



FEED THE FUTURE

The U.S. Government's Global Hunger & Food Security Initiative



नेपालमा ताजा तरकारी तथा फलफूलको स्वच्छता र किसानका लागि असल कृषि अभ्यास उत्पादक किसानका लागि हातेपुस्तिका

एग्रेस किलन्जो-एन्थेगे, जनाथन एच. सोगिन, रामहरि तिमिल्सेना, आदित्यराज खनाल, देवराज अधिकारी र सावित्री अधिकारीद्वारा लिखित



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE



Cornell University





यस हातेपुस्तिकाका बारेमा

एग्रेस किलन्जो-एन्थेगो,^१ * जनाथन एच. सोगिन,^२ रामहरि तिम्लसेना^३, आदित्यराज खनाल^४, देवराज अधिकारी^५ र सावित्री अधिकारी^६ द्वारा लिखित र सङ्कलित

^१कलेज अफ एग्रिकल्चर, टेनेसी स्टेट युनिभर्सिटी, नाशभिल, टेनेसी, संयुक्त राज्य अमेरिका

^२कलेज अफ एग्रिकल्चर एन्ड लाइफ साइन्सेज, कोर्नेल युनिभर्सिटी, इथका, न्युयोर्क, संयुक्त राज्य अमेरिका

^३कृषि सङ्काय, कृषि तथा वन विज्ञान, विश्वविद्यालय, चितवन, नेपाल

^४प्लान्ट क्वारेन्टाइन तथा विषादी व्यवस्थापन केन्द्र, कृषि विभाग, कृषि तथा पशुपन्छी विकास मन्त्रालय, काठमाडौं, नेपाल

^५नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद् (नार्क) खुमालटार, ललितपुर, नेपाल

*सम्पर्क लेखक

नेपाली अनुवादन/सम्पादन
मैना धिताल

यस हातेपुस्तिका फलफूल तथा तरकारी उत्पादक/व्यावसायिक किसानहरूलाई खाद्य स्वच्छतासम्बन्धी जोखिमबारे जान्नुबुझ्नुका लागि महत्वपूर्ण साधन हो। साथै, फार्मको कामकारवाही तथा सञ्चालनसम्बन्धी समीक्षा र खाद्य स्वच्छतासम्बन्धी सुधारका लागि आफूले सिकेको ज्ञानलाई प्रयोग गर्न पनि यस हातेपुस्तिकाले सहयोग पुऱ्याउनेछ। यस पुस्तिकामा उल्लिखित मार्गनिर्देशन र सिफारिस अवलम्बन गरि किसानहरूले आफ्नो वर्तमान अभ्यासको लेखाजोखा गर्दै ताजा तरकारी तथा फलफूलको स्वच्छता र गुणस्तर अभिवृद्धिका लागि सक्रिय कदम चाल्न सक्नेछन्।

ताजा तरकारी तथा फलफूल उपभोगसँग सम्बन्धित खाद्यजन्य रोगको जोखिम कम गर्न उपभोक्ताहरूमा उचित ज्ञान हुन आवश्यक छ। त्यसका लागि, खासगरि, रोगजन्य सूक्ष्मजीवहरूको स्रोत र खाद्य स्वच्छतासम्बन्धी जोखिमबारे राम्रो बुझाइ हुनुपर्छ। साथै, ती जोखिमविरुद्ध लड्नका लागि उचित कदम चाल्न पनि उत्तिकै महत्वपूर्ण छ।

प्रस्तावना

संसारका विकसित र विकासोन्मुख दुवै प्रकारका देशहरूमा काँचै खाइने फलफूल र तरकारीहरूको खपत बढिरहेको छ। काँचै खाइने तरकारी तथा फलफूलबाट पाइने पोषणको फाइदासम्बन्धी बढ्दो चेतनासँगै बजारको माग पूरा गर्न उत्पादकहरूले पनि सोहीबमोजिम उत्पादन बढाइरहेको पाइन्छ। तर, काँचै खाइने यस्ता उत्पादनहरूलाई सावधानीपूर्वक स्याहर्न/सम्वाल्न आवश्यक छ, किनकी गलत तरिका अपनाउँदा हानिकारक जीवाणुको सङ्क्रमण हुन सक्छ, जसको परिणामस्वरूप खाद्यजन्य रोगहरू लाग्न सक्छ। त्यसैले काँचै खाइने ताजा तरकारी तथा फलफूलको स्वच्छता र गुणस्तर उत्पादक र उपभोक्ताहरूका लागि ठुलो चासोको विषय बन्ने गरेको छ।

संसारभरि नै तरकारी तथा फलफूलका उत्पादक किसानहरूले समुदायलाई पोषणयुक्त खानाको सुनिश्चितता, आधारभूत जीविकोपार्जन र स्थानीय अर्थतन्त्रप्रतिको योगदानमा महत्वपूर्ण भूमिका खेलेका छन्। तर, खाद्य स्वच्छता र वातावरणप्रतिको बढ्दो ध्यानाकर्षणका कारण किसानहरूले उत्पादनमा अविरल चुनौतिहरूको सामना गरिरहेका छन्। उपभोक्ताको स्वास्थ्य र वातावरण जोगाउन आधुनिक प्रविधि र मापदण्डहरूको प्रयोग गर्दै नयाँ र उत्कृष्ट अभ्यासमा आफूलाई ढाल्न अत्यावश्यक छ। यस असल कृषि अभ्यास (Good Agriculture Practices-GAPs) विस्तृत हातेपुस्तिका नेपालमा सुधारसम्बन्धी उक्त आवश्यकता पूरा गर्न तयार गरिएको हो। यसको आधारभूत उद्देश्य भनेको GAPs र ताजा तरकारी तथा फलफूल स्वच्छताको जटिल ढाँचालाई अघि बढाउन आवश्यक पर्ने ज्ञान, साधन र मार्गनिर्देशनमार्फत ताजा तरकारी तथा फलफूलका उत्पादकहरूको सशक्तीकरण गर्नु हो। तपाईं कृषिमा सिकारू वा अनुभवी जस्तोखालको किसान भएपनि यो विस्तृत मार्गनिर्देशनले स्वच्छ र दिगोरूपमा तरकारी तथा फलफूल उत्पादन गर्ने तपाईंको यात्रालाई सहयोग पुर्याउनेछ।

यस हातेपुस्तिकामा हामीले बृहत् विषयहरूलाई समेटेका छौं: सूक्ष्म जीवाणु, कामदारको सरसफाइ, कृषिमा प्रयोग गरिने पानी, जैविक माटो प्रशोधन, फसल भित्र्याउनुअघिका गतिविधिहरू, कृषि उपकरण, पशु तथा जङ्गली जनावरहरूको घुसपैठ, उपकरण, औजार, भवन, रसायन, पहिचान पद्धति (traceability) र खाद्य स्वच्छता योजना निर्माण। GAPs को पालना र स्वच्छ एवं दिगो कृषिका सिद्धान्त अँगाल्दै उत्पादक किसानहरूले खाद्यजन्य रोगको जोखिम कम गर्ने मात्र नभई हाम्रो पर्यावरणको संरक्षण र समग्र मानव समुदायको भलाइका लागि पनि योगदान पुर्याउन सक्छन्।

हामी उत्पादक किसान, कृषि प्रसारकर्मी, अनुसन्धानकर्ता, र नियमनकारी निकायहरूको अथक प्रयासप्रति कृतज्ञ छौं, जसको ज्ञान र सहकार्यबाट यो मार्गनिर्देशिकाको विषयवस्तुले मूर्तरूप पाएको छ। स्वच्छ र दिगो ताजा तरकारी तथा फलफूल उत्पादन हामी सबैको साझा जिम्मेवारी हो जसलाई हल्कारूपमा लिनु हुँदैन।

हार्दिक आभार

यस हातेपुस्तिकाको लेखनमा योगदान पुऱ्याउने सबैलाई हार्दिक आभार व्यक्त गर्न चाहन्छौं । प्रारम्भिक मस्यौदा लेखनका क्रममा Food Safety Working Group (FSWG) सँग सहकार्य गरि यो हातेपुस्तिका तयार एवं संशोधन गर्न सहयोग पुऱ्याउने कृषि तथा वन विज्ञान विश्वविद्यालयका प्रा. डा. पुष्करबहादुर पाल, प्रा. डा. अर्जुनकुमार श्रेष्ठ, प्रा. डा. होमबहादुर बस्नेत, रबिन अर्याल; खाद्य प्रविधि र गुणस्तर नियन्त्रण विभागका मोहनकृष्ण महर्जन र एफएओ नेपालका अरूण जिंसी लगायतका विषयविज्ञहरूलाई विशेष धन्यवाद प्रकट गर्दछौं ।

Feed the Future Innovation Lab of Food Safety Management Entity Management (FSIL–ME) का डिजाइनरहरू, अनुवादकहरू, प्राविधिक सम्पादकहरू (विशेषगरि डा. अम्यण्डा ग्यारिसको नेतृत्वको सञ्चार टोली) प्रति आभारी छौं । विशेषतः यस परियोजनाका नेतृत्वकर्ता डा. आदित्यराज खनाल (टेनेसी स्टेट युनिभर्सिटी), प्रा.डा. अशोककुमार मिश्रा (एरिजोना स्टेट युनिभर्सिटी), रामहरि तिमिल्सेना (कृषि तथा वन विज्ञान विश्वविद्यालय, नेपाल), सरोजराज पौडेल र शालिग्राम शर्मा (सहभागी, नेपाल) र डा. हेली ओलिभर (पर्डू युनिभर्सिटी), डा. जनाथन सोगिन (कोर्नेल युनिभर्सिटी) र डा. ग्याण्डी वोरबो (कोर्नेल युनिभर्सिटी) लाई धन्यवाद टर्क्याउँछौं । नेपाल सरकारको कृषि तथा पशुपन्छी विकास मन्त्रालयअन्तर्गतको खाद्य प्रविधि तथा गुणस्तर नियन्त्रण विभाग र कृषि विभागका सहकर्मीहरूप्रति हामी आभारी छौं । नेपालका पाँच सहरमा गरिएको ताजा तरकारी तथा फलफूल उत्पादक प्रशिक्षण कार्यक्रममा धेरै व्यक्तिहरूले यस हातेपुस्तिकाको प्रारम्भिक मस्यौदामा बहुमूल्य प्रतिक्रिया र सुझावहरू दिनुभयो; उहाँहरूप्रति पनि निकै आभारी छौं । साथै, प्रशिक्षणका लागि स्रोतव्यक्ति उपलब्ध गराइदिने खाद्य प्रविधि र गुणस्तर नियन्त्रण विभागका क्षेत्रीय कार्यालय, कृषि विभाग र नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद्लाई समेत कृतज्ञता ज्ञापन गर्दछौं । अन्त्यमा, यस परियोजनाको दातृ संस्था Feed the Future Innovation Lab for Food Safety, United States Agency for International Development (USAID) प्रति हार्दिक आभार व्यक्त गर्दछौं ।

अनुदानप्रति आभारी

यो हातेपुस्तिका Cooperative Agreement No. 7200AA19LE00003 अन्तर्गत United States Agency for International Development (USAID) मार्फत अमेरिकी जनताको उदार सहयोगबाट सम्भव भएको हो । यस हातेपुस्तिकामा समेटिएका सामग्रीहरू Feed the Future Innovation Lab for Food Safety को दायित्वभित्र पर्छ र यसले USAID वा अमेरिकी सरकारको दृष्टिकोण/विचारहरूलाई प्रतिबिम्बित गर्दैन ।

सन्दर्भ सामग्री सुझाव: Kilonzo-Nthenge A., Sogin J. H., Timilsina R. H., Khanal A. R., Adhikari D., and Adhikari S. 2024. Fresh Produce Safety and Good Agricultural Practices for Produce Growers in Nepal. doi: 10.7910/DVN/0GCLNK. Training manual prepared and published as a project output of the 2022-2024 FSIL-Nepal project (Feed the Future Innovation Lab for Food Safety in Nepal).

अस्वीकरण: यो हातेपुस्तिका NepalGAP (कृषि तथा पशुपन्छी विकास मन्त्रालयद्वारा उत्पादित/प्रकाशित नेपाल सरकारको GAP डकुमेन्ट) प्रशिक्षण कार्यक्रम होइन । यस हातेपुस्तिकामा NepalGAP खण्डसँग सम्बन्धित भागहरू जहाँ-जहाँ सान्दर्भिक छन्, त्यहाँ उल्लेख गरिएको छ । तर, NepalGAP प्रमाणीकरण प्राप्त गर्न चाहिने सबै आवश्यक सूचना भने यस हातेपुस्तिकामा समावेश गरिएको छैन । यदि तपाईं NepalGAP प्रमाणित हुन चाहनुहुन्छ वा प्रमाणित भइसक्नु भएको भने NepalGAP को पछिल्लो आवश्यकताबारे अवगत भई त्यसलाई कार्यान्वयन गर्न नविर्सनुहोला । NepalGAP प्रमाणीकरणबारे सिक्न चाहनुहुन्छ भने त्यसका लागि स्थानीय कृषि प्रसारकर्मी वा विशेषज्ञबाट सहयोग लिनुहोस् ।

संस्थाहरूका लोगोहरूले लेखकहरूसँगको सहकार्य र सम्बन्धनलाई सङ्केत गर्छ, तर त्यसलाई ती संस्थाहरूबाट गरिएको अनुमोदनका रूपमा बुझ्नु हुँदैन ।

विषयसूची

१ परिचय

- १.१ असल कृषि अभ्यास (GAPs) का प्राथमिक उद्देश्यहरू
- १.२ GAPs का मुख्य पक्षहरूको पूर्वालोकन

२ सूक्ष्मजीव र खाद्यजन्य रोग

- २.१ खाद्यजन्य रोग जन्माउने जीवाणुका उदाहरणहरू
- २.२ खाद्यजन्य रोग
- २.३ खाद्यजन्य रोगका लक्षणहरू
- २.४ खाद्यजन्य रोगको प्रकोप

३ कामदारको स्वास्थ्य र सरसफाइ

- ३.१ कामदारहरूबाट हुन सक्ने खाद्य स्वच्छतासम्बन्धी जोखिम
- ३.२ काँचै खाइने तरकारी तथा फलफूलहरू किन खाद्य स्वच्छताको जोखिममा हुन्छन् ?
- ३.३ उत्पादन सम्हाल्नेसम्बन्धी तालिमका मुख्य बुँदाहरू
- ३.४ कामदारलाई सुविधा
- ३.५ विरामी वा अस्वस्थ कामदारहरूको हेरचाह
- ३.६ हात धुने ३.६.१ हात धुने विधि
- ३.७ उत्पादन सम्हाल्नेहरूका लागि वार्षिक पुनर्ताजगी तालिम

४ ताजा तरकारी तथा फलफूल उब्जाउन प्रयोग गरिने पानी

- ४.१ कृषि कार्यमा प्रयोग गरिने पानीको स्वच्छतासम्बन्धी जोखिम
- ४.२ गुणस्तरीय पानी र खेतमा यसको प्रयोगसम्बन्धी उत्तम अभ्यास
 - ४.२.१ सङ्क्रमण रोकथाम
 - ४.२.२ नियमित निरीक्षण
 - ४.२.३ पानी प्रयोग गर्ने तरिका र समय
 - ४.२.४ सिँचाइका लागि प्रयोग गरिने पानीको गुणस्तरसम्बन्धी मार्गनिर्देशन
- ४.३ ताजा तरकारी तथा फलफूल धुने विधि
- ४.४ फोहोर पानीको व्यवस्थापन

५ जैविक माटो प्रशोधन

- ५.१ आला-काँचा BSA बाट हुनसक्ने खाद्य स्वच्छताको जोखिम
- ५.२ रोगजन्य जीवाणुहरू कम गर्न BSA को कम्पोस्ट गर्ने तरिका
- ५.३ जैविक (कम्पोस्ट) मल उत्पादन स्थलको छनोट
- ५.४ BSA को कम्पोस्ट गर्ने तरिका
- ५.५ कम्पोस्ट गरिएको BSA को प्रयोग

६ कृषि उपकरण, भण्डारण क्षेत्र, उत्पादन संकलन र यातायात

- ६.१ भण्डारण सुविधा
- ६.२ उत्पादन टिप्ने औजार नखिइने धातुबाट बनेको र सफा गर्न सजिलो हुनुपर्छ
- ६.३ उत्पादन टिप्न प्रयोग हुने उपकरण तथा भाँडाहरू प्रयोग गर्न उपयुक्त भएको सुनिश्चित गरि प्रयोगमा ल्याउनुअघि सफा गर्ने
- ६.४ उत्पादन टिप्ने क्रममा हुने जोखिम न्यूनीकरण
- ६.५ उत्पादन टिपेपछि व्यवस्थापन गर्ने क्रममा हुने जोखिम न्यूनीकरण
- ६.६ उत्पादन ढुवानी

७ खेतबारी र खाद्यान्न भण्डारण क्षेत्रमा जनावारहरूको (पशुपन्छी, वन्यजन्तु र शत्रुजीव) घुसपैठ

- ७.१ जनावारहरूलाई तरकारी तथा फलफूलका खेतबारी र खाद्य प्रशोधन क्षेत्रहरूबाट टाढा राख्ने उपाय
- ७.२ तरकारी तथा फलफूल उत्पादन र प्रशोधन क्षेत्रबाट जनावारहरू हटाउनेसम्बन्धी रणनीतिहरू
- ७.३ वन्यजन्तुबाट हुन सक्ने रोगजन्य जीवाणु सङ्क्रमणबाट ताजा तरकारी तथा फलफूलको संरक्षण
- ७.४ एकीकृत शत्रुजीव व्यवस्थापन (IPM)

८ ताजा तरकारी तथा फलफूलहरूमा हानिकारक रसायनको जोखिम

- ८.१ विषादी रोकथाम र नियन्त्रण
- ८.२ ताजा तरकारी तथा फलफूलमा हुने रासायनिक विषादीहरूको व्यवस्थापन

९ मूलस्रोत पत्ता लगाउने र सङ्क्रमित उत्पादन फिर्ता गर्ने तरिका (Traceability and Recall)

१० फार्ममा खाद्य स्वच्छता योजना

- १०.१ खाद्य स्वच्छतासम्बन्धी योजना किन ?
- १०.२ खाद्य स्वच्छता योजनाको विकास कसरी गर्ने
- १०.३ खाद्य स्वच्छता योजना निर्माणसम्बन्धी मार्गनिर्देशन

सन्दर्भ सामाग्री



अध्याय १

परिचय

उपभोक्ताको स्वास्थ्य र आर्थिक सफलता दुवै दृष्टिकोणबाट सुरक्षित ताजा तरकारी तथा फलफूलको उत्पादन हुन आवश्यक छ (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2017) । तरकारी तथा फलफूलको उत्पादनमा स्वच्छता सुनिश्चित गर्न रासयनिक, जैविक र भौतिक जोखिम नियन्त्रण गर्नपर्दछ । रोगजन्य सूक्ष्मजीवहरू (जैविक जोखिम) बाट सङ्क्रमित तरकारी तथा फलफूल खाँदा खाद्यजन्य रोगहरू निम्तिन सक्छ, जसबाट उपभोक्ता र उत्पादक तथा किसानहरूको जीविकोपार्जन र आर्थिक अवस्थामा उल्लेखनीय असर पर्न जान्छ (WHO Foodborne Disease Burden Epidemiology Reference Group, 2015) । माटो, पानी, पशुको दिसा, प्रशोधनका क्रममा हुन जाने सङ्क्रमण र कामदारहरूको गलत काम गर्ने तरिकाजस्ता विभिन्न माध्यमबाट तरकारी तथा फलफूलहरूमा रोगजन्य सूक्ष्मजीवाणुहरू सर्न सक्छन् (Santos et al., 2023) । पछिल्लो समयमा नेपालमा सुपरमार्केटहरूको संख्या बढ्दै गएपनि धेरैजसो उपभोक्ताहरू अझै पनि साना पसल, स्थानीय बजार र सडक ब्यापारीबाट किनमेल गर्ने गर्छन् (Saavedra and Shrestha, 2021) । खेतवारीबाट उपभोक्तासम्म ढुवानी गर्ने क्रममा ताजा तरकारी तथा फलफूलहरूमा सूक्ष्मजीवाणुको सङ्क्रमण हुने र खाद्यजन्य रोगहरू सर्ने सम्भावना भएकाले यो अति संवेदनशील हुन्छ । सुरक्षित तरकारी तथा फलफूलको उब्जनी सुनिश्चित गर्न GAPs सँगै विभिन्न उपायहरू अवलम्बन गर्न सकिन्छ ।

असल कृषि अभ्यास (GAPs) भनेको के हो ?

GAPs

असल कृषि अभ्यास (GAPs) खेतवारीका फलफूल तथा तरकारीहरूमा हुनसक्ने सङ्क्रमणको जोखिम कम गर्न उद्देश्यले तयार पारिएको मार्गनिर्देशिका र सिद्धान्तहरूको एक सङ्ग्रह हो (USDA Food and Nutrition Service, 2023) । GAPs खाद्य स्वच्छताको लागि लिइने एक सक्रिय पद्धति हो, जसले सङ्क्रमण भईसकेपछि त्यसको नियन्त्रणतिर लाग्नुभन्दा त्यो अवस्था आउनुअघि नै रोकथाममा जोड दिन्छ । यस अध्यायमा खेतवारीका फलफूल तथा तरकारीमा सङ्क्रमण हुन नदिन GAPs ले कसरी मद्दत गर्न सक्छ भनेर वर्णन गरिएको छ ।

१.१ असल कृषि अभ्यास (GAPs) प्राथमिक उद्देश्यहरू

नेपालमा GAPs को प्राथमिक उद्देश्य भनेको उपभोक्ताका लागि ताजा तरकारी तथा फलफूलको स्वच्छता सुनिश्चित गर्नु हो । कृषि उत्पादनहरूको गुणस्तर, दीगोपन र तिनीहरूको व्यापारसम्बन्धी कानूनको पालना भएको सुनिश्चित गर्नु यसको माध्यमिक उद्देश्यहरू हुन्, जसमा तलका बुँदालगायत पर्छन्:

- **खाद्य स्वच्छता:** बाली लगाउँदा, स्याहार्दा, बाली भित्र्याउँदा, व्यवस्थापन गर्दा र ढुवानीका क्रममा हुने सङ्क्रमणको जोखिम कम गर्ने खालका अभ्यास कार्यान्वयन गर्ने ।
- **जोखिम व्यवस्थापन:** सङ्क्रमण र रोग फैलिन सक्ने सम्भावनालाई कम गर्न ताजा तरकारी तथा फलफूल उत्पादनसँग सम्बन्धित सम्भावित जोखिमहरूको पहिचान र सम्बोधन गर्ने ।
- **नियम-कानूनहरूको पालना:** ताजा तरकारी तथा फलफूलको उत्पादन र व्यवस्थापनसम्बन्धी स्थानीय, राष्ट्रिय र अन्तर्राष्ट्रिय नियम-कानून र मापदण्डहरूको पालना गर्ने ।
- **पहिचान पद्धति (Traceability):** खाद्य स्वच्छतासम्बन्धी कुनै पनि समस्या आएका खण्डमा ताजा तरकारी तथा फलफूलको छिटो र सही स्रोत पहिचान र वितरणका लागि प्रणालीहरूको स्थापना गर्ने ।
- **श्रमिकको स्वास्थ्य र सुरक्षा:** कृषि श्रमिकहरूका लागि सुरक्षित कार्यस्थल सुनिश्चित गर्ने र उनीहरूको स्वास्थ्य र कल्याणलाई प्राथमिकता दिनेखालका अभ्यासलाई बढावा दिने ।
- **एकरूपता र मानक:** एकैनासको सुरक्षा र गुणस्तर मापदण्ड कायम गर्नका लागि कृषि अभ्यासमा एकरूपता अपनाउन प्रोत्साहन गर्ने ।
- **बजार पहुँच:** नेपालमा ताजा तरकारी तथा फलफूलको प्रतिस्पर्धात्मक क्षमता बढाउन र बजार पहुँच सुरक्षित गर्न ग्राहक, खुद्रा विक्रेता र नियमनकारी निकायद्वारा निर्धारण गरिएका आवश्यकता पूरा गर्ने ।
- **उपभोक्ताको आत्मविश्वास:** GAPs पालना गरि स्वच्छ र उच्च गुणस्तरको ताजा तरकारी तथा फलफूल उत्पादन गर्ने प्रतिबद्धता दर्साएर उपभोक्ताहरूको विश्वास जित्ने ।
- **गुणस्तरसम्बन्धी आश्वासन:** बाली लगाउँदा, बाली स्याहार्दा र बाली स्याहारीसकेपछिको अवस्थामा उचित प्रविधि अपनाएर ताजा तरकारी तथा फलफूलको समग्र गुणस्तर बढाउने र कायम राख्ने ।
- **वातावरणीय दीगोपना:** प्राकृतिक स्रोतसाधनको संरक्षण र पर्यावरणमा पर्ने असर कम गर्न दीगो र पर्यावरणमैत्री कृषि अभ्यासको वकालत गर्ने ।

यी उद्देश्यहरू प्राप्त गर्दै GAPs ले मानव स्वास्थ्य र पोषणलाई प्राथमिकता दिनेखालका मजबुत र सहनशील क्षमताका ताजा तरकारी तथा फलफूल उत्पादन प्रणालीमा योगदान पुऱ्याउँछ ।

१.२ GAPS मुख्य पक्षहरूको पूर्वालोकन

स्वच्छ ताजा तरकारी तथा फलफूल उत्पादनको सुनिश्चितता र उपभोक्ताहरूको संरक्षणका लागि उत्पादकले के-के गर्नुपर्छ ? यससम्बन्धमा अगाडिका अध्यायहरूमा तल प्रस्तुत विषयवस्तु सम्बोधन गरिनेछ:



खाद्य स्वच्छतासम्बन्धी तालिम: फार्म व्यवस्थापक र कामदारहरूले खाद्य स्वच्छतासम्बन्धी जोखिम र खाद्यजन्य रोगबारेमा तालिम लिएको हुनुपर्छ (अध्याय २) ।



बाली टिपेपछि (postharvest) प्रयोग गरिने पानी: उपकरण र तरकारी तथा फलफूलको सफाईका लागि पिउनयोग्य पानी प्रयोग गर्नुपर्छ; सम्भव छ भने पानीमा ई. कोलाई (ब्याक्टेरिया) भए/नभएको पत्ता लगाउन परीक्षण गर्नुहोस् र अभिलेख राख्नुहोस् (अध्याय ४) ।



GAPs

GAPs तालिम: फार्मका व्यवस्थापक र कामदार हरूले कृषि व्यवसाय सुरु गर्नुअघि GAPs बारे प्रशिक्षण प्राप्त गरेको हुनुपर्छ र नियमितरूपमा पुनर्ताजगी तालिम प्राप्त गर्नुपर्छ (अध्याय ३) ।



माटो सुधार: आवश्यकताअनुसार कृषि फार्मले विश्वासनीय स्रोतबाट उपलब्ध प्रशोधित मल वा रासयनिक मलको प्रयोग गर्नुपर्छ (अध्याय ५) ।



कामदारहरू: स्वस्थ कामदारहरूले मात्र बाली भित्र्याउने र भित्र्याइएका उत्पादनहरू सम्हाले गर्नुपर्दछ (अध्याय ३) ।



उपकरण: बाली काट्न/टिप्न प्रयोग गरिने उपकरण र औजारहरूलाई एकदमै सफा राख्नुपर्छ । साथै, तिनीहरूलाई फलफूल तथा तरकारी भएका ठाउँभन्दा अलग्गै स्थानमा राख्नुपर्छ (अध्याय ६) ।



सरसफाइसम्बन्धी सुविधा: फार्मको परिसरभित्रै हात धुने र शौचालयको सुविधा उपलब्ध हुनुपर्छ । साथै, फोहोर तथा दूषित पानीको उचित व्यवस्थापनको सुनिश्चितता गर्नुपर्छ (अध्याय ३) ।



तरकारी तथा फलफूल राख्ने कन्टेनर, भोला र टोकरी: तरकारी तथा फलफूल टिप्नुअघि र टिप्न लाग्दा यिनीहरूलाई सफा अवस्थामा राख्नुपर्छ । साथै, जमिनमा यी साधनहरूलाई यत्तिकै राखिराख्नु हुँदैन (अध्याय ६) ।



बाली टिप्नुअघि (preharvest) प्रयोग गरिने पानी: बालीको सिँचाइ गर्दा मानिस र जनावारबाट सङ्क्रमणको सम्भावना कम भएका स्वच्छ पानीका स्रोत नै प्रयोग गर्नुपर्छ; विभिन्न काममा प्रयोग भएर (कपडा धुँदा, भाँडा माभ्दा, शौचालय, ढल, औद्योगिक क्षेत्र आदिबाट) निस्क्रेको दूषित पानीबाट बालीको सिँचाइ कहिल्यै गर्नुहुँदैन (अध्याय ४) ।



बिग्रिएका फलफूल तथा तरकारी: टुटेफुटेका वा बिग्रिएका फलफूल तथा तरकारीलाई कि त हटाउनु वा नष्ट गर्नुपर्छ । अथवा, त्यसलाई अरू कुनै कामका लागि पुनः उपयोगमा ल्याउन सकिन्छ भने त्यसमा प्रयोग गर्नुपर्छ (अध्याय ६) ।



टिपिएकोे बाली: उपभोगका लागि तयार भएका फलफूल तथा तरकारी खेतबाट टिपेर जम्मा गरिसकेपछि, तिनीहरूलाई उत्पादन परिसरमा नराखी अलग्गै तोकिएको भण्डारण क्षेत्रमा राख्नुपर्छ (अध्याय ६) ।



चिस्यान/छहारी: टिपिएका फलफूल तथा तरकारी जम्मा गरेर लामो समयसम्म राख्नलाई छहारी वा चिस्यान कोठाको व्यवस्था गरिनुपर्छ (अध्याय ६) ।



भण्डारण क्षेत्रहरू: भण्डारण क्षेत्रमा किरा नलाग्ने तथा कुकुर, बिरालो र मुसाजस्ता जनावारहरू छिर्न नसक्ने गरि राम्रो बन्दोबस्त गरिनुपर्छ (अध्याय ६) ।



विशेष भण्डारण क्षेत्रहरू: कृषि औजार, खेतबारीमा काम गर्दा लगाइने पोसाक र जैविक विषादी भण्डारणका लागि निर्धारित छुट्टै स्थानमा राखिनुपर्छ (अध्याय ६) ।



पशु व्यवस्थापन: ठुला घरपालुवा र जङ्गली जनावारहरूलाई तरकारी तथा फलफूल लगाइएका खेतबारीमा छिर्न नदिन स्थायीरूपमा बार लगाउनुपर्छ । घरपालुवा जनावरलाई पनि बाली उब्जाइने क्षेत्रबाट टाढै राख्नुपर्छ । स्पिकरमार्फत ब्वाँसोको आवाज रेकर्डिङ गरेर बजाउनेजस्ता तर्साउने तरिका अपनाएर पनि उनीहरूलाई रोक्न सकिन्छ (अध्याय ७) ।



कृषि फार्मका पशुहरू : पशुपालन गर्दा तरकारी तथा फलफूल लगाइएका खेतबारीभन्दा टाढै राखेर गर्नुपर्छ (अध्याय ७) ।



ट्रेसब्याक रेकर्डहरू: बेचेको/दिइएको वस्तुहरूको मूलस्रोत विवरणसम्बन्धी कागजात अभिलेखका लागि फार्ममा सुरक्षित राख्नुपर्छ (अध्याय ९) ।



GAPs को लेखापरीक्षण पूर्वतयारी अभ्यास: कृषि प्रसार सेवाकर्मी वा विश्वविद्यालयका कर्मचारीहरूले उत्पादकहरूलाई खाद्य स्वच्छतासम्बन्धी योजनाहरू लेख्न र GAPs को लेखापरीक्षणसम्बन्धी पूर्वतयारी अभ्यास गर्न सहयोग पुर्याउन सक्छन् (अध्याय १०) ।

सङ्क्रमणका जोखिम सम्बोधन र सिफारिस गरिएका खाद्य स्वच्छतासम्बन्धी अभ्यासको पालना गरेर सङ्क्रमणको सम्भावनालाई उल्लेख्यरूपमा घटाउन सकिन्छ, जसबाट उपभोक्ताहरूले सुरक्षितरूपमा पौष्टिक फलफूल तथा तरकारीको उपभोग गर्न सक्छन् भन्ने कुरा पनि सुनिश्चित हुनेछ ।



अध्याय २:

सूक्ष्मजीव र खाद्यजन्य रोग

काँचै खाइने तरकारी तथा फलफूल, खाद्य स्वच्छताको मुख्य चिन्ताको विषय बन्न गएको छ । जब ताजा तरकारी, फलफूल र माटोमुनि हुर्किने फलहरू (जरेबाली) नपकाइकन काँचै खाइन्छ, त्यसक्रममा रोगजन्य जीवाणुहरू खाना पाक्ने तापक्रमबाट मर्दैनन् र यस्ता खानामा खाद्यजन्य रोग सर्ने जोखिम बढी हुन्छ (Santos et al., 2023) । जनावरको दिसा वा दूषित पानी, फलफूल तथा तरकारी टिप्न प्रयोग भएका कन्टेनर, माटो, मल, वा फोहोरी वा सङ्क्रमित मानिसहरूबाट तरकारी तथा फलफूलमा सङ्क्रमण सर्न सक्छ । राम्रोसँग धोए पनि हानिकारक जीवाणुहरू रहिरहन सक्छन् (Ulig et al., 2017) । **तरकारी** (सलाद, बन्दागोभी, पालुङ्गो, धनियाँ र उमारिएका गेडागुडी), **फलफूलहरू** (टमाटर, काँक्रो, खर्बुजा, मेवा र आँप), **जरेबाली** (प्याज, गाँजर र चुकन्दर) र **च्याउहरूमा** यो समस्या बढी रहने गर्छ (Bennett et al., 2018; Carstens et al., 2019) ।

२.१ खाद्यजन्य रोग जन्माउने जीवाणुका उदाहरणहरू

खाद्यजन्य सूक्ष्मजीवाणुले मानिसमा खाद्यजन्य रोग निम्त्याउँछन् र ती खानेकुराका माध्यमबाट सर्ने गर्दछन् । सूक्ष्मदर्शक यन्त्र (माइक्रोस्कोप) जस्ता उपकरणको सहायताबिना ती जीवाणुहरूलाई नाङ्गो आँखाले देख्न सकिन्न; त्यसकारण फलफूल तथा तरकारी सफा देखिए पनि तिनीहरूमा त्यस्ता रोगजन्य जीवाणुहरू रहेका हुन्छन् । खाद्यजन्य रोग निम्त्याउने जीवाणुहरूलाई विभिन्न समूहमा बाँड्न सकिन्छ (Nichols, 1999; Food and Drug Administration, 2012):

- **ब्याक्टेरिया (Bacteria):** खास प्रकारका ई. कोलाइ ब्याक्टेरिया जस्तै E. coli O157:H7 रोग निम्त्याउने खालका हुन्छन् । अन्य रोगजन्य ब्याक्टेरियाहरूमा साल्मोनेला, लिस्टेरिया र क्याम्पिलोब्याक्टर पर्छन् ।
- **भाइरस (Virus):** रोग पैदा गर्ने हानिकारक जीवाणुहरूमध्ये भाइरसहरू सबैभन्दा सानो आकारका हुन्छन् । नोरोभाइरस, रोटाभाइरस, हेपाटाइटिस ए भाइरस यसका उदाहरणहरू हुन् ।
- **दुसी (Fungi):** एस्परगिलस प्रजातिजस्ता दुसी पैदा गर्ने फङ्गसहरूले यफ्लाटक्सिन उत्पादन गर्न सक्छन्, जो क्यान्सरजन्य विषाक्त पदार्थहरू (कार्सिनोजनिक माइकोटक्सिन) हुन् ।
- **परजीवीहरू (Parasites):** परजीवीहरू फलफूल, तरकारी वा जडीबुटीको भित्र वा बाहिरी सतहमा रहन सक्छन् । क्रिप्टोस्पोरिडियम, टक्सोप्लाज्मा गण्डीआई र साइक्लोस्पोरा (जुन धनियाँ र तुलसीमा भेटिने गर्छ) यसका उदाहरण हुन् ।
- **प्रोटोजोआ (Protozoa):** प्रोटोजोआ सूक्ष्मजीव हो र यसमा ब्यालेन्टिओइडिस कोलाई, सिस्टोआयोसस्पोरा बेली, ब्लास्टोसिस्टिसका प्रजातिहरू र एन्टरोसाइटोजन बिएनएयूसी पर्दछन् ।

२.२ खाद्यजन्य रोग

खानेकुराबाट जन्मेका भाइरस वा ब्याक्टेरियाजस्ता सूक्ष्मजीवाणुको सङ्क्रमणबाट उत्पन्न हुने रोगहरूलाई खाद्यजन्य रोग भनिन्छ । दूषित फलफूल तथा तरकारी सेवनका कारण उत्पन्न हुने खाद्यजन्य रोग जनस्वास्थ्यको ठूलो चिन्ताको विषय बन्न पुगेको छ । स्वास्थ्यवर्धक र पोषिला आहारहरूप्रति उपभोक्ताको बढ्दो रुचिसँगै ताजा तरकारी तथा फलफूलको उपभोग लामो समयदेखि बढ्दै गएको छ (Micha et al., 2015) । तर, फलफूल तथा तरकारीहरू उब्जाउँदा मापदण्डअनुसार उचित तरिका अपनाइएन; त्यसलाई राम्रोसँग सम्हालिएन; र उपभोगका लागि सही तरिकाले तयार गरिएन भने त्यसले खाद्यजन्य रोगहरूको सम्भावना बढाउँछ ।

तरकारी तथा फलफूलहरूमा रोग सर्ने सूक्ष्म जीवाणुको सङ्क्रमण भएमा त्यसले खाद्यजन्य रोगहरू निम्त्याउन सक्छ । दैनिक व्यवहारमा सरसफाइप्रति उचित ध्यान नदिनु, दूषित पानी वा माटो चलाउनु र प्रशोधनका क्रममा हानिकारक ब्याक्टेरियाहरू एक माध्यमबाट अर्कोमा सर्नु तरकारी तथा फलफूलमा ब्याक्टेरिया तथा जीवाणुको सङ्क्रमण हुने मुख्य तरिका हुन् (Rajwar et al., 2016; Alegbeleye et al., 2018) । खाद्य स्वच्छतासम्बन्धी अभ्यास उचितरूपमा पालना गर्न सके तरकारी तथा फलफूलमा लाग्न सक्ने यस्ता खाद्यजन्य रोगहरूलाई उल्लेख्यरूपमा घटाउन सकिन्छ । ती उत्पादनलाई सहीरूपमा सम्हाल्न वा व्यवस्थापन गर्न सकिएन भने त्यसले खाद्यजन्य रोग निम्त्याउने जोखिम बढाउँछ ।

खाद्यजन्य रोगसम्बन्धी विश्वव्यापी घटना

- विश्वमा हरेक वर्ष भण्डै ६० करोड, अर्थात् हरेक दश जनामध्ये एक जना मानिस खाद्यजन्य रोगबाट पीडित हुने गर्छन् ।
- खाद्यजन्य रोगहरूबाट बर्सेनि करिब ४ लाख २० हजार मानिसहरूको ज्यान जाने गरेको अनुमान छ ।
- खाद्यजन्य रोगहरूबाट हुने मृत्युमध्ये भण्डै एक तिहाई मृत्यु ५ वर्षमुनिका बालबालिकाहरूको हुने गरेको छ ।

स्रोत: WHO Foodborne Disease Burden Epidemiology Reference Group (2015)

२.३ खाद्यजन्य रोगका लक्षणहरू

खाद्यजन्य रोगहरूलाई बोलीचालीको भाषामा विषाक्त भोजन (food poisoning) पनि भनिन्छ । यस्ता रोगका फरक-फरक लक्षणहरू देखिन सक्छन् । कुनै व्यक्तिमा यसको लक्षण नै नदेखिने वा एकदमै कम लक्षण देखिने पनि हुनसक्छ । लक्षणहरूको सुरुवात र त्यसको गाम्भीर्यता आफूलाई सरेको भाइरस वा जीवाणुको प्रकार र अरू कारणले (जस्तै: रोग प्रतिरोधात्मक क्षमता, उमेर आदि) ले फरक-फरक हुन सक्छ ।

लक्षणहरू प्रायः दुईदेखि दश दिनभित्रमा घट्न पुग्छन् र सामान्यतः तलका लक्षणहरू देखा पर्दछन् (Switaj et al., 2015) ।

- वाकवाकी र बान्ता:** दूषित खाना खाएका व्यक्तिहरूलाई वाकवाकी लाग्ने र बान्तासमेत हुनसक्छ ।
- भाडापखाला:** भाडापखाला खाद्यजन्य रोगमा बारम्बार देखिने लक्षण हो र यो सामान्यदेखि गम्भीरसम्मको हुनसक्छ ।
- पेट दुखाइ:** धेरैजस्तो खाद्यजन्य हानिकारक जीवाणुहरूसँग सम्बन्धित लक्षणहरूमध्ये पेटको दुखाइ पनि एक हो ।
- ज्वरो:** शरीरको तापमान बृद्धि हुँदै ज्वरो आउनु पनि खाद्यजन्य रोगको लक्षण हो ।
- मांसपेसी दुखाइ:** केही व्यक्तिहरूले नशाको दुखाइ र कमजोर भएको अनुभव गर्न सक्छन् ।
- टाउको दुखाइ:** 'फूड प्वाइजनिङ' वा खाद्यजन्य रोगहरू लाग्दा टाउको दुख्नु आमलक्षण हो ।

- थकान:** यस्ता रोगको सङ्क्रमण हुँदा शरीरमा प्रतिक्रियास्वरूप थकान र आलस्यता महसुस हुन थाल्छ ।
- डिहाइड्रेसन:** यस्तो बेला बान्ता र पातलो दिसा लाग्ने भएकाले शरीरमा पानीको मात्रा कम हुन पुग्छ । त्यसैले यस्ता लक्षणहरू देखापरेमा प्रशस्त मात्रामा सफा पानी वा अन्य तरल पदार्थहरू पिउनुपर्छ ।

सचेत हुनुहोस् !



बालबालिका, गर्भवती महिला, दीर्घरोगी, रोगसँग लड्न सक्ने क्षमता कमजोर भएका व्यक्ति र ज्येष्ठ नागरिकलगायत संवेदनशील समूहका मानिसहरू खाद्यजन्य रोगको सबैभन्दा बढी जोखिममा हुन्छन् (Lund and O'Brien, 2011) । तर, सबै उमेरसमूहका मानिसहरूमा गम्भीर खाद्यजन्य रोगहरू लाग्ने सम्भावना उत्तिकै हुन्छ ।

खाद्यजन्य रोग फैलन नदिन

यदि तपाईं खाद्यजन्य रोगको लक्षणहरू अनुभव गर्दै हुनुहुन्छ भने यसलाई अरूमा फैलन नदिन उचित कदम चाल्नुपर्दछ । लक्षण भएका व्यक्तिहरूले नियमितरूपमा हात धुने, हात सफा गर्ने स्यानिटाइजर प्रयोग गर्ने र अरूका लागि खाना पकाउने काम गर्नु हुँदैन । खाद्यजन्य रोगहरू हावाबाट नसर्ने हुँदा विरामीहरूले मास्क लगाउन आवश्यक छैन । यद्यपि यस्ता रोगका लक्षणहरू रुघाखोकी, फ्लु र कोभिड-१९ का लक्षणजस्तै हुन सक्छन् । मास्कको प्रयोगले तपाईंलाई अलि सजिलो महसुस हुन्छ भने त्यसको प्रयोग गर्न सक्नुहुन्छ । विरामी व्यक्तिहरूले कहिल्यै पनि होटल, रेस्टुरेन्ट, ठेलाव्यापारजस्ता खानासम्बन्धित व्यापारमा प्रत्यक्षरूपले काम गर्नुहुँदैन । यदि तपाईं वा तपाईंको सहकर्मीमा माथिका कुनै पनि लक्षण देखिएको छ भने यस्ता लक्षण भएका व्यक्ति फसल वा बाली काट्ने/टिप्ने, त्यसलाई व्यवस्थापन गर्ने वा बिक्रीका लागि खानेकुरा तयार गर्नेलगायतका काममा संलग्न नभएको सुनिश्चित गर्न आफ्नो सुपरभाइजरलाई खबर गर्नुहोस् । यस्ता सावधानीहरू अपनाएर खाद्यजन्य रोगलाई फैलन नदिनबाट जोगाउन सकिन्छ ।

२.४ खाद्यजन्य रोगको प्रकोप

जब दुई वा सोभन्दा बढी व्यक्तिहरूमा एकै समय र स्थानबाट आएको खाना वा पेय पदार्थ सेवन गरेपछि एकै किसिमको रोग देखिन्छ र सो स्थान वा खाना रोगको स्रोतकारूपमा पहिचान हुन्छ भने त्यो खाद्यजन्य रोगको प्रकोप उत्पन्न भएको अवस्था हो (Carstens et al., 2019) । यस्तो प्रकोप सानो समूहदेखि ठुलो जनसंख्यासम्मलाई असर पार्ने खालको हुन सक्छ । र, त्यस्तो अवस्थामा स्वास्थ्यकर्मीहरूद्वारा अनुसन्धानमार्फत प्रकोपको कारण पत्ता लगाउन, सङ्क्रमणलाई थप फैलन नदिन र समस्याको समाधान गर्न अपरिहार्य रहन्छ ।

यस्ता खाद्यजन्य रोगको स्रोत कुनै विशेष उत्पादन, उत्पादक वा फार्म, वा खास क्षेत्रबाट आएको खाद्यवस्तु पनि हुन सक्छ । यदि अचानक धेरै मानिसहरू खाद्यजन्य रोगका लक्षणहरूबाट प्रताडित हुन थाले भने त्यहाँ खाद्यजन्य रोगको प्रकोप उत्पन्न भएको हुनसक्छ । त्यस्तो बेला नजिकैको स्वास्थ्यचौकी वा चिकित्सकसँग सम्पर्क गरि प्रकोपबारे जानकारी गराइ हाल्नुपर्छ ।

खासगरि सानातिना लक्षण देखिने अवस्थामा व्यक्तिहरूले खाद्यजन्य रोग महसुस नगर्न पनि सक्छन । तर, रोग प्रतिरोधात्मक क्षमता कमजोर भएका व्यक्तिहरूमा भने त्यसले गम्भीरखालका जोखिमहरू निम्त्याउन सक्छ । तसर्थ, साना लक्षणहरूलाई पनि गम्भीरतापूर्वक लिनुपर्छ । साथै, यस विस्तृत जानकारीका लागि माथिको खाद्यजन्य रोग खण्ड हेर्नुहोस् ।

खाद्यजन्य रोग लागेमा कहिले उपचार खोज्ने ?

यदि कुनै पनि व्यक्तिमा (खासगरि बालबालिका, गर्भवती महिला, दीर्घरोगी र ज्येष्ठ नागरिक) मा खाद्यजन्य रोगका लक्षणहरू भन्भन् बढ्न थाले, त्यो भनै चिन्ताजनक भई लम्बिन थाल्यो भने त्यस्ता व्यक्तिले चिकित्सकसँग परामर्श लिनुपर्छ । सास फेर्न गाढो हुने, बान्ता आउने वा दिसामा रगत देखिने (दिसा कालो रङको देखिन सक्छ) गम्भीरखालको पेट दुखाइ, आँखा पहुँलो हुने, एउटा वस्तु दुईटा देखिने वा धमिलो देखिनेजस्ता गम्भीर लक्षणहरू देखा परेमा यस्ता व्यक्तिहरूले तत्काल स्वास्थ्यकर्मीसँग उपचार गराउनुपर्छ । ढिलोगरि उपचार लिन गएमा वा नलिएमा मृत्युसमेत हुन सक्छ ।

खाद्यजन्य रोगका लक्षणहरू बारम्बार देखिएमा यसले खाद्य स्वच्छताको जोखिम पुनरावृत्ति गराउन सक्छ । लक्षणहरू सामान्य भएपनि त्यसलाई बेवास्ता गर्नु हुँदैन । दीर्घकालीन खाद्यजन्य रोगले रोग प्रतिरोध क्षमतामा असर पुऱ्याउने र कुपोषणसमेत निम्त्याउन सक्छ (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2020) । लक्षणहरूको कारण पहिचान गर्न स्वास्थ्यकर्मीसँग परामर्श लिनुपर्छ । यदि खाद्यजन्य ब्याक्टेरिया वा हानिकारक जीवाणु नै लक्षणहरूको कारण हो भने त्यसलाई कम गर्न उपयुक्त कदम चाल्नुपर्छ ।



अध्याय ३

कामदारको स्वास्थ्य र सरसफाइ

३.१ कामदारहरूबाट हुन सक्ने खाद्य स्वच्छतासम्बन्धी जोखिम

कामदारहरूले सिगेला, नोरोभाइरस, ई. कोलाई, साल्मनेला, लिस्टेरिया मनोसाइटोजेनेसलगायतका जीवाणुहरू सार्न सक्ने भएकाले उनीहरूले खाद्य स्वच्छतालाई ठूलो जोखिम पार्न सक्छन् (Todd et al., 2007) । तरकारी तथा फलफूलहरू स्याहर्ने/टिप्ने क्रममा यी हानिकारक जीवाणुहरू उत्पादन, कपडा, हात, जुता, औजार र उपकरणमा टाँसिएर आउने र अरूमा फैलिन सक्ने जोखिम हुन्छ । त्यसकारण कामदारहरूलाई त्यस्ता उत्पादन सुरक्षित तवरले कसरी सम्हाल्ने भनेर तालिम दिनुपर्छ; साथै, विरामी अवस्थामा त्यस्ता उत्पादन छुन हुँदैन भन्नेमा उनीहरू सचेत भएको पनि सुनिश्चित गर्नुपर्छ (Adesokan et al., 2015) । किसान र कामदारहरूलाई व्यक्तिगत सरसफाइ अभ्याससम्बन्धी विस्तृत तालिम प्रदान गरि त्यसको अभिलेख राख्न जरुरी छ ।

३.२ काँचै खाइने तरकारी तथा फलफूलहरू किन खाद्य स्वच्छताका

जोखिममा हुन्छन् ?

ताजा तरकारी तथा फलफूलहरूलाई काँचै खाइने हुँदा अरू खानेकुराजस्तो पकाउने या तयार गर्ने क्रममा यसका जीवाणुहरू मर्न पाउँदैनन् । यदि ती उत्पादन सम्हाल्ने व्यक्तिहरूबाट जीवाणुहरूको सङ्क्रमण भयो भने तिनै व्यक्तिहरूबाट उपभोक्तामा पनि खाद्यजन्य रोग सर्ने सम्भावना हुन्छ । अर्थात्, ती व्यक्तिहरू उपभोक्तामा लाने खाद्यजन्य रोगको स्रोत बन्न पुग्छन् । त्यसैले सबै कामदारहरूले (विशेषगरि नयाँका लागि) आफूले उत्पादन स्याहर्ने तथा टिप्ने, सम्हाल्ने वा थन्क्याउनेलगायतका काम सुरु गर्नुअघि नै त्यसबारे तालिम लिन आवश्यक छ । यस्तो प्रकारको तालिमले उनीहरूलाई सरसफाइको उचित मापदण्ड कायम राख्न र सङ्क्रमणको जोखिम कम गर्न आवश्यक ज्ञान तथा सीपहरू प्रदान गर्दछ ।

३.३ उत्पादन सम्हाल्नेसम्बन्धी तालिमका मुख्य बुदाहरू

ताजा तरकारी तथा फलफूलमा सम्भावित सङ्क्रमण रोक्न उत्पादन स्याहर्ने कामदारहरूले महत्वपूर्ण भूमिका खेल्न सक्छन् । उत्पादन स्याहर्नेको लागि दिइने तालिममा निम्न अभ्यास समावेश भएको हुनुपर्छ:

- फलफूल तथा तरकारी टिप्नुअघि र टिप्ने क्रममा सङ्क्रमणको जोखिमबारे अनुगमन गर्ने । उदाहरणका लागि: फार्म परिसरमा पशुहरूको गतिविधि तथा गाईवस्तुका पदचाप, दिसापिसाबको अवस्था र क्षतिग्रस्त तरकारी तथा फलफूलका बालीहरू अनुगमन गर्ने ।
- दिसापिसाबमा लटपटिएका वा त्यसबाट दूषित फलफूल तथा तरकारीहरू नटिप्ने ।
- भुइँमा भरेका तरकारी तथा फलफूलहरू नटिप्ने ।
- फलफूल तथा तरकारी टिप्न र प्याकेजिङ गर्न सफा टोकरी तथा भाडाँहरू मात्रै प्रयोग गर्ने ।

कामदारसम्बन्धी यस्ता तालिमलाई प्रोत्साहित गर्न र मजबुत बनाउन खाद्य स्वच्छतासम्बन्धी निर्देशन कार्यस्थलका मुख्य स्थानमा स्पष्टरूपमा देखिने गरि टाँस्नुपर्छ । उदाहरणका लागि, “शौचालय प्रयोग गरेपछि हात धुनुहोस्” लेखिएको सूचनाबोर्ड शौचालय परिसरमा भुन्ड्याउने ।

NepalGAP प्रमाणपत्र प्राप्त गर्न चाहिने विशेष प्रशिक्षणका लागि NepalGAP को खण्ड १.६.९, १.७.११, १.८.५, १.९.८ र १.१०.११ हेर्नुहोस् ।

३.४ कामदारलाई सुविधा

कामदारको स्वास्थ्यसम्बन्धी आवश्यकतालाई ध्यानमा राख्दै कृषि फार्मले उनीहरूलाई सरसफाइसम्बन्धी निम्नबमोजिमका सामग्रीहरू उपलब्ध गराउनुपर्छ:

- सहज पहुँचमा रहने गरि सफा शौचालयको व्यवस्था । नुहाउँदा, कपडा धुँदा वा अन्य घरायसी कामबाट निस्केको फोहोरजन्य पानीले खेतबारी तथा वातावरण दूषित नगर्ने गरि शौचालयको डिजाइन गरिएको हुनुपर्ने ।
- ट्वाइलेट पेपर
- साबुन
- पिउनयोग्य पानी
- पन्जा
- फोहोर राख्ने टोकरी (डस्टबिन)
- मध्यान्तर वा विश्रामका बेला खाना/खाजा खान, व्यक्तिगत कपडा राख्न र आराम गर्नका लागि उपयुक्त कोठा वा ठाउँहरू
- चोटपटक लागेमा र शरीरबाट निस्कने तरल पदार्थ (रगत, पिप आदि) फैलनबाट रोक्न प्राथमिक उपचारकिटको व्यवस्था कामदारले तल दिइएका खाद्य स्वच्छतासम्बन्धी अभ्यासको उचित पालना गरेको सुनिश्चितता फार्मले गर्नुपर्छ:
- कामदारहरूले व्यक्तिगत सरसफाइ (शरीर र कपडा दुवै) कायम गरेको हुनुपर्छ ।
- यदि हातमा लगाइएका चुरा, घडीजस्ता गहना खोल्न मिल्दैन भने त्यसलाई राम्रोसँग ढाक्नुपर्छ ।
- तरकारी तथा फलफूलसँग प्रत्यक्षरूपमा काम गरिने क्षेत्रहरूमा खाने, पिउने र धुम्पान निषेध गर्नुपर्छ । साथै, जनावरहरूको नजिक जाँदा वा उनीहरूलाई छुँदा तरकारी तथा फलफूलमा सङ्क्रमण हुनसक्ने भएकाले त्यसो गर्न निरुत्साहित गर्नुपर्छ ।
- कामदारहरूले सही तरिकाले हात धुनुपर्छ (तलको खण्ड ३.६ हेर्नुहोस्) ।

NepalGAP प्रमाणपत्र प्राप्त गर्न चाहिने विशेष कार्य अवस्थासम्बन्धी आवश्यकताबारे जान्न NepalGAP को खण्ड १.८.२, १.८.४, र १.८.८ हेर्नुहोस् ।

३.५. बिरामी वा अस्वस्थ कामदारको हेरचाह

फार्ममा कार्यरत कुनै पनि कामदारलाई गहिरो चोटपटक लागेको छ, वा घाउमा सङ्क्रमण भएको छ, वा उसका हात तथा कपडा सङ्क्रमित छन् भने त्यसले खाद्य स्वच्छतामा जोखिमता ल्याउन सक्छ । त्यसैले कामदारमा त्यस्ता कुनै पनि रोगको लक्षण देखा परेमा तुरुन्तै रिपोर्ट गर्नुपर्छ । साथै, सम्बन्धित सुपरभाइजरले रोगका लक्षणहरू निगरानी गर्नुपर्छ ।

कामप्रतिको लगाव, काम गर्ने मान्छेको कमी वा पारिश्रमिक घट्ने चिन्ताले कामदार बिरामी भएको घटना रिपोर्टिङ गर्न नचाहने र लुकाउनेजस्ता अवस्था आउन सक्छ (Carpenter et al., 2013) । तर बुझ्नुपर्ने कुरा के हो भने खाद्य स्वच्छताको सुनिश्चितता गर्न बिरामी कामदारहरूले कुनै पनि हालतमा ताजा तरकारी तथा फलफूलका उत्पादनलाई स्याहर्न वा सम्हाल्नु हुँदैन । **बिरामी कामदारले काम गर्नुपर्ने अवस्था आएमा उनीहरूलाई तरकारी तथा फलफूल टिप्ने वा सङ्कलन गर्ने, ती उत्पादनलाई पानीले भिजाउने र धोइपखाली गर्ने, वा खाद्यवस्तुको उत्पादन, प्रशोधन र प्याकेजिङजस्ता काममा प्रत्यक्षरूपमा संलग्न हुन दिनु हुँदैन ।** उनीहरूलाई अरू नै उपयुक्त जिम्मेवारी (जस्तै: भवन वा उपकरण मर्मत, खनजोत, र कम्पोस्ट ओल्टाइ-पल्टाइ गर्ने आदि) दिन सकिन्छ । यसले सम्भावित सङ्क्रमणको जोखिमलाई कम गर्नुका साथै ताजा तरकारी तथा फलफूललगायत समग्र कामकारवाहीमा स्वच्छता कायम भएको सुनिश्चितता गर्दछ ।

३.६ हातको सफाइ

हात धुनु अनिवार्य हुन्छ । शौचालय प्रयोग गरेपछि, पेय पदार्थ वा खानेकुरा खाएपछि वा धुम्रपान गरेपछि, काममा फर्कनुअघि र जनावरहरूलाई छोइछिटो गरेपछि राम्ररी हात धुनुपर्दछ । उचित सरसफाइ कायम गर्दै खाद्य स्वच्छता सुनिश्चितताका लागि यस किसिमको व्यवहार आवश्यक छ ।

३.६. १ हात धुने विधि

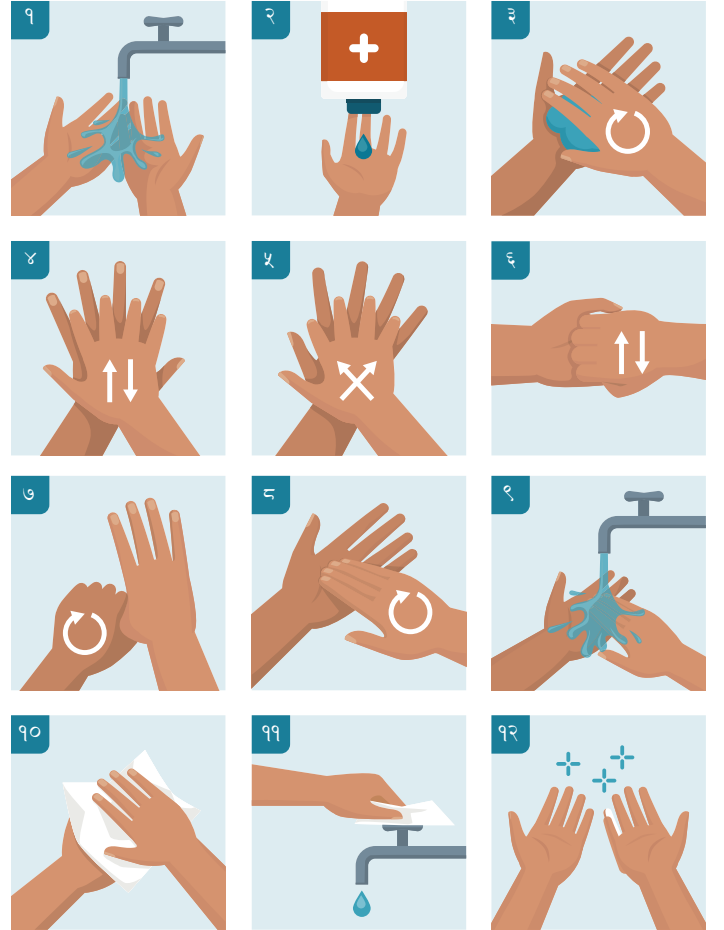
फोहोर तथा सङ्क्रमण भएका हातलगायत खोकी तथा हाच्छ्यधँबाट पनि हानिकारक सूक्ष्मजीवाणहरू सर्न सक्छन् । प्रभावकारीरूपमा हात धुन तल सिफारिस गरिएका विधि प्रयोग गर्नुहोस् (FDA, 2020):

- हात धुँदा पिउनयोग्य, तातो र धाराको पानी प्रयोग गर्नुपर्छ (१) । पिउने पानी हानिकारक सूक्ष्मजीवाणको सङ्केत गर्ने इ. कोलाई ब्याक्टेरिया र अरू दिसापिसाबमा पाइने खालका कोलिफर्म जीवाणुहरूबाट मुक्त हुनुपर्छ (World Health Organization, 2024) । धाराको तातो र पिउनयोग्य पानी नभएको अवस्थामा बोतलको पिउने पानीले हात धुनुपर्छ (Pereira, 2020) ।
- हात धुँदा साबुनको प्रयोग गर्नुहोस् (२) । हत्केला र नाडीलाई कमिमा २० सेकेण्डसम्म घोटनुहोस् (३-८) । हातको पछाडिपट्टि, औंलाका काँपमा र नङ वरिपरि र नाडीको तल्लो भागमा पनि मज्जाले रगटेर धुनुपर्छ ।
- हात मज्जाले घोटिसकेपछि तातो धाराको खाने पानीले पखाल्नुपर्छ (९) ।
- हात धोइसकेपछि पेपर टावल (एकपटक प्रयोग गरेपछि फाल्नु पर्ने खालको) वा सफा कपडाको रुमालले पुछ्नु पर्दछ ।
- पुनःसङ्क्रमण हुनबाट जोगिन धारा बन्द गर्दा वा ढोका खोल्दा सिधै हातले नछोइकन पेपर टावल प्रयोग गर्नुपर्छ (११) ।

आगन्तुकहरूले समेत व्यक्तिगत स्वास्थ्य र तरकारी तथा फलफूलको स्वच्छता दुबैका लागि खेतबारी वा सम्बन्धित कार्यक्षेत्रमा जाँदा कामदारले भैँ सरसफाइसम्बन्धी नियमको पालना गर्नुपर्छ ।

३.७ उत्पादन सम्हाल्नेहरूका लागि वार्षिक पुनर्ताजगी तालिम

पुनर्ताजगी तालिमबाट कामदार र फार्म दुवै लाभान्वित हुन्छन् र यसले खाद्य स्वच्छताको उच्च मापदण्डलाई कायम राख्न पनि मद्दत गर्दछ (Adesokan et al., 2015) । यसको लागि नियमित प्रशिक्षण र पुनर्ताजगी प्रशिक्षणको तालिका बनाई कार्यान्वयन गर्नुपर्दछ । यस्ता तालिमको अभिलेख राख्नु फार्म सञ्चालक, प्रबन्धक वा सुपरभाइजरको जिम्मेवारीभित्र पर्छन्, जसमा तालिम दिइएको मिति, तालिमका सहभागीहरू, प्रशिक्षणमा सिकाइएको विषयवस्तु, तालिम प्रशिक्षकको नाम र तालिम लिने व्यक्तिहरूको नामको सुची र हस्ताक्षरलगायतको अभिलेख राखिन्छ ।



सचेत हुनुहोस !

हात नछोइकन ह्याण्ड स्यानिटाइजर मात्र प्रयोग गर्नु हुँदैन । पहिला हात धुने र त्यसपछि शिफारिस गरिएको स्यानिटाइजर (जस्तै ७०% इथायल अल्कोहल भएको स्यानिटाइजर) प्रयोग गर्नु सबैभन्दा उत्तम हुन्छ ।

NepalGAP प्रमाणपत्र प्राप्त गर्न आवश्यक विशेष प्रशिक्षणका लागि NepalGAP को विशेष कामदार सरसफाइ तथा आगन्तुक आवश्यकतासम्बन्धी खण्ड १.६.७, १.८.३, १.१०.२ हेर्नुहोस्



अध्याय ४

तरकारी तथा फलफूल उब्जाउन
प्रयोग गरिने पानी

ताजा तरकारी तथा फलफूल खेतीको सिँचाइ गर्न, धुन वा टिपिएका उत्पादनहरूलाई चिस्याउनका लागि प्रयोग गरिने पानी रोगजन्य जीवाणुहरू सार्ने माध्यम हुनसक्छ, जसले सम्भावित खाद्यजन्य रोगहरू निम्त्याउँछ (Faour–Klingbeil et al., 2016; Alegbeleye et al., 2018)। सिँचाइ, सिँचाइमार्फत मल दिने प्रक्रिया (फर्टिगेसन), विषादी छर्कने भाँडो वा फल टिपिसकेपछि धुने र चिस्याउनेजस्ता प्रक्रियामा प्रयोग हुने पानी प्रायः बोटबिरुवाको (जरा, पात र फलका खानयोग्य भागलगायत) सम्पर्कमा आउँछ।

कृषिमा प्रयोग हुने पानीका प्रकारहरू

कृषिमा प्रयोग हुने दूषित पानीको सम्बन्ध खाद्यजन्य रोगको प्रकोप (United States Food and Drug Administration, 2021) सँग जोडिएको छ, जसले गर्दा ताजा तरकारी तथा फलफूलको स्वच्छता संवेदनशील बन्न पुगेको छ। कृषिमा प्रयोग हुने पानी दुई प्रकारका हुन्छन्:

- **तरकारी तथा फलफूल टिपुअघि (preharvest) प्रयोग हुने (सिँचाइ) पानी:** यो पानी खासगरि तरकारी तथा फलफूल जमिनमा हुर्किरहेका बेला बोटबिरुवालाई सिँचाइ गर्न प्रयोग गरिन्छ। यस अध्यायमा वर्णन गरिए भैं टिपुअघि प्रयोग गरिने पानीमा हुने सङ्क्रमण रोक्न जोखिममा आधारित पद्धति अवलम्बन गर्नुहोस्।
- **तरकारी तथा फलफूल टिपिसकेपछि (postharvest) प्रयोग गरिने (अन्य गतिविधिहरूमा) पानी:** यस प्रकारको पानी हात धुने, कृषि औजार सफा गर्ने र टिपिसकेका फलफूल तथा तरकारी धोइपखाली गर्नेजस्ता गैर-सिँचाइ गतिविधिमा प्रयोग गरिने पानी हो। **सधैं पिउनयोग्य पानीमात्रै यस्ता कार्यमा प्रयोग गर्नुपर्छ।**

सचेत हुनुहोस् !



पानीमा कुनै पनि ई. कोलाई ब्याक्टेरिया भेटियो भने त्यस्तो पानी पिउनयोग्य हुँदैन। पिउनका लागि अयोग्य पानीलाई टिपिएका फलफूल तथा तरकारी पखाल्न, हात धुन वा कृषि औजार पखाल्न वा यस्तै प्रकारका अरू कामका लागि समेत प्रयोग गर्नुहुँदैन। उक्त ब्याक्टेरिया पानीमा रहन्जेल यस्ता कुनै पनि गतिविधिमा त्यो पानीको प्रयोग गर्नु हुँदैन। साथै, त्यस्तो पानीको बेला-बेलामा पुनः परीक्षण गराई राख्नुपर्छ।

कृषि कार्यमा प्रयोग गरिने पानीको स्वच्छतासम्बन्धी निम्न कुरामा विचार पुऱ्याउनुपर्छ:

- **रोगजन्य जीवाणुबाट मुक्त:** सिँचाइका लागि प्रयोग गरिने वा ताजा तरकारी तथा फलफूलको सफाई एवं प्रशोधनका लागि प्रयोगमा ल्याइने पानी, रोगजन्य जीवाणुबाट मुक्त भएको हुनुपर्छ। अन्यथा, त्यसले बालीहरूमा सङ्क्रमण निम्त्याउने जोखिम रहन्छ।
- **रसायन (केमिकल) मुक्त:** सिँचाइको लागि प्रयोग गरिने वा ताजा तरकारी तथा फलफूल सफाई एवं प्रशोधनका लागि प्रयोगमा ल्याइने पानी हानिकारक केमिकल र मिसावटमुक्त हुनुपर्छ, नत्र यिनीहरूले बालीहरूमा सङ्क्रमणको जोखिम बढाउँछन्।
- **नीति/नियमको पालना:** कृषि प्रयोजनमा प्रयोग हुने पानीको गुणस्तर स्थानीय, राष्ट्रिय र अन्तर्राष्ट्रिय नीति नियम र मार्गनिर्देशनलाई हुबहु पालना गर्नुपर्छ।
- **परीक्षण र अनुगमन:** स्वच्छता मापदण्डहरूको पालना निरन्तर भईरहेको सुनिश्चितता गर्न पानीका स्रोतहरू (विशेषगरि उत्पादन टिपिसकेपछि प्रयोग गरिने पानीको स्रोत) को नियमित परीक्षण र अनुगमन गर्न आवश्यक छ।
- **सङ्क्रमणको रोकथाम:** सिँचाइलगायत कृषि कार्यमा लगाइने (विशेषगरि तरकारी तथा फलफूल टिपेपछि प्रयोग गरिने) पानीलाई सङ्क्रमण हुनबाट बचाउनुपर्छ। त्यसका लागि पानीको भण्डारण र व्यवस्थापन गर्दा सरसफाइसम्बन्धी मापदण्डको सहीरूपमा पालना गर्नुपर्छ।

४.१ कृषि कार्यमा प्रयोग गरिने पानीको स्वच्छतासम्बन्धी जोखिम

फलफूल र तरकारी उब्जाउन प्रयोग हुने पानीले खाद्य स्वच्छतासम्बन्धी अनेकौं जोखिम निम्त्याउँछ। पानी रोगजन्य जीवाणुहरू (जसमा ई. कोलाई, साल्मनेलाका प्रजातिहरू भिब्रियो कोलेरा, जियार्डिया, क्रिप्टोस्पोरिडियम र हेल्मिन्थजस्ता सूक्ष्म हानिकारक जीवाणुहरू हुन्छन्) सँगै मुख्य माध्यम हो। यससम्बन्धमा तलका अभ्यास र सावधानीहरू अवलम्बन गर्न सिफारिस गरिन्छ:

- सिँचाइ र सिँचाइमार्फत बिरूवामा मल दिने प्रक्रिया (फर्टिगेशन) का लागि प्रयोग गरिने पानी हानिकारक दूषित पदार्थहरू नरहेको सुनिश्चित गर्नुहोस्।
- सङ्क्रामित पानीको स्रोतको सकेसम्म कम प्रयोगलाई प्राथमिकता दिन उपयोगी हुन्छ। नेपालमा सार्वजनिक धाराको पानीभन्दा चापाकल (हाते पम्प) र बोरिङ (ट्युबवेल) वा इनारको पानी कम जोखिमपूर्ण छ, यो नदीनाला/खोलाको पानीभन्दा कम जोखिमपूर्ण हुन्छ (Khanal et al., 2024)। थप विवरणका लागि तल हेर्नुहोस्।
- बढी जोखिम भएको अवस्थामा सुरक्षित वैकल्पिक पानीको स्रोतको प्रयोग गर्नुहोस् वा प्रयोग गर्नुअघि पानीको प्रशोधन गर्नुहोस्।
- तरकारी तथा फलफूल खेती गर्दा वा उत्पादन टिपिसकेपछि व्यवस्थापन वा सम्हाल्ने क्रममा नाला वा ढल मिसिएको पानी (प्रशोधन भएपनि) कुनै पनि हालतमा प्रयोग गर्नु हुँदैन।
- किसानहरूले सिँचाइ सामग्री एवं औजार मर्मतसम्भार गर्दा उत्पादकले उपलब्ध गराएको निर्देशन पुस्तिका (म्यानुअल) मा उल्लेख भएका अभ्यास र तालिकाहरूको पालना गर्नुपर्छ।
- नगरपालिका, फोहोर फाल्ने क्षेत्र, अस्पताल र औद्योगिक फोहोर फालिने क्षेत्रहरूजस्ता फोहोरका स्रोतहरूबाट हुन सक्ने पानीको सङ्क्रमण रोक्नका लागि पर्याप्त मापदण्डहरू अवलम्बन गरिनुपर्छ।
- पानीको उपलब्धता र माटोमा चिस्यानको मात्रालाई ध्यानमा राख्दै बालीमा पानीको आवश्यकता तय गरि सिँचाइ गर्नुपर्छ। सिँचाइको मिति, स्थान, अवधि र प्रयोग गरिएको पानीको मात्रा निर्दिष्ट गरि अभिलेखहरू राख्नुपर्दछ।

यदि बाढी वा अन्य माध्यमबाट पानीको स्रोत दूषित भयो भने प्रयोग गर्नुअघि त्यस्तो पानीको स्रोतमा देखिएको सङ्क्रमणको समस्या समाधान गर्नुपर्छ।

के तपाईंलाई थाहा छ ?



एक अध्ययनमा (Khanal et al., 2024) नेपालका ताजा तरकारी तथा फलफूल उत्पादकहरूले खेतमा सिँचाइ गर्न र उत्पादनहरू बजारीकरण गर्नुअघि प्रयोग गर्ने पानीको जाँच गरिएको थियो। उक्त अध्ययनका शोधकर्ताहरूले निम्न कुरा पत्ता लगाए:

- सबैभन्दा बढी ई. कोलाई ब्याक्टेरिया नदी/खोलाको पानीमा भेटियो। त्यसपछि ई. कोलाई ब्याक्टेरिया अन्य स्रोतको तुलनामा भण्डारण गरिएको पानीमा बढी भेटिएको थियो।
- प्रयोग गरिएका सबै स्रोतहरू (नदी/खोला, घरायसी भण्डारण गरिएको पानी, सरकारी तथा सामुदायिक धारा र हाते पम्प/ट्युबवेल र इनार) मध्ये हाते पम्प/ट्युबवेल र इनारको पानी सबैभन्दा कम ई. कोलाईबाट सङ्क्रामित भएको पाइएको थियो।

४.२ गुणस्तरीय पानी र खेतमा यसको प्रयोगसम्बन्धी उत्तम अभ्यास

४.२.१ सङ्क्रमण रोकथाम

- खुल्ला पानीको स्रोतमा पशुहरूको घुसपैठ रोकनुभन्दा नियन्त्रित वातावरणमा सफा पानी भण्डारण गर्नु सजिलो हुन सक्छ। पिउनयोग्य पानीको स्वच्छता कायम राख्न र वन्यजन्तुलगायत बाह्य स्रोतहरूबाट हुने सङ्क्रमणको जोखिमलाई कम गर्नु जलाशय सुरक्षित गरि सुरक्षाका उपायहरू अवलम्बन गर्नु आवश्यक हुन्छ।
- पोखरी र खोलाजस्ता सतहको पानीको स्रोतमा छेकवारका माध्यमबाट जनावरको घुसपैठ रोक्न सके पानीको स्रोतलाई फोहोर तथा सङ्क्रमण हुनबाट बचाउन सकिन्छ।
- पोखरी, नदी र कुवाहरूलाई मल र विषादीलगायत कृषिजन्य फोहोर मिसिएर सङ्क्रमण हुनबाट जोगाउनुपर्छ।

४.२.२ नियमित निरीक्षण

पानीको स्वच्छता र गुणस्तर कायम गर्नका लागि समग्र प्रणालीको निरीक्षण आवश्यक छ। निम्नलिखित विषयमा गहन जाँच हुनुपर्छ:

- **पानीको स्रोत:** नियमनकारी मापदण्ड पूरा गरेको र सङ्क्रमण, प्रदूषण तथा सम्भावित खतराको अवस्था नरहेको सुनिश्चित गर्न पानीका स्रोतहरूको चेकजाँच गर्नुहोस्।
- **पानीको गुणस्तरसम्बन्धी मापदण्डहरू:** स्वच्छतासम्बन्धी मापदण्डहरूको पालना भएको पुष्टि गर्न परीक्षण र नियमित अनुगमनमार्फत पानीको गुणस्तरसम्बन्धी भौतिक, रासयनिक र सूक्ष्मजीवसम्बन्धी मापदण्डहरूको नियमितरूपमा मूल्याङ्कन गर्नुहोस्।
- **सिँचाइ प्रणाली:** पाइप, नली, र थोपा सिँचाइलगायत सिँचाइ कर्ममा प्रयोग गरिने साधनहरूको सफाई र सम्भावित सङ्क्रमणका बिन्दुहरूको निरीक्षण गर्नुहोस्।
- **पानी जम्मा गर्ने ट्याङ्की र जलाशयहरू:** भण्डारण ट्याङ्की र जलाशयहरूमा नियमितरूपमा सफाई, संरचनागत मजबुती र फोहोरजन्य वस्तु तथा किरा आदिबाट सङ्क्रमण हुन नदिन नियमित चेकजाँच गर्नुहोस्।
- **पानी फर्केर जान नदिन (ब्याकफ्लो) रोकथाम:** पानी आपूर्तिका क्रममा हुन सक्ने सङ्क्रमण रोक्न र पानीको बहाव फर्केर जान नदिन तथा (ब्याकफ्लो) एकतर्फी बहाव कायम गर्न उपकरण जडान गरि नियमितरूपमा निरीक्षण गर्नुहोस्।
- **पम्प र फिल्टर प्रणाली:** पानी अशुद्ध हुन नदिन पम्प तथा फिल्टर प्रणालीको प्रभावकारिता र सफाई सुनिश्चित गर्नुहोस्।

सचेत हुनुहोस !



कुनै निश्चित समयमा गरिएको पानीको शुद्धताले यसको दीर्घकालीन शुद्धताको निरन्तरतालाई ग्यारेन्टी गर्दैन। पानीको गुणस्तरमा परिवर्तन र ह्रास आउन नदिन र ताजा तरकारी तथा फलफूल खेती गर्दा पिउनयोग्य पानीमात्रै निरन्तररूपमा प्रयोग भएको सुनिश्चित गर्न पानीको स्रोत, सञ्चालन तथा व्यवस्थापनसम्बन्धी प्रणालीमा निरन्तर रेखदेख तथा मर्मतसम्भारको आवश्यकता छ।

- **पानी प्रशोधन विधिहरू:** सूक्ष्मजीव र रासयनिक पदार्थ (केमिकल) का जोखिमहरू कम गर्न पानी प्रशोधन प्रणालीहरूले ठिक तरिकाले काम गरे/नगरेको र त्यसको प्रभावकारिता नियमितरूपमा चेकजाँच गर्नुहोस्।
- **उपकरणको सरसफाई:** सम्भावित सङ्क्रमण रोक्न, उत्पादन टिप्न वा बाली काट्न प्रयोग गरिने औजार, लुगा धुने ठाउँ र भण्डारणमा प्रयोग भएका कन्टेनरलगायत पानीसँग सम्पर्क भएका कृषि औजार तथा उपकरणहरूको नियमितरूपमा सरसफाई र स्वच्छता कायम गर्नुहोस्।
- **सुरक्षात्मक उपायहरू:** सङ्क्रमण निम्त्याउन सक्ने खालका कुनै पनि गतिविधिलगायत जनावरलाई छिर्न नदिन खुला पानीको स्रोत वरिपरि तारबार/पर्खाल वा ढक्कनजस्ता सुरक्षात्मक उपायहरूको अवस्था र प्रभावकारिता मूल्याङ्कन गर्नुहोस्।
- **अभिलेख (रेकर्ड) राख्न:** सङ्क्रमणका स्रोत पत्ता लगाउन (traceability) र मापदण्डबमोजिम काम भएको देखाउन पानीको गुणस्तर परीक्षण, निरीक्षण र सुधारसम्बन्धी कामकारवाहीहरूको विस्तृत अभिलेख सुरक्षित राख्नुहोस्।
- **कामदार प्रशिक्षण:** पानीको सुरक्षा मापदण्डहरू कायम राख्न पानीको गतिविधिमा संलग्न कामदारहरूले त्यससम्बन्धी सञ्चालन तथा व्यवस्थापन, अनुगमन र मर्मतसम्बन्धी काममा पर्याप्त र उचित तालिम पाएको सुनिश्चित गर्नुहोस्।

४.२.३ पानीको प्रयोग गर्ने तरिका र समय

बाली भित्र्याउनुअघि सिँचाइ गर्ने तरिका र समयले खाद्यजन्य रोगकारक जीवाणुहरूको सङ्क्रमणलाई प्रभाव पार्न सक्छ । निम्न अभ्यासको पालना गरे त्यो जोखिम कम गर्न सकिन्छ ।

- उब्जनी भित्र्याउने समयमा सिँचाइ नगर्नुहोस् । उब्जनी टिप्नुभन्दा चार दिनअघि नै सिँचाइ बन्द गर्नु राम्रो मानिन्छ । त्यसो त सिँचाइको पानीमा रहेका रोगजन्य जीवाणुहरू चार दिनभन्दा बढी समयसम्म बालीमा जीवितै रहन सक्छन् (Belias et al., 2020) । त्यसैले यस अध्यायमा वर्णन गरिएअनुसार सिँचाइमार्फत हुन सक्ने सङ्क्रमण रोक्न उत्पादक तथा किसानहरूले आफ्नो ध्यान केन्द्रित गर्नुपर्छ ।
- बालीमा जति धेरै पानीको मात्रा बढी हुन्छ, त्यति नै खाद्यजन्य रोग निम्त्याउने जीवाणुहरूको सङ्क्रमण हुने सम्भावना बढी हुन्छ । त्यो जोखिम कम गर्न किसान तथा उत्पादकहरूले पानीको भल बगाएर गरिने सिँचाइ विधिभन्दा थोपा (ड्रिप) सिँचाइ गर्नुपर्छ । तर स्प्रेडकलरमार्फत बोटबिरूवाको माथिबाट पानी छर्केर गरिने सिँचाइभन्दा कुलो तथा नहर सिँचाइ विधिलाई प्राथमिकता दिनुपर्छ (Fonseca et al., 2011) ।



उच्च जोखिम

सङ्क्रमणको सम्भावना भएको पानीले बिरूवा माथिबाट वा 'स्प्रेडलर' विधिबाट सिँचाइ गर्दा, फलफूल तथा तरकारीको बोटबिरूवामा सम्पर्क भई उच्च जोखिममा पर्छ ।

मध्यमखालको जोखिम

'स्प्रे' सिँचाइको तुलनामा बाढी सिँचाइ विधि (जस्तै: नाली तथा सतह सिँचाइ) अपनाउँदा जमिनको सतहभन्दा माथि हुर्कने बालीमा सङ्क्रमणजन्य पानी पर्नबाट धेरै हदसम्म जोगिन्छ ।

न्यून जोखिम

थोपा सिँचाइ विधिले पानी र माटोमाथि हुर्कने बालीविचको (खासगरि माटोको सतहभन्दा माथि फैलिएका बोटबिरूवामा) सम्पर्क कम भई सङ्क्रमणको जोखिम कम हुन्छ ।

४.२.४ सिँचाइका लागि प्रयोग गरिने पानीको गुणस्तरसम्बन्धी मार्गनिर्देशन

- सिँचाइका लागि प्रयोग हुने र टिपिसकेका फलफूल तथा तरकारीमा प्रयोग गरिने पानीको ई. कोलाई ब्याक्टेरियाको परीक्षण गराउनुपर्छ ।
- यदि परीक्षणबाट ई. कोलाई भएको देखियो भने सामान्यतः उक्त पानी सङ्क्रमित छ भन्ने ठान्नुपर्छ र त्यस्तो पानीको प्रयोग गर्नुहुँदैन ।
- पानीमा ई. कोलाई भए/नभएको पत्ता लगाउन गरिने परीक्षण, सिँचाइका लागि प्रयोग हुने पानीको गुणस्तर मूल्याङ्कनको एक आधार हो ।
- यदि आमरूपमा पाइने जेनरिक ई. कोलाई पानीमा भेटियो भने त्यसलाई सामान्यतः कृषि कार्यमा प्रयोग गर्न उपयुक्त ठानिदैन । साथै, पानीमा ई.कोलाई भेटिनु भनेको त्यसमा रोगजन्य जीवाणुहरू हुन सक्छन् र त्यसले बालीमा सङ्क्रमण वा खाद्यजन्य रोग निम्त्याउन सक्छ भनेर बुझ्नुपर्छ ।

पानी परीक्षणले उत्पादक तथा किसानहरूलाई पानीको गुणस्तरबारे थाहा पाउन र त्यसमा कुन बेला सुधार आवश्यक हुन्छ भनेर जान्न मद्दत गर्दछ । नेपाल सरकार, खानेपानी मन्त्रालयका केन्द्रीय तथा क्षेत्रीय प्रयोगशालाहरू, खानेपानी तथा ढल व्यवस्थापन विभागका क्षेत्रीय प्रयोगशालाहरू, वातावरण विभागका प्रयोगशालाहरू, नगरपालिकाका खानेपानी प्रयोगशालाहरू र कृषि तथा वन विज्ञान विश्वविद्यालयजस्ता विश्वविद्यालयहरूले किसानहरूलाई पानी परीक्षण गर्न सहयोग गर्न सक्छन् ।

४.३ ताजा तरकारी तथा फलफूल धुने विधि

- टिपिएका फलफूल तथा तरकारी, ती उत्पादन राख्ने टोकरी तथा साधनहरू र हातखुट्टा धुन-पखाल्न पिउनयोग्य सफा पानी मात्रै प्रयोग गर्नुपर्दछ ।
- सङ्क्रमित पानीले ताजा तरकारी तथा फलफूल धोइ-पखाली गर्दा तिनीहरूमा सङ्क्रमण फैलिन सक्छ ।
- सङ्क्रमित पानीले धोइएका तरकारी तथा फलफूलहरू खाँदा त्यसले सम्बन्धित व्यक्तिको स्वास्थ्यमा जोखिम पैदा गर्छ ।
- काँचै खाइने ताजा तरकारी तथा फलफूलमा त्यसको जोखिम अझ बढी हुन्छ ।
- किटनाशक अथवा अन्य पदार्थलाई पानीमा घोल्न परेको खण्डमा पिउनयोग्य पानी नै प्रयोग गर्नुपर्छ, त्यसबाट घोलको प्रभावकारिता बढ्ने मात्रै नभई त्यो मिश्रणमार्फत् रोगजन्य जीवाणुहरू सर्नबाट पनि रोक्न सकिन्छ ।

४.४ फोहोर पानीको व्यवस्थापन

फलफूल तथा तरकारी खेती गर्दा र उब्जनी टिप्ने क्रममा प्रयोग हुने पानीमा सङ्क्रमण हुन नदिने गरि फोहोर पानीको व्यवस्थापन गर्नुपर्छ । यो अभ्यास जलस्रोतको स्वच्छता र समग्र विश्वासनीयता (पानीको परिमाण, गुणस्तर, दिगोपनालगायतको समग्र अवस्था) कायम राख्दै समग्र कृषि पर्यावरण जोगाउन निकै महत्वपूर्ण छ । फोहोर पानी घर, खेत, औद्योगिक प्रतिष्ठान वा अन्य संघ-संस्था आदिबाट प्रयोगमा आइसकेको पानीको समिश्रण हो । यसमा ढल/शौचालयको पानी (black water), भान्सा र बाथरुमबाट निस्केको पानी (grey water) र आकाशे पानी मिसिएको हुन्छ । सङ्क्रमित पानीको स्रोतहरूको संरचना/अवस्था धेरै कुरामा निर्भर हुन्छ । खासगरि खेती तथा करेसावारीदेखि सहरसम्मको दूरी, प्रदूषणका स्रोतहरू (घरेलु, औद्योगिक, कृषि) र पानीमा फोहोरका अन्य स्रोतहरू कति मात्रामा मिसिएको छ भन्ने कुराले यसलाई फरक पार्छ ।

फोहोर पानीको व्यवस्थापन प्रक्रियाको अभिलेख राख्नु अत्यन्तै आवश्यक छ । यस प्रक्रियाले खेती लगाउँदा, उब्जनी टिप्दा वा संकलन गर्दा र त्यसपछि व्यवस्थापन गर्ने क्रममा उत्पन्न भएको फोहोरमैलाको पहिचानलाई समेट्न सक्नुपर्छ । यसमा फोहोरमैला उत्पादनलाई न्यूनीकरण गर्ने, फोहोरजन्य वस्तुको पुनःप्रयोग तथा पुनःप्रशोधन र फोहोरमैलाको उचित व्यवस्थापनजस्ता गतिविधिमा केन्द्रित अभ्यास पनि समावेश हुनुपर्छ ।

Nepal GAP प्रमाणीकरण प्राप्त गर्न चाहिने पानीसम्बन्धी विशेष आवश्यकताको जानकारीका लागि Nepal GAP को खण्ड १.६.५, १.७.५, र १.९.४ हेर्नुहोस् ।



अध्याय ५

जैविक माटो प्रशोधन

ताजा तरकारी तथा फलफूल खेती गर्ने किसानहरूले माटोको उर्वरा शक्ति बढाउन प्रायः जैविक पदार्थको प्रयोग गर्ने गर्छन् । Biological Soil Amendments (BSA) भनेर चिनिने जैविक मल रासयनिक मलको विकल्प हो । यो विभिन्न कृषिका गतिविधिहरूबाट निस्कने कृषिजन्य फोहोरहरू कुहाएर बनाइन्छ । BSA का पोषक तत्वहरू पाउदा बाली तथा बोटबिरूवाहरू हलक्क बढ्न सक्छन् । उपलब्धता र लागत प्रभावकारिताको आधारमा जैविक मल अन्य प्रकारका BSAs र मलको तुलनामा सबैभन्दा बढी प्रयोगमा आउने BSA हो । अन्य प्रकारका BSAs मा खेर गएको खाद्य पदार्थ, खेतबारीबाट निस्केको फोहोर (पतिङ्गर, घाँसपात आदि), रौं र प्वाँख आदि पर्दछन् (Goss et al., 2013) । BSAs मार्फत खाद्यजन्य रोगका जीवाणुहरू सर्न सक्ने भएकाले यिनीहरूको उचितरूपले व्यवस्थापन गर्नुपर्छ ।

तरकारी तथा फलफूल उत्पादन भइरहेको वा भविष्यमा उत्पादन गरिने खेतबारीहरूमा प्रशोधन नगरिएका आला-काँचा मलजस्ता BSAs प्रयोग गर्नुहुँदैन । **प्रशोधन नगरिएका BSAs खेतबारीमा प्रयोग गर्दा ताजा फलफूल र तरकारीहरूमा खाद्यजन्य रोगका जीवाणुहरू सर्न सक्छन् ।**

सचेत हुनुहोस !



जनस्वास्थ्यको संरक्षण र सङ्क्रमणका जोखिमबाट बच्न फलफूल तथा तरकारीको उब्जनीका लागि प्रशोधित वा अप्रशोधित मानव मलमूत्रको प्रयोग गर्न सक्त मनाही छ ।

५.१ आला-काँचा BSA बाट हुनसक्ने खाद्य स्वच्छतासम्बन्धी जोखिम

ई. कोलाई, साल्मनेला, लिस्टेरिया मनोसाइटजिनिस र क्याम्पिलोब्याक्टरजस्ता ब्याक्टेरियाहरू BSAs मा आमरूपमा पाइने रोगजन्य जीवाणुहरू हुन् (Hutchison et al., 2005) । पशुपन्ध्रीबाट (गाई, भैंसी, भेडा, बाखा, कुखुरा, सुँगुर आदि) प्राप्त गोठे मलमा प्रचुरमात्रामा नाइट्रोजन, फस्फोरस, पोटसियम र सूक्ष्म पोषक तत्वहरू (Hashemi et al., n.d.) पाइन्छ, तर यसले खाद्य स्वच्छतामा भने ठुलै जोखिम निम्त्याउँछ ।

- बाली रोप्नुअघि नै खेतबारीमा अप्रशोधित BSAs प्रयोग गरेपनि त्यसले फलफूल र तरकारीहरूका बोटबिरूवा रोपेपछि तिनलाई सङ्क्रमित बनाउन सक्छ ।
- माटोभित्र प्रशोधन नगरिएका BSAs खेतहरूमा प्रयोग गर्दा पात, जरा वा बोटबिरूवाका खान मिल्ने भागहरूमा सिधै सम्पर्कमा आउन सक्छन् ।
- माटोभित्र वा नजिकै उब्जिएका काँचै खान मिल्ने जिरीको साग र प्याजजस्ता फलफूल तथा तरकारीका भाग सङ्क्रमणको उच्च जोखिममा हुन्छन् ।
- BSAs ले बोटबिरूवाहरूसँग छोइने/सीधा सम्पर्क हुने सतह वा सिँचाइको पानीलाई दूषित गर्न सक्छन् ।

के तपाईंलाई थाहा छ ?



BSAs मा हुने रोगजन्य जीवाणुहरू माटोमा जीवित रहन सक्ने भएकाले त्यसलाई प्रयोग गरेको लामो समयसम्म तिनीहरूले सङ्क्रमण निम्त्याउन सक्छन् । खेतमा रोगजन्य जीवाणु कति लामो समयसम्म बाँच्न सक्छन् भन्ने कुरा जमिनको तापक्रम, मौसम, माटोको चिस्यान र माटोको प्रकारका आधारमा फरक-फरक हुन्छ (Sharma and Reynnells, 2016) । माटोमा यस्ता रोगजन्य जीवाणुहरू हप्तादेखि महिनौसम्म बाँच्न सक्छन् (Ramos et al., 2021) ।

५.२ रोगजन्य जीवाणु न्यूनीकरण गर्न BSAs कम्पोस्ट गर्ने तरिका

कम्पोस्टिङ भनेको एरोबिक वा एनोरोबिक ब्याक्टेरियाहरूको प्रयोगद्वारा प्राङ्गारिक पदार्थहरू (BSAs) लाई नियन्त्रितरूपमा कुहाउने प्रक्रिया हो । सही प्रक्रिया अपनाएमा कम्पोस्टिङले आला/काँचा जैविक पदार्थ वा BSAs रहेका खाद्यजन्य रोगका जीवाणुहरूलाई मार्न चाहिने तापक्रम पर्याप्त रूपमा बढाउँछ (Gurtler et al., 2018) ।

मापदण्डअनुसार कुहाउने हो भने BSAs को थुप्रोको भित्री तापक्रम कम्तिमा ५५ डिग्री सेल्सियस (१३१ डिग्री फरेनहाइट) र तीन दिन वा सोभन्दा बढी समयका लागि कायम हुनुपर्छ । तर यसको कुहाउने/गल्हाउने विधि र नियमनकारी निकायहरूको आवश्यकताअनुसार यसका मापदण्डहरू फरक-फरक हुन सक्छन् (Erickson et al., 2018) । कम्पोस्ट मल बनाउने क्रममा ५५ डिग्री सेल्सियस (१३१ डिग्री फरेनहाइट) तापक्रम कायम राख्दा साल्मनेलालगायत ई. कोलाई र लिस्टेरिया मनोसाइटजिनिसजस्ता रोगजन्य जीवाणुहरू प्रभावकारिरूपमा मर्न सक्छन् (Singh et al., 2010) ।

प्रशोधित जैविक माटो सुधारक (Treated BSAs) भनेको कुहाएर वा अन्य विधिको प्रयोग गरि आला/काँचो जैविक पदार्थमा हुन सक्ने खाद्यजन्य रोगका जीवाणुहरूलाई मारेर जैविक पदार्थ कुहाएर तयार गरिने मल हो । **फलफूल र तरकारी उब्जाउदा सधैं प्रशोधन गरिएको BSAs नै प्रयोग गर्नुपर्छ** ।

५.३ जैविक (कम्पोस्ट) मल उत्पादन स्थलको छनोट

ताजा तरकारी तथा फलफूल उत्पादनमा सङ्क्रमण कम गर्नेगरी जैविक पदार्थहरू गलाउने/कुहाउने स्थान छनोट गर्दा (Bhullar et al., 2022) निम्न कुराहरूको विचार गर्नुपर्छ:

- खेतबारी, पानीको स्रोत, पानी वितरण प्रणाली, जनावर, खाद्यन्न उत्पादन, प्रशोधन र प्याकेजिङका क्रममा छोड्ने कुनै पनि सतह (food contact area) र आवास क्षेत्रबाट टाढा हुनुपर्छ ।
- पानी जम्मा हुन वा भरिन नसक्ने समतल जमिन हुनुपर्दछ ।
- त्यस्तो क्षेत्र जहाँ कम्पोस्टलाई खेतबारी, पानीका स्रोतहरू र खाद्यन्न उत्पादन, प्रशोधन र प्याकेजिङका क्रममा छोड्ने कुनै पनि सतह (food contact area) वर्षा र पानी निकासका अन्य माध्यमहरूबाट परै रही संरक्षित हुन्छन् ।
- त्यस्तो क्षेत्र जहाँ कम्पोस्टलाई वर्षा र जनावर, आवासक्षेत्रसँगै जोडिएका जग्गाजमिनबाट हुने पानीको निकास क्षेत्रबाट सुरक्षित हुनुपर्दछ ।
- त्यस्तो क्षेत्र जहाँ पार-सङ्क्रमण हुन नदिन मानिस र पशु आवतजावत गर्ने र उनीहरूको पदचाप भएका स्थलबाट टाढा हुनुपर्दछ ।
- त्यस्तो स्थान जुन मल र अन्य आला-काँचा वस्तुहरू रहेको ठाउँबाट टाढा हुनुपर्दछ ।
- कुहाउन राखिएको थुप्रोमा पर्याप्त तापक्रमको व्यवस्था गर्न राम्ररी घाम लाग्ने ठाउँ (विशेषगरि जाडो मौसममा) हुनुपर्छ । नोट: यदि जैविक मल बनाउन राखिएको थुप्रो धेरै तातो भयो भने यसले कुहाउन सहयोग गर्ने सूक्ष्मजीवहरूलाई मार्छ । यदि त्यो थुप्रो घामले गर्दा धेरै तातो हुन पुग्यो भने त्यसलाई अलि शीतल हुने स्थानमा सार्नुपर्छ ।

५.४ BSA का कम्पोस्ट गर्ने तरिका

छिटो र सजिलो गरि कृहाउनका लागि यो विधि अनुसरण गर्नुहोस् (Raabe, 1991; CGIAR Technical Centre for Agricultural and Rural Development, 2007; Geisel and Unruh, 2007):

चरण १: कम्पोस्ट गर्नका लागि स्वच्छताको जोखिम नभएको स्थान **छान्नुहोस्** (अघिल्लो बुँदा हेर्नुहोस्)। त्यस्तो स्थान कम्पोस्टिङ गर्ने टोकरी (बिन) राख्न पर्याप्त हुने गरि वा $१ \times १ \times १$ मिटर लम्बाइचौडाइ भएको र विचमा खेतबारी, जनावर आदिको सम्पर्कमा नआउने गरि करिब ५ मिटर जतिको मध्यवर्ती क्षेत्र (बफरजोन) भएको हुनुपर्छ। सम्भव छ भने पर्याप्त हावा खेल्ने कम्पोस्टिङ बिनको प्रयोग वा निर्माण गर्नुहोस्।

चरण २: सुकेका भारपात (सुकेर भरेका पातपतिङ्गर, सुकेको धानको डाँठ, पराल आदि), ताजा बोटबिरूवाबाट निस्केका वस्तु (हरियो घाँसपात, ओइलाएको फूल, फलफूल र तरकारी केलाउदा निस्केको फोहोर आदि) र पशुपन्छीको मल (कुखुरा, गाई, आदिबाट) खाद्य सुरक्षा जोखिमहरू कम हुने स्थानहरूबाट छुट्टाछुट्टै **सङ्कलन गर्नुहोस्**। मासु, हड्डी वा दुधलाई कम्पोस्टमा नराख्नुहोस्। त्यसो गर्नले किरा/भिङ्गाहरू आकर्षित हुनेछन्। सुक्खा भारपातको सट्टा थोरै मात्रामा कागज, कार्डबोर्ड र पत्रिकाको प्रयोग गर्न सकिन्छ। सुक्खा सामाग्री जम्मा गर्नुहोस् र त्यसलाई $१ \times १ \times १$ मिटर टोकरी (बिन) भर्न वा थुप्रो बनाउन पुग्ने गरि पर्याप्त सामाग्री जुटाउनुहोस्। थुप्रोमा सामाग्री थोरै भयो भने त्यसले पर्याप्त मात्रामा तातोपना दिदैन।

चरण ३: कडा काष्ठजन्य सामाग्रीको (सुक्खा वा/र ताजा) १ देखि ३ सेमीका टुक्रा बन्ने गरि **काट्नुहोस्**। नरम सामाग्रीलाई (जस्तै: फूलको थुँगा) टुक्रा वा धुजा पार्न आवश्यक छैन। यदि कागज, कार्डबोर्ड र पत्रिकाको प्रयोग गर्ने हो भने तिनीहरूलाई काट्नु वा टुक्रा पार्नुपर्छ।

चरण ४: १:१ को आयतन अनुपातमा मलसँग सुकेका वा काँचा बोटबिरूवासम्बद्ध सामाग्री (घाँसपात, डाँठ, पराल, तरकारी तथा फलफूलका बोक्रा आदि) **मिसाउनुहोस्**। सामाग्रीलाई लट्टा नपर्ने किसिमले राम्रोसँग चलाउनुहोस्। त्यसरी मिसाइएका वस्तुहरू निचोरिएको स्पन्ज (नरम जाली) जत्तिकै भिजेको हुनुपर्छ। मिसावट सुक्खा देखिएमा पानी थप्नुहोस्। र, बढी ओसिलो देखिएमा केही सुक्खा सामाग्री थप्नुहोस्। मिश्रणलाई कम्तिमा $१ \times १ \times १$ मिटरको बिनमा वा थुप्रो लगाएर राख्नुहोस्।

चरण ५: तातो बनाई राख्न कम्पोस्ट बिन वा थुप्रोलाई ढक्कन, बोरा, प्लास्टिक वा ठुला पातहरूले **ढाक्नुहोस्**। यदि बर्खाको मौसममा प्राङ्गारिक मल तयार गरिन्छ भने त्यो राखिएको भाँडो वा थुप्रो राम्ररी छोपिएको हुनुपर्छ ताकि वर्षा हुदा त्यसमा रहेको ओसिलोपनाको मात्रा थप बढ्न नजाओस्।

चरण ६: दुई दिनपछि थुप्रोको **जाँच गर्नुहोस्**। थुप्रोभित्रको तापक्रम लगभग ७० डिग्री सेल्सियस (१५८ डिग्री फरेनहाइट) हुनुपर्छ। काँचो मलजन्य वस्तुमा रहेका सूक्ष्मजीवहरूले कृहाउने प्रक्रियाको माध्यमबाट ताप उत्पादन गर्छन्, जसले रोगजन्य जीवाणुहरूलाई नष्ट गर्दछ। कम्पोस्ट बनाउन प्रयोग गरिको भाँडो (बिन) वा थुप्रोमा आगो लगाउनेजस्ता गतिविधिमाफत त्यसको बाह्यरूपमा ताप बढाउने काम नगर्नुहोला। बिन वा थुप्रो खोलेर, थर्मामिटरले तापक्रम जाँच गर्नुहोस्। यदि तपाईंसँग थर्मामिटर छैन भने थुप्रोको भित्री भागमा लठ्ठी राख्नुहोस् र यसलाई ३ देखि ५ मिनेटका लागि त्यसै रहन दिनुहोस्। त्यसपछि लठ्ठी निकाल्नुहोस् र छान्नुहोस्। यो तातो हुनुपर्छ। बेल्ट्या वा गैँचीजस्ता साधनको प्रयोग गरेर कम्पोस्टको थुप्रो चलाउनुहोस् र बाहिर रहेका वस्तुलाई भित्र र विचतिर धकेल्नुहोस्। चलाइसकेपछि कम्पोस्ट बिन वा थुप्रोलाई पुनः ढाक्नुहोस्।

चरण ७: तीन सातासम्म हरेक दुई दिनको अन्तरालमा थुप्रोलाई **चलाउँदै गर्नुहोस्** र पुनः ढाक्नुहोस्। थुप्रो भने तातो नै रहनुपर्छ। थुप्रोमा अरु मलजन्य वस्तु नथप्नुहोस्। तीन साताको अन्त्यतिर आइपुग्दा थुप्रोबाट ताप उत्पन्न हुने छैन, जसले कृहाउने प्रक्रिया सम्पन्न भएको सङ्केत गर्छ।

चरण ८: तयार भएको कम्पोस्ट मल खेतबारीमा प्रयोग गरेर वा सुरक्षित स्थानमा (जनावर, पानी र गैर-कम्पोस्ट सामाग्रीमाफत हुन सक्ने सङ्कमणबाट जोगाई) भण्डारण गरेर जैविक (कम्पोस्ट) मल बनाउने प्रक्रिया **पुरा गर्नुहोस्**।

५.५ कम्पोस्ट गरिएको BSA को प्रयोग

- खेतबारीमा हुने कम्पोस्टसम्बन्धी गतिविधिको कागजात र अभिलेख राख्नुहोस् । कच्चा सामग्री र प्रयोग गर्नलाई तयार भएको कम्पोस्ट (प्रशोधन गरिएको BSA) लाई प्रशोधनको मिति र अवधि राखी उचितरूपमा लेबल लगाएको हुनुपर्छ ।
- कम्पोस्ट (प्रशोधन गरिएको BSA) सङ्ग्रहण नहुने खालको सुरक्षित स्थानमा भण्डारण गर्नुहोस् ।
- प्राङ्गारिक मल प्रयोग गर्दा मानिसले खाने बोटबिरूवाको भागलाई त्यसले छुनु हुँदैन ।
- खेतबारीका संवेदनशील क्षेत्रहरू (जस्तै: जलाशय वा ईनार) नजिकै प्राङ्गारिक मल भण्डारण वा प्रयोग नगर्नुहोस् ।
- उत्पादन/फल टिप्ने समयभन्दा अलि अगाडि नै लामो अन्तराल राखेर मात्रै बोटबिरूवामा प्राङ्गारिक मल प्रयोग गर्नुहोस् ।

NepalGAP प्रमाणीकरण प्राप्त गर्न आवश्यक पर्ने उपयुक्त माटो संयोजनसम्बन्धी जानकारीका लागि NepalGAP खण्ड १.६.४, १.६.१२, १.७.३, १.७.१५ र १.९.३ हेर्नुहोस् ।



अध्याय ६

कृषि उपकरण, भण्डारण क्षेत्र,
उत्पादन सङ्कलन र ढुवानी

टिपिएका ताजा तरकारी तथा फलफूलको गुणस्तर र स्वच्छता कायम राख्न कृषि औजार तथा उपकरण र भण्डारण क्षेत्रहरूमा सावधानी अपनाउनु महत्वपूर्ण मानिन्छ। किसान तथा उत्पादकले तरकारी तथा फलफूल टिप्ने उपकरण (औजार, फसल जम्मा गर्ने भाँडा र भण्डारण क्षेत्रलगायत) सफा र स्वच्छ अवस्थामा राखिएको सुनिश्चित गर्नुपर्छ।

६.१ भण्डारण क्षेत्र

खाद्यजन्य रोगहरूको सम्भावित सङ्क्रमणबाट बचाउन भण्डारणस्थल महत्वपूर्ण पूर्वाधार मानिन्छन् र किसानहरूले तलका कुराहरूमा विशेष ध्यान दिनुपर्छ।

- बन्द भवनहरूको भ्याल, ढोका र छतमा कुनै पनि खालको चुहावट वा प्वाल हुनुहुँदैन। त्यसमा खासगरि धुलोमैलो, फोहोरजन्य वस्तु र शत्रुजीव पस्न नसक्ने बनाउनुपर्छ।
- उपकरणको ओसार-पसार र हिँड्दा क्षति नहुने र शत्रुजीवहरूको प्रवेशलाई रोक्न सक्ने गरि भुइँ निर्माण गर्नेपर्छ। यसबाहेक उपकरण र भवन संरचना दुवैको मर्मतसम्भारका लागि भवनहरूमा सहज पहुँचको सुनिश्चित गर्नेपर्छ।
- भवनको डिजाइन गर्दा सम्भावित सङ्क्रमणको जोखिम कम गर्न विभिन्न गतिविधिलाई छुट्टाछुट्टैरूपमा सञ्चालन गर्नेगरि बनाइनुपर्छ।
- लामो समयसम्म पानी जमेर बस्न नदिन फार्मले प्रभावकारी पानी निकास प्रणालीको (operative drainage) व्यवस्था गर्नुपर्छ। भुइँको पानी निकास प्रणालीले लिस्टरिया, मनोसाइटोजिनिसजस्ता ब्याक्टेरिया फैलाउन सक्छ, भन्नेकुरामा फार्म सञ्चालकहरू सचेत हुनुपर्छ।
- शत्रुजीव आवत-जावत गर्ने मार्ग र सम्भावित प्रवेश बिन्दु परीक्षण गर्ने र पत्ता लगाउने। भवनभित्र र वरिपरि गुँड बनाउनेखालका फोहोरजन्य वस्तु, फालिएका खानेकुराका अवशेष वा खानाजन्य फोहोर र जमेको पानीजस्ता शत्रुजीवहरूलाई आकर्षित गर्ने वा आश्रय दिने खालका क्षेत्र वा गतिविधिलाई कम गर्नुपर्छ।

के तपाईंलाई थाहा छ ?



उब्जनी गर्ने क्रममा र गरिसकेपछि हुन सक्ने सङ्क्रमण जोखिमको मुख्य स्रोत भनेको कृषि औजार तथा साधन, टिपिएका उत्पादन राख्ने भाँडालगायत खाद्यान्न उत्पादन, प्रशोधन र प्याकेजिङका क्रममा (सम्पर्क सतह) फैलिने रोगजन्य सूक्ष्मजीवाणु हुन्।

६.२ उत्पादन टिप्ने औजार नखिइने धातुबाट बनाएको र सफा गर्न सजिलो हुनुपर्छ

छिद्र वा मसिना प्वाल नभएका **non-porous** र रासयनिक प्रतिक्रिया र वातावरणीय अवस्थाका कारण विग्रने वा हस नआउने खालका **non-corrosive** सामाग्रीबाट बनाइएको उपकरण र औजारहरू प्रयोग गर्नेपर्छ। जस्तै: स्टेनलेस स्टिल र फुड-ग्रेड प्लास्टिक (उदाहरण: पिभीसी, नाइलन)। यस्ता सामाग्रीहरूको छनोट गर्दा प्रभावकारी सफाई विधिहरू अपनाउन सकिन्छ।

कपडा, कार्डबोर्ड, फोम र गलैँचाजस्ता **non-porous** सामाग्रीहरू ओसिलो हुन सक्छ, जसले गर्दा जीवाणुहरू हटाउन चुनौतिपूर्ण हुन्छ। यदि त्यस्ता सामाग्रीका सतह क्षतिग्रस्त छन् भने ती सामाग्रीले सङ्क्रमणको जोखिम निम्त्याउन सक्छन्।

६.३ उत्पादन टिप्पण प्रयोग हुने उपकरण तथा भाँडाहरू प्रयोग गर्न उपयुक्त भएको सुनिश्चित गरि प्रयोगमा ल्याउनुअघि सफा गर्ने

खाद्य स्वच्छता कायम राख्न उब्जनी टिप्पण उपकरण र औजारहरू सफा र स्वच्छ हुनुपर्छ। स्वच्छता प्राप्त गर्न, सफा पानी, कामदारलाई तालिम र नियमित सरसफाइ तथा स्वच्छतासम्बन्धी तल दिइएका अभ्यासको कार्यान्वयन गर्न आवश्यक छ:

- उत्पादन टिप्पण प्रयोग गरिने सबै पुनःप्रयोग गर्न मिल्ने भाँडा र औजारहरू नियमितरूपमा सफा गर्नुहोस् र तिनीहरू माटो, तरकारीजन्य सामग्री र फोहोरजन्य वस्तुबाट मुक्त छन् भनेर सुनिश्चित गर्नुहोस्। पुनः प्रयोग गर्न मिल्ने खालका भाँडाहरू (जस्तै: बाल्टी, भोला र टोकरीहरू) प्रयोग गर्नुअघि र प्रयोग गरिसकेपछि सफा गर्नुहोस्। उदाहरणका लागि (Hultberg and Schermann, 2018):
- **उपकरण र भाँडाहरू (कन्टेनर) धुने तरिका:**
 - उपकरण तथा भाँडाहरू राखिने भुइँ वा सतहमा माटो र फोहोर रहन नदिन पानीले सफा गर्नुहोस्।
 - सम्भव छ भने उच्च-दबाव सृजना गर्ने खालको नली/पाइप (हाइ प्रेसर स्पेयर होज) प्रयोग गरि डिटर्जेन्ट र पानी हालेर राम्ररी धुनुहोस्।
 - अन्त्यमा फेरि पिउनयोग्य सफा पानीले धोइ-पखाली गर्नुहोस् र सफाइको प्रक्रिया पूरा गर्नुहोस्।
- **फलफूल तथा तरकारी टिप्पण भाँडाहरू (कन्टेनर) स्वच्छ राख्ने प्रक्रिया:**
 - धोएपछि रोगजन्य जीवाणुहरू नरहेको सुनिश्चित गर्न फलफूल तथा तरकारी टिप्पण प्रयोग हुने औजार र भाँडाहरू (कन्टेनर) मा ब्लिचजस्ता सफाइमा प्रयोग हुने घोल प्रयोग गर्नुहोस्।
 - चार लिटर पानीमा गन्ध नआउने खालको १० एमएल (२ चियाचम्चा) घरेलु ब्लिच (जसमा ५.२५ देखि ६ प्रतिशतसम्म सोडियम हाइपोक्लोराइट हुन्छ) मिलाएर सरल तर प्रभावकारी सेनिटाइजिङ सोलुसन तयार गर्न सकिन्छ। यसरी मिलाउदा १०० देखि १७५ पीपीएम (पार्ट्स पर मिलियन) सम्मको मात्रा भएको क्लोरिन सोलुसन तयार हुन्छ।

६.४ उत्पादन टिप्पण क्रममा हुने जोखिम न्यूनीकरण

फलफूल तथा तरकारीका उत्पादन टिप्पण क्रममा हुने जोखिम कम गर्न उचित सरसफाइ तथा स्वच्छता, कामदारहरूको व्यवस्थापन र उब्जनी टिप्पण र भण्डारणका क्रममा राम्रो हेरचाह गर्न आवश्यक छ। सरसफाइ तथा स्वच्छता कायम गर्नलाई डिब्बा, बाल्टी र क्रेटजस्ता भाँडाहरू पहिला साबुन र सफा पानीले धोइपखाली गर्नुपर्छ। अनि ती भाँडाहरू सुकेपछि स्यानिटाइजर लगाएर स्वच्छता कायम गर्नुपर्छ। उब्जनी टिप्पण वा संकलनसम्बन्धी सबै काम सकिएपछि तुरुन्तै यसो गर्नुपर्छ। उत्पादन टिप्पणअघि डिब्बा र अन्य भाँडाहरू पखाल्ने र सुकाउने गर्नुपर्छ।

कामदार व्यवस्थापन:

- कामदारहरू रोग र खुल्ला घाउबाट मुक्त हुनुपर्छ।
- ताजा तरकारी तथा फलफूलमा हुन सक्ने सङ्क्रमण पहिचान गर्न कामदारहरूलाई तालिम दिनुपर्दछ। दिसापिसाबबाट दूषित भएका, जनावरले टोकेर छत्रडेका वा सडेगलेको अवस्थामा देखिएको फलफूल तथा तरकारीहरू टिप्पण हुँदैन।
- भुइँ वा उब्जनी राख्ने सतह खस्रो वा नमिलेको छ भने त्यसमा पातलो भुइँमा टाँसिने कपडा वा म्याटजस्ता लाइनर बिच्छ्याउनु पर्छ र कन्टेनरमा ढक्कनको प्रयोग गर्नुपर्छ।
- चाड लगाउँदा पनि उत्पादन नबिग्रने किसिमले बनाइएका कन्टेनरबाहेक अरू खालका कन्टेनरमा कामदारहरूले खाँदिर भने वा कन्टेनरहरू एकमाथि अर्को चाड लगाउने गर्नु हुँदैन।
- उत्पादनको गुणस्तर जोगाउन र रोगजन्य जीवाणुहरूबाट बचाउन टिप्पणको उत्पादनलाई सकेसम्म चाँडो घाम नपर्ने ठाउँबाट टाढा र शीतल ठाउँमा (जस्तै: प्याकिङ गर्ने घर वा कोठाहरूमा) सार्नुपर्छ। टिप्पणको उत्पादनहरू अस्थायीरूपमा रूखमुनि भण्डारण गर्दा हुन्छ, तर ख्याल राख्नुपर्ने कुरा के हो भने गुँड वा रूखका हाँगामा रहेका चराहरूले दिसापिसाब गर्न सक्ने भएकाले त्यसको सङ्क्रमण हुन नदिन उत्पादन राखिएका डिब्बा वा कन्टेनरहरू ढाकेर राख्नुपर्छ।
- कामदारहरूलाई काम गर्दा लगाउने सामानहरू (जस्तै: पन्जा, गमबुट, कपाल ढाकन लगाइने जाली, काम गर्दा लगाइने पोसाक आदि) लगायत शौचालयको सुविधा र विश्राम गर्ने कोठा (ब्रेकरूम) उपलब्ध गराउनुपर्छ।

के तपाईंलाई थाहा छ ?

स्यानिटाइजर नभएको अवस्थामा पनि साबुन र पानीले भाँडा (बिन) लाई राम्ररी धुनुपर्छ। सफा मात्रै गर्दा पनि सतहमा रहने रोगजन्य सूक्ष्मजीवहरूमा केही कमी ल्याउन सकिन्छ (Ohman et al., 2023)। अझ महत्वपूर्ण कुरा के छ भने खाद्य

अवशेषहरू हटाउनाले हानिकारक जीवाणुहरूको वृद्धि र प्रसारलाई कम गर्नका साथै सुरक्षित र थप स्वच्छ तथा सफा वातावरण तयार गर्नमा योगदान पुऱ्याउँछ (Sogin et al., 2021)।

उत्पादन टिप्पे/संकलन गर्ने र भण्डारणका मुख्य पक्षहरू:

- दिनको समयमा ओसिलो तरकारीहरू (विशेषगरि पालुङ्गो र सलाद (लेट्टस) जस्ता पात भएका तरकारीहरू) नटिप्नुहोस् । पात भएका तरकारीहरू गर्मीमा चाँडै ओइलाउँछन् ।
- धेरै गर्मी नहुने समय अर्थात् विहान सबेरै यस्ता तरकारी तथा फलफूलहरू टिप्नु उचित हुन्छ ।
- टिपिएका उत्पादन भण्डारण गर्ने स्थान (जस्तै: च्याक र तरकारी तथा फलफूल राखिने सतहहरू) को सफाई गरि स्वच्छता कायम गर्नुपर्छ ।
- किराफट्याङ्ग्रा र अन्य हानिकारक जीवजन्तुहरू (मुसा, विरालो, कुकुर आदि) लाई आउन नदिन भ्यालमा पर्दा राख्ने र ढोका बन्द गर्ने गर्नुहोस् । त्यसबाहेकका उनीहरू आवातजावत गर्ने नयाँ बाटो पत्ता लागेमा तिनीहरूलाई तुरुन्तै बन्द गर्नुहोस् ।
- टिपिएका उत्पादनलाई छोपेर र सम्भव भएमा चिसो तापक्रम ४ डिग्री सेन्टीग्रेट (३९ डिग्री फरेनहाइट) मा राखेर तत्काल सम्बन्धित गन्तव्य स्थलमा ढुवानी गरि हाल्नुहोस् । यद्यपि कति तापक्रममा राख्ने भन्ने कुरा उत्पादित वस्तुको आवश्यकतामा निर्भर हुन्छ ।

६.५ उत्पादन टिपेपछि व्यवस्थापन गर्ने क्रममा हुने जोखिम न्यूनीकरण

- रसायन, फोहोर र खतरनाक पदार्थ रहेका कन्टेनरहरूलाई स्पष्टरूपमा लेबल टाँस्नुहोस् । र, त्यस्ता भाँडाहरूलाई भण्डारण गर्न वा टिपिएका उत्पादन राख्न कुनै पनि हालतमा प्रयोग नगर्नुहोस् ।
- कार्यस्थलमा स्वास्थ्य र स्वच्छताको प्रवर्द्धन गर्नुहोस् । कामदारहरूमा कुनै पनि रोग वा घाउ लागेको हुनुहुँदैन । साथै, उनीहरूले उचित सरसफाई तथा स्वच्छतासम्बन्धी व्यवहार (खासगरि हात धुने) गर्नुपर्छ ।
- कन्टेनर, टेबल, उत्पादन चिसो राख्न प्रयोग हुने कुलर र अरू प्रयोगमा आएका उपकरणलगायत उत्पादन, प्रशोधन र प्याकेजिङका क्रममा छुइने सम्पर्क सतहहरूको नियमितरूपमा सफा गरि स्वच्छता कायम गर्नुहोस् । यसले एक माध्यमबाट अर्कोमा हुन सक्ने सङ्क्रमणको जोखिम कम गर्छ ।

- चिस्याउनलाई फ्रिजजस्ता उपकरण प्रयोग गरिन्छ भने यो राम्ररी काम गर्न सक्ने अवस्थामा हुनुपर्छ । खासगरि यसले देखाउने तापक्रम ठिक छ भनेर सुनिश्चित गर्नुपर्छ । सहीरूपले यसरी चिसो बनाएर राख्दा उत्पादनको गुणस्तर र स्वच्छता कायम राख्न मद्दत पुग्छ ।
- उत्पादन धुन, पखाल्न वा चिसो बनाउन प्रयोग गरिने पानी पिउनयोग्य र सफा हुनुपर्छ । नियमितरूपमा पानीको गुणस्तर जाँच गर्नुहोस् र सङ्क्रमण रोक्न आवश्यक परेमा पानीसमेत परिवर्तन गर्नुहोस् ।
- प्रयोगमा ल्याइसकेपछि वा बेलुकातिर सङ्क्रमणको सम्भावित स्रोतहरू मेटाउन प्याकिङ हुने स्थानहरू राम्ररी धोइपखाली गरि स्वच्छता कायम गर्नुहोस् ।

NepalGAP प्रमाणीकरण प्राप्त गर्न उब्जनी टिप्ने र व्यवस्थापनसम्बन्धी आवश्यकताका लागि NepalGAP को खण्ड १.६.७, १.७.७ र १.९.६ हेर्नुहोस् ।

६.६ उत्पादन ढुवानी

हानिकारक जीवाणु सङ्क्रमण रोक्नका लागि टिपिएका वा भित्र्याइएका उत्पादनहरू सुरक्षितरूपमा ढुवानी गर्नु महत्वपूर्ण हुन्छ । चाहे मोटर चालित होस् वा गैर-मोटर चालित (जस्तै: साइकल र बयल गाडा) । सङ्कलित उत्पादन वितरण गर्न प्रयोग गरिने सवारी साधनहरूको सफाई र स्वच्छता कायम राख्नुपर्छ ।

- लोड गर्नुअघि सरसफाई, रासयनिक चुहावट, अवाञ्छित वस्तु तथा शत्रुजीवहरूको चेकजाँच गर्नुहोस् ।
- तरकारी तथा फलफूल उत्पादनमा सङ्क्रमण फैलिन नदिन वितरणका लागि प्रयोग भएका कन्टेनरहरू (जस्तै: क्रेट वा वाकसहरू) सफा र स्वच्छ राख्नुपर्छ ।
- वितरणका लागि प्रयोग हुने गाडीहरू सफा हुनुपर्छ । साथै, ती गाडीहरू यसअघि सङ्क्रमणको जोखिम निम्त्याउन सक्ने जीवित जनावर, मल वा हानिकारक पदार्थहरू राखेर ढुवानी गरिएको छैन भनेर सुनिश्चित गर्न त्यसको निरीक्षण गर्नुपर्छ ।
- खाद्य सुरक्षा जोखिमसम्बन्धी स्रोत पत्ता लगाउन (traceability) र जवाफदेहिताका लागि वितरण तथा ढुवानीमा संलग्न वा जिम्मेवार व्यक्तिहरूको अभिलेख राख्नुपर्छ ।

NepalGAP प्रमाणीकरण प्राप्त गर्न विशेष स्याहार तथा व्यवस्थापन, प्याकेजिङ र यातायातका आवश्यकतासम्बन्धी जानकारीका लागि NepalGAP खण्ड १.६.७, १.९.६ र १.९.१२ हेर्नुहोस् ।



अध्याय ७

खेतबारी र खाद्यन्न भण्डारण क्षेत्रमा जनावर (पशुपन्छी, वन्यजन्तु र शत्रुजीव) को घुसपैठ

गाईवस्तु र जङ्गली जनावरहरूले आफ्नो पाचनप्रणालीमा सूक्ष्म जीवाणुहरूलाई आश्रय दिन्छन् जसमध्ये केही रोगजन्य जीवाणु हुनसक्छन्; जस्तै: ई. कोलाई, साल्मनेला र लिस्टेरिया। घरपालुवा र जङ्गली जनावर दुवैबाट खेतबारीमा दिसापिसाबको सङ्क्रमण हुन सक्ने भएकाले त्यस्ता जनावरहरूले खाद्य स्वच्छतासम्बन्धी जोखिम निम्त्याउँछन्। खाद्यजन्य रोगहरूको सङ्क्रमण फैलिएका केहि घटनाहरू जङ्गली जनावरहरूसँग जोडिएका छन्। उदाहरणका लागि, अमेरिकाको क्यालिफोर्निया राज्यमा सन् २००६ मा यस्तै एउटा घटना भएको थियो जसमा जंगली सुँगुरको दिसा सङ्क्रमण भएको पालुङ्गो खाँदा धेरै मानिसहरू बिरामी परेका थिए र केहिको मृत्युसमेत भएको थियो (Kreith, 2007)। त्यसो त खेतबारीमा जनावरलाई पूर्णरूपमा नियन्त्रण गर्नु निकै चुनौतिपूर्ण काम हो, तर पनि तरकारी तथा फलफूल उत्पादन गरिने जग्गा तथा प्लटहरूमा जनावरहरूको प्रवेशलाई घटाउन र उचित व्यवस्थापन गर्न ठोस प्रयास भने गर्नुपर्छ।

७.१ जनावरहरूलाई खेतबारी र खाद्य प्रशोधन क्षेत्रबाट टाढा राख्ने उपाय

खेतबारीमा पशुसम्बद्ध खाद्य स्वच्छताका जोखिमहरू न्यूनीकरणमा ताजा तरकारी तथा फलफूल खेती गरिएका क्षेत्र र खाद्य प्रशोधन क्षेत्रहरूमा जनावरको प्रवेश गर्नबाट रोक्ने कुराहरू पर्न आउँछन्। खेतबारी र खाद्यान्न संकलन क्षेत्रहरूमा जनावरको घुसपैठ रोक्नेसम्बन्धी रणनीतिहरू कार्यान्वयन गर्नुअघि उत्पादकहरूले विस्तृतरूपमा तलका जोखिमहरू मूल्याङ्कन गर्नुपर्दछ:

- खेती लगाइएको स्थानमा बारम्बार आउने जनावरहरू (जस्तै: चरा, गाईवस्तु, घरपालुवा जनावर) के के हुन् भनेर पहिचान गर्ने।
- खेतमा कुन हदसम्म दिसापिसाब फैलिएको छ भनेर मूल्याङ्कन गर्ने।
- बोटविरुवा हुर्किने अवधिभर जनावरहरूको सम्भावित घुसपैठको सतर्कतापूर्वक निगरानी राख्ने। यस्ता जटिल समस्याको समाधान गर्दा उत्पादक तथा किसानहरूले तलको खण्डमा उल्लेख भएबमोजिम विभिन्न उपायहरू अवलम्बन गर्न सक्छन्।

७.२ तरकारी तथा फलफूलका खेतबारी र प्रशोधन क्षेत्रबाट जनावर हटाउने रणनीतिहरू

- **बुख्याचा:** जनावरहरूजस्तै देखिने बुख्याचाहरू प्रयोग गर्ने, जसले प्रभावकारीरूपमा चरा, जङ्गली कुकुर, घरपालुवा कुकुर, हरिण, खरायो आदिलाई भगाउन मद्दत गर्छ।
- **छेकवार:** जग्गाको वरिपरि प्रभावकारी हुनेगरि छेकवार लगाउने। तर ध्यान दिनुपर्ने कुरा के छ भने त्यस अवस्थामा पनि केही जनावरहरू (जस्तै: मृग) १.८ मिटर (६ फुट) अग्लोसम्मको बार उफ्रेर पार गर्न सक्छन्।
- **ध्यान मोड्न सक्नेखालका अन्य बाली:** फलफूल तथा तरकारी खेती जग्गाको वरिपरि घेरिने गरि मकैलगायतका खाद्यबालीहरू रोप्न सकिन्छ। त्यसो हुँदा वैकल्पिक खाद्य स्रोत पाएर हरिण/मृगजस्ता जनावरहरू त्यसैमा भुल्छन् र फलफूल तथा तरकारी लगाएको ठाउँसम्म पुग्न पाउँदैनन्।
- **अतिरिक्त अवरोधहरू:** यदि आर्थिकरूपमा सम्भव छ भने अरू थप अवरोध खडा गरेर पनि जनावरहरूको प्रवेशलाई रोक्न सकिन्छ। उदाहरणका लागि, कुकुर भुकेको आवाज निकाल्ने मेसिन, सिकारी चराजस्तै देखिनेखालका आकृति वा मूर्तीहरू र हरिण/खरायोजस्ता जनावरलाई टाढा राख्ने ब्लडमिलजस्ता जैविक मल राख्नेतर्फ विचार गर्नुहोस्।
- **जाली लगाउने:** चराहरूलाई आउन नदिएर बालीहरूको रक्षा गर्न (विशेषगरि गोलभेंडाजस्ता उत्पादनका लागि) जालीको व्यवस्था गर्नुहोस्।
- **घरपालुवा जनावरहरूलाई निरुत्साहित गर्ने:** कुकुर र गाईवस्तुलगायत घरपालुवा जनावरहरूलाई ताजा तरकारी तथा फलफूल उत्पादन क्षेत्रहरूमा प्रवेश गर्न निरुत्साहित गर्ने उपायहरू कार्यान्वयन गर्नुहोस्। जनावरहरूको दिसालगायतका फोहरको अवस्था थाहा पाउन नियमितरूपमा निगरानी गर्नुहोस्।

यी रणनीतिहरूमा विचार गर्दै कार्यान्वयन गरेमा किसान तथा उत्पादकहरूले ताजा तरकारी तथा फलफूल उत्पादन क्षेत्रहरूमा पशु घुसपैठको जोखिमलाई उल्लेखनीयरूपमा कम गरि समग्ररूपमा खाद्य स्वच्छता बढाउन सक्छन् ।

७.३ वन्यजन्तुबाट हुन सक्ने रोगजन्य जीवाण सङ्क्रमणबाट ताजा तरकारी तथा फलफूलको संरक्षण

- उत्पादन टिप्नु/भित्रीयाउनुअघि खेतबारीमा जनावरको घुसपैठ के-कतिको छ भनेर जाँचपड्ताल गर्नु आवश्यक हुन्छ । दिसा, नङ्गा, खुर, चराका पदचाप चिन्हलगायत पात वा फलमा पुगेको क्षतिसम्बन्धी प्रमाण सङ्केतहरू हेर्नुहोस् ।
- यदि कुनै संकेत पत्ता लागेमा उत्पादक वा खाद्य स्वच्छताका लागि जिम्मेवार व्यक्तिले त्यसको कसरी समाधान वा व्यवस्थापन गर्ने भनेर निर्णय लिइहाल्नुपर्छ । सङ्क्रमित उत्पादन नकाट्ने र दिसा भेटिएको क्षेत्र वरिपरि २६ फिटको दायरासम्म बाली नकाटी खाली ठाउँ (बफर जोन) छोड्न सकिन्छ । साथै, चपाईएको, टोकिएको वा फुटेको फलफूल र तरकारीहरू टिप्नुहुँदैन ।
- स्ट्रबेरीजस्ता फलहरू (खानमिल्ले भाग) मा माटो लागेको छ भने त्यसलाई नटिप्ने । यस्तो रोकथामको उपायले सङ्क्रमणको जोखिम कम गर्न मद्दत गर्दछ ।

सचेत हुनुहोस !



एकीकृत शत्रुजीव व्यवस्थापन (Integrated Pest Management– IPM) प्रयोग गरेर (जसमा विषादी अवशेष रहदैन) फलफूल तथा तरकारी उत्पादन गर्दा पनि टिपिसकेपछि दूषित पानीले धोएमा सङ्क्रमणको जोखिम कायमै रहन सक्छ । उपभोक्ताहरूलाई स्वच्छ र उच्चगुणस्तरको खानाको वितरण सुनिश्चित गर्न, खेतबारीहरूमा खाद्य स्वच्छता र गुणस्तर बढाउनका लागि IPM संगै असल कृषि अभ्यास (GAPs) पनि पालना गर्नुपर्छ ।

- निश्चित मितिमा गरिएका सबै अवलोकन र सुधार कार्यहरूको विस्तृत अभिलेख राख्ने । यस्तो अभिलेखले रोग सङ्क्रमणको मुख्य स्रोतसम्म पुग्न र जवाफदेहितामा योगदान दिदै ताजा तरकारी तथा फलफूलको समग्र गुणस्तर तथा अवस्था कायम राख्न मद्दत पुऱ्याउँछ ।

७.४ एकीकृत शत्रुजीव व्यवस्थापन (IPM)

एकीकृत शत्रुजीव व्यवस्थापन (IPM) गर्नु भनेको हामीसँग उपलब्ध किरा नियन्त्रणसम्बन्धी विभिन्न उपायहरूको सावधानीपूर्वक मूल्या मूल्याङ्कन गर्दै शत्रुजीवहरूको संख्या बढ्न नदिन त्यस्ता प्रभावकारी उपायलाई संयुक्तरूपमा अघि बढाउनु हो । बाली जोगाउन प्रयोग गरिने सबैखाले रसायनहरूको प्रयोगमा कमी ल्याउँदै शत्रुजीवको समस्या समाधान गर्नु हाम्रो उद्देश्य हो । यसका लागि नेपालमा दर्ता गरिएका र प्रयोगका लागि स्वीकृति प्रदान गरिएको व्यावसायिकरूपमा बाली संरक्षण गर्ने उत्पादनहरू (विषादी) मात्र प्रयोग गर्नुहोस् ।

- एकीकृत शत्रुजीव व्यवस्थापन (IPM) ले रसायनको प्रयोगलाई कम गर्न वा हटाउन जोड दिँदै विभिन्न प्रकारका शत्रुजीव व्यवस्थापन रणनीतिहरू समावेश गर्ने प्रयास गर्दछ । रसायन (केमिकल) मा हुने मानव जोखिमलाई कम गर्ने र वातावरणमा कमभन्दा कम नकारात्मक प्रभाव पार्नेखालका व्यावस्थापन प्रविधिहरूको प्रयोग IPM का मुख्य फाइदाहरू हुन् ।
- IPM का प्रमुख संरचनामा सांस्कृतिक अभ्यास, यान्त्रिक तथा भौतिक रणनीतिहरू, नियमनका उपायहरू, जैविक नियन्त्रण र आवश्यक पर्दा विवेकसम्मत ढड्डले रसायन (केमिकल) का प्रयोगजस्ता विषय पर्दछन् । यदि विषादी उब्जनी टिप्ने/भित्रीयाउने समयनजिक प्रयोग गरियो भने त्यसले विषादी अवशेषसम्बन्धी चिन्ता र समस्या निम्त्याउन सक्छ ।
- फलफूल तथा तरकारी उत्पादनमा IPM विधिहरू सजिलै प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

किसानहरूसहित सबै सरोकारवालाहरू IPM मा संलग्न हुनु एकदमै महत्वपूर्ण छ । विश्वविद्यालय वा सरकारी कर्मचारी, कृषि सूचना केन्द्रहरू र कृषि प्रसारणमा संलग्न कर्मचारीहरूबाट यससम्बन्धी मार्गदर्शन र जानकारी लिन सिफारिस गरिन्छ ।



अध्याय ८

ताजा तरकारी तथा फलफूलहरूमा
हानिकारक रसायनको जोखिम

नेपाल सरकारद्वारा स्वीकृत विषादी मात्रै तरकारी तथा फलफूलमा प्रयोग गर्नुपर्छ । अनुमतिप्राप्त विषादीहरू विश्वासनीय विक्रेताहरूबाट मात्र खरिद गर्नुहोस् । विषादीले शत्रुजीवबाट बालीलाई बचाउँछ र उत्पादकत्व बढाउँछ । विषादी रासयनिक वा जैविक गरि दुई प्रकारका हुन्छन् । रासयनिक विषादीको प्रयोगले वातावरण, मानव स्वास्थ्य र मित्र जीवहरूका लागि सम्भावित जोखिम पैदा गर्छ । खासगरि विषादी/केमिकल प्रयोग गर्ने व्यक्तिहरू विशेष जोखिममा हुन्छन् र यसको जथाभावी प्रयोग गर्नाले ज्यानै जानेलगायत गम्भीर स्वास्थ्य समस्या निम्तिन सक्छ (Damalas and Koutroubas, 2016; de-Assis et al., 2020) । रासयनिक अवशेषबाट प्रदूषित ताजा तरकारी तथा फलफूलको प्रयोगले मानव स्वास्थ्यका लागि गम्भीर समस्या खडा गर्ने भएकाले सावधानीपूर्वक विषादीको व्यवस्थापन गर्न जरूरी छ ।

के तपाईंलाई थाहा छ ?



विषादी अवशेष सीमा (Maximum Residue Levels-MRLs) कृषिमा प्रयोग हुने विषादी अवशेषको उच्चतम स्तर हो । असल कृषि अभ्यासअनुसार सही मात्रा र उचित रूपमा प्रयोग गरिएमा त्यस्तो विषादी प्रयोग भएका खाद्यन्न वा पशु आहारलाई कानूनले स्वीकृति दिएको छ ।

विषादीको सम्भावित हानिबाट उपभोक्ताहरूलाई जोगाउन विश्व स्वास्थ्य संगठन (डब्लुएचओ) ले उपलब्ध तथ्याङ्कको मूल्याङ्कन गरि अन्तराष्ट्रियरूपमा मान्यताप्राप्त **विषादी अवशेष सीमा (MRLs)** निर्धारण गर्दछ (Codex Alimentarius International Food Standards, 2022) । खानामा विषादी अवशेषको मात्रालाई विभिन्न कुराले प्रभावित पार्नसक्छ । जस्तै: प्रयोग भएको विषादीको प्रकार र त्यसको मात्रा; हावा, वर्षा र घामजस्ता वातावरणीय तत्वसँगको सम्पर्क; र खाद्य प्रशोधनको स्तर (जस्तै: भण्डारण अवधि, धुने/पखाल्ने, खुर्किने/ताछ्ने) आदिमा भर पर्छ (Tudi et al., 2021) ।

- नेपाल राजपत्रमा प्रकाशित “Mycotoxin, Pesticide Residue MRLs of Fruits and Vegetable Mandatory Standard” सूचनामा नेपाल सरकारले विषादीको अवशेष सीमासम्बन्धी जानकारी समेटेको छ (Department of Food Technology and Quality Control, 2022) ।
- विषादीमा अवशेष मात्रासम्बन्धी परीक्षण कहिले र कति समयावधिमा गर्ने भन्ने विषय उपभोक्ता र बजारको आवश्यकता र मागअनुसार हुनुपर्छ ।

८.१ विषादी रोकथाम र नियन्त्रण

- विषादीबाट आफूलाई जतिसके टाढै राख्नुहोस् ।
 - विषादी प्रयोग गर्ने व्यक्तिहरूले लामो बाहुला भएको सर्ट, प्यान्ट, खुट्टा पुरै ढाकिने जुता, अनुहार छोपिने मास्क, श्वासप्रश्वास यन्त्र र पञ्जालगायत व्यक्तिगत सुरक्षासम्बन्धी बस्त्र लगाउनु पर्छ ।
 - उब्जनी टिप्नुअघि विषादीहरूलाई विषादी अवशेष सीमा (MRL) को स्तरभन्दा तल विखण्डन हुन दिन पर्याप्त समय चाहिन्छ । उपयुक्त समयसम्बन्धी जानकारी तथा मार्गनिर्देशनका लागि उत्पादनसम्बन्धी निर्देशन हेर्नुहोस् ।
 - तरकारी तथा फलफूलमा विषादीको अवशेष सीमा (MRL) सम्बन्धी सरकारी नियम-कानूनहरूको पालना गर्नुहोस्; बालीअनुसार MRL फरक-फरक हुनसक्छ भन्ने जानकारीमा राख्नुहोस् ।
 - विषादीको प्रयोग गर्दा त्यसको लेवलसम्बन्धी निर्देशनको पालना गर्नुहोस् ।
 - फलफूल तथा तरकारी टिपिसकेपछि तिनीहरूमा विषादी अवशेषको जोखिम कम गर्न पिउनयोग्य पानीले मात्रै धोइपखाली गर्नुहोस् (Yang et al., 2022) ।
 - रसायन (केमिकल) लाई बजारमा बिक्रीवितरण हुदा जुन बोतल वा भाँडो उपलब्ध भएको थियो, त्यसैमा राख्नुहोस् । अनि त्यसमा स्पष्ट र पढ्न सकिने गरि लेवलहरू टाँस्ने र लेवलमा दिइएका निर्देशनलाई पालना गर्नुपर्छ । केही गरि केमिकललाई अर्को बोतल वा कुनै भाँडोमा सार्नु पर्‍यो भने केमिकलको नाम, निर्धारित मात्रा र उब्जनी टिप्नुअघि केमिकल प्रयोग गरेपछि न्यूनतम कति समय रहन दिने (MRL को स्तरभन्दा तल विखण्डन हुन दिनका लागि) जस्ता जानकारी स्पष्टरूपमा उल्लेख भएको हुनुपर्छ ।
- प्रयोग गरिएका केमिकलका बोतल तथा भाँडा पुनःप्रयोगमा ल्याउनु हुँदैन; यसको सट्टा तिनीहरूलाई सुरक्षित स्थानमा जम्मा गरि नेपाल सरकारको नियमअनुसार व्यवस्थापन (डिस्पोज) गर्नुपर्छ । यसरी डिस्पोज गर्दा फलफूल तथा तरकारीका उत्पादन र वातावरणलाई सङ्क्रमण हुन नसक्ने गरि गरिनुपर्छ ।

८.२ ताजा तरकारी तथा फलफूलमा हुने रासायनिक विषादीहरूको व्यवस्थापन

उत्पादनलाई दूषित गर्ने रसायनहरू (केमिकल) विभिन्न स्रोतबाट उत्पन्न हुन सक्छन्, जस्तै:

- विषादीहरू
 - विषादी फलफूल तथा तरकारीहरूमा सबैभन्दा बढी भेटिने विषादी अवशेष हुन् । केही रसायनहरू सतहमै रहन्छन् भने केही शोषिएर फलफूल तथा तरकारी बालीहरूको भित्री भागसम्मै पुग्छन् । विषादीहरूको जिम्मेवार र विवेकपूर्ण प्रयोगले मानिस, जनावर र समग्र वातावरणमा (हावा, माटो र पानीलगायत) हुने प्रभावलाई उल्लेखनीयरूपमा कम गर्न सक्छ ।
 - लुब्रिकेन्ट, क्लिनर, स्यानिटाइजर, पेन्ट र रेफ्रिजेरेन्टहरू
 - Persistent Organic Pollutants (POPs) भनेको त्यस्ता दीर्घकालिन अर्गानिक प्रदूषक तत्वहरू हुन् जुन वातावरण र मानव शरीर दुवैमा जम्मा हुन सक्छन् । Organochlorine pesticide (OCPs) POPs को उपसमूह हो जुन खाद्य श्रृंखला हुँदै अन्ततः मानव शरीरमा प्रवेश गर्छ । OCPs सँग अल्पकालिनरूपमा सम्पर्क हुदा समेत टाउको दुख्ने, चक्कर आउने, वाकवाकी, बान्ता र आवेगसहित स्वास्थ्यमा प्रतिकूल असरहरू निम्त्याउछ ।
 - शत्रुजीव नियन्त्रण गर्ने रसायनहरू
 - रासायनिक मल, गम र प्लास्टिकहरू
 - सीसा, क्याडमियम र मर्करीजस्ता भारी धातुहरू
 - सीसा, क्याडमियम र मर्करीलाई भारी धातुहरूकोरूपमा वर्गीकरण गरिएको छ । यसले मृगौला र स्नायुसम्बन्धी क्षति पुऱ्याउन सक्छ । मुख्यतः माटो र पानी प्रदूषणका कारण भारी धातुहरूमाफत खाद्य प्रदूषण हुन जान्छ ।
 - मानव स्वास्थ्यमा प्रतिकूल प्रभाव पार्ने क्याडमियमका तत्वहरू दूषित/सङ्क्रमित तरकारी तथा फलफूलका उत्पादन खाने क्रममा शरीरभित्र प्रवेश गर्छ । क्याडमियमसँगको दीर्घकालीन सम्पर्कले खासगरी मृगौलालाई असर गर्छ । क्याडमियम खाद्य वनस्पतिहरूमा सामान्यरूपमा रहने तत्व भएतापनि दूषित/सङ्क्रमित माटो र पानी कारण यसको स्तर/मात्रा सामान्यभन्दा बढी देखिन पुग्छ ।
 - प्राकृतिकरूपमा उत्पन्न हुने विषाक्त पदार्थहरू (जस्तै: एलर्जन्स, माइक्रोटक्सिन, अल्कालोईड र एन्जाईम)
 - माइक्रोटक्सिन (उदाहरण: एफ्लाटक्सिन र ओक्राटक्सिन) जस्ता प्राकृतिकरूपमा पाइने सुक्ष्म विषाक्त पदार्थहरू अन्नमा लाग्ने दुसीद्वारा पैदा हुन्छ, जुन मर्करीजस्ता मुख्य खाद्यन्नमा जम्मा भएर बस्न सक्छन् । अन्य उदाहरणमा समुन्द्रमा पाइने वायोटेक्सिन, साइनोजनिक ग्लाइकोसाइड, र विषालु च्याउमा पाइने विषाक्त पदार्थहरू पर्छन् । यी विषाक्त पदार्थहरूसँग लामो समय सम्पर्क भएमा रोगविरुद्ध लड्ने सक्ने क्षमतालाई कमजोर बनाउछ । साथै, शरीरको विकासलाई प्रभाव पार्नुका साथै क्यान्सरसमेत निम्त्याउन सक्छ ।
- विषादी र अन्य रसायनहरू (केमिकल) को स्वीकृतिसम्बन्धी अभिलेख सुरक्षासाथ राख्नुपर्छ ।

तलको तालिकाले ताजा फलफूल तथा तरकारीमा रासयनिक सङ्क्रमणका कारण र रोकथामबारे विस्तृत सूची समेटेको छ ।

जोखिम: ताजा फलफूल तथा तरकारीमा मापदण्डभन्दा बढी विषादी अवशेष सीमा (Maximum Residual Limit)

समस्या	समाधान
न्यून गुणस्तरको विषादी (फर्मुला तयार गर्दा तोकेअनुसारको मापदण्ड पूरा नगरेको)	विश्वासनीय स्रोतबाट मात्रै गुणस्तरीय विषादी खरिद गर्नुहोस् ।
गलत मिश्रण र अनुमति दिइएको भन्दा बढी मात्रामा प्रयोग	मिश्रण र प्रयोगसम्बन्धी निर्देशनहरू जाँच गर्नुहोस् ।
लक्षित बालीका लागि स्वीकृत नभएको विषादी	लक्षित जीवजन्तुका लागि उपयुक्त विषादीहरू चयन गर्नुहोस् ।
विषादी प्रयोगपछि राख्नुपर्ने अन्तराल (उत्पादन टिप्नुअघिको) कायम नगरिएका	राख्नुपर्ने निश्चित समय अन्तराल (उत्पादन टिप्नुअघिको) पालना गर्नुहोस् ।
प्रयोग गरिने उपकरण ठिक नगरिएको वा बिग्रेको अवस्थामा रहेका	ठिक अवस्थामा रहेको उपकरणद्वारामात्रै विषादीको प्रयोग गर्नुहोस् ।
जमिन वा पानीको स्रोतमा विषादी खसेको वा दुर्घटनावश चुलिएका	विषादी फैलदा हुन सक्ने असरबाट रोक्न विषादी चुलिएको वा खसेको वरिपरि क्षेत्रमा उब्जनी टिप्न/सङ्कलन गर्न प्रतिबन्ध लगाउनुहोस् । प्रभावित बाली र माटो सम्वन्धित क्षेत्रबाट हटाउनुहोस् ।

जोखिम: गैरविषादी संक्रमकहरू (लुब्रिकेन्ट, क्लिनर, पेन्ट, सेनिटाईजर, रेफ्रीजरेन्ट, विषादी, रासयनिक मल, गम र प्लास्टिक)

समस्या	व्यवस्थापन
गलत तरिकाबाट गरिएको सफाई र स्वच्छता कायम	तरकारी तथा फलफूलका उत्पादनभन्दा टाढा रहेर औजार र उपकरणहरूको सरसफाई र स्वच्छता कायम गर्नुहोस् । साथै, विषादीको प्रयोग गर्दा सही तरिकाले भएको सुनिश्चित गर्नुहोस् ।
उत्पादनसँग सम्पर्कमा आउने उपकरणबाट चुलिएको तेल र चिल्लो पदार्थ (गिज) र त्यसमा लगाइएको रङ्ग (पेन्ट) (उदाहरण: फार्मको भण्डारण क्षेत्रमा)	उपकरणहरू चुस्त दुरुस्त राखेर तेलको चुहावट रोकौ गिज र रङ्गहरू उपकरणमा लाग्न नदिनुहोस् ।
दूषित यातायात सवारी साधन र कन्टेनरहरू	तेल वा अन्य सङ्क्रमण निम्त्याउन सक्ने वस्तु कृषि उपकरण, कन्टेनर वा यातायात सवारी साधनहरूमा देखिएमा त्यसलाई उत्पादन टिप्नुअघि सफा गारिहाल्नुस् र भविष्यमा चुहावट हुन नदिन उपकरणहरूको मर्मतसम्भार गर्नुहोस् ।
उत्पादन र प्याकेजिङ सामग्रीको नजिक रासयनिक चुहावट/फैलावट (लुब्रिकेन्ट, क्लिनर र शत्रुजीव नियन्त्रण गर्ने केमिकल)	केमिकल मिसाउदा र मर्मत सम्भार गर्दा तरकारी तथा फलफूलका उत्पादन र प्याकेजिङ सामग्रीभन्दा टाढाको स्थानमा गर्नुहोस् ।

जोखिम: फलफूल तथा तरकारी उत्पादनमा मापदण्डभन्दा बढी भारी धातुका अवशेषहरू (क्याडमियम, सिसा र पारा)

समस्या	व्यवस्थापन
भारी धातुहरूको मात्रा बढी भएको मल वा कम्पोस्टको प्रयोग	विश्वासनीय आपूर्तिकर्ताबाट मात्रै स्वीकृतिप्राप्त मल र कम्पोस्ट खरिद गर्नुहोस्; आफैले तयार गरेको कम्पोस्ट बगेर दूषित हुनबाट जोगाउनुहोस् ।
ब्याट्रीबाट निस्कने पारा (लिड) र क्याडमियम मिसिएको घरेलु कम्पोस्टको दुरुपयोग	उपयुक्त सामग्रीबाट मात्रै कम्पोस्ट तयार गर्नुहोस् । जस्तै: सुख्खा र हरियो रुखपात तथा हाँगाबिँगा तथा मल ।
दूषित पानिद्वारा सिँचाइ	भारी धातु नमिसिएको गुणस्तरीय पानीले मात्रै बालीको सिँचाई गर्नुहोस् ।
कृषि प्रयोजन वा औद्योगिक क्षेत्रबाट चुहिएर वा प्राकृतिकरूपमा निस्केर माटोमा उच्च मात्रामा जम्मा हुन पुगेको भारी धातुहरू	माटोमा (विशेषगरि औद्योगिक क्षेत्र नजिकको खेतबारीहरूमा) बेलाबेला माटोमा भारी धातुको परीक्षण गरि निगरानी राख्नुहोस्; खेतबारीमा मापदण्डभन्दा बढी मात्रामा धातु फेला परेमा कृषि वा खाद्यप्रसार कर्मचारीसँग सम्पर्क गरि हाल्नुहोस् । केही प्रजातिका बालीहरूले माटोमा भएको भारी धातुहरू हटाउन सक्छन् तर त्यस्ता बाली उपभोग गर्न भने हुँदैन ।

जोखिम: प्राकृतिक विषाक्त पदार्थ (एलर्जन्स, माईक्रोटक्सिन, अल्कालोईड र ईन्जाईम)

सङ्क्रमण	व्यवस्थापन
अनुपयुक्त भण्डारण अवस्थाहरू, उदाहरणका लागि: <ul style="list-style-type: none"> भण्डारण स्थान आद्रतायुक्त हुदा त्यसबाट हुनजाने दुसी सङ्क्रमण प्रकाशयुक्त ठाउँमा आलु भण्डारण 	प्राकृतिक विषाक्त पदार्थहरू उत्पन्न हुन नदिन टिपिएका तरकारी तथा फलफूलहरू उपयुक्त भण्डारण स्थानमामात्रै भण्डारण गर्नुहोस् । दुसी लागेको भेटिएमा त्यस्ता उत्पादनलाई सुरक्षित तवरले फ्याँक्नुहोस् ।

NepalGAP प्रमाणीकरण प्राप्त गर्न आवश्यक रसायनसम्बन्धी विशेष आवश्यकतासम्बन्धी जानकारीका लागि NepalGAP को खण्ड १.६.६, १.६.१३, १.७.६, १.८.१, १.९.५ र १.९.११ हेर्नुहोस् ।



अध्याय ९

मूलस्रोत पत्ता लगाउने र सङ्क्रमित
उत्पादन फिर्ता गर्ने तरिका
(TRACEABILITY AND RECALL)

खाद्य स्वच्छता सुनिश्चित गर्न खुद्रा पसल, रेस्टुरेन्ट र संस्थाहरूलाई आपूर्ति गर्ने उत्पादक किसान वा खाद्य विक्रेताले आफ्ना खाद्यपदार्थको वितरणसम्बन्धी विस्तृत रेकर्ड राख्न आवश्यक छ। उत्पादन स्थल वा खेतबारीको नाम वा कोड नम्बर राख्नुपर्छ र त्यसलाई उत्पादन स्थलसम्बन्धी नक्सामा अभिलेख गराउनुपर्छ।

ताजा तरकारी तथा फलफूलहरूमा सङ्क्रमणको मूल स्रोत (trace-back) प्रणाली पत्ता लगाउन सजिलो होस् भनेर ती उत्पादन राख्ने क्रेट/कन्टेनरहरूमा ट्याग लगाउनुपर्छ। त्यस्ता ट्यागहरूमा फार्मसम्बन्धी विवरण, सम्बद्ध तरकारी तथा फलफूलको पहिचान, ती उत्पादन टिपेको मिति र खेती गरिएको स्थानको ठेगानाजस्ता आधारभूत जानकारीहरू लेखिएको हुनुपर्छ। अमेरिकामा योसँग मिल्दोजुल्दो अभ्यास गरिएको देखिन्छ, जसमा भर्खरै टिपिएको ओयस्टरको (एक प्रकारको सीफूड) स्पष्ट पहिचान राख्न र त्यो कहाँबाट आएको हो भनेर मूलस्रोत पत्ता लगाउन (traceability) हरेक भोलामा फस्नर (जिप-टाइड) लगाइएको ट्यागहरू लगाइन्छ।

तरकारी तथा फलफूलका उत्पादनमा लगाइने ट्यागको उदाहरण

काँक्रो

AFU Organics

रामपुर, चितवन, नेपाल
९७७-५६-५९१६५५

टिपेको मिति: बिसं २०८१-०४-१४/सन् २०२४-०७-२९
टिपेको स्थान: प्लट नं ३

- फलफूल तथा तरकारीको प्रकार
- फार्मको नाम
- फार्म रहेको स्थान:
- फार्मको सम्पर्कबारे जानकारी:
- टिपेको मिति
- उब्जनी टिपेको खेतको खास स्थान

असल कृषि अभ्यास (GAPs) अन्तरगत प्रमाणीकरण गरिएको हरेक उत्पादनहरू दर्ता भएका उत्पादक र उनीहरूको फार्ममा मूलस्रोत पत्ता लगाउन सक्नेगरी अभिलेख राख्नुपर्छ । गलत लेवलिङ वा भूलवश GAPs र गैर GAPs उत्पादनहरू मिसिने जोखिम कम गर्न बलियो प्रणाली र प्रक्रियाहरू लागू गर्नुपर्दछ ।

- अभिलेखमा खाद्य पदार्थको उत्पत्ति स्थान र यसको गन्तव्यसम्बन्धी जानकारी दिनु पर्दछ । जस्तै: कुनै फार्मको निश्चित बेडबाट विशेष मितिमा टिपिएको सलाद, प्याकिङ गरि फलानो मितिमा फलानो नामको रेस्टुरेन्टमा वितरण गरिएको र श्रीद्वारा प्राप्त गरिएको ।
- अभिलेखहरूले खाद्यजन्य रोग प्रकोपका घटनामा खाद्यपदार्थहरूको स्रोत पत्ता लगाउने, छिटोभन्दा छिटो नियन्त्रण गर्ने र उपभोक्ताहरूमा थप रोग फैलिन नदिनेलायतका सहजीकरणका लागि महत्वपूर्ण भूमिका खेल्छ ।
- जुन खाद्यवस्तुले शरीरलाई असहज बनाउने वा खाद्यजन्य रोगका स्रोतकारूपमा पहिचान हुन्छन्, त्यस्ता खाद्यवस्तुलाई फिर्ता गराउने क्रम सुरु हुन्छ । साथै, उत्पादकहरूले फिर्ता गराउनेसम्बन्धी पूर्वतयारी अभ्यासका रूपमा (mock recalls) गर्नुपर्ने कुरामा यसले जोड दिन्छ ।
- खाद्यवस्तु फिर्ता गर्नेसम्बन्धी पूर्वतयारी अभ्यास गर्दा उत्पादकहरूले आफ्ना ग्राहकहरूलाई सम्पर्क गरि खास मितिमा कुनै एक उत्पादन (जस्तै: भेँडे खुर्सानी/क्याप्सिकम) को रसिद र प्रयोगवारे सोध्नुपर्छ गर्न सक्छन् । त्यस क्रममा उत्पादकहरूले आफूले एक पूर्वतयारी अभ्यासमात्रै गरेको र ग्राहकले कुनै पनि वस्तुहरू फिर्ता गर्न आवश्यक नरहेको स्पष्ट पार्नुपर्छ ।
- उत्पादन फिर्ता गराउनेसम्बन्धी पूर्वतयारी अभ्यासले उत्पादकहरूलाई आफ्ना उत्पादनसम्बन्धी कार्यक्षमताको विश्लेषण गर्न, बिक्रीवितरणको सफलता पहिचान गर्न र बिक्री नभएका उत्पादनहरूको कारण बुझ्न मद्दत गर्दछ । त्यसले अन्ततः सुसुचित निर्णय लिन र अधिकतम नाफा आर्जनमा पनि योगदान पुऱ्याउँछ ।

NepalGAP प्रमाणीकरण प्राप्त गर्न चाहिने ट्रेसिबिलिटी, रिक्ल र कम्प्लेन्ट ट्र्यान्डलिडुजस्ता विशिष्ट आवश्यकताहरूसम्बन्धी जानकारीका लागि NepalGAP को १.६.८, १.९.७, १.१०.३, १.१०.१४, १.१०.१५, १.१०.१६ र १.१०.१७ खण्ड हेर्नुहोस् ।

कागजात र अभिलेखहरू

GAPs को लागि अभिलेख राख्ने अवधि: सबै असल कृषि अभ्यास (GAPs) का अभिलेखहरू कम्तिमा दुई वर्ष वा सम्बन्धित देशको कानूनद्वारा निर्धारित समयावधिसम्म राख्नु अनिवार्य हुन्छ ।

कागजात व्यवस्थापन: नयाँ संस्करणका कागजपत्रहरू मात्रै प्रयोग गरिएको सुनिश्चित गर्दै पुराना कागजातहरू राम्ररी नष्ट गर्नुपर्दछ ।

NepalGAP नेपालग्याप प्रमाणीकरण प्राप्त गर्न चाहिने कागजात र रेकर्ड राख्नेजस्ता विशिष्ट आवश्यकतासम्बन्धी जानकारीका लागि NepalGAP को खण्ड १.६.१०, १.७.१२, १.८.६, १.९.९, १.१०.५, १.१०.७, १.१०.८, १.१०.९, १.१०.१२, १.१०.१३ र १.१०.२० हेर्नुहोस् ।



अध्याय १०

फार्ममा खाद्य स्वच्छता योजना

कृषि फार्मको खाद्य स्वच्छता योजना (Food Safety Plan–FSP) यस्तो दस्तावेज हो, जसले खाद्य स्वच्छतासम्बन्धी मापदण्डहरू पूरा गर्न फार्ममा पालना गर्नुपर्ने सञ्चालन प्रक्रियासम्बन्धी मापदण्ड (SOP) को खाका तयार गर्छ। फार्ममा FSP अनिवार्य नभएपनि यसलाई अवलम्बन गर्न लागि सिफारिस गरिन्छ। किनभने यसले सबै श्रमिकप्रतिको पहुँच सुनिश्चित गर्दै कृषि गतिविधिसम्बन्धी मार्गनिर्देशनकारूपमा काम गर्दछ। साथै, खाद्यजन्य रोग अनुसन्धानको घटनामा FSP ले सङ्क्रमणका स्रोतहरू पहिचान गर्न मद्दत गर्न सक्छ। यो दुईदेखि तीन पृष्ठ भएको एक संक्षिप्त दस्तावेज हो। यद्यपि ठूला आकारका र जटिलखाले फार्महरूका लागि भने विस्तृत प्रकारका योजनाको आवश्यकता हुन सक्छ। कृषि प्रसार र जनस्वास्थ्य कर्मचारीहरूले उत्पादक किसानहरूलाई FSP को विकासमा सहयोग गर्नसक्छन्।

१०.१ फार्ममा खाद्य स्वच्छता योजना किन ?

फार्म खाद्य स्वच्छता योजनाले कृषि खाद्य स्वच्छताको सन्दर्भमा उत्पादक र श्रमिकहरूकालाई संगठित र व्यवस्थित रहन निम्नानुसार मद्दत गर्दछ:

- खाद्य स्वच्छता जोखिमको पहिचान र सम्बन्धित सञ्चालन प्रक्रियासम्बन्धी मापदण्ड (SOP) पालना गरेर।
- SOP बाहिर रहेर भइरहेका कार्य सुधार्न आवश्यक प्रक्रियाको विस्तृत विवरण तयार परेर।

१०.२ खाद्य स्वच्छता योजनाको विकास कसरी गर्ने

विस्तृत खाद्य सुरक्षा योजना (FSP) निर्माण गर्न निम्न कुराहरूमा ध्यान दिनुहोस्:

- उपलब्ध छ भने फार्मको नाम र ठेगाना उल्लेख गर्नुहोस् र फार्मको सन्दर्भ व्यक्ति र/वा कामदार प्रशिक्षककोरूपमा काम गर्ने गरि असल कृषि अभ्यास (GAPs) तालिम लिएको कम्तिमा एक व्यक्ति पहिचान गर्नुहोस्।
- FSP निर्माण गरिएको मिति समावेश गर्नुहोस्।
- फार्ममा उब्जने वस्तुहरू सूचीबद्ध गर्दै प्रत्येक फार्म विशिष्ट प्रकृतिको हुन्छ र यसका जोखिमहरू फरक-फरक हुन सक्छ भनेर मान्नुहोस्।
- फार्मको नक्सा बनाउनुहोस् र नक्सामा निम्न कुराहरूको उल्लेख गर्नुहोस्:
 - सम्बद्ध बालीहरू हुर्काइएका खेतवारीहरू
 - भवनहरू र तिनीहरूको प्रयोजन, जसमा तलका कुरासमेत समेत पर्छन्:
 - ◊ जहाँ रसायनहरू भण्डारण गरिएका हुन्छन्
 - ◊ जहाँ उपकरण र औजारहरूको सरसफाइ तथा स्वच्छता कायम गरिन्छ
 - ◊ जहाँ टिपिएको उत्पादनहरू भण्डारण गरिन्छ।
 - उत्पादन टिप्नुअघि र टिपिसकेपछि प्रयोग गरिने पानी जम्मा गर्ने ठाउँ र/वा स्रोतहरू
 - जनावरहरूसँगको निकटता, सतह वा छेउछाउका खेतहरूबाट बगेर आउने पानीलगायतका कारण विशेष जोखिमको अवस्थामा रहेका खेतवारीका क्षेत्रहरू
 - कामदारले प्रयोग गर्ने शौचालय र विश्राम कक्षहरू
- यो दस्तावेजमा उल्लेख भएअनुसारका फार्ममा सम्भावित जोखिमका स्रोतहरू (उदाहरण: कामदार, पानी, मल, विषादीलगायत नजिकका अरू फार्महरू) को मूल्याङ्कन गर्नुहोस्।
- उत्पादन टिप्नुअघि, टिप्ने बेला र टिपि सकेपछिका गतिविधिहरूका लागि आवश्यक पर्ने उत्कृष्ट अभ्यासहरू समेट्नुहोस्।
- जोखिम न्यूनीकरणमा र सम्बद्ध फार्मले गर्न सक्ने खालका व्यावहारिक कार्यहरू मात्रै सूचीबद्ध गर्दै फार्ममा सक्रियरूपमा कार्यान्वयन गरिएका अभ्यासहरूमात्र समावेश गर्नुहोस्।

कृषि फार्म नक्साको नमूना

खेत नं १

फलफूलका रूखहरू	खेतमा लगाइने वालीहरू	जरे वालीहरू	हरियो सागपात
सुन्तला, कागती र भोगटे	गहुँ, कोदो र दालहरू	हात्ती पाइले तरुल, पहेंलो प्याज, लसुन र गाँजरहरू	रायोको साग, पालुङ्गो, गहुँको साग, सुसाग (स्वीस चार्ड)



इनार



उपकरण राख्ने ठाउँ



मल, कम्पोस्ट बनाउने खाल्डो



गाइवस्तुको गोठ



पिउनयोग्य पानी



औजार राख्ने टहरो



घर, विश्राम स्थल

नाला

सडक

खेत नं २

गोलभेंडा
भेंडे खुर्सानी (क्याप्सिकम)
काँक्रो

१०.३ खाद्य स्वच्छता योजना निर्माणसम्बन्धी मार्गनिर्देशनः

- फार्म खाद्य स्वच्छता योजना (FSP) विकास गर्दा निम्न कुरामा विचार पुर्‍याउनु पर्छः
- फार्ममा खाद्य स्वच्छतासम्बन्धी समस्याहरू निम्त्याउने सम्भावित जोखिमहरू पहिचान गर्ने, जसमा माइक्रोबियल, रासयनिक, र भौतिक जोखिमहरू समावेश छन् ।
- पशुधन, वाली, कृषि-वन वा सिमसार छेउछाउका भूमिमा हुने गतिविधिहरू पहिचान गरि सम्बन्धित जोखिमहरूको मूल्याङ्कन गर्नुहोस् । अनि, तिनलाई गम्भीरताको आधारमा प्राथमिकता दिनुहोस् ।
- पहिचान गरिएका जोखिमहरू हटाउनका लागि अनुसरण गर्नुपर्ने सञ्चालन प्रक्रियासम्बन्धी मापदण्ड (SOP) को सूची संलग्न गर्नुहोस् । र, यी SOPs लाई प्रभावकारीरूपमा कार्यान्वयन गर्न आवश्यक स्रोतहरू तय गर्नुहोस् ।
- आवश्यकताअनुसार वा फार्मको कार्य सञ्चालन परिवर्तन हुँदा समय सान्दर्भिक बनाउन लिखित योजनालाई संशोधन गर्नुहोस् ।
- खाद्य स्वच्छता योजनामा उल्लिखित गतिविधिहरूको विस्तृत अभिलेख राख्नुहोस् ।
- FSP तयार गर्दा कृषि प्रसार कर्मचारी, जनस्वास्थ्यसम्बद्ध पेशाकर्मी र सम्बन्धित सरकारी कर्मचारीबाट सहयोग लिनुहोस् ।
- यसरी FSP बनाउदा अर्को फार्मको FSP लाई सन्दर्भ सामाग्रीको रूपमा प्रयोग गर्नुहोस् । हरेक फार्मको आफ्नै विशेषता हुने भएकाले अर्को फार्मको FSP लाई आफ्नो विशेष आवश्यकता र अवस्थाअनुरूप परिवर्तन गरी तयार गर्नुहोस् ।

NepalGAP प्रमाणीकरण प्राप्त गर्न चाहिने फार्मको खाद्य स्वच्छता र गुणस्तर योजनाका विशेष आवश्यकतासम्बन्धी विस्तृत जानकारीका लागि NepalGAP को खण्ड १.६.१, १.७.१, १.९.१ र १.१०.४ हेर्नुहोस् ।

NepalGAP प्रमाणीकरण प्राप्त गर्न आवश्यक अभ्यासको पुनरावलोकन र आवश्यकतासम्बन्धी विस्तृत जानकारीका लागि NepalGAP को खण्ड १.६.११, १.७.१३, १.८.७, र १.९.१० हेर्नुहोस् ।

- Adesokan, H. K., Akinseye, V. O., and Adesokan, G. A. (2015). Food Safety Training Is Associated with Improved Knowledge and Behaviours among Foodservice Establishments' Workers. *Int J Food Sci* 2015, 1–8. doi: 10.1155/2015/328761
- Alegbeleye, O. O., Singleton, I., and Sant'Ana, A. S. (2018). Sources and contamination routes of microbial pathogens to fresh produce during field cultivation: A review. *Food Microbiol* 73, 177–208. doi: 10.1016/j.fm.2018.01.003
- Belias, A. M., Sbodio, A., Truchado, P., Weller, D., Pinzon, J., Skots, M., et al. (2020). Effect of Weather on the Die-Off of *Escherichia coli* and Attenuated *Salmonella enterica* Serovar Typhimurium on Preharvest Leafy Greens following Irrigation with Contaminated Water. *Appl Environ Microbiol* 86, e00899-20. doi: 10.1128/AEM.00899-20
- Bennett, S. D., Sodha, S. V., Ayers, T. L., Lynch, M. F., Gould, L. H., and Tauxe, R. V. (2018). Produce-associated foodborne disease outbreaks, USA, 1998–2013. *Epidemiol Infect* 146, 1397–1406. doi: 10.1017/S0950268818001620
- Bhullar, M., Andrews, S., and Shaw, A. (2022). FSMA Compliant On-Farm Thermophilic Composting. Available at: https://www.ncrfsma.org/files/page/files/ncr_bsaa0_final.pdf (Accessed February 29, 2024)
- Carpenter, L. R., Green, A. L., Norton, D. M., Frick, R., Tobin-D'Angelo, M., Reimann, D. W., et al. (2013). Food Worker Experiences with and Beliefs about Working While III. *J Food Prot* 76, 2146–2154. doi: 10.4315/0362-028X.JFP-13-128
- Carstens, C. K., Salazar, J. K., and Darkoh, C. (2019). Multistate Outbreaks of Foodborne Illness in the United States Associated with Fresh Produce From 2010 to 2017. *Front Microbiol* 10, 2667. doi: 10.3389/fmicb.2019.02667
- CGIAR Technical Centre for Agricultural and Rural Development (2007). Enriched compost for higher yields. Available at: <https://hdl.handle.net/10568/51810> (Accessed February 29, 2024)
- Codex Alimentarius International Food Standards (2022). Codex Pesticides Residues in Food Online Database. Available at: <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/dbs/pestres/en/> (Accessed February 29, 2024)
- Damalas, C., and Koutroubas, S. (2016). Farmers' Exposure to Pesticides: Toxicity Types and Ways of Prevention. *Toxics* 4, 1. doi: 10.3390/toxics4010001
- de-Assis, M. P., Barcella, R. C., Padilha, J. C., Pohl, H. H., and Krug, S. B. F. (2020). Health problems in agricultural workers occupationally exposed to pesticides. *Revista Brasileira de Medicina do Trabalho* 18, 352–363. doi: 10.47626/1679-4435-2020-532
- Department of Food Technology and Quality Control (2022). Nepal Gazette—Mycotoxin, Pesticide Residue MRL of Fruits and Vegetable Mandatory Standard (2077-10-26). Nepal. Available at: <https://nepalindata.com/resource/NEPAL-GAZETTE—MYCOTOXIN—PESTICIDE-RESIDUE-MRL-OF-FRUITS-AND-VEGETABLE-MANDATORY-STANDARD—2077-10-26/> (Accessed February 29, 2024)
- Erickson, M., Critzer, F., and Doyle, M. (2018). Composting criteria for animal manure. Available at: <https://onfarmfoodsafety.rutgers.edu/wp-content/uploads/2018/02/PSP-Erikson-Composting-Manure.pdf> (Accessed February 29, 2024)
- Faour-Klingbeil, D., Murtada, M., Kuri, V., and Todd, E. C. D. (2016). Understanding the routes of contamination of ready-to-eat vegetables in the Middle East. *Food Control* 62, 125–133. doi: 10.1016/j.foodcont.2015.10.024
- FDA (2020). Employee Health and Personal Hygiene Handbook. *FDA Centennial*.
- Fonseca, J. M., Fallon, S. D., Sanchez, C. A., and Nolte, K. D. (2011). *Escherichia coli* survival in lettuce fields following its introduction through different irrigation systems. *J Appl Microbiol* 110, 893–902. doi: 10.1111/j.1365-2672.2011.04942.x
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2017). Fruit and vegetables for health initiative. Available at: <https://www.fao.org/documents/card/en?details=93711531-5331-4d35-9839-d6a78b2417ba%2F> (Accessed February 29, 2024)
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2020). Strengthening sector policies for better food security and nutrition results: Food safety. Available at: <https://www.fao.org/documents/card/en/c/CA9476EN/> (Accessed February 29, 2024)
- Food and Drug Administration (2012). *Bad Bug Book, Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins. Second Edition*.
- Geisel, P. M., and Unruh, C. L. (2007). Compost in a Hurry, Publication 8037. Fresno County, CA, USA. Available at: <https://anrcatalog.ucanr.edu/pdf/8037.pdf> (Accessed March 6, 2024)

- Goss, M. J., Tubeileh, A., and Goorahoo, D. (2013). “A Review of the Use of Organic Amendments and the Risk to Human Health,” in *Advances in Agronomy*, (Academic Press Inc.), 275–379. doi: 10.1016/B978-0-12-407686-0.00005-1
- Gurtler, J. B., Doyle, M. P., Erickson, M. C., Jiang, X., Millner, P., and Sharma, M. (2018). Composting To Inactivate Foodborne Pathogens for Crop Soil Application: A Review. *J Food Prot* 81, 1821–1837. doi: 10.4315/0362-028X.JFP-18-217
- Hashemi, M., Herbert, S., Chickering-Sears, C., Weis, S., Gradil, C., Purdy, S., et al. (n.d.). Manure as a Nutrient Resource. *UMass Extension Crops, Dairy, Livestock and Equine Program*. Available at: <https://ag.umass.edu/crops-dairy-livestock-equine/fact-sheets/manure-nutrient-resource> (Accessed February 29, 2024)
- Hultberg, A., and Schermann, M. (2018). Cleaning and sanitizing tools, harvest containers and surfaces. *University of Minnesota Extension*. Available at: <https://extension.umn.edu/growing-safe-food/cleaning-and-sanitizing-tools-harvest-containers-and-surfaces> (Accessed February 29, 2024)
- Hutchison, M. L., Walters, L. D., Avery, S. M., Munro, F., and Moore, A. (2005). Analyses of Livestock Production, Waste Storage, and Pathogen Levels and Prevalences in Farm Manures. *Appl Environ Microbiol* 71, 1231–1236. doi: 10.1128/AEM.71.3.1231-1236.2005
- Khanal, A. R., Timilsina, R. H., Sharma, B., Pokharel, B., and Aryal, R. (2024). Contaminated Water and an Indication of Risk: Examining Microbial Contamination in the Water Used by Consumers and Commercial Growers in Fresh Produce Systems in Nepal. *J Food Prot* 87, 100228. doi: 10.1016/j.jfp.2024.100228
- Kreith, M. (2007). Wild Pigs in California: The Issues, Number 33. Davis, CA, USA. Available at: https://cail.ucdavis.edu/pub/briefs/brief33_v3.pdf. (Accessed March 6, 2024)
- Lund, B. M., and O’Brien, S. J. (2011). The Occurrence and Prevention of Foodborne Disease in Vulnerable People. *Foodborne Pathog Dis* 8, 961–973. doi: 10.1089/fpd.2011.0860
- Micha, R., Khatibzadeh, S., Shi, P., Andrews, K. G., Engell, R. E., and Mozaffarian, D. (2015). Global, regional and national consumption of major food groups in 1990 and 2010: a systematic analysis including 266 country-specific nutrition surveys worldwide. *BMJ Open* 5, e008705. doi: 10.1136/bmjopen-2015-008705
- Nichols, G. L. (1999). Food-borne protozoa. *Br Med Bull* 55, 209–235. doi: 10.1258/0007142001902905
- Ohman, E., Kilgore, S., Waite-Cusic, J., and Kovacevic, J. (2023). Before and After: Evaluation of Microbial and Organic Loads in Produce Handling and Packing Operations with Diverse Cleaning and Sanitizing Procedures. *J Food Prot* 86, 100185. doi: 10.1016/j.jfp.2023.100185
- Ohman, E., Kilgore, S., Waite-Cusic, J., and Kovacevic, J. (2024). Efficacy of cleaning and sanitizing procedures to reduce *Listeria monocytogenes* on food contact surfaces commonly found in fresh produce operations. *Food Microbiol* 118, 104421. doi: 10.1016/j.fm.2023.104421
- Pereira, L. (2020). Tips for Handwashing When Running Water is Not Accessible. *United States Department of Agriculture*. Available at: <https://www.usda.gov/media/blog/2020/05/21/tips-handwashing-when-running-water-not-accessible> (Accessed February 29, 2024)
- Raabe, R. D. (1991). The Rapid Composting Method, Leaflet 21251. Berkeley, CA, USA. Available at: https://vric.ucdavis.edu/pdf/compost_rapidcompost.pdf (Accessed February 29, 2024)
- Rajwar, A., Srivastava, P., and Sahgal, M. (2016). Microbiology of Fresh Produce: Route of Contamination, Detection Methods, and Remedy. *Crit Rev Food Sci Nutr* 56, 2383–90. doi: 10.1080/10408398.2013.841119
- Ramos, T. D. M., Jay-Russell, M. T., Millner, P. D., Baron, J. N., Stover, J., Pagliari, P., et al. (2021). Survival and Persistence of Foodborne Pathogens in Manure-Amended Soils and Prevalence on Fresh Produce in Certified Organic Farms: A Multi-Regional Baseline Analysis. *Front Sustain Food Syst* 5, 674767. doi: 10.3389/fsufs.2021.674767
- Saavedra, Y., and Shrestha, S. (2021). Scoping study on fruits and vegetables: Results from Nepal. Wageningen Economic Research, Report 2021-109. doi: 10.18174/554448
- Santos, M. I., Grácio, M., Silva, M. C., Pedroso, L., and Lima, A. (2023). One Health Perspectives on Food Safety in Minimally Processed Vegetables and Fruits: From Farm to Fork. *Microorganisms* 11, 2990. doi: 10.3390/microorganisms11122990

- Sharma, M., and Reynnells, R. (2016). Importance of Soil Amendments: Survival of Bacterial Pathogens in Manure and Compost Used as Organic Fertilizers. *Microbiol Spectr* 4. doi: 10.1128/microbiolspec.PFS-0010-2015
- Singh, R., Jiang, X., and Luo, F. (2010). Thermal Inactivation of Heat-Shocked *Escherichia coli* O157:H7, *Salmonella*, and *Listeria monocytogenes* in Dairy Compost. *J Food Prot* 73, 1633–1640. doi: 10.4315/0362-028X-73.9.1633
- Sogin, J. H., Lopez-Velasco, G., Yordem, B., Lingle, C. K., David, J. M., Çoban, M., et al. (2021). Implementation of ATP and Microbial Indicator Testing for Hygiene Monitoring in a Tofu Production Facility Improves Product Quality and Hygienic Conditions of Food Contact Surfaces: a Case Study. *Appl Environ Microbiol* 87, e02278. doi: 10.1128/AEM.02278-20
- Switaj, T. L., Winter, K. J., and Christensen, S. R. (2015). Diagnosis and Management of Foodborne Illness. *Am Fam Physician* 92, 358-65. PMID: 26371569
- Todd, E. C. D., Greig, J. D., Bartleson, C. A., and Michaels, B. S. (2007). Outbreaks Where Food Workers Have Been Implicated in the Spread of Foodborne Disease. Part 3. Factors Contributing to Outbreaks and Description of Outbreak Categories. *J Food Prot* 70, 2199–2217. doi: 10.4315/0362-028X-70.9.2199
- Tudi, M., Daniel Ruan, H., Wang, L., Lyu, J., Sadler, R., Connell, D., et al. (2021). Agriculture Development, Pesticide Application and Its Impact on the Environment. *Int J Environ Res Public Health* 18, 1112. doi: 10.3390/ijerph18031112
- Uhlig, E., Olsson, C., He, J., Stark, T., Sadowska, Z., Molin, G., et al. (2017). Effects of household washing on bacterial load and removal of *Escherichia coli* from lettuce and “ready-to-eat” salads. *Food Sci Nutr* 5, 1215–1220. doi: 10.1002/fsn3.514
- United States Food and Drug Administration (2021). Factors Potentially Contributing to the Contamination of Red Onions Implicated in the Summer 2020 Outbreak of *Salmonella* Newport. Available at: <https://www.fda.gov/food/outbreaks-foodborne-illness/factors-potentially-contributing-contamination-red-onions-implicated-summer-2020-outbreak-salmonella> (Accessed February 29, 2024)
- USDA Food and Nutrition Service (2023). An Overview of Good Agricultural Practices (GAPs). Available at: <https://www.fns.usda.gov/f2s/overview-good-agricultural-practices> (Accessed March 6, 2024)
- WHO Foodborne Disease Burden Epidemiology Reference Group (2015). WHO estimates of the global burden of foodborne diseases: 2007-2015. Available at: <https://www.who.int/publications/item/9789241565165> (Accessed February 29, 2024)
- World Health Organization (2024). Guidelines for drinking-water quality: small water supplies. Available at: <https://www.who.int/publications/item/9789240088740> (Accessed February 29, 2024)
- Yang, S.-J., Mun, S., Kim, H. J., Han, S. J., Kim, D. W., Cho, B.-S., et al. (2022). Effectiveness of Different Washing Strategies on Pesticide Residue Removal: The First Comparative Study on Leafy Vegetables. *Foods* 11, 2916. doi: 10.3390/foods11182916

WWW.FEEDTHEFUTURE.GOV

सन्दर्भ सामाग्री उद्धरणसम्बन्धी सुझाव: Kilonzo-Nthenge A., Sogin J. H., Timilsina R. H., Khanal A. R., Adhikari D., and Adhikari S. 2024. *Fresh Produce Safety and Good Agricultural Practices for Produce Growers in Nepal*. doi: 10.7910/DVN/0GCLNK. Training manual prepared and published as a project output of the 2022-2024 FSIL-Nepal project (Feed the Future Innovation Lab for Food Safety in Nepal).



यो हातेपुस्तिका ताजा तरकारी तथा फलफूल उत्पादकहरूलाई उपभोक्ताको खाद्यजन्य रोगको जोखिम घटाउन सहयोग पुऱ्याउने खाद्य स्वच्छतासम्बन्धी अभ्यास सिक्नका लागि तयार पारिएको हो । यो हातेपुस्तिका उत्पादक/व्यावसायिक किसान, कृषिप्रसार निकाय, नियमकहरू र खाद्य स्वच्छतासम्बन्धी विज्ञहरूको अन्तर्राष्ट्रिय टोलीको संयुक्त ज्ञानबाट मूर्तरूप पाएको हो । यो हातेपुस्तिका तयारीमा योगदान दिनु हुने सम्पूर्णमा हामी हृदयदेखि प्रशंसा गर्दछौं । साथै, ताजा तरकारी तथा फलफूलको गुणस्तर र स्वच्छता अभिवृद्धिमा रचनात्मक भूमिका खेल्न नेपालभरीका उत्पादक/किसानहरूको सशक्तीकरण गर्नेछ भन्ने अपेक्षा छ ।