिको भुसिलकिरा (Velvet bean caterpillar), हरियो पैँधेरो (Green stink bug)
गोलभेडा	बन्दा	अन्तरबाली (गोलभेडा बारीका सीमानामा दुई हप्ता अगाडि रोप्ने)	इडा बुढे पुतली
(Diamond backmoth)	गोलभेडा, आलु		गोलभेडाको गभारो (Tomato fruit worm)

अनुसूची ४: जैविक प्रमाणीकरण गर्ने प्रकृया: केहि उदाहरणहरू

बाक्स १: USDA–NOP मानक अन्तर्गत जैविक प्रमाणीकरणका चरणहरू

प्रथम चरण: जैविक प्रणाली योजना विकास गर्ने । जैविक प्रणाली योजना जैविक प्रमाणीकरण प्रक्रियाको आधार हो । यो योजना जैविक प्रमाणीकरण गर्न खोज्ने उत्पादकले विकास गरेका हुन् । यस योजनाले किसानले अपनाएका विधिहरू कसरी जैविक प्रमाणीकरणका नियम अन्तर्गत पर्दछन् भन्ने जानकारी दिन्छ ।

दोस्रो चरण: जैविक प्रणाली योजना लागू गर्ने । यसलाई जैविक प्रमाणीकरणकर्ताद्वारा समीक्षा गराउने । USDA बाट मान्यता प्राप्त संस्थाहरूद्वारा जैविक प्रमाणीकरणका कार्यहरू हुन्छन् । विश्वभर जैविक प्रमाणीकरण गर्ने जिम्मा यी संस्थाहरूको हुन्छ । जैविक उत्पादनले प्रमाणीकरणका लागि अनुरोध गरिएको जैविक मानकहरूको सबै मापदण्डहरू र सूचकहरू पूरा गरेको छ भनी सुनिश्चित गर्नको लागि यी संस्थाहरूले उत्पादनकर्ताहरू र प्रशोधकहरू साथै व्यापारीहरूको अनुगमन तथा निरीक्षण गर्दछ ।

तेस्रो चरण: निरीक्षण गराउने । प्रमाणित एजेन्टले पहिले जैविक प्रमाणीकरणको लागि आवश्यक प्रत्येक कार्यलाई प्रमाणिकरण गर्नुपर्ने फिल्डमा गएर निरीक्षण गर्दछ । यी व्यापक निरीक्षणहरूको दायरा खेत वा सुविधाको आधारमा भिन्न हुन्छन् । निरीक्षकले निरीक्षणमा माटोको अवस्था, बाली स्वास्थ्य, भारपात र अन्य बालीका किराहरूको व्यवस्थापन गरिएका कार्य, सिंचाई प्रणाली, भण्डारण क्षेत्र र उपकरणहरू समावेश गर्दछ । ह्यान्डलिंग वा प्रशोधन क्षेत्रमा निरीक्षकले जैविक कच्चा पदार्थ, प्रयोग गरेको सामग्री र तयारी सामग्रीको लागि प्रयोग हुने रसिद, प्रशोधन र भण्डारण क्षेत्रहरूको मूल्याङ्कन गर्दछ ।

चौथो चरण: जैविक प्रमाणीकरण गर्ने एजेन्टलाई निरीक्षण प्रतिवेदन समीक्षा गराउने । फार्म अथवा त्यहाँको कार्यको अवलोकन र जैविक प्रणाली योजनासंग तिनीहरूको तुलना गरी निरीक्षकले जैविक प्रमाणीकरण गर्ने एजेन्टलाई प्रतिवेदनमाफत निष्कर्ष बुझाउँछ । माथि उल्लेखित कुराहरू बाहेक निरीक्षकले निशेधित पदार्थहरूद्वारा संक्रमणको जोखिमको मूल्याङ्कन पनि प्रस्तुत गर्दछ र आवश्यक परे त्यहाँबाट माटो, टिस्यु अथवा वस्तुको नमुना पनि संकलन गर्न सक्दछ । निरीक्षकले त्यहोको सम्भावित जोखिम, क्रिटिकल कन्ट्रोल पोइन्टहरू (Critical control points) र संक्रमण रोक्ने प्रक्रियाहरूको पनि विश्लेषण गर्दछ । सबै निष्कर्ष समीक्षा गर्न प्रमाणीकरण गर्ने एजेन्टलाई सूचित गर्दछ ।

पाँचौं चरण: प्रमाणीकरणकर्ताबाट निर्णय प्राप्ति । यदि निरीक्षण गरेको सबै कार्यहरू नियमअनुसार छन् भने जैविक प्रमाणीकरण गर्ने एजेन्टले जैविक प्रमाणपत्र प्रदान गर्दछ । यो प्रमाणपत्रसंगै जैविक प्रमाणित वस्तुको सूची हुन्छ जसलाई जैविक प्रमाणित भनी बेच्न पाउँछ । जैविक प्रमाणित क्षेत्र अथवा कार्यहरू परिमार्जित भए सो को जानकारी जैविक प्रमाणीकरण गर्ने संस्थालाई गराउनु पर्दछ र प्रत्येक वर्ष जैविक प्रमाणीकरणको लागि निरीक्षण गराउनु पर्दछ ।

बाक्स २: वनसर्ट इन्टरनेशनले अपनाएको जैविक प्रमाणीकरणका चरणहरू

प्रथम चरण: जैविक प्रमाणीकरणको लागि दर्ता तथा आवेदन । यसको पहिलो चरण भनेको जैविक प्रमाणीकरणको लागि दर्ता भई आवेदन दिनु हो । आवेदन दिएपछि वनसर्ट इन्टरनेशनले जैविक प्रमाणीकरणको प्याकेज प्रदान गर्दछ । सो प्याकेजमा आवेदन फारम, सम्झौता, जैविक प्रणाली योजना, फिल्ड हिस्ट्री शिट (Field history sheet) (बालीको लागि, उत्पादन समूहको लागि, वन पैदावारको लागि), बाली उत्पादन र इन्भेन्ट्री लिस्ट, जैविक उत्पादन प्रोफाइल र उत्पादन समूह प्रश्नावली (बाली उत्पादनक समूहको लागि) आदि समावेश हुन्छन् । जैविक प्रणाली योजनामा रेकर्ड राख्ने, उत्पादन विवरण, आगतको प्रयोगको विवरण (जस्तै माटोको उर्वरता व्यवस्थापन, रोग किराको व्यवस्थापन), रोकथाम उपायहरू र संक्रमण र मिश्रणबाट जोगाउने योजना संलग्न हुनु पर्दछ । जैविक प्रणाली योजना पेश गर्दा सो योजना संगै जैविक वस्तुलाई प्रशोधन र भण्डारण गर्ने क्षेत्रको नक्सा, माटो तथा पानी परीक्षण गरेको रिपोर्ट, उत्पादनमा हाल प्रयोग गरेको लेबल र भविष्यमा प्रयोग हुने लेबल संलग्न गर्नुपर्दछ ।

दोस्रो चरण: आवेदनको समीक्षा । वनसर्ट इन्टरनेशनले आवेदन प्राप्त गरेपछि सो आवेदनलाई उनीहरूको मापदण्डहरूको आधारमा समीक्षा गर्दछ । सो आवेदनमा कुनै अपूर्ण जानकारी भए अथवा गैर-अनुपालन (Non-compliance) फेला परे वा कुनै जानकारीको आवश्यकता परेमा वनसर्ट इन्टरनेशनले सम्पर्क गर्नेछ । आवश्यक जानकारी संकलन गरेपछि अथवा फेला परेको गैर-अनुपालन (Non-compliance) को समाधान भएपछि एक आपसी सहमतिमा निरीक्षणको मिति र समयको योजना बनाउँदछ । आवेदनमा समावेश गरेको जानकारीको आधारमा समीक्षा गर्न केही दिन लाग्दछ ।

तेस्रो चरण: साइट निरीक्षण । जैविक प्रमाणित गर्न निवेदन दिएको संस्थाको सञ्चालनसँग परिचित प्रशिक्षित निरीक्षक निर्धारित मितिमा निरीक्षणको लागि आउनेछ । निरीक्षकले विस्तार रूपमा तपाईंको उत्पादनको तरिका र सो तरिकाको कागजात र तपाईंको उत्पादन तथा प्रशोधन क्षेत्र तपाईंले बुझाएको जैविक प्रणाली योजना (जैविक मानक अनुसार तयार गरेको) संग मेल भएको नभएको निरीक्षण गर्दछ । निरीक्षण सकेपछिको अन्तवार्तामा निरीक्षकले आफ्ना निष्कर्षहरू समीक्षा गर्नेछ र आवश्यक भएमा थप जानकारी माग्न सक्नेछ । निरीक्षणको समय उत्पादकहरूको संख्या, उत्पादनको परिमाण, प्रशोधन क्षेत्रको संख्या आदिमा भर पर्नेछ ।

चौथो चरण: दोस्रो समीक्षा । निरीक्षकले प्रतिवेदन बुझाए पछि सो प्रतिवेदन लागू हुने मापदण्ड अनुसार छ कि छैन भनी समीक्षा गर्दछ । सो समीक्षामा अन्य जानकारी आवश्यक भएमा फेरी सम्पर्क गर्नेछ । निरीक्षकको प्रतिवेदन प्राप्त भएपछि दोस्रो समीक्षा गर्न २-४ दिन लाग्दछ ।

पाँचौँ चरण: प्रमाणीकरणको निर्णय । दोस्रो चरणको समीक्षा भएपछि सो फाइललाई अन्तिम निर्णयको लागि पठाउँछ । अन्तिम निर्णय पछि जैविक प्रमाणपत्र प्रदान गरिन्छ । सो प्रमाणपत्रसंग प्रमाणपत्र दिएको सर्तहरू सहितको आवरण पत्र पनि दिनेछ । जैविक प्रमाणपत्रमा कम्पनीको नाम, ठेगाना, प्रमाणीकरणको श्रेणी र जैविक प्रमाणीत वस्तुहरूको सूची हुनेछ । यो सम्पूर्ण प्रक्रिया दिएको कागजात र सहयोगको आधारमा ४-१२ हप्ता लाग्न सक्दछ ।

Adhikary, S. (2012). Vermicompost, the story of organic gold: A review. *Agricultural Sciences*, 905-917.

Adiarti, Y. E., Pujiasmanto, B., & Dewi, W. S. (2019). Effect balance of bokashi and inorganic fertilizer on growth simplicia yield and content of sinensetin of kumis kucing (*Orthosiphon aristatus* (Blume) Miq.). *Journal of Soil Science and Agroclimatology*, 13-23.

Alkobaisy, J. S., Ghan, E. A., Mutlag, N. A., & Lafi, A. S. (2021). Effect of Vermicompost and Vermicompost tea on the Growth and Yield of Broccoli and Some Soil Properties. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (p. 761). ICCMAT.

Aryal Khanna, S., 2018. Organic Certification: A Case Study of Organic Valley, Nepal. *Int. J. Appl. Agric. Sci.* 4, 14. <https://doi.org/10.11648/j.ijaas.20180401.13>

Atreya, K. (2015). In search of sustainable agriculture: A review of national policies relating to organic agriculture in Nepal. Kathmandu, Nepal: Asia Network for Sustainable Agriculture and Bioresources.

Bajracharya, S. (2012). Vermi compost: An introduction and production technology. *Bi-monthly magazine. Agriculture Information and Communication Centre*

Barman, M., Paul, S., Choudhury, A. G., & Roy, P. (2017). Biofertilizer as Prospective Input for Sustainable Agriculture in India. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 1177-1186.

Bhusal, K., Das, U. E., & Bhatta, L. D. (2022). Ecosystem-based adaptation for increased agricultural productivity by smallholder farmers in Nepal. *PLoS ONE*.

Dahal, S., Vista, S. P., Khatri, M., & Pandit, R. N. (2021). Effect of Biochar blended organic fertilizers on soil fertility, radish productivity and farm income in Nepal. *Archives of Agriculture and Environmental Science*, 416-425.

Dhital, B. K. (2018). Promotion of organic fertilizers and soil fertility management. Value Chain Development of Fruit and Vegetables Project. Kathmandu, Nepal

Dhital, M., Dahal, D. and Poudel, K. P. (2012). Fundamental Technologies for Sustainable Agriculture. Forest Action Nepal, Satdobato, Lalitpur
FAO 2015 Training manual for organic agriculture
https://www.fao.org/fileadmin/templates/nr/sustainability_pathways/docs/Compilation_techniques_organic_agriculture_rev.pdf

FAO (2015) Training manual for organic agriculture
https://www.fao.org/fileadmin/templates/nr/sustainability_pathways/docs/Compilation_techniques_organic_agriculture_rev.pdf

FAO (2019). The State of the World's Biodiversity for Food and Agriculture. Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture Assessments. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome.

Gyawali, K. (2018). Pesticide Uses and its Effects on Public Health and Environment. Journal of Health Promotion, 6: 28-36

Gyawali, P., Hwang, S., Sotelo-cardona, P., Srinivasan, R., 2021. Elucidating the Fitness of a Dead-End Trap Crop Strategy against the Tomato Fruitworm, *Helicoverpa armigera*. Insects MDPI 12.

<http://www.npponepal.gov.np>

<https://www.ifoam.bio>

IFOAM. 2003. Training Manual for Organic Agriculture in the Tropics. <https://resources.peopleinneed.net/documents/654-ifoam-training-manual-for-organic-agriculture-in-the-tropics-0.pdf>

Kafle, M. R., Kafle, G., Balla, M. K., & Dhakal, L. (2009). Results of an Experiment of Preparing Compost from Invasive Water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) in Rupa Lake Area, Nepal. Journal of Wetlands Ecology, 17-19.

Kaphle, B.D. 2022. Vedic Wisdom on Agricultural Development: Lensing through the Perspective of Agricultural Extension in: S.G. Shrestha eds.

Proceedings of Conference on Strengthening Linkage Among Agriculture, Research, Extension and Education for the Effective Service Delivery in Federal Nepal. Nepal Agriculture Extension Association and Department of Agriculture, Kathmandu.

FiBL & IFOAM – Organics International (2023): The World of Organic Agriculture. Frick and Bonn

ITC, International Trade Centre. 2022. “Trade Map - Trade Statistics for International Business Development.” International Trade Centre.

Maharjan, S. K. (2022). Organic pesticide preparation training manual. Jiri, Dolakha

Maharjan, S. K. and Bhattarai, D. R. (2022). Kitchen garden technology for mid-hills. Shechen Karuna, Nepal.

PAN International. (2007). A position on synthetic pesticide elimination: A PAN international position paper-working Group 1. Pesticide action network international

Pangankorn, U. (2006). Valuable added the agricultural waste for farmers using in organic farming groups in Phitsanulok, Thailand.

Poudel, D. (2014). Organic vegetable production technology. Rural Agriculture and Animal Development Organization Nepal. Taulihawa, Kapilvastu

Shah, R. B. and Neupane, G.(2021). Booklet on organic vegetable cultivation. Prime Minister Agriculture Modernization Project, Project Implementation Unit. Garuda, Rautahat

Sinha, R., Herat, S., Valani, D., & Chauhan, K. (2009). Earthworms Vermicompost: A Powerful Crop Nutrient over the Conventional Compost & Protective Soil Conditioner against the Destructive Chemical Fertilizers for Food Safety and Security. American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences, 01-55.

Tahir, Rai Mukkram Ali, Noor-us-Sabah, Afzal, Muhammad, Ghulam Sarwar and Noorka, Ijaz Rasool. (2019). Smart Nutrition Management of Rice Crop under Climate Change Environment.

Timsina, J. (2018). Can Organic Sources of Nutrients Increase Crop Yields to Meet Global Food Demand? *Agronomy*, MDIP.

TNAU. (2016). Organic Farming: Organic Inputs and Techniques. Retrieved from TNAU AGRITECH PORTAL.

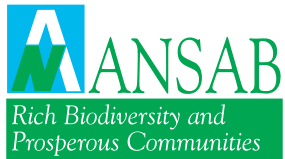
UN. (2019). World Population Prospects 2019: Highlights. United Nations Department of Economic and Social Affairs

Veerasha, S. and Gopakka, P. (2014). Effect of Organic Production Practices on Yield and Soil Health of Irrigated Maize (*Zea mays* L.) as Influenced by Various Levels of FYM and Cattle Urine Application. *Environment and Ecology*, 627-630.

WHO. (2009). World Health Organization, Regional Office for South-East Asia. Health implications from monocrotophos use: a review of the evidence in India. New Delhi.

Yadhav, D. N and Yadhav, B. P. (2012). Information on faulty farm yard manure management practices adopted by farmers and recommended scientific practices. Bi-monthly magazine. Agriculture Information and Communication Centre

Nation Institute of Food and Agriculture, United States Department of Agriculture (NIFA-USDA). Accessed January 23, 2023. Organic Agriculture. <https://www.nifa.usda.gov/topics/organic-agriculture>



पो. बक्स. ११०३५

भिमसेनगोला मार्ग, बानेश्वर, काठमाडौं, नेपाल

टेलिफोन: +९७७ १ ४५९७५४७ / ४५७८४१२

ईमेल: ansab@ansab.org.np | वेब: www.ansab.org.np