



Fall Armyworm *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae): Damage Symptoms and Identification.

Ajaya Shree Ratna Bajracharya (Senior Scientist, S-4)
Binu Bhat (Technical officer)
Entomology Division, NARC.



Introduction

- Fall armyworm (FAW), *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae)
- Destructive pest native to Americas.
- African continent - January 2016 (Goergen *et al.* 2016).
- Spread into 43 African countries.
- India : Shivamonga, Karnataka – 18th May 2018 (Ganiger *et al.* 2018 and Sharanabasappa *et al.* 2018).
- Srilanka, Bangladesh, Myanmar, Thailand, Vietnam, China, Taiwan, South Korea, Japan.
- Nepal: Gaindakot of Nawalpur District (N 27°42'16.67" E 84°22'50.61") on 9th May 2019.

अमेरिकी रेथाने फौजी कीरा नेपालमा

■ गोरखापत्र समाचारदाता

काठमाडौं, जेठ १२ गते । बालीनालीमा लाग्ने अमेरिकी रेथाने फौजी कीरा नेपालमा पनि फेला परेको छ ।

नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद् अन्तर्गतको किट विज्ञान महाशास्त्राले अनुसन्धान गरी सो कीरा फेला परेको हो । अनन्दबालीमा व्यापक रूपमा नोकसानी पुऱ्याउन सक्ने सो कीरा अमेरिकामा पाइने रेथाने कीरा रहेको महाशास्त्राका विश्व वैज्ञानिक अजयश्री रत्न बजाचार्यले जानकारी दिनुभयो । मुख्यतः मर्क मन पराउने यो कीराले मर्क नपाएको अवस्थामा जुनेलो, धान, गहूँ, कोदो, उखुबाली, बन्दा, चुकन्दर, बदाम,

भटमास, प्याज, कपास, गोलमेडा, आलुबाली तथा घोंसेबालीमा समेत व्यापक रूपमा क्षति पुऱ्याउने गरेको उहाँले जानकारी दिनुभयो ।

महाशास्त्राद्वारा आइतबार आयोजित पत्रकार सम्मेलनमा उहाँले यो कीरा छिटो तथा आक्रमक रूपमा एक टाउँबाट अको टाउँमा सर्वे भएकाले अमेरिकाबाट नाजेशिया, अफ्रिका, ब्राजिललगायत भारत हुँदै नेपाल आएको जानकारी दिनुभयो । अमेरिकापछि पहिलो पटक सन् २०१६ को जनवरीमा नाइजेशियामा यो कीरा फेला परेको थियो । अहिले यो कीरा ४० अफ्रिकी मुलुकमा फैलिसकेको छ । यसले सन् २०१७ अफ्रिका महादेशको मर्क उत्पादन गर्ने १२ देशमा मात्र चार करोड जनसङ्ख्यालाई असर गरेको थियो ।

यस कीराबाट एक वर्षमा त्यहाँ भण्डै ६.१९ अर्ब अमेरिकी डलर बगाबरको आर्थिक नोकसानी भएको वैज्ञानिक बजाचार्यले जानकारी दिनुभयो ।

सन् २०१८ मा पहिलो पटक भारतको कर्नाटकमा सो कीरा फेला परेको थियो । त्यसपछि बड्गलादेश, श्रीलङ्का, भियतनाम, श्राइल्यान्ड तथा चीन लगायत ३० भन्दा बढी देशमा यो प्रवेश गरिसकेको छ । भारतमा फेला परेकै बेला यो कीरा नेपाल पनि जानसक्छ भनि आशङ्का गरेको थियो । डेढ वर्षअघि गुजरातमा भएको एक अन्तर्राष्ट्रिय सम्मेलनमा भाग लिन नेपाली प्रतिनिधि पनि गएका थिए । त्यहाँ त्यो कीराको बारंमा चर्चा हुँदा नेपालमा पनि जान सक्छ भन्ने चर्चा भएको थियो ।



FAW distribution within Nepal

- Nawalpur.
- Chitwan.
- Lalitpur
- Sindhupalchowk
- Kavrepalanchowk
- Dolakha (1700 masl)
- Sindhuli
- Ramechhap
- Okhaldhunga
- Khotang
- Bhojpur
- Banke
- Rolpa
- Pyuthan
- Salyan



**Suk Bahadur Gurung is with
Narayan Dhami and 2 others.**

29 Jun at 21:35 ·

...

सार्वजनिक हितको लागि पहाडी बाली अनुसन्धान कार्यक्रमको पहललाई Usha Tamang ले उज्यालो अनलाइन सम्म पुर्याउनु भएकोमा धन्यबाद । सम्बन्धित सबैमा यो जानकारी पुगोस, कम भन्दा कम क्षति होस, समयमै उपचार मिलोस र यस्ता बिपत्तीमा सबै एकताबद्ध भएर सहि समाधान निकाल्न सकियोस ।



i

UJYAALOONLINE.COM

दोलखामा लगाइएको मकैबालीमा फौजी किराको प्रकोप
दोलखा – मेल्ड गाउँपालिकाको पवटि, वैत्यश्वर गाउँपालिकाको काब्रेल...



Host Plants

- Maize
- 80 different crop species (FAW in Africa, 2018).
- 353 plants larva host: 76 families (Poaceae 106, Asteraceae 31, Fabaceae 31) (Debora, 2018)
- Sorghum, rice, wheat, finger millet, sugarcane, fodder grasses.
- Cabbage, beet, groundnut, soybean, onion, cotton, tomato and potato etc.



Dispersal and Migration

- Strong flier
- Migratory and localized dispersal habit.
- Can fly 100 km in search of host.
- Migrate 500 km before oviposition.
- 1800 km from Mississippi to Southern Canada in 30 hours (*Rose et al. 1975*)



Losses caused

- Yield loss of maize (20.15 %), sorghum (7.45 %), paddy (56.15 %) and sugarcane (51.05 %): US\$ 13,383 million in African countries (Abraham et al., 2017).
- Maize yield reduction caused 34 % in Brazil (Cruz et al., 1999)



Maize in Nepal

- 891,583 ha and 2.231,517 m t production (Statistical information, 2017).
- 18.95 % in terai and 81.04 % in hills (Statistical information, 2017).
- 670,000 mt maize deficit in Nepal (Govinda et al., 2015).

Damage Symptoms Observed.



Early Instar Damage (Papery window)





Ragged hole damage symptoms





Damage in whorl





Damage in tassel and silk



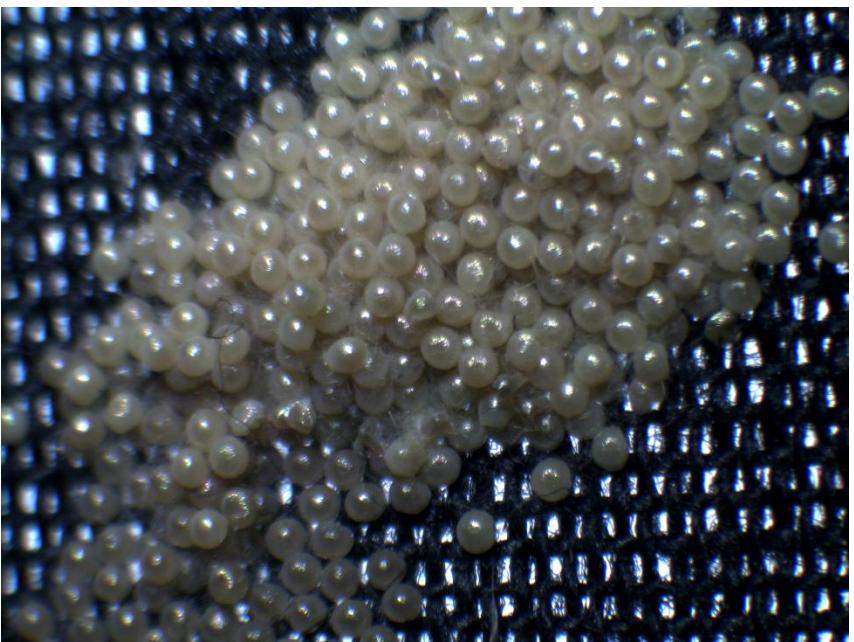


Damage in maize cob

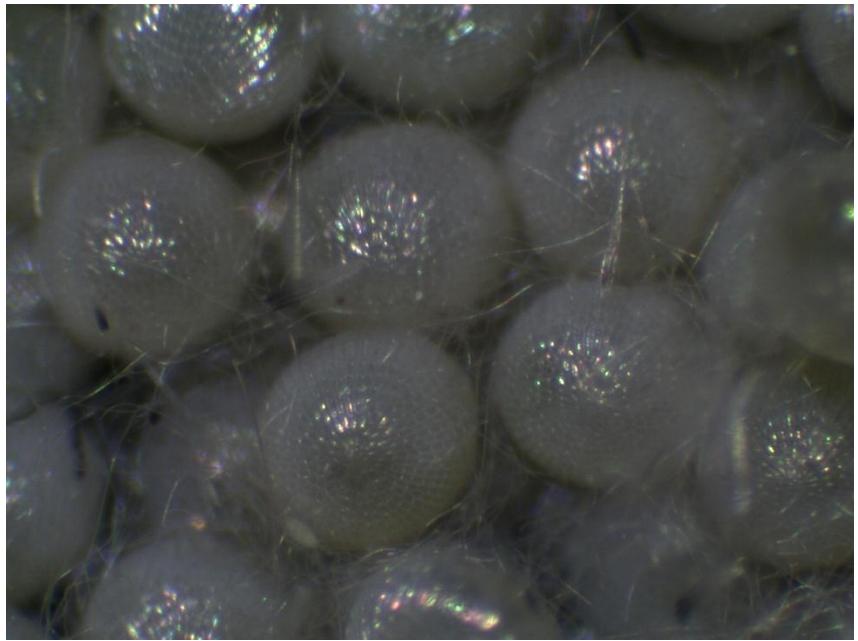




Egg



...Eggs



- Eggs laid in group.
- 100 above
- Overlapping two or more layers.
- Covered with abdominal hair .
- Reticulate ribs.
- Wider than height.
- Creamy white .



Early instar larvae



- Whitish color, later change into green.
- Dorsal stripes could be seen
- Pinnacula prominent with hairs.

Mature larva with various identification characters.



© Ajaya Shree Ratna Bajracharya.

- Dorsal pinacula in 8 square and 9 abdominal segment trapezoid, larger than other segments
- Inverted “Y” :ecdysial line + prothoracic line
- Dorsal faint color 3 lines
- Prothoracic plate and head similar color.

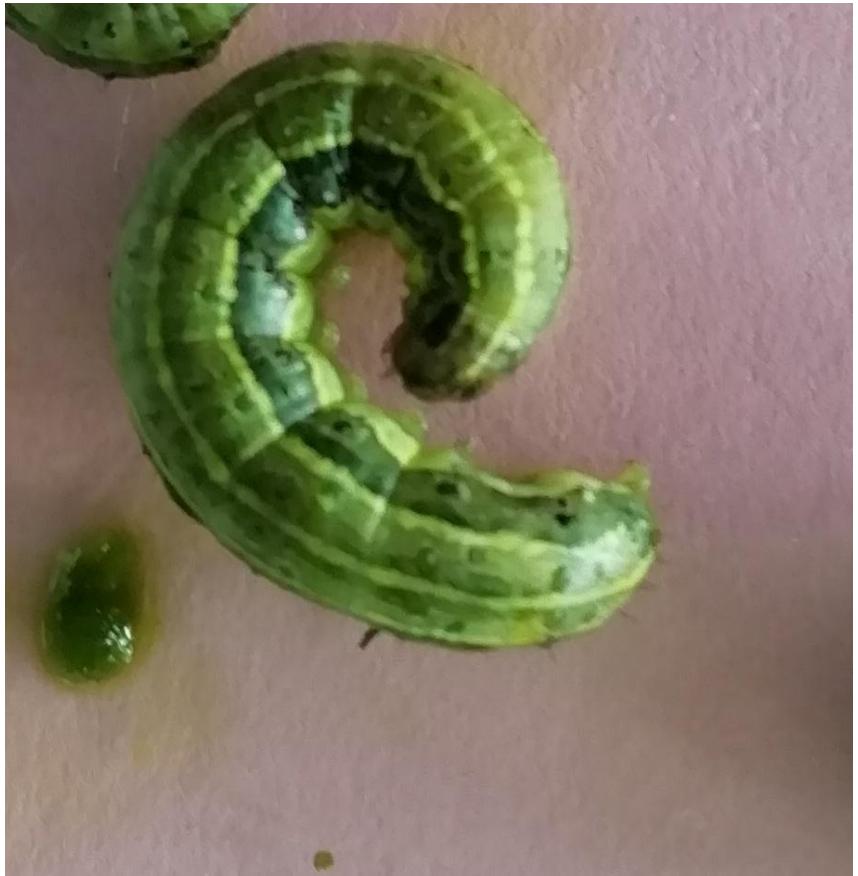


Color differences of FAW larvae





Color differences of FAW larvae





Color difference in FAW larvae





Pupa



Pupa obtect, two spines in cremaster



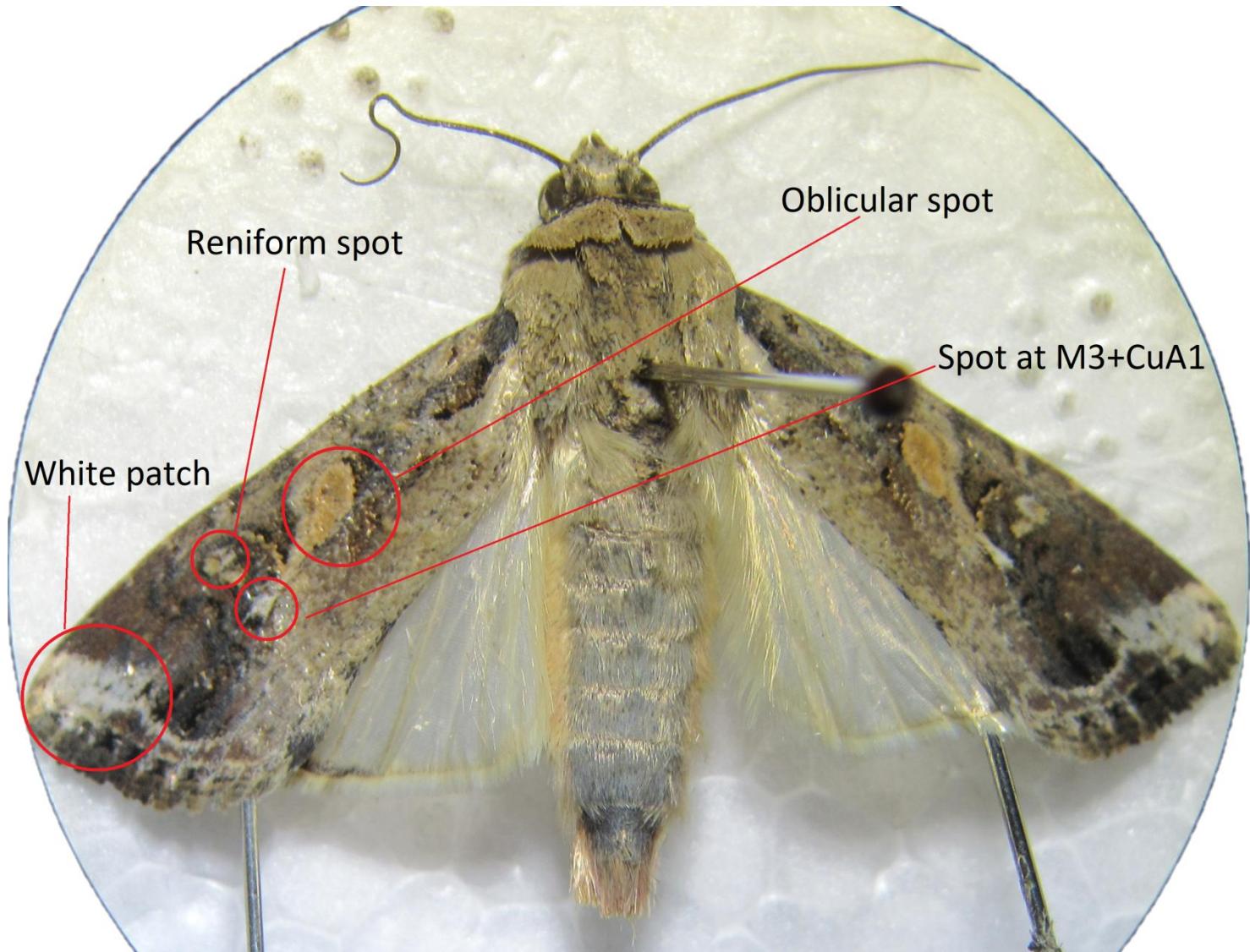
Adult male

© Ajaya Shree Ratna Bajracharya.





Adult male with identification marks





Adult female

© Ajaya Shree Ratna Bajracharya.





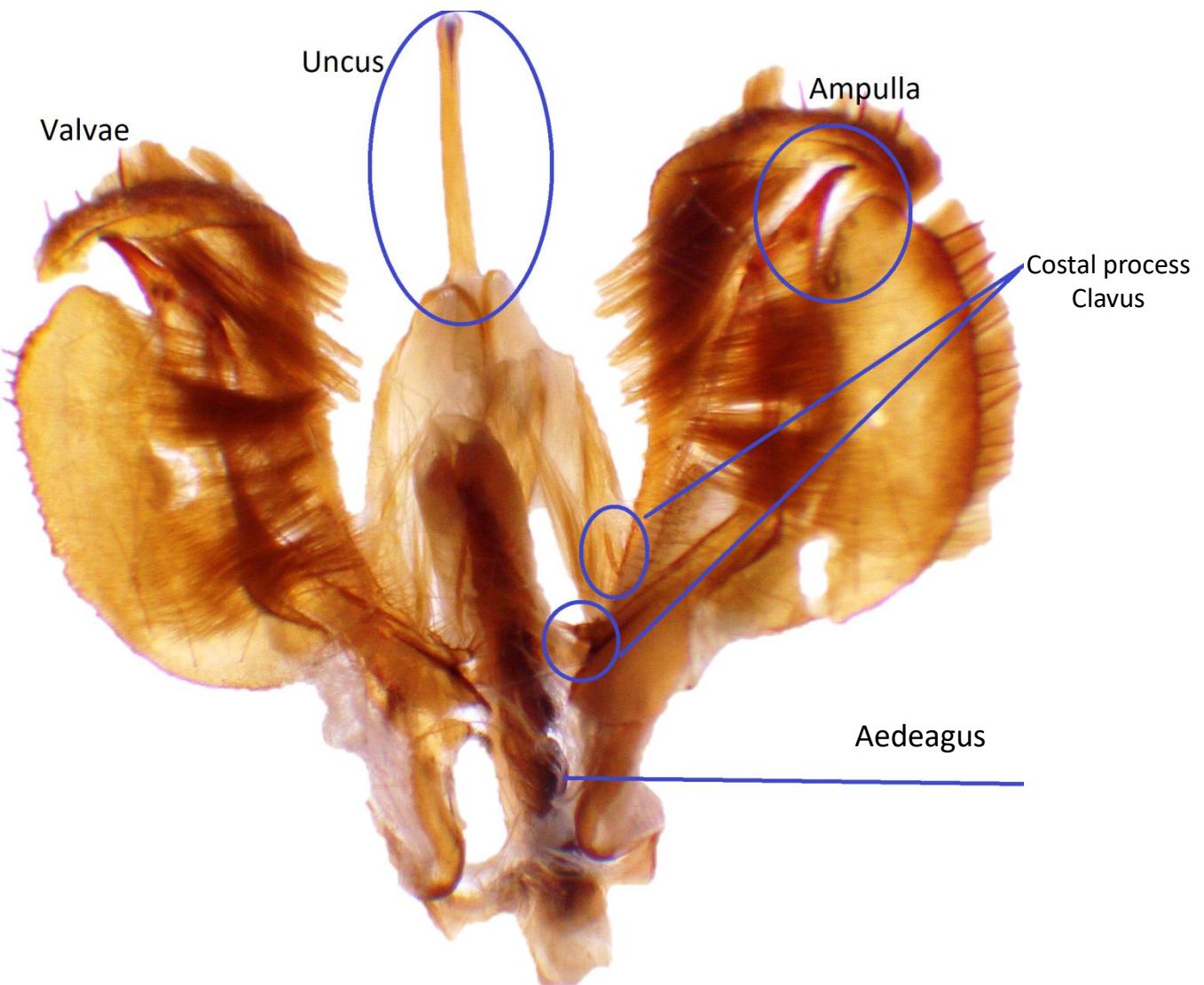
Adult female

© Ajaya Shree Ratna Bajracharya.



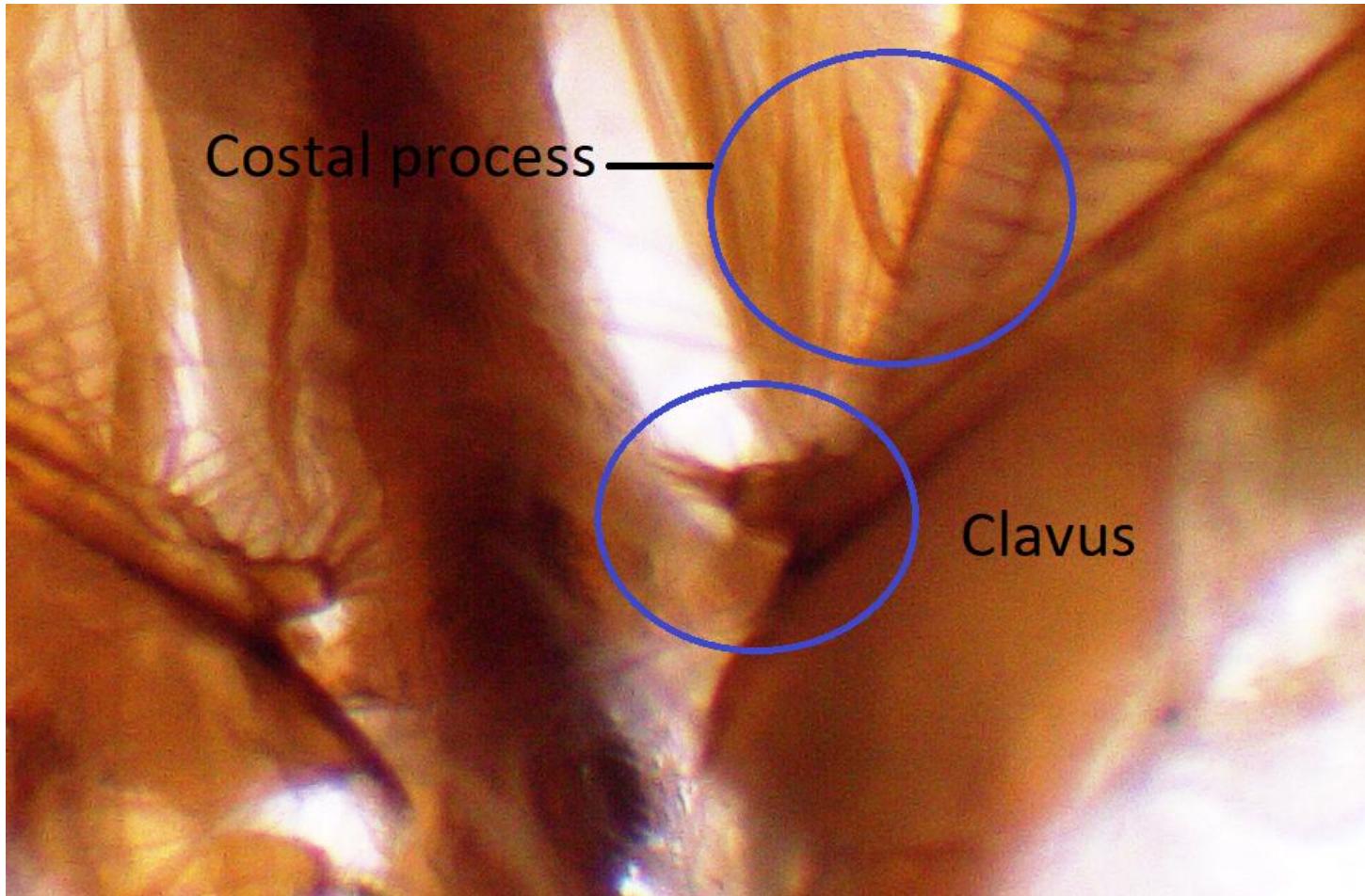


Male genitalia



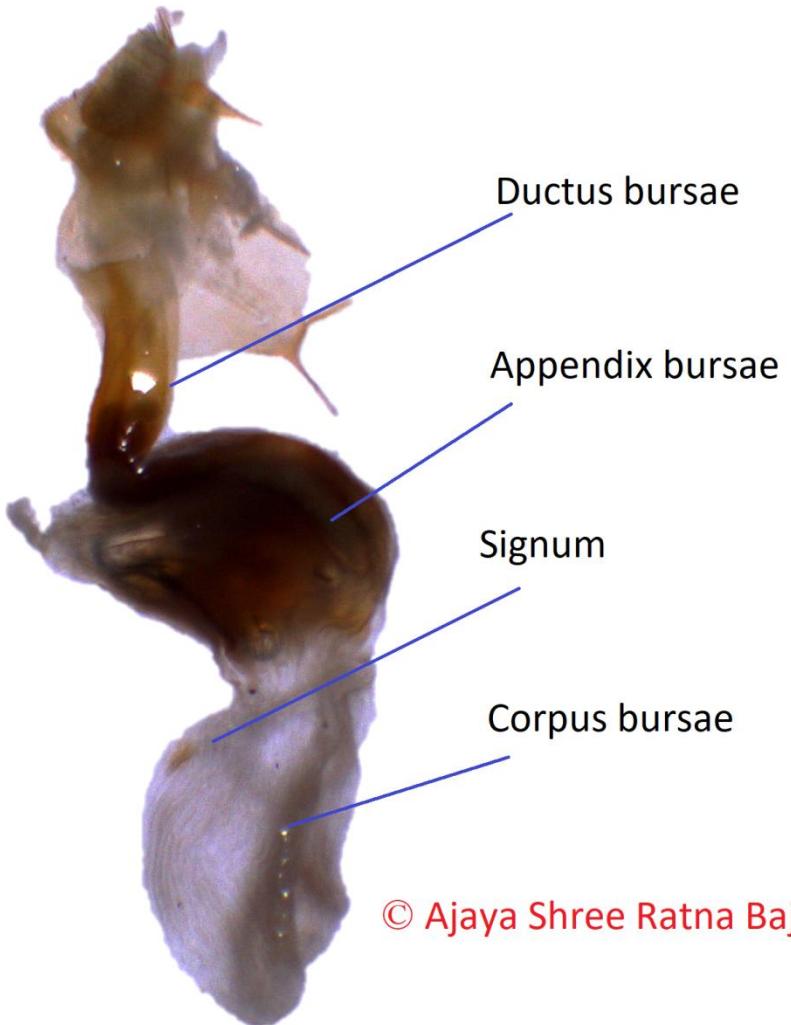


Costal process : Small, narrow, elongate, straight, inclined hair at tip
Clavus: short





Female genitalia



© Ajaya Shree Ratna Bajracharya.

- Ductus bursae completely sclerotized.
- Appendix bursae partially sclerotized.
- Corpus bursae bulbous, length less than twice width; striate convolutions.
- Signum in basal half of corpus bursae



Molecular study

The screenshot shows a NCBI BLAST search results page. The title bar says "NCBI BlastN4_LCO_213". The main content area is titled "Descriptions" and lists "Sequences producing significant alignments". It shows 12 entries from the NCBI database, all with 100% identity and an E-value of 0.0. The top entry is for "Spodoptera frugiperda voucher SFBSWRJ cytochrome c oxidase subunit I (COXI) gene, partial cds, mitochondrial". The bottom entry is for "Spodoptera frugiperda strain Neliada cytochrome c oxidase subunit I (COXI) gene, partial cds, mitochondrial". The table has columns for Description, Max Score, Total Score, Query Cover, E value, Per. Ident, and Accession. A "Questions/comments" button is at the bottom right of the table.

(N4_LCO_21322-6_P2933, Trimmed Sequence(584 bp))

• TTAGGAACCTCAGGATCTTAATTGGAGATGATCAAATTATAATACTATTG
TAACAGCCCATGCTTTATTATAATTTCATAGTTACCAATTATAATTG
GAGGATTGGAAATTGACTTGTACCTTAATATTAGGAGCTCTGATATAGC
TTCCCCACGTATAAATAATATAAGTTTGACTTTACCCCCATCTTAACCTT
ATTAATTCTAGTAGCATTGTAGAAAATGGAGCAGGAACGGATGAACAGT
TTACCCCCCCCCTCCCTCTAATATTGCTATGGTGGTAGTCAGTAGATTAG
CTATTTCTACTCATTAGCTGGATTTCTATCTATTAGGAGCTTAACT
TTATTACCACTATTATAATATACGATTAATAATTATCATTGATCAAATAC
CTTATTTATTTGAGCTGTAGGTATTACCGCATTTCATTATTATCTTAC
TGTTTAGCTGGAGCTTACTATTTACTGATCGAAATCTAACATC
ATTTTCGATCCTGCAGGAGGGTGATCCTATTCTTATCACATTATT

- *mtCOI* DNA sequence of larvae.
- Sequence assessments Basic Local Alignment Search Tool (BLAST) of NCBI (National Center for Biotechnology Information) (<https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>).
- Genetic sequence of Nepal sample resembled above 99 percent with more than 200 NCBI database of *Spodoptera frugiperda*.
- India, Kenya, Dominican Republic, Uganda, Costa Rica, USA, Canada, Brazil, South Africa, Ghana and China.



A screenshot of a computer screen displaying a web browser window. The address bar shows the URL "narc.gov.np/the-first-record-of-fall-armyworm-spodoptera-frugiperdaine-nepal/". The page content is about the first record of Fall Armyworm (Spodoptera frugiperdaine) in Nepal. It includes the Nepali and English names of the pest, contact information for Ajaya Shree Ratna Bajracharya and Binu Bhat, and a brief description of its biology and host range. A photograph of the pest is shown, along with a search bar and a navigation menu at the bottom.

- External morphology, genitalia and DNA sequencing.
- Ganiger *et al.* 2018, Sharanabasappa *et al.* 2018, Sparks *et al.* 2018, EPPO bulletin 2015, Juliet and Brambila 2009 and Juliet and Brambila 2013, Pogue 2002.

Life cycle study at laboratory conditions



2 days



14-15 days



4-7 days

27 -32
days



6-8 days



Insecticides found effective



- Spinosad 45 % SC.
- Chlorantraniliprole 18.5 % SC.
- Emamectin benzoate 5 % SG.

Fact sheet in Nepali language.



मकैबालीमा लाग्ने अमेरिकन फौजीकीरा

Fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae)

परिचयः

अमेरिकन फॉर्मिलिया (*Spodoptera frugiperda*) मक्केवालीमा लाने पुनर्ली भग्न अन्तर्गत वर्णे रायचीर कीरा हो। यो कीरा अमेरिकी महादेशको उत्तर तथा उत्तरपूर्वी देशहरूमा पाइने शैली कीरा हो। यस वीजामा लाना अवश्यक एक लालाच विधिमा ३० दिनपछी बायींतरीमा नोनामासी पूऱ्याउने गर्नेको तर्फ वारचु। मुख्यतया मृगी भएँ गर्न रायचर यस कीरालाई मैके बाहेको अवधारणा ब्रायसमान बुङ्गोला, पान, गंगा, गोदा, उत्तु तथा धार्यादेशीरामी समेत व्यापक रूपमा जाति पूऱ्याउने गर्दछ। कागजाका साथै चारा, चारु, चाराम, चाराम, यापा र नोनामेडा, तापी तथा धार्यादेशीरामी समेत व्यापक रूपमा जाति पूऱ्याउने गर्दछ।

यो कीरा छिट्ठी तथा आकामा तवरेले दूसो थेवा फैलन सबैछ। उपरुक्त खाना तथा वासमानको खोजायामा यो कीराको बयक्ष पूर्णी सब किसेपर्टर टाटा सम्प मध्ये उडेको जान सबैछ। पैशेखा माराइकोमा पाँचले पटक मध्य २०७५ को मई महिनामा भारतको काटिका गायामा उत्तर क्षेत्र भेटाइको थिए। तदपाचात हालमात्रमा यो कीरा पैशेखा माराइकोमा बगलाउँ, शीलाउँ, यात्रामार, यत्रियामार, वार्धाउँलाई, चौंडा, ताडाखोला, दर्शकीकोरी तथा जायापाना फैला परिसरकोको छ। उपरुक्त कीरा अनुभावामा परिपूर्ण, कीट विजान माराइकोमा, खुल्लाकोरिका वैज्ञानिककोरिया तथा नवलपरामा विज्ञानाको वैज्ञानिक अधिकारी पायामा यो कीरा पैशेखा परिसरको तथा नवलपराम विज्ञानाको वैज्ञानिक अधिकारी पायामा यो कीरा पैशेखा परिसरको तथा नवलपराम द्वारा छ।

अतिको लक्षण :

यस कीरातों लार्न अवस्थाये मैकेंपे पात, सुगो, जुगा तथा धोगामा समेत शति पुऱ्याउदल्ल। भ्रमखरे फ्लाप्टार निस्केका साला लाभाहल्ले पातोके तल्ले सतहावाह राखिए आए थाएँ- किल्ली मार बकि राहदू जस्तै गर्न चाहामा सेता लामा किल्ली महितका व्याहल्क (Papery windows) देखा पारदूङ। लाभाहल्को आकारमा वढ़ि हुँ जाऊ पाताका कीराते लामाका व्याहल्क देखा पाई जार्दून र पछि तात शतिविकात नै खांच गर्दूङ। लाभाहल्क हुँदूँहि जाऊ एगो निव व्येष्य गर्न चाने देखेदूँ जाएँ- लार्न गर्न तापु तथा बढैदै गरेको धानचमरा समेत शति पुऱ्यद। धोगा लान थापेपछि दस कीराले मैकेंपे जुगा बानका साथै धोगाको खोस्टा देहेर धोगा समेत गर्न गढ़दूँ।



સુરતો પરિવહા વાગ મિલ્ની

वर्षकम् पूर्णात् १६ मैसेन्टिटर नामो र बगारी मिशिं वैरो त्रयो हुल् । अते पूर्णाको अधिनयों पर्याटको द्विपीठीत द्वयो सेतो बद्धा हुल् भने चैतीर्णी अष्टावार अत्रयम् विवरणी रामो वैरो वैरिंग । पौधी पूर्णामा वस्त्रा वालाहामा वैरिंग । कैट विजामासामा, स्लमरलाको प्रशान्तपालामा यसको वारा कीराको जीवनी अत्रयम् अनुभव, पौधी पूर्णामा मैसेन्टर नामो वस्त्रा सम्माना पाल वाराद । ए मूसमा १०० देखि २०० पूर्ण, र भूर्मारी रौप्याङ्को पाल वारा । एक पौधी पूर्णामानालाई आहानो ५ देखि ७ दिनामा जीवामा १०००-१५००० बास्म पूर्ण पार्वद । २ देखि ३ दिनामा फूलबाट निर्मिकाको लापांग्लेम सुकूमा एक छ डार्टमा बसार पात्राको पाल वारा थार्नान । विवरामानालाई अग्नीरथ निर्मिको रूपामा बहारावाट अस्त्र वारा यस विवरामानालाई जारी । ६ देखि १२ दिनामा विवरामानालाई अवल वर्षाको वस्त्रा पालन विवरामानालाई गर्दछ ।



वयस्क भाले पतली



वयस्क पोथी पतली

व्यवस्थापनः

- मक्के गोनु बन्दा अलागाई गहिरे गरेन जस्ताजैत गर्ने ।
 - धोपांग रायोमास ल्युटेल छिपाइने मलबोको जात लगाउन्ने ।
 - वर्षे बढी कम्बलमा डिलो नारीमा सम्भावना रोप्ने तथा निश्चित ठार्डामा बढ़ैले एक सम्भावना वर्षोंत एक हप्ता निच त्रै मक्के रोप्ने ।
 - मर्जीमा कोकेवानी बत्तावालीको रूपमा लामाटारा बीकोको प्रौष्णक कम गर्न गर्न कन्छन्न ।
 - देह्माइयम धार्म यस बाटुलाई भई मन नपर्ने लालोको बोकी बीचमा यो धार्म लापार यस किराताई धाराने र छेउछेउमा यस किराताई मनवर्ने नीप्यर धार्म लापार एक बाटुलाई आविर्भाव राख्न र आविर्भाव लापार बोका किरा प्रौष्ण योगी मार्ने ।
 - सिफारिस बत्तावालीको मलबाला प्रौष्ण गरी विल्यार्पाई स्थायी र विर्यो बढाउन्नी कीरोको प्रौष्ण सहन सक्ने पार्ने ।
 - इमदालिकोड ४५ प्रॉसेट एफ (Imidacloprid 48% FS) नामक चिपाई ५ मिनी निटर प्रूति लिटोपामा झीउमा उपचार गरेर रोप्ने ।
 - मलबोको पासामा सेता लाम्बा छिल्लो शहरिको बाल (Papery window) अवस्थाको शहरिको लक्षण देखा रेरमा नीमबन्य चिपाई एजार्डिग्लिस्टन १५०० प्रिपिसम (Azadirachtin 1500 ppm) ० ५ मिनी निटर प्रूति लिटर नामामा मिसाराए छर्ने ।
 - मर्केको चापामा यस यारेको तरीका पासामा शहरिको लक्षण देखा रेरमा इमार्मेंटन बेन्जोटूर ५ वित्तित एस जी (Emamectin benzoate 5% SG) ० ५ ग्राम प्रति लिटर नामामा मिसाराए छर्ने ।
 - क्लोरान्ट्रानिलिप्रो १८.५ प्रॉसेट एफ सी (Chlorantraniliprole 18.5% SC) ० ५ मिनीलिटर प्रूति लिटर पासामा मिसाराए छर्ने, अत्यवा यस द्वारा नामामा ५ प्रूति लिटर प्रति लिटर पासामा मिसाराए झीउमा ब्रवाचा, स्पाइनोलाम ११.७ प्रॉसेट एफ सी (Spinosad 45% SC) ० ३ मिनीलिटर प्रूति लिटर पासामा मिसाराए झीउमा ब्रवाचा, स्पाइनोलाम ११.७ प्रॉसेट एफ सी (Spinetorstar 11.7% SC) ० ५ मिनीलिटर प्रूति लिटर पासामा मिसाराए झीउमा ब्रवाचा ।
 - चिपाई धार्म एक रोपानामा लामाटारा बम्बेलै २० निटर चिपाई लालोको तरायी फोल धार्म गर्ने र तरायी भोल गूमोमा पर्ने गरी छर्ने ।
 - एउटे चिपाई निटर प्रौष्ण नगरी अलावालोको गर्ने प्रौष्ण नन्हे तारा धोया लामाप्रौष्णको प्रौष्ण चिपाई धार्म नगर्न ।

Fall Armyworm in Africa, A guide for integrated pest management. CIMMYT.
Identification and management of fall armyworm *Spodoptera frugiperda*. ICAR-Indian Institute of Maize Research
Identification and management of fall armyworm. Technical Bulletin. University of Agricultural and Horticultural Sciences, Shivamogga, India.



अजय श्री रत्न बजाचार्य, विन भाट र डा. प्रेमनिधि शर्मा

नेपाल भरकार

नेपाल काष्ठ अनसुन्दान परियद

कीट विज्ञान सहायता

लालदेव लज्जितप्रभु शंखाच ।

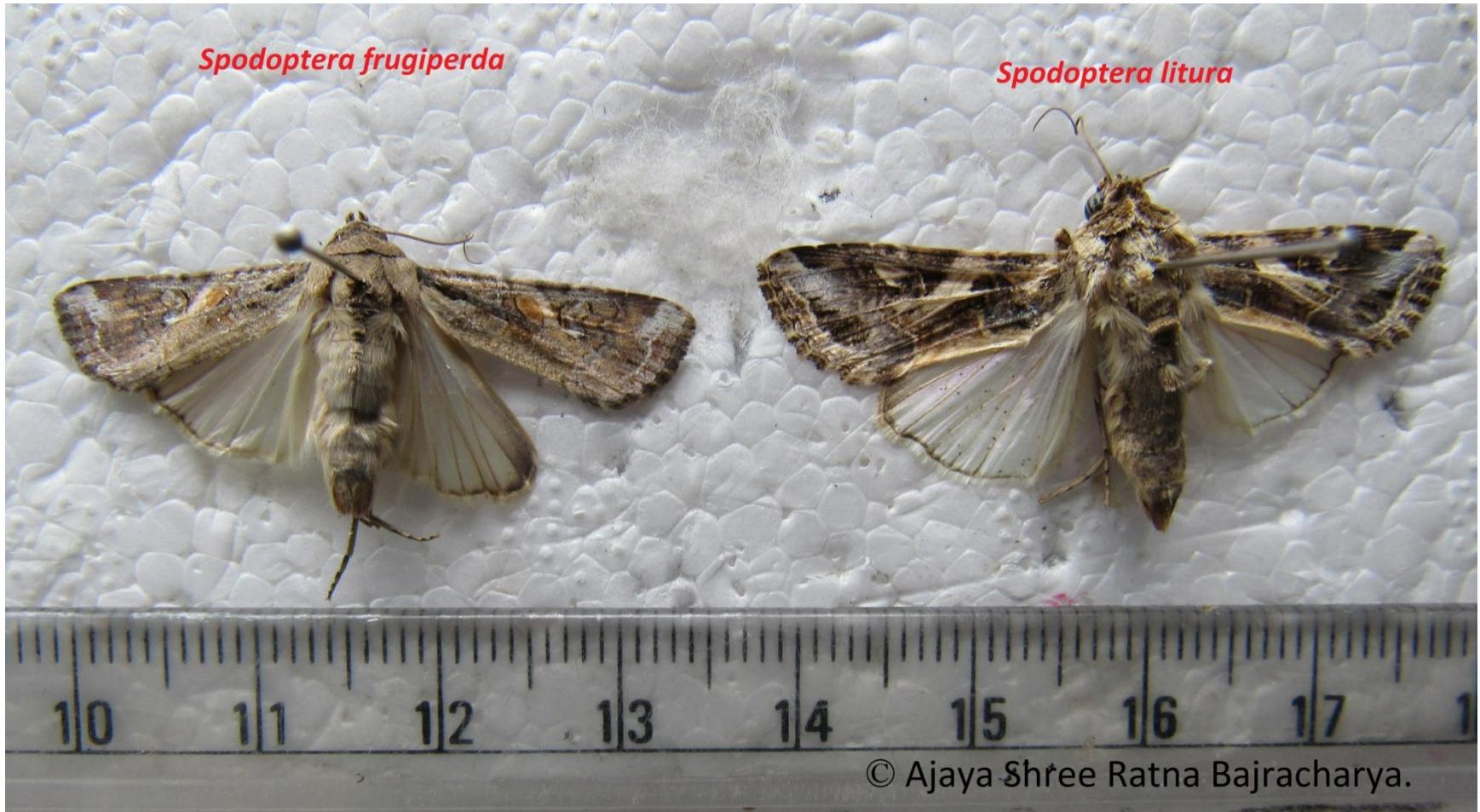
સુરત, ગુજરાત, ભારત |
ફોન નંબર ૯૧૨૨૪૯૧૧ ૯૮૨૯૩૯૭૭૭

email: ajayabairacharya@yahoo.com





Differences between FAW and tobacco caterpillar adult male



© Ajaya Shree Ratna Bajracharya.



Difference between FAW and tobacco caterpillar larvae





Difference between FAW and oriental armyworm adult.



Difference between FAW and Oriental armyworm larva





Thank you.