मधेश कृषि दर्पण

वर्ष १, अङ्क १, २०८२/८३

मधेश प्रदेश सरकार

भूमि व्यवस्था, कृषि तथा सहकारी मन्त्रालय

जनकपुरधाम, धनुषा, नेपाल

वर्ष १, अङ्क १, २०८२/८३

संरक्षक

डा. संजय कुमार यादव
श्रीमान् प्रदेश सचिव
भूमि व्यवस्था, कृषि तथा सहकारी मन्त्रालय
जनकपुरधाम, धनुषा

प्रमुख सल्लाहकार

जितेन्द्र यादव
श्रीमान् प्रमुख
कृषि विकास निर्देशनालय
जनकपुरधाम, नक्टाझिज, धनुषा

प्रधान सम्पादक

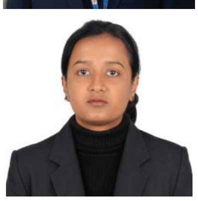
डा. सरोज चौधरी
वरिष्ठ पशु विकास अधिकृत
भूमि व्यवस्था, कृषि तथा सहकारी मन्त्रालय
जनकपुरधाम, धनुषा

सम्पादन मण्डल

संजय खड्का
खाद्य अनुसन्धान अधिकृत
भूमि व्यवस्था, कृषि तथा सहकारी मन्त्रालय
जनकपुरधाम, धनुषा

रबिन बस्नेत
बाली विकास अधिकृत
भूमि व्यवस्था, कृषि तथा सहकारी मन्त्रालय
जनकपुरधाम, धनुषा

सन्देश खनाल
मत्स्य विकास अधिकृत
मत्स्य विकास केन्द्र
फत्तेपुर, सप्तरी



डा. रश्मी ठाकुर
पशु विकास अधिकृत
भूमि व्यवस्था, कृषि तथा सहकारी मन्त्रालय
जनकपुरधाम, धनुषा

मधेश कृषि दर्पण

मधेश प्रदेश सरकार
भूमि व्यवस्था, कृषि तथा सहकारी मन्त्रालय
जनकपुरधाम, धनुषा, नेपाल

©यस पुस्तकको कुनै पनि भाग प्रकाशक तथा सम्बन्धित लेखकहरुको लिखित अनुमतिविना कुनै पनि माध्यमबाट पुर्नउत्पादन गर्न पाइने छैन।

प्रकाशक
नेपाल सरकार
भूमि व्यवसथा कृषि, तथा सहकारी मन्त्रालय
जनकपुर

छपाई प्रतिः १०० प्रति
आर्थिक वर्षः २०८२/०८३

मुद्रण : एड मार्क एजेन्सी प्रा. लि.
का.म.न.पा.-३१, नयाँ बानेश्वर, काठमाडौ
सम्पर्क : ९८४९६५१२४

माननीय श्याम प्रसाद पटेल
माननीय मन्त्री

मधेश प्रदेश सरकार

भूमि व्यवस्था, कृषि तथा सहकारी मन्त्रालय

जनकपुरधाम, धनुषा, नेपाल

निजी
ठेगाना
+९७७-९८५५०२८१८२
pshyam2019@gmail.com
मन्त्रालय
+९७७-४१-४२५९५८
info.molmac@madhesh.gov.np
https://molmac.madhesh.gov.np/

शुभकामना मन्तव्य

मधेश प्रदेश, भूमि व्यवस्था, कृषि तथा सहकारी मन्त्रालयको अग्रसरतामा प्रकाशित *"मधेश कृषि दर्पण"* ले कृषि क्षेत्रको विकास, आधुनिकीकरण तथा किसानमैत्री सूचना र ज्ञानको प्रवाहमा महत्वपूर्ण योगदान पुऱ्याउने विश्वासका साथ सफलताको हार्दिक शुभकामना व्यक्त गर्दछु।

यस्ता जानकारीमूलक लेख-रचनाहरूले कृषकहरूलाई नवीन प्रविधि, अनुसन्धानका उपलब्धि, बजार सूचना तथा सफल अभ्यासहरूबारे जानकारी प्रदान गर्नेछ, साथै कृषि क्षेत्रका अवसर, चुनौती र सम्भावनाहरूलाई उजागर गर्दै उत्पादन तथा उत्पादकत्व वृद्धि, खाद्य तथा पोषण सुरक्षा र कृषि उद्यमशीलताको प्रवर्द्धनमा सकारात्मक योगदान पुऱ्याउने विश्वास लिएको छु।

यस प्रकाशनको निरन्तर प्रगति, लोकप्रियता तथा कृषि क्षेत्रको समग्र विकासमा थप योगदानको कामना गर्दै सम्पूर्ण सम्पादक मण्डल, लेखक, सहयोगी तथा पाठकवर्गमा हार्दिक बधाई एवं शुभकामना व्यक्त गर्दछु।

....

मा. श्याम प्रसाद पटेल
मन्त्री
भूमि व्यवस्था, कृषि तथा सहकारी मन्त्रालय
मधेश प्रदेश

मधेश प्रदेश सरकार
भूमि व्यवस्था, कृषि तथा सहकारी मन्त्रालय
जनकपुरधाम, धनुषा, नेपाल

मन्त्रालय
+९७७-४१-४२५९५८
info.molmac@madhesh.gov.np
https://molmac.madhesh.gov.np/

शुभकामना मन्तव्य

कृषक, कृषि उद्यमी, प्राविधिक तथा सरोकारवालाहरूलाई कृषि क्षेत्रका नवीनतम जानकारी, सफल अभ्यास, अनुसन्धानका उपलब्धि तथा नीतिगत विषयवस्तुहरू उपलब्ध गराउने माध्यमका रूपमा *"मधेश कृषि दर्पण"* जस्ता प्रकाशनहरूको महत्वपूर्ण भूमिका रहने गर्दछ।

*"मधेश कृषि दर्पण"*ले कृषि क्षेत्रका विविध पक्षलाई समेटी किसान, कृषि प्राविधिक, उद्यमी तथा सरोकारवालाबीच ज्ञान र अनुभव आदानप्रदानको प्रभावकारी माध्यम बन्ने विश्वास लिएको छु।

*"मधेश कृषि दर्पण"*को सफल प्रकाशनका लागि सम्पूर्ण सम्पादक मण्डल, लेखक, सहयोगी तथा पाठकवर्गलाई हार्दिक बधाई ज्ञापन गर्दै यसको उत्तरोत्तर प्रगति र सफलताको शुभकामना व्यक्त गर्दछु।

....

डा. संजय कुमार यादव
प्रदेश सचिव
भूमि व्यवस्था, कृषि तथा सहकारी मन्त्रालय
मधेश प्रदेश

विषय सूची

क्र.सं.	विषय	लेखकको नाम	पेज नं.
१.	मधेश प्रदेशमा कृषि तथा पशुपन्छी क्षेत्रको अवस्था, प्राथमिकता तथा चुनौतीहरू	डा. संजय कुमार यादव	१-३
२.	प्रतिजैविक प्रतिरोध : एक गम्भीर विश्वव्यापी जनस्वास्थ्य समस्या	डा. संजीव कुमार ठाकुर	४-५
३.	"मधेशको धान, समृद्धिको पहिचान"	मनिष कुमार पाल	६-११
४.	रोटरी मल्चर (Rotary Mulcher) मेसिनबाट गहुँ लगाउने नयाँ प्रविधि (अवशेष व्यवस्थापन प्रविधि/जलवायु कृषि मैत्री प्रविधि)	ई. सचिन कुमार मिश्र	१२-१४
५.	नियोनिकोटिनोइड्सले निम्त्याउँदै गरेको मौन वसन्त	मदन सुवेदी	१५-१८
६.	युरियाको फोलिएर स्प्रेः किन, कहिले र कुन समयमा गर्ने ?	सन्देश सुवेदी	१९-२०
७.	मधेश प्रदेशमा दुधे च्याउ (Milky Mushroom) : खेती प्रविधि, सम्भावना र बजार	रोशन कुमार यादव	२१-२६
८.	गहुँको जैव सुदृढीकरण (Biofortication of Wheat)	उत्तम पौडेल	२७-३०
९.	जलवायु परिवर्तनको सामधान, छरुवा धानखेती उत्पादन प्रविधि एक वरदान	दिपेन्द्र कुशवाहा	३१-३५
१०.	खाद्य स्वच्छता र बजार अनुगमन	दिनेश सुवेदी	३६-३८
११.	कृषि अनुदान : भ्रम र यथार्थ	सुमन भट्टराई	३९-४४
१२.	नेपालमा ओल खेती प्रविधि र सम्भावना	गणेश अधिकारी खत्री	४५-४७
१३.	एकीकृत शत्रुजीव व्यवस्थापन कृषक पाठशाला (IPM-FFS) र मधेश प्रदेशमा यसको अवस्था	गौरव ठाकुर	४८-५३
१४.	संरक्षण कृषि (Conservation Agriculture): आधुनिक खेती प्रति दिगो दृष्टिकोण	सुरज पौडेल	५४-५६
१५.	नेपाल-भारत द्विपक्षीय व्यापार सम्झौताः कृषि संरक्षण तथा खाद्य सुरक्षाको चुनौती	प्रतिभा बराल	५७-६०
१६.	मधेश प्रदेशको गौरवः व्यावसायिक आँप खेतीको प्राविधिक विश्लेषण, आर्थिक आयाम र रूपान्तरणका मार्गहरू	सूर्य बहादुर खड्का	६१-६६
१७.	शून्य खनजोत प्रविधिबाट लसुन खेती	रोहन मण्डल	६७-७०

मधेश प्रदेशमा कृषि तथा पशुपन्छी क्षेत्रको अवस्था, प्राथमिकता तथा चुनौतीहरू

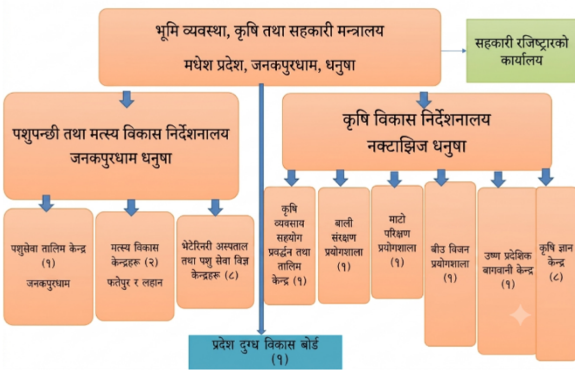
डा. संजय कुमार यादव
प्रदेश सचिव
भूमि व्यवस्था, कृषि तथा सहकारी मन्त्रालय, मधेश प्रदेश

१. परिचय

मधेश प्रदेश नेपालको दक्षिण पूर्वी क्षेत्रमा अवस्थित एक महत्वपूर्ण कृषि प्रधान प्रदेश हो। कुल ९६६१ वर्ग किलोमिटर क्षेत्रफलमा फैलिएको यस प्रदेशमा सप्तरी, सिराहा, धनुषा, महोत्तरी, सर्लाही, रौतहट, बारा र पर्सा गरी जम्मा ८ वटा जिल्ला रहेका छन्। यस प्रदेश भित्र १ महानगरपालिका, ३ उपमहानगरपालिका, ७३ नगरपालिका र ५९ गाउँपालिका सहित कुल १३६ वटा स्थानीय तह तथा १२७१ वडा रहेका छन्। प्रदेशको करिब ६९ प्रतिशत भूभाग कृषि योग्य भएकाले कृषि, पशुपालन तथा मत्स्यपालन यहाँको अर्थतन्त्र र जीविकोपार्जनका प्रमुख आधारका रूपमा रहेका छन्।

मधेश प्रदेशलाई नेपालको अन्नको भण्डार भनिन्छ र यो खाद्यान्न बाली उत्पादन हुने मुख्य क्षेत्र पनि हो। नेपालको सन्दर्भमा कृषि क्षेत्रले राष्ट्रिय कुल ग्राहस्थ उत्पादनको २४.१ प्रतिशत योगदान पुऱ्याएको छ भने मधेश प्रदेशको सन्दर्भमा प्रदेशको कुल गार्हस्थ्य उत्पादन (GDP) मा कृषि, वन र मत्स्यपालन क्षेत्रको योगदान ३६.७३% रहेको छ। यसले पनि यस प्रदेशमा कृषि क्षेत्रको महत्त्व तथा औचित्यता पुष्टि गरेको छ। मधेश प्रदेशमा नेपालमा खेती गरिने कुल जग्गाको १६.२५ प्रतिशत जग्गामा खेती हुने गरेको छ। यस प्रदेशमा कुल जम्मा ५६७५६५.३ हेक्टर क्षेत्रफल खेतीयोग्य जमिन रहेको छ भने जम्मा ५११९२४.५९ हेक्टर क्षेत्रफलमा खेती हुने गरेको छ जसमध्ये कुल खेती हुने गरेको जमिनको ४९.४४ प्रतिशत जग्गामा (२५३०९५.५१ हे.) मात्र सिँचाइ सुविधा रहेको छ। सिँचाइको मूख्य स्रोत नदी, तलाउ, बाँध, नहर, स्यालो ट्यूब वेल र डिप बोरिङ्ग रहेको छ।

मधेश प्रदेशमा कृषि, पशुपन्छी तथा मत्स्य क्षेत्रको विकास र सेवा प्रवाहका लागि बहुस्तरीय संस्थागत संरचना कार्यरत रहेको छ। भूमि व्यवस्था, कृषि तथा सहकारी मन्त्रालय अन्तर्गत कृषि विकास निर्देशनालय र पशुपन्छी तथा मत्स्य विकास निर्देशनालयले नीतिगत तथा प्राविधिक नेतृत्व प्रदान गर्दछन्। प्रदेशभर २ वटा निर्देशनालय, ८ वटा कृषि ज्ञान केन्द्र, ८ वटा भेटेरिनरी अस्पताल तथा पशु सेवा विज्ञ केन्द्र, २ वटा मत्स्य विकास केन्द्र, २ वटा तालिम केन्द्र, ३ वटा प्रयोगशाला, १ वटा बागवानी विकास केन्द्र, १ वटा प्रदेश दुग्ध विकास बोर्ड र १ वटा सहकारी रजिष्टारको कार्यालय गरी यस मन्त्रालय मातहत जम्मा २८ वटा कार्यालयहरू सञ्चालनमा रहेका छन्। यस संस्थागत संरचनाले किसानलाई अनुदान, प्राविधिक सेवा, रोग नियन्त्रण, उत्पादन प्रवर्द्धन, तालिम तथा क्षमता विकासका कार्यक्रमहरू प्रभावकारी रूपमा उपलब्ध गराउन महत्वपूर्ण भूमिका निर्वाह गरिरहेको छ।



चित्र १: भूमि व्यवस्था, कृषि तथा सहकारी मन्त्रालयको कार्यालय संरचना

२. प्रदेशका मुख्य बाली तथा पशुपन्छीको अवस्था र समग्र उत्पादनमा प्रदेशको हिस्सा:

कृषितर्फ

क्र.स	बाली/ बस्तु विवरण	क्षेत्रफल हे.	उत्पादन मे.टन	देशको कुल उत्पादनमा प्रदेशको हिस्सा प्रतिशत
१	धानबाली (वर्षे र चैते)	३७४११७	१४८०८३०	२५
२	गहुँ	१८८२००	६३७३०३	३१
३	उखु	३५५६२	१७२३३६१	६४
४	आँप	३३८९४	३८८१५३	७७
५	केरा	७६३२	१२४५३९	३२
६	मकै	५५२२५	२५४३२९	७.७६
७	गोलभेडा	५३०६	७५४४३	१३.४२
८	दलहन	१०३०२१	१२८९३३	३८
९	तेलहन	५४०६८	५९६८३	२२

पशुपन्छी तर्फ

क.स	पशु विवरण	संख्या (मधेश प्रदेशमा)	संख्या (नेपालमा)	देशको कुल उत्पादनमा प्रदेशको हिस्सा प्रतिशत
१	गाई	४५८७५६	५१४१३९१	८.९२
२	भैंसी	५८२३७८	३२९४७२४	१७.६८
३	बाखा	१९१५९४१	१५९५४०८१	१२.००
४	बुँगुर	११०३८९	१४८०८३२	७.४५
५	कुखुरा	६४७१३४९	५६३९१६८०	११.४८
६	हाँस	१४४१९७	८३२२३६	१७.३२

पशुजन्य उत्पादन तर्फ

क्र.सं.	पशुपन्छीजन्य उत्पादन	मधेश प्रदेशको कुल उत्पादन	नेपालको कुल उत्पादन	देशको कुल उत्पादनमा प्रदेशको हिस्सा प्रतिशत
१	दुध (मे.टन)	४५९२६३	२७१८१७७	१६.८९
२	मासु (मे.टन)	६५८४८	४५६४३०	१४.४२
३	अण्डा (हजारमा)	८४४२२	१६३२२८९	५.१७
४	माछा (मे.टन)	४९९३९	८८२५५	५६.५८

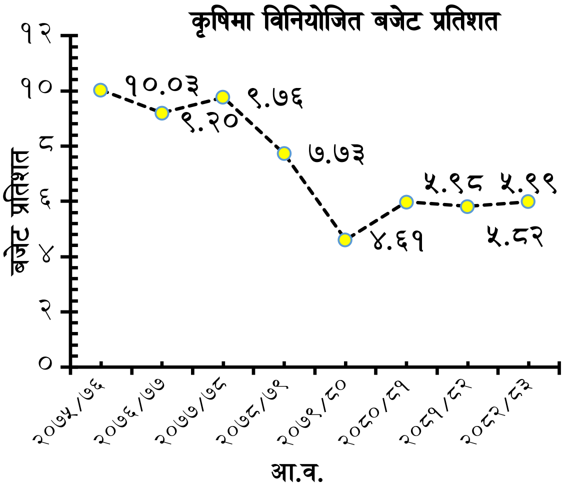
३. सिंचित क्षेत्रफलको अवस्थाः

जिल्ला	खेति योग्य क्षेत्रफल (हे.)	खेति गरिएको क्षेत्रफल (हे.)	सिंचित क्षेत्रफल (हे.)	सिंचित प्रतिशत (खेति गरिएको क्षेत्रफलको आधारमा)
सप्तरी	८१६६८	६८०००	२३१२०	३४
सिरहा	७३९१४	७२३००	२१५३३.५	२९.७८
धनुषा	७६५३१	६८८७७	३५१२८	५१.००
महोत्तरी	७१५१७	६४९७७	२१३३८	३२.८४
सर्लाही	७३२७१	७१३५५	५२००४	७२.८८
रौतहट	६५९६९	५३५४६	३२२७०	४८.९१
बारा	६९९६३	६२८२३	३७०६५	५९.००
पर्सा	५४७३२	५००४६	३०६३१	६१.२१
जम्मा	**५६७५६५**	**५११९२४**	**२५३०९०**	४९.४४

४. स्थापनाकाल देखि मधेश प्रदेशको कृषिमा विनियोजित बजेट :

आ.व	प्रदेशको कुल विनियोजित बजेट	कृषि क्षेत्रमा विनियोजित बजेट
२०७५/७६	२९ अरब १७ करोड ६४ लाख	२ अरब ९८ करोड ७४ लाख ५८ हजार
२०७६/७७	४४ अरब १४ करोड २७ लाख	३ अरब ५६ करोड २४ लाख २६ हजार
२०७७/७८	३४ अरब ४४ करोड ३४ लाख	३ अरब २७ करोड ५३ लाख ४० हजार
२०७८/७९	३४ अरब ८८ करोड ७८ लाख	२ अरब ६९ करोड ६० लाख ९९ हजार
२०७९/८०	४६ अरब ८८ करोड १० लाख	२ अरब १५ करोड ९४ लाख ९९ हजार
२०८०/८१	४४ अरब ११ करोड ४६ लाख	२ अरब ६२ करोड ८५ लाख २७ हजार
२०८१/८२	४३ अर्ब ८९ करोड २१ लाख	२ अरब ५५ करोड ३१ लाख ५ हजार
२०८२/८३	४६ अरब ९८ करोड ३३ लाख	२ अरब ८३ करोड

आ.व. २०७५/७६ मा १०.०३ प्रतिशत रहेको कृषि बजेटको हिस्सा घट्दै २०७९/८० मा ४.६१ प्रतिशतमा पुगेको थियो। यद्यपि पछिल्ला वर्षहरूमा केही सुधार देखिए पनि यो अझै ६ प्रतिशतभन्दा कम रहेको छ। कृषिलाई प्राथमिकतामा राखिएपनि बजेटको आकार निकै कम रहेको छ। किसानहरूको बढ्दो यस मन्त्रालय प्रतिको अपेक्षा र अनुदानमा वितरण हुने मेसिनरी औजार तथा सिँचाइका अत्यधिक माग भएका कारण उक्त बजेटले सम्बोधन हुन सक्दैन।



चित्र २: कृषिमा विनियोजित बजेट प्रतिशत

५. मन्त्रालयको सोच तथा रणनीति :

१) कृषि क्षेत्रको आधुनिकीकरण, यान्त्रिकीकरण तथा व्यवसायीकरण मार्फत उत्पादन, उत्पादकत्व र प्रतिस्पर्धात्मकता अभिवृद्धि गर्ने।

२) कृषि उत्पादनदेखि भण्डारण, प्रशोधन, मूल्य अभिवृद्धि र बजारीकरणसम्मका आवश्यक पूर्वाधारहरूको विकास तथा सुदृढीकरण गर्ने।

३) गुणस्तरीय बीउबिजन, रासायनिक तथा प्राङ्गारिक मल, सिँचाइ, प्रविधि, कृषि ऋण तथा प्राविधिक सेवामा कृषकको सहज पहुँच सुनिश्चित गर्ने।

४) निर्वाहमुखी कृषि तथा पशुपन्छी पालनलाई व्यवसायमुखी, विविधीकृत र बजारमुखी प्रणालीमा रूपान्तरण गर्ने।

५) जलवायु परिवर्तन अनुकूल तथा वातावरणमैत्री कृषि प्रविधिहरूको विकास, विस्तार र प्रवर्द्धन गर्ने।

६) "मधेशले देशलाई खुवाउने" अभियानलाई सार्थक बनाउन खाद्यान्न, तरकारी, फलफूल तथा नगदे बालीको उत्पादन र क्षेत्र विस्तार गर्ने।

७) कृषि तथा पशुपन्छी क्षेत्रमा निजी क्षेत्र, सहकारी र सामुदायिक संस्थासँग साझेदारी र लगानी प्रवर्द्धन गर्ने।

८) पशुपन्छीपालनका लागि आवश्यक उत्पादन सामग्री, औषधि, खोप तथा प्राविधिक सेवाको समयमै उपलब्धता सुनिश्चित गर्ने।

९) पशुपन्छीजन्य उत्पादनको गुणस्तर, उत्पादकत्व र जैविक सुरक्षालाई सुदृढ गर्दै आयात प्रतिस्थापन तथा निर्यात प्रवर्द्धन गर्ने।

१०) कृषि तथा पशुपन्छी उद्यमी, युवा, महिला तथा साना कृषकलाई उद्यमशीलता विकास र रोजगारी सिर्जनामा प्रोत्साहित गर्ने।

११) कृषि अनुसन्धान, नवप्रवर्तन, डिजिटल कृषि तथा स्मार्ट कृषि प्रविधिको प्रयोगलाई प्रोत्साहन गर्ने।

१२) कृषि तथा पशुपन्छी क्षेत्रमा हुने जोखिम न्यूनीकरणका लागि बाली तथा पशु बीमा प्रभावकारी बनाउने।

६. समस्या तथा चुनौतीः

१) कृषिमा न्यून बजेट विनियोजन तथा अधिकांश बजेट रोक्का प्रवृतिले लक्ष्य तथा मन्त्रालयको सोच अनुसारको कार्य प्रगति हुन नसकेको।

२) जिल्लागत कार्यालयहरूमा प्राविधिक जनशक्तिको अभाव भएकोले अनुदानका वार्षिक कार्यक्रममै अधिकांश समय व्यतीत हुने तर किसानको फिल्डमा गई प्राविधिक सरसल्लाह दिने तथा किसानलाई कृषि पेशा प्रति आकर्षित गर्न प्रेरित गर्ने जस्ता क्रियाकलापहरू सन्तोषजनक रुपमा संचालन नभएको।

३) संघिय सरकार, प्रदेश सरकार तथा स्थानिय सरकारको अपेक्षित समन्वय तथा सहकार्य हुन नसकेको कारण कार्यक्रम कार्यान्वयनका चरणहरूमा जटिल परिस्थिति सिर्जना हुने गरेको।

४) उत्पादनका क्षेत्रमा लगानीको घट्दो आकर्षण तथा बढ्दो उत्पादन लागतका कारण कृषिमा आबद्ध श्रमिक तथा व्यवसायीहरू निरुत्साहित हुँदै गएको।

५) चुरेक्षेत्र संरक्षणको अभावमा खेतीयोग्य भूमिको मरुभूमिकरण तथा जल उत्पन्न प्रकोप एवम् भूमिगत जलस्तर पुनर्भरण (रिचार्ज) नहुँदा खानेपानीको समेत चरम अभाव हुने गरेको।

६) बढ्दो अव्यवस्थित सहरीकरण र बस्ती विस्तारले कृषि योग्य जग्गाको खण्डिकरण तथा गैर-कृषि प्रयोजनमा रूपान्तरणले कृषि योग्य भूमि ह्रास हुँदै गएको।

७) विपद् जोखिम न्यूनीकरण तथा व्यवस्थापन प्रणालीको कमजोरीका कारण बाढी, डुबान, खडेरी, असिना, शीतलहर, तातो हावा तथा रोग किरा प्रकोपबाट कृषि तथा पशुपन्छी क्षेत्रमा वर्षैपिच्छे किसानको फार्म नै बगाउने र किसानको खेत मरुभुमिमा परिणत हुँदै गएको।

८) घाँस पराल जस्ता उत्पादन सामग्रीहरू प्रदेशभित्रै उपलब्ध भएतापनि पशुपन्छीका लागि चाहिने दानाहरूको पर्याप्त आपूर्ति हुन नसकेको।

९) पन्छीमा एभियन एन्फ्लुन्जा (Bird Flu) र भारतबाट चोरी निकासी भई भित्रिने चल्लाका कारण ह्याचरी उद्योगमा भएको स्वदेशी लगानी सुरक्षित नभएको।

प्रतिजैविक प्रतिरोध : एक गम्भीर विश्वव्यापी जनस्वास्थ्य समस्या

डा. संजीव कुमार ठाकुर
कार्यालय प्रमुख
भेटेरिनरी अस्पताल तथा पशुसेवा विज्ञ केन्द्र, जनकपुरधाम, धनुषा

के होला जब बिरामी भएर अस्पताल भर्ना भएको अवस्थामा डाक्टरले तपाईंलाई लागेको रोगमा प्रयोग हुने औषधिहरूमध्ये कुनै पनि काम गरेनन् भनेर भन्छन् र मृत्युपश्चात पनि ती रोग लगाउने सूक्ष्म जीव जीवित रहँदै आफ्नो वंशवृद्धि गर्दै अन्य मानिसहरूलाई शिकार बनाउँदै गए भने ? यो कुनै कल्पना होइन, अहिले विश्वमा यसको ठूलो त्रास बढ्दै गएको छ। त्यसैले हाम्रो पुस्ता र भावी पुस्ताका लागि गम्भीर भएर सोच्ने बेला आएको छ। त्यसैले होला यसपटकको विश्व एन्टिमाइक्रोबियल रेसिस्टेन्स (ए.एम.आर.) सचेतना सप्ताहको नारा "प्रतिजैविक प्रतिरोध रोकथाममा आजैबाट जुटौं हाम्रो वर्तमान जोगाऔं, भविष्य सुरक्षित पारौं" भन्ने रहेको छ।
एन्टिमाइक्रोबियल प्रतिरोध वा प्रतिजैविक प्रतिरोध एक गम्भीर विश्वव्यापी जनस्वास्थ्य समस्या हो। एन्टिबायोटिक, एन्टिभाइरल, एन्टिफंगल वा एन्टिप्यारासाइटिक औषधिहरूले ब्याक्टेरिया, भाइरस, फंगस/ढुसी वा परजीवी मार्न नसक्ने अवस्था हो। यसले गर्दा सामान्य संक्रमणहरू पनि घातक बन्न सक्छन्। नेपालमा पनि यो समस्या दिनानुदिन बढ्दै गइरहेको छ। यो समस्या केवल मानव स्वास्थ्य क्षेत्रको मात्र नभई पशु स्वास्थ्य, कृषि र वातावरणसँग प्रत्यक्ष जोडिएको एक जटिल मुद्दा हो। मानिस र जनावरहरूले एउटै प्रकारका एन्टिबायोटिक्स प्रयोग गर्ने भएकाले पशुहरूमा विकसित भएको प्रतिरोध क्षमता सजिलै मानिसमा सर्न सक्छ।
एन्टिमाइक्रोबियल औषधिहरूले काम गर्न छोड्ने अवस्था समयसँगै स्वाभाविक रूपमा पनि विकास हुन्छ। तर मानव तथा पशुपालन क्षेत्रमा अनावश्यक, गलत मात्रामा, गलत अवधिमा तथा अव्यवस्थित रूपमा औषधि प्रयोगका कारण यो प्रतिरोध अत्यन्त छिटो फैलिरहेको छ। नेपालजस्ता विकासशील देशहरूमा स्वास्थ्य सेवा पहुँच सीमित हुनु, औषधि सजिलै उपलब्ध हुनु, अनियन्त्रित प्रयोग तथा जनचेतनाको कमीले समस्या अझ जटिल बन्दै गएको छ।

प्रतिजैविक प्रतिरोधले पार्ने प्रभावहरू

मानव स्वास्थ्य, पशु स्वास्थ्य, खाद्य सुरक्षा र अर्थतन्त्रमा बहुआयामिक नकारात्मक प्रभाव पार्छ :

मानव स्वास्थ्य

सामान्य मानिएका निमोनिया, पिसाबको संक्रमण, सेप्सिस जस्ता रोगहरूको उपचारमा प्रयोग हुने पहिलो र दोस्रो तहका एन्टिबायोटिक्सले काम गर्न छाड्छन्। संक्रमणका कारण बिरामीहरू लामो समयसम्म अस्पतालमा बस्नुपर्ने हुन्छ, जसले गर्दा मृत्युदर पनि बढ्छ। एन्टिबायोटिक्सको प्रभावकारिता बिना क्यान्सरको केमोथेरापी, अंग प्रत्यारोपण र हिप रिप्लेसमेन्ट जस्ता आधुनिक चिकित्सा प्रक्रियाहरू अत्यन्त जोखिमपूर्ण हुन्छन्। प्रतिरोधी संक्रमणको उपचारका लागि महँगा र नयाँ औषधिको आवश्यकता पर्छ।

पशु स्वास्थ्य र खाद्य सुरक्षा

सामान्य संक्रमणहरू पनि दीर्घकालीन र गम्भीर बन्छन्। यसले रोग प्रतिरोध क्षमता घटाउँछ र दूध, मासु र अण्डा उत्पादन घटाउँछ, मृत्युदर बढाउँछ। पशुपालनमा प्रयोग भएको एन्टिबायोटिक मल, पानी वा फोहोरमार्फत वातावरणमा पुग्छ। यसले वातावरणमा प्रतिजैविक प्रतिरोधको विकासमा योगदान पुऱ्याउँछ। प्रतिरोधी ब्याक्टेरियाहरू खाद्यान्न (मासु, दूध) र वातावरण (मल, पानी) मार्फत मानिसमा सर्न सक्छन्।

पशु चिकित्सकहरूको भूमिका

प्रतिजैविक प्रतिरोध नियन्त्रण गर्न पशु चिकित्सकहरूको भूमिका अपरिहार्य छ। पशु स्वास्थ्यको मात्र नभई मानव स्वास्थ्य र खाद्य सुरक्षाको क्षेत्रमा पनि महत्त्वपूर्ण योगदान दिन सक्छन्।

पशु चिकित्सकहरूको प्रमुख जिम्मेवारीमध्ये एक हो- प्रतिजैविकको सही, आवश्यक र सुरक्षित प्रयोग सुनिश्चित गर्नु। रोग पहिचानपछि मात्र उचित औषधि सिफारिस गर्ने, अनावश्यक वा अत्यधिक प्रतिजैविक प्रयोग रोक्ने। सम्भव भएसम्म प्रयोगशालामा कल्चर तथा सेन्सिटिभिटी टेस्ट (कल्चर एण्ड सेन्सिटिभिटी) गरी कुन औषधिले काम गर्छ, सोही मात्र प्रयोग गर्नुपर्छ। भाइरल रोगहरूमा एन्टिबायोटिक प्रयोग गर्नु हुँदैन। औषधिको सही मात्रा र पूरा अवधिसम्म प्रयोग गर्न निर्देशन दिनु पशु चिकित्सकको कर्तव्य हो। मानिसको जीवन बचाउन प्रयोग हुने महत्त्वपूर्ण एन्टिबायोटिक्सहरूलाई पशुपालनमा प्रयोगमा पूर्ण रूपमा बन्द गर्नुपर्छ। "उपचारभन्दा रोकथाम राम्रो" भन्ने उखान एन्टिमाइक्रोबियल प्रतिरोध

नियन्त्रणमा चरितार्थ हुन्छ। पशु चिकित्सकले फार्महरूमा रोग लाग्नै नदिने वातावरण सिर्जना गर्न मद्दत गर्नुपर्छ। फार्ममा सरसफाइ, कीटाणुनाशक प्रयोग, बाहिरी मानिस वा जनावरको प्रवेशमा नियन्त्रणजस्ता जैविक सुरक्षा (बायोसेक्युरिटी) का उपायहरू लागू गर्न पशु चिकित्सकले किसानलाई सिकाउनुपर्छ। नियमित र प्रभावकारी खोपले पशुहरूलाई रोग लाग्नबाट बचाउँछ, जसले गर्दा एन्टिबायोटिकको आवश्यकता स्वतः कम हुन्छ।

स्वस्थ आहार, स्वच्छ पानी र उपयुक्त बासस्थानले पशुहरूको रोग प्रतिरोधात्मक क्षमता बढाउँछ, जसको लागि पशु चिकित्सकको परामर्श महत्त्वपूर्ण हुन्छ।
पशु चिकित्सकहरूले कुन रोगमा कुन एन्टिबायोटिक कति मात्रामा प्रयोग भइरहेको छ र कुन औषधिले काम गर्न छाड्यो भन्ने तथ्यांक संकलन गरी सरकारी निकायमा रिपोर्ट गर्नुपर्छ। यसले राष्ट्रिय योजना बनाउन मद्दत गर्छ। प्रयोगशालाहरूसँग समन्वय गरी प्रतिरोध क्षमताको स्तर मापन गर्नुपर्छ।

एन्टिबायोटिकको खतरा, सही प्रयोग विधि र वैकल्पिक उपायहरूबारे किसानहरूलाई नियमित तालिम दिनुपर्छ। मासु र दूधको माध्यमबाट सर्न सक्ने जोखिमबारे उपभोक्ताहरूलाई सचेत गराउनुपर्छ (जस्तैः दूध उमालेर मात्र खाने, मासु राम्ररी पकाएर खाने)। सरकारलाई एन्टिबायोटिक प्रयोगसम्बन्धी कडा नीति र कानुन बनाउन प्राविधिक सहयोग र सुझाव दिनुपर्छ।

निष्कर्ष

एन्टिमाइक्रोबियल रेसिस्टेन्स (एएमआर) एक अदृश्य महामारी हो। जसले मानव र पशु स्वास्थ्य दुवैलाई उत्तिकै खतरामा पारेको छ। यसको नियन्त्रणका लागि पशु चिकित्सकहरूको भूमिका महत्त्वपूर्ण छ। एन्टिबायोटिकको विवेकपूर्ण प्रयोग सुनिश्चित गरेर, संक्रमण रोकथामका उपायहरू अपनाएर र किसानहरूलाई शिक्षित गरेर यो विश्वव्यापी चुनौतीसँग जुध्न महत्त्वपूर्ण योगदान दिन सक्छन्। "औषधि होइन, व्यवस्थापनले पशु स्वस्थ बनाउँछ" भन्ने सोचसँगै सामूहिक रूपमा अभियान चलाउन आवश्यक छ।

नेपाल जस्तो कृषि प्रधान देशमा जहाँ पशुपालनको महत्त्व धेरै छ, त्यहाँ पशु चिकित्सकहरूको सक्रियता बिना एएमआर नियन्त्रण असम्भव छ। सबै सरोकारवालाहरूले "वन हेल्थ" अवधारणालाई व्यवहारमा लागू गर्दै अघि बढेमा मात्र भावी पुस्ताका लागि प्रभावकारी औषधिको उपलब्धता सुनिश्चित गर्न सकिन्छ।

विभिन्न बालीहरूको लागि उपयुक्त माटोको पि.एच. (Soil pH for Various Crops)

खाद्यान्न बाली	उपयुक्त पि.एच.	तरकारी बाली	उपयुक्त पि.एच.	फलफूल बाली	उपयुक्त पि.एच.
धान	५.०-६.५	आलु	४.५-६.५	आँप	५.५-७.०
मकै	५.५-७.५	कुरिलो	५.५-७.०	केरा	६.०-७.५
गहुँ	५.५-७.५	काँक्रो	६.०-७.५	सुन्तला	५.५-६.५
कोदो	५.५-६.५	बन्दा	६.५-७.५	स्याउ	६.०-८.०
जौ	६.५-८.०	प्याज	६.५-७.५	किवीफल	५.०-६.५
फापर	५.५-७.०	मुला	६.०-७.४		
		काउली	६.५-७.५		
		पालुङ्गो	६.०-७.५		
		गोलभेडा	५.५-७.०		
		ब्रो-काउली	६.०-७.०		
		फर्सी	५.५-७.५		

स्रोतः कृषि तथा पशुपन्छी डायरी २०८३

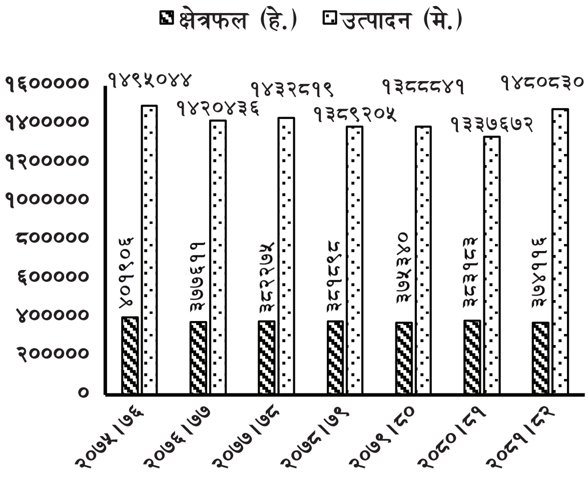
"मधेशको धान, समृद्धिको पहिचान"

मनिष कुमार पाल
कार्यालय प्रमुख
बीउ विजन प्रयोगशाला, जलेश्वर, महोत्तरी

मधेश प्रदेशमा धान उत्पादनको अवस्थाः

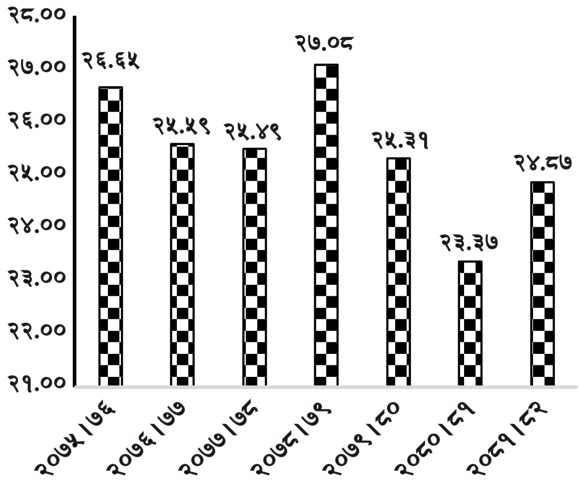
मधेश प्रदेश नेपालको एक अन्न भण्डारण तथा कृषिमा आधारित अर्थतन्त्र भएको प्रदेशको रुपमा चिनिन्छ। मधेश प्रदेशको कुल गार्हस्थ्य उत्पादन (GDP) मा कृषि, वन र मत्स्यपालन क्षेत्रको योगदान ३६.७३ % (मधेश प्रदेश आर्थिक सर्वेक्षण, २०८१/८२) रहेको छ। त्यसैगरी मधेश प्रदेशले देशको कुल GDP को लगभग १३.१६% (नेपाल राष्ट्र बैंक, २०८१/८२) भाग योगदान गर्दछ। पर्सा देखि सप्तरी सम्म ८ वटा जिल्लामा सिमित रहेको यस प्रदेशमा मुख्य रूपमा धान, गहुँ, उखु जस्ता प्रमुख बालीका साथै तरकारी, फलफूल र माछा उत्पादनको हिस्सा उच्च रहेको छ। यस प्रदेश भित्रको उर्वर भूमि, अनुकूल हावापानी, सिंचाइको उपलब्धता तथा कृषिमा आधारित जनजीवनका कारण मधेश प्रदेशलाई नेपालको "धानको भण्डार" भनेर समेत चिनिन्छ। नेपालमा खाद्यान्नको प्रमुख स्रोत धान भएकाले यसको उत्पादन वृद्धि राष्ट्रिय खाद्य आत्मनिर्भरतासँग प्रत्यक्ष रूपमा जोडिएको छ। धानले नेपालको कुल खाद्यान्न उपभोगको करिब ६७ प्रतिशत हिस्सा ओगटेको छ र नेपाली जनताको दैनिक क्यालोरी आवश्यकताको करिब ६९ प्रतिशत धानबाट प्राप्त हुने गरेको छ। मधेश प्रदेशमा उत्पादित धानले प्रदेशका साथै देशका अन्य क्षेत्रहरूको खाद्यान्न आवश्यकता पूरा गर्न समेत महत्वपूर्ण भूमिका खेल्दै आएको छ। त्यसैले धान उत्पादनमा वृद्धि हुनु भनेको खाद्य सुरक्षाको आधार बलियो हुनु हो।

नेपालभर धान खेती हुने कुल जमिनमध्ये सबैभन्दा ठूलो हिस्सा मधेश प्रदेशले ओगटेको छ। मधेश प्रदेशमा आ.व. २०८१/८२ मा धानको क्षेत्रफल ३,७४,११६ हे. पुगेको छ, जुन नेपालको समग्र क्षेत्रफलको (१४,२०,६३६ हे.) लगभग २६% हिस्सा ओगटेको छ। त्यसैगरी मधेश प्रदेशमा आ. व. २०८१/८२ मा धानको उत्पादन करिब १४,८०,८३० टन पुगेको छ, जुन नेपालको समग्र उत्पादन (५९,५५,४७६ मे.ट.) को करिब २५% हुन आउँछ। यसरी नेपालभर धान लगाइने जमिनको र उत्पादनको करिब चार मध्ये एक हिस्सा मधेश प्रदेशको रहेको छ। तसर्थ धानको उत्पादन र क्षेत्रफलमा अग्रणी रहेको यो प्रदेश नेपालको खाद्य सुरक्षा, कृषि अर्थतन्त्र तथा खाद्यान्न आत्मनिर्भरताको प्रमुख आधारस्तम्भका रूपमा रहेको छ।



मधेश प्रदेशमा धान खेतीको क्षेत्रफल र उत्पादन

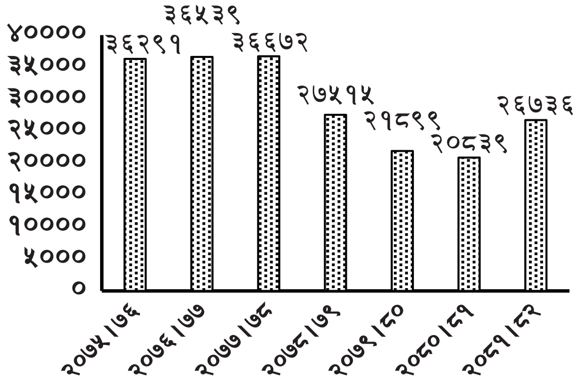
मधेश प्रदेश नेपालको धान उत्पादनको प्रमुख केन्द्र रहेको हुँदा विगत देखि नै यस प्रदेशको योगदान उल्लेखनीय रहेको देखिन्छ। विगतका वर्षहरूमा जलवायुजन्य जोखिम, अनियमित वर्षा तथा उत्पादनमा देखिएका उतारचढावका कारण योगदानमा केही कमी आए पनि राष्ट्रिय उत्पादनमा मधेश प्रदेशको हिस्सा २३ देखि २७ प्रतिशतको हाराहारीमा कायम रहेको देखिन्छ। मधेश प्रदेशमा धान उत्पादनमा आउने सकारात्मक वा नकारात्मक परिवर्तनले राष्ट्रिय उत्पादनमा प्रत्यक्ष प्रभाव पार्ने भएकाले यस प्रदेशमा सिँचाइ विस्तार, नयाँ प्रविधि अवलम्बन, उन्नत जातको प्रयोग, कृषि यान्त्रीकरण तथा जलवायु-उत्थानशील खेती प्रणालीको विकासलाई उच्च प्राथमिकता दिन आवश्यक छ।



नेपालको कुल धान उत्पादनमा मधेश प्रदेशको योगदान (%)

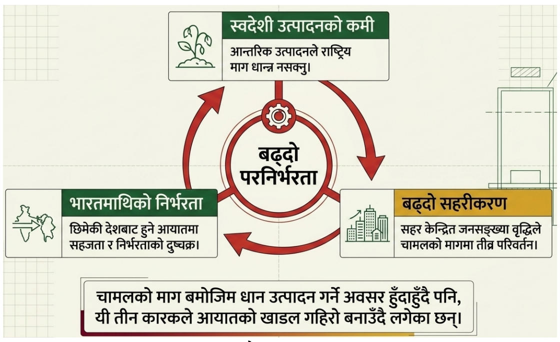
वर्षे धान खेती विगत देखि नै अधिकांश कृषकले गर्दै आए पनि मधेश प्रदेशमा चैते धानको खेती क्रमिक रुपमा विस्तार हुन थालेको छ। चैते धान खेती वर्षे धानको खेती भन्दा निकै कम भए पनि उत्पादन क्षमता भने वर्षेको दाँजोमा राम्रो हुने गरेको छ। गत वर्ष २०८१/८२ को उत्पादन हेर्ने हो भने मधेश प्रदेशमा चैते धान जम्मा २६७३६ हेक्टर (नेपालमा १०८६०७ हेक्टर) जमिनमा खेती भई १२६८६१ मे.ट. (नेपालमा ५४०३३१ मे.ट.) उत्पादन भएको छ। जसको उत्पादकत्व ४.७४ (नेपालमा ४.९८) मे.ट. प्रतिहेक्टर हुन्छ। धान फोटोजेनिक बाली भएकोले घाम धेरै लाग्दा धान उत्पादन पनि धेरै हुन्छ। धानको वृद्धि तथा दाना भर्ने चरणमा पर्याप्त घाम लाग्दा प्रकाश संश्लेषणको दर बढ्ने भएकाले उत्पादनमा सकारात्मक प्रभाव पर्छ। त्यसो हुनाले असारमा हुने वर्षे धान भन्दा हिउँदमा हुने चैते धान धेरै फल्ने गर्दछ। विगत केहि बर्ष यता चैते धानको क्षेत्रफल मधेश प्रदेशमा कम हुँदै गए पनि आ.व. २०८१/८२ मा उल्लेखनीय रुपमा क्षेत्रफल बढेको देखिन्छ। यसको मुख्य कारण मन्त्रालयको अगुवाइमा दुई बाली धान प्रवर्द्धन कार्यक्रम अन्तर्गत चैते धान तथा साना सिँचाइ लक्षित कार्यक्रमहरूमा किसानलाई अनुदान उपलब्ध गराए पश्चात किसानको आकर्षण चैते धान खेती तर्फ बढेको देखिन्छ।

गत आर्थिक बर्षको तथ्याङ्कलाई हेर्ने हो भने नेपालको कुल धान उत्पादन ५९,५५,४७६ मे.ट. भए तापनि सोहि आ.व. २०८१/८२ मा ३५ अर्ब भन्दा बढीको धानचामल आयात भएको तथ्यांकले देखाउँछ जसमा करिब ७ अर्ब बराबरको बास्मती चामल भित्रिएको छ। यसले वासनादार चामल तर्फको हाम्रो आकर्षण समेत प्रष्ट्याउछ। यसका साथै नेपालमा स्वदेशी उत्पादनले माग धान्न नसक्नु, भारतबाट हुने आयातमा निर्भरता र बढ्दो सहरीकरणका कारण धान-चामलको आयात हरेक वर्ष बढ्दो क्रममा छ। नेपालमा चामलको माग बमोजिम धान उत्पादन गर्ने अवसर हामीसँग हुदाँहुँदै पनि छिमेकी देशमाथिको परनिर्भरता दिनानुदिन बढ्दै गएको छ।



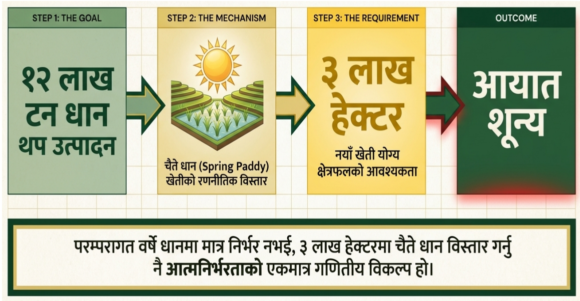
मधेश प्रदेशमा चैते धानको क्षेत्रफल (हे.)

गत आर्थिक बर्षको तथ्याङ्कलाई हेर्ने हो भने नेपालको कुल धान उत्पादन ५९,५५,४७६ मे.ट. भए तापनि सोहि आ.व. २०८१/८२ मा ३५ अर्ब भन्दा बढीको धानचामल आयात भएको तथ्यांकले देखाउँछ जसमा करिब ७ अर्ब बराबरको बास्मती चामल भित्रिएको छ। यसले वासनादार चामल तर्फको हाम्रो आकर्षण समेत प्रष्ट्याउछ। यसका साथै नेपालमा स्वदेशी उत्पादनले माग धान्न नसक्नु, भारतबाट हुने आयातमा निर्भरता र बढ्दो सहरीकरणका कारण धान-चामलको आयात हरेक वर्ष बढ्दो क्रममा छ। नेपालमा चामलको माग बमोजिम धान उत्पादन गर्ने अवसर हामीसँग हुदाँहुँदै पनि छिमेकी देशमाथिको परनिर्भरता दिनानुदिन बढ्दै गएको छ।



नेपाललाई वार्षिक झन्डै ७२ लाख मेट्रिक टन धान आवश्यक पर्ने एक तथ्याङ्कले देखाउछ। हाल ६० लाख मेट्रिक टनको हाराहारीमा उत्पादन हुँदै आएकोले करिब १२ लाख मेट्रिक टन धान उत्पादन गर्न सकेमा धान चामलको आयात रोकिने सम्भावना रहेको छ। तसर्थ

उक्त १२ लाख मेट्रिक टन धान उत्पादन गर्न झन्डै ३ लाख हेक्टरमा चैते धान खेति बिस्तार गर्नु पर्दछ, जुन मधेश प्रदेशको कुल वर्षे धान खेति हुने क्षेत्रफलकै हराहारीमा छ। त्यसो हुनाले मधेश प्रदेशको ८ वटै जिल्लामा चैते धान खेतीको बिस्तार बृहत रुपले गर्न सकेमा नेपालको कुल चामलको माग स्वदेशी उत्पादनले नै आपूर्ति गर्न सकिन्छ। यसका साथै उपभोक्ताको माग बमोजिम वासनादार तथा मसिना धानका जातको क्षेत्र बिस्तारमा सँगसँगै काम गर्न सकेमा धानको आयातमा बाहिरिने अर्बौं रुपैंया नेपालमा नै बचत गर्न सकिन्छ। त्यसैले Madhesh Can Feed The Nation नाराका साथ मधेश प्रदेश सरकार कृषिलाई प्राथमिकतामा राखि मधेश प्रदेशले सम्पूर्ण देशवासीलाई खुवाउने दृढ संकलपका साथ अगाडी बढी रहेको छ।



जिल्लागत धानखेतीको क्षेत्रफल तथा उत्पादन विवरणः

बारा जिल्ला चैते धानको क्षेत्रफल, उत्पादन तथा कुल उत्पादकत्वमा अग्रणी रहेको देखिन्छ। यसले चैते धान खेतीको व्यावसायिक विस्तार र राम्रो सिँचाइ सुविधाको संकेत गर्दछ। त्यसैगरी सप्तरी जिल्ला वर्षे धानको क्षेत्रफलमा र बारा जिल्ला वर्षे धानको उत्पादन अगाडी रहेको देखिन्छ। तलको तालिकामा यस प्रदेशको जिल्लागत रुपमा चैते तथा वर्षे धानको तथ्याङ्क प्रस्तुत गरिएको छ।

जिल्ला	चैते धान			वर्षे धान			कुल जम्मा		
	क्षेत्रफल	उत्पादन	उत्पादकत्व	क्षेत्रफल	उत्पादन	उत्पादकत्व	क्षेत्रफल	उत्पादन	उत्पादकत्व
	हे.	मे.ट.	मे.ट/.हे	हे.	मे.ट.	मे.ट/.हे	हे.	मे.ट.	मे.ट/.हे
सप्तरी	२,१००	९,६६०	४.६	५४,४७५.००	१८५,२१५	३.४	५६,५७५	१९४,८७५	३.४४
सिरहा	१,३४५	६,१२०	४.५५	४५,७७४.००	१९८,२४५	४.३३	४७,११९	२०४,३६५	४.३४
धनुषा	८५०	३,३४९	३.९४	३९,८२०.००	१४१,३६१	३.५५	४०,६७०	१४४,७१०	३.५६
महोत्तरी	४५५	१,७८४	३.९२	३४,८६६.००	१३३,८८५	३.८४	३५,३२१	१३५,६६९	३.८४
सर्लाही	४८१	१,७३२	३.६	४३,६९३.९०	१५२,९२९	३.५	४४,१७५	१५४,६६१	३.५
रौतहट	१,७५५	७,७०४	४.३९	३५,०४४.००	१३१,४१५	३.७५	३६,७९९	१३९,११९	३.७८
बारा	१६,०००	७८,४००	४.९	४७,०२०.००	२१३,४७१	४.५४	६३,०२०	२९१,८७१	४.६३
पर्सा	३,७५०	१८,११३	४.८३	४६,६७८.००	१९७,४४८	४.२३	५०,४२८	२१५,५६१	४.२७
मधेश	**२६,७३६**	**१२६,८६१**	**४.७७**	**३४७,३७०.९०**	**१,३५३,९६८.५०**	**३.९**	**३७४,११७**	**१,४८०,८३०**	**३.९६**

नेपालमा धान खेतीमा देखिएका चूनौतीहरूः

१) **जातको छनौटः** मधेशका किसान बर्षौं देखि सोना मन्सुली धानका जात लगाउदै आएका छन तर उक्त जातमा सिथ बलाइट रोग देखिएको कारण नेपालमा सूचिकृत हुन सकेको छैन। यद्यपि किसानले उक्त जातको मोहबाट छुट्टिन सकेका छैन्न। नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद्ले यसको जस्तै गुण भएको स्वर्णा सब-१ जातको बिकास गरेपनि किसानले बोर्डर छेउछाउबाट सोना मन्सुली धानको जात भित्र्याउने परिपाटी कम हुन सकेको छैन। सूचिकृत नभएको जात लगाउदा किसानले बीमा लगायत क्षतिपूर्तिका सुविधाहरूबाट बञ्चित हुँदै आएका छन्।

२) **रोग किराको आक्रमणः** धान खेतीमा मधेश प्रदेशमा हाल किराको प्रकोप बढेको पाइन्छ। भर्खरै मात्र पर्सा जिल्लाका पालिकाहरूमा चैते धानको हर्दिनाथ-१ जातमा फड्के किराले क्षति गरेको पाइएको छ। यसका साथै चैते धानमा नेक ब्लास्ट रोगको संक्रमण समेत देखिएको छ। त्यति मात्र नभई गवारो र मरुवा रोगको आक्रमणले वर्षे धान बाली प्रत्येक बर्ष क्षति व्यहोर्दै आएको छ। यस्ता रोग किराको कारण २० देखि २५ प्रतिशत उत्पादनमा ह्रास आउने र अत्यधिक क्षतिको अवस्थामा किसानले बाली नै नष्ट गर्ने गरेको समेत देखिएको छ।

३) **सिँचाइको समस्याः** सामान्यतया १ किलो धान उत्पादन गर्न करिब ३००० लिटर पानीको आवश्यकता पर्दछ। अर्थात १ टन धान धानको लागि करिब ३० लाख लिटर पानी चाहिन्छ। धान खेतीले विश्वको ३४-४३% सिँचाइ पानी उपयोग गर्छ। धान खेतीको लागि पानी अपरिहार्य छ। तर सिजनमा पानीको उपलब्धता तथा बर्षाको बदलिदो स्वरुपले धान खेती गर्ने कृषकमा चूनौती थपेको छ। कुलो छ पानी बग्दैन ,बोर्डिङ्ग छ तर जमिन मुनी पानीको लेयर छैन ,इनार छ तर सुख्खाले जमिनमा चिरा परेको छ। सिँचाइका कारण मधेशका थुप्रै जमिन बाझो राख्न किसान बाध्य भएका छन्।

४) **रासायनिक मलको उपलब्धता तथा सिफारस दर** : रासायनिक मलको माग र आपूर्ति बिचको खाडल निकै गहिरो रहेको छ। नेपाल भित्रिने मलको २७,१४% युरिया, २८.५१% डिएपी र २५.८२% पोटास मल मधेश प्रदेशमा आउछ। उक्त परिमाण १३६ वटै पालिकामा बाडँफाडँ गर्दा न्यून हुन जान्छ। यसका साथै मधेश प्रदेशको पर्सा देखि सप्तरी सम्मको क्षेत्रको लागि धान बालीमा १२०:६०:४० नाइट्रोजन, फस्फोरस र पोटासको दर सिफारिस गरिएको छ। उक्त सिफारिस दर धेरै पहिला नै माटोको अवस्था हेरी सिफारिस गरिएको हो। अब माटोको बनौट बदलेको छ, माटोमा भएको तत्वको स्वरुप बदलेको छ। तर हामि पुरानै सिफारिस दर अनुसार धान खेतीमा मल प्रयोग गर्दा उत्पादनमा खासै वृद्धि हुन सकेको छैन। पोटासको सिफारिस कम गर्दै आएका छौ तर अहिले माटोमा पोटासको मात्रा निकै कम भएको छ। त्यसो हुनाले हामीले पोटासको सिफारिस बढाउनु पर्नेछ। पहिला पहिला कुलो पानीबाट सिँचाइ गर्दा माटोमा पोटासियमको मात्रा समेत बढने गरेको देखिएको तर हाल स्यालो ट्युबवेल र डिप ट्युववेलबाट प्रायः जसो सिँचाइ हुने गरेकोले माटोमा पोटासियमको कमी भएको विभिन्न अनुसन्धानले देखाउँछ।

५) **न्यूनतम समर्थन मूल्य कार्यान्वयनमा समस्याः** सरकारद्वारा किसानहरूलाई उनीहरूको कृषि उपजको उचित मूल्य सुनिश्चित गर्नका लागि तोकिने न्यूनतम समर्थन मूल्य धान उत्पादनमा संलग्न कृषकले अझै अनुभूति गर्न सकेका छैन्न। खाद्य व्यवस्था तथा ब्यापार कम्पनी लिमिटेडले सोना मन्सुली धानको जात खरीद गर्न सूचना जारी गर्ने गरेको तर उक्त जात नेपालमा नै सूचिकृत भएको छैन। एकातर्फ किसानलाई उक्त जात नलगाउन कृषि प्राविधिकले सल्लाह दिदै आएको छ तर अर्कोतिर फेरि न्यून्तम समर्थन मूल्यमा सोना मन्सुली खरीद गर्दै आएकोले सरकारको नीति र कार्यान्वयनको पक्ष बीच तादम्यता नमिलेको देखिन्छ।

समाधान उपायहरू

मधेश प्रदेश नेपालको धान उत्पादनको प्रमुख केन्द्र भए तापनि जलवायु परिवर्तन, सिँचाइको अभाव, भूमिगत जलको अत्यधिक दोहन, गुणस्तरीय बीउको सिमित उपलब्धता तथा कृषि श्रमिकको कमी जस्ता चुनौतीहरूले धान उत्पादनलाई प्रभावित गरिरहेका छन्। यी समस्याहरूको समाधानका लागि निम्न उपायहरू अवलम्बन गर्न आवश्यक देखिन्छ।

१. **सिँचाइ पूर्वाधारको विस्तार र सुदृढीकरण :** सुनकोशी नदीको पानी मरिन खोलामा झारेर विद्युत् उत्पादन गर्ने र तराईका १ लाख २२ हजार हेक्टरमा १२ महिना नै सिंचाइ सुविधा पुऱ्याउने लक्ष्यका साथ सुरु गरिएको सुनकोशी मरिन डाइभर्सन आयोजना यथासम्भव चाडैं सम्पन्न गरी मधेशका जिल्लाहरूमा सिँचाइको समस्या दिगो रुपमा समाधान गर्न आवश्यक छ। धान खेतीको सफलता पानीको उपलब्धतामा निर्भर रहने भएकाले कुलो, पैनी, बाधहरू मर्मत सम्भार गरि पानीको निरन्तर बहाब हुने स्रोतमा काम गर्नु पर्नेछ। यसका साथै साना जलाशय तथा वर्षा पानी संकलन प्रविधिलाई प्राथमिकता दिनुपर्छ।

पानी बचत गर्ने प्रविधिको प्रयोगः Alternate Wetting and Drying (AWD), Direct Seeded Rice (DSR), लेजर ल्याण्ड लेभलिङ जस्ता प्रविधिहरूको विस्तारबाट पानीको उपयोग क्षमता बढाउन सकिन्छ। पानीको उपलब्धता कम भएको बेला तथा खडेरी परेको बेला यस्ता प्रविधिहरू कृषि ज्ञान केन्द्रको प्राविधिक सहयोगमा कृषकले खेतमा अवलम्बन गरी धान खेती गर्न सकिन्छ। यसबाट उत्पादन लागत घट्नुका साथै जलस्रोत संरक्षणमा पनि सहयोग पुग्छ।

धान खेतमा प्रविधि	पानी बचत (%)	मुख्य विशेषता
वैकल्पिक भिजाउने र सुकाउने प्रविधि (AWD)	१५–३०	निरन्तर पानी जमाइराखु नपर्ने, जमिनमा चिरा परे पछी सिंचाई गर्ने, जराको बिकाश राम्रो हुने, सिँचाइको प्रभावकारीता बढ्ने
छरुवा धान खेती प्रविधि (DSR)	१२–३५	धानको बेर्ना नराखी सिधै खेतमा धान छर्ने, श्रम तथा पानीको बचत, समयमा खेती सम्भव
धान सघनता प्रणाली (SRI)	२५–५०	कम उमेरका बिरुवा रोप्ने, फराकिलो दूरी र अन्तरालमा सिँचाइ दिने

१. **गुणस्तरीय बीउको उपलब्धताः** मधेश प्रदेशमा बीउ उत्पादन भए पनि गुणस्तरमा समस्या भएको आम गुनासो रहदै आएको छ। त्यसकारण मधेश प्रदेशका प्रायजसो एग्रोभेटहरूमा अन्य प्रदेशमा उत्पादित धानका बीउ बिक्री गरेको देखिन्छ। बीउ उत्पादकले बीउ बाली लगाए देखि भण्डारण तथा बजारीकरण सम्म गुणस्तर कायम राखु पर्दछ। स्थानिय स्तरमा उत्पादित बीउको गुणस्तर कायम गर्न सकेमा मधेश प्रदेशको बीउ नेपाल भरि सजिलै बजारिकरण गर्न सकिन्छ। साथै वर्षेनी पर्ने खडेरी तथा डुबानलाई ध्यानमा राखी राष्ट्रिय धानबाली अनुसन्धान कार्यक्रम, हर्दिनाथले सिफारिस गरेका धानका जातहरू बारे विस्तृत जानकारी कृषकहरू समक्ष पुऱ्याउन नितान्त आवश्यक देखिएको छ।

२. **मलको सुनिश्चितता :** धान खेतीको लागि आवश्यक रासायनिक मलको परनिर्भरता कम गर्न तथा माटोमा प्राङ्गरीक पदार्थको खस्किदो अवस्थालाई सुधार गर्न हरियो मल जस्तै ढैंचा, सुङ्ग आदि लगायत गोबर मलको प्रयोगलाई बढाउनु पर्ने देखिन्छ। खेतमा भएका बालीका ठुटाहरूलाई खेतमा नै जोतेर छोडिदिनाले माटोमा प्राङ्गारिक पदार्थको साथै अन्य आवश्यक तत्वको मात्रा सन्तुलनमा ल्याउन सकिन्छ। साथै रासायनिक मलको सिफारिस दर पनि ८ वटै जिल्लाको माटो जाचँको आधारमा अध्यावधिक गरी आवश्यक रासायनिक मलको उपलब्धताको लागि संघीय सरकारसँग अनुरोध गर्न सकिन्छ।

३. **बजार तथा मूल्य सुनिश्चितताः** धान उत्पादक किसानलाई उचित मूल्य सुनिश्चित गर्न न्यूनतम समर्थन मूल्यको प्रभावकारी कार्यान्वयन, भण्डारण पूर्वाधारको विकास तथा बजार पहुँच विस्तार गर्नुपर्छ। खाद्य व्यवस्था तथा ब्यापार कम्पनी लिमिटेडले न्यून्तम समर्थन मूल्यमा सूचिकृत जातको मात्र खरीद गर्नु पर्ने साथै उक्त कम्पनीहरूको क्षमता अभिवृद्धि गरी यथासम्भव बढी परिमाणमा यथार्थ कृषकहरूको धान खरीद गर्न सरकारी संयन्त्रले प्राथमिकता दिनु पर्ने देखिन्छ। यसले कृषकहरूलाई अन्न उत्पादन गर्न र खाद्यान्न सुरक्षा कायम राख्न उत्प्रेरित गर्छ।

४. **कृषि बीमा र जोखिम व्यवस्थापनः** विभिन्न प्रकृतिक प्रकोप बाढी, खडेरी, रोग तथा कीराको जोखिमबाट किसानलाई सुरक्षित बनाउन कृषि बीमाको पहुँच र प्रभावकारिता बढाउन आवश्यक छ। बीमाको प्रिमियममा सरकारले दिने ८० प्रतिशत अनुदानको प्रभावकारिता सन्तोषजनक नभएको पाइएको छ। २०८१ को फाल्गुण मसान्तसम्म मधेश प्रदेशको कुल निर्जिवन बीमा लेखको जम्मा ३.३% बीमा लेख कृषि तथा पशु बीमाको लागि जारी भएको अवस्था छ। कृषि बीमा प्रति किसानको आकर्षण बढाउन कृषि बीमाको महत्वको जानकारी आम कृषक माझ पुऱ्याउनु पर्दछ साथै दाबी प्रक्रिया झन्झटिलो हुने गुनासो आइरहेको हुनाले सोको सरलिकरण तिर बीमा प्राधिकरण तथा कृषि मन्त्रालयले जोड दिनु पर्ने देखिन्छ।

५. **चैते धानको क्षेत्र बिस्तारः** "Madhesh Can Feed The Nation" नारालाई सार्थक बनाउन मधेश प्रदेशमा चैते धानको क्षेत्र बिस्तार गर्न पहल गर्नु पर्दछ। वर्षे धान बालीको तुलनामा जम्मा १३% क्षेत्रफलमा चैते धान खेती मधेश प्रदेशमा हुँदै आएको छ। पर्याप्त सिँचाइ सुविधा, उन्नत प्रविधि तथा गुणस्तरीय बीउको प्रयोगमार्फत चैते धान खेतीको क्षेत्र विस्तार गर्न सकेमा धान उत्पादनमा उल्लेखनीय वृद्धि भई आयातमा खर्च हुने अर्बौं रुपैयाँ बचत गर्न तथा खाद्य आत्मनिर्भरताको लक्ष्य हासिल गर्न महत्वपूर्ण योगदान पुग्नेछ।

निष्कर्ष :

धान खेती मधेश प्रदेशको अर्थतन्त्र, खाद्य सुरक्षा तथा ग्रामिण जीवनको आधारस्तम्भ हो। यसको एक्लो उत्पादनले देशको कुल गार्हस्थ्य उत्पादन हल्लाउन सक्ने क्षमता बोकेको छ। यसको न्यून उत्पादनले देशमा भोकमरी निम्त्याउन सक्छ। मधेश प्रदेशका आठ वटै जिल्लाको भुगोल एकनासको भए तापनि बदलिँदो जलवायु र सिमित स्रोतसाधनको अवस्थामा उत्पादन वृद्धि मात्र नभई उत्पादन प्रणालीलाई दिगो, जलवायु सहनशील र प्रतिस्पर्धी बनाउनु आजको प्रमुख आवश्यकता हो। करिब एक चौथाइ धानको उत्पादनमा योगदान गर्ने मधेश प्रदेशले देश भित्रको चामलको माग र आपूर्ति बीचको खाडललाई अन्त्य गर्ने लक्ष्य राखेको छ। यसको लागि सिँचाइ, गुणस्तरीय बीउ, सन्तुलित मल व्यवस्थापन, आधुनिक प्रविधि, कृषि बीमा तथा बजार सुनिश्चिततालाई एकीकृत रूपमा अघि बढाउन सकेमा धान उत्पादनमा उल्लेखनीय वृद्धि हासिल गर्न सकिन्छ। साथै धान आयातमा खर्च हुने अर्बौं रुपैयाँ बचत हुन गई राष्ट्रिय खाद्य आत्मनिर्भरता हासिल गर्न महत्वपूर्ण योगदान पुग्नेछ।

विषादीको सुरक्षित प्रयोग सम्बन्धी जानकारी

१. विषादी प्रयोग गर्दाः

- सुरक्षात्मक पहिरन लगाउनु पर्दछ, जस्तैः पुरा बाहुला भएको कमीज, लामो सुरुवाल, जुत्ता वा बुट, चौडा किनारा भएको टोपी, हातमा रबरको पञ्जा, मास्क आदि।
- विषादी छर्कने समयमा केही पनि खानु हुँदैन, धुम्रपान गर्नुहुँदैन।
- विषादीको प्याकेटलाई सावधानीपूर्वक खोल्नुपर्दछ।
- विषादी प्रयोग गर्ने स्प्रेयर नचुहिने हुनुपर्दछ।
- हावा नलागेको समयमा विषादी छर्कनुपर्दछ।

२. विषादी प्रयोग गरे पश्चातः

- विषादीको प्रयोग गरेका कागजी पदार्थलाई सुरक्षित स्थानमा जलाएर वा गाडेर नष्ट गर्नुपर्छ।
- हात मुख राम्ररी साबुन पानीले धुनुपर्दछ।
- उपकरणलाई राम्ररी सफा गरेर राख्नुपर्दछ।
- विषादी प्रयोग पछि पर्खनुपर्ने अवधि नसकिएसम्म बाली टिप्नु हुँदैन।

स्रोतः कृषि तथा पशुपन्छी डायरी २०८३

रोटरी मल्चर (Rotary Mulcher) मेसिनबाट गहुँ लगाउने नयाँ प्रबिधि (अवशेष व्यवस्थापन प्रबिधि/जलवायु कृषि मैत्री प्रबिधि)

ई. सचिन कुमार मिश्र
बरिष्ठ बैज्ञानिक (एस-४), कृषि औजार अनुसन्धान केन्द्र

गहुँ नेपालको धान पछिको तेस्रो मुख्य खाद्यान्न बाली हो। नेपालमा गहुँ खेती ६,८१,८५१ हेक्टर क्षेत्रमा फैलिएको छ, जसबाट २०,३५,५५९ मेट्रिक टन उत्पादन रहेको छ र औसत उत्पादन क्षमता २.९९ मेट्रिक टन प्रति हेक्टर रहेको छ। प्रमुख गहुँ उत्पादन गर्ने जिल्लाहरूमा कैलाली (१,२३,६८२ मेट्रिक टन), रुपन्देही (१,०८,४९० मेट्रिक टन), कपिलवस्तु (१११,०७२ मेट्रिक टन), कञ्चनपुर (१,०६,१०२ मेट्रिक टन), र धनुषा (९७,१५० मेट्रिक टन) पर्दछन् (कृषि तथा पशुपन्छी डायरी, २०८२)।

किसानहरूले अहिले धान, गहुँ, मकै र उखु जस्ता विभिन्न बालीहरूलाई विभिन्न प्रकारका हार्भेस्टरहरूको मद्दतले काट्ने गर्दछन्, जसले गर्दा मेसिनहरूले खेतमा पराल र ठुटोहरू ठाउँ-ठाउँमा छोड्ने गर्छन। यसले अवशेष व्यवस्थापन र अवशेष जलाउने समस्या निम्त्याउछ। श्रमिकको चरम अभाव र समय लाग्ने प्रक्रियाका कारण अवशेषहरू व्यवस्थित रूपमा सङ्कलन गरिँदैन, जसले गर्दा खेतमा अवशेष जलाउनु पर्ने अवस्था आउँछ। यो समस्या समाधान गर्नका लागि नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद् अन्तर्गतको कृषि औजार अनुसन्धान केन्द्र, रानीघाट, वीरगंजले बालीका उभिएका ठुटोहरू मल्चिङ गरि गहुँ लगाउनको लागि चारपाङ्ग्रे ट्र्याक्टरबाट सञ्चालित रोटरी मल्चरको सफल परीक्षण तथा मूल्याङ्कन कार्य गरेको छ।

खेतमा रहेको पराल / ठुटोलाई माटोमा समावेश गर्ने वा काटेर माटोको सतहमा छर्ने कार्यले "प्राकृतिक मल्च" को रूपमा काम गर्दछ। नचाहेको पराल प्राकृतिक मल्चको रुपमा उपयोग गर्ने राम्रो तरिका हो, जसले बिस्तारै कुहिएर माटोको समग्र जैविक संरचना (माटोको स्वास्थ्य) मा सुधार गर्दछ, साथै खेतमा रासायनिक मलको प्रयोग बिस्तारै घटाउँछ। यस एकीकृत प्रयास (सिडिङ तथा मल्चिंग) ले कुहिएको बाली अवशेषबाट प्राकृतिक मल, चिस्यान संरक्षण, सुधारिएको माटोको जैविक संरचना, कम रासायनिक मलको आवश्यकता, न्यून रासायनिक विषादीको आवश्यकता र लागत / समयमा कमी जस्ता धेरै फाइदाहरू प्रदान गर्दछ।

रोटरी मल्चर मेसिन PTO बाट सञ्चालित हुन्छ र Category I र II को लागि उपयुक्त ३-बिन्दु जोड्ने प्रणालीद्वारा ट्र्याक्टरमा जोडिएको हुन्छ। एकसमान र सघन मल्चिङ सतह बनाउनको लागि मेसिन भित्र रहेको रोलरको उचाइ थपघट गर्न सकिन्छ। रोलरको शाफ्टमा एक सेटमा ३ वटा फ्री भएको ब्लेडहरू हुन्छन् जसले खेतमा बाँकी रहेका ठुटोहरू काट्न र टुक्रा पार्नका लागि प्रयोग गरिन्छ। बाली अवशेष अनुसार ठुटोहरू कडा वा नरम हुँदा आवश्यकता अनुसार PTO को गति नियन्त्रण गरेर मल्चिंग (छापो हाल्ने) गर्न सकिन्छ। मेसिन पछाडी रहेको रोलरले गहुँको बीउलाई माटोमा टास्ने काम गर्छ।

बाली अवशेष व्यवस्थापनका चुनौतीहरू समाधान गर्दै गहुँ खेतीको लागि दिगो प्रविधि स्थापना गर्न चारपाङ्ग्रे ट्र्याक्टरबाट सञ्चालित रोटरी मल्चरको प्रयोगबाट बिना खान जोत (No-Till) गहुँ खेतीको नयाँ एवम साधारण विधि केन्द्रले विकास गरिएको छ जुन अहिले किसानहरूले धेरै रुचाएका छन्। यो नवीन दृष्टिकोणले अवशेष जलाउने परम्परागत अभ्यासलाई हटाउँछ र परम्परागत रोटाभेटर-आधारित खेती (जसले प्रायः पानी जम्ने समस्या निम्त्याउँछ) लाई प्रतिस्थापन गर्दछ। यस विधिमा मल (युरिया, डीएपि र पोटास) सहित गहुँको बीउ सिधै धानको ठुटो (४०-६० से.मी. उचाइ) भएको खेतमा छरे पछि रोटरी मल्चर मेसिनबाट खेतमा मल्चिंग गरिन्छ। खेतमा माटोको चिस्यान कम भएको अवस्थामा गहुँ लगाउनु भन्दा वा गहुँ लगाएको ५-६ दिन अगाडी वा पछाडी हल्का सिंचाई गरिन्छ।

गहुँ छर्ने समयः

सामान्यतया कार्तिक १५ गते देखि मंसिर १५ गते सम्म गहुँ छर्दा राम्रो उत्पादन लिन सकिन्छ। गहुँ छर्न ढिलो भएमा उत्पादनमा प्रतिदिन प्रति कठ्ठा १ किलोग्रामका दरले कमी हुन आउँछ।

बीउको मात्राः-

सिफारिस गरिएको उन्नत जातको गहुँको बीउ ठिक समयमा लगाउँदा ४-५ के.जी. प्रति कठ्ठाको दरले छर्नु पर्दछ तर ढिलो भएमा जति जति ढिलो हुँदैजान्छ त्यती मात्रामा गहुँको बीउ दर बढाउनु पर्छ। ढिलो गहुँ लगाउदा गहुँको गाज कम आउँछ। साथै बीउ छर्दा जग्गाको चिस्यान अनुसार गहिराई मिलाउनु पर्छ।

मलखादः

मलखादको मात्रा जग्गाको किसिम, अनुसार फरक हुन सक्छ। सामान्यतया गहुँ छर्दा १३०:५०:५० (N:P:K) के.जी. प्रति हेक्टरको दरले दिंदा राम्रो उत्पादन लिन सकिन्छ। गहुँ छर्ने समयमा नाइट्रोजनको आधा भाग र फस्फोरस, पोटासको सम्पूर्ण भाग दिनुपर्छ। नाइट्रोजनको आधा भाग लाई दुइ भाग गरि एक भाग गहुँ छरेको २१ दिन र दोस्रो भाग गहुँ छरेको ५५-६० दिन पछि सिंचाइ गरेको २-३ दिनमा दिनुपर्दछ।

सिंचाइ व्यवस्थापनः-

गहुँको राम्रो उत्पादन लिनको लागि सिंचाइ जरुरी छ तर बढी पानि भइ गहुँ पहेंलिने भएको ले सिंचाइ पछि पानीको निकास पनि त्यती नै जरुरी हुन्छ। गहुँमा सिंचाइ कम्तीमा दुइ र बढी मा सात पटक गर्नुपर्छ। यो माटोको अवस्था, बनोट, जग्गामा भएको चिस्यान र मौसममा भर पर्छ। बीउको राम्रो उमार शक्तिको लागि जग्गामा चिस्यान कम भएको अवस्थामा पहिलो सिंचाइ गहुँ छर्नु भन्दा अगाडी, दोस्रो गहुँ छरेको २१ दिन पछि, तेस्रो गहुँ छरेको ४४ दिन पछि चौथो गहुँ छरेको ६० दिन पछि र बाकी मौसम हेरेर गहुँको दाना नसुकोस भनेर सिंचाइ गरिराखु पर्छ तर दोस्रो र चौथो सिंचाइ सबै भन्दा महत्वपूर्ण मानिन्छ।

झारपात नियन्त्रणः- (झारपात आएको खण्डमा)

(क) धान काटे पछिखेतमा झारपात भएमा गहुँ छर्नु भन्दा कम्तीमा ७ सात दिन अगाडी ग्लाइफोसेट झारनाशक विषादी ४-५ एम.एल. प्रतिलिटर पानीमा झोल बनाइ १५-२० लीटर प्रति कठ्ठाको दरले छरेर खेतलाइ सफा बनाउनु पर्छ।

(ख) चौडा पाते झारः - चौडा पाते झार नियन्त्रण गर्न २-४ डी (८०%) डब्ल'पी विषादी २ ग्राम प्रति लिटर पानीमा घोल बनाइ एक कठ्ठामा १५-२० लीटर घोल पर्ने गरि छर्ने।

(ग) साँघुरो पाते झारः- साँघुरो पाते झार नियन्त्रण गर्न आइसो प्रादुरान ७५% डब्लु पी विषादी २ ग्राम प्रति लिटर पानीमा घोल बनाई प्रति कठ्ठा १५-२० लिटर घोल पर्ने गरी छर्ने। खेतमा चौडा पाते र सागुरो पाते दुबै किसिमको झार छ भन्ने ख र ग दुबै विषादी एउटैमा मिसाएर प्रयोग गर्न सकिन्छ। वा चौडा पाते र सागुरो पाते दुबै किसिमको लागि हुने सेन्कर झारनाशक विषादी २००-३०० ग्राम प्रति हेक्टर ५००-६०० लीटर पानीमा घोल बनाइ छर्ने। गहुँ खेतीमा भएको झारपात नियन्त्रण गर्न गहुँ छरेको ३०-३५ दिन भित्रमा छर्नु पर्छ उपयुक्त समय भन्दा अगावै छर्दा गहुँ बालीमा नकारात्मक असर पर्न सक्छ र पछि छर्दा झार पात को डाठ कडा भइ विषादीको प्रभाव कम हुन सक्छ साथै झारनाशक विषादी एकनासले छर्नु पर्छ विषादी बढी भएको खण्डमा गहुँ बालीमा नकारात्मक प्रभाव पर्दछ र कम भएमा विषादी को असर झार माथि कम हुन सक्छ।

यस प्रविधिको मुख्य विशेषताहरूः-

क) रोटरी मल्चर मेशिनबाट खेतमा रहेको पूर्ववाली अवशेषलाई छाप्रोको रुपमा गहुँ छर्न बेला प्रयोग गर्न सकिन्छ।

ख) यसले गर्दा कम्बाईन हार्भेष्टरबाट काटिएको धान/गहुँको पराल जलाउने समस्याको समाधान हुन्छ तथा विना खनजोत गरि हातले सिधै मल र बीउ छरी गहुँ खेती गर्न सकिन्छ।

ग) धानबाली काटी सकेपछि खेतमा सिधै यसको प्रयोग गर्न मिल्ने हुनाले समयमै रोपाई तथा कटाई गर्न सकिन्छ जसले गर्दा उत्पादकत्व बढ्दछ।

घ) यस मेसिनको प्रयोग गर्दा कृषकहरूले ४-५ पटक जोताई गर्नुपर्ने झन्झट र खर्चबाट बच्न सकिन्छ।

ङ) छाप्रोले गर्दा बीउको लागि अनुकूल वातावरण बनाउने तथा बालीहरूमा झारपात नहुने र सिँचाइ खर्च पनि जोगाउन सकिन्छ।

च) धान काट्दा ४०-६० से.मी. डाठ छोडेर काट्दा पछि जमिनमा कुहिएर प्राकृतिक मलमा परिणत हुन्छ जसले गर्दा माटोको प्राङ्गरिक मलको मात्रा बढाउँछ र माटोको स्वास्थ्यमा सुधार ल्याउँछ।

छ) यो प्रविधि वातावरण मैत्री रहेको र माटोको गुणस्तर बढाउनमा मद्दत गर्दछ।

यो प्रविधिको आवश्यकता किन ?

- आजको नया सोच अनुसार कृषकहरूको झुकाव कृषि यान्त्रिकरण (Mechanization) तर्फ बढी भएकोले
- बढ्दो उत्पादन खर्च र घटदो बजार मूल्यको कारण गहुँ खेती कम फाइदाजनक हुनु
- थोरै समयमा धेरै गहुँ खेती लगाउन सकिने
- श्रमिकको अभाव दिन प्रति दिन बढ्दै जानु
- यस प्रविधिबाट अधिक उत्पादन र खुद नाफा बढी हुनु

चारपाङ्ग्रे ट्र्याक्टर (४७ एच.पि.) बाट सञ्चालित रोटरी मल्चरको परिक्षण तथा मूल्याङ्कन कार्य केन्द्रमा बिगत दुई वर्ष देखि ०.२ हेक्टरमा गहुँ लगाई गरिएको थियो र हाल किसानको खेतमा करिब २६.० हे. मा यस प्रविधि बाट गहुँ लगाईएको छ। बलौटे दोमट माटोको सुख्खा अवस्थामा मेसिनको कार्यक्षमता उच्च र कम

रोटरी मल्चर मेसिन

गतिमा क्रमशः ०.६५ हेक्टर/घण्टा र ०.४२ हेक्टर/घण्टा पाईयो। भिजेको माटोको तुलनामा सुख्खा माटोमा यो मेसिनको संचालन सहज भएको पाईयो।

यो प्रविधिबाट गहुँ लगाउने परम्परागत तरिका भन्दा लागत मा करिब ५० %, पानीमा करिब ५० %, समयमा करिब ३० %, रासायनिक मलको प्रयोगमा करिब ३० % बचत भएको तथा उत्पादनमा करिब १०% को वृद्धि भएको पाईयो। यसरी यो बिधिबाट कुहिने ठुटोहरूले बिस्तारै पोषक तत्वहरू छोड्छ, रासायनिक मलमा निर्भरता घटाउँछ र बाली अवशेष जलाउने र सम्बन्धित वातावरणीय प्रदूषणको महत्वपूर्ण मुद्दालाई सम्बोधन गर्दै दिगो कृषि अभ्यासहरूलाई प्रवर्द्धन गर्दछ।

मल्चिङ्ग प्रबिधिबाट गरिएको गहुँवाली

नियोनिकोटिनोइड्सले निम्त्याउँदै गरेको मौन वसन्त

मदन सुवेदी
कृषि अधिकृत, कृषि विज्ञान केन्द्र, घ्याल्चोक, गोरखा

"डाँडाकाँडा चहुर हरिया देखिए पालुवाले
बोकी ल्यायो बकुल वनको बास मीठो हावाले।
डाकी मौरी मधुर रसमा लेक पाक्यो गुहेली
गोठालाले वनवन डुली हाल्न थाल्यो सुसेली।। "

राष्ट्रकवि माधव प्रसाद घिमिरेको "बैशाख" कविताबाट लिइएका यी पङ्क्तिहरूमा आम नेपालीहरूको वसन्तानुभुति समेटिएको छ। अब एकपटक कल्पना गरौं त! एउटा यस्तो वसन्त आयो जसको धुनबाट कोइलीको सुर हरायो; मौरीको सङ्गीत लाटियो; पालुवाहरू मुर्झाउन थाले अनि हावाले जङ्गली फूलको सुवास टिप्नै बिर्सियो। यो दृश्य हाम्रा लागि लगभग अकल्पनीय छ तर सन् १९६२ मा प्रकाशित रेचल कार्सनको युगान्तकारी कृति 'मौन वसन्त' को पहिलो अध्यायमा एउटा यस्तै 'काल्पनिक सहर' को चित्रण गरिएको थियो जुन लेखकको कल्पना मात्र नभई डीडीटी जस्ता विषादीले प्रकृतिमा पारेको वास्तविक र बीभत्स प्रभावको दस्तावेज थियो [२]। आज हामी कार्सनको समयभन्दा झन् खतरनाक मोडमा आइपुगेका छौं जहाँ डीडीटी जस्ता विषादी प्रतिबन्धित भएको वर्षौंपछि झनै घातक नियोनिकोटिनोइड्स विषादीको प्रयोगले स्थायी मौनता र भयावह स्थिति ल्याउने जोखिम उच्च भएको छ।

नियोनिकोटिनोइड्सको परिचय

नियोनिकोटिनोइड्स (Neonicotinoids) कृषि क्षेत्रमा प्रयोग हुने नयाँ पुस्ताका दैहिक (Systemic) कीटनाशक विषादीहरूको समूह हो। रासायनिक संरचना तथा कार्य प्रदर्शनका दृष्टिले निकोटिन जस्तै हुने भएकाले यो समूहका विषादीलाई नियोनिकोटिनोइड्स (Neo: नयाँ; Nicotinoids: निकोटिन जस्तै) भनिएको हो। सन् १९९० को दशकमा कृषि क्षेत्रमा प्रयोगमा आएका यो समूहका विषादीहरू बिरुवाको आन्तरिक प्रणालीमा फैलिने भएकाले चुसेर खाने कीराहरूको नियन्त्रणका लागि प्रभावकारी मानिन्छन् [४]। यी विषादीहरूले कीराको स्नायु प्रणालीमा रहेका निकोटिनिक एसिटाइलकोलाइन रिसेप्टरहरू (nAChRs) माथि प्रभाव पारि कीराहरूलाई मार्ने गर्दछन् [१४]। यस समूहमा पर्ने प्रमुख कीटनाशक विषादीहरूमा इमिडाक्लोप्रिड (Imidacloprid), क्लोथियानिडिन (Clothianidin), थियामेथोक्साम (Thiamethoxam), एसेटामिप्रिड (Acetamiprid) र थायाक्लोप्रीड (Thiacloprid) रहेका छन्।

नियोनिकोटिनोइड्स विषादीको पर्यावरणीय प्रभाव

परागसेची जीवहरूमा असर

परागसेचनमा धेरै जसो मौरीको चर्चा हुने गर्छ। मौरी परागसेचनको प्रतिनिधि पात्र भए पनि हाम्रै पारिस्थितिक प्रणालीमा रहेका बारुला, भँवरा, झिंगा, पुत्का, पुतली जस्ता रैथाने परागसेची जीवहरू हाम्रा खेतबारीका लागि मौरी जस्तै/भन्दा महत्त्वपूर्ण रहेका छन्। विभिन्न परागसेची जीवहरूले विश्वभर २०० अर्ब डलर भन्दा बढीको बाली परागसेचन गर्छन् [१२]। नियोनिकोटिनोइड्स समूहका कीटनाशकहरू बिरुवाको आन्तरिक प्रणाली मार्फत् पराग र पुष्परससम्म पुग्ने भएकाले फूलमा डुल्ने सबै खाले परागसेची जीवहरू जोखिममा रहने गर्दछन् [१६]। यस्ता विषादीले सङ्कलन गर्ने कीरालाई मात्र नभई त्यसरी सङ्कलन गरिएका उपजहरू पुग्ने घारका सदस्यहरू (सामाजिक कीराहरूको हकमा)लाई समेत असर गर्दछन्। त्यति मात्र नभएर यी विषादीले कीराहरूको स्नायु प्रणालीमा असर गर्ने भएकाले सङ्कलक कीराहरूले दिशाबोध गर्न नसकी बाटो मै मर्ने गरेको पाइएको छ। यसरी पराग कण र पुष्प रस लिन गएका कर्मी कीराहरू घारमा नफर्कदा पुरै घार नै खानाको अभावले ध्वस्त हुने गरेको पाइएको छ।

माटो र पानीमा असर

नियोनिकोटिनोइड्स विषादीहरू प्राय घुलनशील तरल या घुलनशील ठोसको रुपमा बजारमा उपलब्ध हुन्छन्। यस्ता विषादीहरू पानीमा सजिलै घुल्ने भएकाले सिँचाइको पानीद्वारा जलस्रोत तथा भूमिगत पानीमा फैलन सक्छन्। यसका अलावा विषादीको सही प्रयोगको ज्ञानको अभाव तथा लापरबाहीले गर्दा पनि विषादी पानीमा मिसिन गएका छन्। यसले जलचर जीवका साथै समग्र खाद्य श्रृंखला

र पारिस्थितिक प्रणालीमै गम्भीर समस्या निम्त्याउने गरेको पाइएको छ [७]।

यी विषादी माटोमा धेरै समयसम्म (कतिपय अवस्थामा धेरै वर्षसम्म) अवशेषको रूपमा रहने भएकाले माटोको उर्वराशक्ति घट्दै गएको छ [१]। माटोभित्र बसी माटोको उर्वराशक्ति कायम गर्ने गड्यौला र अन्य सूक्ष्म लाभदायक जीवहरूलाई यस्ता विषादीले नष्ट गरिदिने हुँदा माटोको हावा र पानीको सन्तुलन कायम गर्ने क्षमता समेत घट्दै जान्छ।

चराचुरुंगी तथा जंगली जीवमा प्रभाव

नियोनिकोटिनोइड्सको प्रयोगले कीटभक्षी चरा तथा अन्य जंगली जीवहरूको संख्या घट्दै गएको तथ्य अध्ययनहरूले पुष्टि गरेका छन् [९]। यसको मुख्य कारण ती जीवहरू आश्रित रहेका कीराहरूको संख्या घट्नु र पर्यावरणीय विषाक्तता बढ्नु हो।

हालै फ्रान्समा गरिएको एक विस्तृत अध्ययनले यी विषादीहरूको प्रतिबन्धपछि जैविक विविधताको पुनरुत्थान अपेक्षा गरेभन्दा निकै ढिलो र चुनौतीपूर्ण हुने देखाएको छ [१०]। सन् २०१८ मा फ्रान्सले नियोनिकोटिनोइड्समा पूर्ण प्रतिबन्ध लगाएपछि कीटभक्षी चराहरूको संख्यामा केवल २ देखि ३ प्रतिशत मात्र सुधार आएको पाइएको छ। यो सुधार उत्साहजनक देखिए तापनि वैज्ञानिक दृष्टिकोणबाट यो अत्यन्त कमजोर पुनरुत्थान मानिन्छ। अध्ययनले चेतावनी दिए अनुसार विषादी प्रयोग गरिएका क्षेत्रहरूमा चराहरूको संख्या अझै पनि गैर-विषादी क्षेत्रको तुलनामा ९ प्रतिशतले कम छ। यसको मुख्य कारण नियोनिकोटिनोइड्सका अवशेषहरू माटो र पानीमा धेरै वर्षसम्म रहिरहनु हो जसले गर्दा प्रतिबन्धको वर्षौंपछि पनि पारिस्थितिक प्रणाली पूर्ण रूपमा स्वस्थ हुन सकेको छैन। यसले विषादीको प्रतिबन्ध समाधानको सुरुवात मात्र भएतापनि प्रकृतिको पूर्ण पुनरुत्थानका लागि अझै लामो समय र धैर्यता आवश्यक छ भन्ने कुराको सङ्केत गर्दछ।

धेरै देशहरूमा प्रतिबन्धित विषादी समूह

युरोपेली संघले नियोनिकोटिनोइड्सको जोखिमलाई वैज्ञानिक तथ्य र 'सतर्कतापूर्ण सिद्धान्त' का आधारमा सम्बोधन गरेको छ। सन् २०१३ मा मौरीलाई आकर्षित गर्ने मुख्य बालीहरूमा तीनवटा प्रमुख नियोनिकोटिनोइड्स (इमिडाक्लोप्रिड, क्लोथियानिडिन र थियामेथोक्साम) को प्रयोगमा आंशिक रोक लगाएर यो प्रक्रिया सुरु भएको थियो [६, ७, ८]। थप अध्ययनले यी रसायनहरू माटो र पानीमा समेत लामो समयसम्म रहने र जैविक विविधताका लागि खतरा हुने पुष्टि गरेपछि सन् २०१८ मा सबै प्रकारका बाहिरी खेतीमा यसलाई पूर्ण रूपमा प्रतिबन्धित गरियो [५]। सन् २०२३ मा युरोपेली अदालतले अझ कडा कदम चाल्दै कुनै पनि 'आपतकालीन छुट' मा समेत रोक लगायो [३] भने सन् २०२६ सम्ममा यी विषादी अवशेष भएका खाद्यवस्तुको आयातमा समेत पूर्ण प्रतिबन्ध लगाउने तयारी पूरा भएको छ।

युरोपको तुलनामा अमेरिका, क्यानडा र धेरैजसो एसियाली देशहरूमा यी विषादी विरुद्धको कानुनी लडाइँ अझै जारी छ। क्यानडाले कतिपय क्षेत्रमा कडा नियमन र आंशिक प्रतिबन्ध लगाएको छ भने संयुक्त राज्य अमेरिकामा राज्य स्तरमा (जस्तैः न्युयोर्क र क्यालिफोर्निया [१५]) कडाइ गरिए पनि संघीय स्तरमा पूर्ण प्रतिबन्ध लाग्न सकेको छैन। विशेष गरी औद्योगिक र व्यावसायिक खेतीको दबाबका कारण यी देशहरूले पूर्ण प्रतिबन्धको सट्टा 'जोखिम न्यूनीकरण' को बाटो रोजेका छन्। एसियाली मुलुकहरूमा भने चेतनाको कमी र कमजोर नियमनका कारण यस्ता घातक रसायनहरूको प्रयोग अझै व्यापक छ जसले गर्दा विकासोन्मुख राष्ट्रहरू प्रतिबन्धित विषादीको 'डम्पिङ स्थल' बन्ने जोखिम उच्च रहेको छ।

नेपालमा नियोनिकोटिनोइड्स विषादी प्रयोगको अवस्था

नेपालमा हाल ७ प्रकारका नियोनिकोटिनोइड्स (इमिडाक्लोप्रिड, थियामेथोक्साम, एसेटामिप्रिड, निटेनपाइराम, थियाक्लोप्रिड, क्लोथियानिडिन र डिनोटिफ्युरान) "प्राविधिक नाम" मा दर्ता छन् भने ३०० भन्दा बढी व्यापारिक नाममा बिक्री भइरहेका छन् [११]। यी मध्ये इमिडाक्लोप्रिड सबैभन्दा बढी आयत हुने र प्रयोग गरिने नियोनिकोटिनोइड हो।

आ.व. २०८०/८१ मा नेपालमा करिब १,६६४ मेट्रिक टन (सक्रिय तत्व) विषादी आयात भएको थियो जुन अघिल्लो दशकको तुलनामा चार गुणा बढी हो [१३]। कुल कीटनाशक आयातको करिब ३०-३५% हिस्सा नियोनिकोटिनोइड्स समूहले ओगटेको अनुमान छ। युरोपेली संघमा प्रतिबन्धित नियोनिकोटिनोइड्सका लागि नेपालमा भने विशेष प्रतिबन्ध वा कडाइका प्रक्रियाहरू सार्वजनिक रूपमा घोषणा गरिएको छैन। नेपालले विभिन्न २६ थरिका विषादीहरू प्रतिबन्ध लगाइसकेको भएतापनि

नियोनिकोटिनोइड्स स्पष्ट रूपमा प्रतिबन्धित सूचीमा परेका छैनन्।

परीक्षणमा जटिलता

नेपालमा हाल सञ्चालनमा रहेका द्रुत विषादी अवशेष परीक्षण (RBPR) प्रयोगशालाहरूले मुख्यतया अर्गानोफोस्फेट र कार्बामेट्स समूहका विषादीहरू मात्र पत्ता लगाउन सक्छन्। RBPR प्रविधिले 'एसिटिलकोलिनस्टेरेज' (AChE) नामक इन्जाइमको अवरोधलाई मात्र मापन गर्ने र नियोनिकोटिनोइड्सले यो इन्जाइममा कुनै असर नगरी सिधैं स्नायु कोषका 'रिसेप्टर' हरूमा आक्रमण गर्ने भएकाले यही फरक कार्यविधिका कारण यी विषादीको अवशेष पत्ता लगाउन नसकिएको हो। यस्ता जटिल रसायनहरू पत्ता लगाउन GC-MS वा LC-MS/MS जस्ता अत्याधुनिक र महङ्गा उपकरणहरू आवश्यक पर्छन् जुन नेपालका अधिकांश साधारण प्रयोगशालामा उपलब्ध छैनन्। यसले गर्दा सबैभन्दा बढी प्रयोग हुने समूहका यी विषादीहरू "विषादी परीक्षण गरिएको" भनिएका तरकारी र फलफूलहरूबाट पास भएर हाम्रो भान्सासम्म सजिलै पुगिरहेका छन्।

अबको बाटो

नियोनिकोटिनोइड्सका असरहरूबाट हाम्रो कृषि प्रणालीलाई सुरक्षित, दिगो र पर्यावरणमैत्री बनाउन निम्न कदमहरू चाल्नु अनिवार्य देखिन्छः

१. **नीतिगत सुधार र विषादीको पुनरावलोकनः** युरोपेली संघ र अन्य विकसित देशहरूले गरेका वैज्ञानिक अध्ययनहरूलाई आधार मानी नेपाल सरकारले पनि यी विषादीहरूको जोखिम मूल्याङ्कन गरी चरणबद्ध रूपमा प्रतिबन्ध लगाउने नीति लिनुपर्छ। कम्तीमा परागसेची जीवहरूलाई बढी असर गर्ने तीन मुख्य रसायन (इमिडाक्लोप्रिड, क्लोथियानिडिन र थियामेथोक्साम) को बाहिरी प्रयोगमा तत्काल रोक लगाउनु पर्छ।

२. **परीक्षण प्रविधिको आधुनिकीकरणः** केवल अर्गानोफोस्फेट र कार्बामेट्समा आधारित हालको RBPR परीक्षणले उपभोक्तालाई सुरक्षाको प्रत्याभूति दिन सक्दैन। तसर्थ, नेपालका प्रमुख नाका र प्रयोगशालाहरूमा नियोनिकोटिनोइड्स लगायतका आधुनिक विषादी पत्ता लगाउन सक्ने अत्याधुनिक उपकरण (जस्तैः LC-MS/MS) को व्यवस्था गरी परीक्षणको दायरालाई फराकिलो बनाउनुपर्छ।

३. **दिगो जैविक विकल्पहरूको प्रवर्द्धनः** रासायनिक विषादीको विकल्पमा हामीले स्थानीय र वैज्ञानिक दुवै जैविक विधिहरूलाई अपनाउन सकिन्छ। स्थानीय स्तरमा पाइने तीतो-पिरो-अमिलो झारपात (निम, तितेपाती, असुरो) र गाईभैंसीको पिसाबबाट तयार पारिने झोलमलको प्रयोग बढाउनुपर्छ। यसले बिरुवालाई पोषण दिनुका साथै शत्रु कीरालाई विकर्षण गर्छ। यस्तै, कीरा नियन्त्रणका लागि कीरा कै प्रयोग (ट्राइकोगामा जस्ता मित्रजीव) हुने तरिका प्रयोगशालाबाट किसानको खेतसम्म पुऱ्याउनुपर्छ भने फेरोमोन ट्र्याप, पहेलो टाँसिने पासो र जैविक कीटनाशकको प्रयोगलाई व्यावसायिक खेतीको अनिवार्य हिस्सा बनाउनुपर्छ।

४. **सरोकारवालाहरूको सचेतनाः** किसानहरूलाई नियोनिकोटिनोइड्सको 'दैहिक' असर र यसले मौरी तथा माटोमा पार्ने दीर्घकालीन प्रभावबारे प्राविधिक शिक्षा दिनु आवश्यक छ। त्यस्तै, उपभोक्ताहरूले पनि 'राम्रो देखिने' भन्दा 'स्वस्थ र सुरक्षित' कृषि उपज रोज्ने चेतना विकास गर्नुपर्छ।

निष्कर्षः

राष्ट्रकवि माधव घिमिरेले वर्णन गरेको त्यो गुञ्जायमान 'वैशाख' जोगाउनु हाम्रो अस्तित्व र खाद्य सुरक्षासँग जोडिएको गम्भीर चुनौती हो। रेचल कार्सनले ६ दशकअघि दिएको चेतावनी आज हाम्रै घर-आँगन र करेसाबारीमा आएको छ। यदि हामीले समयमै यस्ता घातक विषलाई नियन्त्रण गरेनौं भने भोलिका दिनमा हाम्रा चौरहरू हरिया त होलान् तर त्यहाँ न मौरीको मधुर गुञ्जन हुनेछ न त कोइलीको कुहु-कुहु नै। मौरी र अन्य परागसेची जीवहरू लोप भएको खण्डमा मानव सभ्यता कै अस्तित्व जोखिममा पर्ने भएकाले यो विषयलाई यथाशीघ्र सम्बोधन गर्न आजैबाट सचेत र एकीकृत कदम चाल्नु अपरिहार्य भइसकेको छ।

सन्दर्भ सामग्री

Bonmatin, J. M., et al. (2015). Environmental fate and exposure; neonicotinoids and fipronil. Environmental Science and Pollution Research, 22(1), 35–67. https://doi.org/10.1007/s11356-014-3332-7

Carson, R. (1962). Silent Spring. Houghton Mifflin.

Case C-162/21, Pesticide Action Network Europe and Others v. État belge, ECLI:EU:C:2023:30 (Court of Justice of the European Union January 19, 2023). eur-lex.europa.eu

Elbert, A., Nauen, R., Cahill, M., Devonshire, A. L., Scivittaro, A., Akane, H., & Williams, K. (1998). Resistance management with chloronicotinyl insecticides using imidacloprid as an example. In I. Ishaaya & D. Degheele (Eds.), Insecticides with Novel Modes of Action: Mechanism and Application (pp. 50–74). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-60314-3_3

European Commission. (2018). Commission Implementing Regulation (EU) 2018/783, 2018/784 and 2018/785: Restrictions on the use of imidacloprid, clothianidin and thiamethoxam. Official Journal of the European Union. http://data.europa.eu/eli/reg_impl/2018/783/oj

European Food Safety Authority (EFSA). (2013). Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment for bees for the active substance clothianidin. EFSA Journal, 11(1), 3066. https://doi.org/10.2903/j.efsa.2013.3066

European Food Safety Authority (EFSA). (2013). Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment for bees for the active substance imidacloprid. EFSA Journal, 11(1), 3068. https://doi.org/10.2903/j.efsa.2013.3068

European Food Safety Authority (EFSA). (2013). Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment for bees for the active substance thiamethoxam. EFSA Journal, 11(1), 3067. https://doi.org/10.2903/j.efsa.2013.3067

Hallmann, C. A., et al. (2014). Declines in insectivorous birds are associated with high neonicotinoid concentrations. Nature, 511(7509), 341–343. https://doi.org/10.1038/nature13531

Perrot, T., Gaba, S., Roncoroni, M., Gautier, J. L., & Bretagnolle, V. (2025). Weak recovery of insectivorous bird populations after ban of neonicotinoids in France, hinting at lasting impacts. Environmental Pollution, 385, 127132. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2025.127132

Plant Quarantine and Pesticide Management Centre (PQPMC). (2023/24). Registered Pesticides (Technical and Trade Names). Ministry of Agriculture and Livestock Development, Nepal. http://www.pqpmc.gov.np

Potts S.G., Imperatriz-Fonseca V., Ngo H.T., Aizen M.A., Biesmeijer J.C., Breeze T.D., Dicks L.V., Garibaldi L.A., Hill R., Settele J., Vanbergen A.J. (2016). Safeguarding pollinators and their values to human well-being. Nature, 540: 220–229. doi:10.1038/nature20588

The Rising Nepal. (2025, March 7). Pesticide management for health. https://risingnepaldaily.com/news/58256

Tomizawa, M., & Casida, J. E. (2005). Neonicotinoid insecticide toxicology: Mechanisms of selective action. Annual Review of Pharmacology and Toxicology, 45, 247–268. https://doi.org/10.1146/annurev.pharmtox.45.120403.095930

UL Solutions. (2024, January 8). New York State restricts use of neonicotinoid pesticides. UL News. https://www.ul.com/news/new-york-state-restricts-use-neonicotinoid-pesticides

Woodcock, B. A., et al. (2017). Country-specific effects of neonicotinoid exposure on honey bees and wild bees. Science, 356(6345), 1391–1395. https://doi.org/10.1126/science.aaa1190

युरियाको फोलिएर स्प्रेः किन, कहिले र कुन समयमा गर्ने ?

सन्देश सुवेदी
नि. प्रमुख, माटो विज्ञ, माटो तथा मल परीक्षण प्रयोगशाला, सप्तरी

युरिया सबैभन्दा प्रचलित नाइट्रोजनयुक्त मल हो। युरियामा ४६% नाइट्रोजन हुन्छ। सबैभन्दा धेरै मात्रामा नाइट्रोजन पाइने ठोस मल पनि युरिया नै हो, जसले गर्दा यसको प्रयोग गर्न थोरै मात्रा भए पुग्छ। युरिया सजिलैसँग पानीमा घुल्ने भएकाले पनि यो किसानहरूमाझ प्रख्यात छ। युरियाबाट प्राप्त हुने नाइट्रोजन बिरुवाका लागि सबैभन्दा महत्त्वपूर्ण पोषक तत्व हो, जसले प्रोटिन, न्यूक्लिक एसिड, क्लोरोफिल र हर्मोनहरूको निर्माण गर्न आधारभूत तत्वको काम गर्छ।

बिरुवाले युरिया मललाई दुई प्रमुख मार्गहरूबाट अवशोषण गर्छः मूल प्रणाली (राइजोस्फियर मार्फत) र पातहरू (फोलिएर स्प्रे मार्फत)। युरिया प्रायजसो खेतबारीमा बीउ छर्ने बेलामा (बेसल), बाली हुर्कँदै गरेको बेलामा (साइड ड्रेसिङ), र बाली हुर्किसकेपछि (टप ड्रेसिङ) प्रयोग गर्ने गरिन्छ।

कुनै पनि बिरुवाले माटोबाट आवश्यक पोषक तत्व ग्रहण गर्नका लागि माटोमा पर्याप्त चिस्यान (आर्द्रता) को उपस्थिति अनिवार्य छ। यदि माटोमा पोषक तत्वको प्रचुर मात्रा रहे पनि चिस्यानको अभाव छ भने, ती तत्वहरू घोलिएर माटोको द्रव माध्यममा मिसिन सक्दैनन्। बिरुवाको जराले केवल घुलित र आयनिक रूपमा उपलब्ध पोषक तत्वहरू मात्र सोषण गर्न सक्छन्। जराहरूले युरियालाई माटोबाट घुलित अवस्थामा सक्रिय र निष्क्रिय परिवहन प्रणालीद्वारा ग्रहण गर्छन्, जबकि पातहरूले स्टोमाटा र एपिडर्मिस मार्फत युरियाका अणुहरू सिधै वायुमण्डलबाट अवशोषण गर्छन्।

सामान्यतया, फस्फोरस र पोटासयुक्त मलको सम्पूर्ण मात्रा खनजोत गरी बीउ छर्ने बेलामै प्रयोग गरिन्छ भने नाइट्रोजनयुक्त मलहरू (जस्तैः युरिया) लाई बाली हुर्कने बेला विभिन्न चरणमा दिने गरिन्छ। यदि युरियालाई बाली हुर्कँदै गरेको बेला साइड ड्रेसिङ वा टप ड्रेसिङको रूपमा प्रयोग गर्ने हो भने माटोमा पर्याप्त मात्रामा चिस्यान हुन आवश्यक छ, ताकि उक्त मल सजिलै पानीमा घुलेर बिरुवाको जरासम्म पुग्न सकोस् र बिरुवाले चाहिएको बेला प्राप्त गरोस्।

युरियाको फोलिएर स्प्रे किन गर्ने?

युरिया मल अन्य मलको तुलनामा सजिलै उपलब्ध हुने भएकाले किसानहरूले यस मलको प्रयोग उत्पादन बढाउने उद्देश्यले, माटो जाँच नगरी र सिफारिस गरिएको मलखादको मात्रालाई ख्याल नगरी अन्धाधुन्ध अत्यधिक रूपमा गर्ने गरेको पाइन्छ। यसरी आवश्यक मात्राभन्दा धेरै युरिया मलको प्रयोग गर्दा माटोमा अम्लीयपन बढ्छ र अम्लीयपन बढेमा यसले उत्पादनमा प्रत्यक्ष असर पार्छ।

युरिया मलको लामो समयसम्म माटोमा प्रयोग गर्दा माटोका कणहरू एकआपसमा बाँधिन पुग्छन्, फलस्वरुप माटो नरम र खुकुलो हुन पाउँदैन। यसरी माटोका कणहरू एकआपसमा कसिँदा माटोको पानी धारण गरेर राख्ने क्षमता घट्छ र माटोको सतह कडा भई पानी र हावाको आवतजावतमा समेत असर पुग्छ। माटोमा प्रयोग गरिएको युरिया मल जमिनबाट चुहिएर विभिन्न माध्यमबाट पानीका स्रोतहरूमा मिसिन पुग्छ र पानीलाई प्रदूषित बनाउँछ। त्यस्तै, तापक्रम बढेको बेला यो एमोनियाको रूपमा उडेर पनि नोक्सान हुने गर्छ।

तसर्थ, माटोमा बारम्बार युरिया मलको प्रयोग गर्दा एकातिर माटोको स्वास्थ्य तथा वातावरणमा प्रतिकूल असर पुग्ने र अर्कोतिर हामीले प्रयोग गरेको युरिया मलबाट पोषक तत्व विभिन्न तरिकाले क्षय हुने हुँदा यसको विकल्पको रूपमा युरिया मलको प्रभावकारी प्रयोगका लागि फोलिएर स्प्रे आवश्यक छ।

युरियाको फोलिएर स्प्रे कतिबेला गर्ने?

यदि माटोमा आवश्यक मात्रामा चिस्यान छ भने युरियाको साइड ड्रेसिङ वा टप ड्रेसिङ गर्न सकिन्छ। तर यदि माटोमा चिस्यानको मात्रा कम छ भने, त्यसबेला साइड ड्रेसिङ वा टप ड्रेसिङ गर्दा युरिया माटोमा पूर्ण रूपमा घुल्न पाउँदैन र बिरुवाले प्राप्त गर्न सक्दैन। तसर्थ, माटोमा चिस्यानको मात्रा कम भएको अवस्थामा बिरुवाको वृद्धि विकासका लागि आवश्यक नाइट्रोजनको मात्रा पुऱ्याउन युरियाको फोलिएर स्प्रे गर्न सकिन्छ। अझ, आकासे पानीमा भर पर्ने खेती प्रणाली भएको अवस्थामा युरियाको फोलिएर स्प्रे निकै प्रभावकारी सिद्ध हुन सक्छ।

यदि अत्यधिक वर्षा भएको छ र माटोमा पानी जमेको छ भने बिरुवाको जराको वृद्धिमा प्रतिकूल प्रभाव देखिन्छ। यस अवस्थामा माटोमा रहेको नाइट्रोजन पानीमा घुलेर, चुहिएर वा बगेर खेर जाने सम्भावना रहन्छ। बिरुवाको वृद्धि विकासलाई पुनः लयमा फर्काउन नाइट्रोजनयुक्त मलको आवश्यकता रहन्छ, जसको पूर्ति युरियाको फोलिएर स्प्रेद्वारा गर्न सकिन्छ।

यूरियाको फोलिएर स्प्रे कुन समयमा गर्ने?

हामीले फोलिएर स्प्रे मार्फत दिएको नाइट्रोजनको मात्रा बिरुवाको पातको स्टोमाटा र एपिडर्मिस हुँदै बिरुवामा प्रवेश गर्छ। स्टोमाटा खुलेको बेला पोषक तत्व सजिलै बिरुवामा प्रवेश गर्छ भने नखुलेको समयमा एपिडर्मिसद्वारा प्रवेश गर्छ। सामान्यतया, स्टोमाटा दिनको समयमा खुल्ने भएकाले युरियाको स्प्रे दिनकै समयमा गर्नुपर्छ। धेरै मात्रामा पूर्ण रूपमा स्टोमाटा खुलेको बेला स्प्रे गर्दा त्यति नै धेरै पोषक तत्व बिरुवाको कोषमा पुग्ने सम्भावना रहन्छ।

तर, दिउँसो चर्को घाम लागेको समयमा तापक्रम धेरै हुने भएकाले बिरुवाको वाष्पोत्सर्जन दर पनि बढ्न जान्छ। त्यसबेला बिरुवाको पातबाट पानीको मात्रा धेरै उडेर नजाओस् भन्नका लागि बिरुवाले स्टोमाटा बन्द गर्छ। तसर्थ, यस समयमा युरियाको फोलिएर स्प्रे गर्नु प्रभावकारी हुँदैन। त्यस्तै चर्को घाम लागेका बेला फोलिएर स्प्रे गरेमा धेरै तापक्रमका कारण पातको सतहमा रहेको युरियाको घोल वाष्पीकरण भएर जाने हुँदा बिरुवाले पूर्ण मात्रामा पोषक तत्व लिन सक्दैन। चर्को घाममा स्टोमाटा बन्द हुने र जोडले हावा चलेको बेला पातमा स्प्रे गरिएको घोल उडेर जाने हुँदा पोषक तत्व खेर जान्छ।

त्यस्तै, हामीले फोलिएर स्प्रे गर्दा बिरुवामा कुनै पनि प्रकारको स्ट्रेस (तापक्रम स्ट्रेस, चिस्यान स्ट्रेस, रोगकिराको स्ट्रेस) हुनुहुँदैन। बिरुवामा कुनै पनि प्रकारको स्ट्रेस हुँदा पातको सतहको क्षेत्रफल घट्न जाने भएकाले बिरुवाले पोषक तत्व ग्रहण गर्न सक्दैन। यस कारण, फोलिएर स्प्रे गर्दा दिउँसोको चर्को घाम, जोडले हावा चलेको समय र स्ट्रेसको वातावरण हुनु हुँदैन।

तसर्थ, युरियाको फोलिएर स्प्रे गर्दा धेरैभन्दा धेरै स्टोमाटा खुलेको समय र तापक्रम २४ डिग्रीभन्दा कम भएको समयमा गर्नुपर्छ। जुन अवस्था प्रायजसो बिहान र साँझको समयमा हुने गर्छ। सामान्यतया बिहान नौ बजेभन्दा अगाडि र साँझको समयमा चार देखि पाँच बजेपछि फोलिएर स्प्रे गर्नु राम्रो मानिन्छ। जाडो समयमा बिहान र गर्मीको समयमा साँझको समय स्प्रे गर्नका लागि उपयुक्त मानिन्छ ।

कति मात्रामा फोलिएर स्प्रे गर्ने?

यदि युरियाको अत्यधिक मात्रामा फोलिएर स्प्रे गर्ने हो भने यसले बिरुवाको पातलाई जलाउन सक्छ। तसर्थ, बिरुवाको युरिया मलको मात्रा थेग्न सक्ने क्षमतालाई ख्याल गरी स्प्रे गर्नुपर्छ। सामान्यतया बिरुवाले युरिया मलको २% मात्रा थेग्न सक्छन्। यदि हामीले २% भन्दा कम मात्रामा प्रयोग गर्ने हो भने बिरुवाले आवश्यक मात्रामा नाइट्रोजन प्राप्त गर्न सक्दैन।

२% युरियाको मात्रा कसरी बनाउने?

- २% युरियाको मात्रा भन्नाले २ ग्राम युरिया १०० ग्राम पानीमा घोल्ने भन्ने बुझिन्छ।
- यसर्थ, २० ग्राम युरिया १००० ग्राम (१ मिटर/लीटर) पानीमा घोल्दा २% युरियाको मात्रा बनाउन सकिन्छ।
- एक हेक्टर जमिनका लागि १००० लिटर पानीको आवश्यकता पर्छ, जसका लागि २०,००० ग्राम (२० के.जी.) युरिया आवश्यक हुन्छ।
- जसले प्रति हेक्टर जमिनमा ९.२ के.जी. नाइट्रोजनको मात्रा पुऱ्याउँछ। (१०० के.जी. युरियाले ४६ के.जी. नाइट्रोजन दिन्छ।)

युरियाको फोलिएर स्प्रे वैज्ञानिक विधि अनुसार गर्दा बाली बिरुवाको उत्पादन र बिरुवाको स्वास्थ्यमा छिटो र प्रभावकारी असर पर्छ। फोलिएर स्प्रेद्वारा यसको प्रयोग गर्दा नाइट्रोजनको उपयोग क्षमता ९०% सम्म पुग्छ र माटोमा पोषक तत्वको ह्रास रोक्छ।

मधेश प्रदेशमा दुधे च्याउ (Milky Mushroom) : खेती प्रविधि, सम्भावना र बजार

रोशन कुमार यादव
बाली संरक्षण अधिकृत,
क्वारेन्टाईन कार्यालय, मलंगवा,
सर्लाही

परिचय

च्याउ म्याक्रोफङ्गाइ हो, जसमा विशेष प्रकारको फलधारी संरचना (fruiting body) हुन्छ। यो संरचना जमिनमाथि (epigeous) वा जमिनमुनि (hypogeous) दुवै अवस्थामा विकास हुन सक्छ। यस्ता संरचनाहरू सामान्यतया नाङ्गो आँखाले देख्न सकिने गरी ठूला हुन्छन् र हातले टिपेर संकलन गर्न सकिन्छ। च्याउ लाखौं वर्षदेखि अस्तित्वमा छन् र मानव जातिले यसलाई स्वाद, बनावट, पोषण मूल्य तथा प्रति इकाइ क्षेत्रफलमा अत्यन्त उच्च उत्पादन क्षमताका कारण महत्वपूर्ण खाद्य पदार्थका रूपमा मान्दै आएको छ। च्याउ वा म्याक्रोफङ्गाइलाई पृथ्वीको अद्भुत सिर्जनाहरूमध्ये एकका रूपमा लामो समयदेखि सम्मान गर्दिंदै आएको छ।

दुधे च्याउ (*Calocybe indica*) ट्राइकोलोमाटेसी (Tricholomataceae) परिवारमा पर्ने एक खाद्य च्याउ प्रजाति हो। "Calocybe" नाम ग्रीक भाषाका *kalos* (सुन्दर) र *cebos* (टाउको) शब्दबाट लिइएको हो (Krishnamoorthy & Muthuswamy, 1997)। यो स्वदेशी प्रकृतिको च्याउ उष्ण तथा उपोष्ण क्षेत्रहरू जस्तै एशिया, अफ्रिका र दक्षिण अमेरिकामा प्राकृतिक रूपमा पाइन्छ (Chang & Miles, 2004)। दुधे च्याउको स्वाद र सुवास विशेष खालको हुने भएकाले विश्वका धेरै भागमा यसलाई स्वादिष्ट परिकारका रूपमा उपभोग गरिन्छ। यसमा एन्टिअक्सिडेन्ट, एन्टिमाइक्रोबियल तथा एन्टिट्युमरजस्ता औषधीय गुणहरू पनि पाइन्छन् (Akhtar *et al.,* 2016)।

हालका वर्षहरूमा उच्च पोषण मूल्य, कम उत्पादन लागत र छोटो उत्पादन अवधिका कारण विभिन्न देशहरूमा दुधे च्याउको खेती लोकप्रिय बन्दै गएको छ (Chang & Miles, 2004)। यो छिटो बढ्ने च्याउ प्रजाति हो र कृषिजन्य अवशेष, काठको भुसा तथा ब्रानजस्ता विभिन्न सब्सट्रेटमा सजिलै उत्पादन गर्न सकिन्छ। दुधे च्याउको खेती प्रक्रिया तुलनात्मक रूपमा सरल र किफायती छ तथा यसको वृद्धिका लागि विशेष किसिमको कम्पोस्ट आवश्यक पर्दैन। अन्य केही च्याउ प्रजातिको तुलनामा यसको भण्डारण अवधि लामो (३ देखि ५ दिन) हुने भएकाले संकलन, ढुवानी र भण्डारणमा सहजता हुन्छ (Thakur, 2014)।

यसको पहिचान सन् १९७४ मा भारतमा भएको हो। प्रारम्भमा यसको खेती दक्षिण भारतमा व्यापक रूपमा फैलिएको थियो। पछि यसको प्रविधि उत्तरी भारत हुँदै नेपाल भित्रिएको हो। नेपालमा यो च्याउ विशेषगरी तराईका तातो क्षेत्रहरूमा सफलतापूर्वक उत्पादन हुँदै आएको छ।

जीवनचक्र तथा जैविक विशेषता

दुधे च्याउको जीवनचक्रमा पिनहेड, सानो बटन, बटन, लम्ब्याइ चरण I, लम्ब्याइ चरण II, परिपक्वता तथा पूर्ण परिपक्वता गरी विभिन्न चरणहरू समावेश हुन्छन्। यी सबै चरणहरू दुधे च्याउको वृद्धि र विकासका लागि अत्यन्त महत्वपूर्ण छन्। विभिन्न वृद्धि चरणहरूमा म्यानिटोल डिहाइड्रोजिनेज, जाइलानेज, ल्यागेज़, टायरोसिनेज र लाइपोक्सिजेनेजजस्ता इन्जाइमहरूले महत्वपूर्ण भूमिका खेल्छन्। साथै, स्पनको गुणस्तर र मात्राले पनि दुधे च्याउको सफल उत्पादनमा ठूलो प्रभाव पार्दछ। २१ दिन पुरानो स्पन प्रयोग गर्दा सब्सट्रेट छिटो कोलोनाइजेसन (colonization) हुने र उच्च स्पोरोफोर उत्पादन हुने देखिएको छ। प्रति के.जी. सुख्खा सब्सट्रेटमा २०० ग्राम स्पन उपयुक्त मानिन्छ।

दुधे च्याउको स्वस्थ उत्पादनका लागि तापक्रम, आर्द्रता, माटोको चिस्यान, प्रकाशको तीव्रता तथा हावाको गुणस्तरजस्ता वातावरणीय पक्षहरूको नियमित अनुगमन आवश्यक हुन्छ, जसले उत्पादन बढाउन र जोखिम कम गर्न मद्दत गर्दछ (Rajarathnam *et al.,* 1987)।

वनस्पतिय (Vegetative) अवस्था

यस चरणमा दुधे च्याउको माइसेलियम सब्सट्रेटभर फैलिँदै जान्छ र पोषण तथा पानी अवशोषणका लागि धागोजस्ता संरचनाहरूको जालो बनाउँछ। यो चरण बलियो माइसेलियल संरचना विकासका लागि अत्यन्त आवश्यक हुन्छ, जसले पछि फलधारी शरीरको वृद्धि र विकासमा सहयोग पुऱ्याउँछ (Kamal *et al.,* 2021)।

स्पन रन

स्पन रन चरणमा उपयुक्त सब्सट्रेटमा नियन्त्रित तापक्रम र आर्द्रतामा माइसेलियमको वृद्धि हुन्छ। यस चरणको उद्देश्य बलियो माइसेलियल नेटवर्क विकास गर्नु हो, जसले पछि च्याउको अन्य चरणहरूलाई समर्थन गर्दछ। माइसेलियमले सब्सट्रेट पूर्ण रूपमा ढाकेपछि स्पन रन चरण समाप्त हुन्छ (Chang & Wasser, 2017)। उपयुक्त तापक्रम र आर्द्रतामा स्पन रन पूरा हुन करिब २१ दिन लाग्दछ।

प्रजनन (Reproductive) अवस्था

प्रजनन चरण सब्सट्रेटको सतहमा पिनहेड बन्न थालेसँगै सुरु हुन्छ। यी पिनहेडहरू क्रमशः विकसित हुँदै परिपक्व फलधारी शरीर (दुधे च्याउ) बन्छन्, जसलाई कटानी गरी उपभोग गर्न सकिन्छ। परिपक्व भएपछि च्याउले बीजाणु उत्सर्जन गर्छ र यसरी यसको प्रजनन चक्र पूरा हुन्छ (Dsouza *et al.,* 2022)।

* पिनहेड चरण

यस चरणमा सब्सट्रेटको सतहमा साना सुईजस्ता संरचनाहरू देखिन थाल्छन्, जसलाई पिनहेड भनिन्छ। टोपीको व्यास ५ मि.मि. भन्दा कम भएको अवस्थामा च्याउ पिनहेड चरणमा रहेको मानिन्छ (Baars *et al.,* 2020)। केसिङ गरेपछि करिब १२–१४ दिनमा पिनहेड देखिन थाल्छन् (Dumpapenchala, 2018)।

* प्राइमोर्डिया निर्माण

यस चरणमा पिनहेडहरू अझ स्पष्ट च्याउ संरचनामा रूपान्तरण हुन्छन्। प्राइमोर्डियाले क्रमशः पहिचानयोग्य आकार लिँदै परिपक्वताका लागि तयारी गर्छन् (Baars *et al.,* 2020)।

* फलधारी शरीर निर्माण

यो अन्तिम चरण हो, जसमा प्राइमोर्डिया पूर्ण रूपमा विकसित भई कटानीयोग्य दुधे च्याउ बन्छन्। यस चरणमा टोपी र डाँठको तीव्र वृद्धि हुन्छ। साना पिनहेड आकारका संरचनाहरू ४–७ दिनभित्रै टिप्नयोग्य आकारमा पुग्छन्।

दुधे च्याउ हल्का–तातो र आर्द्र मौसममा राम्रो उत्पादन दिन्छ। यसको लागि उपयुक्त तापक्रम २५–३५°C र सापेक्षिक आर्द्रता ८५–९०% मानिन्छ। अनुकूल अवस्थामा यसको सम्पूर्ण जीवनचक्र ४०–४५ दिनको हुन्छ भने प्रतिकूल मौसममा यो अवधि ५–१० दिनले बढ्न सक्छ (Dumpapenchala, 2018)।

वृद्धिविकासका आवश्यकताहरू (Growth requirement)

दुधे च्याउ तातो र आर्द्र (चिस्यानयुक्त) मौसममा राम्रोसँग बढ्ने भएकाले उष्ण कटिबन्धीय क्षेत्रका लागि उपयुक्त मानिन्छ। यसको सफल उत्पादनका लागि २५–३५°C तापक्रम र ८०% भन्दा बढी सापेक्षिक आर्द्रता आवश्यक हुन्छ (Thakur, 2014)। Senthilnambi *et al.* (2011) का अनुसार दुधे च्याउको राम्रो वृद्धिका लागि करिब ३०–३२°C तापक्रम उपयुक्त हुन्छ र अन्य केही च्याउ प्रजातिको तुलनामा यसलाई ९०% भन्दा बढी आर्द्रता आवश्यक पर्दछ।

दुधे च्याउको स्वस्थ वृद्धिका लागि नियमित सिँचाइ आवश्यक हुन्छ, जसका लागि दिनमा दुई पटक पानी छर्कने अभ्यास उपयुक्त मानिन्छ। साथै, खेती स्थलमा राम्रो हावाको संचार हुनुपर्छ ताकि ग्यासको आदान–प्रदान सहज होस् र अत्यधिक कार्बन डाइअक्साइड जम्मा नहोस्।

वर्षा याममा भने किराको आक्रमण तथा ब्याक्टेरियाजन्य रोगहरू देखिन सक्ने भएकाले विशेष सावधानी आवश्यक हुन्छ। पर्याप्त तापक्रम नपुगेमा च्याउभित्र हुने जैविक क्रियाकलाप कमजोर भई पोषण तत्व अवशोषणमा असर पर्न सक्छ (Senthilnambi *et al.,* 2011)। माइसेलियमको वृद्धिका लागि ८०० लक्सभन्दा कम प्रकाश उपयुक्त हुन्छ भने उच्च उत्पादनका लागि १६०० लक्ज वा सोभन्दा बढी प्रकाश आवश्यक पर्ने देखिएको छ (Khalkho *et al.,* 2021)।

सब्सट्रेट तथा केसिङ (Substrates and casing)

माईसेलियमको वृद्धि तथा विकासका लागि पोषण उपलब्ध गराउने माध्यमलाई सब्सट्रेट भनिन्छ (Contreras, 2004)। वनस्पति पदार्थहरूमा मुख्य रूपमा लिग्निन, सेलुलोज र हेमिसेलुलोजजस्ता जटिल जैविक तत्वहरू पाइन्छन्। च्याउले यिनै लिग्नोसेलुलोजिक पदार्थलाई इन्जाइमको माध्यमबाट विघटन गरी पोषणमा रूपान्तरण गर्छ। विश्वभर धानको परालजस्ता धेरै कृषिजन्य अवशेष वा पशुखाद्यका रूपमा प्रयोग गरिन्छन्। दुधे च्याउ को वृद्धि, उत्पादन र पोषण मूल्यमा सब्सट्रेट, पूरक तत्व र केसिङ सामग्रीको ठूलो प्रभाव पर्छ। स्याप्रोफाइटिक प्रकृतिको भएकोले यसले सब्सट्रेटबाट नै

कार्बन, नाइट्रोजन, भिटामिन र खनिज तत्वहरू ग्रहण गर्छ (Bellettini *et al.,* 2019)।

दुधे च्याउलाई धानको पराल, गहुँको भूसी, काठको भुसा, कोयर पिथ, मकैको डाँठ, सूर्यमुखीको डाँठ, तिलको डाँठ, उखुको खोस्टा र कपासको अवशेष जस्ता विभिन्न सब्सट्रेटमा उमार्न सकिन्छ (Kwon & Kim, 2004; Gowda & Manvi, 2020)। स्पन रन पूरा भएपछि झोलाको माथि २–३ से.मी. बाक्लो केसिङ सामग्री हालिन्छ। केसिङले चिस्यान कायम राख्न, हावा बाहिर–भित्र जान दिन, रोग र किराबाट सुरक्षा गर्न तथा फल लाग्न मद्दत गर्छ (Colauto *et al.,* 2010)। केसिङ बिना दुधे च्याउको जैविक कार्यक्षमता घट्ने देखिएको छ (Chinara & Mahapatra, 2022)। केसिङ माटोको pH न्युट्रलदेखि अलिकति क्षारिय राख्नुपर्छ (Krishnamoorthy & Venkatesh, 2015)।

निर्मलीकरण विधि (Sterilization techniques)

सब्सट्रेटलाई रोगजनक जीवाणु नष्ट गर्न तातो पानी, बाफ वा रसायन प्रयोग गरी निर्जीविकरण गरिन्छ। तर पूर्ण स्टेरिलाइजेसनले लाभदायक जीवाणु पनि नष्ट गर्न सक्ने भएकाले **Pasteurization** बढी उपयुक्त मानिन्छ (Gowda & Manvi, 2019)। यसले प्रतिस्पर्धी ढुसीहरू नियन्त्रण गर्नुका साथै सब्सट्रेटलाई माइसेलियमका लागि अझ उपयुक्त बनाउँछ।

पौष्टिक महत्व (Nutritive value)

दुधे च्याउबाट बनेका परिकारहरूले प्रोटिनको आवश्यकता पूरा गर्न र पोषण अवस्था सुधार गर्न मद्दत गर्छन् (Suman *et al.,* 2018)। यसमा करिब ३२% प्रोटिन र ४०% भन्दा बढी फाइबर पाइन्छ (Krishnamoorthy, 2003)। अन्य च्याउको तुलनामा यसमा प्रोटिनको मात्रा बढी हुन्छ।

यसमा पाइने बिटा–ग्लुकान ले रोग प्रतिरोधात्मक क्षमता बढाउने, क्यान्सरविरोधी र ट्युमरविरोधी गुण देखाउँछ (Crisan & Sands, 1978; Khalkho *et al.,* 2021)। साथै, दुधे च्याउमा पाइने फिनोलिक यौगिकहरू शक्तिशाली एन्टिअक्सिडेन्टका रूपमा चिनिन्छन् (Cheung *et al.,* 2003)।

खेती विधि

१. सब्स्ट्रेट र यसको तयारी

दूधे च्याउ विभिन्न प्रकारका जैविक पदार्थहरूमा उत्पादन गर्न सकिन्छ, जसमा धानको पराल, उखुको खोस्टा, कपासको डाँठ तथा पात, साथै कपास वा जुट उद्योगबाट निस्कने अवशेषहरू प्रमुख हुन्। यीमध्ये धानको पराल सजिलै र प्रचुर मात्रामा उपलब्ध हुने भएकाले दूधे च्याउ खेतीमा सबैभन्दा बढी प्रयोग गरिन्छ। खेतीका लागि पराललाई २–४ से.मि. लामो साना टुक्रामा काटी सफा पानीमा ८–१६ घण्टासम्म भिजाउनुपर्छ। स्टिम प्रयोग गरी पास्चरीकरण गर्ने अवस्थामा भने भिजाउने समय केही घटाउन सकिन्छ। भिजाउने प्रक्रियाको मुख्य उद्देश्य परालालाई पर्याप्त चिस्यान प्रदान गरी माइसिलियमको राम्रो वृद्धि सुनिश्चित गर्नु हो। परालालाई जुटको बोरामा भरेर पानीमा डुबाएर भिजाउँदा समान रूपमा चिस्यान पुग्ने भएकाले उत्पादन राम्रो हुन्छ।

२. पास्चरीकरण तथा विसङ्क्रमण विधिहरू

क) तातो पानी विधि

भिजाइसकेको परालको अतिरिक्त पानी झारेर बोरासहित ८०–९०°से. तापक्रमको उम्लिरहेको पानीमा करिब ४० मिनेट सम्म राखिन्छ। यो विधि साना किसानहरूका लागि सरल र लोकप्रिय मानिन्छ।

ख) स्टिम पास्चरीकरण

छिद्र भएको ट्रे वा जालीदार बोरामा पराल राखी बन्द कोठामा स्टीम दिइन्छ। परालको भित्री तापक्रम ६५°से. पुऱ्याई ५–६ घण्टा सम्म उपचार गरिन्छ। यस क्रममा कोठाभित्र हावाको सञ्चार समान रूपमा हुनु आवश्यक हुन्छ।

ग) रासायनिक विसङ्क्रमण

यस विधिमा परालालाई ७५ ppm कार्बेन्डाजिम र ५०० ppm फर्मालिनको घोलमा उपचार गरिन्छ। यो प्रक्रिया कन्ये च्याउमा प्रयोग गरिने विधिसँग मिल्दोजुल्दो हुन्छ।

३. स्पनिङ्ग र स्पन रन

स्पनिङ्ग प्रक्रिया सामान्यतया कन्ये च्याउको जस्तै गरिए पनि, दूधे च्याउमा तह–तहमा स्पन राख्ने (Layer spawning) विधि बढी प्रभावकारी हुन्छ। स्पनको मात्रा भिजेको सब्स्ट्रेटको तौलको आधारमा ४–५ प्रतिशत राखिन्छ। स्पनिङ्ग गरिसकेपछि व्यागलाई स्पन रन कोठामा राखिन्छ, जहाँ तापक्रम २५–३५°से. र सापेक्षिक आर्द्रता करिब ८० प्रतिशत कायम राखिन्छ। अनुकूल अवस्था भएमा करिब २०–२५ दिनभित्र सब्स्ट्रेट पूरै सेतो माइसिलियमले ढाकिन्छ।

४. केसिङ्ग प्रक्रिया

सब्स्ट्रेट पूर्ण रूपमा माइसिलियमले ढाकिएपछि केसिङ्ग प्रक्रिया सुरु गरिन्छ। यसका लागि व्यागको माथिल्लो भागमा करिब ३–४ से.मि. बाक्लो केसिङ्ग तह राखिन्छ। केसिङ्ग पदार्थको रूपमा ७५% माटो र २५% बालुवा अथवा ७५% बारीको माटो र २५% गोठे मलको मिश्रण प्रयोग गरिन्छ र चकको धूलो मिसाएर pH मान ७.८–७.९ मा मिलाइन्छ। तयार भएको केसिङ्ग मिश्रणलाई अटोक्लेभमा १५ psi दबाबमा १ घण्टासम्म विसङ्क्रमण गर्नुपर्छ वा अटोक्लेभ नहुँदा २% फर्माल्डिहाइड प्रयोग गरी उपचार गरी एक हप्ता प्लास्टिकले छोपेर राख्न सकिन्छ। केसिङ्ग गर्नु अघि माटोमा फर्मालिनको गन्ध पूर्ण रूपमा हटिसकेको हुनुपर्छ। केसिङ्ग पछि कोठाको तापक्रम ३०–३५°से. र सापेक्षिक आर्द्रता ८०–९० प्रतिशत कायम राख्नुपर्छ, जसले च्याउको फलधारी भागको विकासलाई प्रोत्साहन गर्दछ।

५. च्याउ उत्पादन र सङ्कलन

केसिङ्ग गरेपछि करिब १० दिनभित्र माइसिलियम सतहमा देखिन थाल्छ। यसपछि कोठाभित्र नियमित रूपमा ताजा हावा र पर्याप्त प्रकाशको व्यवस्था गर्नु आवश्यक हुन्छ। हावाको आदान–प्रदान प्रति घण्टा ३–४ पटक गरिनुपर्छ। अनुकूल वातावरणमा ३–५ दिनभित्र फलधारी भाग (fruiting body) विकास हुन थाल्छ। च्याउको टोपी करिब ७–८ से.मि. व्यास पुगेपछि फेद समातेर हल्का घुमाउँदै टिपिन्छ। टिपिएको च्याउलाई राम्रोसँग सफा गरी छिद्र भएको पोलिथिन वा पोलिप्रोपायलिन व्यागमा प्याक गरेर बजारमा पठाउन सकिन्छ।

६. पानी व्यवस्थापनः

चिस्यान च्याउ उत्पादनमा अत्यन्तै महत्त्वपूर्ण हुन्छ। वर्षायाममा वातावरणमा स्वाभाविक रूपमा चिस्यान पर्याप्त हुने भएकाले दिनमा एक पटक मात्र पानी हाल्दा पर्याप्त हुन्छ। हिउँद याममा चिस्यान कम हुने हुँदा दिनमा दुई पटक पानीको व्यवस्था गर्नुपर्छ। गर्मी मौसममा भने सापेक्षिक आर्द्रता कायम राख्न चुनौतीपूर्ण हुने भएकाले भुईंमा करिब ६ इन्च बाक्लो बालुवा बिछ्याई दिनमा ३–४ पटक पानीको फोहरा साथै झ्यालहरूमा भिजाईएका जुटको बोरा झुण्डाई दिनु उपयुक्त हुन्छ, जसले कोठाभित्र आवश्यक चिस्यान कायम राख्न मद्दत गर्दछ।

७. वाली तथा स्वच्छता व्यवस्थापन

सब्स्ट्रेटमा विभिन्न ढुसी तथा रोगजनक जीव बस्न सक्ने भएकाले यसको गुणस्तरमा विशेष सतर्कता अपनाउनुपर्छ। पराल काट्ने र भिजाउने स्थानलाई स्पनिङ्ग तथा स्पन रन कोठाबाट छुट्टै राख्नुपर्छ। स्पनिङ्ग गर्ने स्थानमा हप्तामा दुई पटक १% फर्मालिन स्प्रे गर्नुपर्ने हुन्छ र ठूलो स्तरको उत्पादनमा HEPA फिल्टर प्रयोग गर्नु प्रभावकारी मानिन्छ। स्पन रन कोठामा हप्तामा एक पटक ०.५% फर्मालिन र ०.१% मालाथियनको स्प्रे गरिनुपर्छ। केसिङ्ग गर्नुअघि र एक हप्तापछि कार्बेन्डाजिम र फर्माल्डिहाइड मिसाइएको घोलले स्प्रे गर्नुपर्छ भने केसिङ्गपछिको भोलिपल्ट झिङ्गा नियन्त्रणका लागि ०.१% मालाथियन प्रयोग गर्नुपर्छ।

कुनै पनि ढुसीनाशक वा कीटनाशक औषधि सिधै च्याउमा प्रयोग गर्नु हुँदैन। यदि व्यागमा दूषित ढुसीका दाग देखिएमा तुरुन्तै ४% फर्माल्डिहाइड प्रयोग गरी ड्रेंचिङ वा सो घोलमा भिजाएको कपासले प्रभावित स्थान तथा वरिपरि सफा गर्नुपर्छ।

मधेश प्रदेशमा दुधे च्याउको सम्भावना

मधेश प्रदेशको भौगोलिक तथा जलवायुगत अवस्था दुधे च्याउ खेतीका लागि अत्यन्त अनुकूल मानिन्छ। यस प्रदेशमा वर्षको अधिकांश समय ३०–३५°से. तापक्रम रहने भएकाले दुधे च्याउको उत्पादन बिना महँगो ताप नियन्त्रण प्रविधि पनि सम्भव छ। यसले उत्पादन लागत घटाई किसानको नाफा बढाउने ठूलो सम्भावना बोकेको छ।

मधेश प्रदेशमा धान, गहुँ, मकै र उखुको व्यापक खेती हुने भएकाले पराल, उखुको खोस्टा जस्ता कच्चा पदार्थ सजिलै उपलब्ध छन्, जुन दुधे च्याउ उत्पादनका लागि प्रमुख सब्स्ट्रेट हुन्। यी कृषि अवशेषको सदुपयोगबाट वातावरणीय फोहोर कम हुनुका साथै अतिरिक्त आम्दानीको स्रोत सिर्जना हुन्छ।

दुधे च्याउको जैविक उत्पादन क्षमता उच्च, भण्डारण अवधि लामो र ढुवानी सहनसक्ने क्षमता राम्रो भएकाले यो मधेश प्रदेशका साना तथा व्यावसायिक किसान दुवैका लागि उपयुक्त विकल्प हो। साथै, बेरोजगार युवा, महिला, सहकारी तथा कृषक समूहहरूका लागि कम जमिनमा बढी आम्दानी दिने उद्यम को रूपमा यसको सम्भावना उच्च देखिन्छ।

प्रदेश तथा स्थानीय तहको कृषि आधुनिकीकरण, पोषण सुधार र उद्यमशीलता प्रवर्द्धन सम्बन्धी नीतिसँग दुधे च्याउ खेती प्रत्यक्ष रूपमा मेल खाने भएकाले भविष्यमा अनुदान, तालिम र प्रविधिक सहयोग विस्तार हुने सम्भावना पनि प्रशस्त छ।

मधेश प्रदेशमा दुधे च्याउको बजार अवस्था

मधेश प्रदेशमा दुधे च्याउको बजार विस्तारोन्मुख अवस्थामा रहेको छ। जनसंख्या घनत्व उच्च भएका शहरी तथा अर्ध शहरी क्षेत्रहरूमा ताजा, सफा र पोषिलो च्याउप्रति उपभोक्ताको माग बढ्दो क्रममा छ। होटल, रेस्टुरेन्ट, क्याटरिङ सेवा, विवाह तथा भोज भतेरमा दुधे च्याउको प्रयोग क्रमशः बढ्दै गएको छ।

दुधे च्याउको सेतो, आकर्षक बनावट, स्वाद र लामो भण्डारण क्षमताका कारण यो पराले च्याउको तुलनामा बजारमा बढी समयसम्म टिक्ने भएकाले व्यापारीहरूका लागि पनि उपयुक्त वस्तु बनेको छ। स्थानीय उत्पादनले बाहिरबाट आयात हुने च्याउलाई प्रतिस्थापन गर्ने सम्भावना रहेको छ।

मधेश प्रदेशबाट उत्पादित दुधे च्याउलाई काठमाडौं उपत्यका, पोखरा, चितवन जस्ता ठूला उपभोक्ता बजारहरूमा आपूर्ति गर्न सकिने सम्भावना छ। साथै, उचित प्रशोधन, प्याकेजिङ र ब्रान्डिङ गर्न सकेमा भविष्यमा सुक्खा च्याउ, अचार तथा मूल्य अभिवृद्धि गरिएका च्याउजन्य उत्पादन मार्फत बजार विस्तार गर्न सकिन्छ।

हाल दुधे च्याउको बजार अझै पूर्ण रूपमा विकसित नभएकाले संगठित बजार सञ्जाल, संकलन केन्द्र, चिस्यान व्यवस्थापन र मूल्य स्थिरता मा सुधार आवश्यक देखिन्छ। यस्ता पक्षहरूमा सहकारी, निजी क्षेत्र र सरकारी निकायबीच सहकार्य हुन सके मधेश प्रदेशमा दुधे च्याउ एक दिगो र नाफामूलक कृषि व्यवसाय को रूपमा स्थापित हुन सक्छ।

सन्दर्भ सामग्री

- Adhikari M. K. (2014) Mushrooms of Nepal. (Eds by G. Durrieu, & H. V. T. Cotter) Published by KS Adhikari, Kathmandu, Nepal. 340.
- Baars, J. J., Scholtmeijer, K., Sonnenberg, A. S., & Van Peer, A. (2020). Critical factors involved in primordia building in *Agaricus bisporus*: a review. *Molecules*, *25*(13), 2984.
- Bellettini, M. B., Fiorda, F. A., Maieves, H. A., Teixeira, G. L., Ávila, S., Hornung, P. S. & Ribani, R. H. (2019). Factors affecting mushroom *Pleurotus* spp. *Saudi Journal of Biological Sciences*, *26*(4), 633-646. https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2016.12.005
- Chang, S. T. & Miles, P. G. (2004). Mushrooms: cultivation, nutritional value, medicinal effect, and environmental impact (2d ed.). Boca Raton, FL: CRC press.
- Chang, S. T., & Wasser, S. P. (2017). The cultivation and environmental impact of mushrooms. *Oxford research encyclopedia of environmental science*. https://doi.org/10.1093/acrefore/9780199389414.013.231
- Cheung, L. M., Cheung, P. C., & Ooi, V. E. (2003). Antioxidant activity and total phenolics of edible mushroom extracts. *Food chemistry*, *81*(2), 249-255. https://doi.org/10.1016/S0308-8146(02)00419-3
- Chinara, N., & Mahapatra, S. S. (2022). Evaluation of casing materials on productivity of milky mushroom (*Calocybe indica* P&C). *Mushroom Research*, *31*(2), 167-170. https://epubs.icar.org.in/index.php/MR/article/view/129488
- Colauto, N. B., da Silveira, A. R., da Eira, A. F., & Linde, G. A. (2010). Alternative to peat for *Agaricus brasiliensis* yield. *Bioresource Technology*, *101*(2), 712-716. https://doi.org/10.1016/j.biortech.2009.08.052
- Contreras, E. P., Sokolov, M., Mejía, G., & Sánchez, J. E. (2004). Soaking of substrate in alkaline water as a pretreatment for the cultivation of *Pleurotus ostreatus*. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, *79*(2), 234-240. https://doi.org/10.1080/14620316.2004.11511754
- Crisan, E. V., & Sands, A. (1978). Nutritional value. *The biology and cultivation of edible mushrooms*, 137-168.
- Doshi, A., J.F. Munot and B.P. Chakravarti. 1988. Nutritional status of an edible mushroom *Calocybe indica* P.&C. *Indian J Mycol Pathol* 18: 301–302.
- Dumpapenchala, V. (2018). A guide to milky mushroom cultivation. *Agri-Allis*, *4*(9), 56. Retrieved from www.agriallis.com
- Gowda, N. N., & Manvi, Dronachari. (2020). Agriculture crop residues disinfection methods and their effects on mushroom growth. In *Proc Indian Natl Sci Acad* (Vol.

86, pp. 1177-1190) DOI: 10.16943/ptinsa/2020/154396

- Jay Kant Raut. Current Status, Challenges and Prospects of Mushroom Industry in Nepal. International Journal of Agricultural Economics. Vol. 4, No. 4, 2019, pp. 154-160. doi: 10.11648/j.ijae.20190404.13
- Kamal, S., Barh, A., Sharma, K., Sharma, V.P. (2021). Mushroom Biology and Advances. In: Kumar Srivastava, D., Kumar Thakur, A., Kumar, P. (eds) Agricultural Biotechnology: Latest Research and Trends . Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-16-2339-4_28
- Khalkho, S., Koreti, D., Kosre, A., Jadhav, S. K., & Chandrawanshi, N. K. (2021). Review on production technique and nutritional status of *Calocybe indica* (P&C). *NewBioWorld*, *3*(1), 1-7.
- Krishnamoorthy, A. S., & Muthusamy, M. (1997). Yield performance of *Calocybe indica* (P&C) on different substrates.
- Krishnamoorthy, A. S. (2003). Commercial prospects of milky mushroom (*Calocybe indica*) in the tropical plains of India. *Current vistas in mushroom biology and production. Solan (HP): Mushroom Society of India*, *13*, 1-5.
- Krishnamoorthy A S, Venkatesh B (2015) A comprehensive review of tropical milky white mushroom (*Calocybe indica* P&C). *Mycobiology,* 43: 184–194. https://doi.org/10.5941/MYCO.2015.43.3.184
- Rajarathnam, S., Bano, Z., & Miles, P. G. (1987). Pleurotus mushrooms. Part I A. morphology, life cycle, taxonomy, breeding, and cultivation. *Critical Reviews in Food Science & Nutrition*, *26*(2), 157-223. https://doi.org/10.1080/10408398709527465
- Raut J. K. (2013) "Adhunik Chyau Kheti Prabidhi" (Modern Mushroom Cultivation Technology) 1st ed. Heritage Publisher & Distributor Pvt. Ltd. Kathmandu, Nepal. p.150 (in Nepali).
- Senthilnambi, D., Eswaran, A., & Balabaskar, P. (2011). Cultivation of *Calocybe indica* (P & C) during different months and influence of temperature and relative humidity on the yield of summer mushroom. *African Journal of Agricultural Research*, *6*(3), 771-773. DOI: 10.5897/AJAR10.125
- Thakur, M. P. (2014). Present status and future prospects of tropical mushroom cultivation in India: a review. *Indian phytopathology*, *67*(2), 113-125.

कीरा व्यवस्थापनका लागि उपलब्ध हुन सक्ने केही पासोहरू

क.सं.	पासोको नाम	प्रयोग हुने
१	लाइट ट्र्याप	रातीमा उड्ने कीराहरू
२	एलो स्टीकी ट्र्याप	साना उड्ने कीराहरू जस्तै लाही, सेतो झिंगा, लिफमाइनर
३	स्टेनर ट्र्याप	मिथाइल युजिनल, क्युलियर फेरोमन
४	फनेल ट्र्याप	हेलील्युर, स्पोडो ल्युर, ल्युसिनोडस ल्युर, पेक्टिनो ल्युर, सीप्रो ल्युर
५	डेल्टा ट्र्याप	डि. वि. एम/प्रोटुला ल्युर
६	ओटा टी ट्र्याप	डि.वि.एम/प्रोटुला ल्युर, पि. टि. एम १, २ ल्युर
७	म्याकफल ट्र्याप	विभिन्न ल्युरको लागि
८	पिटफल ट्र्याप	माटोको सतहमा हिंड्ने कीराहरू

स्रोत: कृषि तथा पशुपन्छी डायरी २०८३

गँहूको जैव सुदृढीकरण
(Biofortication of Wheat)

उत्तम पौडेल
कृषि विकास अधिकृत,
जुनीचाँदे गाउँपालिका,
जाजरकोट

परिचय

गहुँ (Triticum aestivum L.) विश्वको सबैभन्दा व्यापक रूपमा खेती गरिएको एक खाद्य बाली हो र यसले खपत हुने कुल खानाको ३० प्रतिशत आपूर्ति गर्दछ र विकासशील देशहरूको आहारमा लगभग २० प्रतिशत क्यालोरी र प्रोटीन योगदान गर्दछ (Singh & Velu, २०१७)। हालका वर्षहरूमा, विश्वव्यापी गहुँ उत्पादन वार्षिक करिब ७९.९ करोड मेट्रिक टन रहेको छ र उत्पादकत्व ३.६मेट्रिक टन प्रति हेक्टर सम्म रहेको छ र उत्पादनको सन्दर्भमा तीन खाद्यान्न बालीहरू (धान, गहुँ र मकै) मध्ये शीर्ष स्थानमा छ (FAO, २०२३)। यो मुख्यतया रोटी, पास्ता, चाउचाउ, पेस्ट्री, र अन्य गहुँ-आधारित उत्पादनहरूको रूपमा मानव उपभोगको लागि प्रयोग गरिन्छ। गहुँ नेपालमा कुल खेतीयोग्य जमिनको लगभग २२% मा खेती गरिन्छ र कुल अन्न उत्पादनमा लगभग २०% योगदान गर्दछ साथै खपतको हिसाबले धान पछि दोस्रो स्थानमा छ। उत्पादन, क्षेत्रफल र उत्पादकत्वको हिसाबले धान र मकैपछि यो नेपालको तेस्रो महत्त्वपूर्ण बाली हो। यसले लगभग ६९७ हजार हेक्टर क्षेत्र ओगटेको छ, जसमध्ये ५७% क्षेत्र तराई क्षेत्रमा साथै २,०९८ हजार मेट्रिक टन उत्पादन र ३.०१ टन प्रति हेक्टर उत्पादकत्व रहेको छ (MoALD, २०२४)।

सूक्ष्म पोषक तत्व र मानव स्वास्थ्य

सूक्ष्म पोषक तत्वहरू मानव शरीरका लागि थोरै मात्रामा आवश्यक छन् तर तिनीहरूले समग्र स्वास्थ्य र कल्याण कायम राख्न महत्त्वपूर्ण भूमिका खेल्छन्। विशेष गरी बाल्यकाल र किशोरावस्थामा भिटामिन र खनिज जस्ता सूक्ष्म पोषक तत्त्वहरू उचित वृद्धि र विकासका लागि आवश्यक हुन्छन्। तिनीहरूले स्वस्थ हड्डीको वृद्धि, संज्ञानात्मक विकास, र प्रतिरक्षा प्रक्रियालाई राम्रो बनाउन मदत गर्दछ (Dalal & Duary, 2022)। सूक्ष्म पोषक तत्वहरू मध्ये फलाम (Fe) र जिंक (Zn) तत्त्वहरू सबैभन्दा महत्त्वपूर्ण छन्। किनकि तिनीहरूले प्रतिरक्षा कोशिकाहरूको उत्पादन र कार्यमा मदत गर्छन्, घाउ निको पार्छन्, सङ्क्रमणबाट जोगाउँछन् र एन्टिअक्सिडेन्टको रूपमा काम गर्छन् (Sangeetha *et al.,* 2022)। विश्वव्यापी समस्याहरू जस्तै कुपोषण, जुन सूक्ष्म पोषक तत्व मुख्यतया जिंक र फलामको कमीका कारण विश्वव्यापी रुपमा अरबौं मानिस र लाखौं बच्चाहरूको लागि गम्भीर मानव स्वास्थ्य समस्या देखिनुका साथै विकासशील देशहरूमा ४५% बाल मृत्यु जस्ता समस्या उत्पन्न भएको छ (Ramzan *et al.,* 2020; Sharma *et al.,* 2020; Singh & Velu, 2017)। फलाम हेमोग्लोबिन र मायोग्लोबिनको प्रमुख अवयव भएकाले अक्सिजनको वहन तथा भण्डारणमा महत्वपूर्ण भूमिका खेल्छ। त्यस्तै गरी फलामको कमीले संज्ञानात्मक क्षमता कमी, रक्त अल्फता, मातृ मृत्युदर बढ्दा विश्वमा करिब १ लाख मातृ मृत्यु भएको तथ्याङ्क रहेको छ। जिंक शारीरिक वृद्धि, प्रतिरक्षा प्रणाली, प्रजनन स्वास्थ्य तथा स्नायविक विकासका लागि आवश्यक हुन्छ र ३०० भन्दा बढी एन्जाइमहरूको सक्रियतामा संलग्न हुन्छ। जिंकको कमी विशेषगरी बालबालिकामा पुड्कोपन, झाडापखाला र प्रतिरक्षा कमजोरीका रूपमा देखिन्छ। विश्वभर करिब २ अर्ब मानिस यी सूक्ष्म पोषक तत्वको कमीबाट प्रभावित छन्। त्यसैगरी, लगभग २ अर्ब मानिसहरू जिंकको कमीबाट पीडित छन् जसले नकारात्मक स्वास्थ्य समस्या जस्तै सङ्क्रामक रोगहरू, बालबालिकाको वृद्धिमा असर, मातृ मृत्युदर, बच्चाको तौलमा कमी आदी निम्त्याउँछ। सूक्ष्म पोषक तत्वको कमीको उच्च घटना विशेष गरी विकासोन्मुख देशहरूमा महिला र बच्चाहरूमा देखा पर्दछ किनकि दैनिक आहारको सबैभन्दा ठूलो अनुपात खाद्यन्न बालीमा आधारित हुन्छ, जहाँ अधिकांश खाद्यन्नमा सूक्ष्म पोषक तत्व र भिटामिनको कमी हुन्छ (Ghimire *et al.,* 2019; Gupta *et al.,* 2015; Ramzan *et al.,* 2020)। नेपालमा प्रजनन उमेरका महिलामा रक्त अल्फताको समस्या सन् २०११ मा ३५% रहेकोमा सन् २०१६ मा ४१% पुगेको छ (Ghimire *et al.,* 2019) त्यस्तै, विश्व भोकमरी सूचकांक २०२५ का अनुसार पर्याप्त, सुरक्षित र पौष्टिक खानाको अभावका कारण नेपालमा जनसंख्याको ५.३% कुपोषित, पाँच वर्ष मुनिका ७% बालबालिका तौल

र उमेरको अनुपात अनुसार एकदमै कम तौल भएका र पाँच वर्ष मुनिका २६% बालबालिका उचाइ अनुसार तौल नभएका छन्।

उच्च उत्पादनमुखी गहुँमा फलाम र जिंकको ह्रासः कारण, चुनौती र सन्दर्भ

विगत १२० बर्षको अवधिमा उच्च उत्पादन दिने गहुँ जातहरूको छनोटले गहुँको उत्पादनमा करिब १७५ प्रतिशतसम्म उल्लेखनीय वृद्धि भएको छ। तर, यस उत्पादन वृद्धिसँगै गहुँको दानामा रहेको फलाम र जिंकको मात्रा ११ देखि २५ प्रतिशतसम्म घटेको देखिन्छ छ (Stangoulis & Knez, २०२२)। फलाम र जिंकको मात्रा घट्नुको मुख्य कारण आधुनिक गहुँका जातहरूमा दानाको आकार ठूलो हुनु र भुस (bran) र एन्डोस्पर्म (endosperm) को अनुपातमा आएको परिवर्तनका कारण हुने घटाउने प्रभाव (Dilution effect) हो (Murphy, Reeves, & Jones, २००८)। जिंक र फलामको मात्रा घट्नुको अर्को कारण माटोको गुणस्तरमा आएको ह्रास र जलवायु परिवर्तन पनि हो। साथै, उच्च उत्पादन दिने जातहरूको खेतीमा रासायनिक मलको अत्यधिक प्रयोग, विशेष गरी फस्फोरसको मात्रा बढी भएका मलहरूले बोटबिरुवाले जिंक र फलाम अवशोषण गर्ने प्रक्रियामा अवरोध पुऱ्याउँछ (Cakmak, २००८)। नेपालमा गहुँ तथा अन्य बालीका लागि जिंक र फलामको उपलब्धता माटोमा रहेका भौतिक र रासायनिक अवरोधहरूका कारण सीमित रहेको छ। यसका अतिरिक्त, अनुचित सिँचाइ व्यवस्थापन र पानी जम्ने अवस्थाले पनि बोटबिरुवामा यी खनिज तत्त्वहरूको उपलब्धता झन् घटाउँछ। साथै, लोकप्रिय गहुँका जातहरू जलवायु परिवर्तन र नयाँ रोगका प्रजातिहरूप्रति बढी संवेदनशील हुँदै गएका छन्, जसका कारण कम गुणस्तरको दाना उत्पादन हुने गरेको छ।

जैव-सुदृढीकरण (Biofortification)

जैव-सुदृढीकरण भन्नाले बालीका खानयोग्य भागहरू (दाना/फल) भित्रनै सूक्ष्म पोषक तत्वहरू, जस्तै जिंक, फलाम, भिटामिन A आदीको मात्रा वृद्धि गरी पोषणीय गुणस्तर सुधार गर्ने प्रक्रिया हो। गहुँ बालीमा जैव-सुदृढीकरण कृषि व्यवस्थापन सम्बन्धी (agronomic) तथा आनुवंशिक (genomic) दुवै विधिबाट गर्न सकिन्छ। नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद् (NARC) ले नेपालका लागि बायोफोर्टिफाइड गहुँका पाँच नयाँ जातहरू विकास गरेको छ। यी जातहरूमा हाल प्रचलित व्यावसायिक गहुँका जातहरूको तुलनामा जिंक तथा आइरनको मात्रा २०-४० प्रतिशतसम्म बढी पाइन्छ (CIMMYT, २०२०)। साथै, यी जातहरू उच्च उत्पादन क्षमता भएका र विद्यमान व्यावसायिक जातहरूको तुलनामा प्रमुख रोगहरूप्रति बढी प्रतिरोधी रहेकोपाइन्छ।

गहुँको दानामा जिंक र फलामको मात्रा वृद्धि गर्दा कृषि उत्पादन तथा मानव पोषणमा उल्लेखनीय सकारात्मक प्रभाव पर्छ। पोषक तत्वको कमी भएको अवस्थामा पनि यसले उत्पादन वृद्धि गर्दछ, रोगप्रति प्रतिरोध क्षमता अभिवृद्धि गर्छ, बीउको आवश्यक दर घटाउँछ, मानव स्वास्थ्य तथा पोषण अवस्थामा सुधार ल्याउँछ, बीउको जीवनशक्ति तथा अंकुरण क्षमता बढाउँछ, र खडेरी, तापक्रम जस्ता प्रतिकूल वातावरणीय अवस्थाहरू (abiotic stresses) सहन सक्ने क्षमता सुधार गर्दछ (Cakmak, २००८)। तस्तै, गरी मानव स्वास्थमा जिंक र फलामको कमीका कारण हुने रक्तअल्पता, कमजोर रोगप्रतिरोध क्षमता कम गर्न सहयोग गर्दछ, एकपटक सुधारिएको जात किसानले बारम्बार प्रयोग गर्न सक्छन्, महँगो आहार विविधता नपाउने समुदायले पनि पोषकयुक्त खाना पाउँछन्, शारीरिक र मानसिक विकासमा सकारात्मक प्रभाव, मातृ तथा शिशु मृत्युदर घटाउन सहयोग गर्दछ।

जैव-सुदृढीकरणका विधिहरू

१. कृषि-आधारित (Agronomic) जैव-सुदृढीकरण

कृषि-आधारित जैव-सुदृढीकरण भनेको बालीको वृद्धि अवस्थामै आवश्यक सूक्ष्म पोषक तत्वहरूको मात्रा बढाउने प्रविधि हो। यसका लागि माटोमा मलका रुपमा प्रयोग, पातमा छर्कने (foliar application), बीउ उपचार (seed treatment) वा यी विधिहरूको संयोजन प्रयोग गरिन्छ, जसले बालीको दानामा सुक्ष्म पोषक तत्वको मात्रा बढाउन मद्दत गर्दछ (Sangeetha *et al.,* 2022)। माटो मार्फत मल प्रयोग गर्ने विधि सामान्य भए पनि माटोको pH, चिस्यान तथा अन्य कारणले गर्दा दानामा जिंकको मात्रा र उत्पादन वृद्धिमा अपेक्षाकृत कम प्रभावकारी हुन्छ। यसको विपरीत, पात मार्फत प्रयोग गर्दा पोषक तत्व सिधै बालीले अवशोषण गर्ने भएकाले उत्पादन तथा दानामा जिंकको मात्रा उल्लेखनीय रूपमा बढ्छ। सूक्ष्म पोषक तत्वको कमी न्यूनीकरणका लागि जिंक र फलामको प्रयोग प्रभावकारी उपाय भए पनि उपयुक्त मलको प्रकार र प्रयोग समयको ज्ञान आवश्यक हुन्छ। कृषि

व्यवस्थापन मार्फत गरिने जैव-सुदृढीकरणले बालीमा फलाम र जिंकको मात्रा बढाई मानव पोषण तथा स्वास्थ्य सुधारमा महत्वपूर्ण योगदान पुऱ्याउन सक्छ।

२. आनुवंशिक (Genetic) जैव-सुदृढीकरण

आनुवंशिक जैव-सुदृढीकरण भनेको बालीको आनुवंशिक विविधताको उपयोग गरी अन्नबालीमा फलाम र जिंकजस्ता सूक्ष्म पोषक तत्वको मात्रा बढाउने उपाय हो। यस विधिमा पोषक तत्वको अवशोषण बढाउने तथा प्रतिपोषक तत्व (जस्तै फाइटेट) घटाउने लक्ष्य राखिन्छ। बालीमा प्राकृतिक रूपमा पाइने आनुवंशिक भिन्नतालाई उपयोग गर्दै खनिजयुक्त जात विकास गर्नु जैव-सुदृढीकरणको महत्वपूर्ण रणनीति हो (Dalal & Duary, 2022)।

गहुँमा फलाम र जिंकको मात्रा बढाउन परम्परागत प्रजनन विधि, मार्कर-आधारित छनोट तथा जैवप्रविधि (genetic engineering) प्रविधिहरू प्रयोग गरिएको छ। यी विधिहरूले आइरन र जिंकको अवशोषण, स्थानान्तरण र जैव उपलब्धता बढाउन मद्दत गर्छन् (Velu *et al.,* 2013)। यस प्रकारको जैव-सुदृढीकरणले अन्नको पोषण गुणस्तर सुधार गरी कुपोषण न्यूनीकरणमा दीर्घकालीन र दिगो समाधान प्रदान गर्दछ (Guzman *et al.,* 2014)। यद्यपि, यो दीर्घकालीन रणनीति भएकाले तत्काल परिणामका लागि कृषि-आधारित जैव-सुदृढीकरणलाई सहायक उपायको रूपमा प्रयोग गर्नु आवश्यक हुन्छ।

सारंश

विगत पचहत्तर वर्षमा गहुँको उत्पादनमा भएको द्रुत वृद्धिले गर्दा गहुँको दानामा हुने जिंक र फलाम को मात्रामा उल्लेखनीय गिरावट आएको छ। गहुँको दानामा कम जिंक र फलामको मात्रा हुँदा मानिसमा गम्भीर स्वास्थ्य समस्याहरू निम्त्याउँछ। जैव-सुदृढीकरणले गहुँको दाना उत्पादन र बीउको गुणस्तरमा पनि सुधार ल्यायो। त्यसैले, जैव-सुदृढीकृत तथा अजैव-सुदृढीकृत दुवै प्रकारका गहुँ जातमा जिंक र फलामको कृषि-आधारित, जैव-सुदृढीकरणले उत्पादन, बीउको गुणस्तर र दानामा पोषक तत्त्वको मात्रा वृद्धि गर्ने भएकाले यस्तो नेपालका गहुँ किसानका लागि यो प्रविधि अपनाउन सिफारिस गरिन्छ। नेपालमा गहुँ, धान, मकै आदी बालीको दानामा जिंक तथा आइरनको मात्रा बढाएर खाद्य असुरक्षा न्यूनिकरण गरी पोषणयुक्त खाद्य उपलब्ध गराई विद्यमान कुपोषणको समस्या समाधानका साथ साथै दिगो कृषि तथा स्वस्थ समाजको लागि जैव-सुदृढीकरण एक उपयूक्त प्रविधि हो।

सन्दर्भ सामग्री

Cakmak I. (2008). Enrichment of cereal grains with zinc : Agronomic or genetic biofortification ? Plant Soil, 302, 1–17.

CIMMYT. (2020). CIMMYT Annual Report 2020. International Maize and Wheat Improvement Centre .

Dalal, A., & Duary, S. (2022). A review : agronomic biofortification with zinc. Indian Journal of Natural Sciences, 13(72), 43221–43227.

FAO. (2023). World Food and Agriculture -Statistical Yearbook 2023. Rome, Italy .

GhimireS, Thapa D B, Paudel A, and Adhikari N R. (2019). Variability study of biofortified bread wheat genotypes for grain zinc and iron concentration, yield and yield associated traits at Khumaltar, Lalitpur, Nepal. International Journal of Applied Sciences and Biotechnology, 7(2), 184–194.

Gupta D Sen, Thavarajah D, EkanayakeL J, Johnson C, Amarakoon D and Kumar S. (2015). Rice, wheat and maize biofortification. Sustainable Agriculture Reviews, 16, 123–140.

Guzman, C., Medina, A. S., Velu, G., Ortiz, I., & Pena, R. J. (2014). Use of wheat genetic resources to develop biofortified wheat with enhanced grain zinc and iron concentrations and desirable processing quality. *Journal of Cereal Science*, *60*(3), 617–622.

MoALD. (2022). Statistical Information on Nepalese Agriculture.Ministry of Agriculture and Livestock Development. Hariharbhawan, Lalitpur

Ministry of Health and Population, New ERA, and ICF. 2023. Nepal Demographic and Health Survey 2022. Kathmandu, Nepal: Ministry of Health and Population

Murphy K M, Reeves P G and Jones S S. (2008). Relationship between yield and mineral nutrient concentrations in historical and modern spring wheat cultivars. Euphytica, 163(3), 381–390

Ramzan Y, Hafeez M B, Khan S, Nadeem M, SaleemR, Batool S and Ahmad J. (2020). Biofortification with Zinc and Iron Improves the Grain Quality and Yield of Wheat Crop. International Journal of Plant Production, 14(3), 501–510.

Sangeetha V J, DuttaS, MosesJ A and Anandharamakrishnan C. (2022). Zinc nutrition and human health: Overview and implications. EFood, 3(5).

Sharma, D., Ghimire, P., Bhattarai, S., & Adhikari, U. (2020). Biofortification of wheat: genetic and agronomic approaches and strategies to combat iron and zinc deficiency. Sustainability in Food and Agriculture, 1(1), 48–54.

Singh, R. P., & Velu, G. (2017). Zinc-biofortified wheat: harnessing genetic diversity for improved nutritional quality. In Science Brief: Biofortification.

Velu, G., Ortiz-Monasterio, I., Cakmak, I., Hao, Y., & Singh, R. P. (2013). Biofortification strategies to increase grain zinc and iron concentrations in wheat. Journal of Cereal Science, 59(3), 365–372.

बजारमा उपलब्ध हुन सक्ने केही फेरोमन/ल्युर

क्र.स.	पासोको नाम	कीरा	बाली
१	मिथाइल युजिनल	फल कुहाउने औंसा	सुन्तला जात आप फलफूल
२	क्युलियर	फल कुहाउने औंसा	काँक्रो फर्सी समुहका बाली
३	व्याक्टोसेरा कम्पोजिटिइ	फल कुहाउने औंसा	माथिका दुवै बाली
४	हेली ल्युर	गोलभेंडाको फलको गभारो	गोलभेंडा, चना, रहर
५	स्पोडो ल्युर	सुर्तीको पातखाने लार्भा	सुर्ती, काउली वर्ग, आलु गोलभेंडा
६	डि.वि.एम/प्रोटुला ल्युर	इँट बुट्टे पुतली	काउली बन्दा समुहका
७	ल्युसिनोडस ल्युर	फल र डाँठमा लाग्ने गभारो	भान्टा
८	पि.टि.एम १, २ ल्युर	जोताहा पुतली	आलु
९	सीप्रो ल्युर	पहेंलो गभारो	धान
१०	पेक्टिनो ल्युर	दानामा लाग्ने गुलाबी गभारो	कपास
११	इरमिट र इरमिन ल्युर	दानामा लाग्ने छिर्के गभारो	कपास
१२	टिएलएम ल्युर	टमाटरको पात खन्ने ट्युटा कीरा	टमाटर

स्रोत: कृषि तथा पशुपन्छी डायरी २०८३

जलवायु परिवर्तनको सामधान, छरुवा धानखेती उत्पादन प्रविधि एक वरदान

दिपेन्द्र कुशवाहा
कृषि अर्थ विज्ञ, भूमि व्यवस्था,
कृषि तथा सहकारी मन्त्रालय,
जनकपुरधाम

परिचयः

धान नेपालको प्रमुख खाद्यान्न बाली हो। हाम्रो संस्कृति कृषि हो र हामीले उब्जाउने धान हो। कुनै पूजापाठ, धार्मिक काम, बिहे, एवम् टिकामा धान (चामल) अनिवार्य रुपमा चाहिन्छ। नेपालमा धान खेती तराईको समथल भू-भागदेखि उच्च पहाड (जुम्ला ३०५०मी.) सम्म हुन्छ। धानको खेती हिल्याएर हात वा मेसिनले रोप्ने, सुख्खा वा हिले ब्याडमा हातले अथवा मेसिनले छरुवा पनि गरिन्छ। जलवायु परिवर्तनले गर्दा धान खेती गर्नलाई समयमा पानी नपर्नु (मनसुन नआउनु)ले गर्दा कृषकहरूलाई ठूलो समस्या भईरहेको हुन्छ। रोपाइँ गर्नलाई समयमा खेती गर्ने जनशक्तिको अभाव, ज्याला बढोंत्तरी एवम् मिथेन ग्यास उत्सर्जन हुने भएकोले धान खेती गर्न छरुवा तरिकाले खेती गर्न कृषकहरू बाध्य भएका छन्। धान खेतीको लागि १४००-१८०० एम.एल. पानी चाहिन्छ। एक किलो धान उत्पादन गर्न ३०००-५००० लिटर सम्म पानी लाग्दछ जसमध्ये ३० प्रतिशत पानी हिल्याउन र रोपाइँ गर्न लाग्दछ। नेपालमा सामान्यतः रोपाइँ गरेर धान खेती गर्ने गरिन्छ। रोपाइँ गर्दा शुरुमा आउने झारपातहरू ढिलो आउँछ। रोपाइँ गर्न जग्गा हिल्याउन बढी पानीको आवश्यकता पर्नु, समयमा रोप्ने जनसक्ति नपाउनु, ज्याला बढ्नु, जोताई गर्न डिजलको अभाव एवम् इन्धन प्रयोगले गर्दा वातावरणमा CO_2 (कार्वनडाईअक्साईड)को बढोंत्तरीले प्रदूषण फैलिनु आदि समस्याहरू भएको, तर छरुवा धान खेतीमा यस्ता समस्याहरू कम देखिएकोले रोप्ने भन्दा छरुवा धान खेती उपयुक्त देखिन्छ।

जलवायु परिवर्तनका कारण नेपालमा कृषि लगायत विभिन्न क्षेत्रमा उल्लेखनीय प्रभाव पर्न थालेको छ। विगतका केही वर्षदेखि मधेश प्रदेशको कृषि क्षेत्र असमयिक बाढी र लामो सुख्खाका कारण अति नै चिन्ताजनक अवस्थामा पुगेको छ। यही वर्ष पनि समयमा पानी नपरेर भूमि व्यवस्था, कृषि तथा सहकारी मन्त्रालयको प्रक्षेपणअनुसार मनसुन सिजनको अन्त्यसम्म जम्मा २६% रोपाइँ भएको थियो। यस विकट परिस्थितिलाई मध्यनजर गर्दै नेपाल सरकारले भदौंदेखि मधेश प्रदेशलाई तीन महिनाका लागि "सुख्खा क्षेत्र" घोषणा गरेको थियो। बेर्नाका लागि छरिएका धेरैजसो बीउ डढेर नष्ट भएपछि एकातिर धान खेतीको क्षेत्रफल घट्यो भने अर्कातिर बूढो बेर्नाको रोपाइँका कारण समग्रमा पनि धानको उत्पादन तथा उत्पादकत्व घट्यो। यस्तो अवस्था लामो समयसम्म रहिरह्यो भने मधेश हुँदै सम्पूर्ण नेपालमा भोकमरी आउँदैन भनेर भन्न सकिँदैन। तसर्थ, मधेशमा छरुवा धान खेती प्रविधिले नेपालको खाद्य सुरक्षामा वरदान बन्नसक्छ।

छरुवा धान भनेको के हो?

छरुवा धान एक किसिमको धान उब्जाउने तरिका हो, जसमा चिस्यान भएको तयारी गरिएको जग्गामा सोझै हातले बीउ छर्ने, हलोको पछाडि छर्ने, चाइनिज सिड ड्रिल, जिरो टिल मेसिन तथा ड्रम सिडरको प्रयोग गरी हिल्याइएको खेतमा लहरमा बीउ लगाउने प्रविधिलाई बुझिन्छ।

उपयुक्त जग्गा

सिँचाइको सुविधा भएको, झारपातको प्रकोप कम भएको र पानीको निकास भएको जग्गा उपयुक्त मानिन्छ। वर्तमान अवस्थामा मेसिनको प्रयोग धेरै हुने भएकाले २-३ पटक राम्रोसँग जोतेर लेजर लेभलरले जमिन सम्याइएको ठूलो गर्हा (प्लट) आवश्यक हुन्छ।

छरुवा धानको फाइदाहरूः

- धानको ब्याड(बेर्ना) राख्नु नपर्ने,
- लगातार पानी जमाई राख्नु नपर्ने,
- रोपाइँको भन्दा छरुवा बिधिमा धानको बीउ कम लाग्ने,
- बेर्ना राखेदेखि रोपाइँ गर्ने अवधिसम्म वर्षाको पानीको सदुपयोग हुने,
- ३० प्रतिशत पानीको बचत हुने।
- एक बिघा धान रोपाइँ हिल्याउने खर्च रु.५,००० र रोपाइँ खर्च र रु.१४,००० सम्मको बचत हुने,
- मिथेन ग्यासको उत्सर्जनमा कमी हुने,
- रोप्दा बेर्नाको जरा नचुँडीने भएकोले बेर्ना नमर्ने (No seedling mortality),

- रोपेको धान भन्दा १०-१२ दिन अगाडी नै पाक्ने,
- हिउँदे बालीको लागि छरुवा धान खेती गरेको माटो रोपाइँ गरेको भन्दा राम्रो हुन्छ।

छरुवा धान खेती गर्ने तरिकाहरूः

- जिरो टिल सिड ड्रिल
- चाइनिज सिड ड्रिल
- हलोको पछाडि
- हातले बीउ छर्ने
- ड्रम-सिडरले हिलोमा छर्ने
- उमेरिएको बीउ हातले हिलोमा छर्ने

छरुवा धानको प्रविधिहरूः

१. उपयुक्त जातको छनौटः

रोपाइँको लागि प्रयोग हुने जातहरू छरुवा प्रविधिमा पनि प्रयोग गर्न सकिन्छ।

- तराई क्षेत्रः स्वर्ण सब-१, सावित्री, सुख्खा-१, सुख्खा-२, सुख्खा-३, हर्दिनाथ-१, हर्दिनाथ-३, राधा-४, चैते-५, चैते-२, घैया-२, हर्दिनाथ-२ र तरहरा-१
- पहाडः खुमल-४, खुमल-८, खुमल-१०

२. बीउ छर्ने समयः

सामान्यतः मनसुन शुरु हुनुभन्दा १०-१५ दिन अघि बीउ छर्ने गरिन्छ।

<u>तराई क्षेत्र</u>

- बोरो धानः कार्तिक दोश्रो साता देखि मंसिर पहिलो साता सम्म।
- चैते धानः माघ दोश्रो साता देखि चैत पहिलो साता सम्म।
- वर्षे धानः जेष्ठ दोश्रो साता देखि असार दोश्रो साता सम्म।

<u>पहाडः</u>

- वैशाख पहिलो साता (May दोश्रो साता) देखि जेष्ठको दोश्रो साता सम्म।

३. बीउको मात्राः

जिरो टिल सिड ड्रिल, चाईनिज सिड ड्रिल एवम् ड्रम सिडरलेः

- मसिनो धान २० किलोग्राम प्रति हेक्टर
- मध्यम धान २५ किलोग्राम प्रति हेक्टर
- मोटो धान ३० किलोग्राम प्रति हेक्टर

४. स्वस्थ धानको बीउ छान्ने विधि, बीउ उपचार र अंकुरण गर्ने तरिकाः

तीन लिटर पानीमा ५००-६०० ग्राम नुन एउटा बाल्टी वा भाँडोमा राम्ररी घोल्ने। उक्त नुन-पानीको घोलमा कुखुराको अन्डा वा आलु राख्दा तैरिन्छ भने मात्र घोल तयार भएको बुझिन्छ; घोल तयार नभएको अवस्थामा अन्डा वा आलु डुब्छ। सपछि घोलमा लगभग ३ किलोग्राम धानको बीउ खन्याउने, केही समयसम्म धान चलाउने र दुई-चार मिनेट जति बीउलाई तैरिन र थिग्रिन दिने। तयारी घोलमा तैरिएका सबै धानका बीउ हटाउने र थिग्रिएका पोटिला बीउलाई सफा पानीले राम्ररी ३-४ पटक पखाली सफा गर्ने। त्यसपछि बेभिस्टिन (कार्बेन्डाजिम) जस्ता विषादी २ ग्राम प्रति किलोग्रामको दरले मिसाएर २४ घण्टा पानी भएको भाँडोमा भिजाउने। २४ घण्टा पछि बीउलाई एउटा जूटको बोरामा राखी, परालले छोपेर ४८ घण्टा हिउँदे/चैते धान र २४ घण्टा वर्षे धान भिजाउने। बीउ टुसाउन सुरु भएपछि त्यसलाई बेर्ना वा ब्याडमा राख्ने, सिड-ड्रिल वा ड्रम-सिडरबाट अथवा सोझै हातले छर्ने। जूटको बोरामा अंकुरणका लागि राखिएको समयमा चिस्यान कम नहोस् भनी आवश्यक परे अनुसार पानी हाल्नुपर्दछ। अन्ततः तैरिएको बीउलाई पानीले पखाली वा सुकाएर प्रयोगमा ल्याउन सकिन्छ।

जग्गाको तयारीः

जग्गालाई २-३ पटक हलो, कल्टिभेटर वा डिस्क ह्यारोले जोतेर पाटा लगाई माटो बुरबुराउँदो र समतल बनाउनु पर्छ। एक हेक्टर जग्गाको उच्च र गहिरो भागबीचको फरक (Slope) १०-२० से.मी. भन्दा बढी हुनु हुँदैन। यदि खेत समतल छैन भने लेजर-ल्यान्ड-लेभलर प्रयोग गरी जमिन सम्याउनु पर्छ। ड्रम-सिडरले बीउ छर्न हिलो बनाएर १-२ दिनसम्म सेट हुन दिनुपर्छ।

सुख्खा माटोमा छर्ने :

राम्रो चिस्यान भएको जग्गामा सीड-ड्रिल प्रयोग गरी धान छर्न सकिन्छ। बीउलाई माटोसँग राम्रो सम्पर्क गराउनका लागि काठमा हल्का पाटा, चेन वा डोरी बाँधेर छरेको बीउ छोप्नुपर्छ। चिस्यान रहेको खेतमा बीउ एकै नासले उम्रिने भएकाले ८-१०% सम्म बढी उत्पादन हुन्छ।

मलखाद १००:४०:३० किलोग्राम प्रति हेक्टरको दरले नाइट्रोजनः फस्फोरसः पोटास प्रयोग गर्नुपर्दछ।

ढैंचा-सहित छरुवा-धान खेती (Brown Manuring):

धानको बीउ ३० किलोग्राम र ढैंचाको बीउ २० किलोग्राम मिलाएर चिस्यान भएको खेतमा जिरो टिल, चाइनिज सिड-ड्रिल वा हातले छर्न सकिन्छ। बीउ छरेको ३ दिन भित्र पेन्डीमेथालिन-३०ई.सी. (४ मि.लि. प्रति लिटर पानी) एक कठ्ठाका लागि १०० मि.लि. २५ लिटर पानीमा स्प्रे गर्नुपर्छ। अथवा पेट्रिलाक्लोर-५० ई.सी. एक कठ्ठाका लागि ३५ मि.लि. २५ लिटर पानीमा बीउ छरेको तीन दिन भित्र स्प्रे गर्न सकिन्छ। बीउ छर्ने बेलामा ८०:४०:२० किलोग्राम प्रति हेक्टरका दरले नाईट्रोजनः फस्फोरसः पोटास प्रयोग गर्नुपर्छ। बीउ छरेको ३० दिनपछि २,४-डी (२,४-D) इथाइल इस्टर ३८% लाई ३ मि.लि. १ लिटर पानीमा मिलाएर स्प्रे गर्नपर्छ। यसै टंकीमा २-३ मुठी युरिया मिसाइदिनुपर्छ। युरियाले २,४-डी को प्रभावकारिता बढाउँछ। विषादी प्रयोग गरेको ५-६ दिनपछि ढैंचाको पात पहेंलो भई झर्न थाल्छ र २०-२५ दिनमा डाँठ पनि सडेर जान्छ। ढैंचाको प्रयोगले २० किलोग्राम नाईट्रोजन प्रति हेक्टर बचत गर्न सकिन्छ। ढैंचाको पात सडेसँगै जैविक पदार्थ (organic matter) पनि आपूर्ति यसबाट उत्पादन रोपिएको धानको जस्तै वा बढी हुन सक्छ।

सीडड्रिल वा ड्रम-सिडरले छरेको धान लहर(line)मा हुन्छ। यस्तो धानमा गोडमेल गर्न रोटरी-वीडर वा पावर-वीडर प्रयोग गरिन्छ। धानको बिरुवा-बिरुवा (plant-plant)बीचको झारलाई हात वा दाँतेको प्रयोग गरी निकाल्न सकिन्छ।

चित्रः ड्रम-सिडरले छरेको धानमा रोटरी वीडरले गोडमेल

ड्रम-सिडरः

जग्गा हिल्याएर मलखाद प्रयोग गर्दा २-३ दिनसम्म माटो स्थिर हुन दिनुपर्छ। सीड-ड्रममा अंकुरित बीउ राखेर छर्नुपर्छ। पाटा लगाउनु अघि सम्पूर्ण फस्फोरस र पोटास तथा एक तिहाई नाईट्रोजन मिलाएर प्रयोग गर्नुपर्छ। बाँकी नाईट्रोजन बीउ छरेको क्रमशः२५-३० दिन र ४५-५० दिनमा दुई पटक टप-ड्रेस (□□□ □□□□□) गर्नुपर्छ। बीउ छरेको १०-१२ दिनपछि नोमिनी-गोल्ड ०.५ मि.लि. १ लिटर पानीमा मिलाएर स्प्रे गर्नुपर्छ। यसबाट उत्पादन रोपेको जस्तै वा बढी हुन सक्छ।

चित्रः ड्रम-सिडरले बीउ छरेको ६० दिनपछि धानको बिरुवा

बीउ छर्नु अघि झारपात नष्ट गर्ने (Stale bed):

धान-बालीलाई झारपातको प्रकोपबाट जोगाउन वा असर कम गर्न स्टेल-बेड (Stale-bed) प्रविधिको प्रयोग गरिन्छ। खेतमा खनजोत गरेर हल्का सिँचाई (Pre-irrigation) गरिन्छ। त्यसपछि खेतमा भएका झारपातका बीउ उम्रन्छन्। उम्रेको झारपातहरूलाई ५-६ दिनपछि ग्लाईफोसेट ४१% (८-१० मि.लि. प्रति लिटर पानी) वा ग्रनोसोन् २४.६% (Paraquat) ४-५ मि.लि. प्रति लिटर पानीमा मिलाएर छर्नुपर्छ। यसरी झारपात मरेपछि, बीउ छर्नुभन्दा ३ दिन अगाडि खेतलाई राम्ररी जोती तयार गर्नुपर्छ। मरेका झारपातलाई हरियो मलको रूपमा प्रयोग गर्न सकिन्छ। यसरी खेतलाई राम्ररी तयार पार्दा बीउ छरेको बेला झारपातको प्रकोप निकै कम देखिन्छ।

सीड-ड्रिलले यस प्रकार बीउ छरिन्छः

- जग्गा कल्टिभेटर र डिस्क ह्यारोले तैयार गरिन्छ।
- छर्ने बेलामा उपयुक्त चिस्यान हुनुपर्छ।
- बीउ २-३ से.मी. भन्दा गहिरो छर्नुहुदैंन, यदि गहिरो भयो भने बीउ उम्रिनलाई असर गर्छ र उम्रेपनि बाहिर आउन समय लाग्दछ।
- बीउ छरेको २-३ दिनभित्र झारपात उम्रिन नदिने विषादी(pre-emergence) अपरान्ह ३ बजेपछि स्प्रे गर्नुपर्छ।
- यदि कुनै ठाउँमा बेर्ना बढी भएछ भने २-३ साताभित्र त्यहाँबाट बेर्ना उखेली बेर्ना नभएको

ठाउँमा चिस्यान भएको समयमा रोप्नु (Thinning & Gap-filling) पर्छ।

- जिरो-टिल सीडड्रिलले सुख्खा छरुवा धानको लागि बीउ छर्नु भन्दा १०-१२ दिन अवागै विषादी(pre-planting herbicide) प्रयोग गर्नुपर्छ।

चित्रः चाईनिज सीड ड्रिलको प्रयोगले धान छारिदै

चित्रः जिरो सीड ड्रिलको प्रयोग गरी धान छारिदै।

५. मलखादः

गोबर र सडेको मल बीउ छर्नुभन्दा क्रमशः१५-२० दिन र १० दिन पहिले १० ▯▯▯ प्रति हेक्टरक दरले माटोमा मिलाउनुपर्छ। रसायनिक मल १००:४०:३० किलोग्राम नाईट्रोजनःफस्फोरसःपोटास प्रयोग गर्नुपर्छ। नाइट्रोजनको एक तिहाई, फस्फोरसको पुरा मात्रा र पोटासको आधा भाग एवम् जिंक-सल्फेटको पुरा मात्रा (२५ किलोग्राम जिंक) प्रति हेक्टर जग्गाको अन्तिम तैंयारीको समयमा र बीउ छरेको बाँकी २०-२५ दिन र ४०-४५ दिनमा दुइ पटक नाईट्रोजन एवम् आधी पोटास छरेको २०-२५ दिनमा गांज आउने अवस्थामा प्रयोग गर्ने।

रसायनिक मल १००:४०:३० किलोग्राम नाईट्रोजनःफस्फोरसःपोटास प्रयोग गर्दा डी.ए.पी.३ किलोग्राम, युरिया २ किलोग्राम, म्युरेट अफ पोटास १ किलोग्राम ६६५ ग्राम र जिंक ८३४ ग्राम प्रति कठ्ठा प्रयोग गर्नुपर्छ।

सिंचाई अवस्थामा जग्गा तैयार गरी मलखाद अगाडी जस्तै प्रयोग गर्ने र ढैंचाको बीउ २० किलोग्राम र धानको बीउ ३० किलोग्राम प्रति हेक्टरको दरले पानी परेपछि उपयुक्त चिस्यानमा पेन्डीमेथालिन स्प्रे गर्ने र पुनः ३० दिनपछि २,४-डी इथाइल इस्टर ढैंचालाई मार्न (Knock down) स्प्रे गरिन्छ। छरुवा धानमा छर्नुभन्दा अगाडी, उम्रिनुभन्दा अगाडी र उम्रेपछि प्रयोग गरिने झारपात नाशक विषादी यस प्रकारका छन्ः-

छरुवा धानको लागि एकीकृत झारपात व्यवस्थापन गर्नुपर्छ। बीउ छर्नु भन्दा पहिले प्रयोग गरिने झारपात नाशक विषादीको प्रभावकारिताको लागि चिस्यान हुनुपर्दछ।

१. बीउ छर्नु भन्दा पहिले प्रयोग हुने विषादी (Pre-plant herbicide):

ग्लाईफोसेट ४१% द्विवर्षीय झारपातको लागि एक किलो ए.आई. प्रति हेक्टरको दरले ५०० लिटर पानीमा बीउ छर्नुभन्दा ५-७ दिन पहिले चिस्यान भएको खेतमा एक कठ्ठामा ८१.३ एम.एल. (५ एम.एल. १ लिटर पानीमा) का दरले स्प्रे गर्ने। मोथे भएको जग्गामा २,४-डी इथाइल इस्टर ३८% २५० ग्राम प्रति हेक्टरका दरले २२ एम.एल. प्रति कठ्ठा ग्लाईफोसेटमा मिलाई स्प्रे गर्ने। एक लिटर पानीमा एक एम.एल. मिलाई स्प्रे गर्ने।

पाराक्वाट (Paraquat) २४.३%, ०.५ किलोग्राम ए.आई. प्रति हेक्टरको दरले, एक कठ्ठाका लागि १३६ मि.लि. (१ लिटर पानीमा ४ मि.लि.) १५ लिटर पानीमा मिलाएर, एक वर्षीय झारपातको लागि स्प्रे गर्नुपर्छ।

२. झारपात उम्रिनु अघि (Pre-emergence):

- स्टम्प, प्यानिडा, पाण्डा (पेन्डीमेथालिन ३० ई.सी.) एक किलोग्राम प्रति हेक्टरका दरले १०० मि.लि. प्रति कठ्ठा (१ लिटर पानीमा ४ मि.लि.) मिलाएर बीउ छरेको दिन वा ३ दिनभित्र ४ बजेतिर स्प्रे गर्नुपर्छ।
- क्रेज, रिफिट, प्रिन्स (पेट्रिलाक्लोर ५०० ई.सी.) ०.५-०.७५ किलोग्राम ए.आई. प्रति हेक्टरको दरले ३३.३३-५० १ लिटर पानीमा ४ मि.लि. प्रति कठ्ठाका २५ लिटर पानीमा मिलाई स्प्रे गर्न सकिन्छ।
- नोमिनी-गोल्ड (बिस्पेरिब्याक १०% सोडीयम) २५०-३०० मि.लि. प्रति हेक्टर (एक कठ्ठामा ८.३३ मि.लि.) बीउ छरेको १२-१५ दिनभित्र स्प्रे गर्नुपर्छ। पेट्रिलाक्लोर प्रयोग गरेको जग्गामा साँवा, मोथे, चौंडापात, झिरुवा एवम् सुइरेघाँस आएमा प्रयोग गरेको २५ दिनमा पुनः स्प्रे गर्ने।
- पेन्डीमेथालिन र पेट्रिलाक्लोर प्रयोग गरेको जग्गामा साँवा, मोथे, चौंडापात, झिरुवा एवम् सुइरे घाँस देखा परेमा, २५ दिनपछि पुनः स्प्रे गर्नुपर्छ।

- ग्रानाइट (पेनोक्सुलम): बीउ छरेको १०-१५ दिनको बिचमा ३०-३५ ग्राम प्रति हेक्टरको दरले प्रयोग गर्नुपर्छ। यसले धेरै प्रकारका झारपातको व्यवस्थापन गर्दछ।

झारपातनाशक विषादी प्रयोग गर्दा ध्यान दिनुपर्ने विशेष कुराहरू:

- कुनै पनि झारपातनाशक विषादी प्रयोग गर्दा खेतमा चिस्यान हुनु अति आवश्यक छ।
- एक हेक्टर (डेढ विघा) का लागि ७५०-९०० लिटर पानी प्रयोग गर्नुपर्छ।
- झारपात नाशक विषादी प्रयोग गर्ने बेला धानको बोट भिजेको हुनुहुँदैन।
- बढी हावा चलेको अवस्थामा झारपात नाशक विषादी प्रयोग गर्नु हुँदैन।
- तरल (झोल) झारपात नाशक विषादी सुक्खा मौसम वा घाम लागेको बेला अपरान्ह ३ बजेपछि छर्नु उपयुक्त हुन्छ।
- स्प्रे गर्दा हावाको दिशा र गति विपरीत अनुहार गरी छर्नु हुँदैन।
- झारपात नाशक विषादी उही उचाइ (५० से.मी.)बाट समानरूपले छर्नुपर्छ।
- स्प्रे गरेपछि स्प्रेयरलाई राम्ररी धोइ सफा गर्नु पर्छ।
- विषादी छर्ने व्यक्तिको हात सुक्खा हुनुपर्छ। छरेपछि साबुन पानीले हातखुट्टा राम्ररी सफा गर्नुपर्छ।
- विषादी प्रयोग गर्दा एप्रोन, चस्मा, ग्लोब, मास्क, टोपी र गमबुट लगाएर मात्र छर्नुपर्छ।

चित्रः छरेको क्रमशः२५ दिन र ४५ दिनमा गोडमेल गरिदै।

(नोटः रोग र किराको व्यावाथापन रोपेको धान जस्तै गरिने।)

खाद्य स्वच्छता र बजार अनुगमन

खाद्य स्वच्छता नियमन र गुणस्तरको परिचय

खाद्य स्वच्छता र खाद्य गुणस्तर मानव स्वास्थ्यसँग प्रत्यक्ष रूपमा सम्बन्धित विषय हुन्। कुनै पनि खाद्य पदार्थ तोकिएको विधिअनुसार उत्पादन, प्रशोधन, भण्डारण, ढुवानी तथा उपभोग गर्दा मानव स्वास्थ्यमा कुनै प्रकारको प्रतिकूल असर नपर्ने अवस्था सुनिश्चित हुनु नै खाद्य स्वच्छता हो। सरल शब्दमा भन्नुपर्दा, खाद्य पदार्थको उपभोगबाट स्वास्थ्यमा कुनै पनि प्रकारको नकारात्मक प्रभाव नपरेमा त्यस्तो खानालाई स्वच्छ खाना भनिन्छ। खाद्य स्वच्छताको मूल उद्देश्य खानाबाट सर्ने रोग, विषाक्तता तथा संक्रमणबाट मानव जीवनको रक्षा गर्नु हो।

खाद्य गुणस्तर भनेको कुनै विशेष खाद्य पदार्थका लागि अपेक्षित चारित्रिक गुण तथा तोकिएका मापदण्डहरू पूरा भएको अवस्था हो। अपेक्षित स्वाद, गन्ध, बनावट, पोषकतत्त्व र स्वच्छताको स्तर खाद्य गुणस्तरका आधारभूत पक्षहरू हुन्। गुणस्तरीय खाद्य पदार्थ भन्नाले राष्ट्रिय तथा अन्तर्राष्ट्रिय निकायहरूले निर्धारण गरेका मापदण्डहरू पूरा गरेका खाद्य पदार्थलाई बुझिन्छ। नेपालमा खाद्य गुणस्तरका मापदण्ड नेपाल सरकारले निर्धारण गर्दछ भने अन्तर्राष्ट्रिय रूपमा Codex Alimentarius Commission जस्ता निकायहरूले विश्वव्यापी रूपमा मान्य हुने खाद्य मापदण्डहरू तय गर्दछन्। यी मापदण्डहरू उपभोक्ताको स्वास्थ्य सुरक्षा, सन्तुष्टि र पोषण आवश्यकतालाई केन्द्रमा राखेर निर्माण गरिएका हुन्छन्।

खाद्य पदार्थ कसरी अस्वच्छ र असुरक्षित बन्छन् ?

खाद्य पदार्थ उत्पादन देखि उपभोग सम्म लामो शृंखलाबाट गुज्रन्छन्। खाद्य पदार्थ जमिन वा जनावरबाट उत्पादन हुन्छन्, विभिन्न यान्त्रिक तथा प्रविधिगत चरणहरूबाट प्रशोधन गरिन्छन्, ढुवानी र भण्डारण गरिन्छन् र अन्ततः पकाएर वा सोझै उपभोग गरिन्छन्। यसरी सम्पूर्ण प्रक्रियामा विभिन्न प्रकारका जोखिमहरूको सम्भावना उच्च रहन्छ।

भौतिक जोखिम अन्तर्गत साधारण ढुंगा माटो देखि काँच, प्लास्टिक वा धातुका टुक्रासम्म कुनै पनि चरणमा खाद्य पदार्थमा मिसिन सक्छन्। आजभोलि नियतवश गरिने मिसावट पनि खाद्य स्वच्छताको गम्भीर चुनौतीका रूपमा देखा परेको छ।

दिनेश सुवेदी
खाद्य अनुसन्धान अधिकृत
नेपाल सरकार

रासायनिक जोखिम खाद्य स्वच्छताको अर्को प्रमुख समस्या हो। उत्पादन स्थलमा प्रयोग गरिने विषादी, पशुपन्छीमा प्रयोग गरिने एन्टिबायोटिक र हर्मोनको अवशेष, तथा खाद्य पदार्थ लामो समयसम्म टिकाउन वा आकर्षक देखाउन प्रयोग गरिने रङ तथा संरक्षक पदार्थको अत्यधिक वा अनधिकृत प्रयोगले मानव स्वास्थ्यमा गम्भीर तथा दीर्घकालीन असर पार्न सक्छ। यस्ता रासायनिक जोखिमले क्यान्सर, हर्मोन असन्तुलन तथा अन्य दीर्घरोग निम्त्याउन सक्ने सम्भावना रहन्छ।

यसैगरी जैविक संक्रमण खाद्य स्वच्छतासँग प्रत्यक्ष रूपमा सम्बन्धित छ। आँखाले देखिने ढुसी लागेको, कुहिएको वा दुर्गन्धित खाद्य पदार्थ सहजै पहिचान गर्न सकिन्छ, तर आँखाले नदेखिने जीवाणु, ब्याक्टेरिया र फङ्गसले गम्भीर खाद्य विषाक्तता गराउन सक्छन्। यस्ता सूक्ष्म जीवाणुहरू कच्चा पदार्थमै उपस्थित हुन सक्छन् भने खाद्य शृंखलाको जुनसुकै चरणमा पनि प्रवेश गर्न सक्छन्।

भौतिक, रासायनिक र जैविक जोखिमहरू उत्पादन स्थल, प्रशोधन, भण्डारण, तयारी वा वितरणका कुनै पनि चरणमा प्रवेश गरेर खाद्य पदार्थलाई असुरक्षित बनाउन सक्छन्। यही कारणले विश्वभर खाद्य स्वच्छता व्यवस्थापन प्रणाली अवलम्बन गर्ने अभ्यास तीव्र रूपमा बढ्दै गएको छ। खाद्य शृंखलाका चरणहरू यथासक्य छोटा, सरल र नियन्त्रण योग्य बनाउनु जोखिम न्यूनीकरणको प्रभावकारी उपाय मानिन्छ।

खाद्य स्वच्छताको महत्व

असुरक्षित, विषाक्त तथा संक्रामक खानाले झाडापखालादेखि क्यान्सरसम्मका दुई सयभन्दा बढी रोग निम्त्याउन सक्छ। विश्व स्वास्थ्य संगठनका अनुसार असुरक्षित खानाका कारण विश्वभर हरेक वर्ष करिब ६० करोड मानिस बिरामी पर्छन् र करिब ४ लाख २० हजारको मृत्यु हुन्छ। दूषित खानाले बालबालिकादेखि वृद्धसम्मको जीवन जोखिममा पार्दै स्वास्थ्य, अर्थतन्त्र र सार्वजनिक सुरक्षामाथि गम्भीर खतरा सिर्जना गरिरहेको छ।

यसले व्यक्ति र राज्य दुवैलाई ठूलो आर्थिक भार पार्दछ। स्वास्थ्य उपचारमा अरबौं रुपैयाँ खर्चिनु पर्दा विकासका लागि विनियोजित बजेट उपचारतर्फ मोडिन बाध्य हुन्छ। यसका साथै व्यवसाय धराशायी हुने, उपभोक्ताको विश्वास घट्ने तथा राष्ट्रिय र अन्तर्राष्ट्रिय बजारमा प्रतिस्पर्धा कमजोर हुने अवस्था सिर्जना हुन्छ। त्यसैले खाद्य स्वच्छता केवल स्वास्थ्य लाभसँग मात्र नभई आर्थिक दिगोपन र व्यवसायिक मुनाफासँग पनि प्रत्यक्ष रूपमा जोडिएको विषय हो।

खाद्य बजार अनुगमन : बुझाइ र वास्तविकता

खाद्य बजार अनुगमनका सम्बन्धमा आम बुझाइ र वास्तविकताबीच स्पष्ट अन्तर देखिन्छ। कतिपयले खाद्य अनुगमनलाई केवल लेबल जाँच गर्ने र म्याद गुज्रिएका खाद्य पदार्थ नष्ट गर्ने कार्यमा सीमित ठान्छन्। अर्कोतर्फ कतिपयले स्थलमै कुनै खाद्य पदार्थ खान योग्य छ वा छैन भन्नेबारे तुरुन्तै नतिजा दिनुपर्ने अपेक्षा राख्छन्। वास्तवमा खाद्य स्वच्छता तथा गुणस्तर नियमन यी दुवैको संयोजनभन्दा पनि व्यापक प्रक्रिया हो।

केही विषय स्थलगत अनुगमनबाट तत्काल मूल्याङ्कन गर्न सकिन्छ भने धेरै अवस्थामा प्रयोगशाला परीक्षण अनिवार्य हुन्छ। उदाहरणका लागि खाद्य पदार्थमा लेबल विवरण भए/नभएको तथा पूर्ण भए/नभएको अवस्था, उत्पादन, बिक्री तथा वितरण ऐन बमोजिमका अनुमति र कागजात, कामदारको व्यक्तिगत सरसफाइ, उत्पादन तथा भण्डारण स्थलको स्वच्छता, र मापदण्डअनुसार पूर्वाधारको उपलब्धता स्थलगत अनुगमनका क्रममा मूल्याङ्कन गरिन्छ।

अनुगमनका क्रममा कैफियत भेटिएमा खाद्य पदार्थ नष्ट गर्ने, परामर्श वा निर्देशन दिने, आवश्यक विवरण माग गर्ने तथा नियमानुसार कारबाही गर्न सकिने व्यवस्था छ। यस्ता स्थलगत अनुगमनले प्रारम्भिक अवस्था मात्र देखाउने भएकाले खाद्य पदार्थको वास्तविक गुणस्तर र स्वच्छताको पुष्टि गर्न नमुना परीक्षण अनिवार्य हुन्छ। यसका लागि विशेषज्ञसहितका अत्याधुनिक प्रयोगशाला तथा उपयुक्त पूर्वाधारको आवश्यकता पर्दछ। प्रयोगशाला परीक्षण तथा विश्लेषण प्रतिवेदन वस्तुगत प्रमाणका रूपमा रहने हुँदा सम्भावित कानुनी परीक्षण र बहसमा समेत अनिवार्य मानिन्छ। यो नितान्त प्राविधिक विषय भएकाले यसको प्रभावकारी कार्यान्वयनका लागि दक्ष जनशक्ति, स्पष्ट कानुनी व्यवस्था र सुदृढ संस्थागत संरचना अपरिहार्य हुन्छन्।

त्यसैले खाद्य अनुगमन केवल बजार अनुगमन गरी म्याद नाघेका खाद्य पदार्थ नष्ट गर्ने सामान्य कार्य मात्र होइन। शङ्कास्पद खाद्य पदार्थको नमुना संकलन, मिश्रण तथा प्याकेजिङको अध्ययन, बजार पसल र होटलको समग्र अवस्थाको सर्वेक्षण, जोखिम क्षेत्र पहिचान तथा अनुगमनको दायरा विस्तारजस्ता कार्यहरू पनि यसमा समावेश हुन्छन्। यसले खाद्य नियमन/नियन्त्रण प्रणालीका चारै खम्बालाई मजबुत बनाउने काम गर्दछ।

यस प्रक्रियामा कानुनी आधार तथा मापदण्ड निर्माण, अनुगमन तथा निरीक्षण, नमुना संकलन र प्रयोगशाला विश्लेषण, विश्लेषण नतिजाको व्याख्या तथा निष्कर्ष लेखन, विभिन्न खाद्य पदार्थ र खानपानसम्बन्धी अध्ययन अनुसन्धान, उत्पादकदेखि उपभोक्तासम्मका सबै सरोकारवाला पक्षसँग समन्वय, सहकार्य तथा सूचना सन्देशको प्रचार प्रसार जस्ता कार्यहरू समावेश हुन्छन्। यी सबै कार्य दक्ष र क्षमतावान् प्राविधिक जनशक्तिबाट मात्र प्रभावकारी रूपमा सम्पन्न गर्न सकिन्छ।

संस्थागत अवस्था र जनशक्ति चुनौती

नेपालमा खाद्य स्वच्छता तथा गुणस्तर नियमनको मुख्य जिम्मेवारी खाद्य प्रविधि तथा गुण नियन्त्रण विभाग र त्यसअन्तर्गतका कार्यालयहरूले वहन गर्दै आएका छन्। खाद्य स्वच्छता तथा गुणस्तर ऐन, २०८१ कार्यान्वयनमा आएपछि प्रदेश तथा स्थानीय तहले पनि सीमित रूपमा खाद्य प्राविधिक राख्न थालेका छन्।

नेपालमा खाद्य निरीक्षण अधिकृत, सार्वजनिक खाद्य विश्लेषक लगायतका प्राविधिक जनशक्तिको व्यवस्था भए पनि अन्य मुलुकको तुलनामा यो अझै अपर्याप्त छ। उपलब्ध दक्ष जनशक्तिलाई समेत प्राविधिक कार्यभन्दा बढी प्रशासनिक जिम्मेवारीमा खटिनुपर्ने अवस्था विद्यमान छ। कतिपय मन्त्रालय, पालिका तथा कार्यालयहरूमा दर्ता चलानीजस्ता साधारण प्रशासनिक कार्यमा समेत यस प्रकारका प्राविधिक जनशक्ति प्रयोग भएको पाइन्छ। यसले खाद्य स्वच्छता तथा गुणस्तर नियमनको प्रभावकारिता कमजोर बनाएको मात्र होइन, जनशक्ति व्यवस्थापन तथा परिचालनमा हाम्रो कमजोरीलाई पनि स्पष्ट रूपमा उजागर गर्दछ।

के बजारका सबै खाद्य पदार्थ सुरक्षित छन् ?

आज बजारमा उपलब्ध सबै खाद्य पदार्थ सुरक्षित र स्वच्छ छन् भन्ने प्रश्नको उत्तर ढुक्कसँग दिन सकिने अवस्था छैन। समाजबाट अपराध सधैंका लागि हटाउन नसकिएजस्तै सबै खाद्य पदार्थ सधैं शतप्रतिशत सुरक्षित हुन्छन् भन्ने सुनिश्चितता सम्भव छैन। सरकारी तथ्याङ्क अनुसार हाल

बजारमा करिब १० प्रतिशतभन्दा केही कम खाद्य पदार्थ अझै पनि न्यूनस्तर वा दूषित पाइने गरेको देखिन्छ।

खाद्य उत्पादनका प्राथमिक स्रोत, प्रशोधन उद्योग, ढुवानी, भण्डारण, तयारी र उपभोगका विधिमा व्यापक विविधता रहेको वर्तमान अवस्थामा खाद्य स्वच्छता निरन्तर निगरानी र व्यवस्थापनको विषय बनेको छ। यो कुनै निश्चित स्थान, उद्योग वा समयको विषय होइन, बरु संसारभर उपभोग गरिने सबै प्रकारका खाद्य पदार्थ सधैं सुरक्षित हुनुपर्छ भन्ने साझा अवधारणासँग सम्बन्धित विषय हो।

साझा दायित्व र उदाहरण

खाद्य स्वच्छता तथा गुणस्तर कायम राख्नु केवल सरकार वा खाद्य व्यवसायीको मात्र जिम्मेवारी होइन। उत्पादक, प्रशोधनकर्ता, प्याकेजिङकर्ता, ढुवानीकर्ता, विक्रेता तथा उपभोक्ता सबैको साझा दायित्व हो। उदाहरणका रूपमा आज व्यापक रूपमा प्रयोग हुने जारको प्रशोधित पानीलाई लिन सकिन्छ। उद्योगले सफा जारमा गुणस्तरीय पानी भरेर आपूर्ति गर्नु उसको दायित्व हो भने ढुवानीकर्ताले जार सुरक्षित रूपमा गन्तव्यसम्म पुऱ्याउनुपर्छ। त्यसैगरी उपभोक्ताले पनि जारमा पेट्रोल, मट्टितेल वा अन्य अखाद्य पदार्थ नराखी सफा अवस्थामा नै फिर्ता गर्नुपर्छ।

नियमनकारी निकायले खाद्य शृंखलाका सबै चरणमा निगरानी राख्नु आवश्यक छ। कुनै एक पक्षको लापरवाहीले पनि खाद्य स्वच्छता जोखिममा पर्न सक्छ। नियमनकारी निकाय, उत्पादक, विक्रेता, खाद्य उद्योग तथा सेवा प्रदायक संस्थाहरूको दायित्व कानुनमा नै स्पष्ट रूपमा तोकिएको छ र दायित्व पूरा नगरे दण्ड वा जरिवानाको व्यवस्था समेत गरिएको छ।

भ्रामक सूचना र अफवाहको चुनौती

सामाजिक सञ्जालको बढ्दो प्रयोगसँगै आम उपभोक्तालाई प्रभावित गर्ने उद्देश्यले सामाजिक सञ्जाल तथा सञ्चार माध्यममार्फत भ्रामक सूचना बारम्बार फैलिने गरेको छ। उदाहरणका रूपमा प्लास्टिकको चामल वा अण्डा जस्ता पुष्टि नभएका अफवाहहरू समय समयमा देखिने गरेका छन्। आफूलाई विज्ञ बताउने व्यक्तिहरूले "यो खानु हुन्छ, त्यो हुँदैन", "यसमा केमिकल छ, त्यसमा छैन" वा रोग लगाउने वा निको पार्ने दाबी सहित सामग्री सार्वजनिक गर्ने प्रवृत्ति बढ्दो छ।

यस्ता भ्रामक सूचना र अफवाहले उपभोक्तामा गलत धारणा सिर्जना गर्नुका साथै यसको नियमन र नियन्त्रणलाई सेन्सरशिप सँग जोडेर प्रस्तुत गर्ने चुनौती समेत सिर्जना गरेको छ, जुन आजको डिजिटल युगको प्रमुख समस्या बनेको छ।

निष्कर्ष

खाद्य स्वच्छता र गुणस्तर मानव स्वास्थ्य, सामाजिक सुरक्षा तथा आर्थिक विकासका आधार हुन्। सुरक्षित, स्वच्छ र गुणस्तरीय खाद्य प्रणाली प्रभावकारी कानुनी व्यवस्था, दक्ष प्राविधिक जनशक्ति, जिम्मेवार खाद्य व्यवसाय र सचेत उपभोक्ताको सक्रिय सहभागिताबाट मात्र सुनिश्चित गर्न सकिन्छ। खाद्य अनुगमन केवल लेबल जाँच वा म्याद नाघेका खाद्य पदार्थ नष्ट गर्ने कार्य मात्र होइन, बरु वैज्ञानिक, प्राविधिक र प्रमाणमा आधारित समग्र प्रक्रिया हो। नेपालमा कानुनी तथा संस्थागत व्यवस्था भए तापनि प्राविधिक जनशक्तिको अपर्याप्तता र असन्तुलित परिचालनले अनुगमनको प्रभावकारिता कमजोर बनाएको छ। त्यसैले जोखिममा आधारित खाद्य बजार अनुगमन प्रणालीको विकास, दक्ष जनशक्तिको उचित व्यवस्थापन, प्रयोगशाला पूर्वाधारको सुदृढीकरण तथा संघ, प्रदेश र स्थानीय तहबीच स्पष्ट कार्यविभाजन र समन्वय अपरिहार्य देखिन्छ। स्वच्छता कुनै एक पक्षको जिम्मेवारी होइन; यो हामी सबैको साझा दायित्व हो।

कृषि अनुदान : भ्रम र यथार्थ

सुमन भट्टराई
कृषि अर्थ विज्ञ, कृषि विकास कार्यालय, गोरखा

१. पृष्ठभूमि

नेपाल जस्तो कृषि प्रधान देश जहाँ ५७.३ प्रतिशत जनसंख्या कृषि पेशामा आबद्ध छन् र कृषि क्षेत्रले २४.१ प्रतिशत योगदान राष्ट्रिय उत्पादनमा पुऱ्याइरहेको छ, त्यहाँ कृषि विकास बिना समग्र विकास सम्भव छैन। कृषिमा गरिएको लगानीले मात्र खाद्य अधिकार सुनिश्चित हुने हुँदा कृषि क्षेत्र र कृषकहरूको हित संरक्षण गर्न सहयोग पुऱ्याउनु सरकारको संवैधानिक तथा नैतिक कर्तव्य हो। नेपालले राष्ट्रिय कृषि नीति-२०६१, राष्ट्रिय कृषि विकास रणनीति (बि.स. २०७२-२०९२) र सोह्रौं योजना (आ.व. २०८१/८२-२०८५/८६) मार्फत कृषि क्षेत्रलाई दिगो प्रतिस्पर्धी र व्यवसायिक बनाउने प्रयत्न गर्दै आएको छ। यस्ता रणनीतिहरू कार्यान्वयन गर्न सरकारले बीउ, मल, सिंचाइ लगायतका क्षेत्रमा लगानी बढाउँदै विभिन्न सरकारी तथा गैरसरकारी स्रोतबाट उत्पादन लागत घटाउने, प्रतिस्पर्धी क्षमता बढाउने र आधुनिक प्रविधि प्रयोग प्रोत्साहन गर्न विभिन्न अनुदानमूलक कार्यक्रमहरू सञ्चालन गराउँदै आएको छ। "कृषि अनुदान" भन्नाले सरकार वा अन्य कुनै निकायले कृषकहरूलाई कृषि उत्पादनका लागि दिइने आर्थिक सहायता वा सहुलियत सुविधा हो। मुख्यतः निम्न उल्लेखित अवस्थाहरू सबै वा केहि भएपनि समाधान गर्न अनुदानका प्रावधानहरू राखिएको पाइन्छ।

- कृषि क्षेत्रको उत्पादन तथा उत्पादकत्व बढाउन
- गुणस्तरीय कृषि उत्पादन बढाउन
- उन्नत तथा आधुनिक प्रविधिहरूको प्रयोग बढाउन
- कृषिमा आधुनिकीकरण तथा व्यवसायिकमा वृद्धि गराउन
- कृषक तथा कृषि व्यवसायीहरूको प्रतिस्पर्धी क्षमतामा वृद्धि गराउन
- उपलब्ध अवसरहरूका भरपुर उपयोग गर्न
- जोखिम न्यूनीकरण गर्न
- आफ्ना कृषक तथा कृषि व्यवसायीहरूको संरक्षण गर्न
- खाद्यसुरक्षा सुनिश्चितता गराउन
- आयात प्रतिस्थापन तथा निर्यात प्रवर्द्धन गर्न
- सन्तुलित विकास गर्न

अपेक्षित रूपमा व्यावसायिक कृषकहरूको संख्या बढ्न नसक्दा उस्तै प्रकृतिका कृषि कार्यक्रमहरू बारम्बार सञ्चालन भइरहेका छन्। यसका कारण ती कार्यक्रमबाट उही किसान तथा उनीहरूसँग सम्बन्धित कृषि फर्म, समूह वा सहकारीहरू नै पटक-पटक लाभान्वित भइरहेको वास्तविकता हाम्रो सामु छ।

२. विभिन्न लेखहरूको प्रतिवेदनले औंल्याएका तथ्यहरू

२.१ सकारात्मक तथ्यहरू

उत्पादन सामग्रीमा दिइने कृषि अनुदानलाई खाद्य उत्पादन वृद्धि र कृषि आय बढाउने प्रभावकारी माध्यमका रूपमा लिइन्छ। सरकारी अनुदान प्रविधि हस्तान्तरण र कृषि विकासका लागि विशेषतः दुर्गम क्षेत्रहरूमा महत्त्वपूर्ण साधन हो (Wang *et al.,* 2019)। लागतमा आधारित अनुदान (Input based subsidies) कार्यक्रमहरूले बाली उत्पादन र कृषक घरपरिवारको आम्दानीमा करिब २०% सुधार ल्याउने देखिएको छ (Nguyen *et al.,* 2023)। अनुदान प्राप्त कृषकहरूको आय अनुदान नपाउनेको तुलनामा उल्लेखनीय रूपमा बढी हुने अध्ययनहरूले देखाएका छन्। यस प्रकारका अनुदानले न्यून आय भएका किसानहरूको खेती क्षेत्रफल, उत्पादन क्षमता र कुल आम्दानी बढाउन सहयोग पुऱ्याउँछ (Chengyou *et al.,* 2022)। ऋण, मल र सिँचाइमा दिइने अनुदानले साना किसानलाई नयाँ प्रविधि अपनाउन मद्दत गर्छ, जसले आगत लागत घटाई नाफा बढाउन सहयोग पुऱ्याउँछ (Fan *et al.,* 2007; OECD, 2001)। साथै, फार्म आकार ठूलो हुँदा उत्पादन, बजार सहभागिता र आम्दानीमा वृद्धि हुने देखिन्छ (Mukaila *et al.,* 2022)।

२.२ सुधारात्मक तथ्यहरू

राष्ट्रिय कृषि गणना-२०७८ अनुसार नेपालका कुल घर परिवारमध्ये ६२% कृषक छन्, जसको संख्या अघिल्लो गणनाको तुलनामा करिब ७.८% ले बढेको छ। कृषि पेशामा युवा संलग्नता घट्दो छ भने महिलाको सहभागिता बढेको छ। यद्यपि, खेती हुने जमिन भने १२% ले घटेको छ तथा ४१ लाखभन्दा बढी कृषक परिवारमध्ये ७.५% (३.६५ लाख परिवार) ले मात्र सरकारी कृषि अनुदान

प्राप्त गरेका छन्। बाँकी ९३% किसान अनुदान बिहीन छन्। सरकारले कृषिमा अनुदान उपलब्ध गर्दै जाने तर अनुदानको पहुँच सबै किसानलाई पुग्न नसक्दा कृषि अनुदान व्यवस्थापन सम्बन्धि चासो बढ्दै गएको देखिन्छ। अनुदान नपाउने मुख्य कारणहरूमा समयमा सूचना नपाउनु, कृषि व्यवसाय दर्ता गर्नुपर्ने जानकारी नहुनु, प्रक्रिया नबुझ्नु वा जटिल हुनु, खेती गर्न चाहनेसँग पर्याप्त जग्गा नहुनु वा लिजमा लिन नसक्नु आदि रहेका छन्। साथै, राष्ट्रिय समावेशी आयोग अध्ययन प्रतिवेदन अनुसार जानकारीको अभाव, जटिल प्रक्रिया, इच्छाशक्तिको कमी तथा पहुँचवाला, बिचौलिया र राजनीतिक सरोकारवालाको फाइदा उठाउने प्रवृत्तिका कारण वास्तविक किसान अनुदानबाट वञ्चित छन्।

संघीयता पश्चात संघ, प्रदेश र स्थानीय तह गरी तीनवटै तहमा कृषिको संरचना रहेता पनि कृषकहरूले प्रत्यक्ष रुपमा सेवा प्राप्तिको महसुस नगरेको उल्लेखनीय गुनासो रहेको छ। विगतमा उपलब्ध हुँदै आएको एकीकृत सेवा दिन र लिन नसकेको वास्तविकता प्रत्यक्ष महसुस भएको छ। कुनै निश्चित सेवा प्राप्तिका लागि कहाँ जाने भन्ने विषयमा अझैसम्म पनि सेवाग्राहीलाई खास गरी कृषकलाई अस्पष्टता रहेको देखिन्छ। नेपालमा अनुदान कार्यक्रमहरूको बजेट वर्षेनि बढ्दै गएको भए पनि यसको आर्थिक प्रभावको वास्तविक मूल्याङ्कन अझै पर्याप्त छैन, जसले कार्यक्रमले अपेक्षित नतिजा दिएको छ कि छैन भन्ने विषयमा चिन्ता कायम राखेको छ। एक पटक अनुदान प्राप्त गरेका संस्था वा फार्मले काम गरे/नगरेको अनुगमन, साथै आवश्यक सहजीकरण र थप सहयोगमा सरकारी निकायको भूमिका प्रभावकारी देखिएको छैन। सञ्चार माध्यममा प्रकाशित विवरण अनुसार ठूलो रकम अनुदान पाएका कतिपय संस्थाहरूले अनुदानको उचित उपयोग नगरेको पाइन्छ। नाम मात्रका परियोजना, कागजी फार्म तथा संरचना, पशु संख्या र वास्तविक अवस्थाबीच फरक, तथा अनुदान सामग्री खरिदमा मिलेमतो जस्ता अनियमितता व्यापक रूपमा देखिएका छन्।

धेरै विवादहरूको बावजुद, अनुदानहरू विभिन्न रूपहरूमा विकास नीतिहरूको अभिन्न अंग बनेका छन् [Dorward *et al.,* 2011]। नेपालका कृषि नीतिहरूले पनि साना किसानहरूमा कृषि उत्पादन र उत्पादकत्व सुधार गर्न र गरिबी घटाउन अनुदानलाई प्राथमिकता दिएका छन् [Paudel and Cargo, 2017]। अधिकांश किसानसँग उत्पादन सामग्री खरिद गर्ने क्षमता कम छ र अनुदानको प्रभाव मुख्य रूपमा यसको प्रविधि, लक्षित समूह तथा वितरण संयन्त्रमा निर्भर छ [Wang *et al.,* 2019; Fan *et al.,* 2007]। उच्च उत्पादन लागत, कमजोर व्यवस्थापन र अपारदर्शी प्रणालीले अनुदानको प्रभावलाई कमजोर बनाएको देखिन्छ। कृषि तथा पशुपन्छी विकास मन्त्रालय तथा स्वतन्त्र अध्ययन प्रतिवेदनहरूले कार्यान्वयन कमजोरी, दुरुपयोग, दोहोरो अनुदान र लक्षित किसानभन्दा टाठाबाठा लाभान्वित हुने जस्ता समस्याहरू औंल्याएका छन्। महालेखापरीक्षकको वार्षिक प्रतिवेदनहरूको सुझाव अनुसार नीति स्पष्टता, पारदर्शिता, प्रभावकारी अनुगमन, एकद्वार प्रणाली र नतिजामुखी अनुदान प्रणाली लागू गर्नु आवश्यक देखिन्छ।

३. कृषि अनुदान प्रभावकारिता सम्बन्धी अध्ययनहरूको सारंश

३.१ कृषि अनुदान कार्यक्रमहरूको प्रभाव क्षेत्र

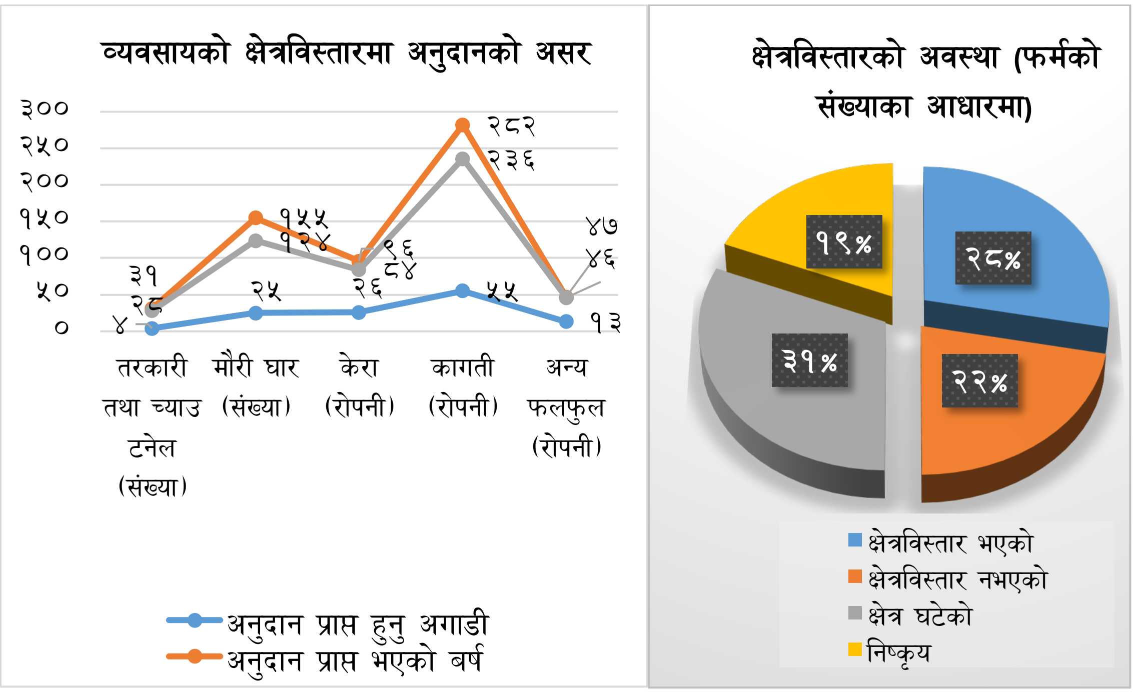
कृषि विकास कार्यालय, स्याङ्जा र पोखरा महानगरपालिका, कास्कीबाट विगतमा सञ्चालित विभिन्न कार्यक्रमहरूको प्रभावकारिताको अध्ययन अनुसार, स्याङ्जामा लाभान्वित कृषकहरू क्षेत्रगत हिसाबले यान्त्रीकरण (१७%), मल/बाली संरक्षण (१६.६%), बगैंचा व्यवस्थापन (१४.४%), बीउबिजन (१४.१%), सिँचाई (१४.१%) र पूर्वाधार निर्माण (१०%) मा केन्द्रित रहेको पाइयो। त्यस्तै, पोखरा महानगरपालिका, कास्की जिल्लामा भने मिनी ट्रिलर (३१.७८%), प्लाष्टिक घर निर्माण (३१.०१%), असिना छेक्ने जाली (२०.१५%) र उन्नत बीउबिजन (९.३१%) मा केन्द्रित रहेको पाइयो।

तालिका १. कृषि अनुदान कार्यक्रमहरूको प्रभाव क्षेत्र

क्र.सं.	स्याङ्जा जिल्ला		पोखरा महानगरपालिका, कास्की	
	विवरण	कृषक संख्या (%)	विवरण	कृषक संख्या (%)
१	यान्त्रीकरण सहयोग	५३ (१७)	मिनी ट्रिलर	४१ (३१.७८)
२	प्राङ्गारिक मल तथा मल्चीङ्ग/ बाली संरक्षण	५२ (१६.६)	प्लाष्टिक घर निर्माण	४० (३१.०१)
३	बगैंचा व्यवस्थापन	४५ (१४.४)	असिना छेक्ने जाली	२६ (२०.१५)
४	बीउबिजन/ बेर्ना	४४ (१४.१)	उन्नत बीउबिजन	१२ (९.३१)

क.सं.	स्याङ्जा जिल्ला		पोखरा महानगरपालिका, कास्की	
	विवरण	कृषक संख्या (%)	विवरण	कृषक संख्या (%)
५	सिचाईं व्यवस्थापन	४४ (१४.१)	अन्य	१० (७.७५)
६	प्राविधिक सहयोग/ क्षमता अभिवृद्धि	३३ (१०.६)	जम्मा	१२९ (१००)
७	पूर्वाधार निर्माण	३१ (१०)		
८	अन्य	१० (३.२)		
९	जम्मा	३१२(१००)		

३.२ व्यवसायको क्षेत्रविस्तारमा कृषि अनुदानको असर



चित्र १: व्यवसायको क्षेत्रविस्तारमा कृषि अनुदानको असर

(स्रोत: कृषि विकास कार्यलिय, गोरखा)

गोरखाबाट आ.व. २०७५/७६ देखि २०७९/८० सम्म सञ्चालन भएको मोडल फार्म स्थापना तथा विस्तार कार्यक्रमको प्रभावकारिताको अध्ययन प्रतिवेदन अन्तर्गत चित्र नं. १ (बायाँ तर्फ) अनुसार, अनुदान प्राप्त वर्षमा कृषकहरूले खेती व्यवसाय उल्लेख्य रूपमा विस्तार गरेका छन्। अनुदान पाउनु अघि भन्दा औसत खेती व्यवसायको आकार करिब पाँच (५) गुणा बढेको पाइयो। तर अनुदान प्राप्त वर्षलाई आधार मानी हालको अवस्था (आ.व. २०८१/८२) मूल्याङ्कन गर्दा कुल खेती व्यवसायको आकार १५.२२% ले घटेको देखिन्छ। यसमा प्रमुख कारणहरू कृषि उत्पादन लागतको वृद्धि र उपजको बजार व्यवस्थापनमा आएको कठिनाई हुन्।

पाँच वर्ष निरन्तर रुपमा सञ्चालित मोडल फार्म स्थापना तथा विस्तार कार्यक्रम सञ्चालनबाट के कति अनुदानग्राहीबाट हाल खेती व्यवसाय विस्तार भएको छ वा छैन सो सम्बन्धि जानकारी चित्र नं २ (दायाँ तर्फ) मा प्रस्तुत गरिएको छ। करिव २८ प्रतिशत अनुदानग्राहीले आफ्नो खेती व्यवसाय विस्तार गरेको पाईयो भने करिव २२ प्रतिशत अनुदानग्राहीले क्षेत्र विस्तार नगरिकन सधैं एकनासको क्षेत्रफलमा खेती गर्ने गरेको पाईयो। लगभग ३३ प्रतिशत अनुदानग्राहीले अनुदान प्राप्त वर्षको तुलनामा कम क्षेत्रफलमा कृषि कार्य गरिरहेको पाईएको छ भने १९% अनुदानग्राहीहरुले विविध कारण औंल्याउदै सञ्चालित खेती व्यवसायबाट अन्य पेशामा आवद्ध भएको पाईएको छ।

३.३ कृषकहरुको धारणाः कृषि अनुदान सम्बन्धी विद्यमान समस्याहरु तथा समाधानका उपायहरु

तालिका २ अनुसार, कृषि अनुदान प्रक्रियालाई थप सरल र पारदर्शी बनाउन, साधारण जनतासम्म सहज पहुँच सुनिश्चित गर्न आवश्यक छ। अनुदान सुविधा स्थानीय तहबाट प्रदान हुने गरी व्यवस्था गर्दा कृषकसम्म पुग्न सहज हुनेछ। साथै, प्रदेश लगायत अन्य निकायहरूले प्रभावकारी प्राविधिक सेवा प्रदानमा बढी ध्यान दिनुपर्ने देखिन्छ।

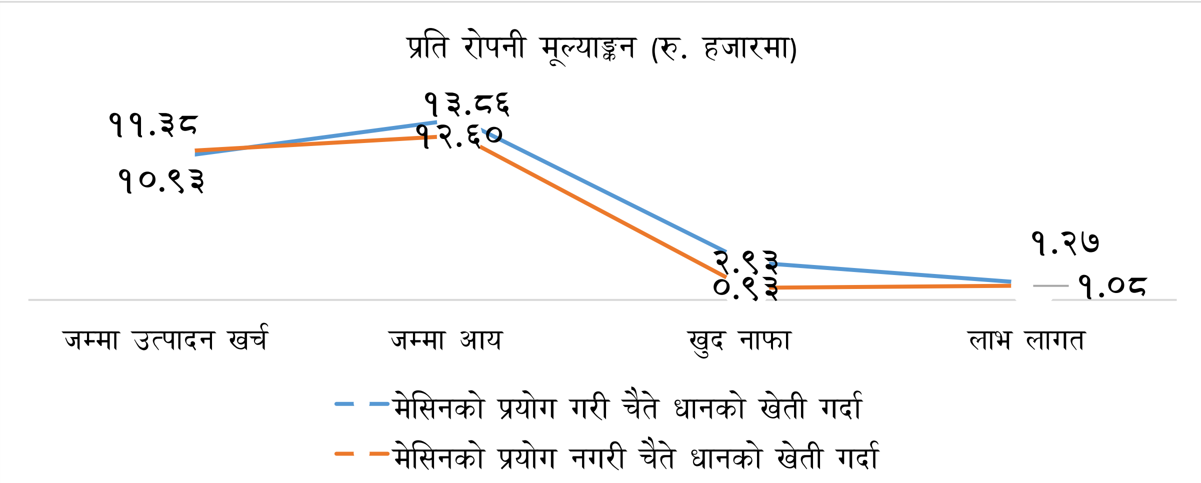
तालिका २ः कृषि अनुदान सम्बन्धी कृषकहरुको धारणा

कृषि अनुदान सम्बन्धी विद्यमान समस्याहरु	कृषि अनुदानलाई प्रभावकरी बनाउने उपायहरु	प्राथमिकिकरण
टाठा बाठाको वर्चस्व हुनु	प्राविधिक सेवा प्रभावकारी हुनुपर्दछ	१
अनुदान दिने निकाय धेरै टाढा हुनु	अनुदान प्रक्रिया सहज बनाउनुपर्छ	२
अनुदान सुविधाहरु निकै कम हुनु	सुनिश्चित बजारीकरणमा सहयोग गर्नुपर्छ	३
अनुदान प्रदान हुदैंछ भन्ने सूचना नपाउनु	अनुदानको दायरा बढाउनुपर्ने	४
अनुदान प्रक्रिया निकै झन्झटिलो हुनु	अनुदान रकम बढाउनुपर्ने	५

(स्रोतः कृषि विकास कार्यालय, गोरखा)

३.४ कृषि क्षेत्रमा यान्त्रीकरण प्रवर्द्धनको प्रभाव

चैते धान खेतीमा यान्त्रीकरणका लागि उपलब्ध गराईएको अनुदान सहयोगबाट उत्पादन खर्च र आम्दानीमा पारेको प्रभावलाई चित्र २ मा प्रस्तुत गरिएको छ। चैते धान खेतीमा मेसिन प्रयोगको प्रभावलाई प्रति रोपनी जग्गामा मूल्याङ्कन गरिएको छ। यस अनुसार कृषि यन्त्र उपकरणको प्रयोग गरी चैते धान खेती गर्दा प्रति रोपनी १५.33 प्रतिशत लागत कम हुन गएको देखिन्छ। यस्तै प्रकारका अध्ययनहरू अन्य बालीमा तथा यान्त्रीकरणको समग्र प्रभाव मूल्याङ्कन गर्नुपर्ने आवश्यकता देखिएको छ।



चित्र २: चैते धान खेतीमा यान्त्रीकरण प्रवर्द्धनको प्रभाव

(स्रोतः कृषि विकास कार्यालय, गोरखा)

३.५ अनुदानको कार्यक्रमको प्रभावकारिता वृद्धि गर्न चाल्नु पर्ने केही पहलहरू

विभिन्न अध्ययन र सर्भेक्षण प्रतिवेदनहरूबाट प्राप्त नतिजा अनुरुप कृषि यान्त्रीकरणमा अनुदान प्राप्त गरी साझेदारीमा कार्यक्रम सञ्चालन गर्ने कृषकहरूले चैते धान खेतीमा करिब १५% लागत घटाएर उत्पादन विस्तार गर्न सफल रहेका छन्। मोडल फार्म स्थापना तथा विस्तार कार्यक्रम सञ्चालनबाट कृषि अनुदान प्राप्त गरेपछि औसतमा कृषकको खेती व्यवसायको आकार लगभग पाँच गुणा बढेको पाईएको छ। तथापि, हालको अवस्थामा कृषि व्यवसायको आकार १५.२२% ले घटेको पाइएको छ। यसको मुख्य कारण उच्च उत्पादन लागत, बजारमा बिक्री गर्न कठिनाई, प्राविधिक सहयोगको अभाव र अनुदानपछि आर्थिक तथा प्राविधिक सहयोग निरन्तरता नहुनु हो। यसले स्पष्ट देखाउँछ कि अनुदानको प्रभाव केवल रकम प्रदानमा सीमित छैन; यसको सदुपयोग, निरन्तरता र प्राविधिक सहयोग अनिवार्य छ। कृषकहरूका अनुसार, अनुदान प्रणाली सुधारका लागि चार मुख्य क्षेत्रमा पहल आवश्यक छ।

१. कृषि उत्पादन सामग्री : माटो परीक्षण, गुणस्तरीय बीउ-मलको समयमै उपलब्धता, सिँचाइ सुविधा, जैविक मलको प्रयोग, उत्पादनको आधारमा अनुदान वितरण र गुणस्तरहीन कृषि औजारको नियमन।

२. कृषि यान्त्रीकरण : यन्त्र वितरणसँगै तालिम, भौगोलिक अवस्थाअनुसार उपयुक्त यन्त्र, मर्मतमा अनुदान, अनुदान दर वृद्धि र Custom Hiring Centers मार्फत साझा उपयोगको व्यवस्था।

३. सूचना प्रविधि र प्राविधिक ज्ञानः किसानसम्म सूचना पुर्याउन समूह/सहकारी मार्फत समन्वय, मोबाइल एप्स तालिम, वडा तहमा सूचना प्रवाह, प्राविधिकको व्यवस्था र अनुगमनमा जनप्रतिनिधिहरूको सहभागिता।

४. कृषि व्यवसायीकरण र बजार व्यवस्थापनः बजार सुनिश्चितता, प्याकेजिङ, ढुवानी, मूल्य निर्धारण, क्षतिपूर्तिसम्बन्धी व्यवस्था र कमजोर आर्थिक अवस्थामा रहेका किसानलाई प्राथमिकताका साथ बढी अनुदान।

४. निष्कर्ष तथा सुझाव

नेपालमा कृषि अनुदानलाई प्रायः कृषि विकासको प्रमुख उपकरणको रूपमा हेरिन्छ। सही ढंगले प्रयोग भएमा यसले उत्पादन वृद्धि, रोजगारी सिर्जना, सामाजिक-आर्थिक रूपान्तरण र पुँजी निर्माणमा ठुलो योगदान पुर्याउन सक्छ। अनुदानले प्रारम्भिक लगानीको बोझ घटाउने, आधुनिक खेती प्रविधि अपनाउन प्रेरणा दिने र बीउ, मल, सिँचाइ सुविधा, यान्त्रीकरण तथा व्यावसायिक कृषि कार्यक्रममार्फत कृषकलाई जोखिम न्यूनीकरण गर्ने अवसर प्रदान गर्ने सकारात्मक प्रभाव देखाएको छ। यसले व्यवसायिक र युवा कृषकलाई कृषि क्षेत्रमा आकर्षित गर्न र दीगो कृषि विकास सुनिश्चित गर्न सहयोग पुर्याउँछ, तर व्यवहारमा यसको प्रभाव सीमित छ। अनुदान प्रायः पहुँच भएका व्यक्ति, फर्म वा सहकारीमा केन्द्रित हुँदा साना र सीमान्त कृषक वञ्चित रहन्छन्। यसका प्रमुख कारणमा जानकारीको कमी, जटिल आवेदन प्रक्रिया, समयमै सूचना नपाउनु, पर्याप्त जग्गा नहुनु र दर्ता प्रक्रिया नबुझ्नु पर्दछ। त्यसमाथि अपारदर्शिता, दोहोरो वितरण र स्थानीय कर्मचारीसँगको मिलेमतोले वास्तविक लाभ कृषकसम्म पुग्न रोक्छ। यसले अनुदान अवसर सिर्जना गर्ने सट्टा असन्तुष्टि बढाउने माध्यमको रूपमा काम गर्ने अवस्था सिर्जना गरेको छ। अनुदानले आफैं समृद्धि ल्याउँछ भन्ने भ्रम व्यापक छ। प्राविधिक ज्ञान, बजार पहुँच, सिँचाइ सुविधा, भण्डारण, मूल्य सुनिश्चितता र जोखिम व्यवस्थापन नजोडिँदा दिगो परिणाम आउँदैन। धेरै कार्यक्रम खर्च र वितरणमा केन्द्रित छन्, तर उत्पादन, लागत, आम्दानी र रोजगारीमा वास्तविक परिवर्तन मापन हुने प्रणाली कमजोर छ। अनुगमन र मूल्याङ्कन औपचारिकतामा सीमित हुँदा सुधार र सिकाइका अवसर गुमिरहेका छन्। यसका समाधानका रूपमा लक्षित अनुदान वितरण, पारदर्शी प्रक्रिया, डिजिटल आवेदन प्रणाली, प्रभावकारी अनुगमन, व्यवसाय ट्र्याकिङ, प्राविधिक सेवा सुदृढीकरण र तीन तहबीच घनिष्ठ समन्वय आवश्यक छ। सबै कृषकलाई समान पहुँच दिन कठिन भए पनि व्यवसायिक कृषकलाई आवश्यक समयमा प्राविधिक सेवा पुर्याउनु अत्यावश्यक छ। खाद्य अधिकार तथा खाद्य सम्प्रभुता नियमावली, २०८० अनुसार कृषक वर्गीकरण र परिचयपत्रको माध्यमबाट अनुदान व्यवस्थापन गर्दा सेवा र पहुँच दुवैमा सुधार आउँछ। निर्वाहमुखी तथा साना कृषकलाई स्थानीय तहबाट, ठूला र व्यवसायिक कृषकलाई प्रदेश तहबाट कृषि सेवा प्रदान गर्दा पहुँच अझ सुदृढ हुन्छ। कृषि सहकारी, समूह, फार्म निरीक्षण र सूचना-प्रविधि उपकरण प्रयोग गर्दा सेवा, संकलन र बजारीकरण प्रभावकारी बन्न सक्छ। बीउदेखि बजारसम्म निरन्तर आर्थिक-प्राविधिक सहयोग र जोखिम व्यवस्थापन सुनिश्चित गरेमा अनुदान परिणाममुखी, दिगो र पारदर्शी बनाई उत्पादन, आम्दानी र कृषक आत्मनिर्भरता सुनिश्चित गर्न सकिन्छ।

सन्दर्भ सामाग्री

कृषि अनुदान सम्बन्धि कार्यक्रमहरूको प्रभावकारिता अध्ययन पुस्तिका (८२/२०८१ .व.आ), कृषि ज्ञान केन्द्र ,गोरखा

कृषि अनुदानमा भएको नीतिगत व्यवस्थामा सुधार गर्न गरिएको अध्ययनको अन्तिम प्रतिवेदन, राष्ट्रिय किसान आयोग, कीर्तिपुर, काठमाडौं- 2079

कृषि क्षेत्रमा प्रदान गरिएका कृषि उत्पादन सामाग्री अनुदान प्रभावकारीता अध्ययन, कृषि तथा पशु विकास महाशाखा, पोखरा महानगरपालिका, कास्की- २०७९

कृषि जनगणना, २०७८

खाद्य अधिकार तथा खाद्य सम्प्रभुता सम्बन्धी नियमावली २०८०

गण्डकी प्रदेशमा कृषि क्षेत्रमा अनुदानको प्रवाहको प्रभावकारिता अध्ययन, गण्डकी विश्वविद्यालय ,पोखरा, कास्की, नेपाल- २०८१

चौथो त्रैमासिक तथा वार्षिक कार्यक्रमको प्रगति समिक्षा 82-2081 , कृषि विकास कार्यालय, स्याङ्जा, https://syangja.akc.gov.np/publications

नेपालको कृषि र अनुदान: वर्तमान अवस्था अवसर र चुनौती, विकाश वि.क ., बागवानी विकास अधिकृत, कृषि विकास कार्यालय, स्याङ्जा, https://hernekura.com//51866/06/12/2025

महालेखापरीक्षकको ६०, ६१ र ६२ औं वार्षिक प्रतिवेदन, https://oag.gov.np

Annual program and budget progress report 2075/76-2079/80, AKC, Gorkha

Chengyou, L, Zhouhao S, Xiaoqin S, et al. The effectiveness assessment of agricultural subsidy policies on food security: Evidences from China's poverty-stricken villages. International Journal of Environmental Resources and Public Health. 2022; 19 (21):13797. DOI: https://doi.org/10.3390/ijerph192113797

Dorward A, Chirwa E. The Malawi agricultural input subsidy programme:2005/06 to 2008/09. International Journal of Agricultural Sustainability. 2011; 9:232-247.

Fan S, Gulati A, Thorat S. Investment, subsidies, and pro-poor growth in rural India. Washington D.C., USA: International Food Policy Research Institute; 2007. 24 p. Discussion Paper No.: 00716

Ministry of Agricultural Development, 2015 AD. Agriculture Development Stragety. Kathmandu.

Mukaila R., Falola A, Akanbi SO, et al. Effects of vegetable production on income and livelihood of rural households in Nigeria. Mustafa Kemal University Journal of Agricultural Sciences. 2022; 27(2): 213–223.

Nguyen L, Russ J, Triyana M. The effect of agricultural input subsidies on productivity: A meta-analysis. Washington DC, USA: World Bank Group; 2023. 21 p. Policy Research Working Paper No.: 10399

OECD. Adoption of technologies for sustainable farming systems. In: Organization for Economic Co-operation and Development. Wageningen Workshop Proceedings; 2000 July 4-7; Netherlands. Organization for Economic Co-operation and Development; 2001. p. 1–149. https://www.oecd.org/greengrowth/sustainable-agriculture/2739771

Paudel J, Cargo L. Fertilizer subsidy and agricultural productivity: Empirical evidence from Nepal. In: AgEcon Search. Annual Meeting of Agricultural and Applied Economics Association; 2017 July 31 - August 1; Chicago, Illinois. USA: University of Massachusetts Amherst; 2017. p. 1-41.

Wang S, Manjur B, Kim J, et al. Assessing socioeconomic impacts of agricultural subsidies: A case study from Bhutan. Sustainability. 2019; 11(12):3266. DOI: https://doi.org/10.3390/su11123266

Website:https://myrepublica.nagariknetwork. com/news/five-policies-for-agriculture/

नेपालमा ओल खेती प्रविधि र सम्भावना

गणेश अधिकारी खत्री
कृषि अर्थ विज्ञ, कृषि ज्ञान केन्द्र, धनुषा

पृष्ठभूमी

ओल खेतीको इतिहास निकै प्राचीन रहेको छ र यसको सम्बन्ध एशियाली सभ्यताको विकाससँग जोडिएको देखिन्छ। ओलको मूल उत्पत्ति दक्षिणपूर्व एशियाली क्षेत्र (भारत, म्यानमार, इन्डोनेशिया आदि) मा भएको मानिन्छ। भारतीय उपमहाद्वीपमा करिब २-३ हजार वर्षअघिदेखि ओलको खेती र उपभोग हुँदै आएको प्रमाण भेटिन्छ। आयुर्वेदका प्राचीन ग्रन्थहरू (चरक संहिता, सुश्रुत संहिता) मा ओललाई औषधीय महत्व भएको कन्दबालीका रूपमा उल्लेख गरिएको छ। नेपालका तराई, भित्री मधेस र तल्लो पहाडी क्षेत्रहरूमा ओल परम्परागत रूपमा खेती गरिँदै आएको पाइन्छ। १९ औं शताब्दीमा वनस्पति वैज्ञानिकहरूले यस बालीलाई *Amorphophallus paeoniifolius* नामकरण गरिएको र २० औं शताब्दीदेखि भारत, नेपाल, बङ्गलादेश, श्रीलङ्का जस्ता देशहरूमा उन्नत जातको छनोट आधुनिक खेती प्रविधिको प्रयोग बजारमुखी उत्पादन प्रणाली विकास हुन थालेको पाईन्छ। बिशेषगरी मधेश प्रदेशको महोत्तरी, धनुषा, सिराहा, सर्लाही लगायत अन्य तराईका जिल्लामा पनि ओल खेती गरिदै आएको पाईन्छ। कृषि तथा पशुपन्छि बिकास मन्त्रालयको आ.व. २०८०/०८१ को तथ्यांक अनुसार ओल खेतीमा मधेश प्रदेश प्रथम स्थानमा रहेको छ। मधेश प्रदेशमा ओल खेतीको क्षेत्रफल ४४६ हेक्टर र ७२८३ मे.टन उत्पादन रहदा औषत उत्पादकत्व १६.३३ मे.टन/हे रहेको पाईन्छ।

ओलको पौष्टिक महत्व तथा विशेषता

ओल (Elephant Foot Yam) पौष्टिक तथा औषधीय दृष्टिले अत्यन्तै महत्वपूर्ण तरकारी बाली हो। यसको गानो र पातमा क्याल्सियम अक्सालेट नामक तत्व हुने भएकाले काँचो अवस्थामा चिलाउने (कोक्याउने) गुण हुन्छ। त्यसैले ओलको गानो राम्रोसँग पखाली, छिलेपछि र उमालेर मात्र प्रयोग गर्नुपर्छ। ओलको गानोमा करिब १८% स्टार्च, १-५% प्रोटिन र २% बोसो पाइन्छ। त्यस्तै यसको पातमा २-३% प्रोटिन, ३% कार्बोहाइड्रेट र ४-७% क्रुड फाइबर रहेको हुन्छ। ओलको पात र डाँठ पनि तरकारीका रूपमा प्रयोग गरिन्छ।

यसका अतिरिक्त ओलमा फलाम, भिटामिन ए, राइबोफ्लाभिन, थायामिन, निकोटिनिक एसिड तथा अन्य खनिज तत्वहरू प्रशस्त मात्रामा पाइन्छन्। साथै यसले पेट दुखाइ, पाइल्स तथा दीर्घकालीन अपक्षयी (Chronic degenerative) रोगहरू बाट बचाउन सहयोग पुर्‍याउँछ। ओलको सेवनले महिलामा इस्ट्रोजन हर्मोनको सन्तुलन कायम गर्न मद्दत गर्दछ।

जलवायु र माटो

ओल खेती तातो तथा आर्द्र जलवायु २०-३५°C तापक्रममा खेती गर्न उपयुक्त देखिन्छ। यसको लागि वार्षिक वर्षा १०००-१५०० मि.मि. अति उपयुक्त रहने देखिन्छ। दोमट वा बलौटे दोमट माटो, पानी नजम्ने माटो र माटोको pH ५.५-७.५ भएमा ओल खेती गर्न उपयुक्त मानिन्छ।

रोपाई

ओलको ४५ देखि ६० दिनसम्मको सुसुप्त (डोर्मेन्सी) अवधि हुन्छ। परम्परागत रूपमा किसानहरूले यस सुसुप्त अवधिको फाइदा उठाउँदै फागुन-चैत (February–March) महिनामा रोपाइँ गर्छन्, जसले गर्दा पूर्व-मनसुनको वर्षासँगै अंकुरण हुन सकोस्। बैशाख-जेठ (April–May) मुख्य रोपाइँ मौसम हो। कन्दलाई ७५०-१००० ग्राम तौलका साना टुक्रामा काटिन्छ, यसरी कि प्रत्येक टुक्रामा हरेक कलिलाको वरिपरि रहेको घेराको कम्तीमा सानो भाग अवश्य रहोस्। ५०० ग्राम तौलका पूरै कन्द पनि रोपाइँ सामग्रीका रूपमा प्रयोग गर्न सकिन्छ। साथै १०० ग्राम तौलका कन्दिका (cormels) र मिनीसेट ट्रान्सप्लान्टहरूलाई ४५×३० से.मी. नजिकको दूरीमा रोप्न पनि सिफारिस गरिन्छ।

"अरुम्बु (Arumbu)" भनिने कोमल अंकुरयुक्त प्रक्षेपणहरू पनि हुन्छन्। यी रोप्नु अघि हटाइन्छन्, किनकि यसले बलियो वृद्धि दिँदैनन्। साधारण आकारको एउटा कन्दबाट रोपाइँका लागि करिब ६ देखि ८ वटा टुक्रा प्राप्त हुन्छन्। काटिएका टुक्राहरूको सतहबाट चिस्यानलाई वाष्पीकरण हुन नदिन गोबरको घोलमा डुबाइन्छ। केही स्थानमा सानो गोलाकार सहायक कन्द (daughter corms) पनि रोपिन्छन्। काटिएका टुक्राहरूलाई ४५×९० से.मी. दूरीमा तयार गरिएको

बेडमा वा ६०×६०×४५ से.मी. आकारको खाडल खनेर रोपिन्छ। रोप्नु अघि खाडलमा माथिल्लो माटो र गोठेमल (२के.जी./खाडल) हाल्नुपर्छ। टुक्राहरू यसरी रोपिन्छन् कि अंकुर निस्कने भाग (घेरा) माटोको सतहभन्दा माथि रहोस्। एक हेक्टर क्षेत्रफल रोप्न करिब ३५०० के.जी. कन्द आवश्यक पर्छ। अंकुरण करिब एक महिनाभित्र सुरु हुन्छ।

सिँचाइ

यो बाली प्रायः वर्षामा निर्भर (rainfed) रूपमा खेती गरिन्छ। तर ठूलो क्षेत्रमा खेती गरिएको अवस्थामा मनसुन असफल भएमा सिँचाइ आवश्यक पर्छ। पानी जम्ने अवस्था बालीका लागि हानिकारक हुन्छ। जहाँ सिँचाइ सुविधा उपलब्ध छ, त्यहाँ हप्तामा एकपटक सिँचाइ गर्न सकिन्छ।

मलको प्रयोग

अन्तिम जोताइको समयमा २५ टन गोठेमल (FYM) प्रति हेक्टर प्रयोग गर्नु उपयुक्त हुन्छ। NPK को सिफारिस गरिएको मात्रा ८०:६०:१०० के.जी./हेक्टर हो। रोपाइँपछि ४५ दिनमा ४०:६०:५० के.जी. NPK/हेक्टर गोडमेल कार्यसँगै प्रयोग गर्नुसकिन्छ। त्यसको एक महिना पछि हल्का गोडमेल कार्यसँगै ४०:५० के.जी. नाईट्रोजन र पोटास माथिल्लो मल (top dressing) का रूपमा दिदा राम्रो हुन्छ।

जातहरू

नेपालमा ओलका विभिन्न जातहरू पाइन्छन्। स्थानीय स्तरमा परम्परागत रूपमा खेती गरिँदै आएको रातो जात अत्याधिक कोक्याउने भए पनि अचार बनाउन निकै स्वादिलो हुने भएकाले यसको बजार मूल्य राम्रो हुन्छ। तराई क्षेत्रका किसानहरू माझ हाल गजेन्द्र, श्री पद्म र कुसुम जातहरू बढी लोकप्रिय छन्, जसको उत्पादन क्षमता र बजार माग दुवै राम्रो रहेको छ। जंगल क्षेत्रमा ओलसँग पात, रूप र रंग मिल्दोजुल्दो देखिने र स्थानीय बोलिचालीमा "बाको" भनिने एक प्रकारको विरुवा पनि पाइन्छ। तर यसमा अत्याधिक कोक्याउने गुण भएकाले खानका लागि प्रयोग गरिएको पाईदैन।

छापो (Mulching) व्यवस्थापन

ओल रोपिसकेपछि सुकेको पराल, घाँस वा धानको भुस प्रयोग गरी छापो लगाउनुपर्छ। तराई क्षेत्रमा उखुको पतकर, खोस्टा लगायत पनि छापोको रुपमा प्रयोग भएको पाईन्छ। छापो व्यवस्थापनले माटोमा रहेको चिस्यान जोगाउन, माटोको तापक्रम सन्तुलित राख्न तथा झारपातको वृद्धि केही हदसम्म नियन्त्रण गर्न सहयोग पुऱ्याउँछ। छापो प्रयोग गर्दा ओलको गानोको आकार ठूलो हुने र प्रति हेक्टर उत्पादन वृद्धि हुने गरेको पाइएको छ।

बाली उत्पादन तथा भण्डारण

ओल बाली पात र डाँठ पहेंलो भएर सुक्न र झर्न थाल्छ, त्यतिबेला ओल भित्र्याउन उपयुक्त समय मानिन्छ। साधारणतया ७ देखि ९ महिनाभित्र खन्नका लागि तयार हुन्छ। बजारको माग र मूल्य राम्रो भएको अवस्थामा ६ महिनामै खन्दा पनि किसानले बढी आम्दानी लिन सक्छन्। उन्नत जातका ओलको व्यावसायिक खेतीबाट प्रति हेक्टर करिब ५०-६० मेट्रिक टन उत्पादन प्राप्त गर्न सकिन्छ। कार्तिक/मंसिरमा खनेको ओललाई चिसो र राम्रो हावा चल्ने कोठामा एक तहमा राखेर भण्डारण गर्दा सामान्यतया ३ देखि ६ महिनासम्म सुरक्षित राख्न सकिन्छ। भण्डारणका लागि ७०-८० प्रतिशत आर्द्रता उपयुक्त हुन्छ। आर्द्रता बढी भएमा ओल कुहिन सक्छ, साथै धेरै तहमा थुपारेर राख्दा पनि कुहिने सम्भावना बढ्छ। ओलको बोक्रा बाक्लो हुने भएकाले यसको भण्डारण तुलनात्मक रूपमा सजिलो हुन्छ।

उत्पादन व्यवस्थापन तथा बजारीकरण

ओल ताजा तरकारीको रुपमा बजारमा राम्रो मूल्य सहित बिक्रि वितरण भएको पाईन्छ। सामान्यतय ओल प्रति किलो रु १०० देखि १५० सम्ममा बजारमा बिक्रि हुने गरेको पाईन्छ। ओलको अचार तथा तरकारीका लागि तराईका स्थानीय बजारमा खपत भइरहेको छ। यदि किसानहरूले भदौ-असोज महिनामा उत्पादन बजारमा ल्याउन सकेमा अन्य समयको तुलनामा अधिक मूल्य प्राप्त गर्न सक्छन्। नेपालको तराई क्षेत्र र भारतमा ओलको बोडीबाट बनाइने अचार अत्यन्तै प्रख्यात छ। यस प्रकारको अचारमा ओल, लसुन, अदुवा र खुर्सानी बराबर अनुपातमा प्रयोग गरिन्छ। साथै, भारतका विभिन्न राज्यहरूमा ओलबाट आलुजस्तै चिप्स बनाएर व्यावसायिक रूपमा बजारिकरण गरिएको पाइन्छ।

सुझाब तथा निष्कर्ष

ओल खेती हालको जलवायु परिवर्तनको सन्दर्भमा कृषि क्षेत्रमा परेको प्रभावलाई व्यवस्थापन गर्न र जलवायु अनुकुलन खेती प्रणालीलाई अवलम्बन गर्न यस बालीको उचित प्रबर्द्धन गर्न जरुरी देखिन्छ। यसका साथै खाद्य सुरक्षाको दृष्टिकोणले पनि ओल खेती अत्यन्त महत्वपूर्ण

बालीको रुपमा रहेको हुँदा नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद तथा अन्य निकायले यसको उन्नत जातको बिकास तथा प्रवर्द्धन गर्नुपर्ने देखिन्छ। नेपाल सरकार, प्रदेश सरकार तथा स्थानिय तहले ओल खेती जस्ता बालीको प्रवर्द्धन तथा ओल खेती गर्ने कृषकलाई आवश्यक सहयता उपलब्ध गराई यस खेतीको क्षेत्र तथा उत्पादनमा वृद्धि गर्न सके खाद्य सुरक्षाको बलिया आधार ओल खेतीलाई बनाउन सकिनेमा दुईमत छैन। हाल खेती भईरहेको ओलको जातलाई आवश्यक दर्ता प्रकृयामा सामेल गरि सम्भावित कानुनी कठिनाईलाई सहजीकरण गर्न पनि अर्को जरुरी पक्ष रहेको छ। कम श्रम लाग्ने, बढी उत्पादन हुने, राम्रो बजार मूल्य, सुख्खा खडेरी सहन सक्ने क्षमता जस्ता गुणहरूले गर्दा ओल खेतीमा प्रवर्द्धन गरि राष्ट्रिय आयको स्रोत बनाउन सकिन्छ।

सन्दर्भ सामग्री

धिमाल, संजय) २०७७, (कन्दमुल बालीहरूको प्रसारण प्रविधि, कन्दमुल तरकारी विकास केन्द्र, सिन्धुली)

गुरुङ, हरिप्रसाद- २०७७, (कन्दमुल बालीहरूको पौष्टिक महत्व, हरिप्रसाद) - २०७६, (कन्दमूल बालीको पौष्टिक महत्त्व, कन्दमुल तरकारी विकास केन्द्र, सिन्धुली

साह, विनोद कुमार साह-२०७४, कन्दमुल तरकारी खेती प्रविधि कन्दमुल तरकारी विकास केन्द्र, सिन्धुली।

कन्दमुल तरकारी खेती प्रविधि तथा उत्पादन लागत सम्बन्धी जानकारी - २०७०, प्राविधिक पुस्तिका, कन्दमुल तरकारी विकास केन्द्र, सिन्धुली।

रिजाल, बलराम- २०७९, रिजाल, बलराम- २०७९, कन्दमूल खेती प्रविधि, बाली विकास तथा कृषि जैविक विविधता संरक्षण केन्द्र, ललितपुर।

Statistical Information on Nepalese Agriculture 2080-081, कृषि तथा पशुपन्छी विकास मन्त्रालय, काठमाडौं

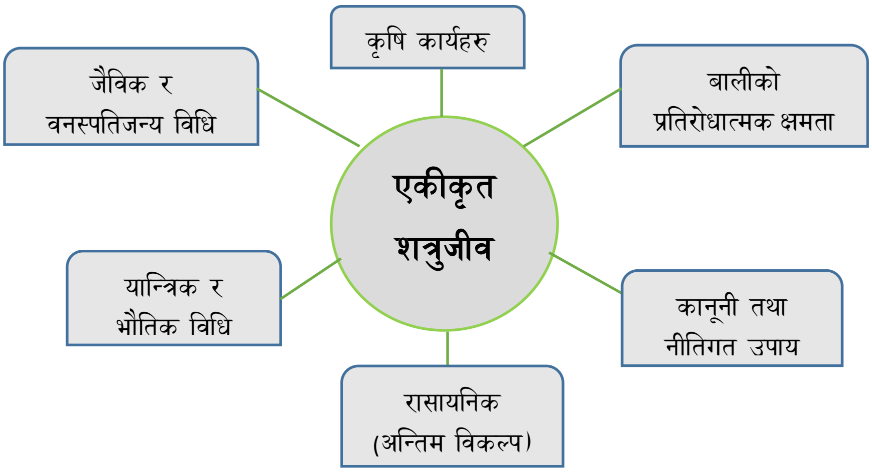
NAU (Tamil Nadu Agricultural University) (2016). Horticulture : Vegetables : Elephant yam (Amorphophallus spp.). Agritech Portal. Retrieved from https://agritech.tnau.ac.in/horticulture/horti_vegetables_elephant%20yam.html

Health Benefits Times. (n.d.). Elephant yam (Amorphophallus paeoniifolius): Nutrition facts and health benefits. https://www.healthbenefitstimes.com/elephant-yam/

एकीकृत शत्रुजीव व्यवस्थापन कृषक पाठशाला (IPM-FFS) र मधेश प्रदेशमा यसको अवस्था

गौरव ठाकुर
बाली विकास अधिकृत, बीउ बिजन प्रयोगशाला, महोत्तरी

एकीकृत शत्रुजीव व्यवस्थापन (Integrated Pest Management-IPM) भन्नाले बालीनालीका शत्रुहरूको व्यवस्थापन आर्थिक रूपमा न्यायोचित तथा पर्यावरणीय रूपले दिगो हुने विधिहरूको छनौट गरी तिनको एकीकृत र विवेकपूर्ण प्रयोग गर्ने प्रक्रियालाई जनाउँछ। यस पद्धतिमा शत्रुजीवलाई पूर्ण रूपमा नष्ट गर्नुभन्दा पनि तिनको संख्यालाई आर्थिक क्षतिको सिमाभन्दा तल कायम राख्ने उद्देश्य राख्छ। IPM एक प्रणालीगत व्यवस्थापन पद्धति हो जसमा शत्रुजीवको नियमित अनुगमन, सही पहिचान र तिनको जीवनचक्र, व्यवहार र क्षति सम्बन्धी ज्ञानका आधारमा व्यवस्थापन निर्णय लिइन्छ। यस अन्तर्गत बाली संरक्षणका विभिन्न उपयुक्त उपायहरूलाई आपसमा अनुकूल र पूरक हुने गरी एकीकृत रूपमा अपनाइन्छ। यी उपायहरूमा स्थानीय स्तरमा उपलब्ध सामग्रीहरूको प्रयोग, कृषि क्रियाकलाप तथा अभ्यासहरू, बालीको स्वभाविक प्रतिरोधात्मक क्षमता, भौतिक विधि, कानुनी विधि, यान्त्रिक विधि, जैविक विधि, वनस्पतिजन्य तथा रासायनिक विधिहरू समावेश छन्। रासायनिक विषादीको प्रयोग IPM मा अन्तिम विकल्पका रूपमा मात्र, आवश्यकता अनुसार, सिमित र लक्षित ढङ्गले गरिन्छ जसले गर्दा मानव स्वास्थ्य, उपयोगी जीव तथा वातावरणमा पर्ने नकारात्मक प्रभाव न्यून हुन्छ। तसर्थ एकीकृत शत्रुजीव व्यवस्थापन वैज्ञानिक र वातावरणमैत्री दृष्टिकोण हो जसले दिगो कृषि प्रणालीको विकास, रासायनिक पदार्थ प्रतिको निर्भरता घटाउने तथा दीर्घकालीन रूपमा बाली उत्पादन र संरक्षण सुनिश्चित गर्न महत्वपूर्ण भूमिका खेल्दछ।



चित्र १: एकीकृत शत्रुजीव व्यवस्थापन (IPM) मा बाली संरक्षणका प्रमुख विधिहरू

एकीकृत शत्रुजीव व्यवस्थापन (IPM) को एतिहासिक विकास

विश्वव्यापी सन्दर्भमा IPM को विकास

एकीकृत शत्रुजीव व्यवस्थापन (Integrated Pest Management-IPM) को अवधारणा कीटनाशक विषादीको विकास र त्यसका सिमासँग नजिकबाट सम्बन्धित छ। सन् १९४० को दशकमा क्लोरिनयुक्त हाइड्रोकार्बन समूहका विषादीहरूको विकाससँगै र १९४५ मा DDT तथा BHC जस्ता कीटनाशक विषादीहरूको व्यापक प्रयोग सुरु भयो। सन् १९४८ मा पौल मुलरले DDT को खोजका लागि नोबेल पुरस्कार प्राप्त गरे जसले DDT लाई विश्वव्यापी रूपमा कीट नियन्त्रणको लागि महत्वपूर्ण र प्रभावकारी उपायको रूपमा स्थापित गर्यो तर सन् १९५० को दशकमा कीराहरूले विषादी विरुद्ध प्रतिरोधात्मक क्षमता विकास गर्न थालेको तथ्य उजागर भयो। यसै क्रममा विषादीको अत्यधिक प्रयोगका कारण पर्यावरणीय प्रदूषण, जैविक संचित (Bio Magnification) र मानव स्वास्थ्यमा नकारात्मक प्रभावहरू देखिन थाल्यो। सन् १९६२ मा रेचल कार्सनद्वारा प्रकाशित Silent Spring

पुस्तकले यी जोखिमहरूलाई विश्व समुदाय समक्ष उजागर गर्दै रासायनिक विषादीमा आधारित व्यवस्थापन प्रणालीप्रति गम्भीर प्रश्न उठायो। यस पृष्ठभूमिमा सन् १९६० को दशकदेखि विकसित राष्ट्रहरूमा IPM को अवधारणा एक वैकल्पिक, वैज्ञानिक र दिगो शत्रुजीव व्यवस्थापन प्रणालीका रूपमा विकास भयो। यसको व्यावहारिक सफलताको उल्लेखनीय उदाहरण सन् १९७८ मा इन्डोनेसियामा धानबालीमा लागेको फड्के किरा (Brown Plant hopper) नियन्त्रणका लागि IPM को प्रभावकारी कार्यान्वयन भयो जसले IPM लाई विश्वव्यापी रूपमा स्वीकार्यता दियो।

नेपालमा IPM को विकास

नेपालमा IPM अवधारणा विश्वव्यापी अनुभव र स्थानीय आवश्यकताबाट प्रेरित हुँदै व्यावहारिक रूपमा विकास भएको हो। सन् १९९७ मा चितवन जिल्लाका कुमरोज र कठार क्षेत्रमा धानबालीमा फड्के किराको गम्भीर प्रकोप देखा परेपछि परम्परागत रासायनिक उपाय पर्याप्त प्रभावकारी नभएको अनुभव गरियो। त्यसपछि सन् १९९८ मा नेपालमा कृषक पाठशाला (Farmer Field School-FFS) मार्फत धानबालीमा IPM कार्यक्रम लागू गरिएको थियो। यस कार्यक्रमले किसानलाई खेतमै नियमित अवलोकन, शत्रु र मित्र कीराको पहिचान, परिस्थिति अनुसार निर्णय र अभ्यास गर्न सक्षम बनायो। IPM-FFS कार्यक्रमले रासायनिक विषादीको अत्यधिक प्रयोग घटाउन र धानमा फड्के किराको दिगो नियन्त्रणमा महत्त्वपूर्ण योगदान पुऱ्याएको थियो।

कृषक पाठशाला (Farmer Field School-FFS)

कृषक पाठशाला (FFS) IPM को कार्यान्वयनमा किसानहरूलाई सशक्त बनाउने व्यावहारिक प्रशिक्षण प्रणाली हो। यस प्रणालीमा २५-३० जनाको समूह भेला भई भित्ता नभएको स्कूल (School without wall) वातावरणमा साप्ताहिक रूपमा नियमित बैठक बस्ने गरिन्छ। समूहले खेतमै अवलोकन, निरीक्षण र समस्या पहिचान गर्दै खोजपूर्ण तरिकाले समाधानका उपायहरू विकास गर्दछ। यसरी खेतलाई नै प्रयोगशालाको रूपमा प्रयोग गरिन्छ र बालीमा देखिएका सबै समस्या पूर्ण रूपमा पहिचान गरी समाधान खोजिन्छ। कृषक पाठशाला (FFS) मा स्थानीय स्रोत साधनहरूको परिचालन गरी किसानहरूलाई आफ्नै सामर्थ्य अनुसार समाधान अपनाउन सिकाइन्छ। कार्यक्रममा सहभागीहरूको क्षमता मापन गर्न मतपेटिका (Ballot box test) परीक्षा पनि सञ्चालन गरिन्छ। यसले सहभागीहरूको ज्ञान, सिप र निर्णय क्षमताको तुलनात्मक मूल्याङ्कन गर्न सहयोग पुऱ्याउँछ। थप रूपमा FFS मा तुलनात्मक परीक्षण (Comparative Trials) गरेर विभिन्न उपायहरूको प्रभावकारिता प्रत्यक्ष रूपमा देखाइन्छ। अन्त्यमा, कृषक दिवस कार्यक्रम मार्फत सिकाइएका अनुभवहरू र समाधानहरू समुदायमा प्रचार-प्रसार गरिन्छ। यसले IPM को दीगो प्रयोग र किसानहरूको आत्मनिर्भरतालाई प्रवर्द्धन गर्छ।

कृषक पाठशालाको तालिम पद्दति

* सुनेर–देखेर भन्दा बढी गरेर जानिन्छ
* अनुभवहरू नै सबै सिकाइको शुरुवात हो
* कक्षाकोठा नै खेतबारी हो
* विषयवस्तु आवश्यकता अनुसार राख्नु पर्दछ
* किसान दक्ष हुन्छन
* किसान नै निर्णयकर्ता हुन्छन
* समूहमा सिकाइ र प्रयोग
* अनुभव आदान– प्रदान गरिन्छ
* अभ्यास र निरन्तर अवलोकनबाट सिकाइ

चित्र २: कृषक पाठशालामा किसानहरूलाई विभिन्न प्रकारका माटोको पानी धारण गर्ने क्षमताको अभ्यास गराइँदै

IPM कृषक पाठशाला (IPM-FFS) कार्यक्रम

IPM को सिद्धान्तलाई कृषक पाठशालामा लागू गर्दै किसानहरूलाई प्रशिक्षण दिइन्छ जसले उनीहरूलाई सामूहिक रूपमा रोग तथा अन्य शत्रुजीव नियन्त्रणको निर्णय लिन सक्षम बनाउँछ। यस कार्यक्रमको उद्देश्य केवल ज्ञान दिनमा सिमित नभई किसानलाई खेतमै

अभ्यास, अवलोकन र निर्णय क्षमतासँग सशक्त बनाउनु हो।

IPM चार मुख्य सिद्धान्तहरू	IPM कृषक पाठशालामा प्रत्यक दिन निम्न विषयबस्तु अनिवार्य समावेश गर्नुपर्ने
१. स्वस्थ बाली उत्पादन २. नियमित रूपमा खेतबारीको अवलोकन ३. मित्रजीवको संरक्षण ४. किसान आफै सक्षम बन्ने	* कृषि वातावरणीय प्रणाली अध्ययन * सामूहिक क्रियाकलाप * विशेष कक्षा

IPM कृषक पाठशालामा IPM का सिद्धान्तहरू अपनाइने तरिकाहरू

१.स्वस्थ्य बाली उत्पादनः

स्वस्थ्य बाली उत्पादन एकीकृत शत्रुजीव व्यवस्थापन को पहिलो सिद्धान्त हो जसले बिरुवालाई स्वस्थ्य र निरोगी अवस्थामा विकास गर्न जोड दिन्छ। यस सिद्धान्त अन्तर्गत बाली व्यवस्थापनमा बीउको छनोटदेखि उत्पादन र संकलनसम्मको सम्पूर्ण चरणलाई समेटेर गरिन्छ। यसको सुरुवात स्वस्थ्य माटो व्यवस्थापनबाट हुन्छ जहाँ माटोको जैविक पदार्थको मात्रा, चिस्यान, पोषणतत्त्वको सन्तुलन तथा भौतिक संरचनालाई विशेष ध्यान दिइन्छ। साथै गुणस्तरीय बीउ र स्थानीय परिस्थिति अनुकूल उपयुक्त प्रजातिको छनोट गरी बालीको रोग तथा किराको सहनशीलता बढाइन्छ जसले अन्ततः अधिकतम र दिगो उपज प्राप्त गर्न सहयोग पुर्‍याउँछ।

उदाहरणका रूपमा काउलीमा स्वस्थ्य बाली उत्पादन अभ्यास अन्तर्गत माटोको गुणस्तर परीक्षण अत्यन्त महत्वपूर्ण हुन्छ। बाली रोपाई अघि माटोको PH जाचिन्छ। यदि PH ७ वा सोभन्दा कम भएको खण्डमा कृषि चूनको प्रयोग गरेर माटोको अम्लियता सन्तुलन गरिन्छ। यसले विशेष गरी Club root (गाँठे रोग, गदा जस्तो जरा हुने, चित्र ३) रोगको विकास रोक्छ। यस रोगमा बिरुवाको जरामा गदा जस्तो डल्लो परेको गाँठहरू देखिन्छ। यो रोगको संक्रमण पछि बोटहरू घामको प्रकाशमा ओइलाउने तर साँझ-बिहान स्वस्थ्य बोट जस्तै लक्षण देखिन्छ। माटोको PH सन्तुलित राखेर कृषि चून प्रयोग गर्दा बिरुवाहरू निरोगी हुन्छ, जरा स्वस्थ्य रहन्छ र रोगको प्रकोप रोकिँदै अधिकतम उपज प्राप्त गर्न सकिन्छ। बेर्ना सार्ने बेलामा ट्राइकोडर्मा ५ ग्राम प्रति लिटर पानीको दरले बनाएको घोलमा आधा घण्टासम्म बिरुवा डुबाएर उपचार गरी रोपे पछि गाँठे रोगको प्रकोप घटाउन सकिन्छ। साथै यो ट्राइकोडर्माको प्रयोग तरकारी बालीमा सुरुमै गरेपछि यसले अन्य ढूसीजन्य रोगहरूको प्रकोप कम गराउन सकिन्छ।

चित्र ३: काउलीको गाँठे रोग

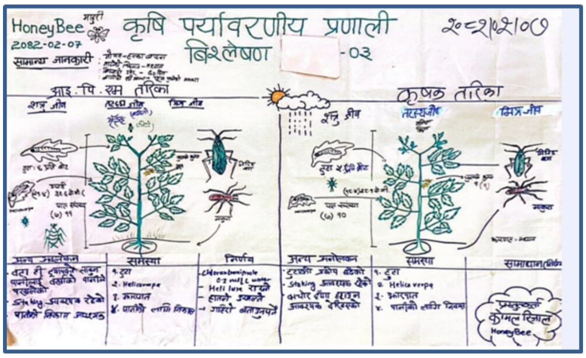
चित्र ४: कृषक पाठशालामा काउलीको बेर्ना ट्राइकोडर्माले उपचार गरिदैं

२. नियमित रूपमा खेतबारीको अवलोकन

बालीको अवस्था तथा रोग-कीराको स्थिती दिनानुदिन परिवर्तन हुने गतिशील प्रक्रिया हो। त्यसैले IPM कृषक पाठशालामा खेतबारीको नियमित र व्यवस्थित अवलोकनलाई अत्यन्त महत्वपूर्ण मानिन्छ र यो एकीकृत शत्रुजीव व्यवस्थापन को दोस्रो सिद्धान्त हो। यस सिद्धान्त अन्तर्गत किसानहरूले खेतमा देखिने बालीको वृद्धि अवस्था, रोग तथा कीराको उपस्थिती, मित्रजीव-शत्रुजीवको अनुपात, माटोको अवस्था र मौसमीय अवस्थालाई ध्यानमा राखी कृषि-पर्यावरणीय विश्लेषण (Agro-Ecosystem Analysis-AESA) गर्छन्। यस प्रकारको नियमित अवलोकन र विश्लेषणले कुनै पनि समस्या प्रारम्भिक चरणमै पहिचान गर्न मदत गर्दछ र यसकै आधारमा समयमै उचित व्यवस्थापन उपाय अपनाउन सकिन्छ। परिणामस्वरूप अनावश्यक रासायनिक विषादीको प्रयोग घट्ने, बालीको स्वास्थ्य सुधार

हुने र उत्पादनमा दीगो वृद्धि सम्भव हुन्छ। AESA प्रायः साप्ताहिक रूपमा सञ्चालन गरिन्छ। कृषि-पर्यावरण विश्लेषण अन्तर्गत गरिने प्रमुख कार्यहरू चित्र ६ झैं बालीको साप्ताहिक वृद्धि अवस्था तथा रोग-कीराको प्रकोप अवलोकन गर्नु, हानिकारक तथा मित्र कीराहरूको स्वभाव र क्रियाकलाप अध्ययन गर्नु, मौसमको अवस्था (तापक्रम, वर्षा, आर्द्रता आदि) को विश्लेषण गर्नु, प्रत्येक नमुना बोटको सम्पूर्ण भाग (डाँठ, पात, फूल र फल) को सूक्ष्म अवलोकन गर्नु, छनौट गरिएका बिरुवाबाट बाली अनुसार बिभिन्न जानकारीहरू संकलन गरिन्छ जस्तै फूल लागेको अवस्था, फल फलेको अवस्था, पातको संख्या, बोटको फैलावट, बोटको लम्बाइ आदि जस्तो कार्य गरिन्छ।

चित्र ५: कृषक पाठशालामा कृषि पर्यावरणीय विश्लेषण गरिदै



चित्र ६: कृषक पाठशालामा कृषि पर्यावरणीय विश्लेषणको उदहारण

३. मित्रजीवको संरक्षण

IPM कृषक पाठशाला अन्तर्गत खेतबालीमा पाइने विभिन्न जीवहरूको पहिचान र संरक्षण गर्नु एकीकृत शत्रुजीव व्यवस्थापन को तेस्रो सिद्धान्त हो। खेतबालीको पारिस्थितिक प्रणालीमा पाइने जीवहरूलाई सामान्यतया मित्रजीव, शत्रुजीव र तटस्थजीव गरी तीन वर्गमा विभाजन गरिन्छ। यीमध्ये मित्रजीवहरूले शत्रुजीवको संख्या नियन्त्रणमा महत्वपूर्ण भूमिका खेल्ने भएकाले तिनको संरक्षण आवश्यक हुन्छ। मित्रजीवहरूमा प्रमुख रूपमा शिकारी कीरा जस्तै स्त्री स्वभावको खपटे (लेडीबर्ड बिटल), लामो सिङ्गे फट्याङ्ग्रा, बाघे खप्टे, आदि पर्दछ। यी मित्रजीवहरूले हानिकारक कीराहरूलाई सिधै खाने कार्य गर्छन। त्यसैगरी परजीवी कीरा जस्तै Trichogramma र Cotesia ले शत्रु कीराको अण्डा वा लार्भामा परजीवीकरण (आफ्नो अण्डा पारी लार्भामा परिणत हुँदा वास गरेको शत्रु कीराको अण्डा वा लार्भा नष्ट हुने प्रक्रिया) गरी शत्रु किराको संख्या घटाउन सहयोग पुऱ्याउँछ। यस कारण IPM कृषक पाठशालामा किसानहरूलाई मित्रजीवको पहिचान, तिनको संरक्षण र अनावश्यक रासायनिक विषादी प्रयोगबाट जोगाउने अभ्यास सिकाइन्छ जसले खेतबालीमा प्राकृतिक सन्तुलन कायम राख्दै दीगो शत्रुजीव व्यवस्थापनमा महत्वपुर्ण योगदान पुऱ्याउँछ।

मित्रजीव, शत्रुजीव तथा कीराको जीवनचक्रको सही पहिचानका लागि IPM कृषक पाठशालामा कीराको जालीघर अध्ययन (Zoo Cup Study, चित्रः७) जस्ता व्यावहारिक अभ्यासहरू गराइन्छ। यस अध्ययनमार्फत किसानहरूले कीराको जीवनचक्र, क्षतिको प्रकृति तथा

चित्र ७: IPM कृषक पाठशालामा कीराको जालीघरमा अध्ययन

मित्रजीवको भूमिकालाई प्रत्यक्ष रूपमा बुझ्ने अवसर पाउँछन्। उदाहरणका रूपमा, एकल स्त्री स्वभावको खपटे किरा (Lady bird beetle) ले कति संख्यामा लाहीहरू खाइदिन्छ भन्ने अध्ययन गर्न सकिन्छ, जसले मित्रजीवको प्रभावकारिता स्पष्ट रूपमा देखाउँछ। त्यसैगरी लाहीहरूको जीवनचक्रको अवलोकन गरिन्छ र काउलीमा

चित्र ६: कीराको जालीघर

देखिने इटबुट्टे पुतली (Diamond back moth) को कारण पातमा हुने क्षति, क्षतिको लक्षण तथा प्रभावित पात संख्याको अध्ययन गरिन्छ। यस प्रकारको किराहरू जालिघरबाट अध्ययन गर्नाले किसानलाई कीरा-रोगको व्यवहार, क्षतिको स्तर र व्यवस्थापन उपायबारे वैज्ञानिक आधारमा निर्णय गर्न सक्षम बनाउँछ। परिणामस्वरूप किसानहरूले अनावश्यक रासायनिक विषादी प्रयोग नगरी मित्रजीवको संरक्षणमा आधारित दीगो शत्रुजीव व्यवस्थापन अभ्यास अपनाउन सिक्छन्।

४. कृषक आफै सक्षम बन्नेः

IPM कृषक पाठशालाको चौथो सिद्धान्त, कृषक आफै सक्षम बन्ने हो। यस अन्तर्गत कृषकलाई आत्मनिर्भर र सक्षम निर्णयकर्ता बनाउनु हो जसको लागि किसानहरूलाई बीउको छनौटदेखि बाली उत्पादन संकलन सम्मका सबै आवश्यक प्रविधिहरू व्यावहारिक रूपमा सिकाउनु पर्दछ। कृषकहरूले आफ्नै खेतबारीलाई कक्षाकोठा मानी नियमित रूपमा अवलोकन गर्न, बालीको अवस्था, रोग-कीराको उपस्थिती, मित्रजीवको संख्या तथा वातावरणीय अवस्थाको मूल्याङ्कन गर्न सिकाइन्छ। यस प्रक्रियामा किसानहरूले कृषि-पर्यावरणीय विश्लेषण (Agro-Ecosystem Analysis-AESA) गरी उपलब्ध तथ्यका आधारमा (चित्रः ४) कुनै बाह्य सिफारिसमा निर्भर नभई आफैं सही निर्णय लिन सक्ने क्षमता विकास गर्छन्। परिणामस्वरूप किसानहरूमा आत्मविश्वास बढ्ने, अनावश्यक रासायनिक विषादीको प्रयोग घट्ने र दीगो तथा सुरक्षित खेती प्रणाली अपनाउने संस्कार विकसित हुन्छ।

मधेश प्रदेशमा IPM कृषक पाठशाला

मधेश प्रदेश भारतसँगको सिमा क्षेत्रमा नजिक रहेको हुँदा यँहाका किसानहरूले सजिलै विभिन्न रासायनिक विषादी तथा उच्च मात्रामा रासायनिक पदार्थको अव्यवस्थित प्रयोग गर्ने अवस्था रहेको छ। यस क्षेत्रका अधिकांश किसानहरूको औपचा रिक शिक्षा र दिगो कृषि अभ्यास सम्बन्धी ज्ञान सिमित भएकाले IPM-FFS (कृषक पाठशाला) कार्यक्रमले किसानलाई दीगो, सुरक्षित र वैज्ञानिक शत्रुजीव व्यवस्थापन अभ्यास सिकाउने महत्त्वपूर्ण भूमिका निर्वाह गर्छ। यस सन्दर्भमा मधेश प्रदेशका विभिन्न जिल्लामा IPM-FFS कार्यक्रमलाई विशेष जोड दिइएको छ जहाँ प्रत्येक जिल्लामा वर्षेनी ८-९ वटा FFS मुख्य रूपमा कृषि ज्ञान केन्द्र मार्फत सञ्चालन भइरहेको छ। साथै FANSEP तथा अन्य अन्तर्राष्ट्रिय गैर-सरकारी संस्थाहरू (INGOs) द्वारा पनि मधेशका केही क्षेत्रहरूमा IPM-FFS कार्यक्रमहरू कार्यान्वयन गरिएको छ।

मधेश प्रदेशमा संचालित IPM कृषक पाठशालाको सबल पक्षहरु तथा सफल IPM कृषक पाठशाला संचालनका चुनौतीहरु

सबल पक्षहरु	चुनौतीहरु
१. कृषकहरुले नविन प्रविधि सम्बन्धि ज्ञान प्राप्त गर्ने अवसर पाउछन्।	१. IPM प्रणलीबाट उत्पादन भएको समाग्रीको प्रमाणिकरण नहुनु।
२. महिला तथा पुरुष कृषकहरुको नेतृत्व गर्ने क्षमताको विकास हुन्छ।	२. IPM बजार छुटै स्थापना नहुनु।
३. कृषि पर्यायिवरणयको संरक्षण हुन्छ।	३. स्थानीय स्तरमा माग अनुसारको जैविक बिषादी तथा पासोहरु उपलब्ध नहुनु।
४. प्राङ्गारिक तथा जैविक मलको प्रयोगमा वृद्धि हुन्छ।	४. IPM पाठशाला सञ्चालन भएको सबै ठाउँमा पुनर्ताजगीकरण कार्यक्रमहरु सञ्चालन हुन नसक्नु ।
५. अनावश्यक कृषि लागत कटौती हुन्छ।	५. जंगली जनावर जस्तै निलगाईको अतिक्रमण हुनु।

सबल पक्षहरु	चुनौतीहरु
६. स्वाध्य बाली उत्पादन तथा रासायनिक बिषादीको न्यूनीकरण हुन्छ।	६. मौसम परिवर्तनको चुनौती जस्तै अति चिसो हुनु भने कहिले पानी नै नपरेर सुक्खा हुनु।
७. यस कर्यक्रमले महिलामा घुम्टो प्रथा घटाउँदै जान्छ।	७. अनुदान सामग्री उपलब्ध नभए पछि सदस्यहरु घट्दै जानु।

सन्दर्भ सामग्री (References)

कारितास नेपाल (२०७५) *आई.पि.एम. सङ्गालोः कृषक सहजकर्ताको लागि तालिम पुस्तिका,*धोबिघट ललितपुर।

Kafle, L., GC, Y. D., Yang, J. T., Bhattarai, S., Tiwari, S., & Katuwal, M. (2014). Integrated pest management in Nepal. In *Conference Paper December. DOI* (Vol. 10, No. 2.1, pp. 2324-2563).

FAO and MoAD (2073). Field Guide: Pesticide Management (जीवनाशक विषादी व्यवस्थापनः सहयोगी पुस्तिका), Kathmandu.

PQPMC and FAO. 2020. Trainers Manual on Integrated Management of Fall Armyworm

संरक्षण कृषि (Conservation Agriculture): आधुनिक खेती प्रति दिगो दृष्टिकोण

सुरज पौडेल
कृषि विकास अधिकृत, सिद्ध कुमाख गाउँपालिका, सल्यान

परिचय

संरक्षण कृषि (Conservation Agriculture) भन्नाले माटो, पानी, र जैविक विविधताको संरक्षण गर्दै उत्पादनशील र दिगो कृषि प्रणाली विकास गर्ने प्रविधिलाई जनाउँछ। यसले माटोको न्यूनतम जोताई (minimum tillage), स्थायी माटो आवरण (permanent soil cover), र बाली चक्र विविधिकरण (crop diversification) लाई मुख्य आधार मानेको हुन्छ। आज विश्व जलवायु परिवर्तन, माटो भूक्षय, र खाद्य असुरक्षाको सामना गरिरहेको बेला Conservation Agriculture एक वैकल्पिक र वैज्ञानिक उपायका रूपमा अगाडि आएको छ। यसले उत्पादन घटाउने होइन, बरु प्राकृतिक सन्तुलन जोगाउँदै दिगो रूपमा उत्पादन कायम राख्ने दिशामा काम गर्छ।

१. विश्वमा Conservation Agriculture को स्थिति

संरक्षण कृषि विश्वव्यापी रूपमा तीव्र गतिमा फैलिँदै गएको छ। विश्व खाद्य तथा कृषि संगठन) FAO) का अनुसार अहिले करिब ७० भन्दा बढी देशहरूमा २० करोड हेक्टरभन्दा बढी क्षेत्रफल Conservation Agriculture अन्तर्गत आएको छ। ब्राजिल, अर्जेन्टिना, अमेरिका, क्यानडा र अष्ट्रेलिया यस प्रणालीमा अगाडि रहेका देशहरू हुन्। दक्षिण अमेरिकामा Conservation Agriculture ले परम्परागत खेतीलाई रूपान्तरण गरेको छ ,माटोको भूक्षय घटाएको, पानीको उपयोग सुधार गरेको, र लागत घटाउँदै उत्पादन बढाएको छ। युरोप, अफ्रिका र एसियामा पनि यस प्रणालीको प्रयोग बढ्दै गएको छ। FAO ले Conservation Agriculture लाई "Climate Smart Agriculture" को रूपमा व्याख्या गरेको छ, जसले उत्पादन प्रणालीलाई जलवायु अनुकूल, उर्वर र वातावरणमैत्री बनाउँछ।

२. Conservation Agriculture का आधारभूत सिद्धान्तहरू

Conservation Agriculture तीन प्रमुख सिद्धान्तमा आधारित हुन्छः

- माटोको न्यूनतम जोताई (Minimum/No Tillage): माटोलाई अत्यधिक जोत्न नपर्ने भएकाले यसको प्राकृतिक संरचना, आर्द्रता, र जैविक सक्रियता जोगाइन्छ।
- स्थायी माटो आवरण (Permanent Soil Cover): बालीको पराल, जैविक पदार्थ, वा आवरण बालीद्वारा माटोलाई सधैं ढाकिएको अवस्थामा राखिन्छ, जसले माटो भूक्षय र सुख्खा हुने समस्या कम गर्छ।
- बाली चक्र र विविधिकरण (Crop Rotation and Diversification): बालीहरू पालैपालो परिवर्तन गरेर लगाइन्छ, जसले माटोको पोषण सन्तुलन, रोग-कीरा नियन्त्रण, र जैविक विविधता बढाउँछ।

यी सिद्धान्तहरू मिलेर माटोलाई जीवित प्रणालीको रूपमा कायम राख्छन् र उत्पादन क्षमता दीर्घकालीन रूपमा सुनिश्चित गर्छन्।

३. मसानोबु फुकुओका र "One Straw Revolution"

जापानका प्रसिद्ध कृषिविज्ञ मसानोबु फुकुओका (Masanobu Fukuoka) Conservation Agriculture सँग नजिकका विचारका प्रवर्तक हुन्। उनले आफ्नो प्रसिद्ध कृति "The One Straw Revolution" (१९७५) मा Natural Farming वा Do-Nothing Farming को सिद्धान्त प्रस्तुत गरेका थिए। यस अवधारणामा उनले माटो नजोत्ने, रासायनिक मल-विषादी प्रयोग नगर्ने, र माटोमा परालको आवरण राख्ने अभ्यासलाई जोड दिएका छन्। फुकुओकाको प्रणालीमा' माटो नजोत्ने (No tillage), पराल वा मलिला पदार्थले माटोलाई ढाक्ने (Mulching), बाली चक्र र मिश्रित खेती (Crop Rotation), प्राकृतिक बीउ छर्ने र अंकुरणमा प्रकृतिको भूमिका स्वीकार गर्ने (Natural seed sowing) जस्ता क्रियाकलाप शामिल छन्। फुकुओकाको दर्शनले Conservation Agriculture लाई दार्शनिक र व्यावहारिक आधार दिएको छ। उनले भनेका छन्,

"मानवले प्रकृतिलाई जित्नु हुँदैन, बरु त्यससँग सहकार्य गर्न सिक्नु पर्छ।"

उनको विचारले Conservation Agriculture लाई केवल प्रविधि होइन, प्रकृतिसँगको सह-जीवनको रूपमा परिभाषित गर्छ।

४. नेपालमा Conservation Agriculture को स्थिति

नेपालमा Conservation Agriculture को अवधारणा करिब दुई दशकअघि प्रवेश गरेको हो। नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद् (NARC), FAO, र विभिन्न गैरसरकारी संस्थाहरू (NGO/INGO) ले तराईदेखि मध्यपहाडी क्षेत्रमा यस प्रणालीका अभ्यासहरू सुरु गरेका छन्।

मुख्य रूपमा निम्न अभ्यासहरू भइरहेको पाइन्छः

Zero Tillage प्रविधिबाट धान पछिको गहुँ सिधै रोप्ने अभ्यास, Mulching प्रविधिबाट माटोको चिस्यान जोगाउने तरकारी खेती, बाली चक्र (Crop rotation) मार्फत पोषण सन्तुलन र कीरा नियन्त्रण, Residue retention अर्थात् पराल वा अवशेष नजलाउने प्रवृत्ति आदि तर, अझै पनि किसानबीच चेतना, उपकरण पहुँच, र सरकारी सहयोगको कमीका कारण Conservation Agriculture सिमित क्षेत्रमा मात्र सिमित छ।

५. Conservation Agriculture को महत्व र फाइदा

Conservation Agriculture को प्रमुख उद्देश्य माटो, पानी र जैविक सन्तुलन जोगाउँदै दिगो उत्पादन कायम राख्नु हो। यसले वातावरण, माटो, र किसान 'सबैलाई प्रत्यक्ष तथा अप्रत्यक्ष लाभ पुऱ्याउँछ। Conservation Agriculture लाई आज विश्वका वैज्ञानिकहरूले दिगो र जलवायु-मैत्री कृषि प्रणालीको रूपमा मान्यता दिएका छन्। यसको फाइदा मुख्यतः तीन भागमा वर्गिकृत गर्न सकिन्छ, वातावरणीय तथा माटो सम्बन्धी, कृषकका लागि, र जलवायु अनुकूलनका रूपमा।

क) वातावरणीय तथा माटो सम्बन्धी फाइदा

Conservation Agriculture ले माटो संरक्षणमा महत्वपूर्ण भूमिका खेल्छ। माटोलाई बारम्बार जोत्न नपर्ने भएकाले माटोको संरचना बिग्रँदैन र माटोको भू-क्षय, कटान तथा बहावको दर घट्छ। स्थायी माटो आवरणले वर्षातका बेला हुने भूक्षरणलाई न्यून पार्छ र माटोमा जैविक पदार्थ कायम रहन्छ। साथै, यस प्रणालीले माटोमा जैविक पदार्थ बढाएर कार्बन भण्डारण (carbon sequestration) मा योगदान पुऱ्याउँछ, जसले ग्रिनहाउस ग्यास उत्सर्जन घटाएर जलवायु परिवर्तन नियन्त्रणमा सहयोग गर्छ। माटो ढाकिएको हुनाले वाष्पीकरण घट्छ र पानीको उपयोग बढ्छ। त्यसैगरी, Conservation Agriculture ले माटोको जैविक विविधता बढाउँछ। माटोमा रहेका लाभदायी सूक्ष्मजीव, किरा, र जीवाणुहरूको सन्तुलन कायम रहँदा माटोको स्वास्थ्य राम्रो रहन्छ, जसले दीर्घकालीन रूपमा उत्पादनमा सकारात्मक प्रभाव पार्छ।

ख) कृषकका लागि फाइदा

Conservation Agriculture किसानका लागि पनि अत्यन्त लाभदायी प्रणाली हो। यसको अभ्यासले खेती गर्ने लागत घटाउँछ किनभने माटो नजोत्दा इन्धन, श्रम र समयको बचत हुन्छ। साथै, माटोको उर्वराशक्ति दीर्घकालीन रूपमा जोगिने भएकाले उत्पादन स्थिर र दिगो रहन्छ। बाली चक्र प्रणाली र माटो आवरणका कारण रोग-कीरा नियन्त्रण स्वाभाविक रूपमा हुने भएकाले विषादी र रासायनिक पदार्थको प्रयोग घट्छ। यसले उत्पादनलाई स्वास्थ्यकर र सुरक्षित बनाउँछ। साथै, Conservation Agriculture ले खेती प्रणालीलाई अधिक लचिलो बनाउँछ, जसले गर्मी, सुख्खा र भारी वर्षाजस्ता चरम मौसमी अवस्थाहरूको असर घटाउँछ।

ग) जलवायु परिवर्तन अनुकूलता

Conservation Agriculture लाई जलवायु-स्मार्ट खेती (Climate-smart farming) को उत्कृष्ट उदाहरणका रूपमा मानिन्छ। यस प्रणालीले माटोको आद्रता कायम राख्ने, जैविक पदार्थ बढाउने, र हरियाली संरक्षण गर्ने काम गर्छ, जसले कृषि प्रणालीलाई जलवायु परिवर्तनका नकारात्मक असरबाट जोगाउँछ। असमय वर्षा, र अत्यधिक तापक्रमका घटनाहरूमा पनि यसले माटो र बालीको स्थायित्व सुनिश्चित गर्छ। यसकारण Conservation Agriculture केवल उत्पादन प्रणाली नभई जलवायु अनुकूलन (climate adaptation) र न्यून उत्सर्जन को माध्यम पनि हो। दीर्घकालीन रूपमा यसले जलवायु परिवर्तनका प्रभाव घटाउँदै कृषकको जीवनस्तर र उत्पादन क्षमतालाई मजबुत बनाउँछ।

६. चुनौतीहरू र भविष्यको सम्भावना

नेपालमा Conservation Agriculture विस्तारका लागि केही चुनौतीहरू छन् जस्तै किसानमा पर्याप्त ज्ञान र सिपको कमी, Zero-till मेसिन र उपकरण को पहुँच सीमित, नीतिगत र आर्थिक प्रोत्साहनको अभाव, कम उत्पादनको त्रास, जसले किसानलाई संरक्षण कृषि अवलम्बन गर्न कम उत्साहित गराउँछ।

यी चुनौती समाधानका लागि किसानको क्षमता विकास, उपकरणहरू अनुदानमा वितरण, अनुसन्धान विस्तार, र नीतिगत समर्थन अत्यावश्यक छ। यदि यी पक्षहरू

बलियो बनाइए भने Conservation Agriculture नेपालमा दिगो कृषि विकासको मेरुदण्ड बन्न सक्छ।

निष्कर्ष

संरक्षण कृषि कुनै नयाँ आविष्कार होइन, बरु प्रकृतिसँग सहकार्यमा आधारित पुरानो तर आधुनिक अवधारणा हो। यसले माटो, पानी, र जैविक सन्तुलनलाई जोगाउँदै उत्पादनशीलता कायम राख्न मद्दत गर्छ। मसानोबु फुकुओकाको “One Straw Revolution” ले यसको नैतिक र व्यवहारिक मार्गदर्शन प्रदान गरेको छ' जहाँ किसान प्रकृतिको साझेदार बन्छ, उपभोक्ता होइन। नेपालजस्ता जलवायु-संवेदनशील देशका लागि Conservation Agriculture उत्पादन प्रणाली मात्र नभई दिगो विकास, खाद्य सुरक्षा, र वातावरणीय सन्तुलनको मार्ग हो। यदि अनुसन्धान, नीति, र किसानहरूको सहभागिता र समन्वयमा अघि बढाइयो भने Conservation Agriculture नै भविष्यको नेपाली कृषिको नयाँ पहिचान बन्नेछ।

क. धान बालीको लागि आवश्यक मलखाद मात्रा

अवस्था	आवश्यक रासायनिक मल (किलोग्राम प्रति हेक्टर)				
	ना	फ	पो	जिंक	बोरोन
पूर्वी तराई (झापा, मोरङ र सुनसरी)	१२०	४०	५०	३	१
मध्य तराई (पर्सा देखि सप्तरी सम्म)	१२०	४०	४०	३	१
पश्चिम तराई (रुपन्देही, कपिलवस्तु र नवलपरासी (ब.सू.प)	१३०	४०	५०	३	१
सुदूरपश्चिम तराई (बाँके देखि कञ्चनपुर सम्म)	१००	३०	३०	२	१
भित्रि तराई (चितवन, मकवानपुर र नवलपरासी ब.सू.प)	१२५	४०	४०	२	१
वर्णशंकर	१५०	५०	६०	३	१
पहाडी भागमा	१००	३०	३०	२	१

द्रष्टव्य:

1. ६ टनका दरले प्राङ्गारिक मल जमिन तयारीको बेला प्रयोग गर्ने।
2. रासायनिक मलको प्रयोग गर्दा फस्फोरस, पोटासियम, जिंक सल्फेट र बोरेक्सको पुरै मात्रा, तथा नाइट्रोजनको एक तिहाइ मात्रा जमिनको अन्तिम तयारीको समयमा, एक तिहाइ बाली लगाएको २५–३० दिन पछि (गाँज आउने समयमा), र बाँकी एक तिहाइ बाली पोटाउनेभन्दा अगाडि (५०–५५ दिन पछि) प्रयोग गर्नु पर्दछ।

स्रोत: कृषि तथा पशुपन्छी डायरी २०८३

नेपाल-भारत द्विपक्षीय व्यापार सम्झौताः कृषि संरक्षण तथा खाद्य सुरक्षाको चुनौती

प्रतिभा बराल
बाली संरक्षण अधिकृत,
क्वारेनटाइन कार्यालय, विरगंज

विषय प्रवेश

नेपालको अर्थतन्त्र र समाजको आधारस्तम्भ नै कृषि क्षेत्र हो। यस क्षेत्रले देशको कुल गार्हस्थ्य उत्पादन (GDP) को करिब एक चौथाइ योगदान गर्दछ। तर यही महत्त्वपूर्ण क्षेत्र एउटा गहिरो विरोधाभासले ग्रस्त छ। यति ठूलो योगदान हुँदाहुँदै पनि नेपाल किन आफ्नै आन्तरिक उत्पादनबाट आफ्ना खाद्य आवश्यकता पूरा गर्न असमर्थ छ। यस अभाव मुख्यत नेपालको सबैभन्दा ठूलो व्यापारिक साझेदार भारतबाट आयातमार्फत पूर्ति हुँदै आएको छ। पछिल्ला वर्षहरूमा भारतबाट नेपालमा आयात हुने खाद्यान्न, तरकारी र फलफूलको मूल्य प्राय भारततर्फ हुने नेपालको कुल वस्तु निर्यातको चार-पाँच गुणासम्म पुगेको तथ्यले यो निर्भरता कति गहिरो छ भन्ने स्पष्ट पार्दछ। यहि पृष्ठभूमिमा एउटा जटिल नीतिगत दुविधा उभिएको छ। एकातर्फ आन्तरिक किसानहरूलाई सस्तो र उनुदान प्राप्त भारतीय कृषि उत्पादनसँगको असमान प्रतिस्पर्धाबाट कसरी जोगाउने र अर्कोतर्फ लाखौं नेपाली उपभोक्ताहरूलाई खाद्य अभाव वा मूल्यवृद्धिको जोखिमबाट कसरी सुरक्षित राख्ने भन्ने प्रश्न तड्कारो बनेको छ। वर्तमान समयमा नेपालको कृषि र व्यापार नीतिमा यही दुविधा सबैभन्दा केन्द्रीय प्रश्न बनेको छ।

व्यापार सन्धिको द्वन्द्वः सिद्धान्त र वास्तविकता

नेपाल-भारत द्विपक्षीय व्यापार सन्धिले दुई देशबीचको व्यापार सम्बन्धको आधार तयार गरेको छ। नेपालको लागि सबैभन्दा ठूलो व्यापारिक साझेदार भारत, जसले विदेशी व्यापारको ६०% भन्दा बढी ओगट्छ र तेस्रो-बजार पहुँचको लागि महत्त्वपूर्ण मार्गको रूपमा सेवा गर्दछ, त्यस परिवेशमा भारतसँगका सन्धि सम्झौताले नेपालको व्यापार तथा समग्र अर्थतन्त्रमा प्रत्यक्ष असर पारेको हुन्छ। यस सन्धिको एक महत्वपूर्ण प्रावधानअनुसार प्राथमिक वस्तु तथा कृषि उत्पादनहरूमा आपसी रूपमा आधारभूत सीमा शुल्क नलाग्ने व्यवस्था गरिएको छ। यसको उद्देश्य व्यापार सहजीकरण र सहज विनिमय हो।

तर व्यवहारमा हेर्दा, यो प्रावधानले समान प्रतिस्पर्धात्मक वातावरण सिर्जना गर्न सकेको छैन। भारतको कृषि क्षेत्र विशाल छ, जहाँ न्यूनतम समर्थन मूल्य (MSP), प्रत्यक्ष तथा अप्रत्यक्ष अनुदान, आधुनिक प्रविधि र सुदृढ आपूर्ति शृंखलाको व्यापक प्रयोग हुन्छ। यसको ठीक विपरीत, नेपालको कृषि प्रणाली साना र विखण्डित खेती, कम उत्पादकत्व, वर्षामा निर्भर खेती र कमजोर बजार संरचनामा आधारित छ।

यस असमानताका कारण भारतीय कृषि उत्पादनहरू कम लागतमा नेपाली बजारमा प्रवेश गर्छन्, जसले विशेषगरी तराई क्षेत्रमा स्थानीय उत्पादनलाई विस्थापित गर्दै आन्तरिक किसानलाई हतोत्साहित गरेको छ। परिणामस्वरूप आयातमा निर्भरता अझ गहिरो बन्दै गएको छ। यही कारणले नेपालभित्र भारतीय कृषि आयातमा संरक्षणात्मक शुल्क लगाउने र सन्धिको कृषि सम्बन्धी प्रावधान पुनरावलोकन गर्नुपर्ने आवाज बलियो हुँदै गएको छ।

संरक्षणको चुनौती

झट्ट हेर्दा, आयातमा सीमा शुल्क बढाएर घरेलु कृषिलाई संरक्षण गर्नु सहज समाधान जस्तो देखिन्छ। तर नेपालका लागि यो उपाय कानुनी, क्षेत्रीय र व्यावहारिक सीमाबन्दीहरूले घेरिएको छ। सर्वप्रथम नेपालले भारतबाट आउने धेरै कृषि वस्तुमा पहिले नै ५ देखि ९ प्रतिशतसम्मको कृषि सुधार शुल्क (Agriculture Reform Fee) लगाउँदै आएको छ। यो शुल्क औपचारिक सीमा शुल्क नभए पनि व्यवहारमा यसले सीमा शुल्ककै भूमिका खेलेको छ। तर यसको प्रभाव सीमित देखिएको छ, किनकि भारतीय कृषि उत्पादनको लागत संरचनाको अगाडि यस्तो शुल्क पर्याप्त छैन। अझ महत्वपूर्ण कुरा, ARF अन्तर्राष्ट्रिय व्यापारको भाषामा 'अन्य शुल्क तथा चार्जहरू (Other Duties and Charges) अन्तर्गत पर्छ। विश्व व्यापार संगठन (WTO) मा सदस्यता लिँदा नेपालले यस्ता शुल्कहरू सन् २०१४ भित्र चरणबद्ध रूपमा हटाउने प्रतिबद्धता जनाएको थियो। भारतले लामो समयदेखि यसको उन्मूलनको आग्रह गर्दै आएको सन्दर्भमा, यदि नेपालले द्विपक्षीय सन्धिको करमुक्त कृषि प्रावधान खारेज गर्न जोड दियो भने, भारतले उल्टै ARF हटाउन पूर्वशर्त राख्न सक्ने जोखिम रहन्छ। यसले नेपाललाई अझ कमजोर संरक्षण स्थितिमा पुऱ्याउन सक्छ।

दोस्रो, नेपालको नीतिगत स्वतन्त्रता दक्षिण एशियाली मुक्त व्यापार क्षेत्र (SAFTA) सम्झौताले पनि सीमित गरेको छ। प्रारम्भमा अधिकांश खाद्य तथा कृषि वस्तुहरू SAFTA को संवेदनशील सूचीमा राखिएका थिए। तर वर्षौंदेखि व्यापार उदारीकरणको क्रममा नेपालले आफ्ना धेरै प्रमुख कृषि तथा खाद्य आयात वस्तुहरू संवेदनशील सूचीबाट हटाइसकेको छ। यसको अर्थ, नेपालले भारतबाट आउने कृषिवस्तुमा लगाउन सक्ने सीमा शुल्क SAFTA अन्तर्गत प्रतिबद्ध अधिकतम दरभन्दा माथि हुन सक्दैन।

आजको ARF दर र SAFTA बाउन्ड सीमा शुल्क दर लगभग समान स्तरमा छन्। त्यसैले ARF हटाएर सोही स्तरको औपचारिक सीमा शुल्क लगाउनु भनेको वर्तमान संरक्षण स्तर जोगाउनु मात्र हो; यसले भारतीय आयातको प्रवाहमा ठोस रोक लगाउने छैन। यी सबै कुराहरूले सीमा शुल्क वा ARF जस्ता सीमा उपायहरू मात्र नेपाली कृषिको पुनरुत्थानका लागि पर्याप्त छैनन् भन्न चाहिँ सकिन्छ।

सम्झौताभन्दा परको यथार्थ

नेपाल-भारत व्यापार सन्धिमा कर-मुक्त कृषि प्रावधान दशकौंदेखि अस्तित्वमा छ। तर कृषि आयातको असाधारण वृद्धि भने पछिल्ला केही वर्षहरूमा मात्र देखिएको हो। यसले समस्याको जड सन्धिमा मात्र नभई नेपालको आन्तरिक कृषि प्रणालीमै रहेको स्पष्ट संकेत गर्छ।

नेपालको कृषि क्षेत्र दीर्घकालदेखि संरचनागत कमजोरीहरूले ग्रस्त छ। साना र विखण्डित खेति, गुणस्तरीय बीउ, मल र प्रविधिको कमजोर पहुँच, अपर्याप्त सिँचाइ, उच्च पोष्टहार्भेस्ट क्षति, कमजोर भण्डारण र बजार पहुँच, तथा मूल्य श्रृंखलाको असक्षमता। यी समस्याहरू समाधान नगरी आयात नियन्त्रणमा मात्र ध्यान केन्द्रित गर्नु दीर्घकालीन समाधान हुन सक्दैन। झन् गम्भीर कुरा के छ भने, नेपालजस्तो मुलुक जहाँ खाद्य आवश्यकताको ठूलो हिस्सा आयातबाट पूरा हुन्छ, त्यहाँ आयातलाई कडाइका साथ सीमित गर्दा उपभोक्ता हितमा नकारात्मक असर पर्न सक्छ। यस्ता कदमबाट खाद्य मूल्य वृद्धि, अभाव र असमान पहुँचको जोखिम बढ्न सक्छ।

हालका नीतिगत प्रयास र तिनको सीमित प्रभाव

हालका वर्षहरूमा नेपाल सरकारले कृषि उत्पादन बढाउने उद्देश्यले प्रधानमन्त्री कृषि आधुनिकीकरण परियोजना, कृषि बीमा, न्यूनतम समर्थन मूल्य घोषणा र अनुदान कार्यक्रमहरू सञ्चालन गरिरहेको छ। तर यी कार्यक्रमहरू प्रायः परियोजना-केन्द्रित, छोटो अवधिका र समन्वयविहीन देखिन्छन्। कतिपय परियोजना तथा कार्यक्रमहरू प्रतिवेदनमा फलदायी देखिएतापनि वास्तविक रुपमा लक्षित वर्गलाई फलदायी भएनन् भन्ने गुनासो किसानहरूको रहँदै आएको अवस्था छ।

व्यापार नीतिको तहमा आयात प्रतिस्थापनको नाराबाहेक भारतसँगको व्यापार सन्धिको सन्दर्भमा कुनै स्पष्ट दीर्घकालीन रणनीति देखिँदैन। परिणाम अनुसार, कृषि आयात हरेक वर्ष नयाँ रेकर्ड तोडिरहेको छ, जबकि उत्पादन वृद्धि एकदमै सुस्त छ। वास्तविक रुपमा आयात प्रतिस्थापन तब मात्र सफल छ जब देशको मागलाई धान्ने गरी मुलुक भित्रै उत्पादन बढ्छ।

नेपाल भारत आयात निर्यातको सानो झलक

नेपाल-भारत बीचको खुला सीमा र ऐतिहासिक व्यापार सम्बन्धले नेपालको कृषि व्यापार संरचनामा गहिरो प्रभाव पारेको छ। आर्थिक वर्ष २०८१/८२ को भन्सार तथ्याङ्कले नेपालका प्रमुख कृषि वस्तुहरूमा भारतप्रतिको निर्भरता अत्यधिक रहेको स्पष्ट देखाउँछ।

तस्विरः भारतबाट आयात गरिएका मालवस्तुहरु

उक्त अवधिमा आयात गरिएका बास्मति चामल, धान, मेथी, जिरा, लिची, खरबुजा र केरा जस्ता वस्तुहरू शतप्रतिशत भारतबाट आएका छन्। विशेष गरी ५३ करोड केजी भन्दा बढी धान आयात हुनु र त्यसको शतप्रतिशत हिस्सा भारतबाट हुनुले नेपालको खाद्य आत्मनिर्भरतामाथि गम्भीर प्रश्न उठाएको छ।

त्यस्तै, अन्य चामल (९८.६ प्रतिशत), मकै (८६.६१ प्रतिशत), बेसार (९८.५१ प्रतिशत) र अदुवा (९५.२८ प्रतिशत) जस्ता दैनिक उपभोग्य वस्तुहरूमा पनि भारतको प्रभुत्व कायमै छ। यसले भारतले अपनाउने निर्यात प्रतिबन्ध, मूल्य नियन्त्रण वा नीति परिवर्तनको असर नेपालमा तत्काल पर्ने जोखिमलाई उजागर गर्दछ।

क्र. सं.	H.S. कोड	कृषि वस्तु	भारतबाट गरिएको आयात परिमाण (के.जी.)	कुल आयात परिमाण (के.जी.)	कुल आयातमा भारतको प्रतिशत
१	१००६३०१०	बास्मती चामल	६८७०८४१६	६८७०८४१६	१००.००
२	१००६३०९०	अन्य चामल	१६३०९४१६१	१६५४१८१९९	९८.६०
३	१००६१०९०	धान	५३११४४५२२	५३११४४५३२	१००.००
४	१००५९०००	मकै	३२९४३०२४९	३८०३५४३४२	८६.६१
५	१००३९०००	जौ	९९२२९०	९९२७९०	९९.९५
६	०९०९९९९०	अन्य मसला	७४६२९२	१३३१११२	५६.०७
७	०९१०९९१०	मेथी	२३८३४६३	२३८३४६३	१००.००
८	०९१०३०९०	बेसार	१८५८४५३	१८८६४७५	९८.५१
९	०९१०१११०	अदुवा	४०५२०	४२५२८	९५.२८
१०	०९०९३१००	जिरा	७०००७५१	७०००८१०	१००.००
११	०९०९२२००	धनिया	४२६०८८६	५१९०३५६	८२.०९
१२	०९०१२१००	कफि	११५६२	२०९७५	५५.१२
१३	०८१०९०२०	लिचि	२९२३१५	२९२३१५	१००.००
१४	०८०८१०००	स्याउ	१०३८७५७७	९०२५३१२५	११.५१
१५	०८०७११००	खरबुजा	२५६१५२२१	२५६१५२२१	१००.००
१६	०८०६१०००	अँगुर	२२३३७०५५	२३१५९३७७	९६.४५
१७	०८०५१०००	सुन्तला	१४३८८२३२	१६५५१७७८	८६.९३
१८	०८०४५०२०	आँप	८६३९१९८	९६५४२९२	८९.४९
१९	०८०३९०००	केरा	५६७६२३५३	५६७६२३६२	१००.००
२०	०८१०५०००	किविफ्रुट	१०१०२	८७०५१२	१.१६

तस्विरः आव २०८१/८२ मा नेपालतर्फ गरिएको आयात

तथ्याङ्क हेर्दा कुनै वस्तुहरूमा भारतसँगको निर्भरता थोरै देखिन्छ। उदाहरणको रुपमा स्याउ आयातमा भारतको हिस्सा ११.५१ प्रतिशत मात्र देखिन्छ भने किविफ्रुटको आयात १.१६ प्रतिशतमा सीमित छ। यस किसिमको भारतसँग हुने व्यापारको तथ्याङ्कले आशावादी बनाएतापनि वास्तवमा यस थोरै प्रतिशतको कारण स्वदेशी आत्मनिर्भरता नभई छिमेकी मुलुक चीनसँगको आयात हो। कुल आयातको ८८.४९ प्रतिशत स्याउ तथा किविफ्रुट ९३.३३ प्रतिशत किविफ्रुट सोही आ.व. मा चीनबाट आयात भएको तथ्याङ्कले देखाउछ।

क्र.सं.	H.S. कोड	कृषि वस्तु	भारततर्फ गरिएको निर्यात परिमाण (के.जी.)	कुल निर्यात परिमाण (के.जी.)	कुल निर्यातमा भारतको प्रतिशत
१	०७०२००००	टमाटर	१६०८१६	१६०८१६	१००
२	२३०३२०००	Bagasse	६७८८१०५	६७८८१०५	१००
३	२३०६४१००	तोरीको पिना	८०७११७७०	८०७११७७०	१००
४	२३०२४०१०	ब्रान	१४९८८८९	१५५८८८९	९६.१५
५	०७०४९०००	बन्दा	७२४७८०५	७२४७८०५	१००
६	०७०९९९००	अन्य तरकारी	९३६६४५	९७७९०७	९५.७८
७	०८१०५०००	किविफ्रुट	१०७३८५	१०७३८५	१००
८	०४०९००९०	मह	०	८०९०	०
९	०८०२३१००	ओखर	११०००	११०८०	९९.२८
१०	०९०२४०००	अन्य कालो चिया	१४९७१४२८	१५३४९६६५	९७.५९
११	०९०८३११०	अलैंचि	४२९४५५०	४३०१०४५	९९.८५
१२	०९१०१११०	अदुवा	३०६५८७६	३०७४६०६	९९.७२
१३	१००८१०००	फापर	१०१३१३५	१०३३९००	९७.९९
१४	१४०४९०८०	अम्रिसो	१५१९३१४०	१५१९३१४०	१००

तस्बिरः आव २०८१/८२ मा नेपालबाट गरिएको निर्यात

यसरी कुनै पनि वस्तुको आयात विविधिकरण नभई एउटै मुलुकमा मात्र शतप्रतिशत निर्भर हुनु खाद्य सुरक्षाको दृष्टकोणले एकदमै जोखिमपूर्ण अवस्था हो। झन नेपालजस्तो भूपरिवेष्ठित मुलुकका लागी यस किसिमको परनिर्भरताले के-कस्तो चुनौतीपूर्ण परिस्थितिहरू सिर्जना गर्न सक्छ भन्ने कुराको साक्षी नेपाल पटक पटक भइसकेको अवस्थामा वैकल्पिक बाटोहरू पहिल्याउनु आजको आवश्यकता रहेको कुरालाई गम्भिर रुपमा मनन गर्दै अगाडि बढ्नु वाञ्छनिय छ।

निर्यात पक्ष पनि समान रूपमा एकमुखी देखिन्छ। आर्थिक वर्ष २०८१/८२ मा टमाटर, बन्दा, तोरीको पिना, Bagasse, किविफ्रुट र अम्रिसो जस्ता कृषि वस्तुहरूको सम्पूर्ण निर्यात भारततर्फ भएको छ। अलैचि (९९.८५ प्रतिशत), अदुवा (९९.७२ प्रतिशत), अन्य कालो चिया (९७.५९ प्रतिशत) र फापर (९७.९९ प्रतिशत) मा पनि भारत नेपालको लगभग एकमात्र बजार बनेको छ। यसले नेपालको निर्यात बजार विविधीकरण अत्यन्त कमजोर रहेको देखाउँछ।

तस्विरः निर्यातका लागि लोड हुँदै गरेको मालवस्तु

व्यापार संरचनाको गहिरो समस्या के हो भने नेपालले आयातमा उच्च परिमाणका खाद्य तथा उपभोग्य वस्तुहरू ल्याइरहेको छ भने निर्यातमा मुख्यतः कच्चा वा अर्धप्रशोधित वस्तुहरू पठाइरहेको छ। तोरीको पिना, Bran र Bagasse जस्ता औद्योगिक उपउत्पादहरूको निर्यात उच्च हुनु तर प्रशोधित अन्तिम उत्पादन न्यून हुनु मूल्य शृंखलामा नेपालको कमजोर स्थानलाई प्रतिबिम्बित गर्छ। यस्तो संरचनाले कृषि व्यापार घाटा बढाउनुका साथै मूल्य निर्धारणमा नेपालको बार्गेनिङ क्षमता कमजोर बनाएको छ।

अबको बाटोः संरक्षण र रूपान्तरणको सन्तुलन

कूटनीतिक तथा नीतिगत वार्ता पहिलो प्रयासको रुपमा रहन सक्छ। नेपालले भारतसँग कृषि व्यापारलाई समान विकास, खाद्य सुरक्षा र संवेदनशील क्षेत्रको संरक्षणको सन्दर्भमा राखेर सन्धि प्रावधानहरूको पुनरावलोकनका लागि संवाद गर्नुपर्छ। साथै, WTO र SAFTA अन्तर्गत उपलब्ध नीतिगत स्थानलाई रणनीतिक रूपमा प्रयोग गर्ने क्षमता विकास गर्नुपर्छ।

दोस्रो र अझ महत्वपूर्ण भनेको राष्ट्रिय कृषि रूपान्तरण हो। यो कुनै सम्झौताले नछुटाउने प्राथमिकता हो। नेपालले राष्ट्रिय कृषि रूपान्तरण अभियान सुरु गर्नुपर्छ, जसमा सिँचाइ, भण्डारण, ग्रामीण सडक र बजार पूर्वाधारमा ठोस लगानी, उच्च उत्पादनशील र जलवायु-अनुकूल बालीमा अनुसन्धान तथा विकास, प्रभावकारी विस्तार सेवा र किसानका लागि वित्तीय पहुँच समावेश हुनुपर्छ। ध्यान केवल परिमाणमा मात्र नभई, गुणस्तर र मूल्य अभिवृद्धिमा केन्द्रित हुनुपर्छ। चिया, कफी, मसला, फलफूल, औषधिजन्य बालीजस्ता उच्च-मूल्य र विशिष्ट उत्पादनमा नेपालसँग आयात प्रतिस्थापन र निर्यात दुवैको सम्भावना छ। यस किसिमको कृषिवस्तुहरूको प्रवर्द्धनमा लगानी गर्न सकेको खण्डमा थोरै भएपनि निर्यातमा सकरात्मक सुधारहरू देखिन थाल्छन्।

निष्कर्ष

नेपाल-भारत कृषि व्यापार सन्धि आफैंमा न त समस्याको मूल हो, न त समाधान। वास्तविक चुनौती नेपालको कमजोर उत्पादन संरचना, अस्थिर नीतिगत प्राथमिकता र दीर्घकालीन दृष्टिकोणको अभाव हो। यदि नेपालले कृषि क्षेत्रलाई केवल सामाजिक सुरक्षाको साधन मात्र नभई आर्थिक रूपान्तरणको आधारको रूपमा लिन सक्यो भने मात्र व्यापार सन्धि पनि अवसरमा रूपान्तरण हुन सक्छ। खाद्य सार्वभौमसत्ता नाराबाट नभएर संरचनात्मक सुधारबाट प्राप्त हुन्छ।

भारतीय कृषि आयातबाट नेपाली किसानलाई संरक्षण दिने चाहना स्वाभाविक हो। तर गहिरो आयात निर्भरता र बाध्यकारी अन्तर्राष्ट्रिय तथा क्षेत्रीय प्रतिबद्धताहरूको सन्दर्भमा, सीमा शुल्क मात्रलाई समाधान ठान्नु भ्रामक हुन सक्छ। वास्तविक खाद्य सुरक्षा र कृषि समृद्धि सीमा रेखामा भन्दा पनि खेतबारीमै सुरु हुन्छ। किसानलाई प्रतिस्पर्धी बन्न सक्ने प्रविधि, पूर्वाधार, ज्ञान र बजारसँग सशक्त पार्नु नै दीर्घकालीन संरक्षण हो। त्यही आधारमा नेपालको खाद्य सार्वभौमसत्ता निर्माण हुन्छ।

सन्दर्भ सामाग्री

https://www.isas.nus.edu.sg/papers/nepals-ever-rising-food-and-agricultural-imports-will-tariffs-help/

भन्सार विभागको तथ्याङ्क

मधेश प्रदेशको गौरवः व्यावसायिक आँप खेतीको प्राविधिक विश्लेषण, आर्थिक आयाम र रूपान्तरणका मार्गहरू

सूर्य बहादुर खड्का
प्राविधिक सहायक, क्वारेन्टाइन कार्यालय, मलंगवा, सर्लाही

१. पृष्ठभूमि

देशमै सबैभन्दा बढी आँप उत्पादन हुने गरेकाले पनि यो प्रदेशलाई आँपको राजधानी भन्ने गरिएको हो। फलफूलको राजा भनेर चिनिदै आएको आँपको यहाँ व्यावसायिक तथा परम्परागत तरिकाले खेती गरिन्छ। विशेष गरी बम्बई ग्रिन, बम्बई एलो, मालदह, दशहरी, कृष्ण भोग, आम्रपाली लगायत ४० भन्दा बढी प्रजातिको आँप खेती गरिँदै आएको छ। यहाँका कतिपय किसानले घना बगैंचामा विविध जातका आँप रोपेर व्यावसायिक

उत्पादन गरिरहेका छन् भने केहीले परम्परागत तरिकाले आँपको खेती गर्दै आएका छन्। आँप खेतीका लागि यो प्रदेशमा उर्वरभूमि रहेको यहाँको हावापानी र माटो आँप उत्पादनका लागि सुहाउँदो छ।

२. तथ्यगत विश्लेषणः

आँप उत्पादनमा यो प्रदेशको ७७ प्रतिशत भन्दा बढी योगदान रहेको छ। देशका अन्य भागमा समेत आँप खेती हुने गरेको भए पनि व्यापारिक तथा परिमाणका हिसाबले मधेश प्रदेश सबैभन्दा अग्र स्थानमा रहेको छ। मन्त्रालयको तथ्याङ्क अनुसार देशभर ४२ हजार ७ सय ७३ हेक्टर क्षेत्रफलमा आँप खेती हुन्छ। जसबाट वार्षिक ५ लाख १३ हजार ५५ मेट्रिक टन आँप उत्पादन हुने गरेको छ। यसमध्ये मधेश प्रदेशमा मात्रै २९ हजार ९९ हेक्टर क्षेत्रफलमा आँप खेती भई वार्षिक ३ लाख ९५ हजार ७९४ मेट्रिक टन आँप उत्पादन हुने गरेको छ। प्रदेशको सप्तरी, सिरहा, धनुषा, महोत्तरी, सर्लाही, रौतहट, बारा र पर्सा गरी आठ जिल्लामा व्यावसायिक रूपमै आँप खेती हुँदै आएको छ। कृषि तथा पशुपन्छी विकास मन्त्रालयको तथ्याङ्क अनुसार आँप उत्पादनको दृष्टिले सिरहा सबैभन्दा अगाडि रहेको छ। सिराहमा वार्षिक १ लाख ४ हजार ६७६ मेट्रिक टन आँप फल्छ भने सप्तरीमा ९६ हजार, धनुषामा ३६ हजार ९१६, महोत्तरीमा ३२ हजार ७२२, सर्लाहीमा ३९ हजार ११८, रौतहटमा ६२ हजार ५६१, बारामा १९ हजार २६९ र पर्सामा ४ हजार ७३१ मेट्रिक टन आँप उत्पादन हुने गरेको छ। तथ्याङ्क अनुसार यस प्रदेशमा ७७.१ प्रतिशत आँप उत्पादन हुने गरेको छ।

क्र.सं.	जिल्ला	विशेषता	जात
१.	सप्तरी र सिरहा	नेपालकै सबैभन्दा बढी क्षेत्रफल	मालदह, दसहरी, आम्रपाली
२.	धनुषा र महोत्तरी	मध्यम व्यावसायिक उत्पादन	कलकतिया, जर्दालु
३.	सर्लाही र रौतहट	नयाँ बगैंचाहरूको विस्तार	बम्बई, चौसा
४.	बारा र पर्सा	मिश्रित खेती र स्थानीय जातहरू	स्थानीय र कलकतिया

तथ्य नोटः नेपालको कुल करिब ४३,००० हेक्टर आँप खेतीमध्ये झण्डै ३०,००० हेक्टरभन्दा बढी क्षेत्र मधेश प्रदेशले ओगट्छ। प्रति हेक्टर उत्पादकत्व अझै पनि औसत १० देखि १२ टनसम्म मात्र सीमित छ, जसलाई आधुनिक प्रविधिले २० टनसम्म पुऱ्याउन सकिन्छ।

३. परिचय

नेपालमा उष्ण प्रदेशीय फलफूलहरू मध्ये आँप प्रमुख फल हो र यसलाई फलफूलको राजा पनि भनिन्छ। एनाकार्डिएसी (*Anacardiaceae*) परिवारमा पर्ने आँपको वैज्ञानिक नाम म्याङ्गीफेरा इण्डिका (*Mangifera indica*) हो। हावापानी र माटोको दृष्टिकोणले यसको खेती देशको तराई देखी मध्य पहाडसम्म गर्न सकिन्छ। पाकेको आँप पुनर्ताजगी गर्ने खालको र स्वादिष्ट हुन्छ जसमा भिटामिन ए र सी प्रचुर मात्रामा पाइन्छ। पाकेको फलमा अम्ल र प्रोटिनको मात्रा थोरै भएता पनि चिनीको मात्रा भने धेरै हुन्छ। आँपको उद्गम स्थान दक्षिण-पूर्वी एसिया, खासगरी मलायन द्विप समुह मानिन्छ। परापुर्वकालदेखि नै खेती हुँदै आएको आँप पुराना ऐतिहासिक मठ मन्दिर र राणाकालिन दरवारहरूमा अझैपनि देख्न सकिन्छ।

उपयोग/प्रयोग

* अपरिपक्व हरिया फलहरूलाई अचार, चटनी र टुक्राहरूलाई घाममा सुकाएर अम्चुर बनाई प्रयोग गर्न सकिन्छ भने पाकेको आँपको टुक्रा र गुदीलाई डब्बामा बन्द गरेर संरक्षण गर्न सकिन्छ।
* ताजा पाकेको फललाई सिधै खानमा प्रयोग गर्न सकिन्छ र पाकेको आँपको रसलाई घाममा सुकाएर माडा बनाउन सकिन्छ।
* ठुला ठुला रुखहरूका काठहरू घर तथा फर्निचर बनाउन सकिन्छ भने सुकेका डाँठहरूलाई दाउराको रुपमा प्रयोग गर्न सकिन्छ।

४. वानस्पतिक गुण

आँप एउटा सदाबहार फलफूल हो। यो सिधामाथी जाने, ठाडो, हांगाहरू युक्त र wide Canopy भएको हुन्छ। पातहरू रातो पालुवाका रुपमा निस्कन्छन् र पछि हरिया हुन्छन्। एउटा थुंगामा फूलको संख्या २००-४००० भन्दा बढी हुन सक्छ। धेरैजसो नेपालमा प्रचलित जातहरूमा एक भ्रुणीय कोयाहरू हुन्छन् भने इन्डोनेसिया, थाइल्याण्ड र फिलिपिन्सका जातहरू भने बहु-भ्रुणीय हुन्छन्। बोटको मुख्य जरा (Tap root) हलुका माटोमा ४-५ मिटर सम्मको गहिराइमा जान सक्दछ। बिजु आँपका बोटहरू १०० वर्ष सम्म र कलमी बोट ७०-८० वर्ष सम्म बाँच्न सक्छन्। उष्ण क्षेत्रमा सुख्खा मौसम यदि लामो समय सम्म (४ महिना) रहन्छ भने त्यहि समयमा फूल फुल्दछ, अन्यथा वर्षा याममा फूल फुल्ने गर्दछ। उपोष्ण क्षेत्रमा आँप जाडो यामको अन्त्य तिर वा वसन्तको प्रारम्भमा फुल्दछ। आँपको परागसेचन मुख्य झिङ्गा (House fly) बाट हुन्छ र स्वयंसेचन हुने सम्भावना कम हुन्छ। आँप फुलेपछि फल पाक्न साधारणतया ३-५ महिना लाग्दछ। आँपमा साधारणतया पुर्ण फूलहरूको ०.१ % फूलबाट लागेका फलमात्र परिपक्व हुने गर्दछन् र बाँकी ९९.९ % झरेर नै जाने गर्दछन्।

५. हावापानी

सामुन्द्रिक सतहदेखि २००-७०० मिटर सम्म व्यवसायिक रुपमा गर्न सकिन्छ। खेतीको लागी उपयुक्त तापक्रम २०-३० डि.से. हुन्छ भने यसले तुषारो र सुख्खा सहन सक्दैन। वार्षिक औषत वर्षा १५०-२५० से.मी. हुने ठाउँमा यसको खेती राम्रो सँग गर्न सकिन्छ। आँपको नर्सरी गर्नको लागी ६०० मिटर भन्दा माथी उपयुक्त मानिदैन।

६. माटो

मलिलो माटो, पि.एच. ४.५-७ र २ मी. गहिराई भएको माटो आँपखेतीको लागी उपयुक्त मानिन्छ। निकास व्यवस्था राम्रो भएको, पानी नजम्ने खालको माटोमा आँप खेती राम्रोसँग गर्न सकिन्छ।

७. जातीय विशेषताहरू (Varietal Characteristics)

क) अगौटे जातहरू (Early Varieties)

क.स.	आँपको जात	जातीय विशेषता
१	बम्बई ग्रीन	रुख अग्लो र सिधा, फल मध्यम आकारको र अण्डाकार, बाह्य रंग स्याउ जस्तो हरियो, गुदी सुन्तला रंगको, रसदार र मीठो, रेशा थोरै, भण्डारण क्षमता उत्तम, फलाई मध्यम।
२	बम्बई एलो	रुख अग्लो र सिधा, फल मध्यम आकारको र अण्डाकार, बोक्रा मोटो र खस्रो, गुदी पहेंलो, कडा सुगन्धित, स्वाद धेरै मीठो, केहीं रेशाहाहरू भएको, फलाई मध्यम, भण्डारण क्षमता कम।
३	कृष्ण भोग	रुख मध्यम, फल मध्यम, करीब करीब गोलो, बोक्रा मध्यम बाक्लो, गुदी हलुका पहेंलो, स्वाद मीठो, रसदार, बढी फल्ने, भण्डारण क्षमता उत्तम।
४	अल्फान्सो	रुख मध्यम, फल सानो, अण्डाकार, गुदी एप्रिकोट रङ्गको सुगन्धित, बढी गुलियो र रसदार, रेशा विहीन, गुणस्तर राम्रो, फलाई मध्यम।
५	गुलाबखास	रुख मध्यम, सीधा, फल सानो, अण्डाकार, बोक्रा मध्यम बाक्लो, मीठो सुगन्ध, रेशा थोरै, फलाई मध्यम।

ख) मध्यम जातहरू (Mid-season Varieties)

क.स.	आँपको जात	जातीय विशेषता
१	दशहरी	रुख मध्यम, फल मध्यम, बोक्रा पातलो र नरम, गुदी पहेंलो, स्वाद अति मीठो, रेशा विहीन गुदी, भण्डारण क्षमता राम्रो, केहीं हदसम्म प्रत्येक वर्ष फल्ने।
२	मालदह	रुख मध्यम, फल मध्यम, बोक्रा पातलो र नरम, गुदी पहेंलो, सुगन्धित, स्वाद मीठो, भण्डारण क्षमता कम, राम्रो फलाई।
३	लङ्गडा	रुख अग्लो र फिंजिने किसिमको, फलको आकार ठूलो र अबलौङ्गिस (oblongish), गुदी पहेंलो र मीठो, उत्पादन बढी र एकतर्फी बाली।
४	जर्दा	रुख मध्यम, फल मध्यम, अण्डाकार, सतहको रङ्ग क्रिम जस्तो, चिल्लो, बोक्रा मध्यम बाक्लो, सुगन्धित, मीठो रसदार, रेशा धेरै, फलको गुणस्तर राम्रो, बढी फल्ने, भण्डारण क्षमता उत्तम।
५	अम्रपाली (दशहरीxनिलम)	यो मालफर्मेशन (Mango malformation) रोग कम लाग्ने, बोट सानो र हरसाल फल्ने जात हो। फल सानो तर छिटो पाक्ने हुन्छ। यसमा रातो सिंदुरे रोग प्रशस्त लाग्छ। यो जातको फल मीठो हुन्छ र यो हाइब्रिड जात हो।
६	मल्लिका	यो प्रत्येक वर्ष फल्दछ, फल ठुलो आकारको हुन्छ। यो हाइब्रिड जात हो।

क.स.	आँपको जात	जातीय विशेषता
	(निलमxदशहरी)	
७	रत्ना (अल्फान्सोx निलम)	अल्फान्सो जातमा स्पोन्जी टिस्यू (Spongy tissue) को समस्याका साथै हरसाल नफल्ने हुँदा निलम जातसँग वर्णशंकर गरी रत्ना निकालिएको हो। यो जात हरसाल फल्ने आँप हो र यसमा स्पोन्जी टिस्यू समस्या पनि छैन। यो हाइब्रिड जात हो।
ग) पछौटे जातहरू (Late Varieties)		
क.स.	आँपको जात	जातीय विशेषता
१	चौसा	रुख अग्लो र फिँजिने खालको, फल मध्यम, करिव करिव अबलोङ्ग (oblong), गुलियो रसदार, रेशा कम, फलको गुणस्तर अति उत्तम, फलाई ठिक्कै, भण्डारण क्षमता असल।
२	कलकत्तीया	रुख मध्यम, फल मध्यम, Olongish, सतहको रंग हरियो, गुदी पहेंलो, बढी गुलियो नभएको, बढी फल्ने, भण्डारण क्षमता असल।
३	निलम	रुख मध्यम, फल मध्यम, अण्डाकार टेढो, सतहको रंग पहेंलो, बोक्रा मध्यम बाक्लो, गुदी रेशा विहीन, स्वाद मीठो, फलको गुणस्तर राम्रो, बढी फल्ने, भण्डारण क्षमता राम्रो।
४	सफेदा लखनऊ	रुख अग्लो र सीधा, फल सानो र एउटै आकारको, सतह नरम, बोक्रा मध्यम बाक्लो, गुदी नरम र खुर्पानी फलको रंग जस्तो, रसदार र मीठो, मध्यम सुगन्धित, रेशादार, फलको गुणस्तर राम्रो, बढी फल्ने, भण्डारण क्षमता उत्तम।
५	फजली	रुख ठूलो, फल लामो-चौडा र ठूलो, गुदी रेशादार र मीठो, भण्डारण क्षमता मध्यम।
६	तोतापरी बग्लोरा	रुख पुड्को र सीधा, फल सानो र बाङ्गो टिङ्गो, सतह नरम, बोक्रा मध्यम बाक्लो, गुदी पहेंलो, रसदार, मीठो, बढी फल्ने, भण्डारण क्षमता कम।

८. एक-भ्रूणीय र बहु-भ्रूणीय आँपहरू

क) एक-भ्रूणीय आँपहरू (Mono-embryonic Mangoes):

* एक-भ्रूणीय आँपको कोयामा एउटा मात्र भ्रुण हुन्छ, तसर्थ यसबाट एउटा बोट मात्र उत्पादन हुन्छ।
* भ्रुण वर्णसंकर (hybrid) हुन्छ। यसको निर्माण दुई जातको बोटका फूलहरूको गर्भाधान प्रक्रियाबाट हुन्छ।
* एक-भ्रूणीय आँपको कोयाबाट उमारिएको बोट माउ सरह हुँदैन। नेपालमा पाइने सबै जातहरू एक-भ्रूणीय हुन्।

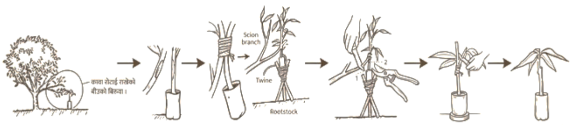
ख) बहु-भ्रूणीय आँपहरू (Poly-embryonic Mangoes):

* बहु-भ्रूणीय आँपका कोयामा एक भन्दा बढी भ्रुणहरू हुन्छन्, तसर्थ यस्तो कोयाबाट एक भन्दा बढी बिरुवाहरू उत्पादन हुन्छन्।
* थुप्रै भ्रुणहरू मध्य एउटा मात्र क्रसिङ्ग (गर्भाधान) प्रक्रियाबाट उत्पन्न हुन्छ। बाँकी सबै माउको ओभ्यूल (Ovule) कोषको विभाजन बाट बन्दछन्। यिनले अरु कुनै जातको तत्व ग्रहण गरेको हुँदैन।
* बहु-भ्रूणीय आँपको कोया रोप्दा थुप्रै बिरुवाहरू निस्कन्छन्। यी बिरुवाहरू माउ सरह हुन्छन्। नेपालमा बहु-भ्रूणीय जातका आँपहरू पाइँदैनन्।

९. बिरुवा प्रसारण (प्रजनन) विधि

(क) लैङ्गिक प्रजनन विधि (Sexual Method)

* यस तरिकामा प्रजनन बीउबाट गरिन्छ, बीउ एक-भ्रूणीय वा बहु-भ्रूणीय हुन्छन्। मानिसले जानेको सबैभन्दा पुरानो, सस्तो र सजिलो प्रजनन गर्ने तरिका बीउबाट नै हो।
* धेरैजसो मुख्य जातहरूको विकास बीउ बाटै भएको हो। बिजु बोट धेरै अवधि सम्म बाँच्छ र बढी फल्दछ तर कलमी बोट भन्दा धेरै ढिलो फल्दछ।
* बहु-भ्रूणीय बीउको प्रयोग गर्नुपर्दछ किनभने यसमा माउकै गुण हुन्छ।
* एक-भ्रूणीय बीउलाई कहिल्यै पनि प्रयोग गर्नु हुँदैन किनभने यो माउ बोट सरह हुँदैन र यसमा लागेको फलको गुणस्तर पनि कमसल हुन्छ।



चित्र नं १ ईनार्चिङ्ग गर्ने तरिका

(ख) वानस्पतिक प्रजनन विधि (Asexual/Vegetative Method)

१. इनार्चिङ्ग वा एप्रोच ग्राफ्टिङ्गः

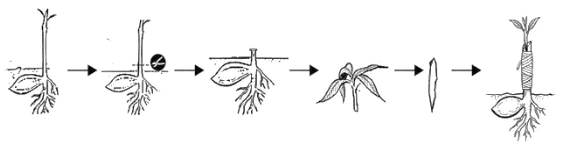
यो नेपालको सबैभन्दा प्रचलित तरिका हो। यस तरिकामा रुटस्टकलाई माउ बोटको हाँगा सँग कलमी गरिन्छ। माउ बोटको हाँगा माउ बोटबाट अलग गरिएको हुँदैन।

* मौसममा आँपका कोयाहरू संकलन गरी रुटस्टकहरू उमार्ने काम गरिन्छ।
* ताजा र स्वस्थ कोयाहरू रोप्नुपर्दछ, किनभने ३ सातापछि कोयाहरूको उमारशक्तिमा ह्रास हुन जान्छ।
* कोयाहरूलाई लाइनमा रोपिन्छ, दूरी ३०x १५ से.मी. राखिन्छ।

* कोयाहरू २०-२५ दिन भित्रमा उम्रन्छन् र १० महिना सम्म नर्सरी ब्याडमा हुर्काएपछि ग्राफ्टिङ्ग गर्न लायक हुन्छन्। त्यतिबेला सम्म यिनीहरू ४०-५० से.मी. अग्ला भइसकेका हुन्छन्।
* बिजु बोटहरूलाई २०-२५ से.मी. व्यास भएको माटोको गोला सहित उखेलिन्छ। जराहरू नष्ट हुन नदिन सावधानी अपनाइन्छ।
* ब्याडबाट बिरुवा उखेलेर २५x१५ से.मी. को प्लास्टिक पटमा रोपी हार्डनिङ्गको लागि रुखमुनी ३ साता जति राखिन्छ। यस अवधिमा हजारीले प्रत्येक दिन सिंचाई गरिन्छ।
* ३ साताको हार्डनिङ्ग पछि रुटस्टकहरू कलमी योग्य हुन्छन्।
* प्लास्टिक पटहरू महँगो हुने भएकाले नर्सरी धनीहरूले रुटस्टकको जरामा भएको माटोलाई बेर्न धानको पराल प्रयोग गर्दछन्।

२. स्टोन ग्राफ्टिङ्ग / एपिकोटाइल ग्राफ्टिङ्ग (Stone/Epicotyl Grafting)

* यो प्रजननको सजिलो, सस्तो र छिटो तरिका हो। यस तरिकामा कलिलो रुटस्टकलाई चाहिएको जातसँग कलमी गरिन्छ. करिव ७-१० दिनको कलिलो बिजु बिरुवालाई कोया सहित उखेलिन्छ र वृद्धि राम्रो भएको, स्वस्थ, सीधा र मसिना जरा धेरै भएका बिरुवालाई उखेलेर १५x१० से.मी. को पटमा सारिन्छ।
* पटलाई १:१ कम्पोष्ट र माटो भएको मिश्रणले भरिन्छ. सार्नु भन्दा अगाडि मुख्य जराको टुप्पो ५-६ से.मी. सम्म काटिन्छ।
* पटमा सारिएका बिरुवाहरूलाई सिँचाइ गरेर बाँस र धानको परालले बनाइएको छाप्रो मुनि राखिन्छ।

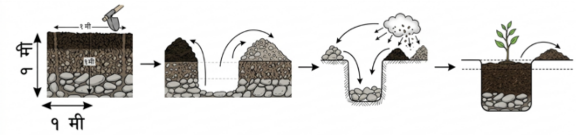


चित्र नं २ कोया ग्राफ्टिङ्ग गर्ने तरिका

३. सायन र रुटस्टक तयारीः

* ८-१० से.मी. लामो, स्वस्थ, २-३ महिनाको र ३-४ आँख्ला भएको सायन डाँठलाई माउ बोटबाट काटेर ल्याइन्छ। सायनको तल्लो पुछारमा ३-४ से.मी. लामो फाँरी आकार बनाइन्छ। रुटस्टकलाई ६ से.मी. को उचाइबाट काटेर टुप्पो हटाइन्छ र बीच भागबाट धारिलो चक्कुले ३-४ से.मी. लामो चिरा बनाइन्छ।
* सायनलाई रुटस्टकको चिरामा घुसारेर ३ से.मी. चौडा प्लास्टिकको टेपले बाँधिन्छ. जोडिने प्रक्रिया २० दिनमा पूरा हुन्छ। यस अवधिमा कलमी बोटलाई बराबर सिँचाइ गरिन्छ। कलमी बोट उही वर्ष बिक्री लायक हुन्छ। यसबाट ६०-६५ प्रतिशत सफलता प्राप्त भएको छ।

१०. खाडल खन्ने र पुर्ने (Pit Digging and Filling)



चित्र ३: खाडल खन्ने, मल मिसाउने र खाडल पुर्ने तरिका

* रोप्नुभन्दा कम्तिमा २ महिना अगाडि $1m^3$ गहिराइको खाडल खनिन्छ.खाडललाई १ महिना वा सो भन्दा बढी अवधिसम्म खुला छोडिन्छ, जसले गर्दा भित्री भाग राम्ररी ताप्छ र रोग किराको प्रकोप कम हुन्छ।
* वर्षा हुनु अगावै खाडललाई कम्पोष्ट (प्रति खाडल ३०-४० के.जी. कुहिएको गोबर मल), २ के.जी. हाडको धुलो र ५ के.जी. खरानी र माटोको मिश्रणले पुरिन्छ।

११. लगाउने समय र दूरी

* नेपाल अधिराज्यभर सबैभन्दा उत्तम रोप्ने समय वर्षा याम (जेठ-साउन) हो. तर बढी पानी पर्ने क्षेत्रहरू (झापा, मोरङ र चितवन) मा वर्षाको अन्त्यतिर रोप्नुपर्छ।
* कम पानी पर्ने क्षेत्रहरूमा मनसुनको प्रारम्भमा रोप्नुपर्छ.सबैभन्दा राम्रो रोप्ने समय बेलुकीपख हो. दिउँसो रोप्दा पातहरूले बढी पानी उत्सर्जन गर्ने हुँदा बोट ओइलाउन सक्छ र लगाउने दूरी १०-१२ x १०-१२ मिटर तर अम्रपाली ५x५ मिटरको फरकमा रोपिन्छ।

१२. सिंचाई (Irrigation)

* बलौटे माटो र कम पानी पर्ने क्षेत्रहरूमा बोटहरूलाई शरद ऋतुमा एकपटक राम्ररी सिँचाइ

गर्नुपर्छ जसले फूल फुल्न मद्दत गर्दछ। फल झर्ने प्रक्रिया रोक्नका लागि फल लाग्ने बेलामा २-३ पटक सिँचाइको आवश्यकता पर्दछ। सिँचाइ गर्दा बेसिन (Basin) अथवा रिङ्ग (Ring) बनाएर दिनुपर्छ।

१३. मलखाद प्रयोग गर्ने समय र विधि

* समयःउष्ण हावापानी भएको स्थानमा मनसुनको प्रारम्भमा र उपोष्ण क्षेत्रमा फूल फुल्नु भन्दा २ महिना अगाडि मलखाद प्रयोग गरिन्छ।
* विधिः बोटको फेदको वरिपरि ६० से.मी. चौडा र १५ से.मी. गहिरो कुलेसो बनाएर मल हालिन्छ।
* १ वर्षको बोट छ भने फेददेखि ३० से.मी. को दूरीमा कुलेसो बनाइन्छ र प्रत्येक वर्ष यो दूरी २० से.मी. का दरले बढाइन्छ।

१४. काँटछाँट र गोडमेल

* नेपालका धेरैजसो आँपका जातहरू ठाडो प्रकारका हुने र समरुप हाँगा प्रणाली बनाउने हुँदा धेरै काँटछाँटको आवश्यकता पर्दैन। समय-समयमा सुकेको र रोगी हाँगाहरू भने काटेर हटाइदिनुपर्छ.युवा बिरुवाको कलमी गरेको भाग भन्दा मुनि रुटस्टकबाट निस्केका पालुवाहरू र पहिलो ३ वर्षभित्र फुल्ने सबै फूलहरू हटाइ दिनुपर्छ।

  अन्तरबालीः बगैंचाको खाली ठाउँमा ४-५ वर्षसम्म खुर्सानी, गोलभेडा, केराउ, सिमी, आदि।

१५. उत्पादन र फल पाक्ने प्रक्रिया

* साधारणतया कलमी बोटहरू ४-५ वर्ष देखि फल्न थाल्दछन्। ५-६ वर्षको बोटमा प्रतिबोट २०-३० फल लाग्छन् भने १०-१२ वर्षका बोटमा ५००-६०० फल लाग्छन्।
* २० वर्ष पुगेका बोटमा २५०० देखि ४००० सम्म फल लाग्न सक्छन्, तर ४० वर्षपछि उत्पादन घट्दै जान्छ।
* पाक्ने प्रक्रियाः आँपको थुप्रोमा क्याल्सियम कार्बाइट राख्नाले वा २ मि.ली. इथ्रेललाई १० लि. पानीमा मिसाएर छर्नाले पाक्ने प्रक्रिया तीव्र हुन्छ।

१६. मुख्य रोग तथा कीराहरू

क्र.सं.	रोगहरू	कीराहरू
१.	कोत्रे रोग (Anthracnose)	आँपको फड्के कीरा (Mango hopper)
२.	सेतो धूलेधुसी (Powdery mildew)	आँपको फलको झिंगा (Fruit fly)
३.	आँपको विकृति रोग (Mango malformation)	आँपको कोडिया कीरा (Mango Mealy bug)
४.	कालो टुप्पा (Black tip)	आँपको कोया/बीउको घुन (Stone weevil)
५.	कालोपत्रे (Sooty mould)	

१७. विश्लेषणात्मक पक्षः आधुनिक प्रविधि र व्यवस्थापन

क. सघन खेती प्रणाली (High-Density Planting - HDP)

परम्परागत रूपमा १०-१२x१०-१२ मिटरको दूरीमा बिरुवा रोप्ने चलन छ। तर, विश्लेषणात्मक दृष्टिले हेर्दा अब ८x८ मिटर वा ५x५ मिटर (आम्रपालीका लागि) दूरीमा रोपिने सघन खेतीले थोरै जग्गाबाट धेरै आम्दानी दिन्छ। यसले गर्दा गोडमेल, औषधि छर्ने र फल टिप्ने लागत ४०% ले घट्छ।

ख. एकीकृत शत्रुजीव व्यवस्थापन (IPM)

केबल रासायनिक विषादीमा भर नपरी फेरोमोन ट्र्याप (Pheromone Trap) र जैविक विषादीको प्रयोग गर्नु अहिलेको आवश्यकता हो। विशेष गरी **Fruit Fly (फल कुहाउने झिँगा)** नियन्त्रणका लागि 'ब्याक्ट्रोसेरा डोर्सालिस' ट्र्यापको प्रयोग बारे किसानलाई सुसूचित गर्नुपर्छ।

१८. प्रमुख चुनौतीहरूको वस्तुगत विश्लेषण

मधेशको आँप क्षेत्रले भोगिरहेका मुख्य समस्याहरूः

* **प्राविधिक समस्याः** किसानहरू अझै पनि ५० वर्ष पुराना रुखहरूमा निर्भर छन्, जसको उत्पादकत्व न्यून छ।
* **जलवायुजन्य जोखिमः** चैत-वैशाखको हावाहुरी र असिनाले हरेक वर्ष करिब ३०-५०% उत्पादन नष्ट गर्छ। "Crop Insurance" को पहुँच अझै पनि करिब ५% किसानमा पनि पुग्न सकेको छैन।
* **क्वारेन्टाइन र निर्यात बाधाः** नेपालको आँप गुणस्तरीय भए तापनि 'Grading' र 'Hot Water Treatment' नहुँदा युरोप र अमेरिका जस्ता महँगा बजारमा छिर्न सकेको छैन।

* **बिचौलियाको चक्रव्यूहः** बगैंचा ठेक्का दिने प्रथाले गर्दा वास्तविक किसानले मूल्यको केवल ३०-३५% मात्र पाउँछन्, बाँकी नाफा बिचौलियाको खल्तीमा जान्छ।

१९. आगामी कार्यदिशा

मधेश प्रदेशलाई 'आँपको हब' बनाउन निम्न पाँच खम्बे रणनीति अपनाउनुपर्छः

* **नर्सरी सुदृढीकरणः** प्रदेश सरकारले आफ्नै उच्च प्रविधियुक्त नर्सरी स्थापना गरी स्वस्थ र कलमी बिरुवा सहुलियतमा वितरण गर्ने।
* **चिस्यान केन्द्र र प्रशोधनः** प्रत्येक मुख्य उत्पादन क्षेत्रमा कम्तीमा ५,००० मेट्रिक टन क्षमताको **Cold Storage** र **'Ripening Chamber'** (आँप पकाउने कोठा) निर्माण गर्ने।
* **ब्रान्डिङ र प्याकेजिङः** "Madhesh Mango" को नाममा अन्तर्राष्ट्रिय ब्रान्डिङ गरी लेबलिङ गर्ने।
* **औद्योगिक रूपान्तरणः** ग्रेडिङ गर्दा छनोट नभएका आँपबाट जुस, पल्प र सुकुटी बनाउने उद्योग स्थापना गर्ने।
* **अनुसन्धान र विकासः** स्थानीय जातहरू (जस्तैः मधेशको मालदह) को जिन संरक्षण र उत्पादकत्व वृद्धिका लागि अनुसन्धानमा लगानी गर्ने।

२०. निष्कर्ष

मधेश प्रदेशको भौगोलिक विशिष्टता र ऐतिहासिक पृष्ठभूमिले यस क्षेत्रलाई आँप उत्पादनको लागि 'प्राकृतिक राजधानी' बनाएको छ। तथ्याङ्कले देखाए अनुसार नेपालको कुल आँप खेतीको ४८,२४७ हेक्टर मध्ये ठूलो हिस्सा यही प्रदेशमा केन्द्रित छ, जसले यहाँको ग्रामीण अर्थतन्त्रमा मेरुदण्डको काम गरेको छ। यद्यपि, परम्परागत खेती प्रणाली, ९९.९% सम्म फूल झर्ने प्राकृतिक समस्या र बर्ष बिराएर फल्ने (Alternate Bearing) चुनौतीले गर्दा किसानहरूले आफ्नो पसिनाको उचित मूल्य पाउन सकेका छैनन्। अबको बाटो परम्परागत शैलीबाट आधुनिक प्रविधितर्फको रूपान्तरण नै हो। आम्रपाली जस्ता होचा र धेरै फल्ने जातको सघन खेती (High Density Planting), वैज्ञानिक भिनियर ग्राफ्टिङ विधि र इथेरोल जस्ता सुरक्षित पकाउने प्रविधिको विस्तारले उत्पादकत्वमा क्रान्ति ल्याउन सक्छ। केवल कच्चा फल मात्र नभई अचार, माडा र पल्प जस्ता मूल्य अभिवृद्धि गर्ने (Value Addition) उद्योगहरूको स्थापना मधेश प्रदेश सरकारको प्राथमिकतामा पर्नु पर्छ। अन्त्यमा, 'मधेशको शान र समृद्धिको पहिचान' बनेको आँप खेतीलाई नीतिगत संरक्षण, बिमाको व्यवस्था र व्यवस्थित बजारसँग जोड्न सकेमा यसले प्रदेशको मात्र नभई समग्र नेपालकै व्यापार घाटा कम गर्न र किसानको जीवनस्तर उकास्न निर्णायक भूमिका खेल्ने निश्चित छ।

सन्दर्भ सामग्री

आँप खेती प्रविधि, उष्ण प्रदेशीय फलफूल खेती प्रविधि पुस्तिका, फलफूल विकास निर्देशनालय, कीर्तिपुर।

डा. ज्ञानकुमार श्रेष्ठ २०४९, आँप उत्पादन, सैद्धान्तिक तथा व्यावहारिक ज्ञान।

वार्षिक प्रगति प्रतिवेदन २०७५/७६, राष्ट्रिय फलफूल विकास केन्द्र, कीर्तिपुर।

लाामा निर्मल २०६८, आँपमा लाग्ने कीराहरू, फलफूल विकास निर्देशनालय, कीर्तिपुर।

आत्रेय पद्मनाथ, थापा शालीग्राम तथा कर्माचार्य बद्री विशाल २०५०, प्रशिक्षक म्यानुअल, कृषि विकास विभाग।

Statistical information of nepales agriculture 2080/81

Regmi, H. N., Budathoki, K., & Pradhan, N. G. (2004). "Diversity and Role of Mango (*Mangifera indica* L.) in Livelihood of Mango Growers of Eastern Terai of Nepal." In *Fourth National Workshop on Horticulture*, pp. 102–109. NARC, Kathmandu.Subedi, A., et al. (2008). *Ecogeographic Survey of Mango (Mangifera indica L.) Genetic Resources in Nepal*. CABI Digital Library / Nepal Horticulture Society.

Dhakal, K., Shrestha, A. J., & Basnet, S. (2025). *Nepal's Mango Industry: A Ripe Investment Opportunity*. International Centre for Integrated Mountain Development (ICIMOD).

Thapa, D. M., Devkota, B., et al. (2023). "Production, Marketing and Economic Dynamics of Mango at Bheriganga Municipality, Surkhet, Nepal." *Food & Agribusiness Management*, 4(1), 10–15.

Shrestha, A., et al. (2021). "Determinants of Productivity and Major Production Constraints of Mango Farming in Saptari District of Nepal." *Malaysian Journal of Sustainable Agriculture*, 5(2), 77–81.

https://vikaspedia.in/agriculture/crop-production/integrated-pest.

शून्य खनजोत प्रविधिबाट लसुन खेती

रोहन मण्डल
विद्यार्थी, मधेश कृषि
विश्वविद्यालय, राजविराज

परिचय

शून्य खेती भनेको माटो नजोतीकन सिधै बाली लगाउने आधुनिक खेती प्रणाली हो। यस प्रणालीमा अघिल्लो बालीको अवशेष (जस्तै धानको पराल र ठुटा) खेतमै छोडिन्छ र त्यसैबीच नयाँ बाली रोपिन्छ। परम्परागत खेतीमा जस्तै पटकपटक जोत्ने, माटो पल्टाउने, सम्याउने र मेसिन तथा इन्धन प्रयोग गर्ने काम यसमा गरिँदैन।

शून्य खनजोत प्रविधिका मुख्य सिद्धान्तहरू यसप्रकार छन्

* माटोमा न्यूनतम खलल पुर्याउने वा नचलाउने
* बाली अवशेष प्रयोग गरी माटोको सतह ढाकेर राख्ने
* माटोको चिस्यान, जैविक पदार्थ र पोषक तत्त्वको प्रभावकारी उपयोग गर्ने
* स्थायी भू-संरक्षणको व्यवस्था गर्न माटोलाई छापो दिने

तराई र मधेश क्षेत्रको धान-आधारित बाली प्रणालीमा शून्य खेती प्रविधिलाई जलवायु-मैत्री, लागत-घटाउने र दिगो कृषि अभ्यासका रूपमा मान्यता दिइँदै आएको छ। लसुन जस्तो सतही जरायुक्त बालीका लागि गहिरो खनजोत आवश्यक नपर्ने भएकाले यो प्रविधि विशेष रूपमा उपयुक्त देखिन्छ।

नेपालको सन्दर्भमा

नेपालको अर्थतन्त्रको मेरुदण्डका रूपमा कृषि क्षेत्रलाई लिइन्छ। राष्ट्रिय कुल गार्हस्थ उत्पादनमा कृषिको उल्लेखनीय योगदान रहेको छ भने ग्रामीण क्षेत्रमा रोजगारीको मुख्य आधार पनि कृषि नै हो। विशेषगरी मधेश प्रदेशमा बसोबास गर्ने जनसंख्याको ठूलो हिस्सा प्रत्यक्ष वा अप्रत्यक्ष रूपमा कृषिमा निर्भर छ। यहाँको भू-बनोट, उर्वर माटो र समथर जमिनले गर्दा धान बाली प्रणाली व्यापक रूपमा प्रचलित छ।

वर्षायाममा धान खेती गरिएपछि कात्तिक-मंसिर तिर धान कटानी हुन्छ। तर त्यसपछि जाडो याममा ठूलो मात्रामा खेतीयोग्य जमिन बाँझो अवस्थामा रहन्छ। केही क्षेत्रमा गहुँ खेती गरिए पनि सिँचाइको अभाव, माटोमा चिस्यानको कमी, बढ्दो श्रम लागत, ढिलो धान कटानी, जलवायु परिवर्तनका कारण अस्थिर मौसम र गहुँबाट प्राप्त हुने कम आर्थिक प्रतिफलका कारण धेरै किसान गहुँ खेतीप्रति आकर्षित देखिँदैन।

यस अवस्थाले एकातिर उत्पादनशील जमिनको पूर्ण उपयोग हुन नसकेको चुनौती प्रस्तुत गरेको छ। अर्कोतिर वैकल्पिक बाली र नवीन कृषि प्रविधि अपनाएर किसानको आय वृद्धि गर्ने ठूलो अवसर पनि दिएको छ। यही सन्दर्भमा मधेश प्रदेशका लागि उपयुक्त, कम लागतमा गर्न सकिने, वातावरणमैत्री र उच्च आम्दानी दिने विकल्पका रूपमा शून्य खनजोतत प्रविधिबाट लसुन खेती अत्यन्तै सम्भावनायुक्त देखिन्छ।

लसुन नेपालको भान्सामा दैनिक प्रयोग हुने प्रमुख मसला मात्र नभई औषधीय गुणयुक्त नगदे बाली पनि हो। धानपछि बाँझो रहने खेतमा खनजोत नगरी लसुन खेती गर्न सकिने भएकाले यसले उत्पादन लागत घटाउने, माटोको स्वास्थ्य सुधार गर्ने र किसानको आम्दानी बढाउने ठूलो सम्भावना बोकेको छ। यस लेखमा मधेश प्रदेशमा शून्य खेती प्रविधिबाट लसुन खेतीको अवधारणा, प्रविधि, आर्थिक, सामाजिक तथा वातावरणीय फाइदा, चुनौतीहरू र गहुँसँगको तुलना सहित विस्तृत रूपमा विश्लेषण गरिएको छ।

मधेश प्रदेशमा जाडोयामको बाँझो जमिनको अवस्था

मधेश प्रदेशमा उर्वर दोमट माटो पाइन्छ जुन विविध बाली उत्पादनका लागि अत्यन्तै उपयुक्त मानिन्छ। तर धान कटानी पछि जाडो याममा धेरै क्षेत्रफल खेतीविहीन अवस्थामा रहन्छ। कृषि मन्त्रालय तथा विभिन्न अध्ययन अनुसार मधेश प्रदेशमा हजारौं हेक्टर जमिन हरेक वर्ष जाडो याममा बाँझो रहने गरेको देखिन्छ।

यसका मुख्य कारणहरू यस प्रकार छन्

* गहुँ बालीका लागि आवश्यक चिस्यानको अभाव
* धान ढिलो पाक्ने तथा ढिलो काटिने हुँदा गहुँ रोप्ने समय छोटिनु
* गहुँ खेतीमा खनजोतत, बीउ, मल, सिँचाइ र श्रम लागत अत्यधिक हुनु
* कतिप्य स्थानमा सिँचाइ सुविधा नहुनु वा अनियमित हुनु
* गहुँको उत्पादन र बजार मूल्य अपेक्षाकृत कम हुनु

* प्रति हेक्टर उत्पादन र आम्दानीको हिसाबले गहुँभन्दा लसुन बढी लाभदायक हुनु।

यी सबै कारणले गर्दा किसानहरूले जोखिम बोकनु भन्दा खेत बाँझो राख्न रुचाउने अवस्था देखिन्छ। तर यदि यही बाँझो जमिनमा कम पानी चाहिने, खनजोत नगरी गर्न सकिने र बजारमा राम्रो मूल्य पाउने लसुन खेती अपनाइयो भने किसानको कुल उत्पादन, आय र रोजगारीका अवसर उल्लेखनीय रूपमा बढ्न सक्छन्।

तराई र मधेश क्षेत्रको धानमा आधारित बाली प्रणालीमा शून्य खनजोत प्रविधिलाई जलवायु-मैत्री, लागत-घटाउने र दिगो कृषि अभ्यासका रूपमा मान्यता दिइँदै आएको छ। लसुन जस्तो सतही जरायुक्त बालीका लागि गहिरो खनजोत आवश्यक नपर्ने भएकाले यो प्रविधि विशेष रूपमा उपयुक्त देखिन्छ।

शून्य खनजोतत प्रविधिबाट लसुन खेतीः अभ्यास र प्रविधि

१. जमिन तयारी

धान कटानी पछि खेतमा रहेका धानका ठुटा जस्ताको तेस्तै छोडिन्छन्। खेत जोतिँदैन। यदि धेरै पराल छ भने समान रूपमा फैलाएर मल्चका रूपमा प्रयोग गरिन्छ। यसले माटोको सतह ढाकेर चिस्यान जोगाउन, झारपातको वृद्धि घटाउन र माटोको तापक्रम सन्तुलन गर्न मद्दत गर्छ। यदि खेतमा चिस्यान छैन भने पानी हाल्नुपर्छ।

२. बीउ छनोट र रोपाइँ

स्वस्थ, रोग रहित, स्थानीय रूपमा अनुकूलित र राम्रो आकारका लसुनका कोया रोपाइँका लागि छनोट गरिन्छ। धानका ठुटाबीच वा हल्का खाल्डो बनाई १५-२० से.मी. दूरीमा कोया रोपिन्छ। सामान्यतया कात्तिक महिनादेखि मंसिरसम्म लसुन रोपाइँको उपयुक्त समय मानिन्छ।

३. धानको परालबाट मल्चिङ

शून्य खनजोतत लसुन खेतीमा धानको पराल प्रयोग गरी मल्चिङ अत्यन्तै महत्वपूर्ण भूमिका खेल्दछ। रोपाइँपछि माटोको सतहमा पातलो तहमा पराल छरिन्छ। यसले माटोमा चिस्यान संरक्षण गर्ने, पानीको वाष्पीकरण घटाउने, झारपातको वृद्धि रोक्ने र चिसो तथा तातोबाट बालीलाई जोगाउने काम गर्दछ।

४. पोषण व्यवस्थापन

* रोपाइँअघि गोठेमल वा कम्पोस्ट मल प्रयोग गर्न सकिन्छ
* माटो परीक्षणका आधारमा सन्तुलित मात्रामा रासायनिक मल प्रयोग गर्न सकिन्छ
* जैविक मल प्रयोगले माटोको संरचना, सूक्ष्म जीवाणुको गतिविधि र उर्वराशक्ति दीर्घकालीन रूपमा सुधार गर्दछ।

५. सिँचाइ व्यवस्थापन

लसुनलाई गहुँको तुलनामा कम पानी आवश्यक पर्छ। मल्चिङका कारण माटोमा चिस्यान लामो समयसम्म रहन्छ। अत्यधिक सुक्खा भएमा रोपाइँअघि एक पटक सिँचाइ गर्न सकिन्छ। आवश्यक परेमा खेती अवधिभर १-२ पटक मात्र सिँचाइ पर्याप्त हुन्छ। सिँचाइ गर्दा माटो भिज्ने गरी मात्र गर्नुपर्छ।

६. बाली व्यवस्थापन र कटानी

शून्य खनजोतत प्रविधिमा लसुन खेती गर्दा गोडमेल, माटो पल्टाउने जस्ता अन्तरवर्ती काम न्यून हुन्छ। रोग-कीरा व्यवस्थापनमा जैविक उपायलाई प्राथमिकता दिन सकिन्छ। प्रायः १२०-१४० दिनमा लसुन पाक्छ र पात पहेंलो हुन थालेपछि कटानी गरिन्छ।

धानको परालको मल्चिङको भूमिका

धानको पराल जलाउने परम्पराले वायु प्रदूषण, माटोको जैविक पदार्थ नष्ट हुने र पोषक तत्वको क्षति हुने समस्या उत्पन्न गर्दछ। तर यही परालको मल्चका रूपमा प्रयोग गर्दा बहुआयामिक फाइदा प्राप्त गर्न सकिन्छ। जस्तैः

* माटोको चिस्यान संरक्षण
* झारपात नियन्त्रण
* माटोको तापक्रम सन्तुलन
* जैविक पदार्थको मात्रा वृद्धि
* सूक्ष्म जीवाणुको क्रियाशीलता बढ्ने

यस कारण धानको पराल मल्चिङ शून्य खनजोतत लसुन खेतीको अभिन्न अङ्ग बनेको छ।

लसुन र गहुँको तुलनात्मक विश्लेषण

पक्ष	लसुन (शून्य जोताई)	गहुँ (परम्परागत खेती)
जोताइको आवश्यकता	जोताइ आवश्यक छैन	३-४ पटक
उत्पादन लागत	कमदेखि मध्यम	मध्यमदेखि उच्च

पानीको आवश्यकता	कम	मध्यमदेखि उच्च
बाली अवधि	४-५ महिना	४-५ महिना
औसत उत्पादन	८-१० टन/हेक्टर	२-४ टन/हेक्टर
बजार मूल्य	उच्च तथा परिवर्तनशील	कम तथा स्थिर
कुल आम्दानी	उच्च	मध्यम
माटो स्वास्थ्य प्रभाव	सकारात्मक	तटस्थदेखि नकारात्मक
खाली जमिनको उपयोगिता	अत्यन्त उपयोगी	सीमित

जाडोयामको बाँझो जमिनमा गहुँ र लसुनको तुलना गर्दा लसुन धेरै पक्षमा लाभदायक देखिन्छ।

शून्य खनजोतत लसुन खेतीमा

* जोताइ लागत हुँदैन,
* उत्पादन लागत कम हुन्छ,
* पानीको आवश्यकता कम हुन्छ र
* प्रति हेक्टर उत्पादन तथा आम्दानी गहुँको तुलनामा उल्लेखनीय रूपमा बढी हुन्छ। यसले माटोको स्वास्थ्यमा पनि सकारात्मक प्रभाव पार्दछ।

नेपालमा लसुनको उत्पादन तथा बजार अवस्था

लसुन नेपाली खानपानको अपरिहार्य मसला हो। आन्तरिक उत्पादन पर्याप्त नहुँदा नेपालले ठूलो परिमाणमा लसुन आयात गर्दै आएको छ। वर्षभरि माग रहने, अफ-सिजनमा मूल्य उच्च हुने र भण्डारण तथा प्रशोधनको सम्भावना भएकाले लसुन नगदे बालीका रूपमा अत्यन्तै महत्वपूर्ण छ। मधेश प्रदेश भौगोलिक र बजार पहुँचको हिसाबले लसुन उत्पादनका लागि उपयुक्त क्षेत्र हो।

किसानका लागि आर्थिक फाइदा

शून्य खनजोतत लसुन खेतीले किसानलाई निम्न आर्थिक लाभ दिन्छ।

* खनजोतत खर्च बचत
* श्रम लागत कम
* उच्च उत्पादन र बजार मूल्य
* नगदे बालीका रूपमा आय सुनिश्चितता
* बाली विविधीकरणमार्फत जोखिम न्यूनीकरण

वातावरणीय तथा जलवायु लाभ

यो प्रविधिले इन्धन प्रयोग घटाएर हरितगृह ग्यास उत्सर्जन कम गर्दछ। माटो कटान रोक्छ, माटोको संरचना सुधार गर्छ र जलवायु परिवर्तनको प्रभाव सामना गर्न सक्षम कृषि प्रणाली विकासमा सहयोग पुऱ्याउँछ।

चुनौती र सीमितता

यद्यपि यस प्रविधिका केही चुनौतीहरू पनि छन्

* किसानमा प्रविधिबारे जानकारीको कमी
* परम्परागत सोचबाट बाहिर निस्कन हिच्किचाहट
* गुणस्तरीय बीउको उपलब्धता
* बजार मूल्य उतारचढाव
* भण्डारण तथा बजार संरचनाको अभाव

सिफारिस तथा नीतिगत सुझाव

* किसान तालिम तथा प्रदर्शन कार्यक्रम विस्तार
* बाली अवशेषमा आधारित खेती प्रवद्र्धन
* गुणस्तरीय बीउ उत्पादन र वितरण प्रणाली सुदृढीकरण
* बजार सूचना प्रणाली र मूल्य स्थिरता नीति
* जलवायु-मैत्री कृषिमा अनुदान र प्रोत्साहन

निष्कर्ष

मधेश प्रदेशमा शून्य खनजोतत प्रविधिबाट लसुन खेती जाडोयामको बाँझो जमिन उपयोग गर्ने व्यावहारिक, लाभदायक र दिगो उपाय हो। गहुँको तुलनामा लसुनले उच्च उत्पादन, बढी आम्दानी र माटो स्वास्थ्यमा सुधार ल्याउँछ। उचित प्राविधिक सहयोग, बजार सुनिश्चितता र नीतिगत समर्थन प्राप्त भएमा यो प्रविधि नेपालमा जलवायु-सहिष्णु तथा आयमुखी कृषि प्रणालीको महत्वपूर्ण आधार बन्न सक्छ।

यससंग सम्बन्धित तस्वीरहरु

खेत तयारी अवस्था

खेत तयारी अवस्था

लसुन सम्रेको अवस्था

परालको छापो गरिएको अवस्था

रोपाईको बेला

रोप्ने तरिका

लसुन सम्रेको अवस्था

लसुन सम्रेको अवस्था

मलखाद प्रयोग

<u>सन्दर्भ सामाग्री</u>

Nepal: Zero-tillage garlic on rice stubble increases yield and farmer income in Terai regions https://english.nepalraibar.com/content/367

Nepal: Farmers successfully cultivating garlic without ploughing after rice harvest https://myrepublica.nagariknetwork.com/news/farmers-making-good-income-from-zero-tillage-based-garlic-cultivation-in-ka-33-65.html

Nepal (Technical): Garlic cultivation practices under zero tillage with rice-straw mulching https://technicalstudynp.com/index.php/2024/04/13/garlic-cultivation/

Nepal/Regional: ICIMOD report on no-till garlic cultivation and soil-moisture conservation https://www.icimod.org/solutions/no-till-garlic-cultivation/

International: Study showing improved garlic growth and yield under zero-tillage systems https://ojs.lib.unideb.hu/IJHS/article/view/6065

International: Research on no-tillage, residue management, and garlic productivity https://www.rbcsjournal.org/pt-br/article/garlic-yield-after-decomposition-and-nutrient-release-of-cover-crops-under-no-tillage-and-conventional-tillage/

धान बालीका मुख्य रोगहरू (Major Diseases of Rice Crop)

रोगको नाम	लक्षण	व्यवस्थापन विधि
१. ब्लाष्ट रोग (Blast)	पातमा स-साना सेता थोप्ला बीचमा भएका लाम्चिला खैरा थोप्ला देखा पर्दछन्। बालादेखि तलको डाँठको वरिपरि वा आँख्लामा खैरो रङ्ग भएको दाग पनि देखिन्छन्। थोप्ला जोडिँदै जाँदा पूरै पात डढेको देखिन्छ।	• रोग निरोधक जातहरू लगाउने। • कार्बेन्डाजिम ५०% डब्लु पी (जस्तै बेभिष्टिन वा डेरोसाल) २-३ ग्राम प्रति किलो ग्राम बीउका दरले बीउ उपचार गरी ब्याड राख्ने। • सिफारिस अनुसार नाइट्रोजन मल प्रयोग गर्ने। • खेतमा पानी जमाई राख्ने। • ट्राइसाइक्लाजोल ७५% डब्लु पी ०.७५ ग्राम प्रति लिटर वा कासुगामाइसिन ३% एस एल १.५ मि.लि. प्रति लिटर पानीमा, वा हेक्जाकोनाजोल ५% इ सी २ ग्राम प्रति लिटर वा क्रेसोक्जियम मिथाइल ४४.३ एस सी १ मि.लि. प्रतिलिटर पानीमा मिसाई १५ दिनको फरकमा २-३ पटक छर्ने।
२. ब्याक्टेरियल लिफ ब्लाइट (Bacterial leaf blight)	पातको किनाराबाट लामो पहेंला वा खैरा रङ्गका धर्साहरू देखिन्छन्, पात टुप्पोबाट सुकेर मर्दछ।	• रोग निरोधक जातहरू लगाउने। • सिफारिस अनुसार रासायनिक मल हाल्ने। • रोग लागेको खेतमा केही दिन पानी सुकाइदिने। • स्टेप्टोमाइसिन सल्फेट ९% + टेट्रासाइक्लिन हाइड्रोक्लोराइड १% डब्लु पी ०.२५ ग्राम प्रति लिटर पानीको झोलमा बीउलाई ३० मिनेटसम्म डुबाएर बीउ उपचार गर्ने।
३. खैरो थोप्ले रोग (Brown leaf spot disease)	पात वा धानका गेडाहरूमा साना गोलाकार वा लाम्चिला खैरा थोप्लाहरू देखिन्छन्।	• कार्बेन्डाजिम ५०% डब्लु पी २-३ ग्राम प्रति किलोग्राम बीउका दरले बीउ उपचार गरी ब्याड राख्ने। • सिँचाइ भएको ठाउँमा चैत्र महिनाको सुरुमा नै सिफारिस गरिएका उन्नत जातका धानहरू रोप्ने। • मेन्कोजेब ७५% डब्लु पी विषादी ३ ग्राम प्रति लिटर वा प्रोपिनेब ७०% डब्लु पी ३ ग्राम प्रति लिटर पानीको दरले मिसाई १५ दिनको फरकमा ३ पटक छर्कने।
४. फेद कुहिने रोग (Foot rot)	रोगी बिरुवा अग्लो हुने, पहेंलिने र अन्तमा फेद कुहिएर मर्दछन् (तल्लो आँख्लाहरूबाट जरा निस्कन्छन्)।	• रोगी बोट भएको खेतबाट बीउ संकलन नगर्ने। • कार्बेन्डाजिम ५०% डब्लु पी ढुसीनाशक विषादी २ ग्राम प्रति किलो बीउका दरले उपचार गरी ब्याड राख्ने। • रोग ग्रस्त बोटहरू उखेलेर नष्ट गर्ने। • रोग अवरोधक जात लगाउने तर खुमल-४ जस्ता रोग नसहने जात नलगाउने।
५. पातको फेद डढुवा रोग (Sheath blight)	पातको फेदमा अण्डाकार खैरा थोप्लाहरू भएपछि आकारमा वृद्धि हुँदै जान्छ र ढुसीको कालो गिर्खाहरू (Sclerotia) देखापर्दछ। बोटको माथिल्लो भागमा समेत पुग्छ र सुकेर डढेको जस्तो देखिन्छ।	• नाइट्रोजन मल सिफारिस मात्रामा भन्दा बढी प्रयोग नगर्ने। • उन्नत जातको धान रोप्दा बोट देखि बोटको दूरी बढाउने। • भेलिडामाइसिन ३% एल ३ ग्राम प्रति लिटर पेन्साइक्युरोन २२.९ % एस सी १.५ मि.लि. प्रति लिटर पानीमा वा कार्बेन्डाजिम ५० % डब्लु पी विषादी १.५ ग्राम प्रति लिटर पानीको दरले मिसाई १०-१२ दिनको फरकमा २ पटक छर्ने वा प्रोपिकोनाजोल २५% इ सी १ मि.लि. प्रति ४ लिटर पानीमा मिसाई १०-१२ दिनको फरकमा २ पटक छर्ने।
६. खैरा रोग (Khaira disease)	जिंकको कमीले देखिने यो रोगमा रोगी बोटको फेदतिरको पात पहेंलिएर जान्छ। पातमा खैरा थोप्लाहरू पनि देखिन्छन्। पछि पूरै पात खैरो वा रातो हुन्छ। गाँज थपिने र बढ्ने क्रम रोकिन्छ।	• धान र उखुको घुम्ती बाली लगाउने। • लक्षण देखापरे पछि २० ग्राम जिंक सल्फेट र १२५ ग्राम चून ५० लिटर पानीमा मिसाई प्रति रोपनीका दरले १० दिनको फरकमा २ पटक छर्कने। • नाइट्रोजन र फस्फोरस मल सिफारिस मात्रा भन्दा बढी प्रयोग नगर्ने। • लक्षण देखिएमा केही दिनसम्म खेतमा पानी सुकाउने।

स्रोतः कृषि तथा पशुपन्छी डायरी २०८३

मधेश प्रदेश सरकार

भूमि व्यवस्था, कृषि तथा सहकारी मन्त्रालय

जनकपुरधाम, धनुषा, नेपाल

+९७७-४१-४२५९५८

info.molmac@madhesh.gov.np, https://molmac.madhesh.gov.np/