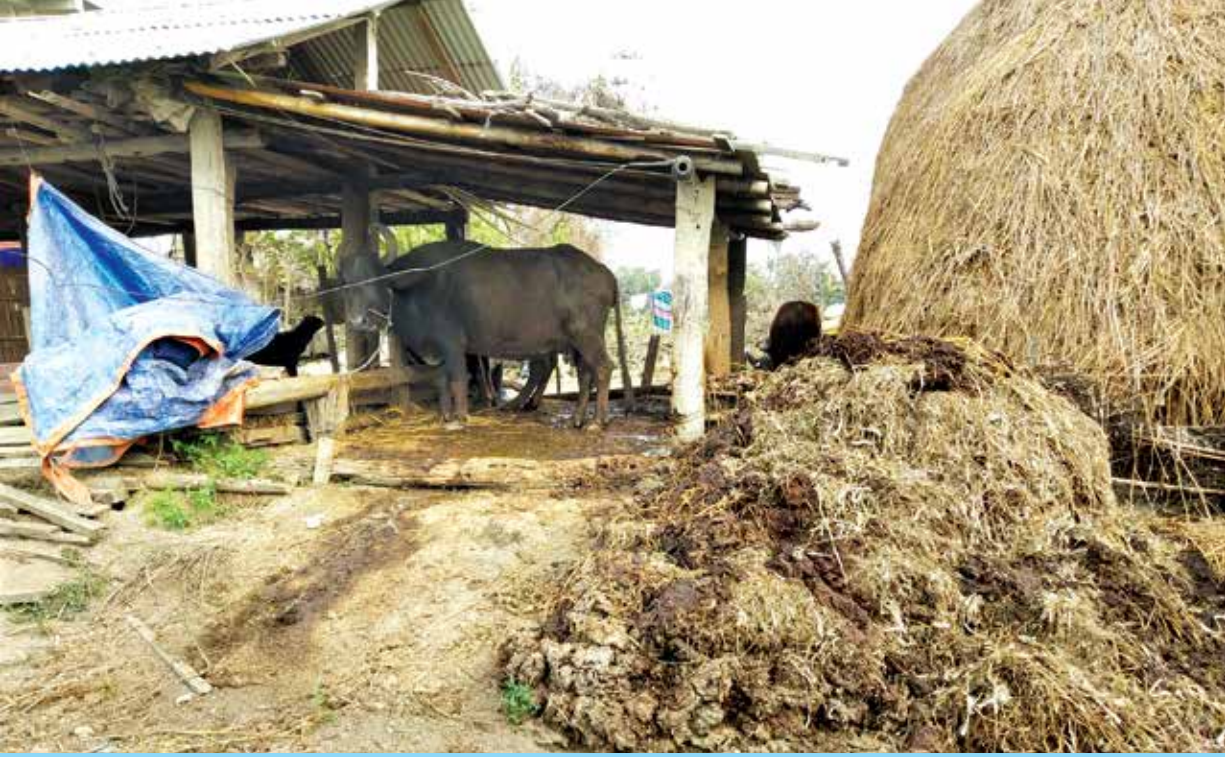


प्राङ्गारिक मल प्रवर्द्धन तथा माटोको उर्वराशक्ति व्यवस्थापन



कृषि तथा पशुपन्धी विकास मन्त्रालय
फलफुल तथा तरकारी मूल्य-शृङ्खला विकास आयोजना



KOICA
Korea International
Cooperation Agency



प्राङ्गारिक मल प्रवर्द्धन तथा माटोको उर्वराशक्ति व्यवस्थापन

तयारकर्ता : विष्णुकुमार धिताल, पीएच.डी.- प्रविधि प्रसार विशेषज्ञ

प्रकाशन प्रति : १०००

प्रकाशन वर्ष : वि.सं. २०७५

प्रकाशक : फलफुल तथा तरकारी मूल्य-शृङ्खला विकास आयोजना

VCDP Document No.: 019-02

सम्पर्क:

फलफुल तथा तरकारी मूल्य-शृङ्खला विकास आयोजना

आयोजना व्यवस्थापन इकाई

कृषि विभाग, हरिहर भवन

फोन: ०१-५५३०९५०/५०१०२०६

इमेल: info@vcdp.org.np

www.np.undp.org/content/nepal/en/home/projects/vcdp/

यस पुस्तिकामा प्रतिबिम्बित विचारहरू कृषि तथा पशुपन्छी विकास मन्त्रालय वा संयुक्त राष्ट्रसङ्घीय विकास कार्यक्रम (युएनडीपीको आधिकारिक धारणा नभई तयारकर्ता र फलफुल तथा तरकारी मूल्य-शृङ्खला विकास आयोजनाका धारणा तथा विचारहरू हुन् र यसमा उल्लिखित कुनै पनि सामग्रीलाई गैर नाफामूलक प्रकाशनका लागि स्रोत उल्लेख गरी प्रयोग गर्न सकिने छ ।

यस पुस्तिका बारे

फलफुल तथा तरकारी मूल्य-शृङ्खला विकास आयोजना (Value Chain Development of Fruit and Vegetables Project) कृषि तथा पशुपन्छी विकास मन्त्रालयको एउटा सानो आयोजना हो । जुन कृषि तथा पशुपन्छी विकास मन्त्रालय, कोरिया अन्तर्राष्ट्रिय सहयोग नियोग (KOICA) र संयुक्त राष्ट्रसङ्घीय विकास कार्यक्रम (युएनडीपी)को सहकार्यमा प्रदेश-३ र गण्डकी प्रदेश अन्तर्गतका १२ जिल्लाका मुख्य सडक यातायातको आसपासमा पर्ने करिब ४० गाउँ तथा नगरपालिकाहरूमा सञ्चालन गरिएको छ । नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद् (NARC) आयोजना कार्यान्वयनको अर्को महत्वपूर्ण निकाय रहेको छ । यो आयोजनाको अवधि करिब पाँच वर्ष रहेको र सन् २०२२ को अन्त्यसम्ममा सम्पन्न हुने लक्ष्य रहेको छ । फलफुल तथा तरकारी बालीहरूको मूल्य-शृङ्खला विकासबाट आयोजनाको कार्यक्षेत्रका करिब १०,००० साना कृषक घरधुरीहरूको आम्दानी वृद्धि गर्ने उद्देश्य रहेको छ । आयोजनाका लक्षित तरकारी बालीहरूमा गोलभेंडा, काउली, बन्दा, भेडेखुर्सानी, काँक्रो, गाजर, मूला, आलु, प्याज र लसुन रहेका छन् भने फलफुल बालीमा केरा, सुन्तला, जुनार, कागती, मेवा, भुइँकटहर र तरबुजा रहेका छन् ।

फलफुल तथा तरकारी बालीहरूको मूल्य-शृङ्खला विकासबाट कृषक घरधुरीहरूको आम्दानी वृद्धि गर्ने उद्देश्य प्राप्तिका लागि: कृषि प्रसारमा संलग्न जनशक्ति तथा किसानहरूको क्षमता विकास र उपयुक्त उन्नत प्रविधिहरूमा किसानहरूको पहुँच अभिवृद्धि गरी तरकारी तथा फलफुल बालीको उत्पादकत्व वृद्धि गर्ने, फलफुल तथा तरकारीमा उत्पादनोपरान्त हुने क्षति कम गर्न आवश्यक प्रविधि विकास गरी सोको अवलम्बन प्रवर्द्धन गर्ने, र आयोजना क्षेत्रका कृषि बजारहरूको सुदृढीकरण गर्दै साना किसानहरूको बजार पहुँच बढाउने जस्ता प्रतिफल प्राप्त गर्नुपर्ने हुन्छ । फलफुल तथा तरकारी बालीको उत्पादकत्व तथा उत्पादन वृद्धि गर्न त्यसका लागि आवश्यक उपयुक्त प्रविधिहरू किसानसमक्ष पुऱ्याई सोको अवलम्बन बढाउनु पर्ने हुन्छ । उत्पादकत्व तथा उत्पादन वृद्धि गर्ने विभिन्न प्रविधिहरूमध्ये माटोको उर्वराशक्ति व्यवस्थापन तथा बालीनालीका खाद्यतत्वहरूको सन्तुलित प्रयोग जरुरी हुन आउछ । यसै सन्दर्भमा यस पुस्तिकामा माटोको उर्वराशक्ति बारे

छोटो चर्चा गर्दै माटोको उर्वराशक्ति व्यवस्थापनका लागि एकीकृत बाली खाद्यतत्व व्यवस्थापन, गोठेमल सुधार, पशुमूत्र सङ्कलन तथा प्रयोग, कम्पोस्ट मल निर्माण तथा प्रयोग, बाली प्रणालीमा कोसेबालीको अधिकतम प्रयोग, मलखादको मात्रा हिसाव गर्ने तरिका र तरकारी बालीमा युरियाको सट्टा पशुमूत्र टपड्रेसिङका बारेमा छोटकरीमा चर्चा गरिएको छ ।

त्यसकारण, दिगो कृषिको माध्यमबाट तरकारी तथा फलफुल खेती गर्दै आउनु भएका वा अब गर्न चाहने किसानहरू र ती किसानहरूलाई प्राविधिक सेवादेवा पुऱ्याउन चाहने कृषि प्राविधिक तथा सामाजिक परिचालकहरूको प्रारम्भिक ज्ञानका लागि यो पुस्तिका सहयोगी हुनेछ भन्ने आशा लिइएको छ ।

अन्त्यमा, यो पुस्तिका तयार गर्न मुख्य भूमिका निर्वाह गर्नुहुने डा. विष्णुकुमार धिताल र त्यसमा सहयोग पुऱ्याउने समग्र आयोजना टीमलाई हामी धन्यवाद दिन चाहन्छौं ।

तेजबहादुर सुवेदी

सह-सचिव एवं राष्ट्रिय आयोजना निर्देशक

कृषि तथा पशुपन्छी विकास मन्त्रालय

चिरञ्जीवी अधिकारी

राष्ट्रिय आयोजना प्रबन्धक

संयुक्त राष्ट्रसङ्घीय विकास कार्यक्रम

विषय सूची

१. माटोको उर्वराशक्ति

१.१ माटो	१
१.२ माटोको उर्वराशक्ति	१
१.३ माटोको उर्वराशक्ति घट्नुका कारणहरू	२
१.४ माटोको उर्वराशक्ति बढाउने मुख्य उपायहरू	२

२. एकीकृत बाली खाद्यतत्व व्यवस्थापन

२.१ परिचय	५
२.२ एकीकृत खाद्यतत्व व्यवस्थापनको उद्देश्य	६
२.३ एकीकृत बाली खाद्यतत्व व्यवस्थापनको आधारभूत पक्षहरू	६
२.३.१ माटोको अवस्था	७
२.३.२ माटो व्यवस्थापन	८
२.३.३ बाली व्यवस्थापन	९
२.३.४ बाली खाद्यतत्व व्यवस्थापन	१०
२.४ निर्णायक अवस्थाहरू	१०

३. गोठेमल व्यवस्थापनको वर्तमान अवस्था र यसमा सुधारको आवश्यकता

३.१ परिचय	१३
३.२ गोठेमल व्यवस्थापनको वर्तमान अवस्था	१३
३.२.१ राम्रोसंग विघटन नभएको/नपाकेको गोठेमलको प्रयोग	१५
३.२.२ मूत्रको राम्रो सदुपयोग नहुनु	१७
३.२.३ मल खेतबारीमा लगेर लामो समयसम्म त्यसै छोड्ने चलन	१८
३.२.४ गाईवस्तुहरू छाडा छोड्ने चलन	१९
३.३ गोठेमलबाट खाद्यतत्व मुख्यतः नाइट्रोजन कसरी नोक्सान हुन्छ?	२०

३.४ गोठेमल सुधारका पाइलाहरू	२१
३.४.१ ठाउँको छनौट गर्दा ध्यान दिनुपर्ने कुराहरू	२१
३.४.२ मूत्रको राम्रो सदुपयोग	२३
३.४.३ मललाई घाम, भलपानी र बलेनीबाट बचाउने	२४
३.४.४ खेतबारीमा पुऱ्याएपछि पनि घाममा सुक्न नदिने	२४
३.४.५ मल छिटो तयार गर्ने तरिका	२८

४. कम्पोष्ट मल

४.१ कम्पोष्ट मल के हो ?	३१
४.२ कम्पोष्ट मल बनाउनका लागि सामग्रीहरू	३२
४.३ कम्पोष्ट मल बनाउन जोरनको प्रयोग	३३
४.४ कम्पोष्ट मल बनाउने तरिका	३३
४.५ कम्पोष्ट मल बनाउन सामग्रीहरू राम्ररी मिलाएर राख्ने	३४
४.६ कम्पोष्ट मल बन्ने प्रक्रिया ठीकसंग भए-नभएको थाहा पाउने तरिका	३५
४.७ कम्पोष्ट मल पल्टाउने काम	३५
४.८ कम्पोष्ट मल पाके-नपाकेको थाहा पाउने तरिका	३६
५. मलखादको मात्रा हिसाब गर्ने तरिका	३७
६. बालीनालीमा युरियाको सट्टा पशुमूत्रको टपड्रेसिड	४१
७. बाली प्रणालीमा कोसेबालीको अधिकतम प्रयोग	४५
८. सन्दर्भ सामग्री	४९

माटोको उर्वराशक्ति

१.१ माटो:

माटो पृथ्वीको माथिल्लो सतहको त्यो पदार्थ हो जुन चट्टानहरू खिएर वा टुक्रिएर बनेका मसिना कणहरू र जीवजन्तु तथा वनस्पतिहरू कुहिएर वा विघटन भएर बनेका अवशेषहरू मिलेर बनेको हुन्छ। किसानहरूको कोणबाट हेर्दा माटो त्यो पदार्थ हो जसले बोट-बिरुवाहरू उम्रन, हुर्कन, फुल्न र फल्नको लागि आधार दिन्छ। त्यसैले माटोलाई बाली-बिरुवाको खाद्यतत्वहरूको भण्डार तथा उत्पादनको आधार पनि भन्न सकिन्छ।

१.२ माटोको उर्वराशक्ति:

माटोको उर्वराशक्ति भन्नाले माटोको बाली-बिरुवालाई खाद्यतत्वहरू उपलब्ध गराउने क्षमताका साथै बोट-बिरुवालाई उम्रन र हुर्कन उपयुक्त वातावरण दिने खालको माटोको अवस्थालाई बुझ्नु पर्दछ। माटोको उर्वराशक्ति थाहा पाउन माटोमा विद्यमान रासायनिक, भौतिक र जैविक गुणहरूको विश्लेषण गर्नु पर्दछ। माटोको रासायनिक, भौतिक र जैविक गुणहरू के कस्तो छ भन्ने कुरा राम्ररी थाहा पाएपछि मात्र उक्त माटोको आवश्यक व्यवस्थापन गरी उर्वराशक्ति बढाउन सकिन्छ। माटोको उर्वराशक्ति ठीकसँग थाहा पाउन माटो परीक्षण प्रयोगशालामा माटो जाँच्नु पर्दछ। त्यसो गरेपछि माटोको खनजोत गर्दै बाली उत्पादनमा प्रत्यक्ष संलग्न हुने किसान वा प्राविधिकहरूलाई उक्त ठाउँको माटोको बारेमा राम्रो अनुभव प्राप्त हुने र सो का आधारमा पनि माटोको उर्वराशक्ति उत्तम, मध्यम वा कम के छ, सो अनुमान गर्न सकिने हुन्छ।

माटोको उर्वराशक्तिका लागि प्राङ्गारिक पदार्थको भूमिका प्रमुख हुन्छ। त्यसपछि माटोको पी.एच., माटोको बुनोट, बनौट आदिले पनि भूमिका खेल्दछन्। हाम्रा किसानहरू र कृषि प्राविधिकहरूको अनुभव तथा माटो प्रयोगशालाको नतीजाहरूले हाम्रो देशको माटोको उर्वराशक्ति कमजोर र घट्दो अवस्थामा रहेको देखाउँदछन्। माटोको उर्वराशक्ति राम्रो नहुनुका मुख्य कारणहरू बुँदागत रूपमा तल दिइएका छन्:

१.३ माटोको उर्वराशक्ति घट्नाका कारणहरू:

हाम्रो पहाडी क्षेत्रको माटोको उर्वराशक्ति ह्रास हुँदै जानुका धेरै कारणहरू छन्, त्यसमध्ये निम्न कारणहरू मुख्य छन्:

- पहाडी क्षेत्रको माटोको सतह ज्यादै पातलो वा माटो कम गहिरो हुनु,
- प्राय बलौटे वा हल्का प्रकारको माटो हुनु जसले गर्दा बिरुवाका खाद्यतत्वहरू र पानी धारण गरेर राख्ने क्षमता कम हुनु,
- त्यस्तो माटोबाट बाली-बिरुवाका खाद्यतत्वहरू चुहिएर सजिलै नोक्सान हुनु र भू-क्षयको समस्या बढी हुनु,
- माटोका पैतृक पदार्थ (चट्टानहरू) अम्लीय प्रकृतिका हुनु र देशको अधिकांश ठाउँको माटो अम्लीय प्रकृतिको हुनु,
- भिरालो वा अति भिरालो जमिनमा समेत बढी खनजोत गर्नुपर्ने बालीनाली लगाइनु र वर्षायाममा मुसलधारे पानी पर्ने गर्दा बर्सेनि ठूलो परिमाणमा मलिलो माटो बगाउनु,
- प्राङ्गारिक मलको प्रयोग घट्दै जानु र बालीनालीको अवशेष र भारपातको रहल-पहल पनि माटोले कम पाउनु,
- बढ्दो जनसङ्ख्यालाई आवश्यक पर्ने खाद्य तथा पोषण सुरक्षाका लागि चाहिने कृषि उपज पूरा गर्न बाली सघनता बढाउँदै लगिनु र बढी उत्पादन दिने बालीका जातहरूको प्रयोग बढ्दै जानु,
- घर-घरमा बन्ने गोठेमल ज्यादै कमसल गुणस्तरको बन्नु र सोको प्रयोग विधि पनि ज्यादै त्रुटिपूर्ण हुनु,
- रासायनिक मलको सन्तुलित प्रयोग हुन नसक्नु र अन्य कारणले गर्दा माटो अम्लीय र कडा स्वभावको बन्दै जानु,

यी आदि कारणहरूले गर्दा माटोको उर्वराशक्ति बढाउन सकिएको छैन र कतिपय अवस्थामा वा स्थानहरूमा माटोको उर्वराशक्ति घट्दै गएको छ ।

१.४ माटोको उर्वराशक्ति बढाउने मुख्य उपायहरू

माटोलाई दिगो रूपमा उर्वर बनाई राख्न उक्त माटोबाट खाद्यतत्वहरू जति मात्रामा ह्रास हुन्छन् त्यति नै मात्रामा थप्दै जानु पर्ने हुन्छ । माटोबाट मुख्यतः

दुई कारणले गर्दा बिरुवाका खाद्यतत्वहरू घट्ने गर्दछन् । पहिलो - माटोबाट बालीनाली, भारपात आदिले खाद्यतत्व सोसेर लिनाले र दोस्रो - विभिन्न तरिकाले माटोबाट खाद्यतत्वहरू नोक्सान भएर जानाले जस्तै: चुहिएर, बगेर, उडेर जानाले आदि । हाम्रो बालीनालीले बढी उत्पादन दिनु पर्दा माटोबाट बढी खाद्यतत्व सोसेर लिनुपर्ने हुन्छ र कम उत्पादनका लागि कमै खाद्यतत्वले पुग्ने हुन्छ । त्यसैले प्रति इकाई जमिनबाट कति उत्पादन लिन चाहेको हो, त्यसै अनुसार मलखाद धेरै वा थोरै चाहिने हुन्छ र बालीलाई कति मल दिने भन्ने कुरा मुख्यतः सो बालीबाट लिन चाहेको उत्पादनमा भर पर्दछ । आफूले लिन चाहेको उत्पादन प्राप्त गरिछाड्न माटो जति मलिलो हुनुपर्ने हो त्यति कायम गर्नु नै माटोको उर्वराशक्ति कायम राख्नु वा बढाउनु हो ।

माटोमा बालीको आवश्यकता अनुसारका खाद्यतत्वहरू उपलब्ध भएमा मात्र बालीनाली राम्रोसँग हुर्कन, बढ्न र राम्रो उत्पादन दिन सक्ने हुन्छन् । हाम्रो जस्तो पहाडी भू-धरातल जहाँ यातायातको असुविधा वा अभाव छ र ढुवानी खर्च ज्यादै महँगो पर्दछ, त्यस्ता ठाउँका लागि बजारका सामग्रीहरूको प्रयोगबाट माटोको उर्वराशक्ति बढाउने कुरा प्राय असम्भव छ । त्यस्तो अवस्थामा स्थानीय स्रोत साधनहरूको उचित व्यवस्थापन र प्रयोगबाट माटोको उर्वराशक्ति बढाउने कार्यमा जोड दिनु पर्दछ र बाट्य सामग्रीहरू पूरकका रूपमा मात्र प्रयोग गर्ने नीति अवलम्बन गर्नुपर्दछ । यसका लागि निम्न उपायहरू अपनाउन राम्रो हुन्छ:

- गोठ तथा गोठेमल सुधार,
- पशुमूत्र सङ्कलन र प्रयोग,
- प्रशस्त कम्पोष्ट मल निर्माण र प्रयोग,
- बाली-प्रणालीमा बढीभन्दा बढी कोसेबाली समावेश,
- हरियो मलको अधिकतम प्रयोग,
- जमिन खाली हुँदा माटो छोप्न सकेसम्म छापो वा छापो बालीको व्यवस्था,
- जीवाणु मल तथा सूक्ष्म खाद्यतत्वहरूको प्रयोग,
- एकीकृत बाली खाद्यतत्व व्यवस्थापन पद्धतिको प्रयोग,
- माटोमा भएको जैविक विविधताको संरक्षण जस्तै: गँड्यौला, अन्य कीरा-फट्याङ्गा तथा सूक्ष्मजीवहरूलाई बाँच्न उपयुक्त वातावरण ।
- धेरै भिरालो जमिनमा खनजोत गर्न पर्ने बाली नलगाउने वा गह्व

सुधार गर्ने र खेतबारीको डिलहरूमा गहिरो जरा जाने घाँसपात र अन्य बोट-बिरुवाहरू लगाई जीवित आली लगायत भिरालो जमिनमा खेती गर्ने प्रणाली (Sloping Agricultural Land Technology-SALT) को प्रयोग गर्ने,

- बर्सातको भलहरू ठीकसँग तर्काउन निकासको राम्रो व्यवस्था गर्ने । भिरालो जमिनमा पानीको बहाव कम गर्न ठाउँ-ठाउँमा धेरै डोबिल्काहरू बनाएर वा स-साना पोखरीहरू बनाएर बढीभन्दा बढी पानी जमिन भित्र छिर्न दिएर पानीको तीव्र बहावलाई न्यूनीकरण गर्ने व्यवस्था मिलाउने ।
- उपरोक्त उपायका साथमा आवश्यक परेमा केही मात्रामा रासायनिक मलको प्रयोग पनि गर्न सकिन्छ ।

यी विभिन्न उपायहरूमध्ये हाम्रो परिवेशमा माटोको उर्वराशक्ति बढाउन गोठ तथा गोठेमल सुधार, कम्पोस्ट मल प्रवर्द्धन, कोसेबालीको व्यापक खेती र पशुमूत्र सङ्कलन तथा प्रयोग सबैभन्दा महत्वपूर्ण छन् । त्यसबारे यस पुस्तिकामा छोटकरीमा चर्चा गरिएको छ ।

मुख्य सिकाई:

- बोट-बिरुवा उम्रन, हुर्कन र उत्पादन दिन खाद्यतत्वहरू उपलब्ध गराउने माटोको क्षमतालाई **माटोको उर्वराशक्ति** भनिन्छ,
- माटोको उर्वराशक्ति थाहा पाउन त्यसमा विद्यमान रासायनिक, भौतिक र जैविक गुणहरूको विश्लेषण गर्नुपर्दछ,
- माटोको उर्वराशक्तिका लागि प्राङ्गारिक पदार्थको भूमिका प्रमुख हुन्छ,
- माटोलाई दिगो रूपमा उर्वर बनाई राख्न उक्त माटोबाट खाद्यतत्वहरू जति मात्रामा ह्यास हुन्छन् त्यति नै मात्रामा थप्दै जानु पर्ने हुन्छ,
- मुख्यतः दुई कारणले गर्दा माटोबाट बिरुवाका खाद्यतत्वहरू घट्ने गर्दछ । पहिलो माटोबाट बालीनाली, झारपात आदिले खाद्यतत्व सोसेर लिनाले र दोस्रो विभिन्न तरिकाबाट माटोबाट खाद्यतत्वहरू नोक्सान भएर जानाले,
- हाम्रो परिवेशमा माटोको उर्वराशक्ति बढाउन गोठ तथा गोठेमल सुधार, कम्पोस्ट मल प्रवर्द्धन, कोसेबालीको व्यापक खेती र पशुमूत्र सङ्कलन तथा प्रयोग सबैभन्दा महत्वपूर्ण छन् ।

एकीकृत बाली खाद्यतत्व व्यवस्थापन^१

२.१ परिचय

एकीकृत बाली खाद्यतत्व व्यवस्थापन भनेको त्यस्तो पद्धति हो जसमा बिरुवालाई आवश्यक पर्ने सबै खाद्यतत्वहरू आवश्यकता अनुरूप, उपलब्ध गराउन रासायनिक मल सहित प्राङ्गारिक मलका सबै सम्भाव्य स्रोतहरूलाई अधिकतम उपयोगमा ल्याई उत्पादन लक्ष्य र माटोको अवस्था अनुरूप बाली व्यवस्थापन, माटो व्यवस्थापन र खाद्यतत्व व्यवस्थापन गरी वातावरणमा सकेसम्म न्यून असर पाउँदा माटोको दिगो उर्वराशक्ति व्यवस्थापन गर्ने गरिन्छ।

यो माटोको उर्वराशक्तिको दीर्घकालीन व्यवस्थापन गर्न सहयोग पुऱ्याउने भरपर्दो उपाय हो। यसबाट माटो, मल, पानी र बालीको उचित व्यवस्थापन गर्दा जमिनबाट बढी तथा दिगो उत्पादन लिन सकिन्छ भने कृषकले आफ्नो खेतबारीका लागि आफैँले परीक्षण गरी सोको मूल्याङ्कनद्वारा निर्णय लिने क्षमता समेत वृद्धि हुन्छ। यसले स्थानीय तथा बाह्य स्रोतहरूको प्रभावकारी उपयोगद्वारा उत्पादन बढाउनुका साथै माटोको दिगोपनामा जोड दिँदा वातावरणको सुधार गर्ने मात्र नभई खाद्यतत्वहरूको सदुपयोग तथा तिनको प्रभावकारिता बढाउन समेत मद्दत गर्दछ।

बालीनालीबाट लक्षित उत्पादन लिनका लागि सो बालीले माटोबाट कति खाद्यतत्वहरू लिन आवश्यक हुन्छ, त्यतिमध्ये के कति माटोबाट प्राप्त हुन्छ, र थप खाद्यतत्वहरू बालीलाई उपलब्ध गराउन रासायनिक मल र प्राङ्गारिक मलका सबै सम्भाव्य स्रोतहरूबाट के कति परिमाणमा हाल्नु आवश्यक पर्छ जसले गर्दा माटोको उर्वराशक्तिमा कमी आउन नदिई लक्षित उत्पादन प्राप्त गर्न सकिन्छ - त्यस्तो पद्धतिलाई **एकीकृत बाली खाद्यतत्व व्यवस्थापन पद्धति** भनिन्छ। यसमा उत्पादन लक्ष्य र माटोको अवस्था अनुरूप माटो व्यवस्थापन, बाली व्यवस्थापन र खाद्यतत्व व्यवस्थापन गरी वातावरणमा सकेसम्म न्यून असर पाउँदा माटोको दिगो उर्वराशक्ति व्यवस्थापन गर्ने गरिन्छ।

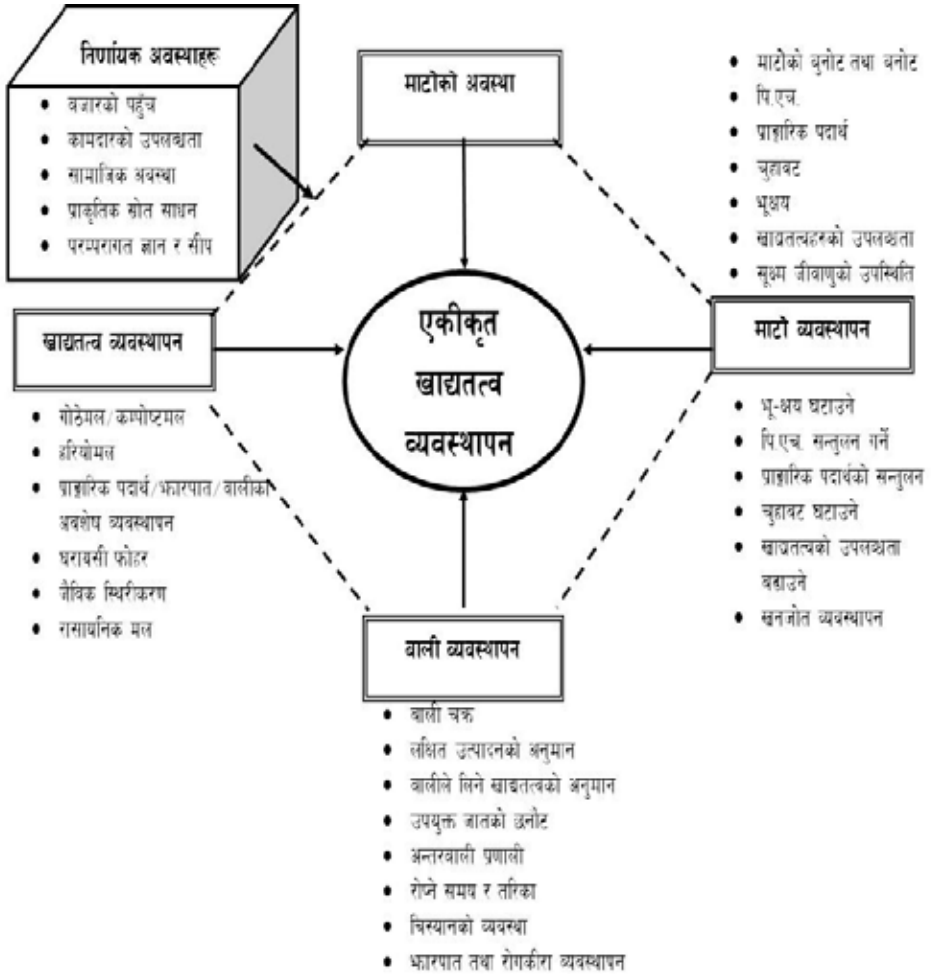
^१ यो खण्ड दिगो भू-व्यवस्थापन कार्यक्रम, हेल्भेटास नेपालको एस्.एस्.एम्.पी. डकुमेन्ट नं. ३६ अर्थात् दिगो माटो व्यवस्थापन तालिम पुस्तिकामा आधारित रही तयार गरिएको हो।

२.२ एकीकृत खाद्यतत्व व्यवस्थापनको उद्देश्य

एकीकृत खाद्यतत्व व्यवस्थापनको उद्देश्य लक्ष्य गरिएअनुसार बालीनालीको उत्पादकत्व हासिल गर्न र दीर्घकालीन रूपमा माटोको उर्वराशक्ति कायम राख्नको लागि स्थानीय तथा बाह्य स्रोत साधनहरूको युक्तिसंगत एवं प्रभावकारी रूपमा प्रयोगमा ल्याउनु हो । यसको प्रभावकारी कार्यान्वयनको लागि तल दिइएका पक्षहरूको राम्रो जानकारी हुनु र विश्लेषण गर्नु जरुरी हुन्छ ।

२.३ एकीकृत बाली खाद्यतत्व व्यवस्थापनको आधारभूत पक्षहरू

माटोको उर्वराशक्ति कायम राख्नै बालीनालीको उत्पादकत्वमा आशातीत वृद्धि गर्न एकीकृत बाली खाद्यतत्व व्यवस्थापनअन्तर्गत स्थानीयतहमा उपलब्ध विभिन्न स्रोतको प्रभावकारी रूपमा प्रयोग गर्न माटोको अवस्था, माटो व्यवस्थापन, बाली व्यवस्थापन र बाली खाद्यतत्व व्यवस्थापनका विविध पक्षहरूको विश्लेषण गर्नु जरुरी हुन्छ, जसलाई एकीकृत बाली खाद्यतत्व व्यवस्थापनका आधारभूत पक्षहरू पनि भन्न सकिन्छ । एकीकृत बाली खाद्यतत्व व्यवस्थापनका विभिन्न आयामहरू चित्र नं. १ मा दिइएको छ ।



चित्र नं. १: एकीकृत बाली खाद्यतत्व व्यवस्थापनको आधारभूत पक्षहरू

२.३.१ माटोको अवस्था

एकीकृत खाद्यतत्व व्यवस्थापनका लागि सर्वप्रथम माटोको उर्वराशक्तिको अवस्थालाई अध्ययन गर्नुपर्दछ । माटोको अवस्थाको जानकारी भएपछि, मात्र माटो व्यवस्थापन गर्न सजिलो हुन्छ । जस्तै: माटोको बुनोट (बलौटै कण, पाँगो कण, चिम्टे कण) र माटोको बनोट (संरचना) थाली आकार, खम्बा आकार, बलक आकार, दाने आकार आदिका बारेमा जानकारी हुनुपर्छ । माटोको संरचना तथा बुनोटको यस्तो

जानकारी भएमा मात्र जोताइ-खनाइको पटक तथा तरिका, बालीको प्रयोग, मलको प्रयोग कसरी गर्ने, सिँचाइ कति पटक दिने आदि कुराहरू निधो गर्न सजिलो हुन्छ ।

माटोको पी.एच्. मान अम्लीय, क्षारीय वा तटस्थ कस्तो छ ? सोको जानकारी हुँदा माटो सुधार गर्नुपर्ने या नपर्ने कुरा प्रष्टिन्छ । माटोको पी.एच्. मान घटे या बढेमा विरुवाले माटोबाट लिने खाद्यतत्वको उपलब्धता कस्तो हुन्छ, भन्ने कुरा पनि जानकारी हुनुपर्छ । उदाहरणको लागि जतिजति माटोको पी.एच्. मान घट्दै जान्छ, त्यतित्यति फलाम, जस्ता र म्याग्नीज खनिज पदार्थहरूको घुलनशीलता बढ्दै जान्छ । यस्तो अवस्थामा विरुवाले फलाम, जस्ता, म्याग्नीज खनिज पदार्थहरू आवश्यकता भन्दा बढी लिन सक्दछ र विरुवामा विषालुपना बढ्न सक्दछ ।

प्राङ्गारिक पदार्थको अवस्था कम, मध्यम, अधिक कस्तो अवस्थामा छ, सोको जानकारी हुँदा माटोमा प्राङ्गारिक पदार्थको व्यवस्थापन गर्न सजिलो पर्दछ । यसरी नै भू-क्षयको अवस्था कस्तो छ, सोको बारेमा पनि जानकारी हुनुपर्दछ । माटोमा सूक्ष्मजैविक क्रियाकलाप, खाद्यतत्वको उपलब्धता, खाद्यतत्वको चुहावट आदिको जानकारी हुँदा माटोको सही अवस्थाको पहिचान हुन सक्छ र व्यवस्थापन गर्न सजिलो पर्दछ ।

२.३.२ माटो व्यवस्थापन

एकीकृत खाद्यतत्व व्यवस्थापनमा माटो व्यवस्थापनलाई ध्यान दिदै खेती व्यवस्थापन गर्नुपर्दछ । नेपालको माटोको उर्वराशक्ति ह्रास हुनुको मुख्य कारण भू-क्षय भएको हुँदा भू-क्षय घटाउने र माटोको उर्वराशक्ति उर्वराशक्ति बढाउने खालको कृषि व्यवसाय अपनाउनु पर्दछ । नेपालको ६० प्रतिशतभन्दा बढी माटो अम्लीय छ । त्यसमा पनि मध्य-पहाडको माटोमा अम्लीयपना अभै बढ्ता पाइन्छ । पूर्वी नेपालको माटो पश्चिम नेपालको तुलनामा अम्लीय छ । त्यसोहुँदा माटोको उपचार कृषि चूनको प्रयोगबाट गर्नुपर्ने हुन्छ ।

बाली व्यवस्थापनबाट पनि अम्लीय माटोमा खेती गरेर उत्पादन लिन सकिन्छ । अम्लीयपना सहने खालका बाली लगाउँदा चूनको प्रयोग गर्नुपर्दैन । पी.एच्. मान ४ भए पनि चिया खेती गर्न सकिन्छ । प्राङ्गारिक पदार्थ माटोको मुटु हो । माटोको मुटु मानिने नेपालको माटोको प्राङ्गारिक पदार्थको अवस्था घट्दो छ । प्राङ्गारिक पदार्थको सन्तुलन जबसम्म व्यवस्थित गर्न सकिदैन तबसम्म माटोको

उर्वराशक्ति दिगो रहन सक्दैन । त्यसैले माटोको बनोट तथा बुनौट हेरी खाद्यतत्व व्यवस्थापन मिलाउनु पर्दछ ।

नाइट्रोजन जस्तो तत्व प्रयोग गर्दा चुहिने र उड्ने सम्भावना बढी हुन्छ, त्यसो हुँदा चुहावट घटाउने गरी मलको प्रयोग गर्नु पर्दछ । पटक-पटक गरेर मलको प्रयोग गर्दा मल चुहिने तथा उडेर हुने नोक्सानी घट्ने र बिरुवाले बढी लिन पाउने हुन्छ । माटोमा भएको मलखादमा खाद्यतत्व कस्तो अवस्थामा छ, र माटोको पी.एच.मान कस्तो छ, सो हेरी खाद्यतत्वको उपलब्धता बढाउन आवश्यक पहल गर्न सकिन्छ । उदाहरणका लागि माटोको पी.एच. मान धेरै अम्लीय तथा धेरै क्षारीय भएमा बिरुवाले माटोबाट फोस्फोरस लिन सक्दैन । अम्लीय माटोमा कृषिचून र क्षारीय माटोमा जिप्सम प्रयोग गरी माटोको पी.एच. मान ६ र ७ को बीचमा राख्दा फोस्फोरसको साथसाथै अरू खाद्यतत्व पनि बिरुवाले सजिलै लिन सक्ने अवस्था रहन्छ । माटो व्यवस्थापनमा खनजोतको पनि महत्वपूर्ण भूमिका हुन्छ । न्यूनतम खनजोत तथा वर्षायाममा जमिन ढाक्ने बाली लगाउँदा वा छापो प्रयोग गर्दा भू-क्षय कम हुन्छ । तसर्थ भिरालो जमिनमा खेती गर्दा भू-क्षय कम गर्ने प्रविधिहरू अपनाउन ध्यान दिनुपर्दछ ।

२.३.३ बाली व्यवस्थापन

एकीकृत खाद्यतत्व व्यवस्थापनको अर्को महत्वपूर्ण पक्ष भनेको बालीको व्यवस्थापन हो । बाली-चक्रमा कोसेबालीको प्रयोग गर्नु अनिवार्य छ । लिन चाहेको उत्पादनको अनुमान गरी त्यति उत्पादन दिनका लागि बालीले माटोबाट कति खाद्यतत्व सोसेर लिन्छ, र माटोले त्यति उत्पादन दिन सक्छ, या सक्दैन यकिन गर्नुपर्ने हुन्छ । त्यसैले बालीले लिने खाद्यतत्वको अनुमान गर्नु अति आवश्यक हुन्छ । त्यसैगरी बालीको जात कस्तो किसिमको छ (वर्णशङ्कर, जसलाई धेरै मलको आवश्यकता पर्दछ, भने स्थानीय जात भए थोरै मल, होचो जात भए धेरै मल त अग्लो जात भए थोरै मलको आवश्यकता पर्दछ), सोको निधो गर्नु पर्दछ, र आफ्नो आवश्यकताअनुसार उपयुक्त जातको छनौट गर्नु पर्दछ । बढी उत्पादन दिने उन्नत जातको प्रयोगले सामान्यतया: २०-२५ प्रतिशत उत्पादन बढाउन सकिन्छ, भने राम्रो गुणस्तरको बीउको प्रयोगले अर्को २०-२५ प्रतिशत उत्पादन बढाउन सकिन्छ ।

एकीकृत खाद्यतत्व व्यवस्थापनमा अन्तरबाली प्रणालीको पनि महत्वपूर्ण

स्थान छ। हरेक बालीको उचित रोप्ने समय-तालिका हुन्छ। त्यसैले बाली-पात्रोअनुसार खेतीपाती गर्नु पर्दछ। त्यो समयमा रोप्न नसके बालीले दिनुपर्ने उत्पादन दिंदैन। लेकाली ठाउँमा ढिलोगरी रोप्यो भने पाउनु पर्ने प्रकाश दिनहरू नपाएर धान बाली पसाउन सक्दैन।

बिरुवाको विकासका लागि खाद्यतत्व माटोमा घुलनशील पारी बिरुवाले लिने रूपमा पुऱ्याउने एउटा महत्वपूर्ण काम पानीले गर्दछ। बीउ उम्रनका लागि पनि माटोमा निश्चित चिस्यानको आवश्यकता पर्दछ। तसर्थ, बीउ उम्रन र बिरुवाको उपयुक्त विकास हुनका लागि आवश्यकताअनुसार पानीको व्यवस्था मिलाउनु पर्दछ। बाली उत्पादनमा बाली संरक्षणको पनि गहन भूमिका हुन्छ। भारपात तथा रोग, कीरा, पशुपन्छी आदिबाट बालीको संरक्षण हुनु आवश्यक छ। भारपातले बालीसँग खाद्यतत्व लिन प्रतिस्पर्धा गर्दछ। बालीलाई भारले ढाक्यो भने उत्पादन दिन सक्दैन। एकीकृत खाद्यतत्व व्यवस्थापनमा भारपात नियन्त्रणमा पनि विशेष ध्यान दिनु पर्दछ।

२.३.४ बाली खाद्यतत्व व्यवस्थापन

बाली खाद्यतत्व व्यवस्थापनको लागि खाद्यतत्वको स्रोतको व्यवस्थापन गर्न सक्नु पर्दछ। खाद्यतत्वका स्रोत भनेका गोठेमल/कम्पोष्ट मल, हरियोमल, प्राङ्गारिक पदार्थ तथा बालीका अवशेष व्यवस्थापन, जैविक स्थिरीकरण, रासायनिक मल र शहरी तथा घरायसी फोहर-मैलाहरूको उचित व्यवस्थापन आदि पर्दछन्। यी स्रोतहरूबाट गुणस्तरीय मल बनाएर प्रयोग गरेमा मात्र तिनको राम्रो सदुपयोग भएको ठहरिन्छ। गोठेमल सुधार र पशुमूत्र सङ्कलन तथा प्रयोग गर्न र उपलब्ध प्राङ्गारिक पदार्थ तथा बालीका अवशेष व्यवस्थापन गरी प्रयोग गर्न सकेमा मात्र माटोको उर्वराशक्ति र उत्पादन शक्तिलाई दिगो बनाइराख्न मद्दत पुग्दछ।

२.४ निर्णायक अवस्थाहरू

बालीनालीमा खाद्यतत्व व्यवस्थापन कसरी गरिने छ भन्ने कुरामा यातायात तथा बजारको पहुँच, कृषि उपजको बजार मूल्य, कामदारको उपलब्धता, घरायसी तथा कृषि कर्ममा लैङ्गिक सहभागिता र सामाजिक स्थिति, प्राकृतिक स्रोतहरूको उपलब्धता एवम् व्यवस्थापन स्थितिका साथै परम्परागत तथा उन्नत प्रविधिबारेको ज्ञान र सीपले महत्वपूर्ण भूमिका खेलेको हुन्छ। एकीकृत खाद्यतत्व व्यवस्थापन

सञ्चालन गर्दा यी निर्णायक अवस्थाहरूलाई ख्याल राख्दै अघि बढ्दा दिगो रूपमा माटोको उर्वराशक्ति कायम राख्दै बालीनालीको उत्पादकत्व वृद्धिमा दिगोपना हासिल गर्न सकिन्छ ।

गोठेमल तथा कम्पोष्ट मल (प्राङ्गारिक मल)ले माटो तथा बालीनालीलाई फाइदै फाइदा गर्ने भए तापनि त्यसमा विरुवालाई आवश्यक पर्ने नाइट्रोजन, फोस्फोरस र पोटासको मात्रा निकै कम हुनेहुँदा विरुवाको आवश्यकता पूरा गर्न गोठेमल/कम्पोष्ट मल धेरै प्रयोग गर्नुपर्ने हुन्छ । परम्परागत तरिकाले बनाइएको गोठेमलमा औसत रूपमा ०.५% नाइट्रोजन, ०.२५% फोस्फोरस, ०.५% पोटास पाइन्छ । गोठेमलमा भएको नाइट्रोजनको ३० देखि ५०%, फोस्फोरसको १० देखि १५% र पोटासको ५० देखि ६०% हिस्सामात्र पहिलो बालीलाई उपलब्ध हुन्छ । त्यसैले एक टन गोठेमलबाट पहिलो बालीलाई जम्मा २.५ किलो नाइट्रोजन, ०.३ किलो फोस्फोरस र २.५ किलो पोटासमात्र प्राप्त हुन्छ (तालिका नं. १) । बालीनालीको आवश्यकतालाई हेर्ने हो भने यो ज्यादै कम हो । त्यसमा पनि राम्ररी विघटन नभएको गोठेमल वा कम्पोष्ट मल भएमा त्यसबाट पहिलो बालीलाई प्राप्त हुने खाद्यतत्व अत्यन्त कम हुन्छ (तालिका नं. १)

तालिका नं.१: विभिन्न अवस्थाको गोठेमलको प्रयोगबाट माटोमा खाद्यतत्व तथा प्राङ्गारिक पदार्थको उपलब्धता

गोठेमलको किसिम	मात्रा डोको (किलो)	नाइट्रोजन को मात्रा (किलो)	विरुवालाई प्राप्त हुने नाइट्रोजन (किलो)			प्राप्त हुने प्राङ्गारिक पदार्थ (किलो)
			पहिलो बाली	दोस्रो बाली	तेस्रो बाली	
राम्ररी विघटन नभएको	१० (२५०)	१.१	-०.८	०.९	०.४	४३.८
आधा पाकेको (मध्यम)	१० (२५०)	२.८	१.०	०.५	०.२	५२.५
पाकेको (राम्रो)	१० (२५०)	४.४	१.५	०.७	०.२	६१.३

स्रोत: Weber, 1998

उपलब्ध हुन सकेसम्म गोठेमल/कम्पोष्ट मल र अन्य प्राङ्गारिक स्रोतहरू, जस्तै: हरियो मल, जैविक मल आदिबाट विरुवाका खाद्यतत्वहरू उपलब्ध गराउनु राम्रो हुन्छ। तर, कतिपय अवस्थामा विरुवाको मागलाई यी प्राङ्गारिक मलबाट मात्र पूर्ति गर्न नसकिने हुँदा यिनीहरूबाट नपुग हुने मात्रा रासायनिक स्रोतबाट पनि दिनुपर्ने हुन्छ। यहाँ ख्याल राख्नेपर्ने कुरा के छ भने रासायनिक मलले विरुवालाई आवश्यक पर्ने एक या दुईथरी खाद्यतत्वमात्र दिन्छ र माटोको जैविक तथा भौतिक गुणमा नकारात्मक असर पार्दछ। तर, प्राङ्गारिक मलले बालीनालीलाई आवश्यक पर्ने सबैथरी खाद्यतत्व दिनुको साथै माटोको भौतिक तथा जैविक गुण पनि सुधार गर्दछ।

मुख्य सिकाई:

- वातावरणमा सकेसम्म न्यून असर पार्ने र माटोको उर्वराशक्ति खस्किन नदिई बालीनालीबाट लक्षित उत्पादन लिन रासायनिक मल र प्राङ्गारिक मलका सबै सम्भाव्य स्रोतहरूको ठीक ठीक प्रयोग गर्नुलाई एकीकृत बाली खाद्यतत्व व्यवस्थापन भनिन्छ,
- यसको उद्देश्य लक्ष्य गरिए अनुसार बालीनालीको उत्पादकत्व हासिल गर्न र दीर्घकालीन रूपमा माटोको उर्वराशक्ति कायम राख्नको लागि स्थानीय तथा बाह्य स्रोत साधनहरूको युक्तिसंगत एवं प्रभावकारी प्रयोग गर्नु हो,
- यसका लागि माटोको अवस्था, माटो व्यवस्थापन, बाली खाद्यतत्व व्यवस्थापन र बाली व्यवस्थापनका विविध पक्षहरूको विश्लेषण गर्नु जरुरी हुन्छ।

गोठेमल व्यवस्थापनको वर्तमान अवस्था र यसमा सुधारको आवश्यकता^१

३.१ परिचय

हाम्रो कृषि पद्धति मूलतः प्राञ्जारिक मलमा आधारित छ। आधुनिक कृषिको विकास नहुँदासम्म दुनियाँमा कृषि उत्पादनको आधार प्राञ्जारिक मल नै थियो। वि.सं. २०३० सालभन्दा अघिसम्म नेपालमा रासायनिक मलको प्रयोग नगण्य मात्रामा थियो वा खासै प्रयोग थिएन। अझै पनि हाम्रो देशका अधिकांश पहाडी तथा दुर्गम क्षेत्रहरूमा बाली उत्पादनको सिङ्गो आधार प्राञ्जारिक मल नै रहेको छ। कृषकहरूले माटोको उर्वराशक्ति धान्न तथा बालीनालीको उत्पादकत्व बढाउन प्रयोग गरेका विभिन्न प्राञ्जारिक मलका स्रोतहरूमा गोठेमल वा गोबर मल, कम्पोष्ट मल, हरियो मल, शहरी फोहरमैलाबाट बनाइएको कम्पोष्ट मल आदि मुख्य छन्। यीमध्ये गोठेमल सबैभन्दा महत्वपूर्ण स्रोत हो। गोठेमल बालीनालीको खाद्यतत्वका लागि सबैभन्दा महत्वपूर्ण स्रोत भएर पनि यो मल बनाउने र खेतबारीमा प्रयोग गर्ने क्रममा रहेका कमीकमजोरी तथा त्रुटिहरूले गर्दा गोठेमलमा रहेको नाइट्रोजन र पोटासको ठूलो हिस्सा नोक्सान भएर जाने गरेको छ जसले गर्दा किसानहरूले गोठेमल बनाउन र प्रयोग गर्न गरेको मेहनतअनुसार माटोको उर्वराशक्ति र बालीनालीको उत्पादकत्व बढाउन सकेका छैनन्। यिनै सवालहरूलाई दृष्टिगत गर्दै यहाँ गोठेमल व्यवस्थापनको परम्परागत तथा वर्तमान चलनमा के कस्ता कमीकमजोरी रहेका छन्, त्यहाँ बाली-बिरुवाका खाद्यतत्वहरू कसरी नोक्सान भइरहेका छन् र के कस्ता विधि तथा तरिका अपनाउँदा गोठेमल बनाउने र प्रयोग गर्ने क्रममा हुने बिरुवाका खाद्यतत्वहरूको नोक्सान कम गर्न सकिन्छ अर्थात् गोठेमलको गुणस्तरमा सुधार गर्न सकिन्छ भन्नेबारे चर्चा गरिएको छ।

३.२ गोठेमल व्यवस्थापनको वर्तमान अवस्था

गाउँघरमा प्रयोग गरिँदै आएको गोठेमलको गुणस्तर राम्रो छैन अर्थात् परम्परागत रूपमा बनाइएको गोठेमलमा बाली-बिरुवालाई चाहिने खाद्यतत्वहरू मुख्यतः नाइट्रोजन र पोटास हुनुपर्नेभन्दा निकै कम मात्रामा पाइन्छ। त्यसैले बर्सेनि

^१ यो खण्ड दिगो भू-व्यवस्थापन कार्यक्रम, हेल्भेटास नेपालको एस्.एस्.एम्.पी. डकुमेन्ट नं. ३६ अर्थात् दिगो माटो व्यवस्थापन तालिम पुस्तिकामा आधारित रही तयार गरिएको हो।

हरेक वालीलाई गोठेमल राखेको राख्यै गरेपनि वालीनालीको उत्पादन बढ्नुभन्दा भन् घट्दो छ । यसो हुनुको पछाडि एउटा मुख्य कारण हाम्रो गोठेमलको गुणस्तर राम्रो नहुनु हो । गोठेमललाई राम्ररी जतनका साथ एकठाउँमा नराख्नु, त्यसलाई घाम, भलपानी तथा बलेनीबाट नबचाउनु र मूत्रको सदुपयोग हुन नदिनु वा मूत्र खेर जान दिनु आदि गोठेमल राम्रो गुणस्तरको नबन्नुका मुख्य कारणहरू हुन् । त्यसैगरी, खाडल वा थुप्रोबाट मल निकाल्ने, खेतबारीमा लैजाने, राख्ने र माटोमा मिलाउने क्रममा हुने गरेका कमीकमजोरीले गर्दा लामो समयसम्म गोठेमल घाममा पर्ने वा पानीले भिजाउने गर्नाले मलमा भएको नाइट्रोजन र पोटासको ठूलो हिस्सा नोक्सान हुने गरेको छ जसले गर्दा हाम्रो गोठेमलको गुणस्तर राम्रो बन्न नसकेको हो । राम्रो गुणस्तरको गोठेमल बनाउन नसक्नुका मुख्य कारणहरूमा प्राविधिक ज्ञान र सीपको अभाव, परिवारमा कामको बाँडफाँट ठीकसँग नहुनु र महिलाहरूमा कार्यबोझ ज्यादै बढी हुनु आदि छन् । गोठेमल राम्रो गुणस्तरको नहुनुका कारणहरू केलाउँदा तिनलाई मुख्यतया: दुई भागमा बाँड्न सकिन्छ । ती हुन्- (१) प्राविधिक कारण, र (२) व्यवस्थापकीय कारण । यी दुई कारणभित्र कुन कुन कुराहरू रहेका छन् भन्ने कुरा तलको तालिकाबाट देखाउन खोजिएको छ (तालिका नं. २) ।

तालिका नं. २: गोठेमल तयारी र प्रयोगको परम्परागत तरिकामा देखिएका कमीकमजोरीहरू

प्राविधिक पक्ष	व्यवस्थापकीय पक्ष
<p>१) प्राविधिक ज्ञान-सीपको अभाव,</p> <ul style="list-style-type: none"> - घाम, पानी र भलबाट मललाई बचाउने नगरिएको, - मूत्रको सही सदुपयोग नभएको, - मल खेतबारीमा लैजानुअघि सुकाउने गरिएको, - मल खेतबारीमा लगिसकेपछि पनि घाममा सुक्ने गरेको, - सोत्तरको कम प्रयोग हुने गरेको, - मल राख्ने (थुपर्ने) ठाउँ व्यवस्थित नगरिएको र मल राम्ररी विघटित नहुने गरेको, <p>२) गोठ वा भकारो र मल राख्ने ठाउँको अभाव वा उपयुक्त ठाउँको कमी,</p>	<p>१) खेतीपाती एउटा व्यवसाय नभएर परम्परा मान्ने र संस्कार धान्ने विषय बनेकाले चलिआएको व्यवस्थापनमा सुधारको खाँचो नठानिनु,</p> <p>२) चाहिएको बेला ज्यामी नपाइनु वा पैसाको अभावले ज्यामी प्रयोग गर्न नसक्नु,</p> <p>३) एकै किसानको जग्गा धेरै ठाउँमा छरिएर रहनु र घर/गोठबाट खेतबारी टाढा हुनाले मल बोक्न बढी समय लाग्नु,</p> <p>४) परिवारमा श्रमको बाँडफाँट ठीकसँग नहुनु र महिलामा कामको बोझ थोपरिनु,</p> <p>५) वन मासिँदै जानु र घाँस, स्याउला, सोत्तरमा ज्यादै कमी हुनु,</p> <p>६) आर्थिक रूपले कृषि व्यवसाय आकर्षक नहुनु र युवा जनशक्ति गाउँबाट पलायन हुनु ।</p>

उपरोक्त कारणहरूले गर्दा हाल के कस्तो गोठेमल बन्ने गरेको छ, र कसरी प्रयोग गर्ने गरिएको छ, भन्ने कुरा सङ्क्षिप्तमा तल उल्लेख गरिएको छ :

३.२.१ राम्रोसाग विघटन नभएको/नपाकेको गोठेमलको प्रयोग

गोबर तथा सोत्तर राम्रोसँग विघटन भएपछि (कुहिएपछि) मात्र त्यसबाट बिरूवालाई आवश्यक पर्ने खाद्यतत्वहरू उपलब्ध हुन्छन् । हाम्रो हालको प्रचलनमा गोबर र सोत्तरलाई थुप्रो वा खाडल वा अर्धखाडलमा थुपार्ने गरिन्छ, जुन ठीकै छ तर ती गोबर र सोत्तरलाई राम्रोसँग विघटन हुनको लागि उपयुक्त वातावरण सिर्जना गरिँदैन र मल राम्रोसँग पाकेको वा विघटन भएको हुँदैन । मल खुलै हुने र अव्यवस्थित रूपले राखिने हुँदा अधिकांश नाइट्रोजन र पोटासियमको केही हिस्सा गोठ वा मल राख्ने ठाउँबाटै नोक्सान भएर जान्छ ।



तस्बिर नं. १ गोठको छेउमै तर अव्यवस्थित तरिकाले राखिएको गोठेमल



क

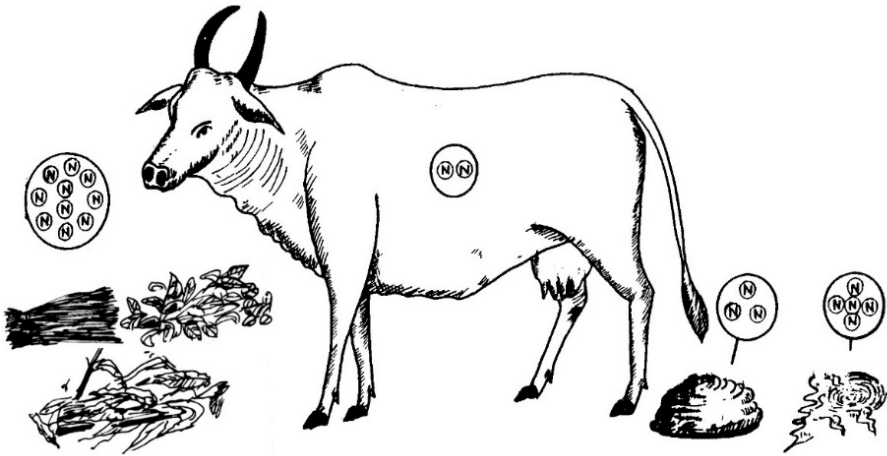


ख

तस्विर नं. २ (क र ख) गोठ बाहिर यत्रतत्र अव्यवस्थित तरिकाले राखिएको गोठेमल

३.२.२ पशुमूत्रको राम्रो सदुपयोग नहुनु

हालको गोठेमल व्यवस्थापनमा गाईवस्तुको अधिकांश मूत्र चुहिएर, बगेर वा घाममा सुकेर खेर गएको पाइन्छ। एउटा गाई वा भैंसीबाट प्राप्त हुने नाइट्रोजनमध्ये मूत्रमा गोबरको भन्दा भन्डै दुई गुणा बढी नाइट्रोजन हुन्छ। उदाहरणका लागि एउटा गाईलाई १०० भाग नाइट्रोजन खुवाइयो भने २० भाग त्यसको शरीरको पोषणमा प्रयोग हुन्छ, ८० भाग मूत्र र गोबरबाट बाहिर निस्कन्छ, (चित्र नं. २)। गोबर र पिसाबमा निस्कने ८० भागमध्ये ५२ भाग मूत्रमा र बाँकी २८ भाग गोबरमा रहन्छ। यसरी हेर्दा गोबरभन्दा पशुमूत्रको बढी महत्व हुन्छ। तर, अधिकांश पशुमूत्र खेर गइरहेको हुन्छ, जसलाई हाम्रा कृषकहरूले वास्ता गरेको पाइँदैन र गोठेमल व्यवस्थापनमा मूत्रको सदुपयोग हुन नसक्नु नै गोठेमलको गुणस्तर राम्रो हुन नसक्नुको एउटा मुख्य कारण बन्दै आएको छ।



चित्र नं. २: एउटा गाईवस्तुको गोबर र मूत्रबाट प्राप्त हुने नाइट्रोजनको अनुपात
स्रोत: गोठेमल तथा कम्पोष्ट मल व्यवस्थापन तालिम पुस्तिका

एक अनुमानअनुसार दुईवटा माउ गाई वा भैंसीले मलमूत्रबाट प्रतिवर्ष ५८ किलो नाइट्रोजन दिन्छन् तर भन्डै यसको ९० प्रतिशत त गोठबाटै चुहावट हुन्छ। तलको हिसाब हेरौं त, के कसरी नोक्सान हुँदो रहेछ ?

- मूत्रबाट हुने नोक्सान = २९ किलो
- घाममा सुकेका कारण नाइट्रोजन हावामा उड्नाले हुने नोक्सान = १५ किलो
- चुहिएर हुने नोक्सान = ६ किलो
- मलमा बाँकी नाइट्रोजन = ८ किलो

गाईवस्तुको मलमूत्रलाई घाममा सुक्न र नाइट्रोजन चुहिनबाट जोगाउने हो भने आफ्नै गोठबाट दुईवटा गाईभैँसीबाट प्रतिवर्ष दुई बोरा युरिया बराबरको नाइट्रोजनका साथै अरू खाद्यतत्व पनि बचाउन सकिन्छ ।

३.२.३ मल खेतबारीमा लगेर लामो समयसम्म त्यसै छोड्ने चलन

प्रचलनमा खासगरी हिउँद याममा फुर्सदको समय सदुपयोग गर्न खेतबारी जोत्नुभन्दा निकै पहिले त्यहाँ लगेर डोकोअनुसारका थुप्रोमा मल राखिन्छ (तस्विर ३) । यसो गर्दा मल सुक्न गई यसमा भएको नाइट्रोजन तत्व हावामा उडेर खेर जान्छ र छोक्रा मात्र बाँकी रहन्छ । त्यसैले हिउँदमा अरू काम नभएको बेलामा मल बोक्ने काम सक्नका लागि जोत्नुभन्दा निकै अगाडि नै मल लगेर थुपार्ने वा फिँजाउने चलन एकदमै नराम्रो हो, जसबाट मलमा रहेको खाद्यतत्वको ठूलो हिस्सा नोक्सान भएको हुन्छ ।



तस्बिर नं. ३ खेतबारीमा पुऱ्याएपछि पनि गोठेमल अव्यवस्थित तरिकाले राख्ने गरिएको

त्यस्तैगरी कतिपय ठाउँमा गोठबाट खेतबारी टाढा रहेको अवस्थामा मल ढुवानी गर्नुअघि मलको तौल घटाउन घाममा सुकाइन्छ, त्यसबाट पनि मलमा भएको नाइट्रोजन नोक्सान हुन जान्छ ।

३.२.४ गाईवस्तुहरू छाडा छोड्ने चलन

अधिकांश ठाउँमा गाईवस्तु छाडा छोड्ने चलन छ । यसबाट आधाभन्दा बढी मल र मूत्र गोठभन्दा बाहिरै खेर जान्छ । त्यतिमात्र होइन, छाडा छोड्ने चलनले भू-क्षय बढाउनुको साथै जङ्गल पनि मास्दछ । यसरी छाडा छोडिने गाईभैंसीमा अर्को गोठका रोगी वस्तुसँग सम्पर्कमा आउँदा रोग सर्ने सम्भावना पनि बढेर जान्छ । गाईवस्तुलाई प्राकृतिक वातावरण दिन केही घण्टा फुकाए पनि बाँधेर पाल्दा मल र मूत्रको सदुपयोग बढ्नुको साथै गाईवस्तुलाई रोग सर्नबाट पनि जोगाउन सकिन्छ ।

यसरी हाम्रो चलनचल्तीमा भएका यी मुख्य चारवटा खराब चलन सुधार गर्न सके आफ्नो घरगोठबाटै मलको गुणस्तर बढाउन सकिन्छ र रासायनिक मलको प्रयोग निकै घटाउन सकिन्छ । यदि किन्नै परे पनि थोरै मात्र किने पुग्दछ ।

३.३ गोठेमलबाट खाद्यतत्व मुख्यतः नाइट्रोजन कसरी नोक्सान हुन्छ?

- आलो गोबरमा रहेको नाइट्रोजन मुख्यतः प्राङ्गारिक रूप (Organic Form) मा हुन्छ । यस्तो प्राङ्गारिक रूपमा रहेको नाइट्रोजन स्थिर रहन्छ,
- खनिजीकरण भइसकेको नाइट्रोजन अर्थात् रासायनिक रूपमा रहेको नाइट्रोजन (नाइट्रेट- NO_3 वा एमोनियम- NH_3) एक ठाउँमा स्थिर भएर रहन गाह्रो हुन्छ । मुख्यतः बाहिरी वातावरणले यसलाई बढी चञ्चल बनाइदिन्छ । अनि, एमोनियम चाहिँ ग्याँसका रूपमा हावामा मिल्न गई नोक्सान हुन्छ भने नाइट्रेट नाइट्रोजन चाहिँ चुहिएर वा बगेर नोक्सान हुन्छ,
- त्यसो हुनाले, गोठेमलमा भल/पानी पसेमा वा आकाशको पानी बढी परेमा खनिजीकरण भएको नाइट्रोजन अर्थात् रासायनिक रूपमा रहेको नाइट्रेट नाइट्रोजन पानी वा चिस्यानमा घुलमिल भएर वा छिरेर र चिस्यानसँगै चुहिएर जान्छ, जसले गर्दा गोठेमलमा हुनुपर्ने जति नाइट्रोजन हुन सक्दैन (चित्र नं. ३),
- त्यसैगरी, गोठेमल घाममा सुक्न गएमा घामको प्रकाशका कारण रासायनिक रूपमा रहेको नाइट्रोजन ग्याँसको रूपमा बदलिन्छ । यसरी ग्याँसको रूपमा बदलिएको नाइट्रोजन हावामा मिसिन जान्छ । गोठेमलमा भएको नाइट्रोजन उडेर हावामा जानाले गोठेमलमा नाइट्रोजन कम भएर समस्या खडा हुनेमात्र नभई हावामा एमोनिया ग्याँस थपिएर वातावरणलाई समेत प्रदूषित गर्दछ,
- आलो गोबरमा नाइट्रोजन खनिजीकरण भइनसक्ने हुँदा आलो गोबर चार-पाँच दिन घाममा पर्दैमा नाइट्रोजन खासै नोक्सान हुँदैन । तर, पाकन लागेको वा पाकिसकेको गोबरमल चार-पाँच दिनमात्र पनि घाममा सुक्न गएमा खनिज नाइट्रोजनको ठूलो हिस्सा ग्याँस बनेर हावामा मिसिन पुग्छ अर्थात् गोठेमलबाट नोक्सान भएर जान्छ । त्यसो हुनाले पाकै गरेको र पाकेको गोठेमललाई घाम र भलपानी वा बलेनीबाट बचाउनु जरुरी हुन्छ (चित्र नं. ३),



चित्र नं. ३ गोठेमल बन्दै गर्दा र बनिसकेपछि बिरुवाका खाद्यतत्वहरूको नोक्सान

पशुमूत्रमा रहेको नाइट्रोजन छिटै खनिजीकरण हुनेहुँदा गाईभैसीले मुत्र्याएदेखि नै घामबाट बचाउनु पर्ने हुन्छ । चार-पाँच दिनसम्म पशुमूत्र घाममा परेमा त्यहाँ रहेको नाइट्रोजनको अधिकांश हिस्सा ग्याँस बनेर हावामा जान्छ जसले गर्दा बाली-बिरुवालाई उपलब्ध नहुने र वातावरणलाई चाहिँ प्रदूषित गर्ने गर्दछ ।

साराशंमा गोबर, सोत्तर र पशुमूत्रको राम्रो संरक्षण गरी अर्थात् तिनलाई घाम, भलपानी र बलेनीबाट बचाई गोठेमल बनाउने हो भने सो गोठेमल राम्रो गुणस्तरको बन्दछ, जसमा सामान्यतया: १.० देखि १.५ प्रतिशत नाइट्रोजन पाइन्छ । परम्परागत तरिकाले बनाइएको गोठेमलमा भने करिब ०.५ देखि ०.८ प्रतिशत नाइट्रोजन पाइन्छ ।

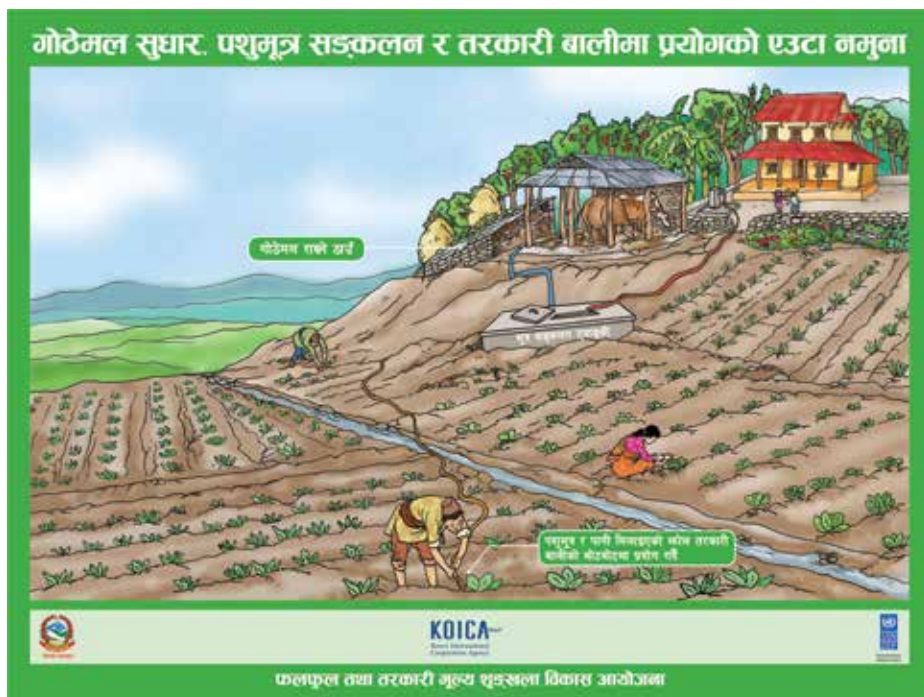
३.४ गोठेमल सुधारका पाइलाहरू

३.४.१ ठाउँको छनौट गर्दा ध्यान दिनुपर्ने कुराहरू

गोठेमलका लागि उपयुक्त ठाउँको छनौट गर्दा निम्न कुराहरूमा ध्यान पुऱ्याउनु पर्छ:

- गोठ नजिकको ठाउँ छान्नु पर्दछ र सो ठाउँ गोबर मिलाएर राख्न र मल तयार भएपछि निकाल्न सजिलो हुनुपर्छ,

- गोबरको भन्दा मूत्रको अझ बढी महत्व हुनेहुँदा गोबर र मूत्र दुवैको संरक्षण हुने स्थान रोज्नु पर्दछ,
- मल खाडल वा थुप्रोलाई भल, बलेनी, वर्षा र घामबाट जोगाउन सक्ने हुनु पर्दछ,
- सुधारिएको गोठमा मूत्र सङ्कलनको लागि सिमेन्टको ट्याङ्की बनाउने वा जमिनमा ड्रम गाडेर राखी उक्त ट्याङ्की वा ड्रममा मूत्र जम्मा गर्न गोठबाट ट्याङ्कीसम्म पाइपको व्यवस्था गरी पशुमूत्र नियमित रूपमा जम्मा हुने परिपाटी मिलाउनु पर्दछ (चित्र नं. ४),
- गोठको नजिक गोबरग्याँस प्लान्ट पनि जडान गर्नु राम्रो हुन्छ । यसबाट गोबर र मूत्र दुवैमा रहेका विरुवाका खाद्यतत्वहरूलाई बचाउन सकिन्छ । तर त्यसका लागि गोबरग्याँस प्लान्टबाट निस्कने लेदोलाई कम्पोष्ट मलमा परिणत गर्न उपयुक्त व्यवस्था मिलाउनु पर्दछ,
- पानीको स्रोत नजिक भए राम्रो हुन्छ ।



चित्र नं. ४ गोठेमल सुधार, पशुमूत्र सङ्कलन र बालीमा प्रयोगको एउटा नमुना

३.४.२ पशुमूत्रको सदुपयोग

बिरुवाका खाद्यतत्वको हिसाबले हेर्दा गोबर भन्दा मूत्रको बढी महत्व छ। त्यसो हुनाले गोबरमात्र होइन मूत्रलाई पनि राम्ररी जोगाउनु पर्दछ। यसका लागि प्रशस्त सोत्तर राखेमा मूत्र सोत्तरमा सोस्सिने हुँदा मूत्रको राम्रो सदुपयोग हुन सक्छ। तर, सोत्तर प्रशस्त प्रयोग गर्न नसक्ने ठाउँ वा याममा मूत्रको सदुपयोगका अन्य उपायहरू जस्तै: गोठ कै एउटा छेउमा बनाइएको सानो डोबिल्का वा खाल्डो वा ड्रममा मूत्र जम्मा गर्ने (तस्विर ४)। त्यस्तै सिमेन्टको ट्याङ्की (चित्र नं. ४)मा मूत्र जम्मा गर्ने वा मूत्र सोभै मल खाडलमा पठाउन आवश्यक व्यवस्था मिलाउने गर्नु पर्दछ। मल थुप्रो वा खाडलमा पशुमूत्र जाने व्यवस्था मिलाउने र त्यसमा स्याउला, सोत्तर वा भारपातहरू पनि मिलाउने हो भने गोठेमलको मात्रा बढ्ने र गुणस्तर पनि राम्रो हुने हुन्छ। पशुमूत्र छुट्टै सङ्कलन गर्न नसकिने अवस्थामा यो पनि एउटा राम्रो उपायमा पर्दछ।

तरकारी लगाउने खेतबारी गोठभन्दा केही तल भएको अवस्थामा र तरकारी लगाउने खेतबारीभन्दा केही अग्लो ठाउँमा पशुमूत्र सङ्कलनका लागि सिमेन्टको ट्याङ्की बनाउन सकिने अवस्थामा ज्यादै कम श्रमशक्तिको प्रयोगबाट पशुमूत्रको राम्रो सदुपयोग गर्न सकिन्छ (चित्र नं. ४)। त्यसका लागि निम्न कार्य गर्नु पर्दछ:

- गाईवस्तु बस्ने गोठको भुइँबाट पशुमूत्र सङ्कलन गर्नका लागि गोठको भुइँमा ढुङ्गा वा फल्याको छपनी हाल्ने वा सिमेन्टले प्लाष्टर गर्ने, जसबाट पशुमूत्र बगेर एकठाउँमा जम्मा हुन सकोस्,
- गोठभन्दा केही तल तर तरकारी लगाउने खेतबारीभन्दा केही माथि सिमेन्टको ट्याङ्की बनाउने वा ठूलो ड्रम राख्ने व्यवस्था गर्ने,
- गोठको कुनै एकठाउँमा जम्मा हुँदै जाने पशुमूत्र पाइप मार्फत सिमेन्ट ट्याङ्की वा ठूलो ड्रममा जम्मा गराउने,
- यदि ५०० लिटरको सिमेन्ट ट्याङ्की बनाइएको छ र त्यसमा १०० लिटर जति पशुमूत्र सङ्कलन भएको छ भने त्यसमा ४०० लिटर जति पानी मिसाई तरकारी बालीमा प्रयोग गर्ने (चित्र नं. ४),
- यसरी सिमेन्टको ट्याङ्की वा ड्रममा नियमित रूपमा पशुमूत्र आफैँ जम्मा हुने ठाउँमा धाराको पानी पाइपबाट ल्याई हाल्ने र पानी र पशुमूत्रको अनुपात मिलाइसकेपछि सो पशुमूत्रको भोल पाइपबाट सोभै तरकारी

बालीको बोटहरूमा प्रयोग गर्ने चाँजोपाँजो मिलाउने (चित्र नं. ४) । त्यसो गर्नाले ज्यादै कम श्रम खर्च गरेर पनि पशुमूत्रको राम्रो सदुपयोग गर्न सकिन्छ ।

३.४.३ मललाई घाम, भलपानी र बलेनीबाट बचाउने

गोठेमल बनाउँदा गाईवस्तुको गोबर, मूत्र र सोत्तरलाई राम्ररी मिलाएर राखी सुरक्षित तरिकाले विघटन गराउनु जरुरी हुन्छ । यसका लागि गोबर, मूत्र, सोत्तर आदि राख्ने ठाउँ (थुप्रो वा खाडल)को राम्रो व्यवस्था गर्नु पर्दछ । खाडल खन्न नमिल्ने अथवा नसक्ने अवस्थामा मललाई जमिनको सतहमै थुपारेर राख्न पनि सकिन्छ । यस्तो अवस्थामा मलको वरिपरि ढुङ्गाको पर्खालले वा काठपातले बार्न आवश्यक हुन्छ । त्यसैगरी, वर्षाको पानी, बलेनी तथा घामबाट बचाउन छानोको पनि व्यवस्था गर्नुपर्छ (तस्विर ४ र ५) । छानो दिन नसक्ने अवस्थामा खाडल वा थुप्रो पुरै भरिएपछि सकेसम्म प्लास्टिक वा स्याउला वा फारपातले भए पनि छोपेर राख्नु अनिवार्य हुन्छ । यसो गर्दा मललाई छरिनबाट र घाम-पानीबाट जोगाउन सकिन्छ । घाम र पानीबाट मललाई जोगाउनु भनेको सबैभन्दा महत्वपूर्ण कुरा हो ।

मल राम्रोसँग विघटन नहुनु एउटा प्रमुख समस्या भएको हुँदा गोबर मललाई खाडल वा थुप्रोमा राम्रोसँग मिलाई राख्नु पर्दछ । खाडल वा थुप्रोमा पानी अथवा भल पस्न दिनु हुँदैन । खाडल वा थुप्रोमा गोठेमल थुपाउँ जानु पर्दछ र हरेक हप्ता चुली लागेको मललाई फिँजाएर मिलाउदै जानु पर्दछ ।

३.४.४ मल खेतबारीमा पुऱ्याएपछि पनि घाममा सुक्न नदिने

भदौदेखि कात्तिकसम्म मल बोक्ने बेलामा बढी चिस्यान हुनेहुँदा मल खाडलबाट बाहिर निकाली दुई, तीनदिन सुकाएरमात्र खेतबारीमा लैजाने चलन छ । यसरी मल घाममा सुकाउँदा खाद्यतत्व मुख्यतः नाइट्रोजन उडेर नोक्सान हुन्छ । लुम्ले कृषि अनुसन्धान केन्द्रको नतीजाअनुसार गोठेमललाई खेतमा लगेर तत्कालै माटोमा नमिलाएको अवस्थामा १२ घण्टामा ६%, ३६ घण्टामा २३% र ७ दिनमा ३६% नाइट्रोजन नोक्सान भएर गएको तथ्याङ्क छ (कृषि द्वैमासिक वि.स. २०५०) । त्यसैले खेतबारीमा मल लैजानु अघि घाममा सुकाउनु हुँदैन । सुकाउनै परेमा छायाँमा सुकाउनु पर्छ । त्यस्तै, खेतबारी जोत्नुभन्दा धेरै दिन अगाडि मल बोकी बारीमा डोकोअनुसारका थुप्रो बनाई राख्ने गरेको पाइन्छ । त्यसो गर्दा नाइट्रोजन तत्व हावामा उडी नोक्सान हुन्छ । यदि फुर्सदको समयमा काम सक्नका लागि वा

पछि कामदार नपाइने कारण धेरै अघि नै मल ढुवानी गर्नु पर्ने भएमा मललाई बारी भरि स-साना थुप्रा बनाएर नराखी कान्ताको आडमा ठूल-ठूला थुप्राहरू बनाई राख्ने र सम्भव भए स्याउला, भारपात वा धूलो माटोले छोपेर राख्ने गर्नुपर्छ, (तस्बिर नं. ६) ।



तस्बिर नं. ४ गोठेमललाई छानो र बार बन्देज गरिएको राम्रो नमुना (क) र डोबिल्कामा मूत्र सङ्कलन गर्ने सानो प्रयास गरिएको (ख)



तस्बिर नं. ५ (क र ख) गोठेमललाई घाम, भलपानी र बलेनीबाट बचाउन छानो र बार बन्देजको व्यवस्था गरिएको



तस्विर नं. ६ मल खेतबारीमा ठूला थुप्रोमा राखी माटोले छोपेको (क) र जोत्ने दिनमा गोठेमल लगी मल छर्ने र जोत्ने काम एकैचोटि गरेको (ख)

३.४.५ मल छिटो तयार गर्ने तरिका

मध्य तथा उच्चपहाडी क्षेत्रमा चिसो हावापानीका कारण गोठेमल राम्ररी विघटन हुन वा पाक्न बढी समय लाग्नेहुँदा नपाकेकै मल प्रयोग गर्ने व्यापक चलन छ। यसो गर्नाले बालीलाई खाद्यतत्व ढिलो उपलब्ध हुने र खुम्चे तथा रातो कमिला जस्ता माटोमा बसेर दुःख दिने कीराहरूको समस्या पनि बढ्ने हुन्छ। त्यसो हुनाले राम्ररी पाकेको मल मात्र प्रयोग गर्नु पर्दछ। मल राम्ररी कुहिन नसक्ने कारणहरूमा बढी चिसो हावापानी, कुहिन बढी समय लाग्ने कडा वनस्पतिहरू (जस्तै: मकैको ढोड, सल्लो, बाँझ, कटुस, चिलाउने आदि)को पात सोत्तरका रूपमा प्रयोग गर्नु, मल बनाउनका लागि उपयुक्त थुप्रो वा खाल्डोको प्रयोग नगरी मल यत्रतत्र छरिन दिनु, वर्षायाम बाहेकको छ, सात महिनासम्म मल (गोबर, स्याउला, सोत्तर आदि) बढी सुख्खा हुनु र विघटन हुनका लागि आवश्यक चिस्यान नपाउनु आदि मुख्य छन्। यसका लागि माथि उल्लिखित उपायहरू अपनाउनुका साथै गोबर तथा स्याउला सोत्तर छिटो कुहाई गोठेमल छिटो तयार गर्नका लागि मुख्यतया दुई कुरामा ध्यान दिनुपर्छ। पहिलो हो - गोठेमलको थुप्रोलाई कालो प्लास्टिकले राम्ररी छोप्ने र दोस्रो- **Effective Micro-organism (EM)** अर्थात् प्रभावकारी सूक्ष्म जीवाणु प्रयोग गर्ने। यी दुई उपाय मध्ये दुवै वा कुनै एउटा प्रयोग गर्न सकिन्छ। यी उपायहरू अपनाउँदा गोबर तथा स्याउला-सोत्तरमा आवश्यक चिस्यान भन्ने हुनुपर्दछ। **चिस्यान कम भएमा मलको थुप्रो वा खाडलमा आवश्यकता अनुसार पानी हाल्नु पर्ने हुन्छ।**

मुख्य सिकाई:

- हाम्रो कृषि पद्धति मुख्यतः प्राङ्गारिक मल र त्यसमा पनि गोठेमलमा आधारित छ,
- प्राङ्गारिक मलले माटोको भौतिक गुणमा सुधार ल्याउँछ र माटोलाई खनजोत गर्न सजिलो बनाई दिन्छ,
- गोठेमलमा विरुवालाई चाहिने सबै तत्वहरू सन्तुलित रूपमा पाइन्छन्,
- तर गोबरलाई घाम र भलपानीबाट बचाउने नगरिएको, मूत्रको राम्रो सदुपयोग नगरिएको, गोठेमल खेतबारीमा लगिसकेपछि पनि घाममा सुक्ने गरेको आदि कारणले गर्दा ज्यादै कमसल गुणस्तरको गोठेमल प्रयोग हुँदै आएको, जसमा सामान्यतया ०.५ देखि ०.८ प्रतिशत नाइट्रोजन पाइन्छ,
- गोबर, सोत्तर र पशुमूत्रलाई घाम र पानीबाट बचाई गोठेमल बनाउँदा सो भने मल राम्रो गुणस्तरको बन्दछ, जसमा सामान्यतया १.० देखि १.५ प्रतिशत नाइट्रोजन पाइन्छ,
- गोबरमा भन्दा पशुमूत्रमा निकै बढी नाइट्रोजन पाइने हुँदा पशुमूत्र संरक्षण वा सङ्कलन र प्रयोग गर्नु आवश्यक छ,
- गोठेमल सुधार गर्नाले त्यस्तो गोठेमल थोरै प्रयोग गरे पनि हुने भएकाले त्यसमा लाग्ने स्रम घट्ने र त्यसले गर्दा महिलाको कार्यबोभ केही घटाउन सकिने हुन्छ,
- त्यसकारण गोठेमल सुधार र पशुमूत्र सङ्कलन तथा प्रयोग गर्ने कामलाई अभियानका रूपमा सञ्चालन गर्न जरुरी छ ।

कम्पोष्ट मल

४.१ कम्पोष्ट मल के हो ?

खेर जाने प्राङ्गारिक पदार्थहरू जस्तै, भारपात, स्याउला, सोत्तर, भान्साको फोहोरमैला, बालीका अवशेषहरू आदिलाई खाल्डो वा थुप्रोमा मिलाएर राखी विघटन गराएर वा कुहाएर बनाइने मललाई कम्पोष्ट मल भनिन्छ । गोठेमल जस्तै यो पनि एउटा महत्वपूर्ण प्राङ्गारिक मल हो ।

नेपालमा कम्पोष्ट मलका बारेमा वर्षौंदेखि जति प्रचार-प्रसार गरिएको भए तापनि कृषकहरूले कम्पोष्ट मल बनाई प्रयोग गर्ने गरेको कमै पाइन्छ । तर भारपात तथा स्याउलाहरू सङ्कलन गरी गोठमा सोत्तर हाल्ने र गोठेमलको उत्पादन बढाउने चलन भने प्रशस्त छ । गोठेमल र कम्पोष्ट मल कसरी छुट्याउने भन्ने कुरा तालिका ३ मा दिइएको छ ।

तालिका नं.३: गोठेमल र कम्पोष्ट मल छुट्याउने मुख्य आधारहरू

गोठेमल	कम्पोष्ट मल
<ul style="list-style-type: none"> गाईवस्तुको मलमूत्रको साथमा विभिन्न प्रकारका सोत्तरहरू मिसाएर बनाइन्छ, यदाकदा सोत्तर बिनाको पनि गोठेमल बनाइने गरिन्छ । तर, यसलाई पनि गोठेमल नै भनिन्छ, गोठेमल बनाउने काम गोठको नजिकै हुन्छ । गोठेमल बनाउन गाईवस्तु पालेकै हुनुपर्दछ । 	<ul style="list-style-type: none"> खेरजाने प्राङ्गारिक पदार्थहरू जस्तै, भारपात, स्याउला, बालीनालीका अवशेष, फोहर-मैला आदिलाई जोरनसँग मिसाएर खाडल वा थुप्रोमा राखेर विघटन गराइन्छ, गोबर वा मूत्र नपाइने स्थानमा भने अन्य जोरनहरू जस्तै जङ्गलको माटो, ई.एम. आदिको प्रयोगद्वारा पनि कम्पोष्ट मल तयार गर्न सकिन्छ, आफूलाई पायक पर्ने स्थानमा खाडल वा थुप्रो बनाई यो मल तयार पार्न सकिन्छ । गाईवस्तु पाल्न नसकिने अवस्थामा वा गोठेमल पुऱ्याउन नसकिने टाढाका स्थानमा त्यहीं कम्पोष्ट मल बनाउँदा कार्यबोझ घटाउन सकिने हुन्छ ।

४.२ कम्पोष्ट मल बनाउनका लागि सामग्रीहरू

कम्पोष्ट मल बनाउन प्रयोग गरिने सामग्रीहरू जति कलिला र नरम हुन्छन् त्यति नै चाँडो कुहिन्छन् वा विघटन हुन्छन् । छिटो वा ढिलो विघटित हुने प्रक्रिया यस्ता वस्तुहरूको कडा वा नरमपनामा भरपर्दछ । कडा वा नरमपना मुख्यतः वस्तुहरूमा पाइने कार्बन र नाइट्रोजनको अनुपातमा निर्भर हुन्छ । कार्बनको मात्रा बढी भएका वनस्पतिहरू ढिलो कुहिन्छन् भने नाइट्रोजनको मात्रा बढी भएका वनस्पतिहरू छिटो कुहिन्छन् । त्यसैले दलहन बालीका अवशेषहरू छिटो विघटित हुन्छन् भने मकैको ढोड, नल, पराल आदि विघटन हुन लामो समय लाग्दछ । कार्बन र नाइट्रोजनको अनुपात करिब ३०:१ छ भने त्यस्ता वस्तुहरू सजिलै र छिटै विघटित हुन्छन् ।

कोसेबालीका अवशेषलाई कम्पोष्ट मल बनाउन राख्दा छिटो विघटित हुनुको मुख्य कारण तिनमा कार्बन र नाइट्रोजनको अनुपात कम हुनु अर्थात् नाइट्रोजन बढी हुनु हो भने नल, पराल, मकैको ढोड, भूस आदि ढिलो विघटन हुनुको कारण तिनमा कार्बनको मात्रा ज्यादै बढी हुनु वा कार्बन र नाइट्रोजनको अनुपात बढी हुनु हो । यिनै गुणहरूका आधारमा कम्पोष्ट मल बनाउन प्रयोग गरिने सामग्रीहरूलाई निम्न दुई वर्गमा बाँड्न सकिन्छ :

(क) कम्पोष्ट मल बनाउन असल गुणस्तरका वस्तुहरू :

- दलहन बालीका अवशेषहरू (सिमी, बोडी, गहत, भटमास, मास, खेसरी, मुसुरो, ढैंचा, सनाई, लुसर्न, आदि) ।
- कलिला भारपात, जलकुम्भी, असुरो, तीतेपाती, खिर्रो, वनमारा, चिलाउने, उत्तिस, ठूलो भट्टमासे, सानो भट्टमासे आदिका पातहरू ।
- भान्साबाट फालिएका वस्तुहरू, कसिङ्गर, आदि ।
- (ख) कमसल गुणस्तरका वस्तुहरू :
- मकैको ढोड, भुस, काठको धूलो, गहुँको नल, पराल, सल्लाको पात (सल्लिपिरेल) आदि ।

कम्पोष्ट मल बनाउन प्रयोग गरिने वस्तुमा कार्बन र नाइट्रोजनको अनुपातले विघटन हुने प्रक्रियामा मात्र असर पार्ने नभै कम्पोष्ट मलको गुणस्तरमा पनि ठूलो भूमिका खेल्दछ । दलहन बालीका अवशेषहरूमा नाइट्रोजनको मात्रा बढी हुनेहुँदा यिनबाट बनेको मल बढी मलिलो हुन्छ भने नल, मकैको ढोड, भुस आदिबाट बनेको कम्पोष्ट मल कम मलिलो हुन्छ ।

४.३ कम्पोष्ट मल बनाउन जोरनको प्रयोग

प्राङ्गारिक पदार्थलाई विघटन गराउने काम सूक्ष्म-जीवाणुहरूले गर्ने हुँदा ती सूक्ष्म-जीवाणुहरूको छिटो-छिटो सङ्ख्या बढाउन मद्दत पुग्ने खालका सामग्रीहरू कम्पोष्ट मल बनाउनमा प्रयोग गरियो भने विघटन हुने दर छिटो हुन्छ । त्यसरी कम्पोष्ट मल बनाउन राखिएका सामग्रीहरूलाई विघटन गराउन मद्दत गर्ने वस्तुलाई जोरन भनिन्छ । त्यसैले जोरनमा सूक्ष्म-जीवाणुको सङ्ख्या बढाउन मद्दत पुऱ्याउने वा तिनले खानाको रूपमा प्रयोग गर्ने वस्तुहरू हुन्छन्, जसले कम्पोष्ट मल बनाउन राखिएका वस्तुहरूलाई विघटन गराउन मद्दत पुऱ्याउँदछन् । कम्पोष्ट मलको लागि जोरनको रूपमा प्रयोग गर्न सकिने वस्तुहरूमा गोबर र मूत्रको घोल, गोबरग्याँसबाट निस्केको लेदो, पाकेको वा आधा पाकेको गोठेमलको घोल, पुरानो कम्पोष्ट खाडलको माटो, वनको माटो, पोखरीको माटो, इ.एम. आदि छन् । त्यस्तै, चून, खरानी, युरिया, हाडको धूलो आदि पनि जोरनका रूपमा प्रयोग गर्ने गरेको पाइन्छ । यी वस्तुहरूमा सूक्ष्म-जीवाणुहरू भने हुँदैनन् तर यी वस्तुहरू कम्पोष्ट मल बनाउने सामग्रीहरू गलाउन वा सूक्ष्म-जीवाणुहरूको खानाको रूपमा प्रयोग हुने हुँदा तिनले कम्पोष्ट मल बन्ने प्रक्रियामा मद्दत पुऱ्याउदछन् ।

४.४ कम्पोष्ट मल बनाउने तरिका

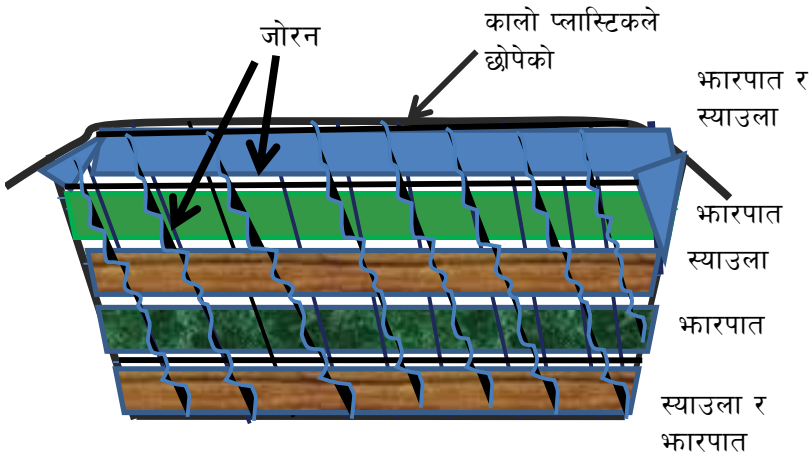
अवस्था अनुसार कम्पोष्ट मल तीन विभिन्न तरिकाबाट बनाउन सकिन्छ :-

- (क) **खाडल विधि** - यो विधि सुख्खायाम वा हिउँदमा र कम्पोष्ट बनाउने सामग्रीमा कम चिस्यान भएको बेला उपयुक्त हुन्छ ।
- (ख) **थुप्रो विधि** - यो विधि वर्षायाममा मल बनाउँदा वा कम्पोष्ट बनाउने सामग्रीमा बढी चिस्यान भएको बेला उपयुक्त हुन्छ ।
- (ग) **अर्धखाडल विधि** - यो विधि खाडल खन्दा कम गहिराई मै पानी भेटिने ठाउँका लागि उपयुक्त हुन्छ ।

खाल्डोमा कम्पोष्ट मल बनाउने भए खाल्डो दुई हात अर्थात् एक मिटर भन्दा बढी गहिरो बनाउनु हुँदैन । त्यस्तै चौडाइ पनि दुई हात भन्दा बढी हुनु राम्रो हुँदैन । लम्बाइ भने आवश्यकता अनुसार बनाउन सकिन्छ । एक मिटर गहिरो, एक मिटर चौडा र एक मिटर लम्बाइ भएको खाल्डो वा थुप्रोमा करिब ४० डोको अर्थात् एक टन कम्पोष्ट मल बनाउन सकिन्छ । त्यसै अनुसार हिसाब गरी आफूलाई कति मल चाहिएको हो सोही अनुसारको खाल्डो वा थुप्रो बनाउन सकिन्छ ।

४.५ कम्पोष्ट मल बनाउन सामग्रीहरू राम्ररी मिलाएर राख्ने

- कम्पोष्ट मल बनाउन प्रयोग गरिने वस्तुहरू काटेर स-साना टुक्रा बनाई राख्नु पर्दछ । सामग्रीहरू जति साना-साना टुक्रा भए त्यति नै छिटो र सजिलोसँग विघटन हुन्छन् ।
- कम्पोष्ट मल बनाउन प्रयोग गरिएका वस्तुमा उपयुक्त चिस्यान हुनुपर्दछ । चिस्यान कम भए पानी छर्कनु पर्दछ, भने धेरै ओसिलो (चिसो) वस्तुहरू भए सुख्खा वस्तुसँग मिसाएर राख्नुपर्दछ ।
- तल चित्रमा देखाए जस्तै करिब एक वित्ता बाक्लो हुने गरी कम्पोष्ट बनाउने वस्तुहरू राखिसकेपछि, त्यसमा जोरनहरू प्रयोग गर्दै जानुपर्दछ (चित्र नं. ४) ।
- खाडल भरिसकेपछि, माटो वा अन्य वस्तुले माथिबाट छोपिदिनु पर्छ वा टालिदिनु पर्दछ । जाडो याम वा ठाउँमा भए ढाक्नका लागि कालो प्लास्टिक प्रयोग गर्न उत्तम हुन्छ ।
- गर्मीयाममा (जुनबेला आवश्यक मात्रामा पानी उपलब्ध हुँदैन, त्यसबेला) वाष्पीकरण बढी हुन्छ, र वायुमण्डलीय आर्द्रता पनि कम हुन्छ । त्यसैले यस्तो समयमा कम्पोष्टिङमा चिस्यान व्यवस्थापनका लागि निम्न कुराहरूमा विचार पुर्याउनु पर्दछ :
 - वाष्पीकरण कम गर्न खाडल विधिबाट कम्पोष्ट मल बनाउने,
 - रूख वा कान्लाको छायाँमुनि कम्पोष्ट मल बनाउने,



चित्र नं. ४ : कम्पोष्ट मल बनाउने तरिकाको एउटा नमुना

- कम्पोष्ट खाडलबाट हुने वाष्पीकरण कम गर्न खाडलको वरिपरि छायाँ दिने खालका बिरुवाहरू लगाउने ।

खाडलमाथि छानो हालेको छ भने त्यसमा लहरे बालीहरू (हिउँदे सिमी वा लहरे तरकारी बालीहरू) लगाउन सकिन्छ ।

४.६ कम्पोष्ट मल बन्ने प्रक्रिया ठीकसँग भए-नभएको थाहा पाउने तरिका

कम्पोष्ट खाडल वा थुप्रोमा प्राङ्गारिक वस्तु विघटन हुने प्रक्रिया ठीकसँग भइरहेको छ वा छैन भन्ने कुरा थुप्रोको तापक्रम र त्यहाँको चिस्यानमा भर पर्दछ । साधारणतया ताजा हरियो वस्तु छिटै विघटन हुन सुरु हुन्छ र तीन दिनमा नै कम्पोष्ट खाडल वा थुप्रोको तापक्रम बढ्न सुरु हुन्छ । जबकि पराल वा छुवालीजस्ता वस्तुहरू अलि ढिलो गरी विघटन हुन सुरु गर्छन् र हप्ता दिनपछि मात्र त्यहाँको तापक्रम बढ्न थाल्दछ । त्यसैले एक हप्तापछि कम्पोष्ट खाडल वा थुप्रोको तापक्रम नापेमा ४००-५०० से. पुगेको हुन्छ । गाउँघरमा तापक्रम नाप्ने यन्त्र नपाइने हुँदा तापक्रम बढे- नबढेको थाहा पाउन निम्न उपायहरू अपनाउन सकिन्छ:

- फलामको डण्डी अथवा काठको लट्टी खाडलको ३० देखि ६० से.मि. भित्र पुग्नेगरी घुसारेर ५-१० मिनेटसम्म राख्ने र पछि भिकेर छाम्दा तातो अनुभव हुन्छ । तातो अनुभव नभएको खण्डमा विघटन हुने प्रक्रिया सुचारु रूपले नभएको ठान्नु पर्छ ।
- कम्पोष्ट खाडल वा थुप्रोमाथि केराको पात राखिदिएर पनि तातो भए नभएको थाहा पाउन सकिन्छ । जहाँ केराको पातको तल्लो सतहमा पानीको स-साना कण/थोप्ला देख्न सकिन्छ । त्यसो भएमा विघटन हुने प्रक्रिया सुचारु रूपमा भइरहेको अनुमान गर्न सकिन्छ ।

४.७ कम्पोष्ट मल पल्टाउने काम

राम्रो कम्पोष्ट मल छिटो बनाउन खाल्डो वा थुप्रोमा राखिएका वस्तुहरूलाई पल्टाउन पर्ने हुन्छ । मल बनाउन राखिएका वस्तुहरूलाई पल्टाउन पर्ने कारणहरू मुख्यतया निम्न छन् :

- कम्पोष्ट थुप्रोमा हावाको राम्रो सञ्चार गराउन,
- सूक्ष्म-जीवाणुहरूको सक्रिय आक्रमणका लागि ताजा सतह उपलब्ध गराउन,
- थुप्रोको बढी तापक्रम नियन्त्रण गर्न, र
- चिस्यान ठीक भए नभएको हेरी आवश्यक व्यवस्थापन गर्न ।

सामान्यतया मल बनाउन सुरु गरेको डेढ महिनामा पहिलो पटक र त्यसको एक डेढ महिनापछि दोस्रो पटक गरी दुई पटक मल पल्टाउनु पर्छ। जाडो याममा वा लेकाली क्षेत्रमा भने मल पल्टाउने काम तीन पटकसम्म गर्नुपर्ने हुन सक्छ।

४.८ कम्पोष्ट मल पाके-नपाकेको थाहा पाउने तरिका

कम्पोष्ट मल कति समयमा तयार हुन्छ, भन्ने कुरालाई धेरै तत्वरूले असर पर्ने हुँदा मल यति नै समयमा तयार हुन्छ, भन्न सकिदैन। त्यसैले निम्न गुणहरूको आधारमा मल राम्रोसँग पाके-नपाकेको थाहा पाउन सकिन्छ :-

- मल कालो अथवा खैरो रङ्गको, गन्धहीन, छाम्दा फिस्स जाने र हातमा नटाँसिने भएमा,
- खाडल वा थुप्रोमा गँड्यौला र ढुसी देखिएमा,
- कुन-कुन वस्तुहरू विघटित भएर कम्पोष्ट बनेको हो सो नचिनिने भएमा।

मुख्य सिकाई:

- प्राङ्गारिक पदार्थहरू जस्तै भारपात, स्याउला, सोत्तर, भान्साको फोहोरमैला, बालीका अवशेषहरू आदिलाई खाल्डो वा थुप्रोमा मिलाएर राखी विघटन गराएर बनाइने मललाई कम्पोष्ट मल भनिन्छ,
- प्राङ्गारिक पदार्थ विघटन गराउने काम सूक्ष्म-जीवाणुहरूले गर्दछन्,
- सूक्ष्म-जीवाणुहरूको सङ्ख्या छिटो-छिटो बढाउन मद्दत पुग्ने खालका सामग्रीहरू कम्पोष्ट मल बनाउनमा प्रयोग गरियो भने विघटन हुने दर छिटो हुन्छ। त्यस्ता वस्तुलाई जोरन भनिन्छ,
- जोरनमा सूक्ष्म-जीवाणुको सङ्ख्या बढाउन मद्दत पुऱ्याउने वा तिनले खानाको रूपमा प्रयोग गर्ने वस्तुहरू हुन्छन्,
- कार्बन र नाइट्रोजनको अनुपात करिब ३०:१ छ भने त्यस्ता वस्तुहरू सजिलै र छिटै विघटित हुन्छन्,
- उपयुक्त सामग्रीको प्रयोग गरी राम्रोसँग तयार गरिएको कम्पोष्ट मल प्रशस्त प्रयोग गर्ने हो भने गोठेमल वा रासायनिक मलको जरुरत पर्दैन।



मलखादको मात्रा हिसाब गर्ने तरिका

कुनै तरकारी बालीलाई प्रतिहेक्टर १५०:१००:८० किलो नाइट्रोजन: फास्फोरस: पोट्यास तत्वको आवश्यकता पर्दछ भने त्यसका लागि प्रतिरोपनी कति कति मलखाद राख्नु पर्ला ?

यी तत्वहरू युरिया, डी.ए.पी. र म्युरेट अफ पोट्यासबाट मात्र दिँदा बालीमा प्रयोग गर्नु पर्ने उक्त युरिया, डी.ए.पी. र म्युरेट अफ पोट्यासको हिसाब निम्न अनुसार गर्न सकिन्छ :-

प्रति हेक्टर १५०:१००:८० किलोका दरले प्रति रोपनी ७.५:५.४ किलो ना:फा:पो. तत्व चाहियो । अब ती तत्व उपलब्ध गराउन चाहिने मलखादको मात्रा निकाल्न निम्न सूत्रको प्रयोग गर्न सकिन्छ::

$$\text{प्रति रोपनी मलखादको मात्रा} = \frac{\text{दिनु पर्ने तत्वको मात्रा (किलो)} \times १००}{\text{मलखादमा पाइने तत्व (\%)}}$$

$$\begin{aligned} \text{प्रति रोपनी डी.ए.पी.को मात्रा} &= \frac{५ \times १००}{४६} \\ &= १०.९ \text{ किलो डी.ए.पी.} \end{aligned}$$

डी.ए.पी.मा ४६% फास्फोरसको साथै १८% नाइट्रोजन पनि पाइन्छ । त्यसो हुनाले १०.९ किलो डी.ए.पी. ले कति किलो नाइट्रोजन दिन्छ त्यो पहिले निकाल्नुपर्छ ।

१०० किलो डी.ए.पी. दिँदा १८ किलो नाइट्रोजन पाइन्छ ।

१ किलो डी.ए.पी. दिँदा $\frac{१८}{१००}$ किलो नाइट्रोजन पाइन्छ ।

१०.९ किलो डी.ए.पी. दिँदा $\frac{१८ \times १०.९}{१००}$ किलो नाइट्रोजन पाइन्छ ।
 $= २.०$ किलो नाइट्रोजन \rightarrow डी.ए.पी.बाट आउँछ ।

त्यसैले नाइट्रोजन जम्मा ७.५ किलो चाहिनेमा अब २.० किलो घटाएर बाँकी रहेको (७.५-२.० = ५.५ किलो) नाइट्रोजन तत्व चाहिँ युरियाबाट दिनु पर्‍यो ।

$$\text{युरियाको मात्रा (प्रति रोपनी)} = \frac{५.५}{४६} \times १०० = ११.९ \text{ किलो}$$

$$\text{म्युरेट अफ पोटासको मात्रा (प्रति रोपनी)} = \frac{\text{दिनु पर्ने तत्वको मात्रा (किलो)} \times १००}{\text{मलखादमा पाइने तत्व (\%)}}$$

$$\frac{४ \times १००}{६०} = ६.७ \text{ किलो म्युरेट अफ पोटास}$$

त्यसकारण, प्रति रोपनी ७.५:५:४ किलो नाइट्रोजन: फास्फोरस: पोटास तत्व उपलब्ध गराउन ११.९ किलो युरिया, १०.९ किलो डी.ए.पी. र ६.७ किलो म्युरेट अफ पोटास राख्नुपर्ने भयो ।

त्यस्तै प्रकारले, यदि त्यति नै परिमाणको खाद्यतत्व गोठेमलबाट दिनु पर्ने भएमा कति गोठेमल प्रयोग गर्नु पर्ला त ?

गोठेमल तथा कम्पोष्ट मल व्यवस्थापन तालिम पुस्तिका, सन २०१० का अनुसार परम्परागत तरिकाबाट बनाइएको गोठेमलमा सरदर ०.८% नाइट्रोजन, ०.५% फास्फोरस र ०.६% पोटास पाइन्छ र यी तत्वहरू पहिलो बालीलाई क्रमशः ६०%, ५०% र ५०% मात्र प्राप्त हुन्छन् ।

नाइट्रोजन सबभन्दा धेरै चाहिने भएकाले त्यसैलाई आधार मानेर गोठेमल कति चाहिँदो रहेछ हिसाब गरौं –

०.८ किलो नाइट्रोजन पाउन १०० किलो गोठेमल चाहियो ।

१ किलो नाइट्रोजन पाउन $\frac{१००}{०.८}$ किलो गोठेमल चाहियो ।

७.५ किलो नाइट्रोजन पाउन $\frac{१००}{०.८}$ ७.५ किलो गोठेमल चाहियो ।

= ९३७ किलो अर्थात् ३८ डोको गोठेमल चाहियो ।

तर, उक्त गोठेमलबाट पहिलो बालीलाई कुल नाइट्रोजनको जम्मा ६०% मात्र प्राप्त हुने भएकाले ४०% नाइट्रोजन नपुग हुन्छ । त्यसो हुनाले गोठेमल अभै थप्नु पर्ने भयो ।

अब,

६०% पाउन ९३७ किलो चाहिएको थियो

१% पाउन $\frac{९३७}{६०}$ किलो चाहिएको थियो,

१००% पाउन $\frac{९३७ \times १००}{६०}$ किलो चाहियो

१५६२ किलो अर्थात् **६२ डोको गोठेमल** चाहियो ।

अर्थात्, १५६२ किलो गोठेमल प्रति रोपनी प्रयोग गर्दा उक्त बालीलाई ७.५ किलो नाइट्रोजन उपलब्ध हुने भयो ।

अब, १५६२ किलो गोठेमल प्रति रोपनीका दरले प्रयोग गर्दा उक्त बालीलाई कति फास्फोरस र कति पोटास उपलब्ध हुन्छ, सो हेरौं ।

गोठेमलले पहिलो बालीलाई ०.२५% फास्फोरस मात्र दिन्छ (पहिलो बालीलाई करिब ५०% उपलब्ध हुने भएकाले)

त्यसो हुनाले,

१०० किलो गोठेमलले ०.२५ किलो फास्फोरस दिन्छ

१ किलो गोठेमलले $\frac{०.२५}{१००}$ किलो फास्फोरस दिन्छ

१०० १५६२ किलो गोठेमलले $\frac{०.२५}{१००} \times १५६२$ किलो फास्फोरस दिन्छ

= ३.९ किलो फास्फोरस उपलब्ध हुन्छ ।

अब, उक्त गोठेमलबाट पहिलो बालीलाई कति पोटास उपलब्ध हुन्छ, सो हेरौं-

(पहिलो बालीलाई करिब ५०% मात्र उपलब्ध हुने भएकाले)

= ४.७ किलो पोटास

यसरी करिब १५६२ किलो अर्थात् ६२ डोको गोठेमल प्रति रोपनी प्रयोग गर्दा पहिलो बालीलाई ७.५ किलो नाइट्रोजन, ३.९ किलो फास्फोरस र ४.७ किलो पोटास प्राप्त हुन्छ । यहाँ फास्फोरस चाहिँ चाहिने भन्दा १.१ किलो कम भएको छ, त्यो अन्य फास्फोरसयुक्त मलबाट दिनुपर्ने हुनसक्छ ।

पुनश्च: माटोको मलिलोपना र गोठेमल तथा कम्पोष्ट मल प्रयोगको मात्रा अनुसार, विभिन्न तरकारी बालीमा प्रयोग गर्नु पर्ने युरिया, डी.ए.पी. र पोटासको अनुमानित मात्रा (किलो प्रति रोपनी) तालिका ४ मा दिइएको छ ।

तालिका ४: माटोको मलिलोपना र गोठेमल तथा कम्पोस्ट मल प्रयोगको मात्रा अनुसार, विभिन्न तरकारी बालीमा प्रयोग गर्नुपर्ने युरिया, डी.ए.पी. र पोटासको अनुमानित मात्रा (किलो प्रति रोपनी)

बाली	मलिलो जग्गा						कम मलिलो जग्गा					
	२०-२५ डोको गोठेमल			४०-५० डोको गोठेमल			२०-२५ डोको गोठेमल			४०-५० डोको गोठेमल		
	युरिया	डी.ए.पी	पोटास	युरिया	डी.ए.पी	पोटास	युरिया	डी.ए.पी	पोटास	युरिया	डी.ए.पी	पोटास
काउली	४.०	४.०	२.०	२.०	२.०	१.०	७.५	७.५	४.०	४.०	४.०	२.०
गाजर/मूला	३.५	२.०	१.०	०	०	०	७.०	४.०	२.५	३.५	२.०	१.०
प्याज	४.०	२.०	२.०	२.०	१.०	१.०	८.०	४.०	४.०	४.०	२.०	२.०
आलु	३.५	५.५	२.५	२.०	२.०	१.०	६.५	११.०	५.०	३.५	५.५	२.५
गोलभेंडा	२.०	१.५	१.०	०	०	०	४.०	३.०	२.५	२.०	१.५	१.०
सिम्री/बोडी/केराउ	१.०	२.०	१.५	०	०	०	२.५	४.०	३.०	१.०	२.०	१.५
काँक्रो/फर्सी	४.०	४.०	२.५	२.०	२.०	१.०	७.५	८.५	५.०	४.०	४.०	२.५
भेडे खुर्सानी	४.०	३.०	२.५	२.०	१.५	१.०	८.०	६.५	५.०	४.०	३.५	२.५
रायो	३.५	२.०	१.५	०	०	०	७.०	४.०	३.०	३.५	२.०	१.५
भटमास	१.५	२.०	२.५	०	०	०	२.५	४.०	५.०	१.५	२.०	२.५

बालीनालीमा युरियाको सट्टा पशुमूत्रको टपड्रेसिड

गोबरमा भन्दा गाईवस्तुको मूत्रमा नाइट्रोजन र पोटास जस्ता तत्वहरू बढी पाइन्छन् । गाईवस्तुबाट मलमूत्रमा प्राप्त हुने कुल नाइट्रोजन मध्ये ४० भाग गोबरमा हुन्छ भने ६० भाग (अर्थात् ६०% हिस्सा) मूत्रमा हुन्छ । अर्थात् गोबरमा भन्दा पशुमूत्रमा बढी नाइट्रोजन पाइन्छ, त्यस्तै पोटास पनि मूत्रमै बढी पाइन्छ । यसरी गोबरमा भन्दा धेरै हिस्सा बढी नाइट्रोजन र पोटास रहने पशुमूत्र त्यसै मिल्काइने गरिएको छ । यसको राम्रो सदुपयोग गर्न जरुरी छ । एउटा गाई वा भैंसीले २४ घण्टामा कम्तीमा ६ लिटर मूत्र दिन्छ । यस हिसाबले ४ वटा माउ गाईभैंसी वा गोरु पाल्ने एउटा किसानकहाँ एकदिनमा २४ लिटर मूत्र उत्पादन हुन्छ र ७ दिनमा १६८ लिटर उत्पादन हुन्छ । वर्षदिनको हिसाब गर्ने हो भने करिब ८७६० लिटर मूत्र उत्पादन हुन्छ । जसबाट १३१ किलो नाइट्रोजन अर्थात् २८५ किलो युरिया प्राप्त हुन सक्छ ।

उक्त पशुमूत्र मध्ये आधा मात्र सङ्कलन गर्न सकियो भने एकदिनमा १२ लिटर, ७ दिनमा ८४ लिटर र वर्षदिनमा करिब ४३८० लिटर पशुमूत्र सङ्कलन गर्न सकिन्छ । त्यति पशुमूत्र सङ्कलन गर्ने हो भने एकदिनमा ०.१८ किलो नाइट्रोजन अर्थात् ०.४० किलो युरिया, ७ दिनमा १.२६ किलो नाइट्रोजन अर्थात् २.७ किलो युरिया, र वर्षदिनमा करिब ६५.७ किलो नाइट्रोजन अर्थात् १४२.८ किलो युरिया सङ्कलन गर्न सकिन्छ । यसरी ४ वटा माउ गाईभैंसी वा गोरु पालेका एउटा किसानकहाँ एकदिनमा ०.४० किलो युरिया, ७ दिनमा २.७ किलो युरिया, र वर्षदिनमा करिब १४२.८ किलो (करिब ३ बोरा) युरिया सङ्कलन गर्न सकिन्छ । त्यति युरिया किन्नका लागि कति रूपैयाँ लाग्दछ, आफैँ हिसाब गर्नुहोस् । यतिका पैसा पर्ने महत्वपूर्ण कृषि सामग्री अहिले प्रायः खेर गइरहेको छ । त्यसो हुनाले गोठेमल सुधार र गाईवस्तुको मूत्रको राम्रो सदुपयोग गर्न तुरुन्तै कम्मर कसेर लाग्नु पर्छ कि ?

युरियाको सट्टा बालीनालीमा पशुमूत्रले टपड्रेसिड गर्न सकिने राम्रो सम्भावना छ । यसका लागि जान्ने पर्ने कुरा के छ भने **युरियामा ४६% नाइट्रोजन पाइन्छ तर पशुमूत्रमा १.५% मात्र नाइट्रोजन** पाइन्छ । अर्थात् युरियामा धेरै हिस्सा

नाइट्रोजन हुन्छ तर त्यसको तुलनामा पशुमूत्रमा ज्यादै कम मात्र नाइट्रोजन हुन्छ । त्यसको मतलब युरिया थोरै हाले पनि हुन्छ भने पशुमूत्र धेरै हाल्नु पर्छ ।

टपड्रेसिडका लागि पशुमूत्र कति प्रयोग गर्नु पर्ला त ?

सजिलोका लागि एउटा उदाहरण लिउँ । एउटा किसानले आधा रोपनी जमिनमा तरकारी खेती गर्दै छन् र त्यस बालीमा २ पटक गरेर एक किलो युरिया टपड्रेस गर्ने योजना बनाएका छन् भने सो आधा रोपनी तरकारी बालीमा सो एक किलो युरियाको सट्टा कति पशुमूत्र कति पटक प्रयोग गर्नु पर्ला सो हिसाब गरौं ।

सर्वप्रथम, एक किलो युरियामा कति नाइट्रोजन पाइन्छ सो थाहा पाउनु पर्छ, त्यसपछि त्यति नाइट्रोजन दिन कति लिटर पशुमूत्र चाहिन्छ सो निकाल्न सजिलो हुन्छ ।

एक किलो युरियामा कति नाइट्रोजन पाइन्छ त ? तलको हिसाब हेरौं:

१०० किलो युरियामा ४६ किलो नाइट्रोजन पाइन्छ

१ किलो युरियामा ४६

१०० किलो नाइट्रोजन पाइन्छ

= १ किलो युरियामा ०.४६ किलो नाइट्रोजन पाइन्छ ।

अब ०.४६ किलो नाइट्रोजन पाउन कति लिटर पशुमूत्र दिनु पर्ने हो सो निकालौं

(पशुमूत्रमा सरदर १.५% नाइट्रोजन पाइन्छ, त्यसै अनुसार हिसाब गरौं)

१.५ किलो नाइट्रोजन पाउन १०० लिटर पशुमूत्र दिनुपर्छ

१ किलो नाइट्रोजन पाउन १००

१.५ लिटर पशुमूत्र दिनुपर्छ

०.४६ किलो नाइट्रोजन पाउन १०० x ०.४६ लिटर पशुमूत्र दिनुपर्छ

१.५

= ३०.७ लिटर पशुमूत्र दिनुपर्छ ।

अर्थात् एक किलो युरिया भनेको ०.४६ किलो नाइट्रोजन हो र एक किलो युरियाले दिने जति नाइट्रोजन तरकारी बालीलाई दिन ३०.७ लिटर पशुमूत्र हाल्नु पर्छ ।

अर्थात् एक किलो युरिया भनेको ३०.७ लिटर पशुमूत्र हो ।

पानी नमिसाएको निख्लो पशुमूत्र बालीमा प्रयोग गरेमा त्यसले बिरुवालाई जलाइदिन सक्छ । त्यसैले पानी मिसाएर मात्र पशुमूत्र बालीमा प्रयोग गर्नु पर्छ । कलिलो बेर्ना भएमा एकभाग पशुमूत्रमा आठभाग पानी र हुर्केको बाली भएमा एकभाग पशुमूत्रमा चारभाग पानी मिसाएर पशुमूत्र प्रयोग गर्नु पर्छ ।

युरिया एकचोटि टपड्रेस गर्ने ठाउँमा पशुमूत्र २ या ३ चोटि टपड्रेस गर्नुपर्छ । यो तरकारी बालीमा दुइचोटी युरिया टपड्रेस गर्ने भनिएको हुँदा पशुमूत्र कम्तीमा ४ चोटी टपड्रेस गर्न जरुरी हुन्छ । ३०.७ लिटर पशुमूत्रलाई चार भाग गर्दा एकभागमा ७.७ लिटर हुन आउछ, त्यसैले एकचोटी टपड्रेस गर्दा ७.७ लिटर पशुमूत्र करिब ३१ लिटर पानीमा मिसाई (करिब ३७.५ लिटर भोल बनाई) आधा रोपनी जग्गामा लगाइएको तरकारी बालीमा प्रयोग गर्नुपर्ने हुन्छ । बेर्ना सारेको १५,२० दिनपछि पहिलो पटक र त्यसपछि १२, १५ दिनको फरकमा दोस्रो, तेस्रो र चौथो पटक गरी कम्तीमा चार पटक पशुमूत्र टपड्रेस गर्नु पर्छ ।

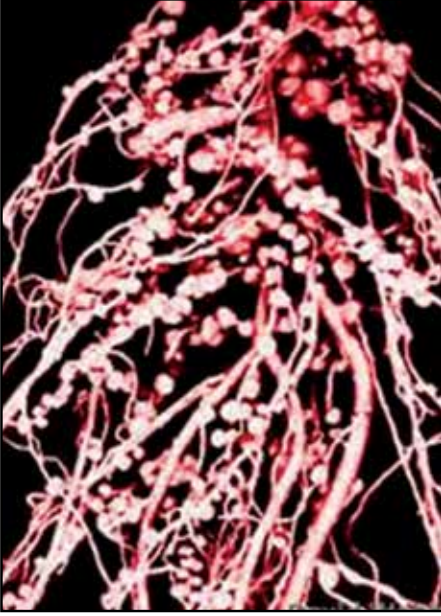
बाली-प्रणालीमा कोसेबालीको अधिकतम प्रयोग

हाम्रो वायुमण्डलमा भन्दा ७८% नाइट्रोजन तत्व रहेको हुन्छ। त्यसो हुनाले नाइट्रोजनको मुख्य स्रोत वायुमण्डल हो र प्राङ्गारिक पदार्थ नाइट्रोजनको अर्को महत्वपूर्ण स्रोत हो। वायुमण्डलमा रहेको नाइट्रोजनलाई माटोमा स्थिरीकरण गरी बालीलाई उपलब्ध गराउने काम कोसेबालीको जरामा बस्ने एक प्रकारको सूक्ष्म जीवाणु (राइजोवियम नामक ब्याक्टेरिया)ले गर्दछ। त्यसकारण, माटोको उर्वराशक्ति व्यवस्थापनका लागि कोसेबालीहरूको ज्यादै महत्वपूर्ण भूमिका हुन्छ। प्रायः सबै दालबाली वा गोडागुडी बालीहरू कोसेबाली अन्तर्गत पर्दछन् जसको दाना कोसामा लाग्नुको साथै तिनका जरामा राइजोविया जीवाणुद्वारा बनाइएका गिर्खाहरू हुन्छन् (तस्विन नं. ७)। यिनै गिर्खाहरूमा वायुमण्डलबाट स्थिरीकरण गरिएको नाइट्रोजन जम्मा हुने गर्दछ। ती गिर्खाहरूमा वायुमण्डलबाट खिचेर लिइएको नाइट्रोजन जम्मा हुनेहुँदा कोसेबाली खेतीबाट हामीलाई निशुल्क वा फ्रीमा नाइट्रोजन प्राप्त हुन्छ।

कुन कोसेबालीले एक वर्षमा वा एकबाली अवधिमा कति नाइट्रोजन स्थिरीकरण गर्छन् भन्ने कुरा स्थानीय अवस्था, बालीको घनत्व, बालीको वृद्धि र विकास आदि कुराहरूमा भर पर्दछ। विभिन्न कोसेबालीहरूले माटोमा स्थिरीकरण गर्न सक्ने नाइट्रोजनको परिमाण तालिका ५ मा दिइएको छ।

दालबाली बाहेक धेरै घाँसेबालीहरू पनि कोसेबाली अन्तर्गत पर्दछन् जस्तै: क्लोभर, सेसवानिया, अल्फा-अल्फा, स्टाइलो, भेच, लुसर्न, बरसीम, सेन्ट्रो आदि। रूखहरू मध्येमा कोसे प्रजातिका रूखहरू पनि हुन्छन् जस्तै: इपिल-इपिल, सिरिस, सिसौ, फलेदो आदि। त्यसकारण, हाम्रो बाली-प्रणालीमा कोसेबालीहरू अधिकतम मात्रामा समावेश गर्न सक्ने राम्रो सम्भावना छ।

नाइट्रोजनयुक्त गिर्खाहरूका कारण कोसेबालीका जराहरू मात्र महत्वपूर्ण हुने नभई गोडागुडीहरूमा पनि प्रशस्त प्रोटीन हुने भएकाले हाम्रो पोषणमा तिनीहरू ज्यादै महत्वपूर्ण मानिन्छन्। कोसेबालीका डाँठपात, कोसाका बोक्रा आदि पशुवस्तुहरूको पोषिलो घाँस/दाना मानिन्छन्। त्यसैले माटोको उर्वराशक्ति बढाउन, हाम्रो खानामा सस्तो ढङ्गले प्रोटीन प्राप्त गर्न र पशुवस्तुहरूका लागि पोषिलो घाँस/दाना प्राप्त गर्न कोसेबालीहरू महत्वपूर्ण हुने भएकाले दिगो कृषि प्रवर्द्धनका लागि कोसेबालीहरू ज्यादै महत्वपूर्ण छन्।



Photos from - <http://www.ctahr.hawaii.edu>

तस्बिर नं. ७: कोसेवालीको जरामा रहेका नाइट्रोजन स्थिरीकरण गर्ने राइजोवियाका गिर्खाहरू

तर, यहाँ ख्याल गर्नेपने कुरा के छ भने जराहरू माटोबाट उखेली हटाइदिने वा जलाइदिने हो भने गिर्खाहरूमा भएको नाइट्रोजन तथा माटोमा रहनु पर्ने राइजोविया नोक्सान हुन्छन् । त्यसकारण, मास, मुसुरो, भटमास, केराउ आदि कोसेवालीहरू उखेले हाम्रो गाउँघरको चलनलाई बन्द गरी तिनका जराहरू जमिनमै रहन दिने किसिमले बोटमात्र काट्ने वा टिप्ने गर्नु पर्छ, तर उखेल्नु कदापि हुँदैन ।

तालिका नं. ५: विभिन्न कोसेवालीहरूले माटोमा स्थिरीकरण गर्ने नाइट्रोजनको परिमाण (किलो/हेक्टर प्रति वर्ष वा प्रति बाली अवधि)

समूह	बाली	नाइट्रोजन (किलो/हेक्टर/वर्ष वा प्रति बाली अवधि)
(क) खाद्य कोसेवाली (दाल तथा गेडागुडी)	गहत	४५ - ५५२
	रहर	१६८ - २८०
	बोडी	७३ - ३५४
	मुड	६३ - ३४२
	भटमास	६० - १६८
	चना	१०३
	मुसुरो	८८ - ११४
	बदाम	७२ - १२४
	केराउ	५२ - ७७
	सिमी	४० - ७०
(ख) घाँस तथा हरियो मल	लुसर्न	४५ - ५५२
	ढैँचा	७३ - ३५४
	इपिल-इपिल	६३ - ३४२
	सेतो क्लोभर	५२ - ७७
	स्टाइलो	४० - ७०
	भेच	३७० - ४५०

स्रोत: दिगो माटो व्यवस्थापन तालिम पुस्तिका

माथिको तालिकामा दिइएको नाइट्रोजनको परिमाण विभिन्न ठाउँ र अवस्था अनुसार फरक पर्न सक्दछ। सो कुरा मुख्यतः कोसेवालीको जात, माटोमा सम्बन्धित राइजोवियमको उपस्थिति, माटोको अवस्था (मलिलोपना, चिस्यान र पी.एच.) आदिमा भर पर्दछ।

कोसेवालीलाई दलहन बालीका रूपमा वा हरियो तरकारी तथा घाँस र हरियो मलका रूपमा बाली-प्रणालीमा समावेश गर्न सकिन्छ। यी कोसेवालीहरू बाली-प्रणालीमा समावेश गर्नाले तिनले माटो मलिलो पार्ने मात्र नभई तिनको रहल-पहल गाईवस्तुलाई खुवाउँदा दूध बढ्नुका साथै तिनको मलमूत्र पनि बढी नाइट्रोजनयुक्त हुन्छन्।

मुख्य सिकाई:

- राइजोवियम् नामक ब्याक्टेरियाले वायुमण्डलमा रहेको नाइट्रोजनलाई कोसेबालीको जराका गिर्खाहरूमा स्थिरीकरण गरी बालीलाई सो नाइट्रोजन उपलब्ध गराउने हुँदा माटोको उर्वराशक्ति व्यवस्थापनमा कोसेबालीको भूमिका ज्यादै महत्वपूर्ण हुन्छ,
- दालबाली बाहेक घाँसबालीहरू जस्तै: क्लोभर, सेसबानिया, अल्फा-अल्फा, स्टाइलो, भेच, लुसर्न, बरसीम, सेन्ट्रो आदि र रूखहरू मध्येमा इपिल-इपिल, सिरिस, सिसौ, फलेदो आदि पनि कोसेबालीमा पर्दछन्,
- यी कोसेबालीहरूले नाइट्रोजन स्थिरीकरण गर्नुका साथै सजिलै विघटन हुने प्राङ्गारिक पदार्थ समेत माटोमा थप्ने, गाईवस्तुका लागि पोषिलो घाँस उपलब्ध हुने र मानिसका लागि पोषिलो तरकारी तथा गेडागुडी उपलब्ध हुनेहुँदा तिनको खेतीमा व्यापक विस्तार गर्न जरुरी छ,
- कोसे दाल तथा तरकारी बालीहरू पाकेपछि उखेलने चलन छ, सो चलन बन्द गरी तिनको जराहरू जमिन मै रहन दिने गरी बोट मात्र काट्ने वा टिप्ने गर्नुपर्छ ।

सन्दर्भ सामग्रीहरू

धिताल, विष्णुकुमार र कालिदास सुवेदी (२०१२) । जैविक खेतीका आधारहरू । श्रद्धा प्रेस, लगनखेल, ललितपुर ।

सुवेदी, कालिदास; महर्जन, पूर्णलाल; त्रिपाठी, भवप्रसाद र वेबर, जर्ज (२०१०) । दिगो माटो व्यवस्थापन तालिम पुस्तिका । दिगो भू-व्यवस्थापन कार्यक्रम, बखुण्डोल, ललितपुर ।

सुवेदी, कालिदास; जैसी, सदानन्द; सुवेदी, तेजवहादुर; मण्डल, सत्यनारायण र धिताल, विष्णुकुमार (२०१०) । गोठेमल तथा कम्पोष्ट मल व्यवस्थापन तालिम पुस्तिका । दिगो भू-व्यवस्थापन कार्यक्रम, बखुण्डोल, ललितपुर ।

Weber G. (1998). Assessment of Nitrogen and Organic Matter Balances for Mid-hills Farming. Paper as part of a Consultancy on "Sustainable Soil Management" to PARDY P-ICIMOD and Helvetas.

<http://www.ctahr.hawaii.edu>



सम्पर्क:

फलफुल तथा तरकारी मूल्य-शृङ्खला विकास आयोजना

आयोजना व्यवस्थापन इकाई

कृषि विभाग, हरिहर भवन

फोन: ०१-५५३०९५०/५०१०२०६

इमेल: info@vcdp.org.np

www.np.undp.org/content/nepal/en/home/projects/vcdp/