

INTEGRATED MANAGEMENT OF WHITEFLY (*Bemisia tabaci* Genn.) ON LEGUMES IN FIELD AND PULSE BEETLE (*Callosobruchus chinensis* L.) IN STORAGE

ABSTRACT

Name: Saraswati Neupane
Semester and year of admission: First, 2010
Major subject: Entomology
Major advisor: Prof. Resham Bahadur Thapa, Ph.D.

Id. No.: R-2010-ENT-A-01P
Degree: Ph.D.
Department: Entomology

Series of experiments were conducted to develop management components for integrated management of tobacco whitefly (*Bemisia tabaci* Genn.) in the grain legumes field and Chinese bruchid (*Callosobruchus chinensis* L.) in stored legumes at Grain Legumes Research Programme (GLRP), Rampur, Chitwan, during 2013 and 2014. *B. tabaci* population was monitored on top three leaves/plant of black gram (*Vigna mungo* L.) from each of 25 randomly selected plants by visual leaf inspection method. Thirty black gram genotypes were screened against *B. tabaci* under field condition. Further, experiment was conducted in Randomized Complete Block Design (RCBD) with three replications and eight treatments, namely acetamiprid (Rapid 20% SP) @ 0.5 g/l of water, spinosad (Tracer 45% SC) @ 0.25 ml/l of water, chlorpyrifos 50% EC + cypermethrin 10% EC (Fighter 50% EC) @ 1.5 ml/l of water, imidacloprid (Admire 25% WP) @ 0.25 g/l of water, prickly ash (*Xanthoxylum armatum* DC.) fruit extract @ 1:5 part, neem (*Azadirachta indica* A. Juss.) leaves extract @ 1:5 part, triazophus 25% EC + deltamethrin 1% EC (Jadu 25% EC) @ 0.5 ml/l of water and control (water spray). *B. tabaci* monitoring showed that the pest was active throughout the black gram growing period during rainy season. Its population appeared during first week of sowing (10 -16 August), thereafter increased gradually with slightly increased in temperature and reached its peak (39 whitefly/leaf) followed with low rainfall and higher temperature during 6th week after sowing (14-20 September). Screening of thirty black gram genotypes showed IPV 2002-1, BLG0003-2-1, BLG0036-1 genotypes being less attacked by *B. tabaci* in both years (2013 and 2014). Similarly, bio-rational management study revealed that spinosad (Tracer 45% SC) @ 0.25 ml/l of water had the highest efficacy against *B. tabaci* in reducing its pest population. Cumulative mean efficacy on whitefly population reduction over control, after third spray, indicated that spinosad (Tracer 45% SC) (73.0%) and imidacloprid (Admire 25% WP) (61.0%) were very effective followed by triazophus 25% EC + deltamethrin 1% EC (Jadu 25% EC) (59.5%), chlorpyrifos 50% EC + cypermethrin 10% EC (Fighter 50% EC) (58.5%), and acetamiprid (Rapid 20% SP) (51.4%) with moderate efficacy. Neem (*A. indica*) (35.6%) and Prickly ash (*X. armatum*) (36.3%) extracts were the least effective in controlling whitefly population. Similarly, in storage, to study ovipositional preference of *C. chinensis*, a pair of freshly emerged adults of *C. chinensis* was released in 15 g seeds of each of selected grain legumes, namely soybean, mungbean, pigeonpea, cowpea, chickpea and lentil replicated four times in Completely Randomized Design (CRD) under laboratory conditions of minimum ($25 \pm 1^{\circ}\text{C}$) and maximum ($35 \pm 1^{\circ}\text{C}$) temperatures and $72 \pm 2\%$ RH. Empty jar was kept to determine whether the female was capable of laying eggs without food materials inside. Further, to develop management components for the integrated management of *C. chinensis*, a susceptible mungbean variety, Pratikshya was used in storage experiment, and different botanical treatments in dust form

of prickly ash (*X. armatum*), Camphor (*Cinnamomum camphora* L.J. Presl.), Tobacco (*Nicotiana tabacum* L.), Long pepper (*Piper longum* L.), Matchstick and a control. Ten pairs of adults were transferred to each plastic bottle (capacity 1000 ml) with botanical dust treated 300g seeds. Each treatment was replicated four times in CRD. Following the same way, another experiment was set up with vegetable oil treatments, namely Neem oil (*A. indica*), Soybean oil (*Glycine max* (L.) Merr.), Mustard oil (*Brassica juncea* L.), Coconut oil (*Cocos nucifera* L.) and Sesame oil (*Sesamum indicum* L.) and a control. The number of eggs was found significantly higher on soybean and mungbean seeds, while females were unable to lay more eggs on lentil. Both male and female adults died in the empty jar in three days. Adult female preferred eggs laying on soybean followed by mungbean, pigeonpea, cowpea, chickpea and lentil seeds. Mungbean, cowpea and pigeonpea also had the highest percentage of adult emergence, with the shortest developmental period, highest susceptibility index (SI) and maximum seed weight loss. Lentil, chickpea and soybean seeds were the least preferred hosts of *C. chinensis*. Though the adult female beetles highly preferred to egg laying, larvae did not develop on soybean seeds. Among tested botanicals, camphor and tobacco dust @ 2 g/kg of seed and vegetable oils, neem, sesame and soybean each @ 5 ml/kg of seeds were effective for the control of pulse beetle in storage under Chitwan condition.

कोसेवालीका मुख्य शत्रुजीवहरु: सेतो भिंगा र भण्डारणको खपटेको एकीकृत व्यवस्थापन

शोध-सार

नाम : सरस्वती न्यौपाने
पी.

परिचय पत्र न.: आर-२०१०-इ.एन.टि.-ए-०१-

सत्र तथा भर्ना वर्ष : पहिलो, २०१०

उपाधि : कृषि विद्यावारिधि

मुख्य विषय : कीट विज्ञान

विभाग : कीट विज्ञान

मुख्य सल्लाहकार : प्रा.डा. रेशम बहादुर थापा

चितवनको कोसेवाली अनुसन्धान कार्यक्रम, रामपुरमा सन् २०१३ र २०१४ मा शत्रु जीव व्यवस्थापनको वैकल्पिक प्रविधि साथै खेत र भण्डारण दुवैमा प्रयोग भैरहेको अत्याधिक मात्राको विषादीको भारलाई कम गर्ने उद्देश्यले विभिन्न अनुसन्धानात्मक कृषाकलापहरु सम्पन्न गरिएको थियो । मासखेती गरेको जमिनमा शत्रु जीव सेतो भिंगा (वैज्ञानिक नाम वेमिसिया टावासी जेन.) को जनसंख्या गणना गर्ने कार्य पातको शुष्म दृष्टि निरीक्षण मार्फत सम्पन्न गरिएको थियो । निरीक्षण प्लटहरुमा छनोट गरिएका प्रत्येक २५ वटा मासका विरुवाहरुको उपल्लो ३ वटा पातहरुमा सेतो भिंगाको वयस्क र वच्चा दुवैलाई गणना गरिएको थियो । अनुगमनको नतिजा अनुसार सेतो भिंगाको प्राकृतिक अवस्थामा हुने विकाश वर्षा मौसममा छिटो छिटो भएको पाइयो । वाली लगाएको पहिलो हप्ता (१०-१६ अगष्ट) मा मासखेतमा सेतो भिंगाको संख्या खासै नभएको पाइयो भने त्यसपछि क्रमशः वायुको तापक्रममा भएको वृद्धि अनुसार सेतो भिंगाको संख्यामा पनि वृद्धि भएको पाइयो । वाली छरेको ६ हप्तापछि (१४-२० सेप्टेम्बरमा) सेतो भिंगाको जनसंख्या सबभन्दा बढी (३९.००/पात) भएको पाइयो जुन कम वर्षा र वायुको तापक्रममा वृद्धि हुने बेला किराको जनसंख्या पनि बढेको देखिन्छ । त्यसैगरी प्राकृतिक अवस्थामा नै सेतो भिंगाको आक्रमण सहन सक्ने ३० वटा मासका जातहरु सम्मिलित छनोट नर्सरीको नतिजा अनुसार अनुजातहरु आइ.पि.भी. २००२-१, वि.एल.जी. ०००३-२-१ र वि.एल.जी. ००३६-१ मा सेतो भिंगाको आक्रमण कम भएको पाइयो । त्यसैगरी मासमा शत्रु जीव व्यवस्थापन सम्बन्धि परीक्षणमा सेतो

भिङ्गाको विरुद्धमा वैकल्पिक जैविक पदार्थहरूको मुल्यांकन सम्बन्धि परीक्षण पूर्ण रेंडमाइज्ड ब्लक ढाँचामा ३ पटक दोहोर्‍याइ व्यवस्थित गरिएको थियो । परीक्षणमा जम्मा ८ वटा उपचारहरू, एसिटामिप्रिड (र्यापिड २० % एस.पी.) ०.५ ग्राम प्रति लिटर पानी, स्पिनोस्याड (ट्रेसर ४५ % एस.सी.) ०.२५ एम.एल. प्रति लिटर पानी, इमिडाक्लोप्रिड (एडमाएर २५ % डब्लु.पी.) ०.२५ ग्राम प्रति लिटर पानी, टिमुर फलको पानी मिश्रित सार तत्व (वैज्ञानिक नाम ज्यान्थोजाइलम अरमाटम डी.सी.) १:५ भाग, निम पातको पानी मिश्रित सार तत्व (वैज्ञानिक नाम एजाडिराक्टा इन्डीका ए. जुस.) १:५ भाग, ट्राइएजोफस २५% इ.सी. + डेल्टामेथ्रिन १% इ.सी. (जादु २५% इ.सी.) ०.५ एम.एल. प्रति लिटर पानी, साइपरमेथ्रिन १० % इ.सी. + क्लोरोपाइरिफस ५० % इ.सी. (फाइटर ५० % इ.सी.) १.५ एम.एल. प्रति लिटर पानी र एक कन्ट्रोल (पानी मात्र छर्ने) गरि छनोट गरिएको थियो । दुइ वर्षको अनुसन्धानको नतिजा अनुसार, सेतो भिङ्गाको संख्यामा ह्रास ल्याउने क्षमता स्पिनोस्याड (ट्रेसर) ०.२५ एम.एल. प्रति लिटर पानीमा मिसाइ छरेको प्लटमा अन्य उपचारित प्लट र कन्ट्रोल प्लटमा भन्दा बढी साथै उत्पादन पनि बढी भएको पाइयो । मासखेतिमा तेस्रो पटक विषादी छरीसकेपछिको अवस्थामा, उपचार रहित (कन्ट्रोल) प्लटको तुलनामा सेतो भिङ्गाको संख्याको द्वांश प्रतिशतमा एकिकृत औषत प्रभावकारिता हेर्दा, स्पिनोस्याड (७२.९६%) र इमिडाक्लोप्रिड (६०.९७ %) अत्यन्त प्रभावकारी भएको पाइयो भने अन्य उपचारहरू ट्राइएजोफस २५% इ.सी. + डेल्टामेथ्रिन १% इ.सी. (जादु २५% इ.सी.) (५९.५४ %), साइपरमेथ्रिन १० % इ.सी. + क्लोरोपाइरिफस ५० % इ.सी. (फाइटर ५० % इ.सी.) (५८.४९ %) र एसिटामिप्रिड (र्यापिड २० % एस.पी.) (५१.४२ %) ले मध्यम खालको प्रभावकारिता देखाए । नीम (३५.५६%) र टिमुर (३६.३९%) खासै प्रभावकारी देखिएनन् । भण्डारणमा लाग्ने किरा व्यवस्थापन परिक्षण अर्न्तगत, भण्डारणको खपटे (वैज्ञानिक नाम क्यालोसोब्रुकस चाइनेनसिस एल.) को फुल पार्ने ग्राह्यता सम्बन्धि अध्ययनमा विभिन्न दालको विउहरूमा पोथी खपटेले धेरै फुल पारेको दालको विउ नै फुल पार्ने ग्राह्यता मापनको एक प्रमुख आधार बनाइएको थियो । प्रयोगशालामा न्यूनतम (२५±१) र अधिकतम (३५±१) डिग्री सेन्टिग्रेड तापक्रम र ७२ ± २ % सापेक्षिक आद्रता कायम हुने गरि भाले र पोथी खपटेको मृत्यु हुने बेलासम्म पूर्ण रेंडमाइज्ड ढाँचामा ४ पटक दोहोर्‍याइ व्यवस्थित गरिएको परिक्षणमा ६ वटा विभिन्न प्रकारका दालहरूको १५ ग्राम वीउको नमुनाहरू छुट्टाछुट्टै राखेको एक खाली भाँडोमा भर्खरै विकसित भएका क्यालोसोब्रुकस चाइनेनसिसको एक जोडी वयस्क (भाले र पोथी) छोडिएको थियो । खाली भाँडो राख्नुको तात्पर्य, पोथी खपटेले विना खाना फुल पार्न सक्छ कि सक्दैन भन्ने तथ्य पत्ता लगाउनको लागि हो । अनुसन्धानको नतिजा अनुसार पोथी खपटेमा भाले खपटेको मृत्यु सम्म फुल पार्न सक्ने क्षमता कायम रहने पाइयो । अन्तिम भाले खपटे ९ दिन पछि, मरेको पाइयो । भटमास र मुंगको वीउमा खपटेको फुलको संख्या उल्लेख्य मात्रामा भएको पाइयो भने मुसुरोको वीउमा पोथि खपटेले खासै फुल पार्न सकेको पाइएन । खाली भाँडोको सन्दर्भमा भने दुवै वयस्क, परिक्षण समयको २-३ दिन भित्रनै मरेको पाइयो । पोथि खपटेले फुल पार्ने ग्राह्यता क्रमशः भटमास, मुंग, रहर, वोडी, चना र मुसुरोमा दिएको पाइयो । मुंग, वोडी र रहरमा क्रमशः खपटेको अधिक फुलको संख्या, अधिक वयस्क प्रकट हुने प्रतिशत, छोटो विकशित अवधि, उच्च संक्रमित सुची र उच्च तौलमा द्वांश जस्ता मापकहरू रेकर्ड गरिए भने त्यसको विपरित मुसुरो, चना र भटमासमा खपटेको संक्रमण कम भएको पाइयो । भटमासको सन्दर्भमा भने पोथी खपटेले यसलाई फुल पार्ने ग्राह्यता बढी दिए पनि लार्भाको विकाशमा भटमासको वीउ त्यति अनुकूल भएको पाइएन । रोजाइ परिक्षणमा, खपटेको अधिक फुलको संख्या क्रमशः भटमास, मुंग र वोडिमा पाइयो भने अधिक वयस्क प्रकट हुने प्रतिशत भटमासमा भन्दा वोडी र मुंगमा बढी भएको पाइयो । पोथी खपटेले सम्पूर्ण परीक्षणमा सम्मिलित दालको वीउहरूलाई उत्तिकै बराबर फुल पार्ने ग्राह्यतामा राखेको पाइयो । क्यालोसोब्रुकस चाइनेनसिसको वयस्क व्यवस्थापनमा वानस्पतिक विषादिहरूको प्रभावकारिता सम्बन्धि एक अर्को परिक्षणमा मुंगको खपटे संक्रमित जात प्रतिकालाई समावेश गरि सम्पन्न गरिएको थियो । चिस्यान यन्त्र (मल्टिग्रेन टेस्टरको) सहयोगमा वीउको सुरुवाती चिस्यान मात्रा रेकर्ड गरिएको थियो भने ब्लटर कागजको मद्दतबाट विउको सुरुवाति उमार शक्ति सम्बन्धि परिक्षण सम्पन्न गरिएको थियो । विभिन्न वानस्पतिक विषादिहरूको धुलो जस्तै टिमुर (ज्यान्थोजाइलम अरमाटम डी.सी.), कपुर (सीनामोम क्याम्फोरा एल. जे. प्रेल), सुती (निकोटिना टावाकम एल.) र कालो मरिच (पीपर लंगम एल.) साथै वानस्पतिक तेलहरू जस्तै नीम तेल (एजाडिराक्टा इन्डीका ए. जुस.), भटमासको तेल (ग्लाइसिन म्याक्स एल. मेर.), तोरीको तेल (ब्रास्सिका जुन्सिया एल.), नरिवलको तेल (कोकोस मुसीफेरा एल.) र तिलको तेल (सिसामम इन्डीकम एल.) उपचारहरूको रूपमा प्रयोग गरिएको थियो । १ के.जी. क्षमताको प्लाष्टिक बोतलहरूमा वानस्पतिक विषादिहरूको धुलो र तेलले उपचार गरेको ३०० ग्राम विभिन्न दालको वीउहरू राखी उक्त प्रत्येक बोतलमा ब्रसको सहायताले १० जोडी वयस्क खपटेहरू छोडिएको थियो । वानस्पतिक विषादिहरूको धुलो र तेल सजिलै वीउ संग मिसियोस भनी ६ से.मि. व्यास र ९ से.मि. उचाइ भएको चाक्लो वाल्टिमा वीउ र वानस्पतिक विषादिहरू छुट्टाछुट्टै घोलिएको थियो । उक्त परीक्षणमा जम्मा जम्मी कन्ट्रोल सहित ११ वटा उपचारहरू पूर्ण रेंडमाइज्ड

ढांचामा ४ पटक दोहोर्याइ व्यवस्थित गरिएको थियो । परिक्षणको नतिजा अनुसार वानस्पतिक विषादिहरूको धुलोको हकमा क्रमशः कपुर र सुर्तीको धुलो २ ग्राम प्रति के.जी. वीउ र वानस्पतिक तेलहरूको हकमा क्रमशः नीम, तिल र भटमासको तेल ५ एम.एल. प्रति के.जी. विउ भण्डारणको खपटे व्यवस्थापनमा प्रभावकारी रहेको पाइयो ।