

क. पृष्ठभूमि (Background)

नेपालमा मकै खेती उच्च पहाड, पहाड र तराई सबै ठाउँमा गरिन्छ तर मध्यपहाडको लागि प्रमुख खाद्यान्न र राष्ट्रियस्तरमा धानपछिको दोस्रो खाद्यान्नबाली हो । साधारणतया मकै छरेदेखि भाँच्ने बेलासम्म मकैबालीमा ५५ थरिका कीराहरूले आक्रमण गर्दछन् त्यसमध्ये ८-१० जातका कीराहरू आर्थिक रूपले बढी क्षतिकारक छन् । खेतबारीमा मकैको सबैभन्दा बढी हानिकारक कीरा मकैको धर्के गभारो हो । यस कीराको व्यवस्थापनको लागि ट्राईकोग्रामा (Trichogramma) बारुलोको प्रयोग, रासायनिक विषादीको तुलनामा एक उत्तम विकल्प हो । ट्राईकोग्रामा बारुलालाई पुतली बर्गका कीराको फुलको परजीवी (Egg parasitoids) कीरा भनिन्छ । यिनका पोथीले आफ्नो तिखो फुल पार्ने अङ्ग (Ovipositer) ले छेडेर गभारोको माउले भर्खरै पारेका फुलभित्र आफ्नो फुल पार्दछन् । यी फुल कोरलिएर मसिना लार्भाहरू बनेपछि यिनले पुतलीको फुलभित्र विकसित भइरहेको भ्रुणलाई खाएर त्यहीँ (पुतलीको फुलभित्रै) अचल अवस्था पनि गुजारी वयस्क भएपछि बाहिर निस्कन्छन् । एउटा पोथी बारुलाले उसको ५-१४ दिनको जीवनअवधिमा पुतलीका ५० भन्दा बढी फुलमा आक्रमण गर्न सक्दछ । एक सिजनमा यी बारुलाका ३० पुस्ता सम्म निस्कन सक्छन् । छिमेकी देश भारतमा यसको व्यवसायिक रूपमा उत्पादन गरी पुतली वर्गका कीरा व्यवस्थापनमा व्यापक प्रयोग हुँदै आईरहेको पाइन्छ । नेपालमा यसको अनुसन्धान फिल्डमा सफलतापूर्वक प्रयोग भएता पनि कृषकको खेतबारीमा अझै पुग्न सकेको छैन । यसको उत्पादनमा निजी क्षेत्रको संलग्नता गराउन सकेमा कृषकहरूको खेतबारीसम्म सजिलै पुऱ्याउन सकिन्छ र बढ्दो रासायनिक विषादीको प्रयोगबाट हाल पर्यावरणमा भैरहेको नकरात्मक प्रभावलाई न्यूनीकरण गरी दिगो कृषि विकासमा सहयोग पुऱ्याउन सकिन्छ । यस लेखमा ट्राईकोग्रामा उत्पादन तथा यसको प्रयोग विधि बारेमा चर्चा गरिएको छ ।

ख. उत्पादन प्रविधि (Production technology)

ट्राईकोग्रामा उत्पादन गर्नको लागि पुतली बर्गका अन्य कीराहरूको उत्पादन गर्नु अनिवार्य हुन्छ । पुतली बर्गका कीरा मध्ये धानको पुतली (Rice moth, *Corcyra cephalonica*) यस प्रयोजनका लागि पालन सरल र सस्तो हुन्छ ।

१. धानको पुतली (Rice moth, *Corcyra cephalonica*)

यो पुतली खैरो रंगको हुन्छ र यसको आकार अनाजको पुतलीभन्दा अलिक ठुलो हुन्छ । भण्डार कोठामा यो पुतली पीठो, अनाजका बोरा एवं भित्तामा बसेको देखिन्छन् । यस कीराको जीवनचक्र ४० देखि ४५ दिनको हुन्छ (२६+२० से. र ७०+५% सापेक्षिक आद्रतामा) । यिनले रेशमी

जालोले अनाजका केही दानाहरू वा टुक्राहरू बेरेर सुरुङ्ग जस्तो आकृति बनाई त्यसभित्र बसेर तिनै दानामा खान्छन् । यो पुतली मसिनो परजीवी बारुलो (Trichogramma) पालन प्रयोगशालामा धेरै प्रयोग हुने गर्दछ ।



धानको पुतलीको माउ

२. धानको पुतली पालन (Rearing of Rice moth)

धानको पुतली काठको बाकसभित्र पालन उपयुक्त हुन्छ । यसको लागि ४७ से.मी. लम्बाइ र ३२ से.मी. चौडाइ र १७ से.मी. उचाइ भएको बिकोसहितको काठको बाकस बनाउनु पर्दछ र बिकोको माथिल्लो भागमा जाली लगाउनुपर्दछ । धानको पुतली पाल्ने बाकसलाई जीव/जीवाणुरहित बनाउनु पर्दछ । ओभन भएको अवस्थामा १००° से. तापक्रम निर्धारण गरी आधा घण्टा राख्नु पर्दछ । यदि ओभन नभएमा प्लाष्टिकको थैलोभित्र एक चक्की सेलफोस राखी थैलोको मुख बाँधेर करिब २४ घण्टासम्म हावा नछिर्ने अवस्थामा राख्नु पर्दछ ।



कीरा पाल्ने बाकस

३. धानको पुतली पालनको लागि कृत्रिम खानाको तयारी (Artificial diet for Rice moth rearing)

धानको पुतली पालनको लागि मकैको च्याँखलालाई कृत्रिम खानाको रूपमा प्रयोग गर्न सकिन्छ । च्याँखलालाई पनि १००° से. तापक्रममा निर्धारण गरेको ओभनमा आधा घण्टा राखी च्याँखलामा रहेका जीव/जीवाणुहरूलाई पनि नष्ट गर्नुपर्दछ । यसरी जीव/जीवाणु रहित च्याँखलालाई बाकसमा राख्न सकिन्छ । कृत्रिम खानाको लागि आवश्यक सामग्रीहरू (Artificial diet ingredient) निम्न अनुसार गर्न सकिन्छ ।

मकैको च्याँखला:	२.५ किलोग्राम
ईष्ट पाउडर:	३ ग्राम
ईस्टेप्टोमाइसिन सल्फेट:	०.५ ग्राम
बदामको पिठो:	२५० ग्राम
धानको पुतलीको अण्डा:	०.५ मि.ली. (करिब ८,००० अण्डा)

यी माथिको सबै चिज राखेपछि अण्डाहरू सबैतिर समान रूपले फैलाउनको



कृत्रिम खानाको परीक्षण

कृत्रिम खाना

लागि हल्का ब्रुसले चलाउनु पर्दछ । धानको पुतलीका फुलहरूलाई बाकसभित्र राखिसकेपछि करिब १ देखि १.५ महिनामा उक्त फुलहरूबाट लार्भा निस्कन्छन् र लार्भा तथा प्यूपा अवस्था पूरा गरी वयस्क पुतलीहरू देखापर्दछन् । यसरी निस्किएका पुतलीहरूलाई जम्मा गरी फुल पार्ने केजभित्र सार्नु पर्दछ । यी कीराहरू पालनको लागि पौष्टिक आहारको साथमा प्रकाश, सुहाउँदो तापक्रम र आर्द्रता आदि सबैको व्यवस्था मिलाउनु पर्दछ ।

३. पुतली संकलन (Rice moth collection)

पुतली संकलन गर्नको लागि एउटा ठूलो बाल्टिन (४८ से.मी. उचाइ र १२० से.मी. गोलाइ भएको) भित्र अर्को सानो बाल्टिन (२७ से.मी. उचाई र ८८ से.मी. गोलाइ भएको) राख्नु पर्दछ । काठको बाकसभित्रका वयस्क पुतलीहरूलाई सजिलैसँग सानो बाल्टिनमा संकलन गर्नको लागि घरको कोठा सफा गर्न प्रयोग गरिने साधारण भ्याकुम क्लिनरको प्रयोग गर्न सकिन्छ ।



पुतलीका माउहरू निस्कदै गरेको

माउहरू संकलन गरिँदै

४. पुतलीका फुलहरू संकलन (Rice moth's egg collection)

धानको पुतलीहरू संकलन गरिसकेपछि उक्त बाल्टिनलाई निकाली एउटा बाटामा राख्नु पर्दछ । यसरी राखेको भोलिपल्ट धानको पुतलीहरूले जालीमा फुल पार्दछन् र यी फुलहरूलाई ठूलो ब्रुसले तल बाटामा खसालिन्छ यसरी जम्मा भएका फुलहरूलाई पिठो चाल्ने चाल्नोको माध्यमबाट चालेर आएका सफा फुलहरूलाई एउटा सानो प्लाष्टिक भाडाँमा खनाई ७-८० से. तापक्रम निर्धारण गरिएको रेफ्रिजेरेटर भित्र राख्नु पर्दछ । फुल उत्पादन गर्नको लागि प्रत्येक दिन धानको पुतलीका वयस्कहरू बेगला बेगलै बाल्टिनमा संकलन गर्नु पर्दछ । यसरी संकलन गरेका प्रत्येक लटका पुतलीहरूलाई ४ दिनसम्म फुल पार्ने दिनु पर्दछ र त्यसपछि नष्ट गर्नु पर्दछ । जरुरत परेको बेला वयस्क (पुतली) लाई चिनीको भोल वा मह दिइन्छ ।



फुल फर्कको लागि माउहरू राख्ने प्रजनन केज

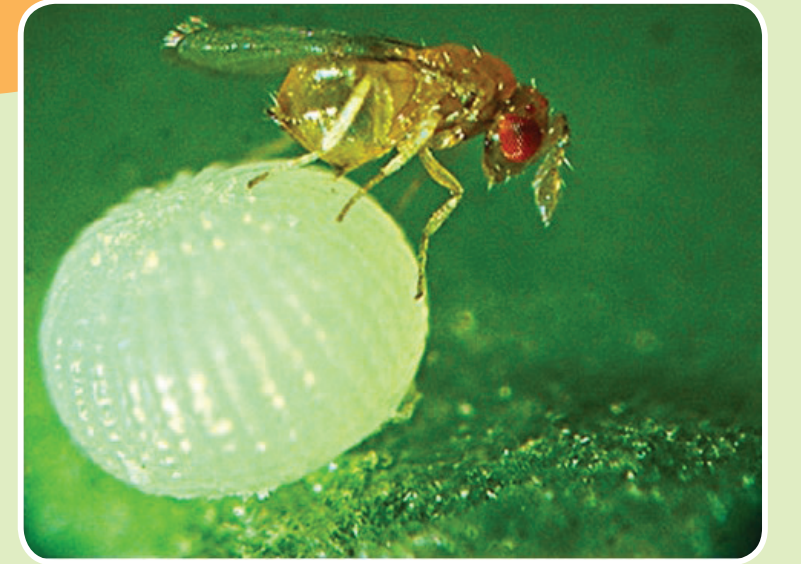
पुतलीका फुल संकलन गरिँदै



संकलित पुतलीका फुल रेफ्रिजेरेटरमा राखिएको

मकैको गभारो व्यवस्थापनमा ट्राइकोग्रामा बारुलाको प्रयोग

Maize stem borer management through Trichogramma wasp



घनश्याम भण्डारी (वैज्ञानिक)
बुद्धि बहादुर अछामी (प्राविधिक अधिकृत)
गोपाल भण्डारी (प्राविधिक सहायक)

नेपाल सरकार

नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद्

राष्ट्रिय मकैबाली अनुसन्धान कार्यक्रम

रामपुर, चितवन

२०७२



ग. ट्राइकोकार्ड उत्पादन (Production of Trichocard)

पुतलीको फुल संकलन गरी ५ से.मी. चौडाइ र १० से.मी. लम्बाइ आकार भएको बाक्लो कागजको टुक्राको कार्ड बनाइन्छ । कार्डको एक तर्फको सतहमा लेसिलो पदार्थ गम लगाई पुतलीका फुलहरू एकनाशले छरेर टाँसी ट्राइकोकार्ड तयार गरिन्छ । एउटा ५० वर्ग से. मी. को ट्राइकोकार्डमा करिब २०,००० जति फुलहरू नखप्टिने गरी सजिलै टाँस्न सकिन्छ । यसरी तयार



परजीवीकरण नभएको फुल



परजीवीकरण हुँदै गरेको फुल



परजीवीकरण भएको फुलहरू (ट्राइकोकार्ड)

गरिएका ट्राइकोकार्डहरूलाई एउटा बाक्लो प्लाष्टिकको थैलीभित्र वयस्क ट्राइकोग्रामा सहित राखी परजीवीकरण गराउनु पर्दछ । प्लाष्टिक थैलीभित्र निस्केका वयस्क ट्राइकोग्रामालाई पुन ट्राइकोकार्ड बनाई फुलहरू दिनु पर्दछ सो दिएको ४-५ दिन भित्रमा परजीवीकरण भएका अण्डाहरू कालो रङ्गमा परिणत हुन्छन् । परजीवीकरण हुनु भन्दा पहिले यी अण्डाहरू घ्यू रङ्गका हुन्छन् । एक ट्राइकोग्रामाको पोथीले १०-४० गोटा फुललाई परजीवीकरण गर्न सक्दछ । कालो भएको फुलहरूबाट ६-७ दिनको अवधिमा ट्राइकोग्रामा वयस्कहरू निस्कन्छन् । यसरी निस्केका वयस्कहरूलाई पुन नयाँ कार्ड बनाउन पुतलीका अण्डाहरू दिएर फुलको परजीवीकरण गर्ने काममा प्रयोग गर्न सकिन्छ । यदि सो फुलहरू कालो भएनन् भने ट्राइकोग्रामा ननिस्की सो फुलबाट पुतलीका लार्भाहरू निस्कन्छन् । साधारणतया ट्राइकोग्रामाका अचल अवस्था (Pupa) लाई न्यूनतम तापक्रम (६-१२° से.) मा दुई हप्तासम्म राख्न सकिन्छ ।

घ. मकै फिल्डमा ट्राइकोग्रामाको प्रयोग विधि (Trichogramma used in Maize field)

मकैको गभारोले फुल पार्ने समयसँग मिल्ने गरी ट्राइकोकार्ड तयार गर्नु पर्दछ । जब गभारोको माउ मकैबालीमा देखिन थाल्दछ त्यतिनै बेला ५०,००० देखि १००००० ट्राइकोग्रामाका फुल प्रतिहेक्टर प्रतिहप्ताका दरले ६ पटकसम्म प्रयोग



गर्नु पर्दछ (नार्क, १९९९) । खेतबारीमा प्रयोग गर्दा एउटा ट्राइकोकार्डलाई ४-६ टुक्रामा बनाई प्रयोग गर्न सकिन्छ । ट्राइकोकार्ड भुण्डाउने मकैको बोट अन्य बोटसँग नछोईएको हुनुपर्छ र यसको फेदमा अन्य मसिना कीरा नआओस भन्नको लागि फेदमा ग्रीज वा टाँसिने पदार्थ लगाउनु पर्दछ । ट्राइकोकार्डलाई घामपानीबाट बचाउनको लागि प्लाष्टिक तथा अन्य सामग्रीको छहारी पनि दिनु पर्दछ । ट्राइकोकार्डबाट १-२ दिनभित्र नै ट्राइकोग्रामा निस्किएर मकैको गभारोको फुलहरू खोजी खोजी परजीवीकरण गर्दछ र फुललाई मार्दछ । चितवनमा गरिएको एक परीक्षणमा मकै बालीमा लाग्ने धर्कै गभारो का ७० प्रतिशत फुललाई ट्राइकोग्रामा चिलोनिस्के नष्ट गरेको पाइएको छ (न्यौपाने, २०६५) । ट्राइकोग्रामा बारुलो अन्य पुतली वर्गका कीराहरू जस्तै गोलभेडाको गभारो, कपासको गभारो, चनाको गभारो, उखुको गभारो आदिको व्यवस्थापनमा प्रयोग गर्न सकिन्छ । नेपालका धेरैजसो चिनीमिलहरूले उखुको गभारो नियन्त्रणमा यसको व्यापक प्रयोग गर्दै आइरहेका छन् ।



ट्राइकोग्रामा प्रयोग गरिएको मकैको फिल्ड

सन्दर्भ सामग्री

पनेरु, राम बाबु, राधा प्रसाद घिमिरे (२०६५), ट्राइकोग्रामा उत्पादन प्रविधि, नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद्, कीट विज्ञान महाशाखा, खुमलटार, ललितपुर ।

नेउपाने, प्रा. डा. फणीन्द्रप्रसाद (२०६५), जैविक विधिद्वारा कीरानियन्त्रण, साभा प्रकाशन, पुलचोक, ललितपुर ।

Paneru R. B. and Y. P. Giri (2011). Management of Economically Important Agricultural and Household Pests of Nepal. NARC, Entomology Division, Khumaltar, Lalitpur, Nepal. 136 pp.

Nepal Agricultural Research Council. (1999) Technical inputs as extension message. Nepal Agricultural Research Council, Khumaltar, Lalitpur, Nepal

थप जानकारीको लागि:

राष्ट्रिय मकैबाली अनुसन्धान कार्यक्रम

रामपुर, चितवन

फोन नं. ०५६-५९१००१

ईमेल: nmrp2012@gmail.com,

bhandari.ghanashyam@narc.gov.np