

“शिक्षा मानव को बन्धनों से मुक्त करती है और आज के युग में तो यह लोकतंत्र की भावना का आधार भी है। जन्म तथा अन्य कारणों से उत्पन्न जाति एवं वर्तगत विषमताओं को दूर करते हुए मनुष्य को इन सबसे ऊपर उठाती है।”

- इन्दिरा गांधी



“Education is a liberating force, and in our age it is also a democratizing force, cutting across the barriers of caste and class, smoothing out inequalities imposed by birth and other circumstances.”

— Indira Gandhi



इंदिरा गांधी
राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय
कृषि विद्यापीठ

BPVI-013

दुग्ध प्रसंस्करण
एवं पैकेजिंग

खंड

4

अपमार्जन एवं स्वच्छीकरण

इकाई 12

अपमार्जकों एवं स्वच्छीकारकों के प्रकार

5

इकाई 13

अपमार्जन एवं स्वच्छीकरण की विधियां

26

इकाई 14

कैन वाशर के प्रकार तथा उनका क्रियात्मक विवरण

39

इकाई 15

यथास्थान अपमार्जन {क्विलनिंग-इन-प्लेस (सी.आई.पी.)}

49

कार्यक्रम अभिकल्प समिति

प्रो. एच.पी. दीक्षित
भूतपूर्व कुलपति
इग्नू, नई दिल्ली

प्रो. एस.सी. गर्ग
कार्यकारी कुलपति
इग्नू, नई दिल्ली

खाद्य प्रसंस्करण औद्योगिक मंत्रालय
नई दिल्ली :

- श्री के.के. महेश्वरी
- श्री आर.के. बंसल, परामर्शदाता
- श्री वी.के. दहैया, तकनीकी अधिकारी
(दुग्ध उत्पाद)

राष्ट्रीय डेयरी अनुसंधान संस्थान, करनाल,
हरियाणा:

- डॉ. एस. सिंह, संयुक्त निदेशक (शैक्षणिक)
- डॉ. एस.पी. अग्रवाल, अध्यक्ष (डेरी अभियांत्रिकी)
- डॉ. राजवीर सिंह, अध्यक्ष (डेरी अर्थशास्त्र)
- डॉ. के.एल. भाटिया, पूर्व प्रधान वैज्ञानिक
- डॉ. एस.के. तोमर, प्रधान वैज्ञानिक
- डॉ. वी.डी. तिवारी, पूर्व प्रधान वैज्ञानिक
- डॉ. धर्म पाल, प्रधान वैज्ञानिक
- डॉ. ए.ए. पटेल, प्रधान वैज्ञानिक

मदर डेरी, दिल्ली :

डॉ. पी.एन. रेड्डी
पूर्व गुणवत्ता नियंत्रण प्रबंधक

कार्यक्रम समन्वयक : प्रो. पंजाब सिंह, डॉ. एम.के.सलूजा और डॉ. पी.एल.यादव

खण्ड तैयार करने वाला दल

लेखक

डॉ. लता सबिकी (इकाई 12)
डॉ. वी. सी. कात्रे (इकाई 13)
डॉ. वी. सी. कात्रे (इकाई 14, 15)

संपादन

डॉ. पी.एल. यादव
डॉ. एम.के. सलूजा

पाठ्यक्रम समन्वयक

डॉ. एम.के. सलूजा
डॉ. पी.एल. यादव
डॉ. ए.ए. पटेल

अनुवाद

डॉ. के.पी.एस. सांगु

पुनरीक्षण

डॉ. जे.एस. सिन्धु
डॉ. एम.के. सलूजा

समायोजक

डॉ. जे.एस. सिन्धु
डॉ. एम.के. सलूजा

सामग्री उत्पादन

श्री राजीव गिरधर
अनुभाग अधिकारी (प्रकाशन)
कृषि विद्यापीठ, इग्नू

कृ. राजश्री सैनी
पूफ रीडर,
कृषि विद्यापीठ, इग्नू

अक्षर संयोजन
श्री भीम सिंह
कृषि विद्यापीठ, इग्नू

मार्च 2008

© इंदिरा गांधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय, 2008

ISBN 978-81-266-3317-3

सर्वाधिकार सुरक्षित। इस कार्य के किसी भी अंश को किसी भी रूप में कापीराइट धारक से लिखित में अनुमति लिए बिना मिमियोग्राफ या किसी अन्य माध्यम से पुनरोत्पादित न किया जाए।

इंदिरा गांधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय पाठ्यक्रमों पर और कोई अन्य सूचना मैदान गढ़ी, नई दिल्ली- 110068 स्थित विश्वविद्यालय के कार्यालय से प्राप्त की जाए या इग्नू की सरकारी वेबसाइट www.ignou.ac.in से प्राप्त की जाए।

इंदिरा गांधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय, नई दिल्ली की ओर से निदेशक, कृषि विद्यापीठ द्वारा मुद्रित और प्रकाशित।

लेजर टाईपिंग : राजश्री कम्प्यूटर्स, वी-166ए, भगवती विहार, उत्तम नगर, नजदीक सेक्टर 2 द्वारका, नई दिल्ली-59

मदर डेरी, करनाल, हरियाणा

खंड 4 प्रस्तावना

उत्तम गुणवत्ता युक्त उत्पाद के उत्पादन के लिए महत्वपूर्ण कारकों में एक महत्वपूर्ण कारक डेरी संयंत्र तथा उपकरणों का 'अपमार्जन एवं स्वच्छता' है। उचित अपमार्जन तथा निर्जमीकरण, दूध तथा दुग्ध उत्पादों की उत्तम संग्रह गुणवत्ता की सुनिश्चिता प्रदान करते हैं। क्रिया विधि तथा दक्षता में भिन्नता रखने वाले विभिन्न प्रकार के अपमार्जक तथा स्वच्छीकारक उपलब्ध हैं। इस खण्ड में अपमार्जन या स्वच्छीकरण प्रक्रिया के समय आवश्यक रसायन, विधियां, क्रिया तथा सावधानियों को प्रभावित करने वाले कारकों की व्याख्या भी की गयी है। डिब्बा धुलाई तथा यथास्थिति अपमार्जन (सी.आई.पी.) का भी विस्तार से वर्णन किया गया है।

इकाई 12 इस इकाई में दुग्ध उद्योगशाला में सामान्यतया प्रयोग होने वाले अपमार्जक तथा स्वच्छीकारक दिये गये हैं। हम डेरी पात्रों तथा उपकरणों की सफाई के लिए प्रयोग होने वाले अपमार्जक तथा स्वच्छीकारकों के प्रकार तथा उनके एच्छिक गुणों के सम्बन्ध में भी हम जानेंगे। उत्तम गुणवत्ता युक्त उत्पाद के उत्पादन के लिए महत्वपूर्ण कारकों में संयंत्र व उपकरणों की सफाई एवं स्वच्छीकरण एक है। इस इकाई में डेरी संयंत्रों में प्रयोग होने वाले रासायनिक स्वच्छीकारकों तथा उनकी दक्षता को प्रभावित करने वाले कारकों को भी विस्तार से दिया गया है।

इकाई 13 डेरी उपकरणों की अपमार्जन तथा स्वच्छीकरण के लिए विभिन्न विधियां प्रयोग की जाती हैं। रसायनों तथा विधियों का चयन बहुत से विचार बिन्दुओं जैसे प्रभाव, लागत, रखरखाव में सुरक्षा, सफाई में लगने वाला समय तथा सघनता, मशीनों को खोलने की सुविधा तथा उपकरण या पात्र की रचना एवं आकार पर निर्भर करता है। इस इकाई में अपमार्जन तथा स्वच्छीकरण प्रक्रिया के समय आवश्यक सावधानियां, रसायन तथा क्रिया विधियों के चुनाव को प्रभावित करने वाले कारकों तथा सफाई व स्वच्छीकरण की क्षमता के मूल्यांकन के मानक निर्धारकों के सम्बन्ध में भी जानेंगे।

इकाई 14 दूध प्रमुखतः एल्यूमिनियम या धातु चढ़ी मृदु स्पात के बने डिब्बों में एकत्रित तथा स्थानान्तरित किया जाता है। दूध के रखरखाव के लिए स्वास्थकर दशाये बनाये रखने तथा डिब्बों की उचित धुलाई सर्वाधिक महत्वपूर्ण है। इस इकाई में हम विभिन्न प्रकार के डिब्बा धोवकों तथा उनके रखरखाव तथा क्रियात्मक निर्धारकों के सम्बन्ध में भी जानेंगे।

इकाई 15 जैसा कि हम जानते हैं कि गुणवत्ता पूर्ण उत्पाद का उत्पादन करने के लिए उपकरणों या पात्रों की सफाई एवं स्वच्छता आवश्यक है। इस तरह के बहुत से उपकरण, प्रसंस्करण सर्किट, डेरी संयंत्र में प्रयोग होता है जो आकार में बड़े तथा डिजाइन में सघन होते हैं तथा हाथ द्वारा उनकी उचित सफाई नहीं की जा सकती है। इन उपकरणों को विशेष सफाई प्रक्रिया द्वारा साफ किया जाता है। तथा इस विधि को यथास्थिति सफाई (सी.आई.पी.) कहा जाता है। इस इकाई में हम सी.आई.पी. में सफाई की क्रिया, उसके लिए सफाई विलयनों को तैयार करना व उनकी आपूर्ति करना तथा सी.आई.पी. प्रणाली के अन्य लक्षणों के विषय में जानेंगे।

इकाई 12 अपमार्जकों तथा स्वच्छीकारकों के प्रकार

इकाई की रूपरेखा

12.0 उद्देश्य

12.1 प्रस्तावना

12.2 उपयुक्त अपमार्जकों का चयन

12.3 अपमार्जक प्रक्रिया

- सम्बन्धित चरण
- अच्छे अपमार्जक के गुण
- अपमार्जकों का वर्गीकरण

12.4 अपमार्जक

- क्षारीय अपमार्जक
- अम्लीय अपमार्जक
- गीलाकरण अभिकारक
- सिकवैसट्रिंग अभिकारक
- एन्जाइम
- क्लोरीन
- रूकावटकारी तथा झागरोधी अभिकारक

12.5 डेरी संयंत्र में स्वच्छीकरण

12.6 विकिरण

12.7 रासायनिक स्वच्छीकारक

- क्लोरीन तथा इसके यौगिक
- आयोडीन एवं इसके व्युत्पन्न
- क्वाटरनरी अमोनियम यौगिक (क्यू.ए.सी.)
- अम्ल आयोनिक स्वच्छीकारक
- वसीय अम्ल स्वच्छीकारक

12.8 स्वच्छीकारकों की क्षमता को प्रभावित करने वाले कारक

- भौतिक कारक
- रासायनिक कारक
- जैविक कारक

12.9 सारांश

12.10 शब्दावली

12.11 कुछ उपयोगी पुस्तकें

12.12 बोध प्रश्नों के उत्तर

12.0 उद्देश्य

इस इकाई के अध्ययन उपरान्त हम योग्य होंगे :

- सफाई तथा स्वच्छीकरण का अर्थ बताने में;
- दुग्ध उद्योग में प्रयोग होने वाले सफाई तथा स्वच्छीकारक अभिकारकों के विभिन्न प्रकार की सूची बनाने में; और
- सामान्य अपमार्जकों तथा स्वच्छीकारकों के गुणों का वर्णन करने में।

12.1 प्रस्तावना

उत्पाद की संग्रहण गुणवत्ता की सुनिश्चितता तथा उपभोक्ता को सुरक्षित उत्पाद प्रदान करने के लिए डेरी संयंत्र उपकरणों की सफाई तथा स्वच्छीकरण आवश्यक है। जब से प्रस्कारित खाद्यों का ज्ञान हुआ है तभी से सफाई क्रियाएं भी चल रही हैं। खाद्य के प्रकार, अपेक्षित गुणवत्ता तथा उपयोग में आने वाले उपकरणों में परिवर्तन से केवल कार्य के स्तर तथा प्रयोग होने वाले अवयवों में परिवर्तन हुआ है। प्राचीन काल में परम्परागत अपमार्जक तथा उनके प्रयोग की विधियों का उद्देश्य केवल सन्तोषजनक सफाई प्राप्त करना था। डेरी संयंत्रों के डिजाइन में सुधार के साथ, रसायनों के विशिष्ट कार्यों तथा अन्य कारकों के योगदान की ज्ञान वृद्धि के साथ अपमार्जकों के रखरखाव व नियन्त्रण भी शोध के महत्वपूर्ण विषय हो गये हैं। परिणामस्वरूप अपमार्जकों तथा स्वच्छीकारकों में धीरे-धीरे सुधार हुआ जिससे अपेक्षित उच्च मानक प्राप्त होने लगे।

पानी तथा उपयुक्त अपमार्जक की सहायता से उपकरण की सतह पर चिपके बाह्य पदार्थों (जिनमें धूल, गन्दगी तथा खाद्यों के कण सम्मिलित हैं) को हटाने की क्रिया को अपमार्जक कहते हैं। अतः अपमार्जक पदार्थ वह पदार्थ है जो उपकरण की सतह से गन्दगी हटाने में सहायता करते हैं व उन्हें दृश्यता की दृष्टि से साफ रखते हैं। स्वच्छीकरण, व्याधीजनों को नष्ट करने तथा अन्य सूक्ष्म जीवों की जन स्वास्थ्य अधिकारियों द्वारा स्वीकृत न्यूनतम स्तर तक कम करने की प्रक्रिया है। अतः स्वच्छीकारक वे अभिकारक हैं जो जन स्वास्थ्य आवश्यकता को पूरी करने के स्तर तक सूक्ष्मजैविक संक्रमण को कम करते हैं।

12.2 उपयुक्त अपमार्जकों का चयन

खाद्य प्रसंस्करण संयंत्र में, किसी सफाई प्रक्रिया के लिए, अपमार्जक के ठीक प्रकार से निर्धारण को चयन लक्षणों की एक बड़ी संख्या प्रभावित करती है। इनमें निम्नलिखित लक्षण प्रमुखतः सम्मिलित हैं।

- उपस्थित मलिनता का प्रकार
- विधि जिसके द्वारा मलिनता निर्मित हुई
- जलापूर्ति का रासायनिक संगठन
- खाद्य प्रसंस्करण चरणों की प्रकृति
- संयंत्र डिजाइन, रचना तथा उसमें प्रयुक्त द्रव्य
- आवश्यक सफाई एवं स्वच्छता की मात्रा
- सफाई एवं स्वच्छीकरण की उपलब्ध तकनीक ।

- i) **दुग्ध मलिनता (मिल्क सोयल) :** कोई पात्र जो दूध के भंडारण करने, उसे ले जाने या रखने के लिए प्रयोग होता है उसकी सतह पर दूध के कण एकत्र (चिपक) हो जाते हैं। यह दुग्ध मलिनता (मिल्क सोयल) है। यदि ये कण समय पर नहीं हटाये गये तो अन्य दुग्ध कणों के जमाव (एकत्रीकरण) के लिए ये कण केन्द्रक का कार्य करते हैं। इस प्रकार से ये आकार में बड़े हो तथा कड़े हो जाते हैं। दुग्ध मलिनता के इन सुखे कणों के संग्रह को सामान्यतया "मिल्क स्टोन" कहते हैं। इस एकत्रित शुष्क दुग्ध मलिनता में प्रमुखतः वसा, प्रोटीन (अवक्षेपित, स्कन्दित तथा उष्मा द्वारा पकी), जल के अविलेय कैल्शियम लवण, धोवक अपमार्जक तथा जीवाणु पाये जाते हैं। ये कठोर तथा मुश्किल से हटने वाले होते हैं। प्रसंस्करण के समय उष्मा तथा पदार्थ स्थानान्तरण में समस्या उत्पन्न करते हैं। ये जीवाणुविक संक्रमण को भी बढ़ाते हैं जो खाद्य सुरक्षा संकट भी पैदा कर सकते हैं।

सफाई यौगिकों की सान्द्रता तथा संगठन एवं प्रयोग होने वाली विधि, साफ की जाने वाली सतह पर मलिनता की प्रकार पर निर्भर करती है। खाद्यों से मलिनता, खाद्यों के संगठन तथा प्रसंस्करण दशाओं पर आधारित होती है। आदर्शभूत दुग्ध मलिनता का रासायनिक संगठन तालिका 12.1 में दिया गया है—

**तालिका 12.1 : आदर्शभूत दुग्ध मलिनता का रासायनिक संगठन
(शुष्क पदार्थ पर आधारित)**

अव्यव	शीतल दुग्ध मलिनता (%)	उष्ण दुग्ध मलिनता (%)		दुग्ध स्टोन (%)	
		स्क्रेण्ड सतही उष्क	नलीदार उष्क	न्यूनतम	अधिकतम
लैक्टोज	38.11	सूक्ष्म	सूक्ष्म	नहीं	सूक्ष्म
वसा	29.9	48.0	23.1	3.6	17.66
प्रोटीन	26.6	41.1	23.3	4.1	43.8
भस्म	5.3	11.9	46.6	42.3	67.3

जल विलेय, क्षार विलेय तथा अम्ल विलेय दुग्ध मलिनता की सान्द्रता, खाद्य के प्रकार तथा प्रसंस्करण उपकरण (जो साफ करना है) पर निर्भर करती है। कुछ दुग्ध अवयवों में विलयेता के आधार पर विभिन्नता तथा उनकी सफाई के प्रति प्रतिक्रिया तालिका 12.2 में दर्शायी गयी हैं।

तालिका 12.2: विलेयता तथा दुग्ध मलिनता की सफाई में सुगमता

सतह पर अव्यव	विलेयता गुण	निष्कासन में सुगमता	मलिनता युक्त सतह को गर्म करने पर परिवर्तन
शर्करा	जल-विलेय	सुगम	कैरेमल बनना सफाई में अधिक कठिन
वसा	जल-अविलेय क्षार-विलेय	कठिन	पोलीमर बनना सफाई में अधिक कठिन

प्रोटीन		जल-अविलेय क्षार-विलेय अम्ल-विलेय	बहुत कठिन	अप्राकृतिकीकरण, सफाई में बहुत अधिक कठिन
लवण	मोनोवैलेंट	जल- विलेय अम्ल-विलेय	सुगम	—
	पोलीवैलेंट (जैसे -CaPO ₄)	जल-अविलेय अम्ल-विलेय	कठिन	अन्य अवयवों के साथ क्रिया, सफाई में अधिक कठिन

ii) **जल की गुणवत्ता** — डेरी संयंत्र में प्रयोग होने वाली सभी सफाई एवं स्वच्छीकरण क्रियाओं में जल मुख्य अव्यव है। किसी भी डेरी संयंत्र में जल मुख्य अव्यव है। शुद्ध जल से कोई समस्या नहीं आती परन्तु किसी भी डेरी संयंत्र में जलापूर्ति आदर्श नहीं होती है। अतः सफाई यौगिकों का चुनाव संयंत्र विशेष की जलापूर्ति का सावधानीपूर्वक मूल्यांकन करने के उपरान्त ही करना चाहिए। सफाई क्रियाओं की दृष्टि से जल की महत्वपूर्ण अशुद्धियां निम्नलिखित हैं :

- **निलम्बित पदार्थ** : उपकरणों की साफ सतह पर जमाव से बचाव के लिए पानी में निलम्बित पदार्थ न्यूनतम होने चाहिए।
- **जल की कठोरता** : कैल्शियम तथा मैग्नीशियम के लवण सतही जमाव बनाकर तथा प्रभाव को कम करके सफाई कारकों के प्रयोग में बड़ी समस्या उत्पन्न करते हैं। जल की कठोरता को तालिका 12.3 के अनुसार वर्गीकृत किया जा सकता है।

निलम्बित पदार्थ तथा विलेय महत्व व मैग्नीज को केवल निस्स्यन्दन व डिआयोनाईजेशन उपचार द्वारा दूर किया जा सकता है। जल में विद्यमान अल्प मात्रा में कठोरता को सफाई यौगिकों में सिक्वैसट्रिंग अभिकारक मिलाकर दूर किया जा सकता है जबकि जल आपूर्ति में कठोरता या अति कठोरता को दूर करने या न्यूनतम स्तर तक कम करने के लिए जल को पूर्व उपचारित करना अधिक आर्थिक होता है।

तालिका 12.3: जल की कठोरता का वर्गीकरण

वर्ग	मृदु	मध्यम कठोरता	कठोरता	अधिक कठोरता
पी.पी.एम. कठोरता	0-60	60-120	120-180	180 से अधिक

आधुनिक व्यवसायिक अपमार्जकों के अवयव जल की प्रकृति को परिवर्तित कर देते हैं ताकि सतह पर चिपकी मलिनता में दक्षता पूर्वक घुस जाये तथा उसे हटा दे, तथा सतह से मलिनता को दूर ले जाये यदि प्रणाली पर पर्याप्त बाह्य ऊर्जा लगायी जाये (ऊष्मा या बल के रूप में) तो जल स्वयं एक अच्छे सफाई अभिकारक के रूप में कार्य करता है। सफाई यौगिक प्रणाली पर बाह्य ऊर्जा आवश्यकता को कम करके जल की आन्तरिक गुप्त ऊर्जा में वृद्धि करते हैं।

बोध प्रश्न 1

1) (अ) सफाई तथा (ब) स्वच्छीकरण की परिभाषा दीजिए।

.....

.....

.....

2) एक अपमार्जक के चयन का प्रभावित करने वाले कौन-कौन से कारक हैं?

.....

.....

3) 'दुग्ध मलिनता' क्या है? यह "दुग्ध स्टोन" से किस प्रकार भिन्न है?

.....

.....

4) जल की कठोरता सफाई दक्षता को किस प्रकार प्रभावित करती है?

.....

.....

.....

12.3 अपमार्जक प्रक्रिया

i) **सम्बन्धित चरण** : खाद्य प्रसंस्करण संयंत्रों में प्रयोग होने वाले आधुनिक सफाई अभिकारक विशिष्ट परिणाम प्राप्ति हेतु रसायनों का जटिल संयोग है। किसी सफाई क्रिया में चार मूलभूत चरण सम्बद्ध होते हैं—

- अपमार्जक विलयन को अच्छे गीलाकरण तथा भेदन गुणों द्वारा मलिनता (जो हटानी है) के सम्पर्क में लाना,
- वसा के साबुनीकरण, प्रोटीन के पैप्टाईजिंग तथा खनिजों के विलयनीकरण द्वारा सफाई की जाने वाली सतह से ठोस तथा तरल मलिनता को हटाना,
- पायसीकरण या विक्षेपण या विउर्णी पिडन (डिफ्लोकुलेशन) द्वारा विलायक में मलिनता को बिखेरना, तथा
- अच्छी प्रकार खंगालने द्वारा साफ हुई सतह पर बिखरी मलिनता के पुनः जमाव को रोकना।

ii) **अच्छे अपमार्जक के गुण** : इन आवश्यक पदों को करने के साथ एक अच्छे सफाईकारक को :

- जल का पर्याप्त मृदुकरण करना चाहिए।

- शीघ्र एवं पूर्ण विलेयता दर्शाये।
- अक्षरणकारी होना चाहिए।
- विषैला नहीं होना चाहिए।
- मितव्यी होना चाहिए।
- भंडारण पर स्थिर होना चाहिए।
- टिकड़ी रहित एवं धूल रहित होना चाहिए।

यह सत्य है कि कोई अकेला रसायन गुणों में संपन्न सर्वगुण संपन्न नहीं हो सकता है। अतः एक सफाई विलयन बहुत से अवयवों से मिलकर बनता है, प्रत्येक में उपरोक्त गुणों में से कुछ गुण विद्यमान होते हैं। एक अच्छे सफाईकारक में मिलाने के लिए यौगिकों के चुनाव के लिए उच्च स्तर के विशिष्ट ज्ञान की आवश्यकता पड़ती है। सफाई यौगिकों के विभिन्न अवयवों को इस प्रकार मिलाया जाये कि अन्तिम मिश्रण निम्नलिखित कार्यों को पूर्ण करने की सुनिश्चिता प्रदान करने वाला हो—

विऊर्णी पिंडन (डिप्लोक्यूलेशन) : मलिनता दूर करने के लिए सतह पर मलिनता के पिंडों को तोड़ना।

विक्षेपण (डिसपर्सन) : बिखेरने व पिंडन की शक्ति जो साफ की हुई सतह पर खनिजों की परत का पुनः जमाव न होने दें।

घोलना : कार्बनिक व अकार्बनिक ठोसों को घोलने की योग्यता जिससे मलिनता सतह की परत से विलयन में तेजी से जाये।

पायसीकरण एवं निलम्बिकरण : वसा को पायसीकृत तथा अन्य ठोस को विलयन में निलम्बन प्रदान करने की शक्ति।

पैप्टाइजिंग शक्ति : जल अपघटन द्वारा प्रोटीन तोड़ने तथा को बिखेरने की योग्यता।

आक्षालन शक्ति (रिनजिंग पावर) : सतह से अवमल को हटाने की योग्यता जो अवमल, सतह पर पूर्व में जल धोवन के समय शेष रह गया था।

साबुनीकरण शक्ति : वसा को साबुन में बदलने की शक्ति।

सिक्वैसटरिंग : सफाई होने वाली सतह पर अवांछित लवण के जमाव को रोकने की योग्यता।

गीलाकरण : जलीय माध्यम की तल तनाव को कम करने की क्षमता ताकि मलिनता में जलीय विलयन को अन्दर जाने की योग्यता बढ़ जाये।

iii) **अपमार्जकों का वर्गीकरण:**— सफाई यौगिकों में प्रयोग किये जाने वाले रसायनों को पांच मूल वर्गों में वर्गीकृत किया जाता है :

तालिका 12.4 : सफाई यौगिकों का वर्गीकरण तथा उनके मुख्य कार्य

अपमार्जकों एवं
स्वच्छीकारकों के प्रकार

क्रमांक	यौगिकों का वर्ग	मुख्य कार्य
1.	क्षार	i) पायसीकरण, साबुनीकरण तथा पैप्टाईजिंग द्वारा मलिनता का विस्थापन।
2.	जटिल (पोली) फोस्फेकट	i) पायसीकरण तथा पैप्टाईजिंग द्वारा मलिनता का विस्थापन। ii) मलिनता बिखराव, जल मृदु करण। iii) मलिनता के पुनः जमाव से बचाव।
3.	सरफैक्टैन्ट	i) मलिनता में जलीय विलयन का अन्दर घुसना तथा 3 से गीला करना। ii) मलिनता बिखराव। iii) मलिनता के पुनः जमाव से बचाव।
4.	चिलेटिंग यौगिक	i) जल का मृदुकरण। ii) खनिज जमाव से बचाव। iii) पैप्टाईजिंग द्वारा मलिनता विस्थापन। iv) पुनः जमाव से बचाव।
5.	अम्ल	i) खनिज जमाव नियन्त्रण। ii) जल मृदुकरण।

सफाई यौगिकों के विभिन्न वर्ग अपने कार्य करने की क्षमता में भिन्नता दर्शाते हैं जैसा कि तालिका 12.5 में दिया गया है :

तालिका 12.5 : सफाई यौगिकों के विभिन्न वर्गों की आपेक्षिक क्षमता

कार्य	क्षार		पालीफोस्फेट	सरफैक्टैन्ट	अम्ल	
	मध्यम	तीक्ष्ण			मध्यम	तीक्ष्ण
विक्षेपण	+++	++	+	+++	+	N
घोलना	+++	++++	++	+	+++	++++
पायसीकरण	++	+	++	++++	N	N
पैप्टाईजिंग	+++	++++	+	N	++	+++
आक्षालन	+++	+++	++	++++	+	N
साबुनीकरण	+++	++++	N	+	N	N
सिंक्वैसटिंग	+	N	++++	N	N	N
निलम्बन	++	+	++	++++	N	N
गीलाकरण	++	+	+	++++	+	N
क्षरण	++++	++++	N	N	++	++++

N = नहीं, + = निम्न, ++ = मध्यम, +++ = उच्च, ++++ = अति उच्च

बोध प्रश्न 2

- 1) एक दक्षतापूर्ण सफाई प्रक्रिया से सम्बद्ध चार पद कौन-कौन से हैं?
.....
- 2) अच्छे अपमार्जक के क्या गुण होते हैं?
.....
- 3) निम्नलिखित शब्दों से आप क्या समझते हैं? विऊर्णीपिंडन, विक्षेपण, घोलन, पायसीकरण, पैप्टाईजिंग, आक्षालन, साबुनीकरण, सिक्वैस्ट्रिंग तथा गीलाकरण।
.....

12.4 अपमार्जक

सफाई यौगिकों के समस्त वर्ग को 2 समूहों में विभक्त किया जा सकता है।

- अ) क्षारीय सफाई कारक तथा
 - ब) गीलाकरण सिक्वैस्ट्रिंग अभिकारकों तथा सरफैक्टैन्ट के साथ अम्लीय सफाईकारक।
- i) **क्षारीय अपमार्जक** : इस समूह में मूल क्षार, पोलीफोस्फेट तथा गीलाकरण अभिकारक सम्मिलित है। जैसा कि इनमें से कोई भी अकेला समूह एक सफाई अभिकारक के कार्यों को पूरा नहीं करता। अतः इनको मिश्रण के रूप में प्रयोग किया जाता है।

मूल क्षार : मूल क्षार जैसे सोडा अम्ल, कास्टिक सोडा, ट्राईसोडियम फोस्फेट तथा सोडियम मैटा सिलिकेट सर्वसामान्य डेरी सफाई कारकों के अवयव है। मिश्रित उत्पादों में आवश्यक गुण प्राप्त करने के लिए इनमें से दो या अधिक को मिला कर प्रयोग किया जाता है। सफाई क्रियाओं में क्षारीयता प्रदान करने के साथ इनमें कुछ अन्य गुण भी होते हैं जो विभिन्न प्रकार से सफाई प्रक्रिया को प्रभावित करते हैं। इनमें से कुछ का विस्तृत वर्णन नीचे दिया गया है—

- अ) **कास्टिक सोडा (सोडियम हाइड्रॉक्साईड, NaOH)**
 - उच्च जीवाणुनाशी क्रिया।
 - दुग्ध प्रोटीन को घोलना।
 - पायसीकरण तथा विऊर्णीपिंडन शक्ति की कमी।
 - हाथ तथा धातु के लिए अधिक क्षरणकारी।
- ब) **सोडा भस्म (सोडियम कार्बोनेट, Na₂CO₃)**
 - अधिक मंहगा,

- अच्छी उभय प्रतिरोधक क्षमता। सोडा भस्म की अच्छी उभय प्रतिरोधक क्षमता इसके विलयन को और अधिक उपयोगी बनाती हैं कि यह अधिक लम्बे समय तक प्रयोग किया जा सकता है तथा हाथ द्वारा बोटल धोने में भी प्रयोग कर सकते हैं।
- हल्का जल मृदुकारक।
- केवल हल्का थोड़ा सा विरुणी पिंडनकारी एवं पायसीकरण क्रिया।
- कठोर जल के लिए उपयुक्त नहीं है। सोडा भस्म जब कठोर कल के साथ प्रयोग किया जाता है तो कैल्शियम कार्बोनेट अवक्षेपित हो जाता है तथा यह अवक्षेपण कठोर जल के धब्बे उत्पन्न करता है एवं डेरी उपकरणों में "दुग्ध स्टोन" बनने में सहायता करता है।
- सोडा भस्म प्रयोग करने में दुग्ध स्टोन निर्माण को रोकने के लिए जल कठोरता की समाप्त करनी होती है। जिसके लिए पर्याप्त मात्रा में उच्च फोस्फेट मिलाये जाते हैं।

स) ट्राई सोडियम फोस्फेट (Na_3PO_4)

- उच्च घुलनशीलता, विरुणी पिंडन तथा पायसीकरण शक्ति।
- थोड़ा सा मंहगा।
- विरुणी पिंडन लक्षण तथा कैल्शियम एवं मैग्नीशियम फोस्फेट को अघुलनशील बनाते हुए हल्की जल मृदुकरण क्षमता।
- टिन पर अपेक्षाकृत क्षरणकारी। मिश्रण में बचाव अभिकारक के रूप में मैटासिलिकेट मिला कर क्षरणकारी क्रिया को कम किया जा सकता है।
- सीमित स्तर तक प्रयोग की अनुमति। डेरी धोवन में फोस्फेट के स्तर को न्यूनतम करने के लिए वर्तमान में इसकी सान्द्रता 0.5 से 1.5 प्रतिशत तक रखी जाती है।

ड) सोडियम मैटासिलिकेट ($\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$):

- उच्च क्रियात्मक क्षारीयता।
- विरुणीपिंडन तथा पायसीकरण गुण सर्वोत्तम।
- तीक्ष्ण क्षार के बावजूद अपेक्षाकृत अक्षरणकारी, धातु की अन्य क्षरणकारी क्षारों से रक्षा करता है।
- अच्छी निलम्बनकरी योग्यताएं। धुलाई क्रिया के समय निलम्बन में मलिनता धारण करने में बहुत प्रभावी जिससे पूर्ण सफाई सम्भव हो सकती है।
- केवल हल्का जल मृदुकारी। हल्की जल मृदुकारक क्षमता इसलिए है क्योंकि कठोर जल में बनने वाले कैल्शियम तथा मैग्नीशियम सिलिकेट विलयन में अविलेय तथा रुणीपिंडन होते हैं।

इ) **रूपान्त्रित सोडा** : ये सोडा भस्म तथा सोडियम बाई-कार्बोनेट के मिश्रण है। यह त्वचा में कोई जलन उत्पन्न नहीं करते। अतः ये हाथ द्वारा सफाई कार्य हेतु उपयुक्त होता है।

ii) **अम्लीय अपमार्जक** : डेरी संयंत्रों में अम्ल शोधकों का प्रयोग अधिकतर दुग्ध स्टोन को हटाने के लिए किया जाता है। ये उच्च ताप प्रसंस्करण मशीनों को साफ करने में भी उपयोग किये जाते हैं। प्लेट उष्मा विनियम (पास्तुरीकारक) तथा नलीदार उष्मक आदि उपकरणों की सफाई दो अवस्थाओं में होती है। प्रथम अवस्था पर क्षार तथा द्वितीय अवस्था पर अम्ल का उपयोग किया जाता है। अम्ल प्रकार के शोधक डिब्बों की धुलाई में भी उपयोग किये जाते हैं।

दुग्ध उद्योग में प्रयोग किये जाने वाले अम्ल शोधकों में उपयुक्त गीलाकरण अभिकारक के साथ कार्बनिक अम्ल, अकार्बनिक अमल तथा अम्लों के लवणों का मिश्रण होता है। प्रभावी सफाई के लिए अम्ल प्रकार के अपमार्जकों को 2.5 या कम पी.एच. पर प्रयोग करना चाहिए। इस पी.एच. पर ये प्रभावी सफाई के साथ मृदु तथा कठोर जल के साथ कार्य कर सकते हैं। तथा डेरी दृव्यों पर न्यूनतम क्षरण दर्शाते हैं। दुग्ध उद्योग में सफाई में प्रयोग हो सकने वाले अम्लों की सूची नीचे दी गयी है-

क) **अकार्बनिक (खनिज)** : इनमें म्यूरियाटिक अम्ल, सल्फ्यूरिक अमल नाइट्रिक अम्ल तथा फोस्फोरिक अम्ल प्रमुख है।

- क्षरणकारी तथा द्रव्यों के लिए हानिकारक।
- उच्च सान्द्रता प्रयोग के समय हानिकारक हो सकती है।
- कपड़ों के लिए हानिकारक।
- त्वचा के लिए जलनकारी।
- उच्च स्तर के आर्योनिकरण के कारण इनका पी.एच. मान कम होता है।
- तीक्ष्ण।
- कुछ निश्चित दशाओं में कुछ अकार्बनिक अम्ल अघुलनशील लवणों को अवक्षेपित करते हैं।

(अ) **नाइट्रिक अम्ल (HNO₃)** : कठोर जल परत तथा दुग्ध स्टोन को हटाने के लिए अकार्बनिक अम्ल बहुत अच्छे अपमार्जक है। यद्यपि यह टिन पर शीघ्र क्रिया करता है, यह एल्यूमिनियम तथा जंगरोधी स्पात के लिए उपयुक्त है। नाइट्रिक अम्ल त्वचा के लिए हानिकारक है। यह संयंत्रों की स्वचलित सफाई (सी.आई.पी.-यथास्थान शोधन) में 60% शक्ति के साथ विस्तार से प्रयोग किया जाता है।

(ब) **फोस्फोरिक अम्ल (H₃PO₄)** : यह मध्यम से तीक्ष्ण अम्ल है जो बहुत से डेरी सफाई कार्यों में नाइट्रिक अम्ल के स्थान पर प्रयोग किया जा रहा है।

ख) **कार्बनिक (साभान्यत या वानस्पतिक अम्ल)** : एसीटिक अम्ल, लैक्टिक अम्ल, हाइड्रोक्लोरिक-एसीटिक अम्ल, सिट्रिक अम्ल, लिब्यूलीनिक अम्ल, टारटैरिक अम्ल।

- अम्ल प्रतिक्रिया का कार्य। जल या दूध से आये कैल्शियम तथा मैग्नीशियम लवणों के जमाव को रोकना तथा जमे अवमल को हटाना है।

- यह गीलाकरण अभिकारक के साथ मिलाया जा सकता है जो यह अवमल में अन्दर तक घुस जाता है।
 - यह मध्यम, स्थायी तथा कम क्षरणकारी है।
 - सुरक्षित, सुगम तथा प्रयोग किये जाने वाले तनु विलयन हाथों के लिए हानि रहित होते हैं।
- iii) **गीलाकरण अभिकारक** : जल तथा जलीय विलयन धातु की सतह को मुश्किल से भिगोते हैं जब तक कि ये सतह घी या तेल से मुक्त न हो। गीलाकरण या सतह पर क्रियाशील अभिकारक, सतह के गीलाकरण में सहायता करते हैं। ये विलयन को कपिलरी छिद्र तथा उपकरण सतह तथा अवमल कणों के मध्य सूक्ष्म स्थान में घुसने में भी सहायता करते हैं। सरफेक्टैन्ट विलयनों के तीन समूहों में एनायोनिक (जैसे सल्फोसोप, सल्फेटिड, एल्कोहल एराईल सल्फोनेट), नोन आयोनिक (जैसे इथाईलीन ओक्साईड तथा एल्काईल फिनोल के मध्य संघनन उत्पाद) तथा कैटायन (जैसे क्वाटरनरी अमोनियम यौगिक-क्यू.ए.सी.) सम्मिलित है। न्यूनतम सान्द्रता जैसे 0.15% पर भी जल के तल-तनाव को आधे तक कम कर देते हैं। सान्द्रता में वृद्धि तल तनाव में कमी के स्तर को प्रभावित नहीं करती है तथा शोधकों में इसकी बहुत कम मात्रा प्रयोग की जाती है।
- iv) **सिक्वैसट्रिंग अभिकारक** : सिक्वैसट्रिंग तथा चिलेटिंग अभिकारक जल की कठोरता के कारण बने लवणों के अवक्षेपण को रोकते हैं। इन अभिकारकों के मुख्यतः तीन वर्ग हैं—
- अ) इथाईलीन डाईएमीन टेज़ा एसीटिक अम्ल (ई.डी.टी.ए.) या इसके सोडियम लवण।
- उष्मा के प्रति स्थायी।
 - क्वाटरनरी अमोनियम यौगिकों के अनुरूप।
 - जीवाणु रोधी गुण।
 - पुनः जमाव से बचाव।
- ब) गलूकोनिक तथा हैप्टोनिक अम्लों के सोडियम लवण—
- कैल्शियम तथा मैगनीशियम को चिलेटिंग क्रिया में ई.डी.टी.ए. की अपेक्षा तीव्र
 - प्रभावीकरण के लिए NaOH की उच्च सान्द्रता (2.5%) की आवश्यकता।
- स) पोली फोस्फेट (सोडियम ट्राईपोलीफोस्फेट, सोडियम पायरोफोस्फेट)
- उष्मा के प्रति स्थायी नहीं होता है।
 - सीमित स्तर अनुमोदित हैं। पर्यावरणीय वैधानिक नियम-धोवन जुल्मै फोस्फेट के स्तर को सीमित रखते हैं। बहुत से शोधक यौगिकों से फोस्फेट को या तो निकाल दिया गया है या कम कर दिया गया है। जल की कठोरता को चिलेटिंग यौगिक मिलाकर कम किया जा सकता है। इनकी सान्द्रता 0.5 से 1.5 प्रतिशत तक सीमित रखी जाती है।

- v) **एन्जाईम** : उपकरणों में प्रोटीन द्वारा अधिक मलिनता होने पर सफाई दक्षता में वृद्धि के लिए क्षार तथा सरफैक्टैन्ट के संयोग में प्रोटियोलाईटिक एन्जाईम का प्रयोग किया जाता है। ये मैम्ब्रेन प्रोसिसिंग संयंत्रों की सफाई में अधिक उपयोगी होते हैं। सतह से वसा परत को हटाने के लिए कुछ विशिष्ट स्थितियों में लाईपेज एन्जाईम का प्रयोग भी किया जाता है।
- vi) **क्लोरिन** : क्लोरिन क्षारीय अवयवों के प्रभाव में तीव्रता से वृद्धि करता है (50 से 200 मि.मी. क्लोरिन पैप्टाईजिंग क्षमता में वृद्धि करता है)। प्रोटीन परत के हटने से खनिजों की दुग्ध स्टोन के रूप में जमाव की दर घट जाती है। यह खनिज जमाव को भी रोकता है। क्लोरिन यौगिकों के रूप में क्लोरिनेटेड ट्राईसोडियम फोस्फेट, हाईपोक्लोराईड तथा क्लोरो-आईसोक्यूरानिक यौगिकों का प्रयोग सामान्यतया किया जाता है। क्लोरिन यौगिक, क्षारीय अभिकारकों के अनुरूप होना चाहिए। इनसे उपकरणों पर सफेद जमाव दर्शित हो सकता है। क्लोरीन मिला क्षार, उच्च पी.एच. के कारण जीवाणुनाशी प्रक्रिया नहीं दर्शाता है। उच्च पी.एच., क्लोरिन अवयवों की क्षरणकारी क्रिया को न्यूनतम स्तर तक घटाता है।
- vii) **रूकावटकारी तथा झागरोधी अभिकारक** : सोडियम सल्फाइड जैसे रूकावटकारी धातु पर अम्ल तथा क्षार के प्रभाव को कम करते हैं। सोडियम सल्फेट टिन सतह की रक्षा करता है जबकि सोडियम सिलिकेट, मध्यम क्षारों से एल्यूमिनियम तथा इसके मिश्रधातुओं को बचाता है। झागरोधी अभिकारक, अपमार्जक विलयन में झाग कम करता है जिससे पानी की आवश्यकता कम पड़ती है।

बोध प्रश्न 3

- 1) डेरी सफाई क्रियाओं में प्रयोग किये जाने वाले कुछ अम्लों के गुणों को सूचीबद्ध कीजिए।
-
-
-
- 2) डेरी में सफाई क्रियाओं में प्रयोग किये जाने वाले कुछ क्षारों के नाम दीजिए। उनके क्या गुण हैं?
-
-
-
- 3) सिक्वैस्ट्रिंग अभिकारक सफाई क्रियाओं में किस प्रकार सहायता करते हैं?
-
-
-

4) सफाई प्रक्रिया में एन्जाईम की भूमिका स्पष्ट करे?

.....
.....
.....

12.5 डेरी संयंत्रों में स्वच्छीकरण

स्वच्छीकारक, दूध या खाद्यों के सम्पर्क में आने वाली सतहों पर से जीवाणुविक भार को कम करने के लिए सफाई प्रक्रिया के एक भाग के रूप में प्रयोग किये जाते हैं। अधिकतर डेरी स्वच्छीकारक जब उपयुक्त मात्रा व दशा में प्रयोग किये जाये तो जीवाणुओं को बड़े स्तर पर नष्ट करते हैं। स्वच्छीकरण, धुलाई के बाद तथा प्रसंस्करण प्रारम्भ करने के तुरन्त पूर्व करना चाहिए। अधिकतर रासायनिक स्वच्छीकारक कार्बनिक पदार्थों द्वारा अक्रियाशील कर दिये जाते हैं। अतः अपर्याप्त सफाई की स्थिति में ये अप्रभावी हो सकते हैं। डेरी स्वच्छीकारक विषैला गुणरहित, अक्षरणकारी, शीघ्र क्रिया करने वाले, सुगमतापूर्वक प्रयोग होने योग्य तथा आर्थिक होने चाहिए। डेरी उद्योग में समान्यतया प्रयोग होने वाले स्वच्छीकारकों को 3 समूहों में विभक्त करते हैं :

i) थर्मल ii) विकिरण iii) रासायनिक स्वच्छीकारक

i) **थर्मल स्वच्छीकारक** : थर्मल स्वच्छीकारकों का प्रभाव बहुत से कारकों पर निर्भर करता है जैसे—जीवाणुविक संक्रमण भार, आद्रता, पी.एच., तापमान तथा समय।

भाप : भाप को अधिक लागत युक्त होना, इसके स्वच्छीकारक के रूप को सीमित करता है। सम्पर्क समय तथा ताप को नियमित व नियन्त्रित रखना भी कठिन कार्य है। इनके बावजूद भाप सघनन के उपरान्त निकलने वाले उपउत्पाद भी सफाई कार्य में रूकावट बढ़ाते हैं।

गर्म जल : यह बहुत से डेरी संयंत्रों में प्रयोग किया जाता है। इसमें 77°C ताप पर निकलने वाला जल 5 मिनट तक मशीन में चलाया जाता है। पहुंच में कठिनता वाले क्षेत्रों के लिए 85°C या अधिक ताप का जल 10 से 15 मिनट तक प्रयोग करते हैं। गर्म पानी उपचार के बाद उपकरण को ठण्डे रासायनिक स्वच्छीकारक से खंगालना चाहिए। गर्म जल अधिक जीवाणु को नष्ट करता है। तथा यह अकेले रासायनिक स्वच्छीकारक को प्रयोग करने की तुलना में दूध की संग्राहयु में अधिकतम वृद्धि करता है। गर्म जल स्वच्छीकरण के मुख्य लाभ निम्नलिखित हैं :

- 1) प्रयोग में आसान।
- 2) परत व जमाव में अन्दर घुसने की योग्यता।
- 3) सुगमतापूर्वक उपलब्धता।
- 4) अपेक्षाकृत कम खर्च।
- 5) अपेक्षाकृत अक्षरणकारी।
- 6) जीवाणुओं के बहुत अधिक प्रकारों पर प्रभावी।

इसके उपयोग की कुछ सीमाएं भी हैं :

- 1) फिल्म बनाता है या फिल्म निर्माण में योगदान करता है अतः उपकरणों या उनके भागों की आयु में कमी करता है।
- 2) अधिक ऊर्जा लागता।
- 3) इसके प्रयोग में कर्मचारियों की सुरक्षा देखनी होती है।
- 4) धीमी क्रिया तथा ठण्डा होने में समय लगता है।

12.6 विकिरण

विकिरण, डेरी में प्रयोग होने वाले स्वच्छीकारक का अप्राकृतिक रूप है जिसके द्वारा उष्मा-संवेदी भागों का स्वच्छीकरण किया जाता है। विकिरण, अल्ट्रा वायलेट (यू.वी.), उच्च ऊर्जा कैथोड या गामा किरणों के रूप में जीवाणुओं को तीव्रता से नष्ट करता है। यू.वी. विकिरण लचीले पैकिंग पदार्थ की सतह पर जीवाणुओं को प्रभावी ढंग से नष्ट करने के लिए 2 मिनट के समय के लिए प्रयोग किया जाता है।

बोध प्रश्न 4

- 1) डेरी में विकिरण स्वच्छीकारक के रूप में कहां तथा क्यों प्रयोग किया जाता है?

.....

.....

.....

- 2) गर्म जल स्वच्छीकरण के लाभ तथा हानि क्या है?

.....

.....

.....

12.7 रासायनिक स्वच्छीकारक

रासायनिक स्वच्छीकारक, जैसा कि नाम से स्पष्ट है, विशिष्ट दशाओं में इच्छित स्वच्छीकरण प्रभाव प्रदान करने के लिए रासायनिक पदार्थ प्रयोग किये जाते हैं। एक आदर्श रासायनिक स्वच्छीकारक में निम्नलिखित गुण होने चाहिए :

- 1) खाद्य सम्पर्क सतह प्रयोग के लिए अनुमोदित।
- 2) सस्ते।
- 3) विषैलापन तथा क्षरणकारिता में कम।
- 4) शीघ्र घुलनशील तथा अपमार्जन गुण युक्त।
- 5) पर्यावरणीय दशाओं के विस्तृत रेंज के लिए सहिष्णु।
- 6) सभी प्रकार की दशाओं में स्थिर।

- 7) जीवाणुओं को शीघ्र नष्ट करने वाला।
- 8) क्रियाशीलता में विस्तृत क्षेत्र युक्त।

जैसा कि कोई भी उपलब्ध रासायनिक स्वच्छीकारक सभी गुणों में सम्पन्न नहीं होता है। अतः आवश्यक है कि सभी स्वच्छीकारकों के विशिष्ट प्रयोग में गुणों तथा अवगुण का अध्ययन कर मूल्यांकन किया जाये। दुग्ध उद्योग में प्रयोग होने वाले रासायनिक स्वच्छीकारकों का प्रयोग सतह पर खंगलाने फुहारने या सी.आई.पी. क्रिया में उपकरणों की सहायता से घुमाने में किया जाता है। इसके प्रमुख समूहों का वर्णन नीचे दिया गया है।

i) **क्लोरीन तथा इसके यौगिक** : क्लोरिन, इसके विभिन्न रूपों में, खाद्य प्रसंस्करण संयंत्रों में सामान्यतया प्रयोग किया जाने वाला स्वच्छीकारक है। क्लोरिन यौगिकों में क्लोरिन, हाइपोक्लोराइट, अकार्बनिक कार्बनिक क्लोरामाईन स्वच्छीकारकों के रूप में प्रयोग किये जाते हैं ये विस्तृत स्तरीय जीवाणुनाशी है जो निम्नलिखित प्रकार से जीवाणुओं को नष्ट करते हैं।

- जीवाणुवीय झिल्ली पर क्रिया करके।
- डी.एन.ए. पर घातक प्रभाव द्वारा।
- ग्लूकोज उपापचय में प्रयोग होने वाले कोशकीय एन्जाइम पर रोधकता द्वारा को रोक कर।
- कोशिकीय प्रोटीन का आक्सीकरण करे।

क्लोरीन उपयोग का सान्द्रता स्तर अधिकतम 200 पी.पी.एम. है परन्तु सान्द्रता के स्तर विभिन्न प्रयोगों के लिए भिन्न-भिन्न संस्तुत किये गये हैं। हाइपोक्लोराइट के लिए 50 पी.पी.एम. की सान्द्रता पर एक मिनट तक रखना तथा 20°C तापक्रम संस्तुति की जाती है। प्रत्येक 10°C ताप में गिरावट स्तर पर, सम्पर्क समय को दुगुना करने की संस्तुति भी की जाती है। क्लोरामाईन के लिए 200 पी.पी.एम. पर एक मिनट का समय संस्तुत है।

क्लोरीन कम ताप पर क्रियाशीलता रखती है। यह अपेक्षाकृत संस्तुति तथा सतह पर न्यूनतम फिल्म या अवशेष शेष छोड़ती है। क्लोरीन को क्रियाशीलता पी.एच., ताप तथा कार्बनिक भार द्वारा प्रभावित होती है जबकि क्लोरीन अन्य स्वच्छी कारकों की तुलना में (विशेषतः क्वाटरनरी अमोनियम यौगिक) जल की कठोरता से कम प्रभावित होती है। क्लोरीन यौगिकों के उपयोग के साथ मुख्य अवगुण उच्च ताप के साथ प्रयोग करने पर कई धातु पर क्षरण करना है। निश्चित क्षेत्रों में म्यूकस परत को हानि तथा त्वचा पर जलन स्वास्थ्य तथा सुरक्षा से सम्बन्धित है। कम पी.एच. (4 से कम) पर घातक Cl_2 (मस्टर्ड गैस) बन सकती है। आधुनिक समय में क्लोरीन को कारसीनोजन निर्माण का उत्तम स्रोत माना जा रहा है। अतः इसका उपयोग पीने के पानी में संक्रमण को नष्ट करने के लिए भी किया जाता है।

क्लोरीन-डाई-आक्साईड (ClO_2) पर्यावरण के अधिक अनुकूल समझी जाती है। अतः यह क्लोरीन के उपयोग को विस्थापित कर रही है। ClO_2 क्लोरीन की अपेक्षा 2.5 गुणा अधिक आक्सीकरण शक्ति रखती है। अतः कम रसायन

(1 से 10 पी.पी.एम.) की आवश्यकता पड़ती है। इसमें विषैला तथा हानिकारक होने का अवगुण है। इसकी अधिक सान्द्रता की गैस विस्फोटक हो सकती है। अतः इसका उपयोग क्लोरीन की अपेक्षा अधिक जोखिम भरा है। जैसा कि क्लोरीन-डाई-आक्साईड गैस प्रकाश की उपस्थिति या 5°C से अधिक तापमान पर जल्दी आक्सीकृत हो जाती है। अतः इसे बाहर से खरीदने की अपेक्षा संयंत्र पर ही तैयार करने की संस्तुति की जाती है।

क्लोरीन यौगिकों के प्रयोग की विधियों में निम्नलिखित सम्मिलित है :

- पम्प व पाईपलाईन द्वारा 200 पी.एम. के घोल को 5 मिनट तक प्रवाहित करना।
- 200 पी.पी.एम. घोल में 5 मिनट के लिए डुबोना।
- 300 पी.पी.एम. घोल को 5 मिनट के सम्पर्क समय के लिए पात्रों पर फव्वारा करना।
- बन्द पात्रों तथा टैंक में से एटोमाईजिंग यन्त्र से 500 पी.पी.एम. विलयन का कोहराकरण।
- चीज पात्र सतह, प्रक्षोभक, तौलने वाले पात्र तथा अन्य खुले पात्रों पर 400 पी.पी.एम. विलयन का ब्रुश करना।

ii) आयोडीन एवं इसके व्युत्पन्न

आयोडीन का उपयोग जीवाणुनाशी अभिकारक के रूप में अट्ठारवीं शताब्दी से किया जा रहा है। यह बाजार में वाहक के रूप में सरफैक्टैन्ट के साथ योग में मिलती हैं। इन मिश्रणों को आयोडोफोर कहा जाता है। सामान्यतया आयोडोफोर के संस्तुत उपयोग के लिए 125 से 25 पी.पी.एम. सान्द्रता तथा एक मिनट का समय का संयोग है। आयोडीन की जीवाणुनाशी क्रियाशीलता उसकी सान्द्रता तथा ताप पर निर्भर करती है।

यह समझा जाता है कि आयोडीन की जीवाणुनाशी क्रियाशीलता निम्नलिखित द्वारा होती है—

- कोशिका भित्ति की हानि।
- जीवाणवीय एन्जाईम क्रियाशीलता का नष्ट होना।
- प्रोटीन का सीधा हैलोजीनेशन।

आयोडोफोर क्लोरीन, यौगिकों की तरह विस्तृत क्षेत्रीय जीवाणुनाशी क्रियाशीलता रखते हैं। अतः ये जीवाणु, वायरस, यीस्ट, मोल्ड, फन्जाई तथा प्रोटोजोआ के विरुद्ध क्रियाशील रहती है। जैसा कि आयोडीन ताप पर अत्याधिक निर्भर (49°C पर वाष्पीकरण) है। अतः यह कम ताप पर उपयोग के लिए अधिक उपयुक्त है। मुक्त आयोडीन अत्याधिक क्रियाशील लेकिन कम स्थायी पुनः तथा कम पी.एच. पर कार्य करती है। आयोडीन का सरफैक्टैन्ट से अलगाव की मात्रा सरफैक्टैन्ट के प्रकार पर निर्भर करती है। वह अंश जिस पर आयोडोफोर अधिक प्रभावी है, सूत्र निर्माण में प्रयोग किये गये सरफैक्टैन्ट के गुणों पर निर्भर करती है। आयोडीन जल में सीमित घुलनशीलता दर्शाता है। कार्बनिक पदार्थ तथा जल की कठोरता क्लोरीन की तुलना में आयोडोफोर को कम प्रभावित करते हैं। यद्यपि लम्बे समय से आयोडीन घावों के उपचार में प्रयोग की जा रही है, बन्द

वातावरण में विषाक्तता की जोखिम में आयोडीन गैस अपाचन में प्रयोग की जा रही है। आयोडीन का उपयोग कुछ सतही (विशेषतः प्लास्टिक) को रंगने में भी किया जाता है।

iii) **क्वाटरनरी अमोनियम यौगिक (क्यू.ए.सी.)** : क्वाटरनरी अमोनियम यौगिक उन यौगिकों का वर्ग है जो डेरी व खाद्य स्वच्छता क्रियाओं में विस्तृत स्तर पर प्रयोग किये जाते हैं जबकि क्वाटरनरी अमोनियम यौगिक धनात्मक आवेश युक्त कैटायन हैं, उनकी क्रिया की विधि ऋणात्मक आवेशित पदार्थ जैसे जीवाणवीय प्रोटीन को अपनी तरफ आकर्षित करने से सम्बन्धित है। यह सामान्य स्तर पर स्वीकृत कर लिया गया है कि इसकी क्रिया की विधि झिल्ली के कार्यों पर है।

ये सरफैक्टैन्ट तथा जीवाणुरोधी गुण रखते हुए त्वचा के लिए जलनकारी नहीं है। इनका उपयोग मृदु जल के साथ किया जाना चाहिए। यह ताप के विस्तृत रेंज पर क्रियाशील तथा स्थायी है। क्वाटरनरी अमोनियम यौगिक क्षारीय पी.एच. पर अधिक क्रियाशीलता दर्शाते हैं। क्यू.ए.सी. सतह पर जमाव बनाते हैं जो कांच की सतह पर से खंगालने द्वारा कठिनता से दूर किये जा सकते हैं। कुछ प्रयोगों में क्यू.ए.सी. प्रयोग का एक लाभ है कि ये सतह पर एक अवशेष जीवाणुनाशी परत छोड़ते हैं जबकि कुछ प्रसंस्करण क्रियाओं में यह एक अवगुण भी है जैसे संवृद्धित दुग्ध पदार्थ तथा चीज निर्माण, जहां जीवाणवीय जामन प्रयोग किया जाता है।

बहुत से क्यू.ए.सी. सूत्र, सी.आई.पी. प्रयोग में झाग उत्पादन की समस्या उत्पन्न कर सकते हैं। संस्तुत उपयोग एवं सावधानियां रखते हुए क्यू.ए.सी. से बहुत कम विषाक्तता या सुरक्षा जोखिम है। अतः ये पर्यावरणीय कूहराकरण तथा कमरे को गन्ध विहीन बनाने के उपयोग में बहुत सामान्य है जबकि सान्द्र विलयन का प्रयोग करने में या वातावरणीय कूहराकरण अभिकारक के रूप में प्रयोग करने में सावधानी रखनी चाहिए।

iv) **अम्ल आयोनिक स्वच्छीकारक** : इनके सूत्र निर्माण में अकार्बनिक अम्ल के साथ सरफैक्टैन्ट प्रयोग किये जाते हैं एवं इनका उपयोग अम्लीय खंगालना तथा स्वच्छीकरण दोहरा उपयोग में किया जाता है। क्यू.ए.एस. से भिन्नता दर्शाते हुए ये ऋणात्मक रूप में आवेशित होते हैं। इनकी क्रियाशीलता जल की कठोरता से मध्यम रूप में प्रभावित होती हैं। इनकी उपयोग की कम पी.एच., अपक्षालकता, स्थानीयित्व, कम गन्ध तथा अक्षरणशीलता इसे कुछ उपयोगी के लिए अधिक उपयुक्त बनाती है। इसके अवगुणों में उच्च लागत, कम पी.एच. विस्तार (2 से 3), यीस्ट तथा मोल्ड पर कम क्रियाशीलता, सी.आई.पी. प्रणाली में अत्याधिक झाग उत्पादन की समस्या एवं धनायन सरफैक्टैन्ट अपमार्जकों के साथ अनुरूपता की कमी सम्मिलित है।

v) **वसीय अम्ल स्वच्छीकारक** : वसीय अम्ल या कार्बोक्सिलिक अम्ल स्वच्छीकारक 1980 के दशक से प्रयोग हो रहे हैं। आदर्श संयोग में वसीय अम्लों के साथ फोस्फोरिक अम्ल या कार्बनिक अम्ल मिलाये जाते हैं। ये अभिकारक खंगालना तथा स्वच्छीकारक के रूप में दोहरा कार्य करते हैं। इनके ऋणात्मक रूप में आवेशित अम्ल स्वच्छीकारकों के ऊपर मुख्य लाभों में झाग निर्माण में कमी की क्षमता है। वसीय अम्ल स्वच्छीकारक बड़े विस्तार में क्रियाशीलता के साथ अनुरूप में स्थायित्व, कार्बनिक पदार्थों के साथ स्थायित्व तथा उच्च ताप पर भी प्रयोग किये जाने की क्षमता को दर्शाते हैं। ये 3.5 से 4.0 पी.एच. से ऊपर कम क्रियाशील, यीस्ट तथा मोल्ड के प्रति कम प्रभावी तथा कुछ सयोगों में 10°C से कम ताप पर क्रियाशीलता

खो देते हैं। ये मृदु धातुओं पर क्षरणकारी एवं रबर व प्लास्टिक की निम्नकरण करने वाले होते हैं।

बोध प्रश्न 5

1) आयोडोफोर की जीवाणु नष्ट करने की क्या क्रिया विधि है?

.....

.....

.....

2) डेरी में क्लोरीन को स्वच्छीकारक के रूप में प्रयोग करने की विधियां क्या हैं?

.....

.....

.....

12.8 स्वच्छीकारकों की क्षमता को प्रभावित करने वाले कारक

i) **भौतिक कारक : सतही गुण :** सभी उपकरणों की सतहों को स्वच्छीकरण से पहले अच्छी प्रकार से साफ कर लेना चाहिए। चूंकि स्वच्छीकारक के अच्छे प्रभाव के लिए उनका सूक्ष्म जीवों के सम्पर्क में आना आवश्यक होता है। अतः सतह, दरार व गदड़े आदि से मुक्त होनी चाहिए। ये सूक्ष्म जीवाणुओं के निवास स्थान हो सकते हैं। सतह पर जैविक परत (सतह पर चिपके जीवाणु जो खाद्य पदार्थों तथा खाद्य के सम्पर्क में आने वाली सतह पर उपयुक्त दशायें मिलने पर वृद्धि कर सकते हैं) की उपस्थिति स्वच्छीकरण के प्रभाव को कम करती है।

सम्पर्क समय : सामान्यतया उपकरण की सतह के सम्पर्क में स्वच्छीकारक रसायन के अधिक समय तक रहने से स्वच्छीकरण प्रभाव में वृद्धि होती है। सघन सम्पर्क भी लम्बे सम्पर्क के समान ही महत्वपूर्ण है।

ताप : रासायनिक स्वच्छीकारक द्वारा जीवाणुओं के नष्ट होने में ताप धनात्मक रूप में प्रभाव डालता है। अधिकतर रासायनिक स्वच्छीकारकों की क्षरणकारी प्रवृत्ति के कारण उच्च ताप (53°C से ऊपर) के प्रयोग से बचना चाहिए।

सान्द्रता : यद्यपि स्वच्छीकारक की क्रियाशीलता, उसकी सान्द्रता में वृद्धि से बढ़ती है फिर भी प्रयोग से पूर्व रसायन के गुणों का अध्ययन करना आवश्यक होता है। संस्तुत सान्द्रता से अधिक सान्द्रता का स्वच्छीकारक प्रयोग करने पर वह उपकरण के लिए क्षरणकारी हो सकता है तथा लम्बे अन्तराल उपरान्त सफाई में भी कमी आने लगती है।

अवमल : उपकरण की सतह पर कार्बनिक पदार्थ की उपस्थिति स्वच्छीकारक की क्रियाशीलता को कम करता है तथा कभी-कभी पूर्णरूप से अक्रियाशील भी बना देता है।

ii) रसायनिक कारक

पी.एच. : स्वच्छीकारक, विलयन की पी.एच. से प्रभावित होते हैं। उदाहरणार्थ, बहुत से क्लोरीन युक्त स्वच्छीकारक 7.5 पी.एच. से ऊपर लगभग अक्रियाशील हो जाते हैं।

जल के गुण : कुछ अपमार्जक अवशेषों में अक्रियाशीलताकारक तत्व पाये जाते हैं जो स्वच्छीकारकों के साथ क्रिया करके अजीवाणुनाशी उत्पाद बनाते हैं। अतः यह महत्वपूर्ण है कि स्वच्छीकरण से पूर्व सतह को पानी से खंगालकर धो लेना चाहिए।

iii) **जैविक कारक :** उपकरण की सतह पर जीवाणुभार, स्वच्छीकारक की क्रियाशीलता को प्रभावित करता है। सतह पर उपस्थित जीवाणुओं का प्रकार भी स्वच्छीकारक की प्रभावशीलता को प्रभावित करता है। स्वच्छीकारक अपनी प्रभावशीलता में यीस्ट, मोल्ड, फंजाई तथा वायरस के प्रति भिन्नता दर्शाते हैं। कुछ स्वच्छीकारक ग्राम पोजेटिव जीवाणुओं पर ग्राम नेगेटिव जीवाणुओं की अपेक्षा अधिक प्रभावी होते हैं। वनस्पतिक कोशिकाओं की तुलना में बीजाणु अधिक प्रतिरोधिता दर्शाते हैं।

बोध प्रश्न 6

- 1) ऐसे कौन से भौतिक कारण हैं जो स्वच्छीकारक की क्षमता को प्रभावित करते हैं।
.....
.....
.....
- 2) स्वच्छीकारकों की क्षमता को प्रभावित करने वाले रासायनिक कारकों की सूचितबद्ध करते हुए उनकी विस्तृत व्याख्या करें।
.....
.....
.....

12.9 सारांश

सफाई एवं स्वच्छता, डेरी तथा खाद्य प्रसंस्करण संयंत्रों में किये जाने वाले आवश्यक कार्य है। ये उपकरणों तथा आस पास के वातावरण की सफाई व स्वास्थ्यप्रद दशाओं की सुनिश्चितता करते हैं तथा यह भी सुनिश्चित करते हैं कि तैयार किया जाने वाला उत्पाद सुरक्षात्मक मानकों को भी पूरा करे। दक्षता पूर्ण सफाई के लिए बहुत से अभिकारकों का उपयोग किया जाता है। ये अपनी क्षमता तथा कार्यविधि में भिन्नता रखते हैं अतः विभिन्न प्रकार के अभिकारकों का चुनाव करना आवश्यक है। सफाई अभिकारकों में क्षारीय शोधक, अम्लीय शोधक, गीलाकरण अभिकारक, सिक्वैसट्रिंग अभिकारक, एन्जाईम, क्लोरीन, अवरोधकारी तथा झाग रोकने वाले अभिकारक सम्मिलित हैं। स्वच्छीकरण थर्मल स्वच्छीकारक (भाप, गर्म पानी), विकिरण या रासायनिक स्वच्छीकारक जैसे क्लोरीन यौगिक, आयोडीन व्यूत्पन्न, क्वाटरनरी अमोनिया यौगिकों द्वारा किया जाता है। स्वच्छीकारकों की क्षमता को बहुत से भौतिक, रासायनिक तथा जैविक कारक प्रभावित करते हैं।

12.10 शब्दावली

- सफाई** : सतह से अवमल तथा धूल को हटाना।
- स्वच्छीकरण** : वह प्रक्रिया जिसके द्वारा उपकरण या पदार्थ को मानव उपयोग के लिए सुरक्षित बनाया जाता है।
- सरफैक्टैन्ट** : वे अभिकारक जो सतह को भिगोने में मदद करते हैं तथा सफाई किये जा रहे उपकरण की दरारों व छिद्रों में अपमार्जक के अन्दर घुसने में भी सहायता करते हैं।
- सिक्वैस्ट्रिंग अभिकारक** : इन्हें चिलेटिंग अभिकारक भी कहते हैं। ये जल कठोरता के कारण बनने वाली लवण अवक्षेपण को रोकती है।
- लम्बी आयुक्ति दूध** : दूध को इस प्रकार प्रसंस्कारित तथा पैकेजिंग करना कि उसका जीवाणुभार कम हो जाये। इससे दूध की संग्रह गुणवत्ता में वृद्धि होती है।

12.11 कुछ महत्वपूर्ण पुस्तकें

- De. S. (1980) *Outlines of Dairy Technology*. Oxford University Press, Delhi.
- N.D.D.B (1990) *Milk Product Manual*. A Practical Guide for dairy Plant Personnel.
- Rabinson. R.K. (1994) *Modern Dairy Technology* Vol. 1 and 2 Chapman and Hall. London. Glasgow, New York.
- Sobikhi, L. (2004) *Advancers in Cleaning and Sanitation in Food Industry*, Campandium of the 17th Short course Conducted by the centre of Advaced Studies in Dairy Technology. D. R. I. Karnal, March 3-24.

12.12 बोध प्रश्नों के उत्तर

आपके उत्तर में निम्नलिखित बिन्दुओं का समावेश होना चाहिए।

बोध प्रश्न 1

- 1) सफाई व स्वच्छता का अर्थ बताते हुए, दुग्ध उद्योग में उनके महत्व की व्याख्या कीजिए।
- 2) एक अपामार्जक के चुनाव के समय ध्यान रखने योग्य बिन्दुओं की सूची दीजिए।
- 3) दुग्ध स्टोन तथा दुग्ध अवमल की व्याख्या करते हुए दोनों की तुलना करें।
- 4) सफाई प्रक्रिया पर जल की कठोरता के प्रभावों की संक्षेप में व्याख्या कीजिए।

बोध प्रश्न 2

- 1) सफाई प्रक्रिया में मुख्य अवस्थाओं की सूची बनाये।
- 2) एक अपामार्जक की गुणावश्यकता को सम्मिलित करें।
- 3) सभी परिभाषिक शब्दों की परिभाषा तथा व्याख्या कीजिए।

बोध प्रश्न 3

- 1) डेरी सफाई में प्रयोग होने वाले कुछ महत्वपूर्ण अम्लों का संक्षिप्त वर्णन तथा उनके गुण दीजिए।
- 2) डेरी सफाई प्रक्रिया में प्रयोग होने वाले कुछ क्षारों को सम्मिलित करे तथा उनके गुणों का वर्णन करें।
- 3) सफाई प्रक्रिया में अपमार्जकों के साथ सिक्वैस्ट्रिंग अभिकारक कैसे कार्य करते हैं?
- 4) सफाई प्रक्रिया में एन्जाईम का प्रयोग कैसे किया जाता है?

बोध प्रश्न 4

- 1) विकिरण का अर्थ स्पष्ट करें, यह स्वच्छीकरण में किस प्रकार सहायता करता है तथा इसका प्रयोग कहाँ किया जाता है।
- 2) गर्म जल स्वच्छीकरण के गुणों तथा सीमाओं की सूची बनायें।

बोध प्रश्न 5

- 1) आयोडोफोर सूक्ष्म जीवों को किस प्रकार नष्ट करता है।
- 2) क्लोरीन का स्वच्छीकारक के रूप में प्रयोग करने की क्रिया तथा विभिन्न स्वच्छीकरण क्रियाओं के लिए संस्तुत विभिन्न सान्द्रता शक्ति भी बताये।

बोध प्रश्न 6

- 1) स्वच्छीकारक के कार्य प्रदर्शन को प्रभावित करने वाले भौतिक कारकों की व्याख्या कीजिए।
- 2) एक स्वच्छीकारक के कार्य को प्रभावित करने वाले रासायनिक कारकों की व्याख्या करें।

स्वच्छीकरण के लिए विभिन्न प्रकार के स्वच्छीकारक का प्रयोग किया जाता है। इन स्वच्छीकारक का प्रयोग करने से जल में मौजूद अशुद्धियों को हटाया जाता है। इससे जल स्वच्छ हो जाता है। स्वच्छीकरण के लिए विभिन्न प्रकार के स्वच्छीकारक का प्रयोग किया जाता है। इन स्वच्छीकारक का प्रयोग करने से जल में मौजूद अशुद्धियों को हटाया जाता है। इससे जल स्वच्छ हो जाता है। स्वच्छीकरण के लिए विभिन्न प्रकार के स्वच्छीकारक का प्रयोग किया जाता है। इन स्वच्छीकारक का प्रयोग करने से जल में मौजूद अशुद्धियों को हटाया जाता है। इससे जल स्वच्छ हो जाता है।

इकाई 13 अपमार्जन एवं स्वच्छीकरण की विधियां

इकाई की रूपरेखा

- 13.0 उद्देश्य
- 13.1 प्रस्तावना
- 13.2 अपमार्जन तथा स्वच्छीकरण
- 13.3 अपमार्जन की विधियां तथा विचारणीय बिन्दु
- 13.4 स्वच्छीकरण की विधियां, कारक तथा प्रयोग
- 13.5 अपमार्जक तथा स्वच्छीकारकों के प्रयोग के लिए महत्वपूर्ण निर्देश
- 13.6 अपमार्जन एवं स्वच्छीकरण की प्रभावशीलता का मूल्यांकन
- 13.7 सारांश
- 13.8 शब्दावली
- 13.9 कुछ उपयोगी पुस्तकें
- 13.10 बोध प्रश्नों के उत्तर

13.0 उद्देश्य

इस इकाई के अध्ययन उपरान्त हम इस योग्य होंगे :

- स्वच्छ सतह, सफाई कार्यक्रम तथा इससे सम्बद्ध पदों की परिभाषा करने में;
- सफाई की विधियों की व्याख्या करने में;
- स्वच्छीकरण विधियों को बताने में; और
- विभिन्न विधियों द्वारा सफाई व स्वच्छता के प्रभाव की व्याख्या करने में।

13.1 प्रस्तावना

प्रसंस्करण तथा रखरखाव के समय दूध तथा इसके उत्पाद से किसी प्रकार के स्वास्थ्य जोखिम तथा खाद्य पदार्थों में पाये जाने वाले असुरक्षित जीवाणवीय भार से सुरक्षा हेतु उपकरण तथा पात्रों की सतह, भौतिक रूप से साफ, सुखी, चिकनी एवं धूल व अवमल से मुक्त होनी चाहिए। खाद्यों में अत्याधिक जीवाणवीय भार के साथ चिकनाई, ग्रीस, अपमार्जक, रसायन, तथा बाह्य अवशेष पदार्थों की उपस्थिति का कारण सफाई व स्वच्छीकरण की अनुचित विधि अनुचित पदार्थों तथा अनुचित बारम्बारता का उपयोग है तथा अपमार्जक तथा स्वच्छीकारक रसायनों का चयन विशेष रूप से बहुत से विचार बिन्दुओं पर जैसे प्रभाव-लागत, रखरखाव में सुरक्षा, सफाई में प्रयुक्त समय, सघनता, उपकरणों या पात्रों के आकार या रचना तथा उसे खोलने की विधि पर निर्भर करती है। उपकरणों की तैयारी के मानक पदों में प्रसंस्करण तथा रखरखाव प्रक्रिया में प्रयोग होने वाले उपकरणों तथा पात्रों की सफाई एवं स्वच्छता उन्हें प्रयोग करने से पूर्व आवश्यक है।

प्रक्रिया पूरी होते ही पात्रों को साफ एवं स्वच्छ करना एक परम्परा भी है। इससे सफाई में प्रयुक्त श्रम में कमी आती है क्योंकि विरलतापूर्वक लगे उत्पाद अवशेष आसानी से छूट जाते हैं।

खाद्य स्वच्छता तथा सुरक्षा

खाद्य पदार्थों को प्रारम्भ से अन्तिम उपभोग तक की सभी अवस्थाओं पर सुरक्षा, समर्थता तथा पूर्णता की सुनिश्चतता के लिए आवश्यक उपायों को अपनाना खाद्य स्वच्छता एवं सुरक्षा कहलाता है।

सुरक्षित खाद्य की परिभाषा

वह खाद्य उत्पाद जो सूक्ष्म जीवाणु, रसायन या भौतिक बाधाओं से मुक्त हो उसे सुरक्षित खाद्य कहा जाता है।

उपरोक्त परिभाषा खाद्य स्वच्छता तथा सुरक्षा पहलुओं में आन्तरिक सम्बन्ध स्थापित करती है। खाद्य सुरक्षा, उत्पादक का वैधानिक, नैतिक तथा आर्थिक दायित्व है। यह विपणन में आशा एवं विश्वसनीयता उत्पन्न करके अच्छे व्यापार में वृद्धि करता है। प्रभावकारी सफाई व स्वच्छता भौतिक, रासायनिक तथा जैविक संक्रमण के अवसरों को कम करती है। तथा डेरी संयंत्र में बहुत आवश्यक प्रारम्भिक प्रक्रिया समझी जाती है।

बोध प्रश्न 1

- 1) सफाई तथा स्वच्छता दुग्ध संयंत्र की बहुत मूलभूत आवश्यकता है, वर्णन करें।

.....

.....

.....

13.2 अपमार्जन एवं स्वच्छीकरण

परिभाषा : सफाई वह प्रक्रिया है जिसमें एनैच्छिक खाद्य विषाक्तता तथा सड़नकारी सूक्ष्म जीवाणुओं के संक्रमण से उत्पाद को बचाने के लिए उपचार किया जाता है। स्वच्छीकरण, साफ सतह से जैविक भार को उस स्तर तक कम करता है जो डेरी एवं खाद्य पदार्थों के प्रसंस्करण तथा रखरखाव के लिए सुरक्षित हो। सफाई, स्वच्छीकरण बिना अर्थहीन है। दोनों शब्द एक दूसरे के पूरक हैं।

अवांछित पदार्थ या अवमल

इसमें प्रमुखतः दूध एवं दुग्ध पदार्थों के अवशेष सम्मिलित हैं जो प्रसंस्करण के समय कुछ स्तर तक प्राकृतिक रूप से परिवर्तित हो जाते हैं। ये परिवर्तन जल, सफाई पदार्थ, धूल तथा गन्दगी द्वारा भी हो सकते हैं।

दुग्ध स्टोन

उष्मन के कारण पात्रों, उपकरणों, प्रसंस्करण सर्किट तथा पाईपों आदि की सतह पर यह धोवन विलयन, जलीय कठोरता यौगिक एवं दुग्ध ठोस का जमाव है। इसमें सामान्यतया अवक्षेपित स्कन्दित, तथा उष्मा शुष्कन दुग्ध प्रोटीन एवं जल व अपमार्जक घोल से अविलेय कैल्शियम लवण सम्मिलित हैं।

- i) **साफ सतह** : सफाई से पात्र सतह साफ होती हैं जिसके निम्नलिखित लक्षण है :
- दृश्य अवमल या परत से मुक्त।
 - किसी भी प्रकार की आपत्तिकारक गन्ध से मुक्त।
 - चिकनाई रहित या खुरदरापन।
 - सतह पर अनेकों बार अंगुली रगड़ने पर सफेदी न लगना।
 - सतह पर जल डालने पर समान प्रवाह।
 - सम्पर्क में आने पर खाद्य पदार्थों में सक्रमण न होना।
- ii) **सफाई कार्यक्रम** : प्रभावी स्वच्छता कार्यक्रम के लिए उचित प्रकार से योजनाबद्ध सफाई कार्यक्रम बनाना चाहिए जिसमें निम्नलिखित सम्मिलित हो-
- सफाई कार्यक्रम उत्पाद तथा प्रक्रिया की विशिष्ट आवश्यकता की पूर्ति करने वाला होना चाहिए।
 - सफाई के लिए उपयोग होने वाले उपकरणों तथा औजारों की सफाई।
 - सफाई कार्य के लिए व्यक्ति विशेष का दायित्व आवंटन।
 - अपमार्जक तथा संक्रमणरोधी रसायनों के उपयोग के लिए आवश्यक सुरक्षात्मक सावधानियों का विवरण।
 - प्रक्रिया को लागू करने की सुनिश्चितता के लिए प्रबन्धन द्वारा पर्याप्त निरीक्षण की व्याख्या।
- iii) **मानक एवं पद** : दुग्ध उद्योग में प्रयोग होने वाले सफाई सम्बन्धित दो मानक हैं-
- **दृश्य सफाई** : इससे तात्पर्य सतह से सकल अवमल (धूल, गन्दगी तथा अवशेष) दूर करना है। सफाई के लिए अपमार्जक तथा जल का प्रयोग किया जाता है।
 - **सूक्ष्म जैविक सफाई** : इससे तात्पर्य कम जैविक गणना (सुरक्षित स्तर तक जीवाणु गणना में कमी) प्राप्त करने से हैं इस उद्देश्य के लिए रासायनिक स्वच्छीकारक, बहुत अधिक गर्म जल तथा भाप का प्रयोग किया जा सकता है।
- सफाई तथा स्वच्छीकरण में मूलतः चार क्रियात्मक पद है-
- ब्रुशिंग, निर्वातीकरण, जमाव को खुरचना या अन्य आवश्यकतानुसार विधि का प्रयोग करके सकल अवमल को हटाना तत्पश्चात जल प्रवाह का प्रयोग करना।
 - प्रयोग किये जाने वाले जल का तापमान सफाई की जाने वाली सतह तथा अवमल के प्रकार पर निर्भर करता है।
 - अवमल तथा जीवाणवीय परत को ढीला करने तथा उसे विलयन से विलेय या निलम्बन के रूप में रखने के लिए अपमार्जक विलयन का प्रयोग किया जाता है।
 - अपमार्जक के अवशेष तथा ढीले अवमल को दूर करने के लिए जल से खंगालते हैं।
 - सतह को संक्रमण विहीन करते हैं।

13.3 अपमार्जन की विधियां तथा विचारणीय बिन्दु

i) **विधियां** : डेरी उपकरणों तथा पात्रों की सफाई के लिए निम्नलिखित विधियों का प्रयोग किया जाता है।

हाथ द्वारा सफाई : इसमें अपमार्जक विलयन के साथ अवमल को हाथ से रगडकर हटाते हैं। तत्पश्चात् पानी से खंगाला जाता है।

यथा स्थान सफाई : यथास्थान सफाई सामान्यतया सी.आई.पी. (क्लिनिंग-इन-प्लेस) के नाम से जानी जाती है यह पाईप लाईनों तथा उपकरणों को बिना खोले अपमार्जक विलयन तथा जल द्वारा सफाई है। पाईपलाईन की प्रभावी सफाई के लिए तरंगदार बहाव सहित विलयन की न्यूनतम प्रवाह गति दर 1.5 मीटर प्रति सैकिंड आवश्यक होती है। जहां तक सम्भव हो, जो भाग इस विधि से सन्तुष्टिपूर्वक साफ नहीं किया जा सकते हैं, उनकी पहचान करने उन्हें खोलकर हाथ द्वारा धोना चाहिए ताकि संक्रमण कारकों के एकीकरण को रोका जा सके।

कम दाब उच्च आयतन फव्वारा : इसमें कम दाब (6.8 बार तक या 6.8 किग्रा. प्रति वर्ग से.मी. या 100 पी.एस.आई.) तथा उच्च आयतन में अपमार्जक विलयन या जल का उपयोग किया जाता है।

उच्च दाब कम आयतन फव्वारा : यह उच्च दाब (68.0 बार या 68.0 किग्रा. प्रति वर्ग सेमी) (1000 पी.एस.आई. तक) पर कम आयतन जल पर अपमार्जक विलयन फव्वारा का प्रयोग किया जाता है।

झागों द्वारा सफाई : इसमें अपमार्जक विलयन का झागों के रूप में सतह पर 15-20 मिनट सम्पर्क समय के लिए प्रयोग करके जल द्वारा धोया जाता है।

धुलाई करने की मशीन : दुग्ध उद्योग में सामान्यतया प्रयोग होने वाले पात्रों में दुग्ध कैन, क्रेटस तथा बोतल आदि है। इनका छोटा आकार तथा बड़ी संख्या इनकी हाथ द्वारा धुलाई को अधिक खर्चीला, श्रम ग्राह्य तथा थकाने वाला बनाती है। इसमें अधिक मानव श्रम की आवश्यकता पड़ती है। ये पात्र विशिष्ट प्रकार से बनी धुलाई मशीन, द्वारा आसानी से तथा प्रभावी रूप में साफ किये जा सकते हैं। मशीन धुलाई कार्य उपरोक्त वर्णित विधि के अनुसार ही करती है। साथ में ये मशीन इन पात्रों का सफाई चक्र में ही गर्म जल द्वारा स्वच्छीकरण (संक्रमणहीनता) भी करती है।

डेरी संयंत्रों में निम्नलिखित प्रकार की धुलाई मशीन उपयोग की जाती है।

- 1) डिब्बा धुलाई करने वाली मशीन।
- 2) बोतल धुलाई करने वाली मशीन।
- 3) क्रेट धुलाई करने वाली मशीन।

सभी प्रकार की धुलाई मशीनों द्वारा धुलाई प्रक्रिया में खंगालना, अपमार्जक का प्रयोग, जल द्वारा धुलाई तथा खंगलाई, तत्पश्चात् भाप, गर्म जल या रासायनिक स्वच्छीकरण द्वारा शोधन सम्मिलित है। विलयनों का उपयोग डुबोकर या जैट व्यवस्था अनुसार किया जाता है।

ii) प्रभावकारी सफाई तथा स्वच्छीकरण के लिए विचारणीय बिन्दु : दुग्ध रखरखाव एवं प्रसंस्करण उपकरण उच्च क्षरणरोधी क्षमता की धातु जैसे जंगरोधी स्पात से बने होते हैं जो उच्च स्तर की सफाई दक्षता प्रदान कर सकते हैं। इन लक्षणों की प्राप्ति के लिए सफाई तथा स्वच्छीकरण प्रक्रिया में उचित प्रणाली, रसायन तथा सफाई मापकों का उपयोग आवश्यक है। इस सन्दर्भ में यहां कुछ पहलुओं का वर्णन किया गया है :

- 1) साबुन या अपमार्जक विलयन प्रभावी, सान्द्रता में चिकनाई तथा धूल जैसे अवमल को, अपनी अच्छी भिगोने तथा अन्दर तक घुसने की शक्ति के द्वारा हटाकर विलयन या निलम्बन के रूप में अपने अन्दर समाहित कर लेते हैं। जल द्वारा खंगलाई के साथ पूर्ण धुलाई उपरान्त उपकरण को पूर्णतः सुखाना चाहिए।
- 2) हल्के से मध्यम तथा भारी झाग उत्पादक सफाई के लिए उदासीन प्रकार के या पी.एच. 7 से 9 अपक्षालक विलयन अधिक उचित है। ये अपमार्जक पानी के साथ अच्छे झाग बनते हैं तथा अधिकतर सतहों की सफाई में प्रयोग हेतु सुरक्षित होते हैं।
- 3) कठोरता से चिपके जो दुग्ध ठोस, दुग्ध स्टोन, वातावरणीय स्टेन, चिकनाई, ग्रीस, या अन्य हल्के वर्ण क्षारीय अपमार्जक विलयन द्वारा हाथ से बिना अधिक खुरचाई को दूर किये जा सकते हैं। अधिक चिकनी (ग्रीस युक्त) सतहों की सफाई के लिए तीव्र क्षारीय अपमार्जक विलयनों का उपयोग अधिक प्रभावी रहता है। अधिकतर सतहों के लिए तनु क्षारीय सफाई अभिकारकों का प्रयोग कर सकता है जबकि यह सावधानी रखना आवश्यक है कि ये सतह की परत को हानि न पहुंचाये।
- 4) जल लवणों के जमाव का (परत) तथा दुग्ध स्टोन को सामान्यतया अम्ल प्रकार के अपमार्जक विलयनों द्वारा हटाया जाता है। इन विलयनों का पी.एच. 7 से कम होना चाहिए गर्म पानी के प्रवाह में रहने वाली सतहों तथा डिश धोने के उपकरणों की धात्विक सतह पर से खनिज जमाव की परत को हटाने के लिए भी अम्ल अपमार्जकों का उपयोग किया जाता है।
- 5) कठोर सतह से अवमल को हटाने के लिए अब्रेसिव सफाई प्रक्रिया में पेस्ट, क्रीम या चूर्ण के रूप में उपलब्ध कणों/कणिकाओं का उपयोग किया जाता है। यद्यपि सतह को नुकसान से बचाने के लिए साधारण स्टीलवूल या ब्रुश के प्रयोग से बचना चाहिए। जहां तक सम्भव हो सके स्पंजी या मुलायम रेशेदार पदार्थ जैसे कपड़े का बना पैड आदि का प्रयोग करना चाहिए।
- 6) नये लगे उपकरणों की सफाई के लिए सोलड्रिंग फ्लक्स को प्रथमतः 5 से 10 प्रतिशत सोडियम कार्बोनेट विलयन या अमोनिया जल से उदासीन कर ले तत्पश्चात् उसे खंगाले, धोये व सुखाये।
- 7) क्लोरीन या आयोडीन आदि स्वच्छीकारकों के लम्बे सम्पर्क समय के कारण सतह पर जंग लगने से बचाव के लिए रोकना चाहिए।
- 8) अत्याधिक अवमल के बने धब्बों को हटाने के लिए पाऊडर के साथ रगड़ाई करनी चाहिए।

बोध प्रश्न 2

1) डेरी संयंत्र में प्रयोग होने वाली विभिन्न सफाई विधियों के नाम लिखिये।

.....
.....
.....

2) सफाई प्रक्रिया की परिभाषा दीजिए।

.....
.....
.....

3) एक प्रभावी सफाई के कौन-कौन से महत्वपूर्ण भौतिक लक्षण हैं।

.....
.....
.....

4) विभिन्न सफाई तथा स्वच्छीकरण प्रक्रियाओं के लिए विभिन्न विचार बिन्दुओं की व्याख्या कीजिए?

.....
.....
.....

5) सफाई विधि के लिए अपमार्जक विलयन के चुनाव को प्रभावित करने वाले विभिन्न कारकों की व्याख्या कीजिए।

.....
.....
.....

13.4 स्वच्छीकरण की विधियाँ, कारक तथा उपयोग

डेरी संयंत्र में स्वच्छीकरण या संक्रमण नाशक का उद्देश्य जीवित सूक्ष्म जीवाणुओं को उस स्तर तक कम करना है जो डेरी प्रसंस्करण प्रक्रिया के लिए सुरक्षित समझा जाता है। सामान्यतया स्वच्छीकरण, जीवाणुवीय बीजाणुओं को नष्ट नहीं करता है।

i) **विधियाँ** : स्वच्छीकरण या संक्रमणनाशन की प्रभावी विधि में पूर्व सफाई आवश्यक है। स्वच्छीकरण की निम्नलिखित विधियाँ सामान्यतया प्रयोग की जाती हैं।

गर्म जल या वाष्प द्वारा उष्मन : सतह पर के सूक्ष्म जीवाणुओं को अक्रियाशील करने के लिए उसे गर्म जल या भाप द्वारा उपचारित किया जाता है। उच्चताप

उपकरण की सतह पर लगी प्रोटीन का अप्राकृतिकीकरण करता है। अतः सतह के उष्मन से पूर्व प्रारम्भिक धुलाई द्वारा सभी अवमल को निकाल कर बाहर कर देना चाहिए। भाप मुश्किल पहुँच वाली सतह तक भी पहुँचने के गुणों के कारण अधिक प्रभावकारी होती है। यह सतह को गर्म करने में कम समय लेती है तथा विभिन्न कोनों तथा सिरों तक आसानी से बिना पम्प का उपयोग किये पहुँच जाती है। उच्च ताप उपकरण की सतह को तीव्रता से सुखाने में सहायता करता है तथा जल क्रियाशीलता में कमी लाने में भी अधिक प्रभाव है। स्वच्छीकरण प्रक्रिया की यह प्रकार अच्छे परिणाम के लिए ताप-समय संयोग चाहती है। भाप, साफ सतह पर सीधी प्रयोग की जाती है जबकि गर्म पानी को फुवारे या घुमाने में प्रयोग से पूर्व इसे छाना जाता है।

रासायनिक विलयन के प्रयोग द्वारा : यह विधि वहां प्रयोग की जाती है जहां उष्मा के प्रति संवेदनशील सतह पर भाप का उपयोग नहीं किया जा सकता है। यह देखा गया है कि नियमित रूप से एक ही रसायन का प्रयोग करते रहने से जीवाणुओं में उस रसायन के प्रति प्रतिरोधिता उत्पन्न हो जाती है। अतः समयान्तर रसायनों को परिवर्तित करते रहना चाहिए। उपलब्धता तथा उपयुक्ता के अनुसार निम्नलिखित रसायन प्रयोग किये जा सकते हैं :

क) **क्लोरीन एवं क्लोरीन उत्पाद :** ये सामान्यतया तरल हाईपोक्लोराइट के रूप में प्रयोग किये जाते हैं।

ख) आयोडोफोर

ग) क्वाटरनरी अमोनियम यौगिक

घ) उभयधर्मी सरफैक्टेंट

अल्ट्रा वायलेट किरणों जैसे विकिरण का प्रयोग : विकिरण द्वारा स्वच्छीकरण का प्रयोग आजकल पैकिंग मशीन, पैकिंग पदार्थ तथा आईस्क्रीम एवं दुग्धचूर्ण के निर्माण में प्रयोग की जाने वाली हवा को संक्रमण विहीन करने में किया जाता है।

ii) **स्वच्छीकरण को प्रभावित करने वाले कारक :** एक स्वच्छीकारक को प्रयोग करते समय निम्नलिखित कारकों पर ध्यान देना चाहिए :

- 1) रासायनिक स्वच्छीकारक की सान्द्रता।
- 2) तापमान।
- 3) जीवाणुओं की संख्या को सुरक्षित स्तर तक कम करने के लिए आवश्यक सम्पर्क समय। संक्रमणनाशी विलयन का पात्र की सतह के साथ सम्पर्क-समय - गीला सम्पर्क समय 10 मिनट से कम नहीं होना चाहिए।
- 4) सतह की दशा-अवमल युक्त सतह पर संक्रमणनाशी अच्छा कार्य करता है।
- 5) पूर्व सफाई की मात्रा-पूर्व सफाई अवमल साफ करती है अवमल सूक्ष्म जीवाणुओं का पालन व वृद्धि के लिए वातावरण कर उपयुक्ता प्रदान करते हैं। एक बार जब यह सुरक्षा दूर कर दी जाये तो जीवाणु रसायन के संक्रमणनाशी गुण के लिए अधिक संवेदी हो जाते हैं जिससे ये जीवाणु शीघ्रतापूर्वक नष्ट या अक्रियाशील हो जाते हैं।

- iii) **स्वच्छीकारक का प्रयोग** : स्वच्छीकारक का उपयोग, स्वच्छीकरण की विधि तथा स्वच्छीकारक के गुणों पर निर्भर करती है, जिनका वर्णन नीचे किया गया है:
- 1) **आप्लावन** : सतह जिसकी सफाई करनी है उसे स्वच्छीकारक के प्रवाहित विलयन या पात्र में डूबोकर आवश्यक समय तक आप्लावित रखा जाता है।
 - 2) **कुहराकरण** : उपयुक्त रसायन का कुहराकरण स्वच्छीकरण चाहने वाले स्थान पर जीवाणुओं को अक्रियाशील करने के लिए किया जाता है।
 - 3) **फव्वाराकरण** : सतह पर फव्वारा जेट द्वारा स्वच्छीकरण रसायन की ऐच्छिक सान्द्रता के विलयन का स्प्रे किया जाता है।
 - 4) सूक्ष्म जीवाणुओं को मारने के लिए उपयुक्त डिजाईन के नोजल का प्रयोग करके सतह को पर्याप्त समय के लिए भाप के सम्पर्क में लाया जाता है।
 - 5) जीवाणुओं को अक्रियाशील करने के लिए विकिरण का प्रयोग किया जाता है। विकिरण तरंगों का उपयोग समीपता से करने पर अधिक प्रभावी होता है।

बोध प्रश्न 3

- 1) स्वच्छीकरण प्रक्रिया को परिभाषित करें। स्वच्छीकरण से पूर्व सफाई क्यों आवश्यक है?

- 2) स्वच्छीकारकों के प्रयोग के लिए मुख्य विचारणीय क्या बिन्दु है?

13.5 अपमार्जक एवं स्वच्छीकारकों के प्रयोग के लिए महत्वपूर्ण निर्देश

पदार्थ सुरक्षा आंकड़ा पत्र (मैटिरियल सेफिट डाटा शीट- एम.एस.डी.एस.) का प्रयोग प्रत्येक अपमार्जक तथा स्वच्छीकारक की अपनी एक विशिष्ट रखरखाव आवश्यकता होती है जो उसकी प्रतिक्रियात्मक प्रवृत्ति, रखरखाव उपकरण तथा आस पास के वातावरण पर निर्भर करती है। हानिकारक प्रभाव तथा असुविधा को रोकने के क्रम में, कार्यकारी निर्देशों का ध्यानपूर्वक अध्ययन करना चाहिए एवं रासायनिक व उसके लिए आवश्यक प्रयोग तकनीक के सम्बन्ध में सुरक्षा निर्देशों का पालन करना चाहिए। यदि सम्भव हो तो इन एम.एस.डी.एस. को प्रयोग के स्थान तथा भंडारण के पास लिख कर लगाने को प्राथमिकता देनी चाहिए।

प्रभावी रसायन का चयन

धुलाई करने वाली मशीनों का निर्माण उसके प्रयोग किये जाने वाले अपमार्जकों तथा स्वच्छीकारकों के गुणों को ध्यान में रखकर किया जाता है, अतः अपमार्जक व स्वच्छीकारक का चयन करते समय मशीन निर्माता की संस्तुतियों पर ध्यान देना आवश्यक होता है।

सुरक्षित भंडारण

सफाई एवं स्वच्छीकरण के लिए प्रयोग होने वाले रसायनों के भंडारण में निम्नलिखित बिन्दुओं को ध्यान में रखना चाहिए :

- 1) अपमार्जक तथा स्वच्छीकारक के पात्रों पर उचित लेबल लगाना।
- 2) दुग्ध एवं दुग्ध पदार्थों को इनके संक्रमण से बचाने के लिए इन्हें प्रसंस्करण क्षेत्र से सुरक्षित दूरी पर रखे।
- 3) भंडारण के पास में रसायन रखरखाव के उचित साधनों जैसे दस्ताने, जूते आदि की उपलब्धता होनी चाहिए।
- 4) इन रसायनों के रखरखाव में संलग्न व्यक्तियों को उचित प्रशिक्षण।
- 5) इन रसायनों के पात्रों को प्लास्टिक जैसे उपयुक्त पदार्थ की चटाई पर रखना चाहिए।
- 6) भंडारण क्षेत्र में पर्याप्त प्रकाश की उपलब्धता होनी चाहिए।
- 7) रखरखाव में सावधानियों का उचित प्रदर्शन किया जाना भी आवश्यक है।

बोध प्रश्न 4

- 1) अपमार्जक तथा स्वच्छीकारकों के प्रयोग में क्या सावधानियां आवश्यक होती हैं?

.....

.....

.....

13.6 अपमार्जन एवं स्वच्छीकरण की प्रभावशीलता का मूल्यांकन

मूल्यांकन की विधि : सतह पर बाह्य पदार्थ की उपस्थिति का निम्नलिखित में से किसी विधि का प्रयोग करके पता लगाया जा सकता है।

आंखों द्वारा निरीक्षण : बड़े टैंकों, साईलों आदि के उचित सफाई स्तर के निरीक्षण के लिए पर्याप्त प्रकाश की व्यवस्था होनी चाहिए। दूरस्थ स्थानों का निरीक्षण सतह के ऊपर शक्तिशाली रोशनी का प्रयोग करके किया जाता है।

छूकर : साफ एवं स्वच्छ अंगुली से साफ की हुई सतह को छू कर, उस पर लगे भौतिक-रासायनिक पदार्थों की उपस्थिति का ज्ञान प्राप्त किया जा सकता है। अपमार्जक अवशेष अंगुली पर सफेद परत का जमाव दर्शाते हैं जबकि दुग्ध वसा की उपस्थिति सतह पर चिकनाई का प्रभाव दर्शाती है।

बूंद परीक्षण : जब तिरछी या खड़ी सतह पर स्वच्छ जल डाला जाता है तो यह सफाई की मात्रा के अनुसार विशिष्ट प्रवाह पद्धति दर्शाता है। सतह पर जल पंक्ति का अत्याधिक टूटना अपूर्ण सफाई दर्शाता है।

पी.एच. परीक्षण : अधिकतर अपमार्जक क्षारीय प्रकृति के होते हैं तथा उनकी उपस्थिति सतह के धोवन की पी.एच. का परीक्षण करके पता लगाया जा सकता है। पी.एच. 7 से अधिक होने पर अपमार्जक की सूक्ष्म मात्रा की उपस्थिति का ज्ञान होता है।

सूचक परीक्षण : साफ व धुली सतह पर फिनोल्फथलीन सूचक प्रयोग करके अपमार्जक की उपस्थिति का पता लगाया जा सकता है। अपमार्जक की सूक्ष्म मात्रा सूचक के रंग को गुलाबी परिवर्तित कर देता है।

साफ तथा स्वच्छ सतह की सफाई दशाओं के मूल्यांकन में निम्नलिखित विधियां प्रयोग की जाती हैं—

धुलाई विधि : स्वच्छीकृत सतह को आसुत जल से धोया जाता है। धोवन में जीवाणुवीय भार की गणना उसमें जीवाणु कोलोनी प्रतिलीटर धोवन के परिणाम के रूप में प्रदर्शित किये जाते हैं। एकत्रित धोवन में से ज्ञात मात्रा के नमूने का परीक्षण कोलोनी गणना के लिए किया जाता है तथा गणना को धोवन की मात्रा के कारक से गुणा करके जीवाणु की संख्या का आकलन किया जाता है। धोवन की मात्रा में दो कारक होते हैं, पहला नमूने की मात्रा तथा दूसरा धोवन मात्रा तथा नमूना का गुणांक।

प्रभावशीलता के मूल्यांकन के लिए सिद्धान्त:

जीवाणुवीय गणना, कोलोनी प्रति लीटर	प्रभावशीलता स्तर
1000 कोलोनी प्रति लीटर से कम	सन्तोषजनक
1000 से 5000	कम सन्तोषजनक
5000 से अधिक	असन्तोषजनक

स्वैब विधि : स्वच्छीकरण की हुई सतह को साफ एवं निर्जमीकृत रूई से पोंछा जाता है तथा इसे आसुत जल की ज्ञात मात्रा से धोते हैं। सतह के एक प्रतिनिधि क्षेत्र को पोंछकर रिंज (धोवन) तैयार करते हैं जिसका परीक्षण नमूने में उपस्थित कोलोनियों की संख्या के रूप में जीवाणु भार ज्ञात करने के लिये किया जाता है। ज्ञात धोवन की ज्ञात मात्रा में जीवाणुओं की वास्तविक उपस्थित मात्रा की गणना प्रति 900 से.मी. क्षेत्रफल में उनकी कोलोनियों की संख्या के रूप में निरूपित की जाती है।

प्रभावशीलता के मूल्यांकन के लिए सिद्धान्त :

कोलोनी प्रति 900 से.मी. क्षेत्रफल	प्रभावशीलता स्तर
5000 से कम	सन्तोषजनक
5000 से 25000	कुछ मात्रा में सन्तोषजनक
25000 से अधिक	असन्तोषजनक

लाभकारी सूक्ष्म जीवाणुओं को घातक प्रभाव से बचाने के लिए धोवन जल के नमूने में क्लोरीन के प्रभाव को 0.5% सोडियम थायोसल्फेट से हमेशा उदासीन कर लेना चाहिए।

जब स्वच्छीकारी रसायन के रूप में क्वाटरनरी अमोनिया का प्रयोग किया जा रहा हो तो उसमें 0.4% लैसीथीन तथा 1% टवीन-20 मिलाकर उसे उदासीन किया जाता है।

एडीनोसीन-ट्राईफोस्केट ए.टी.पी. परीक्षण स्वच्छीकरण के प्रभाव का मूल्यांकन तथा लाभकारी जीवाणुओं की सूचना कुछ ही सैकिंड में प्रदान करता है। यह परीक्षण उत्पादन प्रारम्भ करने से तुरन्त पूर्व सफाई-स्वच्छीकरण को त्रुटी विहीन करने में उपयोगी है।

बोध प्रश्न 5

- 1) सफाई तथा स्वच्छीकरण प्रक्रिया की प्रभावशीलता को आप किस प्रकार सुनिश्चित करेंगे?

.....

.....

.....

13.7 सारांश

डेरी संयंत्र में दुग्ध रखरखाव, प्रसंस्करण तथा पैकेजिंग क्रिया को प्रभावी बनाये रखने के लिए प्रसंस्करण उपकरण, पात्र तथा भौतिक सुविधाओं को पर्याप्त स्तर तक ठीक अवस्था में रखना आवश्यक है। इन प्रसंस्करण सुविधाओं की रचना तथा आकार में पर्याप्त भिन्नता होती है अतः सफाई तथा स्वच्छीकरण के उपयुक्त प्रणाली की आवश्यकता पड़ती है। सभी विचारणीय बिन्दुओं पर बिना आर्थिक दबाव तथा क्रियात्मक कठिनाईयों के प्रयासरत एवं प्रभावकारी साफ सतह प्राप्त करने के लिए उचित ध्यान देना आवश्यक होता है।

छोटे पात्र, पाईप के टुकड़े, बाल्व, जोड़ तथा गैसकेट को मुलायम ब्रुश तथा अपमार्जक विलयन की सहायता से हाथ द्वारा साफ किया जाता है। छोटे पात्रों को विशेष डिजाईन में बनी धोवन मशीन जैसे कैन वाशर, क्रेट वाशर द्वारा कम लागत पर दक्षतापूर्वक साफ किया जा सकता है जबकि बड़े पात्रों, टैंक, साइलों पाईपलाईन तथा अन्य जटिल उपकरणों जैसे दुग्ध अवशीतलक, पास्तुरीकारक, वाष्पक, आदि की सफाई यथास्थान-सफाई (क्लनिंग-इन-प्लेस) विधि द्वारा की जाती है।

सफाई व स्वच्छीकरण की उपयुक्त विधि तथा रसायन के चुनाव के लिए ध्यान रखने वाले कारकों में कार्य का दबाव एवं प्रकृति, उपकरण निर्माता के निर्देश, जल की गुणवत्ता, समय की उपलब्धता तथा ताप बहुत महत्वपूर्ण कारक है।

13.8 शब्दावली

- पर्याप्त** : एच्छक उद्देश्य पूर्ति के लिए काफी।
- सफाई** : अवमल, खाद्य, गन्दगी, अवशेष या अन्य आपत्तिकारक पदार्थों को निकालना।
- पात्र** : कुछ रखने के लिए बर्तन जैसे डिब्बा, कैन तथा वैसल आदि।
- संक्रमण** : उत्पाद में सूक्ष्म जीवाणुओं सहित आपत्तिकारक पदार्थों का पाया जाना है।
- डेरी** : एक व्यावसायिक संस्थान जहां पर दुग्ध एवं दुग्ध उत्पादों का प्रसंस्करण तथा वितरण होता है।

- अपमार्जक : सफाई के उद्देश्य से प्रयोग किया जाने वाला रसायन।
- संक्रमणनाशन : एक सुरक्षित स्तर तक सूक्ष्म जीवाणुओं की संख्या में कमी।
- उपकरण : प्रसंस्करण कार्यों में उपयोग होने वाली मशीनरी।
- खाद्य स्वच्छता : खाद्य का पूर्णता, सघनता तथा सुरक्षा को सुनिश्चित करने वाले सभी आवश्यक उपाय।
- स्वास्थ्यकर : स्वास्थ्य वृद्धन के उद्देश्य के लिए प्रयोग किये जाने वाले उपाय।
- स्वच्छीकारक : संक्रमणनाशन के लिए प्रयोग किये जाने वाले रसायन या पदार्थ।
- वाशर्स : पात्रों की धुलाई के लिए प्रयोग होने वाले उपकरण।
- खंगालना (रिंज) : साफ पानी के साथ धुलाई।
- स्वैब : सतह को रूई द्वारा पोंछना।

13.9 कुछ उपयोगी पुस्तकें

BIS, New Delhi-11002, IS 2491: (1998), *Food Hygiene-Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP)- System and Guidelines for its application.*

BIS, New Delhi -110012, IS 15000 (1998), *Food Hygiene-General Principles-Code of Practice (Second Revision)*

Newcomer, J, L. (1981) *Preventive Maintenance Manual for Dairy Industry*, Venus Trading Company, P.O. Box 17, Anand 388001, Gujrat, India

De, Sukumar (1980) *Outlines of Dairy Technology*, Oxford University Press, Delhi.

13.10 बोध प्रश्नों के उत्तर

आपके उत्तर में निम्नलिखित बिन्दुओं का समावेश होना चाहिए।

बोध प्रश्न 1

- 1) i) दुग्ध तथा दुग्ध पदार्थों का स्वास्थ्यकर रखखाव।
- ii) संक्रमण बचाव।

बोध प्रश्न 2

- 1) हाथ द्वारा सफाई, यान्त्रिक सफाई तथा यथास्थल-सफाई।
- 2) सफाई एक प्रक्रिया है जिसमें आवंछित पदार्थों को जो जीवाणुविक सड़न तथा खाद्य विषाक्तता पैदा करते हैं, उत्पाद में संक्रमण रोकने के लिए दूर करते हैं।
- 3) i) दृश्य फिल्म या अवमल से मुक्त।
- ii) किसी प्रकार की आपत्तिकारक गन्ध की अनुपस्थिति।
- iii) ग्रीस रहित या रफ अनुभव।

- iv) सतह पर से अनेकों बार पोंछने पर नये सफेद फेशियल उत्तक का अवर्णीकरण न होना।
 - v) जब सतह के ऊपर जल प्रवाह किया जाये तो जल की धारा में किसी प्रकार से टूटने का कोई लक्षण से न दर्शाना ब्रेक का कोई लक्षण न दर्शाना।
 - vi) सतह के सम्पर्क में आने पर खाद्य उत्पादों में किसी प्रकार का संक्रमण नहीं होना।
- 4) i) क्षारीय तनु तथा तीक्ष्ण अपमार्जक।
ii) अम्ल अपमार्जक।
iii) उदासीन पी.ए.एच. प्रकार के अपमार्जक।
 - 5) i) उदासीन अपमार्जक पी.एच. 7 से 9 तक के सामान्य उद्देश्य पूरा करने वाले अपमार्जक है तथा हल्के से मध्यम व भारी सफाई कार्य के लिए उपयोगी है। ये जल में अच्छे झाग बनाते हैं तथा सतह के लिए सुरक्षित है।

बोध प्रश्न 3

- 1) उपकरणों की सतह पर जीवाणु होते हैं। एक सुरक्षित स्तर के कम स्तर तक इन जीवाणुओं को नष्ट करने के लिए स्वच्छीकारक रसायनों का प्रयोग करके स्वच्छीकरण करते हैं। स्वच्छीकरण रसायनों में जीवाणुनाशी गुण होता है। चूंकि अवमल में उपस्थित जीवाणुओं को स्वच्छीकारकों द्वारा नष्ट नहीं किया जा सकता है। अतः प्रभावशाली स्वच्छीकरण के लिए पहले अवमल की परत को हटाना आवश्यक है।
- 2) दुग्ध उद्योग में उपयोग होने वाले स्वच्छीकारक है—क्लोरीन जल, आयोडोफोर, क्वाटरनरी अमोनियम यौगिक, उभयधर्मी सर्फैक्टैन्ट, वाष्प तथा गर्म जल।

बोध प्रश्न 4

- 1) i) पदार्थ सुरक्षा आंकड़ा पत्र (मैटिरियल सेफ्टी डाटा शीट) का प्रयोग।
ii) प्रभावी रसायन का चयन।
iii) उचित भंडारण।

बोध प्रश्न 5

- 1) भौतिक तथा जैविक दशाओं के परीक्षण के लिए मूल्यांकन परीक्षण द्वारा जांच विख्यात सूक्ष्म जीवाणविक परीक्षणों में रिंज परीक्षण, स्वैब परीक्षण तथा ए.टी.पी. परीक्षण।

इकाई 14 कैन वाशर के प्रकार तथा उनका क्रियात्मक विवरण

इकाई की रूपरेखा

14.0 उद्देश्य

14.1 प्रस्तावना

14.2 कैन वाशर की कार्य प्रणाली

14.3 कैन वाशर के प्रकार

- कैन स्क़ौबर
- कैन भाप उपचार संभाग
- रोटेरी कैन वाशर
- स्ट्रेट थ्रु कैन वाशर

14.4 सारांश

14.5 शब्दावली

14.6 कुछ उपयोगी पुस्तकें

14.7 बोध प्रश्नों के उत्तर

14.0 उद्देश्य

इस इकाई के अध्ययन उपरान्त हम योग्य हो जायेंगे :

- कैन वाशर द्वारा धुलाई तथा निर्जमीकरण के मूल सिद्धान्तों को जानने में;
- कैन वाशर के विभिन्न प्रकारों को जानने में;
- सामान्य कैन वाशर का चलाना एवं उनकी देखभाल करने में; और
- कैन वाशर को चलाने में आवश्यक सावधानियों को बताने में।

14.1 प्रस्तावना

कच्चा दूध उत्पादक से डेरी संयंत्र या अवशीतलन केन्द्र पर डिब्बों में लाया जाता है। प्रारम्भ में कैन केवल एल्यूमिनियम या ढलवा मृदुस्पात के बने होते थे परन्तु आज ये जंग रहित स्पात या प्लास्टिक परत युक्त कैन भी बाजार में उपलब्ध हैं। कैन की सफाई डेरी संयंत्र का एक महत्वपूर्ण लक्षण है। कम संख्या में कैन होने पर उनकी सफाई हाथ से की जाती है जबकि यह बड़े डेरी संयंत्रों या अवशीतलन या संकलन केन्द्रों पर प्रयोगात्मक रूप से संभव नहीं है। प्राथमिक संकलन केन्द्रों से दूध को इकट्ठा करने के लिए बहुत बड़ी संख्या में डिब्बों का प्रयोग किया जाता है तथा हाथ द्वारा उनकी सफाई में अधिक समय तथा मानवश्रम लगता है।

अधिक कार्यभार पर नियन्त्रण पाने के लिए, प्रभावी धुलाई तथा स्वच्छीकरण हेतु मशीन द्वारा सफाई को प्राथमिकता दी जाती है। कैन वाशर द्वारा डिब्बों की अच्छी सफाई न

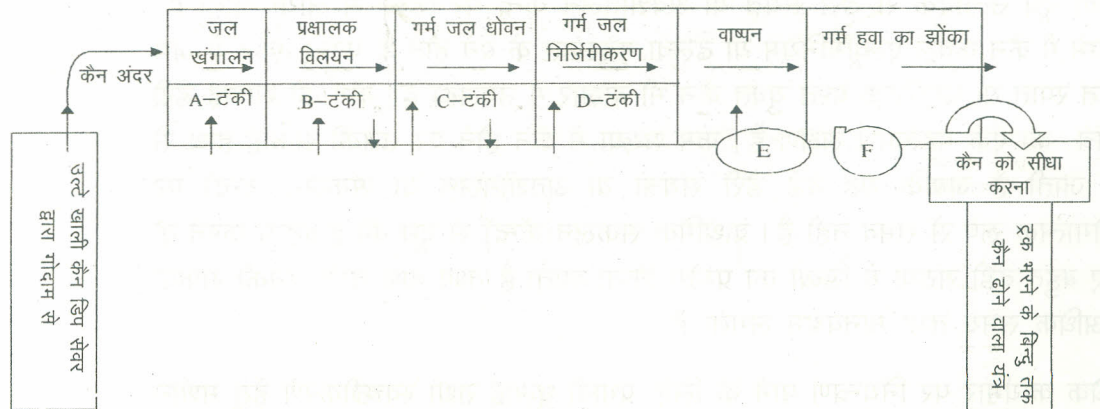
केवल स्वास्थ्यवर्धक दशाओं द्वारा कच्चे दूध की गुणवत्ता विघटन को रोकती है। बल्कि साथ ही यह डेरी प्रणाली में पूर्ण स्वास्थ्यवर्धक सफाई रखने पर भी ध्यान केन्द्रित कराती है। यह प्रभाव धीरे-धीरे परन्तु सीधे रूप में दुग्ध उत्पादन क्षेत्र में दुग्ध उत्पादन भी सफाई को प्रोत्साहित करती है।

बाजार में दूध के डिब्बों (कैन) का आर्थिक डिजाईन भी उपलब्ध है तथा संगठन की वित्तीय क्षमता तथा कार्य के स्तर पर आधारित आकार के डिब्बे खरीदे जा सकते हैं। निश्चित समयान्तराल पर सफाई तथा स्वच्छीकरण प्रभाव की समीक्षा बचावात्मक उपायों को अपनाने में चेतावनी देती रहती है।

14.2 कैन वाशर की कार्य प्रणाली

यद्यपि उपकरण निर्माता डिब्बों की प्रभावशाली कैन धुलाई हेतु विशिष्ट उपचार व्यवस्था उपलब्ध कराते हैं। परन्तु कुछ कार्यात्मक क्रियाएं अच्छी धुलाई प्राप्त करने के लिए आवश्यक है जिनका विवरण यहां प्रस्तुत किया गया है-

- 1) डिब्बों को धुलाई मशीन पर लगाने से पूर्व ड्रिपसेवर के ऊपर निचोड़ कर कैन डिब्बे से दूध या क्रीम के अवशेष को रिक्त करते हैं।
- 2) कैन की आन्तरिक परत पर ढीले रूप में चिपके दूध या दूध ठोस के कणों को साफ व ठण्डे जल से अच्छी प्रकार से खंगाल कर दूर किया जाता है। (चित्र 14.1, टैंक-A)।
- 3) कैन पर चिपके कणों को हटाने के लिए गर्म व उच्च प्रवाह का अपमार्जक विलयन या जल प्रयोग करते हैं। (चित्र 14.1, टैंक - B) प्रभावीकाल उपरान्त विलयन को निचोड़ते हैं।
- 4) आवश्यक समय के लिए साफ गर्म या ठण्डे जल को घुमाते हैं (चित्र 14.1, टैंक-C)।
- 5) धुलाई विलयन के अवशेषों को हटाने के लिए साफ तथा गर्म जल से खंगालते हैं। (चित्र 14.1, टैंक -D) अन्त में इसे निकाल देते हैं।
- 6) सतह को निर्जमीकृत करने के लिए संतृप्त भाप का प्रयोग करते हैं (चित्र 14.1, टैंक - E)।
- 7) कैन की अवशेष नमी को दूर करने के लिए तेज गर्म हवा का उपचार देते हैं। (चित्र 14.1 का वर्ग F)।



चित्र 14.1: स्ट्रैट थु कैन वाशर में सफाई तथा स्वच्छीकरण कार्य का क्रम

उपरोक्त प्रक्रिया को स्ट्रेट थ्रु कैन वाशर में अपनाया जा रहा है तथा इसी तरह की प्रक्रिया रोटेरी प्रकार के कैन वाशर में अपनायी जाती है। पात्र की रचना, भाप की उपलब्धता या कैन वाशर की रचना आदि पर आधारित विशिष्ट आवश्यकता के अनुसार उपरोक्त क्रम में कुछ परिवर्तन भी किये जा सकते हैं।

साधारण कैन वाशिंग मशीन जिसे सामान्यतया कैन स्क्रेबर के नाम से जाना जाता है, कैन से दूध निचोड़ने के बाद खाली करके अपमार्जक विलयन में 45 से 50°C ताप पर डुबो कर डिब्बों की ब्रुश से रगड़ाई करते हैं। तत्पश्चात् साफ पानी से कैन को खंगाले तथा भाप खंड में निर्जमीकृत करे।

बोध प्रश्न 1

- 1) कैन को प्रभावी रूप से धुलाई विधि की प्रक्रिया का वर्णन करे।

.....

.....

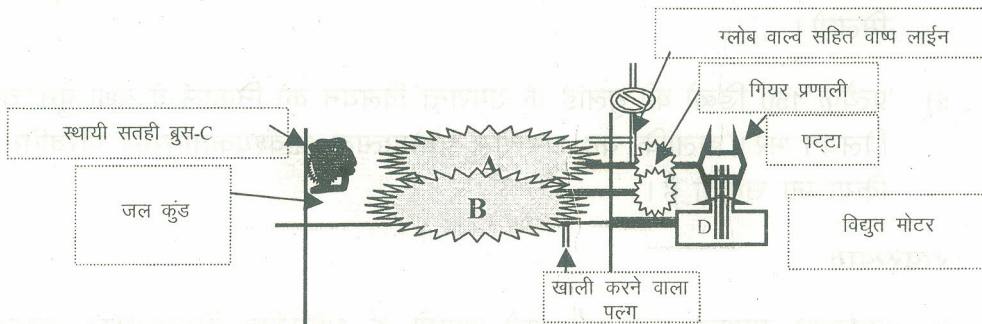
.....

14.3 कैन वाशर के प्रकार

बहुत से प्रकार के कैन वाशर विकसित किये गये हैं तथा विभिन्न रूप तथा आकार के दुग्ध कैन को धोने के लिए ये बाजार में उपलब्ध है। दुग्ध उद्योग में कैन वाशर के निम्नलिखित प्रकार अधिक विख्यात है—

- कैन स्क्रेबर
- कैन वाष्प खंड
- रोटेरी कैन वाशर
- स्ट्रेट थ्रु कैन वाशर

- i) **कैन स्क्रेबर : डिजाईन तथा क्रियान्वयन :** यह कैन वाशिंग मशीन की बहुत ही साधारण प्रकार है। जैसा कि चित्र 14.2 में दर्शाया गया। इसमें बेलनाकार आकार का एक नाईलोन फाईबर का बना कठोर ब्रुश 'A' अपने केन्द्र पर चारों ओर घूमता है जो एक छोटे मोटर (0.5 से 0.75 एच.पी.) द्वारा चलता है। दूसरा ब्रुश 'B' प्रथम से सम्बन्धित गियर के साथ चलता डिब्बे की रोप के अनुरूप एक स्थायी ब्रुश 'C' स्क्रीबिंग मशीन के एक तरफ दीवार में लगा रहता है। इन ब्रुशों की व्यवस्था निम्नलिखित कार्यक्रियात्मक चित्र में दर्शाया गया है। (चित्र 14.2:)



चित्र 14.2 : कैन स्क्रेबर का कार्य क्रियात्मक चित्र

स्क्रेबर में डिब्बा धोने के लिए सामान्यतया निम्नलिखित क्रिया विधि प्रयोग की जाती है—

- 1) वाशर को भरें तथा उसमें अपमार्जक की आवश्यक मात्रा डालें।
- 2) विलयन को 45–50°C ताप तक गर्म करें।
- 3) ब्रुश घुमाने के लिए कैन स्क्रेबर के मोटर को चलायें।
- 4) ड्रिपसेवर से कैन लेकर इसे स्क्रेबर ब्रुश 'A' पर मुक्त किनारा दिशा से लगायें।
- 5) जमे पदार्थ को ढीला होने के कैन लिये यहां को पर्याप्त समय तक रखें।
- 6) ब्रुश 'A' कैन की आन्तरिक परत को खुरचेगा तथा घूमता हुआ ब्रुश 'B' तथा विशिष्ट आकार के स्थाई साईड ब्रुश कैन की बाह्य सतह को साफ करेंगे।
- 7) कैन को हटाकर ठण्डे पानी से धोयें।
- 8) स्वच्छ अंगुली से सफाई स्तर का परीक्षण करें।

सावधानियां :

एक कैन स्क्रेबर के प्रभावी कार्य के लिए मुख्य सावधानियां निम्नलिखित हैं—

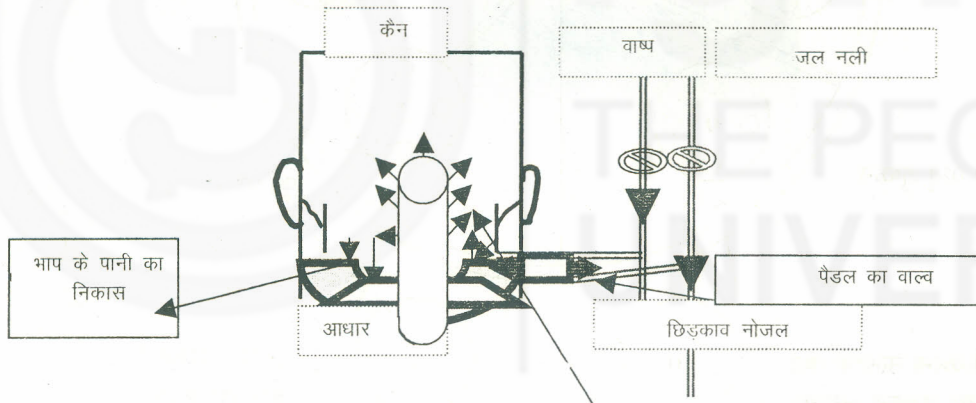
- 1) प्रभावी सफाई के लिए उचित ताप, विलयन की सान्द्रता तथा पर्याप्त धारण / स्क्रेबिंग महत्वपूर्ण कारक हैं। हाथ द्वारा सफाई की स्थिति में कम ताप, कम सान्द्रता तथा धारण काल के द्वारा कर्मचारी की जलन से बचाव करते हैं। सुरक्षा के कारणों से परिचालक को हाथों के रक्षात्मक दस्ताने पहन कर कार्य करना चाहिए।
- 2) ब्रुश की दशा नियमित रूप से ठीक रखनी चाहिए तथा घिसे या टूटे हुए ब्रुश को समय पर बदल दें। ब्रुश कुछ समय के कार्य उपरान्त या तो टूट जाते हैं या व्यास में छोटे हो जाते हैं या उनके रेशे निकल जाते हैं। इस तरह की कटी-फटी दशा वाले ब्रुश सतह को छूने तथा रगड़ने योग्य नहीं रह पाते हैं जिससे सफाई प्रभावी ढंग से नहीं हो पाती है।
- 3) कैन स्क्रेबर चार्जिंग की ठीक प्रक्रिया अपनाने में सावधानी रखनी चाहिए। साफ तथा मृदु जल को आवश्यक स्तर तक भर ले तत्पश्चात् अपमार्जक की नपी हुई मात्रा मिलायें। अब भाप वाल्व को खोल कर अपमार्जक विलयन को धीरे-धीरे गर्म करें।
- 4) कार्य के दौरान ऐच्छिक अन्तराल पर अपमार्जक विलयन की सान्द्रता करते रहना चाहिए। परीक्षण करें। यदि आवश्यक हो तो अपमार्जक की अतिरिक्त मात्रा मिलायें।
- 5) प्रत्येक 150 डिब्बों की धुलाई के उपरान्त विलयन को निकाल दें तथा पुनः ताजा विलयन भरें। हालांकि यह अन्तराल प्रयोगात्मक आवश्यकतानुसार परिवर्तित भी किया जा सकता है।

रखरखाव

- i) उपरोक्त सामान्य सावधानी वाले उपायों के अतिरिक्त निम्नलिखित रखरखाव पहलूओं पर भी गम्भीरता से विचार किया जाना आवश्यक है।

- 1) गन्दे अपक्षालक विलयन को निकाल दे तथा पात्र को साफ रखने के लिए धोये।
 - 2) सभी ब्रुशों का उचित तालमेल, कडापन तथा तन्तुओं की दशा के लिए परीक्षण करते रहना चाहिए यदि कोई कमी पायी जाती है तो उसे ठीक करे। कटे-फटे ब्रुशों को बदल दें।
 - 3) सोकिट, पुली, चेन, बैल्ट सहित मोटर तथा शक्ति वाहक प्रणाली का टूट-फूट तथा तामले के लिए नियमित परीक्षण करें।
 - 4) चैन तथा गीयर्स पर तेल या ग्रीस लगाये।
 - 5) अपमार्जक विलयन की हानि को बचाने के लिए उचित ग्लैंड का उपयोग करें।
 - 6) विकास प्लग की रिसाव के लिए नियमित जांच करते रहें।
- ii) **कैन भाप उपचार संभाग :** कैन को हाथों द्वारा सफाई के बाद उसका निर्जमीकरण ठण्डे स्वच्छीकारक विलयन का स्प्रे करके या भाप उपचार संभाग द्वारा वाष्प स्वच्छीकरण किया जाता है (चित्र-14.3)।

डिजाईन व कार्य : यह उपकरण कैन वाष्प खंड कैन को उल्टा करके रखने के लिए विशिष्ट डिजाईन में बनाया जाता है। ठण्डे जल से डिब्बे की खंगलाई द्वारा धुलाई के लिए पैडल चलित वाष्प या जल के जेट का उपयोग करते हैं तथा डिब्बे के उष्ण होने तक ताजी भाप द्वारा इन्हें निर्जमीकृत किया जाता है।



चित्र 14.3 : भाप उपचार संभाग का योजनागत चित्र

सावधानियां

भाप उपचार संभाग को चलाने में मुख्य आवश्यक सावधानी भाप इंजैक्शन वाल्व का क्रियान्वयन तथा भाप का खुलना की सुनिश्चितता करना है। कार्यपालक की सुरक्षा, जो गर्म डिब्बों को पकड़ता है, की सुनिश्चितता भी आवश्यक है। कार्यपालक कम समय के लिए डिब्बों को रखता है जो कार्य को अप्रभावी कर सकता है। गर्म जल स्प्रे के द्वारा दुर्घटना से बचाने के लिए पहले कैन की स्थिति ठीक करें तथा तब वाष्प वाल्व या रिज खोले। उचित स्वच्छीकरण प्रभाव प्राप्त करने के लिए 2 से 3 किग्रा. प्रति वर्ग से.मी. दाब की वाष्प पर्याप्त होती है।

रखरखाव

- 1) जेट के छिद्रों की नियमित रूप से जांच तथा सफाई करें।

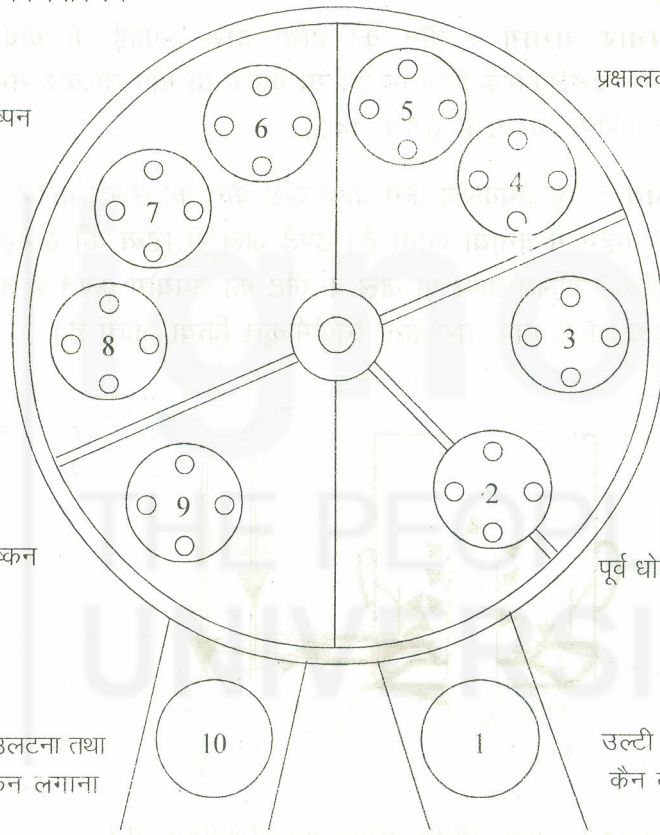
- 2) पैडल चलित वाल्व के स्प्रे दबाव की जांच तथा सामंजस्य बनाकर रखे।
- 3) जल निकास छिद्र को स्पष्ट साफ रखे तथा सफाई की देखरेख करें।
- iii) **रोटैरी कैन वाशर** : ये अर्धस्वचलित या पूर्ण स्वचलित कैन वाशिंग मशीन होती है जिनमें कैन को खंगोला, सफाई तथा निर्जमीकरण बड़े प्रभावी ढंग से किया जाता है। मशीन का विवरण नीचे वर्णित किया गया है :

डिजाईन: इनमें कैन को बड़े घूमने वाली टेबल या वाहक (चित्र 14.4) पर लगाया जाता है। इस प्रकार के वाशर रचना में बहुत साधारण होते हैं। बिगड़े हुए रूप के कैन को भी, बिना गिरने की समस्या के बिना साफ किया जा सकता है। कम या मध्यम संख्या में डिब्बों को संभालने के लिए ये विभिन्न आकारों में भी बने होते हैं तथा रचना में ये मशीन बहुत सघन होती है।

गर्म जल निर्जमीकरण

झोकेदार वाष्पन

प्रक्षालक धोवन



चित्र 14.4 रोटैरी कैन वाशर

क्रियान्वयन:—

- 1) अपमार्जक टैंक को चार्ज करते हैं।
- 2) स्वचलित प्रकार के वाशर में धोवन पानी का ताप, अपमार्जक विलयन, उष्मित वायु के ताप को निर्धारित स्तर पर स्थिर करते हैं। अर्ध स्वचलित मशीन में तरल को गर्म करने तथा तापमान निर्धारण के लिए वाल्व खोले जाते हैं।
- 3) टेबल को घुमाने, पम्प को चलाने तथा भाप को गर्म करने के लिए मशीन को स्टार्ट करते हैं।

- 4) ड्रिपसेवर पर दूध निचौड़ने के बाद खाली कैन, हाथ द्वारा या स्वचलित विधि द्वारा प्रवेश द्वार से वाशर की घूमती हुई टेबल या वाहक पर रखे जाते हैं।
- 5) निकास द्वारा साफ तथा निर्जमीकृत कैन वाशर बाहर आते हैं।

सावधानी

सफाई की प्रभावशीलता की जांच करें। डेन्ट पेट या अधिक गन्दे कैन की स्थिति में रेटेरी कैन वाशर पर कैन को भिगाने से पूर्व केन स्क्रैबर द्वारा कैन को स्क्रब किया जाता है।

रखरखाव

- 1) अन्य कैन वाशर के समान, पम्प तथा नोजल की समय-समय पर जांच करें।
- 2) निर्माता निर्देश के अनुसार या प्रतिदिन गतिशील भागों को चिकना करें।
- 3) जलसील, तेलसील तथा ग्लैंड को नियमित देखें तथा उसकी जांच करें।
- 4) केवल प्रवेश तथा निकास के अतिरिक्त सभी रास्ते बन्द रखें।

iv) स्ट्रेट थ्रु कैन वाशर

रचना एवं कार्य : इस प्रकार के वाशर में खंगलाई, अपमार्जक स्प्रे, गर्म जल खंगलाई, भाप उपचार तथा वायु शुष्कन भाग होते हैं। (चित्र 14.1)। डिब्बों को धारण करने योग्य विशिष्ट डिजाइन की प्लास्टिक या स्टील की बनी चैन पर प्रवेश द्वार से डिब्बे रखे जाते हैं तथा निकास द्वार की तरफ ले जाये जाते हैं। अन्य प्रकार की गति व्यवस्था में डिब्बों को एक स्थिति से दूसरी स्थिति की तरफ किरकिरा (रेटचेट) द्वारा आगे बढ़ाया जाता है। कैन प्रवेश द्वार से आगे खंगलाई अनुभाग की ओर उल्टी अवस्था में गति करते हैं। जहां पैदी तथा अन्य दिशाओं से गर्म जल तीव्र धारा के रूप में डिब्बे पर फेंका जाता है जो गन्दगी तथा अवमल को ढीला करता है। अब ये डिब्बे अपमार्जक विलयन खंड की ओर जाते हैं जहां डिब्बों पर 0.5 से 1% सान्द्रता का गर्म अपमार्जक विलयन डिब्बों के अन्दर व बाहर छिड़का जाता है जो डिब्बों पर जमे अवमल को पूर्णतः उतार देता है। ये डिब्बे गर्म जल खंगलाई अनुभाग में जाते हैं जहां सूक्ष्म रूप में अपमार्जक तथा अवमल के अवशेषों को दूर किया जाता है। अब डिब्बे प्रभावी रूप से साफ हो गये हैं तथा भाप उपचार भाग में निर्जमीकरण के लिए जाते हैं। अन्ततः गर्म डिब्बों को गर्म हवा भाग में सुखाया जाता है। निकास द्वार पर पहुंचने से पूर्व उचित जुड़ाव द्वारा उल्टे किये गये डिब्बों को सीधा करके उनका मूंह ऊपर किया जाता है।

दो प्रकार के भाप इंजेक्शन प्रमुख हैं—विराम तथा सतत।

सविराम प्रकार के जैट वाष्प बचत में आर्थिक होते हैं।

सफाई कार्य प्रयुक्त, कनीक के आधार पर अर्ध स्वचलित या पूर्ण स्वचलित मशीन द्वारा किया जा सकता है।

सावधानियां

- 1) भाप के उचित इंजेक्शन के लिए वाष्प जैट को नियमित रूप से साफ करें।
- 2) क्षतिग्रस्त डिब्बों का प्रयोग न करे, ये प्रायः वाशिंग मशीन के अन्दर गिर जाते हैं तथा धुलाई कार्य को बाधित करते हैं।

- 3) वाष्प व हवा का प्रयोग पर्याप्त दाब व ताप पर करें।
- 4) यह सुनिश्चित करें कि कैन वाशर में पानी की पर्याप्त मात्रा उपलब्ध होनी चाहिए।

रखरखाव

धुलाई कार्य को ठीक प्रकार चलाने के लिए स्ट्रेट थ्रु कैन वाशर में निम्नलिखित रखरखाव आवश्यक होता है।

- 1) पम्प की तेल सील तथा जल ग्लैंड का नियमित निरीक्षण।
- 2) धुलाई कार्य के पूर्व तथा पश्चात वाष्प नोजल का निरीक्षण करें। बन्द नोजल को साफ करें।
- 3) कैन वाहक चैन का निरीक्षण करते रहे, ढीली चैन की मरम्मत करें या उसे बदले।
- 4) सभी टैंक को साफ करें (जल/अपमार्जक/गर्मजल)।
- 5) द्वार गैस केट का निरीक्षण करें, यदि उनमें हानि मिले तो उन्हें बदल दें।
- 6) किरकिरा (रैटचेट) गति की जांच करें तथा यदि आवश्यक है तो उसका उचित समायोजन करें।

बोध प्रश्न 2

- 1) डेरी उद्योग में कौन-कौन से विभिन्न प्रकार के कैन वाशर प्रयोग किये जाते हैं?

.....

.....

.....

- 2) कैन को भाप प्रखंड में निर्जमीकृत करते समय कौन-कौन सी मुख्य सावधानियां रखनी चाहिए।

.....

.....

.....

- 3) एक स्ट्रेट-थ्रु कैन वाशर के कार्य से सम्बन्धित विभिन्न पदों को लिखे।

.....

.....

.....

14.4 सारांश

स्वच्छ दुग्ध उत्पादन की प्रक्रिया डिब्बों के प्रभावी सफाई तथा स्वच्छीकरण से प्रारम्भ सुनिश्चित होती है। यह दो तरह से कार्य करता है—

- i) साफ तथा स्वच्छ किये हुए डिब्बों का प्रयोग दूध को ले जाने या रखने में करने से वह कच्चे दूध को संक्रमण से बचाता है, जीवाणुओं की वृद्धि पर नियन्त्रण करता है तथा अन्ततः दूध की प्रारम्भिक गुणवत्ता में सुधार करता है।
- ii) जब साफ डिब्बे गांव में पहुंचते हैं तो ये डेरी संयंत्र के स्वस्थपरक व स्वच्छता अभियान की दुग्ध उत्पादकों द्वारा ग्राह्यता में वृद्धि करते हैं जिससे उत्पादक स्तर पर सफाई के सुधार में नियमित रूप से सहायता मिलती है।

इस विधि में सफाई प्रक्रिया तथा मशीनों का महत्वपूर्ण स्थान है। डिब्बों की संख्या या दूध के आयतन के आधार पर डेरी संयंत्र पर उपयुक्त प्रकार की कैन धुलाई की व्यवस्था करनी चाहिए।

14.5 शब्दावली

- डिब्बा (कैन)** : दुग्ध भंडारण के लिए प्रयोग किया जाने वाला पात्र।
- कैन वाशर** : डिब्बों की धुलाई के लिए विशेष डिजाइन की मशीन।
- पात्र** : कुछ धारण करने की वस्तु जैसे बॉक्स, कैन, जार, वैसल आदि।
- डेरी** : एक व्यवसायिक प्रतिष्ठान जो दूध तथा दुग्ध उत्पाद का प्रसंस्करण तथा वितरण करता है।
- डिजाईन** : प्रारम्भिक खाका, योजना, या कुछ नया बनाना या डिवाइस बनाना।
- उपकरण** : प्रसंस्करण कार्य के उपयोग के लिए मशीनरी जिनमें आपूर्ति, यंत्र तथा सहायक यंत्र लगे हो।
- मशीनरी** : वह साधन जिसके द्वारा किसी वस्तु को गति में रखा जाता है। या ऐच्छिक परिणाम प्राप्त किये जाते हैं।
- संयंत्र** : एक फैक्ट्री के उपकरण, मशीनरी या भवन आदि या निश्चित कार्य पूर्ति के लिए यंत्र।
- निर्जमीकरण** : सूक्ष्म जीवों को पूर्णता से नष्ट करने की प्रक्रिया।

14.6 कुछ उपयोगी पुस्तकें

Farral, Arthur W, (1967) *Engineering for Dairy and Food Products*, wiley Eastern Private limited New Delhi.

IS 15000 (1998), *Food Hygiene- General Principal-Code of Practice* (Second Revision), BIS, New Delhi-110002.

IS 2491: (1998), *Food Hygiene- Hazard Analysis and Critical Control Points* (HACCP)- System and Guidelines for its Application BIS, New Delhi-110002.

De. Sukumar (1980) *Outlines of Dairy Technology* Oxford University Press Delhi.

Hall, H.S. And Helge, B. (1963). *In Milk Plant Layout*, FAO Rome.

14.7 बोध प्रश्नों के उत्तर

आपके उत्तर में निम्नलिखित बिन्दु सम्मिलित होने चाहिए :

बोध प्रश्न 1

- 1) i) निचौड़ने तथा खंगालने द्वारा दूध के अवशेष को दूर करना।
ii) गर्म अपमार्जक विलयन के अन्दर घुसने के प्रभाव द्वारा अवमल को ढीला करना तथा छुड़ाना।
iii) ठण्डे या गर्म जल द्वारा अवमल तथा अपमार्जक के सूक्ष्म अवशेषों को खंगालकर धोना।
iv) सूक्ष्म जीवों को अक्रियाशील करने के लिए भाप, उष्ण जल या स्वच्छीकारक विलयन द्वारा निर्जमीकरण।

बोध प्रश्न 2

- 1) i) कैन स्क्रैबर।
ii) रोटेरी कैन वाशर।
iii) स्ट्रेट थ्रु केन वाशर।
- 2) i) नोजल छिद्र खुले व साफ होने चाहिए।
ii) डिब्बों को वाष्प वाल्व खोलने तथा या पैडल वाल्व चलाने से पूर्व रखे।
iii) जलन से बचाव के लिए कार्यपालक द्वारा दस्ताने प्रयोग करने चाहिए।
- 3) i) सामान्य जल द्वारा पूर्व खंगलाई।
ii) उचित सान्द्रता के गर्म अपमार्जक विलयन का स्प्रे।
iii) साफ, ठण्डे या गर्म जल द्वारा खंगलाई।
iv) उष्ण वायु से सुखाई।

इकाई 15 यथा-स्थान अपमार्जन {विलनिंग-इन-प्लेस (सी.आई.पी.)}

इकाई की रूपरेखा

- 15.0 उद्देश्य
- 15.1 प्रस्तावना
- 15.2 यथास्थान-अपमार्जन प्रक्रिया की क्रियाविधि
- 15.3 अपमार्जक विलयनों का निर्माण तथा आपूर्ति
- 15.4 सी.आई.पी. प्रणाली के लक्षण
- 15.5 सी.आई.पी. प्रणाली में स्वच्छीकरण
- 15.6 सी.आई.पी. प्रणाली के लिए आवश्यक निर्देश तथा सावधानियां
- 15.7 सारांश
- 15.8 शब्दावली
- 15.9 कुछ उपयोगी पुस्तकें
- 15.10 बोध प्रश्नों के उत्तर

15.0 उद्देश्य

इस इकाई के अध्ययन उपरान्त इस योग्य होंगे :

- यथास्थान – सफाई प्रक्रिया के मूल सिद्धान्त बताने में;
- डेरी संयंत्र में सी.आई.पी. की उपयोगिता तथा आवश्यकता का निरूपण करने में;
- सी.आई.पी. के लिए आवश्यक विभिन्न उपकरण तथा पात्रों का विशेषीकरण जानने में;
- विशिष्ट विचार बिन्दुओं का निरूपण करने में जो सी.आई.पी. प्रणाली या लाईन को डिजाईन करने में आवश्यक हैं;
- सी.आई.पी. के लिए कार्यविधि देने में; और
- यथास्थान-अपमार्जन करने के लिए विभिन्न सहायक उपकरणों का ज्ञान प्राप्त करने में।

15.1 प्रस्तावना

दूध तथा दुग्ध पदार्थों के रखरखाव तथा प्रसंस्करण क्रिया के समय उनमें संक्रमण रोकने के लिए रखरखाव तथा प्रसंस्करण उपकरणों व पात्रों को साफ, सूखा तथा स्वच्छ किया जाता है। छोटे तथा सरल रचना वाले उपकरणों को अपमार्जक तथा ब्रुश का प्रयोग करके हाथ द्वारा साफ किया जा सकता है। कभी-कभी ये उपकरण पात्र या पात्र सफाई के

लिए भी खोले जाते हैं तथा उनके भागों को व्यक्तिगत रूप से अलग-अलग करके साफ किया जाता है। इस प्रकार के कुछ पात्रों को विशिष्ट डिजाइन में बनी मशीनों जैसे कैन या क्रेट वाशर द्वारा भी साफ किया जाता है जबकि बहुत से उपकरण, पात्र, प्रसंस्करण सर्किट ऐसे हैं जो डिजाइन में बहुत सघन हैं तथा जिन्हें हाथ द्वारा साफ करना सम्भव नहीं है। ये आकार इतने बड़े भी हैं कि इन्हें वाशिंग मशीनों द्वारा धोना भी सम्भव नहीं है। इस प्रकार के उपकरणों तथा पात्रों को विशिष्ट सफाई क्रिया विधि द्वारा साफ किया जाता है जिसे यथा-स्थान-सफाई सी.आई.पी.) कहा जाता है।

सफाई की सी.आई.पी. प्रक्रिया में संयंत्र की स्वच्छता कार्यक्रम के अनुसार उपकरणों, पात्रों व प्रसंस्करण सर्किटों पर एक निश्चित क्रम में एक के बाद एक उपचार दिया जाता है। इस विधि में संयंत्र या पात्र को अपमार्जक विलयन या वाशिंग मशीन पर सफाई या स्वच्छीकरण के लिये ले जाने के स्थान पर विशिष्ट निर्दिष्ट सफाई प्रणाली द्वारा उन्हें यथा स्थान धुलाई उपचार दिया जाता है। प्रयोग तथा औद्योगिक अनुभव दर्शाता है कि सी.आई.पी. प्रणाली अधिक प्रभावी परिणाम देने के साथ मानव श्रम, समय तथा रसायनों की बचत द्वारा भी लाभकारी है। सी.आई.पी. प्रणाली की प्रभावशीलता प्रमुखतः समय, ताप तथा अपमार्जक गुण तथा सम्बद्ध भौतिक क्रिया पर निर्भर करती है।

वे उपकरण जो धुलाई की इस तकनीक के लिए उपयुक्त हैं, इन्हें सी.आई.पी. डिजाइन कहा जाता है। डेरी प्रसंस्करण दुग्ध अवशीतक, दुग्ध पास्तुरीकारक दुग्ध टैंक, साईलों, वाष्पीकरण, शुष्कन, दुग्ध अवशीतक, दुग्ध पास्तुरीकारक दुग्ध प्रसंस्करण लाइन, तथा दुग्ध टैंकर आदि हैं।

15.2 यथास्थान-अपमार्जन प्रक्रिया की क्रियाविधि

सी.आई.पी. प्रक्रिया में प्रसंस्करण सर्किट (पाईप प्रणाली) तथा सम्बन्धित उपकरणों को खंगलाई, अपमार्जक तथा स्वच्छीकरण विलयन प्रवाहीकरण द्वारा साफ करते हैं। प्रवाहीकरण इकाई में पम्प, वाल्व तथा आपूर्ति टैंक उपरोक्त कार्यों को एक क्रम में सम्पन्न करते हैं। यथा-स्थान-सफाई सामान्यतया निम्नलिखित विधि द्वारा करते हैं :

- 1) सी.आई.पी. टैंक (ठण्डा/गर्म जल, अपमार्जक, अम्ल तथा स्वच्छीकारक के टैंक) में साफ तथा मृदु जल की आवश्यक मात्रा लेते हैं। प्रत्येक टैंक में ऐच्छिक व उचित ताप तथा सान्द्रता बना कर रखते हैं। इस कार्य के लिए टैंकों पर थर्मामीटर तथा पी.एच. सूचक लगाये जाते हैं।
- 2) जैसे ही प्रसंस्करण क्रियापूर्ण हो तुरन्त ही उपकरण, पात्र या प्रक्रिया सर्किट में साफ व मृदु जल प्रवाहित करते हैं ताकि दूध व दुग्ध उत्पादकों के अवशेष बाहर आ निकल जाये।
- 3) प्रवाहीकरण पूर्ण होने पर सामान्य ताप पर 10 मिनट तक चिपके हुए दूध तथा दुग्ध उत्पाद को बाहर निकालने के लिए पूर्व खंगलाई करते हैं।
- 4) अब 0.5 से 1% सान्द्रता का अपमार्जक विलयन घुमाये तथा इसे 70°C से 75°C पर 30 मिनट तक पुनः घमाते रहे या जैसा सी.आई.पी. डिजाइन में ऐच्छिक हो।
- 5) अब 80°C ताप का गर्म पानी 10 मिनट तक घुमाये।
- 6) यदि जल लवण परत या दुग्ध स्टोन को हटाने के लिए आवश्यक हो तो 0.5 से 1.0% सान्द्रता का अम्ल विलयन 70-75°C पर 25 से 30 मिनट तक घुमाये या

जैसा डेरी के सी.आई.पी. कार्यक्रम में निर्धारित हो। सामान्यतया अम्ल का घुमाव एक निश्चित समयान्तराल (सप्ताह या पखवाड़ा) पर करते हैं। अतः प्रतिदिन की सफाई में इस पद को छोड़ देना चाहिए।

- 7) यदि अम्ल घुमाया गया है तो तत्पश्चात् सामान्य ताप पर 10 मिनट के लिए घुमते जल से खंगाले तथा फिर पद में वर्णित विधि अनुसार अपमार्जक विलयन को 25 से 30 मिनट के लिए घुमाये।
- 8) 10 मिनट तक जल भराव करें।
- 9) 80°C से 85°C ताप के गर्म जल को 15 से 20 मिनट तक सतह पर निर्जमीकरण प्रभाव प्राप्त करने के लिए घुमायें।

बोध प्रश्न 1

- 1) "यथा-स्थान-सफाई" प्रक्रिया के विभिन्न पदों की व्याख्या करें।

.....

.....

.....

- 2) एक बहु उत्पाद डेरी संयंत्र में "यथा-स्थान-सफाई" चाहने वाले विभिन्न उपकरणों, पात्रों या प्रसंस्करण लाईनों के नाम लिखे।

.....

.....

.....

- 3) सी.आई.पी. में अम्ल विलयन पुनः प्रवाह की क्यों आवश्यकता होती है?

.....

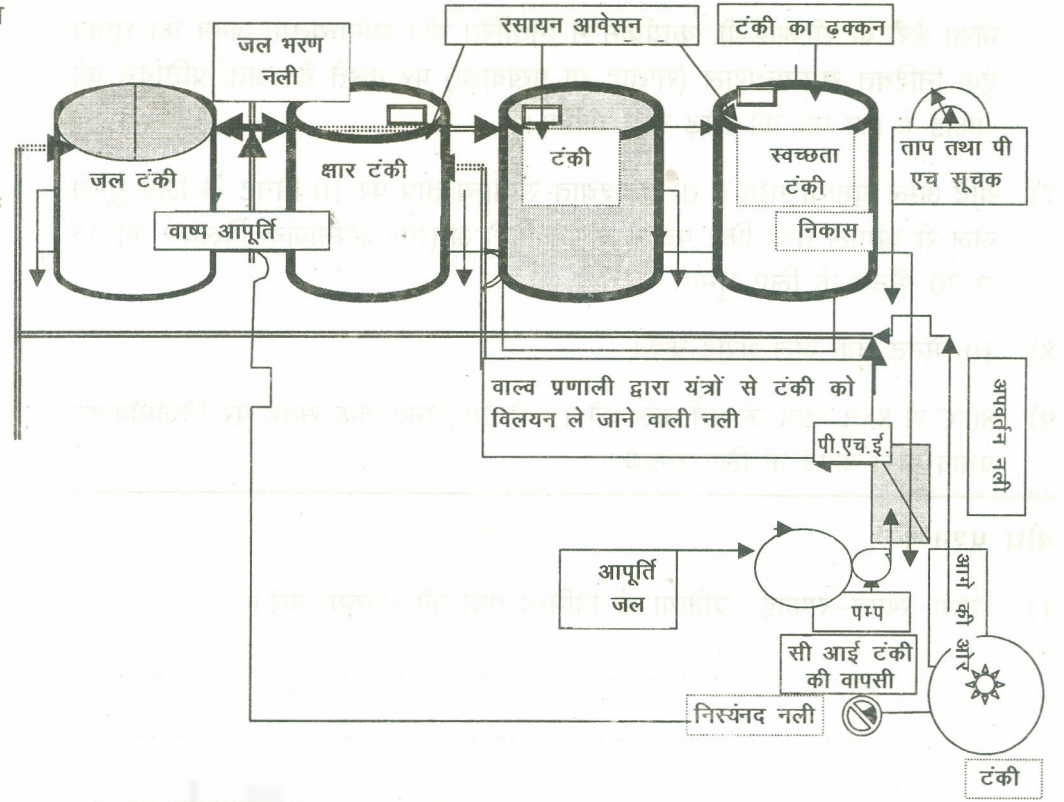
.....

.....

15.3 अपमार्जक विलयनों का निर्माण तथा आपूर्ति

सी.आई.पी. प्रणाली में साफ तथा मृदु जल, उष्ण जल, अपमार्जक, अम्ल तथा स्वच्छीकरण विलयन के पुनः प्रवाहीकरण तथा आपूर्ति की व्यवस्था होती है। सफाई स्थल पर इन पदार्थों के निर्माण तथा आपूर्ति की निम्नलिखित विधियां हैं।

- i) **केन्द्रीकृत सी.आई.पी. प्रणाली** : एक उपकरण सम्पन्न केन्द्रीकृत सी.आई.पी. प्रणाली में स्वच्छीकारक, अम्ल तथा क्षार विलयन एवं जल भंडारण के लिए उपयुक्त आकार के अवरोधी टैंक होते हैं। इन टैंकों में जल भरने, रसायन मिलाने, गर्म करने तथा आयतन बनाये रखने की व्यवस्था होती है। इनमें आयतन, ताप, सान्द्रता तथा पी.एच. सूचक भी लगे रहते हैं। सामान्यतः ये टैंक एस.एस.-316 या एस.एस.-304 गुणवत्ता की जंगरोधी स्पात के बने होते हैं। विलयन को आगे भेजने तथा वापिस लाने के लिए पम्प, वाल्व तथा पाईप लाईन लगी रहती है (चित्र 15.1)।



चित्र 15.1 : एक सी.आई.पी. प्रणाली का योजना त्र क्रियात्मक चित्र

- ii) **सी.आई.पी. प्रणाली की स्टैडालोन प्रकार :** संतुलन टैंक का उपयोग जल लेने के लिए किया जाता है। अपमार्जक, अम्ल या स्वच्छीकारक, ठण्डे जल में मिलाया जाता है। विलयन को गर्म करने के लिए उपकरण की उष्मन प्रणाली का प्रयोग करते हैं जो इस कार्य के लिए विशेषरूप से उपलब्ध फीड पम्प या अन्य पम्प द्वारा घुमाया जाता है।

15.4 सी.आई.पी. प्रणाली के लक्षण

सी.आई.पी. प्रणाली में निम्नलिखित लक्षण महत्वपूर्ण है।

- i) **उष्मन व्यवस्था:**—सी.आई.पी. टैंक में गर्म करने के लिए सामान्यतया 2 से 3 कि.ग्रा. प्रति वर्ग सेमी. दाब की वाष्प प्रयोग की जाती है। यह भाप टैंक की कुण्डलियों या जैकेट में प्रवाहित की जाती है। यह देखा गया है कि टैंक में भाप द्वारा गर्म करने से जल का वाष्पीकरण होता है। परिणाम स्वरूप अस्वास्थ्यकर दशा उत्पन्न होती है तथा उष्मा की अत्याधिक हानि होती है। इसी समय टैंक से सफाई स्थल पर विलयन आपूर्ति के दौरान ऐच्छिक ताप में कमी होने से उपकरण के सी.आई.पी. के लिए उचित ताप में कमी हो सकती है। यह समस्या परिवर्तित सी.आई.पी. प्रणाली में दूर की गयी है जिसमें विभिन्न विलयनों को प्रसंस्करण उपकरण के पास लगी प्लेट उष्मा विनिमयक इकाई में ऐच्छिक ताप तक गर्म किया जाता है। यह व्यवस्था केवल ऊर्जा दक्षता को ही नहीं बढ़ाती अपितु सफाई विलयनों के उच्च ताप नियन्त्रण द्वारा प्रभावी सफाई होती है।
- ii) **विलयनों की तैयारी:**—सी.आई.पी. प्रणाली के टैंकों में विभिन्न विलयन तैयार करने के लिए निम्नलिखित पद लिये जाते हैं—
- 1) टैंक से गन्दला विलयन निकाले तथा उसकी पूर्ण सफाई करें।

- 2) जल लाईन वाल्व खोलकर टैंकों में जल की आवश्यक मात्रा भर लें।
 - 3) उचित सान्द्रता प्राप्ति के लिए प्रत्येक टैंक में विभिन्न अपमार्जक या अम्ल या स्वच्छीकारक की तौली हुई मात्रा मिलाते हैं।
 - 4) यदि गर्म पानी की आवश्यकता है तो जल टैंक में वाष्प वाल्व खोले।
 - 5) आवश्यक ताप प्राप्ति के लिए क्षार तथा अम्ल टैंक को गर्म करें।
 - 6) विकल्प के लिए परिवर्तित प्रणाली में जमा विलयन को गर्म करने के लिए प्लेट उष्मा विनिमयक से गुजारे तथा ऐच्छिक ताप प्राप्त होने तक पुनः प्रवाहित करते रहें। अब सफाई के उद्देश्य के लिए गर्म विलयन को आगे भेजें।
- iii) **सी.आई.पी. प्रणाली की कार्य तकनीक** : सी.आई.पी. प्रणाली निम्नलिखित तीन पदों के साथ चालू की जाती है जिसमें टैंक से विलयन लेकर उन्हें विशिष्ट ताप तक गर्म करके आवश्यक समय के लिए सफाई हेतु घुमाते हैं।

मानवीकृत प्रणाली : इस प्रणाली में सभी वाल्व, पम्प प्रशिक्षित चालक द्वारा हाथ से चालू किये जाते हैं।

अर्धस्वचलित सी.आई.पी. प्रणाली : इस प्रणाली में वायु द्वारा संचालित वाल्व प्रयोग किये जाते हैं जिनका नियन्त्रण दक्ष कार्यपालक द्वारा किया जाता है। इनमें ताप एवं समय नियन्त्रण टाईमर द्वारा चलता है।

स्वचलित सी.आई.पी. प्रणाली : इस प्रकार की सी.आई.पी. प्रणाली में सान्द्रता रखरखाव, टैंक का चुनाव, सफाई उपकरण, समय तथा विलयन का ताप संयंत्र के पूर्व निर्धारित सफाई कार्यक्रम के अनुसार स्वचालित रूप में अपने आप सम्पन्न होते रहते हैं जबकि दुग्ध उपकरणों की सफाई, प्रसंस्करण सर्किट तथा पात्रों की सफाई बार-बार करनी होती है। अतः स्वचलन के उपयोग के आधार पर स्वचलित प्रणाली का उपयोग होता है। इस प्रकार की प्रणाली में दो आवश्यक सिद्धान्तों का उपयोग होता है जिसमें :

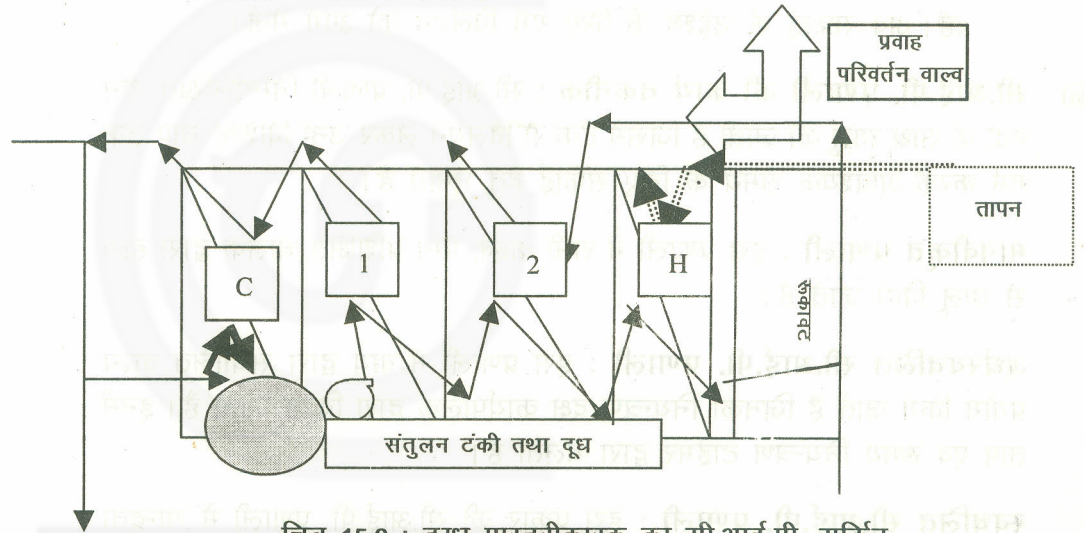
- 1) उत्पाद पाईपिंग प्रणाली की उचित अभियान्त्रिकी तथा सी.आई.पी. पुनः आगम प्रणाली।
- 2) स्थायी पुनः बहाव इकाई की स्थापना।

स्वचलित प्रणाली में :

- अ. सफाई चक्र के सभी भागों के समय के लिए कार्यक्रम क्रम नियन्त्रक।
- ब. विभिन्न आपूर्ति लाईन में विलयन का ऐच्छिक ताप उपलब्ध कराने के लिए समायोजित होने वाला सैट-पॉइन्ट ताप नियन्त्रण।
- स. वायु चलित विलयन बहाव नियन्त्रण वाल्व।
- द. सफाई प्रक्रिया के लिए आवश्यक रसायनों का स्वचलित रूप में स्थानान्तरण करने वाला अपमार्जक आपूर्ति उपकरण।

vi) **स्टैंडा लोन प्रकार की यथा-स्थान-सफाई प्रणाली** : डेरी में बहुत से उपकरण ऐसे होते हैं जिनमें सफाई के लिए केन्द्रीकृत सी.आई.पी. प्रणाली का उपयोग नहीं किया जा सकता है तथा स्थापना के समय अन्य विशिष्ट प्रकार का

सी.आई.पी. व्यवस्था बनायी जाती हैं। दुग्ध या क्रीम पास्तुरीकरण मशीन, दुग्ध वाष्पक या संघनक संयंत्र इस तरह के प्रमुख उदाहरण है। इस प्रकार की प्रक्रियाओं में उपरोक्त वर्णित प्रक्रिया के समान उपकरण उपयोग किये जाते हैं जबकि इनकी सफाई इनके अपने प्रवाह सर्किट द्वारा स्वयं होती रहती हैं इनके सन्तुलन टैंक में पानी तथा अपमार्जक विलयन लिया जाता है तथा फीड पम्प निश्चित समय के लिए निश्चित सान्द्रता के विलयन को, मशीन में चक्रीय गति में प्रवाहित करता है। विलयन को गर्म करने के लिए उपकरण की उष्मन प्रणाली का उपयोग किया जाता है। दुग्ध पास्तुरीकरण मशीन (प्लेट उष्मा विनिमयक) के एक सी.आई.पी. सर्किट को चित्र 15.2 में दर्शाया गया है



चित्र 15.2 : दुग्ध पास्तुरीकारक का सी.आई.पी. सर्किट

उपारव्यान :

C = अवशीतलन खंड,

1 = पुर्नजनन-I

2 = पुर्वजनन- II,

H = उष्मन खंड

→ शीतलन माध्यम लाईन जो सी.आई.पी. के समय बन्द कर दी जाती हैं तथा

← उष्मन माध्यम लाईन (भाप या गर्म पानी उष्मन)

उष्मन खंड में विलयन आवश्यक ताप तक गर्म होकर धारण को जाता है तत्पश्चात् फ्लो-डाईवर्जन वाल्व से गुजरता है।

दुग्ध पास्तुरीकारकों का सी.आई.पी. मुख्यतः तीन प्रवाही पद्धतियों में किया जाता है उदाहरणार्थ :

अ) नियमित उत्पाद आपूर्ति तथा निकास लाईन के प्रयोग द्वारा।

ब) कुछ परिवर्तनों के साथ विच्छेदित प्रवाह की साधारण विधियों का प्रयोग।

स) उच्चतम धारण ट्यूब बेग उपलब्ध करा कर।

विच्छेदित प्रवाह तकनीक में, प्लेट उष्मा-विनिमयक के विभिन्न खंडों में विलयन बिना अधिक दबाव उत्पादन के तथा गैसकेट के द्वारा अधिक रिसाव को रोकते हुए प्रवाहित होता है। इसमें नियमित प्रवाह मार्ग की तुलना में प्लेटों द्वारा लगभग तीन गुना विलयन भेजा जाता है। इसके लिए विलयन के अधिक आयतन को भेजने के लिए उच्च क्षमता के पम्प तथा विशिष्ट आकार के प्रवेश व निकास द्वार की आवश्यकता होती है।

बोध प्रश्न 2

1) मूल सी.आई.पी. प्रणाली सुविधाओं के विषय में लिखिए।

.....
.....
.....

2) सी.आई.पी. प्रक्रिया के लिए प्रयोग किये जाने वाले विभिन्न प्रकार के उष्मन व्यवस्था क्या है?

.....
.....
.....

3) स्वचलित सी.आई.पी. के विषय में लिखिए।

.....
.....
.....

15.5 सी.आई.पी. प्रणाली में स्वच्छीकरण

सफाई क्रिया के बाद उपकरणों तथा पात्रों की स्वच्छीकरण प्रक्रिया की जाती है। विस्तृत प्रक्रिया तथा आवश्यकताएं इस खंड की इकाई 13 सफाई तथा स्वच्छीकरण की विधियों में वर्णित की गयी है। जब धुलाई पूर्ण हो जाये तो सतह को पानी से खंगालने के तत्पश्चात् उसका आवश्यकतानुसार स्वच्छीकरण किया जाता। जहां गर्म जल निर्जमीकरण आवश्यक होता है, वहां 80–85°C ताप का गर्म पानी प्रवाहित करते हैं जिसे 15 से 20 मिनट के समय तक घुमाया जाता है। प्रणाली के दूसरे प्रकार में आवश्यक सान्द्रता का स्वच्छीकरण विलयन (स्वच्छता दशा के स्तर तथा प्रयोग किये जाने वाले रसायन पर निर्भर) प्रवाहित करते हैं तथा प्रयोग किये जाने वाले रसायन पर प्रवाहित करते हैं तथा निष्कासित कर देते हैं।

बोध प्रश्न 3

1) दुग्ध पास्तुरीकारक तथा साइलों के लिए स्वच्छीकरण प्रक्रिया का वर्णन कीजिए।

.....
.....
.....

15.6 सी.आई.पी. प्रणाली के लिए आवश्यक निर्देश तथा सावधानियां

i) निर्माता द्वारा उपलब्ध कराये गये "पदार्थ सुरक्षा आंकड़ा पत्र" (एम.एस.डी.एस.) का प्रयोग करना बहुत महत्वपूर्ण है जैसा कि प्रत्येक अपमार्जक तथा स्वच्छीकारक अपने

आसपास के वातावरण, उपकरण तथा रखरखाव में संलग्न व्यक्ति के साथ विशिष्ट प्रकृति पर आधारित विशिष्ट रखरखाव आवश्यकता रखता है। अवांछित हानि को रोकने के लिए रसायन तथा उसके प्रयोग तकनीक के बारे में दिये गये सुरक्षा निर्देशों का अच्छी प्रकार से अध्यापन कर लेना चाहिए। जहां तक सम्भव हो एम.एस.एस. को प्रयोग होने वाले स्थान के पास प्रदर्शित करें।

- ii) वांशिंग मशीन, अपमार्जक तथा स्वच्छीकारक के गुणों को ध्यान में रखकर बनायी जाती है अतः अपमार्जक व स्वच्छीकारक का चुनाव करते समय निर्माता की संस्तुतियों को ध्यान में रखना चाहिए।
- iii) दूध को अपमार्जक व स्वच्छीकारक के संक्रमण से बचाने के लिए दुग्ध लाईन को सी.आई.पी. सर्किट से अलग करके रखना चाहिए। सी.आई.पी. प्रणाली में अम्ल प्रवाहित करते समय विशेष सावधानी की आवश्यकता होती है। खुले या क्षति ग्रस्त वाल्व से अम्ल विलयन का रिसाव दूध को स्कन्दित कर सकता है। दूध वाले उपकरण या पात्रों की सी.आई.पी. लाईन को उचित आकार के ब्लैकन्स द्वारा पूर्ण रूप से बन्द करके रखना चाहिए।
- iv) सी.आई.पी. कार्य के समय सफाई विलयन के साथ उत्पाद का मिलना या उत्पादों का आपस में मिलने से सुरक्षा के लिए इन्टर लॉकिंग व्यवस्था रखनी चाहिए। इन्टर लोक सर्किट में सी.आई.पी. सफाई क्रिया या उत्पाद स्थानान्तरण की स्थापना के पहले कुछ आवश्यक शर्तें मानना आवश्यक होता है।
- v) अन्य नियन्त्रण जैसे स्तर (ऊंचा या कम) नियन्त्रण, ताप नियन्त्रण असुरक्षित कार्यों से रक्षा के लिए अंकित होने चाहिए।
- vi) सी.आई.पी. प्रक्रिया में अपमार्जक विलयन को रोकने में प्रयोग के लिए एक विशिष्ट रूप से निर्मित बाल को अच्छी प्रकार से लगाते हैं तथा छिद्रों के बन्द होने के लिए निरीक्षण करते रहना चाहिए।

बोध प्रश्न 4

- 1) अम्ल विलयन द्वारा सफाई करने के लिए किन-किन सावधानियों की आवश्यकता होती है?

.....

.....

.....

- 2) सी.आई.पी. प्रणाली की बचावात्मक रखरखाव के विषय में लिखिए?

.....

.....

.....

15.7 सारांश

डेरी प्रसंस्करण में विशिष्ट रूप में बने बहुत से उपकरणों जैसे दुग्ध पास्तुरीकरण, दुग्ध टैंक, बड़े आयतन तथा आकार के साईलों की आवश्यकता पड़ती है। इनको हाथ द्वारा

साफ करना बहुत मुश्किल होता है। उत्पादन उद्देश्यों की प्राप्ति के लिए इन्हें भरने तथा खाली करने के कार्य बार-बार किये जाते हैं। इन दशाओं में एक सरल प्रबन्ध योग्य सफाई तथा स्वच्छीकरण प्रणाली दुग्ध रखरखाव इकाइयों की सफाई के लिए की आवश्यकता होती है।

यथा-स्थान-सफाई की प्रक्रिया, सफाई की एक ऐसी तकनीक है जो डेरी संयंत्र की उपरोक्त आवश्यकता को पूरी करती हैं। इस प्रणाली में आवश्यकतानुसार विभिन्न सफाई विलयनों को तैयार तथा आपूर्ति करने के लिए टैंकों को एक क्रम में प्रयोग किया जाता है। उपयुक्त उष्ण व्यवस्था सफाई कार्य के समय विलयन का तापमान स्थिर रखने में सहायक है। मानव श्रम दक्षता की आवश्यकता को पूर्ण स्वचलित सी.आई.पी. प्रणाली के प्रयोग द्वारा विस्थापित किया जा सकता है। यदि सभी सावधानी जैसे टैंक रखरखाव तथा फिल्टर, स्प्रेबाल, पम्प, उष्ण माध्यम तथा सहायक उपकरणों की देखभाल समय पर अपनायी जाय तो एक बार कार्यक्रम निर्धारित करने के बाद प्रभावी ढंग से सफाई की जा सकती है। इन प्रणालियों में गर्म पानी या स्वच्छीकरण विलयन सी.आई.पी. प्रक्रिया के अन्त में सतह को रोगाणु विहिन करती है।

15.8 शब्दावली

अम्ल	: पी.एच. मान 7 से कम के रसायन, सफाई में प्रयुक्त होती हैं।
क्षार	: पी.एच. मान 7 से अधिक के रसायन, सफाई में प्रयुक्त होते हैं।
सी.आई.पी.	: यथा-स्थान-सफाई : सफाई के स्थान पर ही सफाई विलयन की आपूर्ति तथा यंत्रों की सफाई।
सफाई	: अवमल, खाद्य अवशेष, धूल, ग्रीस या अन्य आपत्तिकारक पदार्थों का हटाना।
साफ पानी	: सूक्ष्म जीवाणुओं से संक्रमण रहित पानी।
शुद्ध पानी	: दवायु गन्दगी या धूल के कणों से मुक्त जल।
संक्रमण	: उत्पाद में किसी आपत्तिकारक पदार्थ की उपस्थिति।
डेरी	: एक व्यवसायिक संस्थान जो दूध तथा दुग्ध पदार्थों का प्रसंस्करण एवं वितरण करता है।
अपमार्जक	: सफाई करने के उद्देश्य को पूरा करने में प्रयोग किये जाने वाले रसायनिक पदार्थ।
संक्रमणनाशक	: सुरक्षित स्तर तक सूक्ष्म जीवों की संख्या में कमी लाना।
दुग्ध साईलों	: दुग्ध भंडारण के लिए प्रयोग किये जाने वाले उच्च क्षमता के अवरोधी टैंक।
स्वच्छीकारक	: संक्रमणनाशन के लिए प्रयोग होने वाले पदार्थ या रसायन।
धुलाई/खंगालना	: साफ पानी से धोना।

15.9 कुछ उपयोगी पुस्तकें

Farral Arthur W. (1967), *Engineering for Dairy and Food Products*, Wiley Eastern Private Ltd, New Delhi

BIS, Now Delhi -11002, IS2491 (1998). *Food Hygiene- Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) - System and Guidelines for its Application*.

BIS, New Delhi-11002. IS, 15000: (1998), *Food Hygiene- General Principle- Code of Practice (Second Revision)*

De. Sukumar (1980) *Outlines of Dairy Technology*. Oxford University Press, Delhi.

New Comer, J.L. (1981) *Preventive Maintenance Manual for Dairy Industry*, Venus Trading Company P.O. Box-17, Anand-388001, Gujrat-India.

15.10 बोध प्रश्नों के उत्तर

आपके उत्तर में निम्नलिखित बिन्दुओं का समावेश होना चाहिए :

बोध प्रश्न 1

- 1) i) साफ, मृदु शीतल जल से पूर्व धुलाई।
ii) अपमार्जक विलयन को प्रवाहित करना।
iii) ठण्डे पानी से धुलाई।
iv) उष्मा जल प्रवाह द्वारा स्वच्छीकरण।
- 2) डेरी प्रसंस्करण उपकरण जैसे दुग्ध अवशीतक, पास्तुरीकारक, टैंक, साइलों, दुग्ध पाईपिंग सर्किट, वाष्पीकारकों में यथा-स्थान-सफाई विधि का प्रयोग करने की आवश्यकता होती है।
- 3) जल में कठोरता वाले यौगिक जैसे CaCO_3 तथा दुग्ध स्टोन अम्ल विलेय होते हैं तथा इन्हें निकालने के लिए अम्ल प्रवाह की आवश्यकता पड़ती है।

बोध प्रश्न 2

- 1) सी.आई.पी. प्रणाली में अपमार्जक, जल, अम्ल तथा स्वच्छीकारकों के लिए टैंक उष्मन व्यवस्था, ताप व पी.एच. नियन्त्रण सूचक उपकरण वाल्व, फिल्टर, आगे ले जाने व वापिस लाने वाली लाईन सर्किट आदि सम्मिलित हैं।
- 2) मुख्यतः दो प्रकार की व्यवस्था प्रयोग की जाती है—
 - विलयन को टैंको में भाप कुण्डल के प्रयोग द्वारा भाप से गर्म करना।
 - प्लेट उष्मा विनिमयक में गर्म करना।
- 3) विलयन में ताप व सान्द्रता बनाये रखने के लिए पूर्ण स्वचलित कार्यक्रम सी.आई.पी. कार्यक्रम, के साथ-साथ प्रत्येक विलयन परिभ्रमण के लिए सी.आई.पी. कार्यक्रम के अन्तर्गत साफ किये जाने वाले टैंक या उपकरण का चुनाव।

बोध प्रश्न 3

NOTES

यथा-स्थान अपमार्जन
{क्विलनिंग-इन-प्लेस
(सी.आई.पी.)}

- 1) दुग्ध पास्तुरीकारकों की सफाई के बाद 15 से 20 मिनट तक 85 से 90°C ताप के जल परिभ्रमण द्वारा प्लेटों तथा अन्य सम्बन्धित पाईप लाइनों को समुचित प्रकार से निर्जमीकृत किया जाता है।

बोध प्रश्न 4

- 1) i) अम्लीय प्रभाव को निष्प्रभावित करने के लिए अम्ल संचार के उपरान्त क्षार का संचार करना चाहिए।
ii) दुग्ध प्रवाह में अम्ल विलयन का रिसाव दूध को स्कन्दित कर सकता है। अतः अम्ल परिभ्रमण से पूर्व दुग्ध पाईप को ब्लैक द्वारा ठीक से अलग कर देना चाहिए या सी.आई.पी. लाईन से अलग कर देना चाहिए।
- 2) i) निश्चित समयान्तराल पर सी.आई.पी. स्प्रे बाल की सफाई।
ii) फिल्टर्स की सफाई।
iii) उच्च या निम्न ताप तथा पी.एच. नियन्त्रण की जांच।



Page No. _____
Date _____

NOTES

1. The first part of the question is to be answered in brief. The second part is to be answered in detail.

2. The answer should be written in your own words. Do not copy from the text.

3. The answer should be written in a clear and legible hand. Use proper punctuation and capitalization.

4. The answer should be written in a neat and tidy manner.

5. The answer should be written in a concise and to the point manner.

6. The answer should be written in a clear and legible hand.



BPVI-013 दुग्ध प्रसंस्करण एवं पैकेजिंग

खंड 1 दुग्ध अभिग्रहण

- इकाई 1 दुग्ध का संकलन एवं परिवहन
इकाई 2 डेरी डॉक पर दुग्ध अभिग्रहण
इकाई 3 दुग्ध अवशीतन एवं भंडारण

खंड 2 दुग्ध प्रसंस्करण

- इकाई 4 निर्मलीकरण, पृथक्करण बैक्टोफ्युगेशन तथा मानकीकरण
इकाई 5 पास्तुरीकरण
इकाई 6 समांगीकरण
इकाई 7 निर्जमीकरण तथा अति उच्च ताप प्रसंस्करण
इकाई 8 निर्दिष्ट तथा विशिष्ट दुग्ध विनिर्माण

खंड 3 पैकेजिंग तथा वितरण

- इकाई 9 पैकेजिंग – पदार्थ, प्रक्रिया तथा मशीनरी
इकाई 10 तरल दूध के लिये सामान्य पैकेजिंग प्रणालियों का कार्य विवरण
इकाई 11 भंडारण तथा वितरण प्रणालियां

खंड 4 अपमार्जन एवं स्वच्छीकरण

- इकाई 12 अपमार्जकों एवं स्वच्छीकारकों के प्रकार
इकाई 13 अपमार्जन एवं स्वच्छीकरण की विधियां
इकाई 14 कैन वाशर के प्रकार तथा उनका क्रियात्मक विवरण
इकाई 15 यथास्थान अपमार्जन {क्लनिंग-इन-प्लेस (सी.आई.पी.)}

SOA-IGNOU/P.O.1T/March, 2008

THE PEOPLE'S
UNIVERSITY

ISBN 978-81-266-3317-3