



## नेपालमा ब्यावसायिक तरकारी खेती गर्ने किसानहरुका लागि विषादीको सुरक्षित प्रयोग सम्बन्धी जानकारी

लेखक :

श्यामुल म्याक्रोएन

नर्थ क्यारोलिना स्टेट यूनिभरसिटी

सम्पादक:

डा. भलेन्द्र रिजाल

यूनिभरसिटी अफ क्यालिफोर्निया

## परिचय

कृषि क्षेत्रमा बोट विरुवाहरूलाई क्षती गरेर उत्पादन घटाउने प्रमुख कारणहरू मध्ये किरा लगाएत अन्य सत्रु जीवहरू पर्छन् र यिनको उचित व्यवस्थापनको लागि विषादी प्रमुख रूपमा प्रयोग भएको छ । तथापि विषादीको प्रयोग सँगै मानव स्वास्थ्य तथा वातावरणमा पनि नकारात्मक असरहरू पनि देखा पर्दछन्, चाहेको बेलामा र चाहेको मात्रामा मात्र विषादी प्रयोग गर्ने, सत्रु जीव व्यवस्थापन गर्न चाहिने न्यूनतम विशालु पनाको मात्रा भएको विषादी छान्ने तथा सुरक्षित प्रयोगका उपायहरूको अवलम्बन गर्नाले विषादीबाट हुने नकारात्मक प्रभावहरूको न्यूनिकरण गर्न सकिन्छ ।

विषादीको प्रयोग सँग सम्बन्धित मानव स्वास्थ्यमा पर्नसक्ने नकारात्मक असरहरू न्यूनिकरणका गर्नका लागि विषादी प्रयोग अवधीभर अपनाउन पर्ने सुरक्षाका उपायहरूको चर्चा यस पुस्तिकामा गरिएको छ ।

## खण्ड १: विषादीका असरहरू

### केही महत्वपूर्ण शब्दावलीहरू

#### १. विशालुपना (Toxicity)

विशालुपना विषालुको राशायनिक गुण हो । विषादीहरू जसरी प्रयोग गरे पनि यसको उक्त गुण परिवर्तन हुदैन विषालुको विशालुपना एल.डि ५० इकाईमा लेखिन्छ ।

अनुसन्धानका लागि राखिएका मुसाहरूको संख्या मध्ये आधा संख्या लाई मार्न सक्ने विषादीको मात्रालाई एल.डि ५० भनिन्छ । एल.डि ५० को मान जति थोरै भयो विषादी उती विषादी छ भन्ने बुझिन्छ । एल डि. ५० पनि मिलिग्राम प्रति के.जी मा नापिन्छ । विषालुपना २ प्रकारका हुन्छन् ।

#### तत्कालिन विशालु पना (Acute toxicity)

विषादीको तत्कालिन नकारात्मक असर देखाउन सक्ने सामर्थ्यलाई तत्कालिन विशालु पना भनिन्छ । कुनै विषादीको सेवन यदि गरियो भने यसले ज्यानै लिन सक्छ र बाँचेको खण्डमा जीवलाई अन्य दिर्घकालिन असर देखिन सक्छन् ।

#### दिर्घकालिन विशालुपना (Chronic toxicity)

क्यान्सर, प्रजनन गडबडी आदि दिर्घकालिन असरहरू हुन् । विषादी प्रयोग कर्ता र उपभोक्तामा पनि विषादीको थोरै मात्राले दिर्घकालिन असरहरू देखाउन सक्छ । धेरै समय सम्म विषादीको नजिक रहने प्रयोग कर्ता र उपभोक्ताहरूलाई उक्त समस्या बढि हुने देखिएको छ ।

## २. सम्पर्क (Exposure to pesticide)

ब्यक्ति/प्रयोगकर्ताको सम्पर्कमा आई विषादी शरीर भित्र प्रवेश गर्दछ। सम्पर्क हुने प्रक्रिया प्रयोग कर्ताले कसरी प्रयोग गर्दै छ, भन्ने कुरामा फरक पर्दछ। ब्यक्तिगत सुरक्षाका साधनहरूको प्रयोग, विषादीको निर्धारित मात्रा अनुसार सुरक्षित तवरले प्रयोग गर्नाले विषादिको प्रयोगकर्तासंगको सम्पर्कको असर घटाउन सकिन्छ। यसबारे थप चर्चा खण्ड २ मा गरिएको छ।

## ३. खतरा (Hazard)

विषादीको विशालुपना र प्रयोगकर्ताको विषादीसंगको सम्पर्कको अवधिको संयुक्त असरलाई खतरा भनिन्छ। उदाहरणका लागि विषादी धेरै नै विषालु भए पनि सम्पर्कका माध्यम र अवधि घटानाउन सकियो भने यसको खतरा न्यूनिकरण हुन्छ। त्यसैगरी, कम विषालु भए पनि सम्पर्कको अवधि लामो भयो भने, त्यसको खतरा धेरै हुनसक्छ।

## ४. विषादीको सम्पर्कले कसलाई खतरा छ ?

**क.** विषादी छर्ने, विषादीलाई पानीमा घोल्ने तथा स्पेयरमा घोल्ने ब्यक्तिलाई विषादी सम्पर्कको खतरा हुन्छ। विषादीको प्रकारअनुसार विषादी बाफको रूपमा, साना साना थोपाको रूपमा वा धुलोको कडको रूपमा प्रयोग कर्ताको सम्पर्कमा आउँछ।

**ख.** उपभोक्ताहरू: विषादीको प्रयोग पछि कृषिजन्य बालीहरू जस्तै तरकारी तथा फलफूलहरूमा उक्त विषादीको मात्रा निश्चित अवधि सम्म रहिरहन्छ। यसको असरबाट बच्न विषादीको पर्खने समय अवधिभर फलफूल तथा तरकारी टिप्न हुँदैन। यस अवधिलाई पर्खने समय (Pre-Harvest interval, PHI) भनिन्छ। विषादीको भाडोमा उक्त अवधिबारे जानकारी दिइएको हुन्छ र कुनै कुनै विषादीको लागि केहि महिना सम्म पनि पर्खनु पर्ने हुन सक्छ।

**ग.** परिवार सदस्य छिमेकी वा कामदारहरू: विषादीको प्रयोग पछि त्यो खेतबारीमा जानका लागि केहि समय पर्खनु पर्छ। त्यो अवधिलाई पुनरागमन अवधि (Re-entry Interval, REI) भनिन्छ। अगावै सम्पर्कमा आउने जो कोहिलाई पनि विषादीको जोखीम हुने गर्दछ। त्यसैले सो अवधि पुरा हुनु अघि नै परिवारका सदस्यहरू, छिमेकी, कामदारहरू कोहि पनि उक्त खेतबारीमा जान रोग लगाउनु पर्छ।

**घ.** जनावरहरू: मानिसलाई जस्तै यसको सम्पर्कमा आउने गाईबस्तु तथा अन्य जनावरलाई पनि विषादीको उतिकै असर हुन्छ। तसर्थ विषादी प्रयोग गरेको ठाउँमा जानवाट जनावरलाई पनि रोक लगाउनु पर्छ। उक्त खेतबारीको घाँस गाईबस्तुलाई खुवाउनु हुँदैन र यसो गरेमा गाईबस्तुको स्वास्थ्यमा प्रतिकूल असर र पशुजन्य उत्पादनहरूको गुणस्तर कम हुन्छ।

## खण्ड २: नेपालमा पाईने विषादीहरूको वर्गीकरण

### किटनाशक विषादीहरू

१. **अर्गानोफस्फेट (Organophosphates):** यो वर्गका विषादीहरूले किराको स्नायुप्रणालीमा असर गर्दछन् । केही अर्गानोफोस्फेटले हुसी नासकको पनि काम गर्दछन् । मानिसहरू तथा अन्य स्तनधारी जीवहरूको लागि यो वर्गको विषादीहरू ज्यादै विशाल हुन्छन् । यो वर्गका विषादीहरूमा मालाथियोन, क्लोरोपाईरिफोस, मोनोक्ट्रोफोस, डाईक्लोभस आदि पर्दछन् । धेरै वर्ष देखी किराको रोकथामको लागि यो वर्गका विषादीहरूको प्रयोग गरिदै आएको भएता पनि आजकाल यो भन्दा कम विषाशुपना भएका र तुलनात्मक रूपमा मानिसलाई सुरक्षित हुने विषादीहरूको प्रयोग जोड दिइएको पाइन्छ ।

२. **कार्बामेट (Carbamates):** यो वर्गका विषादीहरू पनि स्नायु प्रणाली बाधक विषादीहरू हुन तर यसको असर अर्गानोफोस्फेटको भन्दा फरक प्रकारको हुन्छ र यीनिहरू पनि मानिसको लागि विषालु नै हुन्छन् । जस्तै कार्बारिल, अल्डिकार्व, कार्बोफिउरान आदि ।

४. **पाईरिथ्रोइडस् (Pyrethroids):** यो वर्गका विषादीहरूले किराको सम्पर्कमा आउने वित्तिकै स्नायु प्रणाली रोक्ने गर्दछन् र अन्य विषादी वर्ग भन्दा स्तनधारी जीवहरूमा थोरै नकारात्मक असरहरू देखाउँछ, तथापी धेरै मात्रामा सम्पर्कमा आयो भने मानिसलाई हानि गर्छ । माछाको लागि भने यी विषादीहरू हानिकार हुने भएकाले पानिको स्रोतको नजिक यसको प्रयोग गर्नु हुदैन । जस्तै साइपर मेथ्रिन, रेसमेथ्रिन, बेफिथ्रिन र परमेथ्रिन आदि ।

५. **नियोनिकोटिनेइडस् (Neonicotinoids):** यो वर्गका विषादीहरू पनि किराको स्नायु प्रणालीलाई नै असर गर्छन तर अर्गानोफोस्फेट र कार्बामेट भन्दा केहि कम मात्रामा मानिसहरूको लागि विशालु हुन्छन् । जस्तै इमिडाक्लोप्रिड, क्लोथियान्डीड आदि ।

६. **जैविक विषादी (Biopesticides):** प्राकृतिक रूपमा पाईने यौगिक तथा जीवहरूनै किटनासकको रूपमा प्रयोग गरेको पाइन्छ । यसको बिसालु पना स्तनधारी जीवहरूमा कम हुन्छ र यसको प्रयोग गरेमा निश्चित वर्गकाकिराहरूको मात्र रोकथाम हुने हुनाले मित्र जीवहरू सुरक्षित हुन्छन । उदाहरणका लागि बि.टि. ब्याक्टेरियावाट (*Bacillus thuringiensis*) निकालिएको हुन्छ । यसको असर पुतली जातका किराहरूको रोकथामका लागि राम्रो हुन्छ ।

## दुसी नासक विषादीहरू

१. **इनअर्गानिक र अर्गानिक धातुजन्य दुसीनासक:** यो वर्गका विषादीहरूको प्रयोग धेरै पहिले देखी हुदै आएको हो र आज पनि यसको प्रयोग उत्तिनै छ । सल्फर, मर्करी, तामा आदिका यौगिकहरू यसका उदाहरणहरू हुन । सल्फरका यौगिकहरू धुलोका रूपमा प्रयोग गरिन्छ र तुलनात्मक रूपमा कम विषालु हुन्छन् तामाका यौगिक हरुले छाला र स्वास प्रस्वास प्रणालीमा हानी गर्न सक्दछन् र धेरै मात्रामा प्रयोग गरेमा बोट विरुवाहरूको लागि पनि विषालु हुन्छन् । मर्करीका यौगिकहरू भने धेरै नै विशालुहरू हुन्छन् । यस्ता धातुजन्य विषादीहरूको प्रयोग रोगहरू देखा पर्नु अगावै गर्नुपर्दछ ।

२. **दाईथो कार्बामेट:** यीनिहरू सबै भन्दा पुरानो कार्बोनयूक्त दुसी नासक हुन । सम्पर्कको माध्यमबाट यसले दुसी नास गर्दछ । यिनिहरूले छालामा आँखामा र स्वासप्रश्वासमा पनि असर गर्ने हुनाले स्वास्थ्यमा यसको नकारात्मक असरहरू धेरै नै हुने गर्दछ । उदाहरण: म्यानको जेब, मेटिराम थिराम आदि ।

३. **ट्रायाजोल:** यी अर्गानिक दुसी नासकहरूले रोग देखा परिसकेपनि पनि आफ्नो असर देखाउन सक्छन् त्यसैले रोकथाम गर्ने सामर्थ अरु दुसी नासक भन्दा बढि नै हुन्छ । मानिसहरूका लागि भने यी वर्गका विषादीहरू सामान्य रूपमा विषादी हुने गर्दछन् । जस्तै प्रोपिकोनाजोल, टेबिकोनाजोल आदि ।

## भारनासक विषादीहरू

भारहरूको रोकथामको लागि यी विषादीहरूको प्रयोग गरिन्छ । नेपालमा यसको प्रयोग थोरै मात्रामा हुन्छ । तथापी यसको मानिसमा देखाउने सक्ने असर भने किटनाशक र दुसी नासकको जस्तै हुन्छ ।

**विषादीहरू मिसाएर संयूक्त प्रयोग (Pesticide mixture):** समय तथा लागतको बचतका लागि दुई वा सो भन्दा बढि विषादीहरूलाई मिसाउर एउटै स्प्रेयरबाट प्रयोग गर्न सकिन्छ । यसरी संयूक्त प्रयोग गर्दा रोग किराको राम्रो रोकथाम त हुन्छ तर मानिस तथा अन्य जीवमा भने यसको बढेको विषालुपनले गर्दा नकारात्मक असरहरू बढि पर्नसक्छ । कुनै विषादीको संयूक्त प्रयोग गर्दा राम्रो सँग घुल्न सक्दैनन् र स्प्रेयरमा नयाँ रासायनिक तत्वको विकास भई स्प्रेयर टालिने, नोजल रोकिने समस्याहरू देखा पर्नु संयूक्त प्रयोगको नकारात्मक पक्ष हो ।

**खण्ड ३: विषादी छर्नु अघि, छर्दा र छरिसकेपछि अपनाउनु पर्ने सावधानीहरू**

**छर्नु अगाडी:**

१. **के का लागि छर्ने:** कुन किरा वा रोगको लागि विषादी प्रयोग गरिदैं छ आफूले राम्रो सँग चिन्नु पर्छ वा विज्ञसंग परामर्स लिनु पर्छ । कति पय किराहरु परागसेचन तथा हानीकारक किराहरुको सत्रु हुन्छन् र यिनीलाई बचाएन भने थप समस्याहरु देखा पर्दछन् । यी मित्र जीवहरुले हानीकारक किराहरुलाई खतराको घेरा भन्दा तल नै राक्ने गर्दछन् तसर्थ यस्तो विषादी प्रयोग गर्नु पर्दछ कि जुन विषादीले दुख दिने र हानी पुराउने किराको मात्र रोकथाम गरोस् र मित्र जीवहरुलाई सकेसम्म बचावस् ।

२. **अन्य रोकथामका उपायहरु लगाउने:** एकिकृत शत्रुजीव व्यवस्थापन (**Integrated Pest Management, IPM**) प्रविधिद्वारा जैविक, भौतिक, रासायनिक तथा अन्य बालिबिरुवा लगाउने उचित विधिद्वारा संयुक्त प्रयोग गरी किरा तथा रोगको उचित व्यवस्थापन गर्न सकिन्छ र यसरी विषादीको प्रयोग कम गर्न सकिन्छ । बत्तीको जडान गरी किराको पासोहरु प्रयोग गर्ने, फेरोमोन पासोको प्रयोग गर्ने केहि भौतिक उपायहरु हुन् । बालि विरुवा लगाउने उचित विधिहरुमा बालीचक्रको प्रयोग, अग्लो टनेलको प्रयोग आदि पर्दछन् । यसरी विषादीको प्रयोगको मात्रा घटाउन सकिन्छ ।

## विषादी छर्दा

### १. विषादीको भाँडोमा लेखिएको निर्देशनको उचित पालना

विषादीको भाँडामा देखाउने रडले विषादी कतिको हानिकारक छ भन्ने कुरा बुझिन्छ । हरियो, निलो पहेलो र रातो क्रमशः विशालु पन पढ्दै जानुको संकेत हो । हरियो लेबलका विषादीहरु सबैभन्दा सुरक्षित र रातो रङ्गका विषादी सबैभन्दा असुरक्षित हुन्छन् ।

### २. सुरक्षा कवच (**Personal Protective Equipment**) को प्रयोग

पञ्जाहरु पानी नछिर्ने ज्याकेट, टाउजर र बुटहरुको प्रयोगले बुटहरुलाई विषादीलाई मानव सरिरको सम्पर्कबाट जोगाउँछन् । चस्माले आखालाई र मासको प्रयोगले स्वासप्रशास प्रणालीलाई विषादीबाट बचाउँछ उक्त सुरक्ष कवजहरु विषादी चलाउँदा मात्रा मिलाउदा र भर्दा प्रयोग गर्ने पर्छ ।

### ३. उचित मौशममा विषादी छर्ने

धेरै नै जोड ले हावा लागेको बेलामा विषादी छर्नाले लक्षित स्थानमा विषादीको असर कम हुन्छ र वरिपरिका जीव र बोटवीरुवामा हानी पुऱ्याउँछ । तर हावा नै नलाएर सुख्खा र स्थिर बातावरणमा पनि विषादीको लक्षित असर कम हुन्छ । विहान तथा दिन ढल्लन लागेको बेलामा विषादीको प्रयोग गर्नु राम्रो मानिन्छ ।

### ४. उचित मात्रामा प्रयोग गर्ने

विषादीको भाडोको लेभलमा जानकारी दिए अनुसारकै मात्रामा विषादीको प्रयोग गर्नु पर्छ र यसले समय लागत र अन्य नकारात्मक असरहरुबाट बचाउँछ ।

## ५. विषादीको सम्पर्कमा आउनु हुदैन, छुनुहुदैन

## ६. स्प्रेयर, विषादीको भाडोको सुरक्षित प्रयोग गर्ने

चुहिने स्प्रेयरको प्रयोग नगर्ने, चाहिने भन्दा धेरै दम नदिने, ब्रसको मदतले स्प्रेयरको नोजल सफा गरिरहने ।

## विषादीको प्रयोग पछि

### १. प्रयोग गरिएको स्थानमा मानिसको प्रवेशमा रोक लगाउने

अगाडी जानकारी दिए अनुसारको आर.इ.आई अथवा विषादीको असर कम भईसके पनि मात्र उक्त ठाँउमा आवत जावत गर्नु पर्दछ । यसका लागि अन्य व्यक्तिहरुका लागि सुचित गराउन केहि संकेतका बोर्डहरु राख्नुपर्दछ र जथीव जनावरहरुको हिडडुलको पनि उचित निग्रानी राख्नुपर्दछ ।

### २. बढि भएको विषादीको उचित व्यवस्थापन

छर्दा छर्दै विषादी बढि भएमा सोहि अनुसारको बालीको सोहि अनुसारको रोग किराको व्यवस्थापनमा उक्त विषादी प्रयोग गर्ने बानी विकास गर्नु पर्दछ । यदी यसो सम्भव छैन भने उक्त बढि भएको विषादीलाई पानी मिसाएर पातलो बनाई सुरक्षित जपिमनमा भर्ने गर्नु पर्दछ । पानीको स्रोत नजिक, मानिस र जनावरको आवतजावत हुने ठाउँ घाँसको स्रोतको नजिक यसको व्यवस्थापन गर्नु हुदैन । चाहिएको मात्रामा मात्र विषादी बनाउनाले यो समस्या नै आउँदैन ।

### ३. स्प्रेयर सफा गर्ने

स्प्रेयरलाई कम्तीमा तीन पटक माथी उल्लेख गरे अनुसार नै सुरक्षित ठाउँमा पखाल्ने गर्नु पर्दछ ।

### ४. सुरक्षा कवचहरु सफा गर्ने

माथि उल्लेखित सुरक्षित ठाउँमा सुरक्षाकवचहरु धुनाले अर्को पटक विषादी छर्दा यसको प्रयोगले कुनै हानी गर्दैन । प्वाल परेको, पातलो भएको, पानी छिर्ने आदि भएमा तुरुन्त यसलाई परिवर्तन गर्नु पर्दछ ।

### ५. नुहाउने र कपडा धुने

विषादी प्रयोग गरेपछि राम्रो सँग डिटोल र साबुनले नुहाउने र कपडा धुने काम गर्नु पर्दछ ।

## ६. विषादीको भाडोको पुन प्रयोग नगर्ने

राम्रो सँग पखाले पनि विषादीको भाडोमा केही मात्रामा विशालुपना बाँकी हुन्छ, त्यसैले उक्त भाँडोहरूमा केही पनि राख्नुहुदैन । मर मसला वा पानी तथा अन्य खाद्य बस्तुहरूको भण्डारण गर्नु हुदैन । विषादीको भाडो खाली भएपछि यसलाई तीन पटक पखालेर स्प्रेयरमा हाल्नु पर्दछ र उक्त भाडोलाई उचित ठाँउमा गाड्ने वा संकलन गर्ने ठाउँमा व्यवस्थापन गर्नुपर्दछ । विषादीको भाडोलाई भुलेर पनि बाल्ने काम गर्नु हुन्न र यसो गर्दा वातावरणमा विशालु बाफको मात्रा बढ्दछ ।

## खण्ड ४: विष लागे पछिको प्राथमिक उपचार

विष लागेपछिको उपयुक्त प्राथमिक उपचार विषादीको प्रकार तथा कुन माध्यमबाट विष प्रवेश गरेको हो भन्नेमा निर्भर गर्छ । त्यसैले विषादीको प्रयोग गर्ने व्यक्ति विषादीको लेवलको बारेमा जानकार हुन अत्यन्त महत्वपूर्ण हुन्छ । साधारणतया प्राथमिक उपचारका लागि तपशिलका विधिहरू प्रयोग गर्नुपर्छ ।

१. **आँखा:** पन्ध्र मिनेट सम्म चिसो सफा पानीले आँखामा छ्यापिरहने यदि अफठारो भएमा नजिकको स्वास्थ्य संस्थामा गई हाल्नु पर्दछ ।

२. **छाला:** सम्पर्कमा आएको कपडा फुकालेर साबुन पानीले धोईहाल्ने ।

### ३. दैहिक विष (Systemic poisoning)

विरामीलाई खुल्ला हावामा लैजाने, स्वाशस प्रशवास हेरी कृतिम् स्वाशसप्रसासको व्यवस्था गर्नुपर्छ । अनि तुरुन्त नजिकको अस्पतालमा लैजाने व्यवस्था मिलाउनुपर्छ । डाक्टरलाई विष लागेको विषादीको लेवल उपलब्ध गराउन पर्छ, जसले डाक्टरलाई कस्तो उपचार आवश्यक गर्ने भन्ने कुरामा सहयोग गर्छ ।

## खण्ड ५: आभारी

यो पुस्तिका तयार पार्दा प्राविधिक सहयोग पुर्याउनु भएकोमा डा. वाईन बलर (नर्थ क्यारोलिना स्टेट यूनिभर्सिटी) प्रति कृतज्ञता व्यक्त गर्दछौ । त्यसैगरी CARD-Nepal Trellis Project का सदस्यहरू राजेन्द्र रेग्मी, निराजन भट्टराई लाई पनि आभार व्यक्त गर्दछौ । आर्थिक सहयोगका लागि USAID/Horticulture Innovation Lab-Trellis Fund प्रति आभारी छौ ।