# धानको उत्पादन देखि उपभोगसम्मका चरणहरुमा खाद्य स्वच्छताको अवस्था

नेपाल सरकार
कृषि, भूमि व्यवस्था तथा सहकारी मन्त्रालय
खाद्य प्रविधि तथा गुण नियन्त्रण विभाग

# क्षेत्रीय खाद्य प्रविधि तथा गुण नियन्त्रण कार्यालय

विराटनगर, मोरङ ।

२०७५

## सार (**Abstract**)

धानको खाद्य श्रृङ्खला अन्तर्गत उत्पादन देखि भण्डारण सम्मका पक्षहरुलाई समेटेर क्षेत्रीय खाद्य प्रविधि तथा गुण नियन्त्रण कार्यालयबाट बनाइएको खाद्य स्वच्छता मुल्याङ्कन सम्बन्धी प्रश्नावली (checklist) तयार गरिएको थियो । खाद्य स्वच्छता प्रश्नावली बमोजिम ३४ जना कृषक/उत्पादक वा प्रशोधक/वितरकहरुको स्थलगत निरिक्षण गर्नका साथै झापा सुपरजोनमा उत्पादन हुने ९ वटा धानका प्रजातिहरुको नमूना संकलन गरी प्रयोगशालामा विश्लेषण गरियो । झापा स्थित धानको सुपरजोनबाट प्राप्त धानका नौ वटा नमुनाको तथ्याङ्क विश्लेषण पश्चात् त्यँहा उत्पादित धानको खाद्य स्वच्छताको वर्तमान अवस्था जोखिमपूर्ण पाइएको छ ।प्राप्त धानका नमुनाहरुमाजीवनाषक विषादीको प्रयोग हुने भएकाले विषादीको जोखिम रहेको छ । करिब ७५ प्रतिशत कृषकद्वारा धान उत्पादनमा जिवनाषक विषादिको विभिन्न चरणमा र विभिन्न मात्रामा प्रयोग भएको पाइएको छ । अधिकांश कृषकले कृषि प्राविधिकको सर सल्लाह बमोजिम विषादीका प्रयोग गरेको पाइएतापनि करिब २५ प्रतिशत कृषकमध्ये केहीले आफ्नै तरिकाले र अरुले प्रयोग गरेको सिको गरेर पनि विषादीको प्रयोग गर्ने गरेको पाइयो । कृषकले प्रयोग गर्ने बिभिन्न ब्रान्डका विषादिहरुको active ingredientsबारे धेरै कृषक अनभिज्ञ रहेको र प्रयोग गर्ने मात्रा पनि फरक पाइएकाले सम्बन्धित निकायले यस सम्बन्धि थप सचेतना कृषकलाई दिनुपर्ने देखिन्छ । कृषकले नेपालमा प्रतिबन्धित जिवनाषक विषादि Metacid (Methyl Parathion)को हालसम्म पनि प्रयोग गरेको देखिएकाले सो सम्बन्धि जनचेतना र जानकारी सम्बन्धित कृषि व्यापारी र कृषक सम्म पुग्न अत्यावश्यक देखिन्छ । त्यस्तै कृषकहरुले परालसहित खेतमा राखेर सुकाउनाले धानमा जलांशको मात्रा बढ्न गई ढुसीको समस्या देखिने पनि पाइयो । ढुसी परेको धान र त्यसबाट बन्ने चामललाई पशुको दानाका लागि बिक्रि गर्ने देखाएको छ । यसले गर्दा धानमा र यसका अन्य प्रशोधित उत्पादनमा अफलाटक्सिनको मात्रा बढेर विषाक्त खाद्यान्नको विक्रिवितरण र उत्पादनको जोखिम देखिने प्रबल संभावना रहन्छ ।कृषक तथा धान व्यवसायहरुको धान भण्डारणमा पनि समस्या रहेको पाइयो । धानलाई ढुसि पर्ने समस्याबाट बचाउन राम्ररी सुकाउने, सुख्खा ठाउँमा भण्डारण गर्ने जस्ता ज्ञान कृषकहरुमा भएको तर व्यवहारमा लागू नभएको देखिन्छ । धेरै कृषकहरुमा विषादी प्रयोगको ज्ञान नहुँदा जीवनाषक विषादी सोझै छर्केर वा अनुपयुक्त तरिकाले चक्कीको प्रयोग गर्ने गरेको पनि पाइन्छ ।

यसैगरी अफ्लाटक्सिनको उपस्थितीको अध्ययन गर्दा धान, चिउरा र चामलको नमूनाहरुमा अफ्लाटक्सिनको उपस्थितीको मात्रा नेपाल सरकारले तोकेको 20 ppbभन्दा न्युन मात्रामा रहेको पाइयो जुन तथ्याङ्क सुरक्षित तह अन्तर्गत नै रहेको भन्न सकिन्छ तर भण्डारणको अवस्था सुरक्षित वा उपयुक्त नभएको खण्डमा अफ्लाटोक्सिनको मात्रा बढ्न गइ उक्त धानबाट बन्ने खाद्य पदार्थ बिषाक्त हुनसक्ने सम्भावना रहन्छ।उत्पादन, कटाई, कुटानी/पिसानी र भण्डारणको समयमा खाद्य स्वच्छता सम्बन्धि जोखिमहरु आउन सक्ने भएकाले कृषकले असल कृषि अभ्यास (GAP) र धान व्यवसायीले असल उत्पादन अभ्यास (GMP) अपनाउनु पर्ने देखिन्छ ।

# विषय सूची

**सार (Abstract)**......................................................................**क**

**परिच्छेद - १** ......................................................................**१**

**पृष्ठभूमि** ......................................................................**१**

**१.१ सामान्य जानकारी** ......................................................................**१**

१.१.१ धान ......................................................................१

१.१.१.१. वनस्पतिक वर्गीकरण......................................................................२

१.१.१.२ धानका प्रजातिहरु......................................................................२

१.१.१.३ धान/चामलको पौष्टिक महत्व......................................................................२

१.१.१.४. धान/चामलबाट तयार गरिने खाद्य पदार्थहरु ......................................................................३

१.१.१.५ धान प्रशोधनका विभिन्न चरणहरु ......................................................................३

१.१.१.५.१उत्पादन......................................................................३

१.१.१.५.२भित्र्याउने......................................................................४

१.१.१.५.३धान झाट्ने......................................................................४

१.१.१.५.४धानको भण्डारण......................................................................५

१.१.१.५.५चामल बनाउने (मिलिङ)......................................................................५

१.१.१.५.६चामलको प्याकिङ......................................................................५

१.१.१.५.७ चामलको भण्डारण......................................................................५

१.१.१.६ चामल तथा चामलका परिकारहरुमा हुन सक्ने जोखिमहरु......................................................................६

१.१.१.७ धानमा माइकोटोक्सिन......................................................................७

१.१.१.७.१ माइकोटोक्सिन सम्बन्धि केही तथ्यहरु......................................................................७

१.१.१.७.२ ढुसीजन्य विषको खाद्य पदार्थमा प्रवेश ............................................ ७
१.१.१.७.३ मानव स्वास्थ्यमा पर्ने प्रतिकूल असर ............................................ ८
१.१.१.७.४ मानव स्वास्थ्यमा पर्ने प्रतिकूल असर ............................................ ८
१.१.२ विषादी ............................................ ८
१.१.२.१ खानेकुरामा विषादीको प्रवेश ............................................ ९
१.१.२.२ विषादीको असर ............................................ ९
१.१.२.२.१ तुरुन्तै देखिने असर (Acute effect) ............................................ ९
१.१.२.३ विषादी अवशेषका खाद्यसँग सम्बन्धित पक्षहरुः ............................................ १०
१.१.३ प्रधानमन्त्री कृषि आधुनिकिकरण परियोजना ............................................ ११
**१.२ अध्ययनका उद्देश्यहरु ............................................ ११**
१.२.१ सामान्य उद्देश्य ............................................ ११
१.२.२ विशिष्ट उद्देश्य ............................................ १२
**परिच्छेद - २ ............................................ १३**
**सामग्रीहरु तथा विधिहरु ............................................ १३**
**२.१ सामग्रीहरु ............................................ १३**
**२.२ विधिहरु ............................................ १३**
२.२.१ प्रयोगशाला विश्लेषण ............................................ १३
२.२.१.१ कुड प्रोटिन ............................................ १४
२.२.१.२ जलांश ............................................ १४
२.२.१.३ कुल भष्म ............................................ १४
२.२.१.४ चिल्लो पदार्थ ............................................ १४

२.२.१.५ क्रुड फाईबर ........................................................................ १४

२.२.१.६ इनर्जी भ्यालु ........................................................................ १४

२.२.१.७ जिङ्क ........................................................................ १४

**परिच्छेद - ३........................................................................ १५**

**परिणामहरु तथा छलफल........................................................................ १५**

३.१.१ खेती गरिने धानको मुख्य प्रजाति........................................................................ १५

३.१.२ धानको असल उत्पादन अभ्यास सम्बन्धि जानकारी ........................................ १६

३.१.३ धानको प्रजाति मध्ये बढी समस्या देखिने प्रजाति ........................................ १६

३.१.४धानको भण्डारणमा समस्या ........................................................................ १७

३.१.५ धानमा समस्या आउने कारण सम्बन्धि........................................................ १८

३.१.६ धानबाट उत्पादित चामलको प्रयोजन ........................................................ १९

३.१.७ धानबाट उत्पादित चामलमा हुने समस्याहरु ................................................ १९

३.१.८ धानलाई ढुसी पर्ने समस्याबाट बचाउने उपाय ................................................ २०

३.१.९ धानमा खाद्य स्वच्छता सम्बन्धि समस्या .................................................... २१

३.१.१०धान/बाली उत्पादन गर्दा जीवनाषक विषादीको प्रयोग .................................... २१

३.१.११धानमा ढुसी पर्ने समस्या........................................................................ २४

३.१.१२ढुसी परेको धानको प्रयोजन ........................................................................ २५

३.२ नौं (९) प्रजातिका धानबाट प्राप्त चामलको पौष्टिक तत्व विश्लेषणको अवस्था ............ २५

३.३ धानका नौं (९) प्रजातिबाट प्राप्त चामलको नमुनामा जिङ्क (Zn) को मात्रा................. २७

३.४ अफ्लाटक्सिन (Aflatoxins)........................................................................ २८

**परिच्छेद - ४........................................................................ २९**

**निष्कर्षहरु** ........................................ **२९**

४.१ धानमा खाद्य स्वच्छताको वर्तमान अवस्था ........................................ २९

४.२ निष्कर्ष ........................................ ३०

**परिच्छेद - ५** ........................................ **३१**

**सुझाव तथा सल्लाहहरु** ........................................ **३१**

**सन्दर्भहरु (References)** ........................................ **३२**

**अनुसूची** ........................................ **३३**

अनुसूची - १ ........................................ ३३

अनुसूची - २ ........................................ ३३

# तालिका सूची


| चित्र नं. | विषय | पृष्ठ नं. |
|---|---|---|
| १ | चामलको (brown rice) पौष्टिक तत्वहरुको सुख्खा तौलको आधारमा विश्लेषण सम्बन्धि विवरण | २६ |
| २ | चामल(brown rice) मा Zinc को मात्रा | २७ |

## चित्र सूची


| चित्र नं. | विषय | पृष्ठ नं. |
|---|---|---|
| १ | अध्ययन विधिका चरणहरु | १३ |
| २ | खेती गरिने धानको मुख्य प्रजाति | १५ |
| ३ | धानको असल उत्पादन अभ्यास सम्बन्धि जानकारी | १६ |
| ४ | धानको प्रजाति मध्ये बढी समस्या देखिने प्रजाति सम्बन्धि विवरण | १७ |
| ५ | धान प्याकेजिङ तथा भण्डारणमा आउने समस्या बारे जानकारी | १८ |
| ६ | धानमा समस्या आउने कारण सम्बन्धि जानकारी | १८ |
| ७ | धानबाट उत्पादित चामलको प्रयोजन | १९ |
| ८ | धानबाट उत्पादित चामलमा हुने समस्याहरु | २० |
| ९ | धानलाई ढुसी पर्ने समस्याबाट बचाउ गर्ने सम्बन्धि जानकारी | २० |
| १० | धानमा खाद्य स्वच्छथा सम्बन्धि समस्या बारे जानकारी | २१ |
| ११ | धान/बाली उत्पादनमा जीवनाषक विषादीको प्रयोग भएको/नभएको सम्बन्धि जानकारी | २२ |
| १२ | धानका प्रजातिमा जीवनाषक विषादी प्रयोग हुने अवस्था | २२ |
| १३ | धानका प्रजातिमा जीवनाषक विषादीको प्रयोग गर्ने तरिका | २३ |
| १४ | धानमा ढुसी पर्ने अवस्था बारे जानकारी | २५ |

# परिच्छेद - १

# पृष्ठभूमि

## १.१ सामान्य जानकारी

### १.१.१ धान

धान भन्नाले सानो बोटमा झुप्पा फल्ने खाद्यान्नलाई जनाउँदछ । धान नेपालको मात्र नभई विश्वको एक प्रमुख अन्नबाली हो । यसले विश्वको आधा भन्दा बढी जंनसंख्याको दैनिक खानाको रुपमा स्थान ओगटेको छ । कुल खाद्यान्न उत्पादनको ९० प्रतिशत धान रहेको छ भने आधा भन्दा बढी धानको खपत एशियामै हने गरेको छ। धानको वैज्ञानिक नाम *ओराइजा सेटिभा*(*Oryza sativa*)हो । यो वनस्पति वैदिक साहित्य एवं पुरातात्विक उत्खननमा धान सबैभन्दा पुरानो उत्पादित बालीमध्ये एक भएको प्रमाण पाईएको छ ।धानका प्रमुख दुई वंशज मध्ये *ओराइजा सेटिभा*(*Oryza sativa*)जातको उत्पत्ति नेपाल, भारत, भुटान, बर्मा, लाओस, भियतनाम, फिलिपिन्स र चीनमा भएको पाइन्छ र *ओराइजा ग्लाबरनिमा*(*Oryza glabernima*) पश्चिमी अफ्रिकामा भएको पाइन्छ।धानको खेतीगर्न बढीश्रम र सिचाँइ लाग्ने हुनाले यसको खेती जनको थोरै पारिश्रमिक र पानी पर्ने देशमा गर्न उपर्युक्त हुन्छ। धान विविध मौसममा पनि उत्पादन हुन्छ । यो मुख्यतह उच्च आग्रता र तापक्रम, दिगो प्रकाश र पानी भएको ठाउँमा राम्ररी उब्जन्छ । पहाड र तराईमा यसको खेती वर्षायाममा गरीन्छ । तल्लो पहाड तथा खोचको सिञ्चित क्षेत्रमा उन्नत प्रविधिबाट डेढदेखि दुई गुणा उत्पादन बढाउन सकिन्छ(Anon, 2018)।

धान नेपालको महत्तवपूर्ण अन्न हो । ५५ प्रतिशत जमिनमा यसको खेती हुन्छ र कुल अन्नबालीमा ५९ प्रतिशत धान पर्छ। नेपालमा धानको खेती समुद्रको सतह भन्दा २६४० मि. माथिका प्राय सबै जिल्लाहरुमा गरिन्छ (Bhattarai, 1987)। पूर्वी तराईलाई धानको सुपरजोन घोषण गरिएको छ। आर्थिक वर्ष २०७२-७३मा धान ४२ लाख ९९ हजार मेट्रिक टन वार्षिक उत्पादन भएको छ र २०७५/७६ मा ५५ लाख ६१ हजार मेट्रिक टन हुने अनुमान छ। झापामा यस बर्ष चैते धान ३७८५ के.जि प्रति हेक्टर उत्पादन भयो भने सुधारिएको सिंचाइमा ४२१० के.जी. प्रति हेक्टर उपज भयो(MOAD, 2017)।

### १.१.१.१. वनस्पतिक वर्गीकरण

| | |
|---|---|
| जगत | वनस्पति |
| उपसमुह | एन्जियोस्पर्म |
| वर्ग | एकदलीय |
| गण | पोअलेस |
| परिवार | पोएसी |
| वंश | *ओराइजा* |
| प्रजाति | *सेटिभा* |

स्रोतः Anon, (2018)

### १.१.१.२ धानका प्रजातिहरु

नेपालमा विभिन्न बालीका सचित जातहरु मध्ये ६५ वटा वालीका ६२३ वटा जातहरु छन् । धान दुई प्रकारका हन्छन्, चैते धान र वर्षे धान । चैते बालीमा ६ वटा जातहरु छन् भने वर्षे बालीमा ९१ वटा जातहरु छन् (MOAD, 2017)।

धान उच्च पहाडी क्षेत्र, पाहाडी क्षेत्र र तराई क्षेत्रमा पाइन्छ। उच्च पहाडी क्षेत्रमा माछापुच्छे, छोमरुङ, जुम्ली मार्सी, पाहाडी क्षेत्रमा खुमल-४, खुमल-६, खुमल-७, खुमल-८, खुमल-१०, खुमल-११ तथातराई क्षेत्रमा राधा-४, विन्देश्वरी, हर्दिनाथ, सावित्री, मकवानपुर-१ जाति पाइन्छ (Acharya, 2015) । पूर्वी तराई झापामा विषेशगरी नौ जातहरु जस्तै आइ आर-६२६-बि-बि-५७, एन आर-२१६७-४१-१-१-१, कान्छि मन्सुली, सुक्खा धान-३, सामा मन्सुली सब-१, रन्जित, स्वर्ण सब-१, राधा-१४ र शरनाउत्पादन हुन्छ(Personal communication, 2017)। अर्थ मन्त्रालयको आर्थिक सर्वेक्षण अनुसार आ.व २०७२/०७३ मा १३६२९०८ हे जमिनमा ४२९९०७८ मेट्रिक टन धान उत्पादन भएको छ(MOAD, 2017)।

### १.१.१.३ धान/चामलको पौष्टिक महत्व

चामल एक उत्कृष्ट खानेकुरा हो जसले हाम्रो शरीरलाई स्वस्थ राख्छ । चामलको पौष्टिक फाइदा निम्न प्रकारका छन् ।

१. कार्बोहाइड्रेट र शक्तिको उत्कृष्ट श्रोत ।

२. कम फ्याट, नुन र कोलेष्टेरोल रहित ।

३. योगशिल र प्रिजरभेटिभ रहित ।

४. ग्लुटिन रहित ।

५. कम ग्लाईकेमिक इन्डेक्स भएको(Kondidin, 2005)।

### १.१.१.४. धान/चामलबाट तयार गरिने खाद्य पदार्थहरु

धानलाई प्रशोधन गरेपछि धेरै प्रकारका परिकारहरु बन्छन् जुन प्रायजसो खाजाको रुपमा प्रयोग हुन्छ उदाहरणको रुपमा भूजा, चिउरा, भक्का, बाबर रोटी, सेल रोटी आदी लाई लिन सकिन्छ । यी परिकारहरु बर्षौ देखि गाउँघरमा आफ्नै परम्परागत प्रविधिद्धारा उत्पादित हदै आएका छन् र यिनीहरुको सांस्कृतिक महत्व पनि बढी रहेको छ (Kharel,*et al*., 2010)।

### १.१.१.५ धान प्रशोधनका विभिन्न चरणहरु

#### १.१.१.५.१उत्पादन

धान नेपालका उच्चपहाडी भागदेखि तराईका फांटसम्म हुने अन्न बाली हो । त्यस्तै धानका विभिन्न प्रजाति हुन्छन माटोको प्रकृति तापक्रम, सिंचाईको प्रशस्तता आदि हेरेर विभिन्न जातका धान विभिन्न ठांउमा लगाउने गरिन्छ । जे जे भएपनि यसको उत्पादन गर्ने एउटै तरिका हुन्छ । खाली तापक्रम विविधताका कारण समय भने फरक पर्न सक्छ । सर्वप्रथम वीउको लागि राखिने धान चिसो तथा ढुसी आउने ठांउमा राख्नु हुदैन । वीउको लागि धान राख्दा शुरुमा धान भित्र्याउने वेलामा नै छनौट गरी स्वस्थ प्रकारको धानको भण्डारण गरिएको हुनुपर्छ । धानको व्याड (बेर्ना) तयार गर्दा सर्वप्रथम ब्याड राख्ने ठांउको छनौट गर्नुपर्छ । पानी लाग्न सक्ने र पानीको निकास राम्रो भएको ठांउमा मात्र धानको व्याड राख्नुपर्छ । खनेर वा जोतेर व्याड तयार गरिसकेपछि पानी जमाएर राख्नुपर्छ सम्भब भएसम्म ब्याड राखिने ठांउमा पानी संग्लिने होस । धानको बीउलाई भिजाएर वा सुख्खा दुबै किसिमले व्याड राख्न सकिन्छ । बीउ उमार्न तयार गरिएको ठांउमा धानको बीउलाई सबैतिर समान किसिमले पर्ने गरी धानलाई छर्नुपर्छ । जबसम्म ब्याडमा धानको टुसा आउदैन त्यसबेलासम्म पानी जमाएर नै राख्नुपर्छ टुसा आएपछि भने पानीको निकास दिनुपर्छ तर चिसो भने रहन दिनुपर्छ । यसरी बीउ राखेको ४ देखि ५ हप्ताभित्रमा बीउ खेतमा रोप्न लायक हुन्छ । बीउलाई भरिसक्य राखेको दुई महिना भित्रमा

रोपिसक्नुपर्छ । धान लगाउने समय अनुसार चैते तथा बर्खे धान लगाइन्छ । छरुवा धान पनि हुन्छ तर यसको प्रयोग नेपालमा त्यति भएको पाइदैन(Bhattacharaya, 2011)।

धानको बीउ रोप्न लायक भएपछि खेत तयार गरिन्छ । राम्रोसंग तयार गरिएको खेतमा पानी ठिक्क राखी काढेको बीउलाई एक गांजमा पांचदेखि आठओटा सम्म बीउ पर्नेगरी धानको जात अनुसार निश्चित दूरीमा लहर मिलाएर खेतमा रोपिन्छ । प्राय नेपालका सवै ठांउमा मानिसका हातबाट नै खेतमा बीउ सार्ने गरिन्छ यसलाई रोपांई गर्नु भनिन्छ । विकसित देशहरुमा यस्तो कार्य सवै कृषियन्त्रबाट गरिन्छ नेपालमा भने प्रदर्शनी बाहेक आत्म निर्भरता छैन । यसरी रोपिएको धानमा आवश्यक मात्रामा सिंचाई गरिरहनुपर्छ जबसम्म धान पाकेरर भित्र्याउने बेला हुंदैन । धानलाई गोड्ने, मल दिने काम पनि गर्नुपर्छ (Bhattacharaya, 2011)।

### १.१.१.५.२ भित्र्याउने

जव धान पहेंलो भएपरिपक्क हुन्छ त्यसपछि खेतको पानी हटाएर खेतलाई सुख्खा बनाउनुपर्छ । किनकी पाकेको धान भिज्न नपाओस । यसरी धान भित्र्ाउने बेलामा धानलाई मानिसले फेदमा काटेर पराल सहितको धानलाई मिलाएर खेतमा एक दुई दिन सुकाइन्छ । यसलाई पांजा भनिछ । अव यस्तो धानलाई पुन खलामा लगेर कुन्यु लगाएर राखिन्छ । यसरी अव धान भित्रिने चरणमा पुग्छ । हाल धान काट्ने दुई तरिका छन् एउटा मानिसले कंचियाले काट्ने अर्को मेशिनले काट्ने ।नेपालमा पनि धान काट्ने मेशिन भित्रिइसकेको छ(Bhattacharaya, 2011)।

### १.१.१.५.३ धान झाट्ने

धान झांटने दुबै तरिका नेपालमा छन् । खास गरी तराईमा अहिले मानिसले साना साना मुठा बनाएर काठ वा ढुङ्गा माथि धानको भागलाई पर्ने गरी चुटेर धान झारिन्छ । अर्को तरिका थ्रेशरबाट पनि झारिन्छ । त्यस्तै मात्रा हेरी ट्रयाक्टर वा गोरु रांगाबाट दाउनी गरी पनि धान झांट्ने काम हुन्छ ।यसपछि झारिएको धानलाई नाङ्लो वा पंखाको सहायताले हम्केर धान र भुस पराल अलग गरी भण्डारणका लागि तयार गरिन्छ । मानिसले चुटेको धान भए पुन पराल दाउनी गरी नरम पार्ने काम तथा बांकी रहेको धान पनि निकाल्ने गरिन्छ(Bhattacharaya, 2011)।

#### १.१.१.५.४ धानको भण्डारण

धानको भण्डारण गर्नुपूर्व धानलाई सुकाएर भण्डारण गर्नु उपयुक्त हुन्छ किनभने धान सुख्खा भएको खण्डमा विग्रने डर हुंदैन । धानलाई ढुकुटी (सिमेन्ट वा काठबाट तयार गरेको) भकारी (बांसको चोयाले बुनेको) बोरा आदिमा पनि प्याक गरेर राख्न सकिन्छ । धान भण्डारण गर्दा किरा, मुसा, पानी ओसबाट जोगिने गरी भण्डारण गर्नुपर्छ(Bhattacharaya, 2011)।

#### १.१.१.५.५चामल बनाउने (मिलिङ)

धान कुटनु भन्दा पहिले भण्डारण गरिएको धानलाई आवश्यकता अनुसार झिकी घाममा सुकाएर कुटिन्छ । ढिकी, ओखल, पानी घट्ट आदिमा पनि थोरै परिमाणमा चामल कुटन सकिन्छ तर मानिसले गर्ने यस्तो प्रविधि आजकल करिव करिव लोप हुने अवस्थामा छ । हाल राइस मिलमा नै धान कुटने प्रचलन रहेको रहेको छ । धान कुटिसकेपछि नाङ्लो वा पंखाले भुस उडाएर चामल खान योग्य बनाएर राखिन्छ(Bhattacharaya, 2011)।

#### १.१.१.५.६ चामलको प्याकिङ

चामलको प्याकिङ्ग त्यसको सफाईको अवस्था हेरी गर्दा विश्वसनीयता बढ्ने हुन्छ । विक्रिका लागि पठाउने प्याकिङ्गको मात्रा हेरी १के.जी. देखि ५० के.जी. सम्मको प्याक उपयुक्त हुन्छ । यस्तो प्याकिङ्ग गर्दा बाहिरी हावाको सम्पर्क चामलमा नहुने गरी पहिले प्लाष्टिकको थैलामा राम्रोसंग प्याक गरी बाहिरबाट जुट वा प्लाष्टिकको बोरामा मात्रा, उत्पादन मिति ट्रेडमार्क चामलको किसिम (धान अनुसार) गर्दा उपभोक्ताहरुलाई चिन्न र प्रयोग गर्न सजिलो हुन्छ(Bhattacharaya, 2011)।

#### १.१.१.५.७ चामलको भण्डारण

चामलको प्याकिङ्ग विभिन्न किसिमले गरिन्छ । घरमा खाने चामललाई हावा नपस्ने गरी तथा ओस नपस्ने गरी पानी, किरा, मुसा आदिबाट जोगिने गरी ड्रम वा प्लाष्टिकको बट्टा आदिमा भण्डारण गर्न सकिन्छ(Bhattacharaya, 2011)।

### १.१.१.६ चामल तथा चामलका परिकारहरुमा हुन सक्ने जोखिमहरु

धानको उत्पादन देखि उपभोगसम्मका सबै चरणहरुमा हुन सक्ने खाद्य स्वच्छता सम्बन्धी जोखिमहरुलाई ३ वटा समूहहरु भौतिक, रासायनिक र जैविकमा राख्न सकिन्छ । ती मध्ये रासायनिक जोखिमलाई खाद्य स्वच्छताको दृष्टिकोणले सबैभन्दा बढी महत्वपूर्ण मानिन्छ । धानमा हुनसक्ने जोखिमहरु:

भौतिक जोखिम: ढुंगा माटो, धातुहरु, सिसा आदि ।

रासायनिक जोखिम: माईकोटक्सिन, जीवनाषक बिषादी, हेभि मेटल्स आदि ।

जैविक जोखिम: शुक्ष्म जिवाणुहरु।

यी जोखिमहरु धान उत्पादन गर्ने क्रममा सम्पर्कमा आई भण्डारण गर्ने क्रममा संचय हुन जान्छन् । भौतिक जोखिमहरुमा सिसाको मिसावट यदि खेत नजिकै बाटो छ भने बटुवाहरुले खाएर फालेको सिसाका बोतलहरु फुट्न गई खेतमा पर्न सक्छ । भण्डारण गर्ने क्रममा यदि वातावरण सफा छैन भने ढुङ्गा माटो मिसिन सकछ । त्यसैगरी धातुहरु कहिलेकाँहि औजारहरुमा आएको खराबीका कारण, भवनहरुबाट, मजदुरहरुको लापरवाहीका कारण पर्न सक्छ । रासायनिक जोखिमहरुको मुख्य स्रोत भनेको धान उत्पादन गर्ने क्रममा प्रयोग गरिएको कीटनाशक बिषादिहरु हुन् । त्यस्तै यदि सिंचाई गर्ने पानी दुषित छ वा औद्योगिक क्षेत्रबाट आउने फोहोर मिसिएको छ भने धानमा हेभि मेटल्सको जोखिम हुन सक्छ । भण्डारण गर्ने क्रममा यदि धान राम्ररी सुकेको छैन भने ढुसी पलाएर माइकोटोक्सिनको उत्पादन हुन सक्छ । भण्डारण गर्ने कक्षमा मुसाहरुले पनि आक्रमण गर्न सक्छ जसले आंफूले खाए भन्दा धेरै फोहर गरेर खाद्य स्वच्छतामा समस्या ल्याउछ(Bhattacharaya, 2011)।

यी सबै समस्याहरुले मानव स्वास्थ्यलाई प्रतिकुल असर पार्छ । सिसा तथा धातुको कारणले आन्द्रामा घाउ हुने, मुख काट्ने, स्वासप्रस्वासमा समस्या ल्याउने आदि हुन सक्छ । यसैगरी धानको मिलिङ्ग गर्ने क्रममा यिनीहरु मेशिनको भागहरुमा अड्किएर मेसिन समेत बिगार्न सक्छ । रासायनिक जोखिम जस्तै विषादिहरुले क्यान्सर जस्ता दीर्घकालीन रोगहरु निम्त्याउँछ ।हेभि मेटल्सले शरीरका विभिन्न भित्री अंगहरु तथा रगतमा असर पुऱ्याउन सक्छ । माइकोटोक्सिन मध्येमा पनि अफ्लाटक्सिन

निकै विषालु हुन्छ । यस्ता समस्याहरुलाई न्यूनिकरण गर्न हामीले असल कृषि अभ्यास (Good Agriculture Practice) का सिद्धान्तहरुलाई अपनाउनुपर्छ(Bhattacharaya, 2011)।

### १.१.१.७ धानमा माइकोटोक्सिन

#### १.१.१.७.१ माइकोटोक्सिन सम्बन्धि केही तथ्यहरु

- सन् १९६० ताका बेलायतमा विभिन्न पंक्षीपालन फर्महरुमा १ लाख भन्दा बढी टर्की चराको अचानक मृत्यु भयो । यस सम्बन्धमा वैज्ञानिक अनुसन्धान हुँदा सन् १९६१ मा आस्परजिलस फ्लाभस नामक ढुसीको कारण पंक्षीको दाना विषाक्त भएको ठहर गरियो र उक्त विषलाई सर्वप्रथम अफ्लाटोक्सिन नाम दिइयो ।
- करिब ४०० प्रकारका माइकोटोक्सिनहरु हालसम्म वैज्ञानिक तवरले पहिचान भै सकेकाछन् ।
- अत्याधिक मात्रामा अफ्लाटोक्सिनयुक्त दूषित खाद्य पदार्थ खानाले मानिस वा पशुको ज्यान तत्कालै जान सक्दछ । जसलाई अफ्लाटोक्सिस भनिन्छ ।
- खाद्य तथा कृषि संगठनको एक प्रतिवेदन अनुसार संसारभर करिब २५५ खाद्यान्न ढुसी संक्रमित भई माइकोटोक्सिनयुक्त भएको जनाईएको छ । जसको कारण अफ्रिका, दक्षिण अमेरिका र एसियाका करिब ५० करोड जनसंख्या माइकोटोक्सिनको उच्च जोखिममा रहेको जनाइएको छ ।
- ढुसीजन्य विष सामान्य तापक्रममा पकाउँदा नष्ट नहुने भएकोले त्यस्ता खाद्य वस्तुहरु खानामा प्रयोग गर्नुहुँदैन ।
- ढुसी लागेका खाद्य वस्तुलाई सकभर आगोमा जलाएर नष्ट गर्नुपर्दछ (DFTQC, 2015)।

#### १.१.१.७.२ ढुसीजन्य विषको खाद्य पदार्थमा प्रवेश

- ढुसी परेका खाद्यान्न वा फलफूलबाट बनेका खाद्य वस्तुहरुमा ढुसीजन्य विष 'माइकोटोक्सिन' रहेको हुन्छ।
- ढुसी परेका खाद्यान्नबाट बनेका पशुआहार वा दाना पदार्थलाई खुवाउदाँ सो विषको अवशेष पशुपंक्षीजन्य उत्पादनहरु जस्तै मासु, अण्डा दुध आदिबाट मानव भोजनमा प्रवेष गर्दछ ।

- खाद्यान्न भण्डारण राम्रोसँग नभएमा घुन, किरा, चरा, मुसा आदिबाट खाद्यान्न नष्ट हुने साथै त्यस्ता खाद्यान्नमा ढुसीको संक्रमण बढ्न गई ढुसीजन्य विषको जोखिम बढ्ने गर्दछ ।
- खाद्य प्रशोधन गर्दा सरसफाईमा विशेष ध्यान पुऱ्याउनुपर्दछ । अन्यथा त्यस प्रकारका खाद्य वस्तुहरुमा ढुसी संक्रमण हुनगई ढुसीजन्य विष बन्ने जोखिम बढ्दछ(DFTQC, 2015)।

#### १.१.१.७.३ मानव स्वास्थ्यमा पर्ने प्रतिकूल असर

- ढुसी परेका धान लगायतका खाद्य पदार्थमा अफ्लाटोक्सिन (Aflatoxins) नामक ढुसीजन्य विष पैदा हुन्छ । जसले कलेजो र मृगौलाको क्यान्सर गर्न सक्दछ ।

#### १.१.१.७.४ मानव स्वास्थ्यमा पर्ने प्रतिकूल असर

- अन्नवालीहरु जस्तै मकै, धान, गहुँ, जौ आदि पाकेपछि सफा मौसममा मात्र वाली भित्राउने गर्नु पर्दछ ।
- खाद्यान्नवाली भण्डारण गर्न अगाडी चर्को घाममा राम्ररी सुकाउनु पर्दछ। राम्ररी नसुकेको खाद्यान्नमा ढुसी पर्ने संभावना बढ्दछ ।
- खाद्यान्नलाई राम्ररी केलाई बनाई (जस्तै निफन्ने, बत्ताउने, छान्ने आदि) गरेर मात्रै भण्डारण गर्नु पर्दछ ।
- खाद्यान्नवाली भण्डारण गर्दा सरसफाईका साथै सुधारिएका भकारीको प्रयोग गर्नुपर्दछ(DFTQC, 2015)।

### १.१.२ विषादी

विषादि भन्नाले हानिकारक जिवहरुको नाश गर्न प्रयोग गरिने रसायानिक विष हो । FAO को अनुसार किटनाशक भन्नाले कुनै पदार्थ वा पदार्थहरुको मिश्रण हो जुन किट, मानव र जनावरको रोगको माध्यम सहित विरुवा वा जनावरको अवांछित प्रजातिहरु, हानि वा अन्यथा प्रशोधन, भण्डारण तथा उत्पादनमा किराहरुको नियन्त्रण र कम गर्नका लागि लक्षित गरिएको हुन्छ(PMRD, 2018)।

विश्व स्वास्थ संगठन (WHO) अनुसार विषादीलाई तलका चार किसिममा वर्गिकरण गर्न सकिन्छः-

१. पहिलो ए (IA)- अत्यन्त खतरनाक (Extremely Hazardous)

२. पहिलो वि (IB) - खतरनाक (Highly Hazardous)

३. दोस्रो (II)- मध्यम रुपले खतरनाक (Moderately Hazardous)

४. तेस्रो (III) - सामान्य रुपले खतरनाक (Slightly Hazardous) (PMRD, 2018)।

### १.१.२.१ खानेकुरामा विषादीको प्रवेश

- खानेकुरा उत्पादन वा भण्डारणका क्रममा तोकिएको मात्रा भन्दा बढी विषादी प्रयोग गर्नाले ।
- बिउबिजनलाई संरक्षण गर्न विषादी प्रयोग गरिने हुदाँ विउको रुपमा प्रयोग नगरी वा उब्रिएको अवस्थामा सोझै खानको लागि प्रयोग गर्दा (विषादी प्रयोग गरेको बिउ खानको लागि प्रयोग गर्दा) ज्यान जान सक्छ ।
- विषादी प्रयोग पश्चात उपभोग गर्नु पूर्व पर्खनु पर्ने समय (Waiting period) सम्म नपर्खी छिट्टै उपभोग गर्नाले
- धेरै जसो अवस्थामा खानेकुरा उपभोग गर्नु पूर्वको तयारीमा कमी हुनाले ।

### १.१.२.२ विषादीको असर

#### १.१.२.२.१ तुरुन्तै देखिने असर (Acute effect)

विषादी अवशेष अती ज्यादा वा धेरै विषालुपन भएको विषादी अवशेष रहेको खानेकुरा खाएमा मात्र यस्तो असर देखिने ।

- सामान्यतया वान्ता हुने, शरीर कमजोर हुने, चिन्ता बढ्ने, टाउको दुख्ने, रिङटा लाग्ने, डर लाग्ने, धेरै पसिना आउने, र्‍याल चुहिने, नाडीको गती कम हुने, जिब्रो बटारिने, छिटोछिटो श्वास-प्रश्वास हुने ।
- धेरै बढी भएमा मस्तिष्कमा असर परि मृत्यु समेत हुने ।

#### १.१.२.२.२ दिर्घकालीन असर (Chronic effect)

धेरै समयसम्म नाश  नहुने खालका विषादीहरु प्रयोग भएका खानेकुराबाट हुने ।

- थोरै थोरै मात्रामा उपभोग भई शरीरमा जम्मा हुँदै गएपछि मृगौला, कलेजो एवम् मस्तिष्कमा असर देखा पर्ने ।
- क्यान्सर हुने ।
- भावी पिंढीमा वंशाणुगत असर पर्ने ।
- मृत्यु समेत हुन सक्ने ।

### १.१.२.३ विषादी अवशेषका खाद्यसँग सम्बन्धित पक्षहरुः

- धेरैजसो अवस्थामा खानेकुरा उपभोग गर्नुपूर्व राम्रोसँग तयारी गर्दा विषादीको मात्रा कम हुने हुनाले अनावश्यक भाग, बोक्रा आदि फाल्ने, सफा पानीले पखाल्ने, पकाउने आदि कार्य गर्ने ।
- खाद्य व्यवसायीले आफ्ना उत्पादनमा जीवनाषक विषादी अवशेषको मात्रा नेपाल सरकारले तोकेको मापदण्ड अनुरुप भएको कुरा प्रयोगशाला विश्लेषणबाट यकीन गर्ने एवम् निर्यात गर्नुपर्ने अवस्थामा निर्यात गरिने राष्ट्रको मापदण्ड बारे जानकारी लिई सो अनुरुप भएको यकिन गरेर मात्र निर्यात गर्ने ।
- खाद्य उद्योगमा भण्डारण वा उत्पादन स्थल वरपर कुनै विषादी प्रयोग गर्नुपर्ने भएमा खाद्य पदार्थमा कुनै अवशेष नपर्ने गरि विशेषज्ञको परामर्श लिई मात्र प्रयोग गर्ने ।
- खाद्य व्यवसायीले जीवनाषक विषादी अवशेषबारे जानकारी राख्ने एवम् रसायनीक विषादी कम प्रयोग भएका कच्चा पदार्थलाई प्राथमिक्ता दिने र खानेकुरा उत्पादन वा भण्डारणमा हानीकारक रसायनीक विषादी भन्दा जैविक विषादी प्रयोग गर्ने तथा प्रयोग गर्न परेमा विशेषज्ञको परामर्श बिना प्रयोग नगर्ने ।
- हानीकारक रसायनीक विषादीको समस्याबाट राहत पाउन असल कृषि अभ्यास (GAP), प्राङगारिक उत्पादन आदिको प्रमाणिकरणलाई प्राथमिकता दिनुपर्ने आवश्यकता रहेको ।
- जीवनाषक विषादी अवशेषबारे जनचेतना अभिवृद्धि गराई रसायनीक विषादी प्रयोग नगरिएका वा न्यून रहेका खाद्य पदार्थको उपभोगलाई प्राथमिकता दिनुपर्ने ।
- विषादी अवशेषलाई नियमन गर्न खाद्य ऐन अन्तर्गत केहि खाद्य पदार्थहरुमा जीवनाषक विषादी अवशेषको मापदण्ड तोकिएको ।

- जीवनाषक विषादी अवशेषको अधिकतम मात्रा एवम् प्रतिबन्धित विषादीको उपयोगका कारण खाद्य पदार्थको निर्यातमा विषादी अवशेष एक चुनौतीको रुपमा रहेको ।

### १.१.३ प्रधानमन्त्री कृषि आधुनिकिकरण परियोजना

कृषिमा आधारित अर्थतन्त्रबाट कृषिजन्य उद्योगमा रुपान्तरित आधुनिक, व्यवसायिक, दिगो एवं आत्मनिर्भर कृषि क्षेत्रको विकास गर्ने सोचका साथ नेपालको कृषि क्षेत्रलाइ आगामी २० वर्षसम्म मार्ग निर्देश गर्ने कृषि विकास रणनीति कार्यान्वयनको सहयोगी परियोजनाको रुपमा स्वदेशी सोच, स्वदेशी लगानी तथा आन्तरिक संस्थागत जनशक्ति मार्फत तयार गरिएको प्रधानमन्त्री कृषि आधुनिकिकरण परियोजना आ.व. २०७३/७४ देखि लागू हुने गरी १० वर्ष अवधिको लागि सञ्चालनमा ल्याइएको छ।यस परियोजना अन्तर्गत साना व्यवसायिक कृषि उत्पादन केन्द्र (पकेट) विकास कार्यक्रम, व्यवसायिक कृषि उत्पादन केन्द्र (ब्लक) विकास कार्यक्रम, व्यवसायिक कृषि उत्पादन तथा प्रशोधन केन्द्र (जोन) विकास कार्यक्रम र बृहत्तर व्यवसायिक कृषि उत्पादन तथा औद्योगिक केन्द्र (सुपरजोन) विकास कार्यक्रम गरी जम्मा चार वटा सम्भागहरु छन्।यस आ.व. मा देशैभरी ७ वटा सुपरजोन, ३० वटा जोन, १५० वटा ब्लक र २१०० वटा पकेटहरु स्थापना गरि कार्यक्रम सञ्चालन गर्ने लक्ष्य रहेको छ भने परियोजनाको अन्त्य सम्ममा देशै भरि २१ वटा सुपरजोन, ३०० वटा जोन, १५०० वटा ब्लक र १०,००० वटा पकेटहरु स्थापना गरिनेछ।यस परियोजनाको कुल लागत रु. १ खर्व ३० अर्व ७४ करोड २० लाख रहेको छ।हाल प्रदेश नं १ को झापा जिल्ला स्थित बनियानीमाधानको सुपरजोन कार्यालय रहेको छ (PMAMP, 2017)।

## १.२ अध्ययनका उद्देश्यहरु

खानेकुरा तैयार गर्दा वा उपभोग गर्दा उपभोक्तालाई हानी हुँदैन भन्ने आस्वस्त हुनु नै खाद्य स्वच्छता हो । वर्तमान परिवेषमा उत्पादन स्थल देखि उपभोग्य स्थलसम्म खाद्य स्वच्छता कायम हुनुपर्छ भन्ने मान्यता संसारभरि फैलिदैं आएको छ (FAO, 2018)। यस अध्ययनको उद्देश्यहरु यस प्रकार छन्:-

### १.२.१ सामान्य उद्देश्य

झापा सुपरजोनमा उत्पादित धान तथा सो बाट बनेका खाद्य पदार्थहरुको खाद्य स्वच्छताको अवस्था अध्ययन गर्ने ।

### १.२.२ विशिष्ट उद्देश्य

१. असल कृषि अभ्यास (GAP) असल स्वास्थ्य अभ्यास (GHP) तथा असल उत्पादन अभ्यास (GMP) का आधारभूत पक्षहरुलाई समेटेर खाद्य स्वच्छता मुल्याङकन सम्बन्धि प्रश्नावली (checklist) तैयार गर्ने ।

२. सुपरजोनमा अवस्थित विभिन्न कृषक, प्रशोधक तथा वितरकहरुको तयार गरिएको प्रश्लावली बमोजिम स्थलगत निरिक्षण गरि डेटा (data) संकलन गर्ने ।

३. सुपरजोनमा उत्पादित चामलको नमूना संकलन गरि प्रयोगशाला विश्लेषण गर्ने ।

४. प्रश्नावली बमोजिम गरिएको स्थलगत निरिक्षणबाट तथा प्रयोगशाला विश्लेषणबाट संकलित डेटा (data) को विश्लेषण गर्ने ।

# परिच्छेद - २

## सामग्रीहरु तथा विधिहरु

### २.१ सामग्रीहरु

असल कृषि अभ्यास (GAP) असल स्वास्थ्य अभ्यास (GHP) तथा असल उत्पादन अभ्यास (GMP) का आधारभूत पक्षहरुलाई समेटेर धान/चामलका लागि लागु हुने खाद्य स्वच्छता मुल्याङकन सम्बन्धि प्रश्नावली (checklist) तैयार गरिएको थियो ।उक्त खाद्य स्वच्छता प्रश्नावली अनुशूची - १ मा प्रस्तुत गरिएको छ ।प्रयोगशाला विश्लेषणका लागि आवश्यक सामग्री तथा रसायनहरु क्षेत्रीय खाद्य प्रविधि तथा गुण नियन्त्रण कार्यालय, बिराटनगरबाट उपलब्ध भयो । कार्यालयमा उपलब्ध नभएको प्रयोगशाला सुविधा खाद्य प्रविधि तथा गुण नियन्त्रण विभाग, बबरमहल, काठमाडौंमा अवस्थित केन्द्रिय खाद्य प्रयोगशालाबाट विश्लेषण कार्यका लागि आवश्यक सहयोग प्राप्त भयो ।

### २.२ विधिहरु

खाद्य स्वच्छता प्रश्नावली बमोजिम ३४ वटा कृषक/उत्पादक वा प्रशोधक/वितरकहरुको स्थलगत निरिक्षण गर्नका साथ झपा सुपरजोनमा उत्पादन हुने ९ वटा प्रजातिहरुको नमूना संकलन गरी प्रयोगशाला विश्लेषण गरियो । यस अध्ययनका विभिन्न चरणहरु चि नं १ मा प्रस्तुत गरिएको छ ।

असल कृषि अभ्यास (GAP) असल स्वास्थ्य अभ्यास (GHP) तथा असल उत्पादन अभ्यास (GMP) का आधारभूत पक्षहरुलाई समेटेर धान/चामलका लागि लागु हुने खाद्य स्वच्छता मुल्याङकन सम्बन्धि प्रश्नावली (checklist) तैयारी

↓

स्थलगत निरिक्षण तथा नमूना संकलन

↓

प्रयोगशाला विश्लेषण

↓

निरिक्षण तथा प्रयोगशालाबाट तथ्याङ्क संकलन तथा विश्लेषण

**चित्र नं १:** अध्ययन विधिका चरणहरु

#### २.२.१ प्रयोगशाला विश्लेषण

### २.२.१.१ क्रुड प्रोटिन

क्रुड प्रोटिन AOAC, (2016)मा उल्लेखित विधिबाट गरिएको थियो ।

### २.२.१.२ जलांश

जलांश AOAC, (2016) मा उल्लेखित विधिबाट गरिएको थियो ।

### २.२.१.३ कुल भष्म

कुल भष्म AOAC, (2016) मा उल्लेखित विधिबाट गरिएको थियो ।

### २.२.१.४ चिल्लो पदार्थ

चिल्लो पदार्थ AOAC, (2016)मा उल्लेखित विधिबाट गरिएको थियो ।

### २.२.१.५ क्रुड फाईबर

क्रुड फाईबरAOAC, (2016) मा उल्लेखित विधिबाट गरिएको थियो ।

### २.२.१.६ इनर्जी भ्यालु

इनर्जी भ्यालु difference method विधिबाट गरिएको थियो ।

### २.२.१.७ जिङ्क

जिङ्कAOAC, (2016) मा उल्लेखित विधिबाट गरिएको थियो ।

# परिच्छेद - ३

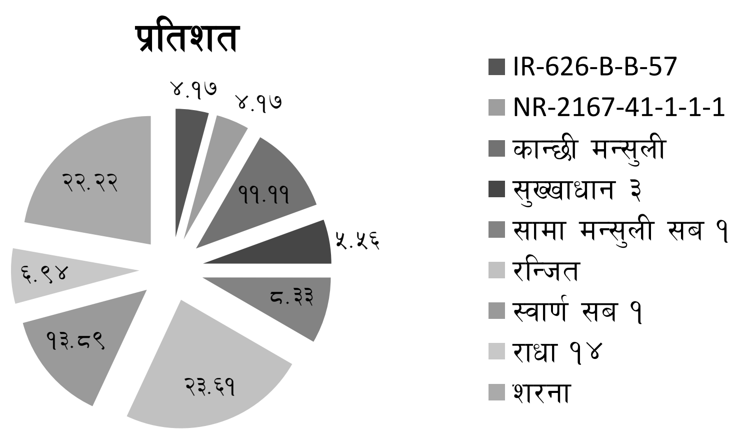
## परिणाम तथा छलफल

### ३.१ परिणाम

झापा जिल्ला स्थित धानको सुपरजोनमा स्थलगत निरिक्षण, समूह छलफल एवं प्रश्नावली मार्फत धानको उत्पादन देखि उपभोगसम्मका चरणहरुमा खाद्य स्वच्छताको अवस्था सम्बन्धि तथ्याङ्क संकलन गरियो । अनुसुचि-१ बमोजिम तयार गरिएको प्रश्नावली सुपरजोनमा भएका कृषक, धान मिल संचालक, भेटेनरी पसल संचालक एवं सुपरजोन कार्यान्वयन ईकाईका सरकारी कर्मचारीहरुसँगको सोधपुछ र वार्तालाप पछि लिखित रुपमा संकलन गरी तथ्याङ्कको प्रशोधनका लागि तयारी गरियो ।

### ३.१.१ खेती गरिने धानको मुख्य प्रजाति

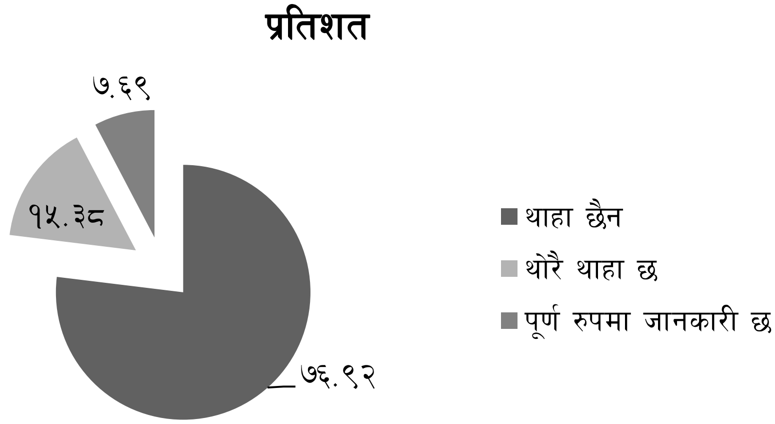
झापामा उत्पादन हुने धानका प्रजाति मध्ये रंजित, शरना र स्वार्ण सब-१ सबै भन्दा बढी प्रयोग भएको पाइयो । साथै कान्छी मन्सुली, सामा मन्सुली सब-१, राधा - १४, सुख्खाधान ३, NR-2167-41-1-1-1र IR-626-B-B-57प्रजातिहरु पनि खेतीगर्ने गरेको पाइयो । केही कृषकले एउटा मात्र र प्रायजसो कृषकले एउटा भन्दा बढि प्रजातिको धान खेती गरेको जानकारी पाइयो । खेती गरिने धानको मुख्य प्रजाति सम्बन्धि विवरण चित्र नं. २ मा प्रस्तुत गरिएको छ ।




**चित्र नं. २:** खेती गरिने धानको मुख्य प्रजाति

### ३.१.२ धानको असल उत्पादन अभ्यास सम्बन्धि जानकारी

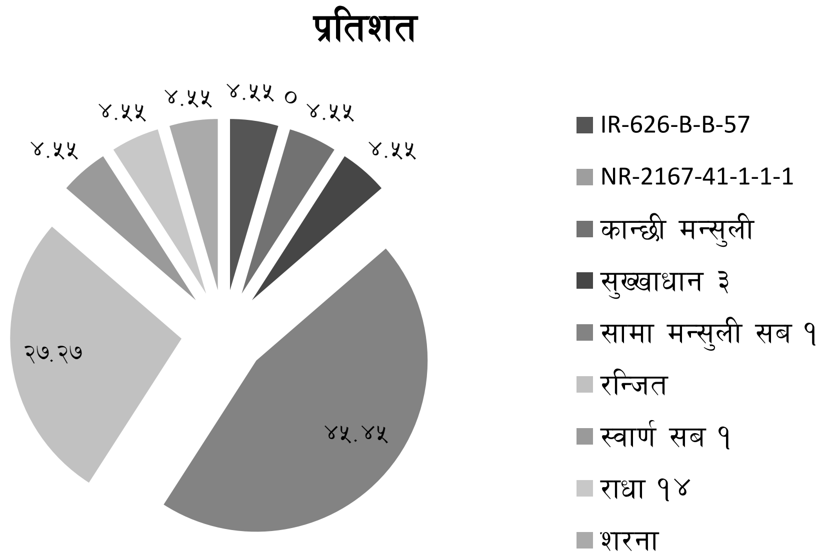
धानको असल उत्पादन अभ्यास (GAP) बारे केहि कृषक तथा धान व्यवसायीलाई थाहा भएता पनि अधिकांश धान उत्पादक कृषकहरुलाई GAP बारे जानकारी नभएको चित्र नं.३ले देखाउँदछ ।




**चित्र नं ३:** धानको असल उत्पादन अभ्यास सम्बन्धि जानकारी

### ३.१.३ धानको प्रजाति मध्ये बढी समस्या देखिने प्रजाति

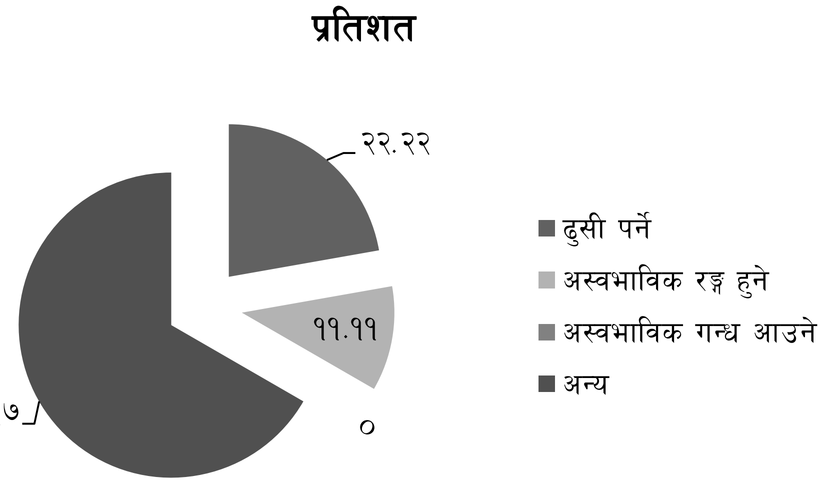
झापा सुपरजोनमा उत्पादित ९ प्रजातिहरु मध्ये NR 2167-41-1-1-1 प्रजातिको खेतीमा समस्या नदेखिएको पाइयो भने सामा मन्सुली सब-१ प्रजातिमा सबै भन्दा बढी समस्या देखिएको छ । सोहि विवरण चित्र नं ४ मा प्रस्तुत गरिएको छ ।




**चित्र नं. ४:** धानको प्रजाति मध्ये बढी समस्या देखिने प्रजाति

### ३.१.४धानको भण्डारणमा समस्या

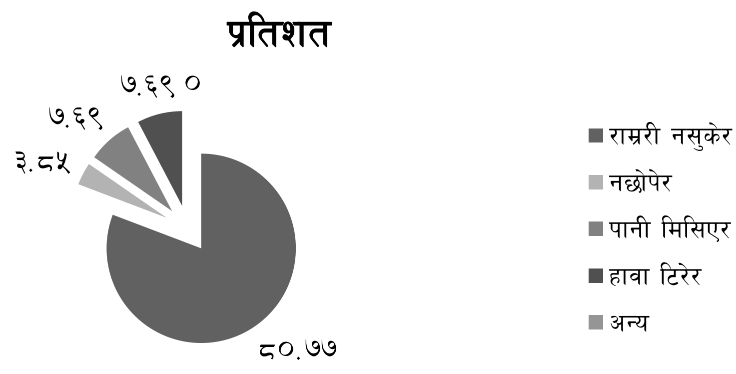
मिलबाट धान प्रशोधन गरी निस्केको चामललाई प्लाष्टिकको वोभन (woven) ब्यागमा प्याक गरि भण्डारण र ओसार पोसार गर्ने गरेको पाइयो । केहि कृषकहरुले प्लाष्टिकको ड्रम, जुटको बोरा, टिनको ड्रम र यूरिया/DAP मलको बोरालाई प्रयोगपश्चात् पानीले सफा गरेको अवस्थामा चामल प्याकिङ्ग गरेको पाइयो । भण्डारणका समयमा धानलाई हावा नछिर्ने बन्द भाडाँमा राखेर किरा तथा मुसा नियन्त्रण गरेको पाइयो । केहिले भण्डारणको क्रममा किरा, मुसा मार्ने विषादी पनि प्रयोग गर्ने गरेको पाइयो । किराबाट बचाउन तितेपाती/निमपत्ती, बोझो जस्ता स्थानीय बिरुवाहरु प्रयोग गरेतापनि पुतली आउन नछोडेको गुनासो पनि केहि कृषकको पाइयो । Carbofuran ३०% र CELPHOS ट्याबलेट (Aluminium Phosphide) जस्ता Fumigantsहरुकिरा र मुसा मार्न प्रयोग गरिएको पाइयो । धान प्याकेजिङ तथा भण्डारणमा आउने समस्या बारे जानकारी चित्र नं. ५ मा प्रस्तुत गरिएको छ ।




**चित्र नं. ५:** धान प्याकेजिङ तथा भण्डारणमा आउने समस्या बारे जानकारी

### ३.१.५ धानमा समस्या आउने कारण सम्बन्धि

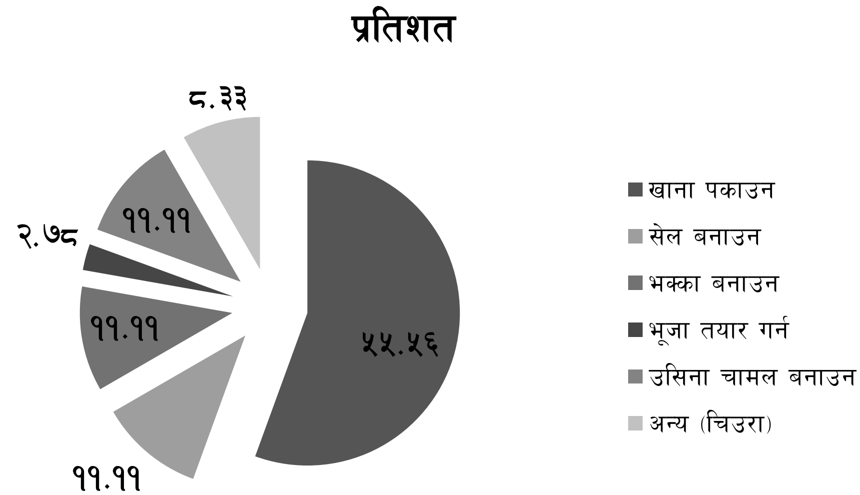
झापा स्थित सुपरजोन अन्तरगत धानमा समस्या आउने प्रमुख कारण राम्ररी नसुक्नु हो भनि तथ्याङ्कले देखाएको छ। त्यस पश्चत पानी मिसिनु, हावा छिर्नु, तथा नछोपी भण्डारण गर्नु जस्ता कारणहरुले गर्दा धानमा समस्या आएको भनि तथ्याङले देखाएको छ। धानमा समस्या आउने कारण सम्बन्धि जानकारी चित्र नं ६ मा प्रस्तुत गरिएको छ।




**चित्र नं. ६:** धानमा समस्या आउने कारण सम्बन्धि जानकारी

### ३.१.६ धानबाट उत्पादित चामलको प्रयोजन

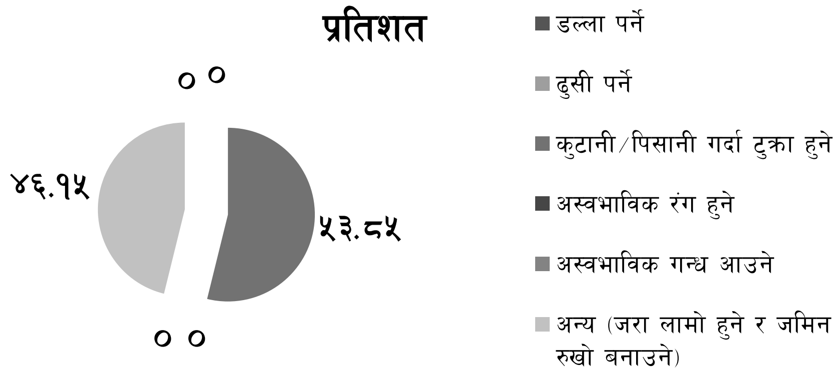
बढी उत्पादन हुने धानका प्रजातिहरु धेरै जसो खाना बनाएर खाने प्रयोजनमा प्रयोग गर्ने गरेको पाइयो साथै कहिले चिउरा, सेल, भक्का, उसिना चामल आदि बनाउन प्रयोग गर्ने गरेको पनि पाइयो । धानबाट उत्पादित चामलको प्रयोजन सम्बन्धि जानकारी चित्र नं ७ मा प्रस्तुत गरिएको छ ।




**चित्र नं ७:** धानबाट उत्पादित चामलको प्रयोजन

### ३.१.७ धानबाट उत्पादित चामलमा हुने समस्याहरु

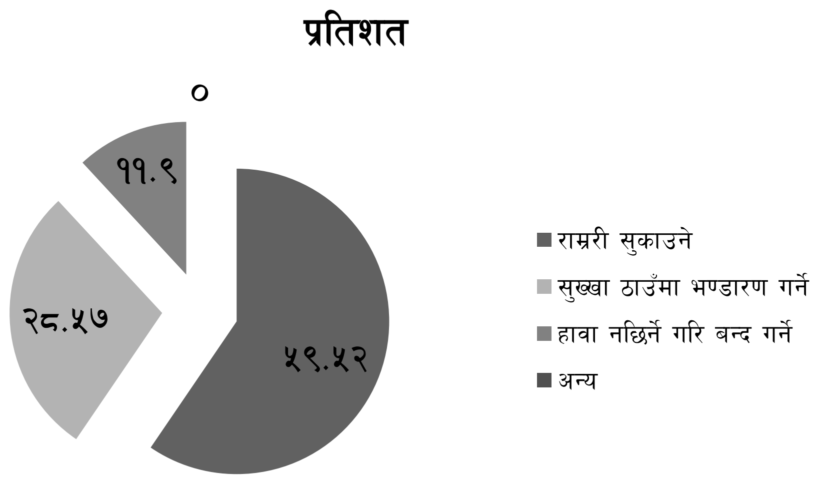
धानबाट उत्पादित चामलको समस्याबारे अध्ययन गर्दा कुटानी/पिसानी पश्चात उत्पादित चामल स-साना टुक्रा पर्ने,डल्ला पर्ने, ढुसी पर्ने, अस्वभाविक रंग हुने र अस्वभाविक गन्ध आउने आदि समस्या देखियो। धानबाट उत्पादितचामलमा हुने समस्याहरुको विवरण चित्र नं. ८ मा प्रस्तुत गरिएको छ ।




**चित्र नं. ८**धानबाट उत्पादित चामलमा हुने समस्याहरु

### ३.१.८ धानलाई ढुसी पर्ने समस्याबाट बचाउने उपाय

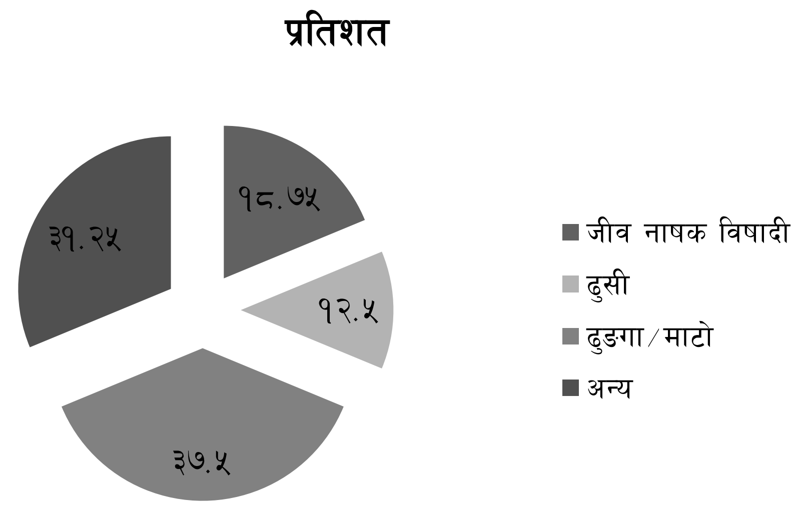
अध्ययनका अनुसार मुख्य समस्याको रुपमा धानमा ढुसी पर्ने गरेको पाइयो । सो समस्या समाधानका लागि प्रायले धानलाई राम्ररी सुकाउने गरेको पाइयो । यसका साथै सुख्खा ठाउँमा भण्डारण गर्ने तथा हावा नछिर्ने गरी भण्डारण गर्ने गरेको पाइयो । धानलाई ढुसी पर्ने समस्याबाट बचाउन अपनाउनेउपाय सम्बन्धि जानकारी चित्र नं ९ मा प्रस्तुत गरिएको छ ।




**चित्र नं ९:** धानलाई ढुसी पर्ने समस्याबाट बचाउन गर्ने सम्बन्धि जानकारी

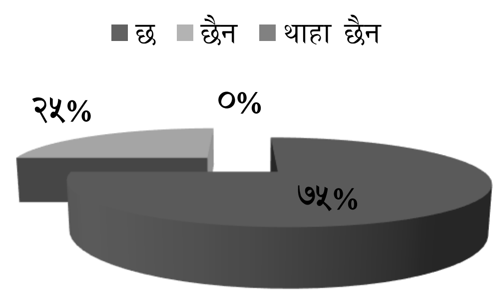
### ३.१.९ धानमा खाद्य स्वच्छता सम्बन्धि समस्या

विभिन्न सरोकारवालाहरुको अनुगमन गरि संकलित तथ्याङ्क हेर्दा, धेरै जस्तोमा ढुङगा, माटो रहने समस्या देखियो । यसका साथै जीवनाषक विषादीको अवशेष रहनु पनि खाद्य स्वच्छता सम्बन्धि प्रमुख समस्या रहेको पाइयो । धेरैजसो सरोकारवालाहरुले धान फुल्ने बेलामा जीवनाषक विषादीको प्रयोग गरेको पाइयो । धानमा खाद्य स्वच्छता अन्तरगत रहेका समस्याहरु चित्र नं १० मा प्रस्तुत गरिएको छ ।




**चित्र नं १०** धानमा खाद्य स्वच्छता सम्बन्धि समस्या बारे जानकारी

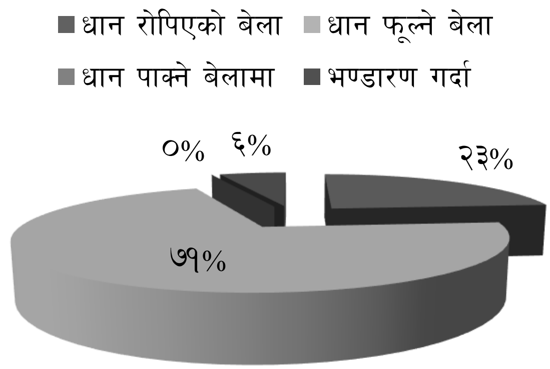
### ३.१.१०धान/बाली उत्पादन गर्दा जीवनाषक विषादीको प्रयोग




**चित्र नं ११**धान/बाली उत्पादनमा जीव नाषक विषादीको प्रयोग भएको/नभएको सम्बन्धि जानकारी

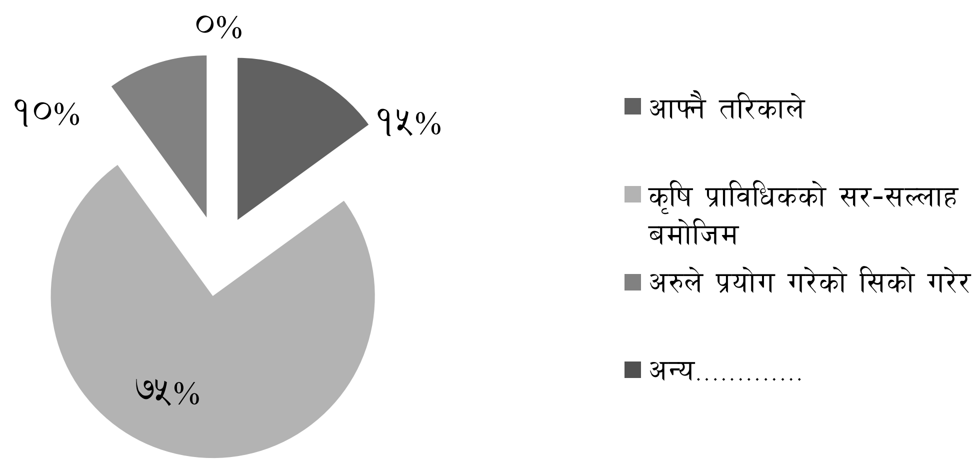
प्रश्नवालीबाट आएको तथ्याङ्कलाई हेर्दा करिब ७५ प्रतिशत कृषकद्वारा धान उत्पादनमा जिवनाशक विषादिको विभिन्न चरणमा र विभिन्न मात्रामा प्रयोग भएको देखियो ।

कृषकहरुले बालीमा पुतली नियन्त्रण गर्न, झार मार्न, गवारो र पतेरो जस्ता धानबालीमा देखिने रोगहरु लागेको अवस्थामा प्रयोग गर्ने गरेको पाइयो । यी विषादी मध्ये मुख्य गरि Chlorpyrifos, Pretilachlor, Cypermethrin र यिनै नामका active ingredientsरहेका विभिन्न ब्रान्डहरु जस्तै KI-TOP, SUPER-KILLER, KI-CYPER, METACID,Malathion powderआदि रोगको किसिम अनुसार विभिन्न मात्रामा पानीमा मिसाएर प्रयोग भएको पाइयो ।यस्ता विषादीहरु प्राय जसो धान फूल्ने बेलाको अवस्थामा प्रयोग गर्ने गरेको पाइयो ।




**चित्र नं १२**धानका प्रजातिमा जीवनाषक विषादी प्रयोग हुने अवस्था

उत्पादन अवधिभर यस्ता जीवनाषक विषादी धेरै कृषकहरुले दुई पटक (फूल खेलेपछि र धान पाकेपछि) र केहिले ३ पटक (रोपेको ३० दिनमा, फूल खेलेपछि र धान पाक्ने बेला) सम्म प्रयोग गर्ने गरेको तथ्याङकले देखाएको छ । माथि उल्लेखित विषादीको प्रयोग गर्दा ७५% कृषकले कृषि प्राविधिकको सर सल्लाह बमोजिम प्रयोग गरेको पाइयो भने केहीले आफ्नै तरिकाले र अरुले प्रयोग गरेको सिको गरेर पनि विषादीको प्रयोग गर्ने गरेको पाइयो ।




**चित्र नं १३:** धानका प्रजातिमा जीवनाषक विषादीको प्रयोग गर्ने तरिका

त्यस्तै विषादि बेचबिखन गर्ने एग्रोभेट र अन्य व्यापारीहरुले पनि Pretilachlor (झार मार्न प्रयोग), Cypermethrin(पधेरो रोगको लागी),Malathion, Fenvelerate(गवारा रोगको लागी) जस्ता विषादिहरु कृषकका समस्या अनुसार विभिन्न मात्रामा सिफारिस गर्ने गरेको पाइयो ।

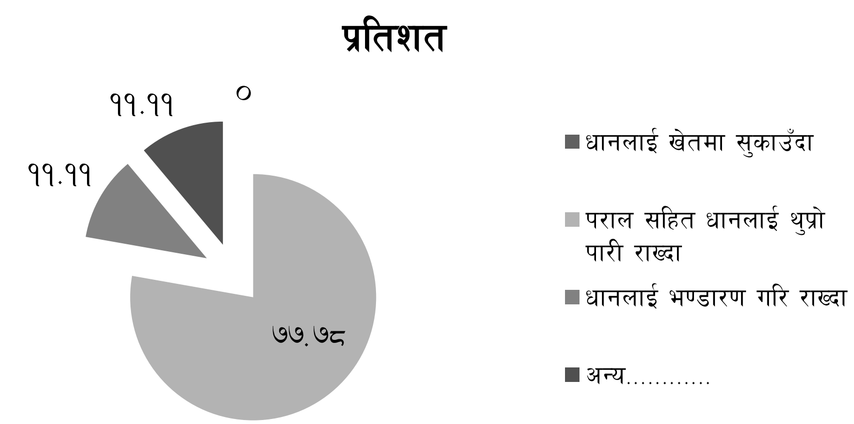
सरकारी निकायबाट पनि Cypermethrin,Chlorpyriphos, Furadan, Imidaclopridआदि विषादीहरु सिफारिस गर्ने गरेको पाइयो । माथिका विभिन्न निकायमा प्रयोग भइरहेका विषादिहरु सबै विषादी पञ्जिकरण तथा व्यवस्थापन शाखाबाट २०७३ असार मसान्त सम्म दर्ता भएका विषादीको 'पञ्जिकृत विषादिहरुको अध्यावधिक सूचि' अन्तर्गत नै रहेको पाइयो । कृषि बिकास मन्त्रालयबाट प्रकाशित कृषि डायरी २०७४ मा पनि धानबालिमा देखिने मुख्य रोगहरुमा प्रयोग गनुपर्ने विषादि अन्तर्गत गवारा लाग्दा Carbofuran 3% GR (Furadan, Difuran )र पतेरो लाग्दा Fenvelerate 0.5 ml/ltपानीमा र Malathion 2ml/ltपानीमा प्रयोग गर्न सकिने सुझाव दिइएको छ ।

कृषकले प्रयोग गर्ने बिभिन्न ब्रान्डका विषादिहरुको active ingredientsबारे धरै कृषक अनभिज्ञ रहेको र प्रयोग गर्ने मात्रा पनि फरक पाइएकाले सम्बन्धित निकायले यस सम्बन्धि थप सचेतना कृषकलाइ दिनुपर्ने सुझाव दिन सकिन्छ । त्यस्तै केहि कृषकहरुले प्रयोग गर्ने विषादि बारे जानकारी लिदा सुपर जोनबाट सिफारिस भएको तर नाम थाहा नभएको जानकारी पनि पाइयो । यस सम्बन्धि पनि

कृषकहरुलाई जानकारी गराउनु पर्ने देखिन्छ । कृषकले नेपालमा प्रतिबन्धित जिवनाषक विषादि Metacid (Methyl Parathion)को हालसम्म पनि प्रयोग गरेको देखियो । सो सम्बन्धि जनचेतना र जानकारी सम्बन्धित कृषि व्यापारी र कृषक सम्म पुग्न अत्यावस्यक देखिन्छ ।समग्रमा विषादिको प्रयोग र मात्रा बारे सचेतना सम्बद्ध निकायबाट कृषकसम्म पुग्न जरुरी देखिन्छ ।

### ३.१.११धानमा ढुसी पर्ने समस्या

किसानहरुबाट उत्पादित धानमा ढुसी पर्ने जानकारी पाइयो । उक्त समस्या विशेष गरि पराल सहित धानलाई थुप्रो पारी राख्दा बढी हुने गरेको देखियो । काटी सकेको धान खेतमा रहँदा राम्ररी नसुकेर ढुसी पर्ने गरेको तथ्याङ्कले देखाए बमोजिम सुकाउन समस्या रहेको निष्कर्ष निकाल्न सकिन्छ । यद्यपि कृषकहरुले ढुसी परेको धानलाई सुकाएर नै भण्डारण गर्ने गरेको देखियो । मिलबाट पिसाएर बनेको चामल तुरुन्तै भण्डारण गर्दा डल्ला पर्ने समस्या देखिने पनि केहि धान कृषकको अनुभव रहेको पाइयो ।साथै अन्य समस्यामा पुतली लाग्ने प्रमुख रहेको पाइयो ।धानमा ढुसी पर्ने समस्याको अवस्थाबारे जानकारी चित्र नं ११मा प्रस्तुत गरिएको छ ।




**चित्त नं १४:** धानमा ढुसी पर्ने अवस्था बारे जानकारी

### ३.१.१२ भण्डारणको क्रममा धानलाई किराबाट बचाउन अपनाउने उपाय

स्थलगत निरिक्षणका क्रममा धेरैजसो सरोकारवालाहरुले धानलाई भण्डारणका क्रममा किराबाट बचाउन केहि उपायहरु अपनाउने गरेको पाइयो । धेरैजसो सरोकारवालाहरुले धानलाई हावा नछिर्ने भाँडामा बन्द

गरी भण्डारण गर्ने गरेको पाइयो । केही सरोकारवालाले भण्डारणको क्रममा पनि जीवनाषक विषादीको प्रयोग गर्ने गरेको पाइयो ।

### ३.१.१३ ढुसी परेको धानको प्रयोजन

धेरैजसो सरोकारवालाले ढुसी परेको धानलाई दाना उत्पादकहरुलाई बेच्ने गरेको देखियो । यो पशु तथा मानव दुबैको लागि हानीकारक छ । ढुसीबाट उत्पादित अफ्लाटोक्सिनले पशु तथा मानव दुबैको स्वास्थ्यमा प्रतिकूल असर पुऱ्याउन सक्छ । केहि सरोकारवालाले उक्त चामललाई अन्य प्रयोजनका लागि समेत बिक्रि/वितरण गर्ने गरेको पाइयो ।

## ३.२ नौं (९) प्रजातिका धानबाट प्राप्त चामलको पौष्टिक तत्व विश्लेषणको अवस्था

प्रधानमन्त्री कृषि आधुनिकिकरण परियोजना (PMAMP)अन्तर्गत तोकिएको सुपरजोनहरुमध्ये झापा जिल्ला धानको सुपरजोन हो । सुपरजोन कार्यालयबाट प्राप्त जानकारी अनुसार कृषकहरुबाट यस क्षेत्रमा खेती गरिने नौं (९) बिभिन्न प्रजातिका धानका नमुनाहरु संकलन गरी पौष्टिक तत्व विश्लेषणका लागि खाद्य प्रविधि तथा गुण नियन्त्रण विभाग बबरमहल पठाइएको थियो ।

झापा सुपरजोनबाट संकलित ९ प्रजातिको धानबाट उत्पादित चामलको (brown rice) प्रयोगशाला विश्लेषणको विवरण निम्न तालिका बमोजिम रहेको छ ।

**तालिका नं १:**चामलको (brown rice) पौष्टिक तत्वहरुको सुख्खा तौलको आधारमा विश्लेषण सम्बन्धि विवरण ।

| क. सं. | नमूना कोड | प्रोटिन % | जलांश % | कुल भष्म % | चिल्लो पदार्थ % | फाईवर % | कार्वोहाईड्रेट % | इनर्जी Kcal/100 gm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| १ | आइ आर-६२६-बि-बि-५७, | ८.५ | ९.४ | १.२ | १.७ | १.१८ | ७७.६२ | ३५९.७८ |
| २ | एन आर-२१६७-४१-१-१-१, | १०.१३ | १०.०१ | १.३ | १.५ | १.२३ | ७५.८३ | ३५७.३४ |
| ३ | कान्छि मन्सुली | ९.२८ | १०.५ | १.२४ | १.५७ | १.० | ७६.४१ | ३५६.८९ |
| ४ | सुक्खा धान-३ | ९.७३ | १०.१५ | १.३५ | १.८९ | ०.८८ | ७५.६५ | ३५८.५३ |
| ५ | सामा मन्सुली सब १, | ८.११ | १२.४० | १.४५ | २.०९ | १.२२ | ७४.७३ | ३५०.१७ |
| ६ | रन्जित | ८.०७ | ११.९७ | १.०४ | २.१७ | १.३२ | ७५.४३ | ३५३.५३ |
| ७ | स्वर्ण सब १ | ८.१६ | १२.१ | १.२४ | २.२४ | १.४६ | ७४.८० | ३५२.०० |
| ८ | राधा १४ | ९.५१ | ९.३७ | १.३१ | १.७० | १.३७ | ७६.७४ | ३६०.३० |
| ९ | शरना | ७.४२ | १२.२२ | ०.९७ | २.११ | १.० | ७६.२८ | ३५३.७९ |

माथिको तालिकाको बिश्लेषण बाट नौ प्रजातिको धानमा प्रोटिन ६.४२% देखि १०.१३%  रहेको छ र जलांश ९.३७% देखि १२.४०% सम्म पाइएको छ । नमुनाहरुको कुल भष्म ०.९७% देखि १.४५% सम्म पाइयो साथै फाइबर ०.८८% देखि १.४६ % सम्म पाइएको छ । चामलमा सबैभन्दा बढी पाइने पौष्टिक तत्व अर्थात कार्बोहाइड्रेटको मात्रा ७४.८०% दखि ७७.६२%  सम्म रहेको पाइयो ।इनर्जीको मात्रा ९ वटा नमुनाहरुमा ३५०.१७ किलो क्यालोरी/१०० ग्राम (kcal/100 gm)देखि ३६०.३० किलो क्यालोरी/१०० ग्राम (kcal/100 gm)सम्मरहेको पाइयो ।

नेपाल सरकारले चामलमा जलांश १५% मा नबढेको (तौलको आधारमा ) भनि न्युनतम अनिवार्य गुणस्तर तोकेको छ । यसअनुसार ९ वटै प्रजातिका नमुनाहरु सुरक्षित लेबल अन्तर्गत नै रहेको पाइएको छ । चामलको भण्डारण आयु जलांशसँग प्रत्यक्ष सरोकार राख्ने भएकाले र जलांश १५% भन्दा बढि

हुँदा ढुसी पर्ने र अस्वाभाविक रङ्ग र गन्ध आउने जस्ता समस्या देखिन सक्ने हुनाले कृषकहरु माझ धान र चामललाई राम्ररी सुकाएर मात्र उपयुक्त किसिमले भण्डारण गर्नु पर्ने जानकारी महत्वपूर्ण रहन्छ । चामलको भण्डारण plastic lined woven bags मा बढि उपयुक्त हुन्छ ।

### ३.३ धानका नौं (९) प्रजातिबाट प्राप्त चामलको नमुनामा जिङ्क (Zn) को मात्रा

खाद्य प्रविधि तथा गुण नियन्त्रण विभाग स्थित प्रयोगशालाबाट प्राप्त माथिका ९ प्रजातिका चामलमा रहेको जिङ्क (Zn) को मात्रा तालिका-२ अनुसार रहेको छ ।

**तालिका नं २:** चामल(brown rice) मा Zinc को मात्रा

| धानका प्रजाति | Zinc(mg/1000g) (पि.पि.एम.) |
|---|---|
| IR-626-B-B-57 | १४.८ |
| NR-2167-41-1-1-1 | १७.१ |
| कान्छी मन्सुली | १७.१ |
| सुख्खाधान ३ | २०.१ |
| सामा मन्सुली सब १ | १६.४ |
| रन्जित | १३ |
| स्वार्ण सब १ | ११.४ |
| राधा १४ | १७.५ |
| शरना | ११.३ |

माथिको तालिका अनुसार जिङ्कको मात्रा ११.३ मिलि ग्राम/१००० ग्रामदेखि २०.१ मिलि ग्राम/१००० ग्राम रहेको देखियो ।

भारतमा खेती गरिने केहीउच्च जिङ्कको मात्रा हुने प्रजातिका धानबाट प्राप्त चामलमाजिङ्कको मात्रा रत्नामा ३२.७पि.पि.एम. ,पन्त सुगन्ध १७मा ३२.५ पि.पि.एम. , केसरीमा ३१.५ पि.पि.एम. , रण्वीर बासमती (R3)मा ३३.८ पि.पि.एम. , 'मोइरङ्ग फौ' मा ३७.० पि.पि.एम., 'फौ डम'मा ३७.२ पि.पि.एम. रमुङ्गा मा ३५पि.पि.एम.सम्म रहेको पाइयो ।चामलमा पोलिसिङ्गको दर बढाएसँगसगैं जिङ्कको मात्रामा पनि कमी आउने एक अनुसन्धानमा उल्लेख भएको पाइन्छ(Babu, 2013)।

जिङ्क मानव शरीरका लागि अत्यावश्यकसूक्ष्म पोषक तत्व हो । यसको कमी भएमा सूक्ष्मतत्वको कारणले हुने कुपोषण लाग्ने सम्भावना रहन्छ । ICMRबाट प्रकाशित २०१० को पौष्टिक तत्व सम्बन्धी

RDA(Revised RDA for Indians 2010)को प्रतिवेदन अनुसार वयस्क पुरुषहरुलाई दैनिक १२mg जिङ्क आवश्यक पर्छ भने वयस्क महिलाहरुलाई दैनिक १०mgजिङ्कको आवश्यकता पर्दछ।

जिङ्क उच्च मात्रामा पाइने प्रजातिका धानहरु अरु प्रजातिका तुलनामा अनियन्त्रित झारसँग प्रतिस्पर्धा गर्न सक्ने, किरा र बिरुवाका अन्य संक्रमणसँग जुध्न सक्ने र अझ शक्तिवर्धक रहने एक अध्ययनमा पाइएको छ(Babu, 2013) । नेपालमा खेती गरिने धानको प्रजातिमा पनि जिङ्क biofortification गर्न यसकारण उपयुक्त देखिन्छ ।

## ३.४ अफ्लाटक्सिन (Aflatoxin)

प्रधानमंन्त्रि कृषि आधुनिकीकरण परियोजना अन्तर्गत झापा जिल्लाबाट संकलित धान तथा सो बाट बनेका खाद्यान्नहरुको नमूना संकलन गरि सो नमुनाहरु मध्येबाट ३ वटा नमुनामा रहेको अफलाटक्सिनको मात्राको प्रयोगशाला विश्लेषण गरियो ।

विश्लेषण गरिएको नमुनामध्ये चिउराको ३ वटै नमुनामा अफलाटक्सिनको उपस्थिती १ पि.पि.वी भन्दा कम रहेको पाइयो । त्यसै धानको नमुनाको २ वटा नतिजामा सो को मात्रा १ पि.पि.वि. भन्दा कम रहेको पाइयो तथा एउटा नमुनामा सो को मात्रा १.१५ पि.पि.वि पाइयो । विश्लेषण गरिएको १ वटा चामलमा अफलाटक्सिनको मात्रा १.०४ पि.पि.वि. रहेको पाइयो भने सोही बस्तुको अर्को नतिजामा १ पि.पि.वि. भन्दा कम रहको नतिजा प्राप्त भयो ।

पुनश्च सो विधिबाट विश्लेषण गर्दा सो टेष्ट किट तथा विधिकोLimit of Detection <1.0 ppb रहेको छ ।

सुपरजोनबाट प्राप्त धानका तीन नमुनाहरुमा अफ्लाटोक्सिन भए नभएको परीक्षण गर्दा धान, चिउरा र चामलका ८ वटा नै नमुनाहरुमा अफ्लाटोक्सिनको उपस्तिथी रहेको तर न्युन मात्रामा रहेको पाइयो । यो तथ्याङ्क सुरक्षित तह अन्तर्गत नै रहेको भन्न सकिन्छ तर भण्डारणको अवस्था सुरक्षित वा उपयुक्त नभएको खण्डमा अफ्लाटोक्सिनको मात्रा बढ्न गइ उक्त धानबाट बन्ने खाद्य पदार्थ बिषाक्त हुन सक्ने निष्कर्ष निकाल्न सकिन्छ ।

# परिच्छेद - ४

## निष्कर्षहरु

### ४.१ धानमा खाद्य स्वच्छताको वर्तमान अवस्था

धानबाली उत्पादनको आलीदेखि थालीसम्म उत्पादन, कुटाई(Harvesting), कुटानी/पिसानी( मिलिङ) र भण्डारणको समयमा खाद्य स्वच्छताका जोखिमहरु हुने गरेको पाइयो । उत्पादनको समयमा जीवनाषक विषादीको प्रयोग जोखिमको रुपमा रहन्छ । धानमा लाग्ने विधिन्न रोगका विरुद्ध प्रयोग हुने यस्ता विषादीको मात्रा र प्रयोजन नमिलाई प्रयोग गर्दा उत्पादित धानमा विषादीको अवशेष रहने र त्यस्को सेवनले मानव स्वास्थ्यमा नकारात्मक असर पर्छ । त्यस्तै हावा, पानी र माटोमा समेत मिसिने यी विषादीले प्रत्यक्ष रुपमा असर पार्दछ ।

कटाईको क्रममा फसललाई भित्र्याउँदा विशेष ध्यान पुऱ्याउन नसक्दा अर्को किसिमको खतरनाक जोखिम आउने निकास बन्छ । धानलाई भण्डारण अगाडि राम्ररी नसुकाएको कारण ढुसी पर्ने हुँदा माइकोटोक्सिनको जोखिम रहेको छ । साथै तथ्याङ्कले देखाए अनुसार बढी समस्या आएको चामल दानाका लागि बिक्रि गर्ने देखाएको छ । यसबाट दानामा माइकोटोक्सिनको मात्रा बढ्न गई अफ्लाटोक्सिनको जोखिम रहन्छ । यस्तो अफ्लाटोक्सिनको जोखिम भएको दाना खुवाइएको पशुको दुधजन्य र मासुजन्य पदार्थहरुको सेवनले मानव स्वास्थ्यमा धेरै नकारात्मक असर तथा तत्कालै ज्यान जान सक्ने खतरा पनि रहेको हुन्छ ।

कुटानी/पिसानी (Milling) गर्दा पनि खाद्य स्वच्छताको अवस्थामा विशेष निगरानी जरुरी छ । मिलमा काम गर्ने कामदारको सुरक्षा र सरसफाईको अवस्था, प्रशोधनमा प्रयोग हुने मेसिनहरु र प्रशोधन वरपरको वातावरण (भूइँ, छाना, पानी र फोहोरको निकास) जोखिम भित्रिन सक्ने संवेदनशील बिन्दुहरु हुन् ।

यस पछिको तह अर्थात खाद्यान्न भण्डारण अर्को प्रमुख पाटो हो जसमा खाद्य सुरक्षा र खाद्य संप्रभुताको ठूलो महत्व रहन्छ ।त्यस्तै कृषक तथा धान व्यवसायहरुको धान भण्डारणमा पनि समस्या रहेको पाइयो । ( प्लाष्टिकको ड्रम , टिनको ड्रम वा  मलको बोरा पानीले पखालेर त्यसमा भण्डारण गर्दा ) यदि पूर्ण रुपमा सफा नभएको अवस्थामा ढुसीजन्य जीवको संक्रमण हुन सक्ने सम्भावना देखिन्छ । धानलाइ ढुसि

पर्ने समस्याबाट बचाउन राम्ररी सुकाउने सुख्खा ठाउँमा भण्डारण गर्ने जस्ता ज्ञान कृषकहरुमा भएको तर व्यवहारमा लागू नभएको देखिन्छ । यसको कारण कृषकको हेलचेक्राइ साथै प्रतिकुल मौसम हुनसक्छ ।

त्यस्तै भण्डारण गर्दा किरा, मुसा जस्ता जीवबाट जोगाउन प्रयोग गरिने । Fumigants को प्रयोग महत्वपूर्ण रहन्छ । धेरै कृषकहरुमा Fumigants को ज्ञान नहुँदा जीवनाषक विषादी सोझै छर्केर वा चक्कीको रुपमा प्रयोग गर्ने गरेको पनि पाइन्छ । तर भण्डारणको समयमा Fumigants प्रयोग हुँदा यसबाट निस्कने ग्यास विषाक्त हुनेहुँदा उक्त Fumigant राखिएको भाँडा (ड्रम, बोरा, जुटको व्याग वा भण्डारण परिसर) राम्ररी छोपेर अलग्गै राख्नुपर्ने हुन्छ । यसले गर्दा प्रयोगकर्ता र त्यसको सम्पर्कमा आउने मानिसमा त्यसको असर देखिनु भएन । त्यस्तै भण्डारणकोसमयमाPesticideप्रयोग गर्दा त्यसको अवशेष धानमा धेरै समय सम्म रहने हुन्छ । त्यसैले विज्ञको सुझाव, उचित प्रयोजन र निर्धारीत मात्रामा मात्र प्रयोग गरेमा यस्ता विषादीको जोखिमपूर्ण असरबाट छुटकारा पाउन सकिन्छ ।

अधिकांश कृषकलाइ धानको असल उत्पादन अभ्यास बारे जानकारी नभएको पाइएकाले बिउ भण्डारण, उत्पादन देखि भण्डारण सम्मका जुनसुकै तहमा खाद्य स्वच्छताका जोखिम जुन सुकै समयमा नहोला भन्न सकिन्न ।

## ४.२ निष्कर्ष

समग्रमा धान नेपालको प्रमुख खाद्यान्न अर्न्तगत पर्दछ । धानबाट चामल उत्पादन प्रकृयामा बिउको भण्डारण, उत्पादन, कटाई, कुटानी/पिसानी र धान/चामल भण्डारण जस्ता छुट्टाछुट्टै चरणहरु रहन्छन् ।

झापा स्थित धानको सुपरजोनबाट प्राप्त धानका नौ वटा नमुनाको तथ्याङ्क विश्लेषण पश्चात् त्यँहाको धानको खाद्य स्वच्छताको वर्तमान अवस्था जोखिमपूर्ण पाइएको छ । प्राप्त धानका नमुनाहरुमाजीवनाषक विषादीको प्रयोग हुने भएकाले विषादीको जोखिम रहेको छ ।यी सबै चरणहरुमा कृषकले असल कृषि अभ्यास (GAP) र धान व्यवसायीले असल उत्पादन अभ्यास (GMP) अपनाएर मात्र धानको उत्पादन गर्नुपर्ने हुन्छ ।उचित सुझाव र सर-सल्लाह पाल्ना गरी कृषक र व्यवसायीले जोखिम नियन्त्रण गर्नुपर्ने बिधिहरु अपनाउनु पर्ने देखिन्छ ।

# परिच्छेद - ५

## सुझाव तथा सल्लाहहरु

१. कृषकहरुले असल कृषि अभ्यास (GAP) अनुरुप उत्पादन र धान मिलर व्यवसायीहरुलाई असल उत्पादन अभ्यास(GMP)पालना गरि खाद्य स्वच्छता कायम गर्न/गराउन सुझाव दिइन्छ ।

२. धान/बालीको उत्पादन गर्दा Integrated Pest Management (IPM) को विधि अपनाएर गर्न सकिन्छ । यदि IPM अनुसार खेत बारीमा देखिने संक्रमक जीव नियन्त्रण नभएको खण्डमा मात्र दर्ता गरिएको र तोकिएको विषादी उपयुक्त विधि र मात्रामा प्रयोग गर्न/गराउन सुझाव दिइन्छ ।

३. धान र चामलको उचित तरिकाले भण्डारण र प्याकेजिङ गर्नुपर्छ जसले गर्दा ढुसीको विकास र त्यसले गर्ने असर न्यून गर्न सकिन्छ ।

४. ढुसी जन्य बिउ तथा अन्नलाई आगोमा जलाएर नष्ट गर्नुपर्छ ।

६. खाद्य प्राविधिक तथा कृषि प्राविधिकबाट उत्पादन, भण्डारण र समग्र उत्पादन प्रकृया (Overall production chain) बारे जानकारी लिई सहकार्य गर्नु पर्दछ ।

७. उत्पादन, कटाई, कुटानी/पिसानी र भण्डारणको समयमा खाद्य स्वच्छता सम्बन्धि जोखिमहरु आउन सक्ने भएकाले यी प्रत्येक चरणहरुमा सजगता अपनाउनु पर्दछ अनि मात्र यी चरणहरु पार गर्दै उत्पादन भएको चामल र धानमा अफ्लाटोक्सिन र विषादीको अवशेष कम गराउन सकिन्छ ।

## सन्दर्भहरु (References)


Anon. (2018). Rice. Retrieved from https://en.wikipedia.org/wiki/Rice#Nepal. [Accessed 28 April, 2018].

AOAC, (2016). Association of Analytical Communities. 20th Ed. USA.

Babu, V. R., (2013). Importance and advantages of rice biofortification with iron and zinc. *J. ICRISAT*. **11**: pp. 1-6.

Bhattacharaya, K.R. (2011). Rice quality. A guide to rice properties and analysis. (1st ed.). Woodhead Publishing India Private Limited. India.

DFTQC, (2015). Information on mycotoxins in food products. pp: 1-6.

FAO. (2018). Food safety and quality. Retrieved from http://www.fao.org/food/food-safety-quality/home-page/en/. [Accessed 28 April, 2018].

Kharel, G.P., Acharya, P.P. and Rai, B.K. (). Handbook of traditional foods of Nepal. Highland Publ. Nepal.

Kondidin, Group. (2005). Benefits of rice. Rice Grower's Association of Australia. Retrieved from http://www.sunrice.com.au/rice/ricegrain-nutrition.asp. [Accessed 27 April, 2018].

MoAD. (2017). s[lif 8fo/L. Retrieved from https://aicc.gov.np. [Accessed 18 May, 2018].

PMAMP, (2017). Retrieved from http://pmamp.gov.np/en/detailed-information/. [Accessed on 5 May, 2018].

PMRD, (2018). Banned list of Pesticides. Retrieved from https://www.pmrd.gov.np. [Accessed on 5 May, 2018].

Rai, P.L. (2018). Personal Communication [Verbal]. 30 April, 2018.

**अनुसूची**

**अनुसूची - १**

# <u>प्रधानमन्त्री कृषि आधुनिकिकरण परियोजनासँग सम्बन्धित अध्ययन</u>

**नामः** **ठेगानाः**

**पेशा/व्यबसायः कृषक/ एग्रोभेट/ ब्यापारी/ स्थानीय ब्यक्ति/सरकारी निकाय**

***धानको उत्पादनदेखि भण्डारणको चरणसम्ममा खाद्य स्वच्छता सम्बन्धि*** *प्रश्नावाली*

१. धानका कुन प्रजातिहरु उत्पादन गर्नुहुन्छ ?

क. IR-626-B-B-57 ख. NR-2167-41-1-1-1 ग.कान्छी मन्सुली

घ. सुख्खा धान ङ. साना मन्सुलीस सब ३ च. चन्जित

छ. स्वार्न सब ३ ज. राधा १४ झ. शरन

२. धानको असल उत्पादन अभ्यास बारे जानकारी कस्तो छ ?

क. अलिकति पनि थाहा छैन ख. अलि अलि थाहा छ

ग. पूर्ण रुपमा जानकारी छ

३. धानको कुन प्रजातिमा बढी समस्या हुने गरेको छ ?

क. IR-626-B-B-57 ख. NR-2167-41-1-1-1 ग.कान्छी मन्सुली

घ. सुख्खा धान ङ. साना मन्सुलीस सब ३ च. चन्जित

छ. स्वार्न सब ३ ज. राधा १४ झ. शरन

४. कुन धान प्रजातिमा के कस्तो समस्या छन ?

क. ......................................

ख. ...........................................

ग. ............................................

घ. ...........................................

५. यस धानको चामललाई के, कुन प्रयोजनमा प्रयोग गर्न उपर्युक्त ठान्नुहुन्छ ?

क. खाना पकायन

ख. सेल बनाउन

ग. भक्का बनाउन

घ.भूजा तयार गर्न

ङ. उसिना चामल बनाउन

६. धानमा के के समस्याहरु छन् ?

| | |
|---|---|
| क. डल्ला पर्ने | ख. ढुसी पर्ने |
| ग. कुटानी पिसानी गर्दा टुका हुने | घ. अस्वभाविक रङ्ग भएको |
| ङ. अस्वाभाभिक गन्ध आउने | च. अन्य........... |

७. धानमा समस्या आउने के के कारणहरु हुन जस्तो लाग्छ ?

| | |
|---|---|
| क. राम्ररी नसुकेर | ख. नछोपेर |
| ग. पानी मिसिएर | घ. हावा छिरेर |
| ङ. अन्य........... | |

८. धानलाई ढुसी पर्ने समस्याबाट बचाउन के गर्ने गर्नुहुन्छ ?

| | |
|---|---|
| क. राम्ररी सुकाउने | ख. सुख्खा ठाँउमा भण्डारण गर्ने |
| ग. हावा नछिर्ने गरी बन्द गर्ने | घ. अन्य........... |

९. धानको बाली भित्र्याउदा तलका कुन समस्या भएको ठान्नुहुन्छ ?

क. जीवनाषक विषाधि ख. ढुसी

ग. धातु घ. ढुंगा माटो ङ. अन्य...........

१०. जीवनाषक विषादिको प्रयोग भएको छ कि छैन ?

क. छ ख. छैन

ग. थाहा छैन

११. कुन कुन जीवनाषक विषादिको प्रयोग गर्ने गरेको छ ?

क.

ख.

ग.

घ. ..........................

१२. जीवनाषक विषादिको प्रयोग कति मात्रमा गर्ने गरिन्छ ?

क. .............. ग्राम/मि. लि. प्रति हेक्टर

ख. .......................

१३. जीवनाषक विषाधिको प्रयोग कुन अवस्थामा गर्ने गरिन्छ ?

क. धान रोपको बेला

ख. धान फूल्न थाल्दा

ग. धान पाक्ने बेलामा

घ. ....................

१४. जीवनाषक विषाधिको प्रयोग कति पटक प्रयोग गर्ने गरिन्छ ?

क. १ पटक

ख. २ पटक

ग. ३ पटक

घ. ....................

१५. जीवनाषक विषादि को प्रयोग गर्दा के कसरी गर्नुहुन्छ ?

क. आफ्नै तरिकाले

ख. कृषि प्राविधिकको सर सल्लाह बमोजिम

ग. अरुले प्रयोग गरेको सिको गरेर

घ. ....................

१६. धानमा ढुसी पर्ने समस्या कुन समयमा हुन्छ ?

क. धान रोपको बेला

ख. धान फूल्न थाल्दा

ग. धान पाकेपछि

घ. ....................

१७. धानमा किरा नलाग्न दिन के कस्तो उपायहरु अपनाउनु हुन्छ ?

क. हावा नछिर्ने बन्द भाडोमा राखेर

ख. किरामुसा मार्ने विषाधि प्रयोग गरेर

ग. किरा मुसा मार्ने औजारहरको प्रयोग गरेर

घ. ....................

१८. धानमा किरा लाग्दा के उपाय गर्ने गर्नुहुन्छ ?

क. फुमिगेन्टको धुवा

ख. किरा मार्ने बिषाधि

ग. अन्य

१९. ढुसी परेको धानलाई के गर्ने गर्नुहुन्छ ?

क. बिकि गर्ने

ख. प्रयोग गर्ने

ग. दानाको लागि बिक्रि गर्ने

घ. अन्य प्रयोजन ................

२०. धानमा हुने समस्याहरु हटाउन के कस्ता सुझाबहरु दिनुहुन्छ ?

क. भण्डारण अगाडि राम्ररी सुकाउने,

ख. बिषादीको तोकिएको मात्रामा प्रयोग गर्ने

ग. बिषादीको प्रयोग गरेपछि लामो समय भएपछि मात्रा भित्र्याउने

घ. अन्य ...............

## अनुसूची - २

## विषादी पञ्जिकरण तथा व्यवस्थापन शाखाबाट प्रकाशित नेपालमा हालसम्म प्रतिबन्धित विषादीहरुको सूची

# धानउत्पादन, प्रशोधन, भण्डारण र प्रश्नावलीभर्दाको समयमाखिचिएका केही दृश्यहरु

1)

कृषकबाट जिज्ञासा लिई प्रश्नावली भर्ने क्रममा क्षे.खा.प्र.ग्.नि.का बिराटनगरका कर्मचारी

2)

धानको सुपरजोन झापा स्थितबनियानीमा देखिएकोधानबाली

3)

कृषकबाट उत्पादित धान प्रशोधनका लागि मिलमा काम हुँदै

4)

धान प्रशोधनका क्रममा polishing हुँदै

5)

जीवनाषक विषादी बिक्रि वितरणका लागि झापा स्थित एक पसल

6)

कृषकबाट उत्पादित धान जुटको बोरामा भण्डारण भएको अवस्थामा