

माटो निर्मलीकरण : स्वस्थ बेर्ना उत्पादनमा सहयोगी

जलवायु उत्थानशील कृषि प्रविधि सङ्गालो



पृष्ठभूमि

“स्वस्थ जीवनका लागि स्वस्थ बाली र स्वस्थ बालीका लागि स्वस्थ माटो”, यस भनाइले माटोले बालीको वृद्धि तथा विकासका लागि कृषिको क्षेत्रमा ठूलो महत्त्व बोकेको छ भन्ने सत्यलाई जोड दिन्छ । तर अस्वस्थ र कमजोर माटोले बिरुवाको वृद्धि विकासमा असर पार्छ र बाली उत्पादनमा कमी ल्याउँछ । बाली वृद्धि र उत्पादनका लागि मात्र होइन, माटो, विभिन्न जीवहरू (सूक्ष्म जीव तथा अरु जीव) को बासस्थान पनि हो ।

Coleman (1994) को रिपोर्ट अनुसार एक ग्राम स्वस्थ माटोमा करिब १० लाखदेखि १० करोडसम्म ब्याक्टेरियाहरू, ०.१५-०.५ मिलिग्राम ढुसीजन्य जीव, १०,०००-१००,००० प्रोटोजोआ, केहि सूक्ष्म कीरावर्गका जीव, ५१ - ५०० जुकाका प्रजातिहरू र केही गँड्यौलाहरू हुन्छन् । माटोमा लगातार तथा अत्यधिक मात्रामा रासायनिक विषादीको प्रयोगले गर्दा विभिन्न तत्वहरू पुनः प्रयोग र रूपान्तरणमा भूमिका खेल्ने लाभदायक सूक्ष्मजीवहरूको जनसङ्ख्यामा कमी आएको छ (Kalia, 2011; DeLorenzo et al., 2001) । तसर्थ दिगो माटो व्यवस्थापनका लागि कम लागत, दिगो, वातावरण अनकूल र प्राकृतिक समाधानको आवश्यकता हुन्छ जसले माटोको स्वास्थ्यलाई हानी नगरी उच्च उत्पादन दिन सक्दछ ।

के तपाईंलाई थाहा छ?

विश्वको जैविक विविधताको लगभग २५% माटोमा निर्भर छ । एक चिया चम्चा माटोमा सामान्यता ५० अर्ब सूक्ष्म जीवहरू हुन्छन् ।



माटोको तापक्रम बढाई गहिरो जोत्ने परम्परागत अभ्यास परापूर्वकालदेखि चलिआएको छ (James, 2000) । सौर्य निर्मलीकरणले माटोको स्वास्थ्यमा पार्ने सकारात्मक प्रभावलाई मान्यता दिएर शताब्दीदेखि सौर्य ऊर्जा प्रयोग गर्ने प्रयास भइरहेको छ । यद्यपि, सन् १९३९ मा, ग्रोसेभोयले पहिलो पटक माटो उपचारका लागि “सौर्य ऊर्जा” शब्द प्रयोग गरे । उनी सौर्य उर्जाको प्रयोगले माटोको तापक्रम बढाई गाजरमा लाग्ने कालो कुहिने रोगको कारक जीवाणुलाई नियन्त्रण गर्न सफल भएका थिए ।

आखिर के हो त माटो निर्मलीकरण?

सरल अर्थमा माटो निर्मलीकरण भनेको सौर्य उर्जाको प्रयोग गरेर माटोको तापक्रम बढाई माटोमा रहेका हानिकारक जीव जस्तै: कीरा, कीराका अण्डा तथा लार्वा, झारका बीउ, ढुसी, जुका, आदिको नियन्त्रण गर्ने एक सरल विधि हो । यस विधिमा सूर्यको किरणलाई पारदर्शी प्लास्टिकको मार्फत माटोमा पुर्याइ माटोको तापक्रम वृद्धि गर्दछ । यो एक सरल तथा वातावरण मैत्री कृषि अभ्यास हो, जसले माटोमा रहेका रोग, कीरा तथा झारपातहरू व्यवस्थापन गर्न सौर्य ऊर्जाको प्रयोग गर्दछ । किसानहरूले परम्परागत तरिकाले रोग तथा कीरा व्यवस्थापनमा दिगो विकल्पहरू खोजिरहेको परिवेशमा यो प्रविधि विश्वभरनै लोकप्रियता हाँसिल गरिरहेको छ । नेपालमा भने यो प्रविधि घरबगैँचा र नर्सरी बेडहरूमा मात्र सीमित छ ।

माटो निर्मलीकरणको मुख्य उद्देश्य माटोलाई जीवाणुहरू (माटोको ढुसी, ब्याक्टेरिया र नेमाटोड) झारपातको बीउ र हानिकारक कीराहरू (विशेष गरी माटोमा बस्ने) बाट मुक्त बनाउनु हो । यो प्रविधिले रासायनिक विषादीको प्रयोगलाई कम गर्छ र वातावरणमा कुनै नकारात्मक असर गर्दैन । प्लास्टिक भित्रको तापक्रम सामान्यतया ४५-५५ डिग्री सेल्सियस हुने हुँदा यसले हानिकारक जीवाणुको जीवन चक्रलाई असर गर्दछ र झारको उमार शक्ति र वृद्धिलाई समेत रोक्दछ । त्यस्तै, पारदर्शी प्लास्टिकका कारण जमिनको केहि तलसमेत तापक्रम बढ्ने हुँदा यसले हानिकारक जीवाणुलाई समेत मार्दछ (Katan, 1981)।

माटो निर्मलीकरणका फाइदाहरू

- ◆ माटो निर्मलीकरण गर्दा माटोमा रहेका हानिकारक जीवहरू जस्तै : ढुसी, जुका, ब्याक्टेरिया, तथा कीराहरूको सङ्ख्यालाई न्यूनीकरण गर्न मद्दत गर्छ ।
- ◆ यसले झारपातको वृद्धिलाई नियन्त्रण गर्छ र बालीको वृद्धि तथा विकासको लागि अनकूल वातावरण निर्माण गर्दछ ।
- ◆ जराको वृद्धि विकास तथा पोषण तत्त्व उपलब्ध गराई माटोको संरचना सुधार गर्ने र माटोको उर्बरा शक्ति बढाउन पनि यसको भूमिका रहन्छ ।
- ◆ माटो निर्मलीकरणले रासायनिक मलहरूको आवश्यकतालाई घटाउँछ र दिगो कृषिको सिद्धान्तलाई बढावा दिन्छ ।
- ◆ माटो निर्मलीकरणले जमिनमा कुनै पनि हानिकारक रासायनिक तत्त्व ननिकाल्ने भएकाले स्वस्थ बिरुवा उत्पादनको लागि यो सुरक्षित, सरल, प्रभावकारी र पर्यावरण मैत्री प्रविधि मानिन्छ ।

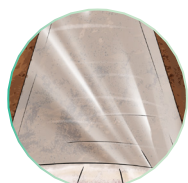
माटो निर्मलीकरणका चरणहरू

माटो निर्मलीकरण गर्दा १००-१५० गजको पारदर्शी प्लास्टिकको (१.५ मि चौडाइ र आवश्यकता अनुसारको लम्बाइ) आवश्यकता पर्दछ । सामान्यतया, माटो निर्मलीकरणका लागि पारदर्शी वा सजिलै सौर्यका किरणहरू छिर्ने प्लास्टिक सबैभन्दा प्रभावकारी हुन्छ, जसले माटोलाई छिटो तातो बनाउने काम गर्दछ ।

बेर्ना उत्पादनको लागि माटो निर्मलीकरण गर्न जमिनको लम्बाई आवश्यकता अनुसारको राख्न सकिन्छ भने कार्य सहजताको लागि चौडाई १ मिटरको राख्नु उपयुक्त हुन्छ ।

आवश्यक सामग्रीहरू

सामान्यता १ मिटर चौडाइ र २ मिटर लम्बाइको नर्सरी बेडको माटो निर्मलीकरणका लागि आवश्यक सामग्री निम्नानुसार छन्:



पारदर्शी प्लास्टिक
(१०० - १५० गज) १.५ मि.
चौडाइ X २.५ मि. लम्बाइ



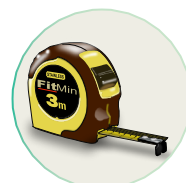
हजारी



झार गोइने दाँते



कुटो/कोदालो वा
फरुवा



मिटर टेप

चरण १ : ठाउँ छनौट

उपयुक्त ठाउँ छनौट गर्नु माटो निर्मलीकरणको पहिलो र महत्त्वपूर्ण कार्य हो । पर्याप्त घाम लाग्ने (कम्तिमा ६ घण्टा), मलिलो माटो भएको, घर नजिकको र पानी नजम्ने ठाउँ छनौट गर्नुपर्दछ ।



चरण २ : जग्गाको तयारी



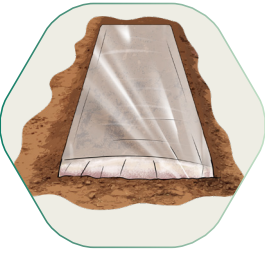
सुरुमा माटोलाई गहिरो हुने गरी जोत्ने र डल्लाहरू फुटाई धुलो पार्ने ।



१ मिटर चौडाइ र आवश्यकता अनुसारको लम्बाइको ब्याड निर्माण गर्ने र निर्माण भएको ब्याडलाई १५ सेन्टिमिटर उठाउने ।



तयारी ब्याडलाई प्लास्टिकले छोप्नुपूर्व पानीले मज्जाले भिजाउने ।



- ◆ ब्याड भिजे पश्चात् पारदर्शी प्लास्टिकले छोप्ने । प्लास्टिकलाई हावाबाट बचाउन र प्लास्टिक भित्रको तापक्रम र आर्द्रता कायम राख्न माटोले चारैतिरबाट बन्द गर्ने ।
- ◆ माटो निर्मलीकरण हुनका लागि छोपिएको प्लास्टिकलाई ४-६ हप्ता (गर्मीमा) र ६-८ हप्ता (जाडोमा) सम्म छोड्ने ।



ब्याड निर्मलीकरण भए पश्चात् प्लास्टिकलाई हटाउने, थोरै जोत्ने र ५ लिटर प्रति वर्ग मिटरका दरले हजारिले हलुका सिँचाइ गर्ने । यस्तो गर्दा प्लास्टिक भित्र जैविक वस्तु कुहिँदा उत्पन्न भएका हानिकारक ग्याँसहरू वाष्पिकरण भई हट्दछन् ।



- ◆ ब्याडमा प्लास्टिक निकालेको १-२ दिन पश्चात् मात्र बीउ छर्ने कार्य गर्ने ।
- ◆ प्रयोग भएको प्लास्टिकलाई पुनः प्रयोगका लागि सुरक्षित तरिकाले राख्ने । यदि प्लास्टिक पुनः प्रयोग हुने अवस्थामा नभएमा सुरक्षित विधि प्रयोग गरेर सुरक्षित स्थानमा व्यवस्थापन गर्ने ।

माटो निर्मलीकरणद्वारा नियन्त्रण हुने रोग, कीरा तथा झारहरू

रोगहरू	कीराहरू	झारहरू
<ul style="list-style-type: none"> जरा कुहिने रोग ओइलाउने रोग आलु तथा टमाटरको डढुवा रोग काउलीजातको गाठेरोग फलफूल जातको फेद कुहिने रोग ड्याम्पिंग अफ रोग, आदि 	<ul style="list-style-type: none"> टमाटरको जरामा गिर्खा बनाउने जुका अन्य बालीका जुकाहरू खुम्रे कीरा फेद कटुवा कीरा रातो कमिला फट्के कीरा फट्याइग्रो किथिको (Cricket) धमिरा खपटे कीरा अन्य माटोमा रहने कीराहरू 	<ul style="list-style-type: none"> गन्धे झार मोथे झार दुबो झार कालिगेडी झार चरीअमिलो झार दुधे झार कन्ने झार, आदि

माटो निर्मलीकरण गर्दा ध्यान दिनु पर्ने कुराहरू

यद्यपि यो प्रविधि आफैमा सुरक्षित र वातावरण मैत्री भए पनि प्लास्टिकको प्रयोग र प्रयोगपछि यसको उचित व्यवस्थापनलाई ध्यानमा राख्नुपर्छ । प्लास्टिकको अत्यधिक प्रयोग र यसको अव्यवस्थित व्यवस्थापनले माटोको स्वास्थ्य र पारिस्थितिकीय प्रणालीमा ह्रास ल्याउन सक्छ ।

केहि अनुसन्धानमूलक खोजहरू

ग्रेप एफ ए २ (GRAPE Field of Action 2) परियोजना अन्तर्गत गोदावरी नगरपालिका, वडा नं ८, फकलपुरमा माटो निर्मलीकरण प्रविधिको प्रभावकारीता हेर्ने उद्देश्यले कार्यमूलक अनुसन्धान गरिएको थियो । उक्त कार्यमूलक अनुसन्धानबाट प्राप्त नतिजालाई तल तालिकामा प्रस्तुत गरिएको छ ।

काउलीको बेर्ना उमार्दा गरिएको कार्यमूलक अनुसन्धानबाट प्राप्त नतिजा

बाली वृद्धिका विशेषताहरू	माटो निर्मलीकरण गरिएको नर्सरी ब्याड	माटो निर्मलीकरण नगरिएको नर्सरी ब्याड
उमारशक्ति (%)	८२%	७६%
पहिलो चोटी बिरुवा उम्रेको दिन	८	९
५०% बिरुवा उम्रेको दिन	१०	१३
फेद कुहिने रोग (%)	१२%	१२%

माटो निर्मलीकरण गर्दाको लागत खर्च

यस प्रविधिमा बजारबाट ल्याउनु पर्ने भनेको प्लास्टिक मात्र हो । प्लास्टिकको लागत बाहेक अन्य अतिरिक्त लागत आवश्यक पर्दैन । यहाँ हामीले १ मिटर चौडाइ र २ मिटर लम्बाइको नर्सरी ब्याड तयार गर्ने लाग्ने लागत खर्चलाई समावेश गरेका छौं :

माटो निर्मलीकरण गर्दाको लागत खर्च

क्र. सं.	विवरण	अनुमानित लागत (रु.)	कैफियत
१.	पारदर्शी प्लास्टिक (१००-१५० गज) १.५ मि ह २.५ मि)	३००	
२.	ब्याड तयार पार्दा, ब्याडमा प्लास्टिक ओछ्याउदा र माटोले ओरपर ढाक्दा लाग्ने लागत	१५०	सामान्यता एक व्यक्तिले डेड घण्टामा उक्त काम सम्पन्न गर्दछ
	जम्मा	४५०	

नोट : माथि उल्लेखित दर १ मि X २ मि. आकारको नर्सरी ब्याड तयार गर्नका लागि हो । उक्त लागत स्थान र आकारअनुसार फरक हुन सक्छ ।

माटो निर्मलीकरणबारे कृषकका भनाइ



“माटो निर्मलीकरण स्वस्थ बिरुवा उत्पादनका लागि कम लागत, छरितो, सजिलो एवम धेरै प्रभावकारी प्रविधि हो । यसअघि मैले माटो उपचार बिना ब्याडमा बिऊ राख्थे । यसो गर्दा मैले विभिन्न चुनौतीहरू जस्तै: फेद कुहिने रोग, रातो कमिला, फेद कटुवा कीरा तथा खुप्रे कीराको प्रकोपको सामना गर्नु परेको थियो । माटो निर्मलीकरण गर्दा अहिले उक्त समस्याबाट मुक्त भएको छु ।”

सुमित्रा देवी चौधरी
गोदावरी- १०, दमौरा, कैलाली

“माटो निर्मलीकरण प्रविधि एकदम प्रभावकारी रहेको र ठूलो क्षेत्रमा बिस्तार गर्ने इच्छा छ । रोगमुक्त बिरुवा उत्पादनसँगै यो प्रविधिले झारपातको रोकथाममा पनि ठूलो भूमिका खेल्ने रहेछ । पहिले झारको उक्त क्षेत्रमा एकदम समस्या थियो, र झारपात गोडमेलमा धेरै समय खर्चिनु पर्ने थियो तर माटो निर्मलीकरण प्रविधि अपनाए पश्चात् समय र लागत बचत तथा झारको प्रकोप पनि निकै कम भएको छ ।



धनु पण्डित
हिमाली- ७, बाधु, बाजुरा



“पारदर्शी प्लास्टिक प्रयोग गरी माटो निर्मलीकरण गर्ने प्रविधि कीरा व्यवस्थापन र माटो सुधारका लागि सरल र सुलभ विधि रहेछ । काउली, बन्दागोभी, टमाटर, खुर्सानी जस्ता बालीमा फेद कुहिने रोगले गर्दा पहिले उत्पादन तथा गुणस्तरमा कमी आएको थियो । तर, माटो निर्मलीकरण अपनाएपछि, उक्त रोगमा सुधार आएको, बिरुवाको उचाइ बढ्नुका साथै जराको उच्च विकास र उत्पादनमा उल्लेखनीय सुधार आएको पाए ।”

जगतराम चौधरी
गोदावरी- ८, फकलपुर, कैलाली

सन्दर्भ सामग्रीहरू

- Ahmad, Y., Hameed, A., and Aslam, M. (1996). Effect of soil solarization on corn stalk rot. *Plant Soil*. 179, 17–24. doi: 10.1007/BF00011638
- Coleman, D.C. (1994). The microbial loop concept as used in terrestrial soil ecology studies. *Controls of the microbial loop: biotic factors*. *Microbial Ecol.* 28:245–250.
- DeLorenzo, M.E., Scott, G.I., Ross PE. 2001. Toxicity of pesticides to aquatic microorganisms: a review. *Environ Toxicol Chem.* 20:84–98.
- Elmore, C. L., Stapleton, J. J., Bell, C. E., and DeVay, J. E. (1997). *Soil Solarization, a Non-pesticidal Method for Controlling Diseases, Nematodes and Weeds*. Oakland, CA: University of California.
- FAO (2018). *Healthy Soils Are the Basis for Healthy Food Production*. Available online: <http://www.fao.org/soils-2015/news/news-detail/en/c/277682/>
- Horiuchi, S. (1984). “Soil solarization for suppressing soil-borne diseases in Japan,” in *The Ecology and Treatment of Soil-Borne diseases in Asia*. Technical Bulletin No.78, (Taiwan: Food and Fertilizer Technology Center), 11–23.
- James J. Stapleton (2000). Soil solarization in various agricultural production systems. *Crop protection* , 19(8-10), 0–841. doi:10.1016/s0261-2194(00)00111-3
- Kalia, A. Gosal, S. K. (2011). Effect of pesticide application on soil microorganisms. *Archives of Agronomy and Soil Science*, 57(6), 569–596. doi:10.1080/03650341003787582

कृतज्ञता

यो सामग्री GRAPE परियोजनाअन्तर्गत सञ्चालित कार्यक्षेत्र २: कार्यमूलक अनुसन्धानमार्फत् तयार गरिएको हो । यो सामग्री तयारीका लागि आर्थिक तथा प्राविधिक सहयोगका लागि हामि ग्रेप परियोजनाप्रति आभारी छौं । साथै, यस सामग्री तयारीका क्रममा सहयोग पुऱ्याउनु हुने कमल अर्याल, लक्ष्मण खत्री तथा राजेन्द्र ढकाललाई धन्यवाद छ । अनुसन्धानको लागि जग्गा उपलब्ध गराउनु हुने कृषकहरू र अनुसन्धान कार्यमा सहयोग पुऱ्याउनु हुने ली-बर्डका फिल्ड कर्मचारीहरूप्रति हार्दिक धन्यवाद ज्ञापन गर्दछौं ।

सामग्री तयारकर्ताहरू

कैलाश भट्ट, आमोद गौतम, कविता शाही र प्रगति राज सिपखान

GRAPE परियोजनालाई युरोपेली संघ (EU), फिनल्याण्डको विदेश मामिला मन्त्रालय र जर्मन संघीय अर्थ सहयोग तथा विकास मन्त्रालय (BMZ) ले आर्थिक सहयोग गरेको छ । यो टीम युरोपको अवधारणा अन्तर्गत कार्यान्वयन गरिएको परियोजना हो । यस प्रकाशनमा समावेश भएका सामग्रीले युरोपेली संघ, फिनल्याण्डको विदेश मामिला मन्त्रालय र जर्मन संघीय अर्थ सहयोग तथा विकास मन्त्रालय (BMZ) का विचारहरू प्रतिबिम्बित गर्न आवश्यक छैन ।

थप जानकारीका लागि:

जैविक विविधता, अनुसन्धान तथा

विकासका लागि स्थानीय पहल (ली-बर्ड)

प्रधान कार्यालय: पोखरा, कास्की, पो.ब.नं. ३२४ | फोन: ०६१-५७६८३४, ५८५३५७

कार्यक्रम समन्वय कार्यालय: सानेपा, ललितपुर | फोन: ०१-५४४०३३०

इमेल: info@libird.org | वेब: www.libird.org



ICIMOD



GRAPE
Green Resilient Agricultural Productive Ecosystems



Co-funded by
the European Union



SUOMI
FINLAND



जर्मन
सहयोग
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Implemented by

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH