

अमेरिकन फौजी किरा
(FALL ARMYWORM)

पहिचान र व्यवस्थापन

Damodar Poudyal
R&D and Production

पृष्ठभूमि

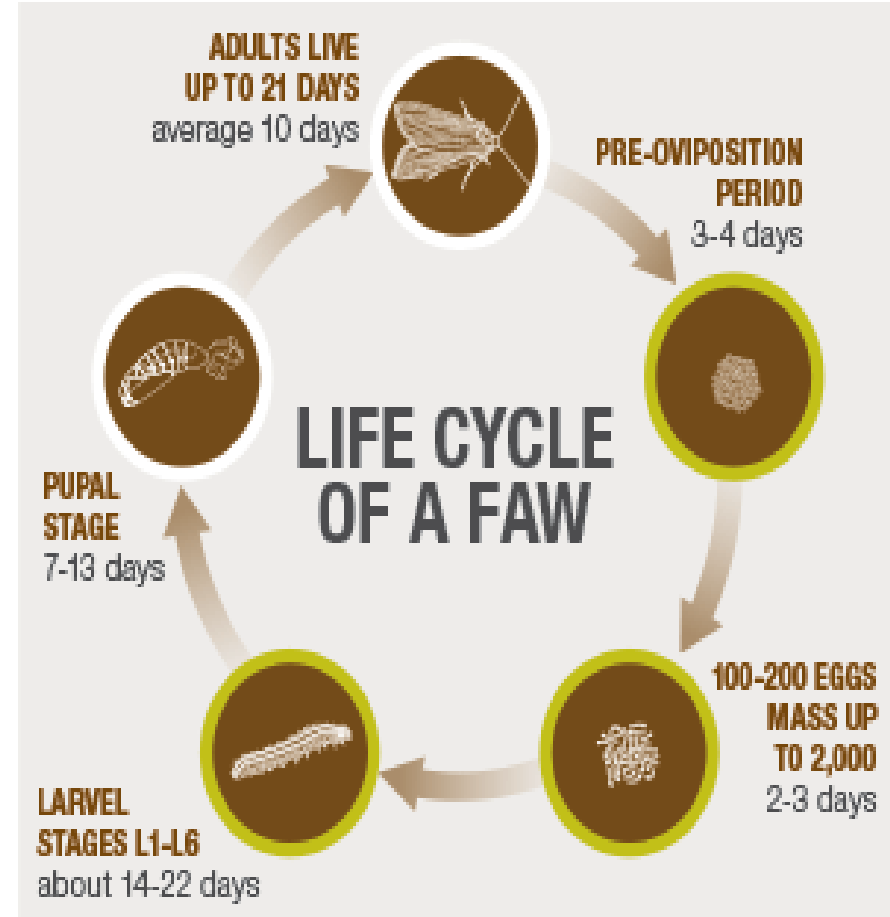
- फल आर्मी वर्म अमेरिकामा उत्पन्न भएको कीरा हो (Fall armyworm (FAW), *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith)
- नाइजेरियामा जनवरी २०१६ मा देखियो (Goergen *et al.* 2016) र बर्षभरिमा ४३ अफ्रिकी देशहरूमा फैलियो ।
- भरतमा शिवमोंगा, कर्णाटकामा १८ मे २०१८ मा देखियो (Ganiger *et al.* 2018 & Sharanabasappa *et al.* 2018)
- श्रीलंका, बंगलादेश, म्यानमार, थाइलैण्ड, भियतनाम, चीन, ताइवान, दक्षिण कोरिया, जापानमा देखिइ सकेको छ ।
- ९ मे २०१९ मा नेपालको गैंडाकोटमा देखिएको यो कीरा साउन २७, २०७६ (१२ अगष्ट २०१९ मा) आधिकारीक रुपमा नेपाल भित्रिएको घोषणा गरियो ।



नेपाल: नवलपुर, सिन्धुपाल्चोक, सिन्धुली, रामेछाप, उदयपुर, खोटाङ, ओखलढुंगा, दोलखा, काभ्रेपलाञ्चोक, ललितपुर, भक्तपुर, बाँके, रोल्पा, प्यूठान, सल्यान, दैलेख, कैलाली, कञ्चनपुर, आदि ।

चूनौती

- काउली बन्दामा लाग्ने सूतीको पुतलीको लार्भा (Tobacco caterpillar) जस्तै देखिन्छ, चिन्न गाह्ने छ ।
- आक्रामक तवरले छिटै फैलने मिचाहा प्रवृत्तीको
- ३० दिन जतिको जीवनचक्र हुन्छ ।
- प्यूपा अवस्थामा माटोको २ - ८ सेमि सम्म लुक्छ ।
- एकै रातमा १०० कि.मी. सम्म उड्न सक्छ ।
- उपयुक्त ठाउँ खोज्न अण्डा पार्नु अघि यसको पुतली ५०० कि मी सम्म उडन सक्छ ।
- १८०० कि मी सम्म उडेर बसाइ सरेको पाइएको छ ।



- यसले मकै, जुनेलो लगायत ८० भन्दा बढी वालीहरुमा आक्रमण गर्दछ
- यी मध्ये मकै, जुनेलो यसलाई बढी नै मन पर्छ
- यसको क्षती २५ देखि माथि सम्पूर्ण बाली सखाप पार्न पनि सक्छ





FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE



CIMMYT
International Maize and Wheat Improvement Center

IITA

Research to Nourish Africa



MICHIGAN STATE
UNIVERSITY



SAWBO
Scientific Animations
Without Borders

अमेरिकी फौजी किराको पहिचान



फुल



लार्वा



वयष्क



प्यूपा

फुल



- पातको तल्लो सतहमा १ देखि २ सयको संख्यामा फुल पार्ने, भुण्डमा खप्ट्याएर
- अण्डामाथि पेट दलेर खैरो कल्लाले छोप्ने
- शुरुमा नौनी जस्तो खैरो वा हरियो र पछि कालो हुने
- ३ देखि ५ दिनमा लार्वा निस्कन्छन्



लार्भा



- वयस्क लार्भाको दुइटा आँखाको बीच भागमा अंग्रेजी अक्षरको उल्टो वाइ अक्षर जस्तो देखिन्छ
λ
- पुच्छरतिरको दोश्रो अन्तिम खण्डमा वर्गाकार चार काला थोप्लाहरु हुन्छन् ।
- शरीरको अन्य भागमा पनि केहि उठेका काला थोप्लाहरु र तीनमा मसिना रौंहरु देखिन्छन् ।
- पाँच पटक काँचुली फेरेपछि १४ देखि २१ दिनमा पूर्ण विकसित भइ प्यूपा अवस्थामा जान्छ ।



Square
8th segment



trapezoid
1-7th segment



Inverted trapezoid
9th segment



लार्वा : टाउकोमा Y आकारको चिन्ह, पेटको पछिल्लो खण्डमा बर्गाकारमा चारवटा थोप्ला, पछाडिको भागमा तीनवटा धर्साहरु



Fig. 2 B First (1st) to sixth (6th) instar larvae of FAW



- लाभार्थको ६ अवस्थाहरु हुन्छन् ।
- पहिलो अवस्था (एक र दुई अवस्था) मा हरियो शरीर र कालो टाउको हुन्छ
- शरीरको लम्बाई १ मिली मिटर देखि वयस्क हुँदै जाँदा ४० मि.मी. सम्म हुन्छ ।
- पछि आकार परिवर्तन हुँदै जान्छ र खान्की अनुसार शरीरको रंग पनि परिवर्तन हुन्छ ।
- लाभार्थहरु १२ देखि २० दिन सम्म यस अवस्थामा रहन्छन् ।

लाभाले गर्ने क्षती



पातको बाहिरी सतह कोत्रेर सिसाको भ्याल जस्तो आकृती (पहिलो देखि तेश्रो अवस्था)



गुभोको वरीपरी तथा घोगाको भित्र (चौथो देखि छैंटौ अवस्था)

लाभाले गर्ने क्षती

- कलिला र माथिल्ला पातहरु
- गुवो भित्रका नरम र भित्री पातहरु
- नरम र दूधिला दाना, धानचमर र जुँगा
- घोगाको वा बीचबाट प्वाल पारेर भित्र गई नोक्सान पुर्याउँछ ।

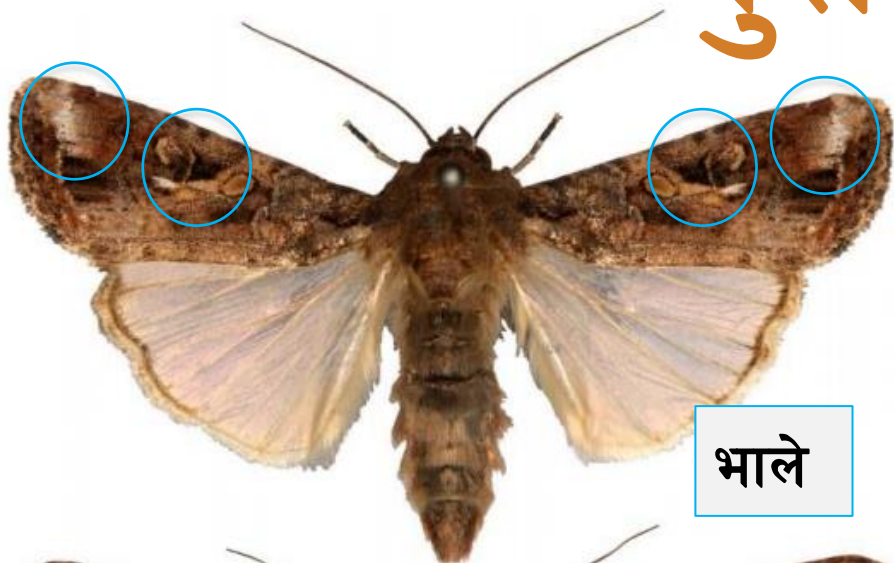


प्यूपा



- रातो खैरो रंगका हुन्छ ।
- पूर्ण विकसित लार्भा माटो मुनी २ देखि ८ सेमी सम्म गहिराइमा बस्छ ।
- कहिलेकाहिं घोगामा, पातहरुमा पनि प्यूपा बस्छ ।
- प्यूपाको एक छेउमा दुई वटा काँडा हुन्छन् ।
- प्यूपा भएको ९ देखि १३ दिन पछि वयस्क पुतली निस्कन्छ ।

पुतली



भाले



पोथी

- वयस्क पुतलीहरु खरानी मिश्रित खैरो रंगका हुन्छन् ।
- भाले पुतलीको अधिल्लो पखेटाहरुको टुप्पोतिर ठूलो सेतो धब्बा हुन्छ । बीचतिर अण्डाकार हल्का खैरो रंगको धब्बा हुन्छ ।
- पोथीको पखेटामा यस्ता धब्बा हुँदैन ।
- पुतलीहरु राती सकृय हुन्छन् ।
- फुलपार्नु अघि सयौं किलोमिटर सम्म उड्ने घुमन्ते स्वभावका हुन्छन् ।

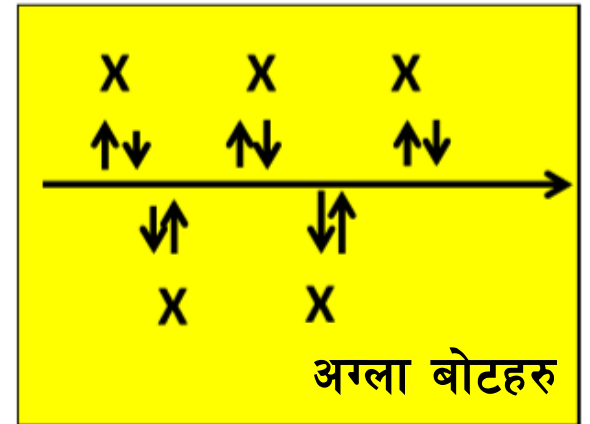
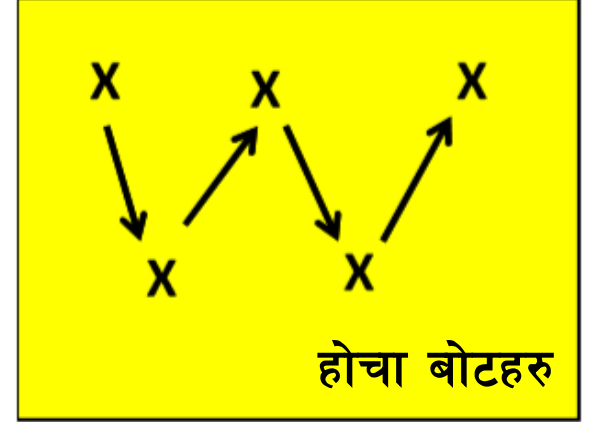
स्काउटीङ/वाली निरीक्षण

- खेतबारीमा मकै उम्रेदेखि नियमित रूपमा अनुगमन गरी कीराको उपस्थिती र सम्भावित क्षतिको आँकलन गर्नुपर्छ ।
- स्काउटीङ भन्नाले छिटोछिटो र क्रमबद्धरूपले वालीको स्वास्थ्य, कीरा भए नभएको जाँच षडताल गर्दै गर्नु पर्छ ।
- यसो गर्दा मकै खेतीको वास्तविक अवस्थाबारे सम्पूर्ण जानकारी लिन सकिन्छ ।



स्काउटीङ

- अंग्रेजी डब्लु अक्षरमा बारीको ५ मिटर भित्रबाट क्रमिकरूपमा पाँच ठाउँबाट ५ देखि १० बोटहरूको निरीक्षण गर्नुपर्छ ।
- होचा र अग्ला बोटहरूमा अलग्गै हिसाबले निरीक्षण गर्ने
- यसरी निरीक्षण गर्दा मकैका माथिल्ला ३ वटा पातहरूमा क्षती भए नभएको वा कीराले गरेको फोहोर वा विष्टा जाँच गर्ने र गुबोभित्र कीरा भए नभएको जाँच गर्नु पर्छ ।



कीराको क्षती



साना लार्भाहरू

- यस अवस्थामा विषादी प्रति कीराहरू बढी संवेदनशील हुन्छन् ।
- पातहरूमा विषादी स्प्रे गर्दा व्यवस्थापन गर्न सकिन्छ ।



ठूला लार्भाहरू

- यस अवस्थामा विषादीले काम गर्न सक्दैन
- गुभोहरूमा भिज्ने गरी स्प्रे गर्नु आवश्यक हुन्छ ।



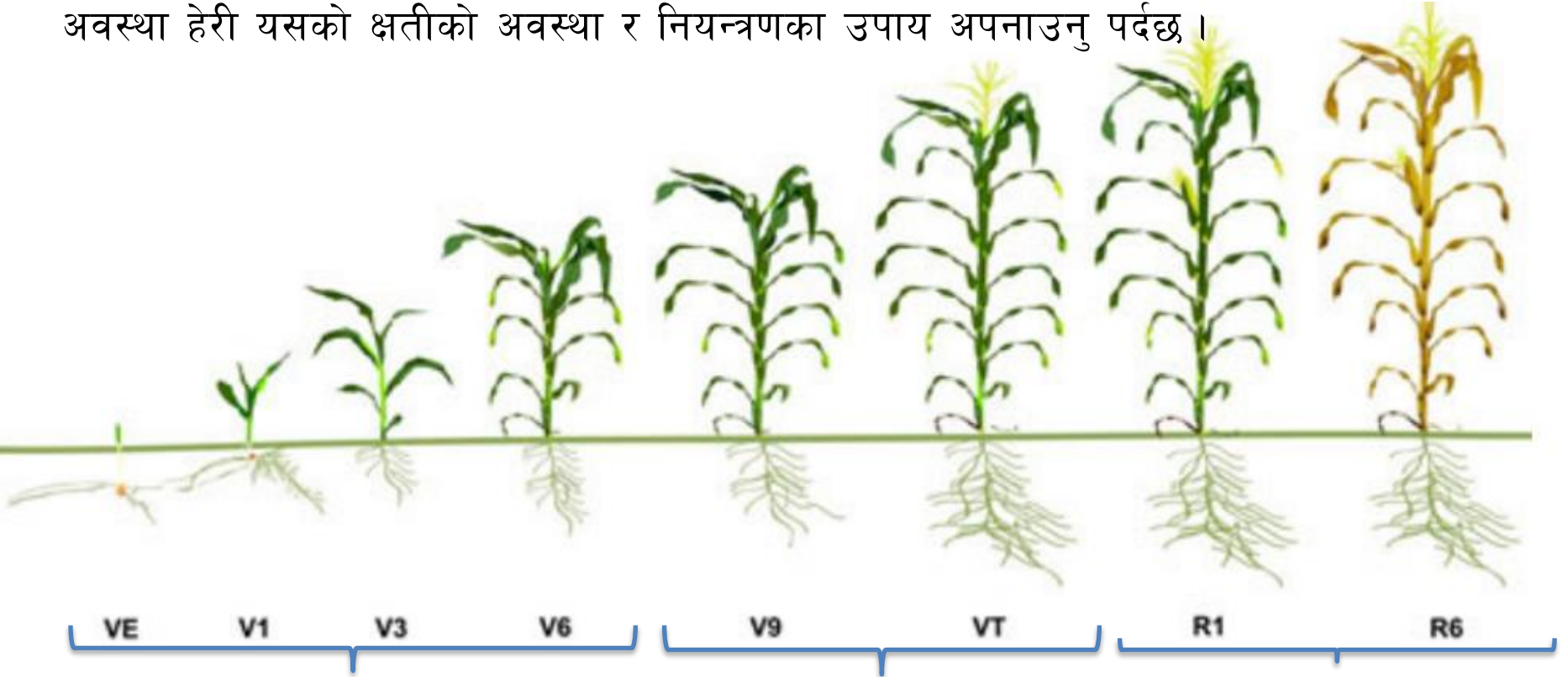
घोगामा लार्भाहरू

- यतीखेरको अवस्थासम्म आइपुग्दा ठूलो क्षती हुन्छ ।
- घोगा भिज्ने गरी स्प्रे गर्नु पर्छ ।

कीरा नियन्त्रणका लागि आधारभूत अवस्था

Action threshold for FAW control

विरुवाको शुरु वानस्पतिक अवस्थामा फौजी कीराले बढी नोक्सानी पुर्याउँछ । बोटको उमेर र अवस्था हेरी यसको क्षतीको अवस्था र नियन्त्रणका उपाय अपनाउनु पर्दछ ।



शुरु वानस्पतिक अवस्था १० - ३०% (पात र डाँठ भिज्ने गरी विषादी प्रयोग गर्ने)

अन्त्य वानस्पतिक तथा धानचमर पूर्वावस्था ३० - ५०% (गुभो भिज्नेगरी विषादी प्रयोग गर्ने)

फूल फुलेको तथा घोगा लागेको अवस्था १० - ३०% (विषादी प्रयोग प्रभावहिन हुन्छ)

कीरा व्यवस्थापन तरिका

**FALL ARMYWORM (FAW)
MANAGEMENT**

बीउ उपचार

- मकै रोपनु अघि इमिडाक्लोप्रिड (Imidacloprid) ४८ प्रतिशत एफ एस बिषादी प्रति किलोग्राम बीउमा ३.३ मी.ली. का दरले बीउ उपचार गरेर रोपदा शुरुको ३ हप्तासम्मको बिरुवाहरुलाई क्षति हुनबाट बचाउन सकिन्छ ।



बाली व्यवस्थापन तथा खेती प्रणालीमा सुधार

- नियमित रूपमा बाली अनुगमन गरी कीराको उपस्थिति र सम्भावित क्षतिको आँकलन गर्ने ।
- एउटा पकेट क्षेत्रमा सकेसम्म एकै समयमा, अगाडि र छोटो समयमै पाक्ने अगौटे मकै रोप्ने ।
- कोशेबाली अन्तरबाली वा मिश्रित बाली प्रणालीमा मकै खेती गर्ने ।
- सिफारिस गरिए अनुसार सन्तुलित मलखादको प्रयोग गरी स्वस्थ विरुवा उत्पादन गर्ने ।
- गहिरो खनजोत गरी माटोमुनी लुकेर बसेका प्यूपा नष्ट गर्ने ।
- उचित सिंचाइको प्रबन्ध मिलाउने ।



कीरा नियन्त्रणको यान्त्रिक विधि

- खेत निरीक्षणको क्रममा पातको तल्लो सतहमा भ्रुण्डमा पारिएका अण्डाहरु संकलन गरी नष्ट गर्ने ।
- कीराको गतिविधीमाथि निरन्तर निगरानी गर्न फेरोमन पासो वा बत्ती पासो वा टाँसिने पासोको प्रयोग गर्ने र त्यसमा परेका माउ पुतलीहरु पहिचान गर्ने ।



जैविक नियन्त्रण विधि

विभिन्न प्राकृतिक जीवहरूले यसको संख्या घटाउनका लागि सहयोग पुर्याउने हुँदा जथाभावी विषादीको प्रयोग नगरी मित्रुजीवहरूको सुरक्षार्थ एवं संख्या बृद्धिका लागि सचेत हुनु पर्दछ ।

केहि प्राकृतिक मित्रुजीवहरू

- Earwigs (Dermaptera)
- Ladybird beetles (Coleoptera)
- Ground beetles (Coleoptera)
- Assassin and flower bugs (Hemiptera)
- Eusocial, solitary and other predatory wasps (Hymenoptera)
- Spiders (Arachnida)
- Ants (Hymenoptera)
- Birds and bats



Eocanthecona furcellata



***Predatory Stink Bugs
(Andrallus spinidens)***



***Earwigs
(Forficula sp.)***

Parasitoids:

Organism that develop on or within FAW (the host), eventually kill it

- *Telenomus remus* Nixon (Hymenoptera)
- *Chelonus insularis* Cresson (Hymenoptera)
- *Cotesia marginiventris* Cresson (Hymenoptera)
- *Trichogramma* spp. (Hymenoptera)
- Fly parasitoids: *Archytas*, *Winthemia* and *Lespesia* (Diptera)



Glyptapanteles creatonoti



Phanerotoma sp.



Campoletis chlorideae



Ichneumonidae parasitoid



Chelonus sp.

- FAW can also be managed by the release of parasitoids *Trichogramma chilonis* or *T. pretiosum* @1,00,000/ha., *Telenomus remus* @ 50,000/ha and *Bracon hebetor* @ 50,000/ha.



Trichogramma pretiosum



Telenomus remeus

Parasites and microbial pathogens:

- **Virus:** Nuclear Polyhedrosis Virus (NPV)
- **Bacteria:** *Bacillus thuringiensis* (BT) @ 2-3 gm / liter
- **Fungus :** *Nomuraea rileyi*, *Metarhizium anisopliae* @ 2 gm / liter
- **Entomopathogenic Nematodes :** *Heterorhabditis*, *Steinernema*



NPV infected larva



Nomuraea rileyi infected larvae



Bt infected larvae

जैविक विषादीहरूको प्रयोग

- ✓ पातमा सेता लाम्चा झिल्ली सहितका प्वाल (Papery window) हरु देखा परेमा नीमजन्य विषादी एजाडिराक्टिन १५०० पीपीएम (Azadirachtin 1500 ppm) ५ मिली लिटर प्रति लिटर पानीमा मिसाएर छर्ने । यसले तेश्रो अवस्थाका लार्भासम्मलाई नियन्त्रण गर्न मद्दत गर्छ ।
- ✓ तितेपाती, नीम, खुर्सानी, गौमूत्र, साबुनपानीको भोल आदि पनि प्रयोग गर्न सकिन्छ ।
- ✓ भेली, चिनीपानी, तेल वा अन्य कमिला आकर्षण गर्ने चिजहरूपनि छर्न सकिन्छ ।

रसायनिक विषादीको प्रयोग

- ✓ रसायनिक विषादी प्रयोग गर्दा अनिवार्य रूपमा सुरक्षित पहिरन लगाउनु पर्छ ।
- ✓ तल दिइएका रासायनिक विषादीहरु आलोपालो गरी प्रति रोपनी २५ लिटरका दरले प्रयोग गर्नु पर्दछ ।
 - स्पाइनेटोराम (Spinetoram) ११.७ एस.सी. १ मी.ली. प्रति २ लिटर पानी
 - इमामेक्टिन बेन्जोएट (Emamectin Benzoate) ५ प्रतिशत एस.जी. १ ग्राम प्रति २.५ लिटर पानी
 - क्लोरएन्ट्रानिलीप्रोल (Chlorantraniliprole) १८.५ प्रतिशत एस.सी. १ मी.ली. प्रति २.५ लिटर पानी
 - स्पाइनोस्याड (Spinosad) ४५ प्रतिशत एस.सी. १ मी.ली. प्रति ३ लिटर पानी
- ✓ विषादी छरेको ४ दिन पछि लार्भाको उपस्थिती निरीक्षण गर्ने ।
- ✓ दोश्रो पटक २ वा ३ हप्ता पछि अघिल्लो पटकको भन्दा भिन्नै विषादी छर्ने ।
- ✓ लार्भा हुर्केपछि तथा मकैको घोगा लाग्न थालेदेखि विषादीको प्रयोग प्रभावकारी नहुने हुँदा विषादि प्रयोग नगर्ने ।

नेपाल सरकारले अमेरिकी फौजीकीरा नियन्त्रणार्थ सूचिकृत गरेको विषादीहरु

S N	Common Name	Registered Trade Names
1.	Azadirachta indica	MARGO N.F
2.	Azadirachtin	AGRIGAURD, ASTAN-KILLER- 0.15 EC, ASTHA NEEM SUPER- 1 Cake, AVANA- 0.15 GR, AZADIRECHTIN- 1 EC, BELIEVE- 0.03 EC, BIO - M – POWER- 0.03 WW, BIO DOSE- 0.15 WW, BLACK DOG- 5 EC, MARGOSOM-MULTINEEM- 0.03 EC, MULTINEMOR-0.15 EC, NEEM 1500-0.15 EC, NEEM- F, NEEM GOLD-0.04 GR, NEEM KAVACH-0.15 EC, NEEMATE -10-10 GR, NEEMAZAL-5 EC, NEEMCIDE-0.03 EC, Neemraj- 1%, 5%, 0.03%, 0.15% EC, Neemras 1500 PPM-0.15% EC, Neemt看 1.5 % EC, Neemt看 1- 3% EC, Niconeem- 0.15%, 0.3%, Niconeem 1% EC, Nimazal—TS- 1% EC, Nimbecidine-0.03% EC, Peak Neem 0.03% EC, Refresh 0.03% EC, Signature Gold 1% EC, Superneem+ 0.15% EC, Ultineem 1% EC

S N	Common Name	Registered Trade Names
3.	Bacillus thuringiensis	CHANDANI - 5 WP, LIPEL, MAHA STRA- 0.5 WP
4.	Chlorantranilipole 18.5% SC	ALLCORA (18.50 %SC), ALLCORA - G (0.4% GR), COVER LIQ (0.4% GR), NICORA GOLD (18.5% SC), CORAGEN (18.50% SC), FERTERRA (0.4 % GR)
5.	Emamectin benzoate	ABERKILLER (2% EC), ALLCLAIM (5% SC), AVER KILLER(5% WDG) , AVER KILLER (2% SC), BILLO (1.9% EC), B-KILL (5% WDG) , BOXER (5% SG) , CHEMDOOT (5% SG), COBRA (5% WDG), CROP – STAR (5% WDG), DRAGON (5% SG), ELPIDA (1.9 SG) EM-1 (5% SG), EMA STAR (5 % WDG), EMA STAR (6 % WDG) , EMACTO (5% SG), EMAR (5% EC), EMAR SUPER (5.7 WDG), EMAVAP (2%EC) , EMSTAR – 5 (5% SG), EMVAP (5% SG), FITREST (5 %SG), G - SUPER (5% EC), G - TOP (2% EC), JAPONICA (1.9% EC), JEMSTAR (5.7 % SG), KI - STAR (5% SG), KI - STAR (5.7% WDG), KING STAR (5 SG), KRI - STAR - 5 (5% SG), LARBOTIN (5% SG), MISSILE (5% SC), N-STAR (5% WDG), N-STAR (5.7 % WDG), PROCLAIM (5% SG), RANGE (2.15% EC), REAL STAR (5% SC), REAL STAR - X (5% SG), REALSTAR (5%WDG), RUDRA (5% SG), SAFARI (5% SG), SNAKE VENOM (5% WSG), SUPER STAR(5% SG}, TOP KILLER (5.7% WDG), TRUST (5% SG), YODHA (5% SG)

S N	Common Name	Registered Trade Names	Remarks
6	Metarhizium anisopliae	BIOCIDE MANIC, EMERALD, KALICHAKRA, PACER, PEAK MOTI, RECHARGE, VARUNASTRA	
7	Spinetoram 11.7 SC	Delegate (11.7 % SC)	Registered in 2019
8	Spinosad	Tracer (24% EC), Tracer (45% SC),	

हालसम्मको सबैभन्दा लामो
मकैको घोगा ३९.५ से.मी.



उत्पादन गर्ने किसान जेसस नाजारिव इलियास मोक्टेजुमा, मेक्सिको,
श्रोत : CIMMYT, 2020

धन्यवाद