

नेपालका लागि कफी फसल टिपेपछिको प्रशोधन दिग्दर्शन





नेपालका लागि कफी फसल टिपेपछिको प्रशोधन दिग्दर्शन

प्रस्तावना

युरोपियन युनियनको आर्थिक सहयोगमा फेब्रुअरी २०२० देखि सुरु भएको इयू-नेपाल व्यापार तथा लगानी कार्यक्रम (TIP) ले नेपाल सरकारलाई क्षेत्रीय र विश्वव्यापी मूल्य श्रृंखलामा नेपालको व्यापार र सहभागिता बढाएर दिगो र समावेशी आर्थिक वृद्धि हासिल गर्न एवं गरिबी न्यूनीकरण गर्न सहयोग गर्दछ। यसको उद्देश्य उद्योग, वाणिज्य तथा आपूर्ति मन्त्रालय (MoICS), र व्यापार तथा निकासी प्रवर्द्धन केन्द्र (TEPC) लाई व्यापार नीति तर्जुमा गर्न, व्यापार सम्झौताका लागि वार्ता गर्न र यिनीहरूको प्रभावकारी रूपमा कार्यान्वयन गर्न सक्षम बनाउनु रहेको छ। व्यापार तथा निकासी नीतिलाई सहजीकरण गर्ने प्रक्रियागत निर्देशिका (Tool Box) तयार भईरहेको छ। साथै, परियोजनाले निर्यात प्रवर्द्धनमा केन्द्रित भई नेपालको कफी र पश्मिना मूल्य श्रृंखलाको दिगो र समावेशी विकासमा सहयोग पुऱ्याउँछ। यी प्रयास अन्तर्राष्ट्रिय व्यापार केन्द्र (ITC) को सहयोगमा भएका नेपाल पश्मिना इन्हान्समेन्ट एण्ड ट्रेड सपोर्ट (Pashmina Enhancement Trade Support –PETS) परियोजना, भर्खरै लागू गरिएको राष्ट्रिय कफी क्षेत्र रणनीति र नेपाल गैर-शुल्क व्यवस्था (Non-tariff measure) सर्वेक्षणका सिफारिसहरूमा आधारित छन्। नेपालको १५औं आवधिक योजना र नेपाल व्यापार एकीकरण रणनीति (NTIS) का प्राथमिकताहरू तथा नेपालका लागि युरोपियन युनियनको Multiannual Indicative Program (MIP) for Nepal, the European Consensus on development priorities “Prosperity”, “People” and “Planet”, and the UN २०३० Agenda for Sustainable Development अनुसार यो परियोजना अगाडि बढेको छ।

कफी उद्योगभित्रका विशेष र लक्षित बजारमा ध्यान केन्द्रित भई स्थानीय र अन्तर्राष्ट्रिय बजारमा व्यापार गर्न कफी उद्यमहरूको क्षमता निर्माणमा यो कार्यक्रम केन्द्रित छ। कफी प्रशोधन, गुणस्तर मूल्याङ्कन र निजी स्वैच्छिक मानक (प्रमाणीकरण) व्यवस्थापनका साथै बजारीकरण, सञ्चार, ब्रान्डिङ, प्याकेजिङ र बजार सम्पर्कमा तालिममार्फत यस कार्यक्रमको उद्देश्य हासिल

गरिन्छ। नेपालभित्रका आपूर्ति श्रृंखलाका सरोकारवालाले कफी टिपेपछिको प्रशोधन (post-harvest process) विधिमा सुधारका लागि आवश्यक सामग्री सहजरूपमा उपलब्ध हुन नसकेको गुनासो गरिरहेका छन्। यस कार्यक्रमको मूल उद्देश्य हासिल गर्न सहज गराउन कफी टिपेपछिको प्रशोधनबारे जानकारी दिन यो निर्देशिका तयार गरिएको छ।

निर्देशिकाको लक्ष्य र सिंहावलोकन

यस निर्देशिकाको लक्ष्य अन्तर्राष्ट्रिय खरिदकर्ताहरूले चाहेको स्तरसम्म गुणस्तर बढाउनु र यसलाई कायम गर्नु हो। यस निर्देशिकाले नेपालका लागि कफी प्रशोधनलाई मानकीकरण (स्तरीकरण) गर्न, गुणस्तर, दक्षता, र ट्रेसिबिलिटीको उच्चतम उपयोगमा मार्गदर्शन प्रदान गर्दछ। यसको उद्देश्य नेपालमा हालका अभ्यासहरू प्रतिविम्बित गर्ने हो। तर, विशिष्ट कफी खण्ड (specialty coffee segment) भित्र अन्तर्राष्ट्रिय क्रेताहरूबीच लोकप्रिय आधुनिक प्रशोधन विधिहरू र प्रविधिलाई पनि समेट्ने यसको उद्देश्य रहेको छ। यस निर्देशिकाले नेपालको कफी उद्योग संरचनाको प्रकृतिसँग उपयुक्त हुने उच्च गुणस्तरको माइक्रोलट उत्पादनमा विशेष ध्यान दिएको छ।

यो निर्देशिका सार्वजनिक, सहकारी र निजी क्षेत्रका प्रमुख उद्योगहरूमा कार्यरत रही ज्ञान प्रदान गर्ने जिम्मेवारीमा रहेका प्रसार अधिकारीहरूका लागि प्रशिक्षणको आधार हो। यो निर्देशिका प्रकाशन एवम डिजिटल माध्यमद्वारा नेपालको सम्पूर्ण कफी उद्योगमा वितरण गरिनेछ।

योगदान

धेरै व्यक्तिहरूको अथक प्रयासबिना यो पुस्तिका सम्भव थिएन। यसमा योगदान दिनेहरू सबैलाई समेट्न तलको सूची मात्र पर्याप्त छैन किनकि यसका लागि वास्तवमै अन्तर्राष्ट्रिय सामूहिक प्रयास रहेको थियो।

लेखकहरू

ब्राइस कास्टलेटन
टिमोथी हिन्जे
प्रचण्डमान श्रेष्ठ
जोयल सुलर

समीक्षकहरू

निकोलस वाट्सन, आइटिसी
बद्री प्रसाद बस्ताकोटी, इयु-टिआइपी/आइटिसी
प्रभाकर घिमिरे, इयु-टिआइपी/आइटिसी
प्रनिप रत्न बज्राचार्य, इयु-टिआइपी/आइटिसी
चन्द्र पुरी, कृषि विकास अधिकृत, राष्ट्रिय चिया तथा कफी विकास बोर्ड
सविना आचार्य, कृषि अधिकृत, राष्ट्रिय चिया तथा कफी विकास बोर्ड
तायामा राई, कफी प्राविधिक, राष्ट्रिय चिया तथा कफी विकास बोर्ड
लाल कुमार श्रेष्ठ, उपसचिव, कृषि तथा पशुपक्षी विकास मन्त्रालय
विनोद ज्ञवाली, बालि संरक्षण अधिकृत, कृषि तथा पशुपक्षी विकास मन्त्रालय
समशेर बस्नेत, नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद्
सन्त घले, नेपाल कफी उत्पादक संघ
छिरिङ तेन्जिङ शेर्पा, नेपाल कफी उत्पादक संघ
तुलसी धिताल, केन्द्रीय कफी सहकारी संघ लि
मिठाराम जमकट्टेल, केन्द्रीय कफी सहकारी संघ लि
बल बहादुर केसी, व्युटिफुल कफी

नेपालमा कफी प्रशोधनको परिचय

हाल नेपालमा कफी मुख्यतया चिसो मिल पल्पिङ सेन्टर स्थापना नभएका र किसानको पहुँच नपुगेका जिल्ला र स्थानबाहेकमा चिसो प्रशोधन वा चिसो प्रशोधन प्रविधि (wet processing technology) प्रयोग गरिन्छ। सन् २००४ भन्दा अगाडि स्थिति उल्टो थियो। त्यतिखेर कफीलाई सुख्खा वा ड्राइ प्रशोधन प्रविधि प्रयोग गरी प्रशोधन गरिन्थ्यो। त्यहाँ कुनै चोसो प्रविधिमा आधारित पल्पिंग केन्द्रहरू स्थापना भएका थिएनन्। कफी अर्भै पनि नेपालमा अपेक्षाकृत नयाँ बाली हो। साथै कफीको मार्केटिङ र बिक्री (अर्थात् किसानहरूले ताजा कफी चेरीको बिक्री) १९८३ मा पहिलो हलिङ सेन्टर (ड्राई मिल) निर्माण भएपछि मात्र सुरु भयो। पहिलो ड्राई मिल स्थापना भएलगत्तै किसानद्वारा सुख्खा प्रशोधन विधि अपनाउन थालियो। चिसो प्रशोधन विधिको अनभिज्ञता र यस किसिमको प्रशोधन प्रविधि उपलब्ध नभएका कारण कृषकहरूले ड्राइ प्रशोधन विधि अपनाएका थिए। गुणस्तरीय उत्पादन ज्ञान नभएका

कारण किसानहरू कफी ड्राई चेरीको लागि जति मूल्य पाए पनि खुसी थिए। ड्राई चेरीलाई लामो समयसम्म भण्डारण गर्न सकिने, दुर्गम क्षेत्रमा समेत सुकाउन सहज भएका कारण ड्राइ प्रशोधनलाई अपनाइएको थियो। उत्पादन हुने कफीको गुणस्तरप्रति खरिदकर्ताको पनि चासो रहेको पाइन्छ।

नेपालमा सन् १९३८ मा गुल्मी जिल्लाको आँपचौर गाउँमा कफी खेतीको सुरुआत पछि छिमेकी जिल्लामा पनि विस्तार भएको थियो। सन् १९७० को दशकमा कफीलाई विभिन्न विकास सहयोगी निकाय (आईएनजीओ) ले प्रमुख बालीका रूपमा प्रवर्द्धन गरेका थिए। यस बालीलाई भूक्षय रोकनका लागि खेती गर्न पनि उपयुक्त हुन्छ, जसलाई भिरालो मिल्किएको जमिनमा रोप्न सकिन्छ। साथै धेरै किसानहरूले अन्य बाली बढ्न नसक्ने ठाउँमा पनि कफी रोप्छन्। उनीहरूले कफीका लागि आफूले अपनाउदै आएको खेती प्रणाली नै परिवर्तन गर्न आवश्यक छैन। नेपाल कफी कम्पनी (NeCCo) ले रुपन्देही जिल्लाको मणिग्राममा हलिङ सेन्टर स्थापना नगरेसम्म कफीको बजार र कफी प्रशोधन सुविधा नहुँदा बिक्री उद्देश्यसहितको नगदे बालीको रूपमा कफी थिएन। यसलाई भूक्षय नियन्त्रणका लागि भिरालो बारीमा रोपिने बालिको रूपमा मात्र लिइएको थियो। यसअघि कफीको प्रशोधन र बजारीकरणबारे कुनै जानकारी उपलब्ध छैन। NeCCo ले छिमेकी जिल्लाबाट सुख्खा चेरी संकलन गरी हरियो विन उत्पादन गर्न थाल्यो।

त्यतिखेर कफीमा गुणस्तरीय आवश्यकताको कुनै अवधारणा नभएको र उत्पादन हुने ड्राई चेरीहरू न्यून गुणस्तरका भएकाले सन् २००३ मा सुख्खा प्रशोधन गरिएको हरियो कफी विन्स आयात गरेर अन्तर्राष्ट्रिय कफी खरिदकर्तामध्ये एकले चिसो गर्न प्रमुख भूमिका खेलेका थिए। धादिङ जिल्लाको मलेखुमा उक्त पल्प्यरको परीक्षण गर्दा थोरै मात्रामा कफी पल्प्यर गर्न उपयुक्त पाइयो। सन् २००३ मा नमुना प्रयोजनका लागि मात्रै चिसो प्रशोधन गरेर दुई सय किलोग्राम हरियो विन्स उत्पादन गरिएको थियो। प्रमुख कफी उत्पादक जिल्ला (गुल्मी, पाल्पा, स्याङ्जा, कास्की, पर्वत, काभ्रे, सिन्धुपाल्चोक र ललितपुर) का सम्भावित पल्प्यर सञ्चालकहरूका लागि तालिम दिई स्थानीय ढाँचाको हाते पल्प्यर उत्पादन र वितरण गरिएको थियो। व्यावहारिक ज्ञान दिलाउने गरी आयोजना गरिएको उक्त तालिमका प्रशिक्षक एल साल्माडोरका कफी प्रशोधन विशेषज्ञ जुआन गुरेरो थिए। चिसो विधिबाट तयार पारिएको प्रशोधित कफी कप चाख्दा ड्राई प्रशोधित कफीभन्दा राम्रो पाइयो। सन् २००४ मा चिसो प्रविधिबाट प्रशोधित हरियो विन्स अमेरिका र जापानमा निर्यात गरियो। चिसो प्रशोधन गर्दा नेपाली कफीको गुणस्तर बढेको अनुमान गरिएको थियो। अन्य खरिदकर्ताहरूले पनि चिसो प्रशोधित नेपाली कफीको माग गर्न थाले। चिसो प्रशोधनको माग बढ्दै गएपछि नेपालमा पल्पिङ सेन्टर भनेर चिनिने चिसो प्रविधिमा आधारित मिलहरू क्रमशः बढ्दै गएका छन्।

चित्र १.१ धादिङ जिल्लाको मलेखुमा खिचिएको काठको पल्पको तस्वीर



स्रोत: प्रचण्डमान श्रेष्ठ

तर, न्यून सुविधा, कम प्रभावकारी उपकरण र उपयुक्त तालिमको अभाव र चिसो प्रविधिमा आधारित मिलहरूको बढ्दो संख्याले गुणस्तर खस्किनुका साथै एकरूपता अभाव जस्ता विकृति निम्त्यायो। मुख्य समस्या बढी फर्मेन्टेशनमा देखिएको थियो। यी समस्यालाई सम्बोधन गर्न सन् २००५ मा अर्ध चिसो प्रशोधन विधिको सुरुआत गरिएको थियो। तर, कफी पार्चमेन्ट सुकाउनका लागि हालको कम एवम अपर्याप्त म्युसिलेज सहित सुकाउने समस्याका कारण अर्ध चिसो प्रशोधन गर्न सकिदैन।

पाकेको रातो चेरीलाई पल्प गर्ने र पल्प गरेपछि तुरुन्तै नधोइकन पार्चमेन्ट सुकाउने विधि एल साल्माडोरका विज्ञ जुआन गुरेरोले सिफारिस गरेका थिए। जसले नेपालमा प्रशोधन प्रविधिको शुरुवात गराउन महत्त्वपूर्ण भूमिका खेलेका थिए। त्यसपछि सेमी चिसो प्रशोधन उपयुक्त नदेखिएपछि हाई ल्यान्ड कफी प्रशोधन कम्पनी लिमिटेडले सेमी फर्मेन्टेसन (८०० देखि १०५० मिटरको उचाइमा १२ घण्टा निश्चित अवधिको लागि फर्मेन्टेसन)^१ चिसो प्रशोधन सुरु गरियो। अर्ध चिसो प्रशोधन प्रविधिलाई कफी प्रशोधकहरूले स्वीकार गरेनन् र चिसो प्रशोधनको बढ्दो प्रयोग हुन थाल्यो।

नेपालमा चिसो प्रशोधन लोकप्रिय हुनुमा दुईवटा मुख्य कारण छन्। किसानले समय निकालेर ताजा चेरी सुकाउन प्रयास गर्नुको सट्टा चिसो मिलमा कफी बेच्नु लाभदायक हुन्छ। तालिकामा प्रस्तुत गरिएको कफीको मूल्यसम्बन्धी जानकारीले नेपालमा कफीको मूल्य क्रमशः बढेको देखाउँछ। यसको विपरित ताजा चेरीको मूल्यमा उल्लेख्य वृद्धि हुँदा किसानले सुख्खा चेरी उत्पादन गर्नुको सट्टा चिसो मिलमा ताजा चेरी बेचेर नाफा कमाएका छन्। सन् २०१०/११ मा सुख्खा चेरीको मूल्य प्रतिकेजी रु. ८० थियो, जसमा २.६७ केजी ताजा चेरी सुकाउन आवश्यक छ (सुकाउने लागत थप नगरी ताजा चेरी मूल्य रु. ८०.१ हो)। सन् २०२२/२३ मा ए ग्रेड ड्राई चेरीको मूल्य प्रतिकेजी रु. १७० र ए ग्रेडको ताजा चेरीको मूल्य रु. ९५/ केजी थियो। त्यसैले सुकाउने लागतको हिसाब नगर्दा एक किलो ड्राई चेरी उत्पादन गर्न आवश्यक पर्ने ताजा चेरीको मूल्य रु. २५३.६५ रहेको थियो। त्यसैले सुख्खा चेरी बेच्दाभन्दा चिसो मिललाई ताजा चेरी बेच्दा लाभ हुने स्पष्ट देखिन्छ।

तालिका १.१ किलो सुख्खा चेरी उत्पादन गर्न आवश्यक पर्ने कफीको न्यूनतम समर्थन मूल्य र ताजा चेरीको लागत

Table 1.1 Minimum support price of coffee and cost of fresh cherry required to produce a kilogram of dry cherry (2010/11 - 2023/24)														
Particulars	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24
Price of 1kg dry cherry:	80.00	90.00	100.00	125.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	148.00	148.00	170.00	200.00
Price of 1 kg fresh cherry:	30.00	35.00	40.00	50.00	62.00	80.00	83.00	83.00	85.00	85.00	90.00	90.00	95.00	100.00
Fresh cherry required to produce 1 kg dry cherry:	2.67	2.67	2.67	2.67	2.67	2.67	2.67	2.67	2.67	2.67	2.67	2.67	2.67	2.67
Price of 2.67 kg fresh cherry equivalent to 1 kg dry cherry:	80.10	93.45	106.80	133.50	165.54	213.60	221.61	221.61	226.95	226.95	240.30	240.30	253.65	267.00

स्रोत: राष्ट्रिय चिया तथा कफी विकास बोर्डद्वारा निर्धारित न्यूनतम समर्थन मूल्य

चिसो मिलको लोकप्रियताको अर्को कारण चिसो विधिवट प्रशोधित कफीमा गुणस्तर राम्रो देखेर सरोकारवालाले चिसो मिलको प्रवर्द्धन गर्नु हो।

कफीको अर्ध चिसो प्रशोधनका लागि डि-म्युसिलेजरको प्रयोग नेपालमा दुई स्थानमा गरिन्छ। नुवाकोट जिल्लामा रहेको प्लान्टेक

इन्कर्पोरेट र जिल्ला कफी सहकारी संघ स्याङ्जामा यसको प्रयोग गरिएको छ। नुवाकोटमा रहेको उक्त निजी कम्पनीले आफूले उत्पादन गरेको विरूवाबाट उत्पादन कफीलाई प्रशोधन गर्नुका साथै किसानहरूबाट ताजा चेरी संकलन गर्दै आएको छ। सहकारीअन्तर्गत सञ्चालित सबै चिसो मिल बन्द गरी कफी सङ्कलन र प्रशोधनलाई केन्द्रीकृत गर्न विश्व बैंकको सहयोगमा

१ यो ८०० देखि १०५० डिग्री सेल्सियसको उचाइमा लगभग १२ घण्टाको निश्चित अवधिको लागि पल्पिङ पछिको फर्मेन्टेशन थियो।

कृषि व्यवसायिकीकरण तथा व्यापार परियोजना (प्याक्ट) को सहयोगमा सहकारीको व्यवस्थापनमा स्याङ्जामा यो प्लान्ट स्थापना भएको हो। स्याङ्जामा गरिए जस्तै केन्द्रीकृत सङ्कलन र प्रशोधनका लागि सुकाउने ठाउँ र महँगो मेसिन लगायतका प्रशस्त सुविधा चाहिने भएकाले, धेरै चिसो मिल बन्द नभएसम्म र पल्यर अपरेटरहरूले ताजा चेरी सङ्कलन र डेलिभरीमा मद्दत नगरेसम्म डि-म्युसिलिजर मेसिनको प्रयोग गरेर यो अर्ध चिसो प्रशोधन अन्य जिल्लामा सम्भव भएन।

नेपालमा कफी प्रशोधनको वर्तमान अवस्था

माथि उल्लेख गरिएभैं चिसो प्रशोधन नेपालमा लोकप्रिय छ र कफी उत्पादन गर्ने अधिकांश जिल्लाहरूमा यसको अभ्यास भईरहेको छ। नेपालका अधिकांश चिसो मिलहरूमा आवश्यक सुविधाहरू अपर्याप्त छन् जसका कारण कफीको गुणस्तर खस्किने सम्भावना रहन्छ। सीमित मात्रामा कफी उत्पादन भएकाले प्रशोधनका लागि थोरै मात्रामा कफी उपलब्ध हुँदा स्थिति भन जटिल बन्दै गएको छ।

गाउँ स्तरमा उत्पादित सुख्खा चेरी र सुख्खा पार्चमेन्टलाई (हलिड सेन्टर (डाई मिलमार्फत संकलन गरिन्छ। निजी प्रशोधक/व्यापारीहरूको स्वामित्वमा रहेका अधिकांश सुख्खा मिलहरू काठमाडौंमा अवस्थित छन्। निजी व्यवसायीवाहेक प्रमुख कफी उत्पादक जिल्लाहरूमा कफी उत्पादक सहकारी संस्थाहरू छन्। तीमध्ये थोरैका आफ्नै डाई मिलहरू छन् जस्तै, गुल्मी, स्याङ्जा, कास्की, ललितपुर र सिन्धुपाल्चोकमा कफी सहकारी छन्। स्वदेशी तथा अन्तरराष्ट्रिय बजारमा आकर्षक मूल्य पाइने उच्च माग भएको कफी नेपालमा लाभदायक व्यवसाय हो। त्यसैले सुख्खा मिलको संख्या बढ्दै गएको छ। सीमित मात्रामा कफी उत्पादन भएको (२०२१/२२ मा ३५५ टन) कफी सङ्कलनमा उच्च प्रतिस्पर्धा रहेको कारण प्रशोधन

इकाइमा सीमित मात्रामा कफी प्रशोधन हुने गरेको छ। यस्तो अवस्थाले कफीको गुणस्तरलाई विचार नगरी कफी सङ्कलनमा मात्र प्रतिस्पर्धा सिर्जना गरेको छ। सङ्कलन गर्दा गुणस्तर नियन्त्रणको कमीले हरियो विनको गुणस्तरले अन्तिम उत्पादन अर्थात् कप गुणस्तरमा असर परेको छ।

नेपाली कफीको गुणस्तर सुधार गर्न चिसो मिल्सका लागि मानक प्रोटोकल पालना गर्नुपर्ने आवश्यकता छ। कफीको गुणस्तर निर्धारण गर्न चिसो मिलहरूले प्रमुख भूमिका खेल्छन् र तिनीहरूसँग किसानहरूको प्रत्यक्ष सम्बन्ध हुन्छ। तसर्थ, तिनीहरूले कफी बगैँचाको उचित व्यवस्थापन र समयमै कफी टिपेर चिसो मिलसम्म पठाउने कार्यको आवश्यकताबारेमा जानकारी प्रवाह गर्न मुख्य भूमिका खेल्न सक्छन्। नेपालमा चिसो मिलहरूले सामना गर्ने समस्याहरूको आधारमा गुणस्तरीय सुख्खा पार्चमेन्ट उत्पादन गर्न महत्त्वपूर्ण कारकबारे विचार गर्नु आवश्यक छ।

स्वदेशी तथा अन्तरराष्ट्रिय बजारमा नेपाली कफीको माग बढी हुनुको कारण नेपाली कफी उच्च गुणस्तरको नभई कम मात्रामा उत्पादन भई बजारमा कम उपलब्ध हुनु र यसको उत्पादनको पछाडिको कथा हो। कफी उत्पादन गर्ने प्रमुख क्षेत्र बाहिर दुर्गम क्षेत्रका साना किसानहरूले छहारीमा कफी उत्पादन गर्छन्। उच्च उचाइमा उत्पादित र राम्रोसँग प्रशोधन गरिएको नेपाली कफी धेरै राम्रो गुणस्तरको हुन सक्छ। तर, नेपालमा उत्पादन हुने सबै कफीको हकमा यो सत्य होइन। त्यसैले अहिलेको समयमा नेपाली कफीको उच्च मूल्य प्राप्त गर्न कफीको गुणस्तर सुधार गर्न कफी आपूर्ति श्रृंखलाका प्रत्येक चरणमा ध्यान दिनु आवश्यक छ। कफी बगैँचाको राम्रो व्यवस्थापनका साथै उच्च गुणस्तरको कफीको उत्पादन बढाउन कफीको गुणस्तर कायम राख्न प्रशोधन इकाइ (चिसो र डाई मिलहरू)मा सुधार आवश्यक छ।

प्राक्थन

नेपाल सरकारले आर्थिक वृद्धि र ग्रामीण विकासका लागि महत्वपूर्ण योगदान दिन सक्ने सम्भावना बोकेको कफी क्षेत्रको प्रवर्द्धनका लागि उच्च प्राथमिकता दिएको छ। राष्ट्रिय चिया तथा कफी विकास बोर्डले नेपालमा चिया र कफी दुवै क्षेत्रको लागि आधिकारिक निकायको रूपमा विभिन्न सरोकारवालाहरूसँग सहकार्य गरी नयाँ प्रयासहरू अगाडि बढाउनुको साथै यसक्षेत्रको आवश्यकतालाई सम्बोधन गर्न प्रतिबद्ध छ। गुणस्तर र प्रशोधनको आवश्यकतालाई ध्यानमा राख्दै, कफी उत्पादक संघ, सहकारी, निर्यातकर्ता र कृषि विज्ञहरू लगायत प्रमुख सरोकारवालाहरूसँगको सहकार्यमा “नेपालका लागि कफी फसल टिपेपछिको प्रशोधन दिग्दर्शन” तयार भएको छ।

यो दिग्दर्शनले कफी प्रशोधनमा उत्कृष्ट अन्तर्राष्ट्रिय अभ्यासहरू समेट्नुका साथै नेपालको विशेष सन्दर्भमा यिनीहरूलाई अनुकूलन गर्दछ। व्यापक छलफलहरू, कार्यशालाहरू, र व्यवहारिक प्रशिक्षण सत्रहरू पछि हामीले यहाँ प्रस्तुत जानकारीहरू स्थानीय कफी प्रशोधकहरूका लागि व्यावहारिक र सान्दर्भिक छ भनी सुनिश्चित गर्ने प्रयास गरेका छौं। यी प्रयासहरूबाट प्राप्त अन्तरदृष्टिहरूले यहाँ समावेश सामग्रीलाई समृद्धमात्र बनाएको छैन कफीको गुणस्तर सुधार गर्न थप एकीकृत दृष्टिकोणको लागि मार्ग प्रशस्त गर्दै सरोकारवालाहरूबीच अपनत्वको भावनालाई पनि बढाएको छ।

युरोपियन युनियनको आर्थिक सहयोगमा अन्तर्राष्ट्रिय व्यापार केन्द्रद्वारा उद्योग, वाणिज्य र आपूर्ति मन्त्रालय अन्तरगत कार्यान्वयन भइरहेको व्यापार र लगानी कार्यक्रमको प्राविधिक सहयोगमा यो दिग्दर्शन तयार भएको हो। यस निर्देशिका तयार गर्ने क्रममा प्राप्त प्राविधिक विशेषज्ञता र मार्गदर्शनले यस दिग्दर्शनलाई आकार दिन महत्वपूर्ण योगदान पुग्यो।

कफी प्रशोधनका सबै पक्षहरूलाई समेटेर - खेतीदेखि फसलपछिको व्यवस्थापनसम्म - यस सामग्रीले उत्पादकहरूलाई नेपाली कफीको गुणस्तर बढाउन र विश्व बजारमा आफ्नो स्थिति बलियो बनाउन आवश्यक ज्ञान र सीपहरू प्रदान गर्ने उद्देश्य राखेको छ। अङ्ग्रेजी र नेपाली दुवै भाषामा यो पुस्तिका प्रस्तुत गर्दा, हामी सबै सरोकारवालाहरूले यसको मार्गदर्शनबाट लाभान्वित हुन सक्छन् भन्ने कुरा सुनिश्चित गर्दै कफी क्षेत्रका आम सरोकारवालाहरूको लागि जानकारी पहुँचयोग्य बनाउने प्रयास गरेका छौं। हामी आशावादी छौं कि यो दिग्दर्शनले



वर्तमान कफी प्रशोधनका अभ्यासहरूको लागि सन्दर्भको रूपमा मात्र काम गर्दैन बरु नेपालभर कफी प्रशोधन प्रविधिहरूमा नविनतम अभ्यास र सुधारलाई प्रेरित गर्नेछ।

म पुस्तिकालाई सफल बनाउन महत्वपूर्ण भूमिका निर्वाह गर्नुहुने सबै योगदानकर्ताहरू, सहभागीहरू र सरोकारवालाहरू प्रतिव्यक्त गर्दछु। युरोपियन युनियन र अन्तर्राष्ट्रिय व्यापार केन्द्रलाई यो उपयोगी स्रोत सामग्री तयार गर्नको लागि महत्वपूर्ण प्राविधिक योगदान दिनु भएका लागि धन्यवाद दिन चाहन्छु। म यस पुस्तिकाको तयारी प्रक्रियामा संलग्न यस बोर्डका सहकर्मीहरूलाई धन्यवाद दिन चाहन्छु। कृषि तथा पशुपन्छी विकास मन्त्रालय, नेपाल कृषि अनुसन्धान परिषद् (NARC) लाई यसको समीक्षा कार्यशालामा भाग लिई योगदान गर्नु भएकोमा धन्यवाद दिन चाहन्छु। साथै, नेपाल कफी उत्पादक संघ, केन्द्रीय कफी सहकारी संघ लिमिटेड र सबै निजी क्षेत्रका कफी प्रशोधक र विज्ञहरूको सहयोगको प्रशंसा गर्न चाहन्छु।

बेनुप्रसाद प्रसाई

कार्यकारी निर्देशक

राष्ट्रिय चिया तथा कफी विकास बोर्ड

प्राक्थन

युरोपियन युनियन (इयु) पाँच दशक देखि आर्थिक विकासमा समर्पित साभेदार रहदै आएको छ। अति कम विकसित देश (एलडिसी) को रूपमा नेपालले इयुले प्रदान गर्दै आएको “इभ्रिथिड बट आर्म्स” (इविए) को सौविध्यप्राप्त व्यापार प्रावधानबाट उल्लेखनीय रूपमा लाभ उठाउन सक्छ। एक दशकभन्दा बढीदेखि इयुले नेपालको कफी क्षेत्रमा जीविकोपार्जनको अवस्था बढाउन, दिगो विकासलाई प्रोत्साहित गर्न, निर्यात प्रवर्द्धन गर्न र राष्ट्रिय अर्थतन्त्रमा योगदान पुऱ्याउन सक्ने सम्भावनालाई महत्व दिएको छ। विभिन्न पहलहरू मार्फत, इयुले विशेष गरी कफी उत्पादन गर्ने नेपालका प्रमुख क्षेत्रहरूमा, कफी उत्पादनको गुणस्तर र नाफा बढाउन नवीन प्रविधिहरू र उत्तम अभ्यासहरूलाई प्रोत्साहित गर्दै आएको छ। नेपालको मध्य-पहाडी क्षेत्र, यसको अद्वितीय जलवायु र समृद्ध जैविक विविधताको साथ, कफी उत्पादनको लागि महत्वपूर्ण अवसर प्रदान गर्दछ। यो पुस्तिकाले किसानहरूका लागि स्थानीय स्रोतहरू प्रभावकारी रूपमा प्रयोग गर्न र थप आयका अवसरहरू सृजना गर्न मद्दत गर्नेछ।

यो दिग्दर्शनले विशेष गरी नेपाली कफी किसानहरूको अद्वितीय आवश्यकताहरू अनुरूप अन्तर्राष्ट्रिय अनुसन्धान र प्राविधिक प्रगतिहरूलाई एकीकृत गरेको छ। विश्वव्यापी रूपमा मान्यता प्राप्त प्रविधिहरू समावेश गरेर यस पुस्तिकाले किसानहरूलाई उत्पादनको गुणस्तर र बजार प्रतिस्पर्धात्मकता बढाउन नवीनतम ज्ञान र उपकरणहरूले सुसज्जित गर्ने प्रयास गरेको छ। यी आधुनिक विधिहरू समकालीन कफी उद्योगका चुनौतीहरूलाई सम्बोधन गर्न र अन्तर्राष्ट्रिय बजारहरूमा नेपाली कफीको निरन्तर बलियो उपस्थिति सुनिश्चित गर्न सहयोगी हुने छन्। कफी मूल्य श्रृंखलाको विकासको लागि इयुको सहयोग ग्रामीण अर्थतन्त्रलाई पुनरुत्थान गर्ने, महिला र युवाहरूको लागि



रोजगारीका अवसरहरू सिर्जना गर्ने, बसाइँसराइलाई सम्बोधन गर्ने र निर्यात प्रवर्द्धन गर्ने दिशामा रहेको छ।

यो पुस्तिका तयार गर्न सहयोग गर्ने उद्योग, वाणिज्य र आपूर्ति मन्त्रालय अन्तर्गत अन्तर्राष्ट्रिय व्यापार केन्द्रद्वारा कार्यान्वयन भइरहेको इयु व्यापार तथा लगानी कार्यक्रम प्रति धन्यवाद व्यक्त गर्दछौं। हामी यस पुस्तिकाको गुणस्तरीयता र तथ्यगत शुद्धता सुनिश्चित गर्न विशेषज्ञहरू र अधिकारीहरूले गरेको महत्वपूर्ण योगदानको कदर गर्दछौं। नेपालमा दिगो र समृद्ध कफीलाई प्रवर्द्धन गर्न नेपाल सरकार र अन्य सरोकारवालाहरूसँग सहकार्य गर्न पाउँदा ईयु खुसी व्यक्त गर्दछ।

भेरोनिक लोरेन्जो

नेपालका लागि ईयुकी महामहिम राजदूत

विषयसूची

प्रस्तावना	ख
अध्याय १: परिचय र आपूर्ति श्रृंखलाको सिंहावलोकन.....	१
१.१ कफीको विश्व बजार	१
१.२ नेपालको आपूर्ति श्रृंखला संरचना.....	४
१.३ कफीको संरचना	७
१.४ मुख्य प्रशोधन विधिहरूको इतिहास र उत्पत्ति	१४
१.५ कसरी प्रशोधनले गुणस्तर र स्वादलाई असर गर्छ ?	१८
अध्याय २: फल टिपाइ र कच्चा पदार्थको गुणस्तर.....	२०
२.१ फल टिप्ने कार्य.....	२०
२.२ फसल टिप्ने विधिहरू.....	२२
२.३ फल टिप्ने रणनीतिहरू	२४
२.४ कच्चा पदार्थको वर्गीकरण.....	२५
२.५ पूर्व-सफाइ.....	२८
२.६ निष्कर्ष.....	३३
अध्याय ३ पोष्ट हार्वेस्ट प्रशोधन विधि.....	३४
३.१ इकाइ सञ्चालन	३४
३.२ पल्पिड	३५
३.३ फर्मेन्टेसन	४१
३.४ धुने र म्युसिलेज हटाउने	४७
३.५ सुकाउने.....	५१
३.६ फसलपछिको प्रशोधनमा थप उपकरणहरू	६०
३.७ अवसर र जोखिम.....	६४
अध्याय ४ प्राकृतिक (सुख्खा) प्रशोधन	६५
४.१ बजारको माग.....	६५
४.२ प्रशोधनका चरणहरू	६७
४.३ प्राकृतिक प्रशोधनका चुनौतीहरू	६७
४.४ उपयुक्त अवस्थाहरू.....	६८
४.५ लागत विचारहरू	६८
४.६ प्राकृतिक शैलीहरू	६९
४.७ उत्तम अभ्यासहरू.....	७२
४.८ निष्कर्ष.....	७३

अध्याय ५ धुलाइ प्रशोधन/चिसो प्रशोधन	७४
५.१ बजार माग	७४
५.२ प्रशोधनका चरणहरू	७७
५.३ चिसो प्रशोधनका चुनौतीहरू	७७
५.४ नेपालको सन्दर्भ	७८
५.५ उपयुक्त अवस्थाहरू	८९
५.६ चिसो प्रशोधित कफीका लागि लागत	९०
५.७ चिसो प्रशोधनका शैलीहरू	९०
५.८ चिसो प्रशोधनका लागि उत्तम अभ्यासहरू	९१
५.९ निष्कर्ष	९२
अध्याय ६ हनी प्रशोधन	९३
६.१ हनी प्रशोधन के हो?	९३
६.२ बजार माग	९४
६.३ प्रक्रिया गर्न चरणहरू	९४
६.४ हनी प्रशोधनका चुनौतीहरू	९६
६.५ उपयुक्त अवस्थाहरू	९६
६.६ लागत	९७
६.७ हनी प्रशोधित कफीका प्रकारहरू	९७
६.८ नेपालको सन्दर्भ	९७
अध्याय ७: भण्डारण र विश्राम (अचल अवस्था)	९८
७.१ हरियो कफी गुणस्तर	९८
७.२ गुणस्तरलाई असर गर्ने वातावरणीय कारकहरू	९९
७.३ सुक्ष्म जीवांश	१०१
७.४ कीट	१०३
७.५ प्याकेजिङ	१०५
७.६ उत्तम अभ्यास	११२
७.७ नेपालको सन्दर्भ	११३
अध्याय ८: फोहोर व्यवस्थापन	११४
८.१ कफी प्रशोधनको वातावरणीय प्रभाव	११४
८.२ प्रशोधनबाट निस्कने मुख्य फोहोर	११४
८.३ सीधै प्रयोग गर्ने प्रकृया	१२०
८.४ फोहोर पानी प्रशोधन	१२१
८.५ ग्यास प्रदूषकहरू	१२५
८.६ नेपालको सन्दर्भमा फोहोर पानी प्रशोधन	१२५

अध्याय ९: गुणस्तर व्यवस्थापन.....	१३०
९.१ चिसो प्रशोधन केन्द्रका मापदण्डहरू.....	१३०
९.२ नेपालमा सुकाउने.....	१३७
९.३ सुक्का प्रशोधन केन्द्रका मापदण्डहरू.....	१३७
९.४ गुणस्तर नियन्त्रण प्रयोगशाला मानकहरू.....	१४०
९.५ हरियो स्तर वर्गीकरणका मापदण्डहरू.....	१४५
अध्याय १०: प्रशोधन मिल (केन्द्र) व्यवस्थापन.....	१४७
१०.१ लट गुणस्तरको सम्भावना.....	१४७
१०.२ सामूहिक रूपान्तरणहरू बुझ्दै.....	१४८
१०.३ चिसो प्रशोधन केन्द्रको अर्थतन्त्रका आधारभूत कुराहरू.....	१५२
१०.४ उत्पादन डाटा र पूर्वानुमान.....	१५७
अध्याय ११: नमुना, बिक्री र मार्केटिङ.....	१५९
११.१ नमुना प्रकारहरू.....	१५९
११.२ कारोबारका प्रकारहरू.....	१६२
११.३ खरिददारहरूको प्रकार.....	१६५
११.४ सम्झौताहरू.....	१६५
११.५ मार्केटिङ.....	१६६
सन्दर्भ सामग्री.....	१६९

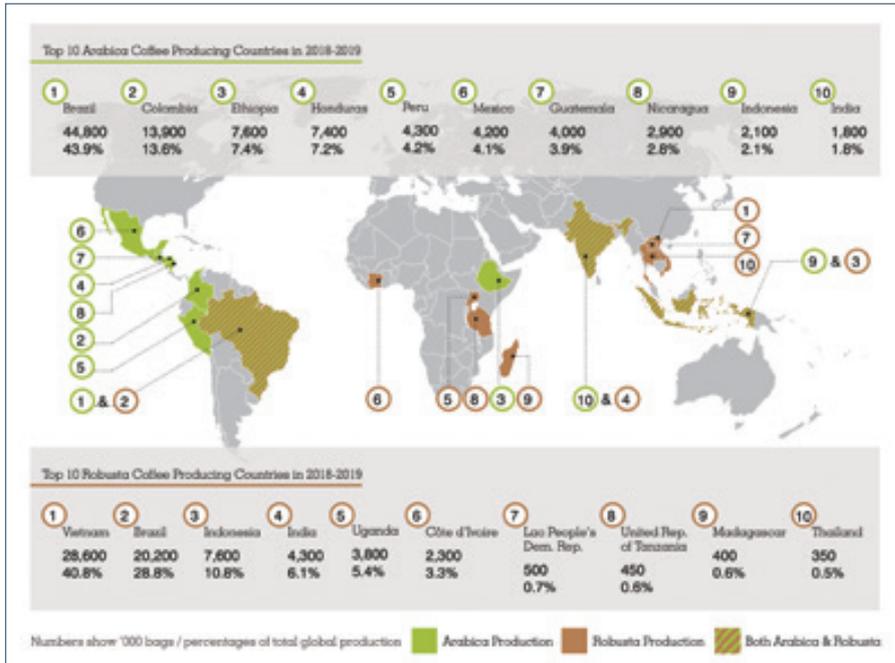
अध्याय १: परिचय र आपूर्ति श्रृंखलाको सिंहावलोकन

१.१ कफीको विश्व बजार

कफी संसारमा बढी व्यापार हुने वस्तुहरूमध्ये एक हो र यो अन्तर्राष्ट्रिय व्यापारका लागि महत्वपूर्ण वस्तु पनि हो । यस व्यवसायले २०२३/२४ मा ६० केजीका १७ करोड ४० लाख ६० बोरा भरी बराबरको उत्पादन गर्ने अनुमान गरिएको थियो । (USDA, २०२३) । व्यावसायिक रूपमा कफी उत्पादन गर्ने ५० भन्दा धेरै देशहरू भए तापनि व्यावसायिक उत्पादनमा केन्द्रित देशहरू सीमित मात्र छन् (ITC, २०२१) । शीर्ष पाँच उत्पादक देशहरूले विश्वको उत्पादनको लगभग ७५% उत्पादन गर्छन् । अझ आश्चर्यको कुरा त ब्राजिल र भियतनामले मात्र

विश्वव्यापी आपूर्तिको लागि आधा उत्पादन गर्ने गरेका छन् । कफी खेती गरिने ५० वटा देशहरूमा कफी खेती गर्ने विधि फरक फरक भएको पाइन्छ । केही देशहरूमा एउटै वाली (Monocropping) को व्यावसायिक फार्म भएको पाइन्छ भने केही देशहरू स-साना उत्पादकहरू छन्, जसले अन्य धेरै वालीहरूबीच कफी उत्पादन गर्ने गर्दछन् । विश्वव्यापी उत्पादनको ६०% भन्दा बढी हिस्सा साना कृषक उत्पादकहरूले ओगटेका छन् (Anderzén, २०२१) । महत्वपूर्ण कुरा के भने कफी आपूर्ति श्रृंखला विश्वभर १ करोड २५ लाख^२ भन्दा बढी साना किसानका लागि आयआर्जनको स्रोत हो (Enveritas, २०१९) ।

चित्र १.२ शीर्ष कफी उत्पादक देशहरू



स्रोत: ITC, 2021

२ Small Holder एक सर्वव्यापी शब्द हो जुन साना उत्पादकहरूलाई वर्णन गर्न प्रयोग गरिन्छ । कफी उत्पादनमा यिनीहरूको संख्या १ करोड २५ लाख छ । जसमध्ये ५ हेक्टेयर भन्दा कममा खेती गर्ने ९५ प्रतिशत छन् (Enveritas, २०१९) ।

नेपाली कफीको आपूर्ति श्रृंखला आफैमा जटिल छ । विश्वमा कफी खेतीका लागि सबैभन्दा उपयुक्त क्षेत्र कर्कट रेखा र मकर रेखाको मध्य भागमा रहेको छ जहाँबाट सबैभन्दा बढी कफीको आपूर्ति भएको पाइन्छ । तर, कफीको माग अधिकांश गैर-उत्पादक देशहरूमा केन्द्रित छ । सन् २०१९ मा तीन ठूला देश अमेरिका, जर्मनी र इटालीमा कुल ६ करोड ४० लाखभन्दा बढी बोरा कफी आयात भएको थियो (ICO, सन् २०२०) । यिनै कफीको आयात गर्ने ठूला देशहरू कफी व्यवसायी र अन्य सरोकारवालामा निर्भर रहेका छन् । कफी एक कृषि उपज उत्पादन भएकोले यसको उत्पादन उतारचढावका पछाडि धेरै कारण छन्, जसमध्ये सबैभन्दा ठूलो कारण मौसम रहेको छ । आपूर्ति श्रृंखलामा हुने उतारचढाव जेजस्तो रहे तापनि निर्यातकर्ता र आयातकर्ता दुवै पक्ष कफीको मूल्यमा उतारचढाव हुन नदिने प्रयास गर्दछन् । उपलब्ध मूल्यमा कफीको आपूर्ति सुरक्षित गर्नुलाई भावी सम्झौता (Future Contract) भनिन्छ । कफीका मूल्य निर्धारणका लागि मुख्य रूपमा विश्वभरका दुईवटा कमोडिटी एक्सचेन्जमा (अरेबिकाका लागि न्युयोर्क र रोबस्टाका लागि लण्डन) मा निर्भर रहेको छ । कमोडिटी कफी बजारभित्र कफी निर्यातको लागि भिन्नता^३ भए तापनि ICO कम्पोजिट सूचक मूल्य एक समग्र मूल्य हो, जसले यी सबै भिन्नतालाई समेट्छ । ICO कम्पोजिट सूचक प्रायः उद्योगको समष्टि आर्थिक स्थिति संक्षेपीकरण गर्दा प्रयोग गर्ने गरिन्छ ।

१.१.१. कफीको आपूर्ति श्रृंखला: आर्थिक दिगोपन हासिल गर्ने

कफी मुख्यतया विश्वका सीमित देशहरूमा उत्पादन गरिन्छ तर, मूल्य निर्धारण वास्तवमा ती कफीको उपभोग गर्ने देशहरूमा निर्भर हुन्छ । विश्वव्यापी कफी क्षेत्रले वार्षिक रूपमा २०० अर्ब अमेरिकी डलर बराबरको आम्दानी गर्ने भए तापनि उत्पादक देशहरूले जम्मा वार्षिक रूपमा २० अर्ब अमेरिकी डलर बराबर मात्र आम्दानी गर्दछन् (ICO विकास प्रतिवेदन, सन् २०२०) । एक विशिष्ट कफी (Speciality Coffee) आपूर्ति श्रृंखलाको संरचनाले नियमित रूपमा कम्तीमा ६ विभिन्न आपूर्ति श्रृंखला र ५ कारोबारका क्रियाकलापहरू (Transactional Events) समावेश गर्दछन् । साझा आपूर्ति श्रृंखलामा निर्माता, प्रशोधक, निर्यातक, आयातकर्ता, रोस्टर र खुद्रा विक्रेतालयगत समेटिएका छन् । कतिपय अवस्थामा एउटै सरोकारवालाले यीमध्ये एकभन्दा बढी आपूर्ति श्रृंखलामा कार्य गरेको देखिन्छ । कफीको कारोबार श्रृंखलामा मुख्यतया कफी फल (Fresh

Cherry), कफी पार्चमेन्ट (Parchment Coffee), हरियो कफी (Green Bean), भुटेको कफी (Roast Bean) र अन्तमा तयारी कफीको विक्रीलाई समेटेको पाइन्छ । आपूर्ति श्रृंखलाको प्रत्येक चरणमा मूल्य अभिवृद्धि हुने र सो कारोबारमा संलग्न हुनेहरूलाई आम्दानीको श्रोत मिल्दछ । यी कारोबारको प्रत्येक श्रृंखलाको चरण कफीको मात्रामा (mass) कमी हुँदै जान्छ। कोलम्बियामा गरिएको एक अध्ययनअनुसार एक किलोग्राम कफी फलमा लगभग ०.१८ केजी हरियो कफीदाना (Green Bean) बन्छ । यसले करिब ८२% तौल कमी भएको देखिन्छ । (Uribe, सन् १९७७) । यस्तै सन् २००८ मा यस्तै एक अध्ययन गरिएको थियो, जसले फलबाट (Fresh Cherry) हरियो कफी (Green Bean) मा रूपान्तरण दर कम भएको देखाएको थियो (मोन्टिला-पेरेज, सन् २००८) अझ हरियो कफी (Green Bean) रोस्ट गरेपछि १२-२०% को औसतमा तौल कम हुन्छ (फोल्मर, सन् २०१७) । यस्तो तौल कम बढी हुने अवस्था कफीको रोस्टिङ गर्ने विधिमा निर्भर गर्दछ ।

तालिका १.२

Form of Mass	KG	% Reduction	Point where reduction takes place
Fresh cherry*	5.56	0.00%	Upstream
Dried cherry*	2.25	59.53%	Upstream
Pulped coffee*	3.39	39.03%	Upstream
Drained parchment*	2.31	58.45%	Upstream
Dry parchment*	1.25	77.52%	Upstream
Green coffee	1	82.01%	Upstream
Roasted Coffee	0.8	85.61%	Upstream

स्रोत: Adapted from Montilla-Perez et., 2008)

आपूर्ति श्रृंखलाभरि मात्रामा ठूलो कमी आउने भए तापनि यस्तो कुरा धेरैजसो उत्पादक देशभित्र हुने हुन्छ । तौलमा उल्लेखनीय कमी आउँदा सरोकारवालाबीच हुने धेरै कारोबारले आर्थिक दिगोपनका लागि ठूलो चुनौती खडा गरेको पनि अनुमान गर्न सकिन्छ । प्रत्येक आपूर्ति श्रृंखलाका पात्रहरूको लागि नाफा प्राप्त हुन प्रत्येक कारोबारमा निश्चित मार्जिन हुनुपर्छ । उदाहरणका लागि, यो दस्तावेज लेख्दा यदि ताजा कफी चेरीको मूल्य रु. ११०/केजी वा ०.८२/केजी डलर हुँदा प्रशोधन लागतबाहेक एक केजी हरियो कफी उत्पादन गर्न लागत रु. ६११/केजी अर्थात् ४.६० डलर पुग्छ । यसका अतिरिक्त दिगो मूल्य निर्धारण गर्नका लागि चेरीको लागत र प्रशोधनको क्रममा लाग्ने लागतमा नाफाको हिस्सा थप्न आवश्यक हुन्छ ।

३ भिन्नता (Differential) भनेको निश्चित मूल्य वा ग्रेडको लागि डलरको मूल्य र एक्सचेन्ज (अरेबिका कफीको मामलामा NY "C") मूल्य बीचको भिन्नता हो। उदाहरणको लागि यदि होन्दुरस हाई ग्रीनलाई एक २०० बजारमा प्रति पाउण्ड ४२.२० प्रस्ताव गरिएको छ भने भिन्नता (वा "Diff") +२० हो (Sucafina, २०२३) ।

उत्पादनको लागत कम राख्न ऐतिहासिक रूपमै यस व्यवसायिक क्षेत्रको मुख्य रूपमा ध्यान केन्द्रित भएको छ। धेरैजसो साना उत्पादकका लागि कफी बजारको कमोडिटी व्यापार क्षेत्र दुवै अस्थिर र नमिल्ने रहेको र उनीहरूको आयको पनि आवश्यकता पूरा हुन सकेका छैन। सन् २०१९ जुलाईमा, Caravela Coffee ले ७ वटा ल्याटिन अमेरिकी देशमा उत्पादन लागत समेट्ने गरी एक श्वेतपत्र जारी गर्‍यो। त्यस अध्ययनले कफीको उत्पादन लागत अमेरिकी डलर १.०७ १. देखि २.०४ प्रतिपाउण्ड (एक पाउण्ड बराबर ०.४५३ केजी हुन्छ) सम्म देखाइएको छ, FOB (Cadena, सन् २०१७)। अर्को वर्षको सेप्टेम्बरमा, ICO कम्पोजिट सूचक मूल्य प्रतिपाउण्ड १ डलरभन्दा कम भयो। सो दशककै वा FOB सबैभन्दा न्यून मूल्यमा पुग्यो (ICO, सन् २०१८)।

विशिष्ट कफी (specialty segment) भित्रका सरोकारवालाले लामो समयदेखि गुणस्तरका लागि उनीहरूले उत्पादकलाई सी-मार्केट सूचक मूल्य भन्दा धेरै राम्रो मूल्य प्रदान गर्ने विषय उल्लेख गरेका छन्। विशिष्ट कफीका सन्दर्भमा दाताहरूले नियमित रूपमा संकलन र पेस गर्ने तथ्याङ्कले यो भाष्यलाई समर्थन गर्दछ। विशिष्ट कफी (Specialty Coffee) कारोबार निर्देशिकाका अनुसार यी मापदण्डहरू पूरा गर्ने कफीले गुणस्तर र परिमाणअनुसार प्रतिपाउण्ड १० डलरसम्मको उच्च मूल्य पाउँछन् (Emory University, सन् २०२३)। अझ महत्वपूर्ण कुरा, विशेष ग्रेडका लागि आधारभूत आवश्यकता पूरा गर्ने ठूला लटका कफीले पनि कमोडिटी सूचक मूल्यहरूमा प्रिमियम मूल्य पाउँछन्। विशेष-ग्रेड कफी हुनका लागि के-के योग्यता आवश्यक छ, भन्नेबारे थप जानकारीको लागि अध्याय १० हेर्न सकिन्छ।

चित्र १.३ कफी मूल्य शृंखला



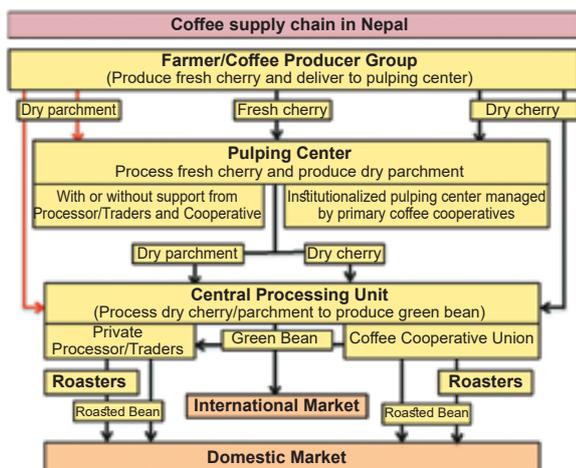
स्रोत: ITC, 2021

४ सी-बजार: कमोडिटी कफी मुख्य रूपमा दुईवटा ठूला विश्वस्तरका एक्सचेन्जहरूमा व्यापार गरिन्छ। अरेबिकाको कारोबार न्युयोर्कको इन्टरकन्टिनेन्टल एक्सचेन्ज (ICE) मा हुन्छ, जबकि रोबस्टाको कारोबार लन्डन इन्टरनेशनल फाइनान्सियल फ्युचर्स एण्ड अप्सन एक्सचेन्ज (LIFFE) मा हुन्छ। यी दुई एक्सचेन्जहरूले कफीको मूल्य निर्धारण गर्दछन् जसलाई 'सी' मूल्य भनिन्छ।

१.२ नेपालको आपूर्ति श्रृंखला संरचना

नेपालमा मुख्यतया व्यावसायिक कफीको उत्पादन समुद्री सतहदेखि ८००-१६०० मिटर सम्मको हिउँ, तुषारो नपर्ने क्षेत्रमा कफीको उत्पादन गर्ने गरेका छन् । उत्पादन गरिएको कफी टिपिसकेपछि अधिकांश कफी पल्पिड सेन्टरमा बिक्रीका लागि पठाइन्छ । पल्पिड सेन्टरमा ड्राई पार्चमेन्टलाई प्रशोधक/व्यापारीले थप प्रशोधन गरी हरियो कफी बिनमा (Green Bean) परिणत गर्छन् । हरियो कफी बिन (Green Bean) विभिन्न देशहरूमा निर्यात गरिन्छ । साथै, माग अनुसार उत्पादन गरिएको हरियो कफी बिन (Green Bean), भुटेको कफी र तयारी कफी आन्तरिक बजारमा बिक्री वितरण गर्ने गरिन्छ । बजारसम्म उत्पादकबाट कफीको प्रवाहलाई फ्लो चार्टमा देखाइएको छ : **नेपालमा कफी आपूर्ति श्रृंखला** । कफी आपूर्ति श्रृंखलाबारेमा राम्रो जानकारीका लागि आपूर्ति श्रृंखलाका प्रत्येक पात्रका बारेमा व्याख्या गरिएको छ ।

चित्र १.४ नेपालमा कफी आपूर्ति श्रृंखला



स्रोत: साना उत्पादकहरू कफीमा स्वच्छ व्यापार: नेपाली दृष्टिकोण; फेयर ट्रेड एट ग्रासरूट्समा प्रकाशित; फेयर ट्रेड ग्रुप नेपाल, २०१७ द्वारा प्रकाशित ।

१.२.१. कफी उत्पादक किसान र उत्पादन

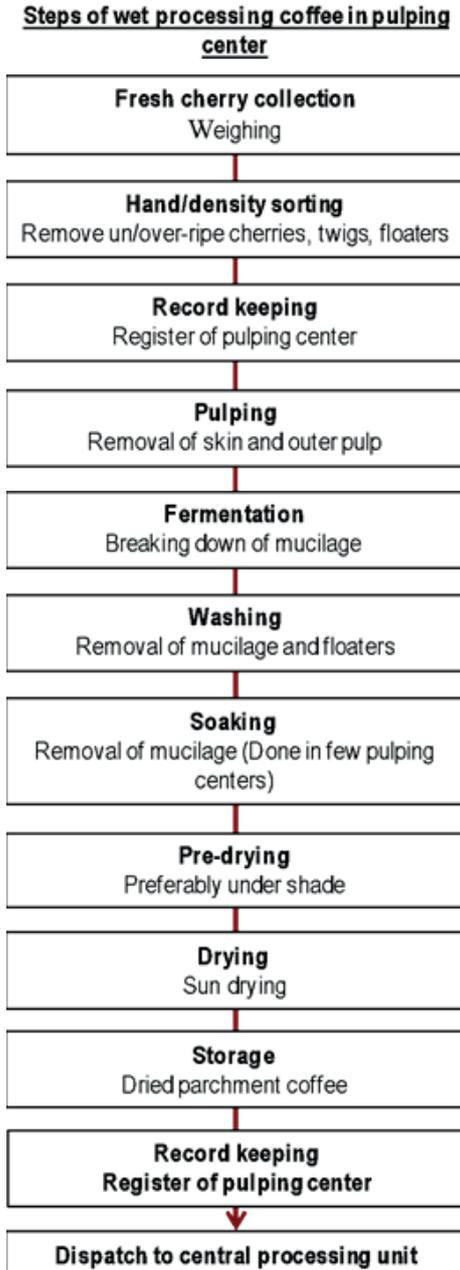
नेपालमा धेरैजसो कफी साना किसानले उत्पादन गर्ने गरेका छन् । ठूला कफी बगानहरू नेपालमा धेरै कम रहेका छन्। आर्थिक वर्ष २०२१/२२ मा ३१,३८९ जना साना किसानमार्फत ३५४ टन कफीको हरियो कफी बिन (Green Bean) उत्पादन भएको थियो (राष्ट्रिय चिया तथा कफी विकास बोर्ड वेबसाइट: आर्थिक वर्ष सन् २०२१/२०२२ को लागि कफी उत्पादन । केन्द्रीय तथ्याङ्क विभागको सर्वेक्षणअनुसार आर्थिक वर्ष वि.सं २०७४/७५ (सन् २०१७/१८ मा ३२ जिल्लाका ६ हजार ३ सय ४६ किसान/कृषकले कुल ९७३ हेक्टर जमिनमा कफी

खेती गरी २५९ टन उत्पादन गरेका थिए । तर यस सर्वेक्षणमा ५० भन्दा कम बिरुवा रोप्ने फार्म वा किसानलाई समावेश गरिएको छैन । राष्ट्रिय चिया तथा कफी विकास बोर्डका अनुसार वि.सं.२०७४/७५ मा ५० भन्दा कम बिरुवा रोप्ने किसानसहित कुल ३२,८६९ कृषकले कफी रोपेका थिए । यसले कफी उत्पादनको व्यावसायिकीकरणको अभाव भल्काउँदै २५ हजारभन्दा बढी किसानले ५० भन्दा कम संख्यामा कफी रोप्ने गरेको प्रष्ट देखिन्छ । तसर्थ, कफीबाट हुने आमदानीले कफी कृषकको जीवनयापनमा ठूलो भूमिका खेलेको देखिएको छैन ।

नेपालमा कफी खेतीको सम्भावित क्षेत्र निर्धारण गर्न राष्ट्रिय चिया तथा कफी विकास बोर्डले सन् २०१८ मा गरेको कफी खेतिका लागि उपयुक्त स्थान (Habitat Suitability of Coffee) (अरेबिका कफी) को विश्लेषण अनुसार नेपालका ६२ जिल्लाहरूमा कफी उत्पादनका लागि सम्भाव्य क्षेत्रफल जम्मा १२ लाख हेक्टर रहेको पाइएको छ । विश्लेषण अनुसार ६९ हजार २२८ हेक्टर क्षेत्रफल कफी उत्पादनका लागि अति उपयुक्त छ । राष्ट्रिय चिया तथा कफी विकास बोर्डका अनुसार सन् २०२१/२२ को तथ्याङ्कले नेपालमा ३३४६ हेक्टर जमिनमा कफी रोपिएको देखाउँछ, जुन नेपालमा कफी खेतीका लागि उपलब्ध कुल सम्भाव्य क्षेत्रफलको नगण्य क्षेत्र हो। नेपाली कफीको स्वदेशी तथा अन्तर्राष्ट्रिय बजारमा माग पूरा गर्न गुणस्तरलाई ध्यानमा राखी उत्पादन र उत्पादकत्व वृद्धिमा प्राथमिकता दिनुपर्छ ।

१.२.२. चिसो मिल (पल्पिड सेन्टरहरू): गाउँ स्तरको कफी प्रशोधन

टिपेको ताजा कफी (Fresh Cherry) लाई सुख्खा पार्चमेन्ट उत्पादन गर्नका लागि पल्पिड सेन्टरमा पठाइन्छ । पल्पिड सेन्टरहरू या त निजी स्वामित्वमा छन् वा कफी उत्पादक सहकारी वा संघहरूको नेटवर्कअन्तर्गत सञ्चालन तथा व्यवस्थित गरिएका छन् । पल्पिडका लागि किसानको पहुँच नभएका दुर्गम क्षेत्रहरूमा कफी चेरीलाई सुख्खा प्रशोधन गरी ड्राई चेरी उत्पादन गर्ने गरिन्छ । कफी बगानको उचाइ (Altitude) अनुसार कफी टिप्ने काम नोभेम्बरको सुरुवात सुरु हुन्छ र अप्रिलको मध्यसम्म जारी रहन्छ । किसानहरूले टिपेर ताजा चेरीलाई पल्पिड सेन्टरमा पुऱ्याउने वित्तिकै कफीको पल्पिड सुरु हुन्छ। उत्पादन गरिएको सुख्खा पार्चमेन्ट सामान्यतया कफी प्रशोधन र पल्पिड सेन्टर र हल्लिड सेन्टरबीचको समझदारीअनुसार मे महिनाअघि वा पछि प्रशोधनकर्ताद्वारा सङ्कलन गरिन्छ । निजी प्रशोधक/व्यापारीहरूको मामलामा मध्यस्तकर्ताहरूले चिसो मिलबाट ड्राई पार्चमेन्ट सङ्कलन गर्छन् । तर कफी सहकारीहरूको हकमा भने ड्राई पार्चमेन्ट संकलनमा मध्यस्थकर्ता संलग्नता रहेको पाइँदैन ।



कफीको चिसो प्रशोधनलाई व्यापक रूपमा अपनाइएको छ । तर देशमा हाल चिसो मिलहरूको संख्याको बारेमा भने एकिन जानकारी उपलब्ध छैन । सन् २०१०/११ मा कफी टिपे मौसममा गुल्मी, पाल्पा, स्याङ्जा, कास्की, पर्वत, ललितपुर, काभ्रे र सिन्धुपाल्चोक जिल्लामा जम्मा २४६ वटा मिल रहेको तथ्याङ्क छ । नेपालमा उत्पादन हुने कफीको ७५% भन्दा बढी चिसो प्रशोधन हुने अनुमान गरिएको छ । तर, उपयुक्त अवस्थामा सुकाउनका लागि पाकेका चेरीको छनोटमा विशेष ध्यान दिई विशिष्ट कफी (Specialty coffee) उत्पादन गर्न सुख्खा प्रशोधन गर्ने केही कफी प्रशोधनकर्ता/निर्यातकर्ताहरूको रूचि देखिएको छ। कफी उत्पादन गर्ने जिल्लामा पल्पिङ सेन्टर स्थापना हुने क्रम बढेको पाइएको छ । कफीको ताजा चेरी सीमित परिमाणमा उत्पादन भएकाले प्रत्येक पल्पिङ सेन्टरमा

प्रशोधन हुने कफीको परिमाण घटेकाले गाउँस्तरको प्रशोधन इकाइमा किसानको पहुँच बढेको अनुमान गरिएको छ ।

कृषकहरूले टिपेको कफी पल्पिङका लागि चिसो मिलमा ल्याउने तथा सुख्खा पार्चमेन्ट बिक्रीको लागि आफ्नै ठाउँ/घरमा प्रशोधन गर्न पल्प गरिएको कफी फिर्ता लैजाने उदाहरण पनि छन् । यो प्रचलनलाई निरुत्साहित गरिए पनि विभिन्न जिल्लाका कृषकहरूले निश्चित मात्रामा सुख्खा पार्चमेन्ट उत्पादन गरी बिक्री गर्ने गरेका छन् ।

चिसो मिलमा कफी प्रशोधन गर्ने प्रक्रियाबाट कफीको प्राप्तिदेखि उत्पादन र कफी ड्राई पार्चमेन्ट पठाउने चरणहरू फलो चार्टमा प्रस्तुत गरिएको छ ।

पल्पर सञ्चालकहरूले गुणस्तरीय कफी उत्पादन गर्न सुविधा/उपकरण र उत्प्रेरणाको अभावका कारण प्रशोधनका लागि तोकिएको मापदण्ड पालना गर्न सकेका छैनन् । गुणस्तरको विचार नगर्ने हो भने कुनै निश्चित जिल्लाभित्र सुख्खा पार्चमेन्ट मूल्य समान छ । तर, खरिदकर्ताको आधारमा जिल्लाअनुसार फरक मूल्य हुन्छ ।

प्रशोधनको कुनै पनि चरणमा लापरवाहीले गुणस्तर बिग्रन्छ । धेरै लापरवाही कफी प्राप्त हुने बेला हुन्छ । त्यतिखेर वर्गीकरण नगरी कफी सङ्कलन, कमजोर फर्मेन्टेसन र कमजोर सुकाइ (उच्च आद्रता भएको पार्चमेन्टचर्मपत्र) जस्ता कमजोरी देखिएका छन् ।

१.१.२ ड्राई मिल (हलिङ केन्द्र): गर्न कफी सुख्खा चेरी/ पार्चमेन्ट हलिङ गरी ग्रीन बिन कफी उत्पादन

उच्च माग र कम आपूर्तिका कारण कफी सङ्कलनमा प्रतिस्पर्धा हुने भएकाले पल्पिङ केन्द्रमा उत्पादित सुख्खा पार्चमेन्ट जस्तोसुकै गुणस्तरको भए तापनि प्रशोधनकर्ता/व्यापारीले सङ्कलन गर्ने गरेका छन् । जिल्लामा सक्रिय सङ्कलकको सङ्ख्या, एकभन्दा बढी सङ्कलक हुनुको कारणले आपूर्तिको समय पनि फरक पर्न सक्छ । कहिलेकाहीँ राम्रोसँग नसुकेको पार्चमेन्टको संकलन पनि हुन सक्छ ।

हलिङ केन्द्रमा सुख्खा कफी पार्चमेन्ट सङ्कलन गरेपछि, भण्डारण गर्नुअघि बढी चिस्यान भएको पार्चमेन्टलाई पुनः सुकाइन्छ । पुनः सुकाउनको लागि हलिङ केन्द्रलाई पर्याप्त ठाउँ र सुविधा चाहिन्छ । कफीको प्रशोधन माग र खरिदकर्तालाई ग्रीन बिन आपूर्तिको समयतालिकाको आधारमा सुरु हुन्छ । मनसुन वर्षाले कफी भण्डारणको क्रममा ओसिलोपना बढाउँछ । त्यसैले हलर व्यवसायले कफीलाई ग्रीन बिनको सट्टा सुख्खा पार्चमेन्टको

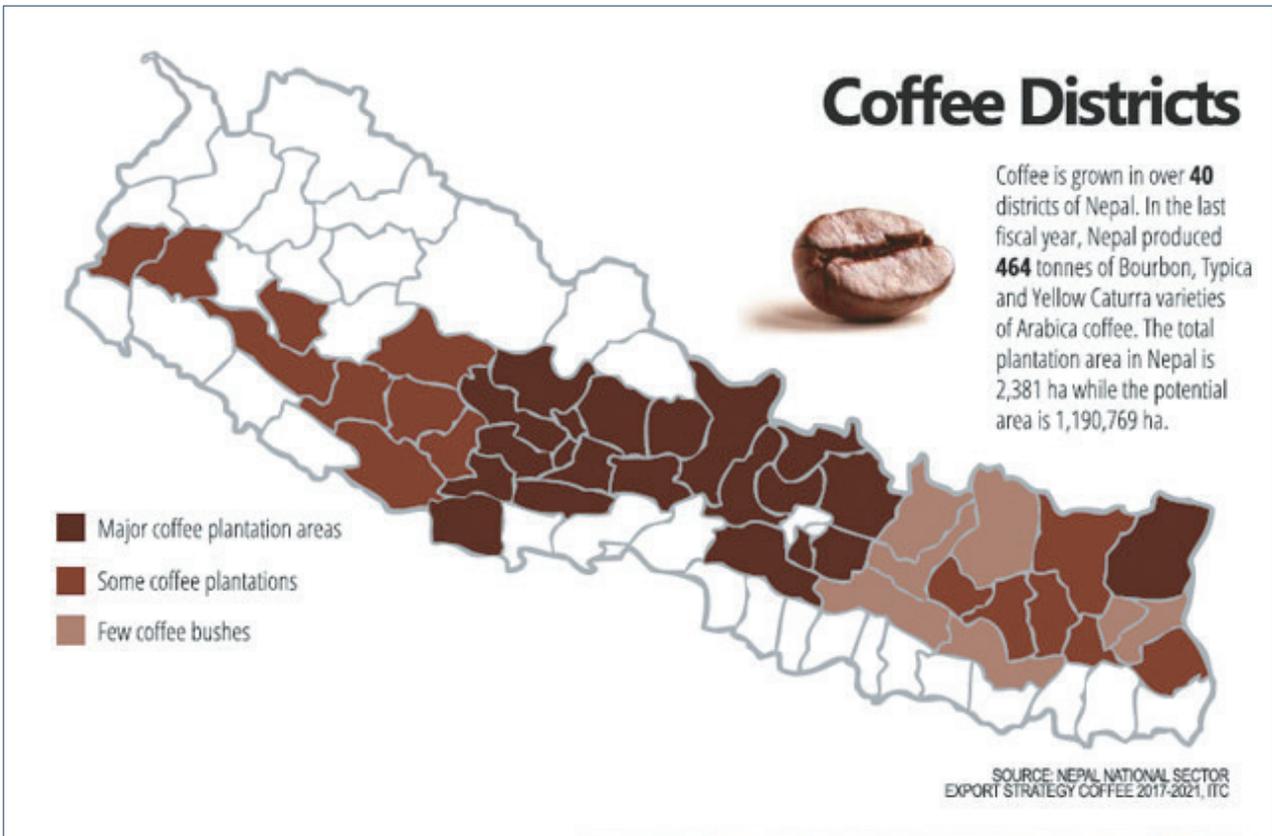
रूपमा भण्डारण गर्न रुचाउँछन् । सामान्यतया हलिड र ग्रेडिड एउटै दिन गरिन्छ । हलिडको लगत्तै ग्रेडिड गरिन्छ ।

ग्रीन बिनबाट भुस हटाइ सफा गर्न हलिड केन्द्रहरूमा हातले केलाउने समयमा नाङ्गलो प्रयोग गरेर निफन्छन् । हातले केलाउँदा क्रेताको आवश्यकताको आधारमा विकृति हटाइन्छ । हातले केलाईसकेपछि सकेसम्म कफी चाँडो बिक्री गर्ने प्रयास गरिन्छ । क्रेताको आवश्यकता एवं सर्तअनुसार ट्रेसेबिलिटी प्रणाली कायम गरिएको हुन्छ । धेरैजसो प्रशोधकले जिल्लाअनुसार कफी उत्पादनको पहिचान गर्दछन् । प्राङ्गारिक प्रमाणित कफीको हकमा समूह स्तरमा (सिन्धुपाल्चोक वा (ललितपुरमा) पल्पिड केन्द्रसम्म

ट्रेसेबिलिटी कायम राखिन्छ । ट्रेसिबिलिटी नहुनुको पछाडिको कारण किसानसँग कम बिरुवाको सङ्ख्या हुनु र प्रतिकिसन कम उत्पादन हुनु हो । नेपालमा कृषक स्तरसम्म ट्रेसेबिलिटी कायम राख्न असम्भवजस्तै छ ।

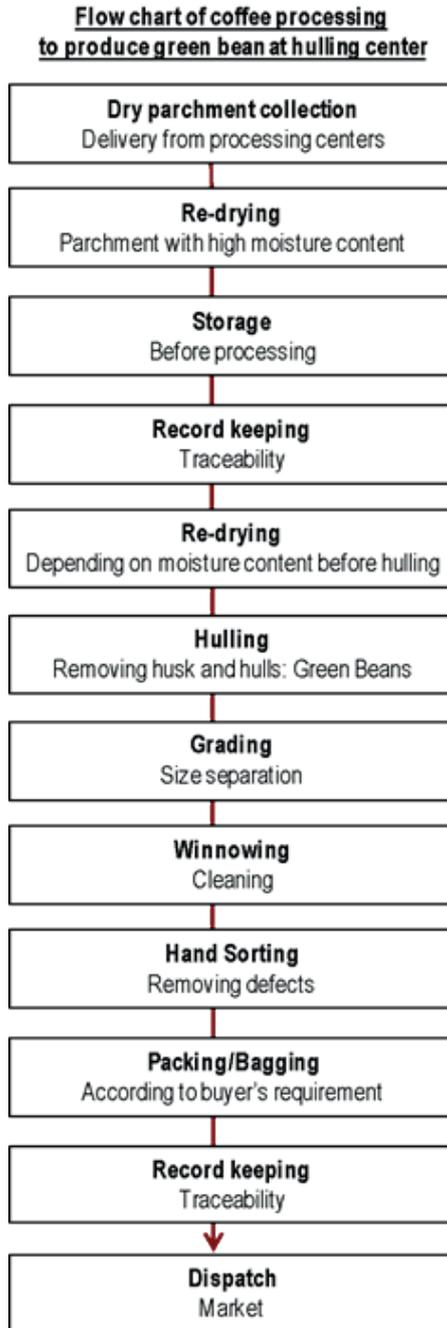
हलिड केन्द्रमामा कफी प्रशोधन गर्ने पार्चमेन्टको सङ्कलनदेखि लिएर ग्रीन बिनको उत्पादन र आपूर्ति चरणहरू फ्लो चार्टमा प्रस्तुत गरिएको छ । निजी प्रशोधक/व्यापारीको स्वामित्वमा रहेका सीमित संख्याका हलिड केन्द्रहरूमध्ये केही काठमाडौँमा छन् भने दाता/परियोजनाहरूको सहयोगमा स्थापना भएकाहरू कफी सहकारी संस्थाहरूको हलिड केन्द्र जिल्लाहरूमा छन् ।

चित्र १.६ नेपालका कफी उत्पादन गर्ने जिल्लाहरू



स्रोत: ITC, 2021

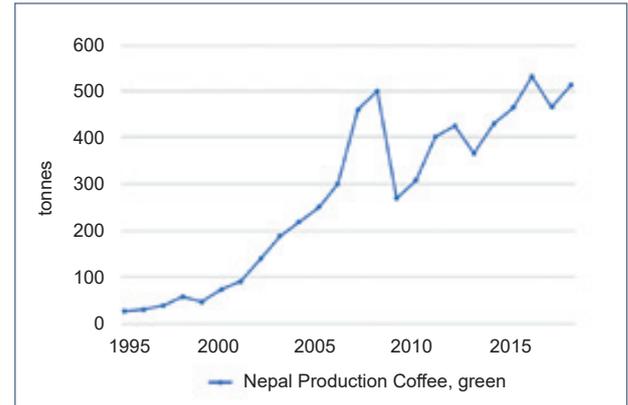
आपूर्ति शृंखलाको प्रत्येक चरणमा कफी उत्पादनको लाभप्रदता



सन् २०१९/२० को लागि कफी आपूर्ति शृंखलाको विभिन्न स्तरमा गरिएको लगानी र प्रतिफल विश्लेषण (स्रोत: नेपालमा कफी: भूत, वर्तमान र भविष्य) ले कफी उत्पादक किसानहरूलाई प्रतिक्लो रु. ५१ लागतका आधारमा लगानीमा उच्चतम शुद्ध प्रतिफल देखाउँछ। कफी ताजा चेरीको उत्पादन लागतको तुलनामा यसको मूल्य प्रतिक्लो रु. ९० छ। त्यसैगरी पत्थर सञ्चालकलाई १२.२ % रु. ४२० प्रतिक्लो सुख्खा पार्चमेन्ट उत्पादन लागतको तुलनामा यसको मूल्य रु. ४६० प्रतिक्लो) खुद मुनाफा हुन्छ। ग्रीन बिन उत्पादन गर्न हलिङ केन्द्रको

लगानीमा सबैभन्दा कम शुद्ध प्रतिफल प्राप्त हुन्छ, जसमा उत्पादन लागत रु. ९३८ प्रति किलो बिक्री मूल्य रु. १००० प्रतिक्लो छ। राष्ट्रिय चिया तथा कफी विकास बोर्डले तोकेको ताजा चेरी र सुख्खा पार्चमेन्टको न्यूनतम मूल्य बढेसँगै बजारमा ताजा चेरी, सुख्खा पार्चमेन्ट र ग्रीन बिनको मूल्य पनि बढ्छ।

चित्र १.५ नेपालमा १९९४ देखि २०१९ सम्म हरियो (टनमा) उत्पादन



स्रोत: FAOSTAT (OCT, 2020)

तालिका १.३ नेपालमा कफी उत्पादनको लागि उपयुक्त जिल्लाहरू र क्षेत्र

Total number of Districts in the country:	77
Total number of Districts feasible for coffee:	62
Moderately suitable Districts:	62
Suitable Districts:	60
Highly suitable Districts:	47
Total area suitable for coffee production:	1,198,535
Moderately suitable area:	734,661
Suitable area:	402,646
Highly suitable area:	61,228

स्रोत: नेपालमा कफी क्षेत्रको उपयुक्तताको विश्लेषण

१.३ कफीको संरचना (The Anatomy of Coffee)

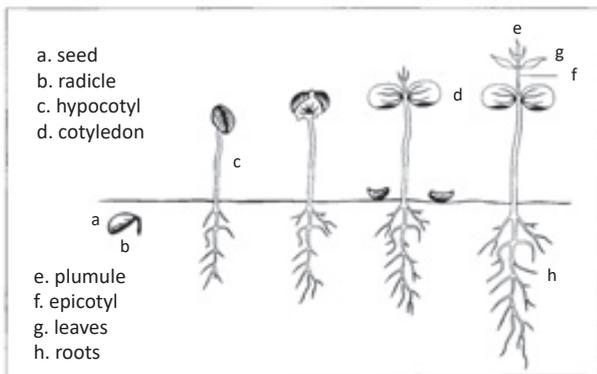
कफीमा सुरु भएकै ठाउँबाट सबै अन्त्य हुन्छ। कफीको सबैभन्दा महत्वपूर्ण भाग भनेको ग्रीन बिन हो, जो एक बिउ हो। हामीले भुट्ने, पिस्ने, पिउने र उपभोग गर्ने बिन त्यही बिउ हो, जुन हामीले उपभोग गरेको बिन उत्पादन गर्न रोपिन्छ। यहाँ तल कफीको जीवनचक्रका विषयमा विस्तृत रूपमा उल्लेख गरिएको छ।

१.३.१. अंकुरण

कफीको बिउबाट उम्रन सक्ने क्षमता भएको बिउ अंकुरण हुन लगभग ३० देखि ६० दिन लाग्छ (Wintgens, २००४)। अंकुरण भएपछि भ्रूणले भ्रूणकोषमा जम्मा गरिएका पोषक तत्व उपभोग गर्न थाल्छ (Castro & Marraccini, २००६)। यसले बिउको प्रारम्भिक वृद्धिलाई शक्ति प्रदान गर्छ। यस समयमा बोटसँग अभ्रै प्रकाश संश्लेषणमार्फत सूर्यबाट ऊर्जा प्राप्त गर्ने क्षमता विकास भईसकेको हुँदैन। कफी उत्पादनको लागि स्वस्थ, घना र सक्षम बिउले धेरै यौगिक भण्डार गर्दछ, जुन हामी कफी कपमा पनि प्राप्त गरेर यसको स्वाद लिने गर्दछौं।

बिउ छरेपछि प्रारम्भिक अंकुरण हुन्छ, जहाँ जराहरू अन्ततः सक्रिय हुन्छन्। बिउ रोपेको ५० देखि ९० दिनपछि हाइपोकोटाइल काण्ड माटोको सतहबाट पार्चमेन्ट र बिउसहित बाहिर निस्कन्छ (Eira, Silva & Castro, सन् २००६)। यसलाई एपिजियस अंकुरणका नामले चिनिन्छ। निस्केका पहिलो २ “पात” लाई बीजपत्र भनिन्छ। यी गोलाकार पातजस्तै लाग्ने तन्तुलाई यस अर्थमा वास्तविक पातहरू मानिँदैन किनकि तिनीहरूसँग प्रकाश संश्लेषण गर्ने क्षमता हुँदैन। तर यी पातहरूले केही समयपछि आउने वास्तविक पातहरूको वृद्धिको लागि मद्दत पूराउँदछन् (Wintgens, सन् २००४)।

चित्र १.७ उम्रिएको कफी विरूवा



स्रोत: Wintgens (2004)

क. बिउमा भ्रूण र सुख्खा पदार्थ हुन्छ, जसले अंकुरणलाई ऊर्जा दिन्छ।

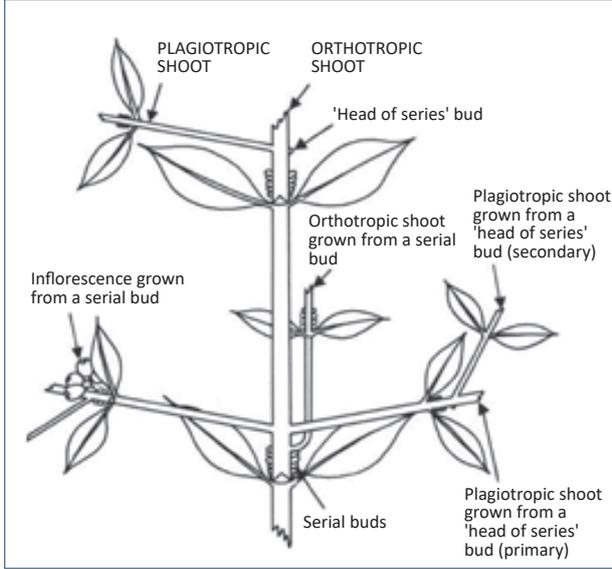
- ख. भ्रूणबाट पहिले जरा उम्रने अंकुर निस्कन्छ र बीजबाट बाहिरी रूपमा अंकुरित हुन्छ।
- ग. हाइपोकोटिल: काण्ड जसले बोटलाई जमिनमाथि सक्रिय हुने तयारीका लागि बलियो बनाउँछ।
- घ. बीजपत्र : पातहरू होइन। यो पात जस्तो तन्तुको पहिलो संरचना हो।
- ङ. भावी काण्ड: ठाडो रूपमा नयाँ वृद्धिको निरन्तरता।
- च. इपिकोटिल : बीजपत्रपछिको काण्ड।
- छ. पातहरू: पहिलो वास्तविक पातहरू, जसले पूर्ण रूपमा प्रकाश संश्लेषण गर्न सक्छ।
- ज. जराहरू: जमिनमाथिको वृद्धिसँगै समानान्तर रूपमा जमिन मुनि सक्रिय हुन्छ।

अधिकांश नर्सरीहरूले अरेबिका कफीलाई ९ देखि १५ महिनाको अवधि नपुग्दासम्म नर्सरीमा राख्छन् (Wintgens, सन् २००४)। विरूवाको भर्खरै उम्रेका पातहरू सौर्यको चमक र तातोले नडडुन् भनेर जालीसहितको नर्सरीको संरचना निर्माण गर्ने प्रचलन छ। विभिन्न क्षेत्र र उचाइमा नर्सरीहरू गर्ने उत्पादकलाई फरक फरक खालको छहारी अर्थात् सेडको आवश्यकता हुन सक्छ। करिब ३० देखि ५० सेन्टिमिटर उचाइ र औसत १० जोडी पातहरू पुगेपछि विरूवा रोपन सम्बन्धित स्थानमा हुवानी गरिन्छ। त्यसपछि खेतमा रोपण गरिन्छ, र त्यो परिपक्व भई हुर्किन्छ। अर्को ३ वर्षमा (जलवायु, घामको जोखिम, पोषण र थप कुराहरूमा निर्भर हुने) कफीका विरूवा बढेर बुट्यानजस्तो रुख बन्छन् र जीवनचक्र फेरि दोहोरिनका लागि आफ्नै कफीको फल फलाउन परिपक्व हुन्छन्।

१.३.२ कोपिला र हाँगाहरू

कफीको बोट र यसको उत्पादनको प्रकृतिलाई राम्रोसँग बुझ्नको लागि त्यहाँ दुई प्रकारका कोपिलाहरू र दुई प्रकारका टुसा छन् भन्ने जान्नु महत्त्वपूर्ण कुरा हो। कोपिलालाई श्रृंखला कोपिला र श्रृंखला कोपिलाको शिरको रूपमा विभाजित गरिन्छ। दुई प्रकारका कोपिलाहरू प्लेजियोट्रोपिक (तेर्सो बढ्ने) कोपिला र अर्थोट्रोपिक (ठाडो बढ्ने कोपिला हुन्)। विस्तृत रूपमा तलको चित्रमा देख्न सकिन्छ:

चित्र १.८ हाँगा र कोपिला रेखाचित्र



स्रोत: Cannell et al. (1985)

ओर्थोट्रोपिक टुसा र श्रेणीबद्ध कोपिलाको संयोजनमा दोश्रो अर्थोट्रोपिक उत्पादन गर्ने क्षमता हुन्छ। अर्थात्, ठाडो टुसाहरूले थप ठाडो टुसा बढाउँछन्। यी दोश्रो अर्थोट्रोपिकलाई प्रायः सकर (suckers) भनिन्छ। उत्पादनलाई अधिकतम बनाउन खोज्ने कफी उत्पादकहरूले कुनै पनि बोटमा अर्थोट्रोपिक टुसाहरूको संख्या सीमित गर्नु राम्रो हुन्छ किनभने तिनीहरू आफैले फल फलाउँदैनन्। यद्यपि यी दोश्रो ठाडो टुसाहरू बोट नवीकरणको लागि धेरै महत्त्वपूर्ण भाग हुन्। जब कफीको बोटले क्रमिकरूपमा उत्पादकत्व घटाउँछ, कफी उत्पादकहरूले यी दोश्रो अर्थोट्रोपिक टुसालाई बढाउने र प्राथमिकलाई टुसाहरूलाई हटाउने गर्दछन्। यसले उत्पादकलाई केही समयका लागि समान परिपक्व जरा प्रणालीबाट उत्पादन जारी राख्नलाई सहयोग गर्छ। अर्को महत्त्वपूर्ण संयोजन श्रेणीबद्ध कोपिलाको शिरसँग जोडिएको ओर्थोट्रोपिक टुसा हो। यो संयोजनले प्राथमिक प्लेजियोट्रोपिक टुसाहरू उत्पादन गर्दछ, जसले दुई थप संयोजनहरूको आवश्यकता दर्साउने गर्दछ। तेस्रो संयोजन एक प्लेजियोट्रोपिक टुसा र एक शृंखला कोपिलाको शिर हो, जसले दोश्रो र अन्ततः तेश्रो (tertiary) प्लेजियोट्रोपिक हाँगाहरू उत्पादन गर्दछ। सायद कफी उत्पादनका लागि सबैभन्दा महत्त्वपूर्ण प्लेजियोट्रोपिक टुसा र श्रेणीबद्ध कोपिलाको यो अन्तिम संयोजन हो। यो कफी फूल र अन्ततः फल उत्पादन गर्ने संयोजन हो। यथार्थपरक बाली व्यवस्थापनमार्फत धेरै उत्पादन गर्न कफी उत्पादकहरूको लक्ष्य यी हाँगा र कोपिलाको सही संयोजनलाई अधिकतम बनाउने खालको हुनुपर्छ।

तालिका १.४ Shoot and bud combinations.

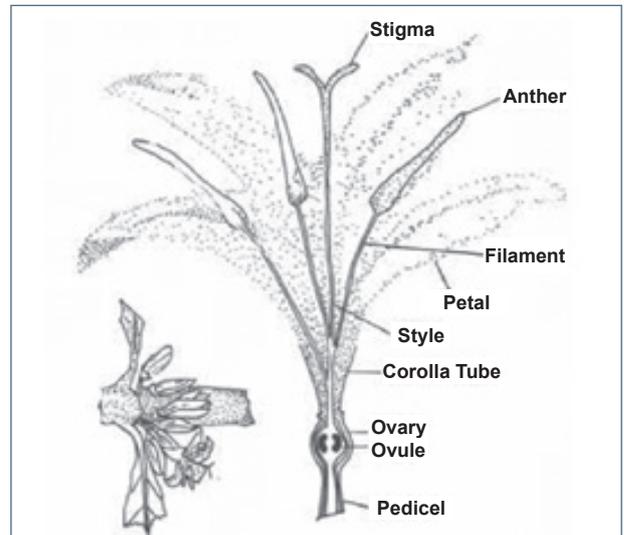
Branch Type	Bud Type	Result
Orthotropic	Serial Bud	Orthotropic Shoot
Orthotropic	Head of Serial Bud	Plagiotropic Shoot
Plagiotropic	Serial Bud	Inflorescence (Coffee Fruit)
Plagiotropic	Head of Serial Bud	Plagiotropic Shoot

स्रोत: Bryce

१.३.३. फूल फुलाई

प्रत्येक वर्ष कफी टिपेपछि कफीको बोट पानी नपारुन्जेल सुसुप्त अवस्थामा रहन्छ। मौसम परिवर्तनसँगै केही वर्षा वा सिँचाइमार्फत पानीको प्रयोगबाट जमिनमा ओसिलो अवस्था सृजना गर्न सकिन्छ। त्यसपछि केही दिनमै कफीको फूल फुल्छ। अरेविका कफीको सम्बन्धमा यो आफैँ स्वपरागसेचन हुन्छ। यसको मतलब परागसेचन एउटै रूख र एउटै फूलमा पनि हुन सक्छ, पराग ट्युबदेखि गर्भाशयसम्म हुन्छ (क्यानेल, सन् १९८५)। यद्यपि, यो बालीमा परागसेचनद्वारा पर्याप्त जातीय सुधार भएको मानिन्छ। एउटा अध्ययनअनुसार माहुरीको उपस्थितिका कारण फलफूलको उत्पादनमा १२.३% वृद्धि भएको देखाएको छ (क्लिन्, सन् २००३)। परागको सक्षमता र ग्रहणशीलता लगभग तीन दिनमा पूरा हुन्छ र स्वस्थ फूलको संख्या र प्रत्येक फूलको परागसेचन सफलता दुवैमा निर्भर हुन्छ। परागसेचनपछि फूलहरू भर्न थाल्छन् र फलको विकासक्रम सुरु हुन्छ।

चित्र १.९ अरेविका कफी फूल



स्रोत: प्रचण्डमान श्रेष्ठ

१.३.४ कफी फल

धेरै भाषाहरूमा कफीको फललाई चेरी भनिन्छ । यद्यपि प्रयोग गर्न थप वर्णनात्मक र सही शब्द हो: कोया फल 'ड्रूप' । यो शब्दले चेरी र कफी फल दुवैलाई समेट्छ । 'ड्रूप' कोयाफललाई पातलो बोक्रा र वीचमा ठूलो बियाँ (कडा बाहिरी भाग भएको एकल बिउ) भएको फलको प्रकारको रूपमा चित्रण गरिन्छ । 'ड्रूप' कोयाफल वर्णन गर्दा फल पाक्सकेपछि पनि बिउहरू फुटेर निस्कने भनिन्छ । बिउहरू निकलन गर्न बाहिरी तह तोडिनु आवश्यक छ । "फल परिपक्वता" को प्रारम्भिक चरण र पाक्नु अघि कफी फल न अंकुरणको लागि उपयुक्त हुन्छ, न उपभोगको लागि । वास्तवमा फल पाक्ने प्रक्रियाले बिउको लागि अन्तिम तयारीको रूपमा कार्य गर्दछ र विरुवाको भित्रको मिठो र पौष्टिक बिउ पूर्ण रूपमा विकसित भएको छ भनी बुझिन्छ ।

१.३.५ फलको परिपक्वता

कफी फलको परिपक्वतालाई ४ चरणमा* विभाजन गर्न सकिन्छ जहाँ हरेक चरण धेरै हप्तासम्म टिकिरहन्छन् । यद्यपि प्रत्येक चरणको अवधि धेरै कारकहरूमा निर्भर गर्दछ जस्तै प्रजाति वा विविधता र वातावरणीय अवस्थाहरू जस्तै सूर्यको प्रकाश, औसत तापक्रम, वार्षिक वर्षा, र माटोको संरचना । अरेबिका कफीमा यो अवधि औसतमा ६-८ महिनाको हुन्छ ।

पहिलो चरण "पिनहेड चरण" हो, जुन सफल परागसेचनपछि लगभग ६ देखि ८ हप्ताको वीचमा रहन्छ । यस चरणमा तौल र आकारमा नगण्य परिवर्तनको कारण कफी सुष्पत अवस्थामा देखिन्छ । तर, त्यस्तो अवस्था वास्तवमा हुँदैन । आँखाले देख्न नसकिने भए पनि फलका कोशिकाहरू विभाजित हुँदा कोशीय श्वासप्रश्वास उच्च रहन्छ ।

यस चरणपछि कफी फल "फक्रिंदो अवस्था" मा प्रवेश गर्दछ । यो अवस्था परागसेचनपछि ६ देखि १६ हप्तासम्म रहन्छ । यस चरणमा वर्षा महत्वपूर्ण हुन्छ र फलहरू छिटो र पर्याप्त रूपमा बढ्नुको कारण कोषीय विस्तारमा मद्दत गर्दछ । यो चरणले कफीको बिउको अन्तिम आकार निर्धारण गर्दछ ।

फक्रिने चरणको लगत्तै परागसेचन भएको लगभग १२ देखि १८ हप्ताको लागि "एन्डोस्पर्म फिलिंग चरण" मा प्रवेश गर्दछ । यस चरण भन्दा पहिले, कफीको बिउको विकासमा कमी हुन्छ र माउ विरुवामा हुँदा भ्रूणलाई विकासात्मक अवस्थामा राख्ने दबावमूलक संयन्त्रको कारण अंकुरण हुन सक्दैन (Eira, Silva & Castro, सन् २००६) ।

यस चरणमा सुख्खा पदार्थ एन्डोस्पर्ममा जम्मा हुन्छ । यी यौगिकहरू (compounds) ले अंकुरणमा भ्रूणको लागि पोषक तत्वको रूपमा काम गर्दछन् भने स्वादको लागि पनि यिनीहरू महत्वपूर्ण पनि हुन् जुन भुटने समयमा विकास हुनेछ ।

अन्ततः, परागसेचन भएको ३० देखि ३५ हप्तामा, कफी फल "पाक्ने चरण" मा प्रवेश गर्दछ । यस चरणसम्म हरियो कफी फल बन्नका लागि प्रकाश संश्लेषण र वृद्धिको लागि जिम्मेदार रहन्छन् (Kumar १९८० and Vaast, सन् २००४) । यस चरणमा क्लोरोफिल हराएपछि फलको रङ परिवर्तन हुन थाल्छ जबकि एन्थोसायनिन पिग्मेन्ट (वा पहुँलो किसिमका ल्युटोलिन) ले फलको बोक्रालाई हरियोबाट रातो (वा हरियो देखि पहुँलो)मा परिवर्तन गर्छ । बाहिरी स्वरूपमा परिवर्तनको अतिरिक्त फलले बनावटमा पनि परिवर्तन ल्याउँछ, जसले फलको बाहिरी तहलाई नरम बनाउनुका साथै म्युसिलेज तहमा चिनी र पानी जम्मा गर्दछ ।

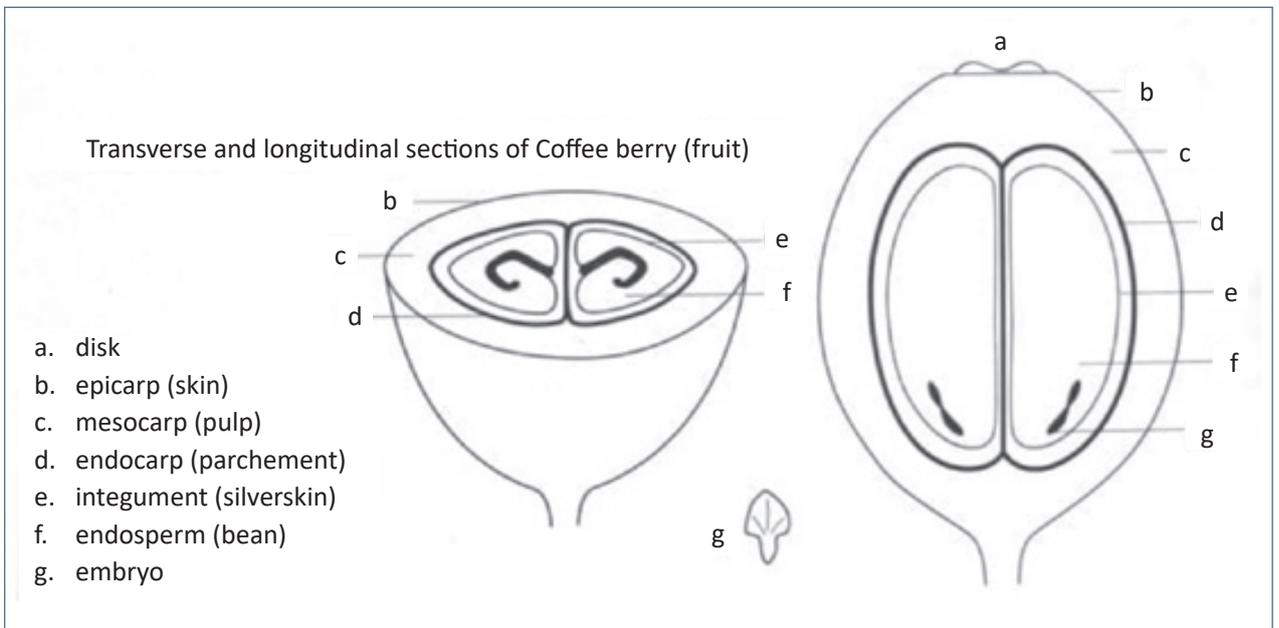
* "COFFEE Botany, Biochemistry and Production of Beans and Beverage Botany Clifford" को अनुसार कफी फल परिपक्वताबारे काम खण्डले धेरै हदसम्म बुझाउँछ । Cannell M.G.R

चित्र १.१० पहेंलो र रातो अरेबिका प्रजातिहरूमा कफी फलको परिपक्वता



निम्न खण्डमा हामी कफी फलको वनस्पतीय संरचनालाई समेट्नेछौं ।

चित्र १.११



स्रोत: Wintgens (2004)

१.३.६ वनस्पतिक संरचना

कफी फलको निम्न तहहरू छन् ।

एक्सोकार्प (बाहिरी बोक्रा) कफी फलको बोक्रा: यसले भित्रको तहहरूलाई सुरक्षित गर्न मात्र होइन, परिपक्वताको प्रारम्भिक चरणहरूमा फलको प्रकाश संश्लेषण आवश्यकतालाई पूरा गर्न सहयोग गर्दछ ।

मेसोकार्प (बाहिरी र भित्र)

पेक्टिनको उपस्थितिको कारणले बोक्रा र पार्चमेन्ट तह दुवैमा राम्रोसँग टाँसिएको म्युसिलेज वा नरम फलको तह । एक अध्ययनका अनुसार यसमा लगभग ८८% पानी र ७ देखि ८% कार्बोहाइड्रेट जस्तै पेक्टिन, सेलुलोज र अन्य पोलिसाकराइड देखाइएको थियो (Rolz et al., सन् १९७१) । यो मेसोकार्प तहलाई परम्परागत कफी फर्मेन्टेसनको लागि सबस्ट्रेट (substrate) को ठूलो हिस्सा पनि मानिन्छ ।

पल्प नोट:

कफीको पल्पले प्रायः एक्सोकार्प र बाहिरी मेसोकार्प दुवैलाई एकसाथ जनाउँछ । यद्यपि, पेक्टिनको कारण दुवै तह टाँसिएर बस्ने यिनलाई छुट्टाछुट्टै देख्न कठिन हुन्छ । पल्पिड गर्दा यी तहहरू एकसाथ हटाइन्छ । अधिकतम पानीको मात्रा भए पनि यस संरचनामा लिपिड, अघुलनशील कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, र विभिन्न खनिजहरू हुन्छन् । कफीको पल्पमा प्रचुर मात्रामा पाइने पोटासियम वालीहरूको लागि आवश्यक मुख्य पोषक खाद्यतत्व हो (Matos et al., सन् १९९८) । यसकारण उत्पादक किसानहरूले पल्पिडबाट निस्किएको बोक्रालाई कम्पोष्टिड गरी खेतबारी मलको रूपमा पुनः प्रयोग गर्ने गर्दछन् ।

इन्डोकार्प

पार्चमेन्ट तह प्रायः सेलुलोज, लिगनिन र हेमिसेल्युलोज मिलेर बनेको काठे रेशदार पदार्थ हो (Borem, सन् २०१४) । एन्डोकार्पले कफीको बिउलाई विशेषगरी जनावरले खाएपछि पाचन प्रणालीमा बचाउनको लागि सहयोग गर्छ, (Urbaneja et al., १९९६) । सेनिव्याफेको अध्ययनअनुसार, यो सुख्खा अरेबिका पार्चमेन्ट (Uribe, सन् १९७७) को वजनको लगभग २०% जति अनुमान गरिएको छ ।

पेरिस्पर्म

कफीको बिउमा कडा रूपमा टाँसिएको भिल्ली जस्तो तहलाई “सिल्भरस्किन” पनि भनिन्छ । यस तहका अन्य नामहरूमा स्पर्मोडर्म र थप अनौपचारिक रूपमा रोस्टरहरूले यसलाई “च्याफ (भुस)” पनि भन्दछन् । यस ठाउँमा एन्डोस्पर्म बढ्छ तर पेरिस्पर्मको भूमिका प्रायः जानकारी नभएको अवस्थामा छ ।

यद्यपि त्यहाँ पेरिस्पर्म र विकासशील कफी बिउबीच चिनी र जैविक एसिडको आदान प्रदान हुने गरेको देखाइएको छ (म्यारासिनी इटिएल, सन् २००१) । केही उपभोक्ता बजारमा क्रेताहरूले रोस्ट गर्नुअघि कुनै पनि बाँकी रहेको सिल्भर स्किन (silver skin) हटाई ग्रीन बिनलाई चम्काइन्छ ।

इन्डोस्पर्म

यो आफैमा कफीको बिउ हो । तलको तालिकामा देखाइएको जस्तै कफीको बिउ आफै घुलनशील र अघुलनशील कार्बोहाइड्रेट, लिपिड, प्रोटीन, एसिड र थप दुवै मिलेर बनेको हुन्छ । यी पोषक तत्वले अंकुरणको समयमा भ्रूणको लागि स्रोतको रूपमा काम गर्दछन् । तर, भुट्ने र पिउने क्रममा स्वादको लागि महत्वपूर्ण तत्वको रूपमा पनि यसले काम गर्दछ । इन्डोस्पर्ममा बाक्लो खोलहरू भएका आन्तरिक रूपमा ठूला कोशिकाहरू भित्रतिर र बिउको वरिपरि साना केसर भरिएका कोशिका हुन्छन् (कर्यास्ट्रो र म्यारासिनी सन् २००६) ।

भ्रूण

यसले प्रजातिहरूको प्रसारको लागि सबै आनुवंशिक जानकारी राख्छ । यसमा कार्बोहाइड्रेट र लिपिडको केही भण्डार हुन्छन्, जुन अंकुरणको लागि खपत हुन्छ । बाहिरी तहहरू (एक्सोकार्प र बाहिरी मेसोकार्प) हटाएपछि र पर्याप्त पानी उपलब्ध भएपछि भ्रूण अंकुरणको प्रक्रिया सुरु हुनेछ ।

कफी फलको प्रत्येक तह कफीको शारीरिक प्रकृत्यामा महत्वपूर्ण भूमिका खेल्ने गरी विकास भएका हुन्छन् । यी तह कफी प्रशोधकको लागि पनि महत्वपूर्ण छन् किनभने तिनीहरू कफी टिपेपछि प्रशोधनका विभिन्न चरणमा प्रयोग गरिन्छ ।

तालिका १.५ हरियो कफीको रासायनिक घटकहरू

Component	<i>C. arabica</i>	<i>C. canephora</i>
pH	5.26-6.11	5.27-6.13
Mineral content*	3.5-4.5	3.9-4.5
Fat content *	13-17	7.2-11
Caffeine content *	0.7-2.2 (average 1.4)	1.5-2.8 (average 2.2)
Chlorogenic acids content *	4.80-6.14	5.34-6.41
Trigonelline*	1-1.2	0.6-1.7
Oligosaccharides*	6 - 8	5 - 7
Total polysaccharides*	50 - 55	37 - 47

*% dry matter (dm)

स्रोत: (Wintgens, 2004)

TABLE 12.1 Chemical Composition of Raw Arabica and Robusta Coffee Beans—cont'd

Constituents	Content (% Based on Dry Weight)		Components
	Arabica	Robusta	
Trigonelline	0.6–1.2	0.3–0.9	
Minerals	3–5.4	3–5.4	

Adapted from [Boltz et al. \(2009\)](#).

१.३.६ नेपालमा अरेबिका कफीका मुख्य जातहरू

नेपालमा खेती गरिने पाँच मुख्य अरेबिका जातहरू टिपिका, बोर्बोन, काटुरा, पाकास र सेलेक्शन १० हुन् ।

टिपिका

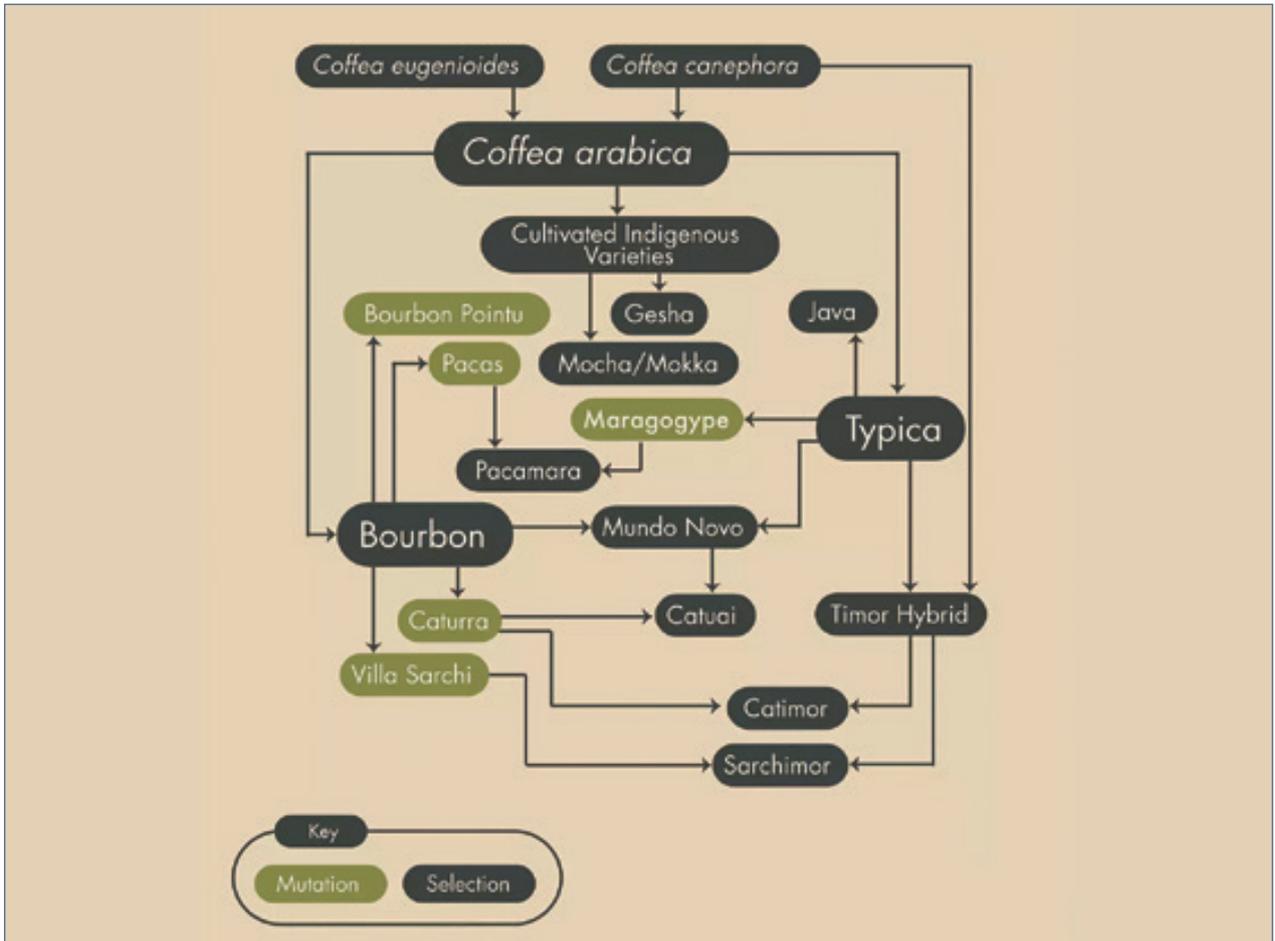
टिपिका अरेबिका कफीको प्रशिद्ध जात हो, जुन इथियोपियामा उत्पत्ति भएको थियो । यो जात विश्वव्यापी रूपमा फैलनुअघि यमनमा लगाएको थियो । यो १७ औं शताब्दीको उत्तरार्धमा जाभामा पुग्यो र पछि औपनिवेशिक व्यापार मार्गमार्फत

अमेरिका र क्यारिबियनमा पुग्यो । कम उत्पादकत्व र रोग संवेदनशीलताको बावजूद पनि यो प्रजाति उत्कृष्ट गुणस्तरको लागि प्रसिद्ध छ र यो विश्वभर मनपराइएको जात पनि हो । अझ महत्वपूर्ण कुरा, आज व्यापक रूपमा उपभोग हुने धेरै नयाँ र महत्वपूर्ण कफीका जातहरू टिकाइराख्न र विकास गर्न पनि यसको प्रयोग गरिएको छ । (डब्लु सी आर, सन् २०२३)।

बोर्बोन

बोर्बोन यमनमा लगाइएको दोस्रो जात हो, जुन यस क्षेत्र बाहिरसमेत खेती गरिएको र फैलिएको थियो। यसको नाम बोर्बोन टापुको नामबाट राखिएको हो, जसलाई अहिले रियुनियन भनिन्छ । उच्च कपिंग गुणस्तर क्षमताको लागि बोर्बोन प्रसिद्ध छ । बोर्बोन उच्च स्थानमा फस्टाउँछ भने यो अग्लो हुन्छ, र अझै पनि यसको खेती ल्याटिन अमेरिका र अफ्रिकामा गरिन्छ । बोर्बोनको उत्पादन क्षमता टिपिकाभन्दा बढी भए पनि रोग प्रतिरोधमा दुवै जातहरू उस्तै रहेका छन् (डब्लु सी आर, सन् २०२३)।

चित्र १.१२ साधारण कफी खेतीहरू



काटूरा

सन् १९०० को सुरुतिर ब्राजिलमा पत्ता लगाइएको काटूरा जात बोर्बोन वंशबाट उत्पन्न एक प्राकृतिक उत्परिवर्तित कफी (natural mutation) हो। यिनीहरूको बोटको उचाइ सानो हुने भएकोले उनीहरूलाई नजिक नजिक रोप्न सहज हुन्छ, जसका कारण उत्कृष्ट गुणस्तर कायम राख्दै उत्पादन बढाउन सकिन्छ। अन्ततः २०औं शताब्दीको मध्यमा मध्य अमेरिकामा काटूराको खेती व्यापक भयो। कफीको पातमा लाग्ने सिंदुरे रोग (leaf rust) पनि प्रतिरोध क्षमता भएको क्याटिलो जात कोलम्बियामा लगाउन सुरु नभएसम्म यहाँ काटूरा प्रमुख जातको रूपमा थियो। काटूराको विकासले उत्पादन अधिक गर्न लक्षित कफी खेती अभ्यासलाई प्रोत्साहित गर्‍यो। यो रोग प्रतिरोध र खदिलो वृद्धिको लागि परिचित काटिमोर परिवारको माउ जात हो (डब्लु सी आर, सन् २०२३)।

पाकास

पाकास जात पनि काटूराजस्तै बोर्बोन जातको अर्को प्राकृतिक उत्परिवर्तन भएको कफी हो। यो एल साल्भाडोरमा सन् १९५० दशकको मध्यमा पाकास परिवारको स्वामित्वमा रहेको फार्ममा फेला परेको थियो। यसको बोट सानो हुने भएकाले उच्च उत्पादन क्षमता र सघन रूपमा खेति गर्न सकिन्छ। साल्भाडोरन इन्स्टिच्युट फर कफी रिसर्च (ISIC) द्वारा प्रस्तुत गरिएको छनोट कार्यक्रमको प्रयासका कारण पाकास आज एल साल्भाडोर र यसका वरपरका क्षेत्रमा खेती गरिन्छ। यस जातले कुल कफी उत्पादनको लगभग २५% क्षेत्रफल ओगटेको छ (डब्लु सी आर, सन् २०२३)।

सेलेक्सन १०

सेलेक्सन १० अरेबिका कफीको एक जात हो। यो भारतमा विशेषगरी कर्नाटकको बलेहोन्नुर कफी अनुसन्धान केन्द्रमा विकसित गरिएको थियो। एस १० को आनुवंशिक संरचना क्याटूरा, एस ७९५, र सिओसी प्रजातिको वर्णशंकरबाट उत्पन्न भएको हो। यो जातमा कफीमा लाग्ने धेरै प्रकारका सिन्दुरे रोगको प्रतिरोधक क्षमता बढी भएकाले उत्पादकहरूका लागि लाभकारी छ। सेलेक्सन १० राम्रो उत्पादन उपज र उच्च कप गुणस्तरको लागि परिचित छ। कफीको उत्पादन र गुणस्तर दुवै बढाउन लक्षित प्रजनन कार्यक्रमहरूको सफलताको प्रमाणको रूपमा यो जातको विकास र व्यापक खेती भएको मान्न सकिन्छ। यसले भारतको कफी उत्पादनमा महत्त्वपूर्ण योगदान पुर्याएको छ (इन्डियन कफी कल्चर, २०२३)।

१.४ मुख्य प्रशोधन विधिहरूको इतिहास र उत्पत्ति

१.४.१ उद्देश्यहरू: कामअनुसार स्वाद सिर्जना

कफी उत्पादनको इतिहासको धेरैजसो अर्धमा फल टिपेपछिको प्रशोधन भनेको कफीलाई आपूर्ति श्रृंखलाको अर्को चरणमा पुर्याउनु हो। बिउको संरक्षण गर्नु र निर्यात तथा अन्तिम उपभोगको लागि तयार पार्नु यसको उद्देश्य हो। कफी संसारभर फैलिएपछि यसको उत्पादन विभिन्न हावापानीमा हुँदै आएको छ। यसले पूर्वी इथियोपिया र यमनको सुख्खा र रूखो हावापानीमा प्रशोधन गरिने वालीका लागि चुनौती खडा गर्यो। विश्वभर कफीको फैलावटले कफी प्रशोधनमा धेरै आवश्यक प्राविधिक विकास भयो जुन हामीले अहिले प्रयोग गरिरहेका छौं। कफी उत्पादन गर्ने विभिन्न देशहरूमा कफी टिपेपछि प्रशोधन गर्ने विधि प्रायः उनीहरूले कफी उत्पादन सुरु गरेको कालखण्ड र उनीहरूले उत्पादन गरेको स्थानको मौसममा भर पर्ने गरेको छ।

प्रशोधनलाई कफीको गुणस्तर र स्वादको लागि प्रमुख योगदान दिने कारक तत्व मानिन्छ। प्रशोधनका आधुनिक अवधारणा अनुसार मुख्य प्रशोधन विधि अन्तरगत उचित कार्यविधि पालना गरिएसम्म गुणस्तरीय नतिजा र अद्वितीय स्वादहरू प्राप्त गर्न सकिन्छ। साथै प्रशोधनमा प्रशोधकले गर्ने निर्णयहरूको अन्तिम उत्पादनलाई महत्त्वपूर्ण रूपमा प्रभाव पार्ने सम्भावना हुन्छ। यो कुराले कफी उत्पादनलाई विश्वभरका कफी व्यवसायीहरूको नजरमा कसरी हेरिन्छ भन्नेबारेका प्रतिमान परिवर्तन (paradigm shift) लाई उजागर गर्छ। प्रत्येक मुख्य प्रशोधन विधिहरूको प्रारम्भिक परिचयको रूपमा संक्षिप्त इतिहास तल उल्लेखित गरिएको छ।

१.४.२. प्राकृतिक/सुख्खा प्रशोधन

प्राकृतिक वा सुख्खा प्रशोधन कफी टिपी सकेपछिको प्रशोधनको सबैभन्दा पुरानो विधि हो। यस विधिअन्तरगत सम्पूर्ण फललाई सुकाइन्छ। यो प्रशोधन विधि कफीको व्यावसायिक उत्पादन जतिकै पुरानो हो। यस विधिको मूल संस्करण बोटबाट आंशिक रूपमा सुकेको फललाई बोटबाट हल्लाएर वाली लिने र त्यसपछि यसलाई सीधै जमिनमा सुकाइने चलनबाट सुरु भयो (उकेरर्स, १९२२)। कफी कहिलेकाहीँ “DOT” (dried on tree) वा बोटमा सुकेको प्राकृतिक भनेर चिनिन्छ। केही स्थानमा कफी उत्पादकहरूले कफी बोटमा सुक्न नदिइ पाक्नु अघि ताजा

फल टिप्न थाले । यो अभ्यास अझै पनि धेरै व्यावसायिक वा कमोडिटी कफी उद्योगमा देखिन्छ । यस विधि अन्तर्गत प्राकृतिक फसल वर्गिकरण नगरिएको, पानी प्रयोग नगरिएको र सुकाउने प्रक्रियामा थोरै ध्यान दिइएको पाइन्छ । जसका कारण प्राकृतिक अरेविका कफीले अन्य सूचक समूहहरू (तलको चित्र हेर्नुहोस) भन्दा बजारमा कम मूल्य पाउने गरेका छन् । साथै यो प्रायः सी. क्यानेफोरा रोबस्ट उत्पादनको लागि उपयुक्त विधि हो । यो प्रजातिको कफीले परम्परागत रूपमा कमोडिटी बजारमा अरेविका कफी भन्दा कम मूल्य पाउँछ ।

तालिका १.६ ICO सूचक मूल्यहरू

ICO Indicator prices (US cents/Ib) 2/2/2023 change		
ICO Composite	172.50	+0.6%
Colombian Milds	237.34	+0.6%
Other Milds	226.26	+1.4%
Brazilian Naturals	192.86	+0.6%
Robustas	102.00	-0.3%

स्रोत: आइसीओ.ओआरजी, २०२३

चित्र १.१३ ब्रजिलमा प्राकृतिक/सुख्खा प्रशोधन



स्रोत: Ukers (1922)

१.४.३ चिसो प्रशोधन

औपनिवेशिक कालमा कफी संसारभरि फैलिएपछि यसको उत्पादनले नयाँ चुनौतीहरूको सामना गर्यो । इन्डोनेसिया, क्यारिबियन र ल्याटिन अमेरिकाजस्ता अधिक आर्द्र र ओसिलो मौसममा उत्पादित कफी सुकाउन, ढुवानी गर्न र भण्डारण गर्न गाह्रो सावित भयो। सन् १७०० देखि १८०० को अवधिमा कफीको खपतमा वृद्धि भए सँगै विश्वको कम व्यावहारिक वा संभाव्य क्षेत्रहरूमा उत्पादन बढी व्यावहारिक बनाउन नयाँ तरिकाहरूको खोज बढि महत्त्वपूर्ण बन्न पुग्यो । त्यतिखेर संयोगवश औद्योगिकरण चरम उत्कर्षमा पुगिरहेको थियो र विश्वभरि धेरै कृषि उत्पादनलाई बढावा दिइएको थियो । कफी उत्पादन पनि यसबाट अपवाद थिएन । सन् १७०० को पछिल्लो अवधि र १८०० को सुरुसम्म कफी प्रशोधनलाई अझ प्रभावकारी बनाउने गरी विभिन्न यन्त्र एवं उपकरणहरूको विकास गर्ने कार्य भएको ऐतिहासिक प्रमाण पाइन्छ । यी प्रयासहरूको उद्देश्य कफी निर्यातमा क्षमता र गति बढाउने थियो । सन् १८०० को मध्यसम्म पल्परहरूको विकास भई सकेको थियो । सन् १८४५ मा जमैकामा जेम्स मीककले आफ्नो पल्पर इकाई (उकर्स, सन् १९२२) को लागि पेटेन्ट दायर गरे जसलाई पल्परको लागि आधिकारिक प्रतिलिपि अधिकार प्रदान गरिएको थियो ।

यस समयमा कफी टिपेपछिको प्रशोधनले एक किसिमको क्रान्ति ल्यायो जसलाई “W.I.P” वा “वेस्ट इन्डिज प्रोसेस” भनिन्छ । आज चिसो विधिको प्रशोधनलाई वर्णन गरिए अनुसार यसमा टिपेका कफी फलहरू पल्प गरिन्छ, फर्मेन्टसनका लागि छोडिन्छ, धोइन्छ र त्यसपछि पार्चमेन्ट सुकाइन्छ । त्यस बखत यसरी यो विधि प्रभावकारी सावित भयो । अन्ततः बजारहरूबाट यसको माग हुन थाल्यो । सुख्खा प्रशोधित विधिको दाँजोमा चिसो प्रशोधित कफीले अतिरिक्त आय प्राप्त गर्छ जुन अहिले पनि लागू छ ।

चित्र १.१४ १८०० को मध्यतिरका प्रारम्भिक पल्पर डिजाइनहरू



स्रोत: Ukers (1922)

“हनी प्रोशेसिङ”

“हनी प्रोशेसिङ” को उत्पत्तिबारे सही जानकारीको अभाव छ । यो “हनी प्रोशेस”^६ नाम दिनु भन्दा धेरै पहिले यसको आविष्कार गरिएको थियो भनी तर्क गर्नेहरू पनि छन् । “अल अबाउट कफी” नामक पुस्तकमा, युक्सले चिसो प्रशोधन गर्ने दुई तरिकाहरू वर्णन गरेका छन् - एउटा धोइने र अर्को, पानीको अभाव हुँदा नधोइने । यी दुई विधिले फरक फरक स्वाद प्रदान गर्दछन् ।

पछिल्ला दस्तावेजअनुसार सन् १९९० को दशकमा ब्राजिलका उत्पादकहरूले स्क्रिन पल्पर भनेर चिनिने नयाँ उपकरणको विकास गरे । तिनीहरूले मूल रूपमा यो पल्पर प्रयोग गर्ने विधिलाई “सेरेजा डेस्कासकाडा” वा अंग्रेजीमा “पिल्ड चेरी” अर्थात ब्रोका छोडाइएको चेरी नाम दिए । नयाँ विधिले पाकेको र नपाकेको फललाई छुट्टयाउन र फलको एक्सोकार्प वा बोक्रा हटाएर सुकाउने कामको गति बढायो । यस विधिले प्राकृतिक जस्तै चरणहरू अनुसरण गरेकोले यसलाई प्रायः “पल्ड नेचुरल” नाम प्रयोग गरिएको थियो । स्पष्ट देखिने टाँसिने म्युसिलेज (mucilage) को कारण नयाँ विधिमा केही समयपछि समस्याहरू देखिन थाले । यसले प्रशोधनमा चुनौती खडा गर्‍यो किनकि ब्राजिलमा धेरै कफी बगानहरूमा कफी

सुकाइन्छ । मध्यअमेरिकामा प्रयोग गरिएको उस्तै उपकरण र विधिको उपयोगबाट भने धेरै कम समस्या देखियो किनकि अधिकांश कफी पहाडी इलाकामा जालिबाट बनाइएको मान्द्रोमा सुकाइन्छ । यी क्षेत्रहरूमा कफीको मात्रा पनि कम हुन्छन् र कफीलाई बारम्बार चलाउनको लागि श्रम सजिलै उपलब्ध हुन्छ (थप जानकारी अध्याय ६ मा) ।

हनी स्पेनिश शब्द, “miel” को प्रत्यक्ष अनुवाद हो । कम आकर्षक शब्द “म्युसिलागो” को सट्टा कफीको म्युसिलेज वर्णन गर्न मध्य अमेरिकाभरका उत्पादकहरूले miel शब्द रोजेका थिए । अन्ततः यसलाई अंग्रेजीमा अनुवाद गरियो । इतिहासको यो संस्करणबाट विधिचाहिँ नामभन्दा अधि थियो भन्ने थाहा हुन्छ । यद्यपि, “हनी प्रोशेसिङ” शब्दले निश्चित रूपमा उद्योग व्यवसायीहरू र उपभोक्ताहरूलाई समान रूपमा भ्रम पैदा गरेको छ । यद्यपि प्रशोधन विधिको नामलाई अंग्रेजीमा “हनी”मा अनुवाद गर्नु धेरै हदसम्म सकारात्मक सावित भएको छ । मध्य अमेरिकाका प्रशोधकहरूले कफीको बजार र विश्वभरका खरिददारहरूलाई आफ्नो विधि बेचन सफल भए । आज यस विधि र यसको नामको व्यापकता देखिनुले यसको सफलता स्पष्ट पार्छ ।

चित्र १.१५ मह प्रशोधन उत्पादनका तस्वीरहरू ती क्षेत्रहरूबाट आएका छन् जहाँ मह प्रशोधन असामान्य छ ।



Source: Red Rooster Coffee (2024) , Airship Coffee (2024) , Black & White Coffee Roasters (2023)

६ हनी प्रोसेस धेरै विशेष बजारमा रुचाइएको शब्द भए पनि यो प्रशोधनले अक्सर अर्ध-धुलाइ, अर्ध-सुक्खा विधिलाई समेट्छ ।

चित्र १.१६ इथियोपियामा २०२१ को COE विजेताले हनि प्रशोधित कफी उत्पादन गर्‍यो, जुन परम्परागत रूपमा इथियोपियामा सामान्य छैन ।

**From Cup of Excellence Ethiopia 2021 1st & 5th Place
Winning Producer Tamiru Tadesse**

Honey Process

Direct Trade, Single Origin

Specialty Ethiopian Coffee

Whole Bean

Small Batch Air Roasted

Tasting Notes: Stone Fruit, Jasmine, Strawberry, Dried Fruit

Origin- Ethiopia

Region- Sidama Alo

Washing Station, Producer- Alo Coffee, Tamiru Tadesse

Process- Honey

Elevation- 2380-2480 Meters

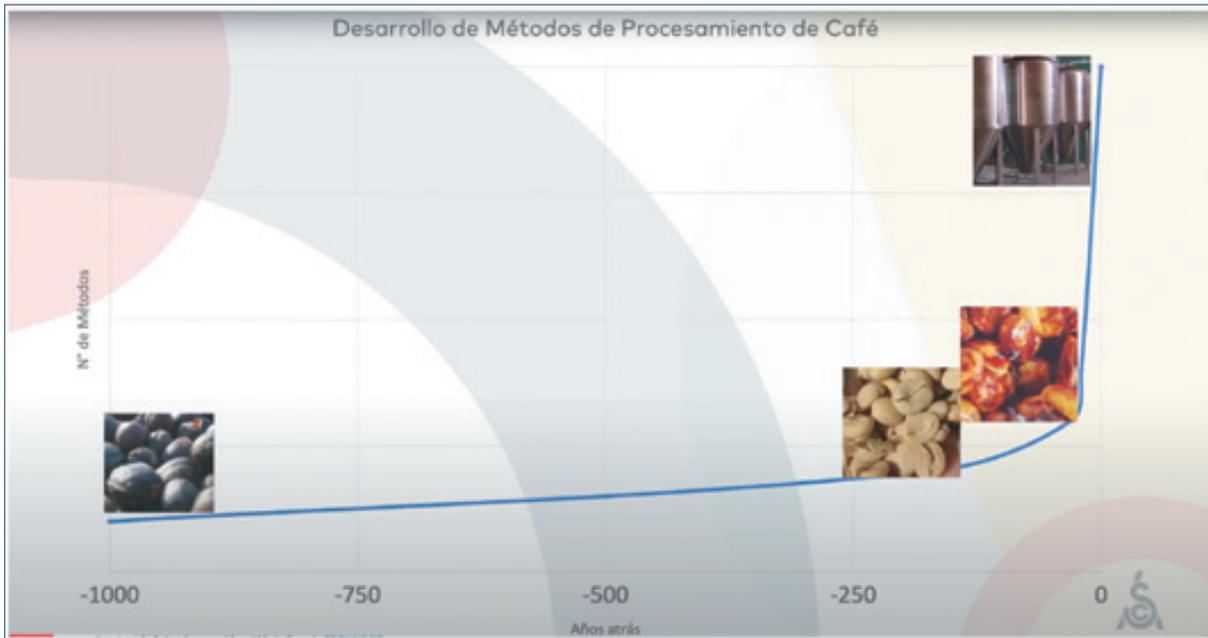
Variety- 74158

स्रोत: COE (2021)

१.४.४. प्रशोधनमा नयाँ लहर र मिश्रित विधिहरू

वृद्धि भइरहेको कुनै पनि उद्योगभित्र नयाँ क्षेत्रहरूको उदय हुन्छ र फल टिपेपछिको प्रशोधन पनि कुनै अपवाद होइन । पछिल्ला २०-३० वर्षमा फल टिपेपछिको प्रशोधनले कफी उत्पादन र त्यस पछिका बजारीकरण डाउनस्ट्रीम मार्केटिङ (उत्पादित वस्तुको प्रवर्द्धनका लागि बजारीकरण) गर्ने तरिकामा उल्लेखनीय विकास भएको छ । रोस्ट लेभल र ब्लेन्ड नामका आधारमा कफी बजारीकरण हुने प्रवृत्ति परिवर्तन भई अहिले उत्पादकको नाम, उब्जाएको जात र प्रशोधन विधि वा शैलीका आधारमा बजारीकरण हुँदै आएको छ । कफीको बिक्री गरिने भोलाहरूमा अब “एनारोबिक, ल्याक्टिक, कार्बोनिक, आदि” जस्ता नामहरू सहितको जानकारीले अब कफी फर्मेन्ट भएको वातावरणलाई विस्तृत रूपमा वर्णन गर्ने प्रयास गरिएको छ । यी चरहरूले कफीको प्रोफाइललाई प्रभाव पार्छ भने औसत उपभोक्तालाई तिनीहरूको मार्केटिङले प्रायः प्रभावमा पार्छ भन्ने कुरा बुझ्न सकिन्छ । विशिष्ट कफीका प्रशोधकहरू खरिदकर्ताहरू र आपूर्ति शृंखलामा जोडिएका प्रत्यक्ष सहभागीहरूको इच्छा र उनीहरूले बिक्री गर्न लागेका उत्पादनहरूबारे सचेत हुनुपर्छ । यो एक निरन्तर गतिशील लक्ष्य हुन सक्छ । कफी उद्योग एवं व्यवसाय पहिलेभन्दा धेरै डिजिटल रूपमा जोडिएको छ । उत्पादकहरू र प्रशोधकहरूसँग अब उद्योगमा आउने नयाँ प्रवृत्ति र ज्ञानहरूलाई जारी राख्न धेरै अवसरहरू प्राप्त भएका छन् ।

चित्र १.१७ विभिन्न प्रशोधन विधिहरू कति लामो समयदेखि अस्तित्वमा छन् भन्ने ऐतिहासिक दृश्य देखाउने चार्ट ।



स्रोत: Fernandez-Alduenda (2022)

१.५ कसरी प्रशोधनले गुणस्तर र स्वादलाई असर गर्छ ?

आजको विशिष्ट कफी उद्योगमा कफी टिपेपछि हुने प्रशोधन प्रक्रियाहरूले अन्ततः कफीको गुणस्तरलाई असर गर्छ भन्ने कुरामा दुईमत छैन । तर, यो विवादविहीन पनि छैन । अहिलेको कफी विज्ञान यी प्रश्नहरूको जवाफको खोजीमा छ । यस पुस्तिकामा कफी प्रशोधकले कसरी विभिन्न प्रकारका उत्पादन प्रशोधन विधिको ज्ञानलाई उपयोग गरी बजारमा ल्याउन सक्छन् भन्ने बारे अन्तरदृष्टि प्रदान गर्न विभिन्न प्रशोधन विधिहरू, शैलीहरू र परिवर्तनलाई अध्ययन गर्नेछौं । बाह्य र आन्तरिक गरी प्रमुख अवधारणाहरू छन्, जसमा कफी टिपेपछिको प्रशोधनले कफीको बाह्य भन्नाले बीजको बाहिरी भाग वा परिधिबाट बीजको भित्री भागमा हुने परिवर्तनहरूलाई जनाउँछ । इन्डोजेनस भन्नाले बीजभित्रको परिवर्तनलाई बुझाउँछ वा साधारणतया भित्रबाट बाहिरसम्म हुने परिवर्तनलाई जनाउँछ ।

१.५.१ बाह्य रूपमा (Exogenously)

कफीको स्वाद र गुणस्तर एक्सोजेनस तरिकाले कफी टिपेपछिको प्रशोधनबाट प्रभावित हुन्छ । पहिलो र सबैभन्दा स्पष्ट सायद फर्मेन्टेसनमार्फत हुन्छ । हामीले फर्मेन्टेसनलाई समावेशी अर्थमा बुझाउँछौं, जसले फल टिप्ने चरणदेखि लिएर भण्डारणको चरणसम्म सबै माइक्रोबियल तथा अन्य गतिविधिलाई जनाउँछ (थप अध्याय ३ मा) ।

दुईमध्ये दोस्रो र सायद कम ज्ञान भएको विधि हो भिजाउने विधि । फल टिपेपछि प्रशोधनको विभिन्न क्रममा पानीसँग अभिन्न रूपमा कफी रहन्छ । चाहे यो कफी फलहरू धुने, पल्पिंग गर्ने, फर्मेन्टेसन, क्रमिक वा “दोहोरो” फरमेन्टेसन, मेसिनले धुने, वा घनत्वको आधारमा फल छुट्याउने किन नहोस् । साथै केही प्रशोधकहरूले कफी धोए पछि १२-२४ घण्टाको लागि कफी भिजाउनु सामान्य हो । यसरी कफी भिजाउनुले समग्र सुगन्धको तीव्रता घटाई कफीको गुणस्तरलाई निश्चित रूपमा प्रभाव पार्ने गरेको पाइएको छ । (भाड, २०१९)।

१.५.२ आन्तरिक रूपमा (Endogenously)

कफी टिपेपछिको प्रशोधनले कफीको गुणस्तर र स्वादलाई प्रभाव पार्ने तीन तरिकाहरूमध्ये यो इन्डोजेनियस तरिकाको

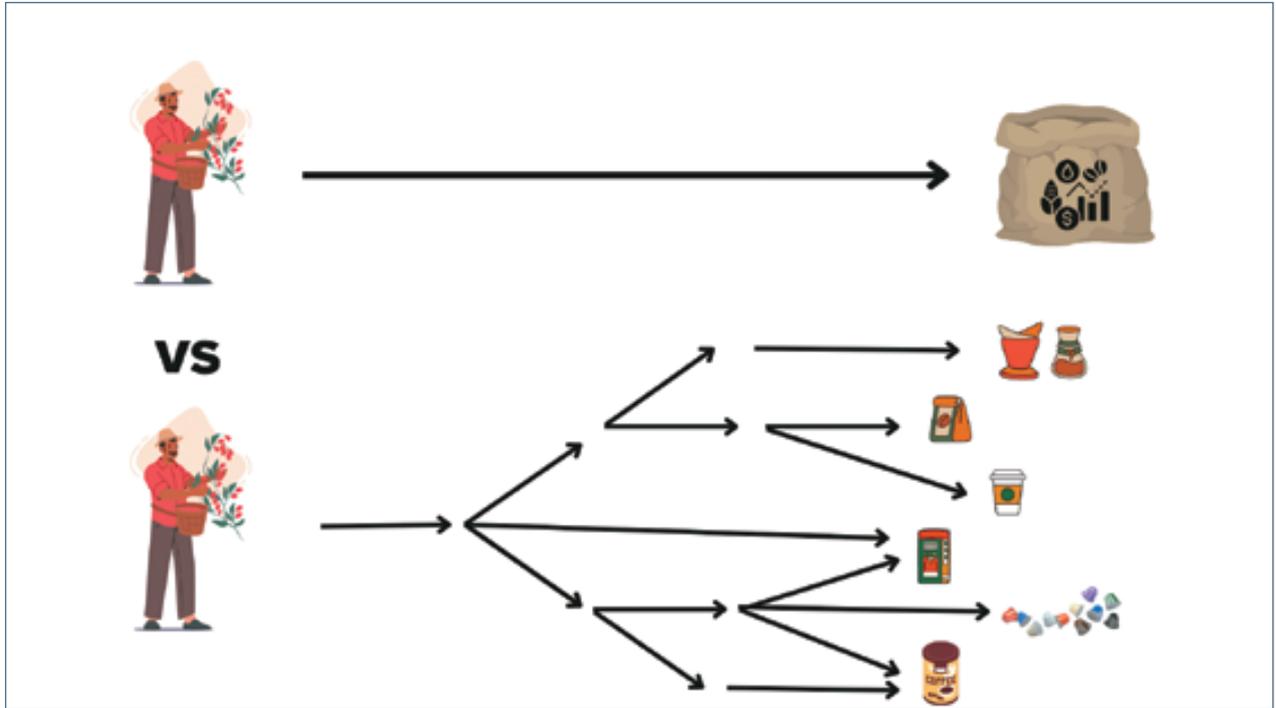
बारेमा कम जानकारी छ । बिउ जीवित हुन्छ, मेटाबोलिक रूपमा सक्रिय हुन्छ र प्रजातिहरूको विस्तारको लागि अंकुरण गर्न चाहन्छ, भन्ने कुरा कफी प्रशोधकको रूपमा यो कुरा बुझ्नु आवश्यक छ ।

माथि उल्लिखित कफी संरचनाको खण्डमा हामीले कफी फलहरूबाट पाके पछि आफै बिउ ननिस्कने विषयलाई समेट्यौं । फल टिपिसकेपछि कफी फलले यसको श्वासप्रश्वास गतिविधि जारी राख्छ । फल बाहिरको वातावरणले फलको भित्र धेरै परिवर्तन हुन सक्छ । प्राकृतिक रूपमा कफीको बिउ अकस्मात अंकुरण हुँदैन । यो कफी फलको एबिसिक एसिड र बाहिरी तहको ओस्मोटिक पोटेन्सियलको संयुक्त कारणबाट हुन्छ (विटफ, सन् २००७)। यद्यपि चिसो प्रशोधन गर्दा कफी पल्प हुने क्षणमा र यी बाहिरी तहहरू फालिने बित्तिकै बिउहरूले अंकुरणतर्फ आफ्नो काम सुरु गर्छन् (सेल्मेरेट, सन् २००६) । दुई मुख्य विधिहरूको तुलना गर्ने गरी गरिएको एक अध्ययनमा सुख्खा प्रशोधनमा भ्रूण विकासको गतिविधि एकदमै धेरै भएको पाइएको थियो । बिउको अन्तर्निहित यौगिकहरूमा फल टिपेपछिका विभिन्न प्रशोधन विधिहरूले पार्ने प्रभावहरू महत्वपूर्ण छन् र यसबारे निश्चित रूपमा थप अध्ययनको आवश्यकता छ ।

१.५.३ आगामी बाटो

फल टिपेपछिको प्रशोधन उच्च-गुणस्तरको कफी प्राप्त गर्नको लागि सबैभन्दा महत्वपूर्ण चरणहरू मध्ये एक हो । तर यस कुरालाई भने वेवास्थाता गरिएको छ । यस पुस्तिकाको बाँकी भागमा हामी कफी प्रशोधकहरूले आफ्ना उत्पादनमा गुणस्तर नियन्त्रण गर्न, उचित निर्णयहरू लिन र अन्ततः मापदण्ड अपनाइ आफ्नो व्यवसाय सुधार गर्ने तरिकाहरूको खोजी गर्नेछौं । वस्तु केवल विक्रीको लागि उत्पादन गर्दा त्यसको प्रयोग कसरी हुन्छ भन्ने कुरामा ध्यान कम जान्छ । व्यवसायिक (पेशेवर) कफी प्रशोधकले यसलाई कसरी प्रशोधन गरिनेछ भन्ने निर्णय गर्नु अघि ग्राहकले कफीलाई कसरी उपयोग गर्छ भनेर पहिले नै विचार गर्नुपर्छ । अधिकांश व्यवसायहरूमाजस्तै कुनै पनि परिणाम (output) त्यसका लागि गरिएको कार्य (input)मा निर्भर गर्छ । आगामी अध्यायमा हामी फल टिपेपछिको प्रशोधनका लागि आवश्यक कच्चापदार्थकाबारेमा चर्चा गरेर सुरु गर्नेछौं ।

चित्र १.१८ उत्पादनलाई कसरी उपयोग गर्ने उद्देश्य राखिएको छ भनेर तल देखाइएको चित्रलाई लाई विचार गर्दै सोचन सुरु गर्ने ।



Source: <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/coffee.pdf>

अध्याय २:

फल टिपाइ र कच्चा पदार्थको गुणस्तर

कफीको विउको स्तरीयताले कफीको गुणस्तरलाई असर गर्ने गर्दछ र कफी उत्पादनमा यसको आनुवंशिकी, माटो उर्वराशक्ति, वर्षा, पोषक तत्वको सन्तुलन, काटछाँट र अन्य धेरै कुराले बोट, फल र विउभित्रको स्वास्थ्यलाई असर गर्दछ। फूल र फलहरूले भरिएको बोटहरूले खेतको सुन्दरता बढाए तापनि उच्च गुणस्तर प्राप्तिको लागि यतिलेमात्र पुराउँनु भन्ने कुरा उत्पादकहरूलाई राम्ररी थाहा हुनुपर्छ। कफी गुणस्तरको लगभग ६०% भूमिका फसल टिपेपछिको प्रशोधनले निर्धारण गर्छ, भन्ने अनुमान गरिएको छ (Haile, सन् २०१९)। यस अनुमानको उल्लेखित प्रतिशतबारेमा सबै सहमत नहुन पनि सक्छन्। कफीको फल टिपेपछि प्रशोधकहरूले गर्ने प्रशोधनका कामबाट कफीको गुणस्तरमा प्रभाव पार्ने कुरा स्पष्ट छ। यस प्रक्रियाको महत्त्वपूर्ण चरण फल टिप्ने बेलाबाट सुरु हुन्छ।

हामीले टिपेको कफी फललाई कच्चापदार्थको रूपमा बुझ्छौं। हरियो कफी बिन (Green Bean) अझै पनि कच्चा पदार्थ (उपभोगको लागि अतिरिक्त प्रशोधन आवश्यक पर्ने कच्चा सामान) कै रूपमा मानिने भएता पनि प्रशोधकका लागि कफी फल कच्चा पदार्थ हो। उत्पादित कफीको गुणस्तर कफीको फलको गुणस्तरसँग प्रत्यक्ष सम्बन्धित हुने हुनाले फल टिप्ने बेलाको फलको गुणस्तर अधिकतम हुनुपर्ने आवश्यकताका साथै र फल टिपेपछिको प्रशोधन गर्नुअघि यो गुणस्तरको मात्रा यकिन गर्नुपर्ने आवश्यकता दुवै महत्त्वपूर्ण पक्ष हुन्। यो गुणस्तरको मात्राका साथै पूर्वाधारको अवस्था, उपलब्ध श्रमिक, मौसम पूर्वानुमान र विभिन्न गुणस्तरको कफीको लागि सम्भावित बजारहरू जस्ता कुराले कफी प्रशोधकको रोजाइहरूलाई असर गर्छ।

यस अध्यायमा, हामी फल टिप्ने, कच्चा पदार्थको मूल्याङ्कन गर्ने, र कच्चापदार्थको पूर्व-सफाई गतिविधिहरू गर्ने कार्यमा केन्द्रित हुनेछौं। यी प्रत्येक पक्षका लागि उपलब्ध प्रविधिहरू र महत्त्वपूर्ण गुणस्तरको विषयमा छलफल गर्ने हाम्रो उद्देश्य हुनेछ।

२.१ फल टिप्ने कार्य

कफी फल टिप्ने कार्य कफी उत्पादनको प्रक्रियामा सबैभन्दा बढी श्रम आवश्यक पर्ने चरण हो। विश्वका अधिकांश कफी

उत्पादकहरूको लागि फल टिप्ने समय वर्षमा एक पटक आउँछ। उत्पादनसँग सम्बन्धित सबै कडा परिश्रम र स्रोतहरू खर्चिनु पर्ने अवस्था यही चरणमा हुन्छ। फल टिप्ने समयमा गरिएका निर्णयहरू वा रोजाइहरूले हरियो कफीको भविष्यको गुणस्तर र मूल्य निर्धारणका लागि जग निर्माण गर्छन्। फल टिप्ने समयमा कफी फलमा ६५% सम्म चिस्यान हुन सक्छ (उइन्टगेन्स, सन् २००४)। यसको अर्थ प्रत्येक १० किलो ताजा चेरीमा ६.६.५ किलो पानी हुन्छ। जसको ठूलो हिस्सा प्रशोधन गर्दा हटाउनु पर्छ। चिस्यानको उच्च मात्राले कफीमा दुसी वा अनुपयुक्त फरमेन्टेसनहरू मात्र होइन गुणस्तर विगार्ने र अन्तिम उत्पादनको मूल्य घटाउने जस्ता अन्य कारकहरू पनि निम्त्याउन सक्छ। प्रशोधकहरूले अनिवार्य रूपमा कफीलाई स्थिर अवस्थामा राख्नुका साथै गुणस्तरताको निश्चय गर्नुपर्छ।

त्यसैले कफी फल टिपेको दिनमै प्रशोधन केन्द्रहरूमा ढुवानी गर्नुपर्छ। जुन दिन फल टिपिएको हो सोही दिन पल्पिड सेन्टहरूमा पुऱ्याउनुपर्छ। साथै अन्तर-प्रदूषण (cross contamination) रोक्न कफी फल सधैं सफा बाल्टिन वा भोलाहरूमा राख्नुपर्छ। मल, कुखुरा र पशुको दाना वा सिमेन्ट जस्ता अन्य उत्पादनका लागि प्रयोग गरिने प्लास्टिकका भोलाहरू वा बोराहरू कफीको फल सङ्कलन गर्न प्रयोग गर्नु हुँदैन।

सामान्यतया कफी फल आफैँ भुइँमा खस्छ वा टिप्ने समयमा पनि खस्छ। जमिनबाट कफी उठाउन वा सङ्कलन गर्ने काम समयमै गर्नुपर्छ तर यसलाई विग्रिएको, सडेको, वा कीट संक्रमणको लक्षणहरू देखिएका फल भुइँबाट संकलन गर्नुहुँदैन। साथै भुइँमा खसेर माटोको सम्पर्कमा आएका फललाई छुट्टै राखेर प्रशोधन गर्नुपर्छ।

कफी फलहरूको असमान परिपक्वता (inconsistent maturation) विभिन्न कारणहरूले गर्दा हुन्छ, जसमध्येका धेरै कारणहरू कफी उत्पादकको नियन्त्रण बाहिर छन्। फलको असमान परिपक्वतामा महत्त्वपूर्ण कारणमध्ये फरक फरक समयमा फूल फूलने विषयलाई औल्याएको छ (डिमाट्टा, सन् २००७)। कफी फूलने प्रक्रियाको मुख्य कारकहरूमा तापक्रम, प्रकाश, माटो, हावा, पानीको उपलब्धता, माटोमा कार्बन र नाइट्रोजन अनुपात, बाली सघनता र आनुवांशिकता हुन् (रेना

र बारोर, सन् २००४)। फल टिप्ने मौसमको सुरु र अन्त्यमा टिपिएका फलहरू कम गुणस्तरको हुने गरेको पाइएको छ। यसो हुनुको कारण असमान रूपमा फूल फुल्ने र पाक्ने हो जसलाई वातावरणीय अवस्थाहरू जस्तै असमान वर्षा, तापक्रम, इत्यादिले असर गरेका हुन्छन्। त्यसैले कफी उत्पादकहरूले न्यून गुणस्तरका उत्पादनहरूलाई अलग प्रशोधन गर्ने सोच राख्न सक्छन्। यसो गर्दा तिनीहरूले कफीहरूमा उच्च मूल्य पाउने

अधिकतम संभावना रहन्छ। अन्ततः यी निर्णयहरूको नतिजा कफीको गुणस्तरमा आधारित हुनुपर्छ र संवेदी विशेषताहरू (sensory characteristics) मूल्याङ्कन नगरेसम्म मिश्रण गर्नु हुँदैन।

निम्न तालिकाले कफी फलमा परिपक्वताका चरणहरू देखाउँछ (रातो-फल हुने जातमा आधारित):

तालिका २.१ रंग र परिपक्वताको आधारमा फल टिप्ने वारेमा सिफारिसहरू।

रातो चेरीको रंग	चरण	फल टिप्नेबारे सुझाव
	हरियो/नपाकेको काँचो चेरी	
	कफी पाक्दाको सुरुको चरण	टिप्न नहुने यदि टिप्ने हो भने न्यून स्तरको प्रशोधनका लागि अलग गर्ने
	आधा पाकेको चेरी	
	पाकेको चेरी	टिप्नको लागि उपयुक्त यसले उच्च गुणस्तरको कफीको प्रतिनिधित्व गर्छ र विशिष्ट गुणस्तरको लट तयार गर्न प्रयोग गरिन्छ
	बढी पाकेको चेरी	अझै फसल टिप्न सम्भव छ मध्यम-ग्रेड कफीमा अलग गर्ने र प्रशोधन गर्ने
	बोटमै सुकेको चेरी	फसल टिप्नुहोस् र अलग गर्ने। किराको प्रकोपबाट बच्न यी हटाउनुपर्छ। कम-ग्रेडको रूपमा अलग प्रशोधन गर्ने

अधिक उचाइमा भन्दा कम उचाइमा कफीको फल छिटो पाक्छ। नेपालको सन्दर्भमा कम उचाइमा सामान्यतया नोभेम्बरको सुरुतिर फल टिप्ने काम सुरु हुन सक्छ र उच्च भूभागमा नोभेम्बर अन्त्यदेखि मध्य अप्रिलसम्म (श्रेष्ठ, २०२०) फल टिप्न सकिन्छ।

नेपालमा कफीको फल टिप्ने समय चक्र निम्न समयरेखाअनुसार हुने गर्छ :

- कार्तिक-मंसिरमा पहिलो टिपाइ (१५ अक्टोबरदेखि १५ डिसेम्बर)

- पुस-माघमा दोस्रो टिपाइ (१५ डिसेम्बरदेखि १५ फेब्रुअरी)
- माघ फागुनमा तेस्रो टिपाइ (१५ फेब्रुअरीदेखि १५ मार्च)
- अन्तिम टिपाइ चैत्रमा (१५ मार्च देखि १५ अप्रिल)

उत्कृष्ट गुणस्तरको फल सामान्यतया पुसको मध्यदेखि फागुनको मध्यसम्म (१ जनवरीदेखि फेब्रुअरीको अन्त्यसम्म) टिपिन्छ । कफी फल टिप्ने काममा दुई मुख्य रणनीतिहरू केन्द्रित भई दुई मुख्य विधिहरूको उपयोग गरिन्छ ।

२.२ फसल टिप्ने विधिहरू

कफीको फल टिप्न म्यानुअल (हाते विधि) र मेकानिकल (यान्त्रिक) गरी दुई विधि छन् । परम्परागत रूपमा कफी टिप्ने यान्त्रिक विधि विशेष रूपमा ठूलोमात्रामा खेती गरी कम गुणस्तरको कफी उत्पादन गर्दा प्रयोग गरिन्थ्यो । हालैका दशकहरूमा खेती गर्ने प्रविधिमा आएको सुधारसँगै आनुवंशिकी, पूर्व-सफाई प्रविधि, र यान्त्रिक हार्भेस्टरहरूमा भएको नयाँ आविष्कारले संसारभरका धेरैको परम्परागत धारणालाई चुनौती दिइरहेका छन् । यथार्थमा कफी टिप्ने यान्त्रिक विधि प्रयोग गरेर पनि उच्च गुणस्तरको कफी उत्पादन गर्न सकिन्छ ।

कफी उत्पादकले प्रयोग गर्ने विधि भौगोलिक अवस्थिति, श्रम लागत, बगैँचाको आकार, कफीको जात, बगैँचाको रूपरेखा, कफी फलको परिपक्वता, आर्थिक क्षमता लगायत अन्य थप कुराहरूमा निर्भर गर्दछ । अन्ततः लक्ष्य सधैं लागत र नोक्सानी कम गर्दै पूर्णरूपमा पाकेको कफी चेरीको मात्रा अधिकतम गर्नु नै हो । फल टिप्ने विभिन्न विधिहरूलाई कफी उत्पादकले आफ्नो लक्ष्य हासिल गर्ने उपायको रूपमा हेर्नु पर्छ ।

२.२.१ हाते विधि (म्यानुअल)

हाते विधिमा हातले नै टिपी कफी फलको सङ्कलन गरिन्छ । पहाडी क्षेत्र वा ठूला मेकानिकल हार्भेस्टरहरूको प्रयोग गर्न नसकिने भूबनोट भएका क्षेत्रमा अवस्थित कफी फार्महरूका लागि हाते विधि सबैभन्दा प्रचलित छ^७ । हाते विधिबाट फसल टिप्ने विधि नेपालमामात्र होइन विश्वभर नै बढी प्रचलनमा छ । कफी टिप्ने याममा सबै कफी टिपी सक्नका लागि ३ देखि १० पटकसम्म टिप्नु पर्ने हुन सक्छ । यस कामका लागि श्रम र समय अधिकतम मात्रामा लाग्न सक्छ, हुन्छ, जुन बढ्दो श्रम लागत भएका क्षेत्रमा अब बढी देखिन्छ ।

फल टिप्ने रणनीति (तल छलफल गरिएको) कफी फलको परिपक्वता स्तर, समग्र बोटको उत्पादन, फल टिप्ने स्थानका आधारमा प्रतिदिन प्रतिव्यक्तिले ५० किलोदेखि २५० किलोसम्म फल टिप्न सक्छ । तर, नेपालको सन्दर्भमा यो आँकडाअनुसार काम नहुन सक्छ । उचित योजनाका लागि कफी टिप्ने कार्यको अनुगमन तथा यस सम्बन्धित तथ्याङ्क राख्न कफी प्रशोधकहरू सक्षम हुनु पर्छ । राम्रो र पाकेको कफी फल भए पनि खराब रणनीतिक योजनाको कारणले यसलाई प्रशोधन गर्न नसक्नु जस्तो नराम्रो कुरा केही होइन । सजग उत्पादकहरू कुन क्षेत्र वा प्लटहरूमा पहिलो र अन्तिममा फल टिपिन्छ, भन्नेबारेमा सचेत हुन्छन् । फल टिप्न उत्पादकहरूले सही समयमा टिप्ने काम गर्नुपर्छ ।

२.२.२ यान्त्रिक विधि

यान्त्रिक विधिबाट कफी टिप्ने कार्यमा मेसिन/यन्त्रहरू प्रयोग गरेर कफी फलको सङ्कलन गरिन्छ । उद्योगमा प्रयोग हुने यान्त्रिक हार्भेस्टरका दुई मुख्य प्रकारहरू छन्: ठूला पूर्ण यान्त्रिक र अर्ध-यान्त्रिक (हातले चल्ने मेसिन) । (फल टिप्नेहरूको तस्विर)।

७ हातले चलाउने अर्ध-यान्त्रिक हार्भेस्टरहरू (semi-mechanized handheld harvesters) एक सम्भाव्य विकल्प बनिरहेका छन् । थप जानकारीको लागि तलको मेकानिकल खण्ड हेर्नुहोस् ।

चित्र २.१ पूर्ण रूपमा यान्त्रिकीकृत हार्वेस्टर



स्रोत: Pinhalense

मुख्यतया समतल भू-वनोट भएका ठूला बगैँचाहरूमा यान्त्रिक विधि प्रयोग गरिन्छ। पूर्ण रूपमा यान्त्रिक विधिबाट फल टिप्दा उल्लेखनीय रूपमा कम श्रम लागतमा ठूलो मात्रामा कफी टिप्न सकिन्छ। फल टिप्ने एउटा यन्त्रको क्षमता लगभग ४० जनाले टिप्ने बराबर हुन्छ (कुन्हा इटीएएल, सन् २०१६)। उच्च गुणस्तरको फल उत्पादन गर्न कफी उत्पादकले फलको परिपक्वतामा एकरूपता बढाउने असल कृषिअभ्यासहरूमा पनि ठूलो लगानी गर्नुपर्छ। तर, कृषि जन्य वाली भए पनि कफीको परिपक्वतामा पूर्णरूपमा एकरूपता हासिल गर्न लगभग असम्भव छ। साथै, कफी प्रशोधकले कच्चापदार्थको प्राप्ति पछि गरिने पूर्व-सफाई उपकरणहरूमा पनि धेरै ठूलो लगानी गर्नुपर्छ। पूर्व-सफाई उपकरण परिपक्वताका आधारमा कफी फल अलग गर्न तथा फोहर हटाउन प्रयोग गर्न सकिन्छ। यी महत्त्वपूर्ण निर्णयहरू बगैँचा, यसको वित्तीय क्षमता र उत्पादनको बजारमा आधारित भएर गरिन्छन्।

चित्र २.२ Semi-mechanized harvesting in Brazil



स्रोत: Bryce

यान्त्रिक विधिको लागि समतल भू-वनोट चाहिन्छ। तिनीहरूको उच्च लागत हेर्दा पूर्ण रूपमा यान्त्रिक विधिबाट फल टिप्ने उपाय विश्वका अधिकांश कफी उत्पादकहरूको लागि उपयुक्त छैन। फसल टिप्न हालैका वर्षहरूमा अर्ध-यान्त्रिक हातले चलाउने यन्त्रहरूको विकासमा भने धेरै काम भएका छन्। फल टिप्ने अर्ध-यान्त्रिक विधिले प्रतिमजदुरबाट कफी फल टिप्ने मात्रा बढाउने क्षमता वृद्धि गर्दै उत्पादकलाई उत्पादन लागत घटाउन मद्दत गर्छ। हातले चलाईने यी यन्त्रहरू अधिकतम पाकेको फल भएको विशेष क्षेत्रहरूलाई लक्षित गरी कफीको बोटलाई कम्पन गराउन प्रयोग गरिन्छ। पूर्णतया यान्त्रिक फल काट्ने यन्त्रहरू जस्तै यी मेसिनहरू पनि कफीको फल परिपक्व भएपछि फलको फेद कमजोर हुन्छ, र कम्पनको कारणले फल भर्न सक्छ भन्ने सिद्धान्तमा आधारित छन्। यस विधिमा फल लिनेहरू कफी रूखहरू वरिपरि जमिनमा त्रिपाल वा प्लास्टिक विच्छ्याएर भरिएको कफीको फललाई सजिलै सङ्कलन गर्छन्।

फसल टिप्ने विधि जुनसुकै भएपनि उच्च गुणस्तरको कफी उत्पादन गर्ने क्षमता फलमा कायमै हुन्छ। कफी उत्पादकले आफ्नो परिस्थिति अनुसार कसरी फल टिप्ने भनी निर्णय गर्नुपर्छ।

२.३ फल टिप्ने रणनीतिहरू

कफीको फल टिप्नेको लागि प्रयोग हुने दुई रणनीति; छनौट र स्ट्रिप पिकिङ हुन्। रणनीतिको रोजाइ धेरै कारणहरूको आधारमा परिवर्तन हुनसक्छ। यसबाहेक कफी उत्पादकले फल टिप्ने याममा मिश्रित रणनीति रोज्न सक्छन्। राम्रो गुणस्तरको उत्पादनको लागि जसरी विभिन्न फल टिप्ने विधिहरूको प्रयोगका लागि विभिन्न कुराहरूमा विचार पुऱ्याउनुपर्छ त्यसैगरी यससम्बन्धी रणनीतिहरूको प्रयोगलाई पनि विचार गर्नु आवश्यक छ।

२.३.१. छनौट रणनीति

कफी टिप्ने छनौट रणनीति अन्तरगत कफीको बोटबाट पाकेको फलमात्र टिपिन्छ। पाकेको फल मात्रै टिपिएको छ भनी सुनिश्चित गर्ने उत्तम तरिका भनेको हाते विधि र छनौट विधिलाई सँगै अपनाउनु हो। तर यो विधि र रणनीति अपनाएर पनि टिप्नेवालाले पाकेको फल मात्रै टिप्ने सम्भावना बिरलै हुन्छ। केही अपरिपक्व, अर्धपरिपक्व र चाहिनेभन्दा बढी पाकेका फलहरू पनि टिपिने निश्चित छ। साथै, कीराहरूको संभावित प्रभावलाई कम गर्न फल टिप्दा चाहिनेभन्दा बढी पाकेकालाई अलग गर्नुपर्छ।

छनौटमा आधारित फल टिप्ने रणनीति सबैभन्दा महँगो पर्छ किनकि यस अन्तरगत प्रति दिन टिपिने कफीको फल सानो

परिणाममा हुन्छ। साथै यसका लागि हाते विधि प्रयोग गरिएको हो भने यसका लागि ठूलो श्रमशक्ति चाहिन्छ। यसबाहेक श्रमको अभाव भएको अवस्थामा पाकेका फलहरू पनि समयमै टिप्न नभ्याइने अवस्था आउनसक्छ जसका कारण कफीको गुणस्तर प्रभावित भई उत्पादकको आम्दानीमा नकारात्मक असर पर्छ।

सामान्यतया हाते तरिकाको छनौट विधि अन्तरगत प्रति दिन लगभग ५० केजी देखि १०० केजी कफी फल टिप्न सकिन्छ। कफी टिप्ने रणनीतिलाई सामान्यतया हाते विधिका साथ मात्र विचार गरिन्छ। तर वास्तविकता यान्त्रिक (पूर्ण यान्त्रिक र अर्ध-यान्त्रिक) विधिबाट पनि फल टिप्नेको लागि केही हदसम्म छनौट तरिका अपनाउन सकिन्छ। टिपाइको परिमाण उपकरण र अपरेटरको क्षमतामा भरपर्छ। टिप्ने क्षमता यान्त्रिक हार्भेस्टरहरूमा बढी हुन्छ, विचमा विशेष गरी हातले चलाउन मिल्ने अर्ध-यान्त्रिक हार्भेस्टरहरू प्रयोग गर्दा अपरेटरले पूर्ण रूपमा पाकेको फलमा केन्द्रित हुनको लागि बगैँचाको निश्चित क्षेत्रहरू, बोटको भागहरू, र हागाको भागहरू पहिचान गर्नुपर्छ। पूर्णतया यान्त्रिक विधिबाट फल टिप्नेहरूले यन्त्रको गति, कम्पन हुने क्षमता मिलाई मेसिनको मुंगरोहरू (निश्चित भाग) पनि निकाल्न सक्छन् र फलको परिपक्वताको स्तरमा आधारित भई फल लिन बोटको निश्चित भागको फलमात्र संकलन गर्न सक्छन्।

२.३.२. स्ट्रिप पिकिङ रणनीति

स्ट्रिप पिकिङ रणनीतिमा हाँगाबाट सबै कफी फलहरू पूर्ण रूपमा हटाइन्छ। सामान्यतया हाँगामा धेरै कफी फल परिपक्व भएको बेला यस्तो विधिबाट कफी फल संकलन हुन्छ। यस रणनीतिअन्तरगतको हाते विधिबाट प्रति दिन १२० किलोदेखि २५० किलो कफी फल टिप्न सकिन्छ (विन्टगेन, सन् २००४)। टिपिएका फलको गुणस्तर भने व्यापक रूपमा भिन्न हुन्छ। त्यसैगरी यान्त्रिक हार्भेस्टरले सबै कफी फलहरू हटाउने स्ट्रिप पिकिङ रणनीति प्रयोग गर्दछ, जसको कारण प्रति दिन धेरै मात्रामा कफी फल टिपिन्छन्। यदि कफी उत्पादकको लक्ष्य उच्च गुणस्तरको उत्पादन हो भने उच्च र कम गुणस्तरको कच्चापदार्थ छुट्याउन पूर्व-सफाइको समयमा थप ध्यान पुऱ्याउनु पर्छ।

परम्परागत रूपमा स्ट्रिप-पिकिङलाई गुणस्तरमा प्राथमिकता नदिने उपभोगका क्षेत्रहरूमा मात्र प्रयोग गरिन्छ। यो फल टिप्ने याममा सबै कफी फलहरू बोटबाट हटाउनुपर्छ। यसको उद्देश्य उत्पादनको मूल्य सम्भाव्यतासँग उत्पादन लागतलाई सन्तुलनमा राख्ने मात्र नभई कफी बेरी बोरर जस्ता कीराहरूको गतिविधिलाई कम गर्न पनि हो।

निरन्तर रूपमा छनौट तरिकाबाट कफी टिपेगरिएको बगैँचामा टिपाइको अन्त्यमा जब बोटको सबै फल हटाउनु पर्छ त्यस बखत स्ट्रिप पिकिङ गर्दा प्रभावकारी हुनसक्छ।

२.३.३ फसल टिपेबारे अन्तिम टिप्पणी

प्रशोधनका विभिन्न चरण मध्ये फल टिपे काम एक हो जहाँ कफी उत्पादक र प्रशोधकले उच्चतम गुणस्तरको फसलमा ध्यान केन्द्रित गरेर कफीको गुणस्तरलाई प्रत्यक्ष रूपमा प्रभाव पार्ने अवसर पाउँछन्। कफी उद्योग भरि “केवल पाकेको फल मात्र टिपे” सिद्धान्त निरन्तर जपे गरिन्छ। तर यो वास्तवमा कतिको कठिन छ भन्ने कुरा पहिलो पटक कफी बगैँचा भ्रमण गर्ने व्यक्तिहरूले पनि प्रत्यक्ष देखेर सजिलै बुझ्छन्।

एकनासले पाकेको कफी छनौटमा ठूलो परिश्रम र चुनौती छन्। वास्तविक रूपमा कफीको फल टिपे काम श्रम बढी चाहिने, चुनौतीपूर्ण, महँगो हुनुका साथै अन्तिम उत्पादनको बजार मूल्य र आमदानीको सम्भाव्यताको चिन्तासँग सधैं जोडिएको हुन्छ। कफी उत्पादन आर्थिक रूपमा दिगो हुनको लागि टिपेहरू उचित रूपमा प्रशिक्षित हुनुका साथै फल टिपे रणनीतिहरू लागू गर्न सृजनशील हुनुपर्छ।

अपरिपक्व वा अर्ध परिपक्व कफी फल टिपे उत्पादकलाई मात्र होइन टिपेलाई पनि प्रत्यक्ष रूपमा आमदानीमा क्षति हुन्छ। पाकेको कफी फलको तौल कम पाकेको कफीको तुलनामा ३३०% भन्दा बढी हुन सक्छ (ओर्मर, सन् १९६१)। तलको चित्रले परिपक्वताको विभिन्न स्तरअनुसार वजन वृद्धि देखाउँछ।

तालिका २.२ परिपक्वताको विभिन्न चरणहरूमा प्रति कफी फलको तौल

STATE	DDF	Fresh Weight (g)		Dry Weight (g)	
		Average	C.V	Average	C.V
Verde 1	182	1,33 e*	1,86	0,45 c	5,60
Verde 2	189	1,33 e	4,18	0,45 c	5,86
Verde 3	196	1,74 c	3,61	0,53 b	5,52
Verde Amarillo	203	1,62 d	4,54	0,50 bc	5,28
Pintón	210	1,75 c	3,51	0,52 b	8,77
Maduro	217	1,99 a	4,21	0,60 a	4,22
Sobremaduro	224	1,88 b	4,04	0,63 a	6,58
Seco	231	0,66	27,68	0,45	5,27

स्रोत: Marín-López et al., 2003

यसको अर्थ टिपिएको कफीको तौल अनुसार टिपे व्यक्तिहरूको ज्यालाका लागि पाकेको कफी फल टिपे आर्थिक रूपमा लाभकारी हुन्छ। साथै कफी प्रशोधकले आफ्ना उत्पादनहरूमा पूर्ण रूपमा पाकेको कफीको प्रतिशत बढाउन सके भने टिपेपछिको प्रशोधनसँग -सम्बन्धित विकृति घटाउँदा गुणस्तर र मूल्य दुवै बढ्न सक्छन्। विकृति र अनावश्यक स्वाद न्यून गर्न कफी फललाई भोला, वाल्टन, हपर आदिमा ८ घण्टाभन्दा बढी समयसम्म भण्डारण गर्नुहुँदैन। तर, कति समयसम्म प्रशोधन नगरी राख्न सकिन्छ भन्ने कुरा त्यहाँको तापक्रममा भर पर्छ।

यदि कफी फल छहारीभित्र भण्डारण गर्न सकिँदैन वा त्यहाँको तापक्रम बढी छ भने गुणस्तर कायम राख्नको लागि भण्डारण समय घटाउनुपर्छ। यदि ठाउँ सीमित छ भने कफी फललाई चिसो राख्न पानीमुनि बढी समयसम्म भण्डारण गर्न सकिन्छ। यो विधि फल टिपेपछि प्रशोधनका लागि सबै भन्दा राम्रो

अभ्यासको रूपमा सामान्यतः सिफारिस गरिन्छ। अध्याय ३ मा हामीले कफीको फलको नियन्त्रित, विस्तारित रूपमा फरमेन्टेसनको बारेमा थप छलफल गर्नेछौं।

२.४ कच्चा पदार्थको वर्गीकरण

फल टिपे समयमा प्रयोग गरिने विधि र रणनीति जेसुकै भए पनि अर्को चरणमा चालिने कदमबारे मार्ग निर्देशित गर्न आफ्नो कच्चापदार्थको अवस्थाको बारेमा जान्नु पर्छ।

अध्याय १ मा उल्लेख भए अनुसार कफी फल परिपक्वताको विभिन्न चरणहरू भएर गुज्रन्छ। फलको बाहिरी भागमा के भइरहेको छ भन्ने कुरा सधैं स्पष्ट नभए पनि रंग र बनावट परिवर्तनले कच्चापदार्थको वर्गीकरणको लागि स्पष्ट

जानकारीहरू प्रदान गर्दछ। व्यावहारिक रूपमा भन्नुपर्दा, यसमा कच्चादेखि बोटमा सुकेका फलसम्मका नमुनाहरू सङ्कलन गरी फलको लक्षित परिपक्वता परिभाषित गरी “परिपक्वता शृंखला” सिर्जना गर्ने कुरा समावेश छ। लक्षित परिपक्वता कफीको जात (उदाहरणका लागि पहेंलो फल भएको जात) मा भर पर्छ।

चित्र २.३ TechnoServe Ethiopia Manual बाट साभार गरिएका तस्वीरहरू



स्रोत: Tim

कफी उत्पादकहरूले एकचोटि अपेक्षा पहिचान गरेपछि उनीहरूको लक्ष्य अनुसार टिपिएका कफीका फलबारे प्रतिशतमा परिमाण थाहा पाउन परिपक्वता बोर्ड (Ripeness Board) प्रयोग गर्न सक्छन्।

एक परिपक्वता बोर्ड तल चित्रमा देखाइए बमोजिम १०० स्लटहरूमा समावेश गरिएका छन्। टिपिएको कफी फलको अनियमित नमुना (random sampling) उक्त बोर्डमा छरिन्छ, जहाँ प्रत्येक स्लटले एउटा फल ओगटेको हुन्छ। एक कफी उत्पादकले यो उपकरण कफी फल प्राप्त हुने बेला यिनीहरूमा एकरूपता सुनिश्चितताको लागि निरीक्षण गर्न र कच्चापदार्थको अवस्था अनुसारको परिमाण निश्चित गर्नका लागि प्रयोग गर्न सक्छ। कफी उत्पादकले उच्च गुणस्तरका उत्पादनको लागि सबै लटमा सुरुमा नै कम्तीमा ९०% परिपक्व स्तरलाई लक्षित

गर्नुपर्छ। फलको परिपक्वताको अवस्थाले फल टिपाई पछिको प्रशोधनका धेरै पक्षहरूलाई प्रभाव पार्ने कुरा अध्ययनहरूले देखाएका छन् (Perez et. al., सन् २०२३)। लट र ब्याचहरूमा एकरूपता सुनिश्चित गर्न कच्चापदार्थको एकरूपता कायम गर्नु महत्त्वपूर्ण पहिलो चरण हो। पाक्दाखेरीका रडहरूको चित्र तथा दृश्य उपलब्ध हुँदा टिपिएका फलको गुणस्तर बढाउन सहयोग हुन्छ।

चित्र २.४ प्राप्त कच्चा पदार्थको गुणस्तर विश्लेषण गर्न पाकेकोपन वा परिपक्वता प्रयोग गरिन्छ।

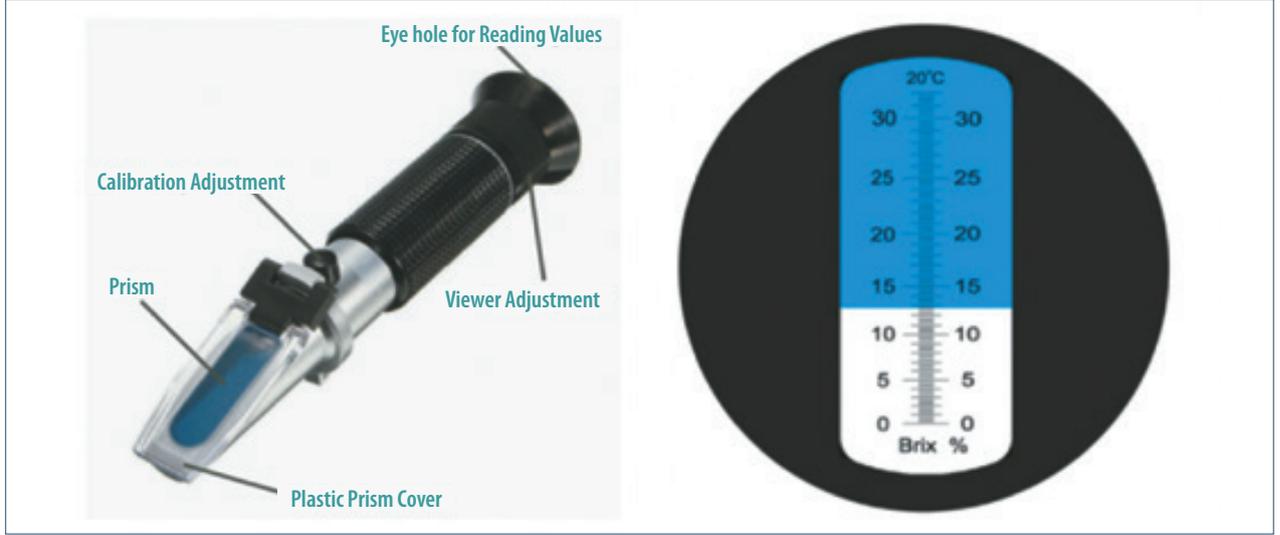


स्रोत: Bryce's QP2

ब्रिक्स जाँच (Brix Readings)

कफी फलहरूको ब्रिक्स स्तर जाँच गर्न रिफ्रेक्टोमिटरको प्रयोगमा धेरै ध्यान केन्द्रित गरिएको छ। रिफ्राक्टोमिटर (तलको चित्रमा देखाईएको) ले तरल ब्लेन्डबाट प्रकाशको किरण कति हदसम्म गुञ्जिरहेको छ भन्ने नाप्ने सिद्धान्त अनुसार काम गर्छ। यसले संचालकलाई तरल पदार्थ भित्र रहेको ठोस पदार्थको मात्राको जानकारी दिन्छ। बियर ब्रुअरहरू र वाइन बनाउनेहरूलगायत पेय पदार्थ उत्पादन गर्ने अधिकांश उद्योगहरूले यी उपकरण प्रयोग गर्छन्। कफी उत्पादनमा ब्रिक्सको महत्त्वलाई हामीले अतिरञ्जित गर्नुहुँदैन वा ब्रिक्स जाँचहरूमा अत्यधिक भर पर्नुहुँदैन भन्ने कुरामा सचेत हुनुपर्छ।

चित्र २.५ लेन्स मार्फत हेर्दा रिफ्रेक्टोमिटर (बायाँ) र ब्रिक्स मान (यस अवस्थामा १३%) को पठन (दायाँ) ।

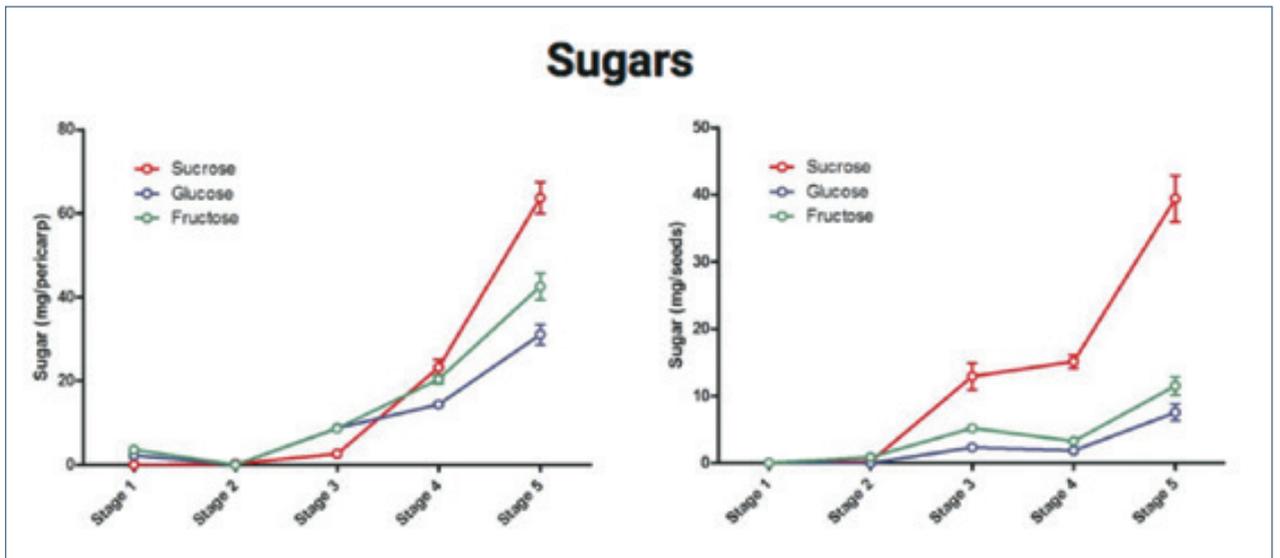


स्रोत: Tim

कफी फलमा चिनी र परिपक्वता मापनको लागि एउटा भरपट्टो आधारको रूपमा ब्रिक्स जाँच गरिन्छ । तलको चित्रले फल पाक्ने बेलामा म्युसिलेज र बिउमा चिनीको मात्रा देखाउँछ । फरक मात्रामा भए पनि पाक्ने क्रममा चिनीको स्तर बढ्छ र

परिपक्वताको चरणमा उत्कर्षमा पुग्छ । तसर्थ ब्रिक्स लेभल मुसिलेजमा चिनीको मात्रा जाँच गर्न प्रयोग गरिने उपकरण हो ।^५

चित्र २.६ पाक्ने विभिन्न चरणहरूमा चिनीको संचय



स्रोत: Koshiro et al., (2015)

८ यो जानकारी (Koshiro. et al, २००६) बाट साभार गरिएको हो । यो फर्मन्टेसनको समयमा महत्वपूर्ण हुन्छ, र यसलाई ३ अध्यायमा थप व्याख्या गरिने छ ।

ब्रिक्स लेभल गुणस्तरको पूर्ण मापन होइन । यदि मेरो फार्ममा कफी फलको ब्रिक्स स्तर २८ छ र मेरा छिमेकीहरूकोमा २९ छ भने यसको मतलब मेरो कफी तिनीहरूको भन्दा राम्रो भन्ने होइन । साथै कुन प्रकारका ठोस तत्वहरू मापन गरिँदै छन् भन्ने विषयमा केही हदसम्म अनुमानहरू हुन्छन् । चिनी एक यौगिक हो जुन मापन गरिने म्युसिलेजमा अवस्थित हुन्छ भन्ने कुरा हामीलाई थाहा छ तापनि अन्य यौगिकहरूले नतिजा मापनलाई प्रभाव पारिरहेका हुन्छन् । तसर्थ निर्णय लिने क्रममा ब्रिक्स कसरी प्रयोग भईरहेको छ भन्ने कुरामा सतर्क रहनु उचित हुन्छ । ब्रिक्स जाँचहरू चिनीको मात्रा र परिपक्वताको लागि व्यावहारिक आधार हुन् ।

अपरिपक्व कफीको फल देखि बोटमै सुकेको फलसम्म परिपक्वतामा प्रगति देखाउनको लागि माथि उल्लिखित विधिको चर्चा गरिएको हो । परिपक्वता चरणहरूमा ब्रिक्स लेभल मापन गर्न रिफ्रेक्टोमिटर प्रयोग गर्न सकिन्छ र सामान्यतया यसमा घण्टी-आकारको वक्र परिणाम निकल्छ । तसर्थ, यसलाई कफी उत्पादकले ब्रिक्स लेभल मापन गर्न, चार्ट तयार गर्न र “पूर्ण रूपमा पाकेको” के हो भनेर पहिचान गर्न र परिभाषित गर्ने उपकरणको रूपमा प्रयोग गर्न सक्छ । कफी फलको ब्रिक्स स्तरले पनि फर्मेन्टसन सम्बन्धी जानकारी प्रदान गर्दछ (अध्याय ३ मा यसको बारेमा थप जानकारी दिइएको छ) । अर्को पृष्ठमा रिफ्रेक्टोमिटर कसरी प्रयोग गर्ने भन्ने विवरण प्रस्तुत गरिएको छ ।

यो उपकरण प्रयोग गर्न निम्न चरण अनुसरण गर्नुहोस्:

१. डिस्टिल्ड वा स्पिड वाटर प्रयोग गरेर उपकरण क्यालिब्रेट गर्ने (पानी शुन्य तहमा हुनुपर्छ)
२. प्रिज्मको सतहमा थोरै मात्रामा म्युसिलेज राख्ने (कफीको फल निचोरेर) । ग्लासको ढकन बन्द गर्ने, तरलले सम्पूर्ण सतहलाई छोपेको सुनिश्चित गर्नुहोस्, र प्रिज्मको छेउलाई प्रकाशको स्रोततर्फ देखाउने
३. रिफ्रेक्टोमिटर हेर्ने ठाउँबाट हेर्नुहोस् र नीलो एवं सेतो मिल्ने रेखा यकिन गर्नुहोस्
४. प्रिज्मको सतहलाई डिस्टिल्ड वा स्पिड पानीले सफा गर्ने

ब्रिक्स मानहरू क्षेत्र अनुसार फरक हुन्छन् (जस्तै पाकेको फलको ब्रिक्स मानहरू २५-१५ सम्म हुन सक्छ र त्यसैले उत्तम परिपक्वता रंग यकिन गर्न पल्पिड केन्द्रले नै मापन गर्नुपर्छ ।

रिफ्रेक्टोमिटर प्रयोग गरेर परिपक्वता दायरा निर्धारण गर्न निम्न चरण अनुसरण गर्नुहोस्:

१. रूखबाट हरियो देखि कालोसम्म कफी फल चयन गर्नुहोस्
२. काँचो देखि परिपक्वसम्मको कफी फलको रेखाङ्कन गर्नुहोस् (तल चित्रमा जस्तै)
३. प्रत्येक परिपक्वतहमा ५-३ फलबाट ब्रिक्स लेभल मापन गर्नुहोस्
४. प्रति परिपक्वता लेभल ५ वटाको औसत स्कोर लेख्नुहोस् । ब्रिक्समा कुन बाह्य रंगले उच्चतम बिन्दुलाई प्रतिनिधित्व गर्दछ पहिचान गर्नुहोस्

२.४.२ स्वरूप परिवर्तन (Texture changes)

अध्याय १.३.५ मा चर्चा गरे अनुसार, परिपक्वताको अवधिमा मेसोकार्पको (मुसिलेज तह) रंग परिवर्तको अलावा स्वरूपमा पनि परिवर्तन देखापर्छ । नरम हुँदै गएको मुसिलेजले प्रभावकारी पल्पिड हुन दिन्छ र पल्पिड केन्द्रहरूमा मेसिनको कारण कफीमा हुने क्षति कम गर्न सहयोग पुग्छ ।^९ दुर्भाग्यवश: पाकेको मात्रा थाहा पाउन उत्पादकले बाहिरी स्वरूपको मात्रा यकिन गर्ने औजार बजारमा छैन । तर पनि वियाँ निकाल्दाको सजिलोपनलाई कफी चेरीको रंगसँग जोडेर हेर्नेहो भने फल टिप्दाको पाकेकोपनाबारे जानकारी दिने यो गज्जबको अभ्यास हो । कच्चापदार्थको वर्गीकरणका लागि प्रयोग गरिएको विधि फरकफरक हुन सक्छ । तर कच्चापदार्थको अवस्थालाई संख्यामा निर्धारण गर्ने समान विधि अपनाइएमा मानकको विकास तथा अभ्यास गर्नुका साथै पल्पिड केन्द्रहरूले प्राप्त गर्ने कफीको गुणस्तरको मात्रा अभिलेख राखेर कफी टिप्ने समयभर कफी प्रशोधकलाई हटाए पानी हुने समानता सुनिश्चित गर्न सहयोग पुग्छ ।

२.५ पूर्व-सफाइ

जब कफी फल टिपिन्छ र पल्पिड केन्द्रहरूमा ढुवानी गरिन्छ, त्यो भनेको कफी कपतर्फको यात्राको लागि दोस्रो चरण हो । यसरी प्रशोधकले कच्चापदार्थको गुणस्तरका आधारमा अगाडीका थप प्रशोधनका बारेमा निर्णय गर्न सक्दछ । यो अवस्थामा कफी प्रशोधकको लक्ष्य जोखिम न्यूनीकरण गर्ने र कच्चा पदार्थको एकरूपता कायम गर्ने रहेका हुन्छन् ।

९ धुलाइ स्टेशन, चिसो मिल, पल्पिड सेन्टरहरू, प्रशोधन सुविधाहरू सबै कफीको फल टिपेपछिको प्रक्रिया अन्तरगत पर्छन् । कफी फल प्रारम्भिक प्रशोधनको लागि ढुवानी गरिन्छ । पानी र उच्च आर्द्रतासँग मिल्दोजुल्दो कुरा पानी आवश्यकको विषयमात्र होइन । बरू यसले विउको उच्च आर्द्रतामात्रालाई देखाउनुका साथै कफीमा हुने खराबी दोष र खराब स्वादको विकासको लागि उच्च संवेदनशीलता बुझाउँछ ।

कच्चा कफीको ढुवानी गर्ने दूरी छोटो हुन सक्छ। बगैँचा देखि पल्पिड केन्द्र रहेको ठाउँ अनुसार टाढा पनि हुन सक्छ। जे भए पनि पल्पिड केन्द्रहरूमा कफी संकलन हुन्छ र कफी प्रशोधकले आफ्ना उत्पादन योजना र कच्चा पदार्थको गुणस्तरको आधारमा प्रशोधनको निर्णय गर्नुपर्छ। यो अवस्थामा कफी प्रशोधकको लक्ष्य जोखिम न्यूनीकरण गर्ने सुनिश्चित गर्ने र कच्चा पदार्थको एकरूपता कायम गर्ने उद्देश्य रहेका हुन्छन्।

कफी टिपिसकेपछि कफीको फलमा विकृति पैदा हुने र स्वादको गुणस्तर विग्रने, अनियन्त्रित फर्मेन्टेसन, विभिन्न स्रोतबाट प्रदूषण लगायतको जोखिम उत्पन्न हुनसक्छन्। पूर्वसफाइले कफी प्रशोधकलाई कच्चापदार्थको एकरूपता र फरक फरकबीच एकरूपता सुनिश्चित गर्न सहयोग गर्न लक्षित सबै संभावित कार्यहरू समेटेको हुन्छ। यस अन्तरगत धुलाइ गर्ने, बत्ताउने, चाल्ने, घनत्व अनुसार छुट्याउने, रंग छुट्याउने र आकार छुट्याउने कुरा पर्छन्।

चित्र २.७ साइजको आधारमा कफी फललाई क्रमबद्ध गर्न प्रयोग गरिने नेपालमा विकास गरिएको म्यानुअल सिभ स्क्रिन



स्रोत: प्रचण्ड श्रेष्ठ

२.५.१ धुलाइ

कफीको फल दिनभरि टिपिन्छ र ढुवानी हुनुभन्दाअघि भोला वा बाल्टिनमा भण्डारण गरिन्छ। कफीलाई सकेसम्म चिसो राख्न यसलाई सधैं छायादार ठाउँमा भण्डारण गर्नुपर्छ। तर उत्तम प्रयासहरूको बावजुद पनि कफी फल पल्पिङ केन्द्रहरूमा सामान्यतया उच्च तापमान र एक सूक्ष्म जीवाणुको संक्रमणसहित आइपुग्छ, जसले फरक फरक समयमा आउने कफीको कारण हुन् आउने एकरूपतालाई रोक्न सक्छ। बाल्टिन, कन्टेनर, ट्याङ्की इत्यादिमा पानीमा डुबाएर कफीको फललाई धुँदा (यस विधिलाई “फ्लोटिंग” अर्थात् उतार्ने भनिन्छ) कफी फलको तापक्रम कम हुन्छ, फोहोर र अन्य सम्भावित प्रदूषकहरू हट्छन्। साथै यसले फलमा सूक्ष्मजीवाणुको भार घटाउँछ। त्यसैगरी यो पहिलो चरणले विभिन्न घनत्वको कफी फल अलग गर्न सहयोग गर्न सक्छ। कीरावाट क्षति, विकृत बिउ र अन्य विकृति भएका फलहरू पानीमाथि तैरिन्छन्। उनीहरूलाई हटाउन र छुट्टै राखी प्रशोधन गर्न सकिन्छ।

प्रशोधन सञ्चालनको परिमाण/आकार र लगानी क्षमताको आधारमा उत्पादकहरूले विभिन्न प्रकारका उपकरणलाई प्रयोगमा ल्याउन सक्छन्। यीमध्ये केहीले आफ्नो नियमित कामको अतिरिक्त कफी फल पनि धुन्छन्। कसैको लागि ठूला-ठूला उपकरणहरू खरिद गर्न सधैं व्यवहारिक हुँदैन। तर पूर्व-सफाइ चरणको रूपमा धुने कार्यलाई तल छलफल गरिएअनुसार धेरै तरिकाले सम्पन्न गर्न सकिन्छ।

२.५.२ बत्ताउने

बत्ताउने एक प्रक्रिया, हो जसले हल्का वजन भएका अशुद्धताहरू अलग गर्छ। यो प्रक्रिया हाते चाल्ने मार्फत गरिन्छ जस्तै गहुँ वा चामलबाट भुस छुट्याउन प्रयोग गरिन्छ वा फसल टिप्ने वा अन्य प्रशोधन उपकरणहरूमा जडान भएका यान्त्रिक पंखा मार्फत गरिन्छ।

छनौट तरिका अपनाएर हातले टिपेको कफी फलको सन्दर्भमा अशुद्धताहरूको संख्या न्यूनतम हुन सक्छ। यद्यपि यान्त्रिक

विधिबाट फसल टिप्नेहरूका लागि सफा गर्नुपर्ने कुरा धेरै देखिने भएकाले बत्ताउने आवश्यकता बढी हुन्छ। यदि कफी प्रशोधकले संकलन गरेपछि कफीको फल पानीमा तैराउने काम गर्छ भने, यसले बत्ताउने प्रक्रियाको रूपमा काम गर्छ। तर यदि कफी प्रशोधकले कफी फल संकलन गर्दा अत्यधिक फोहोर भेटेमा धुलाइभन्दा अघि बत्ताउनु पर्दछ।

२.५.३ चाल्ने र आकारअनुसारको वर्गीकरण (Sieving and size-grading)

चाल्ने भनेको साइजको आधारमा ठूला र साना अशुद्धताका साथै कफी फललाई छुट्याउनका लागि चाल्ने (Sieve screen) प्रयोग गर्ने कार्य हो। कफी फललाई आकार अनुसार वर्गीकरण गर्दा पल्पिङको समयमा हुने टुटेको बीन्सको संख्या घटाउने, उपकरण टुटफुट कम गर्ने, र हाइड्रोलिक सेपरेटरहरू प्रयोग गर्ने जस्ता पूर्व-सफाइ कार्यहरूको प्रभावकारिता बढाउन थप फाइदा हुन सक्छ।

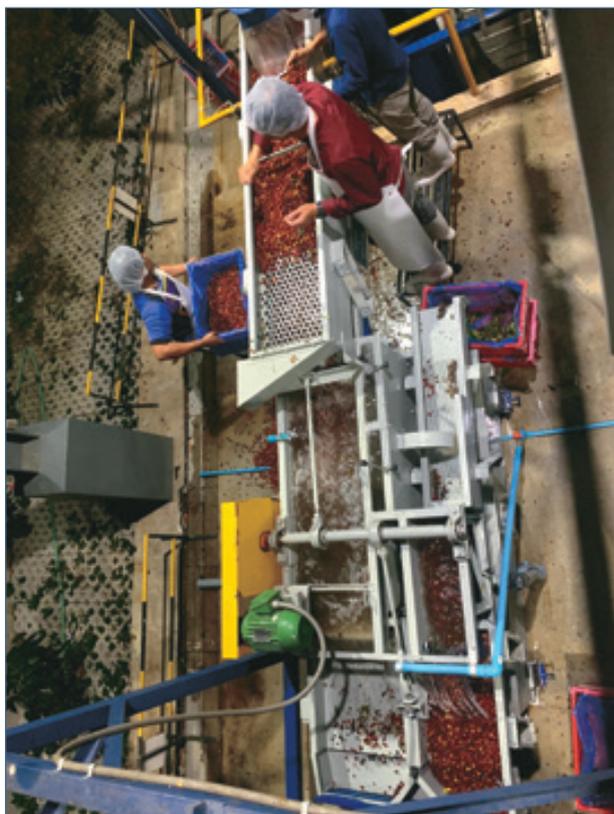
२.५.४ घनत्वको आधारमा छुट्याउने कार्य

माथि उल्लेख गरिएभन्दा कफी फलहरूमा घनत्वको दायरा हुनु सामान्य हो। परिपक्वताको विभिन्न अवस्थामा भएको कफीको टिपाइका साथै कीरा, पोषक तत्व, वा आनुवंशिक विकृतिहरूको कारणले घनत्वमा भिन्नता आउँछ। यी मध्ये केही नियन्त्रणयोग्य छन् भने अन्य नियन्त्रण बाहिर छन्। पूर्व-सफाइको समयमा घनत्व पृथकीकरणले गुणस्तरमा उल्लेखनीय सुधार गर्छ र एक-देखि-अर्को ब्याच बिचको समानतालाई प्रोत्साहन दिन्छ। पानीको बाल्टिनको प्रयोग जस्तो सरल तरिका वा ठूला-ठूला उच्च प्रविधिका उपकरणहरू जस्तो जटिल विधि प्रयोग गरेर पनि यो सम्पन्न गर्न सकिन्छ।

घनत्व पृथकीकरण गरिएको फललाई परिपक्वता अनुसार पूर्ण रूपमा छुट्याउने विधि होइन। बढी पाकेको, सुकेको कफी फलहरू तैरिन्छन् र छुट्याउन सहज हुन्छ। पाकिनसकेका र पाकेका कफी एकसाथ मिसिन्छन्। घनत्व छुट्याउने काम एक महत्त्वपूर्ण चरण भए पनि यसले सबै परिपक्वता स्तरहरूको विभाजन गर्दैन।

हाइड्रोलिक विभाजकहरूले विस्तृत प्राविधिक दायरा समेट्छन् । पानीको बाल्टिन जत्तिकै सरल देखि उन्नत जटिल र ठूला-ठूला उपकरणहरू मार्फत गरिने छनौट धेरै कारकहरूमा निर्भर हुन्छ। अधिक परिमाणमा प्रशोधन गर्ने केन्द्रहरूमा ठूला-ठूला धुने केलाउने उपकरणहरू प्रयोग गरिन्छ (तलको चित्र) । यो उपकरण कफीमा भएको घनत्वको कारण फल अलग गर्न, अशुद्धता हटाउनका साथै कफी फल धुनेमा धेरै प्रभावकारी हुन्छ । तिनीहरू पानीको प्रयोग र फोहोर पानीलाई कम गर्न पानी पुनः प्रयोग गर्ने बन्द लुप प्रणालीको रूपमा चल्छन् । नेपालमा यस्ता मेसिन तथा उपकरणको प्रयोग व्यावहारिक नहुन सक्छ । त्यसैले कफी प्रशोधकहरूले उपलब्ध प्राविधिका विविधता र प्रकारहरू बुझ्नु जरूरी छ ।

चित्र २.८ बढी घनत्व गुणस्तरको फलबाट कम घनत्वका फलहरू र बाह्य पदार्थहरू छुट्याउन प्रयोग गरिने धुने विभाजक



स्रोत: Bryce took at PANA

हाइड्रोलिक पृथकीकरणको प्राविधिमा सिफन ट्याङ्कहरू प्रयोग हुन्छन् । यी पनि घनत्व विभाजनका लागि प्रयोग गरिन्छ । यी ठूला कंक्रीट ट्याङ्कीहरू हुन् जुन ट्याङ्कीमा खन्याएर कफी फल अलग गर्न सजिलो बनाइन्छ । कम घनत्व भएका कफी फलहरू (साथै पात, हागाविगाहरू, आदिमाथि उत्रन्छन् भने भारी फलहरू साथै ढुङ्गाहरू तल ढुब्छन् । ट्याङ्कीको तल्लो भागको कफी फलहरू माथि तान्न र प्रशोधनको अर्को चरणमा पठाउन एउटा पाइप प्रयोग गरिन्छ । यी धेरै न्यून-प्राविधिमा आधारित उपायहरू हुन् । तर पनि तिनीहरूले ठूलो मात्रामा पानी प्रयोग गर्छन् । तैरिएका कफीहरूबाट पातहरू हातैले अलग गर्न सकिन्छ ।

यो ध्यान राख्नु महत्त्वपूर्ण छ कि कफीमा केही पनि नष्ट गरिदैन । तैरिएका पाकिनसकेका, चाहिनेभन्दा बढी पाकेका र अन्य चिजहरू खेर फाल्नु हुँदैन बरु पृथक गरी प्रशोधन गर्नुपर्छ । यी प्रत्येक उत्पादनहरूमा फरक प्रारम्भिक चिस्यान, सुक्ने दर, गुणस्तर र जोखिमको स्तर हुन्छ जसलाई अलग-अलग तरिकाले समाधान गर्नुपर्छ । तिनीहरूलाई तल्लो-दर्जाको उत्पादनको रूपमा बेच्न सकिन्छ जसले कफी प्रशोधकको लागि समग्र आमदानीमा योगदान गर्छन् ।

२.५.५ रडका आधारमा छुट्याउने कार्य

रडको आधारमा कफीको फललाई केलाउनु भनेको ब्याचको ठूलो हिस्सा पूर्ण रूपमा पाकेको कफी फल छ भन्ने कुराको सुनिश्चित गर्नु हो । नपाकेको कफी फलहरू हटाउनाले गुणस्तरमा सकारात्मक प्रभाव पर्छ र ब्याचहरूमा बढी एकरूपता आउँछ । रडको आधारमा विभाजनको लागि दुई मुख्य विधिहरू छन्: यान्त्रिक र हातबाट गरिने (manual) ।

हाल ठूला-ठूला मेसिन प्रयोग गरी रडको आधारमा वर्गीकरण गर्ने विधि कफी प्रशोधनमा प्रयोग हुन थालेका छन् । यी मेसिनहरू अवाञ्छित रूपमा पाकेका फसलहरू वर्गीकरण गर्न अत्यधिक प्रभावकारी छन् । तर यी मेसिनहरू खरिद गर्न आवश्यक पर्ने लगानी हेर्दा यिनीहरू विश्वभरका अधिकांश कफी प्रशोधकहरूका लागि अव्यावहारिक देखिएका छन् ।

चित्र २.९ मोनार्क कफीमा त्रिसले लिएको तस्वीर



स्रोत: Bryce took at Monarch Coffee.

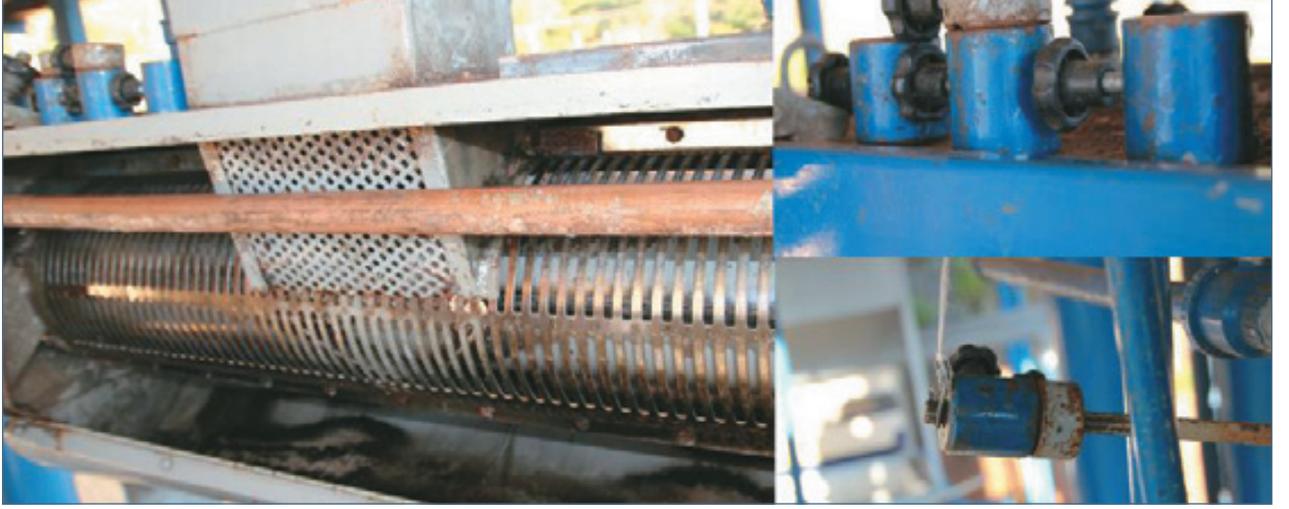
कफीको रङ्गका आधारमा फलहरू केलाउने विधिमा हातले परिपक्वता अनुसार फलहरू छुट्याइन्छ। कफी टिप्ने तरिका र व्यवस्थापन अनुसार हातले केलाउनको लागि अत्यधिक श्रम शक्ति चाहिन्छ। कफी प्रशोधकहरूले रङ्गका आधारमा कफी फलहरू क्रमबद्ध गर्ने क्रममा लाग्ने थप लागत र बिक्री बापतको आम्दानीलाई सन्तुलनमा राख्नुपर्छ।

२.५.६ स्वरूपका आधारमा छुट्याउने कार्य

पारिपक्वताको समयमा म्युसिलेजमा आउने परिवर्तनको लाभ लिदै कफी प्रशोधन उपकरण निर्माताहरूले कफी पल्पहरू

विकास गरेका छन्। पाकिनसकेका फलहरूको बाहिरी बोक्रा हटाउनको लागि धेरै मात्रामा दबाव चाहिन्छ। यिनी पल्पहरूलाई “स्क्रिन पल्पहरू” भनेर चिनिन्छ जसले परिपक्वताको आधारमा प्रशोधित कफीलाई विभाजन गर्न सहयोग गर्न सक्छन्। तर पल्प (बाहिरी तह) अलग गर्न थप प्रक्रिया आवश्यक छ। त्यसकारण यो अतिरिक्त कदम साना प्रशोधन प्रक्रियाहरूको लागि यथार्थपरक नहुन सक्छ।

चित्र २.१० पिनहालेस हरियो चेरी विभाजक मेसिन जसलाई स्क्रिन पल्पर पनि भनिन्छ ।



स्रोत: Joel Shuler

२.६ निष्कर्ष

पूर्व-धुलाइको लक्ष्य भनेको कफी प्रशोधनमा प्रयोग हुने कच्चा पदार्थले प्रशोधकलाई उच्च गुणस्तरको कफी उत्पादन प्राप्त गर्ने सुनिश्चित गर्नु हो । यी चरणहरूले एकरूपता र स्थिरतालाई प्रोत्साहन दिन्छन् । प्रशोधकले टिपाइको तरिका, लक्षित गुणस्तर

र चेरीको अवस्था अनुसार प्रशोधनका पाइलाहरू निर्धारण गर्न सक्छ ।

अर्को अध्यायमा, हामी कफीको फल टिपेपछि प्रशोधन केन्द्र भित्र अवस्थित सञ्चालन इकाइहरूका बारेमा गहन विचार गर्नेछौं र गुणस्तर बारे छलफल गर्नेछौं ।

अध्याय ३

पोष्ट हार्वेस्ट प्रशोधन विधि

३.१ इकाइ सञ्चालन

३.१.१. सञ्चालनको क्रम

संसारभरि कफी प्रशोधनसम्बन्धी शब्दावली फरक फरक हुन सक्छन् । यसको मुख्य कारण कफी विश्वका विभिन्न क्षेत्रहरूमा खेती गरिनु हो । विभिन्न भाषाहरू, संस्कृतिहरू र उत्पादनको इतिहासले पनि कफी उत्पत्तिहरूबीचमा विविधता ल्याएको छ तर यसले गर्दा केही भ्रम पनि पैदा भएको छ । तलको चित्रमा इकाइ सञ्चालन अनुसार विभिन्न प्रशोधन विधिहरू वर्णन गर्न प्रयोग गरिने शब्दावलीहरू फेला पार्नुहुनेछ ।^{१०}

पहिलो नजरमा नै के देखिन्छ भने निश्चित इकाइ सञ्चालन सबै प्रशोधन विधिहरूमा लागू हुन्छन् । उदाहरणको लागि सबै कफी सुकेको हुनुका साथै तिनीहरूलाई भण्डारण गरिनु पर्छ । साथै चयन गरिएको प्रशोधन विधि जे भए पनि सञ्चालन गर्नु अघि कच्चापदार्थ चयन गर्नुपर्छ । संकलन हुने बिन्दुमा र फल टिपेपछि, केलाउने वा “पूर्व-सफाइ” दुवैमा अघिल्लो अध्यायमा विशेष जोड दिइएको थियो । पूर्व-सफाइ र केलाउने

फलो डाइग्राम

तालिका ३.१ प्रशोधन विधि

Processing Methods according to their Unit Operations							
Processing Methods	Raw Material Selection	Pulping	Mucilage Removal	Washing	Drying	Storage	
Washed	X	X		X	X	X	X
Semi-Washed	X	X	X*	X*	X	X	X
Honey	X	X				X	X
Pulped Natural	X	X	X*		X	X	X
Natural	X					X	X
Wet Hulled	X	X		X	X	X*	X

स्रोत: Tim

१० एकाइ सञ्चालन भनेको कुनै त्यो बिन्दु हो जहाँ कच्चा मालमा भौतिक परिवर्तन आउदछ वा एउटा बिन्दु जसद्वारा कच्चा माललाई फरक अवस्थामा परिवर्तन गर्न सकिन्छ ।

११ अवरोधले यस्तो बिन्दु बुझाउँछ जहाँ अन्य सबै एकाइ सञ्चालनहरूको आ-आफ्नै सिमाहरू हुन्छन र तोकिएको अवरोधभन्दा बढी हुनु भनेको जोखिम, कमजोरी र अन्य प्रशोधन र व्यवस्थापन सम्बन्धी समस्याहरू बढ्नु हो ।

कार्य दुवै इकाइ कार्यहरू हुन् जसमा कफीमा भौतिक परिवर्तन हुन्छ । फसल टिपेपछिको प्रशोधनका लागि कच्चा पदार्थको तयारीको क्रममा विभिन्न केलाउने प्रविधिहरूलाई निश्चित इकाइ सञ्चालनको रूपमा छुट्याउनु पर्छ । त्यसैगरी, फसल टिपेपछिको प्रशोधनका प्रत्येक चरणलाई पनि छुट्याउनु पर्छ । प्रत्येक चरणलाई पूर्ण रूपमा बुझ्न र प्रत्येकले समग्र उत्पादनमा गर्ने निश्चित प्रभावलाई आत्मसात गर्नका लागि यसरी छुट्याउने कार्य आवश्यक छ । प्रशोधन प्रकृयाका प्रत्येक सञ्चालन विधिलाई अलग इकाइको रूपमा लिँदा प्रत्येक इकाइमा क्षमताका अवरोधहरू (bottlenecks)^{११}, विकृतिको स्रोतहरू, र गुणस्तर वा दक्षता सुधारका लागि अवसरहरू जस्ता पक्षहरू पहिचान गर्न मद्दत गर्दछ ।

यस अध्यायको क्रममा हामी यी इकाइ सञ्चालनहरूले के समेट्छन्, कुन प्रविधि उपलब्ध छ र तिनीहरूको सामान्य सफाइ र मर्मत आवश्यकताहरू के के हुन् भन्ने कुरा हेर्नेछौ ।

इतिहास हेर्ने हो भने कफी-टिपेपछिको प्रशोधनले निर्यातको लागि कफीको बियाँको संरक्षण गर्दै महत्त्वपूर्ण भूमिका खेल्दै आएको छ । कफी उत्पादन विभिन्न हावापानीमा फैलिएपछि यसले नयाँ चुनौतीहरू सिर्जना गर्‍यो जसले प्रशोधनमा प्राविधिक आविष्कारहरूको आवश्यकता महसुस भयो । आधुनिक समयमा प्रशोधन विधिहरूलाई कफीको गुणस्तर र स्वाद प्रभाव पार्ने पक्षको रूपमा लिइन्छ जसका कारण अन्य साधरण कार्य भन्दा विशेष स्वाद प्रोफाइलहरू सिर्जना गर्ने कार्य तिर ध्यान मोडिएको पाइन्छ । प्रशोधनका विधिहरू जसमा प्राकृतिक, धुलाइ (चिसो प्रशोधन), र हनी प्रशोधन लगायतका हरेकको आफ्नो इतिहास र क्षेत्रगत पृष्ठभूमि छ ।

प्राकृतिक प्रशोधन इथियोपिया र यमन जस्ता सुख्खा क्षेत्रहरूमा सुरु भएको सबैभन्दा पुरानो प्रशोधन विधि हो जसमा सम्पूर्ण फललाई अक्षुण्ण राखी सुकाइन्छ । इन्डोनेसिया र ल्याटिन अमेरिका जस्ता ठाउँहरूको आर्द्र मौसमलाई सुहाउने गरी विकास गरिएको चिसो प्रशोधनमा कफीलाई यसको पार्चमेन्ट तहमा पल्पिड गर्ने, फर्मेन्टेसन गर्ने, धुने र अन्तमा सुकाउने कार्य समेटिएको हुन्छ । सुरुआतबारे यकिन थाहा नभए पनि हनी प्रशोधन स्क्रिन पल्परको आगमनसँगै सन् १९९० को दशकमा कफीको म्युसिलेजलाई अक्षुण्ण छोडेर फल बोक्रालाई अलग गर्न सहयोग गर्‍यो । यस विधि विशेष गरी मध्य अमेरिकामा लोकप्रिय छ । हालका वर्षहरूमा थप आविष्कारहरू भएका छन् जसमा एनारोबिक र ल्याक्टिक प्रक्रियाहरू पनि छन् । यिनीहरूले कफी स्वाद प्रोफाइलहरूमा थप जटिलता र ठूलो विविधता ल्याएका छन् । प्रत्येक प्रशोधन विधिबारे विस्तृत विवरण, चरणहरू लगायत थप जानकारी पुस्तिकाको सम्बन्धित अध्यायहरू उल्लेख गरिएका छन् ।

३.२ पल्पिड

पल्पिड भनेको सुख्खा प्रशोधनबाहेक हरेक विधिको लागि महत्त्वपूर्ण चरण हो जहाँ बाहिरीपत्र (एक्सकोकार्प) र अनिवार्य रूपमा बाहिरीपत्रको भित्री भागमा रहेको म्युसिलेज (मेसोकार्प) को भाग हटाउने कार्य गरिन्छ । पल्परहरू प्रत्येक प्रत्येक पल्पिड केन्द्रको लागि अत्यावश्यक उपकरण हुन् । पल्पिड प्रविधिहरू लगभग २०० वर्ष पहिले प्रयोगमा आएदेखि निरन्तर विकसित भएको भए पनि तिनीहरूका यान्त्रिक सिद्धान्तहरू उस्तै छन्: फलबाट विड बाहिर निकाल्न दबाव दिने र कफीबाट बोक्रा अलग गर्ने । यस पुस्तिकाको खण्ड १.३ मा उल्लेख भए जस्तै कफीको फल पाक्ने बित्तिकै यसको बनावट नरम हुन्छ, फेरि कडा हुनुअघि यसले चिस्याउन गुमाउँछ (बढी पाकेको र रूखमा सुकेको) । परिपक्वतासँगै फलमा देखिने परिवर्तनले प्रशोधन उपकरणका आविष्कारकलाई भित्री तहहरूलाई अवरोध नगरी बाहिरी तह हटाउन सक्ने अवसर प्रदान गर्‍यो । दबावको

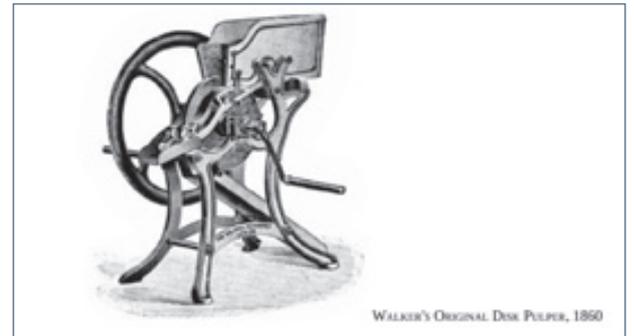
सिद्धान्तलाई पालना गर्दै, पल्पिडमा दुई अन्य महत्त्वपूर्ण पक्षहरू छन् - गुरुत्वाकर्षण र पानी । यी दुईले यान्त्रिक भागलाई चिप्लो पारी फलको प्रवाहलाई सहज र निरन्तर सञ्चालन गराउँछ । विभिन्न पल्पर डिजाइनहरूले विभिन्न डिग्रीमा गुरुत्वाकर्षणको उपयोग गर्दछन् र तिनीहरूको कार्यको लागि विभिन्न मात्रामा पानी चाहिन्छ ।

प्रविधि र उपकरण

डिस्क पल्परहरू

कफी पल्परका केही प्रारम्भिक रूपहरूमा समतल सतहको सामुन्ने कुनै खस्रो सतहकोसाथ घुमाउने डिस्क हुन्छ, जसलाई पल्पिड बार भनेर चिनिन्छ । कफीलाई गुरुत्वाकर्षण र पानीको माध्यमबाट एउटा च्यानलमा पठाइन्छ, जसले फलहरूलाई यी दुई सतहहरू बीचमा थिच्छ । पल्पिड बारले साना वा ठूला फलहरू समायोजन गर्न सक्छ । प्रारम्भिक संरचनाहरू मानिस आफैले हाते रूपमा तल चित्रित गरे जस्तै ट्यान्डलको साथ सञ्चालन गरिएको थियो ।

चित्र ३.१ वाल्कर डिस्क पल्पर १८६०



स्रोत: Ukers (1922)

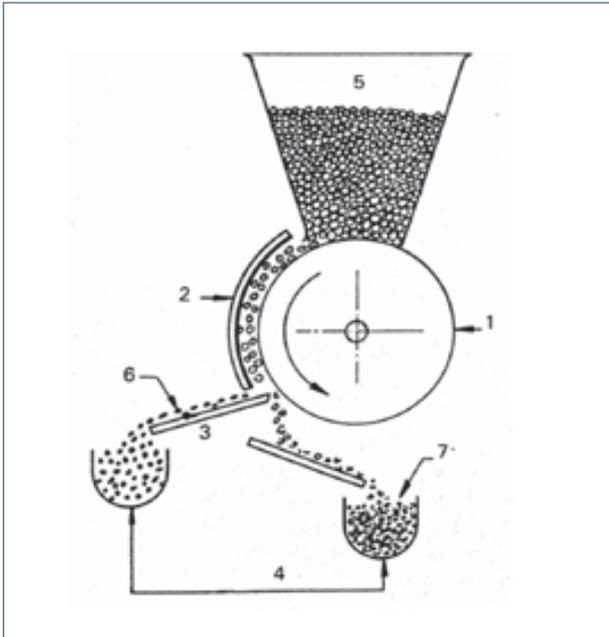
डिस्क पल्परमा आएको परिवर्तन संसारभरि देख्न सकिन्छ । धेरै ग्रामीण र दुर्गम प्रशोधन केन्द्रहरूमा सेवा र पार्टपुजाहरू उपलब्ध हुन गाह्रो भएको समयमा यस्ता मेसिनरीहरूको स्थायित्व सबैको लागि चासोको विषय हुन्छ । डिस्क पल्परहरूले मेसिनको दुरुपयोग गरी जवरजस्ती चलाईरहेको पाइन्छ । यसबाट कफीलाई क्षति पनि पुगेको पाइन्छ । पल्पर प्रयोग गर्दाको मुख्य मुख्य कमजोरी भनेको यो प्रणाली मार्फत कफीलाई चिप्लो पार्न सहज रूपमा प्रवाह गराउन धेरै पानी चाहिन्छ । पल्परको अप्टिमम डिजाइन र कफी फल प्राकृतिक रूपमा विभिन्न आकारमा हुने भएकाले कफीको क्षति पनि त्यति नै हुन्छ ।

ड्रम पल्परस

एकै समयमा ड्रम पल्परमा देखिएका परिवर्तित स्वरूपहरूको पनि प्रतिलिपि अधिकार सुरक्षित गरिएको थियो (Ukers,

१९२२)। आधुनिक ड्रम पल्पर दुई ढाँचाहरूमा देखिन्छ: तेर्सो र ठाडो। तेर्सो ड्रम पल्पर सायद विश्वभर पाइने सबैभन्दा सर्वव्यापी पल्पिङ प्रविधि हो। सबै आकारको चिसो प्रविधिको पल्पिङ मेसिनहरूका लागि बनाइएका यिनीहरू डिस्क पल्परलाई जस्तै साधारण ह्यान्ड क्वार्ट्ज वा ग्यास वा इलेक्ट्रिक मोटर र गियरबक्सले पनि सञ्चालन गर्न सकिन्छ। यसमा सिलिन्डरको आकारमा एकल घुम्ने ड्रम र स्थिर तर समायोज्य पल्पिङ प्लेट समावेश गरी डिजाइन गरिएको हुन्छ। स्लिभले ड्रमलाई ढाक्छ र आधा गुंबज आकारको प्रोट्टसनहरूबाट खस्रो तह निर्माण हुन्छ। यो खस्रो सतह फलको सम्पर्कमा आउँछ र अन्ततः कफीलाई पल्पिङ प्लेट सामुन्ने थिच्छ। पल्प गरिएको कफी पल्पिङ प्लेटको ठीक तल अगाडिबाट निस्कन्छ र बोक्रालाई ड्रमले तल वा पछाडि लैजान्छ। चित्रमा हेर्नहोस्।

चित्र ३.३ ठाडो पल्पर रेखाचित्र

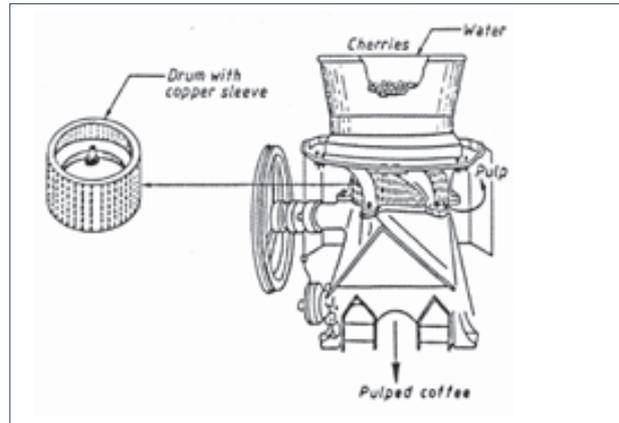


स्रोत: Vincent (1987)

ड्रम पल्परको नयाँ प्रस्तुतिको रूपमा ठाडो ड्रम पल्पर बन्थ्यो जुन १०० वर्ष पछि लोकप्रिय भयो। त्यसपछि केही ठूला चिसो मिल उपकरण आपूर्तिकर्ताद्वारा निर्मित यो स्वरूपको पल्पर धेरै लोकप्रिय बन्दै गए। तेर्सो पल्परमा प्रयोग गरिएजस्तै समान ड्रम सहित डिजाइन गरिएको हुन्छ। तर, यसको छेउमा फिलप जडान गरिएको हुन्छ जहाँ कफी पल्प गर्न सकिने धेरै च्यानलहरू र सम्पर्क बिन्दुहरूको लागि ठाउँ हुन्छ। धेरै च्यानलहरूसँग मिलेर यो पूर्ण रूपमा ठाडो प्रवाहले पल्परको दक्षता बढाउँछ, अवरोध

रोक्छ र उल्लेख्य क्षमता बढाउँछ। साथै यो डिजाइनमा पानी कम भए पुग्छ। कफी फललाई माथिको हपरबाट डिजाइन अनुसार ३ देखि ५ वटा विभिन्न च्यानलहरूमा पठाइन्छ। च्यानलहरूले पल्पिङ प्लेटको रूपमा काम गर्दछन् र पल्प भएका कफीलाई प्राप्त गर्ने च्यानलमा पठाउदछन् जबकि बोक्राहरू ड्रमद्वारा च्यानलबाट बाहिर निकालिन्छ र तलको पल्प प्रवाहमा जम्मा हुन्छ।

चित्र ३.४ पल्पिङ पछि प्रयोगको लागि आयताकार प्वालहरू भएको रोटरी स्क्रिन



स्रोत: Bryce

माथिका सबै पल्पर पहिले पल्प गर्न र पछि क्रमबद्ध/वर्गीकरण (आवश्यक भएमा) गर्न डिजाइन गरिएको थियो। अर्थात्, तिनीहरूले आकार वा परिपक्वताको आधारमा कफी फललाई स्वाभाविक रूपमा अलग गर्दैनन्। पल्पिङ च्याम्बरमा प्रवेश गर्ने सबै कच्चा पदार्थहरूलाई दबाव दिइन्छ। पल्प गरिएको कफीको परिणामस्वरूप प्रवाहमा पल्प नगरिएका फलहरू (सामान्यतया नपाकेका) छन् भने अतिरिक्त पृथकीकरण उपकरणहरू डाउनस्ट्रीममा आवश्यक पर्दछ। कहिलेकाहीं यो उपकरण पल्परमा जडित एकल इकाइको रूपमा सँगै बेचिन्छ। यी सामान्यतया कफीलाई अगाडि सार्ने स्क्रिन भएको च्यानल जस्तो देखिन्छन्। पल्प गरिएको कुनै पनि चीज स्क्रिनबाट खस्छ र पल्प नगरिएको कुनै पनि चीज फरक ठाउँ तिर जान्छ। अन्य अवस्थामा एक अलगगै मेसिन जस्तै: आयताकार पर्फोरेसन भएको घुम्ने स्क्रिन, पोस्ट-पल्पिङ प्रयोग गर्न सकिन्छ (तल तस्विर हेर्नुहोस्)। यो पल्परमा पनि फल अलग गर्ने प्रविधि जडान गर्न सकिन्छ तर यो पल्परमा ठूलो मात्रामा कफी प्रयोग गर्नु राम्रो होइन। यी फलहरू कडा हुन्छन् र पल्पिङ क्षमता घटाउन सक्छन्, उपकरणहरू क्षतिग्रस्त हुन सक्छ र समग्र उत्पादनको गुणस्तर घट्न सक्छ। (Borem, २०१४)।

चित्र ३.५ स्क्रिन पल्पर



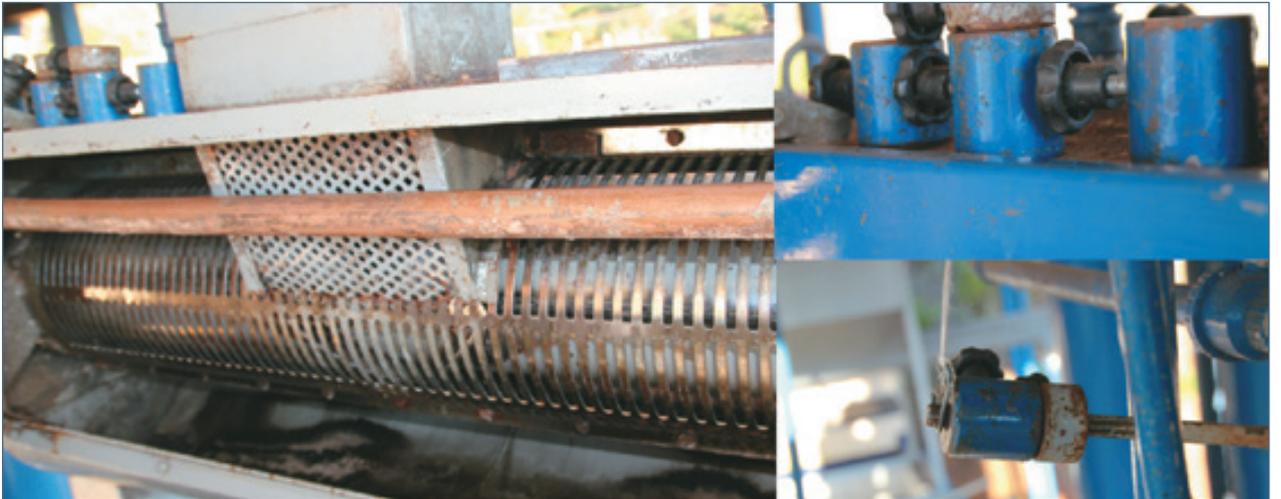
स्रोत: Joel Shuler

स्क्रिन पल्पर

पल्परको अर्को प्रस्तुति हो, स्क्रिन पल्पर । फललाई पहिले अलग गर्न र पल्प गर्न सबन्धे गरी उल्टो क्रमको लागि यसलाई डिजाइन गरिएको थियो । फल टिपाइमा स्ट्रिप विधि सामान्य भएको ब्राजिलमा ठूलो मात्रामा प्रयोग गरिन्छ । स्क्रिन पल्परलाई कहिलेकाहीँ “हरियो चेरी अलगगर्ने” (green cherry separator) भनेर चिनिन्छ । यस डिजाइनमा कच्चापदार्थ घुम्ने प्रेस भएको स्क्रिनको साथ तेर्सो कक्षमा बग्छ । पूर्ण रूपमा पाकेको कफी स्क्रिन मार्फत थिचि सकिन्छ । यसबीचमा यसको

कडा मेसोकार्प र एक्सोकार्पको साथ कच्चा कफी स्क्रिन मार्फत थिचि सकिँदैन र डिजाइनअनुसार एक वा दुवै पक्षबाट बाहिर निस्कन्छ (चित्रमा देखाइएको अनुसार) । यी निकास बिन्दुलाई वजन समायोजन गरेर निकासहरूमा उच्च वा तल्लो स्तर राम्रोसँग मिलाउन सकिन्छ । उच्च प्रतिरोधले पल्पिङ च्याम्बरमा फलको रहने समय बढाउँछ, फलको मात्रालाई स्क्रिन मार्फत जबरजस्ती अगाडि बढाउँछ । कफीबाट पल्पलाई ठीकसँग अलग गर्नको लागि स्क्रिन पल्परहरू अर्को पल्परसँग संयोजनमा प्रयोग गरिनुपर्ने कुरा बुझ्नुपर्छ ।

चित्र ३.६ पल्पमा प्रवाह भएको विन्स



स्रोत: Bryce

क्षमता

पल्पिड प्रविधि जस्तोसकै होस्, पल्पर सञ्चालनको लागि त्यो उपयुक्त हुनुपर्छ । चिसो मिलको लागि पल्पर व्यवधान बन्ने कुरा दुर्लभ भए तापनि यो सञ्चालनको लागि पल्परलाई कम वा ज्यादा प्रयोग गर्नुहुँदैन । धेरै उत्पादकहरूले प्रति घण्टा कफी प्रशोधन क्षमता (जसलाई केजीमा मापन गरिन्छ) आधारमा पल्पिड क्षमताहरू मूल्याङ्कन गर्छन् । एक प्रशोधन व्यवसायीले प्रति दिन प्राप्त हुने परिमाणको मात्राको आधारमा मात्र होइन त्यो हरेक दिन आउने कफी फलको समयलाई पनि विचार गर्नु राम्रो हुन्छ । उदाहरण को लागि: यदि कफी फल सामान्यतया दैनिक १७:०० बजे आइपुग्छ र त्यसपछि २ घण्टासम्म हातैले वर्गीकरण गरिन्छ, पल्पिङको इकाइ सञ्चालन सुरु गर्नुभन्दा पहिले नै १९:०० बजिसकेको छ । यदि सबै अवस्थाहरू विचार गरिन्छ भने वास्तविक कार्य घण्टा कम हुन सक्छ । यस्तो अवस्थामा ठूलो पल्परले प्रशोधन कार्य तालिका समायोजन गर्न सक्छ ।

क्यालिब्रेसन

प्रशिक्षित अपरेटर मार्फत सजिलै समायोजन गर्न सक्ने गरी लगभग हरेक पल्पर निर्माताले आफ्ना पल्परहरू बनाउँछन् । मेसिन सञ्चालनको लागि लगभग हरेक अवस्थामा पल्पिड बार वा ब्रेस्टप्लेट समायोजन गरिन्छ । अध्याय २ मा चर्चा गरिएजस्तै कफी विभिन्न आकार र रंगहरूमा आउँछन् । यी अवस्थाहरूका साथै फसल टिप्ने मौसमको प्राकृतिक अवस्थाहरूअनुसार कफी फलहरू भिन्न हुने भएकोले पल्पर क्यालिब्रेसनको आवश्यकता पर्छ । प्रत्येक पटक पल्परले अनुचित क्यालिब्रेसनबाट सञ्चालन गर्दा प्रशोधकलाई आर्थिक नोक्सान पर्छ । पल्परलाई क्यालिब्रेट गर्ने दुई तरिकाहरू छन् : कस्ने वा फुकाउने । (तलको तेर्सो पल्परमा देखाइएको छ) ।

कहिले कस्ने

पल्प भएको कफीको प्रवाह र अनावश्यक कुरा फालिएको पल्प प्रवाहका आधारमा पल्परको कार्य क्षमताको विशेषता देख्न सकिन्छ । पल्प गरिएको कफी प्रवाहमा एक अपरेटरले पल्प नगरिएको पाकेको कफी फलहरू र उचित मात्रामा निस्केको बोक्रा फेला पार्नेछ (तलको तस्बिरमा देखाइएको छ) । फालिएको पल्पको थुप्रोमा अपरेटरले एकदमै राम्रो ताजा पल्प गरिएको कफी पनि फेला पार्न सक्छ । यस्तो अवस्थामा प्रशोधकलाई आर्थिक नोक्सानको जोखिम देखिन्छ किनकि पल्प गरिएको कफी अब ब्याचसँग राख्नु हुँदैन त्यस्तो कफी कम्पोस्टको थुप्रोमा जाने सम्भावना हुन्छ ।

चित्र ३.७ पल्परमा फुटेको कफीको दाना



स्रोत: The Coffeener (2020)

कहिले खुकुलो गर्ने

पल्प गरिएको कफी प्रवाहको अवलोकन गर्दा पल्परको कार्य क्षमता देख्न सकिन्छ । बोक्रा र/वा बिउ आफैमा क्षति भएको, टुटेको वा काटिएको संकेतहरू देख्न सकिन्छ । यसले प्रशोधकलाई फरक किसिमको आर्थिक नोक्सानी उत्पन्न गर्छ । एन्डोस्पर्मको भित्री भागहरू अब नाङ्गो भएका हुन्छन् र यसले गर्दा सुक्ष्म जीवाणुको संक्रमण र ओक्सिडेसन निम्त्याउँछ जसले कफी कपमा नकारात्मक गुणहरू देखाउँछ (तलको तस्बिरमा देखाइएको छ) ।



क्यालिब्रेट गर्ने चरणहरू:

- चरण १: सामान्य रूपमा कच्चा माल तयार गर्ने
- चरण २: पल्प गरिएको कफी फलो र पल्प फलो दुवैका लागि फरक फरक संकलनको लागि उपकरण तयार गर्ने

- चरण ३: पल्प र खोल्ले
- चरण ४: १०-१५ सेकेन्डको लागि पल्प र मार्फत कच्चा पदार्थ कफी फल चलाउने
- चरण ५: पल्प र बन्द गर्ने
- चरण ६: सानो नमुना विश्लेषण गर्ने
- चरण ७: पल्प र समायोजन गर्ने र लगत राख्ने
- चरण ८: सन्तोषजनक परिणामहरू प्राप्त नभएसम्म दोहोर्‍याउने

रिपास पल्परबारे एक नोट

केही पल्पिंग केन्द्रहरूमा विभिन्न कफी प्रजातिहरू वा विभिन्न परिपक्वता भएका कफीहरू सँगै मिसाइन्छ, जुन धेरै अर्थमा अपरिहार्य छ। तर यसले क्यालिब्रेसनमा चुनौती खडा गर्दछ। यी उपकरणहरूले पहिले उल्लेख गरिएको रोटररी स्क्रिन जस्तै क्रमबद्ध प्रविधिको हिस्सासँग मिल्न सहयोग गर्छन्। रोटररी स्क्रिनले पल्प र पल्प नगरिएको कुरा छुट्ट्याएपछि, पल्प नभएका फलहरूलाई उही पल्पमा क्यालिब्रेटेड टाइटर मार्फत पुनः पास गर्न सकिन्छ। वैकल्पिक रूपमा, र यदि प्रशोधनको मात्रा धेरै ठूलो छ भने एक माध्यमिक पल्प प्रयोग गर्न सकिन्छ, ताकि प्रायः प्राथमिक पल्पमा जस्तै समायोजन गर्न नपरोस्। यी इकाइलाई प्रायः रिपास पल्पको रूपमा वर्णन गरिन्छ।

दैनिक मर्मतसम्भार

हरेक पल्प निर्माताले कसरी तिनीहरूको उपकरणहरू ठीकसँग मर्मत गर्ने भन्ने बारेमा निर्देशनहरू प्रदान गर्दछन्। जसमा हरेक पटक प्रयोगपछि, पल्प र सफा गर्न र कुनै पनि क्षतिको खोजी गर्न केही सामान्य उपायहरू हुने गर्छन्। उपकरणमा बाँकी रहेका चिनी पदार्थहरू द्रुत रूपमा फर्मेन्टेसन मार्फत एसिड र अल्कोहल दुवैमा परिणत हुन्छन्। यी उप-उत्पादनले उपकरणलाई बिगान्न सक्छन्। प्रयोग गर्नुअघि र पछि, सञ्चालन प्रक्रियाहरूको बारेमा सामान्य दिशानिर्देश तल उल्लिखित छ।

प्रयोग गर्नुअघि:

- चरण १: विजुली आपूर्ति विच्छेद भएको वा मेसिन बन्द भएको सुनिश्चित गर्ने।
- चरण २: सबै गियरहरू, चैनहरू, वा चलायमान हुने भागहरू लुब्रिकेट र ग्रीज हालिएको सुनिश्चित गर्ने।
- चरण ३: हातले ड्रम वा फ्लाईव्हील घुमाउने। पीसेको वा नराम्रो आवाजहरू आएको छ कि सुन्ने।
- यदि आवाज आएको छ भने पल्पिंग बार (वा मेनिफोल्ड) र ड्रमको बीचको भाग जाँच गर्ने।
- चरण ४: क्षति भएको वा फस्केको दाँतीको लागि ड्रमको जाँच गर्ने।

- यदि पल्पका दाँतीहरू निस्किएमा ड्रम र पल्पिंग बार बीचको दूरी क्यालिब्रेसन बाहिर हुनेछ र फललाई पल्प नगरिकन जान दिन सक्छ वा पार्चमेन्ट वा बिनमा महत्त्वपूर्ण क्षति हुन सक्छ। त्यस्तो पाइएमा यी ड्रम वा ड्रम ज्याकेट एसेम्ब्लीहरू मर्मत वा प्रतिस्थापन गर्ने।

चरण ५: मेनिफोल्ड वा पल्पिंग बारहरू एक छेउ देखि अर्कोछेउसम्म समतल भएको सुनिश्चित गर्ने।

- यदि यो छैन भने, कसिलो भाग मिलाउनु पर्नेछ, ताकि यो पहिले खुकुलो भागसँग मिल्दोजुल्दो हुनेछ। त्यसपछि, क्यालिब्रेसन चरणहरूमा अगाडि बढ्ने।

चरण ६: पल्पको नजिकबाट सबै खुकुला वस्तुहरू वा वायु वस्तुहरू हटाइएको नहटाइएको जाँच गर्ने।

चरण ७: सञ्चालन गर्न अगाडि बढ्ने।

प्रयोगपछि

चरण १: पल्प र चालु गर्ने।

चरण २: पल्पको हपरमा पानी हाल्ने र कुनै पनि फल भित्र नरहेको निश्चित गर्ने।

चरण ३: पल्प र बन्द गर्ने।

चरण ४: सम्भव भएमा सबै गार्ड र हपर हटाउने र पानीले पखाल्ने।

चरण ५: सम्पूर्ण इकाइलाई पानीले पखाल्ने।

चरण ६: सानो तौलियाले फोहोर हटाउनको लागि कडा तरिकाले पुछ्ने।

चरण ७: सबै गार्डहरू र हटाउन सकिने भागहरू पुनः स्थापना गर्ने र हावामा सुकाउने।

मौसमी मर्मतसम्भार

पल्पलाई क्रियाशील राख्न दैनिक मर्मत र आवधिक क्यालिब्रेसन गरिन्छ भने विभिन्न समयमा गरिने मर्मत कार्य उपकरणलाई लामो अवधिसम्म विग्रनबाट जोगाउनको लागि लक्षित हुन्छ। सामान्यतया, फसल भित्त्याउने मौसम पछि, पल्पलाई राम्ररी सफा गरिनुपर्छ (सामान्य दैनिक सफाई भन्दा बाहेक)। यसलाई सुख्खा र चिसो ठाउँमा भण्डारण गर्नुपर्छ। यसले रङ्ग विग्रेर खिया लागेर पल्पलाई समयभन्दा पहिले नै थोत्रिनबाट जोगाउँछ। फसल भित्त्याउने सिजन पछि, कुनै पनि रङ्ग खुइलिएका भाग मर्मत गर्ने राम्रो समय हो। फसल सिजन अघि, पुरानो, तन्किएको वा टुट्न लागेका पेटीहरू फेर्नेबारे विचार गर्नु महत्त्वपूर्ण हुन्छ। प्रशोधकहरूले यस समयमा मोटरहरूबाट पुरानो ग्यास बाहिर निकाल्ने र इन्जिन तेल र लुब्रिकेन्ट फेर्दा राम्रो हुन्छ। पुरानो इन्जिन तेललाई जिम्मेवारपूर्वक रिसाइकल

गरिने सङ्कलन बिन्दुमा विसर्जन गर्नुपर्दछ। इन्जिनहरूमा एयर फिल्टरहरू पनि जाँच गरिनुपर्छ र/वा साप्ताहिक रूपमा सफा गर्नुपर्छ।

नेपालमा पल्पिङ

सन् २००२ सम्म नेपालमा कफी प्रशोधन मुख्यतया सुख्खा प्रशोधनबाट हुन्थ्यो। चिसो प्रशोधन प्रविधि अर्थात् पल्पिङ वस्तुतः अज्ञात प्रविधि थियो। नेपालमा उत्पादित सुख्खा प्रशोधित कफी गुणस्तरहीन भएको विषय क्रेताहरूले सिकायत गरेपछि नेपाली कफीका एक क्रेताले सन् २००३ मा चिसो प्रशोधन अर्थात् पार्चमेन्ट उत्पादन गर्न हाते रोलर पल्पर भित्र्याएका थिए।

सुरुमा, रोलर पल्पर पछि डिस्क पल्पर (एकल र डबल) र अन्ततः ड्रम पल्परहरू प्रयोग गरियो। प्रमुख कफी उत्पादक जिल्लाहरूमा सम्भावित पल्पर अपरेटरहरूको प्रशिक्षण र पश्चात नेपाली कफीको गुणस्तरमा सुधारसँगै, क्रेताहरूको (भनाइ अनुसार) चिसो प्रशोधन प्रविधि द्रुत रूपमा फैलियो। चिसो प्रशोधनलाई व्यापक रूपमा अपनाउनुको अर्को कारण कृषकहरूलाई सुख्खा चेरी सुकाएर बेच्नुको सट्टा ताजा फल बेच्दा बढी फाइदा देखियो। अहिलेको समयमा पनि सुख्खा चेरी र ताजा चेरीको मूल्यमा भिन्नता नै छ र ताजा चेरी बेच्दा बढी फाइदा हुन्छ। यसका साथै गाउँस्तरमा पल्पिङ केन्द्रको स्थापनाले रोजगारी सृजना र मूल्य अभिवृद्धि पनि भएको छ।

नेपालमा प्रयोग हुने विभिन्न प्रकारका पल्परहरू:

हातबाट सञ्चालित रोलर पल्पर:

सन् २००३ मा इन्डोनेसियाबाट पहिलो हातबाट चल्ने रोलर पल्पर ल्याइएको थियो।

माथि उल्लेख गरिए अनुसार, रोलर पल्परहरू प्रारम्भिक रूपमा पल्पिङ केन्द्रहरूको स्थापनाको लागि प्रशिक्षणमा प्रयोग गरिन्थ्यो। यसरी प्रशिक्षित पल्पर अपरेटरहरूले ती पल्परहरू प्रयोग गर्थे। तर, फलको बोक्रा निकाल्न भूमिका खेल्ने रोलरमा कुँदिएको तार खुकुलो हुने लगायत पल्पिङ मेसिनको कम क्षमता र बारम्बार भाँचिने हुँदा पल्पिङमा धेरै समस्या आएको थियो।

चित्र ३.८ इन्डोनेसियाबाट नेपाल ल्याइएको पहिलो पल्पर



स्रोत: श्रेष्ठ (२०२०)

डिस्क पल्पर

नेपालमा ड्रम पल्परहरू आउनुअघि नै सीमित संख्यामा डिस्क पल्परहरू (एकल र डबल डिस्क) उपलब्ध थिए। तर चिसो प्रशोधनको बारेमा ज्ञानको कमीको कारण यिनीहरूको प्रयोग भएको थिएन।

चित्र ३.९ नेपालमा प्रयोग भएको तेर्सो ड्रम पल्पर



स्रोत: श्रेष्ठ (२००४)

ड्रम पल्पर

पल्पिङको क्षमतामा थप सुधार गर्न DENLAB, UK बाट सन् २००४ मा ड्रम पल्पर ल्याइयो । पल्पिङ मेसिनको परीक्षणले ड्रम पल्पर बढी प्रभावकारी र प्रयोग गर्न सजिलो देखायो (स्रोत: नेपालमा कफी: पिएम श्रेष्ठ, भूत, वर्तमान र भविष्य, नेपालमा कफी प्रशोधनको परिदृश्य) । नेपालमा सस्तो चाइनिज ड्रम पल्पर उपलब्ध भएपछि पल्पर सञ्चालकहरूले ड्रम पल्परको प्रयोग अपनाएका हुन् ।

स्थानीय रूपमा पल्पर मेसिन उत्पादन गर्ने प्रयास भए पनि नेपालमा आयातित पल्पर मेसिन विशेषगरी चिनियाँ मेसिनको प्रयोग बढी हुने गरेको छ । तर, हाल उपलब्ध रहेका ड्रम पल्परमा कफी पल्प गरिएको चेरीको आकार अनुसार क्यालिब्रेसन गरिए पनि पार्चमेन्ट फुट्ने जस्ता समस्या भएको सिकायत छ ।

अप्रभावकारी पल्पिङ मेसिन तथा उपयुक्त र पर्याप्त स्रोतसाधनको अभाव बाहेक प्रमुख समस्याको रूपमा न्यून गुणस्तरका ताजा फलको पल्पिङ हो । यसका प्रमुख कारणलाई निम्नवमोजिम सूचीबद्ध गर्न सकिन्छ:

- कृषकहरूबाट संकलन हुने कफीमा काँचो, धेरै पाकेको फलहरूको मिश्रण । सीमित आपूर्ति (मागभन्दा कम) का कारण पल्पर अपरेटरले कम गुणस्तरको कफी स्वीकार गर्नु ।
- राम्रो गुणस्तरको पार्चमेन्टको लागि कुनै प्रोत्साहन नभएकोले फलहरू नकेलाई पल्प गरिनु ।
- धेरै पल्पर अपरेटरहरूले जस्तो सुकै फल प्राप्त भए पनि पल्प गर्नु (तथापी, केही पल्पर सञ्चालकहरूले नपाकेका र बढी पाकेका छुट्टयाइ सुकाउँछन् ।)
- टिपेको धेरै पछि ढिलो गरेर कफी फलहरू पल्पिङ केन्द्रमा लानु र परिमाण थोरै हुनाले पल्पिङको लागि पर्याप्त मात्रामा संकलन नभएसम्म कुर्नुपर्ने अवस्था रहनु ।

३.३ फर्मेन्टेसन

यो फर्मेन्टेसनसँग सम्बन्धित इकाइ हो तथापि फसल पछि प्रशोधन अन्तरगत फर्मेन्टेसन हुने यो एक मात्र स्थान होइन ।

फर्मेन्टेसनका लागि जिम्मेवार सूक्ष्मजीवहरू जीवनको हरेक कृतामा अबस्थित छन् र यिनीहरू सबैभन्दा वातावरणमा पनि फस्टाउँछन् । यस पुस्तिकामा हाम्रा उद्देश्यहरूका लागि हामीले फर्मेन्टेसनलाई सक्रिय प्रक्रियाको रूपमा बुझ्नुपर्छ जसमा हामीले रूखबाट पूर्ण रूपमा पाकेको कफीको फल छनोट गरे देखि गुणस्तर प्याकेजिङमा उपयुक्त आर्द्रतामा हरियो कफी भण्डारण सम्म गर्छौं । कफीमा फर्मेन्टेसनलाई पल्पिङ वा धोइएको कफी वा चिसो प्रक्रियापछि कफीमा गरिने त्यस पछिको चरणको रूपमा परिभाषित गरिएको छ । पेक्टिन युक्त मेसोकार्पका लागि फर्मेन्टेशनले हाइड्रोलाइजिङ^{१२} र अम्लीकरणमा अभिन्न भूमिका खेल्छ (Shitwan, २०१४) । परम्परागत रूपमा, यसले प्रशोधकको लागि धुने चरण सहज बनायो । पहिलो अध्यायमा उल्लेख गरिएभैं फर्मेन्टेसनले आज पनि धेरै कफी उत्पादनमा यो कार्यात्मक भूमिका निभाउँछ । यद्यपि, फसल टिपेपछिको प्रशोधनको कुनै पनि विन्दुमा प्रशोधकका लागि स्वाद र गुणस्तर हेरफेर हुने जोखिम र अवसर दुवै हुन्छ ।

फर्मेन्टेसन भनेको के हो?

फर्मेन्टेसन एक क्याटाबोलिक^{१४} मेटाबोलिजम (Catabolic metabolism) हो जसमा ऊर्जा र ईन्धन उत्पादन गर्न सूक्ष्मजीवहरूद्वारा फल भएका यौगिकहरू तोडिन्छन् । अभ्र सरल भाषामा भन्नुपर्दा, प्रजनन, र अन्य महत्वपूर्ण सेलुलर प्रक्रियाहरूको लागि ऊर्जा प्राप्त गर्न सूक्ष्मजीवहरूले त्यहाँ भएका यौगिकहरू खानाका लागि उपयोग गर्दछन् । सूक्ष्मजीवले आफ्नो खानालाई कसरी मेटाबोलिज गर्छ भन्ने कुरा त्यो कुन किसिमको सूक्ष्मजीव हो भन्ने कुरामा निर्भर हुन्छ । शास्त्रीय रूपमा, फर्मेन्टेसन भनेको अक्सिजनको अनुपस्थितिमा आफ्नो सबस्ट्रेट उपभोग गर्ने सूक्ष्मजीवहरूलाई वर्णन गर्न प्रयोग गरिएको शब्द हो । यो एनारोबिक मानिन्छ। आज, यो शब्द अक्सिजन प्रयोग गर्न विकसित भएका अन्य सूक्ष्मजीवहरू समावेश गर्न व्यापक रूपमा प्रयोग गरिन्छ । यो हामी मानिसहरूले खानाको प्रत्येक गासको बीचमा कसरी श्वास लिन्छौं र सास फेछौं भन्ने जस्तै हो । यसबाहेक, केही सूक्ष्म जीवहरूले एरोबिक वातावरणमा अक्सिजन प्रयोग गर्ने र एरोबिक वातावरणमा अन्य यौगिकहरू (वा फर्मेन्टेसन) प्रयोग गर्ने बीचमा सामान्यतया ल्याउने क्षमताको विकास गरेका छन् । सूक्ष्मजीवहरूलाई तिनीहरूको अक्सिजन सहिष्णुता वा प्रयोगको आधारमा वर्गीकरण गर्नुको

१२ यौगिकहरू पानीमा संतृप्त र घुलनशील भएको बेला हाइड्रोलाइजेसन हुन्छ ।

१४ क्याटाबोलिजम भनेको ठूला यौगिकहरूलाई साना यौगिकहरूमा विभाजन गर्नु हो । यो कार्यले ऊर्जा उत्पन्न गराउँछ ।

अतिरिक्त, तिनीहरूलाई उत्तम पीएच र तापमान दायराहरू र खाद्य स्रोतद्वारा पनि वर्गीकृत गर्न सकिन्छ। (तलको वर्तमान प्रवृत्ति र उन्नत फर्मेन्टेसन खण्डमा यस बारे थप जानकारी राखिएको छ)।

कसले यो गर्दछ?

कफी प्रशोधनमा, विविध सूक्ष्मजीवाणु^{१५} फेला पार्नु सामान्य हो। सूक्ष्मजीवका दुई मुख्य वर्ग-जिवाणु) ब्याक्टेरिया र फंगी-दुसी हुन्।

ब्याक्टेरिया

ब्याक्टेरिया सूक्ष्मजीवहरू हुन्, जसले कम जटिल सेलुलर संरचनाको साथ अधिक सरल रूपमा कार्य गर्दछन्। कफी फर्मेन्टेसनका लागि ल्याक्टिक एसिड ब्याक्टेरिया, मालोलाक्टिक ब्याक्टेरिया र एसिटिक एसिड सबैभन्दा बढी उपलब्ध महत्वपूर्ण ब्याक्टेरिया हुन्। ब्याक्टेरिया र उनीहरूको मेटाबोलिज्म तलको तालिकामा उल्लेख छ।

तालिका ३.२ सामान्य ब्याक्टेरिया र तिनीहरूका मेटाबोलाइटहरू

Name	Acronym	Type	Main Substrate (Food)	Main Metabolite (end product)
Lactic Acid Bacteria	LAB	Anaerobic	Sugars	Lactic Acid
Malolactic	MLB	Anaerobic	Malic Acid	Lactic Acid
Acetic Acid Bacteria	AAB	Aerobic	Ethanol	Acetic Acid

स्रोत: Bryce

दुसी

दुसीले यीस्ट वा मोल्डहरू जस्ता अझ ठूला र अधिक जटिल सूक्ष्मजीव समेट्छ। दुसी संसारभरि व्यापक रूपमा घरेलु र व्यावसायिक रूपमा उत्पादित सूक्ष्मजीवहरू हुन्।

धेरै खाद्य उद्योगहरू जस्तै ब्रेड अल्कोहल र अन्य धेरैका लागि यिनीहरू महत्वपूर्ण छन्। कफी प्रशोधनमा महत्वपूर्ण दुईखालका दुसीबारे उल्लेख गरिएको छ।

तालिका ३.३ सामान्य दुसी र तिनीहरूका मेटाबोलाइटहरू

Name	Common Species	Type	Main Substrate (Food)	Main Metabolite (End Product)
Yeast	<i>S. cerevisiae</i> (Brewer's Yeast)	Facultative	Sugars	Ethanol
Mold	<i>Aspergillus</i> spp.	Aerobic	Sugars, Polysaccharides, Proteins and more	Sugars, Organic Acids, Mycotoxins and more

स्रोत: Bryce

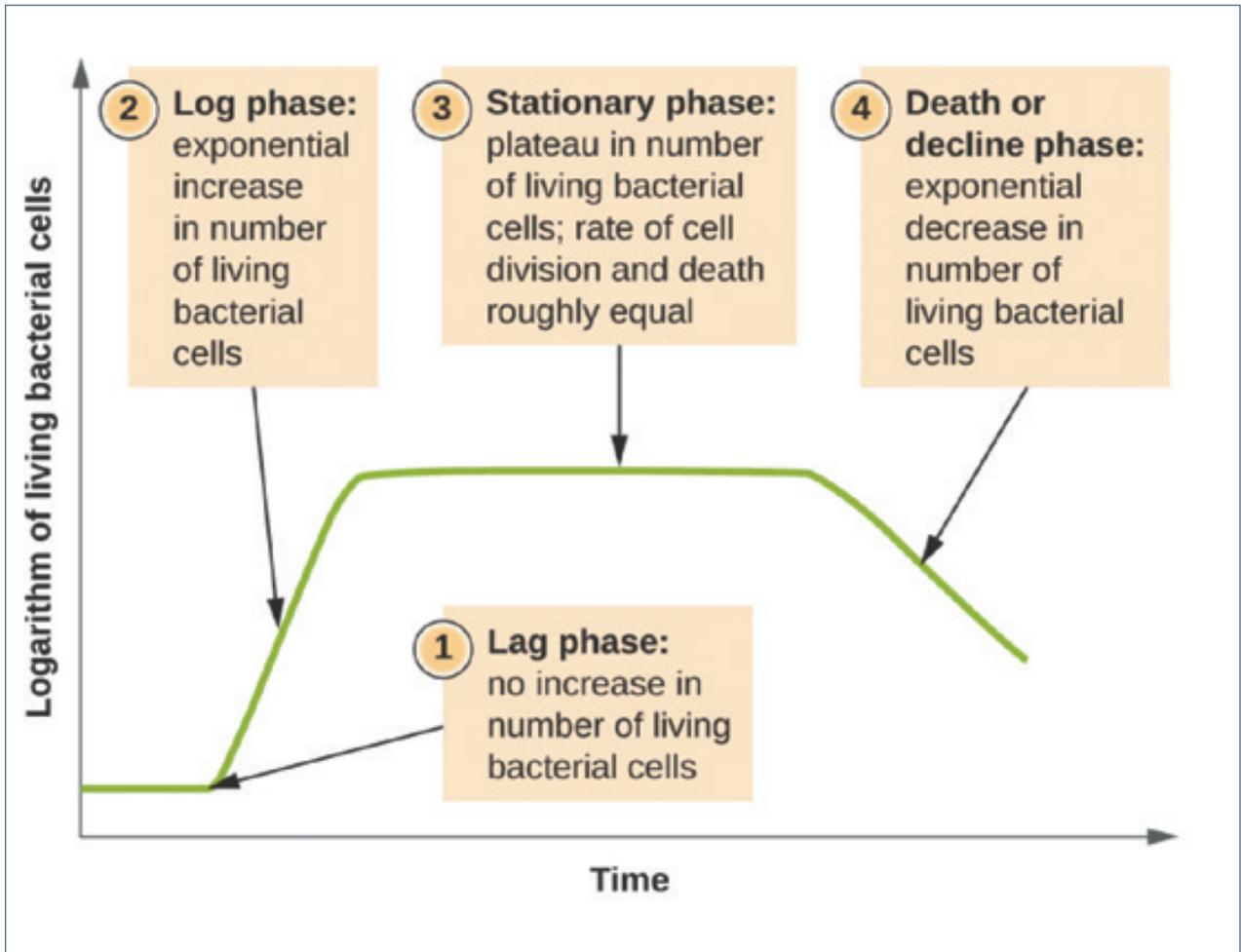
^{१५} सूक्ष्मजीवाणु कुनै निश्चित ठाउँमा उपस्थित सूक्ष्मजीवहरूको विविध समुदायलाई वर्णन गर्न प्रयोग गरिने शब्द हो।

यी सबै जीवाणुमध्ये केही सकारात्मक विशेषताहरूसँग सम्बन्धित छन् भने अरूहरू कफीमा पाइने नकारात्मक विशेषताहरूसँग सम्बन्धित छन् (बोरेम, २०१४)।

जे सुकै सूक्ष्मजीव उपस्थित भए पनि खाद्यान्न श्रोत कुहिने वा गल्ने कार्य अपरिहार्य परिमाण हो। जब यो हुन्छ सूक्ष्म जीवको संख्या घट्छ। हामी विभिन्न माइक्रोबियल संख्याको वृद्धि र अपरिहार्य गिरावटलाई चार चरणहरूमा हेर्न सक्छौं।

ल्याग (Lag), लग (Log), स्थिर (stationary) र मृत्यु (death) चरणहरू। (तलको चित्र हेर्नुहोस्)। केही अवस्थामा, एउटा माइक्रोबको मेटाबोलाइट अर्कोको सब्सट्रेट अर्थात् खाना हुन सक्छ। उदाहरणका लागि इष्टले इथानोल उत्पादन गर्छ र एसिटिक एसिड ब्याक्टेरियाले एसिटिक एसिड बनाउनको लागि इथानोल प्रयोग गर्दछ। एसिटिक एसिड भेनेगर उत्पादनहरूमा सबैभन्दा सान्दर्भिक अम्ल हो।

चित्र ३.१० वृद्धिका चरणहरू



स्रोत: Lumen Learning Online, (accessed 2023)

३.३.३ टिप्ने कार्यमा फर्मेन्टेसन

सबै कफी आफ्नै सूक्ष्मजीवाणु^{१६}को साथ बगैँचाबाट आउँछन्। कफी खेती गर्ने क्षेत्रमा विविध खालको वातावरण हुन्छ जसले विभिन्न सूक्ष्मजीवहरूको विकासलाई प्रोत्साहन दिन

सक्छ। ब्राजिलमा गरिएको एक अध्ययनमा सूक्ष्मजीवाणुको विविधतालाई हेर्नको लागि दुई वर्षको अवधिमा १५ बगैँचाबाट नमुनाहरू सङ्कलन गरिएको थियो (सिल्भा एट अल २०००)। अध्ययनकर्ताहरूले बगैँचाहरूबीचमा उल्लेखनीय भिन्नता

१६ सूक्ष्मजीवाणुले माध्यममा उपस्थित सूक्ष्मजीवहरूको विविधतालाई बुझाउँछ। सामान्यतया सापेक्षिक प्रचुरतामा संकेत गरिएको छ। एक माइक्रोबायोटा धेरै विविध हुन सक्छ र छोटो अवधिमा परिवर्तन हुन सक्छ।

फेला पारे । वातावरणीय स्रोतबीच सूक्ष्मजीवाणुमा भारी भिन्नताको लागि वर्षा जिम्मेवार रहेको उनीहरूको निश्कर्ष थियो । उदाहरणको लागि, माटोसँग सम्बन्धित सूक्ष्मजीवणु डिला (Dyella) भर्खरै टिपिएको फलमा प्रचुर मात्रामा पाइन्छ (ब्रुइन, २०१८) । अर्को अध्ययनले रातो पाकेको कफी फलहरूमा क्लेविसिला अक्सिटोका (Klebsiella Oxytoca) नामक ब्याक्टेरिया प्रचुर मात्रामा पाइन्छ (भिगुल इटीएल; भेगा इटीएल. २००५) । कफीको धुलाइ पछि र प्रशोधन सुरु गरेपछि कुनै पनि सूक्ष्मजीव प्रचुर मात्रामा पाइएन । बगैँचाबाट सूक्ष्मजीवहरू बाहेक, कफी फल ओसारपसार गर्दा वा त्यसलाई राख्न विभिन्न भाँडाहरूको प्रयोगमा पनि तिनीहरूले आफ्नै सम्भावित सूक्ष्मजीवाणुहरू वहन गरेको हुन्छ । सूक्ष्मजीवाणुको वहनका यी विभिन्न स्रोतहरूका कारण कफी फल पल्पिड केन्द्रमा आइपुग्दा र टिपेपछिको प्रशोधन अघि धुनु पर्ने हुन्छ । पूर्व-सफाइको बारेमा थप जानकारीको लागि अध्याय २ खण्ड १० मा हेर्नुहोस् ।

३.३.४ फलमा फर्मन्टेसन

विगतका लगभग हरेक दस्तावेजमा चिसो प्रशोधनका लागि ताजा टिपिएका कफी फल सकेसम्म चाँडो गरी पल्पिड गर्न सिफारिस गरिएको छ । यसको उद्देश्य कुनै पनि अवाञ्छित (वा खराब), अनियन्त्रित फर्मन्टेसनबाट जोगिनु हो । ताजा कफी फलहरूको अवस्था पल्पिड केन्द्रमा काम गर्ने कुनै पनि कामदारले अवलोकन गर्दछ । यदि अवस्था ठीक छ भने फसल टिपेको केही घण्टामा फलमा सुगन्ध सहित भौतिक रूपरंगमा परिवर्तन हुन सक्छ । टिपेपछि तुरुन्तै कफी फल प्रशोधन अर्भै पनि एक सामान्य अभ्यास हो । भनिन्छ, प्रत्येक प्राकृतिक वा सुख्खा प्रशोधित कफी सुकाउने प्रक्रियामा कम्तीमा केही मात्रामा फर्मन्टेसन हुन्छ । फर्मन्टेसनको मात्रा कफी सुकाउने गतिमा धेरै निर्भर हुन्छ । तलको खण्डमा सुकाउनेबारे थप जानकारी दिइएको छ । कफीमा पाइने पानीलाई सुकाउने समयमा निकालिन्छ । यसले निश्चित प्रकारका सूक्ष्मजीवहरूलाई तिनीहरूको मेटाबोलिजमको लागि आवश्यक पर्ने पानीको मात्रा घटाउँछ । सुख्खा प्रशोधित कफीको सुरुमा, ब्याक्टेरिया हावी हुन्छ । चिस्यान हराएपछि, मेसोकार्पले अम्लीय बनाएको इस्ट जम्मा हुन थाल्छ (सिल्भा, र साथीहरू २००८) । सुख्खा प्रशोधन विधि भन्दा बाहिर कुशल प्रशोधकहरूले अब कुनै पनि मुख्य प्रशोधन विधिहरू अपनाउनुअघि स्वाद हेरफेर गर्ने उपायको रूपमा फलमा फर्मन्टेसन गर्छन् । यद्यपि, यी कार्यविधिहरू लागू गर्नुअघि सावधानी अपनाउनुका साथै जोखिमबारे लेखाजोखा राख्नुपर्छ ।

३.३.५ पल्पिड गरिएको कफीको फर्मन्टेसन

कफी फलहरू पल्पिड गरिसकेपछि फर्मन्टेसनको लागि छुट्टै भाँडामा (एक ट्यांक वा कुनै प्रकारको कन्टेनर) मा सारिन्छ । कफी प्रशोधनको प्राचीन सन्दर्भमा फर्मन्टेसन म्युसिलेज (मेसोकार्प) हटाउने एकमात्र उद्देश्यका साथ गरिएको हो । सन् १७०० र १८०० को अवधिमा भएको चिसो प्रशोधन विधिको केही प्रारम्भिक प्रस्तुतिहरूमा यो उल्लेख गरिएको छ कि प्रशोधकहरूले यो विधि विशेष गरी आर्द्र वा बारम्बार वर्षा हुने मौसमको लागि रोजेका थिए । मूल रूपमा सुरुमा दुई प्रकारको चिसो प्रशोधन थिए । पानी प्रशस्त भएका क्षेत्रहरूमा, पानीमा डुबाइएको चिसो फर्मन्टेसन बढी प्रचलित थियो । पानी धेरै दुर्लभ भएका क्षेत्रहरूमा भिजेको प्रशोधन गरिएको कफी रोजाइमा भए पनि फर्मन्टेसन चरणमा पानी प्रयोग गरिएको थिएन (उकर्स, १९२२) । यसलाई सुख्खा फर्मन्टेसनको रूपमा मानिएको छ । कुनै पनि दृष्टिकोणमा, फर्मन्टेसनले बाँकी म्युसिलेजलाई खुकुलो गरिसकेपछि, यसलाई पानीले पखालेर वा यान्त्रिक धुलाइ गरी पखालिन्छ । जुन बिन्दुमा म्युसिलेज सजिलै पखाल्न सकिन्छ, त्यसलाई धुने बिन्दु^{१७} मानिन्छ । तल खण्ड ३.४ मा यसबारे थप जानकारी राखिएको छ ।

३.३.६ सुख्खा फर्मन्टेसन

सुख्खा फर्मन्टेसनमा, कफीलाई भाँडामा राखिन्छ र पल्पिडबाट आएको अतिरिक्त पानीलाई जालीमा छानेर हटाइन्छ । पानीको कमीको कारणले कफीलाई थप अक्सिजनयुक्त र कम तातो वातावरण उपलब्ध हुन्छ । त्यसैले सामान्यतया २४ घण्टाभित्र छिटो फर्मन्टेसन हुन्छ । फलस्वरूप, कफीमा हुने सूक्ष्मजीवहरू र मेटाबोलिजमहरू फरक हुन्छन् । उदाहरणका लागि, एसिटिक एसिड ब्याक्टेरिया (एएवी)^{१८} प्रायः सुख्खा प्रशोधित र चिसो प्रशोधित कफीको सुख्खा फर्मन्टेसनमा अर्ध वा पुरै डुबेको भिजेको फर्मन्टेसनमा भन्दा बढी पाइन्छ (Bruyne, २०१७) उदाहरणका लागि एएवी१७ एसिटिक एसिड ब्याक्टेरिया आवश्यक एरोबहरूलाई तिनीहरूको मेटाबोलिजमको लागि अक्सिजन चाहिन्छ । सुख्खा फर्मन्टेसन गरिएको कफीले कपमा फरक परिणाम दिन सक्छ । सुख्खा फर्मन्टेसनको फाइदा यो हो कि विशेषगरी दैनिक तापक्रम औसत कम भएका क्षेत्रहरूमा यसले फर्मन्टेसन चरणको समग्र प्रक्रियालाई छिटो गर्न सक्छ ।

३.३.७ चिसो फर्मन्टेसन

चिसो फर्मन्टेसनमा कफीलाई भाँडामा राखिन्छ र ट्याङ्कीलाई ताजा पानीले भर्नु अघि पल्पिड गर्दा आएको पानीलाई कफीबाट

१७ धुने बिन्दु एक कफीमा म्युसिलेज तहको पूरै धुलाई गर्ने बिन्दुलाई धुलाई बिन्दु जनाइन्छ । यस बिन्दु भन्दा पहिले धोएर कफीले केही म्युसिलेज राख्छ । यस बिन्दु पछि कफी पनि धुन सकिन्छ तर अफ फ्लेवर (सुगन्ध विग्रने) को जोखिम बढ्न थाल्छ ।

१८ एएवी भिनेगर उत्पादनमा संलग्न प्रमुख सूक्ष्मजीव हो । कफी प्रशोधनमा एसिटिक एसिडको कम मात्राले सकारात्मक स्वादमा योगदान पुर्याउन सक्छ जबकि उच्च मात्राले नकारात्मक स्वाद ल्याउँछ ।

तर्काइन्छ र हटाइन्छ। चिसो फर्मेन्टेसन औसतमा लगभग - २४ देखि ४८ घण्टा लाग्छ (ब्रान्डो, २०१४)। पानीको सतहभन्दा कम्तीमा ५-३ सेन्टिमिटर तल कफीलाई डुबाइन्छ। पानीको कम हेडस्पेसले सूक्ष्मजीवहरूका लागि चिनी घुल्ने प्रक्रिया र अन्य सबस्ट्रेटहरूको मात्रा कम गर्छ। यसले फर्मेन्टेसन अगाडि बढाउन मद्दत गर्न सक्छ। कफी माथिको हेडस्पेस फर्मेन्टेसन अबधिभरि बढ्छ किनकि म्युसिलेज लेयर टुक्रिन्छ र कफीले ओगटेको मात्रा घट्छ। जलमग्न भिजेको फर्मेन्टेसन धेरै हदसम्म एनारोबिक र दिन र रातको तापक्रमको वीचमा स्थिर हुन्छन्। पानीमा रहेको घुलनशील अक्सिजनलाई एरोबिक र सम्बन्धित विषयबस्तु खण्ड ट मा पाउन सकिन्छ। सूक्ष्म जिवाणु (मइक्रोब्स) दुवैले प्रारम्भिक रूपमा प्रयोग गर्छन्। इस्ट र ल्याक्टिक एसिड ब्याक्टेरियाको विकासको लागि अक्सिजनबाट वञ्चित वातावरण हुनु अनुकूल हुन्छ।

३.३.८ प्रविधि र उपकरण

कफी प्रशोधनका लागि हाल विभिन्न प्रकारका ट्यांक वा फर्मेन्टेसन भाँडाहरू उपलब्ध छन्। हालैसम्म पनि सिरेमिक टाइलहरू र ग्राउट प्रयोग गरिएका इपोक्सी-आधारित पेन्टले रंगिएका कंक्रीट ट्याङ्कीहरू संसारभरि सबैभन्दा प्रचलित छन्। यी ट्याङ्कीहरूको आकार अनुसार ठूला वासिड स्टेशनहरू बनाइएका हुन्छन्। तिनीहरू सस्तो र मर्मतको आवश्यकता बिना वर्षौंको लागि टिकाउ र किफायति हुन्छन। हालैका वर्षहरूमा विशेष गरी माइक्रोलट आकारको ब्याचहरूमा प्लास्टिक ब्यारेलहरू प्रायः प्रयोग गरिएको छ। विशिष्ट कफीको लागि स्टेनलेस स्टीलका उपकरण धेरै उपयोगी र मन पराइएको देखिन्छन्। स्टेनलेस स्टील धेरै व्यावसायिक भान्साहरू, अस्पतालहरू र

प्रयोगशालाहरूको छनौट हो, जहाँ स्वच्छता र सरसफाइलाई उच्च प्राथमिकता दिइन्छ। त्यसैगरी, स्टेनलेस स्टील बियर, डेयरी र वाइनजस्ता अन्य फर्मेन्टेसन उद्योगहरूमा प्रयोग गरिने छनौटको सामग्री हो। उपकरणको प्रयोगकर्ता र प्रयोग सर्वोपरि कुरा हुन्। उदाहरणको लागि, ट्यांकी बन्न प्रयोग भएका सामग्री भन्दा यसको उचित सफाइ अत्यन्त महत्त्वपूर्ण छ। उद्योगहरूमा प्रयोग भएका विभिन्न ट्यांकको केही तस्वीरहरू तल उल्लेखित छन्।

चित्र ३.११ विभिन्न सामग्रीबाट बनेका फर्मेन्टेसन ट्याङ्कीहरू।



स्रोत: Bryce

चित्र ३.१२ थाइल्याण्डमा प्रयोग भएका स्टेनलेस स्टील फर्मेन्टेसन ट्याङ्कीहरू।



स्रोत: From Bryce

३.३.९ क्षमता

प्रत्येक ट्याङ्कीको संख्या र यसले धान्न सक्ने मात्रा दुवैलाई पल्पिङ केन्द्रको डिजाइन र योजनामा विचार गर्नुपर्छ। संख्या निर्धारण गर्न कफीको लागि आवश्यक औसत फर्मेन्टेसन (र भिजाउने) समयको अतिरिक्त ताजा पल्प गरिएको कफीले ओगट्ने मात्रालाई विचार गर्नुपर्छ। पल्प गरिएको कफीले ओगटेको मात्रा खेती गरिएको जातको आधारमा भिन्न हुन सक्छ। सामान्यतया, १ किलोग्राम ताजा पल्प गरिएको कफीले लगभग १.२ लिटर ओगट्छ (युरिब हेनाओ, १९७७)। तलको तालिका आधारमा कफीको निश्चित वजनको लागि ट्याङ्कमा आवश्यक पर्ने स्थानको बारेमा अनुमान गर्न सकिन्छ।

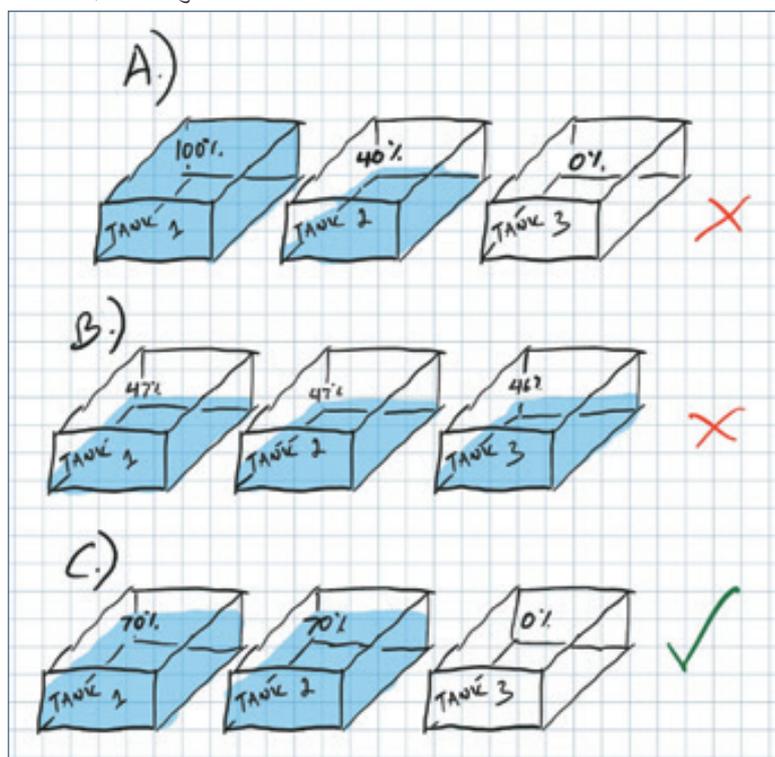
पल्पिङ केन्द्रमा प्रशोधन अवधिभरि दैनिक संकलन हुने कफीको परिमाण कफी टिप्ने श्रमिक र मौसममा भर पर्न सक्छ। ट्याङ्कको आकार अनुसार दैनिक संकलन कफीको परिमाण कसरी ट्याङ्कीहरूमा विभाजित गरी राख्ने भनि निर्धारण गर्नुपर्छ। अर्थात्, एउटा लटको फलहरू एउटा ट्याङ्कीमा नअट्न सक्छ। त्यसैले फर्मेन्टेसन ट्याङ्कीहरूमा विभाजन गरी निर्धारण गर्नुपर्छ। गुणस्तर नियन्त्रण उद्देश्यका लागि प्रत्येक ट्याङ्की आफैमा महत्वपूर्ण कुरा हो। ट्याङ्कीको आकार र त्यसमा भएको फलहरूको परिमाणले फर्मेन्टेसन दरमा पार्ने प्रभावहरूको कारणले गर्दा संकलन गर्नुअघि नै विभाजन गर्ने कार्यविधि हुनुपर्छ। सम्भव भएसम्म कम संख्यामा लटहरू बनाइ फर्मेन्टेसन एकनाशको बनाउने उद्देश्य हुनुपर्छ। तलको चित्रमा एउटा उदाहरण दिइएको छ।

तालिका ३.४ कच्चा पदार्थको विभिन्न अवस्थाको आधारमा आवश्यक मात्रामा भिन्नता।

Cubic Meter	Volume (Liters)	KG (Fresh Cherry)	KG freshly pulped
1	1000	600	800
0.5	500	300	400
0.1	100	60	80
0.01	10	6	8
0.001	1	0.6	0.8

स्रोत: Adapted from Cenicafe (1977)

चित्र ३.१३ परिदृश्य ए ले फरक फर्मेन्टेसन अवस्था भएका लटलाई दुई व्याचमा विभाजन गर्छ, जबकि परिदृश्य बी ले त्यस दिन प्राप्त भएको भोल्युमलाई ध्यानमा राख्दै अत्यधिक संख्यामा लटहरू सिर्जना गर्छ। परिदृश्य सी सबैभन्दा आदर्श हो।



स्रोत: Bryce

चित्र: परिदृश्य एले लटलाई विभिन्न फर्मेन्टेसन अवस्थाहरूका लागि दुईवटा ब्याचहरूमा विभाजन गर्दछ, जबकि परिदृश्य बी ले धेरै संख्यामा भिन्न भिन्न लटहरू भएको अवस्था देखाउदछ। त्यो दिनको परिमाण अनुसार परिदृश्य सी सबैभन्दा उपयुक्त अवस्था हो।

प्रशोधनका लागि भौतिक क्षमता मात्र महत्त्वपूर्ण होइन। प्रशोधकहरूले धुलाइ बिन्दु वा फर्मेन्टेसनको अन्तिम बिन्दुमा पुग्नको लागि फर्मेन्टेसन भईरहेको कफीलाई लाग्ने समयको पनि विचार गर्नुपर्छ।

यदि सूक्ष्मजीवहरूको लागि अवशेष खाना छोडिएको छ वा यदि कफीलाई धुने समय बिन्दु नाघि सकिसके पछि पनि फर्मेन्टेसन गरिएको छ, भने जुनसुकै अवस्थामा पनि जोखिम रहन्छ। यी दुवैले कप प्रोफाइल परिवर्तन गर्न सक्ने क्षमता राख्छन्। यदि अनियन्त्रित छोडियो भने फन खराब अवस्था आउन सक्छ। यसले कफीको चाहेको गुणस्तर र मूल्यलाई असर गर्न सक्छ।

३.३.१० मर्मतसम्भार

फर्मेन्टेसन ट्याङ्कीको डिजाइन जस्तोसुकै भए पनि सरसफाइ सर्वोपरि छ। उत्तम अभ्यासको रूपमा सबै ट्याङ्कीहरूलाई ब्याचहरूको बीचमा सफा गर्नुपर्छ। पल्पिड केन्द्रमा प्रशोधनको प्रत्येक चरणहरूमा प्रदूषण हुन सक्छ। कफी निकाली सकेपछि ट्याङ्कीहरू तुरुन्तै सफा गर्नुपर्छ ताकि अवशेषहरू ट्याङ्कीमा नै सुकेर टाँसिन नपाउन्। यसले कफीको अर्को ब्याचको लागि राम्रोसँग तयारी गर्न ठूलो चुनौती खडा गर्दछ। १-२% ब्लीचको घोल स्टेनलेस ट्याङ्कीहरूमा प्रयोग गर्न सकिन्छ, भने प्लास्टिक, टाइल, र रङ्ग लगाइएका कर्कट ट्याङ्कीहरूमा साबुन र पानी प्रयोग गर्न सकिन्छ। फिल्ट्रमा भने हातले धुनु र पुछ्नु सबैभन्दा बढी व्यवहारिक हुन सक्छ। वेमौसममा ट्याङ्कीहरूलाई राम्रो तरिकाले घोलले सफा गर्नुपर्छ र त्यसपछि कुनै पनि चिसो वा अवशेषहरू नछोडीकन पूर्ण रूपमा सुकाइनुपर्छ। पेन्टिड, ग्राउटिड, टाइल र कुनै पनि ठूला मर्मतका काम फसल टिपेने मौसम पछि मात्र गरिनुपर्छ जुनवेला मौसम न्यानो, सुख्खा भई मर्मतको कामका लागि प्रशस्त समय हुन्छ।

३.३.११ नेपालमा फर्मेन्टेसन

कफी संकलन गरेपछि पल्प्यर अपरेटरहरूलाई सकेसम्म चाँडो कफी पल्प गर्न र फर्मेन्टेसनको लागि तयार हुन सल्लाह दिइन्छ। तर धेरैजसो अवस्थामा, कफी फलहरू सङ्कलनपछि पल्पिडमा ढिलाइ हुन्छ, पल्प गर्नको लागि धेरै मात्रामा कफी जम्मा गर्न धेरै समय पर्खीइन्छ।

नेपालमा सामान्यतः कफीमा बढी फर्मेन्टेसन गर्ने गरिएको देखिन्छ। यसको लागि आवश्यक समयलाई गम्भीर रूपमा विचार गरिएको पाइदैन। कफीलाई पाँच दिनसम्म फर्मेन्टेसनको लागि राखिएको पनि भेटिन्छ। पल्प्यर संचालक अन्य काममा व्यस्त भएकाले कफी धुने समय नपाएको पनि पाइयो।

पल्प गरिएको कफीलाई फर्मेन्टेसन गर्न विभिन्न उपकरणहरू प्रयोग गरिन्छ, जस्तै प्लाष्टिकका ड्रम, वाल्टिन, थैली, प्लाष्टिकका भोला आदि। केहि पल्पिड केन्द्रमा सिमेन्ट ट्याङ्की हुन सक्छन्। मुख्य समस्या भनेको फर्मेन्टेसनको चरणको अनुगमनमा लापरवाही हो। धेरैजसो कफीलाई चाहिनेभन्दा बढी फर्मेन्टेसन गरिएको पाइन्छ। यही कारणले गर्दा नेपालमा अर्ध चिसो प्रशोधन सुरु भएको थियो तर, सुकाउने समस्याका कारण सफल हुन सकेन। हाल धेरै पल्पिड केन्द्रहरूमा सुकाउनको लागि प्लाष्टिकका घर/संरचना स्थापना भएपछि यो सम्भव हुन गएको छ।

पार्चमेन्टमा छडी घुसाइ प्वाल बनाएर फर्मेन्टेसन जाँच गरिन्छ। यदि पार्चमेन्ट स्थिर रह्यो वा वगेन भने यो धुने उपयुक्त समय हो। यदि पार्चमेन्ट तल सर्‍यो भने, यो धुनको लागि तयार छैन भन्ने बुझ्नु पर्छ। यो विधि नेपालमा प्रचलित छ। अर्को उपाय भनेको मुट्टीभर फर्मेन्टेसन गरिएको पार्चमेन्ट लिएर त्यसलाई रगड्ने। यदि हातमा मुसिलेज टाँसियो र रगडेको आवाज आयो भने, यो धुनको लागि तयार छ भन्ने बुझ्नु पर्छ।

मौसम र पल्पिड केन्द्रको उचाइअनुसार नेपालमा फर्मेन्टेसनको लागि आवश्यक समय फरक हुन्छ। फर्मेन्टेसनको लागि गर्मी अबधिमा कम उचाइमा १२ घण्टादेखि चिसो महिनाहरूमा उच्च उचाइ भएका स्थानहरूमा ७२ घण्टासम्म लाग्न सक्छ।

३.४ धुने र म्युसिलेज हटाउने

धुलाइ गर्ने बिन्दु निर्धारण गर्न पहिलो पटक धुलाइ प्रक्रिया विधि सिक्दा प्रशोधकहरूको लागि अलि चुनौतीपूर्ण हुन सक्छ। यो क्षण पत्ता लगाउन प्रशोधकहरूलाई मद्दत हुने धेरै प्रविधिहरू उपलब्ध छन्। एउटा भरपर्दो विधि, जसमा महँगो वा प्राप्त गर्न गाह्रो हुने उपकरणहरू आवश्यक पर्दैन। त्यो हो फर्मेन्टेसन ट्याङ्कीबाट पल्प गरिएको कफीको सानो नमुना लिने, यसलाई सानो गिलासको पानीमा राख्ने र हातले कफी धुने। यदि केही म्युसिलेज बाँकी रहन्छ भने, अर्को धुने बिन्दुमा पुगेको छैन भन्ने बुझ्नु पर्छ। यदि गिलासमा सबै म्युसिलेज हट्यो भने भने, धुने बिन्दुमा पुगिसकेको छ भन्ने बुझिन्छ। धुने बिन्दु वा इच्छित अन्तिम बिन्दुमा पुगिसकेपछि, प्रशोधकहरूले विभिन्न विधि वा प्रविधि प्रयोग गरेर कफी धुन सक्छन्।

चित्र ३.१४ सन २०१८ मा रुवान्डामा फर्मेन्टेसनपछि वाशिड च्यानलमा कफी घोटिदै

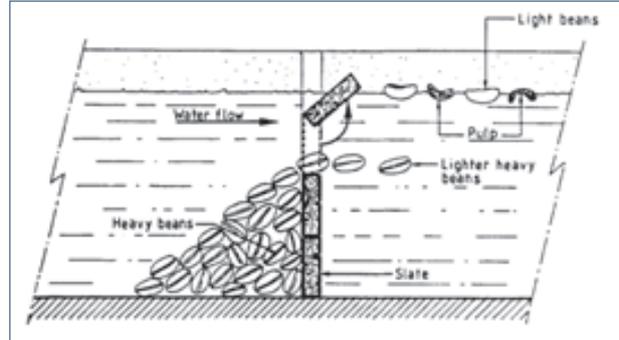


स्रोत: Bryce

३.४.१ प्रविधि

सवैभन्दा पुरानो प्रविधि मानिसको आफ्नै हातले ताजा पानीको ट्याङ्कीमा कफी रगडेर सफा गर्ने हो । यो सामान्यतया लामो ह्यान्डल भएको काठको प्याडलको सहायताले गरिन्छ । यसले कफीलाई पर्खाल र अरू कफीसँग रगड्ने (स्क्रविड) सहयोग गर्छ जबकि पानीले म्युसिलेजलाई थप लचिलो बनाउँछ । धेरै उत्पादक देशहरूमा, धुने च्यानलहरूमा यो रगड्ने गतिविधि निकै चलन चल्तिमा छ । यी च्यानलहरूमा धुने पखाल्ने गर्दा प्रशोधकलाई कफीको क्रमैसित आउने ब्याचहरूका लागि फर्मेन्टेसन ट्याङ्की खाली गर्न सम्भव हुन्छ । कफी धोएपछि च्यानलहरू घनत्व अनुसार केलाउने कामको लागि प्रयोग गरिन्छ । च्यानलहरू तल तिर ढलान गरेको हुन्छ र कफी छुट्याउन च्यानलहरूमा काठको फलेक राखिन्छन् । भारी वा बढी घनत्व भएको कफी पीँधमा डुवेर बस्छ र हल्का कम घनत्व भएको कफी स्वाभाविक रूपमा माथि तैरिएर जम्मा हुन्छ । (तलको तस्विर हेर्नुहोस्) । धोएको कफीलाई धेरै ग्रेडहरूमा विभाजन नगरिएसम्म यो कफीलाई च्यानलहरूमा तैरन दिइन्छ । यी च्यानलहरूले कफीलाई सङ्कलन क्षेत्रमा ढुवानी गर्न पनि सहयोग गर्छन् जहाँ कफी सुकाइनु अघि जम्मा गर्न सकिन्छ। धुलाइ गर्ने च्यानलहरूमा कफी पूर्ण रूपमा सफा गर्नको लागि धेरै पानि र मानवीय श्रम चाहिनु यो विधिको कमजोरी हो । उत्पादक देशहरूमा श्रमको लागत लगातार बढ्दै जाँदा र पर्याप्त रूपमा आवश्यक श्रम शक्ति उपलब्ध नहुँदा यी कफी धुने च्यानलहरू भविष्यमा अझ अव्यावहारिक हुन सक्छन् ।

चित्र ३.१५ धोएको पार्चमेन्टलाई घनत्वको आधारमा ग्रेड गर्न प्रयोग गरिने वाशिड च्यानल ।



स्रोत: CIRAD-CP as shown in Wintgens (2004)

चित्र ३.१६ घनत्वको आधारमा छुट्याउन प्रयोग गरिने ग्रेडिड च्यानलहरू



स्रोत: Sucafina

(तस्विर: काठको फल्याक स्टरको साथ घनत्व विभाजनको लागि धुलाइ च्यानलहरू प्रयोग गरिँदै)

धुलाइ च्यानलहरूको विकल्प यान्त्रिक धुलाइ गर्ने उपकरणहरू हुन् । यी यान्त्रिक धुलाइ गर्ने उपकरणहरूका निर्माताले धुलाइका लागि साना इकाइ निर्माण गरेर उत्कृष्ट काम गरेका छन् । एउटा डिजाइनमा तेर्सो चेम्बर हुन्छ जसमा फर्मेन्टेसन गरिएको कफीलाई प्रेसर गरिएको पानीले लैजाने गरिन्छ, घुमाइन्छ र स्प्रे गरिन्छ । यसले आवश्यक मानवीय श्रम मात्र होइन, धुने प्रक्रियामा प्रयोग हुने पानीको मात्रा पनि घटाउँछ । अर्को इकाइले समान परिणाम हासिल गर्न केन्द्र प्रसारक (centrifugal) बल प्रयोग गर्दछ ।

फर्मेन्टेसन भएको कफी केन्द्र प्रसारक सेपरेटरमा सार्न सकिन्छ, यो कफी इकाइबाट निकालिनु अघि असाधारण तरिकाले उच्च दरमा घुमाइन्छ । भित्रको स्क्रिनले कफीबाट म्युसिलेजले भरिएको पानीलाई अलग गर्छ र तल जम्मा गरिन्छ । (तलको तस्विरमा देखाइएको छ) । यो इकाइले अतिरिक्त पानी हटाउन पनि मद्दत गर्दछ र सुकाउने समय घटाउँछ । यसै फाइदाका कारण यस विधि प्रयोगमा छ ।

एक प्रशोधकले यान्त्रिक रूपमा डिमुसिलेट वा फर्मेन्टेसन गर्ने निर्णय गर्दा निश्चित लटहरूसँग सम्बन्धित जोखिम र अवसरलाई विचार गर्नुपर्छ।

३.४.३ क्षमता

धुलाइ ट्याङ्की वा च्यानल प्रयोग गरिएको होस् वा यान्त्रिक धुलाइको प्रविधि उक्त इकाइको प्रशोधन क्षमतालाई विचार गर्नुपर्छ। यदि थप ट्याङ्कीमा धुने हो भने सोही साइजको ट्याङ्की चयन गर्नुपर्छ। उक्त इकाइलाई कफी ओसारपसार, पानी तर्काउन र निकाल्न सहजता हुनेगरी डिजाइन गरिनुपर्दछ। ब्याच साइज जेसुकै भए पनि फर्मेन्टेसन ट्याङ्कीहरू ठुला आकारका हुन सक्छन्। यदि धुलाइ च्यानलहरू प्रयोग गरिन्छ भने च्यानलको क्षमता एकभन्दा बढी फर्मेन्टेसन ट्याङ्कीको कुल क्षमता बराबर हुनुपर्छ। यदि धुलाइ गर्ने यन्त्र छनोट गरिएको छ भने फर्मेन्टेसनमा प्रयोग गरिने सबै ट्याङ्कीहरूबाट द्रुत रूपमा कफी धुन सक्षम हुने गरी इकाइको आकार निर्माण गरिनुपर्छ। यदि यसो नभएमा धुने उपकरणले वाधा सृजना गर्न सक्छ र केही कफीहरू ट्याङ्कीमा आवश्यकता भन्दा लामो समयसम्म रहनु पर्ने हुन्छ। यदि यान्त्रिक डेमुसिलेजर प्रयोग गरिन्छ र फर्मेन्टेसन गरिँदैन भने इकाइको आकार पल्परको क्षमताको वा सोभन्दा कमको हुनुपर्छ। पल्परको साथ जडान गर्दा डिमुसिलेशन अघि पल्प गरिएको सङ्कलन गर्न रिजर्वायर (reservoir) प्रयोग गर्नुपर्छ। यदि डिमुसिलेटर ठूलो छ भने इनपुट फिडमा समस्या हुनेछ। जसका कारण उपकरणभित्र कफी बढी समयसम्म रहन्छ र क्षतिको दर उच्च हुन सक्छ।

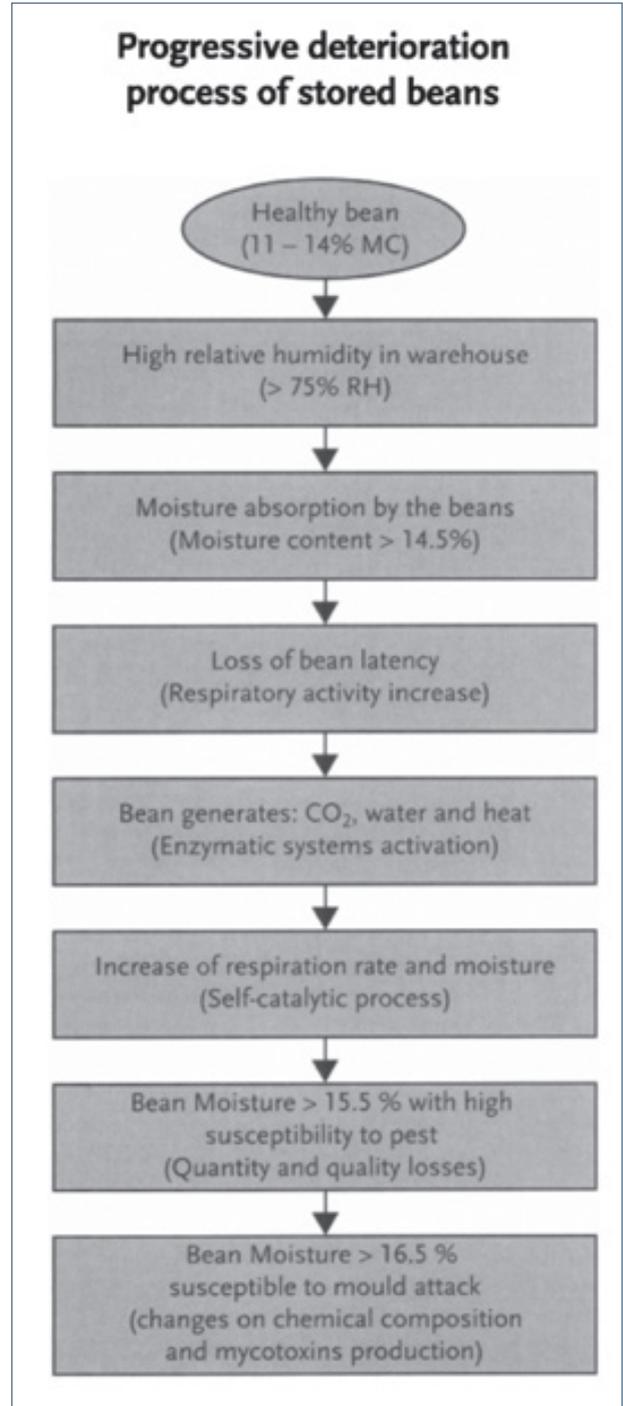
३.४.४ मर्मतसम्भार

धुलाइ च्यानलहरूको लागि माथिको फर्मेन्टेसन खण्डमा उल्लेख गरिएको मर्मत सम्भारको कार्यविधि लागू गर्न सकिन्छ। यान्त्रिक वासरहरूको लागि, माथिको पल्पर खण्डमा उल्लेख गरिएको मर्मतसम्भारको कार्यविधि लागू गर्न सकिन्छ। उचित मर्मत सम्भारका लागि सधैं निर्माताको निर्देशनहरू र सिफारिसहरू पालना गर्नुपर्छ।

३.४.५ नेपालमा धुलाइ

नेपालमा सामान्यतया नाङ्गो हातले धुने काम प्रायः प्लास्टिक वा एल्युमिनियमको भाडामा गरिन्छ। पार्चमेन्ट म्युसिलेजबाट मुक्त नभएसम्म धुलाइ चार वा पाँच पटक गरिन्छ। तैरिएका पार्चमेन्ट (floaters) लाई धुने क्रममा हटाइन्छ।

चित्र ३.२१ उच्च आर्द्रतामा भण्डारण गरिएको कफीको आफैँ विग्रने चरणहरू



स्रोत: Othón Serna as cited in Wintgens (2004)

३.५ सुकाउने

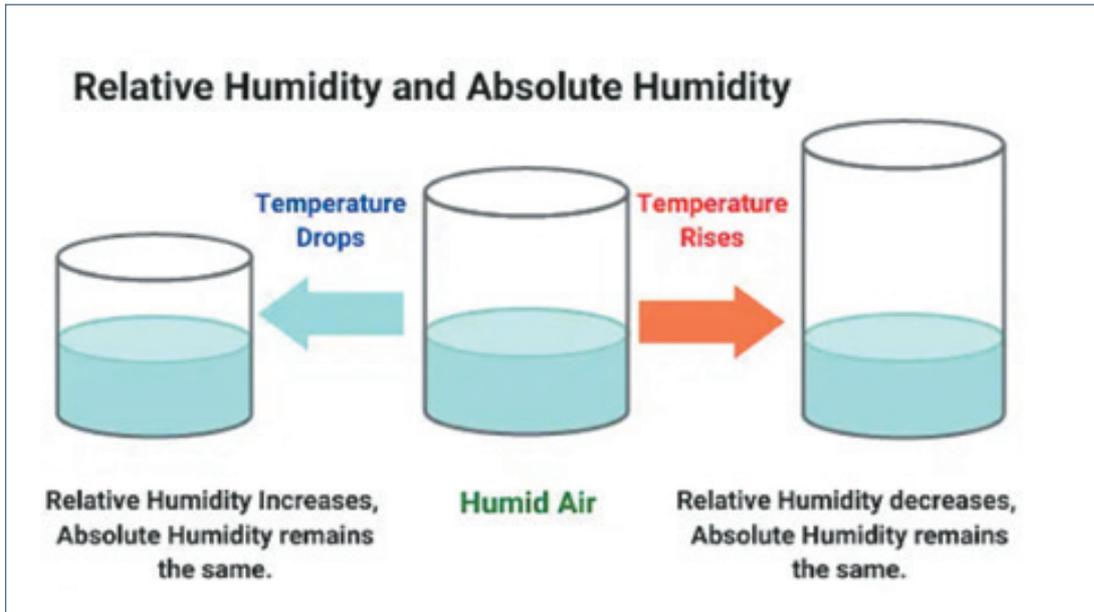
कफी सुकाउनुको उद्देश्य कफीलाई भण्डारण र अन्तिम ढुवानीको लागि तयार गर्नु हो । पाकेको कफी फलमा ६५ प्रतिशत पानीको मात्रा हुन्छ (Willbaux, १९६३) । यो उच्च चिसोपना बिरुवाको अंकुरण र विस्तारको लागि उपयोगी भए पनि कफीमा व्यावसायिक उद्देश्यका लागि भने उपयोगी हुदैन । यदि कफीलाई राम्ररी सुकाइयो भने विग्रने जोखिम कम हुन्छ र बिउको मेटाबोलिज्म सुस्त हुन्छ । कफीको बिउ जीवित रहन्छ र त्यसैले सास फेर्छ भन्ने बुझ्नुपर्छ । यदि उच्च चिसोपना रहिरह्यो भने भने कफीको बिउमा उच्च श्वासप्रश्वास दर हुनेछ । यो उच्च श्वासप्रश्वास दरले चिसोपना थप बढ्न सक्छ र बिउ भित्ररहेकोकप गुणस्तरको लागि महत्वपूर्ण यौगिकहरू उपभोग र भ्रूणको लागि प्रयोग गरिन्छ । यो प्रक्रिया चक्रीय हुन्छ । उच्च चिसोपनाले थप आर्द्रता बढाउन सक्छ । यसले अन्ततः कफीलाई दुसी आक्रमण र थप विग्रन सक्ने जोखिममा पुऱ्याउन सक्छ (रोजास, २००४) । कफी भण्डारणको लागि चिसोपनाको स्तरिय मापदण्डको मात्रा ११+१ प्रतिशत चिसो आधार^{१९} हो । यस चिसोपनाको मात्रामा, कफीको बिउ अपेक्षाकृत निष्क्रिय रहन्छ (कम श्वासप्रश्वास गतिविधि) र यसको गुणस्तर तथा अखण्डता पनि कायम रहन्छ । चिसोपनाको प्रतिशत धेरै कम हुने

गरी कफी सुक्यो भने कफी हलिड प्रक्रियाको समयमा टुक्रिने जोखिम बढी हुन्छ र कफीको स्वाद पनि अवान्छित हुन सक्छ । कफीबाट चिसोपना हटाउनको लागि कफी वरपरको हावामा पानी सोस्ने क्षमता हुनुपर्छ ।

३.५.१ तापमान र सापेक्ष आर्द्रता

सुकाउने यान्त्रिक विधि बुझ्नको लागि हामीले पहिले तापमान र सापेक्षक आर्द्रताको सिद्धान्तहरू जान्नुपर्छ । थर्मोमिटर र हाइग्रोमिटर^{२०}ले तापक्रम र सापेक्षक आर्द्रताको बारेमा जानकारी गर्न सक्छ । हावाको चिस्यान ग्रहण गर्ने क्षमता सामान्यतया तापक्रमसँगै बढ्छ किनभने तापमान बढ्दा र चिसो हुँदा हावा क्रमशः विस्तारित र संकुचित हुन्छ । हावामा पानीका स-साना कणहरू हुन्छन् जुन मानिसको आँखाले देख्न सक्दैन, यिनीहरू हावामा निरन्तर तैरिरहेका हुन्छन् । यदि दिइएको सापेक्षक आर्द्रतामा तापक्रम छिट्टै घट्ने हो भने पानीले त्यो हावा छिट्टै भरिन सक्छ । यदि यसो भयो भने हावा शीत बिन्दु (dew point) मा पुग्न सक्छ । शीत बिन्दु भनेको त्यो बिन्दु हो जहाँ हावाले थप पानीलाई समात्न सक्दैन । यदि यस्तो हुन्छ भने पानीका थोपाहरू संतृप्त हावा (saturated air) को नजिकै ठोस पदार्थमा जम्मा भएको देख्न सकिन्छ । यो हावा विस्तार र तापमानद्वारा संकुचन भएको तल चित्रमा देख्न सकिन्छ ।

चित्र ३.२२ सापेक्षक आर्द्रता र निरपेक्ष आर्द्रता बीचको भिन्नता



स्रोत: collegedunia.com accessed 2023

१९ भिजेको आधारमा ठोसमा पानीको मापन गरिन्छ । यसलाई कुल वजनमा पानीको प्रतिशतको रूपमा व्यक्त गरिएको हुन्छ । उदाहरणका लागि १०० किलो हरियो कफीको ११% आर्द्रताको आधारले १०० किलो हरियो कफी विन भित्र करिब ११ किलो पानी रहेको जनाउँछ ।

२० हाइग्रोमिटर एक उपकरण हो जुन हावा वा ग्यासको आर्द्रता मापन गर्न प्रयोग गरिन्छ ।

यदि हामी कफी सुकाउने चाहन्छौं भने हामीले पहिले त्यस वरिपरिको परिवेशको तापक्रम र कफी वरपरको सापेक्षिक आद्रतालाई ध्यान दिनुपर्छ किनकि हामीले कफीभित्रको चिस्यान हावामा स्थानान्तरण गर्नुपर्छ। पहिले नै उच्च सापेक्षिक आद्रता भएको परिवेशको हावामा चिसो कफीको पानी सोस्न गर्न आवश्यक क्षमता हुँदैन। वास्तवमा, यदि सापेक्षिक आद्रता धेरै उच्च छ भने कफीले हावाबाट चिस्यान लिन थाल्छ। कफीले इक्विलिब्रियम मोइश्चर कन्टेन्ट वा “इएमसी” (कफी र वातावरणमा एउटै चिस्यान स्तर) नपुगेसम्म यो जारी रहन्छ। कफीको इएमसी त्यो बिन्दु हो जहाँ कफी भित्रको आद्रता सन्तुलनमा हुन्छ वा वरपरको हावाको आद्रतासँग सन्तुलन हुन्छ। यसको मतलब कफीले न त चिस्यान गुमाउनेछ न त प्राप्त गर्नेछ। कफीलाई राम्ररी सुकाउनेको लागि प्रशोधकले हावामा रहेको चिस्यान यस इएमसी बिन्दु भन्दा कम छ भनी सुनिश्चित गर्न आवश्यक छ। जबसम्म यो नियन्त्रणमा रहन्छ तबसम्म कफीमा चिस्यान घट्ने क्रम जारी रहन सक्छ। तापक्रम र सापेक्षिक आद्रता बीचको सम्बन्ध विपरित समानुपातिक भएकोले, सापेक्षिक आद्रतामा महत्त्वपूर्ण परिवर्तनहरू दिन र रातकोबीचमा देख्न सकिन्छ। सूर्यास्त हुनेबित्तिकै तापक्रम घट्दै जान्छ र विहान घाम नउदाउँदासम्म रातभरि घटिरहन्छ। हावा चिसो भएपछि खदिलो हुन्छ र आद्रता बढ्छ। घाम उदाउँदा तापक्रम फेरि बढ्दै जाँदा सापेक्षिक आद्रता घट्न थाल्छ। महत्त्वपूर्ण मौसम परिवर्तनहरू जस्तै बादल वा वर्षाको कारण यस प्रक्रियामा अवरोध उत्पन्न हुनसक्छ।

तापमान र सापेक्षिक आद्रताको यी सिद्धान्तहरू कफी सुकाउने कुरामा केन्द्रीय विषय हुन्। कफी सुकाउने प्रकृतियामा वरपरको हावाको आद्रता ग्रहण गर्ने क्षमता मात्र कारक होइन। माथि उल्लेख गरिएभन्दा कफी ६५% बाट ११% चिस्यानमा ल्याउनुपर्छ। यद्यपि कफीमा रहेको पानी सबैमा समान हुँदैन। अधिकतम चिस्यान भएको अवस्थामा कफी सतहमा धेरै खुकुलो गरी बाँधिएको हुन्छ जुन सजिलै हटाउन सकिन्छ। यसलाई केशिका पानी (capillary water) भनिन्छ। कफी सुकाउँदा, कफीको विउ भित्र थप कडासँग रहेको पानीलाई हटाउन थप ऊर्जा चाहिन्छ (सामान्यतया बढी तापक्रम/तल्लो सापेक्षिक आद्रताको रूपमा) र थप समय लाग्नेछ। हल्का र थप कडा रूपमा रहेको पानी दुवै सफलतापूर्वक हटाउनको लागि, आद्रता घट्ने दर कफीको विउको भित्र भागबाट कफीको विउको परिधि वा सतहमा सरेने चिस्यानको क्षमता भन्दा बढी हुनु हुँदैन (बोरेम, २०१४)। सामान्यतया, यो चिस्यान सामग्री प्रति घण्टा ०.५% वा कमले घट्छ। यदि चिस्यान कम हुने दर पानी सरेने दर भन्दा बढी छ भने कफी असमान रूपमा सुक्छ वा भण्डारण समयमा चिस्यान बढेको पाउन सक्छ।

ती दुवैले कफीको गुणस्तरलाई महत्त्वपूर्ण असर पार्न सक्छन्। विभिन्न स्तरहरूमा रहेको पानी हटाउने यो प्राकृतिक प्रवृत्तिलाई ड्राइड कर्म भनिन्छ। सुकाउने वक्रले चिस्यान घट्ने समय भरि के भईरहेको छ भनेर चित्रण गर्दछ। विभिन्न उत्पादनहरू, खाना वा अन्य सबै सुकाउँदा उही एक समानको विधि अपनाइन्छ। सुकाउने विधिको सुरुवातमा एक प्रारम्भिक समायोजन अवधि हुन्छ। यस अवधिमा कफीको तापक्रम वातावरणसँग बराबर हुन सक्छ। यसले हावालाई कफीबाट चिस्यान निकाल्न सक्षम बनाउँछ। सवेदनशील चिस्यान बिन्दु सिएमसी त्यो बिन्दु हो, जसबाट चिस्यान घट्ने प्रक्रिया ढिलो हुन थाल्छ।

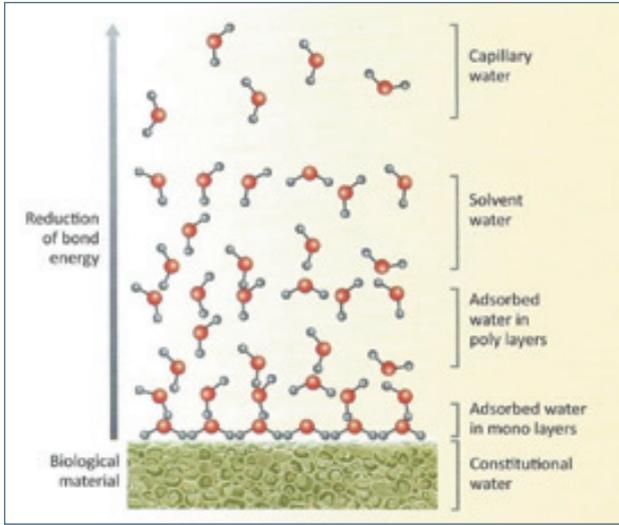
बाँकी चिस्यान भने पहिले उल्लेख गरिएभन्दा निकै बलियोसँग रहेको हुन्छ। त्यसपछि अन्तमा, कफी वरपरको वातावरणसँग सन्तुलनमा पुग्न सक्छ। यदि कफी वरपरका अवस्थाहरू उल्लेखनीय रूपमा परिवर्तन हुन्छन् भने यो सन्तुलन रहेको चिस्यान सामग्री परिवर्तन हुन्छ। यही कारणले गर्दा हामीले कफीलाई ११% चिस्यानमा सफलतापूर्वक सुकाइ सके पछि उचित तरिकाले भण्डारण गर्नुपर्ने कुरा महत्त्वपूर्ण हुन्छ। ११% चिस्यान भएको कफीमा चिस्यान बढ्ने छैन वा घट्ने छैन भन्ने सुनिश्चिता भने हुँदैन।

३.५.२ प्रविधि र उपकरण

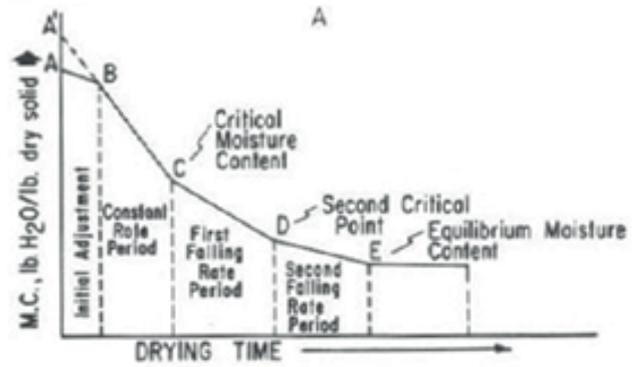
प्रविधि र उपकरण

१८ औं शताब्दीको मध्यदेखि कफी प्रशोधनका उपकरणहरू विशेषगरी कफी सुकाउने उपकरणको डिजाइन पेटेन्ट गर्न थालिएको हो। यद्यपि, कफीको खेती र उपभोगको सुरुआत देखि नै कफी सुकाउने कार्य आवश्यक मानिँदै आएको छ र त्यतीवेला कफी सुकाउने प्रारम्भिक विधि भनेको यसलाई बोटमा नै सुकाउनु हो। फसल टिप्नुअघि सुकाउने यो विधि संसारभरका अन्य कतिपय अन्न (जस्तै गहुँ, जौ, जईका लागि पनि प्रयोग भइरहेको छ) कुनै समयमा कफी खेती र प्रशोधन गर्नेहरूले बोटमा नै सुकाउने विधि जारी राख्नु आवश्यक मात्र नभई अझ प्रभावकारी रहेको पाए। धेरैजसो उत्पादनको क्रममा कफीलाई सीधै जमिनमा नै सुकाइन्छ। तर, यसबाट कफी स्वच्छ नहुनुका साथै यसको गुणस्तर घट्न सक्छ। आज कफी प्रायः त्रिपाल वा आँगनमा सुकाइन्छ। आँगनमा सुकाउँदा गुणस्तरीय कफी उत्पादन गर्न सकिँदैन भन्ने होइन, बरु यो ठूलो मात्रामा कफी सुकाउन छिटो हुने र कम लगानी गर्ने तरिका हो। यस तरिकाले कफी सुकाउँदा सूर्यको प्राकृतिक विकिरणको प्रयोग गरी कफीबाट चिस्यान हटाइन्छ (बोरेम, २०१४)।

चित्र ३.२३ जैविक पदार्थमा रहेको हावाको बन्धन ऊर्जा



स्रोत: Borém (2014)



यसरी प्रशोधकहरू कफी सुकाउनको लागि मौसममा धेरै निर्भर हुन्छन्। फसल टिप्ने मौसममा बारम्बार बादल लाग्ने क्षेत्रहरूमा अचानक वर्षाको पानी परेमा कफीलाई छिट्टै ढाक्न र सुरक्षित राख्न त्रिपालहरू प्रयोग गरिन्छ। (तलको तस्वीर हेर्नुहोस्)। यो सुकाउने विधिको लागि थप चुनौती भनेको आँगन वा सुकाउने मैदानको निर्माणमा ठूलो खुला क्षेत्र र समतल स्थान आवश्यक पर्नु हो। यस प्रकारको भूवनोट संसारभरका धेरै कफी उत्पादन गर्ने देशहरूमा उपलब्ध छैन।

चित्र ३.२५ कफी सुकाउन प्रयोग गरिने टार्पहरू वर्षाबाट जोगाउन सजिलैसँग पट्याइँदै



स्रोत: Bryce

चित्र ३.२४ युगान्डाको आँगनमा कफी सुकाउन प्रयोग गरिँदै गरेको टार्पहरू।



स्रोत: Bryce

चित्र ३.२६ नेपालमा कफी सुकाउने टाँड



स्रोत: प्रचण्डमान श्रेष्ठ

यही कारणले गर्दा विश्वभरि भिरालो पहाडी भूवनोटमा टाँड निर्माण गरिन्छ। सुकाउने टेबल जालीदार हुन्छ भने कफीको मुनि र माथि दुवैबाट हावा प्रवाह भई छिटो सुकाउन सहयोग गर्दछन्। साथै कफी कुनै पनि अचानक वर्षाको बेला ढाकिनु पर्छ। यो अन्य सुकाउने उपकरणहरू भन्दा चाँडो विग्रने भएकोले केही देशहरूमा खराब मौसममा उपयुक्त नहुने यस्ता टाँडहरू विस्थापित गरिनुपर्छ। (तस्विर: नेपालमा सुकाउन जालीदार टेबलको प्रयोग, शिखरपुर गाउँ/ प्रचण्ड श्रेष्ठ।

चित्र ३.२७ थाइल्याण्डमा पंखा र टाँड सहितको कफी सुकाउने घर



स्रोत: Bryce

आँगन वा जालिदार टेबलमा सुकाउँदा चुनौतीपूर्ण अवस्था भएमा प्रशोधकहरूले आँगन वा सुकाउने टेबल वरपर थप स्थायी र अर्ध-स्थायी संरचनाहरू निर्माण गर्न पर्दछ। यी संरचनाहरूले प्रशोधकहरूलाई कफी सुकाउने वातावरण नियन्त्रण राख्न सहयोग गर्छ। कफीलाई वर्षाबाट जोगाउनका साथै, सुकाउने घरहरूले रातभरि तापक्रम घट्दा हुने सापेक्षिक आर्द्रताको प्रभावलाई पनि कम गर्न सक्छन्। यदि सापेक्षिक आर्द्रता बढेर शीत बिन्दुमा पुग्छ भने सुकाएको कफीमा चिस्यान बढ्ने संभावना हुन्छ। सुकाउने घरहरूले न्यानो र कम आर्द्र वातावरण सिर्जना गर्न मद्दत गर्ने भएकाले, तिनीहरू दिनमा कफी सुकाउँदा धेरै तातो हुन सक्छन्। कहिलेकाहीँ सुकाउने घरहरूमा ठूला ढोका वा भ्यालहरू पनि हुन्छन् ताकि सुकाउने संरचनामा हावा सहज रूपमा खेल्न सकोस् वा विकल्पको रूपमा भित्रको हावालाई चलाएमान गराउन ठूला पंखाहरू पनि राखिएका हुन्छन्।

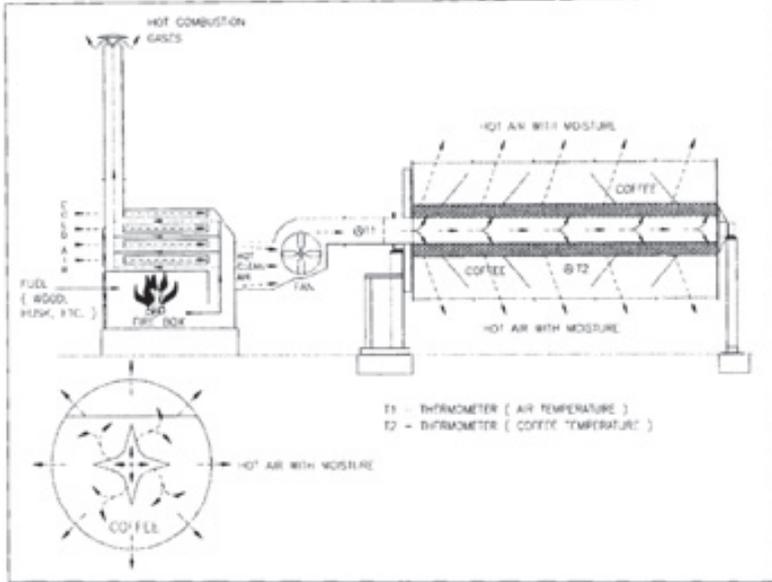
चित्र ३.२८ एल बम्बो, हुइलामा पराबोला ड्रायर, कोलम्बिया



स्रोत: Sucafina

कफी सुकाउने सबैभन्दा उन्नत र कुशल प्रविधि यान्त्रिक उपकरणहरू हुन्। सुकाउने उपकरणहरू सामान्यतया दुई ढाँचामा बनाइन्छ, स्थिर र गतिशील। दुवै डिजाइनमा तातो हावा कफीको थुप्रो भित्र जोरसित घुसाइन्छ। यसले प्रशोधकलाई सुकाउने प्रक्रियामा केही हदसम्म नियन्त्रणको क्षमता दिन्छ। यी मेसिनहरूमा प्रयोग गरिएको ताप सामान्यतया दहन कक्षमा उत्पन्न गरिन्छ। दहन कक्ष ईन्धन स्रोत ग्यास, काठ र कहिले काँही हल्लिड केन्द्रबाट निस्कने भुसबाट पनि हुन सक्छ। दहन कक्षबाट कम सापेक्षिक आर्द्रताको साथ सफा तातो हावा सुकाउने कक्षमा जान्छ र कफी सुकाउने काम गर्छ। ऐतिहासिक रूपमा हावाको तापक्रम हातले सञ्चालित ब्लेन्डिङ भल्भले चिसो हावालाई तातो हावासँग मिसाउँछ। आधुनिक यान्त्रिक ड्रायरहरू डिजिटल तापक्रम नियन्त्रणहरूसँगै आउछ जसमा दुवै दहन र चिसो हावाको मिश्रणलाई अपरेटरको समायोजन र सेटिङहरूद्वारा हेरफेर गरिन्छ। स्थिर ड्रायरको साथ कफीलाई छिट्टै प्लेटफर्ममा छोडिन्छ र तातो हावा तलबाट कफीको माथिल्लो सतहमा पठाइन्छ। गति-सञ्चालित ड्रायरहरूमा, कफीलाई चलाउन र मिसाउन स्वचालित रूपमा घुमाइन्छ। गति-सञ्चालित ड्रायरको सबैभन्दा पुरानो डिजाइनहरू मध्ये एक ग्वाटेमालाका आविष्कारक, जोस गार्डियोला (उकर्स, १९२२) को नाममा राखिएको “Guardiola” हो। यसलाई रोटरी ड्रायरको रूपमा पनि चिनिन्छ। यी ड्रायरहरूमा तेर्सो ड्रम हुन्छ जुन ढिलो तर लगातार गतिमा घुम्छ। त्यसपछि हावा ड्रमको बीचमा पठाइन्छ र भिजेको कफीमा फैलन्छ र त्यसपछि यिनीहरू ड्रमका छिद्रहरू मार्फत बाहिर निस्कन्छ। (तलको तस्विरमा देखिए जस्तै)।

चित्र ३.२९ रोटरी ड्रायर र ताप एक्सचेन्जरको रेखाचित्र



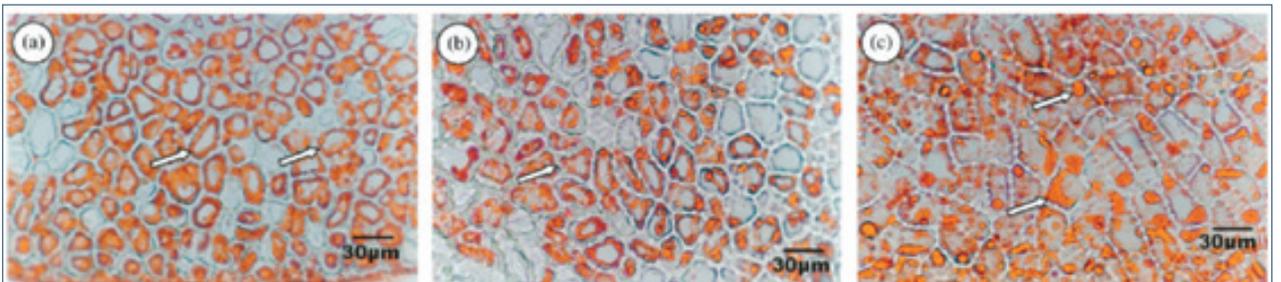
स्रोत: Wintgens (2004)

३.५.३ तापमानमा एक नोट

सुकाउने प्रविधि जे-जस्तो प्रयोग गरे पनि प्रशोधकले सुकाउने समयमा हुन सक्ने कुनै पनि नकारात्मक प्रभावलाई कम गर्नका लागि उत्तम अभ्यासहरू लागू गर्न सक्छन्। यस अधि उल्लेख गरिएअनुसार चिस्यान घट्ने दरलाई नियन्त्रण गर्नुको अतिरिक्त प्रशोधकले कफीलाई अत्यधिक उच्च तापक्रममा पुग्नबाट जोगाउनु पर्छ। उच्च-तापमानमा सुकाउनाले कफीको गुणस्तर र भण्डारण जीवन दुवैमा गिरावट ल्याउँछ, किनकि उच्च-तापमानमा सुकाउँदा वास्तवमा कफीको विउभिन्न

कोशिकाहरू फुटाउँछ। कफीको विउभिन्नको प्रत्येक कोशिकामा तेलहरू हुन्छन्, जुन प्रत्येक सेलभिन्न स्पष्ट रूपमा फरक फरक कोषहरूमा सम्बन्धित हुन्छन्। यो तेलले कोशिकालाई वरपरको वातावरणबाट जोगाउन र अलग गर्न मद्दत गर्छ। ४० डिग्री सेल्सियसभन्दा माथिको तापक्रममा कोशिकाहरू फुट्छन् र लिपिड/तेलहरू बाहिर निस्कन्छन्। यसले यी तेलहरूलाई अक्सिडेशन र रन्सिडिटीको माध्यमबाट थप फुटाउन पार्न सक्छ (Borem, २००८)। त्यसैले प्रशोधकले प्रयोग गरिएको उपकरणमा कुनै पनि सुकाउने प्रक्रियामा ४० डिग्री वा कम तापक्रममा सीमित गर्नुपर्छ।

चित्र ३.३० विभिन्न तापक्रममा सुकाइएका कफीका बीउहरूको हल्का माइक्रोग्राफहरू। ए : ४० सेल्सियस, बी : ५० सेल्सियस र सी : ६० सेल्सियस।



स्रोत: Borém (2014)

३.५.४ क्षमता

कफी सुकाउने काम कफी प्रशोधनको प्रक्रियामा सबैभन्दा बढी श्रम लाग्ने कार्य हो। सुकाउनको लागि पनि फार्म वा पल्पिड

केन्द्रहरूमा धेरै ठूलो क्षेत्र चाहिन्छ। यस कारण सुकाउने काम प्रायः प्रशोधकहरूको लागि चुनौती हो। उदाहरणका लागि, कफी सुक्न अपेक्षा गरेभन्दा बढी समय लिँदा नयाँ लटहरूमा आएका सुकाउनै पर्ने कफीको लागि आवश्यक ठाउँ अभाव हुन्छ। एक

प्रशोधकले औसत सुकाउने समयको आधारमा नभई सबैभन्दा ढिलो सुकाउने समयको आधारमा आवश्यक पर्ने सुकाउने क्षेत्र हिसाब गर्नुपर्छ । यसबाहेक, कुनै पनि दिनमा सुकाउने क्षेत्र निरन्तर परिवर्तन हुने कुरासँग प्रशोधकले आफूलाई समायोजित गर्दै लानुपर्छ । कफी फल प्रत्येक दिन प्रशोधन गर्न प्रशोधन केन्द्रमा आइपुग्दा, प्रशोधकले सुकाउने ठाउँ भए जति मात्राको कफी मात्र स्वीकार गर्नुपर्छ । सामान्यतया, भिजेको कफी पहिलो पटक सुकाउँदा एकल तहमा फैलाई सुकाउनु पर्छ । कफी सुकाउने क्रममा यसले ओगट्ने ठाउँ पनि कम हुँदै जान्छ । त्यस पछि सुकाउने तह बाक्लो बनाउदै लान सकिन्छ किनभने चिसोपना घटे पछि बिग्रने जोखिम पनि क्रमशः कम हुँदै जान्छ । (प्रत्येक प्रशोधन विधिको X अध्यायमा गरिएका सिफारिसहरू हेर्नुहोस्) । यसले सुकाउने क्षेत्रको क्षमता बढाउन मद्दत गर्न सक्छ ।

३.५.५. उपकरणहरू:

चिस्यान मापक यन्त्र (मोइस्चर मिटर)

प्रशोधन केन्द्रमा हुनुपर्ने सबै उपकरणमध्ये चिस्यान नाप्ने यन्त्र सबैभन्दा महत्त्वपूर्ण हुन सक्छ । फिल्डमा प्रयोग गरिने मोइस्चर मिटर बलियो र प्रयोग गर्न सजिलो दुवै हुनुपर्छ । यी धेरै मोइस्चर मिटरहरू चिस्यान धारण गर्ने क्षमताको सिद्धान्तमा काम गर्छन् । अर्थात्, कफीको माध्यमबाट सानो विद्युतीय प्रवाह पठाइन्छ र कफीभित्रको चिस्यानको मात्राको आधारमा यसको विद्युतीय चार्ज समान्ते क्षमता फरक हुन्छ । मिटरले त्यसपछि यो मान प्रयोग गर्दछ र कफीको औसत चिस्यान गणना गर्दछ ।

चित्र ३.३१ सुकाउने स्थानमा ओसिलोपन परीक्षण मिटर

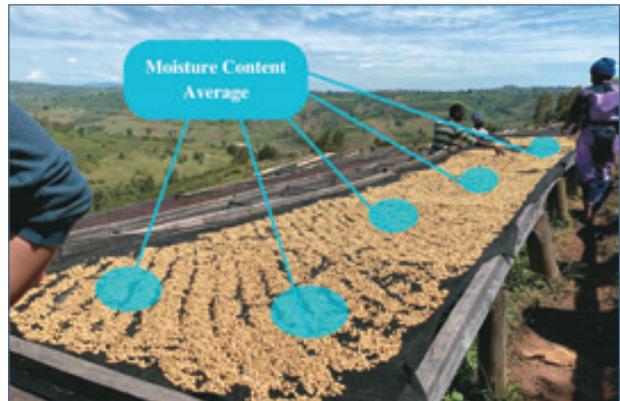


स्रोत: Bryce

कफी सुकाउँदा सही चिस्यान नाप्न लटको विभिन्न बिन्दुहरूबाट अनियमित (random) नमुनाहरू जम्मा गरिनु

पर्छ र तिनीहरूको नतिजाको औसत निकाल्नु पर्छ । यसबाहेक, नतिजा सही होस् भनेर मिटर र नमुनाको तापक्रम निर्माताले तोकेको दायराभित्र राख्नुपर्छ । मिटरको आधारमा प्रशोधकले प्रत्यक्ष सूर्यको किरणबाट नमुना हटाउन र यसलाई चिसो हुन दिनुपर्छ ताकि न्यूनतम स्थिरताको लागि मिटर र नमुनाबीचको तापक्रम कायम होस् ।

चित्र ३.३२ सुकाउने स्थानमा ओसिलोपन परीक्षण मिटर



स्रोत: Bryce

चिस्यान नाप्ने मिटरबिना प्रशोधकले सुकेको मानिने बिन्दु अनुमान गर्न चुनौतिपूर्ण हुन्छ । यदि कफीलाई कम सुकाइयो भने यस अध्यायमा पहिले उल्लेख गरिएभन्दा थप बिग्रने गम्भीर जोखिम हुन्छ । यदि धेरै सुकाइयो भने, कफी हलड प्रक्रियाको क्रममा टुट्नेमात्र होइन, कफीको तौल पनि कम हुन्छ । (उदाहरणका लागि, यदि ११% चिस्यान भएको १,००० केजी हरियो कफी बिन ८% मा सुकाइयो भने उही कफी लगभग ९६७ केजी तौल हुनेछ, यो प्रशोधकको लागि आर्थिक क्षति हो) । साथै यसबाट कफीको गुणस्तर घट्नुका साथै बिक्री मूल्यमा असर पर्न सक्छ । चिस्यान नाप्ने मिटरहरू नियमित रूपमा निर्माताको सुझाव अनुसार क्यालिब्रेट गरिनुपर्छ । कहिलेकाहीं क्यालिब्रेसनको लागि प्रयोगशालामा चिस्यान नाप्ने मिटर पठाउने पनि सिफारिस गरिन्छ । यदि त्यस्तो कुनै स्पेसिफिकेशन छैन भने हरियो कफी चिस्यान मिटर क्यालिब्रेसनको लागि ISO^{२१} ६६७३ पालना गर्न सकिन्छ ।

जल गतिविधि (Water Activity–aW)

आपूर्ति श्रृंखलाका सबै चरणमा कफी बिनको जल गतिविधि यस क्षेत्रका पेशागत व्यक्तिहरूबीच छलफलको विषय भएको छ । निश्चित खाद्य वस्तुको खानाको वाष्प चाप र सम्बन्धित वातावरणमा शुद्ध पानीको वाष्प चापबीचको अनुपातको रूपमा जल गतिविधिलाई परिभाषित गरिन्छ । अझ सरल भाषामा भन्नुपर्दा, खाद्य वस्तु भित्र स्वतन्त्र पानीको

२१ ISO भनेको मानकीकरणका लागि अन्तर्राष्ट्रिय संगठन हो । कफी उपकरण र प्रक्रियाहरू सम्बन्धी धेरै प्रोटोकलहरू छन् जुन अन्यथा निर्दिष्ट नगरिएको अवस्थामा प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

मात्राको दाँजोमा शुद्ध पानीमा स्वतन्त्र पानीको मात्रा हो। खाद्य वस्तुको जल गतिविधि वाष्प दबाव वा पानीको मात्रामा निर्भर हुनेछ, तर यो सधैं शुद्ध पानीभन्दा कम हुनेछ। जलगतिविधिलाई ०-१.० को स्केलमा व्यक्त गरिन्छ। यसको मतलब जल गतिविधि ०.८ भएको खाद्य वस्तु ८०% शुद्ध पानी बराबर सक्रिय हुन्छ (उच्च सम्भावित जल गतिविधि)। विश्वभरका धेरै खाद्यान्न र अन्न उद्योगहरूमा जल गतिविधि महत्त्वपूर्ण मापन हो। उच्च जलगतिविधिले खाद्यान्न वा अन्नलाई सूक्ष्मजीवाणुको वृद्धि र क्षयको उच्च सम्भावनालाई मद्दत गर्दछ। तल तालिकामा विभिन्न जलगतिविधिको दायराहरूमा

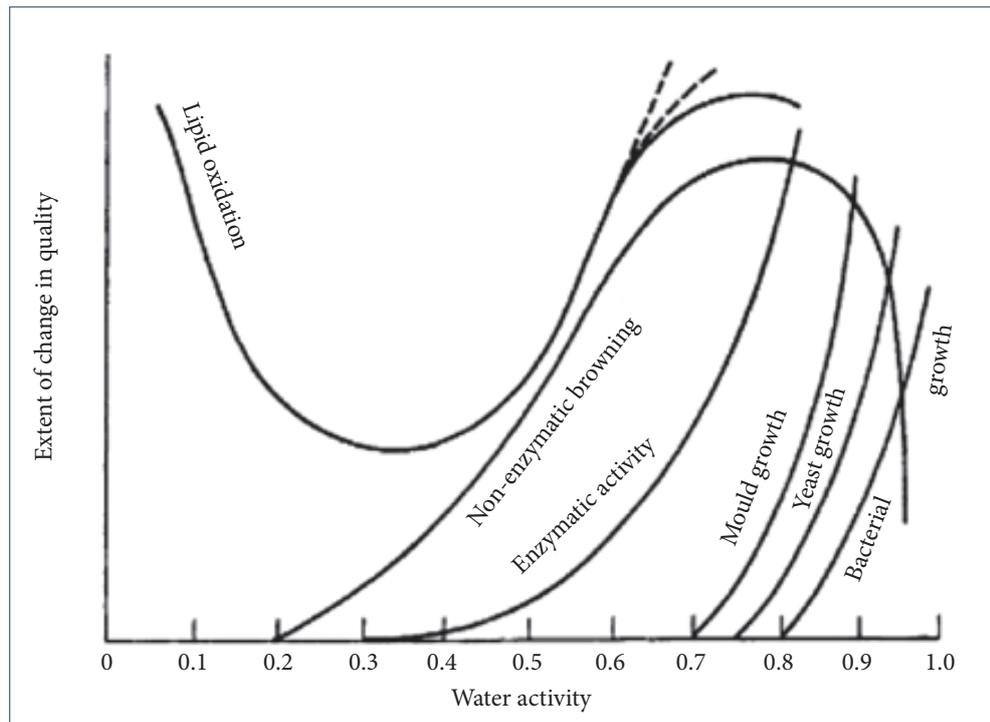
सामान्य खानाहरूको तालिका र ती खाद्य पदार्थहरूको ह्रासको लागि सामान्यतया जिम्मेवार सूक्ष्मजीवहरूको प्रकारहरू उल्लेख छन्। सामान्यतया, ०.७ भन्दा कम जलगतिविधि भएका धेरैजसो खाद्यान्न वा अन्नहरू दीर्घकालीन भण्डारणका लागि सुरक्षित हुन्छन् र सूक्ष्मजीवाणुबाट विग्रने जोखिम कम हुन्छ। भण्डारण गरिएको कफीको गुणस्तरमा ह्रासको अनुमान गर्न जल गतिविधि अत्यन्त उपयोगी मापन हो, तर त्यस्ता परीक्षण गर्ने उपकरणहरू महँगो, प्राप्त गर्न चुनौतीपूर्ण र फार्ममा प्रयोगको लागि कम भरपर्दा छन्।

तालिका ३.५ सामान्य खाद्य पदार्थहरूको जल गतिविधि दायरा र तिनीहरूका सूक्ष्मजीवहरू।

a_w	Microorganisms of concern			Foods in this a_w range
	Bacteria	Mold	Yeast	
0.95-0.97	+	-	-	Fresh meat, fruit, vegetables, canned fruits, canned vegetables, cooked sausage
0.90-0.94	+	+	+	Some cheese, cured meat (ham), evaporated milk
0.87-0.89	+	-	+	Sweetened condensed milk, aged cheeses, dried meats,
0.80-0.85	-	+	+	bacon, chocolate syrup, fondant
0.71-0.79	-	+	-	Jam, marmalade, marzipan, molasses, dried figs
0.60-0.70	-	+	+	Dried fruit, corn syrup, marshmallow, chewing gum
0.00-0.60	-	-	-	Caramels, toffee, honey, cocoa, crackers, dry mixes, boiled sweets, milk powder

स्रोत: Bacon, Virginia tech (२०१३)

चित्र ३.३३ निश्चित प्रकारका सूक्ष्मजीवहरू कहाँ सक्रिय छन् भनेर संकेत गर्ने जल गतिविधि ग्राफ।



स्रोत: Bryce

सुकाउने र भण्डारण गर्ने कार्यको सन्दर्भ बाहेक जहाँ जल गतिविधि सामान्यतया कम गर्ने कुरा हुन्छ यसलाई फर्मेन्टेसनमा पनि अनुगमन तथा प्रयोग गर्न सकिन्छ। वास्तवमा धेरैजसो सुक्खा र हनी प्रशोधित (honey processed) कफीहरू सुकाउने चरणमा महत्वपूर्ण मात्रामा फर्मेन्टेसन हुन्छ। उत्पादनको उद्देश्य अनुसार यो प्रशोधकको लक्ष्य हुन सक्छ। माथिको तालिकाले सापेक्षित सम्बन्ध राख्दै तलको रेखाचित्रले कति जल गतिविधिमा कुन कुन सूक्ष्मजीवहरू सक्रिय हुन्छन् भनेर संकेत गर्दछ। विभिन्न सूक्ष्मजीवहरू विभिन्न उप-उत्पादनहरूको लागि जिम्मेवार छन् र प्रशोधकले सैद्धान्तिक रूपमा विभिन्न स्वादहरूलाई प्रोत्साहित गर्न जल गतिविधिलाई सुकाउने अवधि भरि नै व्यवस्थापन गर्न सक्छ। जोखिम न्यूनीकरणको सन्दर्भमा प्रशोधकले चाँडै जल गतिविधि घटाउने सोच राख्न सक्छ। अर्कोतर्फ एक प्रशोधकले यस गतिविधिलाई प्रोत्साहित गर्न सुकाउन ढिलाइ गर्न सक्छ जसबाट कफीको प्रोफाइल परिवर्तन हुन सक्छ।

३.५.६ सुक्खा बक्र रेखा संरचना/अनुमान हिसाबकिताब (Drying Curve Plotting ÷ Prediction Calculations)

प्रशोधकले चिस्यान मिटर प्राप्त गर्न कठिन भएमा केही गणनाहरू र अडकलहरू मार्फत चिस्यान अनुमान गर्न सकिन्छ।

आदर्श रूपमा, यदि प्रशोधकहरूले अस्थायी रूपमा कसैबाट सापटी लिन सक्छ वा क्यालिब्रेट गरिएको चिस्यान मिटर प्रयोग गर्न सक्छ भने तिनीहरूले तोकिएको लटको कफी लिन सक्छन् र यसलाई सुकाउन सुरु गर्नु अघि तौल गर्न सक्छन्। कफी सुकिसकेपछि र चिसोपना नाप्ने मिटरले कफीलाई ११% चिस्यानमा रहेको प्रमाणित गरिसकेपछि, प्रशोधकले फेरि कफीको तौल गर्न सक्छ। यी तीन नम्बरहरू सहित हामी कफी सुकाउने कामको सुरुमा प्रारम्भिक चिस्यानको मात्रा गणना गर्न सक्छौं। प्रारम्भिक चिस्यानको सही औसत प्राप्त गर्न यो अभ्यास धेरै पटक दोहोर्याउनु पर्छ। यो प्रक्रिया कफीको लागि विभिन्न प्रशोधन विधिहरूमा दोहोर्याउन आवश्यक छ (जस्तै सुक्खाको दाँजोमा चिसो)।

प्रारम्भिक आद्रतापन निकाल्ने सूत्र

प्रारम्भिक चिसोपना अनुमानित गरी औसत निकालिसकेपछि प्रशोधकले प्रारम्भिक चिसोपना, प्रारम्भिक वजन, र ११% लक्ष्यको अन्तिम चिसोपनाका आधारमा कफीको ब्याचको अनुमानित अन्तिम वजन गणना गर्न सुरु गर्न सक्छ।

चित्र ३.३४ प्रारम्भिक आद्रता पत्ता लगाउने सूत्र

$$\text{Estimated Initial M.C. \%} = \frac{\text{Initial Weight} - (\text{Final Weight} \times (1 - \text{Final M.C. \%}))}{\text{Initial Weight}}$$

स्रोत: Bryce

अन्तिम वजन सूत्र:

चित्र ३.३५ सुकाउने अन्त्यमा अन्तिम तौल पत्ता लगाउने सूत्र

$$\text{Estimated Final Weight} = \frac{\text{Initial Weight} \times (1 - \text{Initial M.C. \%})}{(1 - \text{Final M.C. \%})}$$

स्रोत: Bryce

सुरूको चिस्यान अनुमान गर्ने सूत्र

सुरूको चिस्यान अनुमान गरी औसत निकालिसकेपछि प्रशोधकले सुरूको चिस्यान, सुरूको वजन, र ११% लक्ष्यको अन्तिम चिस्यानका आधारमा कफीको व्याचको अनुमानित अन्तिम वजन गणना गर्न सक्छ।

अन्तिम वजन सूत्रले कफीलाई कति समयसम्म सुकाउने भनेर प्रशोधकलाई बताउँछ। कफी अनुमानित अन्तिम वजनमा

पुगेपछि, यो ११% को अन्तिम चिसोपनाको धेरै नजिक पुग्छ।

पूरे व्याचहरू विशेष गरी स्केलमा तौल गर्नु अव्यावहारिक छ, यद्यपि प्रशोधकले सुकाउने कामको सुरुमा कफीको लटको प्रतिनिधिमुलक नमुना जाली भोलामा राखेर प्रयोग गरी उही विधि अपनाउन सक्छ। नतिजाहरू भरपर्दो हुनको लागि नमुना भोला सुकाउने ठाउँमा राख्नु पर्छ।

चित्र ३.३६ ओसिलोपन घटाउने अनुगमनको लागि नमूना भोलाहरूको प्रयोग। तौल अनुसार ओसिलोपनको गिरावट मापन जालीको भोलाको आवधिक तौल माफत गरिन्छ।



स्रोत: Bryce

तस्वीर : आवधिक तौल माफत चिसोपनामा आएको गिरावटको निगरानीको लागि नमुना भोलाहरू प्रयोग गर्दै। CQI Q प्रशोधन तालिममा एक विद्यार्थी।

३.६ फसलपछिको प्रशोधनमा थप

उपकरणहरू

आजकल कफी फर्मेन्टेसन र प्रशोधन विधिमा व्यापक परिवर्तनहरू आएका छन् । सन् २००० को प्रारम्भमा संसारभरका नयाँ उत्पत्ति वा नयाँ जातहरूले उद्योग व्यवसायीहरूलाई आकर्षित तुल्याए जस्तै नयाँ विधि वा प्रशोधन शैलीले पनि सन् २०२० को दशकमा त्यस्तै गरेको छ । आपूर्ति श्रृंखलामा यस्तो प्रयोगले धेरै ध्यान पाइरहेको छ र यसले उपभोक्ताको अनुभवमा पार्ने प्रभाव गहिरो छ । तल हामी यी प्रचलनहरू मध्ये केही केहीलाई समेट्ने छौं जुन संसारभरका धेरै प्रशोधकहरूले अहिले प्रयोग गरिरहेका छन् ।

३.६.१ विस्तारित फर्मेन्टेसन

फर्मेन्टेसन गरेर धुलाइ बिन्दुमा पुगेपछि फर्मेन्टेसन जारी राख्न आवश्यकता पर्दैन । पल्प गरिएको कफी म्युसिलेज तहबाट “मुक्त” गर्नको लागि तरलीकृत भईसकेको हुन्छ । कफी रहने घोल स्वतन्त्र भए तापनि अत्यधिक फर्मेन्टेसन योग्य चिनीहरू र सूक्ष्मजीवहरूद्वारा गुणस्तरमा ह्रास ल्याउने अन्य माध्यमहरू समावेश हुन्छन् ।^{२२} विस्तारित फर्मेन्टेसनले सबै किसिमको फर्मेन्टेसनलाई जनाउँछ जुन परम्परागत धुलाइ बिन्दुभन्दा बाहिर गइसकेको हुन्छ, वा जहाँ कफीलाई परम्परागत रूपमा आवश्यकभन्दा लामो समयसम्म फर्मेन्टेसन गर्न छोड्न सकिन्छ । मुख्यतया, दुई कारणले गर्दा प्रशोधकले फर्मेन्टेसन विस्तार गर्ने बारे विचार गर्न सक्छ । पछिल्लो कारणलाई अझै थप अध्ययन चाहिन्छ जुन पहिले नै केही फरक वस्तुहरूमा अवलोकन गरिएको छ (Hadj Salem र साथीहरू, २०२०) । विस्तारित फर्मेन्टेसनमा अस्तित्वमा रहेका सूक्ष्मजीवहरू समयसँगै परिवर्तन हुन्छन् । यसले राम्रो वा खराब नतिजाको लागि नयाँ जीवाणुहरू विकास गर्न पर्याप्त अवसर प्रदान गर्दछ । साथै, कफीलाई लामो समयको लागि फर्मेन्टेसन गर्नाले उप-उत्पादनहरू विउमा हुने नै सन् सुनिश्चितता हुँदैन ।

३.६.२ अक्सिजन

प्रशोधनका लागि आवश्यक पर्ने विविध विषयहरूमध्ये, अक्सिजन सबैभन्दा महत्त्वपूर्ण छ । माथि उल्लेख गरिए अनुसार केही जीवाणुहरू अक्सिजन वा गैर-अक्सिजनयुक्त वातावरणमा फस्टाउँछन् । सूक्ष्म जीवाणुको यस्तो प्रकृतिको कारणले केवल अक्सिजन समावेश गर्दा वा यसलाई हटाउनाले प्रशोधनको क्रममा उत्पादन हुने माइक्रोबायोटा र मेटाबोलाईटहरूलाई ठूलो प्रभाव पार्न सक्छ । सामान्यतया कफी फर्मेन्टेसनमा पाइने सूक्ष्मजीवहरू मध्ये सामान्यतया एनारोबिक सूक्ष्मजीवहरूले ठूलो मात्रामा सकारात्मक यौगिकहरू उत्पादन गर्ने मानिन्छ भने एरोबिक सूक्ष्मजीवहरूले प्रशस्त मात्रामा गुणस्तरमा बाधा पुऱ्याउने यौगिकहरू उत्पादन गर्न सक्छन् । यद्यपि यो एक अत्याधिक सरलीकृत भनाइ हो, किनभने एनारोबिक सूक्ष्मजीवहरूले पनि कफीको गुणस्तर घटाउन सक्छन् । यो अझै पनि तुलनात्मक रूपमा राम्रो आधार हो । उदाहरणका लागि इस्ट र ल्याक्टिक एसिड ब्याक्टेरियाले फर्मेन्टेसन भईरहेको कफीमा पाइने धेरै सकारात्मक गुणहरू उत्पादन गर्छन् । यी दुईले अक्सिजनको अभावमा मेटाबोलाईज हुन्छन् । यसको विपरीत, एसिटिक एसिड ब्याक्टेरिया र विभिन्न दुसीहरू बाध्यकारी वायुजीवहरू हुन् । यसको मतलब अक्सिजन बिना तिनीहरू मेटाबोलाईज हुने वा जम्मा हुन सक्दैनन् । हाम्रो वायुमण्डलमा अक्सिजन प्रचुर मात्रामा हुने भएकाले अक्सिजनलाई उपयोग गरेर फर्मेन्टेसन गर्न सजिलो हुन्छ । अक्सिजन घटाउनु वा हटाउनु अलि बढी चुनौतीपूर्ण छ र यसमा अलि बढी योजना र उपकरणहरू समावेश गर्न आवश्यक हुन्छ । प्रशोधकले अक्सिजनको मात्रा घटाउन वा सीमित गर्न धेरै तरिकाहरू अपनाउन सक्छन् । पहिलो चरणको रूपमा फर्मेन्टेसन भईरहेको भाडोलाई पूर्णतया हावा खेल्न नसक्ने गरि पुरै बन्द गर्नु हो । दोस्रो चरण भनेको एयर-लक वा केही प्रकारको भल्भ राखी ग्यासहरू निस्कन दिनु हो । व्यवसायिक रूपमा निर्मित एयर-लकहरूको तस्वीर तल देख्न सकिन्छ । यस्ता भल्भहरू हुन गाह्रो हुने ठाउँमा सानो नली र पानीको बोटलबाट पनि साधारण प्रकारको एयरलक बनाउन सकिन्छ । नली फर्मेन्टेसन कक्षमा प्रवेश गराई राम्रोसँग बन्द गरेको हुनुपर्छ । त्यसपछि नलीलाई पानीको बोटलमा छिराइन्छ, जसमा केही पानी रहेको एकतर्फी भल्भ बन्छ जहाँबाट फर्मेन्टेसनले श्रृंजना गरेका दबावको कारण CO₂ बाहिर निस्कन्छ ।

२२ “Must” is a term often used to describe the fermenting grape juice used for winemaking.

चित्र ३.३७ फर्मेन्टेसनमा प्रयोग हुने विभिन्न प्रकारका एयर-लकहरू । पानीको साधारण बोतल र ट्यूबबाट बनेको र घरमै बनाइएको एयर-लक ।



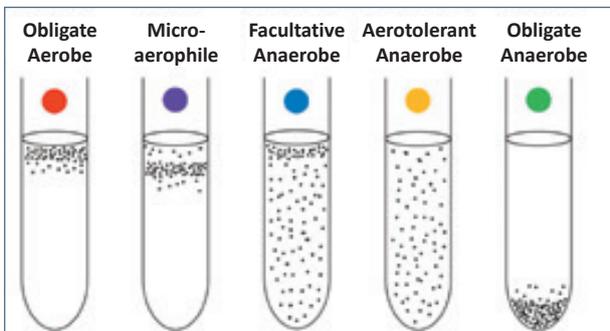
स्रोत: Bryce

अक्सिजन कम गर्ने पहिलो र सजिलो उद्देश्य भनेको सूक्ष्मजीवहरूलाई हाम्रो लागि काम गर्न दिनु हो । इष्ट जस्ता फ्याकल्टेटिभ एनारोबहरूले कफी म्युसिलेजको चिनी उपभोग गर्छन् तथा इथानोल र कार्बन डाइअक्साइड दुवै उत्पादन गर्छन् । सुरुमा रहेको अक्सिजन सूक्ष्मजीवहरूले चाँडै प्रयोग गर्दछन् अथवा त्यहाँ बन्दै गरेको कार्बन डाइअक्साइडको कारण अक्सिजन निस्कन्छ । कार्बन डाइअक्साइड एक गरुँगो ग्यास भएकोले फर्मेन्टेसन सुरु हुने बित्तिकै यसले स्वचालित रूपमा अक्सिजन विस्थापित गर्न थाल्छ । केही प्रशोधन केन्द्रहरूमा प्रशोधकले सुरुदेखि नै अक्सिजन बिना फर्मेन्टेसन चरण सुरु गर्न रुचाउन सक्छ । अक्सिजनलाई फर्मेन्टेसन पक्रियाबाट हटाउनका लागि कार्बन डाइअक्साइड जस्तो अरु ग्यास ट्यांकमा पम्प गरी त्यहाँ रहेको अक्सिजन विस्थापित गरिन्छ ।

३.६.३ तापक्रम र पिएच

प्रशोधनका लागि रहेका नियन्त्रणका अन्य तत्वहरूमा तापमान र पिएच हुन् । अक्सिजन जस्तै, तापक्रम र पिएच^३मा हेरफेर गर्दा सूक्ष्मजीवाणुहरूको उपस्थितिमा प्रभाव पर्न सक्छ किनकि सबै सूक्ष्मजीवहरूमा तिनीहरू फस्टाउनका लागि निश्चितदायराहरू हुन्छन् । (तलका चित्रहरू हेर्नुहोस् ।) तापक्रम रेखाचित्रमा प्रत्येक सूक्ष्मजीव वर्गको तल्लो सीमा विस्तारै बढेको देखिन्छ भने उच्च सीमाले वृद्धि दरमा तीव्र गिरावट देखाउँछ किनभने धेरै सूक्ष्मजीवहरूले तल्लो सीमा वा चिसो तापक्रममा आफ्नो मेटाबोलिज्मलाई विस्तार गर्छन् र तिनीहरू निश्चित दायराको माथि वा तातो तापक्रममा मर्छन् । कफी प्रशोधनमा संलग्न अधिकांश सूक्ष्मजीवहरू मेसोफिलिक एसिडोफाइलहरू हुन् । तर पनि यी वर्गहरू धेरै ठूला छन् र यिनीहरूमा धेरै विभिन्न प्रकारका जीवाणुहरू र प्रजातिहरू समावेश हुन्छन् जुन यी ठूला र व्यापक दायराहरू भित्र पनि साना दायराहरू हुन् । एक प्रशोधकले आफूलाई कामलाग्ने र नलाग्ने सूक्ष्मजीवहरू थाहा पाउन सक्छ र जानकारी सहित प्रशोधन कार्यविधि बनाउन सक्छ । तापक्रम र अम्लताले यी माइक्रोबियलहरूको संख्यामा पार्न सक्ने प्रभावहरूको कारण यी कारकहरूले फर्मेन्टेसनको गतिलाई धेरै असर गर्छन् । दुर्लभ अवस्थामा कहिलेकाहीं फर्मेन्टेसन रोकिन्छ । फर्मेन्टेसन रोकिने भनेको सबस्ट्रेटहरू ब्रेकडाउन गर्न पर्याप्त माइक्रोबियलहरूको संख्या निर्माण गर्न असफल हुनु हो । फर्मेन्टेसन बन्द हुनु मिलको दक्षताको लागि मात्र समस्या होइन, गलत प्रकारका सूक्ष्मजीवहरूलाई प्रोत्साहन गर्ने जोखिम पनि हो । यदि फर्मेन्टेसन हुने काम धेरै ढिलो भएको

चित्र ३.३८ वायु सहिष्णुतामा आधारित सूक्ष्मजीवहरू



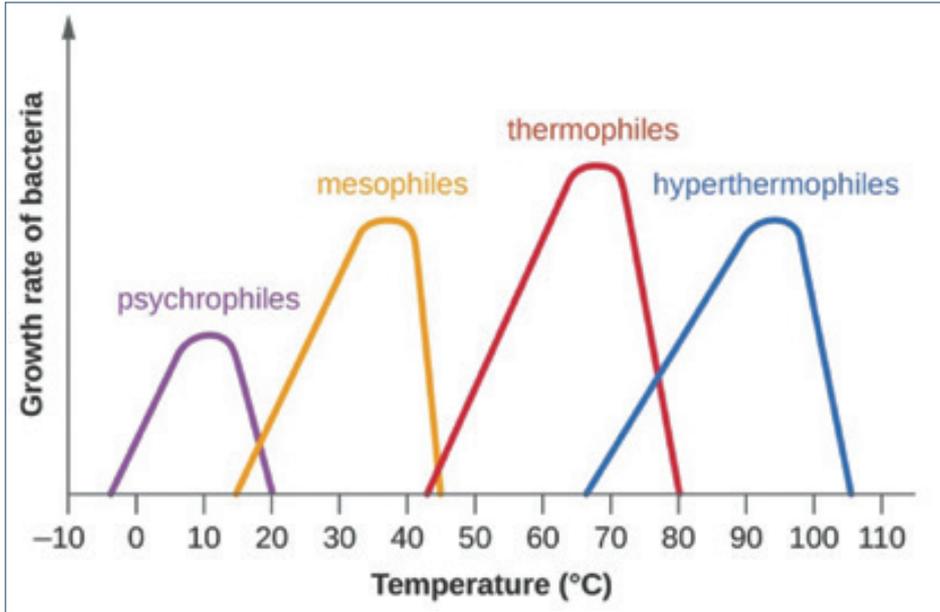
स्रोत: unknown

२३ pH समाधानको अम्लता वा क्षारीयता प्रतिनिधित्व गर्ने आकृति हो । स्केल लोगारेथमिक हो ०-१४ सम्म चल्छ । ७ भनेको तटस्थ हो जबकि कम संख्याहरूले उच्च अम्लता प्रतिनिधित्व गर्दछन् र उच्च संख्याहरूले उच्च क्षारीयता प्रतिनिधित्व गर्दछ ।

वा रोकिएको छ भने तापक्रम बढाउन वा अम्लता बढाउने (पीएच घटाउँदै) गर्न सकिन्छ । जस्तै एउटा उदाहरण राति तापक्रम घट्टा फर्मेन्टेसन सुरु गर्नु भन्दा दिउँसो फर्मेन्टेसन सुरु गर्नु ठीक हो । फर्मेन्टेसनलाई अगाडि बढाउनको लागि तापमान कायम राख्ने गरिन्छ । यसको विपरीत, यदि एक

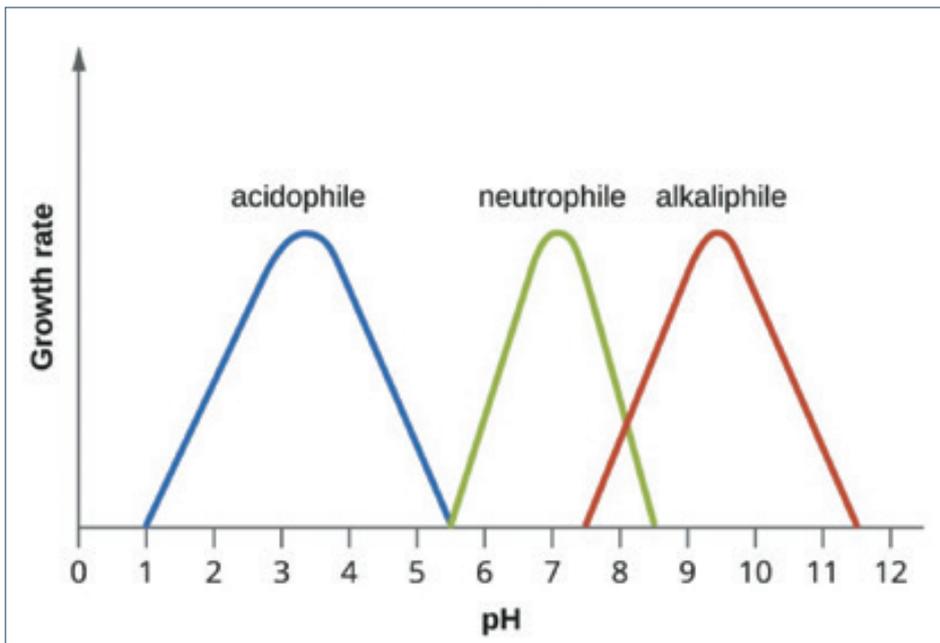
फर्मेन्टेसन धेरै छिटो भएको देखिन्छ वा नियन्त्रणको कमी छ भने, प्रशोधकले तापमान घटाउने वा अम्लता घटाउने विचार गर्न सक्छ (पीएच बढाउँदै) । अम्लताको मात्रा कम गर्न पानी थप्न सकिन्छ । यी त केही उदाहरण मात्र हुन्, यस्ता अन्य उपायहरू धेरै छन् ।

चित्र ३.३९ तापमान सहनशीलतामा आधारित सूक्ष्मजीवहरू ।



स्रोत: unknown

चित्र ३.४० अम्लता दायरा सहनशीलतामा आधारित सूक्ष्मजीवहरू ।



स्रोत: unknown

३.६.४ अन्य सहयोगी र समान फरमेन्टहरू

अन्य पदार्थ मिलाई फर्मेन्टेसन गरिएको कफीको-फर्मेन्टेसनले कफी उद्योगमा हाल जिज्ञासा जगाएको छ । को-फर्मेन्टेसन भन्नाले जब प्रशोधकले फर्मेन्टेसन अधि वा फर्मेन्टेसनको समयमा गैर-कफी सामग्रीहरू थप्छ (जस्तै स्थानीय रूपमा उब्जाएको फललाई कफीको साथ फर्मेन्टेसन ट्यांकमा थपिन्छ)। थपिएको फलको संरचना कफी भन्दा भिन्न भएका कारण, फर्मेन्टेसनको माइक्रोबायोम^{२४} परिवर्तन हुन्छ, विभिन्न उप-उत्पादनहरू र वाष्पशीलहरू (volatiles) सिर्जना हुन्छन् जुन सम्भावित रूपमा कफीको विउमा सर्न सक्छन् । यसबाहेक, थप सबस्ट्रेट (मध्यम) थप्दा फर्मेन्टेसन कार्य बढ्ने वा पर्याप्त मात्रामा गाढा बाक्लो उपउत्पादनहरू उत्पादन गर्ने क्षमता हुन्छ । एक दृष्टान्तको रूपमा, वाइन बनाउने प्रक्रियामा यो प्रायः आयतन प्रतिशतद्वारा विशिष्ट अल्कोहललाई प्राप्त गर्ने लक्ष्य हो । जब अंगूरमा आवश्यक अल्कोहल सिर्जना गर्न वाइन इस्टहरूको लागि उपलब्ध चिनीको कमी हुन सक्छ, वाइन-निर्माताहरूले पूरक र विशिष्ट उत्पादन लक्ष्यहरूमा पुग्नको लागि फर्मेन्टेसनअधि वा फर्मेन्टेसन कै समयमा चिनी थप्छन् । यसलाई “चैप्टलाईजेशन” भनिन्छ । चिनी थप्ने यो प्रक्रिया विश्वका केही ठाउँहरूमा निषेधित र गैरकानुनी छ भने अन्य देशमा कानुनसम्मत छ । सामान्यतया यसलाई अनुमति दिइएका क्षेत्रहरूमा तिनीहरूले वाइन निर्माणको लागि चिनी थप गर्दा चुनौतीपूर्ण पनि हुन सक्छन् । कफीमा मुसिलेजको तह अन्य फलहरूमा भन्दा धेरै पातलो हुन्छ । त्यसैले सामान्य अवस्थामा फर्मेन्टेसन चाँडै सम्पन्न गर्न सकिन्छ । हुनसक्छ यी को-फरमेन्टहरूमा अन्य बाट्य फलहरू वा एडिटिभ्स थप्नुको एउटा उद्देश्य अद्वितीय प्रोफाइलहरूको साथ वाष्पशीलह कफी उत्पादन उत्पादन गर्नु हो ।

केही कफी व्यवसायीहरूले यसलाई अप्राकृतिक वा बेइमान ठान्छन् भने अरूले तिनीहरूको अनौठो स्वादलाई प्रशंसा गर्छन् र तिनीहरू प्रति लोभिन्छन् ।

३.६.५ टीकाकरण/खोप (Inoculation)

माथि उल्लेख गरिए अनुसार, फर्मेन्टेसन गरिने वरपरको वातावरणलाई हेरफेर गर्दा वा विभिन्न अतिरिक्त मध्यमहरू प्रयोग गर्नाले विभिन्न सूक्ष्मजीवहरूलाई निरन्तर उत्पादन गर्न कार्य गर्न मद्दत पुग्छ । योभन्दा एक कदम अगाडि बढेर प्रशोधकले खास किसिमको सूक्ष्मजीवाणुहरूको ठूलो संख्यामा प्रयोग गरी कफीलाई टीकाकरण गर्न सक्छ । यसले पर्याप्त सूक्ष्मजीवाणुहरूको संख्या निर्माण गर्न लाग्ने समयलाई घटाएर फर्मेन्टेसनलाई असाधारण रूपमा प्रभावकारी मात्र बनाउँदैन,

फर्मेन्टेसनको प्रारम्भिक अवस्थामा कुन खास सूक्ष्म जीवाणुको प्रजाति हावी हुन्छ भनेर प्रशोधकहरूलाई छनौट गर्न पनि सहयोग गर्छ ।

टीकाकरणका लागि दुईवटा तरिकाहरू छन्: व्यावसायिक प्रजाति र खेती गरिएको प्रजाति ।

खेती गरिएको प्रजाति

खेती गरिएका प्रजातिहरू व्यापारिक प्रजातिहरू भन्दा अधि प्रयोग भएको सबैभन्दा पुरानो तरिका हो । यसको एक उल्लेख्य उदाहरण हो साउरडो स्टार्टरको साभेदारी । यो स्टार्टरको आफ्नै अद्वितीय माइक्रोबायोम हुन्छ र यसलाई भविष्यको फर्मेन्टेसनमा प्रयोगको लागि जीवित राखिन्छ । त्यसैगरी, नेपालमा मुख्यतया फर्मेन्टेसनका लागि प्रायो गरिने गर्ने खभीर, सचारिफाइड हुसी र ल्याक्टिक एसिड ब्याक्टेरिया मिलेर बनेको स्थानीय माइक्रोबायोटा रक्सी (Raksi) बनाउन प्रयोग गरिन्छ (मजुम्दार, २०२१) । स्थानीय रूपमा खेती गरिएका प्रजातिहरूको एउटा चाखलाग्दो पक्ष माइक्रोबायोटा क्षेत्रअनुसार र कहिलेकाहीँ फार्महरू वा मौसमहरूबीच फरक हुन सक्छन् । व्यावसायिक रूपमा उत्पादित र व्यापक रूपमा उपलब्ध प्रजातिहरूको दाँजोमा स्थानीय सूक्ष्मजीवाणुहरू पहिचान गरी त्यसलाई अलग गरेर कफीमा टीकाकरण गर्ने खास अवसर हुन्छ ।

तथापि, माइक्रोबायोटा यति छिट्टै सर्न सक्छ कि हामीले पत्तै पाउन सक्दैनौ । कल्चरको शुद्धता प्रमाणित गर्न खेती गरिएको प्रजातिलाई नियमित रूपमा परीक्षण गरिनुपर्छ । यदि फर्मेन्टेसन प्रक्रिया रोकियो वा ढिलो हुन गएमा थप अर्को अनौपचारिक प्रविधिको रूपमा ब्याक्स्लोपिंग भन्ने प्रविधिको प्रयोग गर्न सकिन्छ । ब्याक्स्लोपिड एउटा प्रविधि हो जहाँ प्रशोधकले एउटा ब्याचबाट फर्मेन्ट भएको केहि कफी लिन्छ र अर्को ब्याचमा प्रयोग गर्छ । यसले अधिल्लो ब्याचको सूक्ष्म वातावरण (माइक्रोबायोम) सँग दोस्रो ब्याचलाई टीकाकरण गर्छ । दोस्रो ब्याचमा बलियो प्रारम्भिक जीवाणुको संख्या र उपयुक्त वातावरणको श्रीजना साथ फर्मेन्टेसन सुरु हुनु यसको फाइदा हो । कफीमा यस प्रविधिको प्रयोगसँग सम्बन्धित मुख्य कमजोरी वा जोखिम भनेको फर्मेन्टेसनको गुणस्तरमा प्रभावबारे कफी सुकाइ, हलिड केलाई, भुटाइ, पिसाइ र अन्त्यमा नचाखेसम्म थाहा हुँदैन । कफी प्रशोधन गर्दा प्रतिक्रिया पाउन लामो समय लाग्ने हुनाले यदि कुनै ब्याचले अनावश्यक परिणामहरू निकाल्छ र त्यो ब्याचलाई धेरै अन्य ब्याचहरूको लागि ब्याक्स्लोपिडमा माउ कल्चरको रूपमा प्रयोग गरिएको छ भने अन्य सबै ब्याचहरूको लागि प्रदूषणको जोखिम उच्च हुन्छ ।

२४ माइक्रोबायोम एक शब्द हो जुन दुवै उपस्थित सूक्ष्मजीवहरू र तिनीहरूका कार्यहरू, अन्तरक्रियाहरू र मेटाबोलाइटहरू वर्णन गर्न प्रयोग गरिन्छ ।

व्यवसायिक प्रजातिहरू

व्यावसायिक प्रजातिहरू सूक्ष्मजीवहरूको खास प्रजातिको रूप हुन्। उत्पादकहरूले यी व्यवसायिक प्रजातिको शुद्धता सुनिश्चित गर्न कठोर परीक्षणहरू गर्छन्। संसारभरका धेरै उद्योगहरूमा व्यावसायिक प्रजातिहरू प्रयोग गर्नु सामान्य अभ्यास हो। बाइन र बियर एउटा उदाहरण हो जहाँ यिनी पेय पदार्थ उत्पादनका लागि व्यावसायिक प्रजाति प्रायः प्रयोग गरिन्छ। यसबाहेक, त्यस्ता प्रजातिहरूको उत्पादन हतुने प्रायः विशेष उद्देश्यका लागि विकास र खेती गरिन्छन्। यीमध्ये केही उत्पादकहरूले कफीको लागि विशेष स्ट्रेनको विकास गरेका छन्। केही उदाहरणहरूमा, यी प्रजातिहरूले फर्मेन्टेसनको क्षमता र गति बढाउन सक्छन् भने अरूले कफीमा खास किसिमको स्वादहरू ल्याउन सक्छन्। आयात गर्न भन्नेटिलो हुनु र कहिलेकाहीं उत्पादन लागत बढी हुनु व्यावसायिक प्रजातिहरूको प्रयोगमा देखिएका केही मुख्य कमजोरी हुन सक्छन्। कफी उत्पादनमा यस प्रकारका प्रजाति प्रयोग गर्नु अघि, प्रशोधकले लागतमा परेको असर विचार गर्नुपर्छ र कफीको बिक्रीबाट त्यसलाई पुनः प्राप्त गर्ने क्षमता राख्नुपर्छ। लाललेमन्ड, सेल्भाटेक, नुकोफी लालकाफे जस्ता हाल प्रयोग गरिएको कफीका व्यावसायिक प्रजातिका उत्पादक हुन्।

निर्जलित (dehydrated) सूक्ष्मजीवहरूलाई प्रयोग गरी कसरी टीकाकरण गर्ने^{२५} :

- चरण १: टीकाकरण गर्ने सूक्ष्मजीव (inoculant) को मात्रा निर्धारण गर्ने। प्रति एक किलो पार्चमेन्ट वा २ किलो ताजा फलका लागि १ ग्राम टीकाकरण गर्ने अनुपात रहन्छ।
- चरण २: आवश्यक पानीको मात्रा निर्धारण गर्ने। १० लिटर पानी १ ग्राम टीकाकरण गर्ने अनुपात हुन्छ। पिउने पानी प्रयोग गर्न महत्त्वपूर्ण छ।

चरण ३: ३७ डिग्री सेल्सियस पानीमा टीकाकरण गर्ने सूक्ष्मजीव (inoculant) राख्ने। (आदर्श तापक्रम फरक हुन सक्ने भएकोले निर्माताको सिफारिसमा ध्यान दिनुहोस्)

चरण ४: विस्तारै टीकाकरण गर्ने माध्यमलाई हल्लाउनुहोस् र ठिक्का पर्न नदिइ बराबर फैलन दिने। २० मिनेटको लागि पख्नोस्।

चरण ५: कफी र टीकाकरण गर्ने मिश्रण बीचको १० डिग्री सेल्सियस भन्दा बढि भिन्नता हुन नदिने सुनिश्चित गर्ने। यदि मिश्रणको तापक्रम धेरै उच्च छ भने, तापक्रम कम गर्न सानो मात्रा कफी थप्ने।

चरण ६: तापक्रम सही भएपछि, कफीमा थप्ने र राम्ररी मिसाउने।

३.७ अवसर र जोखिम

कफी प्रशोधन गर्ने विधिहरू र शैलीहरूमा धेरै भिन्नताहरू रहेको अवस्थामा प्रशोधकहरूले कसरी यी भिन्नताहरूले विभिन्न अवसरहरू र जोखिमहरू पनि ल्याउँछन् भन्ने विचार गर्नुपर्छ।

प्रयोगात्मक प्रविधिहरू अन्तर्गतको कफी प्रशोधन विधि परम्परागत प्रशोधन विधिहरू जतिकै लामो इतिहास बोकेको हुँदैन। कहिलेकाहीं उनीहरूले निश्चित खरिदकर्ताहरूसँग अद्वितीय स्वाद प्रोफाइलको लागि उच्च मूल्यहरू पाउन सक्छन्। यस्ता मूल्यहरू पाइने लक्षित बजार अझै बढ्ने क्रममा छ र त्यो अपेक्षाकृत सानो छ। साथै यदि प्रयोगात्मक कार्यविधिले इच्छित नतिजाहरू प्रदान गर्दैन भने उत्पादकले सम्भावित कफीको उच्च-मूल्य गुमाउनुजस्ता सम्बन्धित जोखिमहरूको मूल्याङ्कन गर्नुपर्छ। आगामी केही अध्यायहरूमा, हामी प्रत्येक मुख्य प्रशोधन विधिहरू र तिनीहरूको तरिकामा भएका भिन्नताहरू बारे चर्चा गर्नेछौं।

अध्याय ४

प्राकृतिक (सुख्खा) प्रशोधन

प्राकृतिक (सुख्खा) प्रशोधन कफी प्रशोधनको सबैभन्दा पुरानो र ऐतिहासिक रूपमा सरल विधि हो । यसमा कफीको सम्पूर्ण फललाई बोक्रा र म्युसिलेज अक्षुण्ण राखेर सुकाउने काम गरिन्छ, जसलाई सुकेपछि हटाइन्छ । कपको गुणस्तर असंख्य कारकहरूले निर्धारण गर्छन् र सुख्खा प्रशोधित कफीलाई मिसाएर वा एकल उत्पत्तिको कफीको रूपमा विभिन्न तरिकाले बिक्री गर्नको लागि प्रयोग गर्न सकिन्छ । जबकी विशिष्ट कफी भुटाईको सन्दर्भमा सुख्खा प्रशोधित कफीको लागि ल्याईएको कफीको जातहरू र विशिष्ट स्वादहरूको विविधता र दायरा धेरै छन् । यस अध्यायमा हामी सुख्खा प्रशोधित कफीको बजारमा मागबारे अध्ययन गर्नुका साथै प्रशोधनका चरणहरू, प्रशोधनका तरिकाहरू, प्रशोधनमा ध्यान दिनुपर्ने कुराहरू र असल अभ्यासबारे चर्चा गर्नेछौं ।

४.१ बजारको माग

प्राकृतिक अर्थात् (सुख्खा) प्रशोधित रोबस्टा र अरेबिका कफीले विश्वव्यापी कफी बजारको अनुमानित ६५ देखि ७५% प्रतिनिधित्व गर्दछ । सुख्खा प्रशोधित कफीमुख्यतया ब्राजिल र भियतनामबाट बजारमा आउँछ, तर युगान्डा र इथियोपिया जस्ता उत्पादक देशहरू पनि यसमा समावेश छन् । ति देशहरूमा सुकाउने समय लामो हुन्छ र तिनीहरूलाई पानी प्रयोग नगरी प्रशोधन गर्ने गरिन्छ । हाल विशिष्ट कफी उद्योगको लोकप्रियतामा अपेक्षाकृत वृद्धि, र उच्च-गुणस्तरको सुख्खा प्रशोधित कफीले ल्याउन सक्ने उच्च मूल्यलाई ध्यानमा राख्दै अब कुनै पनि कफीको उत्पादनहुने क्षेत्रबाट सुख्खा प्रशोधित कफी पाउन सकिन्छ । अन्तर्राष्ट्रिय कफी संगठन (आईसीओ) द्वारा निर्धारित मूल्य निर्धारणका संकेतहरूबाट यो स्पष्ट छ कि चिसो प्रशोधित कफीले सुख्खा प्रशोधित कफीको तुलनामा बढी मूल्य पाउने भन्ने कुरालाई विशिष्ट कफीको बजारले चुनौती दिएको छ ।

प्रशोधनको इतिहास हेर्दा सुख्खा प्रशोधन तीन चरणहरूबाट अगाडी बढेको देखिन्छ: (फर्नान्डेज-एल्डुएन्डा, २०१५ बाट साभार गरिएको)

चरण १: १९ औं शताब्दीमा इतिहासमा पहिलोपटक कफी टिपाई पछि चिसो प्रशोधनको आगमनसम्म कफीको फललाई बोटमै सुकाउने र सुकेपछि फल टिप्ने गरिन्थ्यो । त्यतिखेर मुख्य ध्यान प्रशोधन विधिमा थिएन, बरु स्वाद प्रोफाइलहरूको भिन्नता प्रदान गर्ने उत्पादन क्षेत्र वा देशमा थियो ।

चरण २: चिसो प्रशोधन विधिको सुरुवातदेखि २१औं शताब्दीको पहिलो दशकसम्म सुख्खा प्रशोधित कफी चिसो प्रशोधित कफीहरू भन्दा गुणस्तरमा निम्न स्तरको रूपमा हेरिन्थ्यो । सुख्खा प्रशोधन जारी राख्नेहरू चिसो प्रशोधन विधि अपनाउन नसक्नेहरू र/वा छनौट विधिबाट टिप्ने काम नगरेका उत्पादकहरू थिए । सुख्खा प्रशोधन विधि चिसो प्रशोधन विधिबाट अस्वीकृत र तल्लो-ग्रेडका पल्प गर्न धेरै गाह्रो हुने नपाकेका वा बढी पाकेका पानीमा उत्रेका कफीहरूका लागि प्रयोग गरिने प्रशोधन विधि थियो (र प्रायः अझै पनि छ) । यसले सुख्खा प्रशोधन कम गुणस्तरको कफीको लागि हो भन्ने कुरा थप पुष्टि गर्‍यो ।

चरण ३: २१ औं शताब्दीमा विशिष्ट कफी उद्योगको आगमनसँगै, विभिन्न नयाँ प्रशोधन विधिहरूको सुरुवात भई मान्यता पाए । यसले स्वादको उत्कृष्टताको विभिन्न स्तरको साथ सुख्खा प्रशोधित कफी डिलिटको पुनरुत्थानको नेतृत्व गर्‍यो । ऐतिहासिक रूपमा सुख्खा (वातावरणीय चुनौतिहरूका कारण) प्रशोधन नगर्ने देशहरूले सुख्खा प्रशोधन गर्न थाले । यद्यपि सुख्खा प्रशोधन विधिको नामकरण उस्तै रह्यो । यसरी, यो प्रशोधन विधि (यद्यपि तुलनात्मक रूपमा धेरै सरल) को धारणा र सुभ्रवुक्त कति फराकिलो हुन सक्छ भनेर सजिलैसँग देख्न सकिन्छ । प्रशोधकहरूले उत्पादन गर्न चाहेको सुख्खा कफीको तौर तरिका र यसले उनीहरूले लक्षित गर्न चाहेको बजार आफू स्वयंले बुझ्नुपर्छ ।

चित्र ४.१ रूखमा प्राकृतिक रूपमा सुक्यै गरेको कफी चेरीहरू



स्रोत: Sucafina

४.१.१ व्यावसायिक कफीको दाँजोमा विशिष्ट कफी

व्यावसायिक-ग्रेडको कफीको मूल्य, सामान्यतया व्यवसायिक बजार मूल्यसँग प्रत्यक्ष रूपमा जोडिएको हुन्छ। सफल उत्पादकहरूले सकेसम्म कम लागतमा फसल टिप्ने र फसल भित्त्याएपछिको प्रशोधनमा प्रभावकारिता खोज्ने क्रममा विकृतिहरू कम गरेर आफ्नो कफीको गुणस्तर अधिकतम बनाउन खोज्छन्। वाली विज्ञानका प्रविधिहरू, आनुवंशिक अनुसन्धान, र फसल टिप्ने र प्रशोधन गर्ने प्रविधिहरू विकसित हुँदै जाँदा उच्च गुणस्तरको कफी अधिक क्षमतामा उत्पादन गरिन्छ।

धेरै वर्षदेखि सुख्खा प्रशोधित कफी निम्न-गुणस्तरको व्यावसायिक-ग्रेडका कफीसँग सम्बन्धित रहेका (चरण २), विशिष्ट कफी उद्योगको आगमन र जटिल स्वादहरूको लागि यसको मागले सुख्खा प्रशोधितका लागि प्रशोधन विधिको नयाँ स्वरूप सिर्जना गरेको छ जसले उच्च गुणस्तरीय र खास किसिमको कफीको उत्पादन गर्न सक्छ। (चरण ३)। यसलाई ध्यानमा राख्दै, उत्पादक र प्रशोधनकर्ताहरूले सूक्ष्म जीवहरूको गतिविधि बढाउँदै उच्च गुणस्तरको कफी फललाई सुख्खा प्रशोधन गरी, सुकाउने समय विस्तार गरी कपमा अद्वितीय स्वादहरू थप्न सक्छन्। यो प्रकारका कफीको लगातार उत्पादन गर्न ज्ञान र सीप चाहिन्छ, र आपूर्ति शृंखला भित्र उच्च प्रीमियम मूल्य र बजारले वहन गर्न सक्ने परिमाणबारे स्पष्ट ज्ञान हुनुपर्छ।

४.१.२ सामान्य स्वाद प्रोफाइल

व्यावसायिक रूपमा सुख्खा प्रशोधित कफीको स्वाद प्रोफाइल अम्लियता कम र बाक्लोपना उच्च हुने गर्दछ जसले तिनीहरूलाई एस्प्रेसो बनाउन प्रयोग गरिने मिश्रणको रूपमा अनुकूल बनाउँछ (बोरेम र एन्ट्रेड, २०२०)। वास्तवमा, जब सुख्खा प्रशोधित

कफीले व्यावसायिक उद्योगमा “फ्रुइटी” स्वाद प्रस्तुत गर्दछ, यसलाई प्रायः दोषपूर्ण मानिन्छ। अर्कोतर्फ विशिष्ट सुख्खा प्रशोधित कफीको लागि स्वाद प्रोफाइलहरूको दायरा फराकिलो छ। यी स्वाद प्रोफाइलहरू चकलेट/कारमेल, फलफूलदेखि वाइनी/फरमेन्टीदेखि ढुसीसम्म हुन सक्छन्। ताजा फलको स्वाद, बढेको बाक्लोपना र कम अम्लियपना सहित खास किसिमको स्वाद हुनु विशिष्ट सुख्खा प्रशोधित कफीको लागि सामान्य कुरा हुन्। सामान्य स्वाद प्रोफाइल उपलब्ध गराउनु चुनौतीपूर्ण छ, किनकि विविधतायुक्त स्वादहरूको विशिष्टतामा वातावरण, आनुवंशिकी, प्रशोधन प्रविधिहरू र अन्यकुराले योगदान गर्दछन्।

४.१.३ विशिष्ट कफीमा कसरी प्रयोग गर्ने ?

यहाँ विशिष्ट कफीको उद्योगले कसरी सुख्खा प्रशोधित कफी प्रयोग गरिरहेको छन् भनेर ध्यान दिनु महत्वपूर्ण छ। नेपालको हालको उत्पादन विशिष्ट कफी रोस्टरतर्फ बढी भुकेको कुरा प्रष्ट भएकोले, कफी उत्पादक र प्रशोधनकर्ताले आफ्नो उत्पादनको बजारसम्म पहुँच र यी उत्पादनहरूको मूल्याङ्कनको विधि बुझ्नु आवश्यक छ।

विशिष्टकफी रोस्टरले सधैं केही खास र फरक कुरा खोजिरहेको हुन्छ। जसमा स्वादको आन्तरिक गुणहरू साथै उत्पादन क्षेत्र र बजारीकरणको बाह्य गुणहरू हुन सक्छन् (यसको बारेमा थप अध्याय XX मा)। यसका लागि संवेदी विशेषताहरूको विकासमा फर्मेन्टेसन कार्यविधि र सुकाउने चरणहरूको परिवर्तनको प्रयास गरिएको पाइन्छ। यस प्रकारका उत्पादनहरू ब्याचहरूमा बेच्ने गरिन्छ, किनकी धेरै ब्याचहरू र धेरै लटहरूमा एकरूपता पाउन चुनौतीपूर्ण हुन्छ। तसर्थ, धेरै प्रशोधनकर्ताहरूले यस प्रकारको कफीलाई साना ब्याचहरूमा अलग गरेर बेच्छन्।

यद्यपि, विशिष्ट रोस्टरहरूले एस्प्रेसो-आधारित पेय पदार्थ र थोपा कफी दुवैको लागि सुख्खा प्रशोधित कफीहरू मिश्रण गरि प्रयोग गर्ने पनि प्रचलन छ। यद्यपि, यी उत्पादनहरूले उपभोक्ताहरूबाट कम मूल्य प्राप्त गर्ने भएकोले रोस्टरहरू उच्चतम प्रिमियम मूल्य तिर्न सक्षम हुँदैनन्। यसले गर्दा ठूलो परिमाण, स्वादमा समानता, कम लागत जस्ता विषयले ध्यानमा राख्दा सुख्खा प्रशोधित कफीको लागि ठाउँ सिर्जना गरेको छ। सुख्खा प्रशोधित कफीको गुणस्तर विशिष्टतामा नपुगे पनि यो फलको स्वाद र उच्च गाढापनको गुणहरू सहित मध्यम स्तरको समूहमा पर्छ। कुनै पनि विशेष विशिष्ट रोस्टरलाई यस प्रकारको कफी मिश्रणमा समावेश गर्न, उनीहरूलाई ठूलो परिमाण चाहिन्छ (उनीहरूको आफ्नो प्रशोधन क्षमता र परिमाणको पूर्वानुमानमा निर्भर हुने गर्छ) र उत्पादनको स्थिरताको आवश्यकता पर्छ। यदि तपाईं कफी प्रशोधनकर्ता हुनुहुन्छ र २० - भोला हरियो कफीको अर्डर पूरा गर्न दुई हप्ता सम्मको फसल चाहिन्छ भने

प्रशोधनमा तपाईंको निगरानी/नियन्त्रणको आवश्यकता अझ महत्त्वपूर्ण हुनेछ ।

अन्ततः सुख्खा प्रशोधित कफी, कफी उद्योगको सबै क्षेत्रहरूको लागि महत्त्वपूर्ण छ । जुनसुकै प्रशोधन विधि अपनाए पनि कसरी कफी प्रशोधन गरिन्छ, र प्रक्रियाहरू उत्तम अभ्यास मार्फत अपनाइन्छ भन्ने महत्त्वपूर्ण कुरा हो ।

४.१.४ नेपालमा सुख्खा प्रशोधन प्रक्रिया

सुरुमा, नेपालमा कफी प्रशोधनमा प्राकृतिक (सुख्खा) प्रक्रिया प्रचलित थियो किनभने चिसो प्रशोधन प्रविधि त्यतिखेर उपलब्ध थिएन । यो प्रक्रिया प्रायः कुनै भौतिक सुविधाविना वा पानीमा डुवाई केलाउन र सुकाउनको लागि आवश्यक सुविधाहरूलाई धेरै ध्यान नदिएँ गर्ने चलन छ । त्यसैले नेपालमा सुख्खा प्रशोधित कफीलाई परम्परागत रूपमा सबैभन्दा कम गुणस्तरको मानिन्छ । चिसो प्रशोधन गरिएको कफी सुख्खा प्रशोधित भन्दा उच्च गुणस्तरको हुन्छ, र विशेष ग्रेडको लागि चिसो विधिबाट प्रशोधन गर्न आवश्यक छ भन्ने धेरैजसो नेपाली उत्पादकहरूको बुझाइ छ । यो बुझाइ नेपालमा अझै पनि कायमै छ । नेपालमा कफीको गुणस्तर सुधार गर्ने उद्देश्यले नेपालमा चिसो प्रशोधन सुरु गरिएको हो । तर, हालैका दिनहरूमा नेपाली क्यू ग्रेडहरूले प्रशोधनकर्ताहरूसँग मिलेर सुख्खा प्रशोधन मार्फत धेरै उच्च मूल्यको विशिष्ट ग्रेड कफीहरूलाई लक्षित गर्दै आएका छन् ।

४.२ प्रशोधनका चरणहरू

चित्र ४.२ ताजा चेरीहरू हातले क्रमबद्ध गरिँदै ।



स्रोत: Sucafina

कुनै पनि प्रशोधन विधि जस्तै सुख्खा प्रशोधन विधि पनि कफी टिपे कामबाट सुरु हुन्छ । परम्परागत रूपमा सुख्खा प्रशोधनका लागि प्रयोग हुने कच्चा पदार्थ भनेको स्ट्रिप टिपाइ गरिएका, असमान परिपक्व कफी फल वा धुलाइ प्रक्रियाबाट अस्वीकार गरिका मध्ये हुन्थे । यद्यपि, हालैका दशकहरूमा यान्त्रिक रूपमा फल टिपे प्रविधिमा आएको सुधारले कच्चापदार्थको अवस्था र त्यसपछिको गुणस्तरमा उल्लेखनीय सुधार भएको छ । अन्ततः अब प्रशोधन विधि र फसल टिपे विधिबीच कुनै प्रत्यक्ष सम्बन्ध छैन (थप जानकारीको लागि अध्याय २ हेर्नुहोस्) ।

फसल टिपिसकेपछि प्रशोधनकर्ताले कुनै पूर्व-सफाई चरणहरू आवश्यक छ कि छैन भनेर निर्धारण गर्न कच्चा पदार्थको अवस्था मूल्याङ्कन गर्नुपर्छ । धुलाइ, बत्ताउने, चाल्ने, घनत्व पृथकीकरण, र/वा रड अनुसार छनोट गर्ने चरणहरू उत्पादन लक्ष्यको आधारमा विचार गर्न सकिन्छ । उच्चतम गुणस्तरको उत्पादन सुनिश्चित गर्न, कच्चापदार्थ पनि त्यतिकै उच्च गुणस्तरको हुनुपर्छ ।^{२६} तर मिश्रित परिपक्वता भएको कच्चापदार्थको लागि प्रशोधकले के गर्नुपर्छ ? यस्तो अवस्थामा कच्चापदार्थको अवस्थालाई विचार गर्न र इच्छित परिणामहरूको बारेमा निर्णय गर्नु आवश्यक छ । यदि कच्चापदार्थमा बोटमा नै सुकेका चेरीहरूको मात्रा धेरै छ भने यिनीहरूको मूल्य कम हुने हुनाले यिनीहरूलाई सबैभन्दा कम लागत समूहमा राखी सुकाउन सकिन्छ ।

सुख्खा प्रशोधनको अन्तिम र सबैभन्दा महत्त्वपूर्ण चरण नै सुकाउने हो । अध्याय ३ मा हामी फसल टिपेपछिको प्रशोधनमा सुकाउने तरिकाबारे चर्चा गरेका छौं । सुख्खा प्रशोधित कफीको बोक्रा र म्युसिलेज अक्षुण्ण रूपमा सुकाइन्छ भन्ने तथ्यले यस प्रशोधन विधिले सूक्ष्म स्वादहरूको विकासलाई प्रोत्साहित गर्ने प्रयास गर्छ भन्ने बुझ्नु पर्छ ।

४.३ प्राकृतिक प्रशोधनका चुनौतीहरू

उच्च-गुणस्तरको सुख्खा प्रशोधित विशिष्ट कफी उत्पादनमा सबैभन्दा ठूलो चुनौती भनेको सुकाउने काम हो, र विशेष गरी, बोक्रा र म्युसिलेजमा चिनीको मात्राका कारण सुक्ने दर कम हुन्छ, र अनावश्यक फर्मेन्टेसनको जोखिम बढाउँछ (बोरेम इटिएल २०१७) । गुणस्तरमा एकरूपताको साथै उच्च गुणस्तर कायम गर्न सुकाउने प्रक्रियाको समयमै सावधानीपूर्वक ध्याउनु दिनु जरूरी छ ।

२६ यो म्यानुअल विशिष्ट गुणस्तरको उत्पादनको लागि सिफारिशहरूमा केन्द्रित भए पनि यो उल्लेख गर्नु महत्त्वपूर्ण छ कि कुनै कफी खेर गएको छैन । रूखहरूमा सुक्ने, जमिनमा खस्ने, संयोगवश काटिने, वा समय रूपमा निम्न गुणस्तरको बनेका कफीहरूलाई अझै प्रशोधन गर्नुपर्छ । यसलाई प्राकृतिक रूपमा उपचार गरेर वा धोएर प्रशोधन गर्न सकिन्छ । यो तल्लो ग्रेडहरूलाई प्राकृतिक रूपमा व्यवहार गर्ने गरिन्छ, र यिनीहरूलाई अलग, पृथक, स्वतन्त्र रूपमा मिल्नै गरिएको, र एक अलग उत्पादन रूपमा बेच्न पनि सकिन्छ ।

प्राकृतिक प्रशोधनमा जालीबाट बनेको सुकाउने मान्द्रो प्रयोग गरी घाममा सुकाउँदा मात्र उच्च गुणस्तरका कफी उत्पादन गर्न सकिन्छ भन्ने मिथक (काल्पनिक कथा) छ। हालैका वर्षहरूमा, धेरै प्रशोधनकर्ताहरूले यान्त्रिक सुकाउने मेसिनहरू प्रयोग गरेर खास किसिमको सुकाउने कार्यविधि अपनाइ उत्कृष्ट किसिमको कफी उत्पादन गरेका छन्।

सौर्य ताप वा यान्त्रिक ताप जे प्रयोग गरिए पनि ताप स्थानान्तरण र वाष्पीकरणको थर्मोडाइनामिक्स समान रहन्छ। यान्त्रिक तापले यी कारकहरूलाई उचित रूपमा नियन्त्रण गर्न सहयोग गर्छ। यदि एकरूपताको साथ र गुणस्तर-केन्द्रित सुकाउने कार्यविधि कायम राखिएमा उच्च गुणस्तरको उत्पादन प्राप्त हुने सम्भावना धेरै हुन्छ।

अध्याय ३ कफी फर्मेन्टेसनका आधारभूत कुराहरूका बारेमा बताइएको छ। त्यहाँ हामी तापमान, पिएच, माइक्रोबायोटा, र गुणस्तरलाई प्रभाव पार्ने तत्वहरू बारेमा छलफल गर्छौं। सुख्खा प्रशोधित कफीहरूका लागि, सुकाउने समयमा फर्मेन्टेसनको भूमिकालाई प्रभाव पार्ने मुख्य कारक चिस्यानको गतिविधि हो। निम्न चार्ट (Aw र सूक्ष्मजीव गतिविधि देखाउने चार्ट **राख्नुहोस्**) ले कसरी जल गतिविधिले विभिन्न सूक्ष्मजीवहरूको सक्रियता र प्रभुत्व घटाउँछ, भन्ने कुरालाई व्यक्त गर्दछ। यदि एक प्रशोधनकर्ताले मर्चाको गतिविधिलाई जोड दिन चाहन्छ, भने उसले उचित जल गतिविधिको उचित स्तरमा फर्मेन्टेसनलाई अगाडी बढाएको हुनुपर्छ। यी कुराहरूको निगरानी गरे, प्रशोधनकर्ताहरूले हानिकारक विकृतिहरू सिर्जना गर्न सक्ने दुसी विकास हुने जोखिमलाई पनि कम गर्न सक्छन्।

४.४ उपयुक्त अवस्थाहरू

उच्च-गुणस्तरको सुख्खा प्रशोधित कफी उत्पादन गर्न दुई उपयुक्त अवस्थाहरू जस्तै कच्चा पदार्थको गुणस्तर र सुकाउने वातावरणमा भरपर्छ। प्रशोधकको आफ्नै कफी होस् वा साना उत्पादकहरूबाट खरिद गरिरहेको होस्, धुलाइ, बत्ताउने काम, घनत्व पृथकीकरण र रड अनुसार केलाउने जस्ता पूर्व-सफाई चरणहरू अपनाउँदा उच्चतम गुणस्तर सुनिश्चित हुन्छ। कफीको फल अनुपयुक्त भण्डारण नभएको, वा गन्ध आउने गरी फर्मेन्टेसन प्रक्रिया सुरु नभएको सुनिश्चित गर्नु आवश्यक छ। वरपरका उत्पादकहरूबाट कफी फल खरिद गर्ने कुनै पनि प्रशोधन केन्द्रले कफी फलको भोलाको गन्ध जाँच गर्ने र अनियन्त्रित फर्मेन्टेसन भएको ठाउँमा तिनीहरूलाई अलग गरी बेग्लै प्रशोधन गर्नु नियन्त्रणका उपाय हुन्।

माथि उल्लेख गरिए अनुसार, सुख्खा प्रशोधित कफीमा सुकाउने काम नै महत्वपूर्ण नियन्त्रण चरण हो। परम्परागत रूपमा फसल टिप्ने समयमा कम आर्द्रता सहित लगातार सुख्खा मौसम हुने

क्षेत्रहरू यस विधिको लागि उपयुक्त थिए। यसबाहेक, पानीको उपलब्धता कठिन हुने ठाउँमा उपकरणहरू किन्नको लागि सीमित वित्तीय स्रोतहरू हुँदा र बिजुलीको आपूर्ति अनियमित हुने ठाउँमा यो प्रशोधन विधि अपनाउन उपयुक्त हुन्छ। यद्यपि, सुकाउने प्रविधिमा (जस्तै हरितगृहहरू, यान्त्रिक ड्राइरहरू र अन्य) आविष्कारहरू धेरै भईरहेको अवस्थामा प्राकृतिक प्रशोधित कफीहरू संसारभरि फेला पार्नु सामान्य हो। प्राकृतिक प्रशोधित कफीलाई पूर्णतया सुकाउनका लागि प्रत्येक दिन बित्दै जाँदा यसले लागत बढाउनुका साथै नकारात्मक स्वादहरू विकास हुने जोखिम पनि बढाउँछ, भन्ने कुरामा ध्यान दिनु पर्छ।

फसल टिपेपछिको प्रशोधन विधिहरू बारे विचार गर्दा चिसो प्रशोधन विधिको तुलनामा प्राकृतिक सुख्खा प्रशोधन प्रक्रियाका लागि कम पूर्वाधार लगानी आवश्यक पर्छ। यसबाहेक सुकाउँदा आयतन र वजनमा कमी हुन्छ ताजा फलको तुलनामा हुवानी गर्दा विग्रने जोखिम कम हुन्छ तथा सुकेको चेरीहरू हुवानीको लागि कम खर्चिलो हुन्छन्। त्यसकारण पूर्वाधार विकासमा धेरै लगानी नगरी आफैले कफी प्रशोधन गर्न खोजिरहेका साना उत्पादकहरूका लागि यो एक व्यावहारिक विकल्प हुन सक्छ। विशिष्ट-ग्रेडको सुख्खा प्रशोधित कफी उत्पादन गर्न चुनौतीपूर्ण छ र लगातार एकरूपताको तयार गर्न अझ चुनौतीपूर्ण हुन्छ। यसलाई यान्त्रिक प्राविधिक ज्ञानको आवश्यकता नपर्ने भएपनि सुक्ने प्रकृया अनुगमन र नियन्त्रण गर्ने तालिम चाहिन्छ। यसको लागि कम लागतका समाधानका उपायहरू छन् जसका लागि उचित प्रशिक्षण चाहिन्छ। यदि कुनै उत्पादकले आफ्नो उत्पादनको मूल्यलाई अधिकतम बनाउन आफ्नै कफी प्रशोधन गर्दै छ भने तल सूचीबद्ध उत्कृष्ट अभ्यासहरूमा ध्यान केन्द्रित गर्नुपर्छ।

४.५ लागत विचारहरू

पूर्वाधारमा लगानीको तुलना गर्दा सुख्खा प्रशोधन प्रक्रियालाई न्यूनतम लगानी चाहिन्छ। साथै यसका लागि पानी नै चाहिँदैन वा थोरै पानी भएपनि पुग्छ, यसले लगभग कुनै फोहोर उत्पादन गर्दैन, र यसलाई बिजुलीको आवश्यकता पर्दैन (यद्यपि यान्त्रिक ड्रायरलाई बिजुली चाहिन्छ)। मुख्य लागत सुकाउने प्रक्रियासँग सम्बन्धित छ। सुकाउने आँगनहरू, जालीबाट बनाइएको सुकाउने मान्द्रो (टेवल), टार्पहरू, र/वा यान्त्रिक ड्रायरहरू (यिनलाई चलाउनको लागि इन्धनसहित) मुख्य लगानी हुन्। सुकाउने ठाउँका साथै लामो समयसम्म सुकाउने कामको लागि थप श्रम (घाममा सुकाउने प्रकृयाको लागि) पनि पर्याप्त लागत चाहिन्छ।

विश्वभरका अधिकांश कफी प्रशोधकहरूका लागि सुकाउने ठाउँ सबैभन्दा ठूलो समस्या हुने गरेको छ, विशेषगरी यान्त्रिक तरिकाले नसुकाउने प्रशोधनकर्ताहरूको लागि। यसका लागि

वर्षभरि नै ठाउँ छुट्टयाउनु नपर्ने भए पनि प्रशोधनको मौसममा सुकाउने ठाउँ अन्य प्रयोजनको लागि प्रयोग गर्न सकिँदैन । सुकाउने ठाउँको आवश्यकता मौसम अनुसार भिन्न हुन सक्छ ।

४.६ प्राकृतिक तौर तरिकाहरू

प्रशोधनकर्ताहरूले प्रशोधनका सबै पक्षहरूलाई सूक्ष्म स्वादहरू निर्माण गर्न प्रत्येक प्रशोधन विधिको लेखाजोखा गरिरहेका हुन्छन् । सुख्खा प्रशोधित कफी पनि कुनै अपवाद हैन । अन्तिम उत्पादनको नतिजा परिवर्तन गर्न प्रशोधनकर्ताहरूले प्रशोधनका केहि चरणहरू परिस्थिति अनुकूलन परिमार्जन गर्न सक्छन् । यसो गर्दा, प्रशोधनकर्ताले रोस्टरहरूका लागि विभिन्न प्रकारका उत्पादनहरू सिर्जना गर्न सक्षम हुन्छ । सुख्खा प्रशोधित कफीमा सुकाउने कार्यविधि, फर्मेन्टेसन र जोरन (इनोकुलेन्ट) को प्रयोगसँग सम्बन्धित केही भिन्नता देखिएका छन् ।

४.६.१ छिटो सुकाउनेको दाँजोमा ढिलो सुकाउने

सुकाउने गतिले पनि कफीको गुणस्तरलाई असर गर्ने कुरा अनुसन्धानले देखाएको छ (बोरेम र डि एन्ड्रेड, २०२०) । सुकाउने समयावधि सधैं गुणस्तरसँग प्रत्यक्ष रूपमा सम्बन्धित हुँदैन, विशेषगरी सुख्खा प्रशोधनमा यान्त्रिकको दाँजोमा घाममा सुकाउनेसँग सम्बन्धित छ । उच्च गुणस्तरको कफी उत्पादन गर्न उचित सुकाउने दर कायम राखेमा यान्त्रिक ड्रायरको प्रयोगले सुकाउने काम “सामान्य भन्दा छिटो” हुन्छ । यसको विपरित, प्रशोधनकर्ताले सुकाउने समयलाई “सामान्य भन्दा ढिलो” गर्न खोजदा कफीमा दुसी विकास हुनुका साथै अनियन्त्रित फर्मेन्टेसन हुन सक्छ, जसले गर्दा खराब एवम अवान्छित स्वादहरू निम्त्याउँछ । त्यसैले विशिष्ट कफी उत्पादनको लागि सुकाउने दरको नजिकबाट निगरानी गर्नु आवश्यक छ ।

चित्र ४.३ छायादार जाली र प्लास्टिकको छानाले सजिएको सुख्खा घरको संरचनामा प्राकृतिक प्रक्रिया जसले यसलाई विभिन्न तत्वहरूबाट जोगाउँछ ।



स्रोत: Sucafina

कफी उद्योगमा प्रायः ढिलो भन्दा छिटो सुकाउने प्राकृतिक प्रशोधन विधि कम गुणस्तरको मानिन्छ । प्राकृतिक प्रक्रियामा फर्मेन्टेसन न्यूनीकरण हुने कारणले गर्दा छिटो सुकाइएको कफी अधिक कडा, स्वादमा बढी वाक्लो र अम्लता कम भएको हुन्छ । जबकि ढिलो सुकाउँदा कफीमा फलफूलको बढी स्वाद पाइने र द्रुत-सुकाइ गर्दा स्वादहरूको विविधता नपाइने हुन्छ । प्रशोधनकर्ताले दानालाई वाक्लो गरि सुकाएर, बीच-बीचको अन्तरालमा सुकाएर र सुख्खा प्रशोधित/ वा छायामा सुकाएर सुख्खा प्रशोधनमा कफी सुकाउने समयलाई लम्ब्याउन सक्छ ।

तलको चित्रमा कसरी ढिलो र छिटो फर्मेन्टेसन हुने प्रक्रियाले कफीको स्वादको निर्धारण हुन्छ भन्ने विषयलाई देखाइएको छ । छिटो सुकाउँदा सूक्ष्म जीवहरूको गतिविधि धेरै छिटो कम हुनेछ = सरल स्वादहरू (कारमेल, चकलेट) र कम खदिलो फलफूलको स्वाद, आदि ।

ढिलो सुकाउने = धेरै सूक्ष्मजीव गतिविधि = धेरै फलफूलको स्वाद बढी हुने ।)

चित्र ४.४ सूक्ष्मजीव गतिविधिबाट विकसित सामान्य स्वाद विशेषताहरूको विस्तृत सिंहावलोकन



स्रोत: Bryce

४.६.२ विस्तारित र एनारोबिक

कफी सुकाउने गतिको अतिरिक्त, प्रशोधनकर्ताहरूले सुकाउन सुरु गर्नु अघि विभिन्न फर्मेन्टेसन कार्यविधिको अनुसन्धान गर्न थालेका छन् । यी अभ्यासहरूले प्लास्टिकको भोलाको प्रयोगदेखि स्टेनलेस स्टील र बायोरिएक्टरहरू सम्मको प्रविधिको विस्तृत दायरा समेटेछन । धेरै भन्दा धेरै प्रशोधकहरूले कफी फललाई सुकाउनुअघि फर्मेन्टेसन हुन दिन माथिल्लो भागमा एकतर्फी एस-आकारका भल्भ सहित ठूला प्लास्टिकको बाल्टिनजस्ता वस्तु प्रयोग गरिरहेको देखिरहेका छौं ।

फसल टिपिसकेपछि प्रशोधकहरूद्वारा प्रयोग गरिने लोकप्रिय शब्द “एनारोबिक” हो । हामीले फर्मेन्टेसनका सिद्धान्तहरूको बारेमा अध्याय ३ मा विस्तृत रूपमा छलफल गरेका छौं । यद्यपि, यो शब्द कफी उद्योगमा प्रयोग गरिँदा यसले कम अक्सिजनभएको वातावरणमा गरिएको फर्मेन्टेसनलाई संकेत

गर्दछ । जैव रासायनिक प्रतिक्रियाको रूपमा अक्सिजनको प्रयोगविनै फर्मेन्टेसन हुन्छ । एनारोबिक प्रशोधनमा प्रशोधनकर्ताले फर्मेन्टेसनको वातावरणमा अक्सिजन घटाउँछ । यसरी फर्मेन्टेसन प्रक्रियामा जिम्मेवार सूक्ष्मजीवहरूको उपस्थितिको प्रकारमा प्रभाव पार्छ र फर्मेन्टेसनमा असर गर्छ । एनारोबिक वातावरणमा फर्मेन्टेसन गर्दा कसरी विशेष रूपमा गुणस्तरमा प्रभाव पार्छ भन्ने विषयमा स्पष्ट र अपेक्षित परिणामहरू प्रदान गर्न पर्याप्त अनुसन्धान भएको छैन । यद्यपि विशेष गरी फर्मेन्टेसनको समय बढाएर गरिएको एनारोबिक सुख्खा प्रशोधित कफीमा विशेष गुणहरू हुन्छन् । यस प्रक्रियामा अतिरिक्त चरणहरू प्रयोग गरिएको कारणले विभिन्न व्याचहरूबीच स्वादमा एकरूपता कायम गर्नु चुनौतीपूर्ण हुन्छ ।

अस्थायी रूपमा सुकाउने कार्य स्थगन गरिएको (suspended) सुख्खा प्रशोधन प्रकृया अर्को प्रकारको विस्तारित फर्मेन्टेसन

विधि हो । यस प्रक्रियामा कफीमा चिस्यानको मात्रा १०-१२% नपुगुन्जेल सुकाउने प्रक्रियालाई रोकिन्छ । सामान्यतया, जब प्रशोधनकर्ताहरूले सुकाउने प्रक्रिया सुरु गर्छन् र बाहिरी बोक्राले किसमिस जस्तो रूप लिन थाल्छ, त्यसपछि चेरीलाई हावा नछिर्ने गरी सिल गरिएको वातावरणमा राखिन्छ र फर्मेन्टेसन हुन दिइन्छ । कम ओसिलो र पानीको गतिविधिले गर्दा वाइन जस्तै फर्मेन्टेसन हुन पुग्छ । माथिको कुरा फर्मेन्टेसन प्रक्रियाहरूलाई सामान्यीकरण गरि प्रस्तुत गरिएता पनि त्यहाँ धेरै भिन्नताहरू र परिवर्तनहरू हुन्छन्, जसले गुणस्तरलाई प्रभाव पार्न सक्छ ।

४.६.३ टीकाकरण खोपकरण गरिएको (Inoculated)

कफी प्रशोधनमा खोपकरण कुनै नयाँ विषय होइन । धेरै अनुसन्धान र उत्पादनहरू बजारमा प्रवेश गरिसकेका छन् । निश्चित परिणामहरू प्राप्त गर्नको लागि एक आरम्भकर्ता वा “किक स्टार्ट” (सुरुआत) गर्ने कार्य नयाँ होइन । प्रशोधनकर्ताहरूले ब्याक्स्लोपिड भनेर चिनिने खोपकरण गर्न अधिल्लो छिमल प्रयोग गरेका हुन्छन् । साथै उनीहरूले फर्मेन्टेसनलाई प्रभाव पार्न हरेक छिमलमा खोपकरण गर्न विभिन्न सूक्ष्मजीवका उपजहरू प्रयोग गरेका हुन्छन् ।

कफी प्रशोधनमा खोपकरणअन्तर्गत प्रशोधनकर्ताले फर्मेन्टेसनमा उपस्थित सूक्ष्मजीवहरूलाई हावी गराई फर्मेन्टेसनमा संलग्न मुख्य सूक्ष्मजीवहरूलाई परिचालित गर्छ । यो प्रयास केवल स्वाद प्रोफाइलहरू भनेअनुसार विकास गर्नको लागि मात्र नभई विविध छिमलमा स्वादको एकरूपता स्थिरता बढाउनु पनि हो । विशेष गरी सुख्खा प्रशोधित कफीमा कफी फललाई पानीमा डुबाइएको अवस्थामा वा पानी विना अक्सिजन कम गरिएको भाँडाहरूमा (भोला, प्लास्टिकको टव, आदि) राखेको वेलामा खोपकरण टीकाकरण गरिन्छ । यसबाहेक, कफी फल आँगन वा जालीदार टेबलमा सुक्दै गर्दा पनि केही प्रशोधनकर्ताहरूले आफै खोपकरण गर्न थालेका छन् । खोपकरणको समय र अवधि व्यापक रूपमा भिन्न हुन्छ । साथै यो तापक्रम, सब्सट्रेटको उपस्थिति र अन्यवाट प्रभावित हुन्छ ।

प्रशोधन उद्योगमा खोपकरणका तीनवटा तरिका प्रयोग भइरहेको छन:

१. रैथाने सूक्ष्मजीवहरू: धेरै प्रशोधनकर्ताहरूले कफी प्रशोधनमा स्थानीय रूपमा उपलब्ध सूक्ष्मजीवहरू उब्जाउन र अलग गर्न थालेका छन् । स्थानीय खाना उत्पादन गर्न शताब्दीयौँदेखि धेरै खास एबम सामाजिक

संस्कृतिमा फर्मेन्टेसनको प्रयोग गरिएको छ । नवप्रवर्तक प्रशोधनकर्ताले कफीको स्वादमा त्यस्ता सूक्ष्मजीवहरूको प्रभावहरू बुझ्न कफीको खोपकरण गर्न यी प्रविधिहरू प्रयोग गरिरहेका छन् ।

२. व्यावसायिक सूक्ष्मजीवहरू: धेरै कम्पनीले कफी प्रशोधनकर्ताका लागि निर्जलित वा प्याकेज गरिएका उत्पादनहरू बेचन थालेका छन्, जुन फसल टिपेपछि प्रशोधनमा टीकाकरणको रूपमा दिइन्छ । प्रत्येक उत्पादनले एक छिमल देखि अर्को छिमल विचमा एकरूपतालाई कायम गर्नुका साथै खास किसिमको स्वाद भएका विशेषता ल्याउन प्रोत्साहित गर्छ ।

निर्जलित सूक्ष्मजीवहरू^{२७} सँग कसरी टीकाकरण/खोप गर्ने :

चरण १: टीकाकरण गर्ने आवश्यक परिमाण निर्धारण गर्नुहोस् । डोजको अनुपात १ ग्राम टीकाकरण गर्ने जीवाणु बराबर १ किलो पार्चमेन्ट वा २ किलो ताजा फल हुन्छ ।

चरण २: आवश्यक पानीको मात्रा निर्धारण गर्नुहोस् । मात्रा अनुपात, १० लिटर पानी बराबर १ ग्राम टीकाकरणका लागि प्रयोग हुने सूक्ष्म जीव यसका लागि पिउने पानीको प्रयोग जरूरी हुन्छ ।

चरण ३: ३७ डिग्री सेल्सियस तापक्रम भएको पानीमा टीकाकरण प्रयोग गर्नुहोस् । (अवस्था अनुसार सिफारिस गरिएको उचित तापक्रम फरक हुन सक्छ त्यसैले निर्माताको सिफारिसमा ध्यान दिनुहोस्)

चरण ४: टीकाकरण गर्ने वस्तुलाई ढिक्का हुन नदिन र समान रूपमा फैलन दिन विस्तारै हल्लाउनुहोस् यसलाई २० मिनेटसम्म राख्नुहोस् ।

चरण ५: कफी र टीकाकरणको मिश्रणबीच १० डिग्री सेल्सियसभन्दा बढी फरक हुन नदिने सुनिश्चित गर्नुहोस्। यदि मिश्रणको तापक्रम धेरै उच्च छ भने तापक्रम कम गर्न सानो मात्रामा कफी थप्नुहोस् ।

चरण ६: तापक्रम सही भएपछि, टीकाकरण गरिने कफीमा राख्नुहोस् र सम्पूर्ण कफी मिसाउनुहोस् ।

३. सब्सट्रेट एडिटिभ्स: सूक्ष्मजीवहरूको टीकाकरण नभए तापनि केही प्रशोधनकर्ताहरूले गुणस्तरलाई प्रभाव पार्न विभिन्न फल, जुस, मसला र अन्य कुराहरू फर्मेन्टेसनमा राख्ने गरेका छन् । फर्मेन्टेसनको समयमा थपिएका वस्तुहरूले कफीको स्वादमा विलक्षण प्रभाव पार्ने रूपमा

हेर्न सकिँदैन । जस्तै भुइँकटर हाल्दा कफीमा भुइँकटरको स्वाद आउँदैन । यी वस्तुहरू थप्दा पिएच समायोजन, सूक्ष्मजीवहरूका लागि खाद्य स्रोतलाई प्रभाव पार्ने र फर्मेन्टेसनको अवस्थालाई पनि परिवर्तन गर्ने हुन सक्छ, जसबाट गुणस्तरमा प्रभाव पर्न सक्छ ।

फर्मेन्टेसन प्रक्रियामा भित्थाईने गैर-रैथाने सूक्ष्मजीवहरूको प्रयोगद्वारा सृजित फोहोरलाई विसर्जन गरिदा स्थानीय वातावरणमा प्रभाव पर्ने कुरामा चिन्ता गर्नेहरू पनि छन् । कफी फसल टिपेपछिको प्रशोधनमा समान स्तरको निर्मलीकरण (sterilization) गरिएको देखिँदैन । त्यसैले स्थानीय वातावरणीय प्रणालीमा गैर-रैथाने सूक्ष्मजीवहरूको प्रवेश हुने जोखिम हुन्छ । यसबारे सम्भावित प्रभावहरूको अनुसन्धान जारी राख्न आवश्यक छ । प्रशोधनकर्ताहरूले आफ्ना विकल्पहरूको मूल्याङ्कन गर्दा सम्भावित जोखिमबारे पनि सचेत हुनुपर्छ ।

४.७ उत्तम अभ्यासहरू

प्राकृतिक/सुख्खा प्रशोधन साधारण र सीधा प्रक्रिया देखिए तापनि सुख्खा प्रशोधित कफी कार्यविधि र स्वादमा व्यापक रूपमा भिन्न हुन सक्छ । आनुवंशिकी, वातावरण, कृषि अभ्यासहरू र अन्य कारणले कपको नतिजालाई प्रभाव पार्छ भने प्रशोधनकर्ताले लिन निर्णयले गुणस्तरको परिणाम निर्धारण गर्न सक्छ। प्रयोग र नवीनता उत्कृष्ट भएमा निम्न विशिष्ट सुख्खा प्रशोधित कफीहरूको उत्पादनमा सामान्यतया निम्न उत्तम अभ्यासहरू समेटिन्छन् ।

उत्कृष्ट अभ्यासहरूको लक्ष्य भनेको दोषहरू (विकृतिहरू) सृजनाको जोखिम कम गर्नु, एक छिमलदेखि- अर्को छिमलविचको एकरूपतालाई प्रोत्साहित गर्नु र उच्च गुणस्तरको कफी उत्पादन गर्नु हो। यस प्रक्रियाको एउटा महत्त्वपूर्ण पहिलो चरण अभिलेख राख्ने र स्वादको मूल्याङ्कन (sensory evaluation) गर्ने कामसँग सम्बन्धित छ । कसैले मापन नगरेको कुराको विश्लेषण गर्न सकिँदैन । फसल टिपेपछि प्रशोधनकर्ताको सबैभन्दा ठूलो सम्पत्ति भनेको अन्तिम कपमा के हुँदैछ भन्ने विस्तृत जानकारी राख्ने क्षमता हो। यसमा परिवेशको तापक्रम, कफी दानाको तापक्रम, पिएच, गुलियोपना, फर्मेन्टेसनको समय (वैकल्पिक), सुकाउने समयमा दानाको तापक्रम, सुकाउन लाग्ने दिनहरू, सुकाउने दर, सुरुको वजन र अन्त्यको वजनको लेखाजोखा समावेश हुन्छ ।

४.७.१ कच्चा पदार्थ छनोट

प्रशोधनकर्ता आफैँले उत्पादन गरेको कफी होस् वा वरपरका साना उत्पादकहरूबाट खरिद गरिएको होस् कच्चा पदार्थ उच्चतम गुणस्तरको हुनु आवश्यक छ । यसले अध्याय २ मा

उल्लिखित पूर्व-सफाई गतिविधिहरूको प्रयोगमा जोड दिन्छ । कूल वजन, परिपक्वता प्रतिशत, मिति बारे अभिलेख राख्नु र छिमललाई लट नम्बर दिनु आवश्यक छ ।

४.७.२ सुकाउने

कफी सुकाउने काम सुख्खा प्रशोधन प्रकृयाको जोखिमयुक्त कार्य भएकोले सुकाउने प्रक्रियामा सामान्य मार्गदर्शन भनेको कफीको तापमान ४० डिग्री सेल्सियसभन्दा बढी हुनुहुँदैन । साथै फसल टिपिसकेपछि प्रशोधनकर्ताले प्रतिघण्टा ०.५% चिस्यान औसत दरमा सुकाउने लक्ष्य लिनुपर्छ । सुरुमा पातलो तह (लगभग ३-४ सेन्टिमिटर) मा कफी सुकाउने सल्लाह दिइन्छ । त्यसपछि विस्तारै बाक्लो तहमा (८-१० सेन्टिमिटर) कफी सुकाउने, सुकदै जाँदा कफीको परिमाण (तौल) पनि कम हुन्छ । यदि सुकाउने क्रममा चिस्यान घटेको रपतार मापन गर्न नसकिएमा प्रशोधनकर्ताले चिस्यानमापक यन्त्रप्रयोग गरेर चिस्यान मापन गर्न सक्छ । चिस्यान नाप्नुअघि कफीलाई हल्लिड गर्न वरपरको तापमानसँग समान बनाउने सल्लाह दिइन्छ । सुरुका कफी सुकाउने केही दिनहरूमा, प्रशोधनकर्तालाई विभिन्न परिपक्वताका स्तरहरूको कफीका फलहरू र/वा किराले क्षतिगरेका फलहरू केलाउन सल्लाह दिइन्छ किनभने कफी सुक्न थालेपछि यी भिन्नताहरू पत्ता लगाउन गाह्रो हुन्छ । साथै, यी प्रारम्भिक दिनहरूमा प्रशोधनकर्ताले बोक्रा फुट्ने समस्या नियन्त्रण गर्न धेरै चलाउने वा पल्टाउनेबाट जोगिनुपर्छ, जसले असमान तरिकाले सुक्ने र असंगत फर्मेन्टेसनको जोखिम निम्त्याउँछ ।

चित्र ४.५ प्राकृतिक कफी सुकाउने प्रक्रियामा राम्रोसँग जान्छ ।



स्रोत: Sucafina

४.७.३ इच्छित फर्मेन्टेसन (ऐच्छिक)

सुख्खा प्रशोधनको क्रममा इच्छा राखिए बमोजिमको फर्मेन्टेसनको प्रयोग बढ्न थालेको छ । फर्मेन्टेसनको समयमा तापमानसँग होसियार हुन सल्लाह दिइन्छ । जीवकोषको क्षतिमा

कमी सुनिश्चित गर्न विस्तारित फर्मेन्टेसनको लागि तापमान ४० डिग्री सेल्सियसको सीमाभित्र राख्नुपर्छ। साथै फर्मेन्टेसन प्रक्रियाको पिएच र संवेदी विशेषताहरूको नजिकबाट निगरानी गरिनुपर्छ ताकि यी प्रक्रियाहरूले अवांछनीय विशेषताहरू विकास गरेका छैनन्। कफीलाई कति पीएच भन्दा तल जान नदिने भनेर ट्याक्कै तोकेर भन्न भने सकिन्छ। यी पिएचका अंकहरू अनेक कारकहरूको विस्तृत दायरामा निर्भर हुन्छन्। प्रशोधनकर्ताले सम्पूर्ण प्रक्रियाको राम्रो अभिलेख राख्ने र त्यसपछि आफ्नो कफीको पिएचको सीमा राम्रोसँग बुझ्नको लागि कपिड टेबलमा लटहरू मूल्याङ्कन गर्नु आवश्यक छ।

४.७.४ भण्डारण

भण्डारण एक सक्रिय प्रक्रिया हो किनकि यस प्रक्रियामा जैविक रासायनिक प्रतिक्रियाहरूले स्वाद र गुणस्तरमा ह्रास ल्याउन सक्छन्। अध्याय ७ ले भण्डारणका महत्त्वपूर्ण पक्षहरूलाई समेटेछ तापनि कफीको चिस्यान १२% (भिजेको आधार) भन्दा कम भएपछि भण्डारण गर्न सकिन्छ। उच्च चिस्यान भएको कफी भण्डारण गर्दा हुसी र गुणस्तर ह्रासको जोखिम बढ्छ। त्यसैले कफी बेच्नको लागि तयार नभएसम्म सुकेको चेरी नै भण्डार गर्नुहोस्। ग्रेनप्रो, इकोट्याक्ट र अन्य हावा नछिर्ने गरी सील बन्दगरिने भोलाहरूमा सुकेको चेरी भण्डारण गर्न आवश्यक छैन यद्यपि कफी जमिनभन्दा माथि र उचित गोदाममा भण्डार गरिएको हुनुपर्छ। (यसको बारेमा अध्याय ७ मा हेर्नुहोस्)। भण्डारणको समयमा प्रत्येक व्याचको एकरूपता र विशेषताहरू मूल्याङ्कन गरी व्याचहरू समायोजन गर्ने, बजारका अवसरहरू, सम्भावित ग्राहकहरू, र सामान्य गुणस्तर नियन्त्रण गतिविधिबारे निर्णय गर्नुपर्छ।

चित्र ४.६ Natural process cherry pods in storage.



स्रोत: Bryce

४.८ निष्कर्ष

प्राकृतिक (सुख्खा) प्रशोधित कफीले समय बित्दै जाँदा एक महत्त्वपूर्ण प्रगतिको अनुभव गरेको छ किनकि नवप्रवर्तन, बजारको माग, प्रविधि र अन्यकारणले प्रशोधनकर्ताका निर्णयहरू निर्देशित गरेका छन्। कुनै समय सुख्खा प्रशोधित कफीलाई न्यून स्तरको मान्ने गरेको बजारले अहिले गुणस्तरीय मानेर यिनीहरूका लागि उच्च मूल्य प्रदान गरेको छ। अझै पनि कम गुणस्तरको सुख्खा प्रशोधित कफीको लागि बजार बाँकी भए पनि उच्च गुणस्तरको दृष्टिकोणले लाभ उठाउने अद्वितीय अवसर छ। यस अध्यायमा प्रस्तुत गरिएका उपायहरू र दिशानिर्देशहरूले प्रशोधनकर्ताहरूलाई तिनीहरूको कच्चापदार्थको मूल्याङ्कन गर्न, विभिन्न परिणामहरू प्राप्त गर्न र प्रशोधन निर्णयहरू लिन सहयोग गर्नेछ।

अर्को अध्यायमा, हामी चिसो प्रशोधित कफी र तिनीहरूको जटिलताहरू र उत्कृष्ट अभ्यासबारेमा चर्चा गर्नेछौं।

अध्याय ५

धुलाइ प्रशोधन/चिसो प्रशोधन

१८ औं शताब्दीको मध्यतिर चिसो प्रशोधन प्रक्रियाले संसारभरि स्थान लिन थाल्यो । धेरै भागमा नयाँ युग र नयाँ मौसमको कारण कफीको चिसो प्रशोधन महत्वपूर्ण बन्दै गयो । चिसो प्रशोधनमा कफी फलको बोक्रा र म्युसिलेज तह हटाउनाले यसको पूर्ववर्ती प्राकृतिक (सुख्खा) प्रक्रियामा भन्दा सुकाउने क्षमता बढाएको छ । प्रक्रिया सञ्चालन गर्ने आर्द्र क्षेत्रहरूमा देखिएको ओभर फर्मेन्टेशनसँग सम्बन्धित केही जोखिम कम भयो । कुनै पनि कुराको आविष्कारको रूपमा एउटा समस्याको समाधान प्रायः नयाँ आविष्कारसँग मेल खान्छ । यसैले नयाँ चिसो प्रशोधन विधिको व्यापकतासँगै विभिन्न प्रकारका प्रकृत्या विकास गरियो । यो नयाँ उपकरण र पूर्वाधारसहित (पल्लिङ केन्द्र) आवश्यकताले अहिले हामीले जानेको 'चिसो मिल' को निर्माण गर्न प्रेरित गर्‍यो ।

यस अध्यायमा, हामी चिसो प्रशोधनको उत्पत्ति, बजारको माग, संलग्न चरणहरू, चुनौतीहरू र अन्तमा आजकल प्रयोग गरिएको विधिबारे चर्चा गर्नेछौं ।

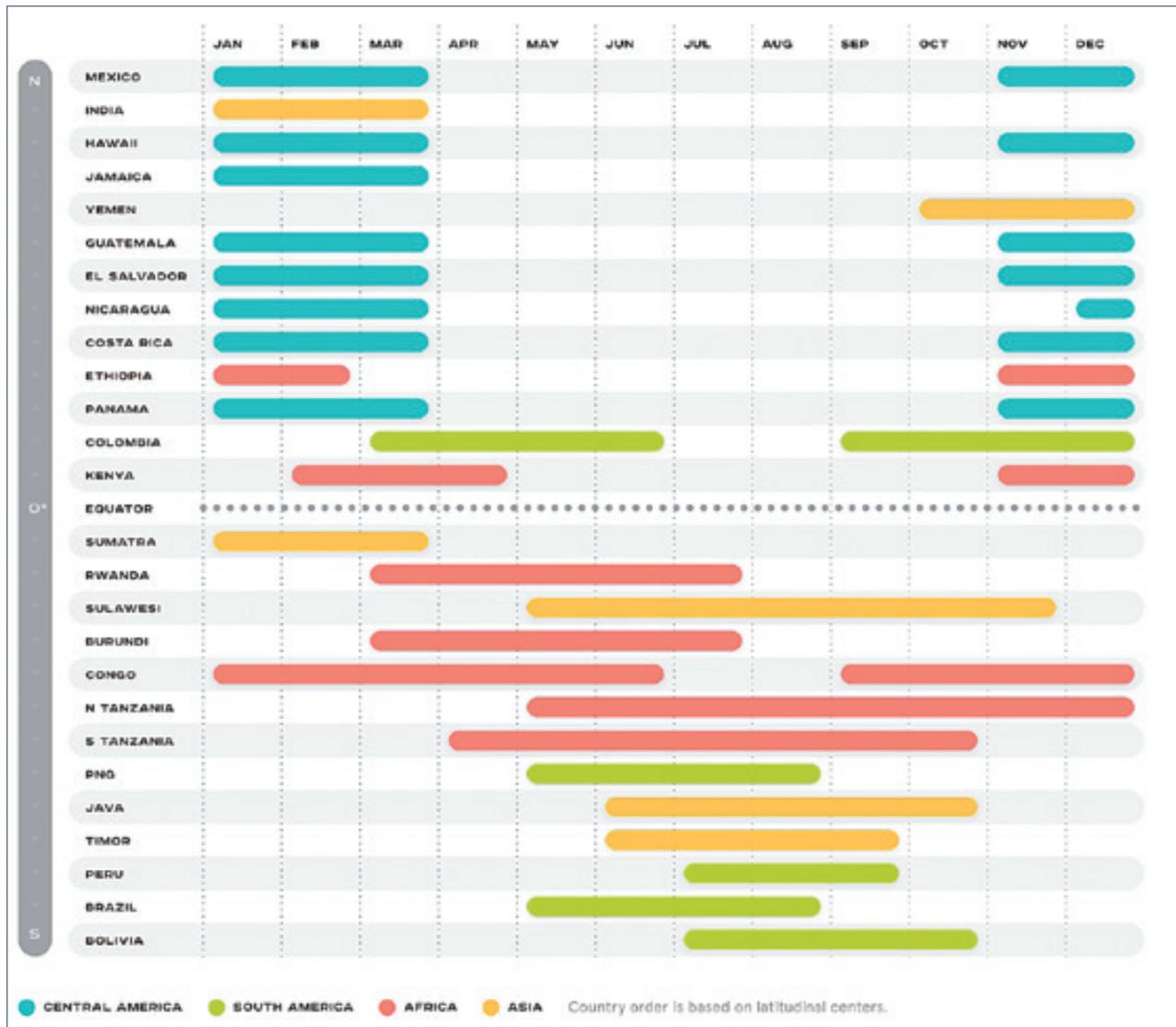
५.१ बजार माग

चिसो प्रशोधन प्रायः ब्राजिल बाहिर अरेबिका कफी उत्पादनको लागि सम्भव भएसम्म पहिलो रोजाइको विधि हो । चिसो प्रशोधन गरिएका माइल्डहरूले पाउने अतिरिक्त मूल्यबाट उत्साहित भएका उत्पादकहरूले यो विधि रोज्छन् । प्रशोधकको छनौटको विधि निर्धारण गर्ने धेरै कुरा भनेको पानीको उपलब्धता, मौसम, र प्रशोधन केन्द्रको पूर्वाधार हो । फसल टिप्ने मध्य समयमा वर्षा

हुने क्षेत्रहरूमा सुख्खा प्रशोधित कफीहरू सुकाउँदा गुणस्तरमा मात्रै जोखिम हुँदैन, उत्पादन लागत पनि बढ्छ । यो लामो सुकाउने समय व्यवस्थापन गर्न अतिरिक्त सुकाउने ठाउँ चाहिने भएकोले यस्तो भएको हो ।

अघिल्लो अध्यायको खण्ड ४,१ मा उल्लेख गरिएभन्ने, चिसो प्रशोधनले फसल टिपेपछिको प्रशोधनको दोस्रो चरणलाई परिभाषित गर्दछ । कम्तीमा १७० वर्षको इतिहासमा चिसो प्रशोधनका धेरै नामहरू छन् । तर सबैभन्दा पुरानो नाम वेस्ट इन्डिज प्रक्रिया थियो । जमैकामा औद्योगिक युगको समयमा मध्य १८०० मा युरोपेली आविष्कारकद्वारा यस प्रक्रियाको थालनी गरिएको थियो । यसको उद्देश्य क्षमता बढाउने र कफी निर्यातका लागि समय र लागत घटाउने थियो। जमैकाले १७२८ मा औपनिवेशिक थालनीदेखि नै कफी उत्पादन गर्दै आएको थियो । पश्चिमी गोलार्धमा केही वर्षअघि फ्रान्सेलीहरूले हालको फ्रान्सेली क्षेत्र मार्टिनिक टापुमा पहिलो पटक कफी ल्याएका थिए । पूर्वी अफ्रिकी उत्पत्तिको विरुवालाई विश्वभरका विभिन्न क्षेत्रहरूमा उत्पादन र प्रशोधन दुवैका लागि चुनौतीहरू थियो । उदाहरणका लागि, भूमध्य रेखाको किनारमा कफी उत्पादन गर्ने देशहरूमा प्रायः एक वर्षमा दुई पटक फसल टिप्ने मौसम हुन्छ। यसको कारण हो त्यहाँ दुई वर्षा ऋतु र दुई सुख्खा मौसमहरू छन् । यी देशहरूमा पहिलो बालीको फसल टिप्ने वा काट्ने समयमा दोस्रो बालीको लागि फूल फुल्ने समयमा वर्षा हुन्छ । उष्णकटिबंधीय (tropic) क्षेत्रहरूबीच अपेक्षाकृत विविध हावापानीमा उत्पादन हुन्छ तर यसको खेती र फसल टिपेपछिको प्रशोधनका चुनौतीहरू पनि त्यति नै छन् ।

चित्र ५.१ अक्षांशको आधारमा विभिन्न उत्पादक देशहरूको बाली मौसमहरूमा एक नजर



स्रोत: unknown

व्यावसायिकको दाँजोमा विशेष (commercial vs specialty)

अघिल्लो अध्यायमा उल्लेख गरिएअनुसार अन्तर्राष्ट्रिय कफी संगठन (आइसीओ) ले प्रसारित माइल्ड अरेबिका सूचक मूल्यलाई प्राकृतिक अरेबिका सूचकको तुलनामा लामो समयदेखि प्रिमियममा राखेको छ। विगत दशकमा सुख्खा प्रशोधित कफीको मूल्य चिसो प्रशोधित माइल्डहरूको मूल्यको तुलनामा औसतमा १५५,१७५ कम रहेको छ, जुन निश्चित वर्षहरूमा २५,५ सम्म कम भएको छ आइसी। ओ।, २०२३०। चिसो प्रशोधित कफीको लागि विधिको सुरुआतदेखि नै प्रिमियम प्राप्त भए पनि एक्सचेन्ज र कफीको क्मोडिटी बजारभन्दा बाहिर भने त्यो

अवस्था थिएन। वास्तवमा, कफ अफ एक्सिलेन्स जस्ता विशिष्ट कफी लिलामीहरूमा नियमित रूपमा सुख्खा प्रशोधित कफीहरू चिसो प्रशोधित कफीहरूभन्दा बढी मूल्यमा विक्री हुन्छन्। उदाहरणको लागि २०२२ मा आयोजित इन्डोनेसियाको सिओइ लिलामीमा २२ लटमध्ये ६ मात्र चिसो प्रशोधित थिए। साथै, पहिलो स्थानको सुख्खा प्रशोधित कफीले सिओइमा उच्चतम मूल्य प्रतिपाउन्ड ४०.२० अमेरिकी डलर पाए, जबकि शीर्ष चिसो प्रशोधित कफीको लटको लागि उच्चतम मूल्य १३.५० अमेरिकी डलर प्राप्त भयो। यी सबै चिसो प्रशोधित लटहरूले सी मार्केटमा असाधारण प्रिमियम कमाउँदा, यो बजारले सुख्खा प्रशोधित कफी सधैं कम मूल्यको हुने अघिल्लो प्रतिमानलाई चुनौती दिन्छ। न्यूनतम लगानी र हेरचाहको साथ चिसो

प्रशोधित कफीले कमोडिटी खण्डमा अन्य प्रशोधित विधिहरूभन्दा अतिरिक्त कमाउन सक्छ तथापि यो विशिष्ट वर्गसम्म पुग्दैन । चिसो प्रशोधित कफीहरू जताततै विशिष्ट रोस्टरहरूका लागि

एक प्रमुख कच्चा माल हो । सावधानीपूर्वक प्रशोधन गरेमा अझ राम्रो प्रिमियम र ग्राहक अवधारणालाई प्रोत्साहित गर्न सक्छ ।

तालिका ५.२ सन २०२२ मा इन्डोनेसियाली उत्कृष्टता कप

Rank	Farm	Process	Score	Weight (Lbs)	High Bid	Total Value	Company Name
1a	Koperasi Ribang Gayo Musara	Natural	90.59	429.9	\$40.20	\$17,281.98	Sulalat Coffee Trading
1b	Koperasi Ribang Gayo Musara	Natural	90.59	396.83	\$40.20	\$15,952.57	Coffee Beyond Borders for Uminomuko Coffee, Xtrat
2	Pegasing Takengon Utara	Natural	89.85	595.25	\$20.20	\$12,024.05	La Boheme Cafe
3	Frinsa Weninggalih	Anaerobic Natural	89.59	595.25	\$26.90	\$16,012.23	Coffee Beyond Borders for Uminomuko Coffee, Xtrat
4	Koperasi Ribang Gayo Musara	Natural	89.18	793.66	\$15.20	\$12,063.63	La Boheme Cafe & Huracan Coffee
5	Koperasi Ribang Gayo Musara	Washed	89.15	793.66	\$13.50	\$10,714.41	Kyokuto Fadie Corporation

स्रोत: Alliance for Coffee Excellence website accessed (2022)

सामान्य स्वाद प्रोफाइल

स्वाद स्पष्टता वा स्वच्छताको लागि चिसो प्रशोधित कफीलाई प्रशंसा गरिएको छ । आनन्ददायी अम्लता, सन्तुलित विशेषताहरू, र कपदेखि कपमा एकरूपताका लागि पनि यसलाई चिनिन्छ । सामान्यतया, चिसो प्रशोधित कफीमा फलफूलको जस्तो स्वाद कम हुन्छ र नाजुक रूपको बाक्लोपना वा मुखमा स्वादको अनुभूति गराउँछ । केही उद्योग व्यवसायीहरू चिसो प्रशोधनले कुनै पनि अन्य प्रशोधनको तुलनामा सही उत्पत्ति वा बिनको चरित्र देखाउने गरेकोसम्म भन्ने गरेका छन् (पर्फेक्ट डेली ग्राइन्ड इटिएल, २०१८) यस विषयमा वर्षौंदेखि उद्योग क्षेत्रका पेशागत व्यक्तिहरूबीच बहस हुने गरेको छ ।

यो कसरी विशेषता प्रयोग गरिन्छ ?

चिसो प्रशोधन लामो समयदेखि विशिष्ट कफीको लागि एक प्रमुख विधि हो । वास्तवमा, विशिष्ट कफी उद्योगको लागि विकसित गरिएका धेरै मापदण्डहरू मूल रूपमा चिसो प्रशोधित कफीहरूमा आधारित थिए । अहिले आएर यसभन्दा पनि अन्य प्रशोधन विधिहरू अझ प्रख्यात र गुणस्तरीय भएकाले यिनीहरूलाई पुनः मूल्याङ्कन गरिँदै छ । कफीलाई पोरओभर वा फिल्टर कफीको ढाँचामा तयार गरी एकल उत्पत्तिको रूपमा

बजारीकरण गर्न सकिन्छ । रोस्टर रिटेलरहरूले सजिलैसँग चिसो प्रशोधित कफी प्रयोग गरी उत्पत्ति भिन्नता प्रदर्शन गर्न सक्षम भएका छन् । चिसो प्रशोधनले यसलाई चम्किलो बनाउने मात्र होइन, यति धेरै ठाउँहरूमा चिसो प्रशोधन गरिन्छ र धेरै प्रकारको कफी प्रस्तुत गर्न सजिलो भएको छ । एस्प्रेसो मिश्रणहरूमा, फलफूल स्वाद र कपमा बाक्लोपनाको लागि चिनिने सुख्खा प्रशोधित कफीको प्रोफाइललाई सन्तुलन वा फेरवदल गर्न चिसो प्रशोधित कफीहरू लामो समयदेखि प्रयोग गरिँदै आइएको छ । रोस्टरले १००% चिसो प्रशोधन प्रक्रियाको मिश्रण प्रयोग गर्न नसक्ने एउटा कारण यो हो कि हनी प्रशोधित सुख्खा कफीको प्रशोधन विधिहरूबीच केही साना संरचनात्मक भिन्नताहरूको कारणले सामान्यतया अधिक क्रेमा उत्पादन हुन्छ, (सेल्मार इटिएल, २०१४) । व्यावसायिक क्षेत्रमा राम्रोसँग स्थापित यस अवधारणाको अनुकरण गर्ने विशिष्टता क्षेत्रको लागि यो एउटा विधि हो । रोबस्टा कफी लामो समयदेखि यसै उद्देश्यका लागि हल्का अरबीकाहरूसँग मिसाइन्छ । यद्यपि, रोबस्टाले एस्प्रेसोमा उल्लेखनीय रूपमा बढी क्रेमा उत्पादन गर्दछ । चिसो प्रशोधित कफीहरू विभिन्न प्रकारका उत्पादनहरूमा प्रयोग गरिन्छ र रोस्टरको उत्पादन पोर्टफोलियोको अभिन्न अंग हो । त्यसैले प्रशोधकको उत्पादन पोर्टफोलियोको अभिन्न अंग मानिन्छ ।

५.२ प्रशोधनका चरणहरू

प्रशोधन केन्द्रद्वारा कच्चापदार्थ प्राप्त भईसकेपछि, र वर्गीकरण गरिसकेपछि, कसरी प्रशोधन गर्ने भन्ने निर्णयले पहिले उत्पादनको लक्षित परिणाम प्रतिबिम्बित गर्नुपर्छ। लक्षित बजार, ग्रेड, र स्वाद प्रोफाइललाई ध्यानमा राखी काम सुरु गर्दा प्रशोधकले कच्चापदार्थलाई अधिक वस्तुनिष्ठ (यथार्थ) रूपमा हेर्छ। यसले प्रशोधकलाई कच्चा मालको वास्तविक क्षमतालाई चाँडै महसुस गर्न सक्षम बनाउँछ। अर्थात्, यदि व्याचबाट चिसो प्रशोधित कफीको निश्चित मात्रा उत्पादन गर्ने अपेक्षा गरिएको छ, र प्राप्त कच्चा पदार्थको अवस्था एकदमै असमान र खराब छ भने केलाए पछि यो इच्छित मात्रा पूरा नहुन सक्छ। यस बिन्दुमा, पूर्व-सफाई गर्नुअघि इच्छित परिणामलाई पुनर्विचार गर्नु राम्रो हुन सक्छ। पूर्व-सफाईको इकाइ सञ्चालन सधैं प्रशोधन विधिबाट अलग हुनुपर्छ। व्यावसायिक र विशिष्ट उत्पादनमा, धुलाइ प्रक्रिया विधि धेरै रोजाइमा रहेको छ। पत्पर मात्र भएका साना प्रशोधन केन्द्रहरूमा पनि, पत्पर सञ्चालकले पाकेको र नपाकेको छुट्याउने काम गर्दछ। ३.२ मा उल्लेख गरिएअनुसार, पत्परहरू दबावको सिद्धान्तको आधारमा डिजाइन गरिएको थियो किनकि पाकेको कफी फलको प्रकृति नै दाबिन सक्ने स्वभाव हो। पत्पर नभएका कफी साना पूर्ण पाकेको, कम पाकेको, र धेरै पाकेको कफी फलहरू पनि हुन सक्छन्। धेरैजसो पत्पर डिजाइनहरूमा, यसलाई पल्लिंग पछि केलाउन आवश्यक पर्दछ। यद्यपि, पत्परको क्षमता बढाउन र यसको आयु लम्ब्याउन, प्रशोधकलाई चिसो प्रशोधनमा समानखाले अधिक कच्चापदार्थ प्रयोग गर्न लामो समयदेखि प्रोत्साहन गरिएको छ। कफी पत्पर गरेपछि, यसलाई फर्मन्टेसनको लागि ट्यांकी वा भाँडामा सारिन्छ। त्यहाँ यसलाई सामान्यतया १६-२४ घण्टासम्म पानी सहित (चिसो फर्मन्टेसन) वा बिनापानी ड्राइ फर्मन्टेसन गर्न सकिन्छ। यदि फर्मन्टेसन यस दायरा भन्दा छिटो वा ढिलो भएको पाइन्छ भने थप जानकारीको लागि अध्याय ६ को फर्मन्टेसन खण्ड हेर्नुहोस्। फर्मन्टेसन पूरा भएपछि बाँकी मेसोकार्प वा म्युसिलेजलाई हातैले वा मेसिनद्वारा पार्चमेन्ट पूर्ण रूपमा मुक्त नभएसम्म रगडिन्छ। कहिलेकाहीं कफीलाई ताजा पानी भएको ट्यांकीमा ८ घण्टासम्म राख्न सकिन्छ। त्यसपछि ८.१२५ पार्चमेन्ट कफीलाई अतिरिक्त पानीबाट भिकिन्छ, र सुकाउने चरणमा पठाइन्छ, जहाँ यो नपुगेसम्म रहन्छ।



५.३ चिसो प्रशोधनका चुनौतीहरू

धुलाइ विधि लागू गर्न प्रशोधकको लागि सबैभन्दा ठूलो चुनौती भनेको पानीको उपलब्धता पहुँच हो। कतिपय कफी उत्पादन गर्ने क्षेत्रहरूमा, उपभोग र अन्य मानव आवश्यकताहरूको लागि पानी जोगाएर राख्नु हुनुपर्छ। यसबाहेक, पानीको अभाव भएका क्षेत्रहरूमा, यो सामान्यतया सुख्खा मौसम जस्तै लाग्छ। यस अधिको अध्यायमा, विशिष्ट श्रेणीको सुख्खा प्रशोधित कफीलाई व्यापक रूपमा समेटिएको थियो। उत्पादकहरूका लागि पानीको अभाव कमजोरी जस्तो लाग्न सक्छ, वास्तवमा यो तिनीहरूको लागि सबैभन्दा ठूलो फाइदा हुन सक्छ।

पानीको अर्को पक्ष भनेको उपलब्ध पानीको गुणस्तर हो। विभिन्न पानीका स्रोतहरूले कफीको गुणस्तरमा गहिरो प्रभाव पार्छन्। उदाहरणका लागि, उच्च खनिज-सामग्री भएको पानीमा धेरै उच्च पिएच हुन सक्छ। उच्च क्षारीयता भएको पानीले फर्मन्टेसन (lag phase)^{२९} लम्ब्याउन सक्छ। यसबाहेक, मध्यम मात्रामा सल्फर प्रायः जमिनको पानीमा पाइन्छ, जुन व्याक्टेरिया विरोधी गुणहरूको लागि परिचित छ। यसले आवश्यक माइक्रोबियल विकासलाई ढिलो वा रोक्न सक्छ। अझ महत्त्वपूर्ण कुरा, पानीको माइक्रोबियल लोड स्रोतको आधारमा धेरै फरक हुन सक्छ। जहाँ चिसो फर्मन्टेसनले अप्रत्याशित वा अवाञ्छित परिणामहरू ल्याइरहेको छ भने प्रशोधकले सम्भावित खराब सूक्ष्मजीवहरूको उपस्थित नकार्नको लागि पानीको स्रोत परीक्षण गर्न सक्छ।

चिसो प्रशोधन गर्न अर्को चुनौती पूर्वाधारको आवश्यकता हो। सुकाउने ठाउँ वा उपकरणका साथै प्रशोधकसँग कम्तीमा पत्पर, र ट्याङ्कहरू हुनु आवश्यक छ। लगभग हरेक अवस्थामा यो विधि सञ्चालन गर्ने चिसो प्रशोधन केन्द्रमा जम्मा भएको फोहोर पानी र पत्पर दुवैको उपचार र व्यवस्थापन गर्न उचित र वातावरणमैत्री विधि प्रयोग हुनु आवश्यक छ। फोहोर व्यवस्थापनको बारेमा थप विवरण अध्याय ४ मा पाउन सकिन्छ।

प्रायः भिरालो भूवर्णमा चिसो प्रशोधन केन्द्र निर्माण गर्दा धेरै यातायात र प्रशोधकको लागि भारी उठाउन गुरुत्वाकर्षण प्रणाली समेटेर सञ्चालन दक्षता बढाउन सक्छ।

अन्तमा, धुलाइ प्रशोधनको लागि प्रायः महसुस नगरिएको चुनौती भनेको फर्मन्टेसन सुचारू र नियन्त्रण गर्न आवश्यक प्रशिक्षण, अनुभव र ज्ञान हो। उचित तालिम र कार्यविधिविना प्रशोधकले नाटकीय रूपमा भिन्न परिणाम फेला पार्नेछ। यो सर्वोपरि छ कि

२९ पहिले अध्याय ३ मा छलफल गरिएभन्ने ढिलो चरण (lag phase) ले माइक्रोबियल पपुलेसनले लग चरण (log phase) अधिको वातावरण र सबस्ट्रेट दुवैसँग परिचित हुने अवधिलाई जनाउँछ।

ब्याचदेखि ब्याच समानता सुनिश्चित गर्न सूचकहरू निर्धारण र नियमित प्रशिक्षणको व्यवस्था गरिन्छ। यदि कुनै पनि बिन्दुमा कार्यविधिको पालना गरिएन भने यसले उत्पादन परिणाम र कपमा प्रभाव पर्न सक्छ। सामान्यतया प्रशोधन केन्द्रको लागि एकरूपता नभएसम्म फर्मन्टेसनलाई धुलाइ बिन्दुमा सीमित गर्नु उत्तम हुन्छ। यसपछि सम्भावित खरिदकर्ताहरूको लागि विभिन्न उत्पादनहरू सिर्जना गर्न फर्मन्टेसनमा परीक्षण गर्न सकिन्छ।

५.४ नेपालको सन्दर्भ

नेपाली कफीको गुणस्तर सुधार गर्न २०२३ मा भिजेको प्रशोधन सुरु गरिएको थियो।

५.४.१ ताजा चेरी सङ्कलन

किसानहरूलाई कटाई गरिएको कफी चेरीहरू फसलको दिन वा फसल काटेको १२ घण्टा भित्र पुऱ्याउन सल्लाह दिइन्छ। धेरै किसानहरूले कटाई गरिएको कफी चेरीहरूको डेलिभरीमा ढिलाइ गर्ने भएकाले यसलाई अझ बलियो बनाउनुपर्छ।

सामान्यतया, ताजा चेरीलाई पल्पिड सेन्टरमा पुऱ्याउन विभिन्न प्रकारका थैलीहरू प्रयोग गरिन्छ।

चित्र ५.२ छिमेकी सङ्कलकहरूबाट ताजा चेरी स्वीकार गर्ने दिन र समय जनाउने पल्पिड सेन्टरमा रहेको चिन्ह।



स्रोत: प्रचण्डमान श्रेष्ठ

तस्विर: पल्पिड सेन्टरमा ताजा चेरी सङ्कलनको समय र दिनहरूको सूचना। धेरै पल्पिड सेन्टरहरूमा यसरी सूचना गरिन्छ किनकि व्यक्तिगत किसानहरूले दिनको फरक समयमा थोरै मात्रामा ताजा चेरी ल्याउँछन्। त्यसैले पल्पर अपरेटरलाई पल्पिड व्यवस्थापन गर्न गाह्रो हुन्छ।

चित्र ५.३ ताजा चेरीहरू फार्मबाट पल्पिड सेन्टरहरूमा म्यानुअल रूपमा ढुवानी गरिँदै।



स्रोत: प्रचण्डमान श्रेष्ठ

तस्विर: ललितपुरका किसानहरूले विभिन्न प्रकारका भोलाहरू प्रयोग गर्दै ताजा चेरीको पल्पिड सेन्टरमा डेलिभरी गर्दै। चेरीलाई पैदल बोकेर त्यहाँ पुऱ्याइन्छ।

चित्र ५.४ स्याङ्जामा ताजा चेरीहरू - कच्चा, धेरै पाकेको र पाकेको फलफूलको मिश्रण सहित - डेलिभर गरिँदै।



स्रोत: प्रचण्डमान श्रेष्ठ

सामान्यतया ताजा चेरीहरू नपाकेको, धेरै पाकेको र पाकेको फलफूलको मिश्रणसँग डेलिभर गरिन्छ। (तस्विर स्याङ्जामा लिइएको)।

चित्र ५.५ कास्कीको पल्पिड सेन्टरमा ताजा चेरीहरू हातले छुट्याउँदै ।



स्रोत: प्रचण्डमान श्रेष्ठ

पाकेका र धेरै पाकेका चेरीहरूलाई पल्पिड सेन्टरहरूमा हटाउन ताजा चेरीहरूलाई हातले छुट्याउनु सामान्य कुरा हो । (तस्वीर कास्कीमा लिइएको हो) । यो सामान्यतया पल्पिड सेन्टरहरूमा गरिन्छ; यद्यपि, पाकेको चरणको बारेमा ज्ञानको अभावले पाकेका फलहरूसँग नपाकेका फलहरू मिसिन्छन् ।

चित्र ५.६ घनत्व अनुसार ताजा चेरी छाँटिदै ।



स्रोत: प्रचण्डमान श्रेष्ठ

फ्लोटरहरू हटाउन ताजा चेरीहरूको घनत्व अनुसार घनत्व छाँट्ने काम पल्पिड केन्द्रहरूमा हुन्छ । केही पल्पिड केन्द्रहरूले पल्पिड अघि ताजा चेरीहरूको घनत्व अनुसार छाँट्ने चलन पनि छ ।

५.४.२ एगुडिप्लन

धेरैजसो पल्पिड सेन्टरहरू अस्थायी प्रकारका हुन्छन् जसको व्यवस्थापन कफी कृषकहरूद्वारा गरिन्छ ।, विशेष गरी भूकम्प पछि दाताहरूको सहयोगमा निर्माण गरिएका केही पल्पिड सेन्टरहरूमा राम्रो सुविधाहरू छन् ।

पल्पिड सेन्टरमा ताजा चेरीहरूको हातले छाँट्ने काम गरिन्छ । घनत्व छाँट्ने काम केही पल्पिड सेन्टरहरूमा मात्र गरिन्छ । व्यक्तिगत किसानहरूबाट थोरै मात्रामा मात्र कफी प्राप्त हुने भएकोले, पल्पिडको लागि निश्चित (पर्याप्त) मात्रामा चेरी सङ्कलन गर्न पल्पिडको प्रक्रियामा ढिलाइ हुन्छ ।

पल्पिड मेसिनहरू नेपालभरि विभिन्न निर्माताहरूबाट आपूर्ति गरिन्छ । तिनीहरू क्यालिब्रेट गरिएको र सही रूपमा सञ्चालनमा रहेको सुनिश्चित गर्नु पर्छ ।

चित्र ५.७ २०१५ मा सिन्धुपाल्चोकमा पल्पिड सेन्टर



स्रोत: प्रचण्डमान श्रेष्ठ

२०१५ को भूकम्पपछि सिन्धुपाल्चोकको कार्किटारमा दाताहरूको सहयोगमा निर्माण गरिएको कफी सहकारीको पल्पिड सेन्टर

चित्र ५.८ करेशामा राखिने सानो स्तरको पल्पिड सेन्टर



स्रोत: प्रचण्डमान श्रेष्ठ

घरेलु शैलीको पल्पिड सेन्टर । नेपालभरि धेरै पल्पिड सेन्टरहरू यस्तै छन् । जब तिनीहरूसँग पल्प्यर मेसिन हुन्छ, तिनीहरूले पानी, सुकाउने ठाउँ, भण्डारण, आदि जस्ता आवश्यक सुविधाहरूको उपलब्धताको पर्वाह नगरी ताजा चेरीहरू सङ्कलन गर्न र कफी प्रशोधन गर्न थाल्छन् ।

चित्र ५.९ २००३ मा काठको पल्प्यर



स्रोत: प्रचण्डमान श्रेष्ठ

सन् २००३ मा नेपालमा भिजेको प्रशोधनको सुरुवातको क्रममा धादिङ जिल्लाको मलेखुमा परीक्षण गरिएको इन्डोनेसियाली काठबाट हातले सञ्चालित रोलर पल्प्यरको नमुना

चित्र ५.१० कास्कीमा ठूलो म्यानुअल चाल्ने मार्फत आकारको आधारमा छाँट्ने काम गरिदै ।



स्रोत: प्रचण्डमान श्रेष्ठ

ताजा चेरीको पल्पिड गर्नुअघि आकारको आधारमा छाँटनी गरिदै । यो सामान्यतया तथा व्यापक रूपमा अपनाइँदैन । कास्कीमा कफी प्रशोधन तालिमको क्रममा खिचिएको तस्विर ।

चित्र ५.११ कास्कीमा पल्प्यर मर्मत तालिम



स्रोत: प्रचण्डमान श्रेष्ठ

कास्कीमा चिसो प्रशोधन तालिमको क्रममा पल्प्यर मर्मत र मर्मतसम्भार । सुरुमा चिसो प्रशोधनको सुरुवातको क्रममा, रोलर पल्प्यरहरू स्थानीय रूपमा उत्पादन गरिएका थिए ।

चित्र ५.१२ ललितपुरमा स्थानीय रूपमा उत्पादित पल्प



स्रोत: प्रचण्डमान श्रेष्ठ

ललितपुरमा पूर्ण धातुबाट बनेको, स्थानीय रूपमा निर्मित पल्प मेसिन। पूर्ण धातुबाट बनेको रोलर पल्पहरू विकास गर्न केही समय लाग्यो। सुरुमा, तिनीहरू हातले चलाइन्थ्यो भने पछि विद्युतीय रूपमा सञ्चालित एकाइहरू सुरु गरियो।

चित्र ५.१३ ललितपुरमा सञ्चालनमा रहेको तेर्सो पल्प।



स्रोत: प्रचण्डमान श्रेष्ठ

ललितपुरमा रहेको तेर्सो ड्रम पल्पको नमूना

चित्र ५.१४ पल्पहरूले पर्याप्त मात्रामा बिनबाट पल्प छुट्टयाउन नसक्दा समस्याहरू भेटिए



स्रोत: सूर्य प्रसाद अधिकारी

बारम्बार आउने समस्याहरू मध्ये एक भनेको भिजेको पार्चमेन्टमा पल्प मिसाउनु हो।

चित्र ५.१५ कास्की जिल्लामा हाते विधिबाट पल्प निकालिदै



स्रोत: सूर्य प्रसाद अधिकारी

कास्कीमा पल्पङ्ग गरेपछि भिजेको चम्पत्रबाट पल्प निकालिदै। सामान्यतया, पल्प संचालकहरूले चम्पत्रमा पल्पको मात्रा घटाउन पल्प गरिएको पार्चमेन्टलाई पुनः प्रयोग गर्छन्।

५.४.३ फर्मेन्टेशन

पार्चमेन्टको फर्मेन्टेशन प्लास्टिकको भोला, थैली, प्लास्टिकको वाल्टिन, प्लास्टिक ड्रम, र अन्य धेरै प्रकारका सामग्रीहरू प्रयोग गरेर गरिन्छ। सिमेन्ट ट्याङ्कीहरू विरलै प्रयोग गरिन्छ। फर्मेन्टेशन समयलाई गम्भीरतापूर्वक अनुगमन नगरिएकोले पल्पिड केन्द्रहरूमा अत्यधिक किण्वन प्रमुख समस्याहरू मध्ये एक हो।

चित्र ५.१६ प्लास्टिकको ड्रममा बन्द फर्मेन्टेशनमा ढाकिएको पार्चमेन्ट



स्रोत: प्रचण्डमान श्रेष्ठ

तस्विर: प्लास्टिकले ढाकिएको प्लास्टिक ड्रममा किण्वन

चित्र ५.१७ प्लास्टिकको ड्रममा फर्मेन्टेशन



स्रोत: प्रचण्डमान श्रेष्ठ

प्लास्टिकको ड्रममा फर्मेन्टेशन

चित्र ५.१८ क प्लास्टिकको भोलामा फर्मेन्टेशन



स्रोत: प्रचण्डमान श्रेष्ठ

सानो मात्रामा प्लास्टिकको भोलामा फर्मेन्टेशन

चित्र ५.१८ ख प्लास्टिकको भोलामा फर्मेन्टेशन (जारी)



स्रोत: प्रचण्डमान श्रेष्ठ

चित्र ५.१९ कफी बाँकी छ वा प्वाल भरिएको छ कि छैन भनेर हेर्नको लागि लट्टी घुसाएर फर्मेन्टेशन जाँच गरिँदै। यो विधि आज नेपालमा व्यापक रूपमा अभ्यास गरिएको छ। तर धुने बिन्दु निर्धारण गर्ने भरपर्दो विधि होइन।



स्रोत: प्रचण्डमान श्रेष्ठ

कास्कीमा प्लास्टिकको बाल्टिनमा फर्मेन्टेशन। सम्पूर्ण अक्षुण्ण छ कि छैन भनेर हेर्नको लागि लट्टी घुसाएर र निकालेर जाँच गरिन्छ। यो विधि नेपालमा व्यापक रूपमा अभ्यास गरिन्छ।

चित्र ५.२० Checking fermentation via texture.



स्रोत: प्रचण्डमान श्रेष्ठ

हातले भावना प्रयोग गरेर पार्चमेन्ट जाँचा तस्वीर प्रशिक्षण सत्रको समयमा लिइएको

५.४.४ पार्चमेन्ट गरिएको

पार्चमेन्ट धुने नेपालमा चर्मपत्र धुने सुविधा र पूर्वाधार फेला पार्नु असामान्य छ। कहिलेकाहीँ स्वच्छ पानी पनि उपलब्ध हुँदैन, र पानी टाढाबाट बोकेर लैजानुपर्छ। पार्चमेन्ट धुने क्रममा फ्लोटरहरू हटाइन्छ।

चित्र ५.२१ ललितपुरमा हातले पार्चमेन्ट धुलाइ गरिँदै



स्रोत: प्रचण्डमान श्रेष्ठ

ललितपुरमा पार्चमेन्ट धुलाइ गरिँदै

चित्र ५.२२ बाल्टिनमा पार्चमेन्ट धुलाइ गरिदै



स्रोत: प्रचण्डमान श्रेष्ठ

प्लास्टिक बाल्टिनमा पार्चमेन्ट धुलाइ गरिदै

चित्र ५.२३ क पार्चमेन्ट धुने क्रममा पानीमा तैरिएका पदार्थ हटाइदै



स्रोत: प्रचण्डमान श्रेष्ठ

पार्चमेन्ट धुने क्रममा देखिएका पानीमा तैरिएका पदार्थ हटाइदै

चित्र ५.२३ ख पार्चमेन्ट धुने क्रममा तैरिएका पदार्थहरू हटाइदै (जारी)



स्रोत: प्रचण्डमान श्रेष्ठ

पार्चमेन्ट धुने क्रममा देखिएका पानीमा तैरिएका पदार्थ हटाइदै

५.४.५ सुकाउने

धोएको पार्चमेन्टलाई धोएपछि तुरुन्तै सुकाउने काम गरिन्छ। सुकाउनु पहिलेका काम केही दिन वा सोभन्दा बढी समयको लागि छायाँमुनि गरिन्छ। मुख्य सुकाउने काम प्रत्यक्ष घाममा गरिन्छ। सुकाउन लाग्ने दिनहरूको संख्या कम गर्न यी दिनहरूमा विभिन्न प्लास्टिक संरचनाहरू बनाइन्छ।

छाहारीमा पूर्व सुकाइका काम

चित्र ५.२४ क स्याङ्जा जिल्लामा छाहारीमा सुकाइ पुर्वका काम



स्रोत: प्रचण्डमान श्रेष्ठ

पार्चमेन्टबाट सतहको पानी हटाउन धोएको पार्चमेन्टलाई छाहारीमा सुकाउने ।

चित्र ५.२४ ख कास्की जिल्लामा छाहारीमुनि पूर्व-सुकाउने काम



स्रोत: प्रचण्डमान श्रेष्ठ

घाममा सुकाउने

पार्चमेन्ट सुकाउनको लागि छुट्टै सुविधा सबै ठाउँमा हुँदैन । पल्लिङ सेन्टरहरूमा सुकाउनको लागि सीमित ठाउँ हुन्छ ।

चित्र ५.२५ परालको म्याटमा घाममा सुकाउने । यो धेरै प्रचलनमा छैन ।



स्रोत: प्रचण्डमान श्रेष्ठ

भुइँमा परालको म्याटमा सुकाउने । यो अहिले सामान्यतया अभ्यास गरिँदैन ।

चित्र ५.२६ काभ्रे जिल्लामा टेरेसहरूमा विछ्याइएको पालमा सुकाउने काम



स्रोत: प्रचण्डमान श्रेष्ठ

भुइँमा परालको म्याटमा सुकाउने । यो अहिले सामान्यतया अभ्यास गरिँदैन ।

चित्र ५.२७ ललितपुर जिल्लामा जमिनभरि विछ्याइएको पालमा सुकाइँदै



स्रोत: प्रचण्डमान श्रेष्ठ

ललितपुरमा जमिनको सतहमाथि तिरपालमा पार्चमेन्ट सुकाइँदै

चित्र ५.२८ ललितपुर जिल्लामा सिमेन्ट गरिएको आँगनमा सुकाउने काम



स्रोत: प्रचण्डमान श्रेष्ठ

ललितपुरमा सिमेन्टको आँगनमा सुकाउँदै । केही पल्पिड सेन्टरहरूमा मात्र यस प्रकारको सुकाउने सुविधा छ ।

चित्र ५.२९ गुल्मी जिल्लामा छानामाथि विछ्याइएको म्याटमा सुकाउने काम ।



स्रोत: प्रचण्डमान श्रेष्ठ

गुल्मीमा छानामा सुकाउने काम

चित्र ५.३० टाँडमा साना ब्याचहरूमा सुकाउने ।



स्रोत: प्रचण्डमान श्रेष्ठ

पार्चमेन्टको सानो मात्राको विभिन्न ब्याचहरू सुकाउने ।

चित्र ५.३१ ललितपुर जिल्लामा परालको म्याटले बनेका टाँडहरूमा सुकाउने काम



स्रोत: प्रचण्डमान श्रेष्ठ

ललितपुरको ठुला दुर्लुङमा परालको म्याटले बनेको टाँडमा पार्चमेन्ट सुकाउँदै । तस्वीरमा रहेका व्यक्तिले पार्चमेन्ट चलाउँदै विकृतिहरू हटाउँदै ।

चित्र ५.३२ ३-तहको टाँडमा सुकाउने काम



स्रोत: प्रचण्डमान श्रेष्ठ

तीन खापा भएको सुकाउने प्रणाली । सुकाउन र पल्पिङ केन्द्रहरूको लागि उपयोगि यसका लागि सीमित ठाउँ उपलब्ध भए पुग्छ ।

चित्र ५.३३ ललितपुर जिल्लामा २-खापे टाँडमा काठको प्याडलले कफी पल्टाउँदै ।



स्रोत: प्रचण्डमान श्रेष्ठ

ललितपुरमा लट्टीको प्रयोग गरेर पार्चमेन्ट पल्टाउँदै ।

चित्र ५.३४ कडा धातुको सुकाउने टाँडमा अहिले हरियो जालीको प्रयोग गरिएको छ जुन लोकप्रीय बन्दै गएको छ ।



स्रोत: प्रचण्डमान श्रेष्ठ

पाल्यामा धोएका पार्चमेन्ट सुकाउनको लागि तीन तह र खिया नलाग्ने टाँडहरू प्रयोग गरिदै ।

चित्र ५.३५ गुल्मी जिल्लामा सुकाउने काममा अवरोधहरू कम गर्न वर्षा छेक्ने सुकाउने टाँडहरू निर्माण गरिएको



स्रोत: प्रचण्डमान श्रेष्ठ

गुल्मीमा वर्षाबाट सुरक्षा प्रदान गर्ने प्लास्टिकले भरिएको खिया प्रतिरोधी सुकाउने च्याक

चित्र ५.३६ बहुकार्यात्मक कभर भएको सुकाउने टाँड । दिनको विभिन्न समयमा अत्यधिक गर्मी वा वर्षाको असर कम गरिदैन ।



स्रोत: प्रचण्डमान श्रेष्ठ

छिटो सुक्नवाट बचनको लागि माथिल्लो भाग खुला राखेर सौर्य ड्रायरमा पार्चमेन्ट सुकाइदैं ।

चित्र ५.३७ क सिन्धुपाल्चोक जिल्लाको इचोकमा निर्माण भएको पूर्ण रूपमा सुकाउने घर



स्रोत: प्रचण्डमान श्रेष्ठ

सिन्धुपाल्चोकको इचोकमा निर्मित सुकाउने घर

चित्र ५.३७ ख सिन्धुपाल्चोक जिल्लामा रहेको सुकाउने घरको भित्री दृश्य ।



स्रोत: प्रचण्डमान श्रेष्ठ

सिन्धुपाल्चोकको इचोकमा रहेको प्लास्टिक सुकाउने घरको भित्री दृश्य ।

५.४.७ भण्डारण

पलिड सेन्टरहरूद्वारा सुकेको पार्चमेन्टको भण्डारणको गुणस्तर व्यवस्थापनको स्तरमा निर्भर गर्दै फरक पर्न सक्छ । प्रमाणित जैविक कफीको धेरै भण्डारणको समयमा खाद्य सुरक्षाको लागि आवश्यकताहरू पछ्याउँदै अक्षुण्ण ट्रेसेविलिटीको साथ राम्रोसँग व्यवस्थित गरिन्छ ।

चित्र ५.३८ हलिड सेन्टरहरूमा डेलिभरी गर्नु अघि सुख्खा पार्चमेन्टको सामान्य भण्डारण



स्रोत: प्रचण्डमान श्रेष्ठ

हलिङ सेन्टरमा डेलिभरी गर्नु अघि परम्परागत सुख्खा पार्चमेन्टको भण्डारण

चित्र ५.३९ गुल्मी जिल्लाको रुरुमा रहेको पल्पिङ सेन्टरमा भण्डारण गरिएको जैविक सुख्खा पार्चमेन्ट



स्रोत: प्रचण्डमान श्रेष्ठ

गुल्मीको रुरुमा रहेको पल्पिङ सेन्टरमा भण्डारण गरिएको अर्गानिक सुख्खा पार्चमेन्ट

चित्र ५.४० भण्डारणमा अर्गानिक सुख्खा पार्चमेन्ट । बाह्रबिसे, सिन्धुपाल्चोक ।



स्रोत: प्रचण्डमान श्रेष्ठ

बाह्रबिसे, सिन्धुपाल्चोकमा जैविक सुख्खा पार्चमेन्ट भण्डारण

चित्र ५.४१ सिन्धुपाल्चोक जिल्लाको इचोकमा रहेको अर्गानिक सुख्खा पार्चमेन्ट भण्डारण



स्रोत: प्रचण्डमान श्रेष्ठ

सिन्धुपाल्चोकको इचोकमा अर्गानिक सुख्खा पार्चमेन्ट भण्डारण

५.५ उपयुक्त अवस्थाहरू

फसल टिप्ने मौसममा बारम्बार आर्द्रता बढ्ने वा वर्षा हुने क्षेत्रहरूमा चिसो प्रशोधन प्रायः पहिलो रोजाइको विधि हो । सबैभन्दा ठूलो कारण भनेको सुख्खा प्रशोधित कफीको तुलनामा धोएको कफीलाई सुकाउ अौसतमा करिब आधा समय लाग्छ । परिस्थितिहरू ठीक भएमा घाममा सुकाइएको चिसो प्रशोधित कफीलाई सुकाउन ८ देखि १२-लाग्छ दिनसम्म-बोरेम ९, २०१४० । यद्यपि, चिसो हावापानीमा सुक्न लाग्ने समय सुख्खा मौसममा सुख्खा प्रशोधनको कफी सुकाउन लाग्ने समय जतिकै लाग्छ । ढाकिएको कफीमा कुनै पनि विधिको लागि जोखिम हो । चिस्यान सञ्चय र सुकाइको कमीले दुसी उत्पन्न हुन्छ । यी अवस्थाहरूमा आफूलाई फेला पार्ने प्रशोधकहरूले हावा प्रभावित गर्नको लागि पंखाहरू प्रयोग गर्नुपर्छ । प्रशोधक सधैं लागत सचेत हुनुपर्छ किनकि सुकाउन लाग्ने प्रत्येक अतिरिक्त दिनले कफीको श्रम लागतमा वृद्धि गर्छ ।

५.६ चिसो प्रशोधित कफीका लागि लागत

चिसो प्रशोधकमा पर्याप्त रूपमा आवश्यक पूर्वाधारको व्यवस्था गर्नु नै सबैभन्दा ठूलो लागत हो । यो विधि धेरै कम लगानीमा सञ्चालन गर्न सम्भव भए पनि यसका लागि निश्चित उपकरणहरू किन्नु पर्छ । सफा पानी, कफी पल्पर, र फर्मेन्टेसन ट्याङ्कीहरूमा पहुँच कम्तीमा पनि आवश्यक पर्छ । साथै यसले उत्पादन गर्ने फोहोर पानीको व्यवस्थापन गर्न पूर्वाधार तयार नगरी पल्पिङ केन्द्र निर्माण गर्नु वातावरणीय रूपमा गैरजिम्मेवारपूर्ण काम हो । यो लगानी गर्न अव्यावहारिक भएको अवस्थामा प्रशोधकहरूले अर्को प्रशोधन विधि छनौट गर्न सक्छन् वा कफी फल आफैँ प्रशोधन गर्नुको सट्टा केन्द्रीय मिलमा कफी फलहरू बेच्न सक्छन् । यी दुवै विकल्पहरूले फोहोर व्यवस्थापनको जिम्मेवारी श्रृङ्खला साभेदारहरूलाई थप डाउनस्ट्रीम आपूर्ति गर्न सहज बनाउँछन् । सबै विधिहरूका लागि सुकाउने ठाउँ आवश्यक हुन्छ । कफीको परिमाण कम हुने र यसलाई सुकाउनेको लागि आवश्यक समय र ऊर्जा धेरै कम हुने भएकाले सुख्खा प्रशोधनको तुलनामा चिसो प्रशोधनको लागि आवश्यक कुल क्षेत्रफल र लगानी धेरै कम हुन्छ ।

५.७ चिसो प्रशोधनका शैलीहरू सुख्खा, चिसो र विस्तारित फर्मेन्टेसन

चिसो प्रशोधनका धेरै शैलीहरू संसारका विभिन्न भागहरूमा प्रयोग गरेको पाइन्छ । चिसो प्रशोधनका विभिन्न कार्यविधिहरू अपनाउने कारणहरू भिन्न भए पनि सबै भिन्नताहरूले वास्तवमा उत्पादनको नतिजालाई असर गर्छन् ।

चिसो प्रशोधनको दुई सबैभन्दा सामान्य भिन्नताहरू सुख्खा फर्मेन्टेसन र चिसो फर्मेन्टेसन हुन् । सबैभन्दा ठूलो भिन्नता भनेको फर्मेन्टेसन गरिएको वस्तुको अक्सिजनमा पहुँच र यसको तापक्रम हो । चिसो प्रशोधनमा सुख्खा फर्मेन्टेसन गरिएको कफीको अक्सिजनमा बढी पहुँच हुन्छ र यसले उत्पन्न गर्ने तापलाई राम्रोसँग प्राप्त गर्न र कायम राख्न सक्छ । यसबाहेक, चिसो फर्मेन्टेसनमा पानीले दिन र रात फर्मेन्टेसनबाट उत्पन्न हुने गर्मीबीचको उतारचढाव कम गर्ने काम गर्दछ । यी भिन्नताहरूको कारण, यी दुई शैलीहरू वा कार्यविधिअन्तर्गत कफी फर्मेन्टेसन गर्न आवश्यक कुल समय एकदम फरक हुन सक्छ । अध्याय ३.३ हेर्नुहोस् (सामान्यतया) सुख्खा फर्मेन्टेसन २४ घण्टाभन्दा बढी समय लाग्ने वातावरणमा प्रयोग गरिन्छ भने १४ घण्टाभन्दा कम समय लाग्नेमा चिसो फर्मेन्टेसन प्रयोग गरिन्छ । अक्सिजन र तापमानमा यी भिन्नताले विभिन्न सूक्ष्मजीवहरूको उपस्थितिलाई प्रोत्साहन दिन्छ, जसले स्वाद परिवर्तन गर्न सक्ने विभिन्न उपउत्पादन सिर्जना गर्दछ । छिटो

फर्मेन्टेस प्रभावकारी हुन्छ तर छोटो समयमै स्वाद उत्पन्न गर्ने मात्र होइन, कफीमा स्वाद स्थानान्तरण पनि गर्छ । यी कारणले गर्दा आजकल प्रशोधकहरूले फर्मेन्टेसन अबधि लम्ब्याउने र धुने अवस्था पुगिसकेपछि पनि फर्मेन्टेसन लम्ब्याउने (निरन्तरता दिने) जस्ता परीक्षण गर्ने गरेका छन् ।

यसले फर्मेन्टेसनलाई जारी राख्न राख्छ र स्वादको स्थानान्तरण लागि थप समय दिनुको साथै थप उप-उत्पादन बन्छन् । यो प्रकृतिलाई विस्तारित फर्मेन्टेसन भनिन्छ । विस्तारित फर्मेन्टेसनले नयाँ स्वादका प्रोफाइल विसका गर्दछ, जसले प्रशोधकको लागि जोखिम खडा गर्न सक्छ । यदि खराब सूक्ष्मजीवहरू छन् भने, विस्तारित फर्मेन्टेसनले तिनीहरूको उप-उत्पादनहरू उत्पादन गर्न र ती उप-उत्पादनलाई विउमा फैलाउन थप समय दिन्छ । विस्तारित फर्मेन्टेसन अपनाउनुअघि जोखिम मूल्यांकन र बलियो गुणस्तर नियन्त्रण कार्यविधि हुनुपर्छ । यसले अध्याय X (QC) मा फेला पार्न सकिने ट्रेसबिलिटी, हरियो कफी ग्रेडिङ, कपिङ र लगायत थप कुराहरू समेटेछ । गुणस्तरको लागि एक कुशल, द्रुत र सही प्रतिक्रिया (पृष्ठपोषण) सधैं महत्त्वपूर्ण हुन्छ, तर नयाँ उत्पादन प्रक्रियाहरू निर्धारण गर्न सक्ने प्रयोगहरू अझ महत्त्वपूर्ण हुन्छ ।

धुलाइ प्रशोधनको अर्को शैली डबल फर्मेन्टेसन हो, जसलाई कहिलेकाहीं केन्या धुलाइ विधि भनेर चिनिन्छ । यो संसारभरमा प्रचलनमा आइरहेको छ । सामान्यतया प्राथमिक फर्मेन्टेसन (प्रायः सुख्खा) गरेपछि पानीमा डुबाएर चिसो फर्मेन्टेसन गरिने हुनाले यो चिसो प्रशोधन कार्यविधिलाई यो नाम दिइएको हो । धेरै अवस्थामा कफी धोइन्छ, पानीको ट्यांकीमा राख्नु वा दोस्रो फर्मेन्टेसन भन्दा पहिले सबै वा धेरैजसो म्युसिलेज हटेको हुन्छ । यस विधिको ऐतिहासिक रूपमा प्रभुत्व हुनुका तीनवटा सम्भावित कारण छन् । एउटा कारण हो, फर्मेन्टेसन र धुलाइको कार्यविधि पूरा गरेका कफीलाई राख्नको लागि सुकाउने ठाउँमा पर्याप्त ठाउँ उपलब्ध गराइन्छ । दोस्रो सम्भावित कारण कफी भिजाउनुले केही सुगन्धित तीव्रता र तीव्र अम्लतालाई कम गर्न सक्छ जुन प्रायः धेरै उच्च घनत्व केन्याली कफीसँग सम्बन्धित छ । यसलाई कफीको हालको इतिहासमा पहिले भन्दा धेरै प्रशंसा गरिएको छ । अन्तमा, केही समयको लागि ताजा पानीमा भिजाइएको पार्चमेन्ट कफीले पार्चमेन्ट रडलाई परिवर्तन गर्छ, जुन ब्याचको लागि पार्चमेन्ट खरिदकर्ताहरूलाई लोभ्याउने कथित एकरूपता बढाउँछ ।

एनारोबिक

एनारोबिक सुख्खा प्रशोधित कफीले प्राकृतिकहरूले उद्योग भर धेरैको ध्यान आकर्षित गरे पनि एनारोबिकलाई सधैं विधिको रूपमा संकेत गर्दैन । एनारोबिकले कफी वरपरको वातावरणलाई मात्र वर्णन गर्दछ । यो एनारोबिक वातावरण कुनै पनि प्रशोधन विधि

जस्तै चिसो प्रशोधित कफीमा लागू गर्न सकिन्छ। वास्तवमा, २०२२ मा इक्वाडोरका लागि सिओइमा शीर्ष ६ कफीहरूमध्ये ३ एनारोबिक चिसो प्रशोधित थिए (सिओइ, २०२३० थिए। धेरै अवस्थामा एनारोबिक सञ्चालन गर्ने प्रशोधकहरूले ढक्कन र एयरलकको साथ ट्याङ्कीमा पल्प गरिएको कफीलाई बन्द गरेर राख्छन्। प्रारम्भमा, केही अक्सिजन कफी दानाको माथिको खालीभागमा रहेपनि यसलाई सूक्ष्मजीवद्वारा चाँडै प्रयोग गरिन्छ, साथै यो फर्मेन्टेसनबाट कार्बनडाइअक्साइड (CO₂) को उत्पादनद्वारा विस्थापित हुन्छ। अक्सिजन कम हुने भएको वातावरण र यसले फर्मेन्टेसनलाई कसरी असर गर्छ भन्नेबारे थप जानकारीको लागि अध्याय ३ मा जानुहोस्।

टीकाकरण

पहिले उल्लेख गरिएभैं, प्रत्येक कफी फर्मेन्टेसनमा स्वतस्फुर्त रूपमा जीवाणुहरू हुन्छन्। यस्ता जीवाणुहरूको विविधता असाधारण हुन सक्छ। कहिलेकाहीं यसले फर्मेन्टेसन नियन्त्रणमा चुनौती मात्रै नभई गुणस्तरमा पनि जोखिम निम्त्याउँछ। केही अवस्थामा र आवश्यक भएमा, प्रशोधकले कफी प्रशोधनमा खेती (उब्जनी) गरिएको वा व्यावसायिक प्रजातिको सूक्ष्मजीवाणु प्रयोग गर्न सक्छ। यी प्रजातिले फर्मेन्टेसनमा नियन्त्रणमा योगदान दिनुको साथै खास मेटाबोलाइटहरूलाई प्रोत्साहित गरी कफीको समग्र स्वादमा योगदान पुऱ्याउँछ। चिसो प्रशोधित पानीमा धुलाइ गरिएको कफीमा, डुबेको चिसो फर्मेन्टेसनमा टीकाकरणहरू लागू गर्न सजिलो पाइएको छ किनभने पानीले सूक्ष्मजीवहरूलाई कफीदानामा फैलन र मिसिनको लागि एक सरल माध्यम प्रदान गर्दछ। तर पानीले फर्मेन्टेसनको समयमा उत्पन्न भएको सूक्ष्मजीव, सबस्ट्रेट, र उपउत्पादनहरूलाई पातलो गर्छ। सुख्खा फर्मेन्टेसनमा टीकाकरण मिश्रण प्रयोग गर्दा विशेष हेरचाह गर्नुपर्दछ ताकि कफीमा यो समान रूपमा मिसिएको सुनिश्चित होस्। विभिन्न प्रजातिहरू निर्माण हुँदा सूक्ष्म वातावरण सुरुदेखि नै एकरूप भएको यसले सुनिश्चित गर्छ। टीकाकरण गरिएको कफीको बारेमा थप जानकारी अध्याय ३ खण्ड ६ मा पाउन सकिन्छ।

५.८ चिसो प्रशोधनका लागि उत्तम

अभ्यासहरू

नोट: कुनै पनि प्रशोधन विधि सुरु गर्नुअघि सधैं चरणबद्ध योजना तयार गर्नुहोस्। जस्तै सुख्खा फर्मेन्टेसन ३.८ को पिएचमा पुग्ने वा धुलाइ बिन्दुमध्ये जुन पहिले हुन्छ।

कफी संकलन :

- ट्रेसबिलिटीको लागि ब्याच पहिचान ट्याग
- कच्चा माल स्रोत, प्राप्ति समय, लटको परिमाण

पल्पिङ:

- अन्तिम कच्चा मालको तयारी लटको दस्तावेज र ट्रेसबिलिटी
- पल्पिङ युनिट सफा, फोहोर मुक्त र प्रयोग हुन तयार छ भनी सुनिश्चित गर्नुहोस्
- पानी र विद्युतीय स्रोतहरूले काम गर्छन् भनी सुनिश्चित गर्न जाँच गर्नुहोस्
- पल्प र पल्प गरिएको कफीको प्रवाह लक्षित संकलन बिन्दुहरूतिर निर्देशित रहेको र तिनीहरू सफा र फोहोरबाट मुक्त छन् भनी सुनिश्चित गर्नुहोस्
- सानो मात्रामा पल्प गर्नुहोस् र क्यालिब्रेसन जाँच गर्नुहोस्
- क्यालिब्रेसन चरणहरूको लागि अध्याय ३ खण्ड २ मा पल्पिङबारे हेर्नुहोस्
- सम्पूर्ण लटको पल्पिङ सुरु गर्नुहोस्
- कफी फलको प्रवाह वा मेसिनमा राखिने परिमाण नियन्त्रण गर्नुहोस् र अड्कने समस्या वा अत्यधिक तनावको लागि निगरानी गर्नुहोस्
- बाँकी कफीको लागि हपर वा कफी राखेको ठाउँको जाँच गर्नुहोस्
- मेसिन बन्द गर्नुहोस् र अध्याय ३,२ मा निर्दिष्ट गरिएको सफाइ प्रक्रिया पालना गर्नुहोस्

फर्मेन्टेसन

- कफीको सतहबाट २-३ सेन्टिमिटरभन्दा बढी नहुने गरी पानी भर्नुहोस् चिसो फर्मेन्टेसन भएमा
- सतहमा तैरिरहेको कम घनत्वका कफी हटाउनुहोस्
- बाँकी पानीलाई निकाल्नुहोस् ९ सुख्खा फर्मेन्टेसन भएमा
- कफीको पीएच, ब्रिक्स, फलको तापक्रम, परिवेशको तापक्रम र आर्द्रताको अभिलेख
- श्रम कार्यको अभिलेखीकरण घण्टामा निर्धारण गरिनेछ तर अभिलेख बीचको अन्तर ८ घण्टाभन्दा बढी हुनुहुँदैन र प्रारम्भिक अभिलेख र अन्तिम अभिलेख कहिल्यै नछुटाउनुहोस्।
- धुलाइ बिन्दु र वा फर्मेन्टेसन लक्ष्यहरूमा पुगेपछि टिपोट गर्नुहोस् धुलाइङ्को लागि तयार गर्नुहोस्।

धुलाइ

यदि डिमोसिलेशन उपकरण छ भने यो सफा, फोहर मुक्त र प्रयोग हुन तयार छ भनेर सुनिश्चित गर्नुहोस्

- सबै पानी र विद्युतीय स्रोतहरू जाँचनुहोस्
- इनपुट फिड र आउटपुट प्रवाह स्पष्ट र सफा भएको सुनिश्चित गर्नुहोस्
- सानो परिमाण डिमोसिलेट गर्नुहोस् र क्यालिब्रेसन जाँच गर्नुहोस्
- सम्पूर्ण लटको डिमोसिलेशन सुरु गर्नुहोस्
- यदि ट्यांकी वा च्यानलहरूमा धुँदै हुनुहुन्छ भने सफा फोहोररहित र प्रयोगको लागि तयार छन् भनी सुनिश्चित गर्नुहोस्
- सम्पूर्ण लट धुनका लागि पर्याप्त मात्रामा पानी उपलब्ध छ भनी सुनिश्चित गर्नुहोस्
- फर्मेन्टेसनको फोहोर हटाउन ट्यांकीको निकास खोल्नुहोस्
- सफा पानीले ट्यांकी भर्नुहोस् र रंगाउन सुरु गर्नुहोस्
- पानी सफा र फोहोरबाट मुक्त नभएसम्म अन्तिम दुई चरणहरू दोहोर्‍याउनुहोस्

सुकाउने

- सतहमा रहेको अतिरिक्त पानीलाई राम्ररी छान्नुहोस् र हटाउनुहोस्
- लट तौल गर्नुहोस् ९ वा अध्याय घ मा उल्लेख गरिएको नमुना भोला
- सुकाउने ठाउँमा समान रूपमा पातलो फैलाउनुहोस्, उत्तम रूपमा पार्चमेन्टको एक तह जति मोटो तर, २ सेमि मोटाइभन्दा बढी हुँदैन ।
- दिनको उज्यालोमा एक घण्टामा एक पटक र दिनको न्यूनतम ४.५ पटक चलाउनुहोस्
- आर्द्र क्षेत्रहरूमा, रातमा कफी छोप्नुहोस्
- कफीको तापक्रम ४० डिग्री सेल्सियसभन्दा कम राख्नुहोस्
- तातो क्षेत्रहरूमा, दिनको सबैभन्दा गरम समयमा कफीलाई छोप्नुहोस्

- क्रमिक रूपमा एकनासे चिस्यान कम हुने सुनिश्चित गर्न दैनिक लटको (वा प्रतिनिधित्व नमुना भोला) तौल गर्नुका साथै अभिलेख राख्नुहोस्
- केही प्रारम्भिक चिस्यान कम भएपछि सुकाउने अवधिको लागि प्रतिघण्टा बढीमा औसत ०.५५ भन्दा बढी चिसोपन नघटाउनुहोस्
- १%+१% चिस्यान नपुगेसम्म चिसोपना मापन गरिरहनुहोस् ।
- आर्द्रता लक्ष्यमा पुगेपछि, कफीको लटभरि ओसत लिई लट एकरूप छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् । लटको सम्पूर्ण कफी कम वा धेरै सुकेको नभएको सुनिश्चित गर्नुहोस्। (मोइस्चर मिटरहरूबारे थप जानकारीको लागि अध्याय ३ खण्ड ५- ड्राइड हेर्नुहोस्)
- भण्डारणको लागि कफी तयार गर्नुहोस् । (भण्डारणको बारेमा थपको लागि अध्याय हह हेर्नुहोस्)

५.९ निष्कर्ष

कफीको चिसो प्रशोधन विधि विभिन्न प्रकारका छन् । यो विधिवारेको शब्दावली भने भ्रमपूर्ण छ । चिसो प्रशोधनको प्रत्येक संस्करणमा कफीलाई पार्चमेन्ट अवस्थामा सुकाइन्छ । एक्सोकार्प (बोक्रा) र मेसोकार्पलाई सुकाउनुअघि एन्डोकार्पबाट पूर्ण रूपमा हटाइन्छ । कफी धुने चरणबीचको भिन्नता जस्तै भिजेको वा सुखा, भिजाउने वा नभिजाउनेले प्रशोधकहरूलाई उनीहरूको लक्ष्य प्राप्त गर्न लचिलोपन प्रदान गर्दछ । साथै यी भिन्नताहरू र चरणहरूले कफीको स्वादमा पनि प्रभाव पार्छन् । स्वादमा यो प्रभावले अन्ततः कफीको वांछनीयता (इच्छित परिणाम) लाई असर गर्नुका साथै बजार सम्भावनालाई असर गर्छ । कफी प्रशोधनका जटिलताहरूको कारणले उत्पादन लागत र नाफाको सीमाभित्र रही भिन्नताबीच कफीको लागि उच्चतम सम्भाव्यता खोज्नुमा प्रशोधकहरूको रूची हुन सक्छ ।

अर्को अध्यायमा, हामी कफी-फसल पछि प्रशोधनमा हनी प्रशोधन (honey process) विधिलाई यसको भिन्नताहरू, प्रक्रियाका चरणहरू, र उत्कृष्ट अभ्यासहरू समावेश गर्नेछौं ।

अध्याय ६ हनी प्रशोधन

फल टिपेपछिको प्रशोधनमा हालका प्रचलनहरू विस्तारित फर्मेन्टेसनहरूमा र स्वादहरूको विस्तृत श्रृंखला तयार गर्न केन्द्रित छन्। परम्परागत चिसो र सुखा प्रशोधन विधिहरूबाट भन्दा फरक मध्येको पहिलो विधि हनी प्रशोधन हो। ब्राजिल, कोस्टारिका, र इन्डोनेसियाका कफी उत्पादकहरूका लागि लागि “हनी प्रशोधित” को परिभाषा र बुझाइमा फरक पाउनु हुन्छ। यो प्रशोधन विधिमा के गरिन्छ थाहा पाउनु पर्छ किनकि यस विधिबाट कफीहरू ठीकसँग प्रशोधन गर्न मात्र सक्दैनौं हामीले आपूर्ति श्रृंखलामा के गर्दैछौं भन्ने बारे पनि अरूलाई थाहा दिन सक्छौं। अन्ततः, कसैले यस विधिको लागि के नाम प्रयोग गर्यो भन्दा पनि आफ्नो उत्पादन गुणस्तरको साथ आपूर्ति भएको सुनिश्चित गर्नु र मूल्य सृजना गर्नु महत्वपूर्ण हो।

६.१ हनी प्रशोधन के हो?

वैज्ञानिक अनुसन्धान, बलगरू, र हनी प्रशोधन सम्बन्धी सामाजिक संजालका पोस्टहरू जो कोही पनि अलमलमा पर्छन्। यस प्रशोधन विधिमा सुखा पल्प, अर्ध-सुखा, अर्ध-चिसो, र अर्ध-धुलाइ पर्छन्। त्यसैले हामी यो प्रशोधन विधिबारे बुझनुका साथै यसमा रहेका भिन्नताहरू किन हुन्छन् भन्ने बारे चर्चा गर्ने छौं।

सबैभन्दा पहिले परम्परागत चिसो प्रशोधन र सुखा प्रशोधनबाट भन्दा फरक यान्त्रिक विधिबाट पिभोट म्युसिलेज हटाउनेबारे केन्द्रित हुनेछौं। प्रशोधनका लागि अक्वापुलर (Aquapulpers) भनिने मेसिनहरूको प्रयोगमा ल्याइए पनि तिनीहरूले व्यापकता पाउन सकेनन्।

ब्राजिलमा सुखा प्रशोधनसँग मिल्दोजुल्दो स्वाद प्रोफाइल भएको कफी उत्पादन गर्ने उद्देश्यले सुकाउने समय, विकृतिहरू उत्पन्न हुने जोखिम, र व्याचहरू बीचको असंगतता कम गर्ने लक्ष्यका साथ प्रशोधनमा नयाँ आविष्कार भएका छन्। सुरुमा, प्रशोधकहरूले कफीलाई पल्प गरे तर म्युसिलेजलाई अक्षुण्ण छोडिदिए। तर यसले सुकाउने स्थान र यान्त्रिक सुखा

गर्ने विधिहरूमा मुसिलेजहरू सबैतिर टाँसिने ठूलो समस्याहरू सिर्जना गर्यो। त्यसकारण, माथिल्लो प्रवाह यान्त्रिक डिम्युसिलेटर (upward flow mechanical demucillator) को सुरुआत गरियो जुन समकालीन पल्पको सुखा प्रशोधनको रूपमा स्थापित भएको थियो। प्राकृतिक प्रक्रियाले निम्न चरणहरू पछ्याउँछ: पल्पिङ - मेकानिकल डिम्युसिलेशन (आंशिक वा पूर्ण) - सुकाउने - आराम गर्ने - हलिङ र ग्रेडिङ। यस चरणको महत्वपूर्ण भाग मेकानिकल डिम्युसिलेटरको प्रयोग थियो, जसले पल्पिङ पछि तुरुन्तै मेसोकार्प (म्युसिलेज) हटाउन दबाव धुनेको रूपमा काम गर्‍यो। पल्पको सुखा प्रशोधनमा पल्पिङ मेकानिकल डिम्युसिलेसन (आंशिक वा पूर्ण) - रेस्टिङ - हलिङ र स्तर वर्गीकरणका चरण हुन्छन् जसबाट तत्काल मेसोकार्प (म्युसिलेज) हटाउन सकिन्छ।

नवीनतम र अद्वितीय स्वादहरू विकास गर्न खोज्ने उत्पादकहरूले पल्पिङ पछि थप म्युसिलेजलाई अक्षुण्ण छोड्ने, मेकानिकल डिम्युसिलेटरलाई हटाउने, र म्युसिलेजलाई अक्षुण्ण सुकाउने कामको नतिजाबारे अनुसन्धान गर्न थाले।

त्यसबाट स्वाद फरक भएको र एक प्रोसेसरले समान कच्चा मालबाट विकास गर्न सक्ने प्रस्तावहरूको पोर्टफोलियो विस्तार गर्ने अवसर सिर्जना गरेको पाइयो। यही पृष्ठभूमिमा हनी प्रशोधनको जन्म भयो। सामान्यतया, हनी प्रशोधनमा पल्पिङ (म्युसिलेज हटाउने सीमित गर्न खोज्दै) - सुकाउने - रेस्टिङ - हलिङ, र ग्रेडिङ जस्ता चरण हुन्छन्। सुकाउने समयमा फर्मेन्टेसनलाई प्रोत्साहित गर्ने र अद्वितीय स्वादहरू सृजना गर्ने यसको उद्देश्य हो। सुखा पल्प प्रशोधन सामान्यतया म्युसिलेज (आंशिक वा पूर्ण) हटाउने बारे हो र हनी प्रशोधन भनेको पल्पिङ प्रक्रिया मार्फत म्युसिलेजलाई अक्षुण्ण राख्ने बारे हो।^{१०} अन्य अवस्थाहरू जस्तै अर्ध-सुखा र अर्ध-चिसो प्रशोधनलाई सन्दर्भ अनुसार विभिन्न रूपमा बुझ्ने गरिएको पाइन्छ। “स्ट्रिप गरिएको सुखा” प्रशोधनको लागि केही ऐतिहासिक प्रमाणहरू पनि छन् जुन जाभामा फेला पार्न सकिन्छ जुन हामीले यस अघि हनी प्रशोधनको रूपमा परिभाषित गरेको जस्तै हुन्छ। तर

पनि केही अद्वितीय भिन्नताहरू छन्। यस पुस्तिकाको उद्देश्यका लागि, हामी “हनी प्रशोधन” शब्द प्रयोग गर्नेछौं जसलाई माथि परिभाषित गरिएको छ।

६.२ बजार माग

चित्र ६.१ सुकाउन राखिएको हनी प्रशोधित कफी



स्रोत: Sucafina

नवीन र अद्वितीय कफीको माग सहित बजारको प्रतिमान परिवर्तनले हनी प्रशोधित कफीहरूको वृद्धि र विस्तारको लागि उत्तम अवसर सिर्जना गरेको छ। यी कफीहरू आफैमा विशिष्ट कफीकै रूपमा बजारमा छन्। आन्तरिक आधारहरू (स्वाद, सुगन्ध, माउथफिल, इत्यादि), बाह्य विशेषताहरू (जस्तै प्रमाणपत्रहरू, निर्माता प्रोफाइलहरू, आदि), र कफीको मूल्यका आधारमा कफीको समग्र मूल्य गरिन्छ। रोस्टरहरूले यी कफीहरूलाई मौलिक उत्पादनको रूपमा प्रयोग गर्छन्, र तिनीहरूलाई ब्लेंडरको रूपमा प्रयोग गरिएको विरलै भेटिन्छ। तिनीहरूको अद्वितीय स्वाद विशेषताहरूका कारण अरू कफी भन्दा बढी मनपराइन्।

साथै यो प्रशोधन विधि अपनाउने वारेको निर्णय वातावरणीय अवस्था, बजार अवसर, र प्रशोधकको क्षमतामा भरपर्छ। यिनीहरूवारे “उपयुक्त अवस्थाहरू” खण्डमा पछि छलफल गरिनेछ।

६.२.१ सामान्य स्वादहरू

सबै प्रशोधन विधिहरू जस्तै, स्वाद प्रोफाइल विरुवाको आनुवंशिकी, वातावरणीय अवस्था, कृषि अभ्यास, प्रशोधनको सीप, सुकाउने अवधि र अन्य धेरै कारकहरूमा भर पर्छ। प्रशोधन विधिहरूको लागि स्वाद प्रोफाइलहरूको सामान्यीकरण

फराकिलो र कम विशिष्ट हुन जारी छ किनकि उत्पादकहरूको सृजनाशीलता र सरलताले नयाँ दिशाहरूमा पुऱ्याउँछ। त्यहाँ केही सामान्य समानताहरू छन् जुन हनी प्रशोधन गरिएको कफीमा देखिन्छ।

१. बढ्दो फर्मेन्टेसनसँगै रसिलोपना, दानाको आकार, मिठास बढ्छ।
२. तिनीहरू आकारमा परम्परागत चिसो प्रशोधित कफी भन्दा ठूला हुन्छन्।

६.३ प्रक्रिया गर्न चरणहरू (फ्लो चार्ट समावेश गर्नुहोस्)

कुनै पनि प्रशोधन विधि जस्तै, हनी प्रशोधन कफी काट्ने समयसँगै सुरु हुन्छ। यस प्रशोधन विधिले विशिष्ट बजारलाई लक्षित गरेको हुनाले कच्चा पदार्थको रूपमा पूर्ण पाकेको चेरी कम्तीमा ९५ प्रतिशत हुनुपर्छ^{३१}। टिप्ने वेलाका छनौट गर्ने हाते विधि होस् वा पल्पिङ अघि पूर्व-सफाई गतिविधिहरू मार्फत प्राप्त होस् समानखालका पूर्ण पाकेका कफी सहित गुणस्तर सुनिश्चित गरिनु पर्छ।

कच्चा माल तयार भएपछि, प्रशोधनको अर्को चरण पल्पिङ हो। अध्याय ३ खण्ड २ मा पल्पिङको इकाइ सञ्चालनको विस्तृत छलफल गरिनेछ। यो कफी बिन्सको यान्त्रिक क्षतिलाई कम गर्न मात्र होइन, हनी प्रशोधनको लागि विशेष गरी म्युसिलेज (मेसोकार्प) हटाउनको लागि महत्त्वपूर्ण मानिन्छ।

यो प्रशोधनको लागि उच्च-प्रविधियुक्त उन्नत पल्परहरू प्रयोग गर्न आवश्यक छैन। नेपालमा प्रचलित हाते पल्पर र साधारण यान्त्रिक पल्परहरू यस प्रशोधनमा प्रयोग गर्न सकिन्छ। सामान्यतया, प्रशोधकहरूले पल्पिङ प्रशोधन मार्फत सकेसम्म धेरै म्युसिलेज कायम राख्ने प्रयास गर्छन्। यसमा निम्न कुरा समावेश हुन्छ :

- थोरै मात्रामा पानी प्रयोग गर्ने^{३२}
- पानी बिनाको पल्प गरिएको कफी ढुवानी (वा सीधै ढुवानी बिनमा)

कफी फल पल्प गरिसकेपछि, यसलाई सुकाइन्छ। यस प्रशोधनमा फर्मेन्टेसन विस्तारमा सुकाउने माध्यममा भिन्नताहरू हुन्छन्। तर तलको खण्ड ६.३.१ मा यी वारे थप छलफल गरिनेछ।

३१ त्यहाँ केही उदाहरणहरू छन् जहाँ यो सीमा परिवर्तन हुन सक्छ, र यी पछिल्ला खण्डहरूमा छलफल गरिनेछ।

३२ यो सावधानीपूर्वक गर्नुपर्छ। धेरै कफी पल्परहरू यान्त्रिक क्षति कम गर्न र उत्पादनहरू सजिलैसँग पास गर्न अनुमति दिन पानीसँग प्रयोग गर्न डिजाइन गरिएको छ। पानी कम गर्नाले क्षति बढाउन सक्छ र कफी पल्पर तोड्न पनि सक्छ। सावधानी अपनाउनु !

सुख्खा प्रशोधनको क्रममा प्रशोधकहरूले प्रभावकारी रूपमा सुकाउनको लागि समान सिद्धान्तहरू अध्याय ३ खण्ड ५ मा छलफल गरिनेछ। हनी प्रशोधनमा कफीहरू सुकाउने समयमा घुम्ने र घुमाउने विषय महत्त्वपूर्ण हुन्छ। अन्य प्रशोधन विधिहरू भन्दा माथि, हनी प्रशोधनलाई घुम्ने र घुमाउने उच्च आवृत्ति आवश्यक छ।

चित्र ६.२ कालो हनी सुकाउने प्रक्रिया



स्रोत: Sucafina

यस प्रशोधनको लागि सुकाउने सन्दर्भमा एक अतिरिक्त नोट यहाँ उल्लेख गर्नुपर्छ। कुनै पनि प्रशोधन विधि अन्तरगत सुकाउने क्रममा बिउको तापक्रम ४०°C भन्दा कम राखेर भ्रूण र सेलुलर संरचनामा हुने क्षतिलाई सीमित गरिन्छ। हनी प्रशोधित कफीहरू बनाउँदा फर्मेन्टेसनको समयमा उत्पादन हुने प्राथमिक र माध्यमिक मेटाबोलाईटहरूलाई बिउमा रूपान्तरण गर्न पर्याप्त समय दिनुपर्छ। यो कुरा मुख्यतया फर्मेन्टेसनको गतिविधिबाट आउनेछ, जुन म्युसिलेजमा उपस्थित यौगिकहरूबाट हुन्छ। तसर्थ, हाम्रो लक्ष्य सुकाउने प्रक्रिया भर म्युसिलेज जोगाउनु हो। सुकाउने पहिलो दुई दिनमा, यदि हामीले धेरै ढिलो सुकायौं भने हामीले धेरै म्युसिलेज गुमाउनेछौं। यसैले, यी प्रारम्भिक दिनहरूमा छिटो सुकाउन प्रोत्साहन गरिन्छ।^{३३}

यसबाहेक, उच्च स्तरको आर्द्रता र म्युसिलेजमा चिनीको मात्रा बढेमा ढुसी र विकृतीहरू उत्पन्न हुने जोखिम निम्त्याउँछ। चिसोपनाको स्तर छिटो घटाउँदा यो जोखिम कम हुन्छ। यो धेरै तरिकामा गर्न सकिन्छ।

- हावाको आवागमन राम्रो हुने प्रविधि (जस्तै फ्यानहरू) भएमा, यसले कम चिस्यानको स्तर र वाष्पीकरण गरिएको चिस्यान कम गराउँछ। अधिक घुमाउने र चलाउने विधि र पातलो सुकाउने तहहरूले छिटो सुकाउन सहयोग गर्नेछन्। तर, सुकाउने प्रक्रियामा सिफारिस गरिएको बिन तापमान सीमाहरू तोड्न भने मिल्दैन।

६.३.१ हनी प्रशोधनका भिन्नताहरू

प्रशोधकहरूले सामान्य हनी प्रशोधनमा परिवर्तन गर्न सक्ने थुप्रै तरिकाहरू छन्। यसमा चेरीमा फर्मेन्टेसन, सुकाउनु अघि पल्प गरिएको पार्चमेन्ट फर्मेन्टेसन, लामो समय सुकाउने, र सुख्खा फर्मेन्टेसन समावेश छ। चेरीमा फर्मेन्टेसन गर्नु भनेको पल्प गर्नु अघि कफीको फललाई फर्मेन्टेसन गर्नु हो। यो सिल गरिएको बोरा, कन्टेनर, ट्याङ्की वा अन्य भाँडाहरूको विस्तृत श्रृंखलामा गर्न सकिन्छ। साथै रैथानी सूक्ष्मजीवहरू वा व्यावसायिक रूपमा उपलब्ध उत्पादनहरू जे भए पनि यस चरणमा टीकाकरण गरिने जीवाणुहरू (inoculants) थप्न सकिन्छ। हालैका प्रयोगहरूले पल्प गरिएका पार्चमेन्टको भन्दा चेरीमा टीकाकरण गर्दा बढी सफलता प्राप्त हुने देखिएको छ। जबसम्म प्रशोधकसँग विशिष्ट उपकरणहरूको प्रयोग गरेर तापक्रम नियन्त्रण गर्ने क्षमता हुँदैन, यसलाई यी कन्टेनरहरू वा भाँडाहरूमा ६ दिनभन्दा बढी फर्मेन्टेसन गरिनु हुँदैन। सामान्यतया, प्रयोगका लागि २४-घण्टा देखि ४८-घण्टा फर्मेन्टेसन समय राम्रो मानिन्छ।

चित्र ६.३ पुरै चेरी भित्र पल्प गरेर सुकाउनु अघि फर्मेन्टेसन गरिएको हनी प्रक्रिया



स्रोत: Sucafina

फर्मेन्टेसन पार्चमेन्ट पल्प गरिसकेपछि हुन्छ र चेरीमा फर्मेन्टेसन गर्ने समान खालका भाँडा र संरचनाहरू हुनुपर्छ। फर्मेन्टेसन स्टार्टर कल्चरहरूको साथ टीकाकरण मार्फत गर्न सकिन्छ। हनी प्रशोधनको क्रममा पल्प गरिएको पार्चमेन्ट फर्मेन्टेसन गर्ने क्रममा ध्यान दिनु पर्ने कुरा फर्मेन्टेसनको क्रममा हुने म्युसिलेजको विभाजन (ब्रेकडाउन) हो। त्यहाँ केही सूक्ष्मजीवहरू छन् जसले म्युकिलेजको हाइड्रोलाईजेशन, टुट्ने र विउबाट निकाल्ने सुविधा दिन्छ। यसले विउमा टाँसिएको म्युसिलेजको मात्रालाई नियन्त्रण गर्नेछ।

सुकाउने समय समायोजनले हनी प्रशोधन गरिएका कफीहरूको स्वादको विकासलाई थप प्रभाव पार्छ। सुकाउने सबै चरणहरूमा निरन्तर, लामो समयसम्म सुकाउनाले थप म्युसिलेज ब्रेकडाउनलाई प्रोत्साहित गर्नेछ र स्वादको विकासमा फर्मेन्टेसनको प्रभावलाई सीमित गर्नेछ।

अन्तमा, एक प्रशोधकले विभिन्न माध्यम मार्फत सुकाउने सस्पेन्ड गर्न सक्छ। यसमा कफी सुकाउने सतहमा थुपार्ने वा कफीलाई सिल गरिएको भोलामा राख्ने गरिन्छ। यी कार्यहरूले थप फर्मेन्टेसनलाई प्रोत्साहित गर्नेछ। तथापि यस कार्यमा सावधानी अपनाउनु पर्छ। जब पानीको मात्रा उच्च हुन्छ, दुसीको विकासको जोखिम पनि उच्च हुन्छ। त्यसकारण, कुनै पनि सुकाएको दुई वा तीन दिन पछि सस्पेन्डेड सुकाउने गतिविधिहरू गर्नुपर्छ।

त्यहाँ धेरै अन्य भिन्नताहरू छन् जसलाई विभिन्न स्वाद प्रोफाइल विकासलाई प्रोत्साहित गर्नको लागि उपयोग गर्न सकिन्छ। राम्रो नोटहरू राख्ने हो भने स्वाद प्रोफाइलहरूमा प्रभावहरू बुझ्नको लागि कपिंग परिणामहरूसँग सधैं मिल्दो प्रयोगहरू गरिएको सुनिश्चित गरिनु पर्छ।

६.४ हनी प्रशोधनका चुनौतीहरू

“राम्रो वा उत्कृष्ट हनी” उत्पादन गर्न चरम चुनौतीहरू रहेको प्रशोधकहरू बताउँछन्। उचित वातावरणीय अवस्था र पूर्वाधार बिना अद्वितीय र रोमाञ्चक स्वाद प्रोफाइलहरू सिर्जना गर्नु चुनौतीपूर्ण कुरा हो।

मुख्य चुनौती भनेको वातावरणमा म्युसिलेजको प्रत्यक्ष एक्सपोजर हो। यो चिस्यान र हाइग्रोस्कोपिकमा उच्च भएको कारणले (चिसो अवशोषित गर्दछ)। यो र अन्य अफ-फ्लेवरहरू सिर्जना गर्ने अनावश्यक सूक्ष्मजीवहरूको लागि खुवाउने मैदान बन्न सक्छ। साथै चिस्यानको पुनः अवशोषणले सुकाउने प्रक्रियामा, विशेष गरी प्रारम्भिक चरणमा म्युसिलेज बढी टाँसिने खालको हुन्छ। यसले कफी सुकाउने सतहमा टाँसिने र काम गर्न गाह्रो

हुने अवस्था सृजना गर्छ। त्यसैले यान्त्रिक ड्रायरहरू प्रायः अनुपयुक्त हुने भएकोले हनी प्रशोधन गरिएका कफीहरूसँग प्रयोग गर्न सल्लाह दिइँदैन।

चित्र ६.४ हनी प्रशोधित कफी जुन पर्याप्त मात्रामा पल्टाइएको थिएन, जसले गर्दा कफी एकसाथ टाँसियो र असमान रूपमा सुक्यो।



स्रोत: Sucafina

यदि सुकाउने समयमा फर्मेन्टेसनलाई प्रोत्साहित गर्ने हो भने, यदि सुपर नियन्त्रित सुकाउने वातावरण छैन भने अन्तिम परिणाममा महत्त्वपूर्ण जोखिम र भिन्नताहरू हुनसक्छन्। ती सुरुका दिनहरूमा सुख्खा हनी प्रशोधन ढिलो गर्न बाक्लो तहहरू बनाइएमा यसले भिँगा, असमान फर्मेन्टेसन, असमान सुक्ने आदिको समस्या उत्पन्न गराउँछ। नियन्त्रित फर्मेन्टेसन (एरोबिक वा एनारोबिक) गर्नाले स्वाद लक्ष्य, र त्यसपछि माथि वर्णन गरिए अनुसार द्रुत सुकाइ हासिल गर्न सकिन्छ।

६.५ उपयुक्त अवस्थाहरू

वातावरणीय दृष्टिकोणबाट सुख्खा र कम चिस्यानहरू उच्च-गुणस्तरको हनी प्रशोधन गरिएका कफी बनाउनको लागि अनुकूल मानिन्छन्। यसले लगातार सुकाउन सहयोग गर्छ र म्युसिलेजले चिस्यान पुनः अवशोषणलाई निरुत्साहित गर्छ।

हनी प्रशोधन गरिएका कफीहरूको लागि थप उपयुक्त सेटअप प्रदान गर्ने महत्त्वपूर्ण पूर्वाधार छन्। पल्प गरिएका कफी सार्नको लागि कफी पल्पर र यातायात संयन्त्र (च्यानलहरू, बाल्टिनहरू, आदि) आवश्यक पर्छ। साथै, सुकाउने टेबलहरू, हरितगृह वा सौर्य ड्रायर संरचनाहरू, र यान्त्रिक फ्यानहरू उच्च गुणस्तरको

हनी उत्पादन गर्न उपयोग गरिन्छन् । यिनीहरूको सहायताले प्रशोधकलाई सुख्खा प्रशोधन र त्यसपछि हनी प्रशोधन गरिएका कफीको गुणस्तर नियन्त्रण गर्न सहयोग पुऱ्याउँछन् ।

६.६ लागत

हनी प्रशोधन गरिएका कफीले लागतमा धेरै प्रभाव पारेको हुन्छ जस्तै: बढ्दो श्रम, अतिरिक्त पूर्वाधार आवश्यकताहरू, र उच्च जोखिमहरू । यिनीहरूले हनी प्रशोधन गरिएका कफी उत्पादनको लागतको तुलनामा लाभहरू विचार गर्नुपर्ने देखाउँछन् ।

यी कफीहरू बारम्बार घुमाउने र लामो समयसम्म सुकाउने समयले श्रम लागतहरू प्रभावित हुन्छन् । हनी प्रशोधन गरिएको कफी उत्पादन गर्न रुचि राख्ने उत्पादकले सुकाउने मान्द्रो वा टेबलका लागि पनि उल्लेख्य लगानी गर्नुपर्ने हुन्छ । सुकाउने क्रममा चिनीको बढ्दो मात्राले अम्लीयपना बढाउँछ र यसले आफ्नो सम्पर्क रहेका सबैलाई विगाछ । यसले सुकाउने टेबल वा अन्य उपकरणहरू विगार्न सक्छ । अतिरिक्त लागतबारे विचार गर्दा यी वस्तुहरूको लागि प्रतिस्थापन लागत पनि ख्याल गर्नुपर्छ ।

६.७ हनी प्रशोधित कफीका प्रकारहरू

हनी प्रशोधित कफीलाई प्रायः सुनौलो, सेतो, पहेंलो, रातो, कालो, र यस्तै अन्य रंगका आधारमा वर्गीकरण गर्ने गरिन्छ । पार्चमेन्ट सुकाउँदा रंग परिवर्तन भएर यस्ता रंगहरू देखा पर्छन् । बजारीकरणको लागि यस्ता रंग उपयोगी भए पनि पार्चमेन्टको रङसँग पार्चमेन्ट गुणस्तर सम्बन्धित छैन ।

पहेंलो हनी भन्दा कालो हनी सधैं राम्रो हुन्छ भनेर कसैले भन्न सक्दैन । पार्चमेन्टको रंग हल्काबाट गाढा हुँदै जाँदा फलको आकार र मिठास बढ्छ भन्ने आम बुझाइ पाइन्छ । तर यसलाई विश्वभरका प्रशोधकहरूले भिन्नताहरू र आविष्कारहरू मार्फत चुनौती दिएका छन् ।

सामान्यतः सुनौलो, सेतो, वा पहेंलो हनीले पल्पिड र सुकाउने चरणहरूमा अक्षुण्ण रहने म्युसिलेजको मात्रा सीमित गर्छ । यो यान्त्रिक म्युसिलेज रिमूभर (सुनौलो/सेतो हनी) वा पल्पिडको समयमा बढेको चिस्यान प्रयोग गरेर गर्न सकिन्छ ।^{३४}

यसबाहेक, ढिलो र लामो समयसम्म सुकाउने प्रशोधनले पहेंलो हनी तयार हुन्छ (अन्य कदम चालिएन भने) र सामान्यतः चिसो प्रशोधित कफीको जस्तै स्वादमा हुन्छ । यदि रातो वा कालो हनी उत्पादन गर्ने हो भने त्यहाँ धेरै चरणहरू पूरा गर्नुपर्ने हुन्छ ।^{३५} रूखमा बढी पाकेको वा सुकेको चेरी फर्मेन्टेसनका लागि चाँडो प्रारम्भिक सुकाउने गरिएमा कफीको रंग गाढा बन्न पुग्छ । बढेको फर्मेन्टेसनले सामान्यतया गाढा रंग बन्न सहयोग गर्छ । गाढा रङहरू सधैं राम्रो गुणस्तरको अर्थ होइन भन्नेकुरा बुझ्नु जरूरी छ । अन्ततः, कफी खपत हुँदा अन्तिम कपमा यी गतिविधिहरूको प्रभावमा आउँछ । प्रशोधकको नाताले तपाईंले कपको माध्यमबाट कफीको स्वाद मुल्याङ्कन गर्दै हुनुहुन्छ भन्ने कुरा बुझ्नु महत्त्वपूर्ण हुन्छ ।

६.८ नेपालको सन्दर्भ

कफी खरिदकर्ताको चासोका आधारमा करिब दुई दशकअघि नेपालमा अर्ध-चिसो प्रशोधन सुरु गर्ने प्रयास गरिएको थियो । पार्चमेन्टलाई सुकाउन धेरै समय लाग्ने, पार्चमेन्ट एकअर्कामा टाँसिने र प्रदूषण/संक्रमण र विग्रने सम्भावना भएकाले पल्पिड गरी सुकाउने यो विधि नेपालमा लागू हुन सकेन ।

हाल नेपालबाट विशिष्ट खालको कफी खोज्ने ग्राहकहरूका लागि हनी प्रशोधन गर्ने केही प्रशोधकहरू छन् । तर त्यस्तो कफीको मात्रा एकदमै थोरै छ । यस विषयमा राम्रो ज्ञान भएको प्रशोधक र प्रशोधनका लागि राम्रो सुविधाको उपलब्धताले नेपालमा हनी प्रशोधनले विशिष्ट बजारलाई सम्बोधन गर्न सफल हुन सक्छ । तर व्यापक प्रयोगको लागि सिफारिस गर्नु अघि यस प्रशोधनलाई थप अध्ययन गर्न आवश्यक छ ।

३४ मेकानिकल डिमुसिलेजर्स बारे थप जानकारी अध्याय ३ मा पाउन सकिन्छ ।

३५ स्रोत: पोस्ट-हर्भेन्ट प्रशोधन विशेषता म्यानुअल डियाजसँग कुराकानी । बोटमा धेरै पाकेका वा सुकेका चेरीबाट कालो हनी उत्पादन गर्न सम्भव छ । तर यसलाई पल्पिडको समयमा अत्यधिक ध्यान र क्यालिब्रेसन चाहिन्छ । धेरैजसो कफी पल्पिडहरू चेरीमा यान्त्रिक क्षति बिना पल्प गर्नको लागि क्यालिब्रेट छैनन् । तसर्थ, यान्त्रिक क्षति बिना पल्पिंग सुविधाको लागि मेसिनहरूलाई कसरी समायोजन गर्ने भनेर बुझ्नको लागि मेसिन निर्मातासँग काम गर्नुपर्छ ।

अध्याय ७:

भण्डारण र विश्राम (अचल अवस्था)

परिचय

कफी आपूर्ति श्रृंखलाको एक अभिन्न अंग भण्डारण हो। हरियो कफी सुरक्षित रूपमा भण्डारण गर्न सक्ने क्षमता नभएमा कफी टिप्ने समयमै वा लगत्तै कफीलाई उत्पादन गर्ने क्षेत्र वरपर मात्र बेच्न सकिन्छ। यसले आपूर्ति श्रृंखलामा ठूलो प्रभाव पार्छ। फल टिप्ने समयमा र तुरुन्तै पछि हरियो कफी प्रशस्त मात्रामा हुन्छ भने वर्षको बाँकी समय कुनै कफी उपलब्ध हुँदैन। कफीको अभावमा उपभोक्ताहरूले वर्षभरि कफी पिउन नपाउनेमात्र होइन, यसले मूल्यमा पनि ठूलो प्रभाव पार्छ। कफी टिप्ने समय वरिपरि आपूर्ति कम गरिएमा वर्षको बाँकी समयमा कफीको मूल्य कम हुन्छ।

साथै, कफी भण्डारण गर्न नसक्नु भनेको कफीलाई स्थानीय रूपमा मात्र बेच्न सकिने भन्ने हो। यसले कफी उत्पादन गर्ने क्षेत्रहरूमा कफी पिउने र हरियो कफी खरिदलाई सीमित, माग घटाउने र मूल्य वृद्धि पनि कम हुनेछ। आपूर्तिकर्ताहरूले फसल काटिसकेपछि हरियो कफीलाई राम्ररी भण्डारण गरेर विश्वभरका खरिदकर्ताहरूलाई कफी राम्रोसँग बेच्न सहयोग गर्न सक्छन्। खरिदकर्ताले चाहेको ठाउँ र समय कफीको पहुँच विस्तार गर्न सक्छन्।

उचित भण्डारण महत्त्वपूर्ण हो। उचित भण्डारण के हो, र यो कसरी गर्न किन्छ? उचित भण्डारण भनेको लामो समयसम्म हरियो कफीको स्वच्छता र गुणस्तर कायम राख्नु हो। अनुचित भण्डारणले अस्वच्छ उत्पादन वा समयसँगै उत्पादनको गुणस्तर ह्रास ल्याउँछ। यस अध्यायको उद्देश्य कफीलाई राम्रोसँग भण्डारण गर्नेबारे जानकारी उपलब्ध गराउनु हो। हामीले उचित भण्डारणबारे बुझ्नको लागि पहिले यसबारे केही सैद्धान्तिक अवधारणाहरू थाहापाउने र यी सिद्धान्त लागू गरी उचित भण्डारणको लागि उत्तम अभ्यासहरू अभ्यास गर्नुपर्छ।

७.१ हरियो कफी गुणस्तर

भण्डारणले वस्तुहरूको गुणस्तर सुरक्षित गर्छ भने हामीले संरक्षण गर्न खोजिरहेका चिजहरू के हुन्, र कुन कारकहरूले उनीहरूलाई प्रभाव पार्छ? हामी हरियो कफी बिन जोगाउन

कोशिस गर्छौं। तर हरियो बिनको कुन विशेष पक्षहरू-भागहरूले यसको गुणस्तर निर्धारण गर्छ? त्यसैगरी, हरियो कफी भण्डारण गरिएको वातावरणले यसको संरक्षण वा क्षयमा योगदान पुऱ्याउँछ। तर वातावरणीय संरक्षणका कुन पक्षहरूले प्रभाव पार्छ, तिनीहरूले यसलाई कसरी प्रभाव पार्छन्, र हामी कसरी यी पक्षहरूलाई सम्बोधन गरेर हरियो कफीको संरक्षण सक्छौं?

स्वादको पूर्ववर्ती अवस्थाहरू (Flavor Precursors)

कफी गुणस्तरको अवधारणा जटिल छ। यसमा उपभोक्ता प्राथमिकताहरू, हरियो कफीमा पाइने रासायनिक यौगिकहरू र रोस्टिड (भुट्टे) प्रक्रियामा यी यौगिकहरूको प्रभाव समेटिएका हुन्छन्। विशेषगरी रासायनिक यौगिकहरू (र तिनीहरूको विशेष स्तरहरू) ले उत्तम कफीको परिणाम लाउने हामीलाई थाहा नभए पनि समयमा, लिपिड, प्रोटीन र कार्बोहाइड्रेट (सुक्रोससहित)को सञ्चयले गन्ध, स्वाद, र कफी पेयको बनावटमा सकारात्मक रूपमा योगदान पुग्छ भन्ने हुरा हामीलाई थाहा छ। सामान्यतया, हरियो कफी बिनमा यी यौगिकहरूको मात्रा जति बढी हुन्छ रोस्ट गर्ने क्रममा यिनीहरूबीचको अन्तरक्रिया त्यति नै हुन्छ र रोष्ट गर्ने क्रममा त्यति नै बढी जटिल सुगन्ध, स्वाद र बनावटहरू सिर्जना गर्न सक्छन्।

बिउको रूपमा कफी

कफी बिनस जीवित बिउ हुन्। त्यसैले तिनीहरूका कोशिकाहरू जीवित हुन्छन् र सेलुलर श्वासप्रश्वास लगायत सेलुलर प्रक्रियाहरू पूरा गर्न सक्रिय हुन्छन् जसमा कोशिकाहरूले ऊर्जा उत्पन्न गर्न यी धेरै यौगिकहरूलाई तोड्छन्। यसले अन्ततः बिनसको रङमा परिवर्तन ल्याउनेछ- तिनीहरूको रङ पहेंलो वा खैरो र कफीको स्वाद प्रोफाइलमा-सकारात्मक स्वादको तीव्रता र जटिलता घटाउँछ र पेपरी उडी वा वेगी जस्ता नकारात्मक स्वाद नोटहरू देखा पर्न थाल्छन्।

एक पटक बोटबाट कफी छनोट गरिसकेपछि, यी यौगिकहरूलाई फल र बिनमा समावेश गरिरहने कुनै उपाय छैन। तसर्थ, सेलुलर श्वासप्रश्वासको दर जति बढी हुन्छ, यी यौगिकहरूमध्ये थोरै स्वाद उपलब्ध हुनेछन्।

अर्कोतर्फ, हामीले सेलुलर श्वासप्रश्वास पूर्ण रूपमा बन्द गर्नु भन्ने, यसले कोशिकाहरूलाई मार्नेछ, जसको परिणामस्वरूप कफीको गुणस्तर निकै खस्कन सक्छ। यसको सट्टा, हामी सेलुलर प्रक्रियाहरूलाई भिट्रिफाइड वा गिलास-जस्तो अवस्थामा ढिलो गर्न चाहन्छौं जहाँ सेलुलर तत्वहरू स्थिर हुन्छन् र गिलास जस्तै अत्यधिक टाँसिने (बाक्लो र टाँसिएको) तरलको रूपमा हुन्छन्। यो अवस्थामा आउन चार चरणहरू निम्न चार चरणहरू पार गर्नु पर्छ:

१. **सुकाउने:** सुख्खा हुँदा कफी बिन्सको कोशिकाहरूबाट पानी हटाइन्छ।
२. **चिनीको घनत्व:** पानी हटाउँदा, चिनी र अन्य धेरै यौगिकहरूको घनत्व बढ्छ।
३. **उच्च टाँसिनेपना :** उच्च चिनी सघनताले सेलुलर तरल पदार्थको टाँसिनेपन उल्लेखनीय रूपमा बढाउँछ, यसलाई बाक्लो र तरल बनाउँछ।
४. **भिट्रिफिकेशन:** उच्च टाँसिनेपनको कारण, सेलुलर घटकहरू अधिक स्थिर हुन्छन्, र विउ गिलास जस्तै स्थितिमा प्रवेश गर्दछ।

यो भिट्रिफाइड अवस्थाबाट कफी गुणस्तर संरक्षण गर्न धेरै फाइदाहरू प्राप्त हुन्छ :

- **ढिलो प्रतिक्रियाहरू:** उच्च टाँसिनेपनले रासायनिक प्रतिक्रियाहरू र जैविक प्रक्रियाहरूलाई उल्लेखनीय रूपमा ढिलो बनाउँछ।
- **सेलुलर क्षति नियन्त्रण:** यो सुस्तताले कफीको सेलुलर संरचनाहरूमा हुने क्षतिलाई रोक्न मद्दत गर्दछ। उदाहरणका लागि, यदि सेल पर्खालहरूको अखण्डतामा सम्भौता गरियो भने सेलको सामग्रीहरू इन्टरसेलुलर स्पेसहरूमा बाहिर जान सक्छ, जहाँ यो छिट्टै पतन हुने वा खस्कने छ।
- **व्यवहार्यता कायम राख्ने:** यसले भ्रूण र विउको व्यवहार्यता (अंकुरण हुनसक्ने क्षमता) कायम राख्छ। अध्ययनहरूले विउको व्यवहार्यता र गुणस्तर बीचको वलियो सम्बन्ध देखाएको छ (सेलमर इटीएल, २०११)।

यी फाइदाहरूबीच कुन वातावरणीय कारकहरूले विउ भित्र श्वासप्रश्वासको दर र अन्य जैविक प्रक्रियाहरूलाई असर गर्छ?

७.२ गुणस्तरलाई असर गर्ने

वातावरणीय कारकहरू

आर्द्रता सामग्री र सापेक्षिक आर्द्रता

भण्डारण समयमा कफी गुणस्तर संरक्षण गर्न चिस्यान सबैभन्दा महत्त्वपूर्ण कारक हो। उच्च आर्द्रताको स्तर भएका विरुवाको तन्तुहरूमा, सेलुलर श्वासप्रश्वास दर मुख्यतया चिनीको उपलब्धताले निर्धारण गर्छ। यद्यपि, सुख्खा हरियो कफी बीन्स जस्ता सुख्खा तन्तुहरूमा, श्वासप्रश्वास दर सीधै कफीको चिस्यानमा निर्भर गर्दछ। चिस्यान जति उच्च हुन्छ, कार्बोहाइड्रेट पनि त्यति नै धेरै उपलब्ध हुन्छ र सेलुलर श्वासप्रश्वासको उच्च दर हुन्छ। कफी भण्डारण गर्नको लागि आदर्श चिसोपना ११% w.b.) हो। यो पार्चमेन्ट, सुख्खा फल पोड (सुख्खा चेरी र हरियो कफीको रूप मा भण्डारण कफीको लागि सत्य हो। सुकेको चेरी र पार्चमेन्ट कफीको आर्द्रताको मात्रा मापन गर्न धेरै चिस्यान मिटरहरू प्रयोग गर्न सकिन्छ, तर सबैभन्दा स्पष्ट पहिचानको लागि कोठाको तापक्रममा हल्लिड गरिएको हरियो कफीको आर्द्रताको मात्रा मापन गर्न उत्तम हुन्छ। आर्द्रता ११.५% भन्दा माथि भएका भण्डारण गरिएका कफीहरूले उच्च श्वासप्रश्वास दर देखाउँछन्, जबकि ११% वा तल भण्डारण गरिएका कफीहरूमा, श्वासप्रश्वास दरहरू कम हुन्छन् (वोरेम, २०२१)।

कफी बिन्स हाइग्रोस्कोपिक हुन् यसको मतलब तिनीहरूले सजिलैसँग आफ्नो वरपरको वातावरणसँग आर्द्रता आदानप्रदान गर्छन्, आर्द्र अवस्थाहरूमा आर्द्रता अवशोषित गर्छन् र सुख्खा अवस्थामा चिस्यान छोड्छन्। आदर्श रूपमा, वरपरको वातावरणसँग कुनै पनि आर्द्रता आदानप्रदानबाट बच्नको लागि समान रूपमा सुकेको कफी हेमेटिक रूपमा सिल गरिएको प्याकेजिङमा भण्डार गर्न सकिन्छ (तल हेर्नुहोस्)। यदि यो सम्भव छैन भने, ११% आर्द्रतामा सुकाइएका कफीलाई ६०-६५% सापेक्षिक आर्द्रतामा भण्डारण गर्नुपर्छ ताकि यो न त सुक्छ न त चिस्यान लिन्छ। सामान्यतया: सुख्खा अवस्थामा भण्डारण गरिएको कफीले निम्न परिणाम निम्त्याउँछ:

- वजनमा कमीको कारणले आर्थिक नोक्सानी
- गुणस्तरमा क्षति (शारीरिक, संवेदी) यदि कफी धेरै सुक्यो भने (आर्द्रता ९% तल)।

- सुख्खा प्रशोधन गर्दा गुणस्तरमा थप हानी हुन्छ, किनकि चाहिनेभन्दा बढी सुकेको कफी बढी भंगुर हुन्छ, जसको परिणामस्वरूप बिन टुट्ने प्रतिशत उच्च हुन्छ ।

आर्द्र अवस्थाहरूमा कफी भण्डारण गरिएमा निम्न परिणाम उत्पन्न हुनसक्छ:

- कफीको उच्च श्वासप्रश्वास दरका कारण गुणस्तरमा कमी
- बढ्दो चिसोपना र सेलुलर श्वासप्रश्वास दर, गुणस्तर घटाउने, र मोल्डको जोखिम बढाउने दुष्चक्र ।

१. राम्रोसँग सुकेको कफी (११% आर्द्रता सामग्री) उच्च सापेक्षिक आर्द्रतामा भण्डारण गरिन्छ । (> ६५% RH)
२. कफीले ओसिलोपना अवशोषित गर्दछ, र ओसिलोपनाको मात्रा बढाउँछ ।
३. ओसिलो सामग्री बढ्दै जाँदा, सेलुलर श्वासप्रश्वास दर पनि बढ्छ ।
४. श्वासप्रश्वासको दर बढ्दै जाँदा, यसको CO₂, पानी र तापको उप-उत्पादनहरू उत्पादन हुन्छन्, जसले सेलुलर श्वासप्रश्वास दर र बिनमा इन्जाइमेटिक गतिविधि बढाउँछ । यो एक दुष्चक्र हो किनकि श्वासप्रश्वासले उप-उत्पादनहरू उत्पादन गर्दछ, जसले श्वासप्रश्वास दर बढाउँछ ।
५. सेलुलर श्वासप्रश्वासको उच्च दरले धेरै रोस्ट भएका पूर्ववर्ती यौगिकहरूको कफी बीन्सलाई घटाउँछ ।
६. उच्च आर्द्रताले किरा, हुसी र फर्मेन्टेसन गरिएको बिनको जोखिमलाई धेरै बढाउँछ ।

७.२.२ तापक्रम

उच्च तापमानले सेलुलर श्वासप्रश्वास र अन्य मेटाबोलिक गतिविधिको दर बढाएर कफीको गुणस्तरलाई असर गर्न सक्छ । ५ °C र ३० °C को बीचमा, सेलुलर श्वासप्रश्वास दर प्रत्येक १० °C वृद्धिसँगै दोब्बर हुन्छ (बोरेम, २०२३) । सेलुलर श्वासप्रश्वासले कफीको आरक्षित यौगिकहरू उपभोग गर्ने भएकोले, बढेको तापमानले तिनीहरूलाई द्रुत गतिमा घटाउँछ । कफीमा सेलुलर श्वासप्रश्वास ३० डिग्री सेल्सियस भन्दा कम भए पनि, अन्य मेटाबोलिक गतिविधि र खस्किदो प्रक्रियाहरूले बिनलाई नकारात्मक असर गर्छ । ४० डिग्री सेल्सियस भन्दा

माथिको अवस्थामा कफी बिन सेतोपन धेरै छिटो हुन्छ । यी कारणहरूका लागि, कफी भण्डारण गर्दा ३० डिग्री सेल्सियस भन्दा कम तापमान चाहिन्छ । गुणस्तर कायम राख्नको लागि आदर्श तापमान २० डिग्री सेल्सियस भन्दा कम रहनु पर्छ । कफी मुख्यतया उष्णकटिबंधीय देशहरूमा उत्पादन गरिन्छ, जहाँ तापक्रम प्रायः २० डिग्री सेल्सियस भन्दा बढी हुन्छ । तर पनि कफीलाई सुख्खा, चिसो ठाउँहरूमा भण्डारण गर्न र गर्मी कम गर्नको लागि उचित हावा प्रवाह सुनिश्चित गर्नु आवश्यक छ ।

७.२.३ अक्सिजन

अक्सिजनको उपस्थितिले कफीको गुणस्तरलाई विभिन्न तरिकाले नकारात्मक असर पार्न सक्छ। ती मध्ये पहिलो प्रभाव कोषीय श्वासप्रश्वासमा पर्छ । अक्सिजन सामान्य सेलुलर श्वासप्रश्वासमा एक आवश्यक तत्व हो । सामान्य भण्डारण अवस्थाहरूमा, सेलुलर श्वासप्रश्वास दरहरूलाई असर नगर्ने पर्याप्त अक्सिजन हुन्छ । यदि कफी एनारोबिक वातावरणमा राखिएको छ भने, श्वासप्रश्वासलाई प्रतिबन्ध लगाइन्छ। यद्यपि, ओसिलोपना उपलब्ध छ भने एनारोबिक श्वासप्रश्वास हुन सक्छ (कफी पूर्ण रूपमा नसुकाइएको अवस्थामा) । यस प्रकारको श्वासप्रश्वास कम प्रभावकारी हुन्छ, जसले सामान्य सेलुलर श्वासप्रश्वास भन्दा पनि धेरै कार्बोहाइड्रेट खपत गर्दछ। यसले अमिलो बिनस उत्पादन गर्छ । अक्सिजनले हरियो कफीमा रहेको तेललाई पनि घटाउन सक्छ, जसले गर्दा स्वादहरूमा नकारात्मक असर पार्नको साथै कफीको गुणस्तरमा कमी आउँछ ।

७.२.४ अन्य वातावरणीय कारकहरू

अन्य वातावरणीय कारकहरूले कफीको गुणस्तरलाई असर गर्न सक्छन् । प्रकाशले अक्सिडेन्टिभ प्रक्रियाहरू तीव्र पारेर, कफीलाई सेतो बनाउने, र कफीको स्वाद प्रोफाइलमा नकारात्मक प्रभाव पारी कफीको गुणस्तर घटाउन सक्छ ।

कफीले यसको वरपरको वातावरणबाट गन्धहरू अवशोषित गर्न सक्छ । त्यसैले यसलाई धुवाँ र पेट्रोल जस्ता कडा गन्ध आउने वस्तुहरूबाट टाढा राम्ररी हावा चल्ने ठाउँहरूमा भण्डारण गर्नुपर्छ । कफी भण्डारण सुविधाहरू यान्त्रिक सुकाउने संयन्त्र वा सुख्खा प्रशोधन मेसिनहरू जस्ता संरचनाबाट अलग हुनुपर्छ ।

चित्र ७.१ हरियो कफीले यान्त्रिक विधिबाट सुकाउँदा उत्पन्न हुने धुवाँ अवशोचन गर्छ ।



स्रोत: Joel Shuler

७.३ सूक्ष्मजीवहरू

फंगी जीवहरूको समूह हो जसमा च्याउ, खमीर र दुसीहरू पर्छन् । तिनीहरू युनिसेलुलर अर्थात एककोशीय हुन सक्छन्, जसमा तिनीहरूलाई इष्ट वा इष्ट-जस्तो भनिन्छ भने यिनीहरूलाई बहुकोशिकीय मान्दा फिलामेन्टस फंगी भनिन्छ । तिनीहरूले खाना उत्पादन गर्न नसक्ने भएकोले विरुवा वा जनावरबाट पोषण प्राप्त गर्नुपर्छ । धेरैजसो जनावरहरूको जस्तो आफ्नो खाना आन्तरिक रूपमा पचाउँछन् तर फंगीहरूले बाहिरी रूपमा खाना पचाउन इन्जाइमहरू उत्सर्जन गरेर र त्यसपछि तिनीहरूको कोषिका पर्खालहरू मार्फत पोषक तत्वहरू अवशोषित गर्छन् । भण्डारण गरिएको कफीमा फंगी एक समस्या हो किनभने यसले इन्जाइमलाई घटाएर कफीको तौल र गुणस्तर घटाउँछ । साथै फंगीले कफीको स्वादमा गिरावट ल्याउँछ र मोल्डी स्वाद कफी कपिडमा प्राथमिक विकृति हो । केही फंगीहरूले माइकोटोक्सिन भनिने विषाक्त पदार्थहरू उत्पादन गर्न सक्छन्, जसले कफीलाई उपभोगको लागि असुरक्षित बनाउँदछ ।

चित्र ७.२ कफीका दानाहरू जसमा दुसिले आक्रमण गरेको हुन्छ ।



स्रोत: Joel Shuler

फोटो: फंगी आक्रमण भएको कफी बिन ।

माइकोटोक्सिन फंगीले उत्पादन गर्ने माध्यमिक मेटाबोलाइटहरू हुन् जसले मृगौला (नेफ्रोटोक्सिक) र कलेजो (हेपाटोटोक्सिक) लाई हानी पुऱ्याउँछन् । तिनीहरूका कारण पखाला, बान्ता, र रक्तस्राव हुन सक्छ, प्रतिरक्षा प्रणालीलाई दबाउन र रोग तथा रोगको संवेदनशीलता बढाउन सक्छ । माइकोटोक्सिनहरू उच्च तापक्रममा थर्मोस्टेबल हुन्छन्, यसको मतलब तिनीहरू कफी रोस्टिङ र पिउने क्रममा नष्ट हुँदैनन् । यसरी अन्तिम उत्पादनसम्म पुग्छन् । कफीमा पाइने प्रमुख माइकोटोक्सिनहरू अफलाटोक्सिन (एएफ) र ओक्रोटोक्सिन ए (ओटीए) हुन्, जुन एस्पेरगिलस, पेनिसिलियम, र फ्युसेरियम जेनेरा (चाल्फोन, पारिज्जी, २००८) मा प्रजातिहरूद्वारा उत्पादन गरिन्छ ।

यस्ता फंगीका प्रकारहरू कफीमा पाइन फंगीको जातीमा पर्छन् । कफीमा पाइने एस्परगिलसका मुख्य प्रकारहरू सर्कुमडाटी, प्लावी र निग्री समूह हुन्, जुन सबै सर्कुमडाटी उप प्रजातीका हुन् । भन्डारण गरिएको कफीमा ए. फ्लेभस, ए. नाइजर, ए. कार्वोनारियुस र ए. ओचारेसस् पाइन्छ । सर्कुमडाटी समूहको ए. ओचारेसस् र निग्री खण्डको ए. नाइजर भण्डार गरिएको कफीमा सबैभन्दा बढी पाइने दुई प्रजातिहरू हुन् । दुबैले सम्भावित रूपमा प्लावी समूहमा माइकोटोक्सिन ओक्राटोक्सिन ए प्रजाति उत्पादन गर्न सक्छन् जसमध्ये मुख्य रूपमा ए फ्लेभस हो । ए. प्यारसिटिकस र ए. न्यूमिअस अफ्ला टोक्सिनका मुख्य उत्पादक हुन् (पिटरसन इटिएल, २००१) । यी फंगीहरूको मात्र उपस्थितिले माइकोटोक्सिनको उपस्थितिलाई संकेत गर्दैन । माइकोटोक्सिन उत्पादनको लागि अनुकूल अवस्थाहरू पनि हुनुपर्दछ । तर कुनै पनि फंगीको उपस्थितिले तिनीहरूको सम्भावित उपस्थितिबारे सचेत गराउँछ ।

फंगीहरू जताततै हुन्छन् । प्रदूषणबाट बच्न कफी टिप्ने, प्रशोधन गर्ने, र सुक्ष्मजीवको मात्रा र ढुसीको फैलावट कम हुने गरी कफी भण्डारण गरिएको सुनिश्चित गर्नु पर्छ । यसका लागि निम्न कुरामा ध्याद दिनु पर्छ :

- जमिनबाट कफी नटिपी माइक्रोबियलको मात्रा घटाउने ।
- कफीलाई सफा सतहहरूमा सुकाउने र एकनास सुकाउने तथा उचित हावा प्रवाह सुनिश्चित गर्न नियमित रूपमा चलाउने ।
- कफीलाई ११% आर्द्रतामा समान रूपमा सुकेको र भण्डारण गर्नु अघि चिसो भएको सुनिश्चित गर्ने। (तातो अवस्थामा नै कफीलाई भोलाहरूमा बन्द गर्नाले भोला भित्र ओस उत्पन्न हुन सक्छ) ।
- सम्भव भएसम्म कफी र बाह्य वातावरण बीचको सम्पर्क कम गर्न १०-१२% आर्द्रताको मात्रा निरन्तर सुनिश्चित गरिसकेपछि हर्मेटिक रूपमा सिल गरिएको भोलाहरूमा कफी भण्डार गर्ने ।
- ६०-६५% बीचको सापेक्षिक आर्द्रता भएको चिसो वातावरणमा कफी भण्डार गर्ने ।
- चिस्यान सर्न नदिन कफीलाई जमिनबाट टाढा राख्ने । यसका लागि ओस छिर्न नदिन एक पोलिथिनका टार्प र प्यालेटहरू प्रयोग गर्न सकिन्छ ।
- उचित हावा प्रवाह सुनिश्चित गर्नको लागि कफीलाई भित्ताहरू (कम्तीमा ३० सेन्टिमिटर) र छत (कम्तीमा ३ मिटर) बाट टाढा भण्डार गर्नुहोस् ।

चित्र ७.३ कफीको ओसिलोपनको स्थानान्तरण रोक्नको लागि कफी मुनि पोलिथिलिन टार्प र प्यालेटहरू भएको कफी गोदाम



स्रोत: Joel Shuler

चिस्यान सर्न नदिन कफी मुनि पोलिथिन टार्प्स र प्यालेटहरू भएको कफी गोदाम ।

चित्र ७.४ भित्ता र छतको छेउमा भण्डारण गरिएको कफीले उचित हावा प्रवाह प्रदान गर्दैन र ढुसी लाग्ने जोखिम धेरै बढाउँछ



स्रोत: Joel Shuler

पर्खाल र छतमा राखिएको कफीले उचित हावा प्रवाह प्रदान नगर्ने भएकोले ढुसीको जोखिम बढ्छ ।

- माथिका सर्तहरूको कडा रूपमा अनुपालना सुनिश्चित गर्न अँध्यारो कोठामा कफी भण्डारण गर्दा थप ध्यान दिनु पर्छ ।

७.४ रोग फैलाउने किराहरू

बगैँचाको तुलनामा गोदाममा हरियो कफीलाई कफी बेरी बोरर (हाइपोथेनेमस ह्याम्पेई) र कफी बीन वेभिल (एरेसेरस फासिकुलाटस) लगायत किराहरूले कम आक्रमण गर्छन् । नेपालमा यी दुवैखाले किरा फेला परेका छैनन् तर पनि कफी बेरी बोरर लगभग सबै अन्य कफी उत्पादन गरिने स्थानमा भेटिएको छ (भेगा इटिएल, २००९) ।

७.४.१ किरा फट्याङ्गा

कफी बेरी बोरर

हाइपोथेनेमस ह्याम्पेई (कोलियोप्टेरा: स्कोलिटिडे)

चित्र ७.५ कफी बेरीमा लाग्ने गभारो



स्रोत: Joel Shuler

कफी बेरी बोरर एउटा सानो, चम्किलो कालो बीटल हो । पुरुषहरू लगभग १.२ मिमी लामो र लगभग ०.५ मिमी चौडाइ हुन्छन्, जबकि महिलाहरू ठूला हुन्छन्, लगभग १.२ मिमी लामो र ०.७ मिमी चौडाइ मापन गर्छन् । महिलाहरूले कफी फलमा आफ्नो बाटो बोर्छन्, बीउमा आफ्नो अण्डा राख्छन् । अण्डा निस्किसकेपछि लाभाले कफीको दाना खान्छ । यसको जीवनचक्रले यसलाई विन भित्र महिनौंसम्म बाँच्न सक्षम

बनाउँछ, कफी बेरी बोररहरू यसको भण्डारणमा सान्दर्भिक कीट हुन् । आर्द्रता १३% भन्दा माथि हुँदा तिनीहरूको गतिविधि बढ्छ (Rojas, २०१२) ।

कफी बेरी बोरर एउटा सानो, चम्किलो कालो खोपडे किरा हो । यसको भाले लगभग १.२ मिमी लामो र लगभग ०.५ मिमी चौडाइ हुन्छन् भने पोथी ठूला हुन्छन्, जुन १.२ मिमी लामो र ०.७ मिमी चौडाइका हुन्छन् । पोथीहरूले कफी फलमा प्वाल पार्छन् र आफ्नो अण्डा राख्छन् । अण्डा निस्किसकेपछि लाभाले कफीको दाना खान्छ । यसको जीवनचक्रले यसलाई कफी विनभित्र महिनौंसम्म बाँच्न सक्षम बनाउँछ । कफी बेरी बोररहरू भण्डारणको सान्दर्भिक कीट हुन् । आर्द्रता १३% भन्दा माथि हुँदा तिनीहरूको गतिविधि बढ्छ (रोजाज, २०१२) ।

कफी बेरी बोररले कफीमा ओसिलो सामग्री उच्च हुँदा (१३% भन्दा माथि) भएको बेला बढी आक्रमण गर्छ । जब बीनलाई सुक्खा चेरी वा पार्चमेन्टको रूपमा भण्डारण गरिन्छ र घाममा सुकाइन्छ, त्यतिखेर बेरी बोरर मौलाउँछ । सामान्यतः कीराको मलमूत्रले पनि उच्च आर्द्रताको परिणाम हुन सक्छ ।

कफी बेरी बोररको उपचार मुख्यतः कफी बगैँचामा यसरी गरिन्छ :

- फल टिप्ने समयको अन्त्यमा सबै बोट र जमिनमा रहेका सबै फलहरू टिपेर कफी बेरी बोररको जीवनचक्र तोड्ने
- कफी बेरी बोररको संख्यालाई सीमित गर्न कफी क्षेत्रमा फंगस बाउभेरिया बासिना वा प्यारासिटोइड वास्प सेफालोनोमिया जस्ता जैविक नियन्त्रणहरू प्रयोग गर्ने ।
- कफी बेरी बोररको उपचार गर्न प्रयोग गरिने धेरै कीटनाशकहरू अर्गानोफस्फोरस वा साइक्लोडाइन कीटनाशकहरू हुन् ती मध्ये एन्डोसल्फान पनि हो जसलाई स्वास्थ्य र वातावरणमा हानिकारक प्रभावको कारणले निषेध गरिएको छ ।

भण्डारणमा कफी बेरी बोररको संख्यालाई सीमित गर्न सुकाउने यान्त्रिक विधि प्रयोग गर्न सकिन्छ (यान्त्रिक सुक्खाका वारेमा विशेष विवरणहरूको लागि अध्याय ३ हेर्नुहोस्) । ४५ डिग्री सेल्सियसको तापक्रममा ४ घण्टामा लाभार र ८ घण्टामा प्युपा मर्ने गरेको पाइएको छ ।

कफी बीन वेभिल

एरासिरस फासिकुलेटस (किलियोपेट्रा: एन्थ्रविडे)

चित्र ७.६ कफी बिन वेभिल



स्रोत: Joel Shuler

कफी बीन वेभिल पनि भनिने एरासिरस फेसिसिलेटसले कफी, कोकोआ, बिन र अन्य धेरै भण्डार गरिएको अन्नमा आक्रमण गर्दछ। वयस्क हुँदा यो किरा खैरो देखि गाढा खैरो रंगको हुन्छ जसको लम्बाइ लगभग ५ मिमी र चौडाइ ३ मिमी हुन्छ। पोथी पुंगाले आफ्नो अण्डा कफीमा जम्मा गर्छ। अन्डा पारिसकेपछि, लार्भाले बीनको इन्डोस्पर्ममा खाना खाएर कफीको गुणस्तरलाई क्षति पुऱ्याउँछ। लार्भा त्यसपछि बीनको भित्र प्युपा बन्छ र वयस्क वेभिलहरू निस्कन्छन्। यिनीहरू यसरी फेरि चक्र सुरु गर्न तयार हुन्छन्। यो किराले भण्डारण गरिएको कफी बिन्समा धेरै क्षति पुऱ्याउन सक्छ। मुख्यतया यसले कफीको दानाको तौल घटाउनुको साथै गुणस्तरमा क्षति पुऱ्याएर आर्थिक नोक्सान पार्छ।

यसले चिसो तापक्रम सहन सक्ने भए पनि कफी बीन वेभिल उच्च सापेक्षिक आर्द्रता (८०% भन्दा माथि) न्यानो वातावरणमा (२५ डिग्री सेल्सियस भन्दा माथि) मौलाउँछ। यसले सबै प्रकारको सुख्खा कफीलाई आक्रमण गर्छ जस्तै सुकाइएको पोड, पार्चमेन्ट, र प्रशोधन गरिएको हरियो कफी।

पतंगहरू/ पुतलीहरू

किराहरूबाट सामान्यतया सुकाइएको कफीको बोक्रा वा बोराहरूमा क्षति पुग्ने भए पनि यिनीहरू कफी भण्डारणमा समस्या हुन सक्छन्। यदि कफी पहिले नै, कफी बेरी बोरर वा कफी बिन वेभिलबाट छिद्रित गरिएको छ भने पुतलीबाट हुने क्षति धेरै ठूलो हुन सक्छ। कफी भण्डारणमा पाइने साधारण किराहरूमा कफी मोथ अक्सिमोबासिस कोफेएला, धानको किरा कोरसिरा सिफालोनिका, इन्डियनमिल मोथ प्लोडिया इन्टरपंकटेला र टोबाको मोथ इफेस्टिया इलुटेला आदि हुन्।

७.४.२ किराहरू विरुद्ध उपचार

किरा नियन्त्रणका उपायहरू

भण्डारण गरिएको बेला लाग्ने किराहरू रोकथाम, भौतिक र रासायनिक नियन्त्रण सहित विभिन्न विधिहरू प्रयोग गरी नियन्त्रण गरिन्छ।

रोकथाम

- कफी सही तरिकाले सुकेको र आर्द्रताको मात्रा लगभग ११% रहेको सुनिश्चित गर्ने।
- गोदाम सफा र निरन्तर सरसफाइ गरिएको सुनिश्चित गर्ने।
- संक्रमित कफीको साथ प्रयोग गरिएका भोलाहरू पुनः प्रयोग नगर्ने।
- हरियो कफी भण्डारण गर्नु अघि, फुटेका बिन अलग गर्ने, किनभने तिनीहरूमा संक्रमणको उच्च जोखिम हुन्छ।
- नियमित रूपमा कफीको संक्रमणको लागि निगरानी गर्ने।
- संक्रमित कफी तुरुन्तै अलग गर्ने।
- किराको प्रकोप फैलन नदिन सम्भव भएसम्म उच्च सुरक्षायुक्त भोलाहरू प्रयोग गर्ने।
- रासायनिक कीट रोकथाम योजना लागू गर्ने हो भने कीटनाशकहरूबाट कीटको प्रतिरोधी क्षमताको विकास हुन नदिन वा न्यूनीकरण गर्न सक्रिय तत्वहरूको मिश्रण प्रयोग गर्ने।

रासायनिक विधिबाट नियन्त्रण

रासायनिक विधिबाट नियन्त्रण अन्तरगत उपचारात्मक (पर्जिड) वा रोकथाम (स्प्रे वा फोगिङ) विधि समावेश हुनसक्छन्। यो विधि लागू गर्न सजिलो र कार्य गर्न छिटो भए पनि यस कार्यमा संलग्नहरूलाई हानी नहुने वा कफी उपभोक्ताहरूलाई कुनै अवशेष नछोडिने सुनिश्चित गरिनु पर्छ।

७.४.३ मुसाहरू

मुसाहरूलाई तिनीहरूको विशिष्ट निरन्तर बढ्दो छेउको दाँतद्वारा परिभाषित गरिन्छ। लगभग २ हजार प्रजातिहरू मध्ये सबै स्तनपायी प्रजातिहरूको ४० प्रतिशत यसमा समावेश छ। मुसाहरू चिसोदेखि तातो हावापानीसम्म र घना वनस्पतिदेखि बाँझो क्षेत्रहरूको विविध वातावरणमा वस्छन्। कफी भण्डारणमा पाइने तीनवटा सामान्य खालका मुसाहरू नर्वेली मुसा (*Rattus norvegicus*), कालो मुसा (*Rattus rattus*), र साभा घरको मुसा (*Mus musculus*) हुन्। तिनीहरू सिउरोनाथी उप परिवार, मुरिडे परिवार, र मुरिने उपपरिवारमा पर्दछन्।

मुसाले सामान्यतया कफीको ठूलो मात्रामा उपभोग नगरे पनि तिनीहरूको उपस्थितिले प्रदूषणको जोखिम बढाउँछ। उनीहरूको मलमूत्रबाटबाट प्रदूषण बढ्छ भने गोदाममा भौतिक संरचना र उपकरणहरू, जस्तै काठको संरचना, पानीको पाइप र विजुलीका तारहरूमा क्षति पुग्छ।

मुसाको प्रकोपको जोखिमलाई कम गर्न निम्न उपायहरू अपनाउन सकिन्छ:

- सबै खाद्यजन्य फोहोरहरू हटाउने र गोदाममा खाद्यान्न भण्डारण वा उपभोग नगर्ने।
- गोदाम भरि मुसाका पासोहरू राख्ने र र नियमित रूपमा निरीक्षण गर्ने।
- गुण बनाउने संभावित क्षेत्रहरू र लुक्ने ठाउँहरू हटाउने, जस्तै फोहोरको थुप्रो, गोदाम वरपर अग्लो वनस्पति, र आवश्यक नभएका वस्तुहरू जम्मा गर्ने।

- मोथबल (नेफथलिन) जस्ता मुसा भगाउने औषधि प्रयोग गर्ने
- बच्च गोदामहरू निर्माण गर्ने र यसको संरचना निम्न अनुसार हुनुपर्ने। त्यस्ता उपायहरू समावेश छन्:
 - ७.५ सेन्टिमिटर बाक्लो कंक्रीट भूईँ;
 - कंक्रीट वा ईटको पर्खाल र जगहरू;
 - १० सेमी बाक्लो विस्तारित खम्बा, कम्तिमा ३० सेमी पर्खाल बाहिर पट्टि;
 - आड दिने संरचनाहरू (पाइलोटिस, छतका बीमहरू, आदि) र भवनमा आउने ओभरहेड तारहरूको लागि सुरक्षा;
 - नालीहरू, भूमिगत ग्यालरीहरू, म्यानहोलहरू, केबलहरू, र भेन्टिलेसन खोल्ने र भ्यालहरूका लागि तार जाल सुरक्षाको स्थापना;

७.५ प्याकेजिङ

उपलब्ध स्रोतहरू जस्तै पूर्वाधार, श्रम, प्याकेजिङ्ग, भण्डार गरिएको कफीको मात्रा र गुणस्तर, र वातावरणीय अवस्थाहरूका आधारमा हरियो कफी धेरै विधिबाट भण्डारण गर्न सकिन्छ।

हरियो कफीलाई बेच्च र ढुवानी गर्न नसकिनेसम्म पार्चमेन्ट वा सुकेको पोडहरूमा भण्डारण गरिन्छ। यस्तो भण्डारण प्रायः बुनेको पोलिप्रोपिलिन भोला प्रयोग गरी गरिन्छ।

चित्र ७.७ बुनेको पोलिप्रोपाइलिन भोलाहरूमा भण्डारण गरिएको कफी



स्रोत: Joel Shuler

बुनेको पोलिप्रोपिलिन भोलामा कफी भण्डारण गरिएको ।

एकल उत्पादकले उत्पादन गरेको कफीको मात्रा प्रायः तुलनात्मक रूपमा उच्च हुन्छ हुने ब्राजिलमा कफी प्रायः सुख्खा प्रशोधन अघि ठूला ठाडा गोदाम (silos) मा भण्डारण गरिन्छ ।

चित्र ७.८ ब्राजिलमा सामान्य जस्तै, पार्चमेन्ट र सुकेको चेरी कफी भण्डारण गर्न काठको साइलो



स्रोत: Joel Shuler

पार्चमेन्ट र सुकेको चेरी कफी भण्डारण गर्नका लागि काठको साइलोहरू ब्राजिलमा व्यापकरूपमा प्रयोग हुन्छ ।

सुख्खा प्रशोधन सञ्चालन पछि बेचनको लागि कफी प्याकेजिङ्ग गरिन्छ । ऐतिहासिक रूपमा, ६० वा ६९ किलोको जुट वा सिसल भोलाहरू धेरैजसो उत्पत्तिमा प्रयोग गरिन्छ । नेपालमा ३५ किलो वा सोभन्दा बढी जुटको भोलाहरू प्रयोग गरिन्छ ।

यी भोलाहरू धेरै फाइदाजनक छन् । तिनीहरू कफी नमूनाहरू लिनको लागि प्वाल पार्न, हुकहरू समात्न र सार्न प्रयोग गर्न सकिन्छ । साथै तिनीहरूलाई अन्य आकारमा मोड्न सकिन्छ भने ढुवानीको बेला सजिलै चिप्लिदैनन् । तर यिनीहरूले उत्तम गुणस्तर संरक्षण गर्न सक्दैनन् किनकि तिनीहरूले कफीलाई वरपरको हावाको चिस्यान (वा यसको अभाव) र नराम्रो गन्धबाट अलग गर्न सक्दैनन् ।

चित्र ७.९ जुटको भोलामा भण्डारण गरिएको हरियो कफी



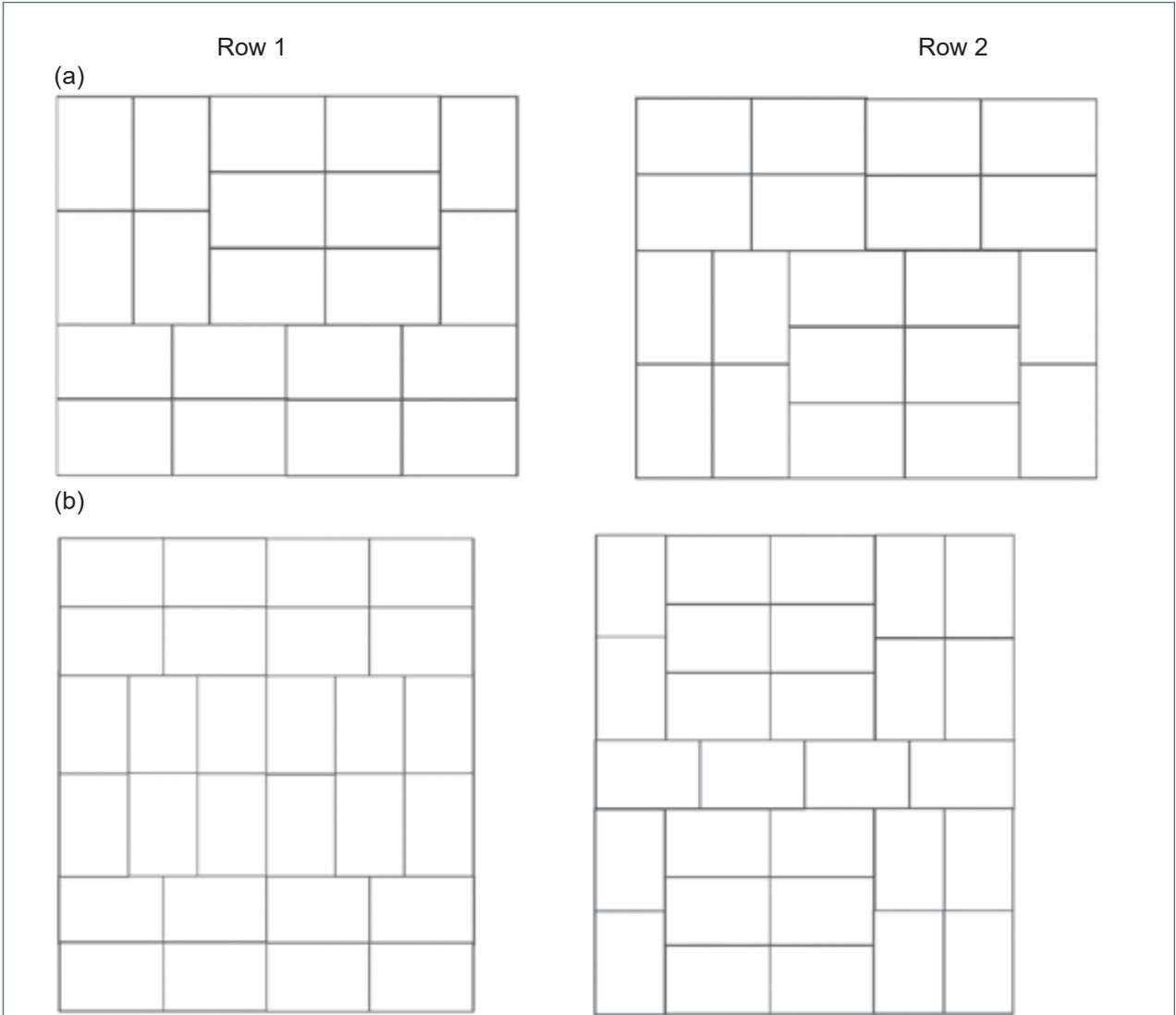
स्रोत: Joel Shuler

जुटको भोलामा राखिएको हरियो कफी ।

गुणस्तरीय कफीको माग बढ्दै गएपछि विशिष्ट कफीको लागि उच्च-बाधा (high barrier) प्याकेजिङ सामान्य भएको छ । त्यसैले प्रायः कफी जुटमा मात्र नभई उच्च-बाधा भोलामा पठाइनेछ भन्ने क्रेताहरूको अपेक्षा हुन्छ। पोली वा जुटका

भोलाहरूमा स्ट्याक गर्ने हो भने स्ट्याकको स्थिरता सुनिश्चित गर्न महत्त्वपूर्ण छ । यो क्रस-स्ट्याकिङ वा भोलाहरू इन्टरलेस गरेर गरिन्छ, ताकि भोलाको छेउको तहहरू बीच लाइनमा नरहन् । तलका आंकडाहरूले जुट वा पोली भोलाको स्ट्याकमा तहहरूलाई देखाउँछ ।

चित्र ७.१० भण्डारणमा कफी भोलाहरूको चाड लगाएको



स्रोत: Borém (2014)

जुट वा प्लाष्टिक भोला स्ट्याकिङमा क्रमिक पङ्क्तिहरूको दुई उदाहरण (a) र (b)। स्रोत: बोरेम, २००८।

नेपालमा जुटको भोलासँग कपासको लाइनर प्रयोग गर्ने चलन छ। यो सामान्यतया जुटका भोलाहरू एकलै प्रयोग गर्ने उत्तम

तरिका हो, किनकि कपास लाइनरले सुरक्षाको तह थप्नुका साथै सास फेर्न सकिने छ। साथै यसले थोरै मात्रामा ओसिलो अवशोषित गर्न सक्छ। यद्यपि, विशिष्ट कफीको लागि, उच्च-वाष्प भोलाहरूबाट गुणस्तर संरक्षण उच्च हुन्छ।

चित्र ७.११ नेपालमा हरियो कफी भण्डारण गर्न प्रयोग गरिने सामान्यतया पाइने कफी भोलाहरू



स्रोत: Ms. Mandu Thapa

कपास लाइनर सहितको जुट भोला । स्रोत : प्रचण्डमान श्रेष्ठ

धेरै प्रकारका उच्च-बाधा भोलाहरू प्रयोगमा छन् । केही जूटको भोलाहरूमा राखिएको लाइनरको रूपमा छन् भने धेरै जसो स्ट्यान्ड-अलोन (एक्लो) भोलाहरू छन् (बोरेम, २०१८) ।

चित्र ७.१२ थप टिकाउपन र सुरक्षाको लागि बाहिरी जुटको बोरामा बेरिएका हर्मेटिक भोलाहरू



स्रोत: Borém et al., (2018)

चित्र ७.१३ ग्रेनप्रो विश्वभरका विशेष कफी उत्पादकहरू र खरीददारहरू बीच हर्मेटिक भोलाको लागि बारम्बार रोजाइ हो



स्रोत: Grainpro

जुट भोला भित्रको उच्च अवरोध लाइनर ।

चित्र ७.१४ उच्च व्यवधान भएको भोला। यो भोला जुटको भोला भित्र राखिएको छैन; बरु, यो एकल भोला हो । मार्केटिंग र ब्रान्डिङको संभावना सहित अतिरिक्त फाइदा यस भोलामा छ ।



स्रोत: Fazenda Recanto

एक उच्च अवरोध भोला। यो भोला जुटको भोला भित्र राखिएको छैन; यो एकल भोला हो ।

चित्र ७.१५ भ्याकुम-सिल गरिएको प्लाष्टिकाइज्ड आल्मुनियम भोलाहरू

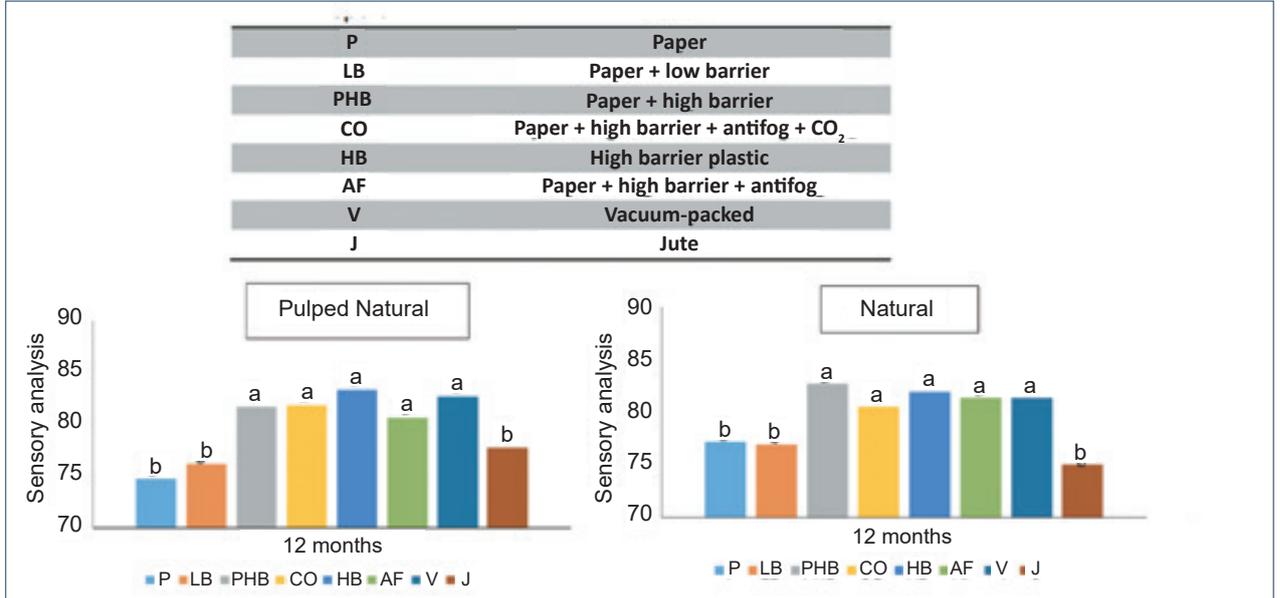


स्रोत: Joel Shuler

भ्याकुम-सिल गरिएको प्लाष्टिकृत गरिएका एल्युमिनियम भोलाहरू ।

कफीको गुणस्तर जोगाउन हरियो कफीको भ्याकुम-सिल गरिने काम सामान्य अभ्यास हो । कफीलाई प्लाष्टिकले मोडिएको एल्युमिनियम भोलामा राखिन्छ (सामान्यतः २५ किलो वा सानो), र हावा हटाइन्छ । भोलाहरू ढुवानीको क्रममा फुट्टनवाट जोगिनका लागि वाक्लो कार्डबोर्ड बक्सहरूमा राखिन्छन्। बोरेम लगायतले सन् २०२६ मा गरेको अध्ययले उच्च-बाधा र भ्याकुम-प्याक गरिएका भोलाहरूले सुकाइएका र सुख्खा पल्प गरिएका कफीको गुणस्तरलाई कागज वा जुटका भोलाहरूको भन्दा राम्रो तरिकाले सुरक्षित राख्छ । भ्याकुम-सिल गरिएको भोलाहरू महँगो र कफी भण्डारणको लागि प्रायः अव्यावहारिक भएकाले उच्च-बाधा भोलाहरू विशिष्ट कफी उद्योगमा व्यापक रूपमा प्रयोग गरिएको छ ।

तालिका ७.१ दुई लोकप्रिय प्रशोधन विधिहरूसँग प्रयोग हुने विभिन्न सामान्यतया पाइने प्याकेजिङ सामग्रीहरूको तुलना गर्दै १२ महिनाको अवधिमा गरिएको एक संवेदी अध्ययन



स्रोत: Borém (2016)

विभिन्न प्रकारका प्याकेजिङहरूमा १२ महिनाको लागि भण्डारण गरिएको सुख्खा पल्प र सुख्खा प्रशोधित कफीको स्वाद संवेदी विश्लेषण सांख्यिकीय मूल्याङ्कन विभिन्न अक्षरहरू ("a" र "b") ले स्वाद संवेदी विश्लेषण मूल्याङ्कन सांख्यिकीय रूपमा फरक रहेको देखायो। कागज, कागज + लो ब्यारियर, र जुट सबै अन्य उपचारको तुलनामा निम्न स्तरका भण्डारण विधिहरू थिए जुन तथ्याङ्कीय रूपमा छुट्याउन सकिँदैन (अर्थात्, भ्याकुम-प्याक गरिएको कफी गुणस्तर उच्च-बाधा प्लास्टिक वा उच्च-बाधा तह भएको कागजको भोला भन्दा राम्रो थिएनन्)।

श्रम लागतमा उल्लेख्य वृद्धि भएकाले ठूला भोलाको प्रयोगमा पनि त्यसरी नै वृद्धि भएको छ। सुपर स्याकका रूपमा चिनिने ठूला भोलाहरू (बोराहरू) ठूला प्रचलित पोलिप्रोपाइलीन भोलाहरू हुन्। यिनीहरूमा २ टन सम्म हरियो कफी राख्न सकिन्छ र उत्पादन भण्डारण गर्न प्रयोग गरिन्छ। बढी प्रतिरोधी हुने, कम ठाउँ ओगट्ने र फोर्कलिफ्टद्वारा ढुवानी गर्न सकिने र भण्डारणको लागि कम श्रम चाहिने भएकोले यस्ता प्रचलित भोलाहरू बढी प्रभावकारी मानिन्छन्। ठूला भोलाका केही मोडेलहरूमा गुणस्तर संरक्षण सुनिश्चित गर्न उच्च-बाधा लाइनिङ राखिएको हुन्छ।

चित्र ७.१६ उच्च बाधा भएको ठूलो भोला। सबै ठूला भोलाहरूमा उच्च बाधा भएको घेरा हुँदैन।



स्रोत: Joel Shuler

उच्च बाधा ठूलो भोला। सबै ठूला भोलाहरूमा उच्च-बाधा लाइनिङ हुँदैन भन्ने कुरा बुझ्नुहोस्।

७.६ उत्तम अभ्यासहरू

हरियो कफी भण्डारण गर्दा पालना गर्नुपर्ने उत्तम अभ्यासहरू निम्न छन् :

कफीको चिस्यानमात्रा:

कफीलाई १०-१२% चिस्यानमा समान रूपमा सुकाउनु पर्छ । यसले फंगीको लागि पानीमात्रा नभएको सुनिश्चित गर्छ ।

सापेक्षिक आर्द्रता:

गोदामको सापेक्षिक आर्द्रता ६५% वा तल राख्नुपर्छ । यसले कफीले हावाबाट चिस्यान अवशोषित नगर्ने र चिस्यान सामग्री बढाउने सुनिश्चित गर्छ ।

अक्सिजन उपलब्धता:

कफी भण्डारणमा पाइने धेरैजसो फिलामेन्टस फंगीहरू अक्सिजनमा फस्टाउँछन् । उपलब्ध अक्सिजनको मात्रा घटाउने प्याकेजिङ प्रयोग गर्दा हुसीको जोखिम कम हुन्छ ।

तापक्रम:

धेरै फङ्गीहरू चिसो तापक्रममा बाँच्न सक्ने भए तापनि न्यानो तापक्रमले सामान्यतया फङ्गीको विस्तारलाई सहयोग गर्छ । कफीलाई उचित हावा प्रवाह भएको चिसो ठाउँमा भण्डारण गर्नुपर्छ ।

प्रारम्भिक फंगल स्तरहरू:

फल टिप्ने र पछि कटनीमा उत्कृष्ट अभ्यासहरू पालना गरेर प्रारम्भिक फंगल स्तरहरू कम गर्न सकिन्छ । यसमा फल टिप्ने समयमा कफी र जमिनबीचको सम्पर्क हुन नदिइ हाइड्रोलिक पृथकीकरण प्रयोग गरेर, ताजा, सफा पानी प्रयोग गरेर, र कफीलाई सुकाउने बेलामा प्रायः चलाउने जस्ता कार्यहरू गरिन्छ ।

कीटहरू र अशुद्धताहरू:

कफीमा कीटहरू र अशुद्धताहरू प्रदूषणको स्रोत हुन सक्छन्। यसबाहेक, कीटहरूले कफीमा आक्रमण गर्न सक्छन्, जसले फंगल संक्रमणको लागि बाटो खोल्छ । यी जोखिमहरूलाई न्यूनीकरण गर्न, माथि उल्लेख गरिए अनुसार फल टिप्ने र पछि फल प्रशोधन गर्ने उत्कृष्ट अभ्यासहरू पालना गर्नुहोस् । साथै, कीराको प्रकोपबाट बच्न उत्तम अभ्यासहरू पालना गर्नुहोस् (तल हेर्नुहोस्) ।

- प्रदूषण जोखिमबाट बच्न कफीसँग कृषि सामग्री (मलखाद, कीटनाशक, आदि) भण्डारण नगर्नुहोस् ।
- धुवाँ वा तेलमा आधारित उत्पादनहरू जस्ता वाष्पशील सुगन्धहरूबाट कफीलाई टाढा राख्नुहोस् ।
- प्रशोधन मिलको लागि तयार नभएसम्म पार्चमेन्ट पोड वा सुक्खा पोडहरूमा भण्डार गर्नुहोस् ।
- कफी प्यालेटहरूमा वा ओसिलो हुनबाट रोक्ने साधन प्रयोग गरेर भण्डार गर्नुहोस् ।
- कफीलाई भित्ताबाट कम्तिमा ७० सेन्टिमिटर टाढा राखेर हावा प्रवाह र कफीको नमूना लिन सजिलो गर्न सकिन्छ ।
- अधिक तात्ने जोखिम कम गर्न भण्डारण गरिएको कफी माथि कम्तिमा ५ मिटर हेडस्पेस दिनुहोस् ।
- कफी एक महिनाको लागि भण्डारण गरिनु पर्छ भन्ने कुरा सर्व स्वीकार्य हो । यसले बिनको आर्द्रता स्थिर र सुक्खा प्रशोधनको समयमा कफी को हलिंग को सुविधा दिन को लागि सहज बनाउँछ ।
- नयाँ गोदाम सुविधा निर्माण गर्दा, निम्न अभ्यासहरू पालना गर्नुपर्छ:
 - जगको वरिपरि पानी जम्मा नहुने र भवनको वरिपरि पर्याप्त हावा प्रवाह हुने सुनिश्चित गर्न उठेको जमिनमा गोदाम निर्माण गर्नुहोस् । यदि जग वरिपरि पानी जम्मा भइरहेको छ भने, पानी हटाउनको लागि फ्रेन्च ड्रेन जस्ता फाउन्डेसन ड्रेन स्थापना गर्नुपर्छ। आर्द्रताबाट बचाउने साधनहरू कंक्रीट ल्याबहरू मुनि ओसको फैलनबाट रोक्न प्रयोग गर्न सकिन्छ ।
 - भण्डार गरिएको कफीको स्थिरता सुनिश्चित गर्नको लागि जमिन समतल रहेको सुनिश्चित गर्नुहोस् ।
 - कफीलाई सुकाउने र सुक्खा गतिविधिहरूबाट टाढा राख्नुको साथै कुनै पनि सम्भावित गन्ध प्रदूषकहरूबाट छुट्टै सुविधामा भण्डार गर्नुहोस् ।
 - चिसो तापक्रम कायम राख्न छतमा भेन्टहरू स्थापना गर्नुहोस् ।
 - धुलो जम्मा हुन र कीट फैलनबाट रोक्न भित्ता र छत चिल्लो हुनुपर्छ ।
 - छत चुहावट-प्रतिरोधी हुनुपर्छ, कुनै पनि छिद्रहरू राम्ररी सील गरिएको र नियमित रूपमा जाँच गरिएको हुनुपर्छ ।
 - गोदाम वरपरको क्षेत्र फोहोर र अग्लो घाँसबाट मुक्त हुनुपर्छ ।
 - कीरा र मुसा विरुद्ध उचित रोकथाम उपायहरू माथि वर्णन गरिए अनुसार हुनुपर्छ ।

७.७ नेपालको सन्दर्भ

नेपालमा भण्डारणका तीन चरण छन् । सुक्खा प्रशोधित कफीहरूका लागि, पहिलो चरण भनेको कफी बगैँचामा सुकाइएको चेरीलाई प्रशोधक/व्यापारीले सङ्कलन नगरेसम्म भण्डारण गर्नु हो । सुकेको चेरीलाई त्यस पछि हलिड केन्द्रमा लगिन्छ र हलिड नगरिएसम्म भण्डारण गरिन्छ । त्यसको केही समयपछि हरियो कफीको रूपमा बेचिन्छ । अन्तमा, हरियो कफी बिन रोस्ट गर्नु अघि रोस्टरहरूद्वारा तिनीहरूको सुविधामा भण्डारण गरिन्छ । चिसो प्रशोधनको अवस्थामा, किसानहरूले आफ्नो खेतमा कफी भण्डार गर्दैनन् । बरु, ताजा कफी चेरीलाई पल्पिड सेन्टरहरूमा सङ्कलन गरी प्रशोधन गरिन्छ जसले पछि सुक्खा पार्चमेन्ट कफीलाई प्रशोधक/व्यापारीद्वारा सङ्कलन नगरेसम्म भण्डारण गरिन्छ । सुक्खा प्रशोधनको रूपमा, कफीलाई हलिड केन्द्रहरूमा भण्डारण गरिन्छ (यस अवस्थामा पार्चमेन्टको रूपमा), त्यसपछि हलमा राखिन्छ, र हरियो बिन रोस्टरहरूद्वारा सङ्कलन गरिन्छ, जसले हरियो बिनलाई रोस्ट

नभएसम्म भण्डारण गर्दछ । नेपालमा, सुक्खा पार्चमेन्ट भण्डारण सुविधाहरू उचित भण्डारणको लागि जति उपयुक्त हुनुपर्ने हो त्यति छैन । विशेष गरी व्यक्तिगत पल्पर संचालकहरूको स्वामित्वमा रहेका पल्पिड केन्द्रहरूमा भण्डारणको कमजोर सुविधाका कारण गुणस्तर खस्कन्छ ।

कफी भण्डारणमा ठूलो समस्या मनसुन वर्षामा भर पर्छ जो जुलाईमा सुरु हुन्छ र लगभग तीन महिनासम्म रहन्छ । सुरुमा १२% आर्द्रतामा भण्डारण गरिएको कफीको आर्द्रता १६% देखि १७% सम्म पुगेको पाइएको छ । मनसुन सिजनमा, कफी (ड्राई पार्चमेन्ट/सुक्खा चेरी) पहिले नै हलिड केन्द्रमा हलिड गरिसकिएको हुन्छ र त्यस पछि हरियो बिनको रूपमा भण्डारण गरिन्छ । यी केन्द्रहरूले पर्याप्त मात्रामा कफी भण्डारण गर्न आवश्यक साधन प्रयोग नगर्दा गुणस्तर खस्कने उच्च जोखिम हुन्छ । नेपालका धेरै भण्डारण सुविधाहरूमा देखिए जस्तै कफी ओसिलो पर्खालहरूमा रहदा अवस्था विग्रन्छ ।

अध्याय ८: फोहोर व्यवस्थापन

उत्पादन गर्ने क्रममा उद्योगबाट कफीको उप-उत्पादन र फोहोर सामग्रीहरू उत्पन्न हुन्छन् । कफी उत्पादन गर्ने शीर्ष १० राष्ट्रहरूमा वार्षिक एक करोड टनभन्दा बढी ठोस र तरल फोहोर उत्पादन हुन्छ (इचेभरिया इटिएल, २०१७) । यी फोहोरहरू धेरै हदसम्म फल टिपेपछिको प्रशोधनमा उत्पादन हुन्छन् । ऐतिहासिक रूपमा, फोहोर धेरै हदसम्म उत्पादक वा प्रशोधकको मात्र चिन्ताको विषय थियो । कस्तो प्रकारको फोहोर पदार्थ उत्पन्न हुन्छ र तिनीहरूको बारेमा के गर्ने भनेर निर्धारण गर्न उनीहरूलाई नै छोडियो । हालैका वर्षहरूमा, उपभोक्ताहरू, आपूर्ति शृंखलाका पात्रहरू र स्थानीय सरकारी निकायहरूबीच यस्तो फोहोरका बारेमा र यसलाई कसरी राम्रोसँग व्यवस्थापन गर्ने भन्ने चिन्ता बढ्दै गएको छ । विगत केही दशकहरूमा विभिन्न देशहरूले कफी उत्पादन र प्रशोधन नजिकै बस्ने वातावरण र मानव समुदाय दुवैलाई जोगाउन नियमहरू लागू गर्न थालेका छन् । त्यसैगरी, तेस्रो पक्ष प्रमाणीकरणहरू फोहोर व्यवस्थापनसम्बन्धी विशिष्ट मापदण्ड छन् । साथै, केही कफी खरिदकर्ताहरू, ठूला व्यावसायिक संस्थाहरू वा साना स्वतन्त्र विशिष्ट रोस्टरहरूका आफ्नै फोहोर व्यवस्थापन आवश्यकताहरू वा मापदण्डहरू छन् । यो सामान्यतः सही दिशामा एक कदम भएपनि यी उत्पादकहरू र प्रशोधकहरूलाई ज्ञान र प्रशिक्षणविना नियमन गर्न सकिदैन ।

यस अध्यायमा, हामी कफी प्रशोधनमा फोहोरको मुख्य स्रोतहरू र तिनीहरूलाई राम्रोसँग व्यवस्थित गर्न, कम गर्न र कहिलेकाहीँ उत्पादकको फाइदाको लागि पुनः प्रयोग गर्न सकिने केही सामान्य तरिकाहरू चर्चा गर्ने छौं ।

८.१ कफी प्रशोधनको वातावरणीय प्रभाव

कफी फल टिपेपछिको प्रशोधनको वातावरणीय प्रभाव बहुआयामिक छ किनकि यसले पानीको प्रयोग, फोहोर सृजना तथा ठोस, तरल र ग्यासको रूपमा प्रदूषक र प्रदूषकहरूको उत्सर्जन समेटेछ । कफीको माग विश्वव्यापी रूपमा बढ्दै गएकोले स्वाभाविकै रूपमा पानीको प्रयोग र फोहोरको सृजना

त्यसै अनुसार हुन थालेको छ । त्यसैले कफी उत्पादनबाट कुनै पनि नकारात्मक प्रभाव कम गर्नु बढी महत्त्वपूर्ण हुन्छ । यी फोहोर पदार्थहरूको प्रचुरता र सघनताबाट वातावरणीय र पारिस्थितिक समस्या उत्पन्न हुन्छ जुन सड्ने क्रममा जैविक पदार्थ सडेको रूपमा आउँछ । सडाइको अपरिहार्य प्रक्रिया संगै अन्य उप-उत्पादनहरू सिर्जना हुन्छन् जसले वातावरणलाई हानि पुर्याउँछ ।

८.२ प्रशोधनबाट निस्कने मुख्य फोहोर

पहिले पहिले नै चर्चा गरिएभन्ने कफी प्रशोधनले तीन खालका दूषित वा प्रदूषक पदार्थहरू उत्पन्न गर्दछन् । निम्न खण्डमा हामी प्रत्येक श्रेणी भित्रका प्राथमिक स्रोतहरू खोज्नेछौं । तिनीहरूको उत्पादनलाई कम गर्ने वा पूर्ण रूपमा बेवास्ता गर्ने तरिकाहरू प्रस्तुत गर्नेछौं । साथै, तिनीहरूलाई वातावरणमा पुनःपठाउनु अघि सुधार गर्नु पर्ने विधिहरूको खोजी गर्नेछौं, जसले गर्दा कफी प्रशोधनको पारिस्थितिक पदचिह्नलाई कम गर्दछ । यसले सक्रिय रूपमा प्रदूषणको तत्काल प्रभावलाई सम्बोधन मात्र गर्दैन कफी उद्योग भित्र दीर्घकालीन वातावरणीय दिगोपनका लागि समेत योगदान पुर्याउँछ ।

८.२.१ ठोस फोहोरहरू:

मुख्य स्रोतहरू कफीको पल्प, स्कम र हल/भुस भए पनि फल टिपेपछिको प्रशोधन अवधिभर धेरै चरणहरूमा ठोस फोहोरहरू उत्पादन हुन्छन् । यी सुख्खा पल्प प्रशोधन बाहेक सबै विधिको उप-उत्पादन हुन् र पल्पिंग प्रक्रियाको क्रममा उत्पन्न हुन्छन् (मुख्य प्रशोधन विधिहरूको व्याख्याको लागि ३.१ हेर्नुहोस्)। चिसो प्रशोधनबाट अर्को खालको ठोस फोहोर उत्पन्न हुन्छ । प्रशोधनबाट फोहोर पानीको उपचारको क्रममा स्कम बनाइन्छ । अन्तमा, जुनसुकै प्रशोधन विधि अपनाइए पनि कफी फलको कुनै पनि बाँकी बाहिरी तहहरू हरियो कफी बिन लाई निर्यात अघि हटाउनु पर्छ । हटाउने चरणलाई हलड चरणको रूपमा चिनिन्छ र सामान्यतया यसको प्रशोधन सुख्खा केन्द्रमा हुन्छ । यो चरणमा अर्को ठोस फोहोर सामग्री उत्पन्न हुने गर्दछ ।

पल्प

पल्प कफी फलको रचनाको एक भाग हो जसमा बोक्रा र बोक्राको भित्री भागमा संलग्न केही म्युसिलेज दुवै समावेश हुन्छन् । पल्पमा म्युसिलेज हुन्छ किनकि म्युसिलेजमा बोक्राभन्दा फरक संरचना हुन्छ, जसमा धेरै छिटो फर्मेन्टेसन गर्ने चिनी पदार्थहरू समावेश हुन्छन् । पल्पिड प्रक्रियाको क्रममा चिसो प्रशोधन केन्द्रमा उत्पादित पल्पको मात्रा सानो मात्रामा हुँदैन । सम्पूर्ण कफी फल वजनमा ओसिलोको मात्रा ३९% रहेको (मोन्टिला-पेरेज, २००८) अवस्थामा उत्पादकसँग यो सबै द्रव्यमानलाई के गर्ने र फर्मेन्टेसनको सुरुवातसँगै यो परिवर्तन हुन थालेपछि के गर्ने भनेर कार्य योजना हुनुपर्छ । तर जब पल्प थुप्रिन्छ तब यसको पोषक तत्वको सघनताले माटोको उर्वरतालाई असर गर्न सक्छ । नाइट्रोजन र अमोनियमको उच्च सघनताले एउटै स्थानमा बारम्बार भण्डारण गरेमा कृषिको लागि अनुपयुक्त हुन सक्छ । पल्प पोटासियमको उत्कृष्ट स्रोत हो भनिन्छ । केही अध्ययनहरूले यसको मात्रा ४७ ग्राम प्रति किलो पल्पमा भएको (ब्रान्डाओ, १९९९) देखाइएको छ । यो एक पोषक तत्व हो जुन कफी बगैँचाको माटोमा अक्सर कमी हुन्छ ।

चित्र ८.१ इथियोपियाको डिल्ला नजिकैको धुलाई स्टेशनमा रहेको पल्प सङ्कलन खाडल



स्रोत: Bryce

(तस्बिर: इथियोपियाको डिल्ला नजिकको पल्प पिट । नोभेम्बर २०२३)

तपाईंले के गर्ने ?

- कुल पल्प घटाउन उत्पादनमा प्राकृतिक प्रशोधनको प्रतिशत बढाउने बारे निम्न सुझावहरूलाई विचार गर्ने ।
- वर्षेपिच्छे एउटै स्थानमा पल्प राख्न नदिने ।
- थोरै मात्रामा, सीधै (ताजा) बगैँचामा छापोको रूपमा प्रयोग गर्ने^{३६}
- धेरै मात्रामा यसलाई पहिले कम्पोस्ट र पातलो गर्ने
 - ३०:१ को C/N अनुपात^{३७} लक्षित गर्दै
 - अनुपात कम गर्न कफी पल्प थप्ने
 - अनुपात बढाउन थप वनस्पति सामग्री, ग्राउन्ड कभर क्लिपिडहरू, सुख्खा सामग्री, हलहरू आदि थप्ने ।
- कास्कारा (Cascara)^{३८} जस्ता वैकल्पिक उत्पादनहरूबारे विचार गर्ने जुन बेचेर थप आमदानी सृजना गर्न सकिन्छ।

नोट: पल्पमा पौष्टिक तत्वहरू प्रशस्त हुन्छन्, जुन कफी बगैँचाबाट निकालिएको हुन्छ । यसलाई बेवास्ता गर्नु भनेको बहुमूल्य मल फ्याँक्नु बराबर हो र यो गर्नुहुँदैन ।

स्कम

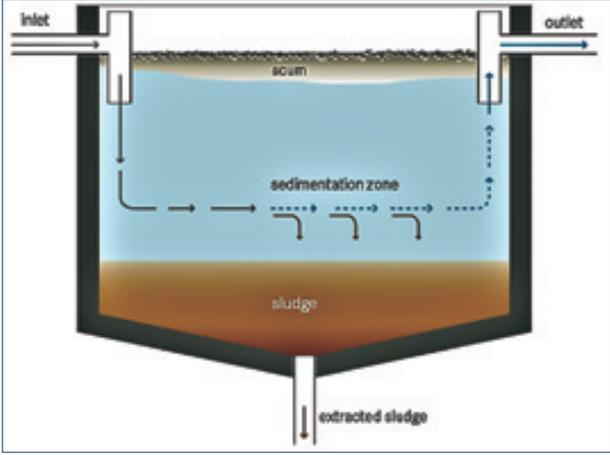
कफी प्रशोधनमा 'स्कम' ले फोहोरको तहलाई बुझाउँछ, जुन प्रशोधनको क्रममा प्रयोग गरिएको पानीको सतहमा हुने गर्दछ । स्कमले बाहिर निस्केको ठोस र अन्य ठोस पदार्थ समेट्छ, जुन फोहोर पानी राखिने ट्यांक वा पोखरीको पीँधमा डुब्नुको सट्टा सतहमा रहन्छ । यसको बारेमा थप पछि । यी ठोस चिसो प्रशोधन केन्द्रमा ढुवानी, फ्लोटेशन, पल्पिंग, धुने र डेम्युसिलिड प्रक्रियाबाट उत्पन्न जैविक पदार्थबाट बनेका हुन्छन् । जैविक पदार्थको उच्च सघनताको कारण यो हटाउन फोहोर पानीको उपचारका लागि फाइदाजनक हुन्छ । स्कम बन्न लगभग २४ घण्टा लाग्छ र यसलाई पानीको माथिल्लो सतहबाट दूधको तर काटे जसरी निकाली सुकाउन सकिन्छ ।

३६ सामग्री (जस्तै सड्ने पात, बोक्रा, वा कम्पोस्ट) माटोलाई समृद्ध वा इन्सुलेट गर्न बिरुवाको वरिपरि वा माथि फैलिन्छ ।

३७ सि/एन ले कार्बन र नाइट्रोजन अनुपातलाई बुझाउँछ । २०:१ भन्दा कमले अत्यधिक विघटन र माटोको कार्बन हानि निम्त्याउँछ । ३०:१ भन्दा बढि र जैविक पदार्थको ब्रेकडाउन सुस्त हुन्छ ।

३८ कास्कारा कफीको पल्प सुकाएर तातो पानीमा मिसाएर पेय पदार्थ बनाउन प्रयोग गर्न सकिने उत्पादन तयार गर्न बनाइन्छ । यसको माग अझै पनि अपेक्षाकृत दुर्लभ छ र उत्पादकहरूले कुनै पनि अनावश्यक विषाक्त पदार्थहरूको उत्पादनबाट बच्न र मिलमा श्रम लागतमा वृद्धि हुनबाट बच्न द्रुत र नियन्त्रित रूपमा सुकाउन चाहन्छन् ।

चित्र ८.२ समयसँगै जैविक पदार्थलाई फोहोर (तल) र फोहोर (सतह) मा छुट्टयाउने सेडिमेन्टेशन ट्याङ्की



स्रोत: TILLEY et al. (2014)

तपाईंले के गर्न सक्नुहुन्छ ?

- तपाईंले उत्पादन गर्ने चिसो प्रशोधित कफीको प्रतिशत घटाएर फोहोरको मात्रा घटाउने बारे विचार गर्ने । उदाहरणका लागि हनी र सुख्खा प्रशोधनमा कम पानी प्रयोग हुन्छ र यसरी कम फोहोर उत्पादन हुन्छ ।
- सबै रेस्टिंग र होल्डिंग ट्याङ्कीहरूमा जम्मा भएको स्कमलाई निकाल्ने र मल वा कम्पोस्टमा समावेश गर्नु अघि सो स्कमलाई सुख्खा गर्ने ।
- फोहोरको C/N अनुपात लगभग १९.१ हो (लिमा इटिएल. २००४) । यसको मतलब यो हो कि पहिले उल्लेख गरिएको ३०:१ लक्ष्यमा पुग्न वनस्पति सामग्रीमा थप कार्बन थपेर यसलाई अझ सुधार गर्न सकिन्छ ।
- फोहोर हटाउने मुख्य उद्देश्य कम्पोस्ट बनाउनु वा यसको सुधार गर्नु होइन तर फोहोर पानीको उचित व्यवस्थापन गर्नका लागि चालिने एक महत्वपूर्ण कदम हो ।

हल/हस्क

सामान्यतया सुख्खा प्रशोधनमा हुने प्रशोधनको हलिड चरणमा हामी हरियो कफी बिनलाई यसको बाहिरी तहबाट अलग गर्छौं । चिसो प्रशोधित कफीमा यो केवल पार्चमेन्ट वा इन्डोकार्प तह हो । सुख्खा प्रशोधित कफीको साथ यसमा बोक्रा, बाँकी म्युसिलेज र चर्मपत्र तह समावेश भएको पेरीकार्प हुन्छ । यी तहहरू प्रशोधनका अधिल्लो चरणहरूमा सुकाइएका हुनाले पुनः हाइड्रेटेड नभएसम्म यो घट्ने वा परिवर्तन हुने सम्भावना न्यून हुन्छ ।

तपाईंले के गर्न सक्नुहुन्छ ?

- मलको रूपमा प्रयोग गर्ने र विरुवाहरू वरिपरि राख्ने
 - छापोको रूपमा माटोमा आर्द्रता कायम राख्न प्रयोग गर्ने
- कम्पोस्टिङ मार्फत माटोको पोषणयुक्तता समृद्ध पार्ने
- सम्भव भएसम्म सुकाउने यान्त्रिक विधिमा वा अन्यत्र जैविक इन्धनको रूपमा सुकेको पात वा भुस प्रयोग गर्ने

नोट: प्रशोधन गर्दा निक्लने भुसका लागि केही नयाँ वैकल्पिक प्रयोग बारेमा अनुसन्धान भईरहेको छ तर यसको माग अहिले कम छ ।

८.२.२ तरल फोहोर

चिसो प्रशोधन केन्द्रमा प्रशोधनका क्रममा तरल फोहोरहरू विभिन्न प्रशोधन इकाइबाट निस्कन्छन् । प्रयोग गरिएको पानीको मात्राको सन्दर्भमा यो कफीको मात्रा, प्रशोधन विधिहरू, प्रविधि र उपकरणहरूको आधारमा धेरै फरक हुन सक्छ । यसबाहेक, कफीको माग बढेका कारण कफी उत्पादनमा कुल पानीको प्रयोगमा कमी आएको छ । अध्याय १ मा उल्लेख गरिए अनुसार सुख्खा अरेबिका र रोबस्टामा चिसो माइल्डहरूका लागि थप मूल्य प्रस्ताव गरिएको छ। थप मूल्य भुक्तान गरिएको यो भिन्नताले उद्योगमा थप पानी प्रयोगको लागि प्रोत्साहन गर्दछ । यही कारणले गर्दा उद्योगका धेरै प्रशोधन उपकरण निर्माताहरूले कम-पानी-प्रयोग मेसिनरीहरू विकास गर्ने दिशामा ध्यान दिएका छन् । आज कति उपकरणहरू बजारमा छन् भनेर देख्न सकिन्छ । उदाहरणका लागि, पिनाहलेन्स, मिल उपकरणको लोकप्रिय ब्रान्डले आफ्नो इको सुपर पल्परलाई “पानीको शून्य खपत” भनी सीधै बजारमा ल्याएको छ । चिसो प्रशोधन केन्द्रमा प्रयोग हुने पानीको मात्रा मात्र चिन्ताको कारण होइन । कफी प्रशोधनमा प्रयोग गरेपछिको पानीको गुणस्तर बढी चिन्ताको विषय हो । उपचार वा सुधार विना प्रयोग गरिएको खण्डमा कफी प्रशोधन पछि प्रदूषित पानीले अरु पानी र वरपरको इकोसिस्टमलाई पनि ठूलो मात्रामा हानि पुऱ्याउने सम्भावना उच्च हुन्छ ।

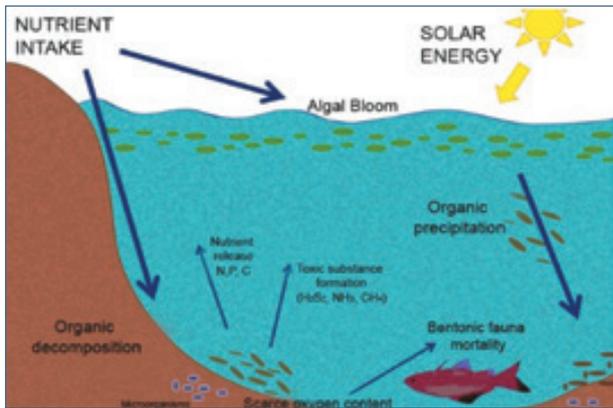
पानीको गुणस्तरमा हास र युट्रोफिकेशनको जोखिम

यस्तो हानीको मुख्य कारणहरू मध्ये जैविक पदार्थको उच्च सघनता भएको पानीले पानी भित्रको सूक्ष्मजीवाणुको संख्यालाई अत्यधिक मात्रामा खाना वा सब्सट्रेट प्रदान गर्दछ । यी सूक्ष्मजीवहरूले पानीमा घुलनशील अक्सिजन प्रयोग गरेर सास फेर्छन् । यस प्रक्रियाले प्रभावलाई व्यापक बनाउँदै लान्छ ।

जस्तै: अधिक खाना (कफीको फोहोर) ले एरोबिक सूक्ष्मजीवहरू संख्या बढाउँछ र त्यसपछि मौजूदा सबै अक्सिजन उपभोग गर्दछ। यसले अक्सिजनको पानी घटाएर जलीय जीवनलाई अपर्याप्त अक्सिजन बाँकी राख्छ। यो त्यसपछि मर्छ र अझ धेरै जैविक सामग्री सिर्जना गर्दछ। उच्च मात्रामा पोषक तत्व युक्त पानीलाई पानीको स्रोतहरूमा फ्याँक्दा सूर्य-अवरोधित लेउहरूको विकासलाई प्रोत्साहित गर्ने जोखिम हुन्छ। यसले सड्ने लेउमा वृद्धि गर्दछ जसले गर्दा सूक्ष्मजीवहरूको लागि थप सबस्ट्रेट हुन्छ। यसलाई युट्रोफिकेशन भनिन्छ।

एरोबिक र एनारोबिक सूक्ष्मजीवहरूबारेमा थप जानकारीको लागि अध्याय ३ मा रहेको 'फर्मेन्टेसन' हेर्नुहोस्। (तस्बिर स्रोत: अर्पा अम्ब्रिया, २००९)

चित्र ८.३ अत्यधिक मात्रामा जैविक पदार्थले प्रदूषित भएपछि पानीको स्रोतमा बनेको लेउ



स्रोत: Saxena & Sonwani, 2019

यी दुवै परिदृश्यहरू पानीको स्रोतमा एकपटक विकास भएपछि पानीको गुणस्तर पुनर्स्थापित गर्न गाह्रो हुन्छ। धेरै मापदण्डहरू भए पनि फोहोर पानीको जोखिम वा क्षमतालाई निगरानी गर्न सकिन्छ। यस सम्बन्धमा जैविक अक्सिजन माग (Biological Oxygen Demand - BOD)^{३९} सायद सबैभन्दा बढी प्रचलित हो। BOD लाई mg/L मा मापन गरिन्छ। फोहोर पानीको नमुनालाई पातलो पारी घुलिएको अक्सिजन (DO) मापन गरी ५ दिनमा गणना गरिन्छ। तयारीको जटिलता तथा शुद्धीकरण गर्ने उपकरण र पातलो पानीको आवश्यकताको कारणले गर्दा BOD गणनाको लागि स्थानीय प्रयोगशाला वा विश्वविद्यालयमा

नमुनाहरू पठाउनु राम्रो हुन्छ। कफी प्रशोधनबाट निसृत फोहोर पानीमा BOD २०,००० mg/L सम्मको स्तरमा पुग्न सक्छ। यी स्तरहरू २०० mg/L भन्दा बढीको अवस्थामा फर्काइनु पर्छ। यद्यपि, धेरै अवस्थामा, स्थानीय नियामक मापदण्डहरूले BOD (बोरेम, २०१५) को स्तर अझै तल तोकनु आवश्यकता हुन सक्छ।

चित्र ८.४ इथियोपियाको सिदामामा रहेको कफी फल मिलमा प्रवेश गर्दा तैराउन र धुन बनाइएको ट्याङ्की



स्रोत: Bryce

प्रशोधन केन्द्रको फोहोर पानीका विभिन्न स्रोतहरू र तिनीका गुणहरू

चिसो प्रशोधन केन्द्रमा कुन इकाइ सञ्चालनबाट पानी आउँछ, भन्ने आधारमा यसको संरचना फरक हुनेछ; त्यसकारण यसलाई कहिलेकाहीँ फरक तरिकाले पनि व्यवस्थापन गर्नुपर्दछ।

पूर्व-सफाइ र पानी

अध्याय २ खण्ड ५ मा उल्लेख गरिए जसरी गुणस्तरीय कफीको उत्पादनको लागि प्रशोधन सुरु गर्नु अघि विभिन्न उद्देश्यको लागि पानी प्रयोग गरिन्छ। कफी फलहरू धुन पानी प्रयोग गर्दा असम्बन्धित पदार्थ (foreign matter), फोहोर, कीरा हटाउन मद्दत गर्नुका साथै यसको माइक्रोबियल भार कम गर्दछ। प्रशोधन केन्द्रमा हाइड्रोलिक सेपरेटर वा फ्लोटेशनका लागि साधारण रिसेप्शन ट्याङ्की छ कि छैन भन्ने कुराको आधारमा यसका लागि प्रति लिटर फलमा ०.१ देखि ०.३ लिटर पानी आवश्यक पर्छ (माटोस इटिएल, २००३, क्याम्पोस, २०२१ मा उद्धृत गरिए अनुसार)।

३९ जैविक अक्सिजन डिमान्ड (BOD) ले पानीको गुणस्तर र जैविक प्रदूषण स्तरको प्रमुख सूचकको रूपमा काम गर्दै, पानीमा जैविक पदार्थहरू विघटन गर्न सूक्ष्मजीवहरूलाई आवश्यक अक्सिजनको मात्रा मापन गर्दछ।

चित्र ८.५ ठूलो बाल्टिनमा पहिले नै सफा गरिसकेपछिको कफी फल



स्रोत: Bryce

कति पटक पानीलाई पुनर्भरण गरिन्छ वा पुनःप्रयोग गरिन्छ भन्ने कुराले उक्त पानीमा कार्बनिक पदार्थको भार निर्धारण गर्दछ। साधारण, एकल-प्रयोग फ्लोटेशन ट्याङ्कीको मामलामा, यो सामान्यतः पुनःप्रयोग गरिएको हुँदैन। प्रयोग गरिएको समग्र पानीको मात्रा बढ्दा कम जैविक भार हुन्छ। एउटै पानीको पुनः प्रयोग र पुनर्भरण गर्ने कार्य बीचको भिन्नताले पानीमा रहेको कार्बनिक पदार्थको भारलाई धेरै प्रभाव पार्छ। केही अध्ययनहरूले स्थिर पुनः प्रयोगको तुलनामा पतलो पादा एसिड सामग्री उच्च र पिएच ५.५ (पातलो) बनाम ४.९ (पुनः परिक्रमा) सम्म पुग्ने देखाएका छन्।

साथै, कुल ठोसहरू (निलम्बित ठोस र घुलनशील ठोसहरूको संयोजन) गैर-पातलो विभाजक भन्दा लगभग ४.५ गुणा बढी थिए (माटोस इटिएल, २००३ र रिगुइरा इटिएल २००५)। यद्यपि चिसो प्रशोधन केन्द्रमा अन्य इकाइ सञ्चालनहरूको तुलनामा, पूर्व-सफाइको यो चरणले कम से कम प्रदूषित पानी उत्पादन गर्न सक्छ। कफी प्रशोधनका लागि प्रयोग भएको पानी स्थानीय वातावरणको लागि जोखिम मानिन्छ।

(भारतमा स्थानीय रूपमा निर्मित धुलाइ विभाजकको उदाहरण)

त्यसकारण यो पानीलाई पछि पनि प्रशोधन गरिनुपर्छ। त्यसैले यसले कफीको गुणस्तरमा नकारात्मक असर नगरेसम्म प्रशोधकले सकेसम्म यसलाई पुनःप्रयोग गर्नको लागि उपयुक्त हुन्छ।

चित्र ८.६ एउटा सानो हाइड्रोलिक वाशर सेपरेटर जसले ट्याङ्कीको तल्लो भागबाट भारी बाक्लो फललाई घुमाउँछ। तैरिएका बस्तुहरू पानीको सतहमा जम्मा हुन्छन् र अपरेटरद्वारा हातैले हटाइन्छ। पानी निकास नभएसम्म पुनः परिसंचरण हुन्छ र पुनः भरिन्छ। यो भारतमा निर्मित हो।



स्रोत: Bryce

तपाईंले के गर्न सक्नुहुन्छ ?

- ताजा कफी फल प्राप्त हुने बेला कच्चा मालमा अनावश्यक पदार्थ र फोहर गिठीहुँगा पाइएमा कफी फलहरू धुनु अघि तिनीहरूलाई बत्ताएर फाल्ने
- पूर्व-सफाइ पानी पुनः प्रयोग गर्न सक्ने उपकरणहरूको व्यवस्था गर्ने। एउटा उदाहरण तलको तस्बिरमा फेला पार्न सकिन्छ।
- टर्बिडिटी^{४०} र/वा टिडिएस ले पानीलाई गाढा बनाउँदा वा गन्ध परिवर्तन भएको खण्डमा पूर्व-सफाइ पानी भर्ने।
- पूर्व-सफाइ पानी संकलन गर्ने, छान्ने, पातलो गर्ने र सीधै बगैँचामा प्रयोग गर्नेबारे विचार गर्ने

४० निलम्बित पदार्थको साथ बादली, अपारदर्शी, वा बाक्लो हुनुको गुणस्तर। "टर्बिडिटीको मापन पानीको गुणस्तरको मुख्य परीक्षण हो"।

पल्पिड गर्ने पानी

पल्पिडमा १५० वर्षअघिदेखि नै चिसो प्रसोधन विधिको सुरु भएदेखि नै पानीको प्रयोग हुँदै आएको छ । यो कफी प्रशोधकहरूको लागि धेरै चासोको विषय हो किनभने निम्न कार्यहरूको आवश्यकता वा पानीको प्रयोग अपरिहार्य भए पनि कम पानीबाट पल्पिंग गर्दा धेरै लाभहरू छन् । पल्पिड सञ्चालनमा प्रति लिटर फलमा ३ देखि ५ लिटरसम्म पानी प्रयोग गर्नु सामान्य कुरा हो (मेटोस इटिएल, २००३, क्याम्पोस, २०२१ मा उद्धृत गरिएको छ) । पल्पिडका लागि विभिन्न प्रविधिहरू र पानीको उपयोगबारे थप जानकारीको लागि अध्याय ३ खण्ड २ हेर्नुहोस् । सामान्यतः, विजुली र पानीको खपत कम गर्नले उत्पादकलाई धेरै तरिकाले लागत कम हुन्छ । साथै, पल्पिंगको लागि आवश्यक पानीको मात्रा घटाउँदा फर्मेन्टेसनमा सबस्ट्रेटको रूपमा उपलब्ध चिनीपदार्थहरू कायम राख्न मद्दत गर्दछ। यसले स्वादहरू उत्पन्न गर्ने अवसर प्रदान गर्दछ, जसलाई अध्याय ३ मा उल्लेख गरिएको छ । शुद्ध कफी फललाई पल्प गर्नु अघि सफा गर्न पानीको प्रयोग गरिनु पर्छ र फर्मेन्टेसन चरणमा पानी प्रयोग गर्दा वा नगर्दा हुने फाइदा हेर्ने हो भने केवल पानीले फललाई चलायमान गराउनका लागि मद्दत गर्छ । पूर्व सफाइ चरणहरूमा प्रयोग गरिएको पानीको न्यूनतम १० गुणा पानी पल्पिडको लागि प्रयोग गरिन्छ । पल्पिड पछि यो पानीमा चिनी, पेक्टिन र यस्तै अन्य जैविक पदार्थहरूले भरिएको हुन्छ । यद्यपि, यो सामग्री सामान्यतया फर्मेन्टेसनबाट गुञ्जिएको हुँदैन र राम्रोसँग पातलिएको हुन्छ ।

(भारतमा स्थानीय रूपमा निर्मित धुलाइ विभाजकको उदाहरण)

तपाईंले गर्न सक्ने कुराहरू:

- कुल उत्पादनको निश्चित प्रतिशतको रूपमा अधिक चिसो प्रशोधनबाट कफी उत्पादन गर्ने
- फललाई चलायमान बनाउनको लागि गुरुत्वाकर्षणको शक्तिलाई प्रयोग गर्न भिरालोपना बढाउने
- पल्पिडमा प्रयोग हुने पानीको मात्रा कम गर्न प्रयास गर्ने
 - (नोट: केही पल्पहरूले कम पानीमा राम्रो काम गर्दैनन् र पल्पिडको समयमा कफीलाई क्षति हुन नदिन प्रशोधकले पानीको न्यूनतम मात्राको लागि पल्प निर्मातालाई अनुरोध गर्न सक्छन् ।)
- कम पानी खपत भएको वा गर्ने पल्पिड उपकरणमा लगानी गर्ने

- सम्भव भएमा, चिसो फर्मेन्टेसनमा पल्पिड पछिको पानी प्रयोग गर्ने बारे सोच्ने
 - (पूर्व-सफाइ चरणहरू पर्याप्त भएसम्म कार्बनिक लोडहरू ठीक हुनुपर्छ)
- पल्पिड पानी जम्मा गर्ने, फिल्टर गर्ने, पातलो गर्ने र सीधै बगैँचामा प्रयोग गर्ने बारे विचार गर्ने

मेकानिकल म्युसिलेज रिमूभल वाटर

चिसो प्रशोधनकार्यमा पानीको उपयोग सीमित गर्न विभिन्न यान्त्रिक म्युसिलेज रिमूभरहरूलाई धेरै माग गरिएको पाइन्छ । यी मेसिनहरूले धेरै कम पानी प्रयोग गरि कफीबाट धेरै जैविक पदार्थ हटाउन सक्छन् । यस इकाइ सञ्चालनको लागि प्रयोग गरिएका विभिन्न प्रकारका मेसिनरीहरूबारे जानकारीको लागि अध्याय ३ हेर्नुहोस् । यसको अर्थ यस चरणबाट निस्कने तरल फोहोरले विभिन्न ठोस पदार्थ मुख्यतया पेक्टिन (ढिलो फर्मेन्टेसन) र चिनी (छिटो किण्वन) धेरै मात्रामा समावेश गरेको हुन्छ । प्रारम्भिक रूपमा उच्च जोखिमको अवस्थामा नभए पनि, यसमा पानीमा एसिड र अल्कोहलमा रूपान्तरण गर्ने र अन्य सूक्ष्मजीवहरूलाई खुवाउने अत्यधिक उच्च क्षमता छ जसले वातावरणीय प्रणालीलाई यसको प्राकृतिक अवस्थाबाट सजिलै हटाउन सक्छ । यो पानी छिट्टै फिल्टर र पातलो गर्न विरलै सकिन्छ, बरु यसलाई सिँचाइ प्रणालीहरूमा प्रयोग गरिन्छ । ठोस पदार्थको उच्च सघनताको कारण सिँचाइ ट्युबहरू वा स्प्रेयरहरूमा समस्याहरू उत्पन्न हुन सक्छ । त्यसैले यो पानी त्यसरी उपयोग नगरी बरु सीधा उपचार चरणहरूमा लैजान राम्रो हुन्छ ।

तपाईंले के गर्न सक्नुहुन्छ ?

- कुल उत्पादनको निश्चित प्रतिशतको रूपमा सुख्खा वा हनी प्रशोधन गरिएको कफी उत्पादन गर्ने ।
- कफीलाई नोक्सान नगरी सकेसम्म उपकरणको पानी खपत घटाउने
- कम्पोस्टमा म्युसिलेज हटाउने पानी मिसाउनेबारे विचार गर्ने
- यदि फिल्डमा प्रत्यक्ष प्रयोग मात्र विकल्प हो भने, तल खण्ड ८.३ मा उल्लिखित उपचार विधि एवं चरणहरूको पालना गर्ने

फर्मेन्टेसन/धुलाइ गर्ने पानी

चित्र ८.७ पानीमुनि ढुबेको कफीको ब्याचको साथ प्रयोगमा रहेको फर्मेन्टेसन ट्याङ्की



स्रोत: Bryce

सायद कुनै पनि चिसो प्रशोधन केन्द्रको प्रशोधन प्रकृयाभरि प्रयोग हुने पानी र फर्मेन्टेसन गरिएका उप-उत्पादन धुन प्रयोग हुने दुवै पानी एउटै हो । माथि उल्लेख गरिएभैं कफी फलको म्युसिलेजभित्र रहेको चिनीको मात्राले अम्ल र अल्कोहल उत्पादन गर्ने गर्दछ । यसले पानीमा रहेको पिएच (बहुदो अम्लता) को स्तर ३.८ देखि ४.५ सम्म पुऱ्याउँछ (लिमा इटिएल, २००९) । कम पिएच बाहेक जलीय जीवनको लागि हानिकारक हुन सक्ने विषयलाई ध्यान दिँदै यसलाई पातलो वा तटस्थ गरिएको हुनु आवश्यक हुन्छ । यद्यपि त्यो पदार्थ पानीमा क्रमसः स्थानान्तरण र निरन्तर टुट्दै जान्छ । यो अझ बढी केन्द्रित अल्कोहल र अम्लको रूपमा थप सम्भावित हानिकारक उप-उत्पादनहरूको सघनतालाई बढाउनेछ । साथै, पानीमुनि कफी फर्मेन्टेसन कफीको सतह ढाक्न पर्याप्त पानीको प्रयोग गरी गरिन्छ (तस्विर्मा देखाइएको रूपमा) । यसले टुटाउनुपर्ने चिनी पदार्थलाई एकबद्ध गर्न मद्दत गर्छ । पहिले उल्लेख गरिएभैं सूक्ष्मजीवहरूले धेरै चाँडै यो पानीमा घुलनशील अक्सिजनलाई ती चिनी पदार्थह उपभोग गर्न प्रयोग गर्छन् र यसले पानीलाई एनोक्सिक बनाउँदछ ।

तपाईंले के गर्न सक्नुहुन्छ ?

- कुल उत्पादनको निश्चित प्रतिशतको रूपमा अधिकतम सुख्खा वा हनी प्रशोधित कफी उत्पादन गर्ने
- धुलाइको प्रयास गर्नुअघि धुलाइ बिन्दुमा पुग्ने निश्चित गरेर कम पानी प्रयोग गर्ने
 - (नोट: यदि कफीलाई समयभन्दा पहिले नै धुलाइ गरियो र सबै म्युसिलेजलाई टुक्राटुक्रा नगरी तानिएको हो भने यसले थप फर्मेन्टेसन गर्न र पानी खेर फाल्न सक्छन ।
- चिसो प्रशोधन गरिएको कफीको लागि सुख्खा फर्मेन्टेसनलाई विचार गर्ने
- पानी खपत कम गर्ने धुलाइ मेसिन वा डिम्युसिलेटरमा लगानी गर्ने
- यदि फिल्डमा प्रत्यक्ष प्रयोग नै गर्ने हो भने भने, तल खण्ड ८.४ मा उल्लिखित उपचार चरणहरू पालना गर्ने

८.३ सीधै प्रयोग गर्ने प्रकृया

कतिपय अवस्थामा पानी धेरै छैन र सो पनि कम प्रदूषित छ भने सावधानीपूर्वक केही सामान्य सुधार लागू गरी यसलाई कफी बगैँचामा प्रयोग गर्न सकिन्छ । यदि प्रशोधन केन्द्र कफी बगैँचाको नजिकै छ भने पूर्वाधार वा श्रमसमयमा कुनै क्षति नगरीकन त्यस पानीलाई प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

चरणहरू:

१. आधारभूतमा पिएच सुधारहरू उदाहरणका लागि (डोलोमाइट लाइमजस्ता क्षारीय सामग्री प्रयोग गरेर)
 २. सेडिमेन्टेशन: रिटेन्सन ट्याङ्कीहरूको पिंघमा जम्मा हुने बाक्लो जैविक पदार्थ हटाउने
 - क) यस प्रक्रियालाई गति दिन एक कोगुलेन्ट प्रयोग गर्न सकिन्छ जस्तै:
 - अ) मोरिंगाको बीज
 - आ) एल्युमिनियम सल्फेट
 - इ) फेरस सल्फेट
 - ख) विभिन्न पीएच दायराहरूमा विभिन्न कोगुलेन्टहरू प्रभावकारी हुन्छन् भन्ने बुझ्नु जरूरी छ । यसको अर्थ पिएच सुधार प्रयोग गरिएको कोगुलेन्टको आधारमा यो चरण अघि वा पछि पूरा गर्नु राम्रो हुन सक्छ ।
- नोट: यदि कफी बगैँचामा पानी लगाउने हो भने, कोगुलेन्टको प्रकार, खुराक, र स्थानीय नियमहरू राम्ररी पालना गर्नुपर्छ ।

३. छान्ने विधि: फोहोर पानीरिटेन्सन ट्यांकीको न तल डुबेको न त माथि तहमा तैरिएको कुनै पनि बाँकी निलम्बित पदार्थ हटाउने काम ।

नोट: यो पानीमा अझै पनि उच्च स्तरको जैविक पदार्थ (BOD) समावेश हुन्छ र यसलाई उपचार गरिएको हुँदैन न त यसलाई वरपरको परिस्थिति (इकोसिस्टम) मा पुनःप्रवेश गर्न सुरक्षित मानिन्छ ।

८.४ फोहोर पानी प्रशोधन

जब फोहोर पानीको मात्रा धेरै हुन्छ, प्रशोधन केन्द्रको एक मात्र विकल्प त्यो पानीलाई पर्यावरणमा फिर्ता ल्याउनु हो भने त्यो माटो होस् वा स्थानीय जलमार्गहरू यसलाई पहिले सुरक्षित स्तरमा ल्याउनुपर्दछ । यस फोहोर पानीको सही व्यवस्थापनले पानीकोस्वीकार्य गुणस्तर प्राप्त गर्न धेरै चरणहरू आवश्यक पर्दछ । यसले सम्पूर्ण उपचार प्रणाली वा विरुवाको प्रभावकारिता कायम राख्छ । यी चरणहरू मध्ये कुनै पनि छाड्नु वा बेवास्ता गर्नुले पानीको अन्तिम गुणस्तर मात्र होइन दिइएको प्रणालीमा प्रयोग हुने मेसिनरी वा उपकरणहरूमा पनि खतरा हुन्छ ।

८.४.१ चरणहरू:

प्राथमिक चरण

यो स्क्रिन वा जालीहरू र सेडिमेन्टेशनद्वारा सामान्यतः अनावश्यक पदार्थ र ठूला कणहरू हटाउनको लागि केन्द्रित चरण हो किनभने यदि धुने विभाजक वा फ्लोटेशन ट्याङ्कीबाट पानी ल्याइयो भने यी स्क्रिनहरूले धेरै ठूलो परिमाणमा फोहोरहरू सङ्कलन गर्छन् । यहाँ, यसलाई नियमित रूपमा स्क्र्याप गरी नियमित रूपमा राख्न सफा गरिनुपर्छ । ४५-डिग्री कोणमा राखिएको स्क्रिनले यस प्रक्रियामा मद्दत गर्न सक्छ । साथै स्क्रिनहरू ५ मिलि मिटर भन्दा ठूलो व्यासमा पर्फोरेसनहरूसँग निर्माण गरिनु पर्छ (बोरेम, सन् २०१४) ।

ठूला गिट्टिढुंगाका फोहोरहरू समात्न र पछिल्लो चरणहरूमा प्रवाह दरहरू निरन्तर राख्नको लागि उत्तम हो । कहिलेकाहीं अवशिष्ट तेल र बोसो समात्न यस चरणमा ग्रीज पासोहरू प्रयोग गरिन्छन् । यो प्राथमिक चरण सेडिमेन्टेशन सुरु गर्न को लागि महत्त्वपूर्ण मानिन्छ । सेडिमेन्टेशन प्रयोग गर्दा पानीको बहावको गतिलाई नियन्त्रण गर्नु पर्छ किनकि कणहरूलाई हटाउन गुरुत्वाकर्षणले आफ्नो काम गर्न र कणहरूलाई तल रहन दिनुको सट्टा यसले अनावश्यक समस्या निम्त्याउन सक्छ । पर्याप्त सेडिमेन्टेशन ट्याङ्की डिजाइनमा ट्याङ्कीको फेदमा जम्मा भएको फोहोर हटाउने क्षमता हुन्छ । सरल डिजाइनहरूमा यो ट्याङ्कीहरू निकासी भएपछि गरिन्छ । थप जटिल उपचार प्लान्टहरूमा तिनीहरूसँग यान्त्रिक रूपमा स्लज हटाउने क्षमता हुन सक्छ । पहिले चर्चा गरिएभन्दा कोगुलेन्टहरू कहिलेकाहीं

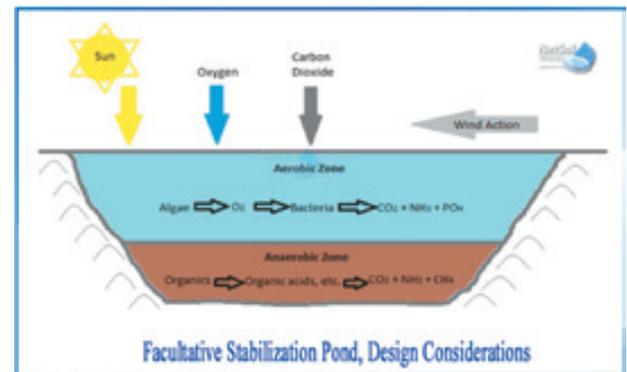
पानीलाई थप सफा गराउन प्रयोग गरिन्छ । वैकल्पिक रूपमा थप सेडिमेन्टेशन अन्तिम डिस्चार्ज अघि हुन सक्छ । सबै प्राथमिक चरण आवश्यक भए तापनि फोहोर पानी बीओडी (BOD) घटाउने सन्दर्भमा यो चरण अपेक्षाकृत नगण्य छ ।

दोश्रो चरण

कफीको फोहोर पानी उपचारको दोश्रो चरण एनारोबिक विधिबाट सुरु गर्नुपर्छ । त्यसपछि फ्याकल्टेटिभ/एरोबिक विधि अपनाइन्छ । एनारोबिक ट्याङ्की पूर्ण रूपमा बन्द गरी निर्माण गरिनु पर्छ र एनारोबिकले सूक्ष्मजीवहरूलाई काम गर्न सहयोग गर्छ । यी सूक्ष्मजीवहरू अक्सिजन-रहित वातावरणमा फस्टाउँछन् । फोहोर पानी भित्र जटिल जैविक यौगिकहरूलाई कुशलतापूर्वक कुहाउँन सक्छन् किनकि ट्याङ्कीको माइक्रोबायोम भित्र, एक माइक्रोबबाट उप-उत्पादनहरू अर्कोको लागि सब्सट्रेट बन्छन् । सामान्य विवरण तलको खण्ड ८.२.३ 'ग्यास प्रदूषकहरू' शिर्षकमा समेटिएको छ । एनारोबिक ट्याङ्की भित्रको यो धेरै महत्त्वपूर्ण तरिकाले कुशलतापूर्वक र महत्त्वपूर्ण रूपमा जैविक सामग्री कम गर्छ ।

एनारोबिक क्षयिकरण पछ्याउने एक फ्याकल्टेटिभ चरण हो । फ्याकल्टेटिभ ट्याङ्कीहरू (जसलाई कहिलेकाहीं पोखरीहरू भनेर चिनिन्छ र निर्माण गरिन्छ) मा तीनवटा क्षेत्रहरू हुन्छन् जसले एनारोबिक चरण पछि बाँकी रहेका जैविक पदार्थहरूलाई क्षति पुऱ्याउँछ । यी ट्याङ्की वा पोखरीहरूले यस क्षय गर्ने प्रक्रियाको लागि ३ क्षेत्रहरूको प्रस्ताव गर्छन् । सतह नजिक एक एरोबिक क्षेत्र, केन्द्रमा एक फ्याकल्टेटिभ क्षेत्र, र तल नजिक एक एरोबिक क्षेत्र हुन्छ । तिनीहरूले जैविक सामग्रीको ह्रासको निरन्तरताको रूपमा मात्र काम गर्दैन, पानीको सतहबाट अक्सिजन पनि पठाउँछन् । (तस्वीर स्रोत : नेटसोल वाटर)

चित्र ८.८ फ्याकल्टेटिभ स्टेबिलाइजेसन पोखरी । एरोबिक र एनारोबिक दुवै सूक्ष्मजीवहरूको ब्रेकडाउन फोहोरको फाइदाहरूको उपयोग गर्दै



स्रोत: Netsol Water

ठाउँ सीमित भएको प्रशोधन गर्ने क्षेत्रहरूमा भौगोलिक बनावट चुनौतीपूर्ण हुन्छ । त्यसर्थ सम्पूर्ण प्रक्रियालाई गति

दिन जम्मा रहने समय घटाउन र साना ट्याङ्कहरूलाई थप प्रभावकारी बनाउन वायुमण्डलीय पम्पहरू प्रयोग गर्न सकिन्छ। पम्पहरू मार्फत यो वायुमण्डललाई ऊर्जा चाहिन्छ र यसको आफ्नै लागत प्रभाव छ। यो फ्याकल्टेटिभ वायुमण्डलीय चरणले निलम्बित ठोस र BOD क्रमशः ९०% र ८५% सम्म घटाएर पानीलाई सुरक्षित स्तरमा पुर्नस्थापित गर्न सक्छ (बोरेम, सन् २०१५) यो प्रायः तेस्रो चरणमा प्रयोगको लागि पर्याप्त हुन सक्छ।

चित्र ८.९ पानीको घुलित अक्सिजनको स्तर बढाउन एरेटरहरूले सुसज्जित एरोबिक ट्याङ्की। कफी प्रशोधन सुविधा, चियाड मार्ड, थाइल्याण्ड (२०१९)



स्रोत: Aeration Tanks at PANA Coffee, Thailand

तेश्रो चरण (अन्तिम तयारी र सम्भावित पुनःपरिचालन)

प्रशोधन प्लान्ट र स्थानीय नियामक मापदण्ड अनुपालन गर्दा पानी कसरी प्रयोग गरिनेछ भन्ने कुरामा तेश्रो (वा अन्तिम) चरणको डिजाइनमा धेरै निर्भर गर्दछ। उपचार प्लान्टका केही डिजाइनहरूमा स्पष्टता बढाउन र सबै अधिल्ला चरणहरूबाट कुनै पनि अवशिष्टहरू हटाउन अन्तिम सेडिमेन्टेसन ट्याङ्की प्रयोग गर्न सकिन्छ। पहिले चर्चा गरिएको फर्टिगेशन मार्फत प्रत्यक्ष अनुप्रयोगको अतिरिक्त यहाँ अन्य तीन तरिकाहरू पनि प्रायः प्रयोग गरिन्छः

१. **पानीलाई छिराउने (infiltration):** एक लागत-प्रभावकारी विधि हो जसमा फोहोर पानी माटोमा पठाउने (पर्कोलेसन)

मार्फत वितरण गर्न कुरा समावेश छ। यदि माथिका सबै र पूर्व उपचार चरणहरू पर्याप्त रूपमा अनुगमन र पालना गरिएको छ भने यो उच्च दरमा गर्न सकिन्छ। तर पानीको गुणस्तर अझै अपर्याप्त छ भने यसलाई बेवास्ता गर्नुपर्छ। पानीलाई माटोको तल्लो तहहरूमा अवशोषित गर्न र अन्ततः माटोलाई अन्तिम र अन्तिम फिल्टरेसनको रूपमा प्रयोग गरी जलवाहीहरू (aquifers) सँग जोड्न र पुनःपूर्ति गर्नको लागि एउटा क्षेत्र विशेष गरी पानी छिराउन (infiltration) को लागि निर्दिष्ट गर्न सकिन्छ।

२. **भूसतही प्रवाह (Overland flow):** अर्को प्रभावकारी लागत- र पर्यावरण- सचेत विधि भनेको सिमसारमा पाइने घाँस प्रयोग गरी पानीढलो निर्माण गर्नु हो। छनोट गरिएको घाँसको प्रकार, स्थान र हावापानीको लागि उपयुक्तता, पानीका विभिन्न गुणहरूमा फस्टाउन सक्ने क्षमता र बारम्बार काट्न मिल्ने हुनुपर्छ। काटिएका घाँस सुकाएर प्रांगारिक मलमा प्रयोग गर्न सकिन्छ जसबाट कार्बन नाईट्रोजन अनुपात सुधार गर्न सहयोग पुग्छ। एउटा अध्ययनले इथियोपियामा भेटिभर घाँसको प्रभावकारिता यसमा देखाएको छ (अरेगु इटिएल, सन् २०२१)।

भेटिभर घाँसले गहिरो र फराकिलो जरा प्रणालीहरू बढाउन सक्छ जसले घुसपैठ (जमिनभित्र पानी छिर्ने) र नजिकैको पानीको मुहानहरूमा पुग्नबाट थप कन्डिसनिङ चाहिने फोहोर पानीलाई कम गर्न मद्दत गर्न सक्छ। भेटिभर घाँस खडेरी सहनसक्ने जातको रूपमा पनि चिनिन्छ जुन फल टिप्ने मौसम पछि तातो र सुख्खा मौसम भएका धेरै क्षेत्रहरूको लागि उपयुक्त हुन सक्छ।

चित्र ८.१० कफी प्रशोधन पछिको फोहोर पानीको उपचार र अवशोषण गर्न प्रयोग गरिने भेटिभर घाँस



स्रोत: Aregu et al., (2021)

तालिका ८.१ विभिन्न हाइड्रोलिक रिटेन्सन टाइम्समा भेटिभर घाँसले निर्मित सिमसारमा प्रशोधित फोहोर पानीको विशेषताहरू । (HRT भनेको ट्याङ्की वा रिक्टरमा तरल वा घुलनशील यौगिकहरू रहने औसत समय हो ।)

PARAMETERS	INFLUENT (MG/L EXCEPT PH, AND SALINITY)	EFFLUENT CONCENTRATION AT DIFFERENT HRT (MG/L, EXCEPT PH, EC, AND SALINITY)				EEPA AND WHO IRRIGATION WQS
		3 D	5 D	7 D	9 D	
pH	10.16±2.02	6.66±0.76	6.85±0.57	7.17±1.04	7.67±1.53	6-9
BOD ₅	1641±373.55	179.66±13	171±8.54	148.3±312.58	133.67±18.22	200
COD	6953.33±339.41	430±55.67	291.66±23.7	282±15.1	255.33±37.16	500
NH ₄ -N	253.33±11.6	205±51.9	166±11.53	120±6	96.33±3.81	30
NO ₃ -N	116.66±26.63	39.33±5.51	26.66±2.1	22.33±3.51	16.33±1.51	10
TN	650.33±93.62	206.33±10	90.33±6.66	62.33±8.02	73.67±8.48	60
PO ₄ -P	88.06±40.77	8±4	4.23±0.49	3.8±0.8	3.23±0.25	5
TP	144.53±20.75	16.66±1.15	16±1	12.33±2.08	11.33±2.11	10
Sulfide	241.33±101.16	9.4±0.7	3.86±1.71	3.63±0.35	7.2±1.71	1
Sulfate	1072.82±352.74	370.55±12	115.66±8.14	103.67±7.37	114.13±31.22	-
Chloride	1919±1271.6	595.66±53.35	530±45.82	533.33±45.1	686.67±20.81	1000
TSS	1868±863.1	85.66±10.6	76±8.54	73±2.64	70±8.19	50/600
TDS	5877.3±2294.77	1177.66±1006.6	1178.33±17.1	1060±52.85	1103.33±23.10	2100
EC (μs/cm)	8550±2089	2307.66±2080.6	1982±9.16	1785±170.88	1820.33±10.80	1200
Salinity (%)	0.69±0.22	0.25±0.05	0.25±0.01	0.24±0.03	0.25±0.03	-
TCr	18.33±6.66	0.66±0.32	0.5±0.10	0.47±0.15	0.5±0.1	2

स्रोत: Aregu et al, 2021

फोहोर पानी व्यवस्थापन गर्न सिमसारमा भएको घाँसको क्षेत्रफलअनुसार फोहोर पानीको प्रवाह (पानीको गुणस्तर मापदण्डहरू) गरी सोही अनुसार उक्त पानीको बहिर्गमन कम गर्ने व्यवस्था गर्नुपर्छ । यी सिमसार क्षेत्रहरूमा पानीको बढी प्रवाहको अवस्थामा प्राकृतिक जलमार्गहरूबाट पर्याप्त टाढा भएको सुनिश्चित गर्नको लागि यिनीहरूको निर्माण स्थानीय कानून र नियमहरू अनुसार गरिनु पर्छ ।

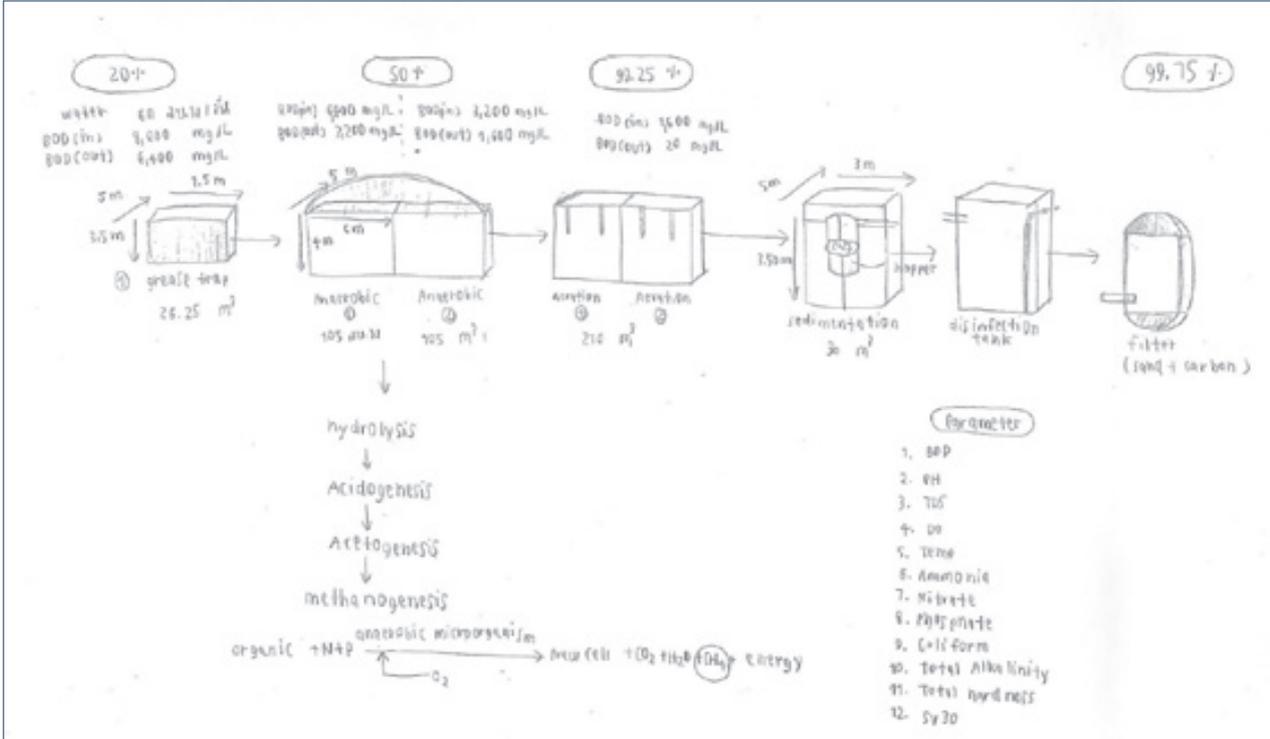
३. साइटमा प्रयोगको लागि पुनः प्रयोग : केही अवस्थामा प्रशोधन गरिएको फोहोर पानीलाई फल टिपिसके पछि प्रशोधनमा पुनःप्रयोग गर्न सकिन्छ । यसका लागि उपचार सुविधालाई कीटाणुनाशक ट्याङ्की नजिक लैजान आवश्यक पर्दछ किनभने यो पानीमा अझै पनि यसमा सूक्ष्म

जीवाणुको संख्या उच्च हुन्छ । यदि कीटाणुनाशक प्रयोग गरिएको छ भने यसलाई कीटाणुनाशक र अन्य कुनै पनि अवशेषहरू हटाउनको लागि उचित फिल्टर गरिनु पर्छ । यो पानी राम्ररी अनुगमन गरिनु पर्छ किनकि यसले समग्र कफीको गुणस्तरमा हानिकारक प्रभाव पार्न सक्छ ।

४. वाष्पीकरण पोखरीहरू: उपचार पछि अन्य विकल्पहरू उपलब्ध नभएको अवस्थामा वाष्पीकरण पोखरीहरू वाष्पीकरण हुँदा पानीलाई सञ्चय गर्न गैर-पारगम्य लाईनर (non-permeable liners) हरूद्वारा निर्माण गर्न सकिन्छ । पानीको गुणस्तर धेरै जसो पहिले नै पुनर्स्थापित गरिएको छ भने यो विधि उपयुक्त छैन किनकि खेती गर्न पुनः प्रयोग गर्न वा जलाधारमा फर्कन यो पानी प्रयोग गर्ने अवसर गुमिसकेको हुन्छ ।

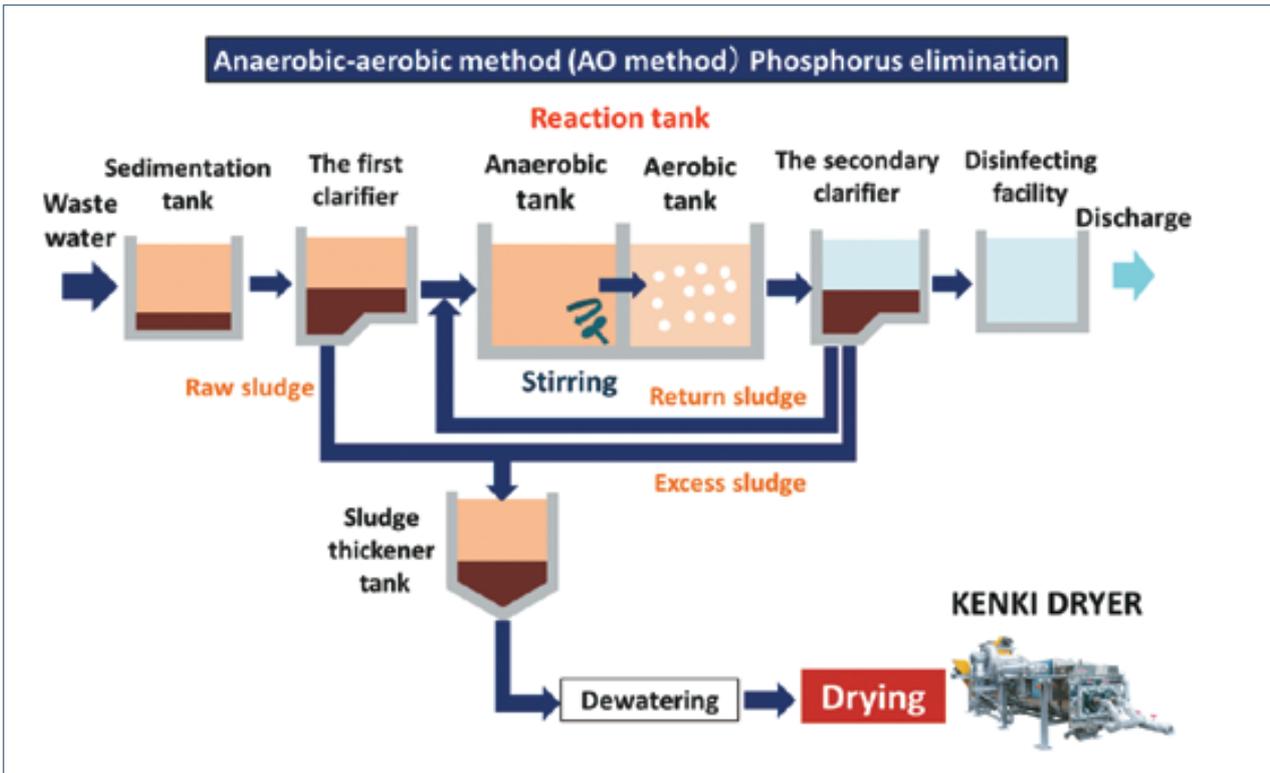
फोहोर पानी प्रशोधनको मापदण्डको रेखाचित्र :

चित्र ८.११ थाइल्याण्डको PANA कफी कम्पनीमा पूर्ण पोस्ट-प्रशोधन फोहोर पानी प्रशोधन सुविधा



स्रोत: PANA Coffee Company Ltd, (2019)

चित्र ८.१२ एनारोबिक र एरोबिक फोहोर पानी प्रशोधन सुविधाको रेखाचित्र

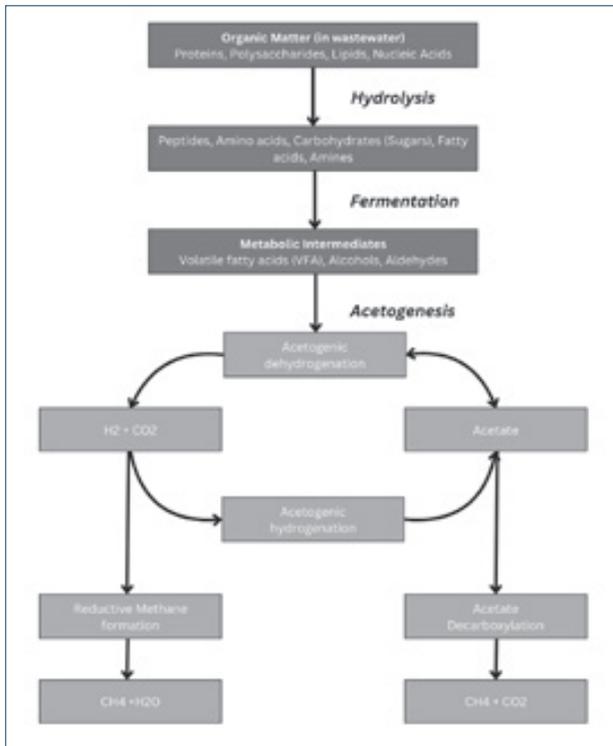


स्रोत: Kenki Corporation

८.५ ग्यास प्रदूषकहरू

माथिका खण्डहरूले कसरी फोहोर पानी प्रशोधनमा हरितगृह ग्यासहरू जस्तै CO₂ र CH₄ सिर्जना गरेका छन् भन्ने कुरा समेटेका छन्। यी हरितगृह ग्यासहरूमा जलवायु परिवर्तनलाई असर गर्ने सबैभन्दा ठूलो योगदानकर्ता कार्बन डाइअक्साइड भए ता पनि मिथेन धेरै शक्तिशाली छ। वास्तवमा अमेरिकी वातावरण संरक्षण एजेन्सीका अनुसार मिथेन १०० वर्षको अवधिमा लगभग २८ गुणा बढी शक्तिशाली बनेको छ। मिथेन ग्यास कार्बन डाइअक्साइड भन्दा २० वर्षको अवधिमा ८१ गुणा बढी मजबुद बनको छ। कफी प्रशोधनबाट निस्कने फोहोर पानीले मिथेन उत्पादनमा भूमिका खेल्छ। दूषित पानीबाट पारिस्थितिक प्रकोपहरूबाट बच्नको लागि प्रशोधनबाट पानीलाई उपचार गर्न आवश्यक भए तापनि प्रक्रियाले वास्तवमा धेरै मात्रामा मिथेन उत्पादन गर्छ। मिथेनलाई उचित रूपमा नियन्त्रण र व्यवस्थापन नगर्ने हो भने यो पृथ्वीको वायुमण्डलमा जम्मा हुन्छ। फोहोर पानी प्रशोधन गर्दा यो ग्यास कसरी जम्मा हुन्छ, भन्ने बारे तलको रेखाचित्रमा देखाइएको छ।

चित्र ८.१३ फोहोर पानीमा जैविक पदार्थको क्षयीकरणमा संलग्न चरणहरूको रेखाचित्र। यो अन्ततः, मिथेन उत्सर्जनको परिणामस्वरूप भएको हो।



स्रोत: मोहन इटिएल, २००८

क) ब्याक्टेरियाद्वारा निस्कने इन्जाइमबाट हाइड्रोलिसिसप्रायः जटिल यौगिकहरू साना यौगिकहरूमा विभाजित हुन्छन्। जस्तै चिनी, लिपिड र प्रोटीन।

- ख) एसिडोजेनेसिस: हाइड्रोलाइसिसको अधिल्लो चरणका उप-उत्पादनलाई फर्मेन्टेसन ब्याक्टेरियाले ठूलो मात्रामा अल्कोहल, अम्लीय पदार्थ र अन्य उत्पादनद्वारा टुक्र्याइदिन्छन्।
- ग) एसिडोजेनेसिस: एनारोबिक एसिडोजेनिक ब्याक्टेरियाले पहिले उत्पादन गरेको अल्कोहल र अम्लीय पदार्थ खपत गर्छ र एसिटिक एसिड (एसिटेट) उत्पादन गर्छ।
- घ) मेथानोजेनेसिससू मेथानोजेन्सले अन्ततः एसिडोजेनेसिसको उप-उत्पादनहरूलाई प्रयोग गर्दछ र तिनीहरूलाई मिथेन, कार्बनडाइअक्साइड र पानीमा रूपान्तरण गर्दछ।

तपाईंले के गर्न सक्नुहुन्छ ?

- कुल उत्पादनको प्रतिशतको रूपमा अधिकतम सुख्खा वा हनी प्रशोधित कफी उत्पादन गर्ने। फोहोर पानी प्रशोधनलाई पूर्ण रूपमा बेवास्ता गरेर मिथेन उत्पादन घटाउने।
- BOD र फोहोर पानीको सघनता कम गर्ने वैकल्पिक उपायहरू खोज्ने, ताकि सामान्य भूसतही वेटल्याण्डको प्रयोग पर्याप्त होस्।
- ठूलो मात्रामा मिथेनलाई सुरक्षित तरिकाले नियन्त्रण गर्ने र स्थानीय प्रावधान अनुसार यसको प्रयोग गर्ने उपायहरू खोज्ने।

८.६ नेपालको सन्दर्भमा फोहोर पानी प्रशोधन

नेपालमा कफीको फोहोर प्रशोधन र व्यवस्थापनलाई कम महत्व दिने गरिएको छ। तरल होस् वा ठोस फोहोर त्यसलाई प्रशोधन गर्ने वा सुरक्षित रूपमा विसर्जन गर्ने व्यवस्थित प्रणाली नेपालमा छैन। ताजा चेरीको पल्पिडबाट उत्पादन भएको पल्प वारीमा थुपार्ने गरिएको छ। केही पल्प संचालकहरूले यसले प्रांगारिक मल बनाउन प्रयोग गरिरहेको पाइन्छ। हाल पल्प सुकाएर कास्करा उत्पादन गर्ने प्रयास भईरहेको छ। स्याङ्जाको एउटा पल्पिड केन्द्रले जापान निर्यात गर्न कास्करा उत्पादन गरिरहेको छ।

तरल फोहोरको सन्दर्भमा नेपालमा प्रयोग हुने पल्पिड प्रक्रियालाई सहज बनाउन ताजा चेरीमा केही मात्रामा पानी प्रयोग गर्नु आवश्यक हुन्छ। पानीको उपलब्धताको आधारमा ताजा चेरीमा पानीको निरन्तर प्रवाह गरिन्छ। पल्पिडबाट निस्कने पानी नालीमा जान्छ। फर्मेन्टेसन भएको पार्चमेन्ट धुँदा निस्कने फोहोर पानीमा म्युसिलेज मिसिएको अवस्थामा पनि नालीमा नै जान्छ। छिमेकीहरूले आफ्नो खेतमा पानी बगेको गुनासो गरे पछि केही पल्पिड केन्द्रले फोहोर पानी जम्मा गर्न खाल्डाहरू बनाइएको पाइन्छ।

फोहोरमैला प्रशोधन र वातावरणीय प्रदूषण रोकनको लागि उपयुक्त व्यवस्थापनमा लापरवाही हुनुको पछाडि देहायका कारणहरू हुन सक्छन् :

- १) चिसो प्रविधिवाला मिलमा पल्प गरिएको कफीको थोरै मात्रा हुनु ।
- २) नेपालमा उपलब्ध चिसो प्रशोधन सम्बन्धी निर्देशिका र दिशानिर्देशहरू मुख्यतया प्रयोग गरिने उपकरणको प्रकार र उच्च गुणस्तरको कफी सुख्खा पार्चमेन्ट उत्पादन गर्ने तरिका र माध्यमसँग सम्बन्धित छन् । कुनै पनि कागजातमा फोहोर व्यवस्थापनको विषय समेटिएको छैन ।

चित्र ८.१४ रवान्डामा भर्मिकम्पोस्टमा प्रयोग हुने कफीको पल्प



स्रोत: प्रचण्डमान श्रेष्ठ

- ३) वातावरण संरक्षण ऐन, २०१९ भए पनि प्रशोधनवाट निस्कने फोहोरको व्यवस्थापन पुष्टि गर्न कफीको चिसो प्रशोधनका लागि सम्बन्धित निकायवाट अनुमति लिनुपर्ने कुनै कडा सरकारी आवश्यकता छैन ।
- ४) व्यवस्थापन नगर्दा वातावरणीय प्रदूषणमा कफीको फोहोर पदार्थको भूमिकाको ज्ञानको कमी ।
- ५) पहाडका साना किसानहरूका लागि उपयोग हुने फोहोर प्रशोधन प्रविधिको अभाव ।

चित्र ८.१५ क ललितपुरमा पार्चमेन्ट धुने मेसिन



स्रोत: Mr. Bal Bahadur KC, Lalitpur

तस्विर: रवाण्डामा भर्मिकम्पोस्टमा प्रयोग हुने कफीको पल्प

ललितपुरमा पार्चमेन्ट धुने मेसिन

चित्र ८.१५ ख ललितपुरको पार्चमेन्ट धुने मेसिन भित्र



स्रोत: Mr. Bal Bahadur KC, Lalitpur

ललितपुरको पार्चमेन्ट धुने मेसिन भित्र

चित्र ८.१६ नुवाकोट जिल्लामा पार्चमेन्ट धुने मेसिन



स्रोत: टेकराज गिरी, नुवाकोट, जिल्ला

चित्र ८.१७ पल्पिड भए पछि पल्पिड सेन्टरमा रहेको पल्प



स्रोत: प्रचण्डमान श्रेष्ठ

नुवाकोटमा पार्चमेन्ट धुने मेसिन

पल्प पल्पिड केन्द्रमा पल्पलाई पल्प गरिसकेपछि

चित्र ८.१८ क पार्चमेन्ट धोएपछि, पानी क्षेत्रको विकास प्रणालीमा खन्याइन्छ



स्रोत: प्रचण्डमान श्रेष्ठ

पार्चमेन्ट धोएको पानी नालीमा फाल्दै ।

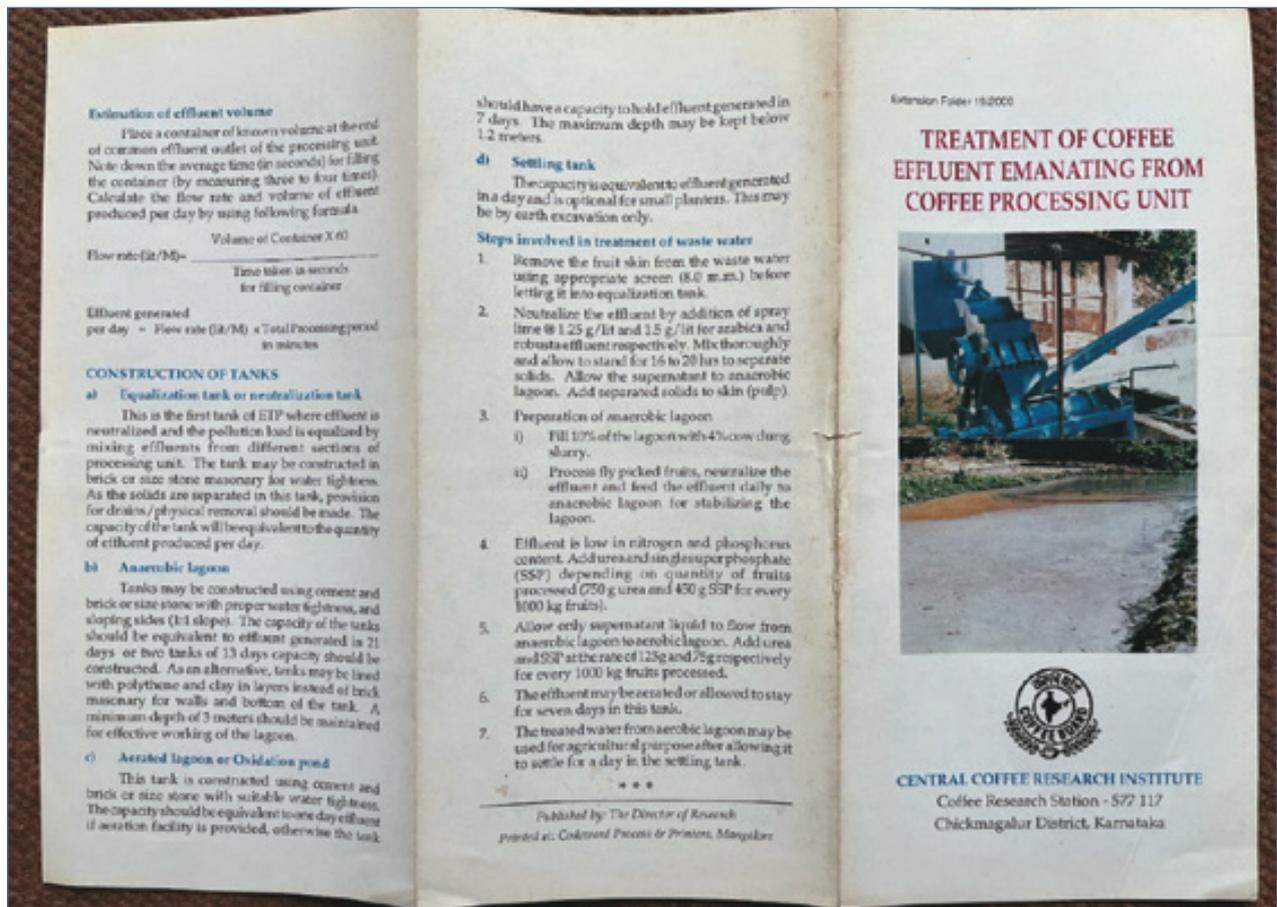
चित्र ८.१८ ख पार्चमेन्ट धोएपछि, पानी क्षेत्रको निकास प्रणालीमा खन्याइन्छ



स्रोत: प्रचण्डमान श्रेष्ठ

पार्चमेन्ट धोइदै र त्यस पछि, नालीमा बगिरहेको पानी ।

भारतमा प्रकाशित “कफी प्रशोधन इकाइबाट निस्कने कफी इफ्लुएन्टको उपचार” को लागि विस्तारित फोल्डर । जानकारीको लागि प्रतिलिपि संलग्न गरिएको छ ।



Estimation of effluent volume

Place a container of known volume at the end of common effluent outlet of the processing unit. Note down the average time (in seconds) for filling the container (by measuring three to four times). Calculate the flow rate and volume of effluent produced per day by using following formula.

$$\text{Flow rate (lit./sec)} = \frac{\text{Volume of Container} \times 60}{\text{Time taken in seconds for filling container}}$$

$$\text{Effluent generated per day} = \text{Flow rate (lit./M)} \times \text{Total Processing period in minutes}$$

CONSTRUCTION OF TANKS

a) Equalization tank or neutralization tank
This is the first tank of ETP where effluent is neutralized and the pollution load is equalized by mixing effluents from different sections of processing unit. The tank may be constructed in brick or size stone masonry for water tightness. As the solids are separated in this tank, provision for drains/physical removal should be made. The capacity of the tank will be equivalent to the quantity of effluent produced per day.

b) Anaerobic lagoon
Tanks may be constructed using cement and brick or size stone with proper water tightness, and sloping sides (1:1 slope). The capacity of the tanks should be equivalent to effluent generated in 21 days or two tanks of 13 days capacity should be constructed. As an alternative, tanks may be lined with polythene and clay in layers instead of brick masonry for walls and bottom of the tank. A minimum depth of 3 meters should be maintained for effective working of the lagoon.

c) Aerated lagoon or Oxidation pond
This tank is constructed using cement and brick or size stone with suitable water tightness. The capacity should be equivalent to one day effluent if aeration facility is provided, otherwise the tank

should have a capacity to hold effluent generated in 7 days. The maximum depth may be kept below 1.2 meters.

d) Settling tank
The capacity is equivalent to effluent generated in a day and is optional for small planters. This may be by earth excavation only.

Steps involved in treatment of waste water

1. Remove the fruit skin from the waste water using appropriate screen (8.0 mm.) before letting it into equalization tank.
2. Neutralize the effluent by addition of spray lime @ 1.25 g./lit and 1.5 g./lit for arabica and robusta effluent respectively. Mix thoroughly and allow to stand for 16 to 20 hrs to separate solids. Allow the supernatant to anaerobic lagoon. Add separated solids to skin (pulp).
3. Preparation of anaerobic lagoon
 - i) Fill 10% of the lagoon with 4% cow dung slurry.
 - ii) Process fly picked fruits, neutralize the effluent and feed the effluent daily to anaerobic lagoon for stabilizing the lagoon.
4. Effluent is low in nitrogen and phosphorus content. Add urea and sin glass super phosphate (SSP) depending on quantity of fruits processed (750 g urea and 450 g SSP for every 1000 kg fruits).
5. Allow only supernatant liquid to flow from anaerobic lagoon to aerobic lagoon. Add urea and SSP at the rate of 125g and 75g respectively for every 1000 kg fruits processed.
6. The effluent may be aerated or allowed to stay for seven days in this tank.
7. The treated water from aerobic lagoon may be used for agricultural purpose after allowing it to settle for a day in the settling tank.

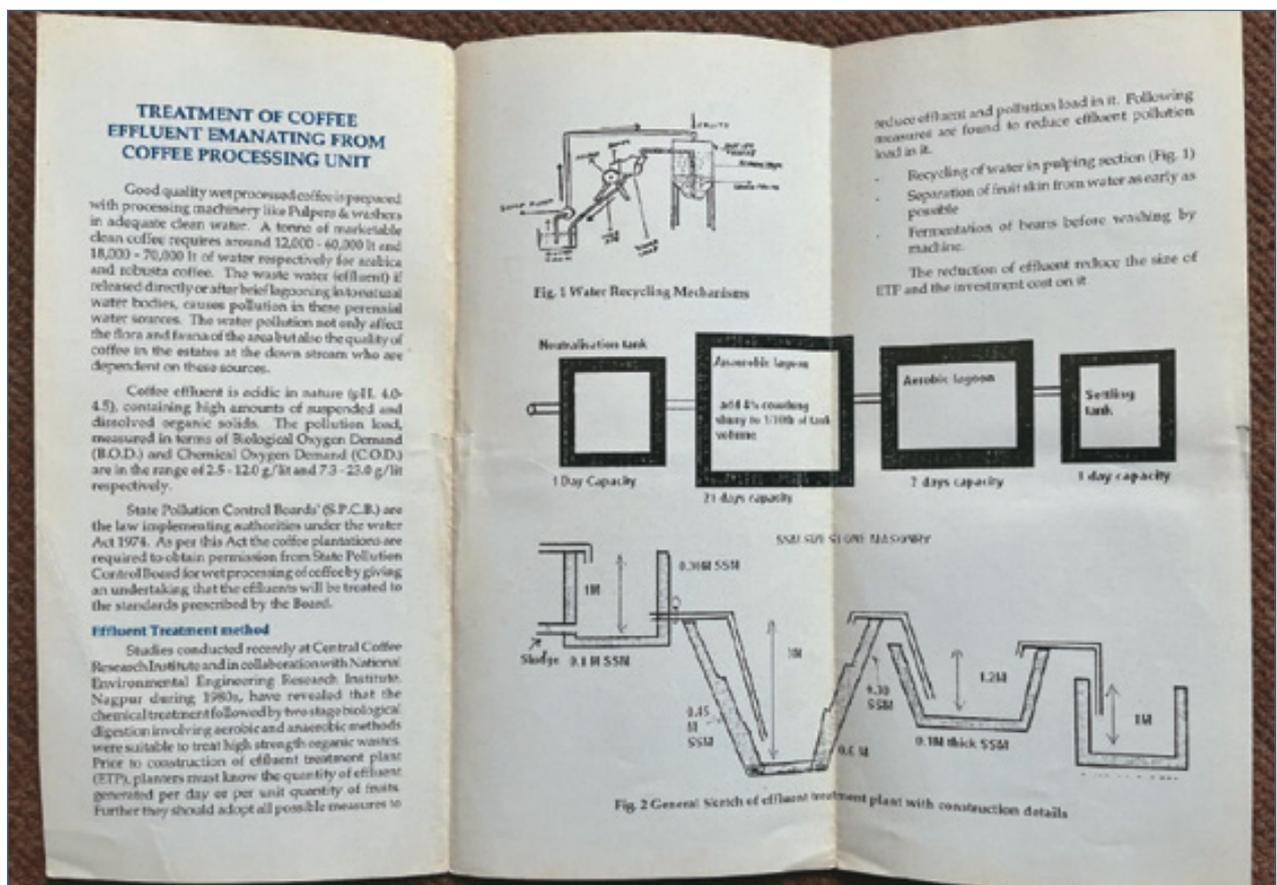
Extension Folder 19/2000

TREATMENT OF COFFEE EFFLUENT EMANATING FROM COFFEE PROCESSING UNIT



CENTRAL COFFEE RESEARCH INSTITUTE
Coffee Research Station - 577 117
Chickmagalur District, Karnataka

Published by: The Director of Research
Printed at: Coloured Process & Printers, Mangalore



TREATMENT OF COFFEE EFFLUENT EMANATING FROM COFFEE PROCESSING UNIT

Good quality wet processed coffee is prepared with processing machinery like Pulpers & washers in adequate clean water. A tonne of marketable clean coffee requires around 12,000 - 40,000 lit and 18,000 - 70,000 lit of water respectively for arabica and robusta coffee. The waste water (effluent) if released directly or after brief lagooning into natural water bodies, causes pollution in these perennial water sources. The water pollution not only affect the flora and fauna of the area but also the quality of coffee in the estates at the down stream who are dependent on these sources.

Coffee effluent is acidic in nature (pH 4.0-4.5), containing high amounts of suspended and dissolved organic solids. The pollution load, measured in terms of Biological Oxygen Demand (B.O.D.) and Chemical Oxygen Demand (C.O.D.) are in the range of 2.5 - 12.0 g./lit and 7.3 - 23.0 g./lit respectively.

State Pollution Control Boards' (S.P.C.B.) are the law implementing authorities under the water Act 1974. As per this Act the coffee plantations are required to obtain permission from State Pollution Control Board for wet processing of coffee by giving an undertaking that the effluents will be treated to the standards prescribed by the Board.

Effluent Treatment method

Studies conducted recently at Central Coffee Research Institute and in collaboration with National Environmental Engineering Research Institute, Nagpur during 1980, have revealed that the chemical treatment followed by two stage biological digestion involving aerobic and anaerobic methods were suitable to treat high strength organic wastes. Prior to construction of effluent treatment plant (ETP), planters must know the quantity of effluent generated per day or per unit quantity of fruits. Further they should adopt all possible measures to

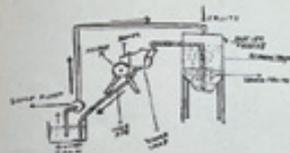


Fig. 1 Water Recycling Mechanisms

reduce effluent and pollution load in it. Following measures are found to reduce effluent pollution load in it.

- Recycling of water in pulping section (Fig. 1)
- Separation of fruit skin from water as early as possible
- Fermentation of beans before washing by machine

The reduction of effluent reduce the size of ETP and the investment cost on it.

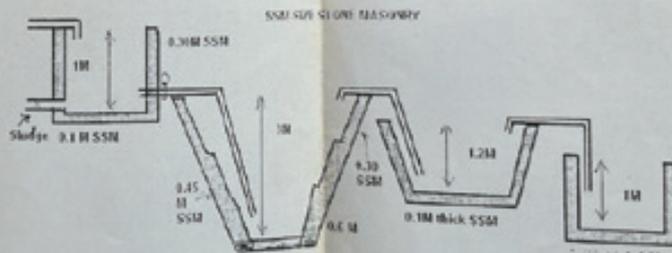
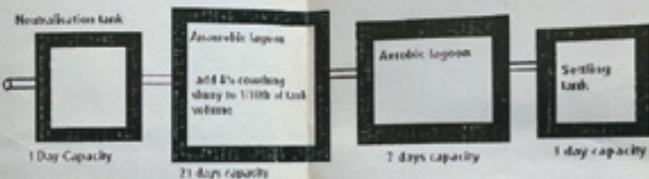


Fig. 2 General Sketch of effluent treatment plant with construction details

अध्याय ९: गुणस्तर व्यवस्थापन

गुणस्तर नियन्त्रणका लागि विवरण, अभिलेख राख्ने, र सीप प्रशिक्षणमा ध्यान दिन आवश्यक छ । यो कफी टिपेपछि कफी प्रशोधनमा महत्वपूर्ण कदम हो । कफीका उत्पादनले ग्राहकहरूको आवश्यकताहरू पूरा गरेको सुनिश्चित गरिएमा कफी व्यवसायको सफलतालाई सहयोग पुग्छ । यस अध्यायमा प्रदान गरिएका गुणस्तर नियन्त्रण चरणहरू र सुझावहरूले कसैलाई गुणस्तर नियन्त्रण कार्यक्रम विकास गर्न सहयोग पुऱ्याउँछ ।

९.१ चिसो प्रशोधन केन्द्रका मापदण्डहरू

प्रत्येक चिसो प्रशोधन केन्द्र वा पल्पिड केन्द्र फरक फरक हुन्छन् । तिनीहरूले प्रशोधन गरिरहेको मात्रा, तिनीहरूले उत्पादन गर्न खोज्ने गुणस्तरको प्रकार, उपकरण र पूर्वाधारको उपलब्धता, र थप कुराहरू फरक फरक हुन्छन् । प्रत्येक प्रशोधन केन्द्रले उचित मापदण्ड र कार्यविधिहरू बनाउनु पर्दछ जसले ट्रेसबिलिटी, मूल्याङ्कन, र प्रतिक्रिया प्रदान गर्दछ । यसबाट प्रशोधकलाई उसको लक्ष्यहरू प्राप्त गर्न मद्दत पुग्छ ।

नेपालले स्वेच्छक जिएमपी मापदण्ड र कार्यविधिहरूको तयार गरेको छ जुन यस अध्यायको अन्त्यमा परिशिष्टको रूपमा समावेश गरिएको छ । यस दस्तावेज भित्र, फल टिपिसके पछिको प्रक्रियाका सबै पक्षहरूलाई समेट्ने विवरणहरू समावेश छन् । साथै यसले विकृत मापदण्डहरू, सरसफाइ र स्वच्छता कार्यविधिहरू लगायतबारे जानकारी दिन्छ ।

चिसो प्रशोधन केन्द्रमा, चेरी प्राप्ति, पल्पिड, फर्मेन्टेसन ट्याङ्कीहरू, धुने च्यानलहरू, सुकाउने क्षेत्र, फोहोर निष्कासन, पानी सञ्चय ट्याङ्की, गोदाम, र आवश्यकता अनुसार क्षेत्रहरू पहिचान गर्ने चिन्हहरू राख्नु पर्छ । यी संकेतहरू राख्नाले सामान्य व्यवस्थापन र ट्रेसबिलिटीलाई सहज र समर्थन मात्र गर्दैन यो प्रांगारिक जस्ता प्रमाणीकरण मापदण्डहरूको अनुपालनको लागि पनि आवश्यक छ । यसबाहेक, प्राप्ति देखि सुकाउने र भण्डारणमा राख्ने बेलासम्म प्रत्येक व्याचका लागि लट वा व्याच नम्बरहरू सहितका ट्यागहरू राखिन्छ ।

यो प्लास्टिकको भोला वा थप विस्तृत प्रणालीमा राखिएको ट्रेसबिलिटी जानकारी सहितको कागजको टुक्रा जतिकै सरल हुन सक्छ (उदाहरणको लागि तस्बिर राख्नुहोस्)।

समग्रमा, सबै उपकरण र मेसिनरीहरू नियमित रूपमा सफा गरिएको र निर्माताले जारी गरेका विनिर्देशहरू अनुसार मर्मत गरिएको सुनिश्चित गरिनु पर्छ । क्यालिब्रेसनभन्दा बाहिरका उपकरणहरूले कफी टुक्रिने प्रतिशत बढाउन सक्छ, जसबाट प्रशोधकलाई आर्थिक नोक्सान हुन्छ । ट्याङ्कीहरू, ठूला कन्टेनरहरू, वा अन्य भाँडाहरू फर्मेन्टेसनको लागि प्रयोग गरिन्छ भने यी नियमित रूपमा सफा गर्नुपर्छ। चिसो प्रशोधन केन्द्रको लागि प्रेशर वाशरमा लगानी गर्दा सरसफाइको स्तर कायम राख्न मद्दत पुग्न सक्छ ।

९.१.१ चेरी प्राप्ति

प्रशोधकले वरपरका गाउँहरूबाट चेरी खरिद गरिरहेको होस वा आफ्नै फसलको फल प्रशोधन गरिरहेको होस्, मापदण्डहरू स्थापना गर्ने पहिलो महत्वपूर्ण क्षेत्र चेरी प्राप्ति हो । यो गुणस्तरसँग सम्बन्धित छ । उच्च गुणस्तर कफी तयार गर्ने हो भने कच्चा माल गुणस्तरीय हुनुपर्छ । यस प्रारम्भिक चरणमा गुणस्तर नियन्त्रणका धेरै महत्वपूर्ण बिन्दुहरू छन्:

१. तपाईंको लटमा प्रयोग गरिएको न्यूनतम परिपक्वता प्रतिशत कति हो ?^{४१}

प्रत्येक व्याचको लागि प्रतिशत परिपक्वताको अभिलेख राखिनुपर्छ । यदि ढुवानी मापदण्ड भन्दा तल भरेमा त्यहाँ अपनाउनुपर्ने धेरै चरणहरू छन्:

- पूर्व-सफाइ चरण, जस्तै केलाउने लगायतका धेरै स्वीकार्य मापदण्डहरूमा ल्याउने ।
- कम मूल्यमा लट किन्ने र निम्न स्तरको कफीको रूपमा प्रक्रिया गर्ने । यो लटलाई अन्य उच्च गुणस्तरको व्याचहरूबाट अलग गर्ने ।

यो कसरी व्यवस्थापन गरिन्छ भन्ने धेरै फरक उदाहरणहरू छन् । प्रत्येक प्रशोधकले आफ्नै मापदण्ड बनाउनुपर्छ । तर,

^{४१} अध्याय २ मा, कच्चा पदार्थको विशेषता र परिपक्वता स्तरबारे विस्तृत रूपमा चर्चा गरिएको छ ।

अन्य देशहरूमा एउटा सामान्य अभ्यास भनेको प्राप्त कफी पकाउनको लागि निश्चित मापदण्डको मूल्य निर्धारण हो । यसको लागि न्यूनतम सीमा निर्धारण गरिएको छ । त्यसपछिको चरणमा परिपक्वता बढेसँगै मूल्य बढाउँछ । यो जानकारी प्रकाशित र प्रदर्शित गर्न सकिन्छ । त्यसैले स्पष्ट दिशानिर्देश र अपेक्षाहरू स्थापित हुन्छन् ।

- प्राप्त कच्चा पदार्थ र इच्छित परिणामको लागि उपयुक्त प्रशोधन विधि छनोट गर्नुहोस् । उदाहरणका लागि, तल्लो स्तरको कफी फललाई सुख्खा प्रशोधन गर्न सकिन्छ र न्यून स्तरको रूपमा नै बेच्न सकिन्छ ।

१. कफी चेरी फर्मेन्टेसन हुन थालेको छैन भनी सुनिश्चित गर्न जाँच गर्नुहोस् ।

यो आधारभूत 'गन्ध जाँच' मार्फत गर्न सकिन्छ । इन-चेरी फर्मेन्टेसन प्रदर्शन गरिएसम्म कफी चेरीहरू टिपेको १२ देखि १५ घण्टाभित्र पल्प गरिन्छ । प्रशोधकले फर्मेन्टेसनको उच्च स्तर भएको भोला पहिचान गरेमा यिनीहरूलाई अलग प्रशोधनका लागि छुट्याउनुपर्छ ।

२. प्रशोधन गर्न सक्ने भन्दा बढी कफी चेरी संकलन नगर्नुहोस् । यसैले प्रशोधकलाई उसको प्रशोधन क्षमताहरू के हो भनेर बुझ्न आवश्यक छ । साथै ठूलो मात्रामा कफी प्राप्त हुँदा आकस्मिक योजनाहरू विचार गर्नुहोस् । उत्पादकहरूलाई फिर्ता गर्न गाह्रो हुन्छ र अधिक खरिद जोखिम हो ।
- १) प्रयोग गरिएका स्केलहरू नियमित रूपमा क्यालिब्रेट गरिएको छ भनी सुनिश्चित गर्नुहोस् ।
- २) के-कस्ता पूर्व-सफाइ कदमहरू चाल्दै हुनुहुन्छ ? यसमा फ्लोटेशन, रड अनुसार केलाउने काम र अन्य समावेश हुन सक्छ । जुनसुकै कदमहरू लिइए पनि धेरैमा स्थिरता सुनिश्चित गर्न ब्याच-ब्याचबीचमा एकरूपता प्राप्त गर्न सकिँदैन ।
- ३) चिसो प्रशोधन केन्द्रले विभिन्न गुणहरूको कफी प्रशोधन गरिरहेको छ (उदाहरणका लागि, कम मूल्यमा खरिद गरिएको तल्लो ग्रेडको चेरी) भने यसलाई प्रत्येक दिनको अन्त्यमा यसलाई प्रशोधन गर्नुपर्छ ताकि यसबाट धेरै उच्च गुणका लट प्रदूषित नहुन् ।

९.१.१.१ चेरी प्राप्ति रसिद

प्रत्येक पटक चेरी प्राप्ति वा चिसो प्रशोधन केन्द्रमा खरिद गर्दा, प्रशोधकले निम्न जानकारी फेला पार्ने गरी प्राप्ति रसिद गर्नुपर्छ:

- उत्पादकको नाम, संस्थागत आबद्धता आदि
- प्राप्त मिति
- प्राप्त मात्रा

- प्रतिकिलो भुक्तान गरिएको मूल्य (वा उपयुक्त क्षेत्रीय परिमाण मापन)
- निर्माताको लागि सम्पर्क जानकारी
- आवश्यकता अनुसार कुनै जानसाखिक जानकारी
- उत्पादकको दस्तखत

चेरी आपूर्ति गर्ने व्यक्तिले यो रसिदको प्रतिलिपि प्राप्त गर्दछ र प्रशोधकले उसको अभिलेखको लागि एउटा राख्छ । यो एक अतिरिक्त प्रशासनिक बोझ जस्तो लाग्न सक्छ । तर धेरैभन्दा धेरै देशहरूले ट्रेसिबिलिटीमा ध्यान केन्द्रित गर्दै यस्ता अभिलेखहरू सम्भावित खरिददारहरूलाई आवश्यक जानकारी दिन राख्ने गरेका छन् ।

९.१.२ पल्पिड

यदि चयन गरिएको प्रशोधन विधि अन्तरगत पल्पिड आवश्यक छ भने पल्पिड गर्दा ध्यान दिन निम्न गुणस्तर नियन्त्रण बिन्दुहरू छन्

- १) सुरु गर्नुअघि, प्रशोधकले उपकरणको प्रतिघण्टा क्षमता र पल्पिङको लागि आवश्यक पानीको मात्रा (यदि पानी प्रयोग गर्दै हुनुहुन्छ) बारे जान्नुपर्छ ।
- २) प्रयोग गरिएको पानीको गुणस्तरले उचित मापदण्ड पूरा गरेको सुनिश्चित गर्नुहोस् । प्रशोधनमा प्रयोग हुने सबै पानी सफा र प्रदूषणबाट मुक्त हुनुपर्छ । पुनःप्रयोग गरिएको पानी प्रयोग गर्दै हुनुहुन्छ भने पिपेट तटस्थ रहेको र पानी गन्धबाट मुक्त भएको सुनिश्चित गरिनुपर्छ । प्रायः प्रशोधकसँग कुन पानी प्रयोग गर्ने भन्ने बारे विस्तृत विकल्प हुँदैनन् । तर, निरन्तर सफा पानी सुनिश्चित गर्नका लागि लिइने हरेक कदमले उच्च गुणस्तरको उत्पादन सुनिश्चित गर्न मद्दत गर्नेछ ।
- ३) प्रत्येक दिनको अन्त्यमा, पल्परहरू सफा गरी धुनुपर्छ । कफीलाई मेसिनभित्र छोडिएमा यसले उपकरणको बिगार्ने र ब्याच स्थिरतालाई असर गर्ने सूक्ष्मजीवहरू फैलन सहयोग गर्छ ।
- ४) कफी पल्परहरू क्यालिब्रेट गरिएको र नियमित रूपमा मर्मत गरिएको सुनिश्चित गर्नुहोस् । प्रत्येक निर्माताले गरेका सिफारिसहरू पालना गर्नुपर्छ । साथै, सिजनभरि ब्याच-ब्याचबीच कफी फलहरूमा देखिने आकार भिन्नताहरूले पल्पर क्यालिब्रेसनको लागि प्रभाव पार्न सक्छन् । दैनिक परीक्षणले पल्परका कारण हुने कफी बिनको क्षतिको मात्रा कम गराउँछ ।

- ५) पल्प सुरु गर्नु अघि, पल्प पार्चमेन्ट लागि च्यानलहरू वा हुवानी प्रणालीहरू सफा रहेको र योजनाबद्ध पल्पिंग मात्रामा मिल्ने गरी पर्याप्त ठाउँ भएको सुनिश्चित गर्नुहोस्।
- ६) पल्पिङबाट फोहोरको निष्कासन र व्यवस्थापनको लागि उचित कार्यविधिहरू निर्माण गर्नुहोस्। यसमा पल्प र पल्पिङको लागि प्रयोग हुने पानीको मात्रा पनि समेटनुहोस्।^{४२}

९.१.२.१ पल्पिङ अभिलेखहरू

प्रशोधकको क्षमताका आधारमा पल्प गरिएको पार्चमेन्टको वजनको लागि प्रत्येक पल्प गरिएको ब्याच मापन गर्न कठिन हुन्छ। तर पनि प्रशोधकले यी वजनहरूको अभिलेख राख्न सानो ब्याचहरूमा परीक्षण गरेर यो अनुमान गर्न सक्छ। उक्त कार्य निम्न कार्यहरू मार्फत गर्न सकिन्छ:

- ५० किलोग्राम चेरी नापे
- पल्पिङ
- पल्प पार्चमेन्ट तौल गर्ने

यो कार्य सिजन भर गरिएमा र यसको अभिलेख पनि राखिएमा प्रशोधकले पल्पिंग गर्दा धेरै नजिकको संख्या अनुमान लगाउन सक्छ। यो संख्या महत्त्वपूर्ण छ किनकि यसले फर्मेन्टेसनको लागि आवश्यक परिमाणहरू र आवश्यक सुख्खा गर्ने ठाउँ थाहा पाउन तथा प्रशोधकलाई उसको अधिकतम प्रशोधन क्षमता बुझ्न मद्दत गर्दछ। साथै, यसले पल्पिंगको समयमा हुने क्षति बुझे, अधिक कुशल र सही खरिद निर्णयहरू गर्न प्रशोधकहरूलाई सहयोग गर्दछ।

एक प्रशोधकले पल्पिङ सम्बन्धी निम्न जानकारीको अभिलेख राख्नुपर्छ

- कुल कच्चा मालको सुरुको वजन
- (अनुमानित) पल्प पार्चमेन्टको वजन
- पल्पिङ पूरा भएको समय (पल्प पार्चमेन्ट फर्मेन्टेसन गर्दाको समय फर्मेन्टेसनको लागि सुरु हुने समय हुन्छ)
- धेरै ट्रेसिविलिटी उद्देश्यका लागि पल्प पार्चमेन्टमा ब्याच नम्बर राख्नुपर्छ

९.१.३ म्युसिलेज हटाउने

चयन गरिएको प्रशोधन विधिको आधारमा, म्युसिलेज हटाउने असंख्य तरिकामा हुन सक्छन्। यस चरणमा महत्त्वपूर्ण गुणस्तर नियन्त्रण बिन्दुहरू समावेश छन्।

- १) प्रत्येक ब्याचपछि सबै उपकरण र भाँडाहरू राम्ररी सफा गरिएको सुनिश्चित गर्ने। सबै चरणहरूको लागि यो महत्त्वपूर्ण भए पनि यस समयमा उत्पादन हुने सूक्ष्मजीवाणुको गतिविधि र फोहोरबारे ध्यान दिएर कफीको गुणस्तरका लागि सहयोग गर्नुपर्छ।
- २) प्रत्येक ब्याचको लागि धुने बिन्दु पहिचान गर्न के प्रयोग भइरहेको छ, थाहा पाउनुहोस्। वातावरणीय अवस्था र कच्चा मालको अवस्थाले यसका लागि सूक्ष्मता सिर्जना गर्न सक्छ। यद्यपि, प्रशोधकहरूले यी ब्याचहरूको निगरानी गर्ने व्यक्तिहरूलाई के र कसरी धुने बिन्दु पहिचान गरिन्छ भनेर बुझाउनको लागि तालिम दिएर जानका बनाउनुपर्छ। के यो निश्चित पीएच स्तर हो? यो विशेष गन्ध वा सुगन्ध हो? के यो एक निर्धारित समय हो?
- ३) फर्मेन्टेसन (यदि भएमा) को समयमा प्रयोग हुने पानीको साथै पार्चमेन्ट कफी सफा गर्न प्रयोग गरिने पानीको उचित प्रशोधन र विसर्जन गर्नुहोस्।

९.१.३.१ म्युसिलेज हटाउनेबारेका अभिलेखहरू

यदि प्रशोधकले फर्मेन्टेसन मार्फत जैविक म्युसिलेज हटाउने सहित चिसो प्रशोधन विधि कार्यान्वयन गर्दछ भने उसले निम्न जानकारीको अभिलेख गर्नुपर्छ।

- फर्मेन्टेसन सुरु हुने समय
- प्रारम्भिक पीएच स्तर
- प्रारम्भिक ब्रिक्स स्तर (यो रिफ्रेक्टोमिटरको साथ गर्न सकिन्छ)
- फर्मेन्टेसनको प्रकार (डुबाएर, सुख्खा, एनारोबिक, एरोबिक आदि)
- स्टार्टर कल्चर प्रयोग गरिएको छ भने कुन कल्चर र कुन मात्राको
- अन्तिम समय
- अन्तिम पीएच स्तर
- फाइनल ब्रिक्स
- फर्मेन्टेसनको समयमा कुनै पनि संवेदी वा अवलोकन अभिलेखहरू
- कसरी धुने बिन्दु निर्णय गरियो भन्नेबारे

यो जानकारीको अभिलेख राख्दा कहिलेकाहीं कठिन हुन सक्ने भए पनि एक ब्याचबाट अर्कोमा कार्यविधिहरू समान खालको हुनु आवश्यक छ। यसका अतिरिक्त, जब प्रत्येक ब्याचको लागि कपिङ र स्वादका परिणामहरू प्रशोधन अवस्थाहरूको सन्दर्भमा

बुझिन्छ, प्रशोधकले स्वाद कहाँ विकसित हुन्छ र निश्चित स्वाद प्रोफाइलहरू प्राप्त गर्न परिस्थितिहरू कसरी हेरफेर गर्ने भनेर राम्रोसँग बुझ्न सक्छ।

९.१.४ सुकाउने

सबै प्रशोधन विधिहरूमा कफी सुकाउने कुरा कुरा समावेश हुनु आवश्यक छ। प्रशोधनमा यो महत्त्वपूर्ण कदम हो किनकि यसका कारण कफीको गुणस्तर उत्कृष्ट पार्न प्रशोधकलाई सहयोग पुग्छ। सुकाउने विशेषताहरू अध्याय ३ मा राम्ररी चर्चा गरिएको छ। सुकाउनेबारे ध्यान केन्द्रित गर्न गुणस्तर नियन्त्रण बिन्दुहरू निम्न प्रकार छन्:

- १) सबै सुकाउने टेबुलहरू, आँगनहरू र सुकाउने उपकरणहरू सफा, राम्ररी मर्मत गरिएको र आवश्यक भएमा मर्मत गरिएको हुनुपर्छ। सुकाउने ठाउँ वा भाँचिएको सुकाउने र्याकहरू भएका टुटफुटले गुणस्तरमा असर पार्ने जीवाणुहरूलाई वासस्थान उपलब्ध हुने मात्र होइन, लागतलाई असर गर्ने गरी उत्पादन गुम्ने सम्भावना पनि हुन्छ।
- २) कफीको बारम्बार र नियमित मोडले स्थिर रूपमा अन्तिम उत्पादन सुनिश्चित गर्दछ। प्रशोधन विधि र सुकाउने लम्बाइको आधारमा, यसले फल टिपेपछिको प्रशोधन गर्दा सबैभन्दा ठूलो श्रम लागतमध्ये एक प्रतिनिधित्व गर्न सक्छ।
- ३) सुकाउने ओछ्यान वा आँगनहरू लेवल गर्न र यसलाई सुकाउने अभिलेखहरूमा चिन्ह लगाउनुले उचित ट्रेसबिलिटी अभ्यासहरूलाई प्रोत्साहन दिन्छ।

९.१.४.१ सुकाउने रेकर्डहरू

प्रत्येक ब्याचको लागि राखिने सुकाउने कार्यका अभिलेखहरूमा निम्न कुरा समावेश हुनुपर्छ:

- सुकाउने विधिको प्रकार (सौर्य, मेकानिकल)

- सुकाउने स्थान (सुकाउने बेड नम्बर, आँगनको क्षेत्र र मेसिन नम्बर)
- कुल सुकाउने समय
- कुनै पनि परिवेश अवस्था जस्तै तापक्रम, आर्द्रता, मौसम आदि
- यदि कफी छोपिएमा त्यसको समय
- इन्फारेड थर्मोमिटर प्रयोग गरेर कफी दानाको तापमान मापन
- कुल सुकेको वजन
- अन्तिम आर्द्रता सामग्री (w.b)

अध्याय ३.५ मा उल्लिखित भए अनुसार सुखापनले गुणस्तर कायम गर्न र लामो समयसम्म गुणस्तर संरक्षणमा महत्त्वपूर्ण भूमिका खेल्छ। सुखा गरिनेबारेका अभिलेखभित्र राखिएका जानकारीले प्रशोधकलाई उत्पादन भिन्नता र मूल्य निर्धारण गर्न प्रत्येक ब्याचको अवस्थाहरू राम्रोसँग बुझ्न सहयोग मिल्छ। यसबाहेक, यी रेकर्डहरूले ट्रेसबिलिटीको लागि सहयोग गर्छ ताकि यदि ब्याचमा दोषपूर्ण स्वादहरू फेला पर्यो भने यिनीहरूको स्रोत पहिचान गर्न सकिन्छ।

९.१.५ चिसो प्रशोधन केन्द्रमा लगबुक र कागजात

तल चिसो प्रशोधन केन्द्रमा जानकारी अभिलेख राख्न सकिने कागजातहरूको उदाहरणहरू छन्। यिनीहरूलाई नमुनाको रूपमा प्रयोग गरिनुपर्छ। प्रशोधकले तिनीहरूको अवस्थाको आधारमा अनुकूलन गर्न, समायोजन गर्न र स्वामित्व लिन सक्छन्।

नमुना ए (Exhibit A)

यो उत्पादकहरूलाई जारी गरिएको रसिदको उदाहरण हो जब तिनीहरूले आफ्नो फल चिसो प्रशोधन केन्द्रमा बेच्छन् वा आपूर्ति गर्छन्।^{४३}

चित्र ९.१ भूक्तानी रसिद

Cherry payment receipt		No.-P 00001	
Coop/company:	Non-memeber <input type="checkbox"/>	Date	/ / 20
	Member <input type="checkbox"/>		
Name owener farm		ID	<input type="text"/>
Name delivery person		Man <input type="checkbox"/>	Female <input type="checkbox"/>
Sub-village		Age	<input type="text"/>
Telephone	<input type="text"/>	Price	ETB
		Cherries bought	KG
		Amount paid	ETB
Signature farmer		Name and Signature agent	

स्रोत: TechnoServe "Coffee Wet Mill Processing Guide"

नमुना बी (Exhibit B)

यस प्रकारको फारमलाई कच्चा मालको प्रारम्भिक अवस्था र

फर्मेन्टेसन प्रक्रियाको अवस्था पहिचान गर्न चिसो प्रशोधित कफीसँग प्रयोग गर्न सकिन्छ।

यो फारम सुकाउने समयमा ब्याच पहिचान गर्न प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

१.१.६ दिवा लटहरू (Day lots)

प्रशोधन गरिएका कफी चेरीहरूको प्रत्येक ब्याच “डे लट” हुन् । यो शब्द निश्चित दिन प्रशोधन गरिएको कफीको ब्याचको वर्णन गर्न प्रयोग गरिन्छ । गुणस्तर नियन्त्रण टोलीले गुणस्तर र स्वादको मूल्याङ्कन नगरेसम्म प्रत्येक दिनको लट भोलामा राख्नु पर्छ र छुट्टै भण्डारण गर्नुपर्छ । छुट्टै चिन्ह लगाउनु र पहिचान गर्नु ट्रेसिबिलिटीको लागि महत्त्वपूर्ण चरण हो । सबै कुरा “सही” भए पनि कहिलेकाहीं ब्याचले प्रशोधकले चाहे अनुसार हुँदैन । दिवा सबैखालका लटहरू मूल्याङ्कन गर्नु अघि सँगै मिसाइएको छ भने, विग्रिएको ब्याचले सम्पूर्ण लटलाई बर्बाद गर्न सक्छ । तलको ‘सुखा प्रशोधन केन्द्र’ खण्डमा छलफल गरिए अनुसार, यी दिवाहरूलाई एकएक गरेर मूल्याङ्कन गरिनुपर्छ । यदि तिनीहरूमा एकनाशको स्वाद प्रोफाइल र गुणस्तर छ भने सँगै मिसाइनुपर्छ ।

१.२ नेपालमा सुकाउने

नेपालमा केही दिन छायाँमा सुकाएर सीधै घाममा सुकाउने चलन छ । घाममा सुकाउन प्लाष्टिकका टाट, त्रिपाल र सिमेन्टका भुइँहरू प्रयोग गरिन्छ । पछिल्लो समयमा प्लाष्टिकले ढाकिएको बहु-टायरमा सुकाउने चलन छ । यो विधि कफी सुकाउन आवश्यक दिनको संख्या कम गर्न र सुकाउने समयमा कफीको प्रदूषण सीमित गर्न प्रभावकारी छ । नेपालका अधिकांश धुलाइ केन्द्रहरूमा छुट्टै सुकाउने घरको सुविधा नभएकाले घरको छानासहित पार्चमेन्ट सुकाउनका लागि उपलब्ध सबै ठाउँहरू प्रयोग गरिन्छ । सुकाउने स्थानले कफीको गुणस्तर कायम राख्न महत्त्वपूर्ण भूमिका खेल्छ । त्यसैले, महत्त्वपूर्ण नियन्त्रण बिन्दुहरू पहिचान गरी यो विधिलाई पालना गर्नुपर्छ । यो विधि अन्तर्गत निम्न कुराहरू अपनाइन्छ:

- छायाँमुनि सुकाउनु पुर्व तारको जाली प्रयोग गरे बारम्बार घुमाइन्छ । पूर्व-सुकाउने प्रकृत्यामा स्पष्ट देखिएका दोषहरू हटाइन्छ ।
- सुकाउनु पूर्वको पार्चमेन्टलाई घाममा सुकाइन्छ । पानी र रातको शीतबाट सुकाउने पार्चमेन्टलाई जोगाउन सावधानी अपनाउनु आवश्यक छ । सुकाउने क्रममा पुनः भिजाउँदा कफीको गुणस्तर बिग्रन्छ । दोषहरू घाममा सुकाउने प्रक्रियामा हटाइन्छ ।
- भण्डारण गर्नु अघि कफी राम्रोसँग सुकेको सुनिश्चित गर्नुपर्छ । अन्यथा, हुसी फैलने जोखिम हुन्छ ।

- भण्डारण कोठा भान्साकोठाबाट टाढा पानी नचुहिने एवं छत र भुइँ ओसिलो भुइँ हुन नहुनुका साथै पर्खालहरूबाट राम्रोसँग हावा चल्ने हुनुपर्छ ।

१.३ सुक्का प्रशोधन केन्द्रका

मापदण्डहरू

सुखा प्रशोधनको चरणमा थप प्रयोगको लागि आवश्यक पर्ने हरियो कफीको हलिड, आकारका आधारमा स्तर निर्धारण, घनत्व विभाजन, रड का आधारमा केलाउने र प्याकेजिङका कामहरू पर्छन् । साथै, केही अवस्थामा, सुक्का प्रशोधन केन्द्रमा थप सुकाउने आवश्यकता हुन सक्छ । जसरी चिसो प्रशोधन केन्द्रको संरचना र डिजाइनलाई केन्द्रको आकार र कार्यक्षेत्रका आधारमा फरक बनाइन्छ । प्राविधिक रूपमा जतिसुकै उन्नत वा दायरा ठूलो भए तापनि, सुखा प्रशोधन केन्द्रहरूमा गरिएका गतिविधिहरू आपूर्ति श्रृंखलाको अर्को चरणमा राम्रो उत्पादनको लागि आवश्यक छन् ।

प्रशोधन केन्द्रहरूमा रेकर्ड गरिनु पर्ने धेरै प्रकारका अभिलेख र जानकारीहरू छन्, यी केन्द्रहरूको स्तर, क्षमता र पूर्वाधार संरचनामा निर्भर हुनेछ । प्रशोधन केन्द्रमा कफी आइपुग्दा नमुना लिनु यी केन्द्रहरूको लागि सामान्य हो । उद्योग मापदण्डले भोलाको १० प्रतिशत नमुना लिनुपर्ने व्यवस्था गरेको छ । यदि कफीको प्राप्ति लट धेरै सानो छ भने सम्पूर्ण लटको उचित प्रतिनिधित्व हुनु पर्छ । सामान्यतया, ३५०-५०० ग्राम नमुना लिइन्छ । तलको सूचीमा रहेका केही सामान्य जानकारीको अभिलेख राखिनु पर्छ:

- खरिद अभिलेखहरू: यसमा उत्पादनको प्रकार (जस्तै पार्चमेन्ट, सुखा चेरी, वा नकेलाईएको हरियो विनन), गुणस्तरको प्रकार/ग्रेड, मूल्य निर्धारण जानकारी, र ट्रेसिबिलिटी जानकारी (उत्पादक, खेत, क्षेत्र, विविधता, आदि) यसमा समावेश हुन्छन् । खरिद वा रसिदमा, भोलामा ट्याग गरिएको लट नम्बर र अन्य सबै भौतिक र संवेदी मूल्याङ्कन जानकारी यस नम्बरसँग सम्बन्धित हुन्छ । लट जोडिएको घटनामा, यी मूल नम्बरहरू नयाँ लट नम्बर अन्तर्गत अभिलेख राखिनुपर्छ ।
- गोदाममा लगेपछि, सुखा प्रशोधन केन्द्रहरूले आउने तौल, सेन्सोरियल गुणस्तर मूल्याङ्कन, भौतिक मूल्याङ्कन (चिसो, विकृति गणना, पानी गतिविधि, र गुण नियन्त्रण प्रयोगशालाले मूल्याङ्कन गर्न चाहेको अन्य कुनै पनि जानकारी), र लटको स्थान अभिलेख राख्नुपर्छ । गोदाम [एक राम्रो संगठित सुखा प्रशोधन केन्द्र उचित तरिकाले

सञ्चालनको लागि महत्वपूर्ण छ । सुख्खा प्रशोधन केन्द्रले कफी कहाँ भण्डार गरिएको स्थानबारे जानकारी दिनु पर्छ ।^{४४}

माथिको जानकारीको अतिरिक्त, यदि सान्दर्भिक भएमा निम्न जानकारी को अभिलेख राख्न आवश्यक छ:

कफी नमुनालाई थप सुकाउन आवश्यक छ भने, प्रारम्भिक आर्द्रता र वजनका साथै सुकाउने तापमान, सुकाउने समय, अन्तिम चिस्यान, र अन्तिम तौलको अभिलेख राखिनु पर्छ ।

एक पटक उचित जानकारीको अभिलेख राखिए पछि र प्रशोधनको लागि लट तयार भएपछि तल उल्लिखित आधारभूत प्रक्रिया पूरा गरिनु पर्छ ।

९.३.१ हल्लिङ

हल्लिङ भनेको सुकेको पार्चमेन्ट वा सुकेको चेरी पोडलाई हरियो कफीमा रूपान्तरण गर्न बाँकी सबै तहहरू हटाउने प्रक्रिया हो ।^{४५} यो बिन एक अर्का र मेसिनको आन्तरिक संयन्त्रमा रगडेर गरिन्छ । त्यहाँ हल्लिङको को लागि धेरै गुणस्तर नियन्त्रण बिन्दुहरू छन्:

१. सही चिस्यानमा हल्लिङ गतिविधिहरू गर्नुहोस् [“चिसो हल गरिएको “कफी को लागि उच्च आर्द्रता उचित हुन्छ ।^{४६} मानक हल्लिङ मेसिन उच्च आर्द्रता भएको कफी हल्लिङ गर्न प्रयोग गर्न उपयुक्त हुँदैन। हलुका हुनु अघि कफी ११% +/-१ w.b मा सुकाउनु पर्छ । हल्लिङ कफी जुन धेरै उच्च छ, त्यसले बिनलाई टुक्राटुक्रा पार्ने र च्यात्ने जोखिमको साथै बिनको रङ नै परिवर्तन गर्न थाल्छ, जसले गुणस्तर बिग्रन्छ । यस सीमा भन्दा कम आर्द्रताको स्तर भएका टुटफुट हुने बिनको प्रतिशत बढाउँछ । तसर्थ, आर्द्रता स्तर

कफीको प्राप्तिकै समय नापिन्छ, र थप सुकाउन आवश्यक छ हल्लिङ अघि नै गर्नुपर्छ ।

२. लटमा लट्टी, ढुङ्गा वा अन्य अनावश्यक वस्तुहरू नराख्नुहोस् । यसले तपाईंको हल्लरलाई क्षति पुर्याउन सक्छ, जसका कारण मेसिनको क्षमता घट्नुका साथै टुटेको वा क्षतिग्रस्त बिनको संख्या बढाउन सक्छ ।
३. हल्लरबाट बाहिर निस्केको बिनको तापक्रम निगरानी गर्नुहोस्। घर्षणको मात्रा बढेको कारण, बिनको तापक्रम बढ्नु सामान्य हो । सिमी सुकाउने तापक्रम जस्तै, ४०°C भन्दा बढी हुनु हुँदैन । मेसिनबाट निस्कने बिनको तापक्रम घटाउने धेरै तरिकाहरू छन्: फिड दर, मेसिन मार्फत हावाको मात्रा, र आउटपुट दर ।
४. हल्लिङ गर्नु अघि, लगातार गुणस्तर कायम राख्न कुन दिन लटहरू मिलाउन सकिन्छ भनेर विचार गर्नु पर्छ । सुख्खा प्रशोधन प्रकृया समान रूपमा र लगातार दैनिक लटहरू विक्रीको लागि ठूलो लटमा मिश्रण गर्न उपयुक्त समय हो । यदि प्रत्येक दिनको लट सम्पूर्ण प्रक्रियामा अलग राखिएको छ भने, यसले अतिरिक्त लागत र स्रोतहरू सिर्जना गर्दछ । त्यसैले, त्यहाँ दिनका धेरै लटहरू भए पनि स्वाद र गुणस्तर एकै खालका छन् भने तिनीहरूलाई मिसाउनु पर्छ ।

९.३.२ कफीको आकारको आधारमा वर्गीकरण

कफी उद्योगमा एक सामान्य भनाइ छ जति ठूलो बिन भयो त्यति यसको गुणस्तर बढ्छ । मानिसहरूको धारणामा मात्र सत्य हुन सक्छ किनभने तिनीहरूले ठूला आकारको बिनको भोलालाई रोज्छन् । तर कुनै निश्चित व्याचमा ठूला बिनको सट्टा एकनाशका बिनहरू भएमा गुणस्तरमा बढी हुन पुग्छ । आकारमा कफी बिनको वर्गीकरण वा केलाउने काम साना आकार र टुक्रिएका बिन हरूलाई केलाएर छुट्याउन केन्द्रित हुन्छ ।

४४ एक राम्रो संगठित सुख्खा प्रशोधन केन्द्रको उचित सञ्चालन हुनु आवश्यक छ । प्रशोधन केन्द्रले कफी कहाँ भण्डार गरिएको छ भनेर पहिचान गर्न प्रशोधन केन्द्रमा नै क्षेत्र छुट्याउनु पर्छ ।

४५ हल्लर र पोलिसरहरू बीच विभेद गरिएको छ । हल्लरले सिल्भरस्किनसम्म रहने गरी सबै तहहरू हटाउनेछ । तर पनि एक पोलिसर विशेष गरी सिल्भरस्किन हटाउनको लागि डिजाइन गरिएको हो ।

४६ यदि कफीलाई “चिसो हल्लिङ” गर्ने हो भने यो उच्च आर्द्रता स्तरमा हल गर्न उचित हुन्छ । यद्यपि, यी हल्लरहरू विशेष रूपमा यो उत्पादनका लागि डिजाइन गरिएको हो । एक मानक हल्लिङ मेसिन उच्च आर्द्रता सामग्री भएको कफीका लागि उपयुक्त छैन ।

तालिका ९.१ स्क्रिन आकार र तिनीहरूको अनुमानित मेट्रिक समतुल्य । सन्दर्भको लागि थप विभिन्न विश्वव्यापी वर्गीकरणहरू ।

Screens 1/64 inch	mm	Classification	Central America and Mexico	Colombia	Brazil	Africa and India
20.0	8.00	Very large	Superior	Supremo	Santos NY 2/3	AA
19.5	7.75					
19.0	7.50					
18.5	7.25	Large				
18.0	7.00					A
17.0	6.75			Excelso	Santos NY 4/5	
16.0	6.50	Medium	Segundas			B
15.0	6.00					
14.0	5.50	Small	Terceras			C
13.0	5.25	Shells	Caracol			PB
12.0	5.00					
11.0	4.50		Caracolli			
10.0	4.00					
9.0	3.50		Cracolillo			
8.0	3.00					

स्रोत: Torrez et al., 2023

स्क्रिन आकारलाई संख्यामा अभिलेख राखिन्छ जुन सामान्यतया १२ देखि १८ को बीचमा हुन्छ । उदाहरणका लागि “१६” को स्क्रिन आकारले गोलाकार स्क्रिन प्वालको व्यासलाई एक इन्चको १६/६४ को रूपमा प्रतिनिधित्व गर्दछ । तालिका XX ले यी आकारहरू र तिनीहरूको मेट्रिक मापनहरू विवरण प्रदान देखाउँछ । त्यहाँ स्क्रिनहरू पनि छन् जुन अण्डाकारका हुन्छन् । यी स्क्रिनहरू विशेष गरी पिबेरीहरू^{४७} क्रमबद्ध गर्नका लागि डिजाइन गरिएको हुन्छ [पिबेरी एक प्राकृतिक रूपमा हुने बिन हो जुन कफी चेरी भित्र बढेको कारण आकारमा गोलाकार हुन्छ । यिनीहरूका लागि लागि अतिरिक्त मूल्य तिर्ने बजारहरू छन् । अण्डाकारका स्क्रिनहरू तिनीहरूलाई क्रमबद्ध गर्न प्रयोग गर्न सकिन्छ । उदाहरणका लागि, तिनीहरूले स्क्रिन १५ माथि ९५% वा स्क्रिन १६ देखि १८ सम्मको १००% बोल्न सक्छन् । प्रत्येक प्रशोधकले आफूसँग भएका उपकरणहरू र कफी बेच्ने तरिकाको आधारमा उपकरणको क्षमता छनौट गर्नुपर्छ ।

चित्र ९.४ थाइल्यान्डमा प्रयोग भएको स्क्रिन ग्रेडर



स्रोत: Bryce

४७ पिबेरी एक प्राकृतिक रूपमा हुने बिन हो जुन कफी चेरी भित्र छुट्टै रहेर बढेको कारण आकारमा गोलाकार हुन्छ । यिनीहरूका लागि अतिरिक्त मूल्य तिर्ने बजारहरू पनि छन् । अण्डाकार स्क्रिनहरू तिनीहरूलाई वर्गीकरण गर्न प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

नोट: कफीमा केही पनि बर्बाद हुँदैन ! सुख्खा प्रशोधन केन्द्रबाट निम्न स्तर मानिएको वा अस्वीकार गरिएको विनको पनि मूल्य छ । यी प्रकारका विनहरूको लागि बजार हुनु भनेको सबै उत्पादनहरू र स्तरका कफीको मूल्य विविध स्तरमा उपलब्ध छ भन्ने हो ।

९.३.४ घनत्व विभाजन र रंगका आधारमा वर्गीकरण

आकारका आधारमा वर्गीकरण पछि, सुख्खा प्रशोधन केन्द्रले स्वस्थ, असल विन्सबाट विकृतिपूर्ण विन हटाउने विभिन्न काम गर्दछ । हाल, यो सामान्यतया गुरुत्वाकर्षण विभाजक र रंग क्रमबद्ध मार्फत गरिन्छ ।

गुरुत्वाकर्षण विभाजक^{४८} [यसलाई डेन्सिमेट्रिक टेबल वा ओलिभर टेबल पनि भनिन्छ] ले राम्रो विन्स र विकृत विन्सहरू घनत्व भिन्नताको सहयोगमा आपसमा छुट्याउँछ । यी केलाउने विधि उद्योग भर मा मानक छन् किनभने तिनीहरू प्रभावकारी छन् । तर पनि यी मेसिनहरूलाई कसरी सञ्चालन गर्ने, मर्मत गर्ने, र क्यालिब्रेट गर्ने भनेर जान्नु भनेको फोहोर घटाउन र अधिकतम क्षमता बढाउनको लागि महत्त्वपूर्ण हो ।

अप्टिकल कलर साँटरहरू विश्वव्यापी रूपमा सुख्खा प्रशोधन मिलहरूमा अधिक रूपमा मापदण्डको रूपमा स्थापित भईरहेका छन् । अबै पनि धेरै देशहरू छन् जहाँ यो गतिविधि हातले गरिन्छ। रङ क्रमबद्धले कालो, खट्टा, र अन्य रङ-केन्द्रित विकृतिहरू हटाउँछ । हात क्रमबद्ध गर्न सुख्खा मिल मा समय र श्रमको एक महत्त्वपूर्ण लागतको प्रतिनिधित्व गर्दछ । अपरेसनको स्केलले यसलाई अनुमति दिन्छ भने (साथै कफीको ब्याच साइज ड्राई मिल गरिएको छ), अप्टिकल कलर साँटरहरूमा लगानी गर्नु सार्थक हो ।

हातले क्रमबद्ध गर्ने हो भने, यो प्रक्रियाको क्रममा ढुङ्गा, ढुङ्गा, कंक्रिटका टुक्राहरू इत्यादि उठाउनबाट जोगिनका लागि सफा, प्राथमिकतामा माथिल्लो सतहमा गरिएको छ भनी सुनिश्चित गर्नु महत्त्वपूर्ण छ । यो चरण प्रायः सुख्खा प्रशोधन केन्द्र सञ्चालनको लागि ठूलो बाधा हो । तसर्थ, प्रशोधकले यसका लागि योजना बनाउनुपर्छ ।

९.३.५ प्याकेजिङ

अध्याय ७ ले प्याकेजिङका महत्त्वपूर्ण पक्षहरूबारे चर्चा गर्दछ । गुणस्तर नियन्त्रण विन्दुको रूपमा सुख्खा प्रशोधन केन्द्रले कफीलाई उचित आर्द्रतामा प्याकेज गरिएको, उचित रूपमा लेबल गरिएको, र उचित अवस्थामा भण्डारण गरिएको सुनिश्चित गर्नुपर्छ। प्याकेजिङको बारेमा थप जानकारीको लागि, अध्याय ७ हेर्नुहोस् ।

अन्तिम लटहरू प्याकेज गर्दा, सुख्खा प्रशोधन केन्द्रले अन्तिम तौल, भोलाको संख्या, गुणस्तर जानकारी, नयाँ लट नम्बर, प्रशोधनको मिति, गोदाम भित्रको स्थान, र ग्राहकहरूलाई पठाउन र/वा आफ्नै लागि राख्नको लागि नमुनाको अभिलेख राख्न चाहन्छ ।

९.४ गुणस्तर नियन्त्रण प्रयोगशाला मानकहरू

रेकर्ड, ट्यांक, र उच्च गुणस्तरको कफी उत्पादन गर्न गरिएका सबै कामहरू गुणस्तर नियन्त्रण प्रयोगशाला मार्फत प्रमाणित गरिन्छ । यो चरण कसरी प्रशोधन भिन्नताहरूले स्वादलाई प्रभाव पार्छ, मूल्य निर्धारणको लागि स्वाद र गुणस्तरको वर्णन गर्दछ र प्रशोधकलाई तिनीहरूको आफ्नै कफीको मूल्य जान्नको लागि समर्थन गर्दछ भनेर बुझ्नको लागि महत्त्वपूर्ण हो । फार्म, चिसो प्रशोधन केन्द्र, र सुख्खा प्रशोधन केन्द्रमा के गरिन्छ भन्ने कुरा कफी कपमा सम्बन्ध राख्ने भएकोले प्रशोधकले यसबारे बढी ध्यान दिनुपर्छ । कसैलाई तपाईं भन्दा राम्रो उत्पादन थाहा छैन !

गुणस्तर मूल्याङ्कन प्रशोधनका धेरै विन्दुहरूमा गरिनु पर्छ जसमा चिसो प्रशोधन केन्द्र, सुख्खा प्रशोधन केन्द्र, र भण्डारण समेटिएको हुन्छ ।

कफी प्रशोधन केन्द्रमा सुकाइए पछि कफीलाई तिनीहरूको स्वादका विशेषताहरूका आधारमा मूल्याङ्कन गरिन्छ । सुकाउने टेबलबाट हटाए पछिमात्र कफीको स्वाद परिवर्तन हुन्छ । यी कफीहरूको आधारभूत विकृतिहरू थाहा पाउन सकिने भए पनि सुकाउने काम सकिएको ३ देखि ४ साता पछिमात्र कफीको स्वाद परीक्षण गर्नु उपयुक्त हुन्छ । स्वाद परीक्षणको अलाभा

^{४८} यिनीहरूलाई डेन्सिमेट्रिक टेबल वा ओलिभर टेबलहरू पनि भनिन्छ

कफीको चिसोपना पनि थाहा पाएर त्यसको अभिलेख राख्नु पर्छ। कफीको स्वादको मूल्याङ्कनको लागि यी सबै सूचनाहरूलाई लटको ट्रेस्याविलिटी सूचनासँग आवद्ध गराउनु पर्छ। रेस्टिड पछि कफीलाई नमुना हलरको माध्यमबाट प्रशोधन गरिन्छ। त्यस पछि कफीलाई संभावित क्रेताहरूका लागि प्रस्ताव वा नमुनाको रूपमा पठाइन्छ (यसबारे अध्याय ११ को 'नमुना' खण्डमा थप जानकारी)।

सुख्खा प्रशोधन केन्द्रमा गुणस्तर नियन्त्रणको विषय जटिल छ किनकि यसले केवल स्वाद मात्र होइन कफीको भौतिक अवस्थालाई पनि समेट्छ। तपाईंले प्रशोधन गरेको कफीको ग्राहक पहिले नै निर्धारित भईसकेको हुनाले सम्भौतामा प्रावधानहरूलाई पालना गर्नु पर्ने हुन्छ। सम्भौतामा स्क्रिनको आकार, विकृतिको मात्रा, चिस्यान आदि उल्लेख गरिएको हुन्छ। यदि क्रेताले सामान पठाउनु भन्दा अघि नमुना मागेको छ भने गुण नियन्त्रण प्रयोगशालाले करारमा भएका प्रावधानहरू पालना भएको सुनिश्चिता दिलाउनेमात्र होइन लटमा भएको कफीको गुणस्तर पनि नमुना अनुसार नै भएको सुनिश्चित गर्नु पर्छ।

कपिडको मूल्याङ्कनको अभिलेख राख्नाले गुणस्तर नियन्त्रण प्रयोगशालालाई उत्पादन ग्राहकको रोजाइ र वस्तुको मूल्यबारेमा थाहा पाउन सहज हुने जानकारी उपलब्ध गराउँछ। हरेक गतिविधिमा अभिलेख राख्ने र नमुना कायम गर्ने कुरा हुनु जरूरी छ।

उद्योग भर नै स्पेसियलिटी कफी एशोसियसन (एसिए) र कफी क्वालिटी इन्स्टिच्यूट (सिक्व्यूआइ) जस्ता संगठनहरूले मार्गदर्शनको रूपमा मापदण्डहरू जारी गरेका हुन्छन् जसमा पानी, नमुनाको भुटेको तह, स्वादको स्तर हरियो बिनको वर्गीकरण, लगायतका कुरा समेटिएका हुन्छन्।

खरिद अभिलेख

खरिद अभिलेखमा निम्न कुरा समावेश हुन्छन्:

- उत्पादनको प्रकार (जस्तै पार्चमेन्ट, सुख्खा चेरी, वा नकेलाईएको गिन बिन)
- गुणस्तर प्रकार/स्तर
- मूल्य निर्धारण जानकारी, र ट्रेसिबिलिटी जानकारी (उत्पादक, फार्म, क्षेत्र, विविधता, आदि)।
- लट नम्बर: खरिद वा प्राप्त गर्दा, भोलामा ट्याग गरिएको

लट नम्बर उल्लेख हुन्छ जसमा अन्य सबै भौतिक र स्वाद मूल्याङ्कन जानकारी समेत समावेश गरिएको हुन्छ। लटहरू गाभिएको अवस्थामा यी मूल नम्बरहरू नयाँ लट नम्बर अन्तर्गत अभिलेख राख्नु पर्छ।

- गोदाममा लगेपछि सुख्खा मिलले निम्न अभिलेख राख्नु पर्छ:
- प्राप्त हुँदाको वजन
- स्वादको गुणस्तर मूल्याङ्कन
- भौतिक मूल्याङ्कन (चिसोपना, विकृति गणना, पानी गतिविधि, र गुण नियन्त्रण प्रयोगशालाले मूल्याङ्कन गर्न चाहेको कुनै पनि अन्य जानकारी)
- गोदाममा लट रहेको स्थान।^{४९}

माथिको जानकारीको अतिरिक्त, यदि सान्दर्भिक भएमा निम्न जानकारी अभिलेख राख्नु आवश्यक हुन सक्छ:

- कफी नमुनालाई थप सुकाउनु आवश्यक छ भने:
- प्रारम्भिक आर्द्रता र वजनको अभिलेख राख्नुहोस्
- सुख्खा तापक्रम
- सुकाउने समय
- अन्तिम आर्द्रता
- अन्तिम वजन शब्दावली

कम्पनीहरूबीच नै भिन्नता भए पनि आपूर्ति शृंखलाभर राम्रो सञ्चार र सूचना संप्रेषण गर्न यसले सहयोग गर्छ। तर यसका लागि यस्ता मापदण्डबारे तालिम प्राप्त कर्मचारीहरू उपलब्ध हुनु आवश्यक छ।

९.४.१ गुणस्तर नियन्त्रणको लागि आवश्यक उपकरण

माथि चर्चा गरिए अनुसार, प्रशोधनका चरणहरूमा गुणस्तर नियन्त्रण गर्नाले उच्च गुणस्तरको कफीको प्रयासलाई सहयोग पुग्छ। तलका सूचीहरूले विभिन्न चरणहरूमा आवश्यक उपकरण र उपकरणहरूको लागि आवश्यक सिफारिसहरू प्रदान गर्दछ।

चिसो प्रशोधन केन्द्रमा महत्त्वपूर्ण तथ्याङ्क अभिलेख राख्नको लागि निम्न महत्त्वपूर्ण उपकरणहरू प्रयोग गरिन्छ:

- पिपेट मीटर

^{४९} सुख्खा मिलको उचित सञ्चालन महत्त्वपूर्ण कुरा हो। मिलले कफी कहाँ भण्डार गरिएको छ भनेर पहिचान गर्न मिलमा विशेष ठाउँ छुट्याइनु पर्छ।

- इन्फ्रारेड थर्मोमिटर
- रिफ्रेक्टोमीटर
- तराजू
- परिपक्वता बोर्डहरू (बोर्डको तस्वीर)

चित्र ९.५ प्रशोधन सम्बन्धी निर्णय गर्नु अघि भिजेको मिलमा आउने कच्चा पदार्थको वर्गीकरण गर्न प्रयोग गरिने परिपक्वता बोर्ड



स्रोत: Bryce

- हाइग्रोमिटर (तापमान र आर्द्रता मापक)
- चिस्यान मिटर

चिसो प्रशोधन केन्द्रमा, सानो, हाते आर्द्रता मिटरहरूले सामान्य आर्द्रताको स्तरहरू बारे जानकारी दिन्छ। गुणस्तर नियन्त्रण प्रयोगशाला र फिल्डमा मिटरहरू आदान प्रदान गर्नु हुँदैन किनकि यसले क्यालिब्रेसनलाई असर गर्छ। सम्भव भएमा चिसो प्रशोधन केन्द्रमा फिल्ड उपकरण र गुणस्तर नियन्त्रण प्रयोगशाला वा सुख्खा प्रशोधन केन्द्रमा छुट्टै प्रयोगशाला उपकरण राख्न सिफारिस गरिन्छ।

सुख्खा प्रशोधन केन्द्रमा प्रयोग हुने उपकरणहरूको प्रकार कामको जटिलताका आधारमा फरक हुन सक्छ। न्यूनतमा पनि यस सम्बन्धी तथ्याङ्क संकलनको लागि निम्न कुराहरूको समेटिनु पर्छ :

- चिस्यान मिटर (ल्यावको यो उपकरणले चिस्यानमात्रा यकिन मात्रा थाहा दिनेछ)। अधिकांश यस्ता उपकरणहरूले घनत्व पनि नाप्छ जुन महत्वपूर्ण जानकारी हो।

- भोलाबाट नमुना निकाल्ने उपकरण चाल्ने स्क्रिन (तस्वीर)
- परीक्षणको लागि साना नमुना तयार गर्ने हलर
- सापेक्षत आर्द्रता र तापमान नाप्ने हाइग्रोमिटर

गुण नियन्त्रण प्रयोगशाला सबै उत्पादनहरूको स्वाद र भौतिक अवस्थाको मूल्याङ्कन गर्न सक्षम हुनुपर्छ। सञ्चालनमा यो महत्वपूर्ण भूमिका हो। प्रशिक्षित कर्मचारीहरूका अतिरिक्त यसका लागि निम्न औजार र उपकरणहरू महत्वपूर्ण मानिन्छन्:

- नमुना रोस्टर

एकल, दोहोरो, वा बहु-ब्यारेल ड्रम रोस्टरहरू दशकौंदेखि लागि मानक भएका छन्। उद्योगको बजारमा थप विद्युतीय, प्रोग्रामयोग्य रोस्टरहरू देखिन थालेका छन्। जुनसुकै उपकरण प्रयोग गरिएको भए पनि प्रयोगशाला प्राविधिकले उचित नमुना मूल्याङ्कन मानकमा नमुनाहरू रोस्ट गर्न सक्षम हुनुपर्छ।

- चिस्यान मिटर^{५०}

[उद्योगमा पानी गतिविधि बारेमा धेरै चर्चा भएको छ। यी मिटरहरू महँगो हुन्छन् र वातावरणको परिवेशको अवस्थाहरूमा अत्यन्तै स्वाभाविक हुन्छन्। पानी गतिविधि मिटर भएको प्रत्येक प्रयोगशालाको लागि अझै ठोस प्रयोग उदाहरण छैन। यदि चिस्यान मिटर नियमित रूपमा क्यालिब्रेट गरिएको छ र नमुनाहरू उचित विन्डोभित्र छन् भने पानी गतिविधि मिटरको आवश्यकता पर्दैन। यीमध्ये एक मिटरमा लगानी गर्दै हुनुहुन्छ भने वातावरणीय अवस्थाहरूमा कुनै पनि उतार-चढावले यी उपकरणले देखाउने संकेतमा फरक पर्न सक्छ।

यहाँ धेरै निर्माताहरू छन्। वास्तविक नतिजाका लागि सिनार वा केटजस्ता इकाइ गुणस्तर नियन्त्रण प्रयोगशालाहरूमा व्यापक रूपमा प्रयोग भएको देखिन्छ। यिनलाई यस उद्योगका संलग्नहरूद्वारा विश्वास गरिएको पाइन्छ। यी यन्त्रहरूलाई क्यालिब्रेसन चाहिने भए पनि नियन्त्रित वातावरणमा हुँदा अझ सही रूपमा काम गर्छ।

- पानी

एससिएले पानीको खनिज सामग्रीको लागि मानक पहिचान गरेको छ। (मानक देखाउने तालिका हेर्नुहोस्) यो उत्पत्ति कार्यहरू भित्र नक्कल गर्न गाह्रो हुन सक्छ। कम वा उच्च

५० उद्योगमा पानी गतिविधि बारे धेरै चर्चा छ। यी मिटरहरू महँगो हुन्छन् र वातावरणको परिवेशको अवस्थाहरूमा अत्यन्तै स्वाभाविक हुन्छन्। पानी गतिविधि मिटर भएको प्रत्येक प्रयोगशालाको लागि अझै ठोस प्रयोगको उदाहरण छैन। यदि चिस्यान मिटर नियमित रूपमा क्यालिब्रेट गरिएको छ र नमुनाहरू उचित विन्डो भित्र छन् भने, पानी गतिविधि मिटरको आवश्यकता पर्दैन। यदि यी मध्ये एक मिटरमा लगानी गर्दै हुनुहुन्छ भने वातावरणीय अवस्थाहरूमा कुनै पनि उतार-चढावले जाँचलाई परिवर्तन गर्नेछ।

टिडिएस (कुल घुलनशील ठोस) भएको पानीको प्रयोगले कपलाई असर गर्छ र नतिजाहरू विकृत बनाउँछ। प्रत्येक प्रयोगशालाले समाधान खोज्नको लागि स्थानीय रूपमा उपलब्ध

हुने क्षमताभित्र काम गर्नुपर्छ। यसको लागि समाधान खोज्न स्थानीय पानी फिल्टर कम्पनीहरूसँग सहकार्य गर्न सकिन्छ।

तालिका ९.२ पानीको गुणस्तरका लागि मापदण्ड

Characteristic	Target	Acceptable Range
Odor	Clean Fresh / Odor Free	
Chlorine	None	None
Calcium Hardness	50-175 ppm CaCO ₃	50-175 ppm CaCO ₃
Alkalinity	40 ppm	At or near 40-70 ppm CaCO ₃
pH	7.0	6 - 8

स्रोत: SCA Heritage Standards

पानीको सन्दर्भमा

खानेपानीको समस्या ध्यान दिनुपर्ने विषय हो। अनुचित खनिज सामग्रीले विकृतिहरू पत्ता लगाउन सकिने र स्वाद प्रोफाइलहरू परिवर्तन हुने अवस्था सृजना हुन सक्छ। तर, त्यहाँ परिष्कृत प्रणालीहरूमा मात्र लगानी गर्न मूल सञ्चालनमा महत्त्वपूर्ण सीमितता छन्। त्यस्ता प्रणालीहरूमा पहुँच पनि सीमित छ। त्यसो भए गुणस्तर नियन्त्रण प्रयोगशालाले के गर्छ? हालै, प्रयोगशालाहरूमा प्रयोगको लागि पानीको आन्तरिक मिश्रणलाई समर्थन गर्ने काम गरिएको छ। यी निम्न चरणहरूको पालना गर्न सकिन्छ:

१. फिल्टर गरिएको पानीको निरन्तर स्रोत पहिचान गर्नुहोस् र विश्लेषण प्रदान गर्नुहोस्। यो बोतलबन्द पानी कम्पनी मार्फत वा आधारभूत पानी छान्ने प्रणाली मार्फत हुन सक्छ।
२. पानीको स्रोतको टिडिएस, सामान्य कठोरता, र कार्बोनेट कठोरता मापन गर्नुहोस्। यो आधारभूत टिडिएस कलम (तस्विबर) र जिएच/केएच किट (तस्विबर) बाट गर्न सकिन्छ।
३. नतिजाहरूको आधारमा, पानीलाई क्याल्सियम क्लोराइड डाइहाइड्रेट र सोडियम क्लोराइड (टेबल नुन) सँग मिसाएर एससीए निर्दिष्टीकरणहरू पूरा गर्ने मिश्रित पानी उपलब्ध गराउन सकिन्छ। खाद्य ग्रेड खनिजहरू अपेक्षाकृत सस्तोमा किन्न सकिन्छ र न्यूनतम मात्रा प्रयोग गरिन्छ।
४. गुणस्तर नियन्त्रण प्रयोगशाला आवश्यक पानीको मात्रा मिलाउन सक्छ र छान्ने महँगो प्रणालीहरूमा भर पढैन।

- कपिड बाउलहरू सिरैमिक वा गिलासको कुनै पनि भाँडो प्रयोग गर्न सकिन्छ। सिफारिस गरिएको साइज २०० र २७५ मिली वीचमा ७.९ देखि ८.९ मिमी को शीर्ष ओपनिङ संग छ।
- ग्राइन्डर कफी ग्राइन्डर जसले नियमित आकारको कणहरू उत्पादन गर्न सक्षम छ। कपिडका लागि ग्राइन्ड गर्दा, कफीको ७०-७५% टुक्रा US Tyler २० Sieve (जसको लगभग ८५० माइक्रोन हुन्छ) मार्फत हुनुपर्छ।
- तराजू कपिडको लागि भुटेको कफीको सही मापनको लागि ग्राम (०.०) को दशौं भाग मापन गर्न सक्ने विद्युतीय तराजू।
- पानी उमाल्ने उपकरण मूल गुणस्तर नियन्त्रण प्रयोगशालाहरूले सामान्यतया धेरै कफीहरू कप गरिरहेका हुन्छन्। यसलाई ठूलो मात्रामा पानी तताउने र खन्याउने क्षमता चाहिन्छ। जब प्रयोगशालाले ठूलो मात्रामा काम गरिरहेको हुन्छ, ठूला किल्टीहरू (तस्विबर राख्नुहोस्) उपयोगी हुन्छन्। जुनसुकै प्रकार छनोट गरिएको होस्, यो महत्त्वपूर्ण छ कि किल्टीले कफीलाई निश्चित तापक्रममा कायम राख्न सक्छ र पानी सजिलैसँग तैराउन सक्छ। (नियन्त्रित पकाउनको लागि प्रयोग गरिने लामो गोसेनेक शैली किल्टीहरू सामान्यतया प्रयोग गर्नका लागि उत्तम प्रकारका किल्टीहरू होइनन्।)

चित्र ९.६ एकैसाथ धेरै नमूनाहरू कप गरेर विश्लेषण गर्नको लागि प्रयोग गरिएको ठूलो केतली



स्रोत: Marco Beverage Systems

९.४.५ कपिड कार्यविधि

उद्योगभरि कपिड स्वरूप र ढाँचाहरू परिवर्तन हुँदैछन् । सिक्व्याड, एससीए, कप अफ एक्सीलेन्स), र अन्य सबैसँग आ-आफ्नै ढाँचा छन्, जसले विभिन्न प्रकारका जानकारीहरू लिन्छन् । प्रयोग गरिएको ढाँचाको बावजुद, कार्यविधि र मापदण्डमा एकरूपता रहन्छ । कपिड गर्दा प्रयोग गरिने कार्यविधिको सामान्य रूपरेखा निम्नअनुसार छ:

१. नमूनाहरू रोस्टिड मार्फत तयार गरिन्छ। रोस्ट गरेको २४ घण्टाभित्रै तिनीहरूलाई कपिड गरिसक्नु पर्छ र सम्भव भएसम्म रोस्ट गरेपछि, कम्तीमा ८ घण्टा त्यसै छाड्नुपर्छ । तर रोस्टिडपछि पनि नमूनाहरूमा एकरूपता हुनुपर्छ । स्तरीय मापदण्ड भएको ड्रम रोस्टरको लागि रोस्ट समय ८ देखि १२ मिनेट हो र हल्का देखि हल्का-मध्यम रोस्ट प्रोफाइलमा भुट्नुपर्छ । यो एगट्रोन एम -बेसिक (गुर्मेट) स्केलमा ग्राउन्ड कफीको लागि ६३ को रोस्ट लेभल बराबर हुन्छ [रोस्ट रड मापन गर्न प्रयोगशालाहरूमा एगट्रोन यन्त्र कभै प्रयोग हुन्छ । ^{५१}बजारमा रोस्ट लेभल मापन गर्ने

यन्त्रहरू छन् । साथै सन्दर्भ उपकरणहरू जस्तै एससिए रोस्ट रड टाइलहरू जुन सन्दर्भ उपकरणको रूपमा प्रयोग गर्न सकिन्छ ।]

२. कफीहरू ८.२५ ग्राम कफी र १५० मिलिग्राम पानीको अनुपातमा कपिड गरिन्छ । सिक्व्याडले रोबस्टाको लागि थोरै फरक अनुपात सिफारिस गर्दछ । तिनीहरूले यसको लागि ८.७५ ग्राम देखि १५० मिलिग्राम रहनु पर्ने सुझाव दिन्छन् ।
३. कपिड गर्नुभन्दा १५ मिनेटअघि कफीहरू भुइँमा राख्नु हुँदैन । जमीन नमूनाहरू पनि समेटिने हो भने त ३० मिनेट अघि नै कफी भुइँमा राख्नु हुँदैन ।
४. सुकेको कफी मैदानको सुगन्धको प्रारम्भिक मूल्याङ्कन पछि, कफीमा पानी थपिन्छ । पानी ९३°C सिफारिस तापमानको साथ “भर्खर उमालेको पछिको” हुनुपर्छ । यो संख्या उचाइको आधारमा परिवर्तन हुन सक्छ ।
५. कफी ३ देखि ५ मिनेटका लागि खडा रहन्छ । ^{५२}[तोकिएको मापदण्ड “३ देखि ५ मिनेट” हो । यद्यपि, यो प्रायः ४ मिनेटको लागि टाइमर सेट गर्न र यस समयमा बोक्रा

^{५१} रोस्ट रड मापन गर्न प्रयोगशालाहरूमा एगट्रोन उपकरण हुनु सामान्य होइन । बजारमा रोस्ट लेभल मापन गर्ने यन्त्रहरू छन् । साथै सन्दर्भ उपकरणहरू जस्तै एससिए रोस्ट रड टाइलहरू जुन सन्दर्भ उपकरणको रूपमा प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

^{५२} तोकिएको मानक “३ देखि ५ मिनेट” हो । यद्यपि, यो प्रायः ४ मिनेटको लागि टाइमर सेट गर्न र यस समयमा बोक्रा तोड्नु पर्छ ।

तोड्न निर्देशन दिइन्छ।] यस समयमा, कपरहरूले गन्ध र कफीको गन्धको मूल्याङ्कन गरिरहेका हुन्छन्।

६. ३ देखि ५ मिनेटमा, कफीको शीर्ष बोक्रा तह तोडिन्छ र अन्तिम वासना मूल्याङ्कन गरिन्छ।
७. कपको माथिल्लो भागलाई स्किमिडको माध्यमबाट बिना ग्राउन्डस् सफा गरिन्छ, र कफीलाई लगभग ८ मिनेट सेलाउन दिइन्छ (यो वातावरणीय अवस्था र तापक्रमको संवेदनशीलतामा निर्भर हुन्छ)।
८. एक पटक कफी मूल्याङ्कन गर्न सक्षम भएपछि, प्रत्येक कपरले स्वाद, पछिको स्वाद, अम्लता, दानाको मुख्यभाग, सन्तुलन, र समग्र विशेषताहरू मूल्याङ्कन गरी तीन फरक तापक्रम स्तरहरूमा कफीको मूल्याङ्कन गर्नुपर्छ। प्रत्येक स्वादको बीचमा, कपरले आफ्नो चम्चालाई पानीमा सफा गर्नुपर्छ ताकि आपसी प्रदूषण कम होस्।

आधिकारिक एससिए मापदण्डले कपिडको लागि हरेक नमुनाको ५ कप तयार गर्नुपर्ने प्रावधान राखेको छ। यद्यपि, कहिलेकाहीं, यो अव्यावहारिक हुन सक्छ। तपाईंले गुणस्तर नियन्त्रण प्रयोगशालाले विभिन्न प्रकारका कपिडहरू प्रदर्शन गरिरहेको मान्नु हुन्छ भने त्यहाँ यस सम्बन्धी विभिन्न मापदण्डहरू विचार गर्न सकिन्छ। सामान्य कफी गुणस्तरको लागि स्थलगत जाँचको लागि, सायद ३ कप यो सिंहावलोकन प्रदान गर्न पर्याप्त छ। यद्यपि, यदि पीएसएस पठाइने तयारीमा सुख्खा प्रशोधन पछि अन्तिम जाँच गरिन्छ भने, पूरा पाँच कप मूल्याङ्कन उत्तम हुन्छ। उच्च मात्राको अवस्थाहरूमा, कपको संख्या घटाउँदा समय, स्रोतहरू, र भाँडा धुने समय बचत गर्न मद्दत गर्न सकिन्छ! प्रत्येक प्रयोगशालाले आफ्नै मापदण्ड र मापदण्ड सञ्चालन प्रक्रियाहरू स्थापना गर्नुपर्छ।

प्रयोग गरिएको कपिड सिटको प्रकार धेरै कुराहरूमा निर्भर हुन्छ। जसरी प्रत्येक कपिडलाई पूर्ण, पाँच-कप मूल्याङ्कन आवश्यक पर्दैन, त्यसरी नै प्रत्येक कपिडको लागि एससिए विशिष्ट कफी फारम प्रयोग गर्नुको कुनै अर्थ छैन। नमुना विकृति वा आधारभूत स्वाद प्रोफाइलहरूको लागि मूल्याङ्कन गरिँदछ भने, फरक फारम वा जाँच प्रयोग गर्न सकिन्छ। साथै, यो प्रत्येक परिस्थितिमा निर्भर गर्दछ र केस अनुसार मूल्याङ्कन गरिनुपर्छ।

फिनोल, फर्मेन्ट, ढुसी, आलु, र अन्य जस्ता कप विकृतिहरू कपिड टेबलमा पहिचान गर्न महत्त्वपूर्ण नियन्त्रण बिन्दु हुन्। विशेष कफी कप विकृतिबाट मुक्त भन्ने कुरा व्यापक रूपमा स्वीकार गरिएको छ। तल चर्चा गरिएअनुसार यिनीहरू भौतिक हरियो बिनका विकृतिहरू भन्दा फरक छन्। यी लटहरू उच्च गुणस्तरको कफी खरिदकर्ताहरूलाई बेचनबाट बच्न प्रत्येक कपरलाई कपमा यी विकृतिहरू पहिचान गर्न तालिम दिनुपर्छ।

अन्तमा, कपिडबाट नतिजाहरूको निश्पक्षता प्रयोग गरिएको उपकरणको गुणस्तरमा मात्र निर्भर गर्दैन। बरू पूर्वाग्रह र बाहिरी प्रभावहरूलाई कम गर्न गरिएको काममा भर पर्छ। गुणस्तर नियन्त्रण कपिडहरू समूह गतिविधिहरू होइनन्। कपिड ब्लाइन्ड (अर्थात् नमुना कपरलाई ज्ञान नभएको) नतिजाहरूको निश्पक्षतामा महत्त्वपूर्ण योगदान दिन्छ। पोस्ट-कपिड चर्चाहरू सिक्न र क्यालिब्रेसनको लागि महत्त्वपूर्ण छन्। तर, प्रत्येक कपरले आफ्नो मूल्याङ्कन बाहिरी प्रभाव र पूर्वाग्रहको प्रभावबाट मुक्त गर्नुपर्छ।

९.५ हरियो स्तर वर्गीकरणका

मापदण्डहरू

अन्य कफी उत्पादक देशहरू जस्तो नभई नेपालमा हाल कफी स्तर वर्गीकरणका लागि आफ्नै मापदण्ड छैन - नेपाल कफी असल उत्पादन अभ्यास सम्बन्धी दस्तावेज कफीको लागि मापदण्ड होइन तर भविष्यमा राष्ट्रिय कफी मापदण्डको विकासको लागि आधार हो। यसमा हरियो कफी स्तर वर्गीकरण र स्वाद मापनको मापदण्ड समावेश गरिएको छ। कोलम्बिया इपी १०, केन्या एए र पिएनजी वाइवाइ-ग्रेड जस्ता ग्रेडहरू कफी नियामक बोर्डहरूले आ-आफ्नो देशहरूमा स्थापित गरेका कफी स्तर वर्गीकरण हुन्। नेपालले अहिलेसम्म यो मापदण्ड स्थापित गरेको छैन। यी मापदण्डहरू विक्री सम्झौतामा उल्लिखित व्यक्तिगत खरिदकर्ताका आवश्यकताहरूद्वारा निर्धारण गरिएका हुन्छन्। स्क्रिन साइजको पहिचान, दोष गणना, चिस्यान स्तर, र करारले प्रोसेसरहरूलाई ग्राहकको माग कसरी पूरा गर्ने भनेर बुझ्न मद्दत गर्छन्। आर्द्रता सामग्री र स्क्रिन आकार जस्ता विशिष्टताहरू एकदम सरल भए पनि हरियो कफीमा भौतिक विकृतिहरूको पहिचान र मूल्याङ्कन सामान्यतः एससिए ग्रेडिड मापदण्ड पालना गर्दछ।

९.५.१ एससिए स्तर वर्गीकरण मापदण्ड

एससीए वास्ड अरेबिका डिफेक्ट गाइडले हरियो कफीको दानामा हुने विकृतिहरूको विशिष्ट कफी उद्योगको मूल्याङ्कनका लागि आधार प्रदान गर्दछ। सिक्क्याइले फाइन रोबस्टाको मूल्याङ्कनका लागि प्रणाली जारी गरेको छ, यद्यपि, यसले एससिएको रूपमा व्यापक रूपमा स्वीकार गरेको छैन। एससीए प्रणाली चिसो प्रशोधन कफीको लागि स्थापना गरिएको थियो, र फल टपे पछिको प्रशोधनमा निरन्तर नवीनताले हरित विकृतिहरूको मूल्याङ्कन र पहिचान गर्न यो प्रणाली को प्रयोगका लागि चुनौतीहरू सिर्जना गरिरहेको छ। तर पनि यसले अभै ग्राहकहरूले कफी नमुनाहरू कसरी मूल्याङ्कन गरिरहेका छन् भन्ने आधार प्रदान गर्दछ।

एससीए हरियो कफी विकृति मापदण्डलाई प्राथमिक र माध्यमिक विकृतिको रूपमा छुट्याइएको छ। प्राथमिक विकृतिहरू ती हुन् जसले कपमा महत्त्वपूर्ण प्रभाव पार्छन् र ठूलो स्वाद जोखिम उत्पन्न गर्दछ। माध्यमिक विकृतिहरूले नतिजा कप प्रोफाइलमा प्रभाव पार्दैनन्। त्यसैले यिनीहरूको प्रभाव भारी रूपमा भारित हुँदैन। प्रत्येक विकृतिको लागि, त्यहाँ एक अनुपात छ जसले बिन्सको संख्या स्थापित गर्दछ। तलको रेखाचित्रमा, तपाईंले प्रत्येक विकृतिको अनुपात फेला पार्नुहुनेछ।

तालिका ९.३ CA प्राथमिक र माध्यमिक पूर्ण विकृति - समकक्षहरू

विकृतिको प्रकार ^{५३}	अनुपात
पूर्ण काली	१:१
पूर्ण अमिलो/दुर्गन्ध आउने	
ढुसीले क्षति बनाएको	
चरी पोड	
अनावश्यक वस्तु	
किराले निकै क्षति बनाएको	५:१
आंशिक कालो	३:१
आंशिक अमिलो /दुर्गन्ध आउने	
पार्चमेन्ट	५:१
तैरने	
नपाकेको	
खोस्टा	
फुटेका वा टुक्रिएका	
भूस	
किराले सामान्य क्षति बनाएको	१०:१

स्रोत: Sucafina

सम्झौतामा तोकिए अनुसार कफी आकार, विकृति गणना, र गुणस्तरमा कफी आपूर्ति गर्नाले क्रेताहरूसँग दीर्घकालीन सम्बन्ध स्थापना गर्न सकिन्छ। गुणस्तर नियन्त्रण प्रयोगशाला र गुणस्तर नियन्त्रण परीक्षण बिन्दुहरू चिसो प्रशोधन केन्द्रबाट अन्तिम उत्पादनसम्म को अवधि पट्यार लाग्दो हुन सक्छ। यद्यपि, यसले कुनै पनि सफल कफी सञ्चालनको लागि आवश्यक आधार प्रदान गर्दछ।

(यो यस अध्यायको परिशिष्टको रूपमा रहने छ।)

कफी कपिड प्रयोगशाला स्थापना गर्न आवश्यक उपकरणहरूको सूची ^{५४}[यो जानकारी राष्ट्रिय चिया तथा कफी विकास बोर्ड, पोखरा कार्यालयले उपलब्ध गराएको हो।]

- १) पोर्सिलेन वा गिलास कपिड बाउल (२००७ देखि २६६ मिली) ढक्कनसहित प्राथमिकता ३ र ३.५ इन्चबीचको शीर्ष व्यासको साथ: ६० इकाइ
- २) कपिड चम्चा: १२ इकाइहरू
- ३) कफी नमुना ट्रे (हरियो बिन विश्लेषण को लागि): १२ इकाइहरू
- ४) अरोमा किट (३६ अरोमाको सेट): १ इकाइ
- ५) ग्राइन्डर (सबै उद्देश्यका लागि: मोटो मैदानमा धेरै राम्रो): १ इकाइ
- ६) नमुना रोस्टर (१०० ग्राम): १ इकाइ
- ७) डिजिटल वजन तराजू ३ अंक: २ इकाइ
- ८) ड्रिप फिल्टर कफी उपकरण + फिल्टर: २ इकाइहरू
- ९) फ्रान्सेली प्रेस पकोलेटर: २ इकाइहरू
- १०) पानी फिल्टर: १ इकाइ
- ११) ह्यान्ड सीलर: १ इकाइ
- १२) स्टेनलेस स्टील पानी किल्टी : १.५ लिटर को ३ इकाइहरू
- १३) कफी ढुसी मिटर: १ इकाइ
- १४) कफी स्क्रिन - नमुना जाली
- १५) प्रत्येक श्रेणीको लागि ०.५ केजी, १ केजी र २ केजी ६ इकाइहरूको लागि कफी नमुनाहरू भण्डारण गर्न पारदर्शी प्लास्टिक कन्टेनरहरू
- १६) थुक/प्लास्टिक बाल्टिन: ४ इकाइहरू
- १७) पानी तताउने उपकरण
- १८) कपिड तालिकाहरू (उत्तम आयामहरू २.७०मि ह १.८मि ह १.२० मि छन्): १ इकाइ
- १९) स्टूल/कुर्सी: १२ इकाइहरू
- २०) फ्रिज (वैकल्पिक): इकाइ

निम्नानुसार पोस्टर र पुस्तिका आवश्यक छ:

- १) एगट्रोन रंग चार्ट
- २) कफी पोस्टर सेटमा अरोमा धारणाको कला: इन्जाइम्याटिक, शुगर ब्राउनडि, एरोमेटिक टेन्ट्स, र ड्राई डिस्टिलेसन
- ३) कफी टेस्टरको स्वाद व्हील
- ४) हरियो अरेबिका कफी वर्गीकरण प्रणाली
- ५) टेड लिंगल द्वारा कफी कपर्स ह्यान्डबुक, एससिए द्वारा प्रकाशित
- ६) एससिए कार्यविधिहरू - कपिड स्पेशलिटी कफी
- ७) एससिए कफी कपिड फारम (एससिए स्टोर/वेबसाइटमा उपलब्ध)

५३ तस्वीरहरू सहित प्रत्येक विकृतिको पूर्ण विवरणको लागि कृपया एससीएद्वारा उत्पादित Washed Arabica Green Coffee Defect Guide हेर्नुहोस्।

५४ यो जानकारी राष्ट्रिय चिया तथा कफी विकास बोर्ड पोखरा कार्यालयले दिएको हो।

अध्याय १०: प्रशोधन मिल (केन्द्र) व्यवस्थापन

कफी फल प्रशोधन केन्द्र सञ्चालन चुनौतीपूर्ण कार्य हो जसमा वित्तीय योजना, श्रम समन्वय, सञ्चालन व्यवस्थापन लगायतका कुरा समेटिएका हुन्छन् । नेपाल जस्तो देशमा प्रशोधन हुने कफीको परिमाण कम छ र प्रत्येक वर्ष त्यसमा उल्लेख्य मात्रामा फरक पर्न सक्ने भएकोले सङ्कलन र प्रशोधन हुने परिमाणको अनुमान सबैभन्दा महत्त्वपूर्ण मानिन्छ । राम्रोसँग प्रशोधन केन्द्रहरू व्यवस्थित नभएमा यसले व्यवसायलाई विनाशकारी घाटा निम्त्याउन गई यिनीहरू बन्द हुने अवस्थामा पुऱ्याउँछ । राम्रोसँग व्यवस्थित गरिएको छ भने प्रशोधन केन्द्रले कफीको गुणस्तर र मात्रा दुवैलाई वर्षौंपिच्छे व्यापारलाई निरन्तरता दिन सहयोग गर्छ । उच्च गुणस्तरको कफीले उत्पादक र प्रशोधकहरूलाई उच्चतम नाफा दिन्छ भने उत्पादन लागत पनि बढाउँछ । यस अध्यायमा हामी आर्थिक योजना, पूर्वानुमान, र सञ्चालनका विभिन्न सोचहरूमा ध्यान केन्द्रित गर्दै चिसो प्रशोधन केन्द्रको व्यवस्थापनको लागि आवश्यक कुराहरूबारे गहिरो अध्ययन गर्छौं । यी तत्वहरूले उत्पादन दक्षता बढाउन र कफी प्रशोधकले कसरी उच्च गुणस्तर राख्छ, भन्ने कुरामा ध्यान दिनेछौं ।

१०.१ लट गुणस्तरको सम्भावना

एउटा उत्कृष्ट प्रशोधक सधैं दैनिक प्राप्त हुने कच्चा मालबाट कसरी अधिकतम लाभ लिने भनेर उपयुक्त निर्णयहरू गर्छ । अझ ठूलो प्रशोधकले त अगाडि नै यसबारे योजनाहरू बनाउँछ र सोही अनुसार सजिलै निर्णय कार्यान्वयन हुने र उत्पादनहरूको लक्ष्यहरू मेल खाने सुनिश्चित गर्छन् ।^{५५} अध्याय २ मा 'कच्चा पदार्थ' विषयमा चर्चा गरिए भैं, "गुणस्तरले गुणस्तर निर्धारण गर्दछ" भन्ने कुरा सत्य हो भने, प्रशोधकले प्राप्त गर्ने सबै कफीको शुद्ध मूल्य अधिकतम हुन सक्छ । यसको मतलब उत्कृष्ट लटको गुणस्तर सुधार गर्नु मात्र होइन यसको अर्थ कम गुणस्तरका लटहरूमा लगानीहरू र लागतहरू न्यूनतम हुनेछन् भनी सुनिश्चित गर्नु पनि हो ।

प्रशोधकले उत्पादन निर्णयमा गर्न सक्ने उत्तम तरिकाहरू मध्ये परिपक्वता बोर्डको उपयोगबाट प्राप्त जानकारीमा आधारित भएर गरिने निर्णय एक हो । प्राप्त फलहरू लक्षित परिपक्वताको ४५ प्रतिशत र म्यानुअल श्रम लक्ष्य दायरा बाहिर फलहरू क्रमबद्ध गर्ने मुख्य विधि अपनाइएको हो भने, प्रशोधन केन्द्र प्रबन्धकले आफ्ना कर्मचारीहरूलाई कफी फलहरू क्रमबद्ध गर्न निर्देशन दिनु महँगो र अव्यावहारिक हुन्छ । साथै, फलहरू केलाईयो भने, लटको मात्रा सुरुमा प्राप्त मात्राको ४५ प्रतिशतमा सीमित हुनेछ । अब मान्नुहोस तपाईंले प्राप्त गरेको कफी फल आदर्श परिपक्वता लक्ष्यको ८५ प्रतिशत भित्र पर्छ । यसलाई केलाउनुअघि नै उच्च गुणस्तरको हुन्छ । अझ बढी केलाईएमा थप लाभ प्राप्त हुनेछ, किनकि यसलाई केलाउन कम समय लाग्नेमात्र नभई एकरूपतामा सुधार ल्याउन सकिनेछ ।

चित्र १०.१ प्रशोधन सुविधामा प्रवेश गर्ने कफी कच्चा पदार्थको वर्गीकरणको लागि परिपक्वता बोर्ड



स्रोत: Bryce

५५ "उत्पादन बहाव" भनेको उत्पादन प्रक्रियाहरूमा परिवर्तनहरूको कारणले गर्दा समयसँगै उत्पादनको गुणस्तरमा क्रमिक गिरावट वा परिवर्तन हो । यो गिरावट सुरुमा अनपेक्षित हुन सक्छ ।

सामान्य मार्ग निर्देशनहरू:

१. प्राप्त मापदण्डहरू

क. मिल सञ्चालकहरूले पालना गर्न सक्ने कच्चा मालको मापदण्डहरू तयार गर्नुहोस्:

अ. मात्रा र गुणहरूको दायरा निर्धारण गर्नुहोस् जुन प्रशोधन केन्द्रले स्वीकार गर्छ वा पिकर्सबाट खरिद गर्दछ।

नोट: यो “२ उत्पादन मानकहरू” सँग मिल्दोजुल्दो हुनुपर्छ।

आ. राम्रो गुणस्तरका लागि प्रोत्साहन गर्ने बारे विचार गर्नुहोस्

- जस्तै लक्ष्य पूरा गर्ने औसत प्रतिशतभन्दा माथिको लागि अतिरिक्त मूल्य।

- जस्तै स्थानीय बजार मापदण्डभन्दा कम कटौती।

नोट: त्यस क्षेत्रको छनोट मापदण्ड भित्र रहेर यथार्थवादी रहनुहोस्।

२. उत्पादन मापदण्डहरू

क. प्रत्येक विशिष्ट अन्तिम उत्पादन र ग्रेडको लागि गुणस्तर मापदण्डहरू निर्धारण गर्नुहोस्।

अ. जस्तै ग्रेड १ सुख्खा प्रशोधितलाई फ्लोटिंग विधि र हातले केलाउनु अघि प्राप्त गर्दा लक्षित दायराको ८५ प्रतिशत वा माथि चाहिन्छ।

आ. अध्याय ४-६ मा उल्लेखित “प्रशोधन गर्ने चरणहरू” को आधारमा तपाईंको प्रशोधन केन्द्रको लागि अद्वितीय प्रशोधन कार्यविधिहरू तयार गर्नुहोस्।

ख. प्रत्येक ग्रेड र उत्पादनको लागि मात्रागत लक्ष्यहरू पूरा हुने सुनिश्चित गर्न फसल टिप्ने मौसममा कच्चा मालको गुणस्तर मापदण्डहरूको विश्लेषण र पुनः मूल्याङ्कन गरिने सुनिश्चित गर्नुहोस्।

कच्चा माल, कफी फल, अस्थिर अवस्थामा हुन्छन भनेर बुझ्नु महत्वपूर्ण हुन्छ। अर्थात् समय बित्दै जाँदा तिनीहरूमा द्रुत गतिमा परिवर्तन आइरहेको हुन्छ। लटको गुणस्तर क्षमता छोटो समयमा धेरै घट्न सक्छ। प्रशोधन केन्द्रको लागि उच्च गुणस्तरको सम्भावित लटलाई पहिलो र अन्य ग्रेडलाई दोस्रो प्राथमिकता दिनुपर्छ। अन्ततः, न्यूनतम ग्रेडका फलहरूलाई अन्तिम प्राथमिकतामा राख्नु पर्छ। उच्चतम गुणस्तरको सम्भावित लट एक चरणमा पुगेर निष्क्रिय अवस्थामा नपुगेसम्म यसले सबै प्रशोधन कार्यविधिहरूको प्रकृया अनुशरण गर्छ (जस्तै फर्मेन्टेसन ट्याङ्कीमा वा सुख्खा प्रकृयाका बेला)।

१०.२ सामूहिक रूपान्तरणहरू बुझ्नु

कफी प्रशोधकको व्यावसायिक ढाँचा अन्तरगत तयारी वस्तुमा पुग्नुअघि कच्चा माल विभिन्न चरणबाट गुज्रन्छ। वित्त, लागत, र मूल्यका तत्वहरूबारे छलफल गर्नुअघि, कच्चा मालको विभिन्न अवस्थाबारे राम्रो जानकारी लिनु आवश्यक छ। कफीको मात्रालाई एउटा अवस्थाबाट अर्को अवस्थामा कसरी रूपान्तरण गर्ने भनेर जानकारी लिइएमा सुसूचित खरिद र बिक्री निर्णयहरू गर्न प्रशोधकको क्षमता वृद्धि हुन्छ। उदाहरणका लागि, बिक्री बिन्दुमा कफीको स्थिति देखि रूपान्तरण बिना (पार्चमेन्ट वा हरियो कफी) कति कफी फल पहिले किन्नु पर्छ वा दिइएको उत्पादनको लागि कति छुट्याउनुपर्छ भनेर निर्णय गर्नु कठिन हुन्छ। योबिना धेरैजसो योजना “अनुमान र जाँच” का भरमा गर्नुपर्ने हुन्छ, जहाँ परिमाणहरू प्रायः लक्षित लक्ष्यभन्दा कम वा बढी हुन सक्छ। त्यसैगरी रूपान्तरणबाट सही अनुमान नगरी फसल टिप्ने मौसमको अन्त्यमा कति कफी बिक्रीको लागि उपलब्ध हुनेछ भनेर अनुमान गर्न पनि गाह्रो हुन्छ।

तालिका १०.१ कोलम्बियामा १ किलोग्राम हरियो कफीबाट विभिन्न अवस्थाहरूमा कच्चा पदार्थको एकाइ रूपान्तरण

State of Raw Material	KG
Fresh Cherry	5.56
Dried Cherry	2.25
Pulped Coffee	3.39
Drained Parchment	2.31
Dry Parchment	1.25
Green Coffee	1

स्रोत: Adapted from Cenicafe (2008)

विभिन्न देशहरूका उद्योगहरूमा, कफीको यी विभिन्न अवस्थाको सामूहिक रूपान्तरणको लागि औसतहरू तोकिएको हुन्छ। व्यापक रूपमा स्वीकृत र प्रयोग गरिएको औसत कोलम्बियामा सेनिकाफे तयार गरेको छ, जुन सँगै तालिकामा राखिएको छ। यी औसतका अनुसार, ५.५६ किलो ताजा कफी फल मात्र १ किलो हरियो कफी बराबर हुन्छ। (तालिका १०.१) कोलम्बियामा प्रशोधन केन्द्रहरू सुरु गर्नका लागि यसले उत्कृष्ट सन्दर्भ प्रदान गरेको छ। प्रशोधकको लागि तिनीहरूको अद्वितीय कफीको साथ सङ्कलन गरिएको र तिनीहरूको प्रशोधन केन्द्रमा प्रशोधन गरिएको औसतबाट तिनीहरूको आफ्नै तालिका बनाउन सुरु गर्नु लाभदायक हुन्छ। यो कुरा तलको खण्ड १०.१.३ मा समेटिएको छ।

वैकल्पिक रूपमा, तालिका १०.२ पनि प्रयोग गर्न सकिन्छ। यो तालिका नेपालमा सिन्धुपाल्चोकको कफी सहकारी संघले राखेको रिक्भरी रेट डाटाबाट तयार पारिएको हो। कुनै पनि अवस्थामा, एक प्रशोधकले तिनीहरूको आफ्नै उपज/आउटटर्न नम्बरहरू बेन्चमार्क गर्न कुनै पनि तालिका प्रयोग गर्न सक्छ। तिनीहरूको कुनै पनि रूपान्तरण कारकहरू कम भएको फेला परेमा, यसले कारणहरूको बारेमा थप अनुसन्धानको लागि अनुमित दिन्छ। उदाहरणका लागि, यदि एक प्रशोधकले ६.९ किलो ताजा फल ५.५६ को सट्टा १ किलो हरियो कफीको बराबर फेला पारेमा यसले बढ्दो घाटा भएको देखाउँछ वा यसको अर्थ फलको गुणस्तर सुधार गर्न सकिने देखाउन सक्छ। साथै, यदि सुख्खा प्रशोधनको सुख्खा चेरीबाट हरियो कफीमा रूपान्तरण दर २.५ किलोग्राम प्रति एक किलो हरियो कफी हुन्छ भनेर सुधार गर्न सकिन्छ भनेर बुझ्नको लागि हलिड र केलाउने प्रक्रियालाई थप हेर्नु आवश्यक छ।

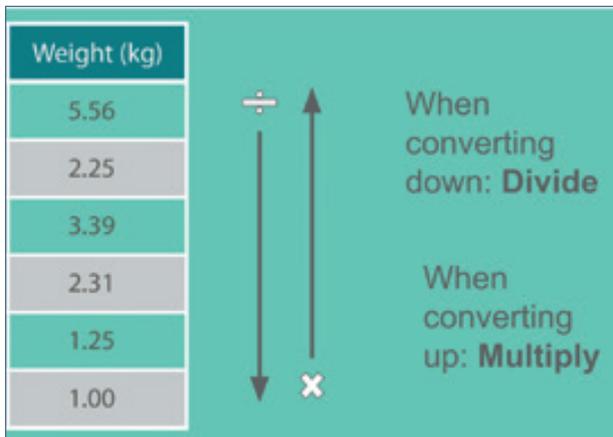
तालिका १०.२ नेपालमा कच्चा पदार्थको विभिन्न अवस्थाहरूमा १ किलोग्राम हरियो कफीबाट एकाइ रूपान्तरण

Fresh Cherry	7.49
Dry Parchment	1.66
Unsorted Green Coffee	1.08
Exportable Green Coffee	1.00

स्रोत: Adapted from Coffee in Nepal: Past, Present and Future (2020)

१०.२.१ नम्बरहरू प्रयोग गर्दै

चित्र १०.२ एकाइ रूपान्तरण तालिका र एकाइबाट अर्कोमा सर्ने निर्देशनहरू



स्रोत: Bryce

माथि उल्लेख गरिएको जस्तै रूपान्तरण तालिकाको प्रयोगले प्रशोधकलाई सूची व्यवस्थापन गर्ने, प्रशोधन केन्द्रको क्षमता मूल्याङ्कन गर्ने र उत्पादन पूर्वानुमानहरू पूरा गर्ने क्षमता प्रदान गर्छ। अर्को ३ खण्डहरूमा, यी तीन उपकरणहरूको उदाहरणहरू उल्लेख गरिनेछ। सुरु गर्नु अघि यो टेबल कसरी प्रयोग गर्न सकिन्छ भनेर बुझ्न महत्वपूर्ण छ। कफीको प्रत्येक इकाइ वा अवस्था १ किलो हरियो कफीको बराबर हुन्छ। कफीको मात्रा घटाउन यी रूपान्तरण दरहरू प्रयोग गर्दा (जस्तै ताजा चेरीदेखि हरियो कफी) विभाजन प्रयोग गर्नुपर्छ। मात्रा वृद्धि गर्न यी रूपान्तरण दरहरू प्रयोग गर्दा, गुणन प्रयोग गर्नुपर्छ। (चित्र १०.२ मा देखाइए जस्तै)।

१०.२.१.१ सूची व्यवस्थापन

कफीको मात्रा विभिन्न अवस्थाहरू सृजना हुने भए पनि रूपान्तरणले प्रशोधन केन्द्रहरूको प्रबन्धकहरूलाई वर्तमान र अनुमानित सूचीहरू गणना गर्न सहयोग गर्छ। उदाहरणका लागि, धेरै हप्ताअघि भण्डार गरिएको चिसो प्रशोधन गरिएको कफीबाट सुकेको पार्चमेन्ट, हिजोको सुख्खा भण्डारणबाट सुकेको चेरी, र/वा आज किनेको ताजा चेरी। रूपान्तरण तालिकाको साथ, वर्तमान सम्पत्ति गणना गर्न कुनै पनि समयमा सम्भव हुन्छ।

उदाहरण:

स्टक:

- ४८५ किलो सुख्खा चम्पत्र
- ९५० किलो सुख्खा चेरी
- ७५० किलो ताजा चेरी

माथिको स्टकबाट मसँग हरियो कफीमा कुल कति स्टक छ?

तालिका प्रयोग

चरण १:

- ४८५ किलो सुख्खा पार्चमेन्ट / १.२५ सुख्खा पार्चमेन्ट रूपान्तरण दर = ३८८ किलो हरियो कफी
- ९५० किलो सुख्खा चेरी / २.२५ सुख्खा चेरी रूपान्तरण दर = ४२२.२ किलो हरियो कफी
- ७५० किलो ताजा चेरी / ५.५६ ताजा चेरी रूपान्तरण दर = १३४.९ किलो हरियो कफी

चरण २:

कुल स्टक = $३८८ + ४२२.२ + १३४.९ = ९४५$ किलो हरियो कफी

कफीको सूची गणनाको अतिरिक्त, रूपान्तरणहरू पनि उत्पादन वा आउटटर्न- बारेमा जानकारी लिन प्रयोग गर्न सकिन्छ । यदि एक प्रशोधकले ताजा चेरी खरिद गर्छ र तिनीहरूसँग निश्चित संख्यामा किलोग्राम हरियो कफी हुने र परिणामस्वरूप हरियो कफीको मात्रा अनुमानित भन्दा धेरै कम हुने अनुमान गर्छ भने यसले सञ्चालन समस्यालाई संकेत गर्न सक्छ । त्यो समस्या प्रशोधनको क्रममा समस्याबाट हुन सक्छ । जस्तै: पल्प प्रवाहको क्षतिभएको भएको सुरुमा प्राप्त भएको चेरीको मात्रा अभिलेखमा भन्दा कम भएको बेला बिन वैकल्पिक रूपमा, चेरीको प्राप्ति र खरिद गर्दा यो समस्या हुन सक्छ वा यसले कफी कतै हराएको संकेत गर्न सक्छ ।

उदाहरण:

चेरी खरिद:

- ६०० किलो ताजा चेरी

वास्तविक पार्चमेन्ट:

- १०५ किलो सुख्खा पार्चमेन्ट

के यो लटको उत्पादनको गुणस्तर तपाईंको अपेक्षासँग मेल खान्छ ?

चरण १:

- ६०० किलो ताजा चेरी / ५.५६ ताजा चेरी रूपान्तरण दर रूपान्तरण दर = १०७.९ किलो हरियो कफी

चरण २:

- १०७.९ किलोग्राम हरियो कफी \times १.२५ सुख्खा पार्चमेन्ट रूपान्तरण दर = १३४.९ किलोग्राम सुख्खा पार्चमेन्ट

चरण ३: तुलना गर्नुहोस्

- १०५ किलो सुख्खा पार्चमेन्टको वास्तविक उत्पादन - १३४.९ किलो सुख्खा पार्चमेन्टको अपेक्षित उत्पादन = -२९.९ किलो सुख्खा पार्चमेन्टको अपेक्षा भन्दा कम (नोट: यसले परिणामित उपज अपेक्षा गरेको भन्दा नराम्रो भएको संकेत गर्दै व्यवसायको सञ्चालन र/वा कच्चा मालमा थप जाँच गर्न उत्प्रेरित गर्दछ)

१०.२.१.२ मिल क्षमता

एक प्रशोधन केन्द्रको क्षमता कुनै निश्चित इकाइले प्रति दिन पूरा गर्ने न्यूनतम सम्भावितमात्राका आधारमा निर्धारण गरिन्छ । प्रशोधन केन्द्रको सम्भावित इकाइ सञ्चालनहरूको पूर्ण सूचीको लागि अध्याय ३ खण्ड १ मा हेर्नुहोस् । इकाइ सञ्चालनको अधिकतम क्षमता गणना गर्न सक्षम हुनुले प्रशोधकलाई उत्पादन लाईनमा भीडको बिन्दु स्वीकार गर्न अनुमति दिन्छ। व्यवसाय बढ्छ र उत्पादन मापन भने यसले प्रशोधकलाई कृन इकाइ सञ्चालनमा ध्यान दिनु पर्छ भन्ने कुराको जानकारी दिन्छ ।

यसबाहेक, प्रशोधन केन्द्रको क्षमताभन्दा बढी हुँदा गुणस्तरमा समस्या आउँछ । उदाहरणका लागि, सुकाउने क्षेत्र सीमित रहेको र धेरै कफी चेरी प्राप्त भएको अवस्था भएका यसले सञ्चालकहरूलाई कफीमा सुरक्षित मात्राको चिस्यानको तह पुगनु अघि नै सुकाउने क्षेत्रबाट कफी हटाउन बाध्य बनाउन सक्छ। वैकल्पिक रूपमा, यसले संचालकहरूलाई कफीको अवस्था बढी अस्थिर हुने, विकृत लटहरू सिर्जना गर्ने जोखिम ल्याउने छ । यसले फर्मेन्टेसन ट्याङ्कहरू जस्ता अधिल्लो इकाइ सञ्चालनहरूमा कफीलाई निष्क्रिय छोड्न पनि सक्छ ।

उदाहरण:

१ (तै-याउने ट्यांकी प्रतिदिन ८०० किलो चेरी

१ - पल्पर: प्रतिघण्टा २०० किलो चेरी- (पल्पिङ दैनिक १७:०० बजे सुरु हुन्छ र ००:०० बजे पल्प बन्द हुन्छ)

४ - फर्मेन्टेसन ब्यारल: प्रतिदिन ६० किलो पल्प कफी ९० - सुकाउने ट्याकहरू : प्रति-ट्याकमा १५ किलो चिसो गरिएको र निकासी गरिएको पार्चमेन्ट

- (चिसो प्रशोधित कफी सुकाउन अनुमानित ८ दिन लाग्छ)

यस प्रशोधन केन्द्रले दैनिक प्राप्त गर्न सक्ने चेरीको अधिकतम मात्रा कति छ ?

चरण १: तै-याउने ट्यांकी: प्रतिदिन ८०० किलो चेरी (पहिले नै मापनको सही इकाइमा)

चरण २: पल्पर: २०० किलो चेरी प्रति घण्टा ८ ७ घण्टा = १,४०० किलो चेरी प्रति दिन

चरण ३: चरण फर्मेन्टेसन: प्रतिदिन ६० किलो पल्प कफी \times ४ ब्यारेल = २४० किलो पल्प कफी प्रतिदिन->

२४० किलो पल्प कफी प्रतिदिन / ३.३९ पल्प कफी रूपान्तरण दर = ७०.७९ किलो हरियो कफी प्रति दिन->

७०.७९ किलो हरियो कफी प्रतिदिन * ५.५६ ताजा चेरी रूपान्तरण दर = ३९३.६२ किलो ताजा चेरी प्रतिदिन

चरण ४: सुकाउने: प्रति ८ दिनमा १५ किलो निकास गरिएको पार्चमेन्ट * ९० सुकाउने ट्याक = १,३५० किलो निकास

पार्चमेन्ट प्रति- ८ दिन (१,३५० किलो निकास गरिएको पार्चमेन्ट प्रति ८ दिन र ८ दिन = १६८.७५ किलो निकास गरिएको पार्चमेन्ट प्रति दिन -> १६८.७५ किलो निकास गरिएको चर्मपत्र प्रतिदिन / २.३१ नाली भएको पार्चमेन्ट

रूपान्तरण दर = ७३.०५ किलो हरियो कफी प्रति दिन - ७३.०५ किलो हरियो कफी । प्रति दिन * ५.५६ ताजा चेरी रूपान्तरण दर = ४०६.१६ किलो ताजा चेरी प्रति दिन

क: फर्मेन्टेसन ट्याङ्कीको अवरोधका कारण यो प्रशोधन केन्द्रले प्राप्त गर्न सक्ने अधिकतम चेरी प्रति दिन ३९३.६२ किलोमा सीमित रहेको छ ।

यो प्रशोधकले आफ्नो व्यवसायलाई विस्तार गर्न चाहन्छ भने यसका लागि कुन दुई इकाइ सञ्चालनहरूको क्षमता बढाउनु आवश्यक छ ?

क: यो प्रशोधकले कफीको ठूलो मात्रामा व्यापार गर्नको लागि फर्मेन्टेसन इकाइ सञ्चालन पछि ड्राइड युनिट सञ्चालनको क्षमता बढाउनु पर्छ । पल्पिड वा फ्लोटेसन संयन्त्रको लागि लगानी गर्दा व्यापारको क्षमता नबढाइकनै पनि लागत लाग्छ ।

१०.२.१.३ उत्पादन पूर्वानुमान

रूपान्तरण प्रयोग गरेर सुधार गर्न सकिने अर्को व्यवसायिक निर्णय पूर्वानुमान र योजना उत्पादन सम्बन्धी हो । उत्पादन गरिएको वास्तविक कफी मौखिक वा लिखित सम्झौतामा उल्लिखित कफीसँग मेल नखानु प्रशोधकहरू र कफी खरिदकर्ताहरूका साझा चुनौतीमध्ये एक हो । कृषि उत्पादनले कुनै पनि पक्षको परिमाण सम्बन्धी अपेक्षाहरू पूरा गर्न नसक्नुको कारण गणना त्रुटि होइन । यसबाहेक, प्रशोधकहरूले आफ्नो पोर्टफोलियो भित्र विभिन्न उत्पादनहरूको माग गर्ने सोचमा छन् भने तिनीहरूले त्यसरी नै उत्पादनहरू योजना बनाउनुपर्छ ।

उदाहरण:

एक किसानले फसल टिप्ने अवधिभर प्रशोधन केन्द्रमा वार्षिक २१,००० किलो ताजा चेरी पाउँछन् ।

- एक खरिदकर्ताले सुख्खा प्रशोधनको ९०० किलो हरियो कफी किन्न सम्झौता गरिसकेका छन्
- अर्को क्रेताले चिसो प्रकृत्याको १८०० किलो हरियो कफी किन्न सम्झौता गरेको छ
- एक सम्भावित क्रेताले अर्को आपूर्तिकर्ताबाट यस प्रशोधन केन्द्रमा चिसो प्रकृत्यामा जानको लागि सहमत भएको छ । तर, यदि तिनीहरूले चिसो प्रशोधनको १५०० किलो हरियो कफीको लागि खरिदकर्ताका सबै आवश्यकताहरू पूरा गर्न सहमत भएमा मात्र ।

के प्रशोधन केन्द्रले यो सम्झौतामा हस्ताक्षर गरी पूरा गर्न सक्छ ?

चरण १: ९०० किलो हरियो कफी + १८०० किलो हरियो कफी + १५०० किलो हरियो कफी = ४२०० किलो हरियो कफी

चरण २: ४२०० किलो हरियो कफी * ५.५६ ताजा चेरी रूपान्तरण दर = २३,३५२ किलो ताजा चेरी

क: होइन, यो सम्झौता पूरा गर्न प्रशोधन केन्द्रसँग पर्याप्त चेरी योजना छैन ।

यदि होइन भने, सबै ३ सम्झौताहरू पूरा गर्न उनीहरूले कति थप ताजा चेरी सुरक्षित गर्नुपर्छ ?

चरण १: २३,३५२ किलो ताजा चेरी आवश्यक - २१००० किलो ताजा चेरी सुरक्षित = २३५२ किलो ताजा चेरी आवश्यक छ

क: यो प्रशोधन केन्द्रले सबै ३ सम्झौताहरू पूरा गर्न कम्तीमा २,३५२ किलो ताजा चेरी थप सुरक्षित गर्न आवश्यक छ ।

उदाहरण:

एउटा प्रशोधन केन्द्रले क्रेतालाई ५०० किलो माइक्रोलोट कालो हनी प्रशोधन धेरै राम्रो मूल्यमा बेच्ने सम्झौता गर्दछ ।

- यो लटलाई ताजा चेरीको अतिरिक्त क्रमबद्ध गर्न आवश्यक हुनेछ र फ्लोटेसन र हातले केलाउँदा थप १२ प्रतिशत गुमाउनेछ

- यो लटको लागि १६ र माथिको स्क्रिन साइज र ब्यागिङ गर्नु अघि हरियो कफीबाट थप १० प्रतिशत हटाएर अतिरिक्त विकृत केलाउन आवश्यक हुनेछ

यो सम्झौता पूरा गर्न र अर्डर पूरा गर्न कति किलो ताजा चेरी किन्नुपर्छ वा छुट्याउनुपर्छ ?

चरण १: ५०० हरियो कफी क्रमबद्ध/०.९ (१००%-१०%) = ५५५.५५ किलो हरियो कफी क्रमबद्ध नगरिएको

चरण २: ५५५.५५ किलो हरियो कफी अक्रमित ८५.५६ ताजा चेरी रूपान्तरण दर = ३०८८.८५ किलो ताजा चेरी केलाउने

चरण ३: ३०८८.८५ किलो ताजा चेरी क्रमबद्ध/०.८८ (१००%-१२%) = ३,५१०.०५ किलो ताजा चेरी केलाउने

A: यो अर्डर पूरा गर्न ३,५१०.०५ किलो ताजा चेरी बाँडफाँट गर्नुपर्छ ।

१०.२.२ औसतबाट तपाईंको आफ्नै रूपान्तरण तालिका निर्माण

कफी र प्रशोधन केन्द्र दुवैको कार्यसम्पादनबारे जान्न तपाईंको आफ्नै रूपान्तरणको औसत निर्माण र विश्लेषण गर्नु उचित हुन्छ । यी औसतहरू निकाल्ने लग पुस्तिका यस मार्गदर्शनको पछाडिको भागमा फेला पार्न सकिन्छ । त्यो लग भर्न र भरपर्दो औसतहरू निकाल्न सहयोगका लागि तल केही सामान्य मार्गदर्शनहरू उल्लेख छन् । लागू हुने सबै प्रयोग गर्नुहोस्:

चित्र १०.३ कफीको आपूर्ति श्रृंखलाभरि व्यक्तिगत लटहरूको अवस्था परिवर्तन हुँदा ट्याक गर्न बनाइएको लग

	KG	State	Description	Additional Remarks	Tips
		Arrival Fruit	This is the coffee fruit as it arrives at the reception center just after harvest.	Take weight measurement quickly upon arrival	
		Floated Fruit	This is the weight of the coffee fruit after it was washed and floated.	Skimming/removal of floater fruit must be conducted quickly to not absorb water weight	Weigh floaters and subtract from "Arrival Fruit"
		Sorted Fruit	Coffee fruit has been sorted by additional equipment or by hand.	May include size sorting and/or color sorting. Must be completed same as receiving day.	Weigh sorted out and subtract from "Floated Fruit"
		Dried Fruit	This is a natural process coffee ready for storage (10-12% moisture)		
		Pulped Coffee	This is the weight of the yield of coffee after it's pulp has been removed.	Confirm pulper is calibrated to minimize unpulped coffee or pulp pieces.	Strain and remove any surface water that gained during pulping.
		Wet Parchment	This is the wet parchment after any fermentation, washing and scrubbing has been complete		Strain and remove any surface water that gained during washing
		Dry Parchment	This is wet processed coffee that is ready for storage (10-12% moisture)		
		Green Coffee (Unsorted)	This is green coffee just after nulling, but not yet sorted.		
		Green Coffee (Sorted)	This is sellable or exportable green coffee after all sorting and grading has been completed	Refer to your quality standards for and permissible defects screen sizes	Do not use a hand sorted sample as it is not truly reflective of lots at scale

स्रोत: Bryce

१०.३ चिसो प्रशोधन केन्द्रको अर्थतन्त्रका आधारभूत कुराहरू

कफी उत्पादन र प्रशोधनमा पार्चमेन्ट वा हरियो कफीमा मुनाफा र आम्दानी प्रायः थोरै हुन्छन् र महत्त्वपूर्ण बजेट लचिलोपना पनि हुँदैन । प्रशोधन केन्द्रको नाफा र नोक्सान कफीको आपूर्ति र माग, फसल टिप्ने समय को कृषि उत्पादन र उत्पादनको बढ्दो लागतसँग जोडिएको हुन्छ । कफीको बजार मूल्यहरूले उत्पादक वा प्रशोधकलाई कस्तो भुक्तानी गरिनेछ भनेर निर्धारण गर्दछन् । बजारले मूल्य निर्धारण गरेको हुन्छ र मूल्य उनीहरूको नियन्त्रणभन्दा बाहिर हुन्छ । बजार मूल्यले उत्पादक र प्रशोधकको लागि मुनाफाबारे चासो राख्दैन । वास्तवमा, उत्पादक र प्रशोधकको नियन्त्रणमा बजार मूल्य नहुने भएकोले उनीहरूले लागत नियन्त्रणमा ध्यान दिनु पर्दछ । सौभाग्यवश, हाम्रो उद्योगको विशिष्ट खण्डले उत्पादकहरूलाई मूल्य लचिलोपन र नियन्त्रण प्रदान गरेको हुन्छ । यद्यपि यसले प्रश्न उठाउँछ, “मेरो मूल्य कति हो?” र तै पनि हामी लागत कम गर्न तिरै लाग्नु पर्छ । यहाँ हामी प्रशोधन केन्द्रको वित्तवारे छलफल सुरु गर्नेछौं ।

१०.३.१ उत्पादन लागत

प्रशोधन केन्द्रको उत्पादन लागत कति छ ? यस प्रश्नको जवाफ दिनको लागि, केही आवश्यक शब्दावली परिभाषित गर्नुपर्छ ।

- **सिओजिएस:** बेचेको सामानको लागतले उत्पादन र विक्रीको लागि तयार भइरहेको उत्पादनको सिर्जनासँग प्रत्यक्ष रूपमा सम्बन्धित कुनै पनि र सबै लागत वा खर्चहरूलाई जनाउँछ । तल उल्लेखित सहित: चेरी मूल्य, श्रम लागत छनोट, पल्पर र अन्य प्रशोधन केन्द्रका उपकरणहरूको लागि अपरेटर श्रम, सुख्खा श्रम, कफी विक्रीको लागि प्याकेजिङ सामग्री र अन्य

उदाहरण:

फसल टिप्ने मौसम २०२३/२४ (नोभेम्बर - अप्रिल)

२५,००० किलो ताजा चेरी × रू १३० = ३,२५०,००० NPR

१ पल्पर चलाउने × रू ४१८ /दिन × ७० दिन = रू २९,२६०

१ फर्मेन्टेसन चलाउने × रू ४१८ /दिन × ७० दिन = रू २९,२६०

४ सुख्खा श्रम ह रू ४१८ /दिन × ७० दिन रू ११७,०४०

सिओजिएस प्रतिकिलो ताजा चेरी = रू ३,४२५,५६० /२५,००० किलो ताजा चेरी

= रू १३७.०२/किलो ताजा चेरी

नोट: एक प्रशोधकले ताजा चेरी बेचिरहेको छैन तर सायद सुख्खा पार्चमेन्ट वा हरियो कफी

चेरी लागतबाट प्रति किलो सुख्खा पार्चमेन्ट कफी सिओजिएस:

२५,००० किलो ताजा चेरी/५.५६ ताजा चेरी रूपान्तरण दर = ४,४९६.४० किलो हरियो कफी

४,४९६.४० किलो हरियो कफी × १.२५ सुख्खा पार्चमेन्ट रूपान्तरण दर = ५,६२०.५० किलो सुख्खा पार्चमेन्ट

सिओजिएस प्रतिकिलो सुख्खा पार्चमेन्ट = रू ३,४२५.५६० /५,६२०.५० किलो सुख्खा पार्चमेन्ट

= रू ६०९.४८/किलो सुख्खा चर्मपत्र

बजार दर रू १३० थियो भने यो १,२०० केजी ताजा चेरीसँग सम्बन्धित लागत रू १५८,३२० थियो ।

खर्चहरू: कुनै पनि अतिरिक्त खर्चहरू- हेर्नुहोस् जुन सीधा एक विशेष उत्पादनसँग जोड्न सकिँदैन । भाडा, बिजुली, पल्पर वा प्रशोधन केन्द्रमा कफी ढुवानी गर्ने ट्रक, प्रशासक वा प्रबन्धक लागतहरू प्रयोगको लागि खरिद गरिएको पेट्रोल लगायत समावेश हुन्छ ।

उदाहरण:

काठमाडौँमा प्रशोधन केन्द्रबाट भण्डारण सुविधासम्म ढुवानी लागत: रू १०,०००

काठमाडौँमा भण्डारण भाडा: रू २५,०००/महिना

स्टक व्यवस्थापन गर्न र रोस्टरहरूलाई बेच्ने कामदार: रू १५,५००/महिना

प्रशोधन केन्द्रको आकार र संरचना तथा यसले उत्पादन गर्ने उत्पादनहरूको प्रकारको आधारमा उत्पादनको लागत फरक हुन्छ । त्यसैले कुनै महत्वपूर्ण व्यापारिक निर्णयको समयमा लागत लगातार पुनः परिक्षण गर्न सुझाव दिइन्छ । केही अवस्थामा, प्रशोधकले गुणस्तरी वस्तुलाई अतिरिक्त मूल्य दिन सक्छ । अतिरिक्त मूल्य प्रायः चेरी प्राप्त गर्दा भुक्तान गरिन्छ र उत्पादनको सिओजिएसमा

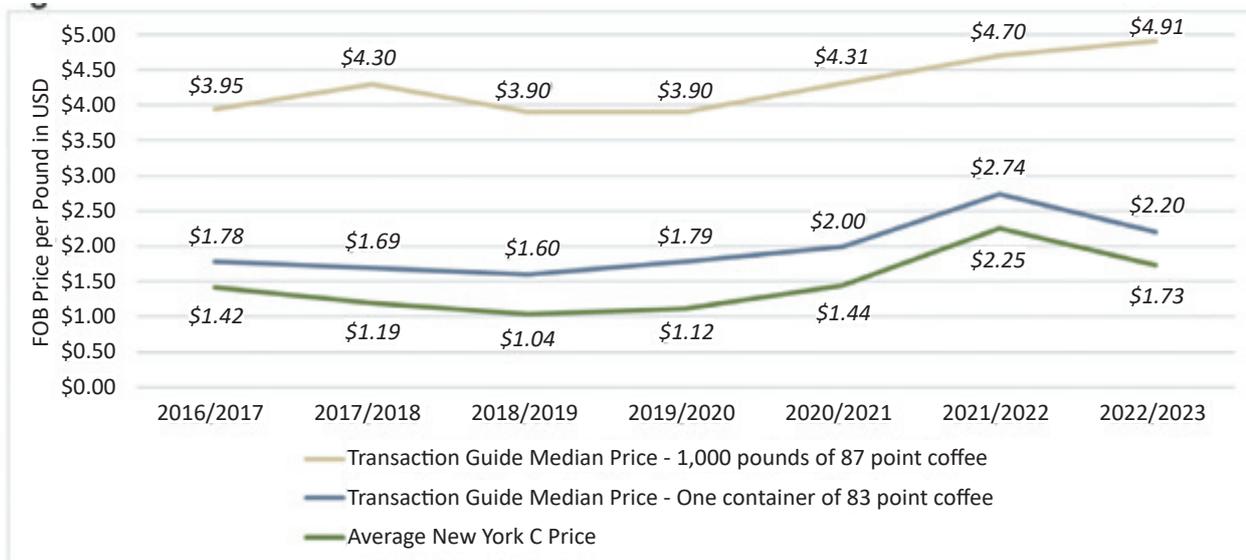
समावेश गरिनु पर्छ । अन्य दुर्लभ परिस्थितिहरूमा प्रशोधकले कफी बेचिसकेपछि प्रशोधन केन्द्रमा पठाइएको गरिएको उच्च गुणस्तरको चेरीलाई छुटको रूपमा पुरस्कृत गर्न सक्छ । यो अतिरिक्त छुटलाई व्यवसायले गरेको खर्चमा समावेश गरिनुपर्छ ।

१०.३.२ मूल्य

एक प्रशोधकले आफ्नो कफी बेच्न सक्ने मूल्य मुख्यतः बजारद्वारा निर्धारण गरिन्छ । जब यो कमोडिटी-ग्रेड कफीको कुरा आउँछ, यी बजार दरहरू अन्तर्राष्ट्रिय आपूर्ति र मागको अस्थिर स्थितिको आधारमा परिवर्तन हुन्छन् । पहिले उल्लेख गरिएभैं विशिष्ट कफीले थप मूल्य लचिलोपन र नियन्त्रण प्रदान गर्दछ । सबै विशिष्ट कफीका मूल्यहरू आपूर्ति र मागको व्यापक सिद्धान्तहरूद्वारा निर्धारण हुने गर्छन् । सबै विशिष्ट कफीले उही मात्रामा मूल्य उतार-चढाव अनुभव गर्दैनन् । विशिष्ट र गैर-विशिष्टबीचको गुणस्तर भएका कफीहरूले उच्च कोटिका विशिष्ट कफीहरू (विशिष्ट कफी कारोबार दिग्दर्शन, २०२४) भन्दा बढी प्रभावित हुन्छन् । तलको चित्र हेर्नुहोस् ।

विश्वव्यापी रूपमा कफीको अधिक आपूर्ति भए पनि कफी आपूर्ति समस्या नै देखिन्छ । यी बजारहरूमा देश भित्र उत्पादन वा आपूर्ति भन्दा बढी माग देखिन्छ । आयातमा पूर्ण प्रतिबन्ध नलगाउने हो भने यी देशहरूले अझै पनि विश्वव्यापी बजार मूल्यहरूको प्रभाव खेप्नु परिरहने छ । आयात करले स्थानीय बजार दरलाई उच्च रूपमा फरक ल्याउँछ । तर अझै पनि विश्वव्यापी बजारमा दर घट्ने क्रम जारी रहनेछ । नोट: यस्तो अवस्थाहरूमा लागतहरूमा विशेष ध्यान दिनु आवश्यक छ । यदि स्थानीय क्रेताले भाडा, रसद, र आयात करको लागि भुक्तान गर्दा कफी आयात गर्न सक्षम हुन्छ । यिनीहरूले अझै पनि स्थानीय बजार भन्दा कम मूल्यमा कफी प्राप्त गर्दछन् । स्थानीय मूल्यहरूले त्यस्ता अवस्थाहरू प्रतिविम्बित गर्छन् । यसरी विश्वव्यापी दरहरू, छिमेकी देशहरूको दरहरू, र देशभित्रको भिन्नताहरूसँग परिचित हुनु राम्रो हुन्छ ।

चित्र १०.३ सात वर्षमा हरियो कफीको सन्दर्भ मूल्यहरू



स्रोत: Specialty coffee transaction guide (2023)

विगतमा प्रशोधकका लागि सी-मार्केट भन्दा माथिको गुणस्तरको लागि अन्य प्रशोधकहरूले कति बजार मूल्यहरू प्राप्त गरिरहेका छन् भन्ने बारे जानकारी पाउन चुनौतीपूर्ण थियो। कारोबार गाइड भित्र पाइने डाटा कप गुणस्तरमा आधारित छिमेकी देशको भिन्नताहरू नाप्न र बेन्चमार्क गर्न पनि प्रयोग गर्न सकिन्छ। गाइडभित्र प्रकाशित सबै मूल्यहरू बोर्डमा हरियो कफी फ्री, वा “फ्री अन बोर्ड” अर्थात् एफओबी को पाउन्डमा छन्। यो निर्यात मूल्य हो किनकि हरियो कफी ढुवानी गर्न लोड गरिएको छ। सम्बन्धित इन्कोर्टम को विस्तृत विवरण अध्याय ११ खण्ड ३ मा पाउन सकिन्छ। विक्री बिन्दुमा कफीको स्थितिमा निर्भर हुन्छ। प्रशोधकले अनुमानित मूल्य प्रकट गर्न रूपान्तरण दर प्रयोग गर्न सक्छ। तर, प्रत्येक पटक कफीले अवस्था परिवर्तन गर्ने मात्र लागत कारक होइन। उदाहरणका लागि, हरियो कफी एफओबी मूल्यहरूलाई फार्म गेटमा पार्चमेन्ट मूल्यहरूमा रूपान्तरण गर्दा कुनै पनि ढुवानी वा हलड र केलाउने समयसम्मको लागतलाई ध्यानमा राख्दैन।

एक प्रशोधकले वस्तुहरू बेचिने अनुमानित मूल्यले किलोको संख्यालाई गुणनबाट आएको रकम आय मान्छन्।

कुल आम्दानी: प्रति इकाइ × मूल्य बेचेको इकाइहरूद्वारा गणना गरिएको कुल आय

उदाहरण:

३०० किलो हरियो कफी × रू १,०५० /किलो = रू ३१५,०००

१०.३.३ नाफा नोक्सान

नाफा र नोक्सानको समीक्षा गरेर व्यवसायको प्रगति र वित्तीय स्वास्थ्य सहज तरिकाले बुझ्न सकिन्छ। नाफा नोक्सान विवरणले कुनै निश्चित समयावधिको लागि सबै आम्दानी, लागत र व्ययहरू बताउँछ। यसले लागतहरू प्रबन्ध र व्यवसायका सबै पक्षहरूलाई अनुकूलन गरी आय बढाउने कम्पनीको क्षमताबारे जानकारी गराउँछ। कुल आम्दानी कुल खर्च भन्दा बढी भएको बेला नाफा, वा शुद्ध आय, प्राप्त हुन्छ। यसको विपरित, कुल खर्च कुल राजश्व भन्दा बढी हुँदा व्यवसायले घाटा व्यहोर्नु पर्छ। व्यवसायिक दक्षता सुधार गर्न, लागत कटौती गर्न वा लागत नबढाइकन उत्पादनको मूल्य बढाउनका लागि रचनात्मक तरिकाहरू खोज्नु पर्छ। नाफा-नोक्सान विवरण तयार गर्नुअघि केही अन्य आधारभूत तर महत्वपूर्ण वित्तीय शब्दहरू समेट्न सकिन्छ।

कुल लाभ: कुल आम्दानी (बेचेको सामानको लागत

कुल नाफा: माथिको प्रतिशतको रूपमा व्यक्त गरिएको

कुल नाफा % = (कुल नाफा / कुल आम्दानी) × १००

खुद नाफा वा आय: कुल नाफा (खर्च)

(नतिजा नकारात्मक हुँदा खुद घाटा हुन्छ)

खुद नाफा प्रतिशतको रूपमा व्यक्त गरिएको खुद नाफा

खुद नाफा % = (खुद नाफा / कुल आम्दानी) × १००

कुल नाफा वा खुद नाफालाई प्रतिशतमा रूपान्तरण गर्दा डाटा कसरी प्रयोग गर्न सकिन्छ भन्ने कुरा आउँछ। व्यापारमा उत्पादनको मात्रा उतार-चढाव हुँदा पनि राम्रो लाभ कायम

राख्ने काम महत्त्वपूर्ण हो। प्रतिशतको रूपमा, यसले व्यवसाय मालिकलाई लामो अवधिमा प्रवृत्तिहरू पहिचान गर्न सहयोग गर्छ। उदाहरणका लागि एक अवधिदेखि अर्को, वर्षदेखि वर्षमा तुलना गर्ने क्षमता बढाउँछ। एक वर्षदेखि अर्को वर्षसम्मको खुद नाफामा उल्लेख्य वृद्धि भएमा व्यापार राम्रो हुँदै गएको मानिन्छ। यद्यपि, यदि खुद नाफा प्रतिशत घट्यो भने नाफाको तुलनामा लागत वा व्यय बढेको संकेत गर्छ। यसले खुद नाफा प्रतिशतलाई सबै विभिन्न मात्रा र व्यापारका आकारहरूमा उत्कृष्ट व्यापार कार्यसम्पादन सूचक बनाउँछ।

प्रशोधकले आफूलाई एक ब्रेक-इभन बिन्दु अर्थात् लागत बराबरको आम्दानीको अवस्था जान्न सक्ने बनाउनुपर्छ। यो गणनाले घाटाबाट बच्न, बजेट तयार गर्न र नाफा लक्ष्यमा पुग्ने सुनिश्चित गर्न मद्दत गर्न सक्छ।

ब्रेक-इभन पोइन्ट: जब कुल आम्दानी रकम बेचिएको सामानको सबै लागत र अन्य सबै व्यय बराबर हुन्छ।

उदाहरण: धेरै २,००० किलो ताजा चेरीको लागि ब्रेक-इभन पोइन्ट हरियो कफी विक्री मूल्य गणना

- सिओजिएस: २,००० ताजा चेरी × रू १४० प्रति किलो = २८०,०००

३ मिल मजदुर ह रू ४१८ प्रति दिन × ११ दिन = रू १३,७९४

रू २८०,००० चेरी लागत + १३,७९४ श्रम लागत = रू २९३,७९४

ब्रेक-इभन पोइन्ट: २,००० किलो ताजा चेरी/५.५६ ताजा चेरी रूपान्तरण दर = ३५९.७१ किलो हरियो कफी

र २९३,७९४ एनपीआर लागत/३५९.७१ किलो कफी = रू ८१६.७५ एनपीआर प्रति केजी ग्रीन कफी

नोट: यसले प्रशोधकले पैसा गुमाउनु अघि रू ८१६.७५ प्रति किलो हरियो कफीको न्यूनतम विक्री मूल्य निर्धारण गर्नेछ। यसभन्दा परको कुनै पनि मूल्यले प्रशोधकलाई शुद्ध लाभ प्रदान गर्नेछ।

विशिष्ट कफीमा, प्रायः एक प्रशोधक र क्रेताले एक निर्धारित मूल्यमा एक निर्धारित मात्राको व्यवस्था गरेको हुन्छ। यसलाई कहिलेकाहीँ अध्याय ११ मा छलफल गरिएको अग्रिम करारको रूपमा उल्लेख गरिएको छ। मूल्य र मात्रा पूर्व-निर्धारित छ भने, एक प्रशोधकले उत्पादनको लागि बजेट तयार गर्न कुल आम्दानीबाट काम गर्न सक्छ।

उदाहरण: क्रेतालाई रू ९०० प्रति किलोका दरले ३०० किलो हरियो कफी निशुल्क आपूर्ति गर्दा ब्रेक इभन पोइन्टको हिसाबकिताब

- कुल आम्दानी: ३०० किलो हरियो कफी × रू ९०० / किलो विक्री मूल्य = रू २७०,०००

- ३०० किलो ग्रन कफी × ५.५६ ताजा चेरी रूपान्तरण दर = १,६६८ किलो ताजा चेरी

१,६६८ किलो ताजा चेरी किन्न आवश्यक

- खर्च : सहरका केरताहरूलाई निशुल्क आपूर्ति = रू १००००

३ प्रशोधन केन्द्रका कामदार × रू ४१८/दिन × १२ दिन = रू १५,०४८

- विइपी : रू २७०,००० कुल आय - रू १०,००० हुवानी खर्च - रू १५,०४८ = २४४,९५२

२४४,९५२/१,६६८ किलो ताजा चेरी = रू १४५ प्रति केजी चेरी

नोट: विइपीका लागि चेरीको औसत मूल्य रू १४५ प्रति किलो निर्धारण गरिनु पर्छ। अहिलेको विक्री मूल्यमा चेरी किन्दा प्रशोधकका लागि न नाफा न घाटाको अवस्था हुन्छ। यो मूल्य भन्दा बढी चेरी मूल्य राखिएमा प्रशोधकलाई खुद घाटा हुन्छ जबकि यो भन्दा कम भएका खुद नाफा हुन्छ।

लगानीमा प्रतिफल (Return on Investment) हिसाब गर्ने विधि व्यवसाय विस्तार गर्दै गरेको प्रशोधकको लागि उपयोगी छ। व्यवसाय विस्तार हुँदै गर्दा यसलाई कायम गर्न अब खर्च गर्ने कि नगर्ने भनेर निर्णय लिनु अनिवार्य हुन्छ। लगानीमा प्रतिफल मापनको विधिले तत्काल लगानी गर्न हुने नहुनेबारे विश्लेषण गर्न सघाउँछ, जसले भविष्यमा नाफा आर्जन गर्न सहयोग पुगन्छ। लगानीमा प्रतिफलको विधिले लगानीबाट कुन समयमा प्रतिफल प्राप्त गर्न सकिन्छ भनेर बताउँछ।

- **लगानीमा प्रतिफल (Return on Investment):** सुरुको लगानी भन्दा बढी वचत वा आय

उदाहरण: पल्यर मेसिनको मोटरमा लगानी गर्दा लगानी प्रतिफलको हिसाबकिताब

हाल तीनवटा हाते पल्यर जहा दैनिक रू ४१८ दिने गरी ३ वटा अपरेटर संलग्न हुन्छन्।

मोटरको लागत रू ४०००० लागत र जडान भए पछि एउटा अपरेटरको आवश्यकता

दैनिक वचत: रू ४१८ प्रतिदिन × दुइ अपरेटरहरू = रू ८३६

लगानीमा प्रतिफल: रू ४००००/रू ८३६ प्रति दिन = ४७.८५ दिन क (४८ दिन वा ०१ एक फसल टिप्ने समय भन्दा कम)

थप विचार: यस लगानीसँग सञ्चालन क्षमता पिन बढ्छ ? लगानीभन्दा अधिभन्दा आवश्यक भएबाहेक लगानीपछि मर्मत तथा संभारको आवश्यकता पर्छ ?

नोट: व्यवसायको लागि मेसिन जडान भएको ४८ दिनपछि र लगात घटाएपछि मोटर आफैले आम्दानी दिन थाल्छ । ४८ दिनपछि त हरेक दिन बचत हुन थाल्छ ।

तालिका १०.४ व्यवसायको खुद आम्दानीको सारांश दिने नाफा र नोक्सान विवरणको उदाहरण ।

Title:	Profit and Loss Statement
Business Name:	
Period Ending:	[Date]
Revenue	
Coffee Sales Revenue	NPR _____
Other Revenue	NPR _____
Total Revenue	NPR _____
Cost of Goods Sold	
Cherry Costs	NPR _____
Mill Labor Costs (Directly related to production)	NPR _____
Total COGS	NPR _____
Gross Profit	NPR _____
Operating Expenses	
Rent/Lease	NPR _____
Utilities	NPR _____
Salaries and Wages	NPR _____
Marketing and Advertising	NPR _____
Other Operating Expenses	NPR _____
Total Operating Expenses	NPR _____
Net Income	NPR _____

स्रोत: Bryce

नाफा नोक्सान विवरण

समयको पावन्दीबीच प्रशोधकले आजको लागि थप चेरी किन्ने वा नकिन्ने, आजको यस मूल्यमा बिक्री गर्ने वा नगर्ने लगायतका विषयमा तत्काल निर्णय लिनुपर्ने हुन्छ । यस्ता निर्णयका लागि तपाईंसँग आफ्नो व्यवसायको अवस्था थाहा पाउने स्पष्ट आधार हुनुपर्छ ।

कुनै निश्चित समयमा व्यवसायको अवस्थाबारे जानकारी लिन नाफा नोक्सान विवरणले सहयोग गर्छ । व्यवसायको अवस्थाबारे थाहा पाउन सबै नाफा र लागतबारे जानकारी लिन तल उल्लेख गरिए जस्तो ढाँचामा विवरणहरू राख्नु पर्छ । यो विवरण नियमित रूपमा तयार गर्नु पर्छ र कफी बिक्री गर्ने र बिक्री गरेपछि अर्थात फल टिप्ने समयको हाराहारीमा तयार गर्नु पर्छ ।

१०.४ उत्पादन डाटा र पूर्वानुमान

लट ट्रेसिबिलिटी कफी उत्पादन प्रबन्ध गर्न एक महत्वपूर्ण तत्व हो। फसल टिप्ने मौसमभरि दैनिक लटहरू आउने हुनाले लटको गुणस्तर पुष्टि गर्न प्रारम्भिक गुणस्तर विश्लेषण नगरेसम्म तिनीहरूलाई लेबल गरी अलग राखेर उच्च गुणस्तरको अभ्यास गर्न सकिन्छ। यसलाई विभिन्न तरिकामा संगठित गर्न सकिन्छ। जसमध्ये एउटा लटलाई गोदाम वा साप्ताहिक लटमा समूहबद्ध गर्ने हो, जबकि तिनीहरूलाई दैनिक लटको रूपमा छुट्टै भोलामा राख्नुहोस्। हरेक एकल दैनिक लटको गुणस्तर नमुना र समीक्षा गर्न यो सबैभन्दा आदर्श भए पनि प्रशोधन केन्द्र मापनको रूपमा यो बढी अव्यावहारिक हुन्छ। यो स्तरको ध्यान प्रत्येक एकल दैनिक लटमा विस्तार गर्न सम्भव नभए पनि गोदाम लट धेरै दैनिक लटहरूको प्रतिनिधि नमुनाको रूपमा प्रयोग गर्न सकिन्छ। यो धेरै कारणहरूले प्रशोधकको लागि लाभदायक छ:

१. गुणस्तर नियन्त्रण: जब पार्चमेन्ट वा हरियो कफीको गुणस्तर विश्लेषण गरिन्छ (अध्याय ९ मा उल्लेख गरिएको छ), यो गोदाम लटहरूमा गर्न सकिन्छ। एकल गोदाम लटभित्र समस्या उत्पन्न भएमा थप विश्लेषण व्यक्तिगत दैनिक लटहरूमा सञ्चालन गर्न सकिन्छ। यसलाई कुनै पनि आधिकारिक मिश्रणअघि यस्ता समस्या मेटाउन सकिन्छ।
२. उत्पादनहरूको लागि विभिन्न गुणस्तरको तह पहिचान गर्नुहोस्।
 - क. कुन गोदाम लटहरू (र तिनीहरूको सम्बन्धित दैनिक लटहरू) गुणस्तर (मूल्य सम्भाव्यता) नघटाइ र यसको त्यसको मात्रा बढाई मिलाउन सकिन्छ भनेर पहिचान गर्नुहोस्।
३. खरिदकर्ताहरूको लागि प्रतिनिधि नमुनाहरू व्यवस्थित गर्नाले लट खरिदकर्ताहरूले प्राप्त गरेको नमुना उनीहरूले चाहेजस्तै छन् भनेर सुनिश्चित गर्न मद्दत पुग्छ (अध्याय ११ मा नमुनाहरू बारे थप जानकारी)

तालिका १०.५ लट इन्भेन्टरी व्यवस्थापनमा उत्पादकहरूलाई सहयोग गर्न लट ट्रेसिबिलिटी र ट्याकिङ लगाको उदाहरण

EXAMPLE													
Daily Lot Information & Traceability													
Daily Lot ID #	Warehouse Lot ID #	Cherry Source	Cherry WT KG	Cost per KG	Processing Date	Drying Start Date	Storage/Rest Date	Pod/Parch WT KG	Estimated GB KG	Rest Date M%	Process	Processing/Condition Notes	
NAT-D01	NAT-W01	Goikha	674.6	131.00	Dec 28, 2024	Dec 28, 2024	Jan 24, 2024	273.0	121.3	11.4%	Dry Natural	Cloudy	
NAT-D02	NAT-W01	Goikha	751.2	131.00	Dec 29, 2024	Dec 29, 2024	Jan 24, 2025	304.0	135.1	11.9%	Dry Natural	Intermittent Rains	
NAT-D03	NAT-W01	Goikha	115.6	131.00	Dec 30, 2024	Dec 30, 2024	Jan 24, 2025	46.8	20.8	13.3%	Washed	Intermittent Rains Change to Washed	
WASH-D01	WASH-W01	Goikha	711.7	115.00	Dec 31, 2024	Dec 31, 2024	Jan 16, 2025	160.0	128.0	10.0%	Washed	Cloudy	
WASH-D02	WASH-W01	Goikha	845.1	115.00	Jan 1, 2025	Jan 1, 2025	Jan 16, 2025	190.0	152.0	11.5%	Washed	Cloudy	
WASH-D03	WASH-W01	Goikha	578.2	115.00	Jan 3, 2025	Jan 3, 2025	Jan 18, 2025	130.0	104.0	11.5%	Washed	Clear	
WASH-D04	WASH-W01	Goikha	1,917.1	118.00	Jan 4, 2025	Jan 4, 2025	Jan 19, 2025	431.0	344.8	10.0%	Washed	Clear	
WASH-D05	WASH-W01	Goikha	1,734.7	118.00	Jan 5, 2025	Jan 5, 2025	Jan 22, 2025	390.0	312.0	9.8%	Washed	Clear	
WASH-D06	WASH-W01	Goikha	1,067.5	118.00	Jan 6, 2025	Jan 6, 2025	Jan 21, 2025	240.0	192.0	10.5%	Washed	Clear	
WASH-D07	WASH-W02	Goikha	1,196.5	118.00	Jan 7, 2025	Jan 7, 2025	Jan 22, 2025	269.0	215.2	10.9%	Washed	Clear	
WASH-D08	WASH-W02	Goikha	2,135.0	118.00	Jan 8, 2025	Jan 8, 2025	Jan 23, 2025	480.0	384.0	10.6%	Washed	Clear	
HON-D01	HON-W01	Goikha	711.7	130.00	Jan 8, 2025	Jan 8, 2025	Jan 26, 2025	160.0	128.0	10.3%	Honey	Clear	
HON-D02	HON-W01	Goikha	769.5	130.00	Jan 9, 2025	Jan 9, 2025	Jan 26, 2025	173.0	135.4	11.2%	Honey	Clear	

स्रोत: Bryce

यस अध्यायमा (चित्र १०.५ मा उदाहरण जस्तै) दैनिक जानकारी र ट्रेसिबिलिटी लागू प्राप्त कच्चा मालको मात्रा र त्यसको मूल्यको विवरण दैनिक रूपमा प्रशोधकलाई दिन्छ। यो जानकारीले विशेष उत्पादनहरूको लागि सिओजिएस गणना गर्न मद्दत पुग्न सक्छ। साथै, जब कफी अन्ततः बेचिन्छ, प्रशोधकहरूले उनीहरूको पोर्टफोलियो भित्र कुन उत्पादनहरू राम्रो मार्जिन थियो भनेर पहिचान गर्न सुरु गर्न सक्छन्। यो जानकारीले भविष्यको बजेट र एक उत्पादन वा अर्को उत्पादनमा कति कच्चा माल बाँडफाँड गर्नुपर्छ भन्ने बारे अनुमानित निर्णयहरूमा मद्दत गर्न सक्छ।

अध्याय ११: नमुना, बिक्री र मार्केटिङ

यस पुस्तिका उच्च गुणस्तरको वस्तु उत्पादन गर्नका लागि कफी टिपेपछिको प्रशोधन र उत्पादनमा केन्द्रित उत्कृष्ट अभ्यासहरू र कार्यविधिहरू पालना गर्न केन्द्रित छ। यो अध्यायले व्यापार, अर्थशास्त्र, मार्केटिङ, र यस्तै क्षेत्रलाई समेटेको छ। आजको कफी उद्योगले उत्पादक वा प्रशोधकलाई आपूर्ति श्रृंखलामा थप डाउनस्ट्रीमका उद्यम गर्ने अवसर प्रदान गर्दछ। यसले मूल्य सिर्जना र नाफामा थप पहुँचको लागि सहयोग गर्ने भएकोले यो लाभदायक हुन सक्छ। तर यसले थप जोखिम र हानिको सम्भावना पनि बढाउँछ। यस अध्यायमा समेटिएका सिद्धान्तहरू कफी उत्पादकहरू र प्रशोधकहरूलाई आर्थिक रूपमा दिगो व्यवसाय हासिल गर्न सहयोग गर्नेमात्र नभई कफी व्यापारको सम्पूर्ण पक्षबारे जानकारी प्राप्त हुने खालका छन्।

११.१ नमुना प्रकारहरू

कफी व्यवसायले आपूर्ति श्रृंखलालाई अझ अगाडि बढाउनको लागि क्रेताहरूले कुन प्रकारका नमुनाहरू अनुरोध गरेका छन् र ती नमुना कस्तो गुणस्तरको प्रतिनिधित्व गर्छन् भनेर बुझ्न जरूरी छ। रोस्टरले नमुनाहरू अनुरोध गर्दा वा नमुनाहरू पठाउँदै गर्दा, तिनीहरू के हुन् भनेर स्पष्ट बताउएर उनीहरूको अपेक्षाहरू स्पष्टरूपमा बताउनु भयो।

११.१.१ नमुना नामहरू

नमुनाहरू वर्गीकरण गर्न नमुनाका प्रकार, प्रस्ताव, स्थान, पिएसएस, आगमन, ल्यान्डेड र मूल्याङ्कन जस्ता कुराको आधार लिइन्छ। तलको तालिकाले यी आधारहरू र तिनीहरू प्रयोग गरिएका उदाहरणहरू प्रस्तुत गर्दछ:

(भनाइ वा कुनै युक्ति यसको छेउको खण्डमा थपिनेछ)

“प्रत्यक्ष व्यापार गलत गयो”

एक विहान म मेरो डेस्कमा बसिरहेको थिएँ। त्यही बेला मैले कफी उत्पादक साथीबाट मद्दतको आग्रह गर्दै पठाएको सन्देश प्राप्त गरें। यस उत्पादक/प्रशोधकले प्रति वर्ष लगभग १००-२०० भोला कफी उत्पादन गर्दछ। साथै, यसले नवीन प्रशोधन प्रविधिहरू प्रयोग गर्दछ र वास्तवमै विशिष्ट उद्योगको अत्याधुनिक पनि छ। उनी र उनको श्रीमती आफ्नो क्षेत्रको लागि उद्योगमा अग्रगामी छन्। तिनीहरूको रोस्टिङ साइडमा एक दीर्घकालीन साझेदार थियो। त्यसले विगत धेरै वर्षमा EXW (Ex Warehouse) सर्तमा आयातकर्ताबाट कफी खरिद गरेको थियो। दुवै पक्ष प्रत्यक्ष व्यापार सम्भौता कार्यान्वयन गरेर आफ्नो सम्बन्ध गहिरो बनाउन चाहन्थे। उत्पादकहरूले भर्खरै आफ्नो निर्यात लाईसेन्स लिएका थिए र निर्यात मार्फत थप मूल्य पाउँदा गर्न उत्साहित थिए। रोस्टर-साझेदारले नमुनाहरू प्राप्त गरे, तिनीहरूलाई अनुमोदन गरे, र निर्धारित मूल्यमा कफीका दुई प्यालेटहरू किन्न सहमत भए। उत्पादक उत्साहित थियो ! तिनीहरूले कफी प्रशोधन गरे, सबै कागजी कार्यहरू तयार गरे, र निर्यात प्रक्रियाहरू सुरु गरे। तर, अन्तिम खरिद सम्भौता पठाउँदा एउटा महत्वपूर्ण समस्या खडा भयो। मूल्य उद्धृत गर्दा, रोस्टरले EXW मूल्य प्रयोग गरिरहेको थियो जबकि उत्पादकले यो FOB भन्ने सोचे। एक रोस्टरको लागि ती सर्तहरूमा मूल्य निर्धारण गर्नु सामान्य हो कि भनेर निर्माताबाट मलाई सोधिएको थियो। तपाईंले भाडा, आयात लागत, यातायात, र अन्य खर्च गणनापछि, उत्पादकले उच्च व्यावसायिक ग्रेड कफीको लागि स्थानीय बजार दर भन्दा धेरै कममा कफी बिक्री गरिरहेको देखेहुन्छ। अर्को शब्दमा, तिनीहरूले पैसा गुमाउँदै थिए। उनीहरूले यो मुद्दा खेप्नुपरेको थियो। उनीहरूले सम्भौता रद्द गर्ने र स्थानीय रूपमा बेच्ने भनेर निर्णय गर्ने प्रयास गर्नुपरेको थियो, जसले उनीहरूले वर्षौं देखिको सम्बन्धलाई विगानेछ। यसले उनीहरूले सबै बन्दोवस्तीलाई व्यवस्थित थप समय र पैसा खर्च गरेर बिक्री गर्ने तिर लाग्नु पर्नेछ जसले अन्ततः पैसा गुमाउनुपर्नेछ !! यो परिदृश्य धेरै फरक तरिकामा प्रकट हुन्छ। आपूर्ति श्रृंखलाका दुवै पात्रहरूलाई उनीहरूको सम्भौताबारे स्पष्ट सञ्चार नहुँदा अनावश्यक तनाव र तनाव सिर्जना गयो।

तालिका ११.१ Sample types used throughout the coffee industry.

नमुनाको नाम	परिभाषा	उदाहरण
प्रकार	यो एक नमुना हो जुन गुणस्तरको “प्रकार” जस्तो देखिन्छ र जसले निर्माता वा प्रशोधकले उसको गुणस्तर क्षमता प्रतिबिम्बित गर्ने सोच्छ। यो उत्पादन गरिएको सम्पूर्ण लटको प्रतिनिधि नमुना होइन। तर यसले तपाईंको गुणस्तर क्षमता, सामान्य ग्रेड, र कफीको विशेषताबारे क्रेताहरूलाई जानकारी प्रदान गर्दछ। यी नमुनाहरूको नतिजाबाट खरिद र/वा सम्झौताहरूको प्रतिबद्धताहरू छलफल गर्न सकिन्छ। नमुना अनुमोदनबाट यो कुरा अगाडि बढ्न सक्छ।	यी नमुनाहरू सुकाउने टेबलहरू/ पेसिओहरूबाट निस्कने पहिलो ब्याचबाट आउन सक्छ। सामान्यतः, यी ताजा फसलबाट र कुनै पनि मिश्रण गर्नु अधिको लटबाट प्राप्त हुन्छन्। यो उत्पादक/प्रशोधकद्वारा आफूलाई व्यवसायिक रूपमा सही ठाउँमा राख्नको लागि गरिने प्रयास हो।
प्रस्ताव	यो एक नमुना हो जुन विक्रीको लागि प्रस्ताव गरिएको लटबाट आउँछ। यो पहिले नै प्रशोधन गरिसकेको हुन वा नहुन सक्छ, तर यो निश्चित रूपमा गोदाममा राखिएको पूर्ण लट हो। यो नमुनाले अझै पनि निर्यात, यातायात, र आयात प्रक्रियाहरूबाट गुजर्नु पर्छ। तर, यो लट आकार र अन्य ट्रेसिबिलिटीको सन्दर्भमा स्पष्टता सहितको पूर्ण लट हो।	एक रोस्टरले सिट्रस, चकलेट र फ्लोरल नोटहरू सहित ८४ तहमा चिसो प्रशोधन गरिएको कफीको १०० भोला खरिद गर्न इच्छुक रहेको तपाईंलाई थाहा छ। तपाईंको क्यूसी टोलीले गोदाममा रहेको लट २४५ यो नमुनामा फिट हुनेछ भनी रिपोर्ट गर्छ। त्यसकारण, तपाईंले नमुना तयार गर्नुहोस् र विचार गर्नको लागि रोस्टरमा पठाउनुहोस्।
स्पट (spot)	गोदाममा रहेको र तत्काल खरिदको लागि उपलब्ध भएको कफीबाट निकालिएको नमुना हो। यो कफी पहिले नै निर्यात, यातायात, र आयात प्रक्रियाहरू पार गरिसकेको हुन्छ (यदि उत्पादक देशमा खपत भईरहेको छैन भने), र वर्तमान बाली हुन सक्छ वा नहुन सक्छ। हलिड/सर्टिडबाट यसमा कुनै पनि अतिरिक्त परिवर्तनहरू हुँदैन र त्यसैले यो अपेक्षाकृत स्थिर हुन्छ।	अमेरिकाबाट एक रोस्टरले आपूर्तिकर्तासँग तपाईंसँग अमेरिकामा कुनै कफी छ कि छैन भनेर सोध्छ। तपाईंको आयात साभेदारसँग न्यूजर्सीको सिटिआइमा स्टक छ। तपाईंले रोस्टर र आयातकर्तालाई खरिदको लागि रोस्टरमा स्पट नमुना पठाउन अनुरोध गर्दै सम्पर्क गर्नुहुन्छ।
पूर्व ढुवानी नमुना (PSS)	“पूर्व-ढुवानी नमुना” यो नमुना अन्तर्राष्ट्रिय ग्राहकहरूसँग एक विक्रीको प्रक्रियामा सबै भन्दा महत्वपूर्ण नमुनाहरू मध्ये एक हो। यो नमुना निर्यात गर्नु अघि अन्तिम स्वीकृतिको लागि ग्राहकलाई पठाइन्छ। यो नमुनाले खरिद गरिएको लटबाट सही गुणस्तर प्रतिनिधित्व गर्दछ। यो नमुना तयार गर्नका लागि धेरै रणनीतिहरू छन् (तल छलफल गरिएको छ)। विशेष गरी कफी लामो दूरीमा ढुवानी गरिरहेको वेला यस गुणस्तरबाट केही भिन्नताहरू देखिनु सक्छन्। विक्रेताले यो नमुना प्रतिनिधि हो भनेर सुनिश्चित गर्नुपर्छ।	तपाईंले अष्ट्रेलियामा रोस्टर एक प्रकारको नमुना पठाउनुभयो। तिनीहरूले ५० भोलाहरू किन्न प्रतिबद्धता जनाए। तपाईंले त्यसपछि कफी निर्यात गर्नुअघि नमुना तयार गर्नुभयो। ग्राहकलाई नमुना पठाइयो। तिनीहरूले मूल्याङ्कन गरे, र पूर्वढुवानी नमुना अनुमोदन गरे। जब पूर्वढुवानी नमुना स्वीकृत भएको छ। तपाईंले निर्यात प्रक्रियाहरू अगाडि बढ्न सक्नुहुन्छ।

पठाइएको नमुना	निश्चित सम्झौता सर्तहरू सहित एक क्रेताले पिएएसलाई अनुमोदन मात्र गर्दैन, ढुवानी आइपुग्दा, आयात प्रक्रियाहरू पार गरिसकेपछि, र हरियो कफी गोदाममा डेलिभर गरिएपछि, तिनीहरूले पठाइएको नमुना पनि प्राप्त गर्छन् । यो नमुना लिन र खरिदकर्तालाई पठाउनको लागि गोदाम हेर्ने व्यक्ति जिम्मेवार हुन्छ । ल्यान्ड यस्ता नमुनाहरूमा पिएएसमा सानो गुणस्तर भिन्नता हुन्छ । तर स्वादको गुणस्तर वा भौतिक तयारीमा महत्वपूर्ण भिन्नताहरू खरिदकर्ताद्वारा गुणस्तर दावीको आधार हुन सक्छन् ।	एक रोस्टरले कफीको एक पूर्ण कन्टेनर खरिद गर्थे । तर एक पटकमा कफीको स्वामित्व लिइरहेको छैन (किनभने तिनीहरूको गोदाममा सीमित ठाउँ छ) । तसर्थ, तिनीहरूले कफीको लागि पिएएस अनुमोदन गरे, तर आयातकर्ताले पठाइएको कन्टेनर गुणस्तर स्पेसिफिकेशन अनुरूप छ भनी सुनिश्चित गर्न चाहन्छ । यो कन्टेनर ट्याम्बर्गको कफी गोदाममा पठाइएको थियो । आइपुगेपछि, गोदामका कर्मचारीले नमुना निकालेर रोस्टरमा पठाए । रोस्टरले तिनीहरूको रेकर्डको लागि मूल्याङ्कन गर्दछ, अनुमोदन गर्दछ र राख्छ ।
आगमन	रोस्टिङ सुविधा वा गोदाममा पुगे पछि यो नमुना रोस्टरबाट तानिन्छ । सम्झौताका सर्तहरूका आधारमा रोस्टरले गुणस्तर खोज्छ । पिएएस र आएका नमुनाहरूमा संबन्धित देशको हरियो कफी गोदाममा वा तिनीहरूको गोदामबाट ढुवानीको क्रममा विसंगति आउन सक्छ ।	प्रस्ताव, पिएएस, र आएका नमुनाहरू स्वीकृत भएको धेरै महिना बितिसक्यो । अन्तमा, कफी आइपुग्यो ! प्राप्त गरेपछि, रोस्टरले यातायात ट्रकको पर्खालहरूमा प्वालहरू र कार्गो क्षेत्र भित्र पानी रहेको देख्छ । तिनीहरूले तुरुन्तै नमुना तान्छन् र यसलाई मूल्याङ्कन गर्छन् । धन्यवाद, कफीमा कुनै क्षति भएको छैन । तिनीहरूले आयातकर्ता र ढुवानी कम्पनीसँग कफीको आगमनलाई अनुमोदन गर्छन् ।
मूल्याङ्कन	यो नमुना आपूर्ति श्रृंखलाको साथ कुनै पनि बिन्दुमा तानिन्छ र सामान्यतः क्यूसी प्रयोगशालाद्वारा गुणस्तर नियन्त्रण उद्देश्यका लागि गरिन्छ ।	सुख्खा प्रशोधन केन्द्र क्यूसी टोलीसँग ६ महिनादेखि बसेको लट छ । उनीहरूले गुणस्तरमा कुनै ह्रास भए नभएको मूल्याङ्कन गर्न चाहन्छन् । त्यसैले एउटा नमुना तानिन्छ र मूल्याङ्कन गरिन्छ ।

स्रोत Tim

माथिको तालिकाले उद्योगमा नमुना सर्तहरू कसरी प्रयोग गरिन्छ भनेर बुझ्न आधारभूत परिभाषाहरू र स्पष्टता प्रदान गर्दछ । जब रोस्टर वा सम्भावित खरिदकर्ताले “नमुना” अनुरोध गर्दछन् विक्रेताले स्पष्ट रूपमा अपेक्षाहरू अनुसार कस्तो प्रकारको नमुना तयार भईरहेको छ भनेर स्पष्ट पार्नुपर्छ ।

११.१.२ नमुना लागत

ढुवानी नमुना सस्तो छैन ! अन्तर्राष्ट्रिय ढुवानी कम्पनीसँग दरहरूबारे वार्ता गर्दा विश्वभर नमुनाहरू पठाउने लागत बारेको कुराकानी महत्वपूर्ण हो । नमुनाहरूको लागत कभर गर्न को जिम्मेवार छ ? एकातिर, नमुनाहरू पठाउनु भनेको सम्भावित खरिददारहरूको अगाडि तपाईंको उत्पादन प्राप्त गर्न मार्केटिङ र एक्सपोजर अभ्यासको हिस्सा हो । तर पनि त्यहाँ सन्तुलन हुनुपर्छ किनभने यो महँगो हुन सक्छ । तपाईंले नमुनाहरू पठाउनमा कति लगानी गर्नुहुन्छ भन्ने कुरा तपाईंसँग रहेको नमुना सामग्रीको मात्रा, तपाईं ले यसमा लगानी गर्नुपर्ने उपलब्ध रकम, र सम्भावित क्रेता वा ग्राहक कतिको गम्भीर छ भन्ने कुरामा भर पर्छ । सानो मात्रामा विभिन्न प्रकारका नमुनाहरू बाहिर पठाउन सकिन्छ (५०-१०० ग्राम साधारण

मूल्याङ्कनका लागि पर्याप्त छ) । तपाईं सम्भावित खरिदकर्ताको “भोकलाई पूरा गर्न” प्रयास गर्दै हुनुहुन्छ ।

यदि एक रोस्टरले नमुनाहरू अनुरोध गर्दछ । उसले पूर्ण ३५० ग्राम नमुना खोज्दै छ भने, तपाईंले खरिदकर्ताले कफी खरिद गरेन भने, तिनीहरूले ढुवानीको लागत कभर गर्न खरिदकर्तालाई अनुरोध गर्न सक्नु हुन्छ । सामान्यतः, यदि एक क्रेता खरिदको बारेमा गम्भीर छ भने, नमुना प्रक्रियामा लाग्ने लागत कफीको लगातमा जोडिन्छ । यद्यपि, यदि एक क्रेताले नमुना मात्र खोजिरहेको छ र खरिदबारेमा गम्भीर छैन भने उनीहरूले भाडाको लागत कभर गर्ने आशा गर्नुहुँदैन । धेरै खरिददारको अन्तर्राष्ट्रिय ढुवानी कम्पनीहरूसँग आफ्नै खाताहरू छन् । तिनीहरूको खाता प्रयोग गर्न अनुरोध गर्नुहोस् वा तिनीहरूलाई पिकअप वा ढुवानी सेटअप गर्न अनुरोध गर्नुहोस् ।

११.१.३ पिएएस तयारी

रोस्टरले कफीमा सम्झौता गरिसकेको तर पूर्वढुवानी नमुनाको अन्तिम स्वीकृति नदिइ सकेको समय विक्रेताको लागि सबैभन्दा तनावपूर्ण मानिन्छ । खरिदको दीर्घकालीन निरन्तरता सुनिश्चित

गर्न र प्रतिष्ठा निर्माण गर्न नमुना खरिद गरिएको लटसँग नमुना मेलखाने हुनु पर्छ। यहाँ नमुना “चेरी पिक” गर्नु आकर्षक कुरा हो। त्यसैले यसलाई प्रशोधन केन्द्रबाट निस्कने कफी भन्दा राम्रो रूपमा प्रस्तुत गर्नुहोस्। यसले निश्चित रूपमा बिक्री सुरक्षित गर्न मद्दत गर्ने भए पनि कफीहरू आइपुग्दा राम्रो हालतमा देखिएनन् भने बिक्रेताले सावधानी अपनाएको मानिने छैन। त्यसोभए पिएसएस तयारीका लागि उत्तम अभ्यासहरू के हुन्? त्यहाँ प्रयोग गर्न धेरै फरक रणनीतिहरू हुनेछन् जुन लटको आकार, मिलको पूर्वाधार, र गुणस्तर नियन्त्रणको स्तरमा भर पर्छन्।

११.१.३.१ प्रशोधनपछिको तयारी

पठाइएको नमुनाले ठ्याक्कै सम्झौता गरिएको लटलाई प्रतिनिधित्व गर्दछ भनेर सुनिश्चित गर्ने एउटा तरिका भनेको लटलाई प्रशोधन गर्नु प्रत्येक भोलाबाट नमुना भिक्नु हो। यो कार्य ब्यागिङ मेसिनमा बाल्टिन राखी भोला बन्द गर्नुअघि अपरेटरले प्रत्येक भोलाबाट मुट्टीभर बिनहरू भिक्ने गर्न सकिन्छ। यस बाल्टीमा सङ्कलन गरिएको नमुनालाई पिएसएस वा अभिलेख उद्देश्यका लागि प्रयोग गर्न सकिन्छ। उच्च स्तरको निश्चितता यस विधिको फाइदा हो, जहाँ नमुनाले उत्तम लटको प्रतिनिधित्व गर्छ।

यस विधिका बेफाइदाहरू तत्काल निर्यात गर्नुअघि प्रशोधनसँग सम्बन्धित छन्। यदि पिएसएस पठाउँदा लट मिलाईयो भने, निर्यात हुनुअघि ४-६ हप्ताको लागि गोदाममा बस्न सक्छ। गोदाम अवस्था उच्च गुणस्तरको लागि अनुकूल छ र कफीलाई हर्मेटिक रूपमा बन्द गरिएको भोलामा प्याक गरिएको छ भने गुणस्तर विग्रन सक्ने अवस्था नगण्य हुनेछ। तर, गोदामको अवस्था अनुकूल छैन भने बिउबाट बाहिरी तहहरू हटाएर ग्रेडिङ र केलाउने काम निर्यात गर्नु ठीक अघि (सकेसम्म) गर्नुपर्छ। रोस्टरमा उच्च गुणस्तरको उत्पादन आइपुग्छ र लामो समयसम्म टिक्न सक्छ भन्ने सुनिश्चित गर्न यसो गरिन्छ।

११.१.३.२ ह्यान्ड मिल्ड PSS तयारी

सुख्खा प्रशोधन केन्द्रबाट गरिने भन्दा फरक तरिकाले उत्पादकहरू/प्रशोधकहरूले खरिदकर्तालाई हलर मार्फत प्रशोधन गरिएको र “हातद्वारा” तयार पारिएको पिएसएस पठाउनु सामान्य हो। लटका बाहिरी तहहरू अक्षुण्ण रहने र वातावरणीय उतार-चढावबाट बढी सुरक्षित हुने यसको फाइदा हो। साथै क्रेताले पिएसएसलाई यसले अस्वीकार गर्ने सम्भावना रहन्छ।

यस विधिका नकारात्मक पक्ष प्रशस्त छन्। तरिकाले पिएसएस तयार गरिएको बेला नमुना लटको प्रतिनिधित्व हुने सुनिश्चित गर्न त्यहाँ धेरै महत्त्वपूर्ण नियन्त्रण बिन्दुहरू हुन्छन्। पहिलो,

प्रशोधकले भोलाको १० प्रतिशतभन्दा कमबाट नमुनाहरू भिक्न चाहन्छ। साथै उसले स्वाद र भौतिक विशिष्टता तुलनाको लागि सन्दर्भको रूपमा पठाइएको नमुना राख्न चाहन्छ। स्वाद गुणस्तर एकरूपको भए पनि मेसिनले क्रमबद्ध गरेको तुलनामा हातले क्रमबद्ध गर्दा धेरै भौतिक विकृतिहरूको संख्या व्यापक रूपमा भिन्न हुन सक्छ। तसर्थ, स्वीकृतिको लागि पठाइएको पिएसएससँग एकरूपता कायम राख्न लट मिलिङको अनुगमन गर्न प्रशिक्षित क्युसी कर्मचारीहरूको महत्त्वपूर्ण भूमिका हुन्छ।

पिएसएस तयारीका लागि माथिका प्रत्येक विधिहरूमा सकारात्मक र नकारात्मक पक्षहरू छन्। कुन विधि प्रयोग गरिन्छ प्रत्येक कारोबारको क्षमता र विशिष्ट परिस्थितिमा निर्भर हुन्छ। अन्ततः, करार गरिएको लटको प्रतिनिधित्व हुने गरी नमुना पठाउनु बिक्रेताको जिम्मेवारी हो।

११.२ कारोबारका प्रकारहरू

दुई पक्षबीचको भौतिक दूरी बढ्दै जाँदा कफीको खरिद बिक्रीमा जटिलता बढ्दै जान्छ। कारोबारहरू घरेलु रूपमा रोस्टरहरूलाई आफ्नो गोदामबाट स्पट कफीहरू बेच्ने जत्तिकै सरल हुन सक्छ, वा आधा विश्व टाढा अवस्थित एफओबी सर्तहरूमा रोस्टरलाई कफीको कन्टेनर बेच्ने जत्तिकै जटिल हुन सक्छ। प्रत्येक परिदृश्यको सूक्ष्मता भिन्न हुन सक्छन्। तर पनि यी कारोबार सम्झौताका सर्तहरू र विशिष्टता समग्र कफी व्यवसायको लागि आधारभूत हुन्छ।

११.२.१ इन्कोटर्म

सन् १९३६ मा इन्टरनेशनल चेम्बर अफ कमर्स (आइसिसिले) इन्कोटर्महरू स्थापना गर्‍यो, जसले अन्तर्राष्ट्रिय कारोबारको लागि सर्तहरू निर्धारण गरेको थियो। यी सर्तहरू कफी कारोबारको लागि मापदण्डको रूपमा प्रयोग भइसकेका छन्, जसमा FOB, EXW, DDP, CIF, FCA लगायत पर्छन्। प्रत्येक सर्तले प्रत्येक पक्षको लागि जिम्मेवारीहरू निर्धारण गर्नुका साथै जोखिम र सामानको स्थानान्तरणको बिन्दुलाई रूपरेखा प्रदान गर्छ। नेपालबाट कफी कारोबार अधिकांश साना मात्राका हुन सक्छन्। तर, बिक्रेताका लागि यस्ता सर्त सञ्चार गर्न सहज हुनुपर्छ। तलको खण्डमा, केही थप लोकप्रिय सर्तहरू परिभाषित गर्नुका साथै यस प्रत्येक सर्तहरू प्रयोग भएको बेला यससँग सम्बन्धी उदाहरणहरू प्रस्तुत गरिएका छन्।

फ्री अन बोर्ड (FOB)

यो कफी कारोबारमा प्रयोग हुने सबैभन्दा सामान्य सर्तमध्ये एक हो। यो प्रायः अन्तर्राष्ट्रिय ग्राहकलाई कफी बेच्दा प्रयोग गरिन्छ। कफीको लागि सूचीबद्ध मूल्यले कन्टेनर भाँडामा कफी लोड हुने बिन्दुसम्म सबै लागतहरू (सेवाहरू र सामानहरू)

समेट्छ । सबै निर्यात प्रक्रिया र कागजातहरू व्यवस्थित गर्न, निर्धारित पोर्टमा कफीको ढुवानी गर्ने, ढुवानी कन्टेनर भर्ने, र जहाजमा कन्टेनर लोड गर्ने विक्रेताको जिम्मेवारी हो । फ्री अन बोर्ड कारोबारमा विक्रेताले यस सम्बन्धी इजाजतपत्र प्राप्त गर्नु वा निर्यातलाई सहज बनाउनको लागि निर्यातकर्ता नियुक्त गर्नु आवश्यक छ । खरिदकर्ताले सामान आउने बन्दरगाह पहिचान गर्छ, कन्टेनर जहाज बुक गर्छ, र कन्टेनर जहाजमा सवार भएपछि सबै जिम्मेवारी (लागत र जोखिम) लिन्छ। सामान्यतया, यी प्रकारका कारोबारहरू पिएसएस अनुमोदन भए अनुसार हुन्छन् । तर, यहाँ पिएसएस र पठाइएका नमुनाबीच महत्वपूर्ण भिन्नताहरू भएमा ती नमुनामा अझै पनि केही गुणस्तर दावी सुविधा^{५६} हुन्छ ।

फ्री क्यारियर (FCA)

यो फ्री अन बोर्ड कारोबारसँग धेरै मिल्दोजुल्दो छ । तर पनि यो भूपरिवेष्टित देशमा सामान्यतः प्रयोग गरिन्छ । विक्रेताले अन्य देशहरूमा यातायात व्यवस्थित गर्नुको सट्टा, क्रेताले उत्पादन गर्ने देश भित्रको स्थानमा कफी प्राप्त गर्न एकल क्यारियरसँग काम गर्दछ । त्यसपछि भूमि र समुद्री यातायातको व्यवस्थापन गर्दछ। जब कफी फ्राइट क्यारियर तर्फ पठाइन्छ जोखिम र लागतको स्थानान्तरण पनि त्यसै बिन्दुमा हुन्छ । विक्रेताले अझै पनि खरिदकर्तालाई सबै निर्यात कागजातहरू प्रदान गर्न आवश्यक छ ।

लागत र भाडा तथा लागत, विमा र भाडा

खरिदका सर्तहरू लागत र भाडा वा लागत, विमा र भाडा हुन्छन् भने विक्रेताले थप जिम्मेवारी, जोखिम र लागतहरू लिइरहेको हुन्छ । यी सर्तमा सामानको लागत र कफीलाई तोकिएको गन्तव्यमा ढुवानी गर्न भाडाको लागत समावेश हुन्छ। फरक यो हो कि लागत, विमा, र भाडाले विक्रेतालाई विनाशकारी घटना भएमा विमा पनि समेट्नु आवश्यक छ । यसका लागि सम्झौतामा उल्लिखित गन्तव्यको आधारमा विक्रेताले कागजातहरूको स्थानान्तरणलाई सहज बनाउन र (सम्भावित रूपमा) कफीको आयात गर्न आवश्यक छ ।

अनलोड गरिएको स्थानमा डेलिभर गरिएको (डिडियु) र डेलिभर गरिएको ड्युटी पेड (डिडिपी)

क्रेताले आयातित सामानहरू सीधै देशभित्र आफ्नो गोदाममा प्राप्त गर्दा यी सर्तहरू प्रयोग गरिन्छ । अर्को शब्दमा भन्नुपर्दा, निर्यात पोर्टमा ढुवानी, आयात पोर्टमा ढुवानी, आयात क्लियरिङ, र खरिदकर्ताको गोदाममा डेलिभरीको व्यवस्थाका लागि विक्रेता जिम्मेवार हुन्छ। यो एक विक्रेताका लागि जोखिम, जिम्मेवारी र लागतको उच्चतम स्तरमध्ये एक हो । डिडियु र डिडिपीबीचको भिन्नता कुनै पनि आयात करका कारण हुन्छ । डिडियुअन्तर्गत कफीमा आयात कर छ भने, खरिदकर्ता जिम्मेवार हुनेछ, जबकि डिडिपीअन्तर्गत विक्रेताले यो खर्च व्यहोर्नेछ । आफ्नो बन्दोवस्ती वा आयात साभेदारहरू नभएका खरिददारहरूले यस प्रकारको व्यवस्थाको अनुरोध गर्नेछन् । यो धेरै प्रचलनमा नभए पनि, यस प्रकारको कारोबार सामान्यतः सानो मात्रामा हुन्छ । यो यहाँ समावेश गरिएको छ किनकि नेपाली उत्पादकहरूले अन्य देशहरूमा रोस्टरहरूलाई सानो मात्रामा बिक्री गर्न सक्छन्। कफीको सानो मात्रा पठाउन खोज्दा DHL, FedEx र अन्य जस्ता बन्दोवस्तो व्यवस्थापन गर्ने कम्पनीहरूले डिडियु वा डिडिपी प्रकारको लेनदेनलाई सहयोग पुर्याउनेछन् ।^{५७}

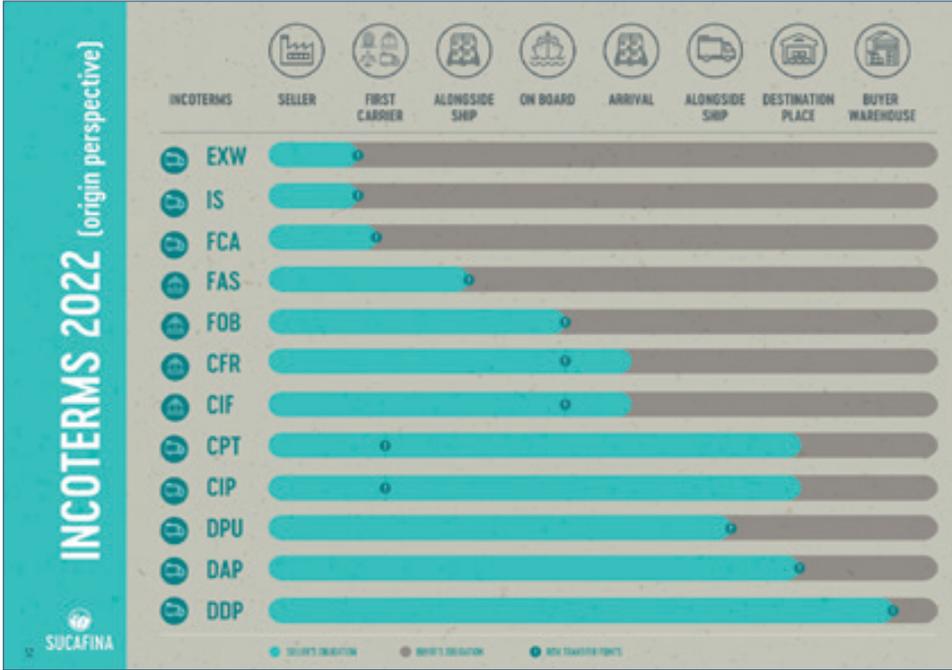
एक्स वर्क वा एक्स वेयरहाउस (EXW)

गोदाम भएको स्थानबाट बिक्री गर्दा यो शब्द सामान्यतया प्रयोग गरिन्छ । उत्पादन गर्ने देशमा अन्तर्राष्ट्रिय ग्राहकलाई बेच्ने सुख्खा प्रशोधन केन्द्रसहितको गोदाम हुन सक्छ । तर प्रायः प्रयोग गरिने देशभित्रको गोदामबाट बिक्री गर्दा यो शब्द प्रयोग गरिन्छ (अर्थात् कुनै निर्यात-आयात प्रक्रिया आवश्यक छैन) । क्रेता गोदाम भएको स्थानबाट बन्दोवस्तीको व्यवस्था गर्नको लागि जिम्मेवार छ जसमा अनलोडिङ, यातायात, र अफलोडिङ समावेश छ । ढुवानीको जिम्मेवारी ट्रकमा कफी लोड हुने बित्तिकै सुरु हुन्छ । उत्पादकहरूले घरैले रोस्टरहरूलाई आफ्नै देश भित्र कफी बेचिरहेका बेला यो कारोबारमा प्रयोग हुने सामान्य शब्द हो ।

५६ खरिदकर्ताले कफी प्राप्त गरेको र लटको गुणस्तरको रूपमा समस्या रहेको बेला गुणस्तर दावी तब हुन्छ । यिनीहरूका लागि अन्तर्राष्ट्रिय रूपमा स्वीकृत सर्तहरू छन् । प्रायः स्वस्थ संचार र सम्झौतामा स्पष्टताले यी समस्याहरूलाई कम गर्न मद्दत गर्न सक्छ ।

५७ डिडिपी (ठाउँमा डेलिभर गरिएको) अर्को समान शब्द हो जहाँ विक्रेता क्रेताको गोदामको ढोकासम्मका सबै गतिविधिहरूको लागि जिम्मेवार हुन्छ । यद्यपि, डीएपीले अनलोडिङ शुल्कहरू र आयात शुल्कहरू दुवै समेट्दैन ।

चित्र ११.१ कफी कार्गो सम्पत्तिहरूसँग जोखिमको हस्तान्तरण प्रदर्शन गर्ने विक्रेता-क्रेता दायित्व र जिम्मेवारीहरू प्रदर्शन गर्ने इन्कोटर्म्स ग्राफिक



स्रोत: Sucafina

११.२.२ नमुना सर्तहरू

लगभग हरेक कारोबारमा एक (Subject to Approval of Sample (SAS)) अर्थात नमुनाको स्वीकृति हुने पर्ने गरी सर्त राखिएका हुन्छन् जुन सम्झौताको पालनाको लागि आवश्यक हुन्छ। यसमा स्पोट, पिएसएस, ल्याण्डेड वा आगमन नमुनाको स्वीकृति आवश्यक हुन्छ। यो सबै कारोबारका सर्तहरू, खरिदकर्ता र विक्रेताबीचको सम्बन्ध, साथै कफी किनिने अवस्थाहरूमा निर्भर गर्दछ। यद्यपि, नमुनाको स्वीकृति हुने पर्ने गरी गरिएको करारमा पनि नमुना स्वीकृत नभएमा के हुन्छ भनेर थप सर्तहरू राखिनु सामान्य हो।

यहाँ दुई मुख्य अतिरिक्त सर्तहरू छन्: NANS (No Approval No Sale) अर्थात स्वीकृत नभएमा बिक्री नहुने र Replace (प्रतिस्थापन)। NANS को अर्थ “नो एप्रोभल नो सेल” हो। यसको अर्थ पठाएको नमुना खरिदकर्ताले अनुमोदन गरेन भने सम्झौता रद्द हुन्छ र कुनै बिक्री हुँदैन। गोदाममा उपलब्ध स्पट लट बेच्ने प्रयास गर्दा यो प्रायः लागू गरिन्छ। Replace भनेको प्रारम्भिक नमुना स्वीकृत नभएको खण्डमा, विक्रेतासँग फरक नमुनाको साथ प्रतिस्थापन गर्ने विकल्प हुनु हो।

११.२.३ फर्वाडको तुलनामा स्पष्ट

कफी व्यवसाय बढ्दै जाँदा रोस्टरहरू बुक कफीहरू फर्वाड गर्न खोज्छन् किनभने तिनीहरूले आफ्नै प्रस्तावहरू बनाएका हुन्छन् जसबाट आपूर्ति सुरक्षित गर्न सकिन्छ। यसको अर्थ रोस्टरले भविष्यको मितिमा ढुवानीको लागि कफीको निर्धारित मात्राका लागि करार गर्न सक्छ। यो भविष्यको मिति ६ महिना पहिले वा १८ महिना जति लामो हुन सक्छ। यी प्रकारका करारहरू व्यावसायिक र उच्च व्यापारिक उद्योगहरूमा अत्यन्त सामान्य हुन्छन्। यद्यपि, तिनीहरू विशिष्ट कफी खरिदकर्ताहरूबीच पनि बढ्दै छन्। अग्रसम्झौताले सामान्यतया निम्न वस्तुहरू पहिचान गर्नेछः

- कफीको प्रकार वा ग्रेड
- मूल्य, जुन एकै खालको हुनेछ वा बिक्रीको समयमा निर्धारण गरिने वस्तु बजार मूल्यका आधारमा हुनेछ
- आपूर्ति वा ढुवानी गरिने महिना
- खरिद गर्नको लागि मात्रा
- नमुना र बिक्री सर्तहरू
- आवश्यकता अनुसार अन्य सर्तहरू

स्पट बिक्री प्रशोधन भई गोदाममा रहेको कफीको आधारमा गरिन्छ। यी कफी तत्काल खरिदको लागि गरिन्छ। यो हालको

ताजा वर्तमान कफी हुन सक्छ, विगतका कफी पनि हुन सक्छ । यिनीहरूलाई विभिन्न सर्तहरूमा खरिद गर्न सकिन्छ । तीमध्ये कुन सर्त उत्तम हो भन्ने कुरा परिस्थितिमा भर पर्छ ।

११.३ खरिददारहरूको प्रकार

बलियो र स्वस्थ कफी व्यवसायको विकासको लागि खरिदकर्तासँगको सम्बन्ध विकास गर्नु मुख्य कुरा हो । यसको लागत धेरै उच्च हुने भए पनि त्यहाँ सामाजिक सञ्जालको बढ्दो प्रयोगले यस्ता सम्बन्धको विकास गर्न सकिन्छ । ट्रेड शो र अन्तर्राष्ट्रिय एक्सपोमा उपस्थित हुन ठूलो मात्रामा पैसा खर्च गर्नुको सट्टा, नेपालका कफी उत्पादकले विश्वभरका रोस्टरहरूसँग सहकार्य गर्न सक्छन् । तलको मार्केटिङ सेक्सनमा यस बारे थप जानकारी । कफी उत्पादकको जति क्रेताहरू भए तापनि ती सबैलाई घरेलु र अन्तर्राष्ट्रिय गरी दुई वर्गमा वर्गीकृत गरिएको छ ।

११.३.१ घरेलु खरिददारहरू

घरेलु खरिदकर्ताहरूमा स्थानीय रोस्टरहरू, देश भित्र सञ्चालन भएका अन्तर्राष्ट्रिय कफी कम्पनीहरू, वा निर्यात कम्पनीहरू पनि पर्छन् । कफी उत्पादन गर्ने धेरै देशहरूमा, यस्ता किसिमका क्रेताहरू (विशेष गरी स्थानीय रोस्टरहरू) सँग सम्बन्ध विकास गर्नुले विक्रीका अवसरहरू बढाउन सहयोग पुग्छ । यी सम्बन्ध अन्तर्राष्ट्रिय क्रेताहरू जस्तै चुनौतीपूर्ण हुन सक्छन् । देशभित्रको कारोबारमा न्यूनतम जोखिम, निर्यातसम्बन्धी कागजी कार्य वा बन्दोबस्तीसँग सम्बन्धित लागतहरू सीमित गर्न सकिन्छ र सकेसम्म धेरै मूल्य प्राप्त गर्ने अवसर प्राप्त हुन्छ । सामान्यतया, यी प्रकारका खरिदकर्ताहरूसँगको कारोबारमा EXW, CIF, CFR, वा DAP सर्तहरू समावेश हुन्छन् । यिनीहरूसँग प्रायः स्थानीय मुद्रामा कारोबार गरिन्छ ।

यदि कसैको व्यवसाय सानो खालका छन् र साना आकारका लटहरू उत्पादन गर्छन् भने, घरेलु खरिदकर्ताहरूले प्रायः उच्चतम मार्जिन अवसरहरू प्राप्त गर्छन् । यद्यपि विशिष्ट कफीको स्वस्थ घरेलु उपभोग नभएका बजारहरूमा उच्च मूल्यवान कफीका लागि सीमित अवसरहरू प्राप्त हुन सक्छन् । आफ्नो खरिदकर्तासँग शारीरिक रूपमा नजिक हुनुले विशिष्ट आवश्यकताहरू बुझ्न र ती आवश्यकताहरूसँग मेल खानको लागि रणनीतिहरू अनुकूलन गर्न सजिलो हुन्छ ।

१३.३.२ अन्तर्राष्ट्रिय खरिदकर्ताहरू

अन्तर्राष्ट्रिय खरिदकर्ताहरूमा रोस्टरहरू, बहुराष्ट्रिय व्यापारिक कम्पनीहरू, र उत्पादक देश बाहिरका आयातकर्ताहरू पर्छन् । कारोबारहरू सामान्यतः अमेरिकी डलरमा गरिन्छ, र यिनीहरू

एफओबी, सिआइएफ, वा सिफआर सर्तहरूअन्तर्गत गरिन्छ । सामान्यतः यी विक्रीहरू भाडा लागत अधिकतम गर्नको लागि आकारमा ठूला हुन्छन् । दुवानी सामान्यतः कन्टेनर जहाजहरूमार्फत गरिन्छ, जसमा जटिल निर्यात तथा आयात प्रक्रियाहरू समावेश हुन्छन् । यी प्रकारका खरिदकर्ताहरूसँग सम्बन्ध विकास गर्न महँगो र समय लाग्न सक्छ । यद्यपि, अन्तर्राष्ट्रिय क्रेताहरूसँग व्यापार सम्बन्ध स्थापनाले उच्च मात्राको कफीका साथै गुण र प्रस्तावको लागि उत्कृष्ट स्रोत प्रदान गर्दछ ।

११.४ सम्झौताहरू

हरेक देशमा व्यवसाय गर्ने संस्कृति र तरिका फरक हुन सक्छन् । केही संस्कृतिमा कानुनी कागजातहरू र सम्झौताहरूलाई कुनै एक पक्षको निष्ठामाथि प्रश्न उठाउने अपमानको रूपमा हेर्छन् । यी संस्कृतिहरूले हात मिलाउन र आफ्नो शब्दमाथि कायम रहन रुचाउँछन् । यो सानो समुदायभित्र व्यवसाय सञ्चालन गर्दा करार आवश्यक छ । पार्टीहरूबीच अन्तर्निहित अविश्वास भएकोले होइन, बरु स्वस्थ सञ्चार र स्पष्ट अपेक्षाहरू सुनिश्चित यो आवश्यक छ । त्यहाँ केही तत्व छन्, जुन कफीको विक्री र खरिदको लागि प्रत्येक सम्झौतामा समावेश गर्नुपर्छ ।

विक्री पक्ष

व्यक्तिबाट खरिद गर्दा कठिन हुन सक्छ । सम्भव भएसम्म सम्झौताले कानुनी, दर्ता व्यवसाय वा करारको प्रत्येक पक्षको व्यक्तिगत नाम समावेश गर्नुपर्छ । यसले कुनै पनि पहिचान नम्बरहरू (जस्तै व्यापार इजाजतपत्र, व्यक्तिगत पहिचान, आदि) समावेश गर्न मद्दत गर्दछ ।

सम्झौता सर्तहरू

माथिको ११.२.१ मा सूचीबद्ध सर्तहरूको परिभाषाअनुसार मूल्य अनुसार करार सर्तहरू र सान्दर्भिक पोर्ट वा स्थान तोकिनु पर्छ । उदाहरणका लागि, यदि कसैले देश बाहिर रोस्टरलाई बेचिरहेको छ भने, सर्तहरू सम्भवतः एफओबी हुनेछन् । यद्यपि, “एफओबी” अनुसार करारका सर्तहरूले पोर्टलाई सूचीबद्ध गर्नुपर्छ । नेपाल भूपरिवेष्ठित देश भएकाले भारत र नेपालबीचको भूमि बन्दरगाह हुन सक्छ वा कोलकाताको समुद्री बन्दरगाह हुन सक्छ । त्यसैले, सर्तहरू एफओबी कोलकाता हुनेछ । कारोबार इएक्स डब्लु विक्री भएको अवस्थामा, यो इएक्स डब्लु काठमाण्डु वेयरहाउस हुन सक्छ ।

परिमाण

कफीको निर्दिष्ट मात्रा हुनुपर्छ । यो सामान्यतया भोला संख्या र कुल वजनको रूपमा अभिलेख राखिएको हुन्छ । यदि उत्पादकले

१०-३० किलो भोला विक्री गर्दै छ भने यसलाई १० भोला (३०० किलो) को रूपमा सूचीबद्ध गरिनेछ। यो कफीको वजन हो जुन कुलबाट भोला वजन हटाइएको भनेर बुझिन्छ। विशेष गरी समुद्रबाट हुवानी गरी गन्तव्यमा पुग्याउँदा कफीको वजन घट्नु सामान्य हो। त्यसकारण, यसलाई सामान्यतः विक्रीको सर्तको रूपमा सूचीबद्ध गरिएको छ, जसमा “कुल तौलको ०.५ प्रतिशत, आगमनको तौल दावी” भनिन्छ। यसको अर्थ कफीको कुल वजन ०.५ प्रतिशत भन्दा बढी घट्नु हुँदैन। तौल फरक भएमा आगमनमा दावी गरिनुपर्छ (हप्ता वा महिना पछि होइन)।

प्याकेजिङ

प्याकेजिङको प्रकार सम्झौतामा पनि उल्लेख गरिएको हुन्छ। के यो जुट हो? के त्यहाँ भित्री लाईनर जस्तै ग्रेनप्रो, इकोट्याक्ट, वा अन्य केही हुन्छ? यो शायद सुपरस्याकमा छ? लगायतका कुरा सम्झौतामा स्पष्ट रूपमा उल्लेख गर्नुपर्छ।

चिन्हहरू

कुनै देशमा कफी आयात गर्दा, प्याकेजिङमा चिन्ह हुनु आवश्यक छ, जसले ट्रेसिबिलिटीको निश्चित मात्राको जानकारी प्रदान गर्दछ। यो प्रायः चिन्हको रूपमा देखिन्छ, जस्तै: एएए/बिबिबी/सिसिसी।

“ए” नम्बरहरूको पहिलो सेटले देशको पहिचान गर्छ। अन्तर्राष्ट्रिय कफी संगठनले प्रत्येक देशको लागि एक सेट नम्बर प्रदान गर्दछ। उदाहरणको लागि नेपालको नम्बर “११७” हो।

“बि” नम्बरहरूको दोस्रो सेट निर्यातकर्ता हो। निर्यात कम्पनीको रूपमा दर्ता गर्दा, स्थानीय, सम्बन्धित ब्यूरोले प्रत्येक निर्यातकर्तालाई नम्बर प्रदान गर्दछ।

“सि” अन्तिम संख्याहरू लट संख्या हुन्। यो निर्यातकर्ताद्वारा सेट गरिएको हुन्छ र प्रत्येक निर्यातको लागि छुट्टै हुन्छ।

यी चिन्हहरू कफीको प्रत्येक भोलामा हुनुपर्छ। यसबाहेक, निर्यातकर्ता वा उत्पादकले अन्य चिन्हहरू जस्तै लोगो, फार्मको नाम, प्रशोधन विधिलगायत समावेश गर्न सक्छ। स्थानीय कानून अनुसार यी वस्तुहरूलाई चिन्हसम्बन्धी कागजातमा समावेश गर्नु आवश्यक छ। कुनै पनि तरिकाले, खरिदकर्तालाई स्पष्टता र ट्रेसिबिलिटी प्रदान गर्नको लागि करारमा यी चिन्हहरू

समावेश गरिनुपर्छ।

गुणस्तर

ग्रेड, प्रशोधन विधि, र/वा कुनै अन्य ट्रेसिबिलिटी सम्बन्धमा सम्झौतामा जानकारी गराउनु हुनुपर्छ। यो कुनै पनि पार्टीले चाहेको जस्तो सरल वा जटिल हुन सक्छ। करारमा गुणस्तरको बारेमा पनि सावधानी हुनु पर्ने आवश्यकता छैन। करारमा कपिङ स्कोरहरू समावेश गर्दा सावधानी अपनाउनुपर्छ। यदि यो जानकारी करारमा समावेश गरिएमा र खरिदकर्ताले ल्यान्डेड कफीले गुणस्तर स्कोर पूरा नगरेको ठानेमा सम्झौताको सर्त अनुसार अस्वीकार गर्न सक्छ। सम्झौताको गुणस्तर खण्डमा यो स्तरको विवरण समावेश नगर्नु उचित हुन्छ।

मूल्य

मूल्य समावेश गर्न आवश्यक रहेको स्पष्ट छ। नेपाल सन्दर्भमा बाहेक निश्चित र स्पष्ट मूल्य (जस्तै ५.२५ अमेरिकी डलर प्रति किलो) हुनेछ। मूल्यसँग एक इकाइ (किलोग्राम, पाउन्ड, टन, आदि) सँगै मूल्य समावेश छ। अन्तर्राष्ट्रिय विक्रीको लागि, मूल्य अमेरिकी डलरमा तोकिन्छ (सामान्यतया अमेरिकी डलर प्रतिपाउन्ड, “अमेरिकी डलर/पाउन्ड” को रूपमा लेखिएको) हुन्छ। तर, घरेलु विक्रीको लागि स्थानीय मुद्रा र वजनमा मूल्य निर्धारण गर्न सकिन्छ।^{५८}

भुक्तानी सर्तहरू

क्रेताले कफीको लागि कसरी तिर्नेछ? के सम्झौतामा हस्ताक्षर गर्दा प्रारम्भिक अग्रिम भुक्तानी गरिन्छ र त्यसपछि कुनै बाँकी रकम कफीको प्राप्त पछि भुक्तानी गर्नुपर्छ? के खरिदकर्तालाई भुक्तानी गर्न ३० दिनको समय दिइएको छ? घरेलु विक्रीको लागि, यी सर्तहरू सरल हुन्छन्। तर, अन्तर्राष्ट्रिय बजारमा विक्रीको लागि भने सर्त अलि बढी जटिल हुन सक्छन्। कफी निर्यात गर्दा र एफओबी सर्तहरूमा बेच्दा बिल अफ ल्याडिङअनुसार भुक्तानी गरिन्छ। एक पटक बिल अफ ल्याडिङ^{५९} जारी भएपछि, खरिदकर्ताले पैसा निकाशी गर्नेछ। यद्यपि, यो कुरा सम्झौतामा स्पष्ट रूपमा भनिएको हुनुपर्छ।

करारमा थप वस्तुहरू समावेश गर्न आवश्यक पर्ने परिस्थितिहरू छन्। यद्यपि, माथिका कुराहरू सम्झौता जारी गर्नको लागि न्यूनतम हुन्। अस्पष्ट अपेक्षाहरू र गलत सञ्चारहरूबाट आफूलाई जोगाउन सक्ने हो भने उत्पादक/प्रशोधकले आफूलाई

५८ अध्याय १० खण्ड ३ मा, मूल्य निर्धारण बारे छलफल गरिएको छ। थप जानकारीको लागि, ती सम्बन्धित खण्डहरू हेर्नुहोस्।

५९ बिल अफ लडिङ निर्यात प्रक्रियामा एक महत्वपूर्ण दस्तावेज हो। यो मालवाहक वाहकद्वारा जारी गरिएको कानूनी कागजात हो जसले उनीहरूले के प्राप्त गरे, कुन भोल्युम, र कुन पोर्टमा जाँदैछ भनेर जानकारी दिन्छ। कफी निर्यात गर्दा कफी पठाइएको बारे एक क्रेताले कागजात तेस्रो-पक्ष प्रमाणको रूपमा प्रयोग गर्दछ। FOB सर्तहरू अन्तर्गत, यसले विक्रेताहरूको दायित्व पूरा गर्दछ।

भ्रंभट र अनावश्यक लागत बचाउन सक्छ !

११.५ मार्केटिङ

एक सफल कफी व्यवसायले धेरै क्षेत्र समेट्छ । यसले प्रायः उत्पादक/प्रशोधकलाई धेरै अवसर प्रदान गर्छ । यो अन्तिम क्षेत्र पनि कुनै अपवाद होइन । कफी उत्पादनको सुरुका अवधिहरूमा, कफी कसरी खेती गरिन्छ र विशिष्ट क्षेत्रहरूमा प्रशोधन गरिन्छ भन्नेमा सामन्जस्य र स्थिरता थियो । यसले विश्वभर थप मानक स्वाद प्रोफाइलहरू र गुणस्तर अपेक्षाहरू सिर्जना गर्यो । कफी उत्पादनमा वर्तमान प्रवृत्ति र आविष्कारहरूले यी प्रतिमानहरूलाई परिवर्तन र चुनौती दिएको छ । यसबाहेक, फसल टिपेपछि प्रशोधकहरूका लागि उनीहरूले प्रस्ताव गर्न सक्ने कफीका प्रकार र गुणहरू विस्तार गरी उपभोक्ताहरूका लागि बजारमा ल्याउन सक्ने ब्रान्ड निर्माण गरेर आफ्नो कफीको मूल्य बढाउने अवसर प्राप्त भएको छ ।

११.५.१ कफी पोर्टफोलियो निर्माण

सफल कफी प्रशोधक ती हुन्, जसले आफ्नो व्यवसायक कार्य सञ्चालनबाट विभिन्न उत्पादनहरू तयार गर्न, पहिचान गर्न, प्रस्ताव गर्न र बजारीकरण गर्न सक्षम छन् भन्ने कुरा कफी उद्योगमा देखिएको छ । निःसन्देह, यो कुरा तिनीहरूको आफ्नै पूर्वाधार र क्षमता अनुसार सन्तुलित हुनुपर्छ । तर, विभिन्न उत्पादनहरू प्रस्ताव गर्ने क्षमता भएका त्यसबाट धेरै फाइदाहरू लिन सकिन्छ । एकातिर, रोस्टरहरू सामान्यतया आफ्ना प्रतिस्पर्धीहरू जस्तै ट्याक्कै उस्तै उत्पादन भएको मन पराउँदैनन् । त्यसकारण, फरक उत्पादन बेच्न सक्षम हुने हो भने समान बजारहरूमा धेरै थरी रोस्टरहरूलाई कफी बेच्न सकिन्छ । साथै, विभिन्न स्वाद प्रोफाइलहरू र गुणस्तर दायराहरू भएका विभिन्न उत्पादनहरू भएका धेरैखालका बजार मागहरू पूरा गर्न सकिन्छ । एक रोस्टरले चिसो प्रशोधित कफीको तल्लो भाग, सफा, र पुष्प प्रोफाइल मन पराउन सक्छ, भने अरूले थप जीवन्त र तीव्र चीज खोजिरहेका हुन सक्छन् । एक पटक प्रशोधकले जानाजानी ती स्वादहरू बनाउन र प्रशोधन मार्फत तिनीहरूलाई अलग गर्न सक्षम भएपछि, यसले उसको उत्पादन बेच्ने नयाँ अवसरहरू विस्तार हुन्छ ।

यसले समग्र सफल सञ्चालनलाई समर्थन गरे पनि यो एक सन्तुलित दृष्टिकोण हुनुपर्छ । यदि एक प्रशोधकको कफी परिमाण वार्षिक १०० भोला छन् भने, प्रत्येक १० वटा भोलाका छुटाछुटै

लट व्यवस्थापन गर्नु अत्यन्त चुनौतीपूर्ण हुन सक्छ । तसर्थ, उत्पादनहरूको संख्या, उत्पादनको समग्र मात्रा र रोस्टरको माग सन्तुलित हुनु पर्छ । केही रोस्टरहरूले उनीहरूलाई काम गर्न कम्तीमा २० भोला कफी चाहिने कुरा व्यक्त गर्न सक्छन् । यस प्रकारको जानकारी उपयुक्त उत्पादन निर्णयहरू सूचित गर्नु प्रशोधकको लागि महत्त्वपूर्ण हुन सक्छ ।

साथै, उत्पादन गरिएको हरेक बिन उच्च गुणस्तरको नहुन सक्छ । कृषि उत्पादनको रूपमा, प्रत्येक उत्पादनमा न्यून ग्रेड र उच्च व्यावसायिक गुणस्तरको कफी अवस्थित हुन्छ । यी लटहरू अलग गर्न सक्षम हुन तिनीहरूलाई छुट्टै ब्रान्डको बनाउने र फरक खरिदकर्तालाई बेच्ने योजना गर्नु पर्छ । केही पनि खेर नजाने र प्रत्येक कफीको उपयोग हुने सोच राख्नुहोस् !

कफीको पोर्टफोलियो सिर्जना गर्न प्रशोधकलाई सहयोग गर्ने सबैभन्दा महत्त्वपूर्ण पक्षहरू मध्ये आफ्नै कफीको स्वाद प्रोफाइल कपिड र मूल्याङ्कन गर्नु एक हो । तपाईंको कफीको स्वाद तपाईंभन्दा राम्रो कसैले बुझ्न र जान्न हुँदैन ! लटको नियमित कपिड र स्वाद परीक्षण गर्नु कफीहरू वर्गीकरण गर्ने पहिलो चरण हो ।

११.५.२ डिजिटल प्रोफाइल सिर्जना

फसल टिपेपछिको प्रशोधन कफी आपूर्ति श्रृंखलाभिन्न उच्च पेशा र स्थानको रूपमा देखा पर्दा उत्पादकहरू, फार्महरू र वगैँचाहरूले रोस्टेड कफीको भोलाहरूमा प्रमुख स्थान लिनुका साथै उपभोक्ताहरूबीच पनि परिचित छन् । उत्पादकहरूद्वारा सामाजिक सञ्जालको पहुँचले पनि यस वृद्धिलाई समर्थन गरेको छ । त्यसो भए, यो उत्पादन गर्न उत्पादकले के कदम चाल्न सक्छ ? यो दिग्दर्शनले मार्केटिङ र ब्रान्डिङको जटिलताहरूबारे विस्तृत रूपमा व्याख्या गर्दैन तर, यसका लागि केही सजिलो सुझावहरू छन् ।

सामाजिक सन्जाल एकाउन्ट

प्रत्येक उत्पादकले आफ्नो फार्म वा सञ्चालनलाई उजागर गर्ने, फोटोहरू, रिलहरू, भिडियोहरू र थप कुराहरू सुनाउन सामाजिक सन्जाल एकाउन्ट सिर्जना गर्नुपर्छ । फलोअरहरू बनाउन रोस्टरहरू, निर्यातकर्ताहरू र अन्यको एकाउन्ट फेला पार्न तिनलाई फलो गर्न र तिनीहरूका पोष्टमा संलग्न हुन सुरु गर्न सकिन्छ । यी कुरा गर्न समय लाग्न सक्छ । अझ महत्त्वपूर्ण कुरा, डिजिटल सम्पत्तिहरू तपाईंको एकाउन्टमा

लिङ्ग भएकोले खरिदकर्ताहरूलाई तपाईंको उत्पादनबारे राम्रो जानकारी भई मार्केटिङमा सहयोग पुग्छ किनकि तिनीहरू तपाईंका उत्पादनहरूसँग परिचित हुन्छन् । (यसले ग्राहकलाई मार्केटिङ सामग्री प्रदान गर्दछ र उनीहरूले तपाईंको सञ्जाल प्रयोग गर्न र विस्तार गर्न सक्छन् । यसरी उनीहरू तपाईंको वस्तु प्रवर्द्धनमा सहयोगी हुन सक्छन् ।

फोटो प्रयोग

बजेट र पहुँच हेरी कफी उत्पादन, प्रशोधन र अन्य यस्तै पेशेवर तस्वीरहरू खिच्नुले सम्भावित खरिददारहरूलाई सहयोग पुग्छ । खरिदकर्तालाई प्रदान गर्न आफूले उत्पादन गरेका लटवारे जानकारी दिन डिजिटल सम्पत्तिको सेट हुनु विक्रेताको लागि महत्त्वपूर्ण हो । खरिदकर्तालाई तस्वीर प्रदान गर्नुअघि तस्वीर खिचिएकाहरूको सहमति तथा खिच्नेलाई उचित श्रेय दिनुपर्छ ।

चिन्ह र ब्रान्डहरू सिर्जना

प्रशोधन विधिको रूपमा फरक तरिकाले प्रशोधन गरिएको प्रत्येक लटको बारेमा सोच्नुको सट्टा, एक प्रशोधकले आफ्नै ब्रान्ड र चिन्हहरूसँग उत्पादनहरू निर्माण गर्न विचार गर्न सक्छ । युवा

पुस्तालाई कफी उद्योगमा संलग्न गराउन यो एउटा सशक्त माध्यम हो । “चिसो प्रशोधित कफी” लाघ चिसो प्रशोधित कफी कै रूपमा मार्केटिङ गर्नुको सट्टा तपाईंले बजार र बेचनको लागि नयाँ ब्रान्ड वा उत्पादनको नाम सिर्जना गर्नेबारे सोच्नुहोस् । अभू टाढासम्म सोच्ने प्रशोधकहरूले त यी उत्पादनहरूका लागि लोगो र चिन्ह सिर्जना गर्न तथा बर्ल्याप/जुट भोलाहरूमा छापनेसम्मको सोच राख्छन् । प्रशोधक पक्षका लागि स्वाद प्रोफाइल मिल्दासम्म विभिन्न क्षेत्रहरू वा फार्महरूबाट आएका कफीहरूलाई त्यो उत्पादन कोटिमा समावेश गर्न केही लचिलोपन प्रदान गर्छ । जसबाट तिनीहरूलाई सम्भावित रूपमा बेचनको लागि उनीहरूको समग्र मात्रा बढाउन सहयोग पुग्छ ।

माथिका केही तरिकाहरू हुन्, जुन प्रशोधकले उनीहरूको कफी व्यवसायको समग्र सफलतामा योगदान पुऱ्याउन मार्केटिङ प्रविधिहरू विस्तार गर्न र प्रयोग गर्न सक्छन् । हालैका वर्षहरूमा फसल टिपेपछिको प्रशोधनको क्षेत्र विकसित र विस्तार भएको छ । यसले रोमाञ्चक स्वाद र उत्पादनहरू मात्र सृजना गर्ने होइन नयाँ र रोमाञ्चक अवसरहरू प्रदान गर्दछ । तर, यसले नवीनता र रचनात्मकतालाई प्रवाह गर्न पनि सहयोग गर्छ ।

सन्दर्भ सामग्री

- Anderzén, J., Méndez, V. E., Griffeth, M., McHugh, C., Gilman, C., Barahona, C., & Peyser, R. (2021). State of the smallholder coffee farmer: An initiative towards a more equitable and democratic information landscape. Research Report. *Agroecology and Livelihoods Collaborative (ALC)*. Burlington, Vermont, U.S.A.
- Aregu, M. B., Soboksa, N. E., & Kanno, G. G. (2021). High Strength Wastewater Reclamation Capacity of Vetiver Grass in Tropics: The Case of Ethiopia. *Environmental Health Insights*, 15, 117863022110601. <https://doi.org/10.1177/11786302211060162>
- Borém, F. M., Alves, E., & Marques, E. R. (2008). Ultrastructural analysis of drying damage in parchment arabica coffee endosperm cells. *Biosystems Engineering*, 99(1), 62–66. <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2007.09.027>
- Borém, F. M. (Ed.). (2014). *Handbook of Coffee Post-Harvest Technology* (J. Shuler, Trans.; 1st ed.). Gin Press.
- Borém, F. M. (2016). *Evaluation of Packages and Storage Methods for Specialty Coffees* (pp. 1–73). Universidade Federal de Lavras.
- Borém, F. M., Abreu, G. F. de, Alves, A. P. de C., Santos, C. M. dos, & Teixeira, D. E. (2021). Volatile compounds indicating latent damage to sensory attributes in coffee stored in permeable and hermetic packaging. *Food Packaging and Shelf Life*, 29, 100705. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.100705>
- Borém, F. M., Figueiredo, G., Ferreira, A. G., Santos, S., da, T., & Paula, A. (2023). 1H NMR spectroscopy applied to identify chemical aging markers in green coffee (*Coffea arabica* L.). *Food Chemistry*, 405, 134667–134667. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.134667>
- Borém, F. M., Isquierdo, E. P., Alves, G. S., Ribeiro, D. E., Siqueira, V. C., & Taveira, S. (2018). Quality of Natural Coffee Dried under Different Temperatures and Drying Rates. *Coffee Science*, 13(2), 159–159. <https://doi.org/10.25186/cs.v13i2.1410>
- Borém, F. M., & de Andrade, E. T. (2020). Processing and Drying of Coffee. In C. L. Hill & Borém F. M. (Eds.), *Drying and Roasting of Cocoa and Coffee* (pp. 141–170). Crc Press.
- Brandão, V. dos S., Matos, A. T. de, Martinez, M. A., & Fontes, M. P. P. (2000). Tratamento de águas residuárias da suinocultura utilizando-se filtros orgânicos. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola E Ambiental*, 4, 327–333. <https://doi.org/10.1590/S1415-43662000000300004>
- Brando, C. H., & Brando, M. F. (2015). Methods of coffee fermentation and drying. In R. F. Schwan & G. H. Fleet (Eds.), *Cocoa and Coffee Fermentations* (pp. 367–396). CRC Press.
- Bruyn, F. D., Zhang, S. J., Pothakos, V., Torres, J., Lambot, C., Moroni, A. V., Callanan, M., Sybesma, W., Weckx, S., & Vuyst, L. D. (2017). Exploring the Impacts of Postharvest Processing on the Microbiota and Metabolite Profiles during Green

- Coffee Bean Production. *Applied and Environmental Microbiology*, 83(1). <https://doi.org/10.1128/AEM.02398-16>
- Bytof, G., Knopp, S. E., Kramer, D., Breitenstein, B., Bergervoet, J. H. W., Groot, S. P. C., & Selmar, D. (2007). Transient Occurrence of Seed Germination Processes during Coffee Post-harvest Treatment. *Annals of Botany*, 100(1), 61–66. <https://doi.org/10.1093/aob/mcm068>
- Cadena, A. (2019). *A study on costs of production in Latin America* (pp. 1–13).
- Campos, R. C., Pinto, V. R. A., Melo, L. F., Rocha, S. J. S. S. da, & Coimbra, J. S. (2021). New sustainable perspectives for “Coffee Wastewater” and other by-products: A critical review. *Future Foods*, 4, 100058. <https://doi.org/10.1016/j.fufo.2021.100058>
- Cannell, M. G. R. (1985). Physiology of the Coffee Crop. In M. N. Clifford & K. C. Wilson (Eds.), *Coffee: Botany, Biochemistry, and Production of Beans and Beverage* (pp. 108–134). AVI Publishing Company.
- Chalfoun, S. M. & Parizzi, F. C. (2008). Fungos toxigênicos e micotoxinas em café. In Borém, F.M. (Ed.), *Pós-colheita do Café* (pp. 513-543). UFPA.
- Coffee varieties in India*. (2020, April 20). Indian Coffee Culture. <https://indiancoffeeculture.com/2020/04/20/coffee-varieties-in-india/>
- Cunha, J. P. B., da Silva, F. M., de Andrade, E. T., & Carvalho, L. C. C. (2016). Modeling of operational performance parameters applied in mechanized harvest of coffee. *Agricultural Machines*, 20(10), 946–952. <https://doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v20n10p946-952>
- DaMatta, F. M., Ronchi, C. P., Maestri, M., & Barros, R. S. (2007). Ecophysiology of coffee growth and production. *Brazilian Journal of Plant Physiology*, 19(4), 485–510. <https://doi.org/10.1590/s1677-04202007000400014>
- De Castro, R. D., & Marraccini, P. (2006). Cytology, biochemistry, and molecular changes during coffee fruit development. *Brazilian Journal of Plant Physiology*, 18(1), 175–199. <https://doi.org/10.1590/s1677-04202006000100013>
- Echeverria, M. C., Pellegrino, E., & Nuti, M. (2017). The solid wastes of coffee production and of olive oil extraction: Management perspectives in rural areas. In *Solid Waste Management in Rural Areas*. Rijeka, Croatia: IntechOpen.
- Emory University's Goizueta Business School. (2024). *2023 Specialty Coffee Transaction Guide Vol 6* (pp. 1–19).
- Eira, M. T., Silva, E. A., De Castro, R. D., Dussert, S., Walters, C., Bewley, J. D., & Hilhorst, H. W. (2006). Coffee seed physiology. *Brazilian Journal of Plant Physiology*, 18, 149-163.
- Fernandez-Alduenda, M. R. (2015). *Effect of processing on the flavour character of Arabica natural coffee* (pp. 1–266) [Thesis].
- Folmer, B. (Ed.). (2017). *The Craft and Science of Coffee*. Academic Press.
- Haile, M., & Kang, W. H. (2020). The harvest and post-harvest management practices' impact on coffee quality. In D. T. Castanheira (Ed.), *Coffee: Production and Research*. IntechOpen.
- International Coffee Organization (ICO). (2019). Coffee Market Report - April 2019. *Coffee Development Report*. <https://www.ico.org/documents/cy2018-19/cmr-0419-e.pdf>
- International Coffee Organization (ICO). (2020). The value of coffee—sustainability, inclusiveness, and resilience of the coffee global value chain. *Coffee Development Report*.
- International Trade Centre (ITC). (2017). *Nepal National Sector Export Strategy: Coffee 2017-2021*.

- International Trade Centre (ITC). (2021). *The Coffee Guide*. ITC, Geneva.
- Klein, A., Steffan-Dewenter, I., & Tschardtke, T. (2003). Fruit set of highland coffee increases with the diversity of pollinating bees. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 270(1518), 955–961. <https://doi.org/10.1098/rspb.2002.2306>
- Koshiro, Y., Jackson, M. C., Nagai, C., & Ashihara, H. (2015). Changes in the content of sugars and organic acids during ripening of *coffea arabica* and *coffea canephora* fruits. *European Chemical Bulletin*, 4(8), 378–383.
- Kumar, D., & Tieszen, L. L. (1980). Photosynthesis in *coffea arabica*. I: Effects of light and temperature. *Experimental Agriculture*, 16(1), 13–19. <https://doi.org/10.1017/s0014479700010656>
- Lima, C. R., Lo Monaco, P. A., Matos, A. T., Moreira, R. M. G., & Fazenaro, F. L. (2004). Caracterização química da espuma de água residuária da despulpa do fruto do cafeeiro. *Simpósio de Iniciação Científica*, 9.
- Majumder, S., Ghosh, A., Chakraborty, S., Saha, S., & Bhattacharya, M. (2021). Metabolomics affirms traditional alcoholic beverage raksi as a remedy for high-altitude sickness. *Journal of Ethnic Foods*, 8(1). <https://doi.org/10.1186/s42779-021-00094-4>
- Marín-López, S. M., Arcila-Pulgarín, J., Montoya-Restrepo, E. C., & Oliveros-Tascón, C. E. (2003). Cambios físicos y químicos durante la maduración del fruto de café (*Coffea arabica* L. var. Colombia). *Cenicafé*, 54(3), 208–225.
- Marraccini, P., Rogers, J. W., Allard, C., André, M.-L., Caillet, V., Lacoste, N., Lausanne, F., & Michaux, S. (2001). Molecular and biochemical characterization of endo- β -mannanases from germinating coffee (*Coffea arabica*) grains. *Planta*, 213(2), 296–308. <https://doi.org/10.1007/s004250100541>
- Matos, A. D. (2008). Tratamento de resíduos na pós-colheita do café. *Pós-colheita Do Café*, 1, 159-201.
- Matos, A. D. (2003). Tratamento e destinação final dos resíduos gerados no beneficiamento do fruto do cafeeiro. *Produção Integrada de Café*. Viçosa: UFV/DFP, 647-704.
- Miguel, S. B. P., Delvaux, J. C., de Oliveira, M. N. V., Monteiro, L. C. P., Freitas, F. de S., Costa, M. D., Tótola, M. R., de Moraes, C. A., & Borges, A. C. (2013). Diversity of endophytic bacteria in the fruits of *Coffea canephora*. *African Journal of Microbiology Research*, 7(7), 586–594. <https://doi.org/10.5897/ajmr12.2036>
- Mohan, S. V., Raghavulu, S. V., & Sarma, P. N. (2008). Biochemical evaluation of bioelectricity production process from anaerobic wastewater treatment in a single chambered microbial fuel cell (MFC) employing glass wool membrane. *Biosensors and Bioelectronics*, 23(9), 1326–1332. <https://doi.org/10.1016/j.bios.2007.11.016>
- Montilla-Pérez, J., Arcila-Pulgarín, J., Aristizábal-Loaiza, M., Montoya-Restrepo, E., Puerta-Quintero, G., & Cadena -Gómez, G. (2008). Propriedades físicas y factores de conversión del café en el proceso de beneficio. *Avances Técnicos Cenicafé*, 370, 1–8.
- NTCDB. (2022). *National Tea and Coffee Development Board: Government of Nepal*. Old.teacoffee.gov.np.https://old.teacoffee.gov.np/coffeeproduction?_token=dA1ToYIUPKpFQKvAFADnb6laUYgkvwst6FwXZ3Ch&fiscal_year=2022&district=
- Ospina, A. K. M. (2018, December 18). *Processing 101: What Is Washed Coffee & Why Is It So Popular?* Perfect Daily Grind.

<https://perfectdailygrind.com/2018/12/processing-101-what-is-washed-coffee-why-is-it-so-popular/>

- Pérez, V. O., Pérez, L. G. M., Fernandez-Alduenda, M. R., Barreto, C. I. A., Agudelo, C. P. G., & Restrepo, E. C. M. (2023). Chemical Composition and Sensory Quality of Coffee Fruits at Different Stages of Maturity. *Agronomy*, 13(2), 341. <https://doi.org/10.3390/agronomy13020341>
- Peterson, S. W., Ito, Y., Horn, B. W., & Goto, T. (2001). *Aspergillus bombycis*, a New Aflatoxigenic Species and Genetic Variation in Its Sibling Species, *A. nomius*. *Mycologia*, 93(4), 689. <https://doi.org/10.2307/3761823>
- Rena A.B. and Barros, R.S. (2004). Aspectos críticos no estudo da floração do café. In L. Zambolim (ed.), *Efeitos da Irrigação Sobre a Qualidade e Produtividade do Café* (pp.149-172). Universidade Federal de Viçosa.
- Rigueira, R. J. D. A. (2005). Avaliação da qualidade do café processado por via úmida, durante as operações de secagem e armazenagem.
- Rojas, J. (2004). Green Coffee Storage. In J. N. Wintgens (Ed.), *Coffee: Growing, Processing, and Sustainable Production*. Wiley-VCH.
- Rojas, M. (2012). Sustainable management of coffee berry borer (*Hypothenemus hampei*) by systematic pruning of coffee plants. *Agronomía Costarricense*, 36(2), 71-79.
- Rushton, D. (2019, December 5). *Map of the Month: Bringing Smallholder Coffee Farmers out of Poverty*. Carto.com. <https://carto.com/blog/enveritas-coffee-poverty-visualization>
- Salem, F. H., Lebrun, M., Mestres, C., Sieczkowski, N., Boulanger, R., & Collignan, A. (2020). Transfer kinetics of labeled aroma compounds from liquid media into coffee beans during simulated wet processing conditions. *Food Chemistry*, 322, 126779. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.126779>
- Saxena, P., & Sonwani, S. (2019). Primary Criteria Air Pollutants: Environmental Health Effects. *Criteria Air Pollutants and Their Impact on Environmental Health*, 49–82. https://doi.org/10.1007/978-981-13-9992-3_3
- Schwan, R. F., & Fleet, G. H. (2014). *Cocoa and Coffee Fermentations*. CRC Press.
- Selmar, D., Bytof, G., Knopp, S.-E., & Breitenstein, B. (2006). Germination of Coffee Seeds and its Significance for Coffee Quality. *Plant Biology*, 8(2), 260–264. <https://doi.org/10.1055/s-2006-923845>
- Selmar, D., & Kleinwächter, M. (2010). Influence of drying on the content of sugars in wet processed green Arabica coffees. *Food Chemistry*, 119(2), 500–504. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2009.06.048>
- Selmar, D., Kleinwächter, M., & Bytof, G. (2014). Metabolic Responses of Coffee Beans during Processing and Their Impact on Coffee Flavor. In R. F. Schwan & G. H. Fleet (Eds.), *Cocoa and Coffee Fermentations* (pp. 431–479). CRC Press.
- Shrestha, P. M. (2020). *Coffee in Nepal: Past, Present, and Future* (1st ed.). Beautiful Coffee Nepal.
- Shrestha, P. M. (2017). Fair Trade in Small-holder Coffee: Nepalese Perspective. In *Fair Trade Group Nepal* (pp. 63-70).
- Siles, P., Cerdán, C. R., & Staver, C. (2022). Smallholder Coffee in the Global Economy—A Framework to Explore Transformation Alternatives of Traditional Agroforestry for Greater Economic, Ecological, and Livelihood Viability. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 6. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2022.808207>

- Silva, C. F., Schwan, R. F., Sousa Dias, E., & Wheals, A. E. (2000). Microbial diversity during maturation and natural processing of coffee cherries of *Coffea arabica* in Brazil. *International Journal of Food Microbiology*, 60(2-3), 251–260. [https://doi.org/10.1016/S0168-1605\(00\)00315-9](https://doi.org/10.1016/S0168-1605(00)00315-9)
- Silva, C., Batista, L., Abreu, L., Dias, E., & Schwan, R. (2008). Succession of bacterial and fungal communities during natural coffee (*Coffea arabica*) fermentation. *Food Microbiology*, 25(8), 951–957. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2008.07.003>
- Tilley, E., Ulrich, L., Christoph, L., Reymond, P., Schertenleib, R., & Zurbrugg, C. (2014). Compendium of Sanitation Systems and Technologies. IWA; EAWAG; WSSCC.
- Torrez, V., Benavides-Frias, C., Jacobi, J., & Speranza, C. I. (2023). Ecological quality as a coffee quality enhancer. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 43(1). <https://doi.org/10.1007/s13593-023-00874-z>
- Ukers, W. H. (1922). *All About Coffee*. The Tea and Coffee Trade Journal Company.
- United States Department of Agriculture (USDA). (2024). *Coffee: World markets and trade*.
- Urbaneja, G., Ferrer, J., Paez, G., Arenas, L., & Colina, G. (1996). Acid hydrolysis and carbohydrates characterization of coffee pulp. *Renewable Energy*, 9(1), 1041–1044. [https://doi.org/10.1016/0960-1481\(96\)88458-8](https://doi.org/10.1016/0960-1481(96)88458-8)
- Uribe, H. (1977). A. Constantes físicas y factores de conversión en café. *Avances Técnicos Cenicafé*, 65.
- Vaast, P., Angrand, J., Franck, N., Dauzat, J., & Genard, M. (2005). Fruit load and branch ring-barking affect carbon allocation and photosynthesis of leaf and fruit of *Coffea arabica* in the field. *Tree Physiology*, 25(6), 753–760. <https://doi.org/10.1093/treephys/25.6.753>
- Vega, F. E., Infante, F., Castillo, A., & Jaramillo, J. (2009). The coffee berry borer, *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Curculionidae): a short review, with recent findings and future research directions. *Terrestrial Arthropod Reviews*, 2(2), 129–147. <https://doi.org/10.1163/187498209x12525675906031>
- Vega, F. E., Pava-Ripoll, M., Posada, F., & Buyer, J. S. (2005). Endophytic bacteria in *Coffea arabica* L. *Journal of Basic Microbiology: An International Journal on Biochemistry, Physiology, Genetics, Morphology, and Ecology of Microorganisms*, 45(5), 371–380. <https://doi.org/10.1002/jobm.200410551>
- Wilboux, R. (1963). *Coffee Processing*. Agricultural Engineering Branch, Land And Water Development Division, Food And Agriculture Organization Of The United Nations.
- Wintgens, J. N. (2004). *Coffee: Growing, Processing, Sustainable Production*. Wiley-Vch.
- World Coffee Research (WCR). (2023). *World Coffee Research: Arabica Coffee Varieties Catalog*. World Coffee Research. <https://varieties.worldcoffeeresearch.org/arabica/varieties>
- Wormer, T. M. (1964). The Growth of the Coffee Berry. *Annals of Botany*, 28(1), 47–55. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aob.a083894>
- Zhang, S. J., De Bruyn, F., Pothakos, V., Contreras, G. F., Cai, Z., Moccand, C., Weckx, S., & De Vuyst, L. (2019). Influence of Various Processing Parameters on the Microbial Community Dynamics, Metabolomic Profiles, and Cup Quality During Wet Coffee Processing. *Frontiers in Microbiology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.02621>

शब्दावलीबारे

अम्लीकरण: कफी फसल पछिको प्रशोधनको सन्दर्भमा प्रयोग गरिन्छ जसले समयसँगै फर्मेन्टेसन गर्ने वातावरण पनि परिवर्तन हुन्छ र पीएच (अम्लतामा उच्च) घट्दै जान्छ, भन्ने यसले बुझाउँछ। अम्लीकरणको दर तापमान जस्तै धेरै कारकहरूमा निर्भर गर्दछ। अम्लीकरणको महत्व फर्मेन्टेसनको समयमा, सूक्ष्मजीव गतिविधिको प्रभाव पार्न हुन्छ: कोही उच्च अम्लता वातावरणमा फस्टाउँछन्, जबकि कोहीहरू यस्तो अवस्थालाई सहन सक्दैनन् र मर्छन्।

एरोबिक: अक्सिजनको उपस्थितिलाई जनाउँछ र शाब्दिक अर्थ “हावाबाट जीवन भएको” हो।

एरोबिक सूक्ष्मजीवहरू: वातावरणीय अवस्थाहरूमा बढ्ने र सक्रिय हुने सूक्ष्मजीवहरूको समूह हो जसमा अक्सिजन हुन्छ किनभने तिनीहरूले ऊर्जा निर्माण गर्न र आफ्नो जीवनलाई निरन्तरता दिने प्रक्रियामा अक्सिजनको प्रयोग गर्छन्।

एरोटोलरेन्ट एनाइरोब: सूक्ष्मजीवहरूको यो समूहले ऊर्जा उत्पादन गर्न र जीवनलाई कायम राख्न फर्मेन्टेसनको जैविक प्रक्रिया प्रयोग गर्दछ। तिनीहरू अक्सिजन-धनी वा अक्सिजन-रहित वातावरणमा पाइने भए पनि यिनीहरूले आफ्नो अस्तित्वको लागि अक्सिजन प्रयोग गर्न सक्दैनन्।

क्षारीयता: हाइड्रोजन आयनहरू रिलिज गर्ने क्षमताको कारण एसिडहरूलाई बेअसर गर्ने पानीको क्षमताको मापन।

अल्कालीफाइल: यसले सूक्ष्मजीवहरूको वर्ग जनाउँछ जुन क्षारीय वातावरणमा फस्टाउँछ (जस्तै pH स्तर ८.५-११)।

एनारोबिक: अक्सिजनको अभावलाई जनाउँछ र प्रायः “अक्सिजन बिना बाँच्ने क्षमता” बुझिन्छ। एनारोबिक भन्नु अक्सिजन बिना दिगो जीवन बाँच्ने कुरालाई जनाइन्छ। प्रायः यो शब्द फर्मेन्टेसनको जैविक प्रक्रियालाई बुझाउनुको सट्टा फर्मेन्टेसनको वातावरणमा अक्सिजनको अभाव व्यक्त गर्न प्रयोग गरिन्छ। अर्को शब्दमा, यो प्रायः फर्मेन्टेसनको समयमा अक्सिजन-विहिन वातावरण व्यक्त गर्न प्रयोग गरिन्छ।

एन्थोसायनिन: विरुवाहरूमा पाइने गहिरो रातो, बैजनी र/वा नीलो रङ्गद्रव्यहरूको समूह। यी प्राकृतिक पिग्मेन्टहरू रंग परिवर्तनको लागि जिम्मेवार हुन्छन् जुन कफी फल परिपक्व हुँदा हुन्छ (कफीको जात गैर-रातो नभएमा)।

ब्याक्स्लोपिड: फर्मेन्टेसनको कफीको अन्तिम ब्याचबाट थोरै मात्रामा सूक्ष्मजीव युक्त पानी प्रयोग गरी अर्को ब्याचलाई स्टार्टर कल्चरको रूपमा जम्पस्टार्ट गर्ने अभ्यास हो।

जैविक अक्सिजन माग (BOD): यो पानीमा प्रदूषकहरूको मात्रा मूल्याङ्कन गर्न प्रयोग गरिने सामान्य मापन हो। यसले पानीमा रहेको जैविक पदार्थको मात्रालाई जनाउँछ। उच्च बीओडीले पानीमा पाइने जैविक पदार्थको उच्च स्तरलाई पानीमा घुलनशील अक्सिजनको कमी र जलीय जीवनमा खतरा हुने उच्च जोखिमलाई जनाउँछ।

सि मार्केट: यसले कफीको विश्वस्तरको कारोबारलाई जनाउँछ जुन अन्य कृषि उत्पादनहरूको धितोपत्र बजार वा शेयर बजारसँग मेल खान्छ। यस्तो कारोबारले भौतिक रूपमा व्यापार र भविष्यमा लागू हुने करारलाई पनि समेट्छ। एराविका सिमार्केटलाई न्यूयोर्क स्थित इन्टरकन्टिनेन्टल एक्सचेन्जले व्यवस्थापन गर्छ भने रोबस्टा सिमार्केटलाई इन्टरकन्टिनेन्टल एक्सचेन्ज र लण्डन इन्टरनेसनल फाइनान्सियल फ्यूचर तथा अप्सन्स एक्सचेन्ज दुबैले व्यवस्थापन गर्छन्।

क्षमता अड्चन: क्षमता पुगिसकेको विभिन्न एकाइ अपरेशनहरूको साथमा रहेको बिन्दुलाई जनाउँछ र यसले यसरी अन्य सबै एकाइ सञ्चालनहरू सीमित गर्दछ। अड्चन बढ्दा जोखिम, विकृति र अन्य प्रशोधन तथा व्यवस्थापन सम्बन्धी समस्याहरू बढ्छन्।

कार्बोहाइड्रेट: यी सबै खानाहरूमा पाइने तीन मुख्य पोषक तत्वहरू मध्ये एक हो। तिनीहरूले चिनी, स्टार्च र फाइबर जस्ता पोषक तत्वहरूको वर्ग प्रतिनिधित्व गर्छन्। यिनीहरू ऊर्जा उत्पादनको लागि आवश्यक छन्।

क्याटाबोलिक वा क्याटाबोलिजसम: जटिल अणुहरू (जस्तै प्रोटीन, लिपिड, वा अन्य) को विघटन हो जसले महत्त्वपूर्ण प्रक्रियाहरूलाई अगाडि बढाउने जीव भित्र ऊर्जाको प्रवाह गराउँछ । क्याटाबोलिकको विपरित एनाबोलिक हो, जसमा ऊर्जाको प्रयोग आवश्यक पर्ने सरलहरूबाट जटिल अणुहरूको निर्माण समेटिन्छ ।

सेलुलर श्वासप्रश्वास: एक महत्त्वपूर्ण प्रक्रिया हो जसको माध्यमबाट जीवहरूले अक्सिजनलाई अन्य अणुहरूसँग मिलाएर ऊर्जा उत्पादनका गतिविधिहरू सिर्जना गर्दछन् । सेलुलर श्वासप्रश्वासको उपउत्पादनहरू कार्बन डाइअक्साइड र पानी हुन् । अक्सिजनको प्रयोगले यस प्रक्रियालाई अत्यन्त कुशल बनाउँछ, यति धेरै कि यदि कुनै जीवमा अक्सिजन प्रयोग गर्ने क्षमता छ भने तिनीहरूले यो प्रक्रियालाई ऊर्जा सिर्जना गर्ने माध्यमको रूपमा रोज्छन् ।

सेल्युलोज: कफी विरुवा कोशिका पर्खालको आधारभूत, संरचनात्मक तत्व र सबैभन्दा प्रचुर मात्रामा प्राकृतिक रूपमा हुने जैविक यौगिकहरू मध्ये एक हो । यो सबै विरुवाहरूमा पाइने रेशेदार कार्बोहाइड्रेट हो ।

च्याप्टलाइजेशन: वाइन उद्योगमा प्रयोग गरिन्छ । फर्मेन्टेसनको समयमा अल्कोहल उत्पादनको मात्रा बढाउनको लागि फर्मेन्टेसन भएको अंगूरमा चिनी थप्ने प्रक्रिया जनाउन प्रयोग गरिन्छ । त्यहाँ केही देशहरू छन् जहाँ यो अभ्यास गैरकानूनी मानिन्छ भने अन्यमा यो पूर्ण रूपमा कानूनी छ ।

चेरी पोड्स: सुकाइए पछि र सम्पूर्ण फल (बीउ भित्रको साथ) अक्षुण्ण भएको अवस्थामा कफी फललाई बुझाउन प्रयोग गरिन्छ । प्राकृतिक (सुक्खा) प्रशोधित कफीहरू सुकाइसकेपछि र हल्लिड अघि चेरी पोडको रूपमा भण्डारण गरिनेछ ।

क्लोरोफिल: विरुवाहरूमा हरियो रंग निर्माण गर्ने प्राकृतिक यौगिक हो । यो प्रकाश संश्लेषणको समयमा सूर्यबाट ऊर्जा अवशोषित गर्न विरुवाहरूलाई सहयोग गर्न आवश्यक हुन्छ ।

कफी लीफ रस्ट: हेमिलिया भास्टाट्रिक्स फङ्गसले गर्दा हुने विनाशकारी रोग । यसले कफीको रूखका पातहरूलाई संक्रमित गर्छ । यो कफीको सबैभन्दा विनाशकारी र आर्थिक रूपमा महत्त्वपूर्ण रोगहरू मध्ये एक हो । यसले कफी पातको तल सुन्तलारंगको वा खिया जस्तो रंग उत्पादन गरी कफीको सम्पूर्ण क्षेत्रलाई नष्ट गर्न सक्छ ।

मृत्यु (डिक्लाइन) चरण: यो सूक्ष्मजीवहरूको वृद्धिको अन्तिम चरण हो जसमा खाद्य स्रोतको अभाव, तिनीहरूको बाँच्नको

लागि अवरोध गर्ने अवस्था वा अन्य कारणहरूले गर्दा तिनीहरूको मृत्यु र गिरावट समावेश हुन्छ । केही सूक्ष्मजीवहरूको मृत्युको अर्थ अरूको लागि जीवन हुन सक्छ किनभने तिनीहरूको कोषहरूमा रहेको सामग्रीहरू बाहिर निस्कन्छ र अरूको लागि उपलब्ध हुन्छ ।

सुक्खा फर्मेन्टेसन: कफी फर्मेन्टेसनमा प्रयोग गरिने भाँडोबाट सबै पानी हटाउने कुरा ।

ड्राई मिल: (हल्लिड सेन्टर पनि हेर्नुहोस्) जहाँ कफीले रोस्टरमा निर्यात वा बिक्री गर्नु अघि हल्लिड, साइजिड, क्रमबद्ध र ग्रेडिडको चरणहरू पार गर्दछ । “सुक्खा” शब्दको प्रयोग यी गतिविधिहरूको समयमा कफी बीउ भित्र चिसोपनको मात्रा एक मानक हो । प्रायः यिनीहरू बन्दरगाहहरू वा ठूला शहरहरू नजिकै अवस्थित हुन्छन् ।

सुक्खा प्रक्रिया: (प्राकृतिक प्रक्रिया पनि हेर्नुहोस्) कफी प्रशोधन विधिको रूपमा यसमा कफीको फल काट्ने र बोक्रा (एक्सोकार्प) पूर्ण रूपमा सुकाउने प्रकृया हो । त्यहाँ धेरै भिन्नताहरू र गुणस्तर स्तरहरू भए ता पनि यो कफी प्रशोधनको सबैभन्दा आधारभूत (र प्रारम्भिक) रूप हो ।

सुक्खा-आधार: आर्द्रता सामग्री देखाउन प्रयोग हुने अर्को ढाँचा जुन चिस्यानको आधारमा फरक छ । यो आर्द्रता सामग्रीको मापन हो, वा पानीको मात्रा हो, तर यसलाई भित्रको सुक्खा सामग्रीको प्रतिशतको रूपमा पानीको वजनको रूपमा व्यक्त गरिन्छ । आर्द्रता मिटरहरूले तिनीहरूको नतिजा सुक्खा-आधारमा देखाउँदैनन् ।

इफुलेन्ट : कफी प्रशोधनबाट उप-उत्पादन वा तरल फोहोरलाई जनाउने शब्द । यी प्रशोधन केन्द्रहरूमा फोहोर व्यवस्थापन प्रोटोकलहरूमा विचार गर्नुपर्ने महत्त्वपूर्ण उप-उत्पादनहरू हुन् ।

इन्जाइम्याटिक गतिविधि: कफीको बीउको सन्दर्भमा प्रयोग गरिन्छ, यसले सबै गतिविधिहरू समेट्छ जहाँ बीउ भित्र रहेको इन्जाइमहरू भ्रूणले आफ्नो जीवनलाई कायम राख्न प्रयोग गर्दछ । इन्जाइमहरू छुट्टिन्छन् र खपत हुन्छन् ।

एपिजियस अंकुरण: यसले जमिन माथि हुने अंकुरणको चरणलाई बुझाउँछ । कफीको लागि, यसमा बीउबाट निस्कने रेडिकल र बाहिर निस्कने कोटिल्डनहरू समावेश छन् ।

बाह्य विशेषताहरू: स्पेशलिटी कफी एसोसिएसन (एससीए) ले निर्धारण गरेको कफी पहिचान, प्रमाणीकरण, उत्पत्तिको स्थान जसले कफीमा महत्त्वपूर्ण मूल्य दिन्छ ।

फ्याकल्टेटिभ एनारोबहरू: सूक्ष्मजीवहरूको एक वर्ग जसले ऊर्जा उत्पादन गर्ने र जीवनलाई कायम राख्ने तरिका वर्णन गर्दछ। यदि अक्सिजन छ भने, यी सूक्ष्मजीवहरूले अक्सिजन प्रयोग गर्न र सेलुलर श्वसन मार्फत ऊर्जा उत्पादन गर्न सक्षम हुन्छन्। कुनै अक्सिजन छैन भने, तिनीहरूले फर्मेन्टेसनको जैविक प्रक्रिया मार्फत ऊर्जा उत्पादन गर्न आफ्नो मेटाबोलिजम् परिवर्तन गर्न सक्षम हुन्छन्। यी सूक्ष्मजीवहरू अत्यन्त बहुमुखी छन्।

फर्मेन्टेसन गर्ने चिनी पदार्थ : यी चिनीपदार्थका अणुहरू हुन् जुन फर्मेन्टेसन प्रक्रियामा भाग लिनको लागि उपलब्ध र पहुँचयोग्य हुन्छन्। केही चिनीपदार्थहरू धेरै जटिल हुन्छन् (जस्तै पोलिसेकराइडहरू) सूक्ष्मजीवहरूद्वारा उपभोगको लागि उपलब्ध हुन्छन्। यदि त्यहाँ कुनै खाद्य स्रोत छैन भने, फर्मेन्टेसन गतिविधि बन्द हुनेछ।

फ्युचर्स करार: इन्टरकन्टिनेन्टल एक्सचेन्जद्वारा व्यवस्थित यी पूर्वनिर्धारित सम्झौताहरू हुन् जुन खरिदकर्ता र विक्रेताहरूले मूल्य उतार-चढावबाट जोगाउन र आर्थिक नोक्सानको जोखिम कम गर्न खरीद वा विक्री गर्न सक्छन्। यस्ता करारहरू सामान्यतया ठूला व्यापारिकघरनाद्वारा मूल्य उतार-चढाव व्यवस्थापन गर्न उपयोग गरिन्छन्। यिनीहरू सामान्यतया साना होल्डर उत्पादकहरूको पहुँचमा हुँदैनन्।

अंकुरण: यो कफीको बीउ (वा कुनै बीउ) को नयाँ विरुवा बन्ने प्रक्रिया हो। बाहिरी भागमा देखिने गतिविधि हुनु अघि बीउ भित्र हुने महत्त्वपूर्ण इन्जाइम्याटिक गतिविधि र अन्य जैव रासायनिक प्रक्रियाहरूबाट यो सुरु हुन्छ।

हरियो बिन: कफीको कच्चा माल हो। यो कच्चा माललाई कफी रोस्टरहरूले रोस्ट गर्न र भुटेको कफीमा रूपान्तरण गर्न प्रयोग गर्दछ।

हेमिसेल्युलोज: कफीको प्राथमिक र माध्यमिक कोशिका भित्ताहरूमा पाइने जटिल पोलिसैकराइडहरूको समूह।

हर्मेटिकली सील गरिएको भोला: प्याकेजिङलाई दिइएको सामान्य शब्द जसले सूक्ष्मजीवहरूको प्रवेशलाई रोक्नको लागि वायुरोधी सील सिर्जना गर्दछ साथै हावा, अक्सिजन, ग्यासहरू, र परिवेशको गन्ध। कफी उद्योग भित्र, त्यहाँ GrainPro, Ecotact, र अन्य धेरै सहित धेरै प्याकेजिङहरू छन्। विशेष कफी हरियो बीन्सको लागि यस प्रकारको भोला प्रयोग गर्न गैर-वार्तालाप योग्य मानिन्छ।

हलिड सेन्टर: (सुखा मिल पनि हेर्नुहोस्) को सुविधा वा स्थान वर्णन गर्न प्रयोग गरिन्छ जहाँ कफी हलिड, साइजिड, क्रमबद्ध, र एक रोस्टरमा निर्यात वा विक्री अघि ग्रेडिङको चरणहरूमा जान्छ। प्रायः होइन, यी बन्दरगाहहरू वा ठूला शहरहरू नजिकै अवस्थित छन्।

हाइड्रोलाइजिड: एक रासायनिक प्रक्रिया जहाँ पानी संग तिनीहरूको प्रतिक्रियाको कारण यौगिकहरू विघटन हुन्छन्।

हाइग्रोमिटर: वरपरको हावाको आर्द्रता मापन गर्न प्रयोग गरिने उपकरण। कफी सुखा गर्ने, भण्डारण गर्ने, र प्रशोधन गर्ने समयमा सापेक्षिक आर्द्रता मापन गर्न प्रयोग यस उपकरणको प्रयोग गरिन्छ।

हाइग्रोस्कोपिक: हावाबाट ओसिलो पदार्थ अवशोषित गर्ने पदार्थको गुण हो। कफी हाइग्रोस्कोपिक हुने भएकोले उच्च आर्द्रता भएको वातावरणमा यसमा आर्द्रताको मात्रा बढ्छ। कम आर्द्रता वातावरणमा यसले आर्द्रता गुमाउँछ।

हाइपरथर्मोफाइलहरू: अत्यन्त तातो वातावरणमा बाँच्न र फस्टाउँने जीवहरू हुन्। त्यो तापक्रम ६० डिग्री सेल्सियस र माथिको हुन्छ।

इनोकुलेन्ट: फर्मेन्टेसनमा सहयोग गर्ने कुनै पनि सूक्ष्मजीव।

इनोकुलेसन: विशिष्ट परिणामहरू प्राप्त गर्न स्वाभाविक रूपमा उपस्थित सूक्ष्मजीवहरूसँग प्रतिस्पर्धा गर्न फर्मेन्टेसनमा एक विशिष्ट वा जानाजानी सूक्ष्मजीव थप्ने कार्य।

अघुलनशील कार्बोहाइड्रेट: फाइबर जस्ता कार्बोहाइड्रेट जुन पानीमा घुलनशील हुँदैनन्।

आन्तरिक विशेषताहरू: यी स्वाद सम्बन्धी विशेषताहरू हुन् जस्तै सुगन्ध, मुखबाट स्वादको अनुभूति, स्वाद, अम्लता, मिठास, स्वाद अनुभूति पछिको अवस्था लगायत जसले कफीको गुणस्तर निर्धारण गर्छन्।

ल्याग चरण: फर्मेन्टेसनको प्रारम्भिक चरण हो जहाँ सूक्ष्मजीवहरू नयाँ अवस्थाहरूमा समायोजन हुन्छन्। यस चरणको अवधि नयाँ वातावरणको अवस्था, अघिल्लो अवस्थाहरू र सूक्ष्मजीवहरूको स्वास्थ्यमा भर पर्छ।

लिगिनन: कफीको सेलवालहरूमा जम्मा हुने जटिल पोलिमर जसले कोशिकाहरूलाई कठोरता र संरचना प्रदान गर्दछ।

लिपिड: पानीमा अघुलनशील यौगिकहरूको समूह जसमा फ्याटी, मोमी, वा तैलीय यौगिकहरू जस्तै ट्राइग्लिसराइडहरू पर्छन् ।

लग चरण: फर्मेन्टेसनको समयमा सूक्ष्मजीवहरू तिनीहरूको वातावरणमा अभ्यस्त भइसकेको बेला यो चरण सुरु हुन्छ । विभाजनको माध्यमबाट सेलहरू बढ्न थाल्छन्। यस चरणलाई “लग चरण” भनिएको कारण सूक्ष्मजीवको तीव्र वृद्धिको कारण हो ।

लुटेओलिन: बिरुवाहरूमा पाइने पहेंलो रङको समूह हो एन्थोस्यानिन्स जस्तै हुन्छ । यी प्राकृतिक पिग्मेन्टहरू पहेंलो रङ परिवर्तनको लागि जिम्मेवार हुन्छन् जुन कफी फल परिपक्व हुँदा देखा पर्दछ ।

मेकानिकल डेम्पसिलेजर: कफी फसल टिपे पछि प्रशोधनमा प्रयोग गरिने मेसिन जसले पल्पिड पछि कफीबाट म्युसिलेज (मेसोकार्प) तह हटाउन घर्षण, बल, र/वा उच्च दबावयुक्त पानीको गुणहरू प्रयोग गर्दछ ।

मेसोफाइल: यी जीवहरू हुन् जुन मध्यम तापमान दायराहरूमा बाँच्ने र फस्टाउने गर्छन् । यसमा २० डिग्री सेल्सियस देखि लगभग ४५ डिग्री सेल्सियससम्मको तापक्रम पर्छ ।

मेसोफिलिक एसिडोफाइल: कफी फर्मेन्टेसनमा सक्रिय हुने सूक्ष्मजीवहरूको विशाल बहुमत यस श्रेणी भित्र पर्दछ । यी सूक्ष्मजीवहरू हुन् जुन मध्यम तापक्रम (२० डिग्री सेल्सियस देखि लगभग ४५ डिग्री सेल्सियससम्म) र कम पिएस भित्र (५ भन्दा तल) मा मौलाउँछन् ।

माइक्रोएरोफाइल: सूक्ष्मजीवहरूको समूह जुन फस्टाउनको लागि अक्सिजन कम भएको वातावरण चाहिन्छ । यसका लागि अक्सिजनको उच्च स्तर विषाक्त हुन्छ र यी सूक्ष्मजीवहरूको वृद्धिलाई बाधा पुऱ्याउँछ ।

माइक्रोबायोम: उपस्थित सूक्ष्मजीवहरू र तिनीहरूका कार्यहरू, अन्तरक्रियाहरू, र मेटाबोलाइटहरू वर्णन गर्न प्रयोग गरिन्छ ।

माइक्रोबायोटा: कुनै निश्चित स्थानमा सूक्ष्मजीवहरूको विविध समुदायलाई वर्णन गर्न प्रयोग गरिन्छ ।

आर्द्रता सामग्री: कुनै पदार्थमा रहेको आर्द्रताको कुल मात्रा जनाउँछ (यस उदाहरणमा, कफीको बीउ) । ओसिलो सामग्रीको चिसोपना वा सुक्खापनको आधार व्यक्त गर्न सकिन्छ । यद्यपि यसलाई प्रायः चिसोपनको आधारको रूपमा व्यक्त गरिन्छ । हरियो बीनको लागि मानक आर्द्रता सामग्री १०-१२% भिजेको आधार हो ।

मस्ट: वाइन उद्योगमा प्रयोग गरिन्छ । यो अंगूरको बोक्रा र डाँठहरू समावेश गरी तयार गरिएको ताजा रसलाई बुझाउँछ । यो कफी उद्योगमा कफी फर्मेन्टेसनको समयमा उपस्थित तरल सन्दर्भका लागि प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

माइकोटोक्सिन: प्राकृतिक रूपमा हुने विषाक्त पदार्थ जुन निश्चित मोल्डहरूद्वारा उत्पादित हुन्छ । यो न्यानो र आर्द्र अवस्थाहरूमा मौलाएको पाइन्छ । यदि कफीलाई १२% आर्द्रताको मात्रा भिजेको आधारमा सुकाइयो भने, माइकोटोक्सिन वृद्धिको जोखिम गम्भीर रूपमा कम हुन्छ ।

नेटिभ सूक्ष्मजीव: कफी उत्पादन र प्रशोधनको समयमा प्राकृतिक रूप देखि उपस्थित सूक्ष्मजीवहरूको वर्णन गर्न प्रयोग गरिन्छ । यी सूक्ष्मजीवहरू बाहिरी स्रोत वा क्षेत्रहरूबाट कफी फर्मेन्टेसनमा प्रयोग गरिने सूक्ष्मजीव भन्दा भिन्न हुन्छन् ।

प्राकृतिक प्रक्रिया: (सुक्खा प्रक्रिया पनि हेर्नुहोस्) कफी प्रशोधन विधिको रूपमा यसमा कफीको फल काट्ने र बोक्रा (एक्सोकार्प) पूर्ण रूपमा सुकाउने कुरा यसमा समावेश हुन्छ । यो कफी प्रशोधनको सबैभन्दा आधारभूत (र प्रारम्भिक) रूप हो जहाँ धेरै भिन्नताहरू र गुणस्तरको स्तरहरू हुन्छन् ।

न्युट्रोफिल: पिएच ५ देखि ८ सम्म रहेको बेला फस्टाउने सूक्ष्मजीवहरूको समूह ।

बाध्य एरोबहरू: बढ्न र फस्टाउन अक्सिजनको उच्च स्तर भएको वातावरण आवश्यक पर्ने सूक्ष्मजीवहरूको समूह । तिनीहरू फर्मेन्टेसनको जैविक प्रक्रिया गर्न असमर्थ हुन्छन् त्यसैले, तिनीहरूले आफ्नो बाँच्नको लागि सेलुलर श्वासप्रश्वास मार्फत अक्सिजन प्रयोग गर्नुपर्छ ।

पार्चमेन्ट कफी: (सुक्खा पार्चमेन्ट पनि भनिन्छ) पार्चमेन्ट तह अक्षुण हुन्छ । सुक्खा गर्ने प्रकृया पुरा गरेको कफीको वर्णन गर्न प्रयोग गरिएको शब्द । यस प्रकारको कफी किन्नु र व्यापार गर्नु सामान्य कुरा भए पनि यसलाई रोस्टिङमा प्रयोग गर्न अघि हलिङ, साइजिङ, ग्रेडिङ र क्रमबद्ध गर्न सुक्खा मिलबाट थप तयारी चाहिन्छ ।

पेक्टिन: कफीमा पाइने प्राकृतिक रूपमा हुने मोटोपन वा जेल जस्तो पदार्थ, विशेष गरी म्युसिलेज (मेसोकार्प) मा पाइन्छ ।

प्रकाश संश्लेषण: बोटबिरुवाहरूले सूर्यको प्रकाश ऊर्जालाई रासायनिक ऊर्जामा रूपान्तरण गर्दाको जैविक प्रक्रिया हो जसले तिनीहरूको मेटाबोलिजमलाई इन्धन प्रदान गर्छ ।

पोलिसेकराइड्स: खाद्य पदार्थ र कफी भित्र पाइने सबैभन्दा प्रचुर मात्रामा कार्बोहाइड्रेटहरू मध्ये एक हो । कफी बिन्समा लगभग ५०% सुक्खा पदार्थ रहन्छ । तिनीहरू धेरै मोनोसेकराइडहरू मिलेर बनेका हुन्छ ।

साइक्रोफाइल: सूक्ष्मजीवहरूको समूह जुन -२० डिग्री सेल्सियस देखि लगभग २० डिग्री सेल्सियससम्मको कम तापक्रमको अवस्थामा फस्टाउँछ ।

पल्पड कफी: कफी पत्परद्वाराभर्खरै पत्प गरिएको कफीलाई बुझाउन प्रयोग गरिन्छ । यस प्रकारको कफीलाई या त सुकाउन, फर्मन्टेसन गर्न वा चिसो प्रशोधन माध्यमबाट हटाउन सकिन्छ ।

पल्पिड सेन्टर: (चिसो प्रशोधन मिल र चोसो प्रशोधन स्टेशन पनि हेर्नुहोस्) कफीको फल टिपिसकेपछि, यो कफी प्रशोधनको पहिलो चरण सुरु हुने ठाउँलाई जनाउन यो शब्द प्रयोग गरिन्छ । यसमा सामान्यतया पूर्व-सफाई, पल्पिड, फर्मन्टेसन गर्ने, धुने, र/वा सुकाउने जस्ता गतिविधिहरू फसल टिपिसके पछिको प्रक्रियाको आधारमा समावेश हुन सक्छ । चिसो प्रशोधन केन्द्रमा उच्च आर्द्रता भएको कफी आइपुग्छ । सामान्यतया १०-१२% चिस्यान सामग्री भिजेको आधारमा सुक्खा प्रशोधन केन्द्रमा जानु अघि सुकाइन्छ (यद्यपि त्यहाँ केही क्षेत्रहरूमा यसका अपवादहरू पनि छन्) ।

विज मेटाबोलिजम: वीड भित्र हुने बायोकेमिकल प्रक्रियाहरूको एक विस्तृत श्रृंखलासँग जोडिएको वर्णन गर्न प्रयोग गरिन्छ ।

सेमी-चिसो प्रक्रिया: (हनी प्रक्रियाको रूपमा पनि चिनिन्छ) । यो कफी फल टिपिसके पछिको प्रक्रियाको नाममा धेरै प्रकारका प्रोटोकलहरू र चरणहरू वर्णन गर्न प्रयोग गरिन्छ । सामान्यतया, यसले सुकाउने प्रक्रियामा म्युसिलेज (मेसोकार्प) अक्षुण रहेको कफीको वर्णन गर्दछ । यद्यपि पल्पिड पछि मेकानिकल रूपमा डिम्युसिलाइज गरिएको कफीको वर्णन गर्न पनि यसलाई प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

स्थिर चरण: फर्मन्टेसनको समयमा, यो चरणमा सूक्ष्मजीवहरूको संख्या स्थिर रहन्छ । यसको मतलब नयाँ सूक्ष्मजीवहरूको संख्या मर्नेहरूसँग बराबर रहन्छ । खानाको स्रोत समाप्त भएको बेला यस्तो अवस्था रहन्छ किनकि यस्तो बेला तिनीहरूको वृद्धिको लागि अनुकूल हुँदैन, वा भौतिक ठाउँ पनि समाप्त हुन्छ ।

थर्मोफाइल: ४० डिग्री सेल्सियस देखि लगभग १२२ डिग्री सेल्सियससम्मको तुलनात्मक रूपमा उच्च तापमानको अवस्थामा फस्टाउने सूक्ष्मजीवहरूको समूह ।

इकाइ सञ्चालन: कफी-फल प्रशोधनमा प्रयोग गरिन्छ । यसले कच्चा पदार्थमा हुने भौतिक वा रासायनिक परिवर्तनको चरणलाई जनाउँछ ।

भिट्रिफाइड (ग्लास जस्तो) अवस्था: कफी सुकाउने अवस्थामा प्रयोग गरिन्छ । सेल घटकहरू स्थिर रहेको ठाउँमा गिलास जस्तै अत्यधिक बाक्लो र टाँसिएको तरलमा बाँधिन्छन् ।

धुने माइलडहरू: (जसलाई माइलड अराविकाज पनि भनिन्छ) यसले कफी कमोडिटी बजारमा सूचीबद्ध कफी गुणहरूको समूहलाई प्रतिनिधित्व गर्दछ जुन मध्य अमेरिकाबाट चिसो प्रशोधन भएका कफीहरूको प्रतिनिधित्व गर्दछ । यसमा सामान्यतया कम एसिडिटी हुन्छ । परम्परागत रूपमा, यी कफीहरू मेक्सिको, होन्डुरस, वा निकारागुआबाट आउँछन् । यद्यपि, आजकल यो श्रेणीमा प्रतिनिधित्व गरिएका विभिन्न क्षेत्रहरूका कफीहरू फेला पार्नु सामान्य हो ।

धुने विन्दु: कफी प्रशोधनमा धुने विन्दुले कफी प्रशोधकले पत्प गरिएको पार्चमेन्ट धुने निर्णय गर्ने विन्दुलाई जनाउँछ । यो सामान्यतया (मेसोकार्प भनेर चिनिने टाँसिने तह) पार्चमेन्टबाट सजिलै धोइएको बेला निर्धारण गरिन्छ । यद्यपि, धुने विन्दुलाई अन्य कारकहरूद्वारा पनि परिभाषित गर्न सकिन्छ, विशेष मापदण्ड वा प्रशोधकको प्राथमिकताहरू, जस्तै आवश्यक फर्मन्टेशन समय, तापक्रम, वा चिस्यानमात्रा ।

वाशिड स्टेशन: (चिसो प्रशोधन केन्द्र र पल्पिड सेन्टर पनि हेर्नुहोस्) कफीको फल काटिसकेपछि, यो शब्द कफी प्रशोधनको पहिलो चरण सुरु हुने ठाउँको रूपमा प्रयोग गरिन्छ । यसमा सामान्यतया पूर्व-सफाई, पल्पिड, फर्मन्टेसन, धुने, र/वा सुकाउने जस्ता गतिविधिहरू समावेश हुन्छन् । चिसो प्रशोधन केन्द्रमा कफीमा उच्च आर्द्रता हुन्छ र सामान्यतया १०-१२% चिस्यान सामग्री भिजेको आधारमा सुक्खा मिलमा जानु अघि सुकाइन्छ (यद्यपि त्यहाँ केही क्षेत्रहरूमा यसका अपवादहरू पनि छन्) ।

पानी गतिविधि: कुनै पदार्थ भित्र पानीको सम्भावना र उपलब्धताको संकेत मापन गर्न प्रयोग गरिन्छ । यसलाई शुद्ध पानीको वाष्प चाप र उक्त पदार्थमा रहेको वाष्पको चापबीचको अनुपातको रूपमा व्यक्त गरिन्छ । कफी भित्र पानीको मात्रा कति बढी छ भनेर संकेत गर्न प्रयोग यो प्रयोग गरिन्छ । हालै, पानी गतिविधिको महत्व बढेको छ । यद्यपि, यसको मापन अत्यन्त संवेदनशील छ जसलाई वातावरणीय अवस्थाहरू परिवर्तन गरेर मात्र परिवर्तन गर्न सकिन्छ । यसलाई कफी गुणस्तरको प्रत्यक्ष मूल्याङ्कनको रूपमा भने प्रयोग गर्नु हुँदैन ।

चिसो फर्मेन्टेसन: यस प्रकारको कफी फर्मेन्टेसनमा फर्मेन्टेसन गर्ने भाँडो भर्ने कुरा समेटिन्छ ।

चिसो प्रशोधन केन्द्र: (धुलाइ स्टेशन र पल्पिङ सेन्टर पनि हेर्नुहोस्) कफीको फल टिपिसकेपछि, यो शब्द कफी प्रशोधनको पहिलो चरण सुरु हुने ठाउँको रूपमा प्रयोग गरिन्छ । यसमा सामान्यतया पूर्व-सफाई, पल्पिङ, किण्वन, धुने, र/वा सुकाउने जस्ता गतिविधिहरू समावेश हुन सक्छ । चिसो प्रशोधन केन्द्रमा कफी उच्च आर्द्रता सामग्रीको साथ सुरु हुन्छ र सामान्यतया १०-१२% चिस्यान सामग्री भिजेको आधारमा सुख्खा मिलमा जानु अघि सुकाइन्छ (यद्यपि त्यहाँ केही क्षेत्रहरूमा यसका अपवादहरू पनि छन्) ।

चिसो प्रशोधन: फसल टिपे पछिको प्रशोधन प्रकृतिलाई वर्णन गर्न प्रयोग गरिन्छ जहाँ कफीको फल काटिन्छ, पल्प गरिन्छ, फर्मेन्टेसन गरिन्छ, धोइन्छ र सुकाइन्छ । यी जैविक प्रक्रिया मार्फत कफीलाई डेम्पुसिलाइज गरिन्छ । यी विधिहरूमा धेरै भिन्नताहरू छन् जुन संसारभरि पाउन सकिन्छ ।

चिसोको आधार: आर्द्रता सामग्रीको मापनको लागि प्रयोग गरिन्छ । कुनै पदार्थमा पानीको वजन र पदार्थको कुल वजनको अनुपातको रूपमा आर्द्रता सामग्री व्यक्त गरिन्छ । यो कफी उद्योगमा चिस्यान सामग्री व्यक्त गर्न प्रयोग हुने सबै भन्दा साधारण विधि हो ।



FSC is an independent, non-governmental, not for profit organization established to promote the responsible management of the world's forests.

Printed by ITC Digital Printing Service on FSC paper, which is environmentally-friendly paper (without chlorine) using vegetable-based inks. The printed matter is recyclable.

