नेपाल सरकार
कृषि विकास मन्त्रालय
कृषि विभाग
पोष्टहार्भेष्ट व्यवस्थापन निर्देशनालय
श्रीमहल, ललितपुर
फोन नं.: ५५२११५१, फ्याक्सः ५५५०२२६
E-mail: postharvestnepal@gmail.com
Web: www.phmd.gov.np

अन्नवालिको पोष्टहार्भेष्ट व्यवस्थापन प्रविधि

नेपाल सरकार
कृषि विकास मन्त्रालय
कृषि विभाग
पोष्टहार्भेष्ट व्यवस्थापन निर्देशनालय
श्रीमहल, ललितपुर

प्रकाशक : पोष्ट हार्भेष्ट व्यवस्थापन निर्देशनालय,
श्रीमहल, ललितपुर ।

सर्वाधिकार : प्रकाशकमा

यस पुस्तिकामा प्रकाशित सामाग्रीहरु साभार गरी कुनै भाग वा पूर्णरुपमा गैरनाफामुलक वा शैक्षिक प्रयोजनका लागि पुर्वस्विकृति नलिई पुःनः प्रकाशित गर्न सकिने छ । तर पुःनः बिक्री वा अन्य व्यापारिक प्रयोजनका लागि प्रकाशकको स्विकृति बिना कुनै पनि रुपमा पुःनः प्रकाशन गर्न पाइने छैन । यस्तो स्विकृतिको लागि पोष्ट हार्भेष्ट व्यवस्थापन निर्देशनालयको ईमेल postharvestnepal@gmail.com मा लेखी पठाउन सकिने छ ।

लेखक : उज्जवला साहु श्रेष्ठ

सम्पादन : शवनम शिवाकोटी

कम्प्युटर सहयोगी : ललिता श्रेष्ठ

प्रकाशित मिति : आषाढ २०७३ (सन् २०१६ जुन)

पाईने ठेगाना : पोष्टहार्भेष्ट व्यवस्थापन निर्देशनालय,
श्रीमहल, ललितपुर

ईमेल ठेगाना : postharvestnepal@gmail.com

वेवसाइट : www.phmd.gov.np

सुरक्षित अनाज तथा बीउ भण्डारण प्रविधि

१. परिचय :

शहरीकरण सँगसँगै खेतीयोग्य जमिन घट्नको साथसाथै आधुनिकीकरण तथा व्यवसायिकरणसँगै नेपाली कृषि पेशा खाद्यान्न बालीबाट तरकारी तथा नगदे बालीमा आकर्षित भएका छन् । त्यसैले खाद्यान्न बालीको उत्पादन कम भएको छ भने सुरक्षित भण्डारणको अभावको कारण खाद्यान्नको लागि अरु देशमा आश्रित हुनु परेको छ। उत्पादन बढाउन भन्दापनि उत्पादित बालीलाई सुरक्षित रुपमा भण्डारण गर्न सहज तथा धेरै फाइदाजनक हुने भएकोले बाली कटानीपछि हुने क्षतिलाई न्यूनिकरण गर्न आवश्यक देखिन्छ । एक अध्ययन अनुसार हाम्रो देशका कृषकहरुले उत्पादनको सालाखाला ७० प्रतिशत अनाज ग्रामिण स्तरमै राखी आवश्यकता अनुसार बीउको लागि र बेचबिखन गर्न राख्दछन्। भण्डारणका अनाज एवं बीउका मुख्य मुख्य शत्रुहरु मध्ये घुन, पुतली, खपटे किरा, मुसा, ढुसी, चरा एवं चोरी र आगलागी हुन्। नेपालको तथ्याङ्क हेर्ने हो भने करिव १३,८९,९३६ मे.टन खाद्यान्नको नोक्सानी उत्पादन पछि भएको देखिन्छ (कृषि डायरी २०७२) । यिनीहरुबाट हुने नोक्सानीलाई नियन्त्रण गर्नसके अनाजमा हुने क्षतिको करिब १० देखि १५ प्रतिशत क्षति घटाउन सकिन्छ । खाद्यान्न बाली लगाएदेखि उत्पादित अन्नको उपभोग नभएसम्म विभिन्न किसिमका नोक्सानीहरु भइरहन्छन् । यी नोक्सानीलाई मुख्य गरी दुई प्रकारमा विभाजन गर्न सकिन्छ।

- बाली कटानीभन्दा अगाडि हुने क्षति
- बाली कटानीपछि हुने क्षति

२. खाद्यान्नमा हुने क्षति :

क) परिणात्मक क्षति (quantitative loss)

- जैविक
- प्रशोधन

ख) गुणात्मक क्षति(qualitative loss)

क) परिमाणात्मक क्षति

- जैविक : बाली काट्दा, चुट्दा, दाई गर्दा, सफा गर्दा, सुकाउँदा, वसार पसार गर्दा र थन्काउँदा खाद्यान्नको परिमाण घटेर जान्छ । यसका अतिरिक्त किरा,मुसा, चरा आदि जीवजन्तुहरुबाट संचित अन्नको ठूलो क्षति हुन्छ । बाली उत्पादनोपरान्तका प्रकृयाहरु मध्ये सबैभन्दा बढि क्षति भण्डारणमा हुने गरेको छ ।

- प्रशोधन : यस प्रकृयामा पनि उपयुक्त प्रविधि समूचित व्यवस्थाको अभावमा प्रशोधित खाद्यान्नको परिमाणमा निकै कमी भएको पाइएको छ । धानमा उपयुक्त चिस्यान नभएमा कुटानी गर्दा बढि कनिका निस्कन्छ । साथै धानलाई चर्को घाममा छिटो सुकाउनाले पनि सो समस्या देखा पर्छ । त्यस कारण प्रशोधन गरिने धानको चिस्यान १३ प्रतिशत सम्म हुनु उपयुक्त हुन्छ ।

ख) गुणात्मक क्षति :

संचित अनाजमा चिस्यान प्रतिशत बढि भएमा किरा, ढुसी र सुक्ष्म किटाणुहरुबाट ठूलो नोक्सानी हुन जान्छ र जैविक कियाहरुबाट पोषण तत्वहरु विखण्डित हुन जान्छ । विभिन्न अध्ययन अनुसार २५ डिग्री तापक्रममा ६ देखि ९

महिनासम्म खाद्यान्न भण्डारण गर्दा प्रोटिनको मात्रा ११%, लाईसिनको मात्रा २० तथा थाएमिनको मात्रा १७ प्रतिशतसम्म कमी आएको देखिन्छ । यसका साथै अफ्लाटक्सिनको मात्रा ५० पि.पि.वि भएमा क्यान्सर जस्तो खतरनाक रोग लाग्न सक्छ । विभिन्न किसिमका व्याक्टेरिया, ढुसी, अफ्लाटक्सिन,आदिका कारण खाद्यान्नको स्वच्छतामा ह्रास हुनाका साथसाथै अन्नको स्वरुपमा परिवर्तन भई उचित बजार भाउ पाइदैन । यस कारण किराभन्दा सूक्ष्म जीवाणुहरुबाट क्षति ग्रस्त खाद्यान्न स्वास्थ्यको दृष्टिकोणबाट बढि हानिकारक हुन्छ । तर भण्डारणको समयमा तापक्रमलाई १० डिग्रि कायम राख्न सके खाद्यान्नको गुणस्तर कायम हुन सक्ने देखिन्छ ।

अफलाटक्सिन लागेको मकै

तालिका नं. १. भण्डारणको लागी उपयुक्त वातावरण

क.स.	विवरण	अति उपयुक्त	उपयुक्त सिमा
१	तापक्रम	२५°से.	२०°से.–३५°से.
२	सापेक्षिक आद्रता	८५%	६२ % –९९ %
३	खाद्यान्नमा चिस्यान	१८ %	१३ % –२० %

हर्मेटिक ब्यागमा भण्डारण गरिएको अनाज

३. सुरक्षित अन्न भण्डारणको लागि सिफारिस प्रविधिहरु

खाद्यान्नलाई राम्ररी सफा गरी चिस्यान १२ प्रतिसतसम्म पुग्ने गरी राम्ररी घाममा सुकाउने । भण्डारण गर्नु अगाडि राम्ररी सुके नसुकेको थाहा पाउन चिस्यान मापक यन्त्र (Moisture meter) द्वारा या आफ्नै तरिका (दाँतले टोक्दा प्रष्टसँग कुटुक्क आवाज आउनु पर्दछ) बाट भएपनि चिस्यान प्रतिशतबारे ज्ञान हुनुपर्दछ। चिस्यान प्रतिशत जति कम भयो खाद्यान्न तथा बीउ भण्डारणको अवधि बढी हुन्छ । एक अध्ययन अनुसार चिस्यान प्रतिशत र भण्डारण को सम्बन्ध तालिकामा दिएको छ ।

तालिका नं. १. भण्डारणको लागी उपयुक्त वातावरण

-३२°से. भन्दा कम तापक्रममा

चिस्यान प्रतिशत	भण्डारण अवधि
१०–१३ %	६ महिना
१० –१२ %	१ वर्ष
९–११ %	२ वर्ष
८– १० %	४ वर्ष

Source : http://searchdatabackup.techtarget.com

- बाली काट्दा , चुट्दा, ओसार्दा रोग किरा सर्नबाट बचाउन सावधानी अपनाउनु पर्छ। सरसफाईमा पूर्ण ध्यान दिनुपर्छ।
- किरा लागेको , पुरानो अनाज नयाँ अनाजसँग मिसाउन हुन्न।
- भण्डारण गर्नुपूर्व, गोदाम घरलाई राम्ररी सफा गर्ने र निस्संक्रमण (disinfect) गर्ने।
- गोदाम घरको भुइँबाट चिसोपना अनाजमा सर्नबाट जोगाउन काठको फल्याक राखी त्यसमथि अन्नको बोरा खात मिलाएर राख्ने।
- गोदाम घरमा हावा खेलाउन तथा तातो हुनबाट जोगाउन Ventilation को व्यवस्था गर्ने। ५% तापक्रम घट्दा भण्डारणको अवधि दोव्वर हुने भएकोले तापक्रम जति सकिन्छ त्यति कम राख्नुपर्दछ।

फल्याक राखी बोरा खात मिलाएर राखिएको

कोकुनमा भण्डारण गरिएको अनाज

- बेला बेलामा भण्डार निरिक्षण गरी आवश्यकता अनुसारको नियन्त्रण विधि अपनाउनु पर्दछ ।
- भण्डार गरेको अन्नलाई मुसा तथा किराबाट जोगाउनु पर्दछ ।

४. स्थानिय स्तरमा प्रयोग भईरहेका भकारीहरु

स्थानीय स्तरमा अनाज भण्डारणको लागि चोयाको डोको, माटोको भाँडा, वोरा, मोरी, ख्वाङ्गा, डेहरी, खेनरी आदि प्रयोग हुँदै आएको छ । यसलाई सुधार गरेर माटोको भाँडालाई ईनामेल लगाई प्रयोग गर्नाले रोग किरा कम लाग्ने पाईएको छ । यसका साथै भण्डारण गर्दा राम्ररी सुकाएर नीम, बोझो, टिम्मूर, तीतेपाती जस्ता जडिबुटिको प्रयोग गरी भण्डारण गर्न सकिन्छ । हाल मेटलविन बढि प्रयोगमा आएको छ ।

स्थानिय स्तरमा प्रयोग भईरहेका भकारीहरु

५. मेटलवीन तथा भकारी प्रयोग गर्दा ध्यान दिनु पर्ने कुराहरु तल दिईएका छन् :

- मेटलविनलाई सेपिलो र सिधै घाम लाग्ने ठाउँमा नराख्ने ।
- काठको टुक्रा वा ईटामाथि भित्तासँग नजोडिने गरी मेटलबीन राख्नुपर्ने
- अनाज राम्रोसँग २,३ घाम सुकाएर चिसो भएपश्चात भण्डारण गर्दा उपयुक्त हुन्छ ।
- भण्डार गर्ने अनाज राम्रोसँग सफा गरिएको र केलाइको हुनुपर्ने ।
- पुरानो र नयाँ अनाज मिसाएर भण्डार नगर्ने ।
- खियाबाट जोगाउन मेटलविनमा पानी पर्न नदिने ।
- मेटलबिन दिगो हुने हुदाँ कृषकमाझ धेरै प्रचलित छ ।

पोष्टहार्भेष्ट व्यवस्थापन निर्देशनालयद्वारा निर्धारित पोष्टहार्भेष्ट उपकरण निर्माणसम्बन्धी स्रोतकेन्द्र तथा अन्य व्यवसायीद्वारा निर्माण गरी बिक्री-वितरण गरिने उन्नत भकारी (मेटलबिन) को स्तर तपसिल बमोजिम निर्धारण गरिएको छ । (Specification of Metalbin)

"A" set

S. No.	Capacity (kg)	Diameter (cms)	Height (cms)	GI Sheet Gauze	Required Sheet	Required sq.ft.
1	262	61	121	23-24	1.15	36.80
2	245	59	121	23-24	1.10	35.20
3	228	57	121	23-24	1.05	33.60
4	213	55	121	23-24	1.00	32.00
5	198	53	121	23-24	0.95	30.40

"B" Set

S. No.	Capacity (kg)	Diameter (cms)	Height (cms)	GI Sheet Gauze	Required Sheet	Required sq.ft.
1	196	61	90.50	23-24	0.967	30.96
2	184	59	90.50	23-24	0.930	29.76
3	170	57	90.50	23-24	0.892	28.56
4	160	55	90.50	23-24	0.855	27.36
5	148	53	90.50	23-24	0.817	26.16

"C" Set

S. No.	Capacity (kg)	Diameter (cms)	Height (cms)	GI Sheet Gauze	Required Sheet	Required sq.ft.

1	148	53	90.50	23-24	0.817	26.16
2	136	51	90.50	23-24	0.772	24.72
3	124	49	90.50	23-24	0.735	23.52
4	112	47	90.50	23-24	0.705	22.56
5	75	38	90.50	23-24	0.555	17.76

***This specification is the standard one (since 2045/4/1)**

६.हर्मेटिक व्यागको उपयोगिता

- यसमा हावा वारपार नहुने हुदाँ अक्सिजनको मात्रा कम हुन जान्छ । तसर्थ किराको स्वासप्रस्वासमा अवरोध उत्पन्न भई किरा मार्ने काम गर्दछ ।
- यो राम्ररी कसिएको खण्डमा (hermetically sealed हुने हुँदा) वास्ना बाहिर जाँदैन र मुसाले पनि नोक्सान गर्दैन ।
- यसमा भण्डारण गर्दा खाद्यान्नको रङ्ग, वास्ना, पोषण तत्व तथा गुणमा कमि आउँदैन ।

हर्मेटिक व्याग प्रयोग विधि

हर्मेटिक व्याग प्रयोग विधि *Source : www.azpfl.com*

- यसलाई आवश्यकता अनुसार पुनः प्रयोग गर्न सकिन्छ ।
- बजारमा पाएको हर्मेटिक व्याग विना विषादी रोगकिरा नियन्त्रण गरी लामो समयसम्म सुरक्षित तवरले भण्डारण गर्न सकिने भएपनि सो को प्रभावकारी अध्ययन नेपालमा हालसम्म भएको छैन ।

मेटलविनमा हर्मेटिक व्याग वा ४०० गेजको प्लाष्टिक राखी भण्डारण गर्दा अझ प्रभावकारी रहेको पाईएको छ ।

७. खाद्यान्न बालीमा लाग्ने मुसा तथा किरा निणन्त्रणका उपायहरु

७.१ मुसा नियन्त्रणका उपायहरु

खाद्यान्नमा हुने क्षतिको ९०% क्षति मुसाले गर्दछ । यसले अमेरिका जस्तो विकसित देशमा पनि झण्डै १ करोड मानिसलाई खान पुग्ने अनाज क्षति गर्छ । संसार भरमा नै हेर्ने हो भने झण्डै ४ करोड टन बराबर अनाज मुसाले नास गरिरहेको छ । यसले खाएर, टोकेर, कोतरेर भन्दा पनि १० गुणा बढी लिड, रौ, पिसाब, फोहोर मैला, मिसावट गरेर नास गर्दछ । तसर्थः मुसा नियन्त्रण गर्न तलका उपायहरु अपनाउनु पर्दछ ।

- मुसालाई मननपर्ने वातावरण सृजना गरेर जस्तै : सरसफाई राखेर, खानेकुरा जथाभावी नराखेर मुसा लाग्नै नदिने तरिका सवभनदा राम्रो उपाय हो ।
- विषादीको प्रयोग गरेर, मुसा भगाउने,मार्ने (केक) टास्ने र च्याप्ने यान्त्रिक उपकरण,आदि प्रयोग गरेर मुसा नियन्त्रण गर्न सकिन्छ ।
- मुसा हिड्डुल गर्ने बाटोमा, कुना काप्चामा,दिनहुँ आवश्यकता अनुसार लोभ्याउने खानेकुरा बदल्ने गरी मुसाको खोर प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

- घरभित्र मुसा पस्नसक्ने प्वालहरु टाल्नुपर्छ ।

- घर वरिपरि मुसा लुक्नसक्ने झारपात हटाउनुपर्दछ ।

- स्टकिङ्ग राम्रोसँग राखेर यसमा आउन सक्ने प्वालहरु टालेर, रोडेन्ट प्रुफिङ्ग गरेर मुसा चढ्न नसक्ने खालका भित्ताहरु बनाउन सकिन्छ ।

- पो.हा.व्य.नि. ले गरेको एक अध्ययन अनुसार अनाज भण्डार घरको चारैतर्फको पर्खालमा जमिनको सतहबाट १८ ईन्चको जस्ताको सादा कर्कट पाता जडान गरेमा मुसा पस्न पाउँदैन । त्यसैगरि सल्लाको पात,टिन काटेर या आलमिनियमको टुक्राले टालेर पनि मुसा हिड्ने ठाउँमा बाधा खडा गर्न सकिन्छ ।

- मेटलबिनमा भण्डारण गरेको अनाज समय समयमा निरिक्षण गर्ने र

ढुसी तथा बिराको आक्रमण देखिएमा घाममा सुकाउनुपर्दछ ।

७.२ संचित अनाजमा लाग्ने किराहरुको नियन्त्रण

७.२.१ किरा नियन्त्रण गर्ने रसायनिक विधि

अनाजमा लाग्ने मुख्य किराहरु Source : www.google.com

– Dithane M-45 (३ ग्राम प्रति के.जी.) .

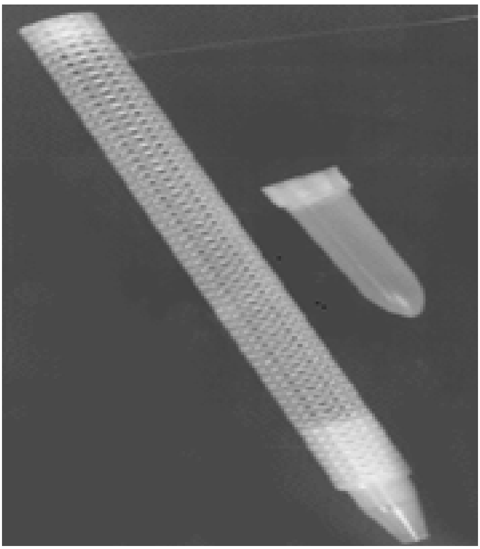
– Mancozeb

– Endosulphan

७.२.२ किरा नियन्त्रण गर्ने भौतिक विधि

- धुवाउन प्रयोग हुने विषादी (phosphine, carbon dioxide)
- विभिन्न किसिमका पासोहरु (lures, sticky paper, Light traps and Probe traps)

७.२.३ संचित अनाजमा लाग्ने किराहरुको नियन्त्रणमा स्थानिय



Probe traps

Sticky paper

lures traps

जडिबुटीको प्रयोग

१. जडिबुटी, खरानी, बालुवा अथवा साना गेडा भएका अनाज मिसाउँदा अन्नको बीचमा हुने खाली ठाउँमा भरिन्छ । जसले गर्दा किराको श्वास प्रश्वासमा अवरोध भई किराहरुको जीवन गति रोकिन्छ । साथै घस्रिदा किराको बाहिरी भागमा नराम्रो असर गर्दछ र शरिरबाट पानी कम भई मर्दछ ।

२. तेल वा वासना आउने बिरुवाहरुमा पाईने गन्ध किराहरुको लागि अप्रिय र असह्य हुने भएकोले उक्त वातावरणमा किराको संख्या कम हुन्छ ।

३. धुलो जडिबुटी किराको फुलमा टांसिई फुलबाट बच्चा निक्लने क्रियाकलापमा बाधा पुग्न जान सक्छ ।

स्थानिय जडिबुटीको प्रयोग गर्दा हुने फाइदा

१. प्रयोग विधि सजिलो भएकोले सर्व साधारणले प्रयोग गर्न सक्छन र स्थानिय स्तरबाट नै प्राप्त गर्न सकिन्छ ।

२. यसको प्रयोगले गर्दा जनस्वास्थ्यमा र वातावरणमा खराब असर पर्दैन ।

३. ठूलो परिमाणमा यी जडिबुटीहरुको उत्पादन गर्न सकेको खण्डमा यसलाई उद्योगको रुपमा विकास गर्न सकिन्छ ।

४. हाल निर्मित विभिन्न आधुनिक रसायनिक विषादीको विकल्पको रुपमा प्रयोग गरी किराहरुको प्रकोपलाई नियन्त्रण गर्न सकिन्छ ।

किरा नियन्त्रणमा प्रयोग हुने जडिबुटीको रुपमा लिइएको विरुवाबारे केही जानकारी

क) निम :

निमको बीउको धुलो १ भाग सय भाग अन्नमा (१:१००) राख्यो भने धानको घुन, पुतलीबाट अन्नलाई ६ महिनासम्म जोगाउन सकिन्छ ।

निम बीउको धुलो १-२ प्रतिशतका दरले राख्दा दाल पनि सुरक्षित रहन्छ । गहुँमा पनि यसरी नै सुरक्षित भण्डारणको लागि प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

निमको पातहरु सुकाएर ५-७ से.मी. तह पारी थुपारेको अनाजमा फिजाएर अथवा पातहरु पिंधेर अन्नमा मिसाउँदा पनि किराहरुको नियन्त्रण गर्न सकिन्छ ।

ख) बोझो :

बोझोको गानालाई पिंधेर धुलो बनाएर अन्नमा मिसाइन्छ। ०.१ प्रतिशत बोझो र खरानी मिसाएर राख्नाले किरा नियन्त्रणमा बढि प्रभावकारी भएको पाइन्छ ।

ग) टिम्मूर :

टिम्मूर दानाहरु सुकाएर त्यसै अथवा पिंधेर धुलो बनाई प्रयोग गर्न सकिन्छ। अनाज १०० भागमा ०.३० भाग राख्नाले अन्न किराबाट सुरक्षित राख्न सकिन्छ ।

घ) तीतेपाती :

यसको पात सुकाएर पिंधेर अनाजमा प्रयोग गर्दा किरा नियन्त्रण गर्न सकिन्छ ।

त्यस्तै प्रयोगशालामा अध्ययन परिक्षण गर्दा लसुन, खुर्सानी, धनियाँ, ज्वानो, बेसार, हिंग तेजपात आदिको प्रयोगबाट पनि भण्डारमा लाग्ने किराहरुको नियन्त्रण गर्न सकिने थाहा पाईएको छ ।

जडिबुटी प्रयोग गर्दा ध्यान दिनुपर्ने कुराहरु :

क) अन्न थन्क्याउनु अगाडि राम्ररी सुकाई सफा गर्नुपर्दछ ।

ख) किरा लागेको पुरानो अन्नमा नयाँ अन्न मिसाउनु हुदैंन ।

ग) थन्क्याएको अन्न बराबर निरिक्षण गरिरहनुपर्दछ ।

घ) अन्नमा चिस्यान बढेमा तुरुन्त सुकाउनु पर्दछ । १२ प्रतिशत भन्दा बढि चिस्यान हुनु हुदैंन ।

ङ) सुकाउने बित्तिकै अन्नलाई केही बेर ओभाएर मात्र भकारीमा राख्नुपर्दछ ।

सन्दर्भ सामाग्रीहरु :

पोष्ट हार्भेष्ट व्यवस्थापन निर्देशनालयद्धारा हालसम्म सिफारिस गरि एको पोष्ट हार्भेष्ट प्रविधिहरु (लिफलेट), पोष्ट हार्भेष्ट व्यवस्थापन निर्देशनालय २०६५ ।

संचित बीउका मुख्य मुख्य शत्रुहरु तिनको नियन्त्रण, पुस्तिका नं. १८, गणेश के.सी. रुरल सेभ ग्रेन प्रोग्राम

पोष्ट हार्भेष्ट प्रविधि संगालो २०६७ भाग-१

Vincelli, P., G. Parker, and S. McNeill. 1995. *Aflatoxins in Corn.* University of Kentucky, College of Agriculture. p. 7. http://www.ca.uky.edu/agc/pubs/id/id59/id59.pdf

एकिकृत कृषक पाठशालाको रिपोर्ट

www.azpfl.com

www.google.com

Gyawali B.K The Integrated pest management (IPM) Approach as an alternative pesticide use in Nepal

Palikhe B.R. Challenges and options of pesticide use: In the context of Nepal.

http://searchdatabackup.techtarget.com