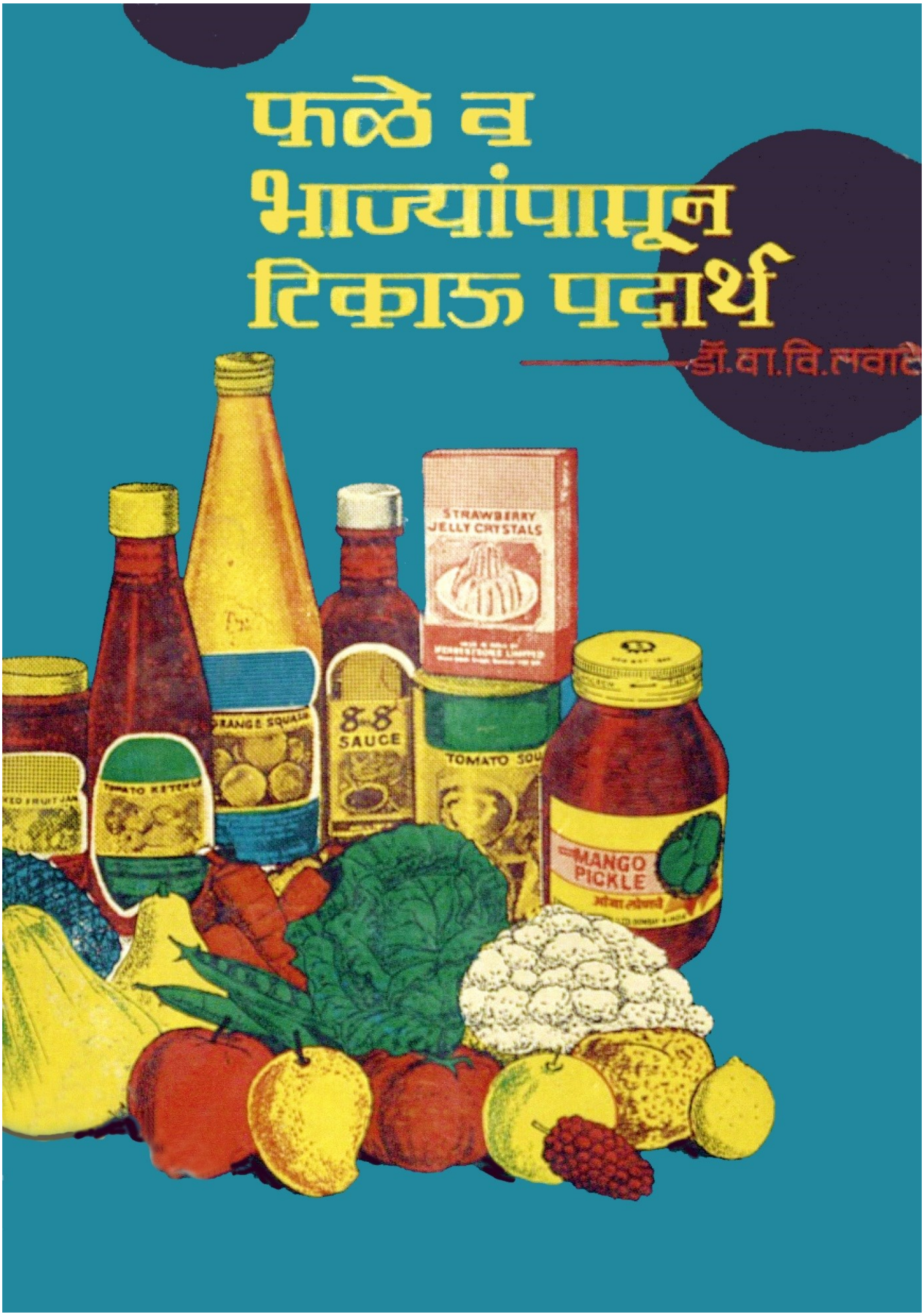
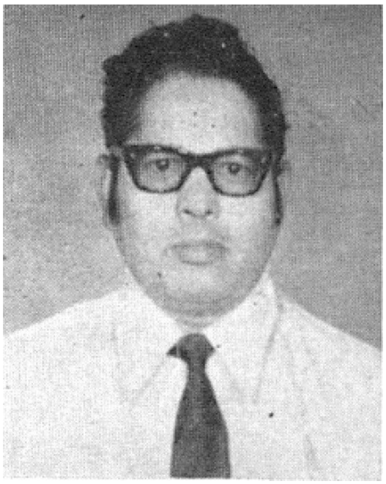

फळे व
भाज्यांपासून
टिकाऊ पदार्थ
डॉ. वा. वि. लवाटे
STRAWBERRY
JELLY CRYSTALS
SAUCE
MANGO
PICKLE

अनुक्रमणिका

लेखकाचा परिचय



डॉ. वामन विनायक लवाटे, बी. एससी. (ऑनर्स), बी. एससी. (टेक.), पी. एच्. डी. (टेक.) १९५४ मध्ये फूड टेक्नॉलॉजीमध्ये बी.एससी. (टेक.) व १९५८ मध्ये केमिकल टेक्नॉलॉजीमध्ये पी. एच्.डी. (टेक.) असा शिक्षणक्रम पूर्ण केल्यावर १९५९ ते १९६५ पर्यंत हिंदुस्तान अँटीबायॉटिक्स लिमिटेड, पिंपरी, पुणे येथें संशोधन अधिकारी म्हणून काम केले. १९६१–६२ मध्ये अमेरिकेत पिट्सबर्ग विद्यापीठात पोस्टडॉक्टरल शिष्यवृत्ति मिळून संशोधन कार्य केले. मुंबई विद्यापीठाच्या एम्. एस्सी. पदवीसाठी विद्यार्थ्यांना पिंपरी येथे संशोधनात्मक मार्गदर्शन केले. १९६५ पासून मुंबईतील एका ख्यातनाम परदेशी औषध उद्योगात उत्पादन अधिकारी या जागेवर काम पहातात. १९७१ मध्ये जर्मनीस काही प्रशिक्षणासाठी भेट दिली. गेली काही वर्षे मुंबई विद्यापीठाच्या फार्मसी शाखेमधील पदवी परिक्षेसाठी परिक्षक म्हणून नियुक्ती झाली. विविध भारतीय व पाश्चात्य इंग्रजी शास्त्रीय नियतकालिकांमध्ये अनेक संशोधनात्मक लेख प्रसिद्ध झाले आहेत. मराठी व इंग्रजीमधून शास्त्रीय लेखन करण्याची आवड आहे. मराठी विश्वकोशासाठी काही लेखन केले आहे. पुस्तकरूपाने प्रसिद्ध होणारे हे दुसरे लिखाण आहे. पहिले पुस्तक ‘मिष्टखाद्ये’ ह्या विषयावर असून ह्याच विज्ञानमालेतील क्र. ३५ चे प्रकाशन म्हणून ते नोंव्हेंबर १९७६ मध्यें प्रसिद्ध झाले आहे.

अनुक्रमणिका

विज्ञानमाला क्र. ४४

फळे व भाज्यांपासून टिकाऊ पदार्थ

लेखक :

डॉ. वा. वि. लवाटे

पीएच्. डी. (टेक.)

महाराष्ट्र राज्य साहित्य–संस्कृति मंडळ,
मुंबई.

अनुक्रमणिका

प्रथमावृत्ति : ऑगस्ट १९७७ (शके १८९९)

प्रकाशक :

सचिव,
महाराष्ट्र राज्य साहित्य–संस्कृति मंडळ,
सचिवालय मुंबई ४०००३२.

© प्रकाशकाधीन

मुद्रक :

राघोबा म्हात्रे
रचना प्रिन्टर्स,
राऊत इन्डस्ट्रिअल इस्टेट,
मोगल लेन, माहीम,
मुंबई ४०००१६.

किंमत : रुपये १५–००

अनुक्रमणिका

–निवेदन–

आधुनिक शास्त्रे, ज्ञानविज्ञाने, तंत्र आणि अभियांत्रिकी इत्यादी विषयांत त्याचप्रमाणे भारतीय प्राचीन संस्कृती, इतिहास, कला, इत्यादी विषयांत मराठी भाषेला विद्यापीठाच्या स्तरावर ज्ञानदान करण्याचे सामर्थ्य यावे हा मुख्य उद्देश लक्षात घेऊन साहित्य–संस्कृती मंडळाने वाङ्मय निर्मितीचा विविध कार्यक्रम हाती घेतला आहे. मराठी विश्वकोश, मराठी भाषेचा महाकोश, वाङ्मयकोश, विज्ञानमाला, भाषांतरमाला, आंतरभारती–विश्वभारती, महाराष्ट्रेतिहास इत्यादि योजना या कार्यक्रमात अंतर्भूत केल्या आहेत.

२. शिक्षणाच्या प्रसाराने मराठी भाषेचा विकास होईल हे तर निर्विवादच आहे. पण मराठी भाषेचा विकास होण्यास आणखीही एक साधन आहे आणि ते साधन म्हणजे मराठी भाषेत निर्माण होणारे उत्कृष्ट वाङ्मय हे होय. जीवनाच्या भाषेतच ज्ञान व संस्कृती यांचे अधिष्ठान तयार व्हावे लागते. जोपर्यंत माणसे परकीय भाषेच्याच आश्रयाने शिक्षण घेतात, कामे करतात व विचार व्यक्त करतात तोपर्यंत शिक्षण सकस बनत नाही. संशोधनाला परावलंबित्व रहाते व विचाराला अस्सलपणा येत नाही एवढेच नव्हे तर वेगाने वाढणाऱ्या ज्ञानविज्ञानापासून सर्वसामान्य माणसे वंचित राहतात. मराठी भाषेला विद्यापीठीय भाषेचे प्रगल्भ स्वरूप व दर्जा येण्याकरिता मराठी विज्ञान, तत्त्वज्ञान, सामाजिक शास्त्रे आणि तंत्रविज्ञान या विषयांवरील संशोधनात्मक व अद्यावत् माहितीने युक्त अशा ग्रंथांची रचना मोठ्या प्रमाणावर होण्याची आवश्यकता आहे.

३. वरील विषयांवर केवळ परिभाषाकोश अथवा पाठ्यपुस्तके प्रकाशित करून विद्यापीठीय स्तरावर अशा प्रकारचे स्वरूप व दर्जा मराठी भाषेला प्राप्त होणार नाही. सर्वसामान्य सुशिक्षितांपासून तो प्रज्ञावंत पंडितापर्यंत मान्य होतील अशा ग्रंथांची रचना व्हावयास पाहिजे. मराठी भाषेत किंवा अन्य भारतीय भाषांमध्ये विज्ञान, सामाजिक शास्त्रे व तंत्रविज्ञान या विषयांचे प्रतिपादन करावयास उपयुक्त अशा परिभाषा सूची किंवा परिभाषा कोश तयार होत आहेत. पश्चिमी भाषांना अशा प्रकारच्या कोशांची गरज नसते याचे कारण उघड आहे. पश्चिमी भाषांत ज्या विद्यांचा संग्रह केलेला असतो, त्या विद्यांची परिभाषा सतत वापराने रूढ झालेली असते. त्या शब्दांचे अर्थ त्यांच्या उच्चारांबरोबर या वाचनांबरोबर वाचकांच्या लक्षात येतात, निदान त्या त्या विषयांतील जिज्ञासूंना तरी ते माहीत असतात. अशी स्थिती मराठी किंवा अन्य भारतीय भाषांची नाही. परिभाषा किंवाशब्द यांचा प्रतिपादनाच्या ओघांत समर्पकपणे वारंवार प्रतिष्ठित लेखांत व ग्रंथात उपयोग केल्याने अर्थ व्यक्त करण्याची त्यात शक्ती येते. अशा तऱ्हेने उपयोगात न आलेले शब्द केवळ कोशात पडून राहिल्याने अर्थशून्य राहतात, म्हणून मराठीला आधुनिक ज्ञानविज्ञानाची भाषा बनविण्याकरिता शासन, विद्यापीठे, प्रकाशन संस्था व त्या त्या विषयांचे कुशल लेखक यांनी मराठी ग्रंथरचना करणे आवश्यक आहे.

४. वरील उद्देश ध्यानात ठेवून मंडळाने जो बहुविध वाङ्मयीन कार्यक्रम आखला आहे त्यातील पहिली पायरी म्हणून सामान्य सुशिक्षीत वाचकवर्गाकरिता, इंग्रजी न येणाऱ्या कुशल कामगाराकरिता व पदवी/पदविका घेतलेल्या अभियंत्याकरिता सुबोध भाषेंत लिहिलेली विज्ञान व तंत्रविषयक पुस्तके प्रकाशित करून स्वल्प किंमतीत देण्याची व्यवस्था केलेली आहे. मंडळाने आजवर आरोग्यशास्त्र, शरीरविज्ञान, जीवशास्त्र, आयुर्वेद, गणित, ज्योतिषशास्त्र, भौतिकी, रेडिओ, अणुविज्ञान, सांख्यिकी, स्थापत्यशास्त्र, वस्त्रोद्योग, पाणी पुरवठा, वनस्पतीशास्त्र, इत्यादि विषयांवर ३६ दर्जेदार पुस्तके विज्ञानमालेत प्रकाशित केली आहेत. प्रकाश चित्रकला, गणकयंत्रे, रंग, कृत्रिम धागे, पुस्तक–बांधणी,

अनुक्रमणिका

मोटार दुरुस्ती, वैमानिक विद्या, अवकाशयान, साखरनिर्मिती, सीमेंट, वास्तुकला, खनिज तेल व तज्ञन्य रसायने, टेलिव्हिजन, इत्यादी इतर अनेक विषयांवरील पुस्तके तयार होत आहेत.

५. प्रस्तुत ग्रंथ मंडळाच्या विज्ञानमालेतील ‘जेम्स, जेलीज, पिकल्स व सॉसेस’ या विषयवर डॉ. वा. वि. लवाटे, मुंबई यांनी लिहिला असून तो “फळे व भाज्यांपासून टिकाऊ पदार्थ” या शीर्षकाने मंडळाच्या “विज्ञानमाले”त प्रकाशित करण्यास मंडळास आनंद होत आहे.

मुंबई
२५ आषाढ, शके १८९९
१६ जुलै, १९७७.

लक्ष्मणशास्त्री जोशी.
अध्यक्ष,
महाराष्ट्र राज्य साहित्य–संस्कृती मंडळ.

अनुक्रमणिका

लेखकाचे दोन शब्द

ताज्या फळांचा व भाज्यांचा आस्वाद घेणे सर्वांनाच मनापासून आवडते. तथापि ताजी फळे व भाज्यांची उपलब्धता मोसमी व स्थानिक स्वरुपाची असते व त्यामुळे त्यांच्या बाजारातील किंमतीत वारंवार चढउतार होत असतात. त्याचप्रमाणे ताज्या फळांचा व भाज्यांचा टिकाऊपणाही मर्यादित असतो. वरील कारणास्तव ताज्या फळांवर व भाज्यांवर विशिष्ट संस्कार अगर प्रक्रिया करून डबाबंद किंवा बाटलीबंद करण्याच्या पद्धतीने, निर्जलीकरण करून किंवा गोठवून त्यांची बारमाही उपलब्धता वाढवण्याची शास्त्र शुद्ध तंत्रे पाश्चात्य देशात ह्या शतकाच्या पूर्वार्धात विकसित झाली. ही तंत्रे आता भारतातही उपलब्ध झाली असून टिकवलेल्या फळांचे व भाज्यांचे अनेक प्रकार आता बाजारात मिळू शकतात.

ताजी फळे व भाज्यांच्या सतत उपलब्धतेचा विचार करता भारतीय व पाश्चात्य परिस्थितीत मूलतः एक महत्त्वाचा फरक लक्षात येतो. उष्ण कटिबंधातील भारतासारख्या खंडप्राय देशात सर्व तऱ्हेचे हवामान आढळते व त्यामुळे ताज्या फळांच्या व भाज्यांच्या मोसमीपणाचा प्रश्न विशेष गंभीर स्वरुपाचा दिसत नाही. शिवाय खास यंत्रसामुग्री व अद्ययावत् तंत्रशास्त्र वापरून तयार केलेल्या टिकाऊ फळे व भाज्यांना किंमत अधिक पडत असल्यामुळे त्यांची देशांतर्गत मागणी मर्यादित राहण्याचीच शक्यता दिसते.

भारतामध्ये पूर्वापार पद्धतीने फळे व भाज्यांपासून साखरेच्या सहाय्याने बनवलेले मुरंबे आणि मीठ, मसाले व खाद्यतेले वापरून तयार केलेली लोणची मोठ्या प्रमाणावर वापरली जातात. अशा तऱ्हेने कमी खर्चात घरगुती स्वरुपावर फळे व भाज्यांपासून स्वस्त, टिकाऊ व रूचकर पदार्थ तयार करण्याची कला विस्तृत प्रमाणावर विकास पावली आहे. फळे व भाज्यांपासून विविध प्रकारचे चविष्ट व टिकाऊ खाद्यपदार्थ तयार करण्याची कला पाश्चात्य देशातही प्रथम घरगुती स्वरूपावरच उगम पावली व तिची त्यानंतरच्या काळांत औद्योगिक प्रमाणावर प्रगति झाली. अशा पदार्थात साखरेच्या सहाय्याने बनवलेले जॅमस्, जेलीज् व मार्मालेडस् हे पदार्थ आणि शिरका, मीठ व अम्ले वापरून तयार केलेली सॉसेस्, केचपस् व लोणची हे प्रकार मोडतात.

प्रस्तुत पुस्तकात साखर, मीठ, मसाले, शिरका व खाद्यतेले यांचा वापर करून तयार केलेल्या फळे व भाज्यांच्या टिकाऊ पदार्थांविषयी उपलब्ध माहिती विविध अंगाने दिली आहे. फळे व भाज्या डबाबंद अगर बाटलीबंद पद्धतीने निर्जंतुक करून, निर्जलीकरण करून अगर शीतावस्थेत गोठवून टिकवण्याच्या संरक्षक पद्धतीचा विचार ह्या पुस्तकाच्या विषयात मोडत नसल्याने त्याबद्दलची माहिती व चर्चा हेतूतः वगळली आहे. त्याचप्रमाणे फळे व भाज्यांपासून रस अगर पेये बनवण्याच्या तंत्राचाही ह्या पुस्तकात निर्देश केलेला नाही.

फळे व भाज्यांचे 'संरक्षण किंवा टिकवणे' हा वास्तविक एक विस्तृत व सखोल अभ्यासाचा विषय आहे. ह्या पुस्तकाचा विषय हा वरील मोठ्या विषयाचा केवळ एक भाग आहे. तरीहि ह्या पुस्तकाची मांडणी करताना फळे व भाज्यांपासून टिकाऊ पदार्थ करण्याच्या अभिप्रेत पद्धतींच्या विविध अंगांचा जास्तीतजास्त सलगपणे विचार करण्याचा प्रयत्न केला आहे. ह्या पुस्तकामुळे जिज्ञासू मराठी वाचकांची फळे व भाज्यांपासून तयार केल्या जाणाऱ्या टिकाऊ पदार्थांबाबतच्या शास्त्रीय ज्ञानाची उत्कंठा वाढीला लागेल अशी आशा वाटते. अधिक तपशीलासाठी वाचकांनी सोबतच्या संदर्भसूचीचा उपयोग करावा.

अनुक्रमणिका

हे पुस्तक लिहून प्रकाशित करण्यास उत्तेजन व संधि दिल्याबद्दल लेखक महाराष्ट्र राज्य साहित्य–संस्कृति मंडळाचा अत्यंत आभारी आहे. त्याचप्रमाणे हे पुस्तक लिहीण्यास आवश्यक ते मार्गदर्शन व सहाय्य करणारे माझे स्नेही व या विषयातील एक तज्ञ डॉ. दि. वा. रेगे, प्रोफेसर ऑफ फूड टेक्नॉलॉजी, डिपार्टमेंट ऑफ केमिकल टेक्नॉलॉजी, मुंबई विद्यापीठ, यांचाही ऋणनिर्देश करणे अगत्याचे आहे.

–डॉ. वा. वि. लवाटे

अनुक्रमणिका

अनुक्रमणिका

पूर्वपीठिका १०
फळे व भाज्या टिकवण्याची आवश्यकता व उपाय १३
साखरेच्या सहाय्याने टिकवलेले पदार्थ २२
मीठ व इतर पदार्थांच्या सहाय्याने टिकवलेले प्रकार ६२
आवश्यक अन्य पदार्थ व साहित्य १००
टिकवलेल्या पदार्थांचे प्रतपरीक्षण व संबंधित बाबी १२०
टिकवलेल्या पदार्थांचे आहारातील स्थान व पोषणमूल्य १२८
परिशिष्ट १३२
आकृत्यांची सूचि १३३
तक्त्यांची सूचि १३५
संदर्भ : १३६
पारिभाषिक शब्दसूचि १३७
विषयसूचि १३९

प्रकरण पहिले

पूर्वपीठिका

फळे व भाजीपाला ह्या नैसर्गिक खाद्यपदार्थांना मनुष्याच्या आहारात पूरक अन्न म्हणून फार महत्वाचे स्थान आहे. हे पदार्थ परिपक्व झाल्यावर काही ठराविक काळच टिकू शकतात व अशा खाण्यायोग्य स्थितीतच त्यांचा खरा आस्वाद खाणारी व्यक्ति घेऊ शकते. त्यानंतर ह्या पदार्थांचा नाश व्हावयास सुरवात होते. अशा तऱ्हेने मूलतः नाशिवंत असलेल्या फळे व भाज्यांपासून दीर्घकाळ टिकणारे पदार्थ तयार करण्याची कल्पना मानवाला फार पूर्वकाळापासून सुचलेली असावी व त्याच्या अनुषंगाने त्याचे दीर्घकाळ सतत प्रयत्न चालू असावेत. त्याच प्रमाणे, असे टिकाऊ पदार्थ तयार करण्याच्या प्रयत्नात त्या पदार्थांतील मूळ फळे व भाज्यांची चव व स्वाद वाढवून ते अधिक रुचकर करणे शक्य असल्याचेही मनुष्याच्या लक्षात आले असावे.

फळे व भाज्या ह्यांच्यापासून रुचकर व टिकाऊ पदार्थ करण्याच्या आवश्यकतेचे आणखी एक महत्वाचे कारण म्हणजे अनेक फळे व भाज्यांचा मोसमीपणा हे होय. बहुतेक फळे व भाज्या बारमाही उपलब्ध नसतात व जेव्हा उपलब्ध असतात तेव्हा मागणीपेक्षा पुरवठा जास्त असल्यास मालाला किंमत कमी मिळते आणि माल उठावाच्या अभावी नासून फुकट जाण्याची भिती असते. टिकाऊ पदार्थांच्या निर्मितीद्वारे मनुष्य अशा मोसमी नैसर्गिक खाद्यसंपत्तीचा वर्षभर उपभोग घेऊ शकतो.

फळे व भाज्यांचे टिकाऊ पदार्थ करण्याच्या कलेचा उगम प्रथम घरगुती स्वरूपात झाला व ह्या कलेची ठिकठिकाणची प्रगति स्थानिक हवामान, आहारविषयक सवयी, समजूती व आवडीनिवडी, मूळ व सहाय्यक पदार्थांची उपलब्धता (दर्जा, विविधता व किंमत ह्या दृष्टीने) व लोकांचे रहाणीमान आणि गरजा ह्या अंगांच्या अनुषंगाने होत गेली. शतकानुशतके घरगुती व स्थानिक पद्धतीने वृद्धिंगत झालेल्या ह्या कलेला पहिल्या व दुसऱ्या महायुद्धातील युद्धजन्य परिस्थितीतील विशिष्ट गरजांमुळे जोराची चालना मिळालीव आता ह्या कलेची परिणती एका मोठ्या व प्रगत औद्योगिक उत्पादनतंत्रात झाली आहे. नैसर्गिक खाद्यपदार्थांपासून टिकाऊ व चविष्ट वस्तु निर्माण करण्याच्या व्यवसायाला आता प्रत्येक देशाच्या अर्थव्यवस्थेत एक निश्चित, स्वतंत्र व महत्वाचे स्थान प्राप्त झाले आहे. अशाही परिस्थितीत फळे व भाज्यांपासून घरगुती पद्धतीने टिकाऊ व रुचकर पदार्थ करण्याच्या कलेला अजूनही देशोदेशी फार महत्व आहे व अनेक प्रकारचे वैशिष्ट्यपूर्ण पदार्थ मोठ्या प्रमाणावर घरोघरी तयार केले जात असतात.

फळे व भाज्या ह्यासारख्या नैसर्गिक वस्तु नाश पावण्याची कारणे पुढील २ वर्गात एकत्रित करता येतात.

१. परिपक्व अवस्थेत नैसर्गिकरित्या असलेल्या प्रकिण्वांचे स्वाभाविक कार्य

२. बाहेरून प्रादुर्भाव झालेल्या सूक्ष्मजीवांचे कार्य

१. प्रकिण्वांचे कार्य :

अनुक्रमणिका

फळे व भाज्या ह्या वनस्पतींची जीवनक्रिया त्यांच्यामध्ये असलेल्या असंख्य प्रकिण्वांच्याद्वारे होणाऱ्या अनेकविध जीवरासायनिक क्रियांमुळेच घडून येत असते. फळ किंवा भाजी झाडावरून काढल्यानंतरही त्यातील प्रकिण्वे आपआपले कार्य करीतच असतात. त्यामुळे परिपक्कतेच्या पूर्णावस्थेनंतर ही प्रकिण्वे विनाश घडवून आणण्यास कारणीभूत होतात. (उदा : कापलेली काही फळे थोड्या वेळातच काळी पडतात). उष्णता अगर इतर मार्गाने ह्या प्रकिण्वांचा नाश करून त्यांची क्रिया बंद करता येते.

२. सूक्ष्मजीवांचे कार्य :

वातावरणातील सूक्ष्मजंतू, यीस्ट व बुरशी ह्यांच्या संसर्गामुळे व फैलावामुळे फळे व भाज्यांमध्ये विनाशकारी रासायनिक परिवर्तने घडून येतात व त्यामुळे ह्या वस्तु खराब होतात. अशा तऱ्हेच्या हानिकारक सूक्ष्मजीवांचा उष्णता अगर अन्य साधनाने नाश करून त्यांचा पुनःप्रवेश न होऊ देण्याची खबरदारी घेतल्यास ह्या खाद्य वस्तूंचा टिकाऊपणा वाढविता येतो.

फळे व भाज्या व त्यांच्यापासून बनवलेले पदार्थ, त्यांच्यातील प्रकिण्वे व सूक्ष्मजीव ह्यांचा उष्णतेच्या सहाय्याने विनाश करून निर्जंतुक व टिकाऊ करता येतात. त्यानंतरचे कार्य म्हणजे बाह्य सूक्ष्मजीवांचा प्रवेश टाळणे किंवा मर्यादित करणे व त्यांच्या वाढीलाआळा घालणे हे होय. हवाबंद डबे अगर बाटल्यामध्ये पदार्थ ठेवल्यास व पदार्थातील पाण्याचा अंश कमी केल्यास वरील कार्य साधण्यास मदत होते. वरील उपायांच्या सहाय्याला अनेक सूक्ष्मजीवविरोधी संरक्षक रासायनिक द्रव्ये काही प्रमाणात वापरल्यास टिकाऊपणास आवश्यक त्या सर्व गरजा पूर्ण होतात. हे सर्व उपाय घन किंवा द्रव अवस्थेतील पदार्थांवर करता येतात.

पदार्थ टिकाऊ करण्यासाठी वापरण्यात येणाऱ्या कोणत्याही उपाययोजनेमध्ये पदार्थांच्या मूळ रूप, रंग, स्वाद व रूचि ह्याना कमीतकमी हानि पोहोचवणे हा हेतु असतो. जॅम्स्, जेलीज्, लोणची व सॉसेस् बनवताना टिकाऊपणाच्या जोडीला पदार्थाचा आकर्षकपणा (स्वाद व रूचि ह्या दृष्टीने) वाढवण्याचाही बहुधा उद्देश असतो. वरील पदार्थ तयार करताना फळे व भाज्यातील प्रकिण्वे व सूक्ष्मजीव नष्ट करून झाल्यावर साखर, मीठ, मसाले, खाद्यतेले, अम्ले वगैरे संरक्षक द्रव्यांच्या सहाय्याने ते दीर्घकाळ टिकवले जातात. फळे व भाज्यांपासून बनवलेल्या टिकाऊ खाद्यपदार्थांचे कृति व संरक्षक द्रव्यांचा वापर ह्या तत्वांच्या आधारे स्थूलमानाने पुढील दोन वर्ग पाडता येतात.

१. साखरेच्या सहाय्याने टिकवलेले पदार्थ

२. मीठ, मसाले, अम्ले व खाद्यतेले ह्यांचा वेगवेगळा किंवा एकत्र उपयोग करून टिकवलेले पदार्थ

१. साखरेच्या सहाय्याने टिकवलेले पदार्थ : पहिल्या वर्गात जॅम्स्, जेलीज्, मार्मालेड्स् वगैरे पाश्चात्य प्रकारांचा व मुरंबे आदि अनेक भारतीय प्रकारांचा समावेश होतो. हे सर्व पदार्थ प्रायः फळांपासून किंवा फळांच्या रसापासून बनवलेले असतात. जॅम्स्, जेलीज् व मार्मालेड्स्मध्ये साखर, पेक्टिन व अम्ल ह्यांच्या संयोगाने थिजण्याची किंवा घट्ट होण्याची क्रिया घडते. पेक्टिन हे पिष्ट वर्गातील एक रासायनिक द्रव्य असून ते फक्त फळांमध्येच कमीजास्त प्रमाणात आढळते. काही फळांत त्याचे प्रमाण अधिक असते व अशा फळांपासून ते तयार केले जाते. सिट्रिक, टार्टरिक व मॅलिक ही अम्ले कमीजास्त प्रमाणात सर्व

अनुक्रमणिका

फळांत आढळतात. ज्या फळांमध्ये पेक्टिन अगर अम्लाचे प्रमाण आवश्यकतेपेक्षा कमी असते त्या फळांपासून जॅम, जेली अगर मार्मालेड करताना ही द्रव्ये बाहेरून घालावी लागतात. बाहेरून घालण्यासाठी प्रामुख्याने सिट्रिक अम्ल वापरण्यात येते. फळांच्या लगद्यापासून फ्रूट बटर किंवा फ्रूट पेस्ट सारखे गोड पाश्चात्य प्रकारही बनवले जातात.

मुरंबे हा फळांपासून बनवलेला भारतीय पदार्थ वर्ग आहे. ह्या वर्गात पेक्टिन,साखर व अम्ल ह्यांच्या थिजण्याच्या गुणधर्माला विशेष महत्व नाही. इतर काही महत्वाचे भारतीय प्रकार पुढील प्रमाणे आहेत : फळांच्या रसाची मलई व बर्फी, पेठा, पाकवलेली फळे किंवा फळांच्या साली, हलवे, वगैरे.

२. मीठ, मसाले, अम्ले व खाद्यतेले ह्याचा उपयोग करून टिकवलेले पदार्थ : दुसऱ्या वर्गात पाश्चात्य व भारतीय पद्धतीची लोणची, सॉसेस, चटण्या ह्या पदार्थांचा समावेश होतो. हे पदार्थ फळे किंवा भाज्या किंवा त्यांचे रस किंवा अर्क ह्यांच्यापासून बनवले जातात. पाश्चात्य पद्धतीच्या लोणच्यांमध्ये मीठ, शिरका (ह्यात साधारणतः ४% असेटिक अम्ल असते), मोहरीची पूड, हळदीची पूड हे पदार्थ वापरले जातात. भारतीय पद्धतीच्या लोणच्यांमध्ये मीठ, तिखट, विविध मसाले व वनस्पती तेले वापरली जातात. पाश्चात्य प्रकारच्या लोणच्यांच्या मानाने भारतीय प्रकारच्या लोणच्यांमध्ये अधिक विविधता आढळते. लोणचे करण्याच्या कृतीला पिकलींग (लोणचे घालणे) असे म्हणतात व सर्व प्रकारची लोणची मूळ एकाच तत्वावर आधारित असतात. काही प्रकारच्या पाश्चात्य लोणच्यांमध्ये विशिष्ट प्रमाणात किण्वनक्रिया किंवा आंबवण्याची क्रिया होऊ देण्यात येते.

सॉसेस् व केचप्स्ही रसापासून किंवा लगद्यापासून बनवली जातात. मीठ, मसाले, शिरका, कांदा, लसूण वगैरे पदार्थ त्यात वापरले जातात. काही प्रकारात अल्प प्रमाणात एकादे संरक्षक रासायनिक द्रव्यही वापरतात. टोमॅटोपासून बनवलेले सॉस व केचप हे पदार्थ फार लोकप्रिय आहेत. चटणीचे प्रकार सॉस किंवा केचपपेक्षा अधिक दाट असतात.

वरील प्रकारच्या टिकाऊ खाद्यपदार्थांच्या औद्योगिक उत्पादनासाठी बहुतेक सर्व देशात स्थानिक स्वरुपाचे कायदे व नियम असतात व त्यांचे काटेकोरपणे पालन करवून घेण्याची जबाबदारी स्थानिक नगरपालिका किंवा शासनाची असते. मालाच्या दर्जाची प्रमाणेही शासनाने निश्चित केलेली असतात आणि रंग, वास व संरक्षक रासायनिक द्रव्याच्या वापरावर व प्रमाणावर कडक निर्बंध असतात. सार्वजनिक स्वास्थ्य व आरोग्याच्या दृष्टीने वरील उपाययोजना फार महत्वाची असते. हे पदार्थ ठेवण्यासाठी वापरण्यात येणाऱ्या डबे किंवा बाटल्या ह्यांचे गुणधर्म व दर्जा ह्याबाबतही उत्पादकांना आवश्यक ती काळजी घ्यावी लागते.

फळे व भाज्यांपासून बनवलेले बहुतेक सर्व पाश्चात्य व भारतीय पद्धतीचे प्रकार भारतात औद्योगिक प्रमाणावर बनवले जातात. देशांतर्गत मागणीच्या जोडीला ह्यापदार्थांना परदेशातून वाढती मागणी येत आहे व अशा निर्यातीमुळे देशाला अधिकाधिक परदेशी चलन मिळत असल्याने ह्या उद्योगाचे महत्वही वाढत आहे.

पुढील प्रकरणात विविध तऱ्हेची फळे व भाज्यांची उपलब्धता, त्यांची घटकद्रव्ये, विनाशाची कारणे, विनाश टाळण्याचे महत्त्व व त्यावरील उपाय यांचा विचार केला आहे.

अनुक्रमणिका

प्रकरण दुसरे

फळे व भाज्या टिकवण्याची आवश्यकता व उपाय

मनुष्याच्या आहारात फळे व भाजीपाला ह्यांचे स्थान महत्वाचे आहे. शरीरपोषण व शरीरस्वास्थ्य ह्या दोनही दृष्टीने आहारातील फळे व भाज्या महत्वाचे कार्य करतात. त्याचप्रमाणे फळे व भाज्यांच्या रूचि व माधुर्याच्या विविधतेचेही मनुष्याला फार मोठे आकर्षण असते. ह्याचसाठी जगातील सर्व देशांत फळे व भाज्यांची मोठ्या प्रमाणावर लागवड केली जाते. फळे व भाजीपाले ह्यांच्या निरनिराळ्या सुधारित जाती लागवडीखाली आणल्या जात असून संशोधनाद्वारे उत्तम दर्जाच्या व अधिक उत्पादन देणाऱ्या जातींना वाढती मागणी आहे.

फळे व भाज्यांची जागतिक बाजारपेठ खूपच मोठी आहे. केवळ भारतामध्ये सुमारे ३ कोटी टनांपेक्षा जास्त फळे व भाज्या दरसाल तयार होतात असा अंदाज आहे. परंतु त्यातील ३० ते ४०% उत्पादन खाणाऱ्यापर्यंत न पोहोचता नष्ट होत असावे. स्वभावतःच फळे व भाज्या हे पदार्थ नाशिवंत व काहीसे हंगामी असल्याने उत्पादन, साठवणूक, वहातूक, व तात्पुरती किंवा कायम पद्धतीची टिकवणूक ह्या सर्व स्तरांवर निश्चित व पद्धतशीर उपाययोजना करून ह्या पदार्थांचे आयुष्य वाढवणे महत्वाचे असते. आपल्या देशांत ह्या दृष्टीने आवश्यक त्या प्रयत्नांना चालना मिळाली असून त्यातील यशामुळे फळे व भाजीपाल्यांचा विनाशापासून बऱ्याच प्रमाणात बचाव होऊन पर्यायाने त्यांची उपलब्धता व उपयुक्तता ह्यांना अधिक वाव मिळणे शक्य होणार आहे.

तक्ता क्रमांक १ मध्ये काही महत्वाच्या फळांची व भाज्यांची उत्पादनविषयक जागतिक व भारतातील आकडेवारी दिली आहे.

तक्ता १ : उत्पादनविषयक आकडेवारी

	नाव	एकूण जागतिक उत्पादन(दशलक्ष टनात)	भारतीय उत्पादन (एकूण उत्पादनाचे %)
फळे :	केळी	२५·२	८
	संत्री	१५·१	२
	मोसंबी	१५·१	२
	सफरचंद	१५·१	१
	नास्पती	५·२६	१ पेक्षा कमी
	द्राक्षे	४·७९	१·५
	पीच	४·३९	१·५
	मनुका	३·३९	१ पेक्षा कमी
	अननस	२·८६	१ पेक्षा कमी

अनुक्रमणिका

	चेरी	१·६५	१ पेक्षा कमी
	फणस	१·६४	१ पेक्षा कमी
	लिंबू	१·३५	१ पेक्षा कमी
	जरदाळू	०·९२	१ पेक्षा कमी
भाज्या :	बटाटा	२·५९	१ पेक्षा कमी
	रताळे	१·१५	१
	टोमॅटो	१७·२	१ पेक्षा कमी
	कांदा	७·९	१ पेक्षा कमी

तक्ता क्रमांक २ मध्ये भारतीय फळे व भाज्यांच्या हंगामांबद्दल माहिती दिली आहे.

तक्ता २ : फळे व भाज्यांचे हंगाम

	पावसाळा (जून ते सप्टेंबर)	हिवाळा (ऑक्टोबर ते मार्च)	उन्हाळा (एप्रिल—मे)
फळे :	आंबा, अननस, सफरचंद, पीच, जांब, जरदाळू. इ.	संत्री, मोसंबी, लिंबू, पेरू, द्राक्षे, इ.	आंबा, स्ट्रॉबेरी, अंजीर, द्राक्षे, मोसंबी, पेरू, फणस, इ.
भाज्या :	वांगी, कार्ले, आले, हिरवी मिर्ची, इ.	बीट, गाजर, कोबी, कॉली फ्लॉवर, टोमॅटो, वाटाणा, लिंबू, इ.	कोबी, गाजर, लसूण, कांदा, काकडी, कलिंगड, टरबूज, इ.

वरील माहिती प्रामुख्याने महाराष्ट्रापुरती मर्यादित असली तरी थोड्या फार फरकाने सर्व देशभरच्या परिस्थितीची मार्गदर्शक म्हणून समजता येईल. वरील तक्त्यात निर्देशित केलेली फळे व भाज्या पुष्कळदा सबंध वर्षभर उपलब्ध असतात. परंतु निर्देशित केलेल्या विशिष्ट मोसमात त्यांची उपलब्धता व दर्जा सर्वात चांगला असतो व किंमत कमी असते. त्यामुळे त्यापासून संरक्षित पदार्थ तयार करण्याच्या दृष्टीने तो विशिष्ट मोसम जास्त महत्त्वाचा असतो.

फळे आणि भाजीपाला झाडावरून काढल्यानंतर खाण्यायोग्य अवस्थेत किती काळ टिकू शकेल हे साठवणूकीच्या तपमानावर अवलंबून असते. सर्वसाधारणपणे जरी असे म्हटले की शीतगृहात त्यांचा टिकाऊपणा वाढतो तरी प्रत्येक फळास अगर भाजीस जास्तीत जास्त टिकाऊपणासाठी विशिष्ट मर्यादेतील तपमान योग्य असते. त्यापेक्षा अधिक शीत तपमानाचा त्यांच्या टिकाऊपणावर विपरीत परिणाम घडू शकतो. विविध फळांसाठी व भाज्यांसाठी योग्य तपमान कोणते व त्या तपमानावर त्यांची साधारणपणे किती काळापर्यंत साठवण करता येते याबद्दल माहिती तक्ता क्रमांक ३ मध्ये दिली आहे.

अनुक्रमणिका

तक्ता ३ : फळे व भाजीपाल्याच्या साठवणूकीचे तपमान व काळ

फळे/भाजीपाला	तपमान °सें.	साठवणीची कालमर्यादा	परिणामासंबंधी खुलासा
टोमॅटो	११	२ आठवडे	अधिक काळपर्यंत साठवल्यास सडू लागतात व नरम पडतात.
बटाटे	२ ते ५	९ ते १२ महिने	साठवणीच्या शेवटी वजन सुमारे ५% कमी होते.
वाटाणा	२	३ ते ४ आठवडे (शेंगांच्या स्वरुपात) व २ आठवडे (दाण्यांच्या स्वरुपात)	वजनात होणारी घट १०% असते. दाणे प्रथम थंड करून झाकणाच्या डब्यातून साठवावे लागतात.
फुलकोबी	० ते २	३ महिने	मेण लावलेल्या कागदात गुंडाळून साठवावे लागतात.
पानकोबी	२	६ महिने	निम्मे वजन घटते.
आंबा	८	२ महिने	साठवणीच्या वेळी फळे कठीण असावीत. कमी उष्णतामानातील साठवण अपायकारक ठरते.
आंबा	१६	१ आठवडा	पिवळी पडलेली तयार फळे.
संत्री	५	पक्व झाल्यानंतर चढणारा रंग आल्यावर सुमारे ३ महिने	अर्धपक्व फळांचा रंग पिवळा होतो. मोठ्या आकाराची फळे साठवणीला चांगली असतात.
मोसंबी	५ ते १०	३ ते ५ महिने	मोठ्या आकाराची फळे साठवणीत जास्त टिकतात.
लिंबू	११	२ महिने	—
केळी (बसराई)	२०	२ ते ३ आठवडे	पूर्ण पिकलेली केळी शीतगृहातील साठवणीस योग्य नसतात.
चिकू (अपक्व)	११	५ आठवडे	—
चिकू (पक्व)	२	६ आठवडे	—

फळे व भाज्या ह्यांचे घटक :

फळे व भाजीपाले हे एकाअर्थी जिवंत पदार्थ असून निरनिराळ्या फळे व भाज्यांच्या घटकद्रव्यांमध्ये पुष्कळच फरक आढळतो. फळे व भाज्यांमध्ये अनेक प्रकारची रासायनिक घटकद्रव्ये उपस्थित असून त्यांच्या झाडावरील जन्मापासून ते त्यांचा खाण्यासाठी उपयोग करण्याच्या वेळेपर्यंत त्यांच्यातील रासायनिक द्रव्यांमध्ये सतत व पद्धतशीर बदल होत असतात. हे बदल त्यांच्यामध्ये असलेली अगणित प्रकिण्वे असंख्य प्रकारच्या जीवरासायनिक क्रियांद्वारे घडवून आणतात. ह्या सर्व क्रियांमध्ये एक प्रकारची

अनुक्रमणिका

सुसूत्रता असून त्याद्वारे निर्मितीपासून विनाशापर्यंतच्या सर्व अवस्थातून प्रत्येक पदार्थ जात असतो. परिपक्कपणा हा ह्या अवस्थासूत्रातील सर्वात महत्वाचा व उपयुक्त भाग असतो व म्हणून घटकद्रव्यांचा विचार करताना फळे व भाज्यांची पूर्णावस्था गृहित धरूनच विचार करणे स्वाभाविक असते.

फळे व भाजीपाल्यांचा सर्वात मोठा घटक म्हणजे पाणी. ताजी फळे व भाज्यांमध्ये त्यांच्या वजनाच्या सुमारे ७० ते ९०% पाणी असते. उरलेला घनभाग बहुतांशी पिष्ट, प्रथिने व स्निग्धपदार्थ ह्यांनी बनलेला असतो. अल्प प्रमाणात असलेले परंतु इतर दृष्टीनी महत्वाचे असे अन्य पदार्थ पुढीलप्रमाणे आहेत. अम्ले, खनिजे, जीवनसत्वे, बाष्पनशील तेलांसारखे उर्ध्वगामी पदार्थ, नैसर्गिक रंगद्रव्ये, प्रकिण्वे वगैरे. हे पदार्थ जरी प्रमाणात कमी असले तरी रंग, चव, स्वाद, पोषणमूल्य व टिकाऊपणा ह्या दृष्टीने अत्यंत महत्वाचे असतात.

फळे व भाजीपाला ह्यांच्या विविध जातींमध्ये ज्याप्रमाणे घटकद्रव्यांच्या प्रकारात व प्रमाणात थोडाफार फरक आढळतो त्याचप्रमाणे एकाच जातीमध्ये हवामान, ऋतुमान, जमिनीचा कस, लागवडीसाठी वापरलेल्या खतांचे प्रकार व प्रमाण ह्या कारणांमुळे काही फरक संभवतो. तसेच वर निर्देशित केलेले परिपक्कता, साठवणूकीची परिस्थिती व काळ ह्यावरही घटकद्रव्यांमधील होणारा फरक अवलंबून असतो.

फळे व भाजीपाला ह्यामधील पिष्ट पदार्थांमध्ये पिष्ट आणि ग्लुकोज, सुक्रोज व फ्रुक्टोज ह्या शर्करा असतात. त्याचप्रमाणे पेक्टिन व सेल्युलोज हे कर्बोदक वर्गातील पदार्थही आढळतात. नत्रयुक्त पदार्थांमधील सर्वात महत्वाचा वर्ग म्हणजे प्रथिने. स्निग्धपदार्थाचे प्रमाण जास्तीत जास्त १% असते. त्या मानाने प्रथिने ०·१ ते २% पर्यंत सापडतात. अम्लामध्ये सिट्रिक, टार्टरिक व मॅलिक ही अम्ले आढळतात. क्वचित लॅक्टिक व ऑक्झॅलिक अम्लेही सापडतात. फळांमध्ये अनेक खनिजे आढळतात.त्याचप्रमाणे ब वर्गातील जीवनसत्वे व कॅरोटीने हेही फळे व भाजीपाले ह्यांचे अल्प प्रमाणात पण महत्वाचे घटक आहेत. फळे व भाज्या ह्यामधील रासायनिक रंगद्रव्यांमुळे त्यांना रंग प्राप्त होतो. हिरवा रंग क्लोरोफिल ह्या रंगद्रव्यामुळे येतो तर लाल, पिवळा वगैरे इतर रंग विशिष्ट रासायनिक रंगद्रव्यांमुळे निर्माण होतात. वास व स्वाद देणारी द्रव्ये बहुधा उर्ध्वगामी असतात.

काही प्रमुख फळे व भाज्यांची महत्वाची घटकद्रव्ये व उष्णांकमूल्य ह्यांची माहिती तक्ता ४ व ५ मध्ये दिली आहे.

तक्ता ४ : काही फळांची प्रमुख घटकद्रव्ये व उष्णांकमूल्य

(दर १०० ग्रॅम खाण्यायोग्य भागामधील प्रमाण)

फळे	पाणी	प्रथिने	स्निग्धांश	खनिजे	पचनास टाकाऊ भाग (तंतूभाग)	पिष्ट पदार्थ	उष्णांक मूल्य कॅलरीज
सफरचंद	८५·२	०·३	०·१	०·३	०·८	१३·३	५५
केळे	७३·४	१·१	०·१	०·७	०·४	२४·७	१०४
पेरू	८१·७	०·९	०·३	०·७	५·२	११·२	५१
लिंबू	८८·४	०·८	०·३	०·७	०·५	९·३	४३

अनुक्रमणिका

मोसंबी	८८·२	०·६	०·७	०·८	१·५	८·२	४२
संत्रे	८६·२	०·९	०·३	०·६	०·४	११·६	५३
अननस	८७·८	०·४	०·१	०·४	०·५	१०·८	४६
काळी बेरी	८८·८	१·३	०·५	०·५	३·८	६·७	३७
चेरी	८३·४	१·१	०·५	०·८	०·४	१३·८	६४
पीच	८६·०	१·२	०·३	०·८	१·२	१०·७	५०
पेअर	८६·०	०·२	०·१	०·३	१·०	१२·४	५१
जरदाळू	८५·३	१·०	०·३	०·७	१·१	११·६	५३
आंबा	८६·१	०·६	०·१	०·३	१·१	११·८	५१

तक्ता ५ : काही भाज्यांची प्रमुख घटक द्रव्ये व उष्णांकमूल्य

भाज्या	पाणी %	प्रथिने %	कर्बोदके %	उष्णांक मूल्य कॅलरीज/किलो
कोबी	९१·५	१·६	५·६	३२०
ताजा मका	७५·४	३·१	१९·७	१०३०
ताजा वाटाणा	७४·६	७·०	१६·९	८४०
ताजे बटाटे	७८·३	२·२	१८·४	८४०
भोपळा	९३·१	१·०	५·२	२६०
गाजर	९०·०	१·१	५·९	२८०

फळे व भाजीपाले ह्यांच्या विनाशाची कारणे

फळे व भाज्या ह्यांच्या विनाशाची क्रिया अनेक गुंतागुंतीच्या रासायनिक परिवर्तनामुळे घडून येते. विनाशाचे कारण काहीही असले तरी त्याचा दृश्य परिणाम पदार्थांचा वास, चव, रंग, रूप व त्यातील रासायनिक घटकांचा दर्जा व प्रमाण ह्यांच्यावर कमीजास्त प्रमाणात होतो. त्यामुळे त्या पदार्थांचे खाणाऱ्याचे आकर्षण नाहीसे होते. त्याचप्रमाणे त्या पदार्थांचे पोषणमूल्य व उष्णांकमूल्य ह्यांतही बदल होतात व काहीवेळा असे कुजलेले, सडलेले किंवा नासलेले पदार्थ अपायकारक ठरण्याचाही संभव असतो.

फळे व भाजीपाले ह्यासारख्या नैसर्गिक पदार्थांचा नाश होण्याची कारणे पुढील ३ सर्वसाधारण वर्गांत विभागता येतील.

१. प्रकिण्वांचे कार्य
२. सूक्ष्मजीवांचे कार्य
३. साठवणूक व हाताळणीच्या अवधित होणारा नाश

अनुक्रमणिका

वरील तीनही प्रकारची विनाशाची कारणे स्वतंत्रपणे किंवा एकत्रपणे फळांचे व भाज्यांचे विनाश घडवून आणण्यास कारणीभूत होतात.

१ प्रकिण्वांचे कार्य : फळे व भाज्यांमध्ये अनेक प्रकारची प्रकिण्वे नैसर्गिक रित्या कार्य करीत असतात. सर्व प्रकिण्वे मूलतः प्रथिने असतात. झाडावरून काढल्यावरही ही प्रकिण्वे आपले काम करीतच रहातात. त्यामुळे फळे व भाज्या जादा पक्व होतात व नासण्यास सुरवात होते. फळांचा आणि भाज्यांचा नैसर्गिक घट्टपणा व करकरीतपणा जाऊन ती मऊ होतात. रंगाची चकाकी व तेज कमी होऊन रंगहानि होते. फळांची पक्वता प्रमाणाबाहेर जाऊन त्यांचा स्वाद, चव व वास बदलतात व ती अस्वीकारार्ह होतात. प्रकिण्वांचे कार्य प्राणवायुमुळे अधिक जलद होते. ही प्रकिण्वे पाण्यात अविद्राव्य पदार्थांपासून पाण्यात विरघळणारे पदार्थ तयार करतात व त्यांचे विघटन होऊन ते पदार्थ विनाश पावतात.

२. सूक्ष्मजीवांचे कार्य : सामान्यतः नैसर्गिक अवस्थेतील फळभाज्यांमध्ये सूक्ष्मजीव प्रवेश करू शकत नाहीत. फळभाज्यांची बाह्य आवरणे ओलांडून त्यांना प्रवेश करता येत नाही. तथापि झाडावरून काढल्यानंतरच्या हाताळण्यामुळे किंवा कीटक, मुंग्या यांच्यामुळे छिद्रे किंवा भेगा पडल्यास त्यातून सूक्ष्मजीव सहज प्रवेश करतात.

वातावरणात असणाऱ्या पुढील ३ वर्गातील सूक्ष्मजीवांच्या प्रादुर्भावामुळे व फैलावामुळे सामान्यतः खाद्यपदार्थांवर विनाशकारी परिणाम होतो. सूक्ष्मजीवांमुळे दूषित झालेले पाणी, हवा किंवा इतर पदार्थ ह्यांच्यापासून खाद्यपदार्थांना संसर्ग होतो व अशा तऱ्हेने सूक्ष्मजीवांच्या विनाशकारी कार्यास सुरवात होते हे सूक्ष्मजीवांचे वर्ग पुढीलप्रमाणे आहेत. अ. सूक्ष्मजंतू, ब. यीस्ट आणि क. बुरशी.

अ. सूक्ष्मजंतू : ह्या वर्गातील सूक्ष्मजीव ताज्या व परिपक्व फळांची व भाज्यांची सर्वात अधिक नासाडी करतात. सूक्ष्मजंतूचा प्रादुर्भाव व वाढ फार जलद होते व त्यांच्या क्रियेला प्रतिबंध घालणे फार कठीण असते. सूक्ष्मजंतूंचे कोष पाण्याच्या उत्कलनबिंदू इतक्या तपमानावर देखील नष्ट होत नाहीत. सूक्ष्मजंतूंच्या पोषणविषयक गरजाही कमी असल्याने प्रतिकूल परिस्थितीतही त्यांचे अस्तित्व टिकू शकते. त्यामानाने यीस्ट व बुरशीच्या पेशी व कोश नष्ट करणे कमी कठिण असते. सूक्ष्मजंतूंचा नत्रयुक्त आणि कमी आंबट पदार्थावर विशेष परिणाम होतो. ह्या गुणधर्माच्या दृष्टीने ते यीस्ट आणि बुरशी ह्यांच्यापासून भिन्न आहेत कारण यीस्ट व बुरशी ह्यांना साखरयुक्त आंबट पदार्थ विशेष आवडतात.

कित्येक वेळा ताज्या किंवा टिकवून ठेवलेल्या फळांवर किंवा भाज्यांवर सूक्ष्मजंतूची क्रिया होऊन अत्यंत विषारी व हानिकारक पदार्थ तयार होतात. परंतु यीस्ट व बुरशीच्या क्रियेमुळे सहसा असे पदार्थ तयार होत नाहीत.

ब. यीस्ट : यीस्ट हे वनस्पतिवर्गातील एकपेशी सूक्ष्मजीव असून सूक्ष्मजंतूच्यापेक्षा आकाराने थोडे मोठे असतात. यीस्टच्या अनेक प्रकारामध्ये फळांच्या रसाचे व धान्याच्या पीठाचे किण्वन करून मद्यार्क तयार करण्याची क्षमता असते. साखर असलेल्या बहुतेक नैसर्गिक पदार्थामध्ये यीस्टचे साहचर्य आढळते. ह्या पदार्थावर यीस्टची वाढ झाल्यावर एक पांढरा थर जमा होतो. पदार्थातील साखरेचे प्रमाण ६५% च्या वर असल्यास यीस्टची वाढ होऊ शकत नाही. यीस्ट जातीतील अनेक सूक्ष्मजीव मद्यार्कयुक्त पेये, पाव वगैरे पदार्थांच्या उत्पादनासाठी मोठ्या प्रमाणावर वापरले जातात. काही जातीचे यीस्ट मोठ्या प्रमाणावर

वाढवून त्यांचा यीस्ट अर्क, गोळ्या व पूड ह्या स्वरूपात पूरक खाद्यान्न म्हणूनही उपयोग केला जातो. तीव्र आंबट पदार्थात यीस्टची वाढ होत नाही. उकळत्या पाण्यात यीस्ट नष्ट होतात.

क. बुरशी : बुरशी हे सूक्ष्मजीव सर्वत्र आढळतात आणि दमटपणा व अंधार ह्यामुळे त्यांच्या वास्तव्याला व वाढीला उत्तेजन मिळते. प्रतिकूल परिस्थितीत बुरशीचे सूक्ष्मजीव कोषस्वरूप धारण करतात व परिस्थिती पालटताच ते जीवित स्वरूपात परिवर्तित होतात बुरशीच्या वाढीला प्राणवायुची आवश्यकता असते. आंबट (अम्लयुक्त) पदार्थावर बुरशीची वाढ सहज होते व त्यामुळे फळे व भाज्या हे पदार्थ बुरशीच्या वाढीला व फैलावाला उत्कृष्ट साधन बनू शकतात. बुरशीच्या वाढीला सूक्ष्मजंतूपेक्षा कमी पाणी पुरते. बुरशीचे कोष हवेबरोबर सहजपणे दूरवर पसरतात व त्यामुळे बुरशीच्या प्रसाराला पायबंद घालणे कठीण जाते. पाण्याच्या उत्कलनबिंदू इतक्या तपमानावर बुरशीचा नाश होतो.

बुरशीच्या पेशी किंवा कोष, फळे व भाज्यांच्या अंतर्भागात खोलवर प्रवेश करतात व मूळ पदार्थाचा स्वाद, रंग, रूप, चव व पोषक गुणधर्म नष्ट होण्यास कारणीभूत होतात.

३. साठवणूक व हाताळणीच्या अवस्थेत होणारा नाश

फळे किंवा भाजीपाला ह्यांची लागवडीच्या अवस्थेपासून निरनिराळ्या कारणाने व प्रकाराने नासाडी होत असते. रोग—किडीपासून ते वादळ, अतिवृष्टी, प्रखर ऊन, पाण्याचा दुष्काळ, गारपीट ह्यासारख्या नैसर्गिक आपत्तीमुळे मालाचे उत्पादन व त्याची प्रत घटते संपूर्णतः खराब झालेला माल नष्ट करावा लागतो.

बाजारात विक्रीस पाठवण्यायोग्य असलेल्या मालापैकीही काही भाग वाहतुकीच्या आणि साठवणूकीच्या अवस्थेत खराब होतो. ह्यापैकी काही महत्वाची कारणे पुढीलप्रमाणे आहेत.

अ) बाहेरून लागलेला मुका मार. फळे व भाजीपाले खुडताना पडल्यामुळे किंवा साठवणूक करताना किंवा हाताळताना घर्षणामुळे, अगर बाह्य दाबामुळे आणि वजनामुळेमालाला बाहेरून मुका मार बसल्याची शक्यता असते व त्यामुळे त्यांचा नाश होण्यास सुरवात होते.

ब) साठवणूक व वहातूकीत अति उष्णतेमुळे किंवा कोरड्या हवेमुळे फळे व भाजीपाले सुकून नाश पावतात. ह्यासाठी सभोवतालच्या वातावरणात योग्य आर्द्रता असणे आवश्यक असते. भाज्यामधील— विशेषतः पालेभाज्यातील—पाण्याचा अंश कमी झाल्यास त्या कोमेजतात व त्यांचा ताजेपणा नाहीसा होतो.

क) इतर पदार्थाचा वास लागणे. काही फळे व भाज्या इतर पदार्थाचा किंवा वायुचा वास सहज अंगीकृत करतात व त्यामुळे त्यांचा मूळ स्वाद नष्ट होतो व अशा फळांना व भाज्यांना बाजारात उठाव मिळत नाही. ह्यासाठी साठवणुकीच्या जागी किंवा वहातूकीमध्ये इतर तीव्र व नावडते वास मालाला लागणार नाहीत अशी काळजी घेणे आवश्यक असते.

ड) अयोग्य तपमानावर साठवणूक. साठवणूकीच्या काळात अयोग्य तपमान असल्यास फळे व भाज्यांचा नाश जलद होतो असे अनुभवावरून सिद्ध झाले आहे. अयोग्य तपमान म्हणजे विशिष्ट फळाला

अगर भाजीला न मानवणारे तपमान. हे थंड किंवा उष्ण दोन्ही असू शकते. प्रत्येक फळ व भाजीला मानवेल असे ठराविक तपमान असते व साठवणूकीच्या वेळी त्याचे अवधान ठेवावे लागते. (तक्ता ३).

विनाश प्रतिबंधक उपाय :

फळे व भाज्यांचा प्रकिण्वे व सूक्ष्मजीव ह्यांच्यामुळे होणारा नाश टाळण्यासाठी अनेक उपाय वापरले जातात. हे उपाय सर्वसाधारणपणे पुढील ३ वर्गात विभागता येतात.

अ. तपमान कमी करून टिकवणे. ब. उष्णतेच्या सहाय्याने टिकवणे.
क. रासायनिक पद्धतीने टिकवणे.

अ. तपमान कमी केल्याने म्हणजे गोठवण्याच्या क्रियेमुळे अगर शीतगृहात साठवणूक केल्याने प्रकिण्वे व सूक्ष्मजीव ह्याच्या कार्याला आळा बसतो.

ब. उष्णतेच्या सहाय्याने पदार्थ वाळवल्यास प्रकिण्वे व सूक्ष्मजीव ह्यांच्या कार्याला आवश्यक तेवढे पाणी न मिळाल्याने त्यांचे कार्य मंदावते किंवा पूर्णपणे थांबते.

कमी अगर जास्त उष्णतेच्या सहाय्याने पदार्थातील प्रकिण्वे व सूक्ष्मजीव नष्ट होऊन पदार्थ टिकाऊ बनतो परंतु त्यानंतर पुन्हा बाहेरील सूक्ष्मजीवांचा प्रादुर्भाव त्या पदार्थात होणार नाही अशी काळजी घेणे आवश्यक असते.

क) रासायनिक पद्धतीने टिकवणे. खाद्यपदार्थातील हानिकारक सूक्ष्मजीव नष्ट करण्यासाठी व त्या पदार्थात त्यांचा पुन्हा प्रवेश झाल्यास त्यांच्या कार्याला प्रतिबंध करण्यासाठी काही रासायनिक द्रव्ये व नैसर्गिक पदार्थ ह्यांचा वापर अत्यंत उपयुक्त ठरतो. हे पदार्थ योग्य रितीने वापरल्यास मूळ फळे व भाज्या ह्याचे रंग, रूप, स्वाद व रूचि ह्याना हानि न पोहोचवता किंवा खाणाऱ्याला कोणत्याही तऱ्हेचा अपाय न करता ते आपला कार्यभाग साधतात.

संरक्षक रासायनिक द्रव्यांमध्ये सोडिअम किंवा पोटॅशिअम मेटॅबायसल्फाईट आणि सोडिअम बेन्झोएट ही द्रव्ये महत्वाची आहेत. ही द्रव्ये अत्यंत अल्प प्रमाणात (०·०१ ते ०·१% पदार्थाच्या वजनाच्या प्रमाणात) वापरावी लागतात.

वरील पदार्थाशिवाय साखर, मीठ, मसाले, वनस्पति तेले, असेटिक अम्ल किंवा शिरका हे पदार्थ फळे व भाज्या टिकवण्यासाठी फार उपयुक्त असतात. हे पदार्थ सूक्ष्मजीवांचा नाश करत नाहीत परंतु त्यांच्या वाढीला व कार्याला प्रतिबंध होईल अशी परिस्थिती निर्माण करतात. काही वेळा वरील नैसर्गिक पदार्थांच्या जोडीला अतिशय अल्प प्रमाणात एकादे प्रमाणित रासायनिक संरक्षक द्रव्य वापरल्यास अधिक फायदा होतो.

वरीलप्रमाणे फळे व भाज्यांपासून रुचकर व टिकाऊ पदार्थ करण्यासाठी साखर, मीठ, मसाले वगैरे संरक्षक द्रव्यांचा फार महत्वाचा उपयोग होतो. चव, आवड, दृश्यस्वरुप व आहारविषयक संवयी

अनुक्रमणिका

ह्यानुसार साखरयुक्त गोड पदार्थ अगर मीठ, मसालेयुक्त आबंट–तिखट पदार्थ तयार करून वापरले जातात. आंबटगोड मिश्र चवीचे प्रकारही बरेच लोकप्रिय आहेत. विविध पदार्थांच्या तयार करण्याच्या पद्धतीतील तत्त्वांमध्ये आणि तपशीलामधे पाश्चात्य व भारतीय दृष्टीकोनात अनेक दृष्टीने जरी फरक असला तरी सर्व तऱ्हेचे पदार्थ वाढत्या प्रमाणावर देवाणघेवाणीच्या स्वरूपात जगभर लोकप्रिय होत आहेत.

पुढील प्रकरणात सारखेच्या सहाय्याने बनवलेल्या जॅम्स, जेलीज वगैरे टिकाऊ पदार्थांचा विचार केला आहे.

अनुक्रमणिका

प्रकरण तिसरे

साखरेच्या सहाय्याने टिकवलेले पदार्थ

साखरेच्या सहाय्याने टिकाऊ पदार्थ करण्यासाठी मुख्यत्वेकरून फळे वापरण्यात येतात. हे पदार्थ पुढील ३ वर्गामध्ये विभागता येतील.

अ. जॅम्स्, जेलीज् व मार्मालेड्स्
ब. मुरंबे (प्रीझर्व्हज्)
क. पाकवलेली फळे, फळांच्या रसाचे पदार्थ वगैरे.

अ. जॅमस्, जेलीज् व मार्मालेड्स् :

जॅम्स्, जेलीज् व मार्मालेडस् हे तीनही पदार्थ बरेचसे सारखे आहेत. हे सर्व पदार्थ फळांचा गर अगर रस व साखर ह्यापासून बनवले जातात व पदार्थ चांगला बनण्यासाठी पेक्टिन आणि अम्लता ह्यांचे योग्य प्रमाण असणे आवश्यक असते. एका प्रकारची किंवा अनेक प्रकारची फळे त्यामध्ये एकत्र वापरता येतात.

१. जॅम्स् :

रबडीप्रमाणे आटवलेल्या फळांच्या साखरमिश्रित रसाला जॅम या नावाने ओळखले जाते. नैसर्गिक व आकर्षक रंग आणि स्वाद असणारा जॅम उत्तम समजला जातो. जॅमला चिकटपणा नसावा. जॅमची प्रत प्रामुख्याने तो तयार करण्यासाठी वापरण्यात येणाऱ्या फळाच्या प्रतीवर अवलंबून असते.

जॅमसाठी फळांची निवड :

जॅमसाठी चांगली तयार झालेली, परिपक्व, ताजी, स्वादिष्ट, रंगदार व रसरशीत अशी फळे निवडून घ्यावीत. अपक्व किंवा कच्ची फळे जॅमसाठी अजिबात योग्य नसतात. फळे पूर्ण सूर्यप्रकाशात तोडलेली असावीत. ओलसर, दमट व आभाळी हवामानात तोडलेल्या फळांचा जॅम टिकाऊ होत नाही. परिपक्व फळ निवडताना अशा फळात कुजण्याची क्रिया सुरूझालेली नाही अशी खात्री करावी. अधिक पिकलेल्या किंवा डागळलेल्या फळांचा जॅम टिकाऊ होत नाही. फळातील पेक्टिन व अम्लता हे दोन घटक जॅम तयार करण्याच्या दृष्टीने अतिशय महत्वाचे असतात.

जॅमसाठी निवडलेली फळे वाहत्या थंड पाण्यांत स्वच्छ धुवून व पुसून घ्यावीत. फळावरील देठे, पाने इत्यादि भाग काढून टाकावेत. त्याचप्रमाणे दुखावलेले अगर दूषित झालेले भागहि कापून काढावेत. फळावरील साली आणि आतील बीया काढून टाकल्यावर बाकीच्या गराचे छोटे छोटे तुकडे करावेत.

अनुक्रमणिका

पेक्टिनः

पेक्टिन हा डिंकासारखा एक चिकट पदार्थ असून रासायनिक दृष्ट्या तो पिष्टवर्गात मोडतो. ह्या पदार्थाचे जॅम, जेली व मार्मालेड बनवण्यामध्यें महत्वाचे अंग असते. पेक्टिन, अम्लता व साखर ह्यांच्या योग्य त्या प्रमाणातील मिश्रणामुळे जॅम, जेली व मार्मालेड ह्या पदार्थाना थिजण्याची क्षमता प्राप्त होते. सर्व फळांमध्ये कमीजास्त प्रमाणात पेक्टिनचा अंश असतो. ज्या फळात पेक्टिनचे प्रमाण चांगले असते अशा फळांचे जॅम, जेली व मार्मालेड हे पदार्थ चागले बनतात. ज्या फळांमध्ये पेक्टिनचे प्रमाण आवश्यकतेपेक्षा कमी असते अशा फळांचा जॅम करताना त्यांत बाहेरून पेक्टिन घालणे आवश्यक असते. मिश्र फळांचा जॅम करताना कमीअधिक प्रमाणात पेक्टिन असलेली फळे योग्य प्रमाणात निवडल्यास पेक्टिचे प्रमाण पुरेसे होण्यास उपयोग होतो.

अम्लता : उत्कृष्ठ जॅम बनवण्यासाठी विशिष्ट प्रमाणात अम्लता आवश्यक असते. अम्लतेचे प्रमाण कमी असलेल्या फळापासून जॅम तयार करताना त्या फळाच्या रसात टार्टारिक किंवा सिट्रिक अम्ल (किंवा लिंबाचा रस) घालावे लागतात.

अर्धकच्च्या फळात परिपक्व फळापेक्षा अम्लता नेहमी जास्त असते. जसजसे फळ परिपक्व होऊ लागते तसतशी त्यातील अम्लता कमी होत जाते. फळातील पेक्टिनचे रासायनिक पद्धतीने द्रावण होण्यास अम्लतेची मदत होते. जॅम तयार करताना केल्या जाणाऱ्या शिजवण्याच्या क्रियेमध्ये अम्लतेच्या प्रभावामुळे फळातील पेक्टिन अधिकाधिक विद्राव्य होत जाते.

रंग व सुगंध : जॅममध्ये रंग वापरणे आवश्यक असल्यास कायद्याने मान्य असलेले रंगच फक्त वापरावेत व ते जॅम तयार झाल्यावर शेवटी मिसळावेत. कृत्रिम सुगंध सहसा जॅममध्ये वापरत नाहीत पण आवश्यक वाटल्यास तेही कृतीच्या शेवटच्या अवस्थेत मिसळावेत. रंग व सुगंध जॅमच्या मूळ रंगाला व स्वादाला पूरक असावेत.

साखर : जॅम तयार करताना वापरण्यात येणाऱ्या साखरेचा तिहेरी उपयोग असतो पहिला उपयोग म्हणजे साखरेमुळे जॅमला गोडपणा येतो, दुसरा म्हणजे तो टिकाऊ बनतो व तिसरा म्हणजे जॅम थिजतो. जॅममध्ये अर्ध्यापेक्षा जास्त प्रमाणात साखर असते व त्यामुळे साखरेच्या दर्जावर बऱ्याच अंशी जॅमचा दर्जा अवलंबून असतो. ह्याकारणामुळे फळांचे टिकाऊ पदार्थ बनवण्यासाठी उपयोगात आणावयाची साखर चांगल्या प्रतीची असावी लागते. पांढरी शुभ्र, स्वच्छ व रवेदार साखर उत्तम प्रतीची असते. पिवळसर किंवा खांडसरी साखर शक्यतो वापरू नये. अशी साखर वापरल्यास जॅम चिकट होण्याची, रंग बिघडण्याची व टिकाऊपणा कमी होण्याची शक्यता असते. त्या शिवाय तयार मालामध्ये कचरा व अशुद्धपणाही येतो.

जॅम जास्तीत जास्त टिकाऊ होण्यासाठी समभाग साखर वापरावी. साधारणपणे एक किलो फळांच्या रसासाठी एक किलो साखर योग्य होते परंतु आंबट फळांच्या रसाबाबत हे प्रमाण सव्वा किलो किंवा दीडपटीने वाढवावे लागते. जॅम ताबडतोब वापरावयाचा असल्यास किंवा जॅमसाठी वापरण्याची फळे गोड असल्यास साखरेचे प्रमाण ¾ पर्यंत खाली आणणे शक्य असते. हा फरक आवडीप्रमाणेही कमीअधिक करता येतो. जो पर्यंत तयार पदार्थामध्ये ६५% पेक्षा अधिक साखर असते तोपर्यंत जॅम खराब होण्याची भिती नसते. साखरेचे हे प्रमाण सूक्ष्मजीवरोधक असल्याने पदार्थ विशेष काळजी न घेताही टिकू शकतो.

अनुक्रमणिका

जॅम बनवण्याची कृति :

आरंभी सांगितल्याप्रमाणे निवडून व धुवून स्वच्छ करून घेतलेल्या फळांचे लहानलहान तुकडे किंवा फोडी करून घ्याव्यात व त्यांचा ठेचून एकजीव लगदा करावा. बरीचशी फळे त्यांना रस सुटण्यासाठी रुंद तोंडाच्या पसरट भांड्यात ठेवून थोडी गरम करावी लागतात. त्यामुळे फळांचा गर काढणे सोयीचे जाते. फळे नरम असल्यास ती गरम करताना त्यांत पाणी मिसळावे लागत नाही. पेरू, आंबे व सफरचंद ह्यासारख्या घट्ट फळांच्या फोडीत मात्र पाणी मिसळून त्या गरम कराव्या लागतात. फोडी पाण्यामध्ये पूर्ण बुडतील एवढे पाणी भांड्यात घालावे व त्या मऊ होईपर्यंत गरम कराव्यात. नरम झाल्यानंतर त्यांना सुटलेल्या रसामध्ये त्या कुस्करून त्यांचा लगदा तयार करावा. आवश्यक वाटल्यास हा लगदा जाड चाळणीने गाळून घ्यावा. लगद्याच्या वजनाइतकी साखर लगद्यामध्ये घालून ते मिश्रण चांगले मिसळावे. साखर मिसळल्यानंतर ती चांगली विरघळण्यासाठी हे मिश्रण काही वेळ तसेच ठेवून नंतर मंद उष्णतेवर सावकाश गरम करावे.

जॅम तयार करण्यासाठी नेहमी थोडी गरम केलेली साखर वापरावी. यासाठी तापलेल्या कढईमध्ये साखर थोडी ढवळून गरम करावी. उष्णतेची आच कमी असावी म्हणजे साखर करपणार नाही.

रस व साखर ह्याचे मिश्रण उष्णतेवर गरम होत असताना ते सतत ढवळणे आवश्यक असते. मिश्रण ७०% पर्यंत दाट होईतो, तसेच उष्णतामान १०७° सें. इतके जाईतो तापवण्याची क्रिया चालू ठेवावी. रसाला उकळी येताना तर त्यावर साखरेतील अशुद्धता मळीच्या स्वरूपात तरंगावयास लागली तर ती सावकाश ढवळण्याने काढून टाकावी. जॅम उकळवण्याची क्रिया सुमारे २० मिनिटात पूर्ण करणे जरूर असते म्हणजे जॅम चांगला बनतो. तपमान मोजण्यासाठी खास प्रकारचे तपमानमापक वापरावे.

दुसऱ्या एका पद्धतीत फळाच्या उकळत्या रसात आधी वजन केलेली गरम साखर चमच्याचमच्याने घालण्यात येते. साखर गरम असल्यामुळे रस उकळावयाचा थांबत नाही व सर्व साखर घालण्यास एकंदर वेळ २० मिनिटापेक्षा कमी लागतो. ह्या पद्धतीने जॅम जास्त चांगला होतो असा अभिप्राय आहे.

जॅम उकळत असताना थोडेसुद्धा दुर्लक्ष झाल्यास तो करपण्याचा संभव असतो. ढवळण्यासाठी लाकडाचा मोठा चमचा वापरावा व ढवळण्याची क्रिया तळापासून करावी. जॅम जसजसा शिजत जाईल तसतसा तो दाट होत जाईल व ह्यासाठी सतत व कार्यक्षम ढवळणे व उष्णतेची आंच एकसारखी असणे कटाक्षाने पाळणे आवश्यक असते.

जॅमची परीक्षा : जॅम तयार झाला किंवा नाही ह्याची परीक्षा पुढीलप्रमाणे करावी. एका मोठ्या चमच्यामध्ये शिजत असलेला थोडा जॅम काढून तो चमचा भांड्यावर आडवा ठेवावा. चमच्यातील जॅम गोळीबंद होऊन खाली पडू लागल्यास तो नीट तयार झाला असे समजावे. दुसरी रीत म्हणजे एका चमच्यात उकळता जॅम घेऊन तो चमचा एका झाकणीवर ठेवावा. एकदोन मिनिटात तो घट्ट झाल्यास जॅम तयार झाला असे समजावे. तयार जॅम मधासारखा घट्ट दिसतो.

अनुक्रमणिका

जॅम भरावयाची भांडी :

जॅम तयार झाल्यावर उष्णता बंद करून व थोडा थंड करून गरम असतानाच सूक्ष्मजीवविरहित स्वच्छ डब्यांमधून किंवा बाटल्यांमधून भरावा. भरलेला जॅम आणखी थंड होताच डबे सीलबंद करावेत व बाटल्या फिरकीची झाकणे लावून बंद कराव्यात. तयार डबे किंवा बाटल्यांवर योग्य ती लेबले लावावीत व कोरड्या जागी ठेवावेत. घरगुती वापरासाठी चिनीमातीच्या बरण्याही योग्य असतात. आवश्यक वाटल्यास थिजलेल्या व थंड झालेल्या जॅमच्या पृष्ठभागावर वितळलेल्या पॅराफिन मेणाचा पातळ थर द्यावा. त्यायोगे सूक्ष्मजीवांच्या प्रादुर्भावास आणखी आळा बसतो. वापरावयाचे मेण शुद्ध व खात्रीचे असावे.

व्यापारी दृष्टीने जॅम भरण्यासाठी टिनचे डबे व रुंद तोंडाच्या घट्ट पेच झाकणाच्या बाटल्या वापरल्या जातात. टिनाचे डबे फुटण्याचा संभव नसतो व माल दूरवर पाठवणे सुलभ होते. काचेच्या पारदर्शक बाटल्या स्वच्छ व आकर्षक दिसतात. वापरण्याआधी डबे, बाटल्या व त्यांची झाकणे चांगली स्वच्छ करून घेणे व ती समाधानकारकपणे स्वच्छ झाली आहेत ह्याची खात्री करून घेणे आवश्यक असते.

जॅम बनवण्यासाठी आवश्यक साधनसामुग्री :

जॅम बनवण्यासाठी आवश्यकतेनुसार वापरण्यायोग्य विविध तऱ्हेची साधनसामुग्री उपलब्ध आहे. घरगुती प्रमाणावर जॅम बनवणे असल्यास पुढील साधनसामुग्री उपयुक्त ठरते.

१. कामासाठी टेबले : सोय व स्वच्छता ह्या दोनही दृष्टीने सर्व कामे टेबलावर करणे योग्य असते. टेबलाचा पृष्ठभाग स्टेनलेस पोलाद किंवा ॲल्युमिनिअमच्या पत्र्याने आच्छादलेला किंवा पांढऱ्या ग्लेझ्ड् लादीचा असल्यास अधिक सोयीचे असते.

२. फळे तयार करणे : स्वच्छ धुतलेली फळे कापण्यासाठी किंवा साले काढून टाकण्यासाठी स्टेनलेस पोलादाच्या चाकू—सुऱ्या वापराव्यात म्हणजे फळे काळी पडत नाहीत. साले, कापलेली फळे वगैरे ठेवण्यासाठी बांबूच्या टोपल्या वापरल्यास अस्वच्छतेला आळा बसतो.

३. बिनचूक वजन देणारा तराजू.

४. रस मोजण्यासाठी काचेचे मोजपात्र.

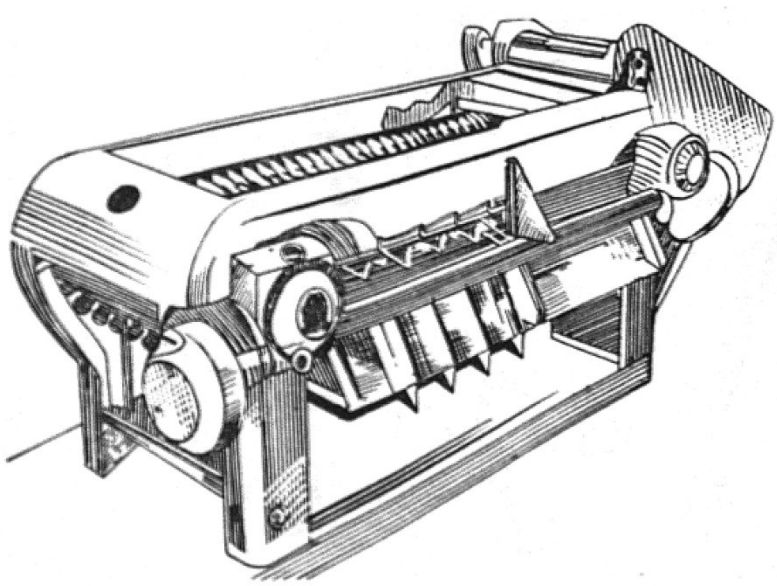
५. भट्टी : रस उकळवण्यासाठी स्टोव्ह किंवा भट्टी लागते. आच आवश्यकतेप्रमाणे कमी जास्त करण्याच्या दृष्टीने स्टोव्ह जास्त सोयीचा पडतो.

६. उकळवण्यासाठी भांडे : ॲल्युमिनिअम किंवा स्टेनलेस पोलादाची पसरट भांडी (गंज किंवा पातेले) ह्या दृष्टीने सोयीची असतात. रसाच्या अम्लतेचा त्यावर परिणाम न होता रस उत्तम रहातो. उकळवताना भांड्याच्या आकाराच्या अर्धा भाग रस भरावा म्हणजे उकळवताना तो उतू जाणार नाही.

७. ढवळण्यासाठी व मळी काढून टाकण्यासाठी लाकडी चमचे व झारे : लाकडी चमचे व झारे गरम होत नाहीत व ते स्वच्छ व निर्जंतुक करणे सोपे असते. शिवाय त्यांचा वापर केल्याने रस खराब होण्याची शक्यता नसते. धातूचे चमचे व झारे वापरल्यास अशा चमच्यांना व झाऱ्यांना लाकडी मुठी करून घेतल्यास अधिक सोयीचे जाते.

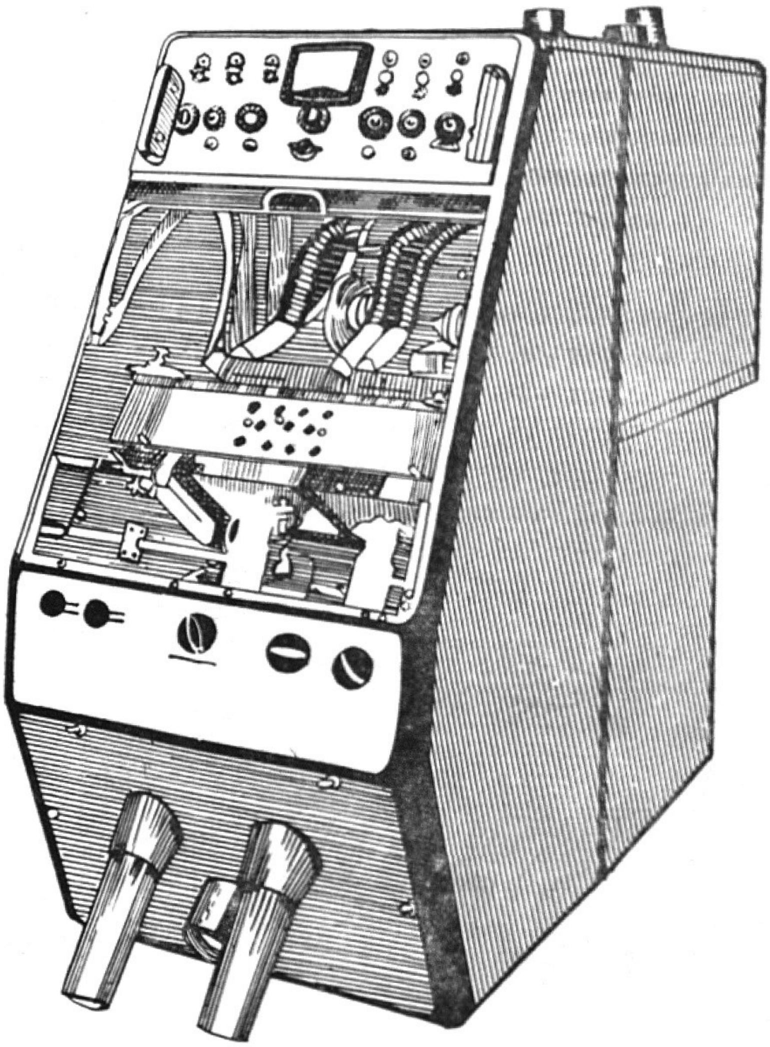
इतर : वरील साधनांव्यतिरिक्त रस काढण्यासाठी भांडी, तयार गरम जॅम भरण्यासाठी लहान भांडी, पेक्टिन, अम्ल किंवा लिंबाचा रस ह्यासारखे पदार्थ, सोडिअम किंवा पोटॅशिअम बायसल्फाईटसारखी संरक्षक रासायनिक द्रव्ये, पॅराफिन मेण इत्यादि अनेक वस्तूंची जॅम बनवताना जरूरीप्रमाणे आवश्यकता लागते व ह्या वस्तू हाताशी तयार ठेवाव्या लागतात.

औद्योगिक प्रमाणावर जॅम बनविण्यासाठी निरनिराळ्या तऱ्हेची अर्धस्वयंचलित व संपूर्ण स्वयंचलित यंत्रसामुग्री उपलब्ध आहे. आकृत्या १ ते १६ फळे व फळभाज्यांचे आकाराप्रमाणे व प्रतवार वर्गीकरण करणारी, डेख, साली व बीया काढणारी, काप अगर चकत्या करणारी, शिजवून रस, गर अगर लगदा तयार करणारी, अशी विविध प्रकारची यंत्रसामुग्री दाखवली आहे. त्यातील योग्य त्या यंत्राचा योग्य त्या कामासाठी व पदार्थासाठी वापर केल्यास औद्योगिक प्रमाणावरील उत्पादन सुलभ होते.

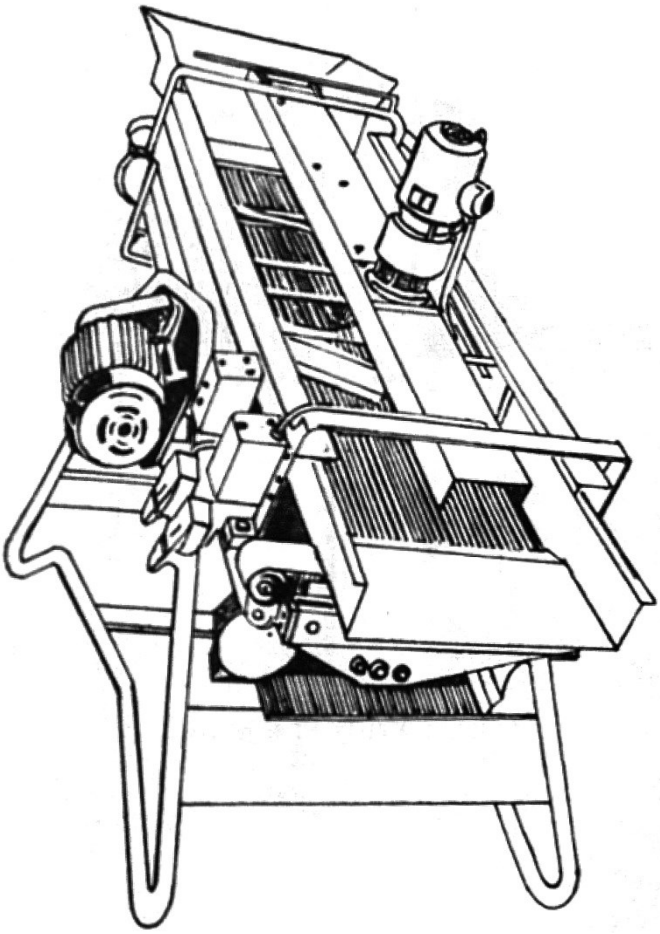


आकृती १ : आकाराप्रमाणे फळांचे वर्गीकरण करणारे यंत्र.

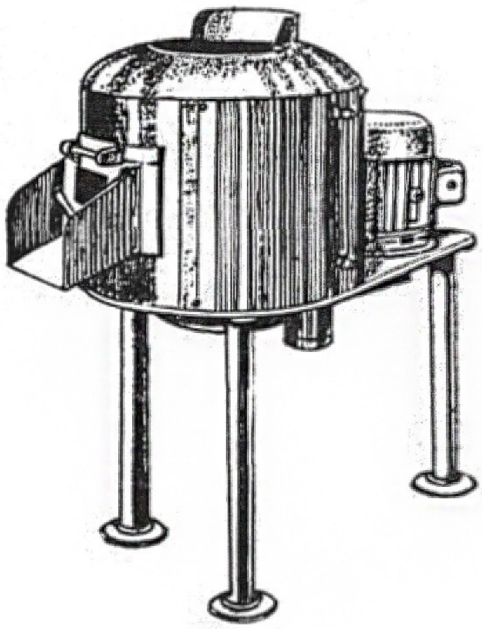
अनुक्रमणिका


आकृती २ : छोट्या आकाराच्या फळांचे प्रतवार वर्गीकरण करणारे यंत्र.

अनुक्रमणिका

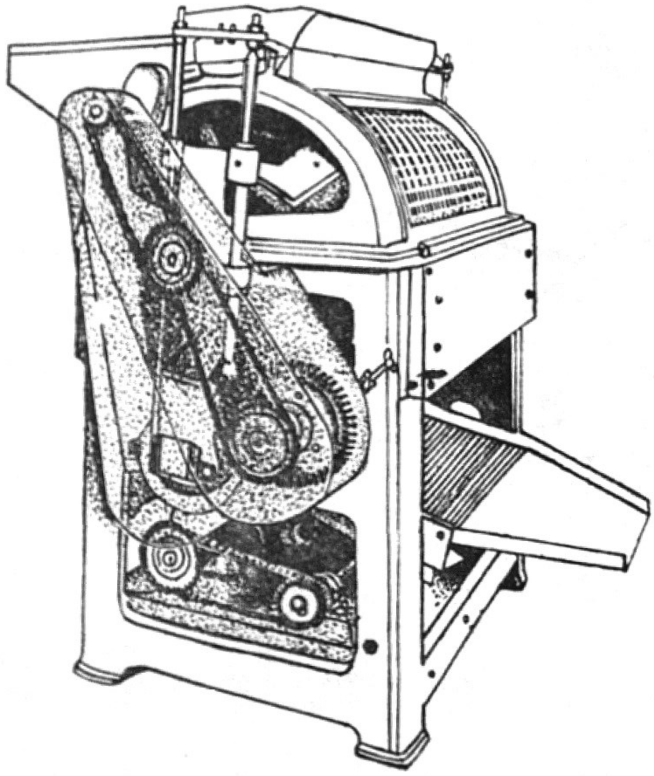


आकृती : ३ चेरीसारख्या छोट्या फळांचे डेख काढून ती स्वच्छ करण्याचे यंत्र.

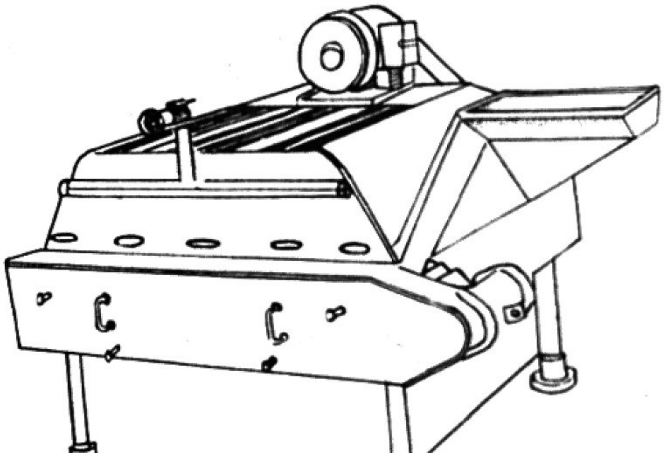


आकृती ४ : फळांच्या साली काढण्याचे यंत्र.

अनुक्रमणिका

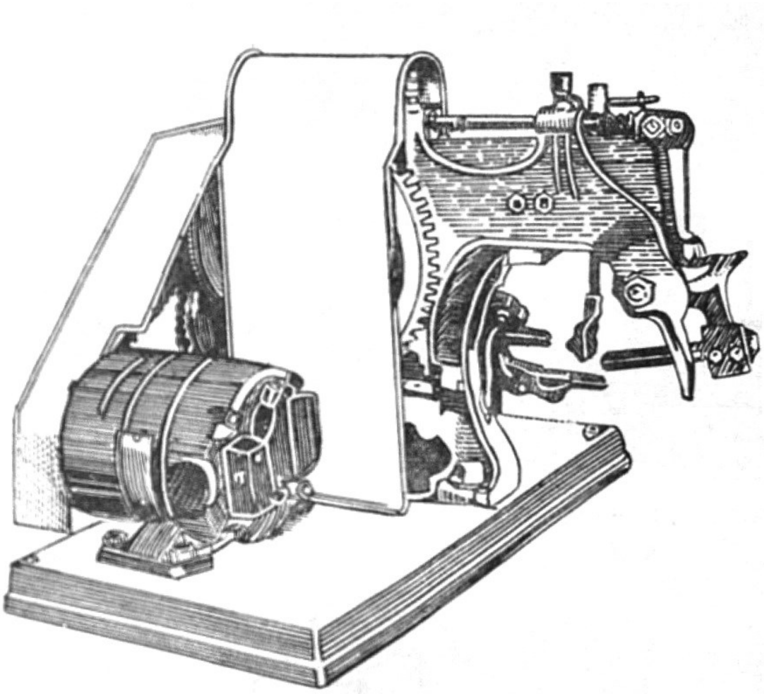


आकृती ५ : चेरीसारख्या फळांच्या बीया काढण्याचे यंत्र.

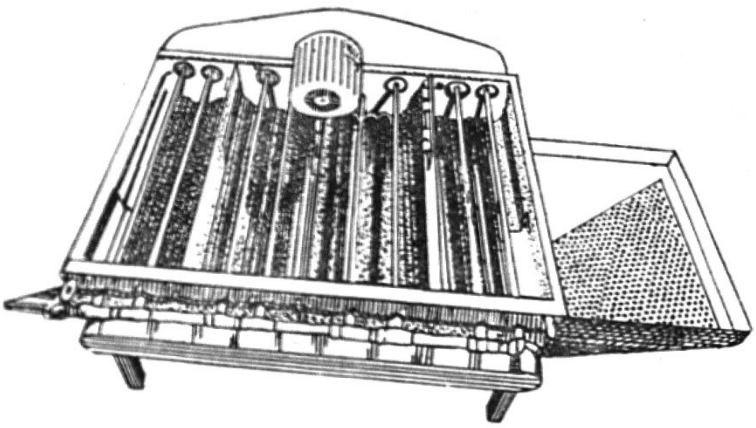


आकृती ६ : फळे सोलण्याचे यंत्र.

अनुक्रमणिका

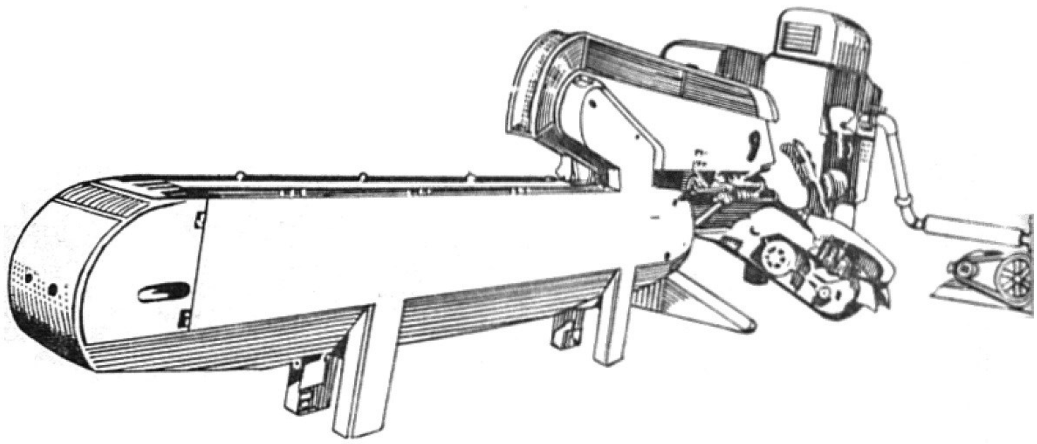


आकृती ७ : सफरचंदासारखी फळे सोलणारे यंत्र.

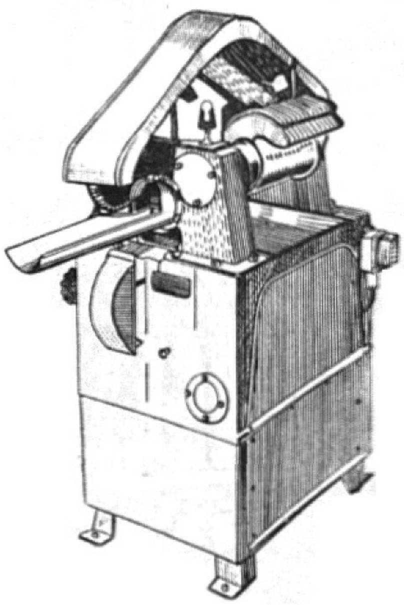


आकृती ८ : फळांच्या साली काढण्याचे आणखी एक प्रकारचे यंत्र.

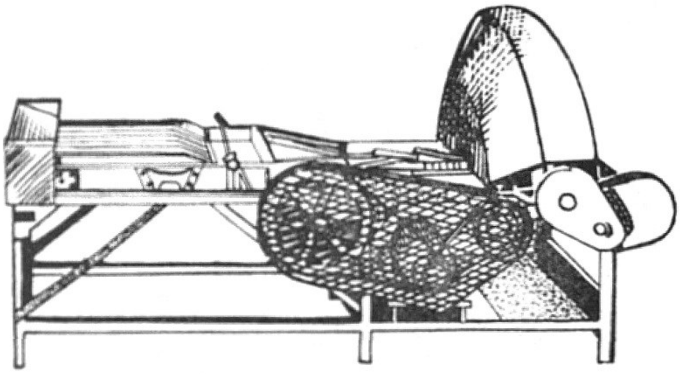
अनुक्रमणिका



आकृती ९ : अननसासारखी मोठी फळे सोलण्याचे सतत पद्धतशीर चालणारे यंत्र.

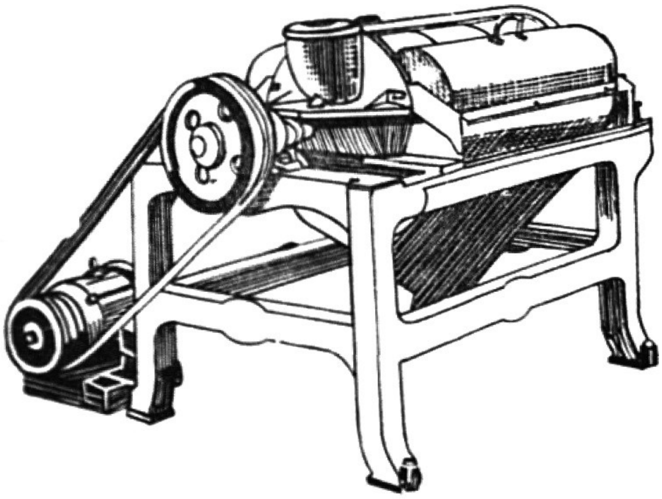


आकृती १० : अननसाचे काप अगर चकत्या करणारे यंत्र.

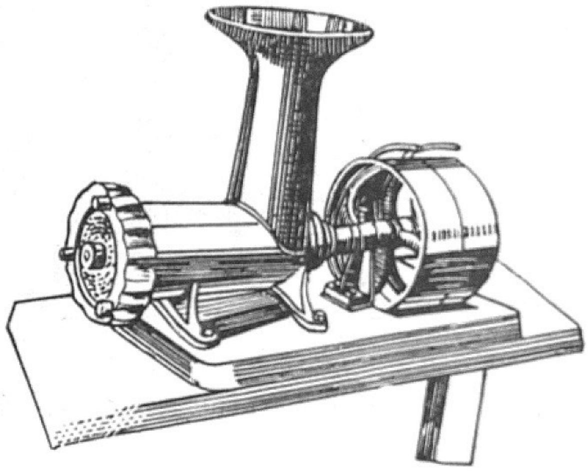


आकृती ११ : पीचसारख्या फळांचे काप अगर चकत्या करण्याचे यंत्र.

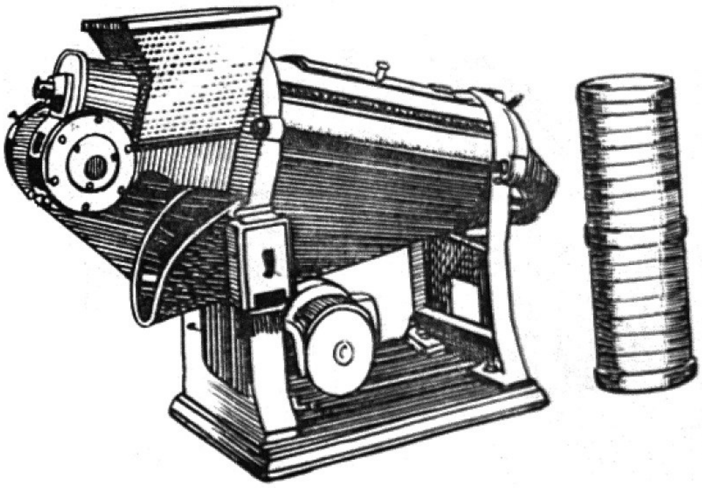
अनुक्रमणिका



आकृती १२ : फळे व भाज्यांचा गर काढण्याचे यंत्र.

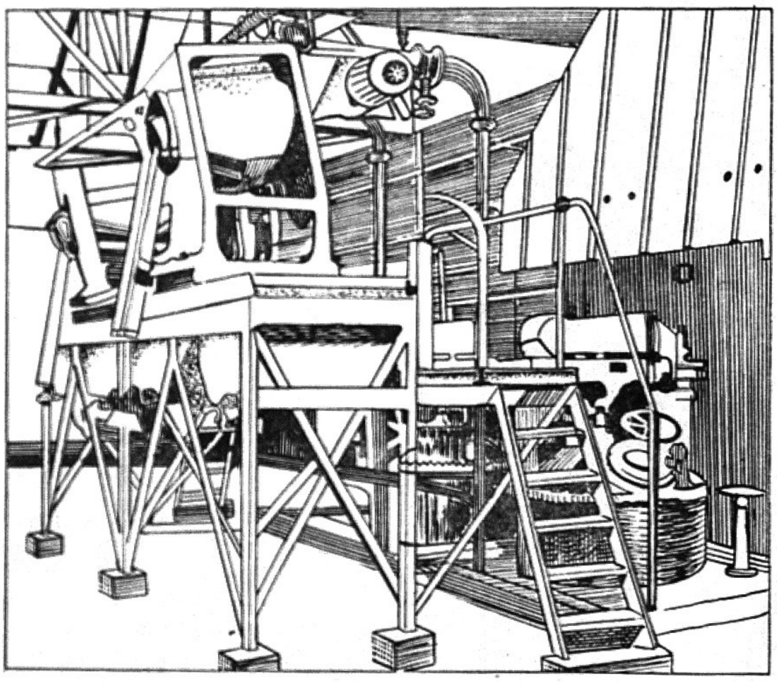


आकृती १३ : फळे व भाज्यांचा लगदा करण्याचे यंत्र.

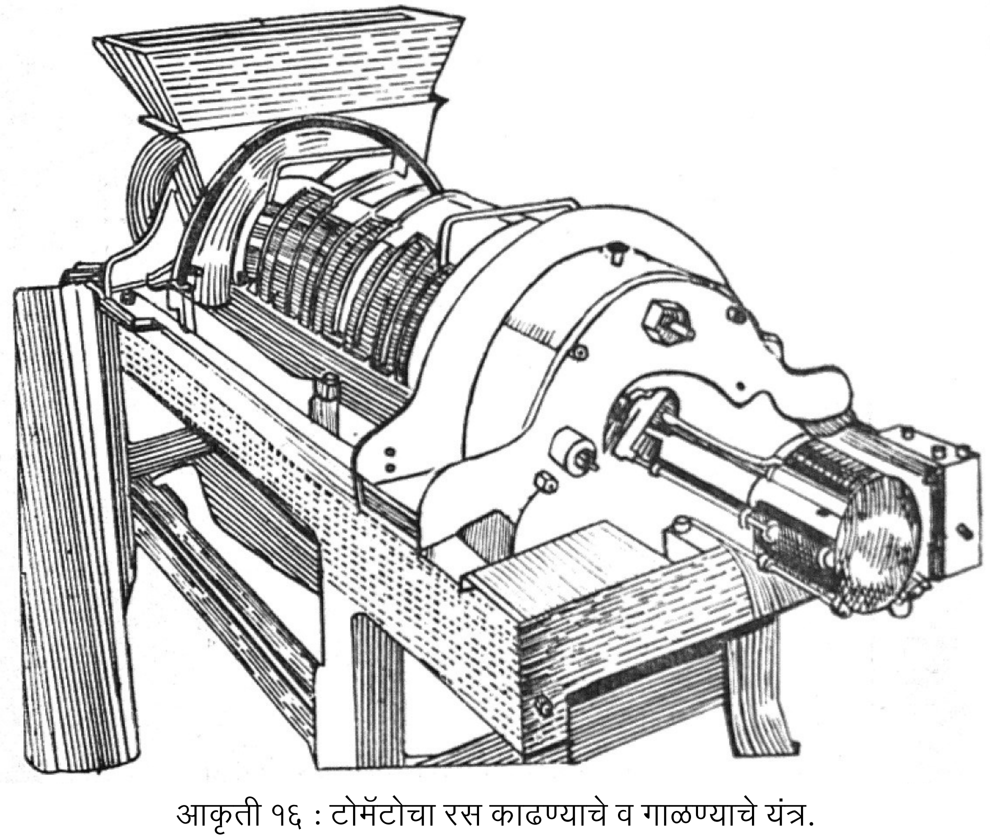


आकृती १४ : फळे व भाज्यांचा लगदा करण्याचे व गाळण्याचे यंत्र.

अनुक्रमणिका



आकृती १५ : फळे शिजवण्याचे व त्यांचा लगदा करण्याचे संयंत्र.

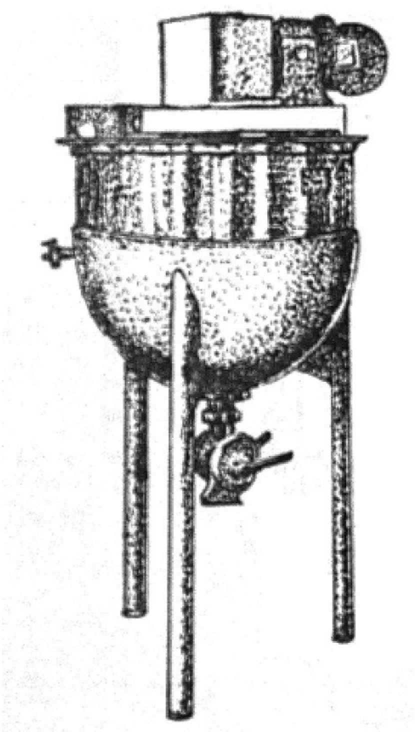


आकृती १६ : टोमॅटोचा रस काढण्याचे व गाळण्याचे यंत्र.

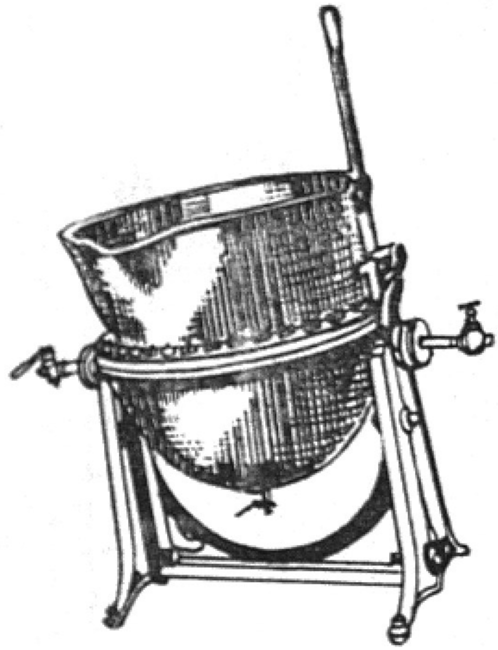
जॅम तयार करण्यापासून तो भरून सीलबंद करीपर्यंत उपयोगात आणावयाची सर्व प्रकारची साधनसामुग्री पूर्णपणे स्वच्छ व जंतूविरहित असणे जरूर असते. ह्यात थोडाही निष्काळजीपणा झाला तर जॅम लवकर खराब होईल हे लक्षात ठेवून सर्व दृष्टीने आवश्यक ती खबरदारी घेणे महत्वाचे असते.

अनुक्रमणिका

जॅम बनवणे ही संपूर्ण क्रिया एकाच आटवपात्रात करणे शक्य असल्यामुळे आधुनिक कारखान्यामध्ये वाफेच्या सहाय्याने तापण्याची सोय असलेली उघडी आटवपात्रे वापरणे सोयीचे पडते. (आकृत्या १७ व १८ : जॅमसाठी उघडी आटवपात्रे.) ही



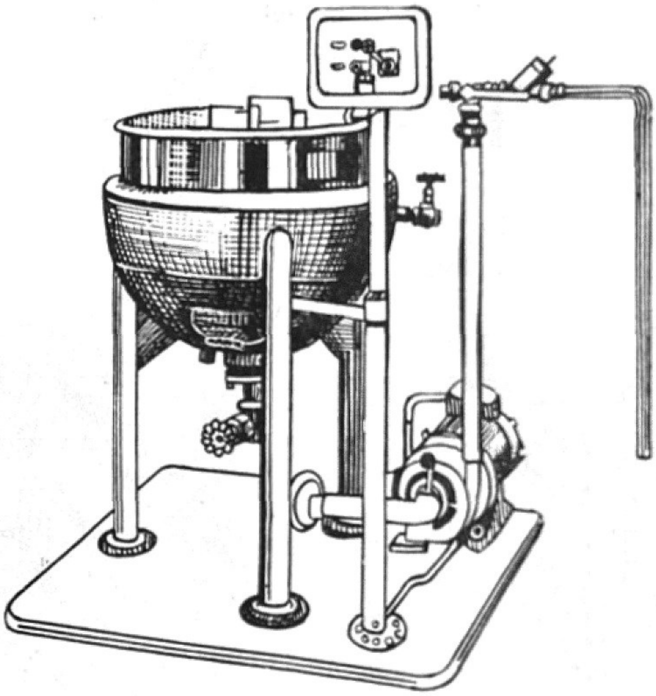
आकृती १७ : फळे व भाज्यांचा रस आटवण्याचे वाफेने तापवायचे आटवपात्र.



आकृती १८ : वाफेने तापवायचे कलंडणारे आटवपात्र

पात्रे निकेल, मोनेल धातू, ॲल्युमिनिअम किंवा स्टेनलेस पोलादाची बनवलेली असतात. फळांचा लगदा ह्या पात्रात प्रथम घेतला जातो व त्यानंतर साखर विरघळवून तो रस आटवण्यात येतो. फेसाळपणाचा त्रास कमी करण्यासाठी थोडे लोणी किंवावनस्पति तेल घातल्यास फायदा होतो. अत्यानुधिक तंत्रानुसार निर्वात वातावरणात आटवण्याची क्रिया करणारी आटवपात्रे तयार झाली असून त्यामध्ये कमी तपमानावर शिजवण्याची क्रिया होत असल्याने मालाचा दर्जा अधिक चांगला होऊ शकतो, वेळ कमी लागतो व उष्णतेमुळे जीवनसत्वांचा होणारा नाश कमी करणे शक्य होते. (आकृती १९.)

अनुक्रमणिका



आकृती १९ : जॅमसाठी निर्वात पद्धतीवर चालणारे संयंत्र.

उत्पादनाचे शास्त्रीय नियंत्रण :

जॅमच्या उत्पादनामधील तयार मालाचा दर्जा एकसारखा रहाण्यासाठी पुढील कसोट्या अजमावणे महत्वाचे असते.

१. पाण्यात विरघळणाऱ्या भागाचे प्रमाण : पाण्यात विरघळणारा भाग हा बहुताशी साखरेचा भाग असतो. रिफ्रॅक्टोमीटर, विशिष्ट गुरूत्व मापक यंत्र, किंवा उत्कलनबिंदु ह्यांच्या सहाय्याने पाण्यात विरघळणाऱ्या भागाचे प्रमाण ठरवता येते.

२. इन्व्हर्ट साखरेचे प्रमाण : फेहलिंग द्रावणाशी संयोग करण्याची क्रिया अजमावून जॅममधील इन्व्हर्ट साखरेचे प्रमाण ठरवता येते. तयार जॅममध्ये ३० ते ५०% प्रमाणात इन्व्हर्ट साखर असावयास हवी. ह्या इन्व्हर्ट साखरेमुळे साखरेचे स्फटिकीभवन टाळले जाते. ३०% पेक्षा कमी इन्व्हर्ट साखर असल्यास साखरेचे स्फटिकीभवन होते व ५०% पेक्षा जास्त असल्यास मधासारखा पदार्थ तयार होतो. ह्या दोनही अवस्था अयोग्य आहेत. इन्व्हर्ट साखरेचे प्रमाण कमी पडेल अशी शक्यता वाटल्यास कॉर्न सिरप घालून त्याचे प्रमाण सुधारता येते.

३. गंधक द्विपाणीजचे प्रमाण : काही वेळा जॅम बनवण्यासाठी ताज्या फळांऐवजी टिकवलेल्या फळांचा रस वापरण्यात येतो. असा टिकवलेला फळांचा रस बनवताना संरक्षक द्रव्य म्हणून सोडिअम किंवा पोटॅशिअम बायसल्फाईट, कॅलशम सल्फाईट, अगर सल्फ्युरस अम्ल ह्यांचा उपयोग केलेला असतो. प्रचलित निर्बंधानुसार तयार पदार्थांत गंधक द्विप्राणीजचे प्रमाण प्रतिदशलक्ष ४० भागापेक्षा जास्त असता कामा नये.

अनुक्रमणिका

४. अम्लता (पीएच्) : जॅममधील अम्लतेचे प्रमाण योग्य असावयास हवे. त्याचप्रमाणे अम्लतेचा निर्देशांक म्हणून पीएचचे फार महत्व आहे. थिजण्याची क्रिया उत्तम तऱ्हेने होण्यासाठी पीएच् ३·३ असावयास हवा. फळाफळांसाठी योग्य पीएच् थोडा फार बदलतो व त्याचे प्रमाण ३·२ पासून ३·७ पर्यंत असते.

५. पाण्यात न विरघळणाऱ्या भागाचे प्रमाण : पाण्यात न विरघळणाऱ्या भागाचे प्रमाण मोजल्यास जॅममध्ये फळाचा अंश किती भाग आहे हे ओळखता येते.

६. पेक्टिनचे प्रमाण : जॅममधील पेक्टिनच्या प्रमाणाचा अंदाज येण्यासाठी ते मोजण्याच्या प्रमाणित पद्धती आहेत. पेक्टिनचे प्रमाण साखरेच्या प्रमाणाशी संलग्न असल्याने जॅमचा दर्जा ठरवण्यास त्याचा फायदा होतो.

जॅमचे विविध प्रकार व त्यांचे पाठ :

काही प्रकारच्या जॅम्स्‌ची घटकद्रव्ये व त्यांची प्रमाणे तक्ता ६ मध्ये दिली आहेत.

तक्ता ६ : काही प्रकारचे जॅम व त्यांचे घटक

जॅमचा प्रकार		रिफ्रॅक्टोमीटरने मोजलेला पाण्यात विरघळणारा भाग %	अम्लता (सिट्रिक अम्लाच्या स्वरूपात) %	साखरेच्या इन्व्हर्जनचे प्रमाण %
मनुकांचा जॅम	नमुना १	७९·६	०·७१	७८·६
	नमुना २	७८·३	०·९९	७५·३
स्ट्रॉबेरी जॅम		७२·७	०·५२	४८·६
रास्बेरी जॅम	नमुना १	७३·८	०·५७	५९·७
	नमुना २	७२·५	०·८१	५१·६
गुजबेरी जॅम	नमुना १	७३·४	०·५३	८१·०
	नमुना २	७१·५	०·६७	८५·१
	नमुना ३	७१·५	०·४८	५०·१
	नमुना ४	७८·०	०·७०	५५·२
	नमुना ५	७२·०	०·७४	८०·०
जरदाळूचा जॅम		७२·०	०·७४	८०·०
पीचचा जॅम		७५·५	०·५०	५४·०
मिश्र फळांचा जॅम	नमुना १	६७·५	०·५२	६४·०
	नमुना २	६९·५	०·६८	७२·७

अनुक्रमणिका

जॅम करण्यासाठी बहुधा पुढील फळांचा वापर केला जातो. आंबा, सफरचंद, पेरू, जरदाळू, पीच, पेअर, मनुका, पपई, टोमॅटो, गुजबेरी, स्ट्रॉबेरी, रास्बेरी, अननस, चेरी, कवठ व गाजर.

जॅम बनविण्यासाठी दिल्लीच्या कृषी संशोधन संस्थेने सुचविलेले काही सर्वसाधारण पाठ पुढे दिले आहेत.

१. विपुल प्रमाणात पेक्टिनचा समावेश असलेल्या सफरचंद, आंबा, गुजबेरी, पेरू व पपई ह्या फळांच्या जॅमसाठी पुढील सर्वसाधारण पाठ वापरता येतो.

फळांचा गर	५ किलो
साखर	५ किलो
सिट्रिक अम्ल	३० ग्रॅम
तयार जॅम	७½किलो

फळे चांगली धुवून साले काढून त्यांच्या लहान लहान फोडी कराव्यात व त्या आटवपात्रात घालून फोडी बुडतील एवढे पाणी घालावे. त्यात सिट्रिक अम्ल किंवा लिंबाचा रस घालावा. त्यानंतर हे मिश्रण फोडी मऊ होईपर्यंत उकळावे. शिजून झाल्यावर उरलेल्या पाण्यात त्या फोडी कुस्करून एकजीव कराव्यात व ते मिश्रण गाळणीतून गाळून घ्यावे. हे मिश्रण मोजून घ्यावे आणि त्या मापाने मोजून घेतलेली साखर भट्टीवर गरम करावी. वेगळ्या भट्टीवर फळांचा रस उकळवण्यासाठी ठेवावा. रसाला उकळी येताच गरम केलेली साखर रसात थोडीथोडी घालून सारखे व सतत ढवळून पूर्णपणे विरघळू द्यावी. जॅम तयार होईपर्यंत मिश्रण एकसारख्या आचेवर सतत उकळत ठेवावे. जॅम तयार झाल्याची खात्री झाल्यावर थोडा थंड करून डबाबंद किंवा बाटलीबंद करावा.

सफरचंद साले न काढता वापरली तरी चालतात. आंब्याची साले काढणे आवश्यक असते. गुजबेरीचा जॅम करण्यासाठी सर्वसाधारणपणे अर्धकच्ची फळे जास्त सोयीची असतात. गुजबेरीची साले काढणे जरूर असते. पेरूच्या जॅमसाठीही थोडी कमी पिकलेली फळे निवडावीत. पपईच्या जॅमसाठी पपई पिकलेली असावी पण जास्त पिकलेली फळे टाळावीत.

वरील फळांचे जॅम बनवताना फळाच्या प्रकाराप्रमाणे कृतीमध्ये काही फेरफार करणे जरूर असते.

२. कमी प्रमाणात पेक्टिन असलेल्या अननस, रास्बेरी, स्ट्रॉबेरी, चेरी, पीच, नास्पती इत्यादी फळांचे जॅम बनवण्याठी पुढील सर्वसाधारण पाठ सुचवता येईल.

फळाचा गर	५ किलो
साखर	५ किलो
सिट्रिक अम्ल [सिट्रिक अम्लाऐवजी योग्य प्रमाणात लिंबाचा रस वापरता येतो.]	३० ग्रॅम

अनुक्रमणिका

पेक्टिन [पेक्टिन ऐवजी भरपूर पेक्टिन असलेल्या सफरचंदासारख्या फळाचा गर काही प्रमाणात वापरता येतो.]	२० ग्रॅम
तयार जॅम	७½ किलो

वरील फळांचा जॅम तयार करण्याची सर्वसाधारण कृति पूर्वी सांगितल्याप्रमाणेच असते. फळाचा गर आणि साखर ह्यांची परस्पर प्रमाणे व अम्लाचे प्रमाण फळाप्रमाणे थोडेफार बदलावे लागण्याची शक्यता असते.

३. काही इतर फळांचे जॅम :

अ. टोमॅटोचा जॅम : तयार लाल टोमॅटो उकळत्या पाण्यात पाच मिनिटे शिजवून थंड पाण्यात टाकावेत. त्यामुळे साल सुरकुतते व सहज काढून टाकता येते. त्यानंतर बीया काढून टाकून पाण्यात त्यांचा लगदा करावा व नेहमीप्रमाणे जॅम तयार करावा. पिकलेल्या टोमॅटोत अम्लाचे प्रमाण कमी असते म्हणून योग्य प्रमाणात सिट्रिक अम्ल किंवा लिंबाचा रस वापरावा.

ब. गाजराचा जॅम : जॅमसाठी गाजरे वाफेवर शिजवून घ्यावीत व नंतर त्यातील हिरवा भाग कापून काढून टाकावा. पुढील कृती इतर सर्वसाधारण जॅमप्रमाणे करावी. सिट्रिक अम्ल किंवा लिंबाचा रस वापरावा.

क. कवठाचा जॅमस् : भारतात कवठांचे उत्पादन बरेच होते व कवठाच्या फळाचा गर काढून त्यापासून उत्तम जॅम तयार होतो. प्रथम फळातील सर्व बीया काढून टाकणे आवश्यक असते.

ड. अन्य जॅम : वरील प्रकारच्या जॅमस् व्यतिरिक्त ओले जरदाळू, फणस, काजूफळे, ह्यासारख्या फळांपासूनही जॅमस् बनवता येतात.

२. जेलीज् :

फळांच्या रसात योग्य प्रमाणात साखर घालून ठराविक मर्यादेपर्यंत तापवून थंड केले असता तयार होणाऱ्या घट्ट पदार्थाला जेली म्हणतात. स्वच्छ, चमकदार, पारदर्शक, नैसर्गिक सुवास व रंग असलेली जेली उत्तम समजण्यात येते. जेलीच्या तळाशी कोणत्याही प्रकारचा गाळ व अशुद्धता जमलेली नसावी. बाहेर काढल्यावर चांगली जेली न पसरतां व मूळ आकार न बदलता राहिली पाहिजे. जेलीला चिकटपणा नसावा. ती चाकूने अलगद कापली जावी. तिच्यामध्ये मूळ फळाचा नैसर्गिक वास, रंग व स्वाद टिकलेला असावा. ही उत्तम जेलीची प्रमुख लक्षणे आहेत.

उत्तम जेली होण्यासाठी साखर, पेक्टिन व अम्लता ह्या फळातील तीन घटकांचेयोग्य ते प्रमाण आवश्यक असते व ह्या तीन पदार्थांचे योग्य प्रकारे एकीकरण झाल्याने जेलीला घट्ट होण्याची किंवा थिजण्याची क्षमता प्राप्त होते. पेक्टिन व अम्लता ह्यांच्या प्रमाणात कमतरता असल्यास ती कृत्रिम उपायानी

अनुक्रमणिका

भरून काढावी लागते. अम्लतेचे प्रमाण कमी झाल्यास जेली चिकट होते व ह्या उलट अम्लतेचे प्रमाण जास्त झाल्यास जेली कडक होते.

अम्लता : अम्लतेची उणीव भरून काढण्यासाठी टार्टारिक अम्ल, मॅलिक अम्ल किंवा सिट्रिक अम्ल यांचा उपयोग केला जातो. विशेषतः सिट्रिक अम्लाचा उपयोग प्रामुख्याने केला जातो. खालील फळांच्या रसामध्ये पुढील अम्ले नैसर्गिक स्वरूपात आढळतात.

टार्टारिक अम्ल : द्राक्षे, चिंच.

सिट्रिक अम्ल : लिंबू व लिंबुवर्गातील सर्व फळे उदा. संत्री, मोसंबी व त्याशिवाय चेरी, नास्पती, रास्बेरी, स्ट्रॉबेरी इत्यादि.

मॅलिक अम्ल : पीच, प्लम वगैरे.

कमी अम्लता असलेल्या फळाच्या रसात (पेरू, पपई इ.) पुरेशी अम्लता आणण्यासाठी त्यात अधिक अम्लता असलेल्या फळाचे रस मिसळता येतात. या मिश्र रसांची जेलीही उत्तम होते परंतु अशा जेलीला एका विशिष्ट फळाचा रंग, वास व स्वाद नसतो. याकरिता त्यामध्ये कृत्रिम रंग, व स्वाद वापरणे जरूर पडते. कोणत्या फळाचा रस एकमेकात किती प्रमाणात मिसळावा हे अनुभवाने ठरवावे लागते.

पेक्टिन : अर्धकच्च्या फळात आणि कंदमुळात पेक्टिनचे प्रमाण भरपूर असते. जसजसे फळ पिकत जाते तसतसे त्यातील पेक्टिनचे प्रमाण कमी होत जाते. ह्यासाठी जेली तयार करताना घट्ट व काहीशी कच्ची फळे निवडावी. पेक्टिनची थिजण्याची क्षमता टिकवून धरण्यासाठी जेली करताना रस कमीत कमी वेळ आचेवर ठेवण्याची काळजी घेणे आवश्यक असते.

पेक्टिनचे प्रमाण कमी असलेल्या फळांच्या (पीच, स्ट्रॉबेरी इ.) रसाची जेली करताना त्यात तयार पेक्टिन बाहेरून घालण्याची जरूर असते. घरगुती प्रमाणावर जेली करताना वापरण्यासाठी पुढीलप्रमाणे पेक्टिन मिश्रण तयार करता येते.

पेक्टिन मिश्रणासाठी पेक्टिन द्रव्याचे प्रमाण अधिक असलेली फळे वापरावीत. विशेषतः मोसंबी, लिंबू, संत्री ह्या फळांच्या सालीना आतील बाजूनी चिकटून असलेलापांढरा पदार्थ पेक्टिन मिश्रणासाठी वापरावा. हा पदार्थ २४ तासपर्यंत लाकडी पिंपात पाण्यात बुडवून ठेवावा. एवढ्या वेळात त्यातील द्राव्य भाग (अम्ल व साखर) पाण्यात विरघळून जातो आणि पेक्टिनचा भाग तेवढा शिल्लक रहातो. एवढे झाल्यावर सर्व पाणी निथळून टाकावे आणि उरलेल्या भागात त्याच्या वजनाच्या ०·२% प्रमाणात सिट्रिक किंवा टार्टारिक अम्लाचे द्रावण मिसळून ते मिश्रण ॲल्युमिनिअमच्या भांड्यात शिजवावे. शिजवताना भांड्यावर झाकण ठेवावे व अधिक आच देऊन सुमारे २० मिनिटात उकळी आणावी. नंतर हे द्रावण निथळून वेगळे काढावे. दुसऱ्या वेळी त्यात पूर्वीच्या निम्मे पाणी घालून फक्त १० मिनिटेच उकळावे. नंतर ही दोन्ही द्रावणे गाळून घ्यावी व एकत्रित करून ताबडतोब मधासारखे घट्ट होईपर्यंत उथळ भांड्यात गरम करावे. उकळी येताच जंतुविरहित स्वच्छ काचेच्या बाटलीत भरून सीलबंद करावे म्हणजे आवश्यक तेव्हा उपयोगात आणण्यास हे पेक्टिन मिश्रण सोयीचे होते.

अनुक्रमणिका

फळातील पेक्टिनच्या प्रमाणाची पडताळणी :

फळामध्ये जेली तयार होण्याइतपत पेक्टिन आहे किंवा नाही ह्याची सुरवातीला परिक्षा पाहिली पाहिजे. त्या करता पुढीलप्रमाणे चाचणी घ्यावी.

१. काचेच्या पेल्यात एक मोठा चमचाभर शिजवलेला रस घेऊन त्यात तेवढेच मेथिलेटेड स्पिरिट (मद्यार्क) मिसळावे व हळू हळू हे मिश्रण ढवळून एकजीव करावे. थोड्याच वेळात जर त्या मिश्रणात घट्ट पदार्थ (जिलेटिनस् मास) जमावयास लागला तर त्या फळाच्या रसात पेक्टिनचे प्रमाण भरपूर आहे असे समजावे. जमलेला पदार्थ विशेष घट्ट न होता मोठमोठे खवले (दह्याप्रमाणे) पडल्यास पेक्टिनचे प्रमाण मध्यम समजावे आणि पदार्थाचे स्वरूप चोथा-पाण्यासारखे झाल्यास पेक्टिनचे प्रमाण कमी आहे असे समजावे. रसात पेक्टिनचे प्रमाण मुळीच नसल्यास त्यावर मद्यार्काचा काहीच परिणाम दिसून येणार नाही.

२. थोड्या रसात साखर मिसळून शिजवून पहावा म्हणजे जेली नीट जमते किंवा नाही ह्याची त्यावरून कल्पना येईल.

३. दोन चमचे रसात चमचाभर मॅग्नेशिअम सल्फेट मिसळून ते एकजीव करावे. नंतर त्यात एक चमचा साखर ढवळून सावकाश विरघळवावी व हे मिश्रण एक तास बाजूला ठेवून नंतर तपासावे. ह्या मिश्रणाच्या अवस्थेवरून निर्णय काढता येतात.

अ. मिश्रण घट्ट होऊन बर्फीप्रमाणे जमून बसल्यास पेक्टिनचे प्रमाण योग्य आहे असे समजावे.

ब. त्यात फक्त खवले जमल्यास पेक्टिनचे प्रमाण मध्यम आहे असे ओळखावे.

क. रस आहे तसाच राहिल्यास त्यात पेक्टिनचे अस्तित्वच नाही असा निष्कर्ष काढावा.

पेक्टिनच्या प्रमाणाची परीक्षा करण्यासाठी जेलीमीटर नांवाचे एक उपकरणही वापरता येते.

पेक्टिन व अम्लता ह्यांच्या प्रमाणावर आधारित विविध फळांचे वर्गीकरण पुढे दिले आहे. ह्या वर्गीकरणाच्या आधारे विशिष्ट फळ जेली करण्यासाठी कितपत योग्य आहे हे ठरवणे सुलभ जाते.

तक्ता ७ : फळांचे वर्गीकरण

भरपूर पेक्टिन व अम्ल असलेली फळे	पेक्टिन व अम्ल ह्यांचे मध्यम प्रमाण असलेली फळे	भरपूर पेक्टिन पण कमी अम्ल असलेली फळे	भरपूर अम्ल पण कमी पेक्टिन असलेली फळे	कमी पेक्टिन व कमी अम्ल असलेली फळे
सफरचंद (कच्ची)	सफरचंद (पिकलेली)	काहीं जातीची सफरचंदे	आंबट ओले जरदाळू	पिकलेले ओले जरदाळू
द्राक्षे (कच्ची)	द्राक्षे (पिकलेली)	केळी	चेरी (काही जाती)	रास्बेरी
लिंबू	चेरी	चेरी (काही	आंबट पीच	स्ट्रॉबेरी (काहीं

अनुक्रमणिका

		जाती)		जाती)
संत्रे	मोसंबी	कच्चे अंजीर	अननस	डाळींब
ओला बेदाणा	आंबा	नास्पती	स्ट्रॉबेरी (काही जाती)	
पेरू (कच्चे)		पेरू (पिकलेले)		
गुजबेरी		पपई		
कवठ				

जेलीसाठी साखरेचे प्रमाण :

फळांच्या रसातील अम्लता, पेक्टिनचे प्रमाण व क्षारांचे प्रमाण ह्यावर उत्तम जेली होण्यासाठी लागणाऱ्या साखरेचे प्रमाण अवलंबून असते. पेक्टिनचे प्रमाण जास्त असल्यास जेली तयार होण्यासाठी साखरही जास्त लागते. (७० ते ७२% पर्यंत). कमी पेक्टिनअसलेल्या फळांच्या रसासाठी ६०% पर्यंत साखर पुरेशी होते. मध्यम प्रमाणात पेक्टिन असल्यास ६७ ते ६८% साखर असते.

पेक्टिनचे व अम्लतेचे प्रमाण पुरेसे असूनही जर जेली तयार झाली नाही तर साखरेचे प्रमाण चुकले असल्याचे निश्चित समजावे. साखरेचे प्रमाण कमी झाल्यास जेली चिकट व कडक बनते. तसेच कमी पेक्टिन असलेल्या रसाची जेली, अधिक साखर मिसळली गेल्यास, पातळ होईल व त्यात साखरेचे स्फटिकीभवन होऊन कण जमल्याचे दिसून येईल. पेक्टिन व अम्लताप्रधान रसांच्या जेलीसाठी एक ते दीड भाग साखर लागेल. परंतु पेक्टीनचे प्रमाण कमी असलेल्या अम्लताप्रधान रसाकरिता साखरेचे प्रमाण ¾ भागापासून समभागापर्यंत असल्यास पुरेसे होते.

काही फळांच्या रसासाठी वापरावयाचे साखरेचे प्रमाण पुढील तक्त्यांत दिले आहे.

तक्ता : ८ फळांसाठी साखरेचे प्रमाण

फळ	रसाचे वजन (किलो)	साखरेचे वजन (किलो)	जेली तयार होण्यासाठी लागणारे तपमान (°सें.)	तयार जेलीचे वजन (किलो)
सफरचंद	१·५	१·५	१०५ ते १०६	१·२५ ते १·५
पेरू	१·५	१·२५ ते १·५	१०६ ते १०७	१·२५
लिंबू	१·५	१·५ ते १·७५	१०४	१·५ ते १·७५
आंबे	१·५	१·२५ ते १·५	१०५ ते १०६	१·५ ते १·७५
कवठ	१·५	१·५ ते १·७५	१०४ ते १०५	१·५ ते १·७५

अनुक्रमणिका

जेलीसाठी फळांची निवडः

जेलीकरिता निरोगी, टणक आणि टवटवीत फळे निवडावीत. नरम किंवा जास्त पिकलेली फळे टाळावीत. अशा फळात पेक्टिन व अम्लता कमी झालेली असते. निवडून घेतलेली फळे थंड पाण्यात स्वच्छ धुवून घ्यावीत. मोसंबी, संत्री, लिंबू ह्यांच्या साली काढाव्यात. इटालिअन लिंबू, संत्री, ईडलिंबू, ग्रेपफ्रूट आदि फळांमध्ये अम्लाचे प्रमाण भरपूर असते. मोसंब्यामध्ये पेक्टिनचे प्रमाण भरपूर असले तरी अम्लाचे प्रमाण अल्पच असते. मोसंब्याची जेली करण्यासाठी मोसंबी व ईडलिंबू ह्यांचे मिश्रण करून वापरतातपेरूच्या बाबतीत लिंबू किंवा ईडलिंबू वापरावे किंवा अल्प प्रमाणात सिट्रिक अम्ल वापरावे. कवठ आणि करवंदे यांचीही उत्तम जेली बनते.

जेली तयार करण्याची कृती

खाली दिलेल्या क्रमाने सर्व क्रिया कराव्यात.

१. फळांची तयारी : योग्य ती फळे कटाक्षपूर्वक निवडून घेऊन ती धुवून पुसून स्वच्छ कोरडी करावीत. रास्बेरी, स्ट्रॉबेरी सारख्या नरम फळाना लागून असलेले देठांचे वा फुलांचे भाग काढून टाकूनच ती धुण्यास घ्यावी. मऊ फळे रस तयार करण्यासाठी कुस्करून त्याच्याच रसात ती शिजवावयाची असतात. मोठ्या आणि घट्ट फळाच्या साली काढून आतील गराच्या लहान लहान फोडी तयार कराव्या. फळात बीया किंवा कोयी असल्यास त्या काढून टाकाव्यात. कवठासारखी कवच असलेली फळे फोडून त्यांचा गरच उपयोगात आणावा. त्यांच्या टरफलांच्या आतील बाजूनी चिकटून असलेला पदार्थही खरवडून काढावा.

२. रस तयार करणे.

पाण्याचे प्रमाण : रस काढण्यासाठी निरनिराळ्या फळांकरिता त्या त्या प्रमाणात पाणी घालावे लागते. पाण्याचे प्रमाण हे त्या त्या फळातील अम्लता, पेक्टिन आणि फळांचा कमीअधिक टणकपणा यावर अवलंबून असते. नरम व भरपूर रस असलेल्या फळांचा रस काढताना पाण्याचा उपयोग करावा लागत नाही. निरनिराळ्या फळांच्या बाबतीत समभाग, दीडपट किंवा दोनपट पाण्याचा उपयोग करावा लागतो.

गरम करण्याचा अवधी : फळांतील पेक्टिन, साखर, जीवनसत्वे, रंग, स्वाद इ. सर्व घटकद्रव्ये रसात उतरण्यासाठी बराच वेळ लागतो. फळे किंवा फळांचे तुकडे योग्य त्या प्रमाणात पाण्यात कुस्करून ते उष्णतेवर गरम करावे लागतात. आवश्यक वाटल्यास एकदा, दोनदा किंवा तीन वेळा थोडे थोडे पाणी घालून उकळवल्यास फळांतील विद्राव्य भाग पाण्यात उतरतो व हे तीनही पाण्याचे भाग नंतर एकत्र केल्यावर चांगला रस मिळतो. आवश्यकतेपेक्षा जास्त वेळ किंवा तपमानावर उकळवण्याची क्रिया केल्यास पेक्टिनचे विघटन होऊन पेक्टिक अम्ल तयार होते व त्याची थिजण्याची क्षमता नष्ट होते. तसेच फळांचा मूळ रंग व स्वाद ह्यांच्यावरही अनिष्ट परिणाम होतो. पाण्याचे प्रमाण रसात जास्त झाल्यास पेक्टिनची रसातील तीव्रता आवश्यक त्या पातळीवर आणण्यासाठी जास्त वेळ उकळवल्यास पेक्टिनला हानि पोहोचते. सर्वसाधारणपणे मऊ फळांतील ५ ते १० मिनिटे व कडक फळांसाठी २० ते २५ मिनिटे हा उकळण्याचा अवधी समाधानकारक ठरतो.

अनुक्रमणिका

रस निथळणे व गाळणे : उकळवलेल्या फळांच्या गरातील रस दाबून वेगळा करणे हितावह नसते कारण त्यामुळे तो गढूळ होतो व त्यापासून बनवलेली जेली पारदर्शक होत नाही. यासाठी फळाचा लगदा स्वच्छ व जाड फडक्यात बांधून आपोआप निथळू द्यावा म्हणजे स्वच्छ रस मिळतो. मोठ्या कारखान्यामध्ये खास प्रकारच्या गाळण्याचा उपयोग करून रस स्वच्छ केला जातो. घरगुती स्वरूपावर जेलीबॅग म्हणून ओळखल्या जाणाऱ्या कापडाच्या पिशव्या वापराव्यात.

३. रसाची परीक्षा व साखरेचे प्रमाण :

पूर्वी सांगितल्याप्रमाणे रसाची अम्लता व पेक्टिन ह्यांची तपासणी करावी व ज्याची उणीव असेल ती भरून काढावी. त्याचप्रमाणे साखरेचे प्रमाणही निश्चित करावे. साखरेचे प्रमाण ठरवताना पुढील गोष्टींचा विचार करावा.

अ. फळांच्या रसातील नैसर्गिक साखरेचे प्रमाण

ब. रसातील पेक्टिन व अम्लतेचे प्रमाण

क. फळे शिजविताना त्यात मिसळलेल्या पाण्याचे प्रमाण

ड. फळे शिजविण्याचा वेळ

इ. फळे शिजविल्यानंतर आणि रस निथळल्यानंतर व गाळल्यानंतर किती वेळ गेला, इ.

४. रस उकळणे व साखर मिसळणे :

साखर थंड रसात केव्हाही मिसळू नये कारण असे करण्याने पेक्टिन व अम्ल ह्यांची रासायनिक क्रिया होऊन रसात खवले तयार होतात. ह्यासाठी साखर थोडी गरम करून घ्यावी व उकळत्या रसात मिसळावी. ही रीत पूर्वी जॅममध्ये सांगितल्याप्रमाणेच असावी.

रस उकळण्याचे उद्देश खालीलप्रमाणे असतात.

अ. साखर रसांत पूर्णपणे विरघळावी.

ब. साखर, पेक्टिन व अम्ल यांचा योग्य तऱ्हेने संयोग व्हावा.

क. थिजण्याच्या अवस्थेपर्यंत रस नीटपणे आटवला जावा.

ड. मळी सुटून वेगळी व्हावी व ती काढण्यास सुलभ जावे.

अनुक्रमणिका

रसाचे तपमान त्याच्या उत्कलनबिंदूपर्यंत पोचण्यास कमीतकमी वेळ लागावा व ही क्रिया करताना सतत ढवळून तपमान सारखे राहील ह्याची काळजी घ्यावी. अंतिम तपमान फळाप्रमाणे १०४ ते १०७° सें. असते व ते पोचल्याची तपमापकाने खात्री करावी. पृष्ठ भागावर आलेली मळी वारंवार काढून टाकावी. जर उकळताना फार फेस येऊ लागला तर त्यामध्ये थोडेसे खाण्याचे तेल टाकावे म्हणजे फेसाळून रस उतू जाणार नाही. तापवण्याची क्रिया दीर्घकाळ चालल्यास पुढील दोष निर्माण होण्याची शक्यता असते.

अ. रसाचा नैसर्गिक रंग जाऊन तो काळा पडतो.

ब. रसाचा नैसर्गिक स्वाद नाहीसा होतो.

क. जेलीचा उतारा कमी येतो.

ड. पेक्टिनचे पेक्टिक अम्लात रूपांतर होऊन जेली नीट थिजत नाही.

इ. जेलीतील अनेक आवश्यक गुणधर्म नष्ट होतात.

जेली बिघडू नये म्हणून काळजी घेण्यासाठी पुढील सूचना उपयुक्त ठरतील.

अ. रस ठेवण्यासाठी किंवा उकळवण्यासाठी स्टेनलेस पोलाद किंवा ॲल्युमिनिअम ह्याचीच भांडी वापरावीत. ह्या दोनही धातूमुळे रस खराब होत नाही व रंग बिघडत नाही. त्याशिवाय हे धातू शीघ्र उष्णतावाहक असल्याने रस लवकर व खालपासून वरपर्यंत एक सारखा गरम होतो.

ब. रुंद तोंडाचे पातेलेवजा उथळ भांडे उपयोगांत आणावे.

क. भांड्याच्या आकारमानात व्यवस्थित बसेल एवढाच रस एका वेळेस उकळण्यास घ्यावा.

ड. रसात आवश्यकतेपेक्षा जास्त पाणी घालू नये.

इ. पेक्टिन व अम्लाची प्रमाणे आधी निश्चित केलेली असावीत.

५. जेली तयार झाल्याची परीक्षा :

उकळवणे थांबण्यापूर्वी पुढे दिलेल्यापैकी कोणत्याही पद्धतीने जेली ठीक जमली आहे ह्याची परीक्षा करावी.

अ. उकळत्या रसातून एक चमचाभर रस बाहेर काढावा. थोडा थंड होताच तो चमच्यातून खाली पाडावा. रस चमच्यातून खाली पडताना त्याचा थेंब प्रथम लांबट होऊन मग खाली पडला तर जेली तयार झाली असे समजावे.

अनुक्रमणिका

ब. एक चमचाभर उकळता रस थंड पाण्याने भरलेल्या बशीत टाकावा. हा रस जर एकदम थिजला तर जेली नीट जमली असे ओळखावे.

क. तपमापकाने तपमान मोजावे व ते जर १०४ ते १०७° सें. ह्या कक्षेत असेलतर जेली तयार झाल्याचे ते लक्षण समजावे. अशा वापरासाठी खास तयार केलेले जेली थर्मामीटर मिळतात (आकृती २०).

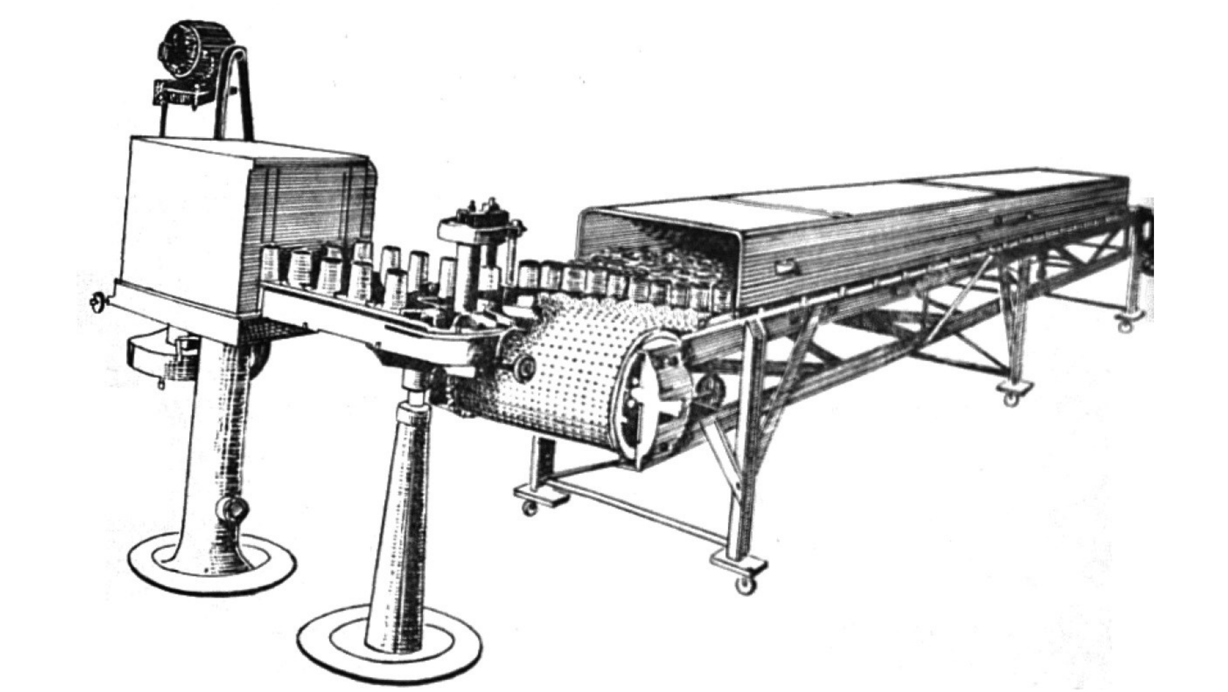
आकृती २० : जेली तपमापक.

ड. थोडासा उकळता रस चटकन गाळून व थोडा थंड करून (तपमान ३० ते ३५° सें.) जेली मीटरमध्ये घ्यावा. रसाचा प्रवाहीपणा (जेली मीटरमधून पडण्याचा वेळ) योग्य असल्यास जेली तयार झाली असे ठरवावे.

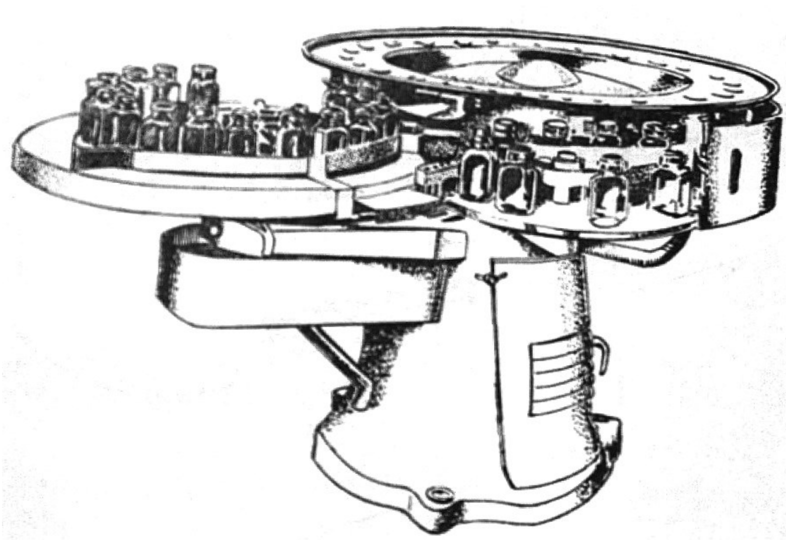
६. जेली बाटल्यात किंवा डब्यात भरून बंद करणे

जेली गरम असतानाच जंतूरहित केलेल्या बाटल्यांमध्ये किंवा डब्यांमध्ये भरावी व त्यावर पॅराफिन मेणाचा थर देऊन लगेच झांकण लावून सीलबंद करावे. बाटल्या किंवाडबे बाहेरून स्वच्छ पुसावेत आणि नंतर त्यावर आकर्षक लेबल लावावे. तयार मालाचे आकर्षण वाढवण्यासाठी दिखावटीचे फार महत्व असते. आकृती २१ मध्ये जेलीसाठी बाटल्या धुण्याचे व सुकवण्याचे यंत्र दर्शविले आहे. आकृती २२ मध्ये जेली भरण्याचे यंत्र दाखविले आहे.

अनुक्रमणिका



आकृती २१ : जेली भरण्यासाठी वापरण्यात येणाऱ्या बाटल्या धुण्याचे व सुकवण्याचे स्वयंचलित यंत्र.

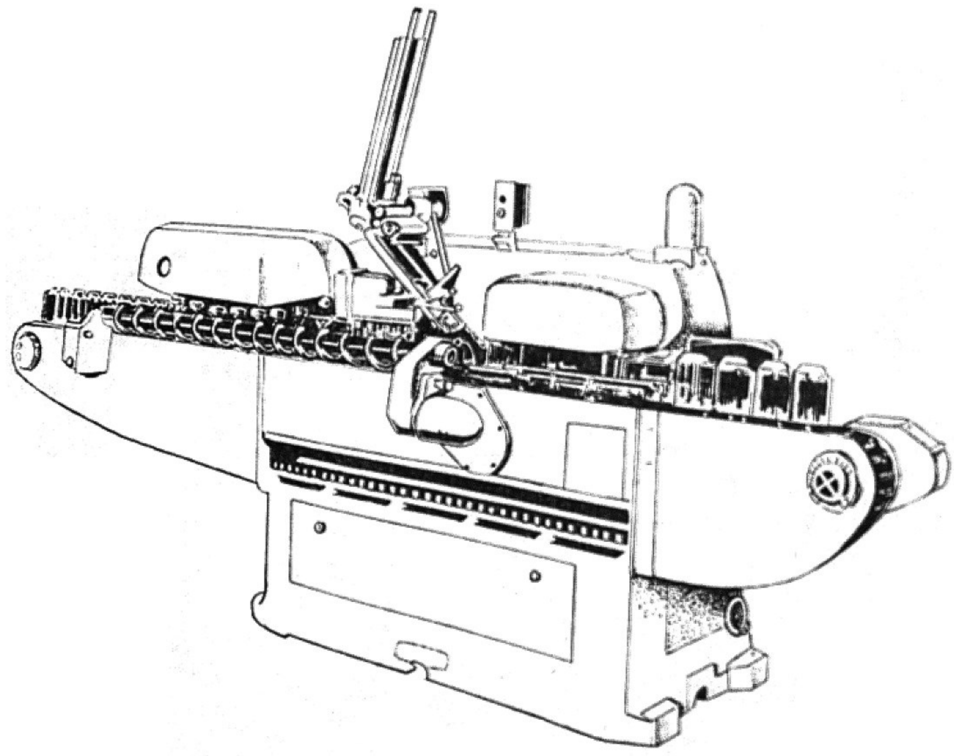


आकृती २२ : जेली बाटल्यात भरण्याचे गोलाकार फिरते मेज.

आकृती २३ मध्ये बाटल्या सीलबंद करण्याचे यंत्र दिसत आहे.

काचेच्या बाटल्यांवर कागद गुंडाळावा. बाटल्यांचे आकार, स्वच्छता, झाकणाचा दिखाऊपणा ह्याला योग्य ते महत्व देण्याची काळजी घ्यावी. तयार बाटल्यांची कोरड्याथंड जागी साठवण करावी. तीव्र व सतत प्रकाश टाळावा. टिनाच्या डब्यासाठी विशेष काळजी घ्यावी लागत नाही.

अनुक्रमणिका



आकृती २३ : जेली भरलेल्या बाटल्या सीलबंद करण्याचे जलदगती यंत्र.

जेलीतील दोष व ते निवारण्याचे उपाय

जेली तयार करताना सर्वसामान्यपणे आढळण्यात येणारे दोष व ते घालवण्याचे तात्कालिक उपाय ह्याबद्दल माहिती तक्ता क्र. ९ मध्ये दिली आहे.

तक्ता ९ : जेलीतील दोष व त्यांचे निवारण.

दोषाचे स्वरूप	अपेक्षित कारण	निवारक उपाय
१. जेली कडक होणे	साखरेचे प्रमाण कमी होणे. जेली तयार होण्यापूर्वी रस घट्ट होणे.	योग्य प्रमाणात साखर घालावी. रस काढताना त्यात जरूरीप्रमाणे पाणी घालावे.
२. जेली चिकट होणे	वाजवीपेक्षा अधिक काळ किंवा अधिक तपमानावर गरम होणे.	नीट ढवळून किमान वेळात व योग्य तपमानावर जेली शिजवावी.
३. जेली रसदार किंवा पातळ होणे	पेक्टिनच्या प्रमाणापेक्षा साखरेचे प्रमाण अधिक असून अम्लतेचे प्रमाण कमी होणे.	साखरेचे प्रमाण कमी करून अम्लतेचे प्रमाण वाढवणे.
४. जेलीतील साखरेचे स्फटिकीभवन होऊन कण जमणे	अम्लतेच्या प्रमाणापेक्षा अधिक साखर वापरली जाणे.	साखरेचे प्रमाण कमी करणे.

अनुक्रमणिका

५.	जेलीला पाणी सुटणे	अम्लतेचे प्रमाण वाजवीपेक्षा जास्त होणे.	साखर व पेक्टिन योग्य प्रमाणात मिसळणे.
६.	जेली भुरकट, गढूळ किंवा ढगाळ होणे	रस काढण्यापूर्वी फळे स्वच्छ धुतली न जाणे.	फळे स्वच्छ धुवावीत.
		रस चांगला गाळून न घेणे. उकळताना रसावरील मळी योग्य प्रकारे काढली न जाणे.	रस नीट गाळून घ्यावा. मळी काढून टाकण्याची काळजी घ्यावी.
		रसात फळांतील क्षारांची उणीव असणे.	फळांतील क्षारांची उणीव भरून काढावी.
		जेली गरम असताना बाटलीबंद न करणे.	जेली गरम असतानाच बाटल्यात भरावी.
		रसांत फळाचा चोथा मिसळला जाणे.	चोथा मिसळणार नाही ह्याची काळजी घ्यावी.
		रस दाबून काढल्यामुळे रस गढूळ होणे.	गरातील रस काढण्यासाठी दाबू नये.
७.	जेली काळी पडणे.	काही दिवस उघडी ठेवल्याने किंवा साठवणूकीत जास्त तपमान किंवा प्रखर प्रकाश असणे.	जेली ताबडतोब बाटलीबंद करून व कागदात गुंडाळून थंड जागी साठवणे. तीव्र प्रकाश टाळणे.
		जेली शिजविताना जास्त वेळ तापवली जाणे.	कमीत कमी वेळात जेली शिजविणे.

तयार मालाचा टिकाऊपणा

तयार मालाचा टिकाऊपणा पुढील गोष्टीवर अवलंबून असतो व त्याबाबत योग्य ती दक्षता घेतल्यास तयार जेली कोणत्याही प्रकारे खराब न होता दीर्घकाल टिकू शकते.

अ. तयार मालातील साखरेचे प्रमाण आवश्यकतेपेक्षा कमी असू नये (कमीत कमी ६०%).

ब. बाटल्यातून किंवा डब्यामधून भरल्यानंतर दिलेला मेणाचा थर पुरेसा जाड असावा. थर देण्यापूर्वीमेण पुरेसे (योग्य तपमानापर्यंत) गरम करणे आवश्यक असते.

क. गरम पदार्थ जंतूरहित व स्वच्छ बाटल्यात किंवा डब्यात भरून पक्की सीले किंवा झाकणे ताबडतोब लावावीत.

ड. चांगली फळे निवडणे व उपयोगात आणण्याची सर्व सामुग्री पूर्ण जंतूरहित करून घेणे महत्वाचे असते.

अनुक्रमणिका

इ. तयार माल थंड व कोरड्या जागी साठवावा व त्यांची सीले किंवा झाकणे पक्की असल्याची खात्री करावी.

जेली बनण्याच्या क्रियेची आधारभूत शास्त्रीय तत्वे

जेली बनण्यासाठी पेक्टिन, साखर व अम्ल ह्यांचे योग्य पद्धतीने मिश्रण होऊन तेसंमिश्रक एका विशिष्ट अवस्थेत प्रकट होण्याने जेली तयार होते. ही क्रिया घडण्याचा वेग पुढील कारणावर अवलंबून असतो.

अ. पेक्टिनच्या प्रमाणाची तीव्रता

ब. पेक्टिनची घटनात्मक रचना

क. अम्लतेचे प्रमाण व तीव्रता

ड. साखरेच्या प्रमाणाची तीव्रता

इ. तपमान

जेली बनण्याच्या क्रियेची कारणमिमांसा सांगणारे सिद्धांत काही शास्त्रज्ञानी मांडले असून त्यामध्ये फायब्रील सिद्धांत, स्पेन्सरचा सिद्धांत, ओल्सनचा सिद्धांत व हिन्टनचा सिद्धांत हे उल्लेखनीय आहेत.

फायब्रील सिद्धांत : ह्या सिद्धांताप्रमाणे पेक्टिनची तंतूमय जाळी तयार होते व त्यामध्ये साखरेचे द्रावण धरून ठेवले जाते. ही तंतूमय जाळी जेवढी मजबूत व सलग असेल तितकी जेली चांगली होते. पेक्टिनचे हे तंतू अम्लामुळे मजबूत होण्यास मदत होते. अम्ल जास्त झाल्यास पेक्टिनची तंतूमय रचना ठिसूळ व कडक होते व त्यांचा लवचिकपणा नष्ट होतो. हा सिद्धांत क्रुएस ह्यांनी मांडलेला आहे.

स्पेन्सर सिद्धांत : ह्या सिद्धांताप्रमाणे पेक्टिनचे कण ऋणविद्युत्धारक असतात. साखरेच्या व अम्लाच्या सान्निध्यात त्यांची विद्युतशक्ति नष्ट होते व ते द्रावणातून जेलीच्या स्वरूपात बाहेर पडतात.

ओल्सन सिद्धांत : ह्या सिद्धांतामध्ये असे गृहित धरण्यात आले आहे की पेक्टिनचे कण ऋणविद्युत्धारक असून साखरेमुळे पेक्टिनच्या द्रावणातील पाणी व पेक्टिन ह्यांच्या परस्पर सामंजस्याला बाध घेऊन पेक्टिनचे कण द्रावणातून बाहेर फेकले जातात. ह्या घटनेला अम्लतेचे सहाय्य होते. रसातील क्षार व इतर पदार्थ ह्यांचा कणांच्या स्वरूपात पेक्टिन बाहेर फेकल्या जाण्याच्या गतीवर व क्षमतेवर निरनिराळ्या स्वरूपाचे सतत परिणाम होत असतो.

हिन्टन सिद्धांत : ह्या सिद्धांतामध्ये असे मानण्यात येते की पेक्टिन हे गुंतागुंतीच्या रचनेचे द्रव्य असून त्याचे द्रावणामध्ये साखर व अम्लतेच्या उपस्थितीत काही अंशी विभाजन होते. ह्या विभाजित

अनुक्रमणिका

पेक्टिनमुळे थिजण्याची क्रिया घडते. ही विभाजनाची क्रिया एका विवक्षित अवस्थेपर्यंत व तीव्रतेपर्यंत झाल्याशिवाय जेली तयार होऊ शकत नाही.

काही फळांच्या जेलीच्या कृतीचे पाठ :

सर्वसाधारण पाठ :

फळाचा रस	५ किलो
साखर	५ किलो
अम्ल	२५ ते ३० ग्रॅम
तयार जेली	७½ किलो

१. पेरूची जेली : ताजी, अर्धकच्ची, न डागळलेली व टणक फळे निवडून घ्यावी. साफ धुवून चाकूने त्यांच्या फोडी कराव्यात. नंतर त्यात समभाग वा सव्वापट पाणी घालावे. फोडी पाण्यात नीट बुडावयास हव्यात. प्रत्येक किलोस ५० ग्रॅम लिंबाचा रस घालून फोडी नरम होईपर्यंत (अंदाजे अर्धा तास) शिजवाव्यात. सिट्रिक अम्लाचे सौम्य विलयनही वापरता येते. शिजवताना लाकडी पळीने फोडी ढवळून हळूहळू कुस्कराव्या म्हणजे पाण्याशी त्या सावकाश एकजीव होऊ लागतात. पूर्णपणे एकजीव झाल्यानंतर थंड होऊ द्याव्या आणि स्वच्छ जाड फडक्यात घालून रस हलक्या हाताने पिळून गाळून काढावा.

हा रस जेलीबॅगमधून वा फेल्ट कपड्यातून निथळण्याकरिता टांगून ठेवावा. रस पूर्ण निथळण्यानंतर लिंबाचा रस व साखर मिसळून हे मिश्रण १०५° सें. तपमानापर्यंत शिजवावे. जेली तयार झाल्याची खात्री करून बरण्यात भरावी व पॅराफिन मेणाचा थर देऊन बरण्या सीलबंद करून थंड व कोरड्या जागी साठवाव्यात.

२. कवठाची जेली : कवठाला इंग्रजीमध्ये वूड ॲपल असे म्हणतात व ही फळझाडे भारतात मोठ्या प्रमाणावर आहेत. ही झाडे नैसर्गिक रित्या वाढतात व म्हणून ही फळेही स्वस्त असतात. ह्या फळांची जेली चांगली होते.

चांगली फळे निवडून घ्यावी. झाडावर पिकलेली ताजी फळे मिळाल्यास चांगले असते. फळे फोडून त्यांच्या गर काढावा. टरफलाना आतून चिपकलेला गरही खरवडून काढावा. हा गर तिप्पट पाण्यात घालून शिजवावा. शिजविताना लाकडी पळीने ढवळीत व कुस्करीत रहावे म्हणजे रस शिजताना एकजीवही होत जातो. सुमारे अर्धा तास शिजल्यावर सर्व मिश्रण पुरेसे एकजीव होते. हा लगदा प्रथम जाड कपड्यातून व नंतर जेली बॅगमधून गाळावा. स्वच्छ गाळलेला रस उकळेपर्यंत (१०५° सें.) जलद गरमकरावा. उकळताना पृष्ठभागावर जमलेली मळी काढावी. नंतर गरम केलेली समभाग साखर मिसळून जेली बनण्याची क्रिया पूर्ण होईपर्यंत हा रस आटवावा. जेली स्वच्छ व पारदर्शक होण्याकरिता उकळत्या रसात अगदी अल्प प्रमाणात तुरटीची पूड घालावी म्हणजे सर्व मळी वेगळी होऊन काढून टाकण्यास मदत होते.

३. केळ्यांची जेली : चांगली पिकलेली केळी निवडून घ्यावी. त्यांच्या साली काढून लहान लहान फोडी कराव्यात. हे तुकडे समभाग पाण्यात शिजवावेत. शिजवताना लाकडी पळीने ढवळावे व कुस्करावे.

अनुक्रमणिका

४०–४५ मिनिटे शिजवल्यावर चांगले एकजीव मिश्रण तयार होते. हे मिश्रण स्वच्छ गाळून समभाग साखर व मिश्रणाच्या दर किलोस ६० ग्रॅम सिट्रिक अम्ल घालावे आणि नेहमीप्रमाणे आवश्यक तेवढे उकळून जेली तयार करावी. सिट्रिक अम्लाच्या ऐवजी आवश्यक तेवढा लिंबाचा रसही वापरता येतो.

४. आवळ्याची जेली : चांगली फळे निवडून व स्वच्छ करून त्यांचे लहान पातळ तुकडे करावेत. हे तुकडे चौपट पाण्यात घालून सुमारे एक तासपर्यंत ढवळून व कुस्करून शिजवावे. मिश्रण एकजीव झाल्यावर रस निथळून वेगळा काढावा. ३ किलोस २ ½ किलो साखर घ्यावी. थोडी तुरटीची पूडही वापरावी. नेहमीप्रमाणे उकळवून व आटवून जेली तयार करावी.

५. पपईची जेली : झाडावरून चांगली ताजी फळे घेऊन स्वच्छ करावी व साले काढावी. बी काढून टाकून गराचे लहान लहान तुकडे करावे. हे तुकडे सव्वापट पाण्यात शिजवावे. एकजीव झालेले मिश्रण निथळून स्वच्छ रस काढावा. सिट्रिक अम्ल किंवा लिंबाचा रस व ¾ ते समभाग साखर वापरून जेली तयार करावी.

आंबे, सफरचंद, जरदाळू इत्यादि फळांची जेली बनवण्यासाठीही वरील पद्धत वापरावी.

६. जाभळांची जेली : जांभळाची जेली अत्यंत स्वादिष्ट होते. फक्त झाडावरून काढलेली ताजी व रसरशीत फळे घ्यावीत. ती धुवून समभाग पाण्यात घालून त्यांच्या बीया सुटून अलग होईपर्यंत शिजवावी. निथळून काढलेल्या रसात ३ किलोस २½ किलो गरम साखर वापरावी व नेहमीप्रमाणे उकळून जेली तयार करावी. जांभळाच्या जेलीसाठी सिट्रिक अम्लाची किंवा लिंबाच्या रसाची आवश्यकता पडत नाही.

३. मार्मालेड्स् :

मार्मालेड हा जॅम व जेलीचाच एक प्रकार आहे. जॅममध्ये गरयुक्त रस असतो तर जेलीमध्ये स्वच्छ गाळलेला रस असतो. गरयुक्त रसात किंवा स्वच्छ रसात थिजण्यापूर्वीफळांचे तुकडे किंवा सालींचे तुकडे टाकल्यास मार्मालेड तयार होते. गरयुक्त रसांत फळांचे किंवा साळींचे तुकडे घातल्यास जॅम पद्धतीचे मार्मालेड तयार होते व स्वच्छ रसात फळांचे किंवा सालीचे तुकडे घातल्यास जेली पद्धतीचे मार्मालेड तयार होते.

जेली पद्धतीचे मार्मालेड जास्त लोकप्रिय आहे. मार्मालेडसाठीही पेक्टिन, अम्लता व साखर ह्यांचे योग्य ते प्रमाण असणे आवश्यक असते. रूचिप्रमाणे या मार्मालेडचे दोन प्रकार पडतात. १) कडू आणि २) गोड.

कडू प्रकारच्या मार्मालेडची चव कारल्यासारखी कडू असते. ही चव अर्थातच त्यात वापरलेल्या फळांच्या सालीमुळे आलेली असते. लिंबाच्या साली वापरलेले मार्मालेड नेहमी कडू चवीचेच असते.

गोड प्रकारच्या सालींचे तुकडे वापरलेले मार्मालेड अर्थातच गोड होते. गोड मार्मालेड तयार करावयाचे असल्यास पूर्ण पिकलेल्या फळांच्या साली वापराव्या लागतात. सालीचे काप मार्मालेडमध्ये वापरण्यापूर्वी त्यांचा कडवटपणा कमी करण्याची जरूर असते. त्यासाठी दोन-तीन वेळा पाणी बदलून

साली उकळवणे आवश्यक असते. अधिक कडू सालीची फळे प्रथम सोलून त्यांच्या साली अर्धा मिनिटपर्यंत पुष्कळ पाण्यात उकळून काढाव्यात. पाणी बदलून हीच क्रिया दोन-तीन वेळा करावी लागते. अशा तऱ्हेने सालींच्या कडवटपणाचा अंश कमी होऊन त्या मार्मालेडमध्ये वापरण्यायोग्य होतात.

मार्मालेडची कृति :

जॅम प्रकारचे मार्मालेड किंवा जेली प्रकारचे मार्मालेड करण्याची पद्धत जवळ जवळ सारखीच असते. फक्त पहिल्या प्रकारासाठी गरयुक्त रस वापरावा तर दुसऱ्या प्रकारासाठी गाळलेला स्वच्छ रस वापरावा.

अम्लता आणि पेक्टिनप्रधान कोणत्याही फळांचे मार्मालेड तयार करता येते. त्यातल्यात्यात लिंबू, संत्री, मोसंबी ही सिट्रस् वर्गातील फळे मार्मालेड बनवण्यासाठी प्रामुख्याने वापरली जातात. जॅम अगर जेली करण्याच्या बाबतीत पाळावयाच्या सर्व सूचना याही ठिकाणी दक्षतापूर्वक पाळाव्या लागतात. त्यानुसार मार्मालेड तयार करण्याच्या सर्व क्रिया क्रमशः पुढे दिल्या आहेत.

१. फळांची निवड

२. फळांची तयारी

३. रस/गर काढणे व तो गाळून तयार करणे

४. अम्लता व पेक्टिनची परिक्षा

५. सालींची तयारी (पाणी बदलून २—३ वेळा उकळणे)

६. रस, गर शिजवणे, आवश्यकतेप्रमाणे साखर मिसळणे, मळी काढणे, सालींचे बारीक काप मिसळणे व तयार मार्मालेडची परिक्षा करणे.

७. सुगंध व रंग मिसळणे, थंड करणे, बरण्या भरणे, सील करणे, लेबले लावणे, कागदात गुंडाळणे, थंड व कोरड्या जागी साठवणे.

१. फळांची निवड : जेली अगर जॅमसाठी करण्यात येते तशीच फळांची निवड मार्मालेडसाठी करावी. मिश्र फळांचे मार्मालेडही बरेच लोकप्रिय आहे. असे मार्मालेड तयार करण्यासाठी निरनिराळ्या फळांची प्रमाणे निश्चित करणे आवश्यक असते.

२. फळांची तयारी : पूर्ण वाढीची, चांगली पिकलेली, ताजी, निरोगी आणि नैसर्गिक रंगछटा असलेली फळे घ्यावी. फळे चांगली घासून स्वच्छ धुवावी आणि ती तपासून घ्यावी. डागळलेली फळे सहसा घेऊ नयेत. परंतु निवडून घेतलेल्या फळास थोडाबहुत डाग असल्यास तेवढा तेवढा भाग काढून टाकावा. नंतर फळांच्या साली काढाव्यात व त्यांचे बारीक काप करावेत. सोललेल्या फळांच्याही फोडी कराव्यात.

अनुक्रमणिका

३. रस/गर काढणे : निवडून घेतलेली फळे, त्यांची पक्वता, रसाळपणा, मऊपणा या गुणधर्मानुसार पाण्यामध्ये कमी अधिक वेळपर्यंत शिजवून घ्यावीत. अन्तर्साल असलेली फळे सालीसकट उकळून घ्यावी. शिजवल्यामुळे फळांतील रस आणि त्यांतील अम्लता व पेक्टिन पूर्णांशाने बाहेर येण्यासाठी खूपच मदत होते. जॅम पद्धतीच्या मार्मालेडसाठी गरयुक्त रस दाबून, निथळून व गाळून स्वच्छ करावा.

४. अम्लता व पेक्टिनची परिक्षा : जेली व जॅममध्ये सांगितल्याप्रमाणे अम्लता व पेक्टिनची तपासणी करावी व जो पदार्थ कमी असेल त्याची योग्य प्रमाणात भरपाई करावी.

५. साली तयार करणे : मार्मालेडचा दर्जा व आकर्षकपणा त्यांत वापरलेल्या सालींच्या उत्तमपणावर अवलंबून असतो. म्हणून बिनडागाच्या, गुळगुळीत, पातळ व एकसारख्या अशा सालींची निवड करून त्यावर योग्य ते संस्कार करणे आवश्यक असते. साली मार्मालेडमध्ये मिसळण्यायोग्य करण्यासाठी पुढील रीत वापरावी.

फळाच्या देठाकडील व खालचा भाग चाकूने कापून घेतल्यावर सालींचे वरून खाली असे रुंद तुकडे कापावेत व त्यांचे सुमारे १ मिलीमीटर रुंद व २ ते ३ सेंटिमीटरलांब असे काप करावेत. हे काप चाकूने किंवा ‘श्रेडर’ नावाच्या खास प्रकारच्या लहान यंत्राने सोयीस्करपणे करता येतात.

हे कापलेले तुकडे भरपूर पाण्यात घालून सुमारे १० मिनिटे उकळावे. याप्रमाणे २ ते ३ वेळा पाणी बदलून उकळून झाल्यावर ते पाण्यातून बाहेर काढावेत. असे काप बरेच कडक असतात व त्याना नरमपणा आणण्यासाठी ते वापरण्यापूर्वी सोडिअम बायकार्बोनेट अगर अमोनिअम हायड्रॉक्साईडच्या सौम्य द्रावणात थोडा वेळ शिजवून व नंतर धुवून घ्यावेत.

ज्या फळाच्या सालीत कडवटपणा नसतो त्या फळाच्या सालीसकट पातळ चकट्या कापून घ्याव्यात आणि रस काढण्यासाठी त्या तशाच उकळवाव्यात. शिजल्यानंतर त्याचा रस लाकडी झाऱ्याने गाळून घ्यावा म्हणजे साली झाऱ्यावर रहातील. नंतर ह्या साली पाण्याने स्वच्छ धुवून घ्याव्यात म्हणजे सालीना आतून चिकटलेली अंतर्सालही निघून जाईल. एवढे झाल्यावर साली वापरण्यास तयार झाल्या असे समजावे. ह्या साली पुन्हा उकळून घेण्याची जरूर नसते.

६. रस/गर शिजवणे : जॅम किंवा जेलीसाठी ज्याप्रमाणे रस आटवण्याची पद्धत असते त्याचप्रमाणे ती मार्मालेडसाठी वापरली जाते. उकळत्या रसात गरम केलेली साखर योग्य प्रमाणात मिसळावी. आवश्यक वाटल्यास ह्याचवेळी रसात किंचित मीठ घालावे. पृष्ठभागावर साठणारी मळी पूर्णपणे काढून टाकणे आवश्यक असते. रस हव्या त्या मर्यादेपर्यंत आटत येताच त्यात तयार सालीचे काप दर किलोस ७० ते ९० ग्रॅम ह्या प्रमाणात घालावेत व तो आणखी थोडा उकळू द्यावा. बहुधा १०४ ते १०५° सें. तपमानावर मार्मालेड तयार होते.

७. सुगंध व रंग मिसळणे व बाटल्यांत भरणे : मार्मालेडमधील साली कडवटपणा काढण्यासाठी वारंवार उकळवल्यामुळे त्यांच्यामधील नैसर्गिक फलस्वाद व रंग नाहीसा झालेला असतो. तो भरून काढण्यासाठी योग्य त्या फळांचा अर्क व रंग मार्मालेड तयार होण्याच्या शेवटच्या अवस्थेत मिसळावा.

अनुक्रमणिका

गरम तयार मार्मालेड थोडे थंड झाल्यावर बाटल्यांत भरावे नाहीतर त्यांतील सालींचे काप सर्वत्र व्यवस्थित पसरणार नाहीत. मार्मालेडच्या बाटल्या भरणे, बाटल्या सीलबंद करणे, लेबले लावणे व कागदांत गुंडाळून त्या थंड व कोरड्या जागी साठवणे ही कामे जॅम व जेलीमधील कृतीप्रमाणे करावीत. मार्मालेड जॅम व जेलीप्रमाणे डबाबंद करण्याची ही पद्धत आहे.

साठवणीच्या काळात मार्मालेड काळे पडण्याची भीति असते त्यासाठी ८ ग्रॅम सोडिअम मेटॅबायसल्फाईट पाण्यात विरघळवून ३०० किलो मार्मालेटमध्ये थंड होण्यापूर्वी वापरल्यास मार्मालेड काळे पडत नाही. शिवाय सोडिअम मेटॅबायसल्फाईटमुळे विनाशकारी सूक्ष्मजंतूपासूनही पदार्थांचा बचाव होण्यास मदत होते.

मार्मालेडचे काही पाठ :

मोसंबी, संत्री, लिंबू या फळांचे जॅम पद्धतीचे व जेली पद्धतीचे मार्मालेड बनवण्याचे सर्वसाधारण पाठ पुढे दिले आहेत.

जॅम मार्मालेडचा पाठ :

गरयुक्त रसाचा लगदा	५ किलो
साखर	५ किलो
अम्ल	४० ते ५० ग्रॅम
फळाच्या साली	५०० ग्रॅम
तयार पदार्थ	८ किलो

जेली मार्मालेडचा पाठ :

स्वच्छ गाळलेला रस	५ किलो
साखर	५ किलो
अम्ल	२५ ते ३० ग्रॅम
फळाच्या साली	५०० ग्रॅम
तयार पदार्थ	८ किलो

ब. मुरंबे (प्रीझर्व्ह्ज्) :

जॅम आणि मुरंबा ह्या पदार्थांमध्ये महत्वाचे साधर्म्य आहे कारण ह्या दोन्ही प्रकारात फळाच्या संपूर्ण खाण्यायोग्य भागाचा साखरेच्या सहाय्याने टिकाऊ पदार्थ तयार करण्यात येतो. दोन्ही पदार्थांमधील साखरेच्या पाकामध्ये साखरेचे प्रमाण ६०% पेक्षा अधिक असते व ह्या दाट पाकात सूक्ष्मजीवांची वाढ होण्यास वाव रहात नाही. जॅम व मुरंबा ह्या दोन प्रकारातील फरक इतकाच की जॅममध्ये फळांचा लगदा केला जातो व त्यामुळे फळांच्या मूळ रूपाची ओळख त्यात रहात नाही. त्याउलट मुरंब्यामध्ये मात्र सबंध

अनुक्रमणिका

फळे किंवा त्यांच्या मोठ्या फोडी साखरेच्या पाकात, पाकाला विशिष्ट घनता येईपर्यंत उकळविण्यात येतात. त्यामुळे फळाचे प्राकृतिक गुणधर्म (आकार स्वरूप वगैरे) कायम रहातात.

साखरेच्या पाकात फळे शिजवून तयार केलेल्या पदार्थांना सर्वसाधारणपणे मुरंबे असे ओळखले जाते. मुरंबे मऊ व खुसखुशीत व्हावेत परंतु त्यासाठी वापरलेल्या फळांचा आकार जसाच्या तसाच रहावा हा मुरंबे तयार करण्यामागील एक आवश्यक दृष्टिकोन असतो. मुरंबे ताजे असताना आकर्षक दिसतात पण दीर्घकाळ ठेवल्यावर त्यातील फळांचा नैसर्गिक रंग व स्वाद कमी होत जातो व त्यांचा आकर्षकपणाही उतरतो.

मुरंब्यांची कृति

फळांची निवड व तयारी :– मुरंबे तयार करण्यासाठी चांगल्या प्रकारे पोसलेली, परंतु काहीशी अपक्व असी टणक फळे उत्तम समजावीत. डागळलेली किंवा अति पक्व फळे मुरंब्यासाठी योग्य नसतात कारण शिजवतांना त्यांचा आकार टिकू शकत नाही.

निवडून घेतलेली ताजी फळे स्वच्छ धुवावीत व कोरडी करून त्याच्या चाकूने साली काढाव्यात. फळांत कोयी किंवा बिया असल्यास त्या काढून टाकण्यासाठी फळांचे मोठे काप करावेत. साल काढलेली सबंध फळे किंवा त्यांच्यापासून तयार करण्यात आलेले काप मिठाच्या पाण्यात अगर चुन्याच्या २% द्रावणांत टाकावे म्हणजे ते टणक रहातात व काळे पडत नाहीत. नंतर हे काप पातळ कापडामध्ये गुंडाळून ५ ते १० मिनिटापर्यंत उकळत्या पाण्यामध्ये बुडवून ठेवावेत म्हणजे ते नरम व ठिसूळ होतात. शिवाय घट्ट आणि जाड गर असलेली फळे टोचून घ्यावी लागत असल्यामुळे ते काम ह्या क्रियेमुळे सोपे होते. अधिक वेळपर्यंत उकळवू नये नाही तर फळे अगर काप आक्रसून चिवट व वातड बनण्याची शक्यता असते. उकळत्या पाण्यात ठेवून फळे अगर त्यांचे काप मऊ झाल्यानंतर ते काढून घेऊन स्वच्छ कापडावर पसरून ठेवावे व नंतर स्टेनलेस पोलादाच्या टोच्याने ते टोचून घ्यावे.

पाक तयार करणे व फळे मुरवणे : तयार फळांच्या वजनाइतक्या साखरेमध्ये तीनपट पाणी व थोडेसे सिट्रिक अम्ल घालून द्रावण करावे. हे द्रावण चांगले उकळवून पाक तयार करावा. हा पाक थंड झाल्यावर साखरेचे स्फटिकीभवन होऊ नये ह्याची काळजी घेण्यासाठी सिट्रिक अम्लाचा उपयोग होतो. साखरेचा पाक उकळत असताना वर येणारी मळी काढून टाकावी. साखरेचा पाक तयार झाला हे निश्चित करण्यासाठी दोन बोटांच्या चिमटीत धरून बोटे एकमेकापासून जरा दूर केल्यावर तार येते किंवा नाही हे पहावे. तयार गरम पाकात फळे किंवा काप घालावेत व भांड्यावर झाकण ठेऊन पाकाचे तपमान १०७° सें. इतके होईपर्यत तापवावे. शिजवून तयार झाल्यावर फळांत पाकमुरण्यासाठी सुमारे २४ तासपर्यत बाजूला ठेवावे. त्यानंतर हा मुरंबा स्वच्छ केलेल्या जंतूरहित बाटल्यात भरावा. पाकाने बाटल्या पूर्ण भराव्यात व लगेच सीलबंद कराव्यात. टिकाऊपणासाठी बाटल्यांचे ८०° सें. तपमानावर अर्धा तास पाश्चरीकरण करावे.

अनुक्रमणिका

फळांचे मसालेदार मुरंबे

पाक तयार करतांना थोडा शिरका घालावा व आवडीप्रमाणे लवंग, दालचिनी वगैरे मसाल्याचे पदार्थ वापरावेत. मुरण्यासाठी थोडा पातळ पाक वापरावा व शेवटी आटवून त्यातील साखरेचे प्रमाण वाढवून हे मुरंबे बाटल्यांत भरावे.

मुरंब्याचे काही प्रकार :

सफरचंद आणि नास्पती ही फळे मुरंब्यासाठी नुसती सोलून व टोचून घेतली म्हणजे सबंध फळांचा मुरंबा तयार होतो. फोडींच्या मुरंब्यासाठी ही फळे सोलून त्यांचे दोन किंवा चार तुकडे करून घ्यावेत. आंब्यांची साले काढून त्याच्या फोडी कराव्यात व मीठाच्या पाण्यात घालून साली काढाव्यात. ओले जरदाळू व चेरी ह्यांच्यातील बिया काढून टाकाव्यात. लिंबू, संत्री व मोसंबी ह्यांची साले व बिया काढून त्यांच्या फोडी वेगवेगळ्या कराव्यात. अननसाच्या व कोहळ्याच्या साली काढून त्यांच्या फोडी कराव्यात. स्ट्रॉबेरी व रासबेरीसाठी कोणतेही पूर्वसंस्कार करावे लागत नाहीत.

वरील सर्व फळाचे मुरंबे लोकप्रिय आहेत व त्यांचे कमीअधिक प्रमाणात घरगुती व औद्योगिक प्रमाणावर उत्पादन केले जाते. पाक शिजविण्यासाठी सर्व साधारणपणे उघडी आटवपात्रे वापरली जातात. परंतु काहीं ठिकाणी निर्वात आटवपात्रेही वापरण्यात येतात. निर्वात पद्धतीने शिजवलेले मुरंबे स्वाद व रंगाच्या दृष्टीने अधिक चांगले असतात.

भारतीय मुरंबे : भारतामध्ये कोहळ्यापासून तयार केलेला पेठा हा मुरंब्याचा पदार्थ फार लोकप्रिय आहे. हा पदार्थ करण्याची कृति पुढील प्रमाणे आहे.

पेठा : चांगले पिकलेले कोहळे घेऊन त्यांची साल काढावी व मध्यम आकाराच्या फोडी कराव्यात. लाकडाच्या अणकुचीदार सुईने त्या फोडी चांगल्या टोचून थोडा वेळ तुरटीच्या पाण्यात घालून ठेवाव्यात. नंतर ह्या फोडी बाहेर काढून चुन्याच्या पाण्यात घालून ठेवाव्यात. शेवटी स्वच्छ पाण्याने धुवून घ्याव्यात व पुष्कळशा पाण्यात घालून मऊ होईपर्यंत शिजवाव्यात. त्यानंतर पाणी पूर्णपणे निथळून जाण्यासाठी हे तुकडे स्वच्छ टोपलीत पसरून ठेवावेत. साखरेचा पातळ पाक तयार करावा व त्यात वरील कोहळ्याचेतुकडे घालून पातळ पाक घट्ट होईपर्यंत शिजवावे. चांगले शिजवून होताच त्यात आवडीप्रमाणे एकादा सुगंध मिसळावा व पदार्थ थंड करून बाटल्यांत किंवा डब्यांमध्ये बंद करावा.

पेठ्याव्यतिरिक्त इतर अनेक फळांचे मुरंबे भारतात मोठ्या आवडीने व चवीने वापरले जातात. त्यांच्या कृतीमध्ये व पाठांमध्ये अनेक वेळा थोड्या फार प्रमाणात फरक केलेले आढळतात. त्यासाठी सबंध फळे, फळांच्या फोडी किंवा फळांचे कीसही वापरले जातात. भारतीय मुरंब्यांमध्ये पुढील प्रकारचे मुरंबे प्रामुख्याने निर्देशित करता येतील.

पिकलेल्या किंवा कच्च्या आंब्याच्या फोडींचा मुरंबा, कच्च्या आंब्याच्या किसाचा मुरंबा, कच्च्या आंब्याचा तिखट-गोड मुरंबा, संत्र्यांचा मुरंबा, अननसाचा मुरंबा, सफरचंदाचा मुरंबा, आवळ्यांचा मुरंबा (मोरावळा), गाजराचा मुरंबा, स्ट्रॉबेरीचा मुरंबा, इत्यादि.

अनुक्रमणिका

क. पाकवलेली फळे, फळांच्या रसाचे पदार्थ वगैरे

१. पाकवलेली फळे :

काही लहान आकाराची किंवा विशेष चवीची फळे पाकवून टिकवण्याची प्रथा रूढ आहे व अशी टिकवलेली फळे फार आवडीने खाल्ली जातात. ह्या फळांमध्ये बोरे, आले व आवळे ही छोटी फळे प्रामुख्याने वापरली जातात. त्याचप्रमाणे काही इतर फळे व फळांच्या सालीही पाकवून ठेवल्या जातात.

फळांची निवड व तयारी : पाकवलेली फळे पुढील दोन प्रकारची असू शकतात. १) साखरेच्या पाकात बुडवून वाळवलेली. अशा तऱ्हेने पाकवलेली फळे साखरेच्या पारदर्शक आवरणाने झाकलेली असतात व त्यामुळे ती गुळगळीत व चमकदार दिसतात. २) साखरेच्या पाकात बुडवून झाल्यावर त्यावर साखरेचे स्फटिकीभवन होऊ दिल्याने किंवा वरून साखरेचा कणीदार थर दिल्याने खडबडीत दिसणारी पाकवलेली फळे, ह्या दोनही पद्धतीत प्रथम साखरेचा पाक तयार करणे व नंतर त्यात फळे बुडवणे ह्या क्रिया समान असतात.

पाकवण्यासाठी साखरेचा पाक करण्याची पद्धत मुरंब्यासारखीच आहे. फरक एवढाच की पाकातील साखरेचे प्रमाण अधिक असते. साखरेचा काही भाग ग्लुकोज किंवा इन्व्हर्ट साखर वापरण्यात येते. पाकवलेल्या फळातील साखरेचे प्रमाण ७५% च्या वर असावयास हवे. पाकवण्याची क्रिया घाईने करू नये कारण फळे पूर्णपणे व खोलवर पाकवली गेली नाहीत तर त्यांना पाणी सुटेल व ती टिकाऊ होणार नाहीत.

पाकवण्यासाठी पुढील फळे योग्य समजली जातात. कच्ची पपई, अननस, पीच, संत्री, मोसंबी, लिंबू, चेरी, व वर निर्देशित केलेली बोरे, आवळे व आले हे प्रकार संत्री, मोसंबी व लिंबू ह्या फळांच्या सालीही पाकवण्यासाठी वापरल्या जातात. त्यासाठी फळे थोडी कच्ची असलेली चांगली कारण त्यामुळे पाकवण्याच्या क्रियेमध्ये त्यांचा आकार टिकून रहातो. जास्त पिकलेली फळे पाकात विरघळून जाण्याची शक्यता असते.

आवळ्यासारखी फळे व संत्र्यासारख्या फळांच्या साली १५% मिठाच्या द्रावणात काही वेळ बुडवून ठेवल्या जातात त्यामुळे त्याचा तुरटपणा कमी होण्यास मदत होते. मिठाच्या पाण्यात काही वेळा सल्फ्युरस अम्ल काही प्रमाणात वापरले जाते व त्यामुळे फळे खराब होत नाहीत व मऊ पडत नाहीत. मिठाच्या पाण्यातील फळे नंतर धुवून ती १५ मिनिटे पाण्यात उकळवली जातात. त्यामुळे त्यातील क्षार निघून जातो व ती थोडी मऊ होतात. त्यानंतर ४-५ वेळा पाणी बदलून ती थंड पाण्यांत भिजत घातली जातात.

पाकवण्याची क्रिया :

३ भाग साखर व १ भाग कॉर्न सिरप किंवा इन्व्हर्ट साखर ह्यांच्या ३०% तीव्रतेच्या पाण्यातील द्रावणात वरील फळे किंवा साली शिजवाव्यात व त्यात त्या २४ तास मुरू द्याव्या. त्यानंतर वाढत्या तीव्रतेच्या पाकात शिजवून व मुरवून शेवटी ७५% साखरेच्या तीव्रतेच्या पाकात मुरू द्याव्यात.

अनुक्रमणिका

भारतामध्ये बनवण्यात येणाऱ्या पाकवलेल्या फळासाठी इन्व्हर्ट साखर वापरली जात नाही परंतु त्या ऐवजी पाक तयार करतांना साखरेच्या काही भागाचे अम्लिक विघटन होऊ दिल्याने इन्व्हर्ट साखर आपोआप तयार होते. त्यासाठी ३०% साखरेच्या द्रावणात ०·१% सिट्रिक किंवा टार्टारिक अम्ल घालून ते द्रावण १०—१५ मिनिटे उकळवल्यास साखरेचे पुरेसे विघटन होते. हे द्रावण पहिल्या वेळी साली किंवा फळे शिजवण्यासाठी वापरावे. त्या नंतर दुसऱ्या वेळी ४०%, तिसऱ्या वेळी ६०% व पुढे प्रत्येक वेळी साखरेची ५% तीव्रता वाढवून केलेल्या पाकाचा शिजविण्यासाठी वापर करावा. शेवटी पाकाची तीव्रता ७५% असावी. प्रत्येक वेळी ५ मिनिटे शिजविणे व २४ तास मुरवणे अशी रीत वापरावी. पाकामध्ये इन्व्हर्ट साखरेचे प्रमाण ५०% किंवा जवळपास असणे आवश्यक असते. त्यामुळे साखरेचे स्फटिकीकरण होत नाही.

प्रत्येक फळामध्ये शोषले जाणारे पाकातील साखरेचे प्रमाण वेगवेगळे असते. पाकवणे पूर्ण झाल्यावर सालीचे किंवा फळांचे तुकडे बाहेर काढून पाक निथळू द्यावा. निथळल्यास पदार्थ सावकाश ६०%सें. तपमानावर ८ ते १२ तास वाळवावे. वापरूननिथळलेला पाक योग्य असल्यास पाकवण्यासाठी पुन्हा वापरता येतो नाही तर अन्य कामासाठी तो उपयोगी पडतो.

पाकवलेल्या फळांना किंवा सालींना बाहेरून गुळगुळीत चमकदारपणा आणावयाचा असल्यास पुढील रीत वापरावी. साखर व पाणी ह्यांच्या २:१ प्रमाणाच्या स्वच्छ पाकात साधारण ९० सें. तपमानावर त्या साली बुडवून पाकाचे आवरण देण्यात येते व साधारण २-३ तास सुमारे ४५° सें. तपमानावर त्या वाळवण्यात येते.

पाकवलेल्या फळांवर साखरेचा कणीदार खडबडीत थर द्यावयाचा असल्यास वरील पेक्षा थोडी वेगळी पद्धत वापरावी लागते. अशा प्रकारची पद्धत मिष्टखाद्यांना बाह्य थर देण्यासाठीही वापरण्यात येते. पाकवलेल्या फळांवर बाहेरून ७०% साखरेच्या पाकाचा थर देण्यात येतो व १२ ते १८ बाजूला ठेवून साखरेचे स्फटिकीभवन होऊ देण्यात येते. स्फटिकीभवन पूर्ण झाल्यावर फळे ९०° सें. तपमानावर वाळवण्यात येतात.

काही पाकवलेले पदार्थ :

पाकवलेली बोरे : चांगली, पक्व, ताजी, निरोगी, टपोरी व स्वादिष्ट बोरे निवडून घ्यावीत. ती स्वच्छ व थंड पाण्यात धुवून व पुसून घ्यावी. नंतर सर्व बोरांना स्टेनलेस पोलादाच्या टोच्याने छिद्रे पाडावीत. त्यामुळे फळांमध्ये पाक शिरण्यास मदत होते.

छिद्रे पाडलेली बोरे पातळ कापडात गुंडाळून सुमारे दोन ते तीन मिनिटे उकळत्या पाण्यात बुडवून ठेवावीत. ३ भाग पाणी व १ भाग साखर ह्या प्रमाणाचा पाक तयार करावा व ह्या गरम पाकांत २४ तास ही बोरे मुरवावीत. त्यानंतर पाक काढून घ्यावा व पूर्वीच्या साखरेच्या एक चतुर्थांश भाग साखर पाकांत मिसळून तो पुन्हा उकळवून त्यात दुसऱ्या वेळी ही फळे २४ तास मुरवावीत. अशा प्रकारे प्रत्येक २४ तासानंतर ही क्रिया किमान १० वेळा करावी. शेवटी ही फळे ४ ते ५ दिवस उन्हात सुकवावीत.पूर्ण वाळलेली फळे हलक्या हाताने ओल्या कपड्याने पुसून काढावी व पॅकबंद करावी.

अनुक्रमणिका

पाकवलेले आवळे : चांगले, टपोरे, निवडक आवळे टोचणीने टोचून घेऊन अर्धा तासपर्यंत वाफेवर शिजवावेत. नंतर ते एका भांड्यात घेऊन त्यात फळांच्या आकाराच्या दीडपट साखर मिसळावी. ही साखर मिश्रित फळे चोवीस तासपर्यंत तशीच राहू द्यावी. एवढ्या अवधीत फळांतील ओलाव्याने त्यांना सुटलेल्या रसांत सर्व साखर पूर्णपणे विरघळून जाईल. साखर नीट विरघळली नसल्यास हे साखर–आवळा मिश्रण गरम केल्यास साखर विरघळण्यास मदत होते. नंतर दोन दिवसपर्यंत पुन्हा हे मिश्रण तसेचठेवावे व नंतर १०३° सें. तपमानापर्यंत गरम करावे. पुन्हा दोन दिवस ते तसेच ठेवावे. यानंतर मधाइतके घट्ट होईपर्यंत १०५° सें. तपमानापर्यंत ते आटवावे. ह्या घट्ट पाकात फळे तीन दिवसापर्यंत मुरवावी. नंतर ती फळे काढून ओल्या कपड्याने अलगद स्वच्छ पुसून काढावी आणि सावलीत वाळवावी. ही फळे पाकवलेल्या बोरांप्रमाणेच पातळ कागदात गुंडाळून पॅकबंद करावी.

पाकवलेले आले : पाकवलेल्या आल्याला औषधी गुणधर्म असल्याने बाजारात चांगली मागणी असते. आले पाकवण्याची कृति बोरे किंवा आवळे पाकवण्यासारखीच आहे. आले ३ ते ४ महिन्यांची वाढ झालेले असल्यास पाकवण्यास उत्तम असते. आल्याची साले काढून व धुवून ते ०·१% सिट्रिक अम्लाच्या द्रावणात एक तास उकळावे. त्यानंतर पाकवण्याची क्रिया करावी.

पेठा (पाकवलेले कोहळा) : हा पदार्थ मुरंब्याखाली पूर्वी आला आहे. मुरंबे व पाकवलेली फळे ह्या दोन्ही शीर्षकाखाली हा पदार्थ येऊ शकतो.

पाकवलेली बोरे, पाकवलेले आवळे, पाकवलेले आले, पाकवलेला कोहळा (पेठा) ह्या वर निर्देशित केलेल्या फळांच्या व्यतिरिक्त करवंदे, पेअर, आंबा, सफरचंद, अननस, स्ट्रॉबेरी, चेरी व गाजर ह्या फळांच्या फोडींचे पाकवलेले पदार्थ तयार केले जातात. हे पदार्थ बनवण्याची रीत बरीचशी वरीलसारखीच असते.

फळांच्या साली पाकवणे (कॅन्डीड पील्स) :

बहुधा संत्री व लिंबू ह्या फळांच्या साली पाकवून ठेवण्याचा प्रघात आहे. ह्या साली पाकवण्याची पद्धत देखील बोरे किंवा आवळे पाकवण्याच्या पद्धतीसारखीच आहे.

गुळगुळीत सालीची, ताजी फळे निवडून ती धुवून स्वच्छ करावी आणि मार्मालेडसाठी तयार करावयाच्या सालीप्रमाणे काप तयार करावेत. मात्र पाकविण्याकरिता सालीबरोबर अंतर्सालीही असाव्यात. हे काप थोडा सोडिअम बायकार्बोनेट घातलेल्या थंड पाण्यात १५ ते २० मिनिटे भिजत घालावे. नंतर नुसत्या पाण्यात नरम होईपर्यंत हे काप शिजवावे. चांगले मऊ झाल्यावर बोरे किंवा आवळ्यांप्रमाणे पाकवण्याची क्रिया पूर्ण करावी.

याच पद्धतीने कच्च्या पपईच्या फोडीही पाकवता येतात. या सर्वांना पाकवताना हवा असलेला रंग देता येतो. रंग खाण्यायोग्य असला पाहिजे. हे प्रकार सध्या टुटी-फुटी ह्या नावाने ओळखले जातात व त्यांचा केक्स, आईस्क्रीम वगैरे मध्ये वापर केला जातो.

अनुक्रमणिका

२ फळांच्या रसांचे पदार्थ :

निरनिराळ्या फळांचे रस आटवून त्यांचे घट्ट पदार्थ बनवण्याची जुनी प्रथा आहे. असे पदार्थ अत्यंत स्वादिष्ट असतात व स्थानिक पद्धतीने अनेक ठिकाणी मोठ्या प्रमाणावर बनवले जातात. अशा उत्पादनांना विशिष्ट मोसमांमध्ये चालना मिळते व अशा तऱ्हेने बनवलेले पदार्थ वर्षभर आवडीने खाल्ले जातात.

जॅम किंवा जेलीसाठी ज्याप्रमाणे फळे तयार केली जातात त्याचप्रमाणे ह्यासाठीही फळे तयार केली जातात. यांत फळे निवडणे, स्वच्छ धुणे, सोलणे, लहान लहान तुकडे करणे इत्यादि क्रियांचा अंतर्भाव होतो. पुढील पदार्थ ह्या दृष्टीने उल्लेखनीय आहेत.

रसाची मलई :

फळे मऊ होईपर्यंत पाण्यात शिजवावी. शिजवताना ती कुस्करून व ढवळून पाण्याशी एकजीव करावी. पूर्णपणे एकजीव होताच बारीक कपड्यातून गाळावे. या गाळलेल्या रसांत ३/४ ते समभाग साखर किंवा आवश्यकतेनुसार इतर गोड फळांचा रस मिसळून बासुंदी प्रमाणे घट्ट होईपर्यंत शिजवावे. पदार्थ तयार होत येताच त्यात सुका मेवा, किसमिस वगैरे वस्तु आवडीप्रमाणे घालाव्या. पदार्थ पूर्णतः टिकाऊ होण्यासाठी त्यात थोडा लिंबाचा रस पण मिसळावा आणि गरम असतानाच जंतूरहित बरण्यातून भरावा. बरण्यांच्या ऐवजी डबेही वापरणे सोयीचे असते. भरून झाल्यावर त्यावर मेणाचा पातळ थर द्यावा व सीलबंद करून पाश्चरीकरण करावे.

मलई करण्यासाठी सफरचंद, पेरू, कच्चे आंबे वगैरे फळे वापरली जातात.

रसाची बर्फी किंवा पोळी :

रसाच्या मलईप्रमाणेच अर्धवट घट्ट होईपर्यंत रस आटवून नंतर तो सुमारे ३-४ दिवस उन्हात किंवा भट्टीच्या उष्णतेने सुकवावा आणि त्याचे बर्फीप्रमाणे तुकडे पाडावे. पोळी करावयाची असल्यास वाळवताना पातळ पोळीप्रमाणे थर देऊन नंतर त्या पोळीचे सोयीप्रमाणे योग्य आकाराचे तुकडे पाडावे.

बर्फीसाठी थाळीमध्ये सुमारे २ सेंटीमीटर जाडीचा थर द्यावा व त्यावर पातळ कपडा झाकून तो वाळवावा. तयार बर्फीच्या वड्या साखरेत घोळून ठेवाव्यात म्हणजे टिकाऊ होतात. ही बर्फी अधिक स्वादिष्ट करण्यासाठी त्यात सुका मेवा, किसलेले खोबरे वगैरे जिन्नस घालावे. ही बर्फी एकाच प्रकारच्या रसापासून किंवा निरनिराळ्या फळांच्यामिश्रित रसापासूनही बनवता येते. रसामध्ये आंबटपणाचे प्रमाण म्हणजेच अम्लाचे प्रमाण पुरेसे असणे आवश्यक असते. कमी असल्यास लिंबाचा रस योग्य प्रमाणात घालावा.

बर्फीसाठी आंब्याचा वापर मोठ्या प्रमाणावर केला जातो. पोळीसाठी आंबा व फणस ही फळे महत्वाची आहेत. लिंबू वा संत्र्याच्या सालीपासूनही उत्तम बर्फी तयार करता येते. या फळांच्या साली चांगल्या मऊ शिजवून नंतर कुस्करून त्यांचा एकजीव लगदा करावा. मग त्यात समभाग साखर व आंबटपणासाठी लिंबाचा रस मिसळावा व लगेच १०-१५ मिनिटे उकळून पूर्वी सांगितल्याप्रमाणे वड्या पाडाव्यात.

अनुक्रमणिका

ह्या प्रकरणात साखरेच्या सहाय्याने तयार करण्यात येणाऱ्या टिकाऊ पदार्थांचा विस्ताराने विचार केला आहे. हे गोड पदार्थ तयार करण्यासाठी प्रामुख्याने फळांचाच वापर केला जातो. मीठ, मसाले व खाद्यतेले वापरून फळे आणि भाज्यांपासून तयार करण्यात येणाऱ्या पदार्थांचाही एक फार मोठा वर्ग आहे व ह्यामध्ये आंबट, तिखट, मसालेदार व गोड अशा स्वतंत्र अगर मिश्र चवींचे पुष्कळ प्रकार घरगुती वा औद्योगिक पद्धतीने मोठ्या प्रमाणावर तयार करून वापरले जातात. अशा तऱ्हेने तयार केलेल्या पदार्थवर्गाचा सविस्तर विचार पुढील प्रकरणात केला आहे.

अनुक्रमणिका

प्रकरण चवथे

मीठ व इतर पदार्थांच्या सहाय्याने टिकवलेले प्रकार

फळे आणि भाज्या ह्यांचे मीठ, मसाले, खाद्यतेले किंवा शिरका ह्या पदार्थांच्या सहाय्याने अनेक प्रकारचे टिकाऊ पदार्थ तयार केले जातात. अशा पदार्थांची संख्या खूपच मोठी असून हे विविध पदार्थ विशिष्ट आवडीनुसार बनवले जातात. अशा तऱ्हेचे पदार्थं तयार करण्याची कला मूळ घरगुती स्वरुपामध्ये वृद्धिंगत झाली व आता घरगुती व त्याचप्रमाणे औद्योगिक प्रमाणावर विविध पदार्थांचे उत्पादन केले जाते. हे पदार्थ पुढील ३ प्रमुख वर्गात विभागता येतील.

अ) लोणची

ब) सॉसेस् व केचपस्

क) चटण्या व इतर पदार्थ

वरील विविध प्रकार तयार करण्यासाठी पुढे दिलेले कच्चे पदार्थ उपयोगात आणले जातात.

फळे अगर भाज्या, मीठ, कांदा, लसूण, साखर अगर गूळ, लिंबाचा रस, खाद्यतेले, शिरका किंवा असेटिक अम्ल व मसाल्याचे जिन्नस. उदा. तिखट, हळद, धने, मोहरी, लवंग, दालचिनी, शहाजिरे, हिंग, जायपत्री, इत्यादि.

अ) लोणची

फळे व भाजीपाल्यांपासून संरक्षक पदार्थांच्या सहाय्याने दीर्घकाळ टिकणारे चविष्ट पदार्थं तयार करण्याच्या क्रियेला “लोणचे घालणे” [पिकलिंग] असे नाव आहे व ह्या क्रियेद्वारे तयार होणाऱ्या पदार्थांना लोणची असे म्हटले जाते.

लोणच्यांचे ढोबळ मानाने पुढील २ विभागात वर्गीकरण करता येते.

१. पाश्चात्य पद्धतीची लोणची

२. भारतीय पद्धतीची लोणची

लोणच्यांचे वर्गीकरण त्यामध्ये वापरलेल्या पदार्थांच्या आधारेही करता येते. उदा.

१. मीठाचे लोणचे, २. मसालेदार लोणचे, ३ तेलाचे लोणचे, ४. शिरक्याचे लोणचे, ५. किण्वनक्रिया केलेले किंवा आंबवलेले लोणचे.

अनुक्रमणिका

पाश्चात्य पद्धतीची लोणची बहुधा मीठ व शिरका वापरून केली जातात त्यातील काही प्रकारात मूळ फळाचे किंवा भाजीचे सूक्ष्मजीवांच्या सहाय्याने नियंत्रित प्रमाणात किण्वन घडवून आणले जाते व त्यामुळे त्या लोणच्याला एक विशिष्ट स्वाद व चव प्राप्त होते. पाश्चात्य पद्धतीच्या लोणच्यांमध्ये मसाल्याचे पदार्थही कमीजास्त प्रमाणात वापरले जातात परंतु त्यामध्ये हिंग वापरला जात नाही. खाद्यतेले वापरण्याचीही फारशी पद्धत नाही.

भारतीय पद्धतीच्या लोणच्यांमध्ये मीठाच्या सहाय्याला तिखट, विविध मसाल्याचे पदार्थ व खाद्यतेले मोठ्या प्रमाणावर वापरली जातात. काही प्रकारांमध्ये लिंबाचा रसही वापरण्यात येतो. त्यामुळे भारतीय लोणची बहुधा तीव्र स्वादाची व चवीची असतात. तिखट, मीठ व मसाल्याच्या पदार्थांच्या जोडीला साखर किंवा गूळ वापरून आंबड गोड चवीची लोणचीही तयार केली जातात.

फळे व भाज्या ह्यांचा सूक्ष्मजीवांच्या क्रियेमुळे विविध प्रकारे नाश होऊ शकतो. परंतु प्रत्येक जातीचे सूक्ष्मजीव सर्वच फळांच्या किंवा भाज्यांचा विनाशास कारण होऊ शकत नाहीत. याचा अर्थ असा की फळे आणि भाज्या व त्यांचा नाश करणारा सूक्ष्मजीवांच्या जाती ह्यामध्ये काही परस्परसंबंध आढळतो. यीस्ट व बुरशी वर्गातील सूक्ष्मजीव अम्लाच्या सान्निध्यातही वाढू शकतात व त्यामुळे अम्लयुक्त फळांचा व भाज्यांचा नाश करण्यास प्रामुख्याने हे सूक्ष्मजीव कारण होतात. ह्याउलट सूक्ष्मजंतूंच्या कार्याला अम्लाची उपस्थिती मानवत नाही व त्यामुळे अम्लयुक्त फळे व भाज्यांचा विनाश सूक्ष्मजंतू घडवून आणू शकत नाहीत. याउलट अम्ल नसलेल्या भाज्या प्रामुख्याने सूक्ष्मजंतूंच्याच कार्यामुळे विनाश पावतात. ह्यास अपवाद असा की लॅक्टिक अम्ल तयार करू शकणारे लॅक्टिक वर्गातील सूक्ष्मजंतू अम्लाच्या सान्निध्यातही कार्य करू शकतात. ह्या दृष्टीने इतर सर्वसाधारण जंतूच्या तुलनेत लॅक्टिक वर्गातील सूक्ष्मजंतू वेगळे असतात. अशा तऱ्हेने निरनिराळ्या फळे व भाज्यांना विशिष्ट तऱ्हेच्या सूक्ष्मजीवांपासून धोका असतो.

संरक्षक पदार्थ व त्यांची कार्यपद्धती

मीठ, मसाले, शिरका, खाद्यतेले व लॅक्टिक अम्ल हे लोणच्यांमध्ये वापरण्यात येणारे पदार्थ संरक्षक द्रव्ये म्हणून कार्य करतात. ही संरक्षक द्रव्ये पुरेशा प्रमाणात वापरल्याने विनाशकारी सूक्ष्मजीवांच्या वाढीला व कार्याला प्रतिकूल परिस्थिती निर्माण होते व अशा तऱ्हेने ही द्रव्ये स्वतंत्रपणे अगर एकत्रित रीत्या तयार पदार्थांना टिकाऊपणा प्राप्त करून देतात.

मीठ : लोणच्यासाठी शुद्ध मीठाचा कोणताही प्रकार वापरता येतो. मीठामध्ये १% पेक्षा जास्त प्रमाणात अशुद्धता असू नये. त्याचप्रमाणे कॅलशियम फॉस्फेट किंवा मॅग्नेशियम फॉस्फेट ही रासायनिक द्रव्ये असू नयेत. ही दोन रासायनिक द्रव्ये पुष्कळदा मीठामध्ये गुठळ्या होऊ नयेत म्हणून काही प्रमाणात वापरलेली असतात. मीठामध्ये चुन्याचा किंवा चुनखडीचा अंश अजिबात नसावा नाहीतर त्यामुळे लोणच्यात वापरलेल्या शिरक्याची अम्लता कमी होते व काही वेळा पदार्थाच्या तळाशी चुन्याचा गाळ तयार होऊन साठतो. मीठामध्ये लोहाचे प्रमाणही अत्यल्प असावयास हवे नाही तर फळे व भाज्यातील टॅनिन हे द्रव्य व मसाल्याचे पदार्थ यांच्या सान्निध्यात तयार पदार्थ काळे पडण्याची शक्यता असते. मीठामध्ये मॅग्नेशियमचे इतर क्षारही असू नयेत कारण त्यामुळे लोणच्याला कडवटपणा येतो. अल्कली कार्बोनेट्सचे प्रमाणही मीठामध्ये अत्यंत कमी असावे अन्यथा लोणच्यातील फोडी मऊ पडतात व अम्लता कमी होते.

अनुक्रमणिका

मीठाच्या तीव्र द्रावणात बुडवून ठेवल्यास अगर कोरड्या मीठामध्ये दाबून ठेवल्यास भाज्या टिकवून ठेवता येतात. ह्यासाठी साधारणपणे १५ ते २०% प्रमाणात मीठ असावे लागते. मीठाच्या या प्रमाणातील तीव्रतेमुळे बुरशी आणि लॅक्टिक वर्गातील सूक्ष्मजंतू यांची वाढ संपूर्णपणे रोखली जाते. कोरड्या मिठाची पद्धत फक्त भाज्यांपुरतीच मर्यादित आहे कारण भाज्यांमध्ये साखरवर्गातील पदार्थ फारच अल्प प्रमाणात असल्यामुळे लॅक्टिक वर्गातील सूक्ष्मजंतू संरक्षक कार्यासाठी पुरेशा प्रमाणात लॅक्टिक अम्ल तयार करू शकत नाहीत.

शिरका : शिरक्यामध्ये ४ ते ६% असेटिक अम्ल असते. संरक्षक क्रिया योग्य तऱ्हेने होण्यासाठी तयार पदार्थांमध्ये असेटिक अम्लाचे प्रमाण २% पेक्षा कमी असू नये. भाज्यांमधील पाण्यामुळे असेटिक अम्लाचे प्रमाण आवश्यकतेपेक्षा कमी होऊ नये म्हणून शिरक्यामधील असेटिक अम्लाची तीव्रता जरूरीपेक्षा थोडी जास्त असावी. शिरक्यामध्ये भाज्या मुरण्यासाठी अनेक दिवस भिजत घातल्या जातात. त्यामुळे भाज्यांच्याशरीरान्तर्गत भागात असलेली सूक्ष्म प्रमाणातील हवा निघून जाण्यासही मदत होते. शिरका तयार करण्यासाठी विशेष प्रकारची यंत्रसामुग्री व उत्पादनतंत्र वापरावे लागते. त्याबद्दल अधिक माहिती वेगळ्या प्रकरणात दिली आहे.

मसाल्याचे पदार्थ : सर्व प्रकारच्या लोणच्यांसाठी अनेक तऱ्हेचे मसाल्याचे पदार्थ मोठ्या प्रमाणावर वापरले जातात. मसाल्याचे प्रकार व त्यांचे प्रमाण हे लोणच्यासाठी वापरावयाच्या फळावर अगर भाजीवर व त्याचप्रमाणे तयार लोणच्याचा अपेक्षित स्वाद व रुची यावर अवलंबून असते. मूळ फळ किंवा भाजीला पूरक होणारे मसाल्याचे पदार्थच वापरणे महत्वाचे असते. मसाल्याचे पदार्थ चांगल्या दर्जाचे, भेसळविरहीत व कोरडे असावेत. भेसळीची शक्यता पूड अवस्थेत असलेल्या मसाल्याच्या पदार्थाच्या बाबतीत अधिक असल्यामुळे मूळ मसाल्याच्या दर्जा बाबत खात्री करून मग नंतर त्याची पूड करणे अधिक चांगले असते. तिखट,जायफळ, दालचिनी, लवंग, धने, सुके खोबरे, बडिशेप, आले, सुंठ, जायपत्री, मोहरी, काळी मिरी, कारळे तीळ, हिंग, हळद, कांदा, लसूण, इ. पदार्थ मसाल्यासाठी वापरण्यात येतात. काही मसाल्याच्या पदार्थांमधील मुख्य रासायनिक तत्वे पुढील प्रमाणे आहेत. मिर्चीमध्ये 'कप्सिसिन,' दालचिनीत 'सिनॅमिक अल्डिहाइड', काळ्या मिरीमध्ये 'चॅव्हिसिन' व कांद्यामध्ये 'अलिल सल्फाइड.'

खाद्यतेले : खाद्यतेलांमध्ये प्रामुख्याने मोहरीचे, तिळाचे किंवा करडईचे तेल वापरतात. पाश्चात्य लोणच्यांमध्ये कधीकधी ऑलिव्ह तेलाचाही वापर केला जातो. लोणच्यामध्ये वापरावयाचे खाद्यतेल शुद्ध व उकळवलेले असावे. उकळवल्यामुळे तेल काही प्रमाणात निर्जंतुक होते, त्यातील बाष्प निघून जाते व रासायनिक दृष्ट्या हवेपासून होणाऱ्या खराबीपासून त्याचा बचाव होतो.

लॅक्टिक ॲम्ल : काही पाश्चात्य प्रकारच्या लोणच्याचे लॅक्टिक वर्गातील सूक्ष्मजंतूंच्या द्वारा नियंत्रित प्रमाणात किण्वन करण्यात येते. हे लॅक्टिक वर्गातील सूक्ष्मजंतू लॅक्टिक अम्ल तयार करतात. अशा तऱ्हेने लॅक्टिक वर्गातील सूक्ष्मजंतूंच्या कार्याचा लोणची घालण्यासाठी दुहेरी उपयोग होतो. लॅक्टिक वर्गातील सूक्ष्मजंतू मीठ व लॅक्टिक अम्ल या दोघांच्याहि सानिध्यात कार्य करू शकतात. परंतु इतर हानिकारक सूक्ष्मजंतू मीठाच्या उपस्थितीत वाढू शकत नाहीत व त्यामुळे लॅक्टिक वर्गातील सूक्ष्मजंतू लॅक्टिक अम्ल तयार करण्याचे कार्य निर्वेधपणे करू शकतात.

अनुक्रमणिका

मीठाच्या द्रावणात भाज्या बुडवून ठेवल्यावर त्यामधील विद्राव्य भाग द्रावणामध्ये उतरतो व त्याच वेळी मीठाचे द्रावण भाज्यांच्या अंतर्भागात खोलवर पोचते. हा विद्राव्यभाग बहुतांशी भाज्यांमधील शर्करा व खनिज द्रव्ये यांचा बनलेला असतो. वरील शर्करा लॅक्टिक वर्गातील सूक्ष्मजंतूना खाद्य म्हणून उपयोगी पडतात. लॅक्टिक अम्लाच्या जोडीला काही उर्ध्वगामी अम्लेही अल्प प्रमाणात तयार होतात. लॅक्टिक वर्गातील सूक्ष्मजंतूंच्या किण्वनक्रियेसाठी साधारणपणे ३०° सें. तपमान आवश्यक असते. विशेषतः किण्वन क्रियेच्या प्राथमिक अवस्थेत वरील तपमान ठेवणे जास्त महत्वाचे असते.

साधारणतः १०० किलो भाजीसाठी दोन ते तीन किलो मीठ वापरून ते मिश्रण १२ ते २४ तास किण्वनासाठी बाजूला ठेवण्यात येते. ह्या वेळात भाजीला पुरेसा रस सुटून त्यामध्ये मीठ विरघळते व मीठाचे द्रावण तयार होते. जर भाजीमध्ये पुरेसा रस नसेल तर ५% तीव्रतेच्या मीठाच्या द्रावणात सर्व भाजी बुडेल इतक्या प्रमाणात बुडवून ठेवण्यात येते. किण्वनासाठी आवश्यक असलेले लॅक्टिक वर्गातील सूक्ष्मजंतू ताज्या भाज्यांच्या पृष्ठभागांवर पुरेशा प्रमाणात निसर्गतःच आढळतात.

लॅक्टिक अम्ल पुरेशा प्रमाणात तयार झाल्यावर लॅक्टिक सूक्ष्मजंतूंची क्रिया आपोआप मंदावते व त्यानंतर पदार्थामध्ये कोणताहि अधिक रासायनिक बदल होत नाही. अशा अवस्थेत लोणचे खाण्यायोग्य झाले असे समजले जाते. मीठ व लॅक्टिक अम्लामुळे सर्व तऱ्हेच्या सूक्ष्मजंतूंपासून ह्या पदार्थाला पूर्ण संरक्षण मिळते व तो टिकाऊ बनतो. मात्र हवेचा संसर्ग टाळणे आवश्यक असते कारण पृष्ठभागावर यीस्ट व बुरशी ह्यासारख्या सूक्ष्मजीवांचा प्रादुर्भाव होऊन पदार्थाला हानी पोचू शकते.

पाणी : मीठाचे द्रावण बनवण्यासाठी पिण्याचे स्वच्छ पाणी वापरावे लागते. कठीण पाण्यामध्ये असलेले कॅलशियम, सोडियम व मॅग्नेशियमचे क्षार मीठाच्या द्रावणाच्या भाज्या मुरवण्याच्या क्रियेमध्ये बाधा आणतात. कठीण पाणी वापरण्याशिवाय जर गत्यंतरच नसेल तर त्यामध्ये काही प्रमाणात शिरका मिसळावा म्हणजे पाण्यातील अल्कलीचे प्रमाण कमी होते. पाण्यामध्ये लोहाचे प्रमाण अत्यल्प असावे नाहीतर तयार पदार्थ काळे पडण्याची शक्यता असते.

लोणचे करण्याचे सर्वसाधारण तंत्र :

ह्या ठिकाणी लोणचे तयार करण्यासाठी वापरण्यात येणाऱ्या तंत्राचा स्थूलमानाने विचार केला आहे. पाश्चात्य व भारतीय पद्धतीच्या लोणच्यामध्ये पायाभूत तत्त्व जरी एक असले तरी कृतीच्या तपशीलात बराच फरक आढळतो. ह्या ठिकाणी विचारात घेतलेले मुद्दे ढोबळ स्वरुपाचे असून सर्वच तऱ्हेच्या लोणच्यांना ते तंतोतंत लागू पडतात असे नाही.

पाश्चात्य पद्धतीची लोणची

मीठाच्या सहाय्याने घातलेली लोणची :

मीठाच्या सहाय्याने लोणचे घालण्याची क्रिया साधारणपणे २ टप्प्यात होते. पहिल्या टप्प्यात किण्वनाशिवाय अगर किण्वनासह मीठात मुरवणे ही क्रिया होते तर दुसऱ्या टप्प्यात पूर्ण स्वरूपाचे लोणचे तयार होण्याची क्रिया होते.

अनुक्रमणिका

मीठामध्ये मुरवण्याची क्रिया करण्यासाठी कोरडे मीठ अगर मीठाचे द्रावण यापैकी कोणतीही एक पद्धत वापरता येते. कोरड्या मीठामध्ये मुरवण्याची क्रिया करण्यासाठी भाजी स्वच्छ धुवून निथळू देण्यात येते. दर १०० किलो भाजीला ३ किलो मीठ या प्रमाणात भाजी व मीठ घेऊन भाजीचे व मीठाचे एकावर एक थर देण्यात येतात. ह्या कामासाठी चिनीमातीच्या रुंद तोंडाच्या बरण्या अगर लाकडी पिपें योग्य असतात. भाजीचा थर सुमारे २·५ सेंटीमीटर जाड तर मीठाचा थर ३ ते ५ मिलीमीटर जाडीचा असावा. अशा तऱ्हेने बरणी अगर पिंप ¾ पर्यंत भरले जाते. बरणीत किंवा पिंपात पदार्थांवर फळी ठेऊन त्यावर वजन ठेवावे. त्यानंतर बरणीचे किंवा पिंपाचे तोंड बंद करावे. सुमारे २५ लिटर घनफळाच्या बरणीमध्ये साधारणतः ५ किलो पदार्थ राहू शकतो. वरील मिश्रण सुमारे २४ तास ३०° सें. तपमानावर कोरड्या जागी ठेवण्यात येते. काही तासानंतर भाजीला रस सुटू लागतो व हळूहळू सर्व भाजी त्यात बुडून जाते. त्यानंतर किण्वनक्रिया सुरू होते व द्रावणातून कर्ब द्विप्राणिज वायूचे बुडबूडे तयार होऊन बाहेर पडावयास प्रारंभ होतो. ३०° सें. तपमानावर किण्वनक्रिया पूर्ण होण्यास अंदाजे ८ ते १० दिवस लागतात व शेवटच्या अवस्थेत वायूचे बुडबूडे येणे बंद होते.

वरील पद्धतीने मीठात मुरवलेले व आंबवलेले लोणचे तयार स्वरुपात हवाबंद रीतीने साठवण्यासाठी पुढील ३ पद्धतींचा अवलंब करता येतो.

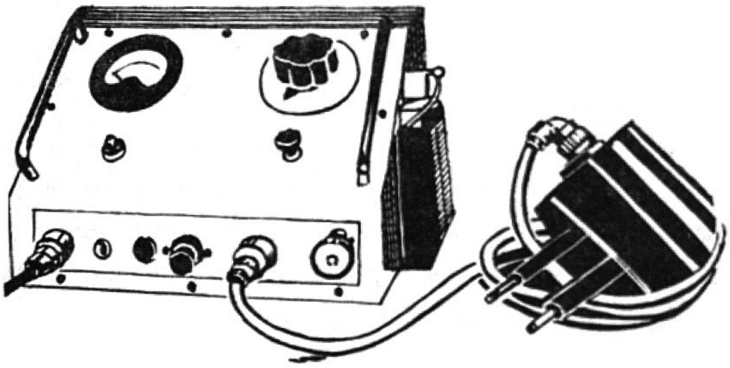
१. लोणच्याच्या रसाच्या पृष्ठभागावर एखाद्या खाद्यतेलाचा थर दिला जातो. तेलाचा थर सुमारे १ सेंटीमीटर जाडीचा असावा. तेल रसावर पसरून पदार्थाचा हवेशी संपर्क पूर्णपणे टाळला जातो व त्यामुळे लोणचे दीर्घकाळ टिकू शकते. अशा लोणच्याचा काही भाग वापरावयास काढून घ्यावयाचा झाल्यास त्यानंतर तेलाचा थर पुन्हा नीट तयार होईल याची काळजी घ्यावी लागते.

२. मुरवण्याच्या व किण्वनाच्या क्रियेसाठी लाकडी पिंप घेऊन प्रथम ते भाजीने पूर्णपणे भरण्यात येते. त्यानंतर झाकण घट्ट बसवून त्याला वरून एक भोक पाडण्यात येते व त्यामध्ये मीठाचे द्रावण ओतून पिंप पूर्ण भरण्यात येते. त्यामुळे पिंपातील हवा संपूर्णनिघून जाते. साधारणतः ४८ तास किण्वनक्रिया झाल्यावर कर्ब द्विप्राणिज वायूचे बुडबूडे येणे बंद होते. तसे होताच ते भोक पक्के बंद केले जाते. वरील पद्धतीने तयार केलेले लाकडी पिंपात ठेवलेले लोणचे दीर्घकाळ टिकू शकते.

३. मुरवलेल्या लोणच्याच्या रसाच्या पृष्ठभागावर वितळलेल्या पॅराफिन मेणाचा एक थर दिला जातो. अशामुळे हवा आणि लोणचे यांचा परस्पर संपर्क पूर्णपणे टाळला जाऊन लोणचे टिकाऊ बनते.

काही भाज्यांसाठी कोरड्या मिठाऐवजी मीठाच्या द्रावणात मुरवण्याची क्रिया करावी लागते. कारण अशा भाज्यांमध्ये मीठ विरघळण्यासाठी पुरेसा रस नसतो. मीठाचे द्रावण करण्यासाठी स्वच्छ पाणी वापरले जाते व द्रावणातील मीठाची तीव्रता सॅलोमीटर किंवा सलायनोमीटर नावाच्या उपकरणाच्या सहाय्याने मोजली जाते. **आकृती २४** मध्ये मीठाच्या द्रावणाची तीव्रता मोजण्यासाठी वापरण्यात येणारे सलायनोमीटर हे उपकरण दाखवले आहे. साधारणतः मुरवावयास घेतलेल्या ताज्या भाजीच्या आकाराच्या अर्ध्या इतके मीठाचे द्रावण मुरवण्यासाठी लागते. म्हणजेच ५० लिटर आकाराच्या भाजीला २५ लिटर आकाराचे द्रावण लागेल.

अनुक्रमणिका



आकृती २४ : मीठाच्या द्रावणातील मीठाची तीव्रता मोजण्याचे उपकरण [सलायनोमीटर]

१५% मीठाच्या द्रावणात सामान्यतः कोणतेही सूक्ष्मजंतू जगू शकत नाहीत. लॅक्टिक वर्गातील सूक्ष्मजंतूंची वाढ मीठाच्या ८ ते १०% पर्यंत तीव्रतेच्या द्रावणात होऊ शकते. ५% मीठाच्या द्रावणात या सूक्ष्मजंतूंची किण्वनक्रिया जलद होते व जसजसे मीठाचे प्रमाण वाढते जाईल तसतसा किण्वनाचा वेग मंद होत जातो. ह्यासाठी सुरुवातीस ८ ते १०% तीव्रतेचे द्रावण वापरून किण्वनक्रिया पूर्ण होण्याच्या अंतिम अवस्थेपर्यंत मीठाची द्रावणातील तीव्रता १५% पर्यंत वाढवणे योग्य असते.

मीठाच्या द्रावणात योग्य तऱ्हेने मुरवलेले लोणचे दुसऱ्या टप्प्यात शिरक्यामधे मुरवून ठेवल्यास दीर्घकाळ टिकते. मीठात मुरवण्याचा काळ जर आवश्यकतेपेक्षा जास्त झाला तर लोणचे मऊ होते. त्याऊलट मुरवण्याची क्रिया कमी काळ झाल्यास योग्य ती चव व स्वाद निर्माण होत नाही. योग्य तऱ्हेने मीठात मुरवण्याची क्रिया झालेल्या भाज्यांचा रंग गडद अगर पिवळट हिरवा होतो. पृष्ठभागावर एक प्रकारचा तुकतुकीतपणा येतो. मुरवण्याची क्रिया योग्य झाल्याचे हे लक्षण समजले जाते. अशा क्रियेस बहुधा ४ ते ५ आठवडे लागतात. अशा तऱ्हेने मीठाच्या पाण्यात व्यवस्थितपणे मुरलेल्या भाज्या हवाबंद रीतीने दीर्घकाळ टिकवून ठेवण्यासाठी दुसऱ्या टप्प्यात पुढील दोन उपाय योग्य असतात. १. मीठाच्याद्रावणातून मुरवलेली भाजी बाहेर काढून कोरड्या मीठामध्ये साठवून ठेवणे. प्रमाण १०० किलो भाजीला २५ किलो मीठ. २. साधा किंवा मसालेदार शिरका वापरणे. कधी कधी शिरक्यामध्ये साखर घालून आंबट गोड चव आणण्यात येते. मसाल्याच्या पदार्थाऐवजी मसाल्याचे अर्कही वापरण्यात येतात. मसाल्याच्या शिरक्याचे २ पाठ तक्ता १० मध्ये दिले आहेत.

तक्ता १०. मसाल्याच्या शिरक्याचे पाठ.

पाठ१. गोड प्रकार

शिरका	२५० लिटर
साखर	२०० किलो
लवंग	२ किलो
धने	२ किलो
मोहरी	७ किलो
वेलची	५०० ग्रॅम

अनुक्रमणिका

जिरे	२५० ग्रॅम
सुंठ	१५० ग्रॅम

मसाल्याच्या पदार्थांचा अर्क पुरचुंडीद्वारे उकळत्या शिरक्यात उतरवला जातो. वेळ ६ तास.

पाठ २ रा. तिखट प्रकार.

शिरका	१०० लिटर
पाणी	८५ लिटर
लसूण	१२० ग्रॅम
तिखट	१ किलो
लवंग	२ किलो
जायपत्री	९० ग्रॅम
धने	२ किलो
मोहरी	२ किलो
जायफळ	१०० ग्रॅम
जिरे	३० ग्रॅम
सुंठ	१०० ग्रॅम

थंड शिरक्यारमध्ये मसाल्याची पुरचुंडी १ आठवडा भिजत ठेवावी.

कोरड्या मीठाच्या सहाय्याने अगर मीठाच्या द्रावणात मुरवून पूर्ण केलेली लोणची काचेच्या बाटल्यात अगर चिनीमातीच्या बरण्यात हवाबंद रीतीने न दाबता सैलभर भरली जातात. सैल भरल्यामुळे फोडीचे आकार व स्वरूप बिघडण्याची शक्यता नसते. पूर्ण भरलेल्या बाटल्या फिरकीची झाकणे घट्ट लावून व्यवस्थित बंद कराव्यात व थंड आणि कोरड्या जागेत साठवाव्यात.

लोणची खराब होण्याचे प्रकार व त्यांची कारणे

वरील पद्धतीची मीठ किंवा मीठ आणि शिरका वापरून तयार केलेली लोणची अनेक कारणामुळे खराब होऊ शकतात. त्यांचे प्रमुख प्रकार व त्यांची कारणे पुढीलप्रमाणे देता येतील.

१.भाज्यांच्या फोडी आक्रसणे : काकडीसारख्या काही भाज्यांच्या फोडी योग्य प्रमाणापेक्षा जास्त तीव्रतेच्या मीठाच्या द्रावणात अगर शिरक्यात मुरवल्यास त्या आक्रसतात. असे होणे टाळण्यासाठी सुरुवातीस सौम्य प्रमाणाचे द्रावण अगर शिरका वापरून हळूहळू त्याची तीव्रता वाढवली जाते.

अनुक्रमणिका

२. कडवटपणा येणे : लोणच्यामध्ये कडवटपणा येणे पुढील कारणांमुळे संभवते. मसाले जास्त प्रमाणात वापरणे, मसाल्याच्या सान्निध्यात जास्त वेळ शिजवणे व जास्त तीव्रतेच्या शिरक्यामध्ये मुरवणे. वरील गोष्टी टाळून कडवटपणा न येण्याची काळजी घेता येते.

३. लोणचे काळवंडणे : मीठामधून अगर लोणचे तयार करावयास लागणाऱ्या सामुग्रीमधून जर लोहाचा अंश प्रमाणाबाहेर तयार झाला तर लोणचे काळे पडते. कधीकधी काही विशिष्ठ जातींच्या सूक्ष्मजंतूच्या प्रादुर्भावामुळेही काळा रंग तयार होतो.

४. फिकटपणा येणे, फोडी मऊ पडणे किंवा बुळबुळीत होणे : मुरवण्याची क्रिया अपुऱ्या प्रमाणात झाल्यास लोणच्याच्या फोडी रंगाने फिक्या पडतात किंवा मऊ आणि बुळबुळीत होतात. असे होण्याचे कारण बहुधा भाजीचा सर्व भाग मीठाच्या द्रावणात पूर्णपणे न बुडाल्यामुळे किंवा मीठाच्या द्रावणाची तीव्रता आवश्यकतेपेक्षा कमी पडल्यामुळे त्यामध्ये झालेल्या सूक्ष्मजंतूंचा प्रादुर्भाव हे असते. अशा तऱ्हेने प्रादुर्भाव झालेल्या काही विशिष्ट तऱ्हेच्या सूक्ष्मजंतूच्या क्रियेमुळे वरीलपैकी कोणत्याहि प्रकारची खराबी संभवते. कृतीतील उणीवा टाळण्याची खबरदारी घेतल्यास हे दोष टाळता येतात.

५. पृष्ठभागावर मळी तयार होणे : काही वेळा मुरवण्याची क्रिया चालू असताना मीठाच्या द्रावणाच्या पृष्ठभागावर यीस्ट वर्गाच्या सूक्ष्मजीवांची वाढ होऊन मळी तयार होते. अशा मळीमुळे किण्वनक्रिया नीट होत नाही व लॅक्टिक वर्गातील सूक्ष्मजंतूंच्या जोडीला विनाशकारी सूक्ष्मजंतूंचाही पदार्थामध्ये प्रादुर्भाव होतो. अशा तऱ्हेची मळी तयार होऊ लागल्यास ती ताबडतोब काढून टाकणे आवश्यक असते. मीठाच्या द्रावणात काही प्रमाणात शिरका मिसळल्यास यीस्टचा संसर्ग टाळता येतो व लॅक्टिक अम्ल तयार होण्याची क्रिया विनाव्यत्यय चालू राहते.

६. गढुळपणा येणे : काही वेळा मुरण्यासाठी ठेवलेल्या भाज्यांमुळे शिरक्याला गढूळपणा प्राप्त होतो व त्यामुळे पदार्थाचा बाह्य आकर्षकपणा कमी होतो. असे मुख्यतः टणक पृष्ठभाग असलेल्या भाज्यांच्या बाबतीत घडते (उदा. सबंध कांदे). पृष्ठभागाच्या टणकपणामुळे शिरक्यातील असेटिक अम्ल भाजीच्या अंतर्भागात पुरेशा प्रमाणात खोलवर शिरु शकत नाही. भाजीत मुळातच असलेले सूक्ष्मजंतू असेटिक अम्लाच्या क्रियेने नष्ट न झाल्याने त्यांचे विनाशकारी कार्य चालूच रहाते. भाजी आतून नासू लागते व त्यातील घटकद्रव्ये बाहेर पडून शिरक्याला गढूळपणा देतात. शिरक्याला गढूळपणा येण्याचे आणखी एक कारण असे असू शकते की भाजीतील किंवा मीठामधील कॅलशिअम मॅग्नेशिअम,आणि लोह यांच्या क्षारांची शिरक्यामधील असेटिक अम्लाशी रासायनिक प्रक्रिया झाल्यामुळे शिरक्यात गढूळपणा निर्माण होतो.

पाश्चात्य पद्धतीच्या लोणच्यांचे प्रकार :

पाश्चात्य पद्धतीचीलोणची प्रामुख्याने मीठ व शिरका वापरून टिकवलेली असतात हे आधी आलेल्या माहितीवरून लक्षात येईल. चव व स्वादाच्या दृष्टीने पाश्चात्य लोणच्यांचे सर्वसाधारण ४ प्रकार पडतात. आंबट, गोड, मसालेदार आणि मोहरीयुक्त असे हे ४ प्रकार संभवतात. पाश्चात्य लोणच्यांमध्ये कांद्याची लोणची अतिशय लोकप्रिय व महत्त्वाची आहेत. त्याशिवाय काकडी, बीट, कोबी, अक्रोड, बडिशेप, सफरचंद वगैरे प्रकारच्या निरनिराळ्या फळांपासून व भाज्यांपासून स्वतंत्रपणे किंवा एकत्रित पद्धतीने केलेली लोणची वापरली जातात.

अनुक्रमणिका

कांद्याची लोणची : कांद्याची लोणची किण्वनाशिवाय अगर किण्वनासहित केली जातात.

किण्वनाशिवाय लोणचे करण्यासाठी तयार कोरडे व स्वच्छ कांदे घेऊन त्यांची साले काढली जातात. त्याचप्रमाणे ८५° सॅलोमीटर तीव्रतेच्या मीठाच्या द्रावणात हे कांदे हवाबंद रीतीने ४८ तास मुरवले जातात. त्यानंतर ह्या द्रावणातून काढून मीठाच्या तीव्र द्रावणात मुरवले जातात. कांद्याचा रंग घालवण्यासाठी अल्प प्रमाणात पोटॅशियम मेटॅबायसल्फाईट हे द्रव्य घालण्यात येते. २ आठवडे मुरल्यावर लोणचे तयार होते.

किण्वनासह लोणचे तयार करण्यासाठी कांदे २ ते ३ दिवस मीठाच्या सौम्य द्रावणात भिजत घालण्यात घेतात. त्यानंतर ४ ते ५ दिवस ते ५०° सॅलोमीटर तीव्रतेच्या मीठाच्या द्रावणात भिजत घातले जातात. त्यानंतर हे मीठाचे द्रावण बदलून ६०° सॅलोमीटर तीव्रतेच्या द्रावणात मुरवले जातात. मीठाच्या द्रावणाची तीव्रता हळूहळू ८०° सॅलोमीटरपर्यंत वाढवण्यात येते. ४ ते ५ दिवसांनंतर हे कांदे मीठाच्या द्रावणातून काढून १२ तास गरम पाण्यात बुडवण्यात येतात. नंतर ते ४% असेटिक अम्लाच्या द्रावणात २४ तास ठेवण्यात येतात. अशा तऱ्हेने किण्वनक्रिया पूर्ण होऊन व मुरून तयार झालेले कांदे रुंद तोंडाच्या काचेच्या बाटल्यात भरून त्यावर ते पूर्णपणे बुडतील एवढा शिरका भरण्यात येतो. रंगासाठी लाल मिरच्यांचे तुकडे घालण्यात येतात. वाटल्यास पांढऱ्या मोहरीचे दाणे शोभेसाठी घातले जातात. शिरका पांढरा किंवा लाल रंगाचा वापरता येतो व तो साधा किंवा मसाल्याच्या पदार्थांचा अर्क घातलेला असतो.

वरील प्रकारची लोणची तयार होण्यासाठी काही दिवस लागतात. त्या ऊलट जलद पद्धतीने कांद्याची लोणची बनवण्यासाठी पुढील २ पद्धती वापरता येतात. पहिल्या पद्धतीत लहान कांदे सोलून उकळत्या पाण्यात शिजवले जातात. उकडलेले कांदे ८ किलो व १ किलो कोरडे मीठ ह्याप्रमाणात कोरड्या मीठामध्ये २४ तासपर्यंत मुरवण्यात येतात. मुरवण्याच्या काळात ते मधूनमधून ढवळावे लागतात. सुटलेले पाणी शेवटी काढून ते साध्या अगर मसाल्याच्या शिरक्यामध्ये साठवून ठेवले जातात व अशा तऱ्हेने वापरावयास तयार होतात. दुसऱ्या पद्धतीत मसाल्याच्या शिरक्यामध्ये थोडे मीठ घालून त्यामध्ये सोललेले कांदे १५ मिनिटे शिजवले जातात. त्यानंतर आधीचा शिरका काढून टाकून ताज्या व थोड्या गरम केलेल्या शिरक्यामध्ये मुरण्यासाठी बुडवून ठेवले जातात. चांगले मुरल्यावर खाण्यासाठी तयार होतात.

बीटचे लोणचे : बीटचे कंद उकळत्या पाण्यात अगर वाफेवर शिजवून घेतले जातात. त्यानंतर साले काढून फळांचे तुकडे, काप अगर चकत्या केल्या जातात व बाटलीत अगर बरणीत भरुन ६% तीव्रतेचा शिरका तोंडापर्यंत भरला जातो. वाटल्यास शिरक्यामध्ये मीठ अगर मसाला घातला जातो.

कोबीचे लोणचे : कोबी चिरून त्यावर कोरड्या मीठाचा पातळ थर दिला जातो. ४ किलो चिरलेल्या कोबीस १०० ग्रॅम मीठ हे प्रमाण योग्य असते. पसरलेल्या कोबीवर लाकडी फळी दाबून ठेवून व त्यावर वजन ठेवून २४ तास ठेवल्यानंतर कोबीला सुटलेला रस काढून टाकण्यात येतो व ती मसाल्याच्या शिरक्यात बुडवून ठेवण्यात येते. ही शिरक्यात मुरण्याची क्रिया मधून मधून ढवळून २४ तासपर्यंत केली जाते. शेवटी जुना शिरका बदलून ताजा शिरका भरण्यात येतो व हवाबंद अवस्थेत बाटल्यात किंवा बरण्यात साठवल्यावर लोणचे वापरण्यास तयार होते.

अनुक्रमणिका

सॉवर क्रॉट : कोबीच्या किण्वनक्रिया करून केलेल्या लोणच्यास सॉवरक्रॉट असे म्हणतात. हा लोणच्याचा प्रकार युरोपमधील व अमेरिकेतील काही भागात अत्यंत लोकप्रिय आहे. सॉवरक्रॉट बनवण्याची पद्धत साधारणतः पुढील प्रमाणे आहे. कोबीचे चांगले कंद निवडून ते चांगले चिरले जातात. ४ किलो चिरलेल्या कोबीस १०० ग्रॅम मीठ अशा प्रमाणात एकत्र करून हे मिश्रण लाकडी पिंपात अगर बरणीत भरून ठेवण्यात येते. हे मीठाचे प्रमाण कोबीच्या वजनाच्या सुमारे २५% एवढे भरते. २५ ते २८° सें. तपमानावर वरील मिश्रण ८ ते १२ दिवस किण्वनासाठी ठेवले जाते.

कोबीमध्ये स्वभावतःच पुरेशा प्रमाणात लॅक्टिक वर्गातील सूक्ष्मजंतू उपस्थित असतात व त्यायोगे किण्वनाद्वारे लॅक्टिक अम्ल तयार होते. माफक प्रमाणात घातलेल्या मीठामुळे हानिकारक सूक्ष्मजंतूंच्या वाढीला आळा बसून लॅक्टिक जंतूंना त्यांच्या कार्यासाठी संरक्षण मिळते. अल्प प्रमाणात या किण्वनामध्ये यीस्टची वाढ होते परंतु लॅक्टिक अम्लामुळे त्यांचे कार्य मर्यादित ठेवले जाते. किण्वनाच्या अखेरीस कोबीस सुटलेल्या रसामध्ये १·८% पर्यंत लॅक्टिक अम्लाची तीव्रता तयार होते. किण्वनासाठी आवश्यक असलेल्या प्रमाणात कोबीमध्ये साखर वर्गातील रासायनिक द्रव्ये नैसर्गिक रीत्याच असतात. किण्वनक्रिया पूर्ण झालेले सॉवरक्रॉट गरम पाण्यात निर्जंतुक करून गरम अवस्थेत सीलबंद बाटल्यात भरण्यात येते. तयार सॉवरक्रॉटमध्ये लॅक्टिक अम्लाच्या जोडीला अल्प प्रमाणात असेटिक अम्ल व मद्यार्क तयार होतो. तयार सॉवरक्रॉट डबाबंद अवस्थेतही साठवण्यात येते व ते दीर्घकाळ टिकून राहते.

काकडीचे लोणचे : काकडीच्या लोणच्याचे ३ महत्त्वाचे प्रकार पुढे दिले आहेत.

१. काकडीचे मीठातील लोणचे : छोट्या काकड्या स्वच्छ धुवून ४०° सॅलोमीटर तीव्रतेच्या मीठाच्या द्रावणात बुडवून ठेवल्या जातात. काही दिवस मुरल्यावर त्यांचा हिरवा रंग बदलून पिवळटसर होतो. अशा तऱ्हेने मीठात मुरवलेली काकडी दीर्घकाळ टिकू शकते. मीठाच्या द्रावणाची तीव्रता सतत ४०° सॅलोमीटर राहील अशी खबरदारी घेणे आवश्यक असते.

२. काकडीचे शिरक्यामधील लोणचे : छोट्या काकड्या मीठाच्या पाण्यामध्ये काही दिवस मुरल्यावर त्यातून काढून त्या ४० ते ५०° सें. तपमानावर गरम पाण्यामध्ये काही वेळ भिजत घातल्या जातात. त्यानंतर पाणी काढून टाकून ४ ते ५% असेटिक अम्ल असलेल्या शिरक्यामध्ये त्या मुरवण्यात येतात. काही दिवस पूर्ण मुरल्यावर साठवण्यासाठी त्या ५ ते ६% तीव्रतेच्या शिरक्यामध्ये बुडवून ठेवल्या जातात. मुरवलेल्या काकड्या मऊ पडल्यास त्याना कडकपणा आणण्यासाठी तुरटीच्या अगर कॅलशियम क्लोराईडच्या द्रावणात थोडा वेळ भिजवल्या जातात.

३. काकडीचे गोड लोणचे : साध्या शिरक्यामध्ये मुरवलेल्या काकड्या साठवण्यासाठी मसाल्याच्या गोड शिरक्यामध्ये बुडवून ठेवल्या जातात. मसाल्याचा गोड शिरका करण्याचा एक पाठ पुढे दिलेला आहे.

८ % असेटिक अम्लाचा शिरका	४ लिटर
साखर	२ किलो
लवंग, घने, मोहरी, सुंठ आणि जायपत्री	प्रत्येकी ३ ग्रॅम

अनुक्रमणिका

वरील मसाल्याचे पदार्थ एकत्र करून एका कापडाच्या पिशवीत घालून ६० ते ६५° सें. तपमानावर एक तास शिरक्यामध्ये उकळण्यात येतात. त्यामुळे मसाल्याचा अर्क शिरक्यात उतरतो. नंतर शिरक्यामध्ये साखर विरघळण्यात येते. या शिरक्यामध्ये साखरेचे प्रमाण ४०° ब्रिक्स व ॲसेटिक अम्लाचे प्रमाण ५% असते. वरील शिरक्यामध्ये चांगल्या मुरलेल्या काकड्या टिकवण्यासाठी ५५° ब्रिक्स साखर असलेल्या मसाल्याच्या गोड शिरक्यामध्ये साठवण्यात येतात.

वरीलप्रमाणे गोड लोणची करण्यासाठी कांदे, हिरवे टोमॅटो आणि कॉली फ्लॉवर या भाज्या स्वतंत्रपणे किंवा काकडीबरोबर एकत्र करून वापरल्या जातात.

सफरचंदाचे लोणचे : सफरचंदाच्या लोणच्याचा एक पाठ पुढे दिला आहे :

सफरचंद	४ किलो
सफरचंदाचा शिरका	८०० मिलीलिटर
साखर	२ किलो
दालचिनी, लवंग, धने व इतर मसाल्याचे पदार्थ }	आवडीप्रमाणे

सफरचंदे सोलून त्यांचे तुकडे केले जातात. मसाल्याच्या पदार्थांचा अर्क शिरक्यामध्ये काढला जातो. त्यानंतर त्यात साखर विरघळली जाते. हे शिरक्याचे द्रावण उकळवून त्यात सफरचंदाचे तुकडे शिजवले जातात. शेवटी हे तुकडे मसाल्याच्या साखर घातलेल्या शिरक्यात बाटलीबंद करून साठवले जातात.

अक्रोडाचे लोणचे : अक्रोडाची काहीशी अपक्व फळे लोणच्यासाठी योग्य असतात. ही फळे तुरट व कडक असल्यामुळे मुरण्याची क्रिया दीर्घकाळ म्हणजे ३ ते ४ महिने करावी लागते. मुरण्याच्या क्रियेस मदत होण्यासाठी स्टनेलेस पोलादाच्या सुईने अगर बांबूच्या काडीने फळे टोचणे हिताचे असते. अक्रोडाचे लोणचे घालण्याच्या २ पद्धती पुढे दिल्या आहेत. पहिल्या पद्धतीत १५०० मिलीलिटर शिरका घेऊन त्यात ३० ग्रॅम मीठ व प्रत्येकी १५ ग्रॅम मिरी, लवंग, कंकोळ व सुंठ हे मसाल्याचे पदार्थ घातले जातात. छिद्रे पाडलेली अक्रोडाची फळे ह्या शिरक्यामध्ये ४ महिन्यापर्यंत मुरवली जातात. मुरण्याची क्रिया पूर्ण झाल्यावर फळांसकट शिरका उकळवण्यात येतो. मुरलेली फळे चांगली शिजल्यावर वापरलेला शिरका काढून टाकण्यात येतो व गरम मसाल्याचा शिरका बाटल्यांच्या तोंडापर्यंत भरून त्यामध्ये ही फळे साठवली जातात. सुमारे ३ आठवडे साठवल्यावर हे लोणचे खाण्यायोग्य होते.

दुसऱ्या पद्धतीमध्ये अर्धकच्चे हिरवे अक्रोड टोचून मीठाच्या ०·४% तीव्रतेच्या द्रावणात दोन वेळा ३—३ दिवस याप्रमाणे मुरवले जातात. मुरलेले अक्रोड काळे होईपर्यंत उन्हात वाळवले जातात. मसाल्याचा शिरका बनवण्यासाठी ५% असेटिक अम्लाच्या तीव्रतेच्या २ लिटर शिरक्यामध्ये १०० ग्रॅम काळी मिरी, ५० ग्रॅम कंकोळ व ५० ग्रॅम कुटलेली सुंठ हे मसाल्याचे पदार्थ घातले जातात. वाळलेली फळे काचेच्या बाटल्यांमध्ये भरून त्यावर वरील मसाल्याचा शिरका पूर्ण भरून बाटल्या हवाबंद केल्या जातात. मसाल्याच्या शिरक्यामध्ये साखर घातल्यास गोड शिरका तयार होतो व हा शिरका देखील वरील लोणच्यासाठी वापरता येतो.

अनुक्रमणिका

फणसाचे लोणचे : कच्च्या हिरव्या फणसाचे लोणचे बनवता येते. त्यासाठी फणसाची कच्ची फळे घेऊन त्यांची कांटेरी साल काढून टाकण्यात येते. सोललेल्या फळांच्या १·५ ते २ सेंटीमिटर जाडीच्या चकत्या केल्या जातात. ह्या चकत्या काचेच्या बरणीत भरून त्यावर ८% तीव्रतेचे मीठाचे द्रावण घालण्यात येते व चकत्या द्रावणात पूर्णपणे बुडविल्या जातात. २४ तासानंतर मीठाचे द्रावण बदलण्यात येते. याप्रमाणे रोज वाढत्या तीव्रतेच्या मीठाच्या द्रावणात मुरवण्याची क्रिया करण्यात येते. द्रावणाची तीव्रता दरवेळी २% नी वाढवली जाते व शेवटी १६% पर्यंत नेली जाते. शेवटच्या तीव्रतेच्या द्रावणात चकत्या ८ ते १० दिवस मुरवल्या जातात. मुरवण्याची क्रिया पूर्ण झाल्यावर ह्या चकत्या मसाल्याच्या शिरक्यात साठवल्या जातात. त्यामध्ये ८% असेटिक अम्ल असावे. मसाल्यासाठी लवंग, दालचिनी, धने, सुंठ, जायपत्री आणि मोहरी हे पदार्थ योग्य असतात. प्रत्येक पदार्थ २ ग्रॅम या प्रमाणात वापरला जातो. वाटल्यास मसाल्याच्या शिरक्यामध्ये २ किलो शिरक्यास १ ते १·५ किलो साखर वापरावी. तयार पदार्थ ठेवण्यासाठी काचेच्या हवाबंद बाटल्या वापरल्या जातात.

ऑलिव्हचे लोणचे : हिरव्या ऑलिव्ह फळाची लोणची अमेरिकेत फार मोठ्या प्रमाणात बनवली जातात. ऑलिव्हचे लोणचे मिठाच्या पाण्यात घातले जाते. लोणच्याचा दर्जा त्यामध्ये वापरलेल्या ऑलिव्ह फळांच्या प्रतीवर अवलंबून असतो.

इतर प्रकारची पाश्चात्य लोणची

कॉली फ्लॉवर चिरून १०% तीव्रतेच्या मीठाच्या द्रावणात मुरवल्यास दीर्घकाळ टिकाऊ व चविष्ट प्रकार तयार होतो.

हिरवे टोमॅटो, फरसबीसारख्या शेंगा वगैरे भाज्यांचीही लोणची घातली जातात. पीच, नासपती, अंजीर, कलिंगडांच्या साली आणि द्राक्षे ह्यापासून ही गोड लोणचीबनवली जातात. यासाठी फळांच्या फोडी साखरेच्या सौम्य द्रावणात शिजवून मऊ केल्या जातात व त्यानंतर शिरका, साखर, लवंग, दालचिनी आणि सुंठ यांच्या मिश्रणामध्ये मुरवण्यात येतात. मुरण्याच्या क्रियेच्या अखेरीस सर्व मिश्रण गरम करून नंतर बाटल्यांमध्ये बंद करण्यात येते. चाऊ चाऊ, पिकॅलिली, मेक्सिकन हॉट आणि मोहरीयुक्त रेलिशेसमध्ये अनेक तऱ्हेच्या भाज्यांपासून बनवलेल्या लोणच्यांची मिश्रणे वापरली जातात. दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळात अनेक तऱ्हेच्या चिरलेल्या भाज्या मिठाच्या सहाय्याने टिकवून व लाकडी पिंपामध्ये बंदिस्त करून त्यांचा सैन्यास पुरवठा करणे अनेक दृष्टीने सोयीचे ठरले होते.

भारतीय पद्धतीची लोणची

भारतामध्ये अनेक प्रकारची व विविध चवींची लोणची बनवली जातात. भारत मसाल्याच्या पदार्थांचे माहेरघर असल्यामुळे आणि येथे विविध प्रकारची मोसमी व बारमाही फळे व भाजीपाले मोठ्या प्रमाणावर तयार होत असल्याने आपल्याकडे लोणची, चटण्या व तत्सम टिकवलेल्या पदार्थांची रेलचेल असणे स्वाभाविकच आहे.

जवळ जवळ प्रत्येक प्रकारचे फळ आणि भाजी कोणत्या ना कोणत्या प्रकारे टिकवून ठेवण्याची भारतात जुनी प्रथा आहे. स्थानिक आवडीनिवडीमधील फरकामुळे तयार केल्या जाणाऱ्या पदार्थांमधे

चवीची विविधता मोठ्या प्रमाणावर आढळते. मीठ, विविध मसाल्याचे पदार्थ, लिंबाचा रस व खाद्यतेले यांचा संरक्षक पदार्थ म्हणून वापर केला जातो. भारतीय लोणच्यामध्ये शिरक्याचा वापर सहसा केला जात नाही. तरी देखील भारतीय व पाश्चात्य मिश्र पद्धतीच्या काही लोणच्यांच्या प्रकारांमध्ये शिरका वापरला जातो. दक्षिण भारतात लोणच्यांसाठी तिळाचे तेल मोठ्या प्रमाणात वापरले जाते व उत्तर भारतात मोहरीचे तेल वापरले जाते. क्वचित काही ठिकाणी शेंगदाण्याचे किंवा खोबऱ्याचे तेलही वापरले जाते. वापरलेल्या तेलाच्या फरकामुळे सुद्धा तयार लोणच्याला वेगवेगळा स्वाद व चव प्राप्त होते. पंजाबमध्ये मुळा, कॉली फ्लॉवर व गाजर यांची लोणची केली जातात तर मिर्चीचे लोणचे उत्तर प्रदेशातून आले असे मानले जाते. छुंदा हा प्रकार गुजरातचा समजला जातो तर अवक्कई, कडबू व थोकू ही लोणची दक्षिण भारतात अत्यंत लोकप्रिय आहेत. आंबटगोड लोणच्यांसाठी आणि चटण्यांसाठी बंगलोर प्रसिद्ध आहे. ही आंबटगोड लोणची बऱ्याच प्रमाणावर परदेशी निर्यातही केली जातात व त्यामध्ये भारतीय व पाश्चात्य पाककलेचे मिश्रण पहावयास मिळते. गूर-की-आंबरी, कडू काश, मिठी चटणी व कांदा लोणचे हे लोणच्यांचे सिंधी प्रकार प्रसिद्ध आहेत.

फळे व भाज्या : लोणचे करण्यासाठी निवडक ताजी फळे व भाज्या वापराव्या लागतात. फळे व भाज्या योग्य त्या प्रमाणात पक्व असाव्यात, पण अगदी कच्चे किंवा जादा पिकलेले पदार्थ वापरू नयेत. कुजण्याची अगर सडण्याची क्रिया जरी अल्प प्रमाणात सुरू झाली असेल तरी देखील हे पदार्थ टाळावेत. कारण त्यामुळे तयार पदार्थाच्या रुपाला किंवा रूचीला बाधा येण्याची शक्यता असते. असा दोष निर्माण झाल्यास तो मसाल्याच्या पदार्थामुळे पूर्णपणे झाकता येत नाही व तयार पदार्थाची प्रत अपेक्षेपेक्षा निकृष्ट ठरते. फळे व भाज्या स्वच्छ धुवून त्यावरील पाणी निथळून देण्यात येते. लोणचे घालण्याची व पाककृती करण्याची जागा स्वच्छ असावी म्हणजे हानिकारक सूक्ष्मजंतूंचा प्रादुर्भाव टाळणे शक्य असते. वापरायची सर्व साधने व साहित्य पूर्णतः स्वच्छ असावीत. शक्य झाल्यास वापरायची भांडी व साठवण्यासाठी लागणाऱ्या बरण्या किंवा बाटल्या निर्जंतुक केल्या जातात. निर्जंतुकीकरण करण्यासाठी उकळत्या पाण्याचा वापर करावा. बाटल्यांची बूचे व झाकणे ही सुद्धा निर्जंतुक करावीत.

मसाले : वापरावयास लागणारे विविध मसाल्याचे पदार्थ चांगल्या प्रतीचे व भेसळविरहीत आहेत याची खात्री करण्यात यावी. शक्य असल्यास प्लास्टिकच्या पिशव्यात पॅकबंद केलेले व 'ॲग्मार्क' शिक्का असलेले मसाल्याचे पदार्थ खरेदी करावेत. काही वेळा मसाल्याचे पदार्थ बारीक कुटून अगर पूड करून घेणे आवश्यक असते. अशा वेळी चांगल्या दर्जाची पूड तयार मिळाल्यास वापरण्यास हरकत नसते. खाद्यतेले सुद्धा शुद्ध व भेसळविरहीत असल्याची खात्री करण्याची आवश्यकता असते. मान्यवर उत्पादकांच्या सीलबंद डब्यांतील खाद्यतेले बहुधा विश्वासार्ह असतात. मीठाचाही दर्जा आवश्यक तितका चांगला असल्याची खबरदारी घ्यावी.

साहित्य व कृती : लोणच्यासाठी लागणारे सर्व जिन्नस स्टेनलेस पोलादाच्या भांड्यांमध्ये किंवा लाकडी पसरट पिंपामध्ये व्यवस्थित एकत्र करण्यात येतात व त्यानंतर ते काचेच्या बाटल्यात तोंडापर्यंत भरण्यात येतात. त्यानंतर बाटल्यांमध्ये गरम केलेले खाद्यतेल भरून उरलेली सर्व जागा हवाविरहीत करण्यात येते. गरम तेल पुरेशा प्रमाणात वापरल्यास लोणच्याचा स्वाद, रुची व टिकाऊपणा वाढण्यास मदत होते. भरलेल्या बाटल्या घट्ट झाकणाने बंदिस्त करून तीव्र उष्णतेपासून दूर साठवल्या जातात. झाकणे वारंवार उघडणे हिताचे नसते कारण त्यामुळे सूक्ष्मजंतूचा प्रादुर्भाव होण्यास संधी मिळते. एकदा लोणच्याच्या पृष्ठभागावर बुरशीसारख्या सूक्ष्मजीवांचा थोडासाही शिरकाव झाल्यास तत्त्वतः असे लोणचे

फुकट गेले असे समजावे. बुरशी काढून टाकून पृष्ठभागावर पुन्हा नवीन गरम तेल घातल्यास बहुधा पुन्हा बुरशी येणे व लोणच्याची अधिक खराबी होणे टाळणे शक्यअसते परंतु त्याचा दर्जा पुन्हा मूळ लोणच्याची सहसा बरोबरी करू शकत नाही. क्वचित बुरशीची लागण झालेल्या लोणच्यामध्ये अपायकारक रासायनिक द्रव्ये अगर विषार निर्माण होण्याची शक्यताही नाकारता येत नाही.

भारतीय लोणच्यांचे विविध प्रकार

काही प्रकारची भारतीय लोणची अशा पद्धतीने तयार केली जातात की त्यापासून टिकाऊपणाची अपेक्षा मर्यादित म्हणजे काही दिवसांचीच असते. ह्या उलट कित्येक लोणच्याचे प्रकार वर्षानुवर्ष टिकवून ठेवण्याच्याच हेतूने केले जातात व अनेकदा त्यांचा स्वादिष्टपणा व चविष्टपणा मुरण्याच्या काळाप्रमाणे वृद्धिंगत होत जातो. वरील दोन्ही प्रकारच्या लोणच्यांचे पायाभूत तत्व जरी एक असले तरी त्यातील घटक जिन्नस व कृतीतील तपशील यामध्ये थोडा फरक असतो. अल्पकाळ टिकणाऱ्या लोणच्यासाठी मुरण्याचा काळ फारच थोडा असतो व ती लोणची तयार करताना खाद्यतेले वरून घालण्याची आवश्यकता नसते.

भारतीय पद्धतीची लोणची करण्यासाठी आंबा, मिर्ची, लिंबू, आवळे, आले, हे पदार्थ प्रामुख्याने वापरले जातात. त्या शिवाय टोमॅटो, कांदा, बटाटा, पपया, फणस, कार्ले, वांगी, गाजर, बीट, ओला वाटाणा, करवंदे, नवलकोल, कॉली फ्लॉवर वगैरे फळभाज्या व फळे स्वतंत्ररीत्या व एकत्रित पद्धतीने मिश्र लोणची करण्यासाठी वापरली जातात.

आंब्याची लोणची : आंब्याची लोणची सबंध देशभर निरनिराळ्या पद्धतीने मोठ्या प्रमाणावर केली जातात. त्यामध्ये वापरण्यात येणारा मसाला व खाद्यतेलाचा प्रकार यामध्ये स्थानपरत्वे बराच फरक पडतो. आंब्याची लोणची सर्वसाधारणपणे १ ते २ वर्षे सहज टिकतात. आंबा हे फळ भारताची सर्वस्वी मक्तेदारी असल्यामुळे त्यापासून बनवलेल्या लोणच्यांना परदेशातही मोठी मागणी असते.

आंब्याचे लोणचे बनवण्याची रीत सर्वसाधारणपणे पुढीलप्रमाणे आहे. पूर्ण वाढ झालेले पण बाठा न झालेले कच्चे आंबे (कैरी) स्वच्छ करून त्यांचे काप अगर तुकडे केले जातात. कोयी काढून टाकल्या जातात. हे काप अगर तुकडे २ ते ३% मीठाच्या द्रावणात काही वेळ बुडवून ठेवणे हिताचे असते, कारण त्यामुळे ते काळे पडत नाहीत. नंतर ह्या फोडी १ किलोस २५० ग्रॅम मीठ ह्या प्रमाणात एकत्र करून ४ ते ५ दिवस रंग पिवळसर होईपर्यंत बंद भांड्यात ठेवल्या जातात. अशा तऱ्हेने मुरलेल्या फोडींमध्ये मसाल्याचे पदार्थ एकत्र करून त्या बाटल्यात भरण्यात येतात व त्यावर गरम तेल घालण्यात येते. २ ते ३ आठवडे मुरल्यावर लोणचे खाण्यास तयार होते. मसाल्यासाठी मेथीची पूड४ भाग, हळद १ भाग, तिखट १ भाग, काळ्या मिरीची पूड १ भाग, मोहरीची पूड १ भाग व हिंग पूड १ भाग हे मिश्रण चांगले एकजीव करून किलोस २५० ग्रॅम या प्रमाणात वापरले जाते. वाटल्यास जिरे किंवा बडिशेप यांचा वापर केला जातो.

वरील सर्वसाधारण पद्धतीत व मसाल्याच्या मिश्रणाच्या घटकात फरक करून तयार होणाऱ्या विविध प्रकारांची कांही उदाहरणे पुढीलप्रमाणे आहेत.

अनुक्रमणिका

फोडणीचे लोणचे : ह्या प्रकारात तिळाच्या तेलात फोडणी करून त्यामध्ये इतर मसाल्याचे पदार्थ व कैरीच्या फोडी एकत्र केल्या जातात. त्या बरणीत भरून त्यावर गरम तीळाच्या तेलाचा १ सेंटीमिटर जाडीचा थर देण्यात येतो.

शिरक्याचे लोणचे : शिरक्यामध्ये आंब्याच्या फोडी घालून तो उकळवण्यात येतो व त्यामुळे फोडी उकडल्या जातात व मऊ पडतात. नंतर त्यामध्ये लसणीचे तुकडे, साखर, मीठ, तिखट, खसखस वगैरे पदार्थ एकत्र करून हे मिश्रण शिजवण्यात येते. वाटल्यास मनुका व खारकेचे तुकडे घातले जातात. ते शिजल्यानंतर बाटल्यात भरून त्यावर गरम शिरका घालण्यात येतो व बाटल्या घट्ट झाकणे लावून बंद करण्यात येतात. काही लोणच्यांच्या प्रकारांमध्ये मोहरी जास्त प्रमाणात घालून लोणच्यास विशिष्ट तीव्र वास आणण्यात येतो.

आंब्याच्या लोणच्यांच्या काही प्रकारात थोडेसे पिकलेले किंवा पूर्ण पिकलेले आंबे वापरले जातात. महाराष्ट्रामध्ये व गुजरातमध्ये लोणच्यासाठी कच्चे आंबे प्रामुख्याने वापरले जातात. मसाल्यासाठी तिखट, जिरे, हळद, मोहरी, हिंग व बडिशेप वापरण्यात येतात. जिरे बहुधा भाजून घेण्यात येते. हिंगाची व हळदीची तेलात फोडणी करण्यात येते व टिकवण्यासाठी गरम तीळाचे तेल वापरले जाते. गोमंतकीय पद्धतीत मेथी व लसूण वापरण्यात येतात. बंगाली पद्धतीत बहुतांशी वरील प्रमाणेच मसाल्याचे पदार्थ वापरले जातात परंतु त्यांची प्रमाणे थोडी वेगळी असतात. पंजाबमध्ये लोणच्यांसाठी मोठ्या आकाराचे तयार आंबे वापरले जातात. गराच्या फोडी, मोहरीचे तेल, मीठ, हळद, मेथी, तिखट व कांदा हे पदार्थ एकत्र करून हे मिश्रण ५ दिवस उन्हामध्ये ठेवण्यात येते व नंतर मोहरीच्या तेलात टिकवले जाते.

आंध्र प्रदेशात अवक्कई नांवाचे लोणच्याचे २ प्रकार केले जातात. पहिल्या प्रकारात तयार आंब्याच्या गराच्या फोडी करून त्या उन्हात वाळवल्या जातात. त्यानंतर त्यामध्ये मीठ, मोहरीची पूड, हळदीची पूड, बडिशेप, चण्याची डाळ व तीळाचे तेल हे पदार्थ घालण्यात येतात. सुमारे एक आठवड्याने हे लोणचे वापरावयास तयार होते.अवकईच्या दुसऱ्या प्रकारात आंब्याच्या फोडी घेऊन मसाल्याच्या पदार्थाबरोबर त्याचे थर घातले जातात. प्रथम आंब्याच्या फोडी, त्यावर मोहरीची पूड, तिखट, हळदीची पूड, हिंगपूड, तेलात तळलेली मेथी व मीठ असे थर घालण्यात येतात. नंतर चमच्याने थोडे ढवळून २ दिवस मुरल्यावर वर उकळवून थंड केलेले तीळाचे तेल घालण्यात येते.

वरील प्रकाराशिवाय उन्हात सुकवलेल्या आमचुराचे लोणचे, मीठात मुरवलेल्या कोवळ्या कैऱ्या व त्यांचे लोणचे हेही प्रकार काही प्रमाणावर तयार केले जातात.

लिंबाची लोणची : लिंबाच्या लोणच्यांचेही अनेक प्रकार तयार करण्यात येतात. सबंध लिंबाची किंवा फोडीची, गोड, तिखट, आंबटगोड अशा विविध प्रकारांची लोणची करता येतात. लिंबाच्या लोणच्यांच्या सर्वसाधारण प्रकारात चांगली तयार लिंबे घेऊन ती ४ भागात उभी कापली जातात. १ किलो लिंबास २५० ग्रॅम मीठ या प्रमाणात ती लिंबे एकत्र करण्यात येतात व बरण्यामध्ये $\frac{2}{3}$ आकारापर्यंत भरण्यात येतात. बरण्यातील उरलेल्या जागेत लिंबाचा रस घालून फोडी पूर्णपणे बुडवल्या जातात. १ आठवडा मुरल्यावर लिंबाचा पिवळा रंग बदलून तांबूस होतो व हे लोणचे वापरण्यास तयार होते.

अनुक्रमणिका

वरील लोणचे फक्त मीठाच्या सहाय्याने केलेले असते. मीठाच्या जोडीला लाल तिखट, मेथी, हिंगपूड व हळदपूड यांची तीळाच्या तेलात फोडणी करण्यात येते. काही लोणच्यांच्या प्रकारात मसाल्याच्या जोडीला साखर अथवा गूळ वापरून लोणच्यास आंबटगोड चव आणण्यात येते. वर वर्णन केलेले सर्व प्रकार थंड पद्धतीने केलेले असल्यामुळे मुरवून लोणचे तयार होण्यास काही दिवस जावे लागतात. मुरण्याचा वेळ वाचवून लोणचे लवकर होण्यासाठी लिंबाच्या फोडी वाफवून घेतल्यास तो हेतू साध्य होतो.

महाराष्ट्रीय पद्धतीच्या लिंबाच्या लोणच्यात मोहरीची पूड व काही वेळा लाल तिखटाऐवजी लाल अगर हिरवी मिर्ची ही वापरली जाते. गुजराती प्रकारच्या लोणच्यांमध्ये लिंबे उभ्या ४ भागात चिरली जातात पण त्या फोडी पूर्णपणे न कापता खाली जोडलेल्याच ठेवल्या जातात. साखर, वेलची, काळी मिरी, जिरे व लवंग हे पदार्थ वापरले जातात. सिंधी प्रकारच्या लिंबाच्या लोणच्यात हिरव्या मिर्च्या व आले घालण्यात येतात व मसाल्याने भरलेली उभी चिरलेली लिंबे मुरण्यासाठी १ आठवडा उन्हात ठेवण्यात येतात. आणखी एका प्रकारात लिंबांचे बारीक तुकडे करून हिरवी मिर्ची व मसाला याबरोबर वाटून त्यांचा लगदा करण्यात येतो आणि त्यास तेलाची फोडणी देण्यात येते.लिंबाच्या लोणच्याच्या एका आंबटगोड प्रकारात सबंध लिंबे मीठाच्या उकळत्या पाण्यात शिजवून घेण्यात येतात. उकडलेली लिंबे मीठ, साखर व शिरका यांच्या द्रावणामध्ये शिजवून त्यात मिश्रणात तीन ते चार दिवस मुरवण्यात येतात. मुरल्यावर शिरक्यामध्ये हवाबंद बाटल्यात साठवून ठेवल्यावर वापरण्यास तयार होतात.

मिर्च्यांची लोणची : मिर्च्यापासूनही अनेक प्रकारची लोणची केली जातात.

एका पद्धतीत हिरव्या मिर्च्या, लिंबांचा रस, मीठ, मसाला व खाद्यतेल हे पदार्थ वापरले जातात. मसाल्याच्या मिश्रणात मोहरी, मेथी, हिंगपूड व हळदपूड हे पदार्थ वापरले जातात. काही वेळा मसाल्याच्या पदार्थाची तेलात फोडणी करून वापरण्यात येते. मोहरीयुक्त लोणच्यांच्या काही प्रकारात मोहरी वाटून किंवा पुडीच्या स्वरुपात जास्त प्रमाणात वापरली जाते व त्यामुळे लोणच्याला मोहरीचा तीव्र वास व चव येते. अशा लोणच्यात लिंबाचा रस कमी प्रमाणात वापरला जातो. वरील प्रकारची बहुतेक सर्व लोणची थंड पद्धतीने केली जातात व त्यामुळे ती काही दिवसानंतरच खाण्यायोग्य होतात. मुरण्याचा काळ कमी करावयाचा असल्यास मिर्च्या वाफवून घेतल्या व नंतर त्याचे इतर पदार्थांबरोबर मिश्रण केले तर हा हेतु साध्य होतो त्याशिवाय मसाला भरून सुकवलेल्या मिरच्याही तयार केल्या जातात.

इतर प्रकारची लोणची

आवळ्याचे लोणचे : आवळ्याच्या लोणच्यासाठी आवळे वाफेवर उकडून घेण्यात येतात. आवळ्याच्या तिखट लोणच्याच्या एका प्रकारात मोहरी आणि हिंगाची तेलात फोडणी करण्यात येते. त्यामध्ये इतर उकडलेले आवळे एकत्र करून त्यामध्ये मीठ, हळद पूड, तिखट व मेथी घालून १० मिनिटे हे मिश्रण गरम करण्यात येते. थंड करून १ ते २ दिवस मुरल्यावर लोणचे वापरावयास तयार होते. वरील लोणच्याचा प्रकार दाक्षिणात्य पद्धतीचा आहे. आवळ्याच्या इतर काही लोणच्यांमध्ये गूळ अगर साखर घालून मिश्र चव आणण्यात येते.

आल्याचे लोणचे : आल्याचे तुकडे स्वच्छ करून साली काढून बारीक चिरण्यात येतात. लिंबाचा रस, मीठ, मोहरी हे पदार्थ एकत्र करून त्यात आल्याचे तुकडे मुरवण्यात येतात. लिंबाच्या रसाऐवजी

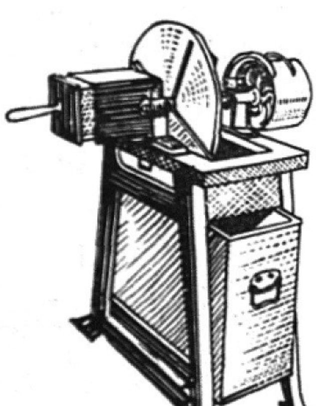
अनुक्रमणिका

चिंचेचा लगदा वापरता येतो पण तसे केल्यास लोणचे फारसे टिकाऊ होत नाही. गूळ किंवा साखर वापरून आल्याची आंबटगोड लोणचीही घालण्यात येतात.

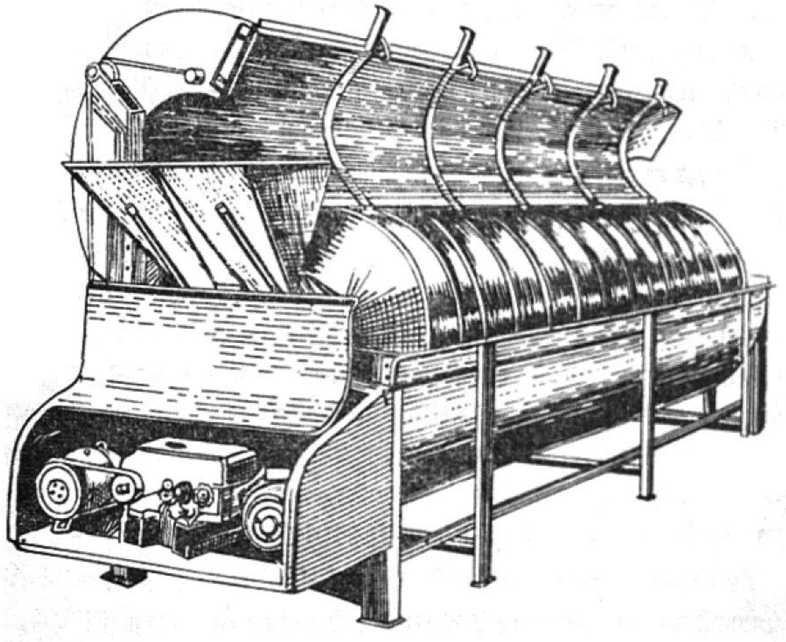
वरील लोणच्यांव्यतिरिक्त टोमॅटो (लाल किंवा हिरवे), काकडी, छोटे बटाटे,छोटे कांदे, पपई, फणस, कार्ले, वांगी, इत्यादि फळे व भाज्यांपासून लोणची बनविली जातात. मसाल्यासाठी जिरे, हळद, तिखट वगैरे पदार्थ वापरले जातात. जोडीला ओल्या मिरच्या, कांदा, लसूण, मीठ, साखर, गूळ, खाद्यतेल व शिरका ह्याही पदार्थांचा वापर केला जातो. मुरण्याचा वेळ लोणच्याच्या प्रकारानुसार वेगवेगळा असतो.

मिश्र लोणची : अनेक तऱ्हेच्या फळांच्या व भाज्यांच्या मिश्रणांपासून लोणच्यांचे विविध प्रकार केले जातात. बहुतेक भाज्यांच्या लोणच्यांत लिंबाचा रस वापरून अम्लता आणली जाते. निरनिराळ्या फळांचे अगर भाज्यांचे प्रमाण, मसाल्याचे प्रकार, तिखट, आंबट, गोड अगर मिश्र चव, कांदा, लसूण ह्यांचा वापर, खाद्यतेल अगर शिरक्याचा उपयोग, अशा अनेक तऱ्हेने हे विविध प्रकार करता येतात व टिकाऊपणाच्या बाबतीतही त्यांच्यामध्ये तफावत असते. स्थानिक आवडनिवड, ऋतूमान व फळांची व भाज्यांची हंगामी उपलब्धता यानुसार हे लोणच्यांचे प्रकार रुढ होतात. दाक्षिणात्य पद्धतीच्या लोणच्यांमध्ये केळी व नारळ यांचाही मोठ्या प्रमाणावर वापर केला जातो. खाद्यतेल म्हणून खोबऱ्याचे तेलही वापरण्यात येते. काहीं लोणच्यांच्या प्रकारात बेदाणा, खजूर, खारीक वगैरे अनेक प्रकारचे सुक्या मेव्याचेही पदार्थ वापरले जातात.

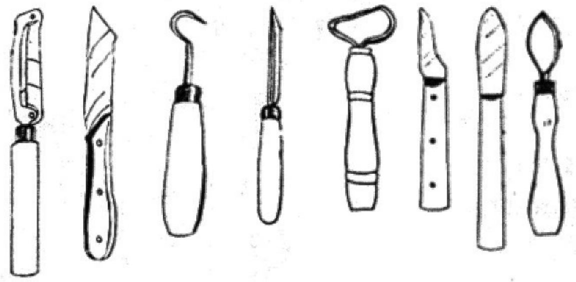
पाश्चात्य व भारतीय प्रकारची विविध पद्धतीची लोणची करण्यासाठी अनेक तऱ्हेची यंत्रसामुग्री उपलब्ध आहे. आकृती २५ मध्ये कोबी, बीट वगैरे भाज्या चिरण्याचे यंत्र दाखवले आहे. आकृती २६ मध्यें चिरलेल्या भाज्या गरम पाण्याने वाफवण्याचे यंत्र दर्शविले आहे. आकृती २७ मध्ये विविध तऱ्हेची छोटी हत्यारे किंवा अवजारे दिसत आहेत.



आकृती २५ : कोबी, बीट वगैरे भाज्या चिरण्याचे यंत्र.



आकृती २६ : भाज्या गरम पाण्याने वाफवण्याचे यंत्र.



आकृती : फळे व भाज्या टिकविण्यासाठी तयार करण्याकरता वापरण्यात योणारी छोटी अवजारे.

ब. सॉसेस् व केचप्स

सॉसेस व केप्स : विविध तऱ्हेच्या फळांचे व भाज्यांचे गर, साखर, मीठ, शिरका व मसाल्याचे पदार्थ एकत्र करून शिजवून तयार केलेल्या द्रवपदार्थांना सॉसेस् म्हणून ओळखले जाते. कधी कधी त्यामध्ये पिष्टपूड व डिंक ह्यांचाही वापर करण्यात येतो.

सॉसेस्‌चा वापर रोमन काळापासून केल्याचा उल्लेख आढळतो. प्रचलित पद्धतीच्या सॉसेस्‌चा शोध व ती तयार करण्याची कला फ्रान्समधील आहे असे मानले जाते. पूर्वीच्या काळी सॉसेस्‌चा वापर प्रामुख्याने मांसाहारी पदार्थांचा उग्र व तीव्र दर्प कमी करण्यासाठी किंवा झाकण्यासाठी केला जात असे. त्याशिवाय कोरडे पदार्थ खाण्याइतपत ओलसर करण्यासाठी किंवा खाद्यपदार्थांना उत्तेजक चव व रंग आणण्यासाठी सॉसेस्‌चा महत्वाचा उपयोग केला जातो.

उत्तम टिकाऊपणासाठी तयार सॉसमध्ये कमीत कमी १·२% अम्लता (असेटिक अम्लाच्या स्वरुपात) असावी लागते. त्यासाठी सॉसमधे शिरक्याचे स्थान फार महत्वाचे आहे. सर्व सॉसेस्‌मध्ये टोमॅटो

सॉसचे महत्व लोकप्रियतेच्या व वापराच्या दृष्टीने अधिक आहे. टोमॅटोमधील लायकोपिन या रंगद्रव्यामुळे टोमॅटोला व त्यापासून केलेल्या सॉसला आकर्षक लाल रंग प्राप्त होतो. लाल मिर्च्यांपासून केलेल्या मिर्चीच्या सॉसलाही लाल रंग असतो. इतर सॉसेस् बहुधा पिंगट, पिवळ्या किंवा पांढरट रंगाची असतात. काही सॉसेस्ना कॅरामलचा रंग देण्यात येतो.

सॉसेस्चे सर्वसाधारण दोन विभाग करण्यात येतात. १. पातळ सॉसेस् २. दाट सॉसेस्. सॉस व केचप ह्यामध्ये मसाल्याचे पदार्थ वापरण्याची पद्धत व प्रमाण ह्याबाबत थोडा फरक असतो. साधारणतः केचपमध्ये मसाल्याच्या पदार्थांचे प्रमाण जास्त असते. अनेकदा केचपमध्ये शिरक्याचे प्रमाणही जास्त असते. केचपमध्ये मसाल्याचे पदार्थ पुडीच्या स्वरुपात वापरले जातात, तर सॉसमध्ये मसाल्याच्या पदार्थांचा शिरक्यामधील अर्क किंवा तयार स्वरुपातील अर्क वापरले जातात. कॅट्सप व केचप ह्या पदार्थांमध्येही मूलतः फारसा फरक नाही.

१. पातळ सॉसेस् : पातळ सॉसमध्ये बुर्सेस्टर सॉस हे सर्वांत महत्वाचे सॉस आहेत. ह्या सॉसला मसाल्याचा तीव्र वास व चव असते. या व्यतिरिक्त यॉर्कशायर रेलिश, अळंब्याचे सॉस वगैरेप्रकारची अनेक तिखट सॉसेस् या वर्गात मोडतात. पातळ सॉसमध्ये फळे, मसाल्याचे पदार्थ व सुगंधी द्रव्ये ह्यांचे शिरक्यामधील अर्क वापरलेले असतात. त्यामुळे अशा प्रकारची सॉसेस् पातळ व प्रवाही असतात.

शिरक्यातील विविध अर्कांचे मिश्रण बरेच दिवस मुरण्यासाठी ठेवण्यात येते. त्यायोगे पदार्थाचा स्वाद परिपक्व होतो व त्यातील दोष नाहीसे होण्यास मदत होते. मुरवण्यासाठी बहुधा लाकडी पिंपे वापरण्यात येतात. शिरक्यातील अर्क करण्यासाठी फळे व मसाल्याचे पदार्थ उष्णतेच्या सहाय्याने उकळवल्यास ह्या पद्धतीला गरम पद्धत असे म्हणतात. ह्या उलट न तापवता दीर्घकाळ मुरत ठेवल्यास त्या पद्धतीला थंड पद्धत असे म्हणतात.

वुर्सेस्टर सॉसचेही अनेक पाठ आहेत. त्यातील एक पाठ खालीलप्रमाणे आहे.

माल्ट शिरका	५ लिटर
चिंच	२५० ग्रॅम
लसूण	६० ग्रॅम
कांदा	६० ग्रॅम
व्हॅनिला वास आवश्यकतेप्रमाणे	
लिंबाचा वास	३ ग्रॅम
सुंठीची पूड	६० ग्रॅम
मीठ	३० ग्रॅम
जिरे	१९ ग्रॅम
जायफळ	१० ग्रॅम
दालचिनी	१० ग्रॅम
लवंग	१० ग्रॅम

साखर	२ किलो
लिंबाचा रस	५०० मिलीलिटर
एथिल ॲसिटेट	०·५ ग्रॅम
कॅरामल रंग	आवश्यकतेप्रमाणे

चिंच आणि शिरका एकत्र करून ते द्रावण गाळून घेण्यात येते. लसूण, कांदा, सुंठपूड, जिरे, जायफळ, लवंग आणि दालचिनी यांचे मिश्रण करून त्यांचा शिरक्यामध्ये अर्क काढला जातो. ह्या अर्कामध्ये लिंबाचा वास, व्हॅनिलाचा वास, साखर, मीठ, लिंबाचा रस व एथिल ॲसिटेट हे पदार्थ घातले जातात. नंतर हे मिश्रण गाळून मुरण्यासाठी लाकडी पिंपात दोन महिने साठवले जाते. मुरण्याची क्रिया पूर्ण झाल्यावर कॅरामलचारंग घातला जातो. तयार सॉस काळ्या तांबूस रंगाचे असते व ते स्वच्छ गाळून काचेच्या बाटल्यात भरण्यात येते.

बुर्सेस्टर सॉसच्या अन्य काही प्रकारात मुरवण्याचा काळ सहा महिनेपर्यंत वाढवला जातो. अक्रोडाचे केचप, सोया सॉस, साखरेची किंवा गुळाची मळी, मोहरी (काळी) वगैरे पदार्थही वापरले जातात. तयार बुर्सेस्टर सॉसमध्ये तळाला बहुधा थोडा गाळ वेगळा होऊन साठून राहतो. त्यासाठी वापरण्याच्या वेळी हे सॉस हलवून एकजीव करून घ्यावे लागते.

२. दाट सॉसेस् : दाट सॉसेस्मध्ये टोमॅटोचे सॉस सर्वात महत्वाचे आहे. त्याशिवाय पांढरे सॉस, चिली सॉस, अननसाचे सॉस वगैरे अनेक प्रकार या वर्गात मोडतात.

टोमॅटो सॉस : टोमॅटो सॉस, केचप, कटसप आणि रेलिश हे पदार्थ, टोमॅटोचा लगदा, साखर, शिरका, मीठ व मसाल्याचे पदार्थ वापरून केलेले असतात. आवश्यक वाटल्यास त्यामध्ये कांदा, लसूण, दाट होण्यासाठी एखादा पदार्थ व प्रमाणित रंग हे पदार्थ घातले जातात. त्यामध्ये टोमॅटोच्या बिया व साली असता कामा नयेत. टोमॅटो सॉसचेही अनेक पाठ आहेत. एक सर्वसाधारण पाठ पुढीलप्रमाणे आहे.

टोमॅटोचा गर	३० किलो
वेलची, मिरी व जिरे यांचे } समभाग मिश्रण	१० ग्रॅम
दालचिनी	१० ग्रॅम
लवंग	१० ग्रॅम
जायपत्री	६ ग्रॅम
मीठ	६५० ग्रॅम
कांदे	१५० ग्रॅम
लसूण	१८ ग्रॅम
लाल तिखट	१५ ग्रॅम
पांढरा शिरका	६०० मिलीलिटर

टोमॅटोचा लगदा ताजा तयार करून किंवा टिकवून डबाबंद केलेल्या अवस्थेत वापरला जातो. त्यासाठी वापरलेले टोमॅटो तयार व चांगल्या दर्जाचे असावेत. लगद्यामध्ये कमीत कमी २८% टोमॅटोचा भाग असावा.

चांगल्या दर्जाचा ताजा अगर डबाबंद टिकाऊ लगदा करण्यासाठी प्रथम टोमॅटोचा रस काढून गाळून घेण्यात येतो. त्यानंतर निर्वात पद्धतीने तो आटवण्यात येतो.

शिरका, साखर, मीठ व मसाल्याचे पदार्थ उच्च दर्जाचे असावेत. कांदे वापरल्यास ते मीठाच्या द्रावणात मुरवलेले अगर ताजे असावे. दाटविण्यासाटी डिंक वापरावयाचा असल्यास ट्रॅगाकान्थ डिंक अगर कराया डिंक वापरला जातो. वापरण्यापूर्वी डिंकाची पूड करून त्याचे स्वच्छ गाळलेले द्रावण करण्यात येते.

टोमॅटो सॉसची कृती पुढील अनुक्रमानुसार असते.

१. डिंक वापरावयाचा असेल तर डिंकाचे स्वच्छ द्रावण व शिरका एकत्र करण्यात येते.

२. टोमॅटोचा लगदा, चिरलेला कांदा आणि शिरका एका वाफेने तापवलेल्या आटवपात्रात एकत्र करून त्यामध्ये साखर आणि मीठ घालण्यात येतात.

३. मसाल्याच्या पदार्थांचे मिश्रण करून ते एका पुरचुंडीत बांधण्यात येते व पुरचुंडी रसाच्या मिश्रणात टांगून ठेवण्यात येते.

४. डिंकाचे व शिरक्याचे मिश्रण घालून टोमॅटो सॉस पुरेसे दाट करण्यात येते.

५. तयार सॉस गरम अवस्थेत गाळून स्वच्छ व निर्जंतुक बाटल्यात भरण्यात येते.

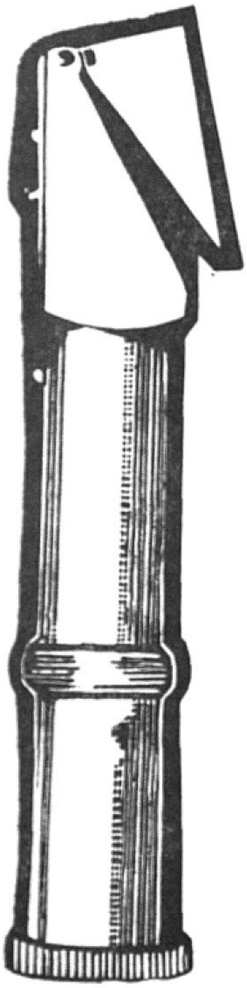
६. बाटल्या घट्ट बंद करून त्यांचे पाश्चरीकरण करण्यात येते.

७. बाटल्या बाहेरून स्वच्छ व कोरड्या करून लेबले लावून साठवण्यात येतात.

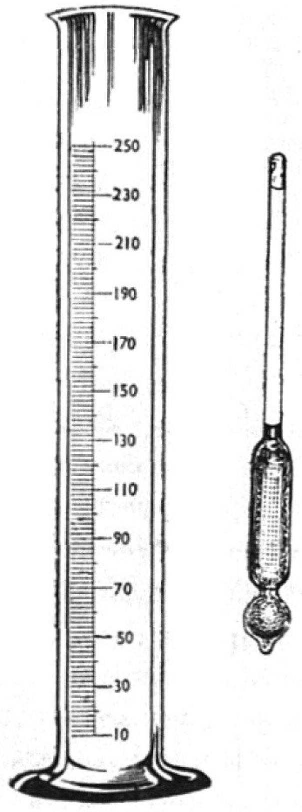
वरील कृतीमध्ये उघड्या आटवपात्राचा वापर केला जातो. अलीकडील काळात ही आटवण्याची क्रिया करण्यासाठी निर्वात पद्धतीवर चालणारी यंत्रसामुग्री उपलब्ध झाली आहे. ही पद्धत वापरताना कृतीतील पायऱ्यांच्या अनुक्रमात व तपशीलात थोडासा फरक केला जातो. तयार टोमॅटो सॉस अगर केचपची रिफ्रॅक्टोमीटर अगर हायड्रॉमीटर या उपकरणाच्या सहाय्याने २६ ते २८° ब्रिक्स एकूण घनभागाची तीव्रता होईपर्यंत आटवण्याची क्रिया केली जाते. आकृती २८ मध्ये ब्रिक्स रिफ्रॅक्टोमीटर हे उपकरण व आकृती २९ मध्ये ब्रिक्स हायड्रॉमिटर ही उपकरणे दाखवली आहेत.

सर्वसाधारणपणे हा आकार मूळ आकाराच्या अर्धा इतका होतो.

अनुक्रमणिका



आकृती २८ : ब्रिक्स रिफ्रॅक्टोमीटर



आकृती २९ : ब्रिक्स हायड्रॉमीटर

चिली सॉस : चिली सॉसमध्ये टोमॅटो, लाल मिर्च्या व मसाल्याचे पदार्थ वापरले जातात. हे सॉस चवीला तिखट असते. टोमॅटो वाफेच्या सहाय्याने उकडून त्यांच्या साली काढल्यावर दाबून लगदा तयार करण्यात येतो. चिली सॉसचेही अनेक पाठ थोड्या फारफरकाने केले जातात. अशा एका पाठात वापरण्यात येणारे पदार्थ व त्यांची प्रमाणे पुढीलप्रमाणे आहेत.

टोमॅटीचा लगदा	५० किलो
साखर	१ किलो
लाल मिर्च्या	१० ग्रॅम
कांदा	१ किलो
मीठ	७०० ग्रॅम
जायपत्री	७ ग्रॅम
दालचिनी	१८ ग्रॅम
जायफळ, काळी मिरीव बडिशेप	समभाग मिश्रण २२ ग्रॅम

अनुक्रमणिका

पांढरी मिरीपूड	१० ग्रॅम
सुंठ	१० ग्रॅम
शिरका	२ लिटर

टोमॅटोचा लगदा, साखर, लाल मिर्ची व चिरलेला कांदा हे पदार्थ एकत्र करून वाफेने तापवलेल्या एका आटवपात्रात ढवळून आटवण्यात येतात. मसाल्याच्या पदार्थाचे मिश्रण करून एका कापडाच्या पिशवीत बांधण्यात येते व ती पिशवी वरील उकळत्या मिश्रणात टांगून ठेवण्यात येते. आटवण्याची क्रिया पूर्ण झाल्यावर मीठ व शिरका घालून गरम अवस्थेत निर्जंतुक केलेल्या बाटल्यांमध्ये भरण्यात येते. ह्या बाटल्या बंद करून त्यांचे उकळत्या पाण्यात ४५ मिनिटे पाश्चरीकरण केले जाते.

सोया सॉस : सोया सॉस हे सोयाबिनपासून बनविले जाते. त्याची चव क्षारयुक्त असते व रंग दाट पिंगट असते. हे सॉस तयार करण्यासाठी सोयाबिन आणि गहू एकत्र शिजवून घेण्यात येतात आणि नंतर विशिष्ट प्रकारच्या बुरशीच्या सहाय्याने ३ ते ४ दिवस पर्यंत त्यांचे किण्वन केले जाते. किण्वणानंतर त्या पदार्थांचा एकजीव लगदा करण्यात येतो व तो १५ ते २०% तीव्रतेच्या मीठाच्या द्रावणात एकत्र करून पातळ करण्यात येतो. हे पातळ मिश्रण अनेक दिवस लाकडी पिंपात मुरवण्यासाठी ठेवले जाते. ह्या काळामध्ये सोयाबिन व गव्हाच्या घटक द्रव्यांमध्ये सूक्ष्मजंतूच्या कार्यामुळे विशिष्ट रासायनिक बदल घडून येतात व अपेक्षित स्वादाचे, रुचीचे व रंगरुपाचे सॉस तयार होते. हे तयार सॉस उकळवून व गाळून घेतले जाते व त्यामध्ये आवश्यक वाटल्यास चवीसाठी शुद्ध साखरेची मळी घालून ते काचेच्या बाटल्यांमध्ये भरले जाते.

ॲपल सॉस : ॲपल सॉसचा एक पाठ खालीलप्रमाणे आहे.

सफरचंदाचा लगदा	३ किलो
मीठ	३० ग्रॅम
साखर	१०० ग्रॅम
जायपत्री, धने, मिरे, लवंग, जायफळ व दालचिनीयांचे समभाग मिश्रण }	१० ग्रॅम
चिरलेला कांदा	२० ग्रॅम
लसूण	०·५ ग्रॅम
लाल तिखट पूड	१ ग्रॅम
शिरका	६० मिलीलिटर

सफरचंदाचा लगदा करण्यात येतो व तो वाफेने तापवलेल्या उघड्या आटवपात्रात १/३ साखरेबरोबर एकत्र करण्यात येतो. साखर विरघळल्यावर हे मिश्रण आटवून अर्ध्या आकाराचे करण्यात येते व त्यानंतर मसाल्याचे पदार्थ, मीठ, उरलेली साखर, कांदा व लसूण घालण्यात येतात. तयार होण्याच्या शेवटच्या अवस्थेत शिरका घातला जातो. आवडीप्रमाणे प्रमाणित सुगंधी द्रव्ये व रंगद्रव्ये आणि

आवश्यकतेनुसार प्रमाणित संरक्षक द्रव्ये घातली जातात. निर्जंतुक केलेल्या बाटल्यांमध्ये हे सॉस गरम अवस्थेत भरून, सीलबंद करून ८० ते ८५° सें. तपमानावर त्यांचे पाश्चरीकरण करण्यात येते.

अननसाचे सॉस : अननसाच्या सॉसचा एक पाठ पुढे दिला आहे.

अननसाचा लगदा	२०० ग्रॅम
अननसाचा दाट रस	८०० ग्रॅम
जायपत्री, जायफळ, धने, मिरे, लवंग व दालचिनी या मसाल्याच्या पदार्थांचे समभाग मिश्रण }	७० ग्रॅम

हे सॉस पुडिंगवर घालण्यासाठी प्रामुख्याने वापरण्यात येते.

पांढरे सॉस : हे सॉस धान्याचे पीठ, मसाल्याचे पदार्थ, साखर, शिरका वगैरे पदार्थांपासून तयार केले जाते.

बारबॅक्यू सॉस : हे सॉस टोमॅटो केचप, शिरका, खाद्यतेल, बुर्सेस्टर सॉस, मीठ,मसाल्याचे पदार्थ, पाणी, गाजर, कांदा व गव्हाचे पीठ या पदार्थांपासून तयार केले जाते. या सॉसचा प्रमुख उपयोग कच्च्या पालेभाज्यांवर सॅलड ड्रेसिंग म्हणून केला जातो.

लाल कॉकटेल सॉस : या सॉसमध्ये टोमॅटो केचप, लिंबाचा रस, बुर्सेस्टर सॉस, टोबॅस्को सॉस, मुळा आणि मीठ हे पदार्थ वापरले जातात. हे सॉस माशांपासून केलेल्या खाद्यपदार्थांवर वापरण्याची प्रथा आहे.

टोबॅस्को सॉस : टोबॅस्को सॉस हे अमेरिकेतील लुइझियाना राज्यात मिळणाऱ्या एका विशिष्ट प्रकारच्या लाल मिर्च्यांपासून तयार करण्यात येते. या मिरच्या अतिशय तिखट असतात. मिर्च्यांपासून त्यातील तिखट रासायनिक मूलघटकांचा रासायनिक अर्क काढण्यात येतो व तो अर्क टोमॅटोचा लगदा, शिरका आणि खाद्यतेल यांच्या मिश्रणाशी एकजीव करण्यात येतो.

केचप्स्

अनेक फळांपासून सॉसेस्प्रमाणेच केचप्स्ही केली जातात. सर्व केचप्स्मध्ये टोमॅटो व केचप् सर्वांत अधिक लोकप्रिय आहे. त्याशिवाय अळंबे, अक्रोड, वगैरे पदार्थापासूनही केचप्स् बनविली जातात. सॉस व केचप ह्यामध्ये पूर्वी सांगितल्याप्रमाणे फारसा मूलभूत फरक नसतो. मसाल्याच्या पदार्थांचे प्रकार, प्रमाणे व वापरण्याची पद्धत, शिरक्याचे प्रमाण व कृतिमधील तपशील ह्याबाबत थोडाफार फरक असल्यामुळे सॉस व केचप ही नावे रूढ झाली आहेत.

टोमॅटो केचप : टोमॅटो केचप टोमॅटोच्या गरापासून म्हणजेच लगद्यापासून केले जाते त्यामध्ये टोमॅटोच्या बिया अगर साले असता कामा नये. मीठ, साखर, कांदा, लसूण, शिरका व मसाल्याचे पदार्थ

अनुक्रमणिका

वापरून केचप तयार होते. तयार केचपमध्ये १२% पेक्षा जास्त टोमॅटोचा घनभाग व २८% पेक्षा जास्त एकूण घनभाग असावयास पाहिजे.

केचप बनवण्यासाठी प्रथम टोमॅटोचा दाट रस किंवा गर अगर लगदा तयार करण्यात येतो. कधीकधी डबाबंद टिकवलेला लगदाही वापरण्यात येतो. ताजा लगदा तयार करावयाचा असल्यास चांगल्या दर्जाचे, तयार, लाल टोमॅटो घेऊन ते उकळत्या पाण्यात शिजवून घेण्यात येतात नंतर त्यांचा दाबून रस काढण्यात येतो. यासाठी खास प्रकारची यंत्रसामुग्री मिळते त्यायोगे रस गाळून त्यातील साले व बिया काढून टाकल्या जातात. ह्या रसाची ह्या अवस्थेत विशिष्ट घनता १·०२० च्या जवळपास असावयास पाहिजे.ह्याचाच अर्थ असा की ह्या रसाची रिफ्रॅक्टोमीटरने तपासणी केल्यास ५·६६° ब्रिक्स हे प्रमाण असावयास हवे. जर वरील प्रमाण कमी पडले तर त्यामध्ये आणखी दाट रस मिसळून ते सुधारता येते. टोमॅटो केचपचे काही पाठ पुढे दिले आहेत. पहिला पाठ भारतीय उत्पादक अधिक प्रमाणात वापरतात तर इतर पाठ प्रामुख्याने पाश्चात्य देशात वापरले जातात.

पाठ १

टोमॅटोचा रस	३० लिटर
(विशिष्ट घनता १·०२२ ते १·०२७)	
चिरलेला कांदा	३७५ ग्रॅम
चिरलेली लसूण	३२५ ग्रॅम
लवंग	१० ग्रॅम
जायफळ	४ ग्रॅम
काळी मिरी	४ ग्रॅम
जायपत्री	३ ग्रॅम
दालचिनी	१८ ग्रॅम
शिरका	१२०० मिलीलिटर
(६% असेटिक अम्ल असलेला)	
साखर	१ किलो
मीठ	३१२ ग्रॅम
लाल मिर्ची	१३ ग्रॅम

वरील पाठापासून सुमारे १२ लिटर केचप तयार होते.

पाठ २

टोमॅटोचा रस	१६० लिटर
(विशिष्ट घनता १·०२०)	
साखर	६ किलो
मीठ	१३०० ग्रॅम

अनुक्रमणिका

शिरका	३·५ लिटर
लवंग	४५ ग्रॅम
दालचिनी	४५ ग्रॅम
जायपत्री	३ ग्रॅम
लाल तिखट	२८ ग्रॅम
चिरलेला कांदा	६० ग्रॅम
चिरलेली लसूण	१५ ग्रॅम

वरील पाठापासून ७० लिटर केचप तयार होते.

पाठ ३

टोमॅटोचा रस	३०० लिटर
विशिष्ट घनता (१·०२२)	
साखर	१५ किलो
मीठ	२·५ किलो
लाल तिखट	४०० ग्रॅम
चिरलेला कांदा	५०० ग्रॅम
चिरलेली लसूण	१०० ग्रॅम
जायपत्री	३६ ग्रॅम
दालचिनी	३६ ग्रॅम
लवंग	३६ ग्रॅम
शिरका	६ लिटर

वरील पाठापासून सुमारे १०० लिटर केचप तयार होते.

पाठ ४

टोमॅटोचा रस	५०० लिटर
मीठ	१४०० ग्रॅम
साखर	६ किलो
चिरलेला कांदा	१२० ग्रॅम
चिरलेली लसूण	१२ ग्रॅम
दालचिनी	७५ ग्रॅम
लवंग	४५ ग्रॅम
जायपत्री	१० ग्रॅम
काळी मिरीपूड	१० ग्रॅम
शिरका	१ लिटर

अनुक्रमणिका

(१०% असेटिक अम्ल असलेला)

लाल तिखट   १०० ग्रॅम

वरील पाठापासून ४०० लिटर केचप तयार होते.

केचपमध्ये वापरण्यासाठी उपयोगात येणारे मसाल्याचे पदार्थ चांगल्या प्रतीचे असावेत. आवश्यकतेनुसार ते सबंधअगर पुडीच्या स्वरुपात वापरले जातात. मसाल्याच्या पदार्थांची वरील पाठातील प्रमाणे बरीचशी ढोबळमानाने दिलेली असून जरूर वाटल्यास त्यात आवश्यक तो फेरफार करावा. मसाल्याच्या पदार्थाच्या द्वारे तयार केचपला इच्छित चव, वास व रंग आणावयाचा मुख्य उद्देश साधण्यासाठी सर्वसाधारणपणे असे म्हणता येईल की कोणत्याहि एका विशिष्ट मसाल्याच्या पदार्थाचे प्रमाण इतके असावे की ज्यामुळे इतर मसाल्याच्या पदार्थांचा वास, चव व रंग ह्यास हानी न पोहोचता उलट त्यास उठाव येईल.

पूर्वी उल्लेखिल्याप्रमाणे मसाल्याचे पदार्थ एकत्र करून व कापडी पिशवीत बांधून ही पिशवी उकळत्या रसात टांगून ठेवण्याची पद्धत केचपसाठीही वापरली जाते. ह्या पद्धतीमुळे मसाल्याच्या पदार्थांचा अर्क रसात नीट उतरतो व चोथा कापडाच्या पिशवीत शिल्लक रहातो. उकळवताना कापडाची पिशवी फाटणार नाही अशी दक्षता घेणे अगत्याचे असते. उकळवण्याचा काळ अनुभवाने निश्चित करून तो कटाक्षाने पाळणे आवश्यक असते कारण वेगवेगळ्या वेळेला तयार केलेल्या केचपला दरवेळी सारखाच वास, चव व रंग निर्माण होणे महत्वाचे असते. काही उत्पादक मसाल्याच्या पदार्थांचे तयार अर्क वापरण्याची शिफारस करतात. तयार अर्क वापरण्यात काही बाबतीत जरी फायदा असला तरी सारांशाने असे म्हणता येईल की तयार अर्कांमध्ये मूळ मसाल्याच्या पदार्थांचे सर्वच गुणविशेष पूर्णांशाने उतरत असल्याची खात्री देता येत नाही व त्यामुळे मूळ मसाल्याच्या पदार्थांचा वास व चव नीट जमेलच असे नाही.

केचपमध्ये वापरायची साखर सर्वच्यासर्व एकदम घातली जात नाही. साधारणतः १/३ साखर सुरुवातीस घातली जाते व त्यामुळे टोमॅटोच्या रसाचा लाल रंग पक्का होण्यास मदत होते. उरलेली ⅔ साखर केचप तयार होण्याच्या शेवटच्या अवस्थेत घालण्यात येते. जर सर्व साखर सुरवातीसच घातली तर रस दाट झाल्यामुळे उकळवण्यास जास्त वेळ लागतो व त्याचा उत्कलनबिंदूही वाढतो. त्यामुळे केचपचा रंग, चव व स्वाद यास हानीपोचण्याची व साखरेचे विघटन होण्याची शक्यता असते. केचपमध्ये साधारणतः १० ते २६% साखर असते. साखरेप्रमाणेच मीठही केचप तयार होण्याच्या शेवटच्या अवस्थेत घातले जाते. कारण मीठ प्रथमपासून घातल्यास टोमॅटोच्या लाल रंगाला हानी पोचण्याचा संभव असतो. केचपमध्ये साधारणतः १·३ ते ३% मीठ असते. शिरका हा बहुधा माल्टपासून केलेला असतो व त्यामध्ये ५ ते ६% असेटिक अम्ल असते. शिरका देखील केचप तयार होण्याच्या शेवटच्या अवस्थेत घातला जातो व त्यामुळे शिरक्याचा स्वाद तयार पदार्थात टिकून राहतो. तयार केचपमध्ये साधारणतः १·२५% ते १·५० असेटिक अम्ल असते. कधी कधी दाटवण्यासाठी ०·१ ते ०·२% प्रमाणात पेक्टिन घालण्यात येते.

तयार केचपमध्ये घनभागाचे प्रमाण सुमारे २० ते ३७% असते. २८ ते ३०% घनभाग असलेले केचपचे प्रकार सामान्यतः अधिक आढळतात. केचपमधील घनभागाचे प्रमाण हायड्रॉमीटरच्या सहाय्याने किंवा रिफ्रॅक्टोमीटर वापरून मोजण्यात येते. तयार केचप काचेच्या निर्जंतुक केलेल्या स्वच्छ बाटल्यात गरम असतानाच (सुमारे ८०° सें. तपमान) भरण्यात येते. बाटल्या हवाबंद बुचाने बंद करून ८०° ते ९०°

सें. तपमानावर पाण्यामध्ये ३० ते ३५ मिनिटे पाश्चरीकरण केल्या जातात. काही वेळा सोडियम बेंझोएट हे रासायनिक संरक्षक द्रव्य ०·०२५% प्रमाणात वापरण्यात येते. अशा तऱ्हेने तयार केलेले केचप हवाबंद बाटल्यात दीर्घकाळ टिकते व उघडल्यावरही विशेष काळजी न घेता बरेच दिवस खराब न होता वापरता येते.

अळंब्याचे केचप : अळंब्याचे केचप करण्याचा एक पाठ व त्याची कृती पुढे दिली आहे.

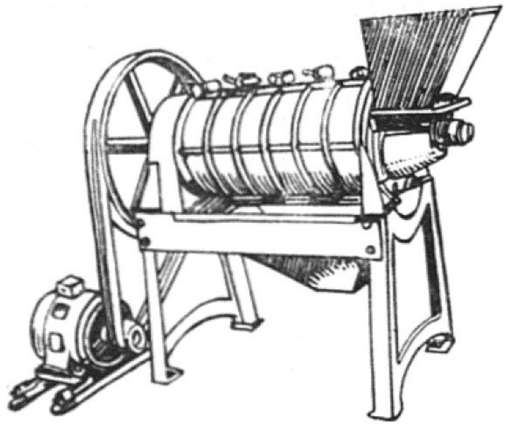
पूर्ण वाढ झालेले कोरडे अळंबे घेऊन त्याचे तुकडे केले जातात. हे तुकडे १ किलोस १०० ग्रॅम मीठ ह्या प्रमाणात मीठामध्ये एकत्र करून ४ दिवस बाजूला ठेवण्यात येतात. ह्या काळात ते ढवळून वरखाली केले जातात. मीठाचे पाणी होऊन द्रावण तयार होते व त्यामध्ये अळंब्याचे तुकडे पूर्णपणे बुडून जातात. ही मुरण्याची क्रिया पूर्ण झाल्यावर ते ४५ मिनिटे शिजवून व नंतर कुस्करून त्यांचा लगदा करण्यात येतो. ह्या लगद्यामध्ये काळी मिरी, दालचिनी, लवंग, जायपत्री व तिखट हे मसाल्याचे पदार्थ एकत्र करून घालण्यात येतात. शेवटी हे केचप पुरेसे आटवून गरम अवस्थेत बाटल्यात भरले जाते.

अक्रोडाचे केचप : अक्रोडाच्या केचपचा एक पाठ पुढे दिला आहे.

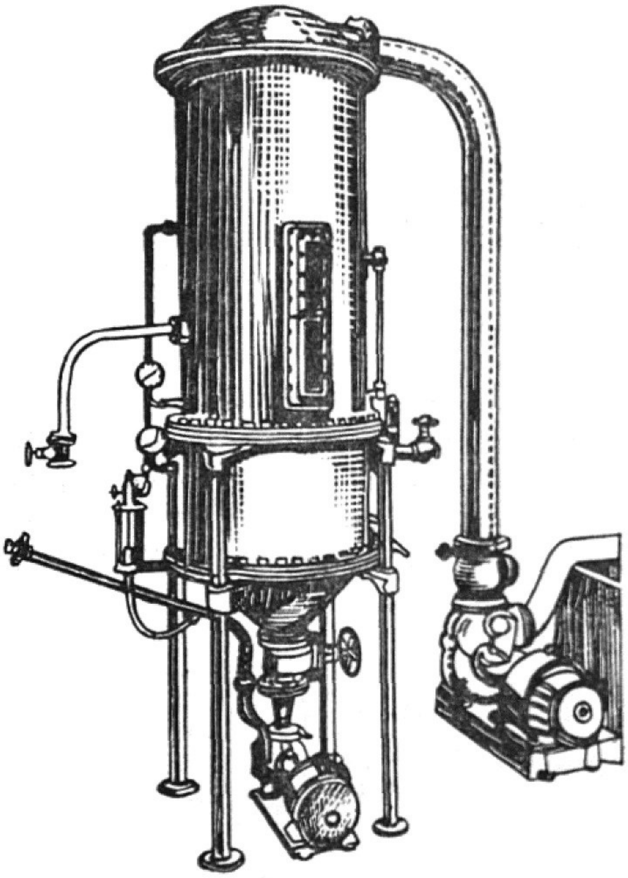
मऊ हिरवे अक्रोड	५	किलो
शिरका	१००	मिलीलिटर
चिरलेला कांदा	५०	ग्रॅम
मीठ	२५	ग्रॅम
मिरी पूड	३	ग्रॅम
लवंग	०·५	ग्रॅम
जायफळ	०·५	ग्रॅम
दालचिनी	३	ग्रॅम
वेलची	३	ग्रॅम
जिरे	३	ग्रॅम

चांगल्या दर्जाची सॉसेस् व केचपस् बनवण्यासाठी बराच अनुभव लागतो. उत्पादनाची क्रिया करताना अनेक पदार्थांचे योग्य प्रमाणात व योग्य पद्धतीने चांगले मिश्रण होणे आवश्यक असते. कृतीतील सर्व टप्पे व पायऱ्या व्यवस्थित घडून आल्यासच तयार पदार्थाला अपेक्षित स्वाद, चव व रंगरुप प्राप्त होते. ह्या पदार्थांचे मोठ्या व मध्यम प्रमाणावर उत्पादन करण्यासाठी स्वयंचलित, हाताने चालवावयाची किंवा अर्धस्वयंचलित यंत्रसामुग्री उपलब्ध आहे. आकृत्या ३० ते ३५ मध्ये अशी यंत्रसामुग्री दाखवली आहे. आकृती ३० मध्ये टोमॅटोचा रस काढण्याचे यंत्र, आकृती ३१ मध्ये टोमॅटोचा रस आटवण्याचे संयंत्र, आकृती ३२ मध्ये सॉस किंवा केचप गाळण्याचे यंत्र, आकृती ३३ मध्ये सॉस भरण्याचे अर्धस्वयंचलित दुहेरी यंत्र आणि आकृती ३४ व आकृती ३५ मध्ये केचपच्या बाटल्या भरण्याची व सीलबंद करण्याची संपूर्ण स्वयंचलित यंत्रे दर्शविली आहे.

अनुक्रमणिका

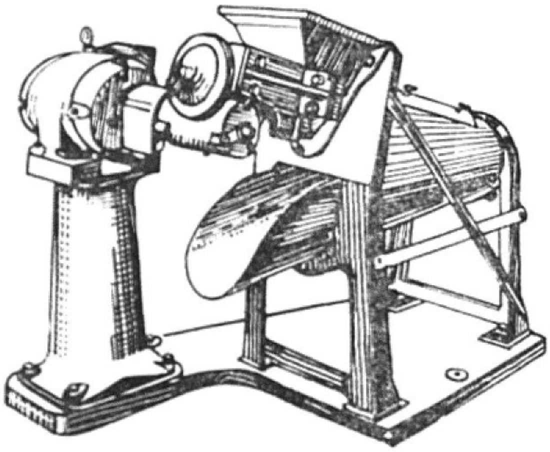


आकृती ३० : टोमॅटोचा रस काढण्याचे यंत्र

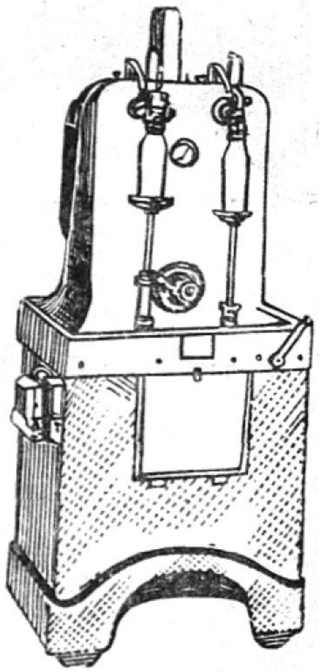


आकृती ३१ : टोमॅटोचा रस आटवण्याचे संयंत्र

अनुक्रमणिका

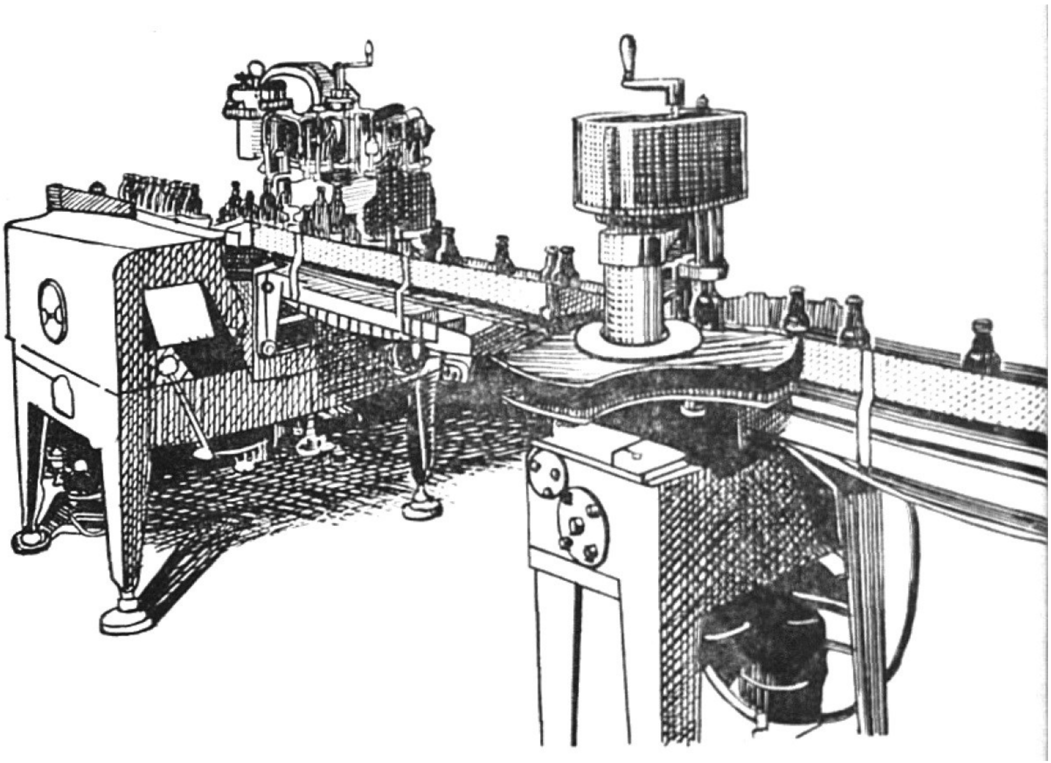


आकृती ३२: सॉस किंवा केचप गाळण्याचे यंत्र

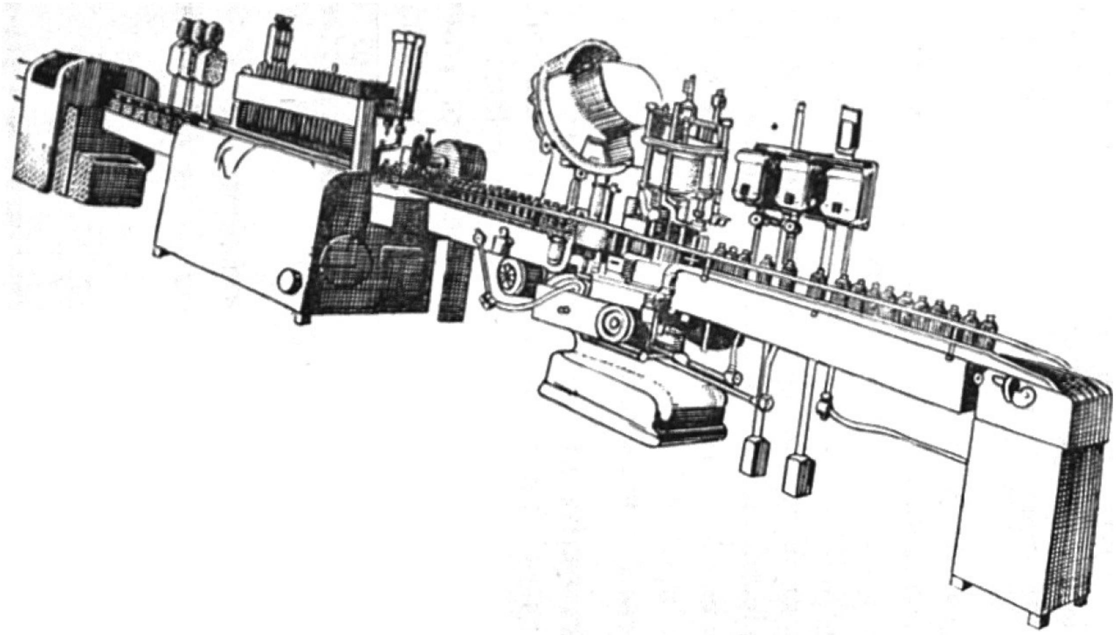


आकृती ३३ : सॉस भरण्याचे अर्धस्वयंचलित दुहेरी यंत्र

अनुक्रमणिका



आकृती ३४ : सॉस व केचपच्या बाटल्या भरण्याचे व सीलबंद करण्याचे स्वयंचलित यंत्र



आकृती ३४ : सॉस व केचपच्या बाटल्या भरण्याची व सीलबंद करण्याची आणखी एक स्वयंचलित यंत्रणा

लहान प्रमाणावर उत्पादन करण्यासाठी फळे व भाज्या तयार करणे, मसाल्याच्या पदार्थांची निवड करून सर्व पूर्वतयारी पुरी करणे, फळांचा रस अगर गर काढून तो एकत्र करून उकळवणे ह्या सर्व क्रिया हाताने कराव्या लागतात. शिरका असलेल्या सर्व पदार्थांसाठी स्टेनलेस पोलादाची भांडी वापरणे आवश्यक असते कारण अन्य धातूवर शिरक्याची कळकण्याची क्रिया होण्याची शक्यता असते. काही कामामध्ये मोनेल धातूची भांडी, लाकडी पिंपे किंवा टाक्या अगर हौद, काचेची अगर चिनी मातीची भांडी, काचेचा थर दिलेली धातूची भांडी अशा तऱ्हेची सामुग्री वापरली जाते. त्याचप्रमाणे ढवळणे, ओतणे, भरणे यासारख्या

अनुक्रमणिका

कामासाठी लागणारी अवजारेही योग्य त्या बनावटीची असावी लागतात. तयार माल भरण्यासाठी वापरण्यात येणाऱ्या काचेच्या बाटल्या धुण्यासाठी, सुकवण्यांसाठी, निर्जंतूक करण्यासाठी, बंद करण्यासाठी, पाश्चरीकरण करण्यासाठी व लेबले लावण्यासाठी विविध तत्त्वांवर चालणारी आवश्यक त्या कार्यक्षमतेची यंत्रसामुग्री मिळू शकते. तसेच फळे व भाज्या निवडण्यासाठी, धुण्यासाठी, चिरण्यासाठी, वाफेच्या सहाय्याने "ब्लँचिंग" करण्यासाठी, आवश्यक तेव्हा एखादी कृती गरम किंवा थंड अवस्थेत करण्यासाठी, पंप व सायफनची व्यवस्था असलेली यंत्रसामुग्री व उपकरणे उपलब्ध आहेत.

सॉसेस् व केचपस्चा टिकाऊपणा : काही वेळा सॉस किंवा केचप साठवल्यानंतर त्यातील घन आणि द्रव भाग वेगळे होण्याची शक्यता असते. असे होणे टाळण्यासाठी अनेक वेळा इमल्सिफिकेशन किंवा एकजीवीकरण ही क्रिया केली जाते. त्याशिवाय ट्रॅगाकान्थ डिंक, कराया डिंक, जिलेटिन, पेक्टिन हे पदार्थ अल्प प्रमाणात घालून व पदार्थ जोरात घुसळून आणि ढवळून एकजीवीकरण करता येते. फाटण्याची क्रिया न होण्यासाठी तयार पदार्थातील घनभागाचे कण अत्यंत बारीक असणे आवश्यक असते. तयार उकळते सॉस अगर केचप जास्तीत जास्त जलदरित्या थंड केल्यास न फाटण्याच्या दृष्टीने अधिक टिकाऊ होते असा अनुभव आहे.

सॉस व केचपचे प्रतपरीक्षण व दर्जानियंत्रण

चांगल्या दर्जाची सॉसेस् व केचपस् तयार करण्यासाठी पुढील गोष्टी आवश्यक असतात.

अ) सर्व तऱ्हेच्या कच्च्या मालाची कसून परीक्षा करणे, ब) उत्पादन सामुग्रीचे व उत्पादन पद्धतीचे सतत परीक्षण व नियंत्रण करणे, व क) तयार मालाची चाचणी करणे. कच्च्या पदार्थामध्ये इतर गोष्टीबरोबर जंतूनाशकांचा, कीटकनाशकांचा व घातक द्रव्यांचा शेषभाग मर्यादित प्रमाणात आहे याचीही तपासणी करणे जरूर असते. उत्पादनतंत्रामध्येपाण्याचा दर्जा योग्य असणे, शिजविण्याचा काळ व तपमान कमीत कमी ठेवणे, योग्य प्रकारे व सतत ढवळणे आणि पाठातील वेगवेगळे पदार्थ वेळच्या वेळी घालून नीट एकजीव करणे ह्याबाबत कटाक्ष ठेवणे अगत्याचे असते. उत्पादन सामुग्री, उपकरणे, अन्य साहित्य व वातावरण स्वच्छ ठेवणे आणि रिकाम्या बाटल्यांचे निर्जंतुकीकरण व भरलेल्या बंद बाटल्यांचे पाश्चरीकरण यांचे योग्य वेळ व तपमान अमलात आणणे ह्या गोष्टीही अत्यंत महत्वाच्या आहेत.

तयार सॉस व केचपची चाचणी करण्यासाठी पी. एच, अम्लता, रंग, वास एकजीवपणा व रिफ्रॅक्टीमीटरच्या सहाय्याने एकूण घनभाग हे गुणधर्म अजमावले जातात. तयार सीलबंद बाटल्यांची सीले हवाबंद असल्याची व तयार मालामध्ये सूक्ष्मजीवांचे प्रमाण आवश्यक त्या मर्यादेच्या आत असल्याचीही खात्री केली जाते. भारतीय मानकसंस्थेने टोमॅटो सॉस व केचपसाठी सर्वसाधारण मानके निश्चित केली आहेत. त्यानुसार त्यामध्ये वापरलेले कच्चे पदार्थ, रंगद्रव्ये, संरक्षक द्रव्ये वगैरेच्या बाबतीत किमान व कमाल मर्यादा घालून देण्यात आल्या आहेत. त्या शिवाय टिकाऊपणाबद्दल व पॅकिंगबद्दलच्याही अपेक्षा ठरवून दिल्या आहेत.

क. चटण्या व इतर पदार्थ

चटण्या : चटण्यांमध्ये फळे व भाज्या मोठ्या प्रमाणावर वापरल्या जातात. फळे अगर भाज्यांच्या गरापासून मसालेदार पदार्थांच्या सहाय्याने मऊ लगद्यासारख्या एकजीव केलेल्या पदार्थांना चटण्या असे सर्वसाधारण नाव आहे. चटण्या सर्वसाधारणपणे ३ प्रकारच्या असतात. मसालेदार, गोड अगर तिखटगोड. त्यांचा दाटपणा अगर त्यांचे बाह्यस्वरूप ह्यामध्येअनेक प्रकारची तफावत आढळते. चटण्यांच्या बाबत बाह्य स्वरूपाला विशेष महत्व नसते. विविध चटण्यांचा टिकाऊपणाही कमीजास्त असतो. चांगल्या चटणीचा कोणताही प्रकार रुचकर व स्वादिष्ट असावा व ह्या एकाच गोष्टीला सर्वात अधिक महत्व असते. चटण्यांची कृती साधी असते. कृतीचे २ प्रकार असतात. १ गरम व २ थंड. गरम कृतीमध्ये ज्या फळापासून किंवा भाजीपासून चटणी बनवावयाची असेल त्याचे प्रथम तुकडे करून ते शिजवून मऊ करण्यात येतात. शिजवल्यामुळे त्यांचा लगदा करणे सोयीचे जाते. अनेकदा शिजवतानाच त्यामध्ये कांदा व लसूण हे पदार्थ चिरून घालण्यात येतात. त्याचप्रमाणे मसाल्याचे पदार्थ बारीक पुडीच्या स्वरुपात किंवा शिरक्यामधील अर्कांच्या स्वरुपात घालण्यात येतात. गोड अगर मिश्र चवीच्या चटण्यांमध्ये कमी अधिक प्रमाणात साखर अगर गुळ वापरण्यात येतात. तयार चटण्या साधारणतःजॅमइतक्या दाट आटवल्यास वापरण्याच्या अगर टिकवण्याच्या दृष्टीने सोयीचे असते. शिरकायुक्त चटण्या शिरक्यामुळे आपोआआपच अधिक टिकाऊ होतात. पाश्चात्य पद्धतीत बहुतेक सर्व चटण्या गरम कृतीने केल्या जातात. पुढील फळांच्या अगर भाज्यांच्या चटण्या महत्त्वाच्या आहेत. सफरचंद, जरदाळू, आंबा, पीच, टोमॅटो, मनुका, नासपती, खजूर, केळी, पपई आणि बांबू. थंड कृतीमध्ये सर्व जिन्नस एकत्र करून वाटून एकजीव करण्यात येतात. भारतीय पद्धतीच्या बहुतेक सर्व चटण्या थंड कृतीनेच बनवल्या जातात.

सफरचंदाची चटणी : सफरचंदाच्या चटणीचे २ पाठ पुढे दिले आहेत.

पाठ १

सफरचंदे	२० किलो
चिरलेला कांदा	२५० ग्रॅम
साखर	१५ किलो
मीठ	१·५ किलो
जायपत्री	३० ग्रॅम
जायफळ	१५ ग्रॅम
कॅरामल रंग	३० ग्रॅम
माल्ट शिरका	१५ लिटर
मिरी पूड	३० ग्रॅम

सफरचंदाचे तुकडे आणि मसाले एकत्र शिजवून त्यांचा लगदा करण्यात येतो. तयार पदार्थात कमीत कमी २·४% असेटिक अम्ल असणे आवश्यक असते. पदार्थ गरम अवस्थेत रुंद तोंडाच्या फिरकीची झाकणे असलेल्या निर्जंतुक केलेल्या काचेच्या बाटल्यात भरण्यात येतो.

अनुक्रमणिका

पाठ २

सफरचंदे	३ किलो
साखर	२५० ग्रॅम
चिरलेला कांदा	५० ग्रॅम
चिरलेली लसूण	२ ग्रॅम
लाल तिखट	२ ग्रॅम
मीठ	१२ ग्रॅम
आले	२ ग्रॅम
शिरका	१० मिलीलिटर

वरील पाठाची कृतीही पाठ १ प्रमाणे आहे.

जरदाळूची चटणी : तयार पांढरे जरदाळू घेऊन त्यांच्या सालांचे तुकडे केले जातात. नंतर त्यात थोडी साखर घालून काही तास मऊ पडण्यासाठी बाजूला ठेवले जातात. जरदाळूच्या गराला चांगले पाणी सुटले की त्यात मसाल्याचे पदार्थ घालून ९०° ते ९५° सें. तपमानावर हे मिश्रण शिजविले जाते. त्यानंतर त्यात मीठ व शिरका घालून पुरेसे आटवून एकजीव केल्यावर चटणी तयार होते. जरदाळूच्या चटणीचा एक पाठ पुढे दिला आहे.

जरदाळूचे तुकडे	१·५ किलो
साखर	१·५ किलो
मीठ	६० ग्रॅम
वेलची	२ ग्रॅम
काळी मिरी	२ ग्रॅम
जिरे	२ ग्रॅम
दालचिनी	२ ग्रॅम
लाल तिखट	७ ग्रॅम
लवंग	१ ग्रॅम
चिरलेला कांदा	३० ग्रॅम
शिरका	२५० मिलीलिटर

वरील पाठापासून २·५ किलो चटणी तयार होते.

आंबा चटणी : आंब्याची चटणी करण्यासाठी कच्चे आंबे निवडण्यात येतात. आंब्याच्या चटणीचे तिखट अगर गोड प्रकार केले जातात.

गोड चटणीचा एक पाठ पुढे दिला आहे.

अनुक्रमणिका

कच्च्या आंब्याच्या फोडी		१ किलो
साखर		१ किलो
मीठ		६० ग्रॅम
दालचिनी, जायफळ वेलची आणि जिरे यांचे समभाग मिश्रण	}	३० ग्रॅम
चिरलेली लसूण		६ ग्रॅम
लाल तिखट		१५ ग्रॅम
शिरका		१२० मिलीलिटर
चिरलेला कांदा		३० ग्रॅम
आले		१०० ग्रॅम

सोललेल्या आंब्याच्या फोडी थोड्या पाण्यात उकळवून मऊ करण्यात येतात. नंतर त्यात मीठ व मसाल्याच्या पदार्थांचा शिरक्यामधील अर्क एकत्र करण्यात येतो. हे मिश्रण जॅमइतके दाट करण्यात येते. शेवटी उरलेला शिरका घालून आटवणे पूर्ण केले जाते. गरम तयार पदार्थ काचेच्या बाटल्यात भरण्यात जातो.

आंब्याच्या तिखट चटणीचा १ पाठ पुढे दिला आहे.

आंब्याच्या फोडी		१ किलो
मीठ		६० ग्रॅम
मोहरी		२५ ग्रॅम
शिरका		१०० मिलीलिटर
लाल तिखट		४० ग्रॅम
चिरलेला कांदा		३५ ग्रॅम
चिरलेली लसूण		१० ग्रॅम
आले		५० ग्रॅम
दालचिनी, जिरे, मेथी, मिरी यांचे समभाग मिश्रण	}	४० ग्रॅम

वरील पाठातील चटणी करण्याची पद्धत पाठ १ प्रमाणेच आहे.

पीचची चटणी : पीचच्या चटणीचा १ पाठ पुढे दिला आहे.

ताज्या पीचचा गर	५ किलो
किंवा	

अनुक्रमणिका

वाळवलेल्या पीचचा गर	१ किलो
चिरलेला कांदा	५०० ग्रॅम
मनुका	५०० ग्रॅम
दालचिनी	१५ ग्रॅम
आले	१५ ग्रॅम
शिरका	२५० मिलीलिटर

वाळलेल्या पीचचे तुकडे उथळ भांड्यात घालून शिरक्यात बुडवून ठेवण्यात येतात. पीचचा ताजा गर काढण्यासाठी ताजी फळे पाण्यात उकळवून घेण्यात येतात. चिरलेला कांदा, मनुका, मसाल्याचे पदार्थ व शिरका फळांच्या गरामध्ये एकत्र करून ते मिश्रण १५ मिनिटे उकळवण्यात येते. तयार पदार्थ गरम अवस्थेत बाटल्यात भरण्यात येतो.

टोमॅटोची चटणी : टोमॅटोच्या चटणीचा १ पाठ पुढे दिला आहे.

टोमॅटो	१५ किलो
चिरलेला कांदा	१० ग्रॅम
साखर	२० ग्रॅम
मीठ	१०० ग्रॅम
आले	६० ग्रॅम
तिखट	१५ ग्रॅम
शिरका	२ लिटर
चिरलेली लसूण	६० ग्रॅम

टोमॅटो उकडून मऊ करून घेण्यात येतात. मऊ झालेले टोमॅटो व शिरका सोडून इतर सर्व पदार्थ एका आटवपात्रात घालून शिजवले जातात. पुरेसे दाट झाल्यावर त्यामधे शिरका घालून आटण्याची क्रिया पूर्ण केली जाते व तयार झालेली चटणी गरम अवस्थेत बाटल्यात भरण्यात येते.

काळ्या मनुकांची चटणी : काळ्या मनुकांच्या चटणीचा १ पाठ पुढे दिला आहे.

काळ्या मनुका	२ किलो
साखर	२ किलो
शिरका	५०० मिलीलिटर
तिखट	५ ग्रॅम
मीठ	१५ ग्रॅम
जायपत्री	०·५ ग्रॅम

अनुक्रमणिका

मिरी	०·५ ग्रॅम
लवंग	०·५ ग्रॅम

मनुका, साखर व शिरका सोडून इतर सर्व पदार्थ एकत्र करून पाणी घालून शिजवण्यात येतात. त्यानंतर थोडे आटल्यावर शिरका घालून आटवण्याची क्रिया पूर्ण केली जाते. तयार चटणी गरम अवस्थेत बाटल्यात भरण्यात येते.

बांबूची चटणी : कोवळ्या बांबूच्या कांड्यांपासून गोड चवीची चटणी बनवली जाते. बांबूच्या कांड्यांचे तुकडे करून ते पाण्यात उकळवून शिजविले जातात. शिजलेल्या तुकड्यांचा लगदा करून त्यात साखर, मीठ, थोडे पाणी व मसाल्याचे पदार्थ घालून हे मिश्रण आटवण्यात येते. शेवटी शिरका घालून आटवण्याची क्रिया पूर्ण केली जाते. तयार पदार्थ गरम अवस्थेत काचेच्या बाटल्यात भरून हवाबंद केला जातो. वरील कृतीत वापरण्यात येणाऱ्या बांबूच्या चटणीचा पाठ पुढे दिला आहे.

शिजवलेले बांबूचे तुकडे	२ किलो
साखर	२ किलो
मीठ	८० ग्रॅम
लाल तिखट	३० ग्रॅम
चिरलेला कांदा	३० ग्रॅम
चिरलेली लसूण	२० ग्रॅम
शिरका	१०० मिलीलिटर
दालचिनी	२० ग्रॅम
जायपत्री	२० ग्रॅम
जिरे	२० ग्रॅम

भारतीय चटण्या

भारतीय चटण्यांचे साधारणपणे ओल्या चटण्या व कोरड्या चटण्या असे २ प्रमुख प्रकार पाडता येतात. ओल्या चटण्यांमध्ये पाण्याचा अंश जास्त असल्याने त्या अर्थातच कमी टिकाऊ असतात. कोरड्या चटण्या हवाबंद स्थितीत ठेवल्यास बराच काळटिकू शकतात आणि त्यांचा स्वाद, चव व रंग यात फरक पडत नाही. भारतीय प्रकारांच्या चटण्यांमध्ये सहसा शिरका वापरला जात नाही. काही प्रकारात मसाल्याची खाद्य तेलातील फोडणी वापरली जाते. फोडणीमध्ये हिंगाला महत्त्वाचे स्थान आहे. अलीकडे भारतीय व पाश्चात्य अशा मिश्र पद्धतींचे चटण्यांचे काही प्रकार केले जातात. ह्या चटण्यांमध्ये पाश्चात्य पद्धतीप्रमाणे शिरका वापरला जातो तर भारतीय पद्धतीप्रमाणे तेलाची फोडणीही वापरली जाते. चवीच्या दृष्टीने भारतीय चटण्याही तिखट, गोड, मसालेदार किंवा आंबटगोड प्रकारच्या मिश्र चवीच्या बनवल्या जातात. एकाच भाजीपासून किंवा फळापासून वेगवेळ्या चवीची कोरडी अगर ओली चटणी करणे शक्य असते. गोड आणि आंबटगोड चटण्यांमध्ये साखर अगर गूळ वापरतात तर इतर प्रकारच्या चवीच्या चटण्यांमध्ये विविध तऱ्हेची मसाल्याची मिश्रणे वापरली जातात.

अनुक्रमणिका

ओल्या चटण्या : ओल्या चटण्यांमध्ये पुढील प्रकारच्या चटण्या प्रामुख्याने केल्या जातात. आंबा, पपई, लसूण, खजूर, चिंच, कोथिंबीर, पुदिना, कैरी, टोमॅटो, कांदा, बटाटा, वांगी, रताळी, शेंगदाणे, खोबरे, त्याशिवाय उडदाची डाळ, चण्याची डाळ, पालक व अन्य पालेभाज्या, दोडकी, घोसाळी वगैरेसारख्या भाज्या, यांच्याही चटण्या केल्या जातात. ओल्या चटण्या सहसा शिजवून केल्या जात नाहीत. बहुतेक सर्व चटण्यांना तेलाची फोडणी देण्यात येते. मीठ, साखर अगर गूळ, तिखट किंवा ओली हिरवी मिरची, लिंबाचा रस, आले, शेंगदाण्याचे कूट, भाजलेले तीळ, ताजे अगर सुके खोबरे वगैरे पदार्थही वापरले जातात. फोडणीसाठी तीळाचे तेल, मेथी, हिंग, मोहरी, हळद, जिरे, धने, वगैरे मसाल्याचे पदार्थ वापरले जातात. फळ अगर भाजी आणि इतर पदार्थ एकत्र करून वाटून एकजीव करण्यात येतात. नंतर त्यावर फोडणी करून घालण्यात येते.

कोरड्या चटण्या : कोरड्या चटण्या करण्यासाठी लागणारे पदार्थ बहुधा आधी भाजून किंवा तळून घेतले जातात. भाजण्यामुळे अगर तळण्यामुळे चटणीला खमंग स्वाद येतो. पुढील प्रकारच्या कोरड्या चटण्या प्रामुख्याने केल्या जातात. सुके खोबरे, लसूण, शेंगदाणा, काळे तीळ, चण्याची डाळ, उडदाची डाळ, मेतकूट वगैरे. सुक्या चटण्यांमध्ये सहसा तेल किंवा तेलाची फोडणी वापरली जात नाही. लाल तिखट, मीठ, साखर व मसाल्याच्या पदार्थाचे मिश्रण हे जिन्नस चटणी करण्यासाठी वापरले जातात. कोरड्या चटण्या करण्यासाठी भाजलेले किंवा तळलेले पदार्थ व इतर जिन्नस एकत्र करून कुटून एकजीव करण्यात येतात. काही कोरड्या चटण्यांपासून पाणी, दही किंवा तेल ह्यासारखे पदार्थ एकत्र करून ताबडतोब वापरण्यासाठी ओल्या चटण्या तयार करण्यात येतात.

इतर पदार्थ

झटपट सॉसेस् व चटण्या : अलीकडे काही वर्षांत वरील तऱ्हेचे काही पदार्थ विक्रीस उपलब्ध झाले आहेत. या पदार्थातील घटकद्रव्ये कोरड्या पुडीच्या अवस्थेत एकत्रित करण्यात येतात. हे कोरडे मिश्रण पाण्यामध्ये मिसळून व आवश्यक वाटल्यास त्यात शिरका घालून झटपट सॉस अगर चटणी तयार करता येते. झटपट सॉसेस् व चटण्यांची अशी कोरडी मिश्रणे त्यांच्यातील पाण्यांचा अंश कमी असल्यामुळे टिकाऊ असतात व त्यामुळे त्यांच्यामध्ये संरक्षक रासायनिक द्रव्ये घालावी लागत नाहीत. पाण्याच्या सहाय्याने अशा पदार्थांपासून तयार केलेले सॉस अगर चटणी मात्र टिकाऊ नसल्यामुळे त्वरित वापरावी लागते. झटपट सॉसेसची व चटण्यांची कोरडी मिश्रणे तयार करताना त्यांची पाण्याशी मिश्रणक्षमता व तयार पदार्थाचा स्वाद, चव आणि रंग ग्राहकांना आकर्षित करतील व आवडतील याची खात्री करणे मालाच्या उठावाच्या दृष्टीने आवश्यक असते.

फळे व भाज्यांपासून टिकाऊ पदार्थ तयार करण्याच्या कृतीमध्ये मूळ फळे व भाज्यांव्यतिरिक्त अनेक तऱ्हेचा कच्चा माल व इतर पदार्थ वापरले जातात. त्याचप्रमाणे तयार पदार्थ भरण्यासाठी बाटल्या, डबे वगैरे साहित्याची आवश्यकता असते. अशा तऱ्हेच्या काही महत्त्वाच्या पदार्थांविषयी व साहित्याविषयी अधिक माहिती पुढील प्रकरणात दिली आहे.

अनुक्रमणिका

प्रकरण पाचवे

आवश्यक अन्य पदार्थ व साहित्य

फळे आणि भाजीपाला ह्यापासून साखरेच्या उपयोगाने तयार केलेले टिकाऊ गोड पदार्थ व मीठ, मसाले, खाद्यतेले, वगैरे संरक्षक पदार्थांच्या सहाय्याने बनवलेले मसालेदार पदार्थ तयार करण्यासाठी लागणाऱ्या परंतु आधीच्या माहितीत ज्यांचा उल्लेख अगर विचार झालेला नाही अशा पदार्थांचा व साहित्याचा ह्या प्रकरणात विचार केला आहे.

अ. अन्य पदार्थ

ह्या शीर्षकाखाली पेक्टिन, शिरका, पाणी, रंगद्रव्ये, सुगंधी द्रव्ये व संरक्षक द्रव्ये ह्याबद्दल माहिती दिली आहे.

ब. अन्य साहित्य

ह्यामध्ये काचेच्या बाटल्या, बरण्या, डबे, आदि साहित्याचा विचार केला आहे.

अ. अन्य पदार्थ

पेक्टिन

जॅम्स, जेलीज् व मार्मालेडस् तयार करण्यासाठी त्याचप्रमाणे काही मिष्टखाद्यांच्या प्रकारांमध्ये पदार्थ थिजण्यासाठी किंवा दाट करण्यासाठी पेक्टिन हे द्रव्य वापरले जाते. पेक्टिनबद्दल काही माहिती जॅम्स व जेलीज्वरील प्रकरणात आली आहे. पेक्टिन विविध फळांमध्ये व काही भाज्यांमध्ये कमीजास्त प्रमाणात आढळते. सिट्रस् वर्गातील फळांमध्ये पेक्टिनचे प्रमाण अधिक असते व त्यामुळे औद्योगिक प्रमाणावर पेक्टिन करण्यासाठी या फळांचा वापर प्रामुख्याने केला जातो. सिट्रस् वर्गात लिंबू, संत्री व मोसंबी ही फळे मोडतात. त्याशिवाय सफरचंदाचा उपयोग पेक्टिन तयार करण्यासाठी मोठ्या प्रमाणावर केला जातो. ही फळे किंवा त्यांचा रस डबाबंद करून टिकवून ठेवण्याच्या (कॅनिंग करण्याच्या) व्यवसायामध्ये निघणाऱ्या फळांच्या टाकाऊ भागापासून पेक्टिन तयार करणेअधिक फायद्याचे असते. रस काढून झाल्यावर उरलेला चोथा व फळांच्या साली यांचा या दृष्टीने महत्वाचा उपयोग होतो. पेक्टिन उत्पादनासाठी वापरणे शक्य असलेल्या काही फळांमधील पेक्टिनची प्रमाणे पुढीलप्रमाणे आहेत.

फळाचे नाव	ताज्या फळातील पेक्टिनचे प्रमाण %
सफरचंद	१·५ ते २·५
लिंबू	२·५ ते ४·०
संत्रे	३·५ ते ५·५
बीट	१·०

अनुक्रमणिका

गाजर	०·६२

सफरचंदापासून पेक्टिन तयार करण्याच्या प्रक्रियेमधील विविध टप्पे खालील अनुक्रमाप्रमाणे असतात.

१. सफरचंदे स्वच्छ करून, कुस्करून व दाबून त्यांचा रस काढणे.
२. रस गाळून त्यातील चोथा वेगळा करणे.
३. चोथा स्वच्छ धुवून पाण्यात मिसळणे.
४. चोथ्यातील पेक्टिन पाण्यात उतरवणे.
५. चोथा गाळून पेक्टिनचे द्रावण वेगळे काढणे.
६. पेक्टिनचे द्रावण गाळून व अन्य मार्गाने स्वच्छ करणे.
७. पेक्टिनच्या द्रावणातील पिष्ट पदार्थ व प्रथिने यांचा प्रकिण्वांच्या सहाय्याने नाश करणे.
८. पेक्टिनचे द्रावण कोळशाच्या पुडीच्या सहाय्याने शुद्ध करणे.
९. पेक्टिनचे द्रावण गाळून शुद्ध करणे.
१०. पेक्टिनचे द्रावण आटवून तीव्र करणे.
११. शुद्ध पेक्टिनच्या द्रावणापासून पेक्टिनद्रव्य वेगळे काढणे.
१२. पेक्टिनद्रव्याची शिजण्याची शक्ती निश्चित करणे.

कृती

सफरचंदे हायड्रोक्लोरिक अम्लाच्या सौम्य विलयनात धुवून नंतर पाण्याने स्वच्छ केली जातात. त्यानंतर ती यंत्राद्वारे कापून व कुस्करून त्यांचा लगदा तयार करण्यात येतो. गाळून या लगद्यातील रस वेगळा काढला जातो. गाळून उरलेला चोथा एका फिरत्या गोल पिंपामध्ये सुमारे ८०° सें. तपमानावर वाळवण्यात येतो. काही तास वाळवल्यावरया चोथ्यातील पाण्याचे प्रमाण ६ ते ८% पर्यंत खाली येते त्यामुळे हा चोथा खराब होत नाही. सुमारे १ टन ताज्या सफरचंदांपासून ५० किलो वाळलेला चोथा तयार होतो.

वाळलेला चोथा पुरेशा प्रमाणात साठल्यावर त्यामधून पेक्टिन मिळवण्यासाठी तो थंड पाण्यामध्ये एकत्र करण्यात येतो. पाण्यामध्ये चोथ्यामधील रंग व वास उतरतो व चोथ्यातील साखर पाण्यात विरघळते. चोथा पाण्यामध्ये ढवळून चांगला एकत्र करण्यासाठी गोल आकाराच्या बुडाशी छिद्रे पाडलेली जाळी बसवलेल्या टाकीचा वापर करणे सोयीचे असते. चोथ्याचे पाण्यातील मिश्रण गाळल्यावर चोथ्यातील पेक्टिन पाण्यात पूर्णपणे उतरण्यासाठी मिश्रणाची वेळ, मिश्रणाचे तपमान व मिश्रणासाठी वापरण्यात येणाऱ्या पाण्याचा पी. एच. योग्य (३·५) ठेवणे आवश्यक असते. ८५° सें. तपमानावर १·५ तास किंवा १००° सें. तपमानावर ३० ते ४० मिनिटे ढवळण्याची क्रिया केली जाते. पाण्याची अम्लता ३·५ पी. एच. आणण्यासाठी ०·२% प्रमाणात सिट्रिक, टार्टारिक, अगर लॅक्टिक अम्ल वापरण्यात येते. चोथ्यातील पेक्टिन पाण्यात पूर्णपणे उतरल्यावर ते मिश्रण गाळून पेक्टिनचे द्रावण चोथ्यापासून वेगळे करण्यात येते.

अनुक्रमणिका

पेक्टिनच्या द्रावणात उतरलेला फळातील पिष्टभाग व प्रथिने नष्ट करण्यासाठी ह्या द्रव्यांचे विघटन करणारी विशिष्ट प्रकिण्वे (अमायलेज् व प्रोटिएज्) घालून हे द्रावण काही वेळ बाजूस ठेवण्यात येते. प्रकिण्वांचे कार्य होताच ते थांबवण्यासाठी व ती नष्ट करण्यासाठी पेक्टिनचे द्रावण उकळवण्यात येते. त्यानंतर कोळशाच्या पुडीच्या सहाय्याने हे पेक्टिनचे द्रावण स्वच्छ करण्यात येते. त्यासाठी त्यामध्ये कोळशाची पूड मिसळूच काही वेळ ढवळून हे मिश्रण गाळले जाते. अशा तऱ्हेने स्वच्छ केलेल्या पेक्टिनच्या द्रावणात ०·७ ते १·०% पेक्टिन असते. हे द्रावण कमी दाबाखाली उकळवून आटवण्यात येते. त्यामुळे त्यामधील पेक्टिनची तीव्रता सुमारे ४·५% पर्यंत वाढते. हे ४·५% तीव्रतेचे शुद्ध केलेले पेक्टिनचे द्रावण निर्जंतुक करून व डबाबंद करून द्रव अवस्थेत टिकवून ठेवता येते. असे डबाबंद केलेले द्रावण दीर्घकाळ टिकते व पुढील कामासाठी केव्हाही वापरणे सोयीचे पडते.

वरील तीव्रतेच्या शुद्ध केलेल्या द्रावणापासून पेक्टिनची शुद्ध पूड तयार केली जाते. पूड करण्यासाठी पेक्टिनचे द्रावण 'स्प्रे ड्राऑींग' पद्धतीने वाळवले जाते. ही क्रिया दुधाची पूड करण्यासाठी वापरण्यात येणाऱ्या खास प्रकारच्या स्प्रे ड्रायर नावाच्या यंत्राद्वारे करता येते. पेक्टिनची पूड करण्याची दुसरी पद्धत म्हणजे पेक्टिनचे द्रावण व ॲसिटोन किंवा मद्यार्क ह्यांचे योग्य प्रमाणात मिश्रण करून द्रावणातील पेक्टिन द्रावणातूनबाहेर काढणे. द्रावणातून बाहेर पडलेला पेक्टिनचा भाग गाळून उरलेला द्राव पुन्हा आटवून वरील पद्धतीप्रमाणे २ ते ३ पट ॲसिटोन अगर मद्यार्क एकत्रित करून आणखी पेक्टिन द्रावणातून बाहेर काढता येते. घनस्वरुपात वेगळे झालेले पेक्टिन मद्यार्काच्या सहाय्याने स्वच्छ करण्यात येते व वाळवून त्याची पूड तयार होते. तीव्र द्रावणातून पेक्टिन वेगळे काढण्यासाठी आणखीही एक पद्धत वापरता येते. त्यामध्ये ॲल्युमिनियम सल्फेट व अमोनिया यांचा वापर करण्यात येतो.

सिट्रस् फळांच्या सालींमध्ये व फुकट गेलेल्या भागामध्ये २·५ ते ५·५% पेक्टिन असते. संत्र्यासारख्या फळांच्या सालीमध्ये असलेले सुगंधी तेल वेगळे काढून झाल्यावर राहिलेला भागही पेक्टिन काढण्यासाठी वापरता येतो. त्यासाठी त्या सालींचे तुकडे करून त्यांचे कुस्करून पाण्यामध्ये मिश्रण करण्यात येते. संत्र्याच्या गरापासून रस वेगळा काढून उरलेला चोथा वाळवण्यात येतो. वाळवलेला चोथा पाण्यामध्ये ढवळून एकत्र करण्यात येतो. सालींचे अगर चोथ्याचे पाण्यातील मिश्रण सौम्य हायड्रोक्लोरिक, सल्फ्यूरिक किंवा सिट्रिक अम्लाच्या द्रावणात ४० ते ४५ मिनिटे उकळवण्यात येते. अम्लयुक्त पाण्यामध्ये सर्व पेक्टिन उतरते. सिट्रस् फळांच्या फुकट गेलेल्या सालींपासून अगर चोथ्यापासून पेक्टिन तयार करण्याची पुढील कृती सफरचंदापासून पेक्टिन करण्याच्या पद्धतीसारखीच असते. पपई व पेरू ह्यांच्या गरापासून किंवा सालींपासूनही चांगल्या दर्जाचे पेक्टिन करता येते.

पेक्टिनच्या दर्जाची परीक्षा : पेक्टिन हे पिष्टवर्गातील एक रासायनिक द्रव्य असून त्याचे रासायनिक सूत्र अनिश्चित आहे. ह्या द्रव्यातील अणूरचना गुंतागुंतीची असून त्याचा रेणूभारही बराच मोठा असतो. निरनिराळ्या कच्च्या पदार्थापासून वेगवेगळ्या पद्धतीने बनवण्यात आलेली पेक्टिने त्यांच्या थिजण्याच्या गुणधर्मात बराच फरक दाखवतात. पेक्टिनचे तीव्र अम्लाच्या सहाय्याने जलद विघटन होते व त्यापासून पेक्टिक अम्ल तयार होते. पेक्टिक अम्लाला थिजण्याचा गुणधर्म नाही. पेक्टिनची थिजण्याची क्षमता रासायनिक अगर जेली पद्धतीने अजमावता येते. रासायनिक पद्धतीने केलेल्या परीक्षेद्वारे पेक्टिनच्या दर्जाची अचूक कल्पना येईलच असे म्हणता येत नाही कारण रासायनिक पद्धतीत पेक्टिनचे कॅलशियम पेक्टेट हे द्रव्य होण्याच्या पेक्टिनच्या क्षमतेवर ही पद्धत आधारीत आहे. कॅलशियम पेक्टेट होण्याच्या तत्त्वाचा व पेक्टिनच्या थिजण्याच्या क्षमतेचा सरळ सरळ संबंध नसल्याने सारखाच रेणूभार असलेल्या

अनुक्रमणिका

निरनिराळ्या पेक्टिन्सची थिजण्याची क्षमता वेगवेगळी असू शकते. ह्याच कारणास्तव जेली पद्धतीनेम्हणजेच थिजण्याची क्षमता अजमावण्याच्या पद्धतीने मोजलेली पेक्टिनची प्रत अधिक योग्य असते.

पेक्टिनचे प्रकार : पेक्टिनचे रासायनिक दृष्ट्या दोन मुख्य प्रकार आहेत. पहिला प्रकार जास्त मेथॉक्सील किंवा जास्त एस्टर असलेली पेक्टिने हा आहे तर दुसरा कमी मेथॉक्सील किंवा कमी एस्टरयुक्त पेक्टिने हा आहे. जास्त मेथॉक्सीलयुक्त पेक्टिनांपासून चांगली जेली होण्यासाठी पदार्थांमध्ये एकूण घनभाग कमीतकमी ६५% इतका असावा लागतो. ह्या उलट कमी मेथॉक्सील वर्गातील पेक्टीनांपासून चांगली जेली होण्यासाठी पदार्थातील एकूण घनभागाचे प्रमाण ६५% हून कमी असले तरी चालते. पेक्टिनचा दर्जा ठरवण्यासाठी पेक्टिनच्या द्रावाचा प्रवाहीपणा व पेक्टिनची थिजण्याची क्षमता ह्यांच्यातील असलेल्या समान संबंधाच्या तत्त्वाचा उपयोग करणे सर्व दृष्टीने सोयीचे असते. प्रवाहीपणा मोजण्यासाठी विशिष्ट उपकरणे आहेत. त्या उपकरणांच्या सहाय्याने ०·५ ते १·०५% तीव्रतेच्या पेक्टिनच्या पाण्यातील द्रावणाचा प्रवाहीपणा मोजण्यासाठी वापर करण्यात येतो. प्रवाहीपणाच्या आधारे पेक्टिनच्या दर्जाबद्दल काढलेला निष्कर्ष बहुतांशी अचूक व ग्राह्य असतो. प्रत्यक्ष जेली तयार करताना वापरण्यात येणाऱ्या पद्धतीनुसार वरील तऱ्हेने काढलेल्या निष्कर्षाच्या अचूकपणाला थोडा बाध येण्याची शक्यता असते. परंतु त्यामुळे त्या निष्कर्षाची ग्राह्यता फारशी बदलत नाही.

अमेरिकन पद्धतीप्रमाणे प्रमाणित पेक्टिनचा दर्जा १०० मानला जातो व त्यापासून प्रमाणित पद्धतीने केलेली जेली प्रमाणभूत मानण्यात येते. अन्य पेक्टीनच्या प्रकारांपासून प्रमाणित पद्धतीने केलेल्या जेलीच्या थिजण्याच्या ताकदीच्या बाबतीत प्रमाणित जेलीशी तुलना करून त्यानुसार पेक्टिनचा दर्जा ठरवला जातो. अशा तऱ्हेची तुलना करण्यासाठी तयार करण्यात येणाऱ्या जेलीमध्ये ६५% साखर वापरण्यात येते व त्या जेलीचा पी. एच. ३·०० ± ०·०५ ठेवावा लागतो. जेली १८ तास थिजू देण्यात येते.

वरील परीक्षा पद्धत पुढील प्रमाणे अंमलात आणण्यात येते. एका काचेच्या पेल्यात ३२० मिलीलिटर शुद्ध पाणी, ५०० ग्रॅम साखर व तक्ता क्रमांक ११ मध्ये दिल्याप्रमाणे पेक्टिनचे प्रमाण एकत्र करण्यात येते. त्या मिश्रणात ५०% सिट्रिक अम्लाच्या पाण्यातील द्रावणाचे ०·५ मिलीलिटर व २५% सोडियम सिट्रेटच्या पाण्यातील द्रावणाचे १ मिलीलिटर एकत्र करण्यात येतात. सुमारे २०० मिलीलिटर आकाराचा काचेचा पेला घेऊन त्यामध्ये वरील मिश्रण १८ तास २६° सें. तपमानावर ठेवण्यात येते. सोबत अशाच पद्धतीने प्रमाणित जेली करण्यात येते. प्रमाणित जेली व नमुन्याची जेली ह्यांची जेलॉमीटर ह्या उपकरणाच्या सहाय्याने तुलना करून त्यांचा दर्जा ठरवण्यात येतो.

तक्ता ११.

पेक्टिनचा दर्जा व पेक्टिनचे प्रमाण (अमेरिकन पद्धतीप्रमाणे)

पेक्टिनचा दर्जा	पेक्टिनचे प्रमाण(ग्रॅम)	पेक्टिनचा दर्जा	पेक्टिनचे प्रमाण(ग्रॅम)
१०	५०·००	१२०	४·१७
२०	२५·००	१३०	३·८५
३०	१६·६६	१४०	३·५७
४०	१५·५०	१५०	३·३३

अनुक्रमणिका

५०	१०·००	१६०	३·१२
६०	८·३३	१७०	२·९४
७०	७·१४	१८०	२·७८
८०	६·२५	१९०	२·६३
९०	५·५५	२००	२·५०
१००	५·००	२१०	२·२८
११०	४·५५	२२०	२·२७

पेक्टिनचे उपयोग : जॅम्स, जेलीज व मार्मालेडमध्ये थिजण्यासाठी आणि सॉस व केचप्समध्ये दाटवण्यासाठी करण्यात येणाऱ्या पेक्टिनच्या उपयोगाव्यतिरिक्त पेक्टिनचे खाद्यपदार्थामध्ये अन्य उपयोगही केले जातात. आईस्क्रीम व मेयोनेज ह्यासारख्या पदार्थामध्ये त्यातील स्निग्ध भाग व्यवस्थित पसरून इतर पदार्थांमध्ये एकजीव होण्यासाठी पेक्टिन वापरण्यात येते. त्याचप्रमाणे पाण्यामध्ये विरघळलेल्या वायूला फेसाळपणा प्राप्त करून देण्यासाठी व साखरेमध्ये घोळवलेल्या मिष्टप्रकारांना विशिष्ट आवरण देण्यासाठी पेक्टिनचा वापर करता येतो. त्याशिवाय स्फोटक द्रव्ये, लॅकर्स, काहीप्रकारची लोशन्स तयार करण्यासाठी, कापड उद्योगात सायजिंगसाठी व रक्ताच्या व्याधींवरील काही उपचारात पेक्टिनचा वापर केला जातो. पेक्टिनची पूड थंड पाण्यात चटकन विरघळत नसल्यामुळे पेक्टिनचे द्रावण गरम पाण्यात करणे आवश्यक असते. जरूर वाटल्यास हे द्रावण ढवळून अल्प काळ उकळवण्यात येते. तळाला काही गाळ बसल्यास तो गाळून पेक्टिनचे स्वच्छ द्रावण करण्यात येते. डबाबंद टिकवलेले पेक्टीनचे द्रावण वापरल्यास कोणतीही पूर्वतयारी करावी लागत नाही.

शिरका

शिरका हा पदार्थ किण्वनक्रियेद्वारा तयार केला जातो. साखर किंवा पिष्टमय पदार्थांचे प्रथम यीस्टच्या सहाय्याने किण्वन करून मद्यार्क तयार केला जातो व त्या मद्यार्काचे पुढे ॲसिटोबॅक्टर वर्गातील सूक्ष्मजंतूंच्या सहाय्याने आणखी किण्वन करून असेटिक अम्ल तयार केले जाते. शिरक्यामध्ये सर्वसाधारणपणे ४ ते ५% पर्यंत असेटिक अम्ल असते. चांगल्या दर्जाच्या शिरक्यामध्ये कोणतेही खनिज अम्ल, शिसे व तांबे असू नयेत. अर्सेनिकचे प्रमाण ०·०१४३ मिलीग्रॅम दर १०० मिलिलीटरमध्ये या पेक्षा जास्त असू नये. कॅरामलशिवाय दुसरा कोणताही रंग शिरक्यात वापरला जाऊ नये.

शिरक्याचे प्रमुख प्रकार पुढीलप्रमाणे आहेत. १. सायडर शिरका २. द्राक्षांचा शिरका ३. स्पिरिट शिरका ४. माल्ट शिरका ५. इतर फळांचा शिरका ६. उसाच्या रसाचा शिरका ७. कृत्रिम शिरका.

१. सायडर शिरका : किण्वन केलेल्या सफरचंदाच्या रसाला सायडर असे म्हणतात व म्हणून सफरचंदाच्या रसापासून तयार केलेल्या शिरक्याला सायडर शिरका असे नाव आहे. सायडर शिरक्यामध्ये दर १०० मिलीलिटरमध्ये कमीतकमी १·६ ग्रॅम सफरचंदाचा भाग असावा व त्यामध्ये एकूण सफरचंदाच्या भागापैकी ५०% भाग रिड्यूसिंग साखर असावी. असेटिक अम्लाचे प्रमाण ४% पेक्षा कमी असू नये.

अनुक्रमणिका

२. द्राक्षांचा शिरका : द्राक्षांपासून मद्यार्क करून त्यापासून तयार केलेल्या शिरक्याला द्राक्षांचा शिरका असे म्हणतात. द्राक्षांच्या शिरक्यामध्ये दर १०० मिलीलिटरमध्ये कमीत कमी १ ग्रॅम द्राक्षांचा भाग असावा व असेटिक अम्लाचे प्रमाण ४% पेक्षा कमी असू नये.

३. स्पिरिट शिरका : शुद्ध मद्यार्काच्या सौम्य विलयनाचे किण्वन करून त्याचे असेटिक अम्लात रुपांतर केल्यास तयार होणाऱ्या शिरक्याला स्पिरिट शिरका असे म्हणतात. ह्यामध्ये रंगासाठी कॅरामलचा वापर केला जातो. स्पिरिट शिरक्यातील असेटिक अम्लाचे प्रमाण कमीत कमी ४% असावे.

४. माल्ट शिरका : बार्ली किंवा इतर धान्ये ह्यांना मोड आणून (माल्टिंग करून) त्यापासून प्रथम मद्यार्क व नंतर किण्वनाद्वारे असेटिक अम्ल तयार केल्यास शिरक्याला माल्ट शिरका असे म्हणतात. ह्या शिरक्यामध्ये कमीत कमी ४% असेटिक अम्ल असावे.

५. इतर फळांचा शिरका : संत्री, अननस, केळी, नासपती, पीच, जरदाळू,आंबा व खजूर ह्यापैकी कोणत्याहि फळापासून किण्वनाद्वारे शिरका तयार करता येतो. किण्वनासाठी १० ते २०% साखरेचे अगर पिष्टाचे प्रमाण असावे लागते.

६. उसाच्या रसापासून शिरका : उसाच्या रसापासूनही शिरका तयार केला जातो. त्यामध्ये कमीतकमी ४% असेटिक अम्ल असावे.

७. कृत्रिम शिरका : तीव्र असेटिक अम्ल व पाणी एकत्र करून पांढरा कृत्रिम शिरका तयार करता येतो. कॅरामल रंग वापरल्यास कृत्रिम लाल शिरका तयार होतो.

फळांचा शिरका तयार करण्याची सर्वसाधारण पद्धत : सफरचंद किवा द्राक्षे ह्यासारख्या पदार्थापासून शिरका तयार होण्याची क्रिया २ टप्प्यांमध्ये होते. पहिल्या टप्प्यामध्ये मूळ पदार्थातील साखर व शर्करावर्गातील पदार्थ ह्यापासून मद्यार्क तयार करण्याचा भाग येतो. दुसऱ्या अवस्थेत आधी तयार झालेल्या मद्यार्काचे असेटिक अम्लात रुपांतर करणे हा भाग येतो. पहिल्या टप्प्यासाठी यीस्ट वर्गातील सॅकॅरोमायसिस ह्या सूक्ष्मजीवांचा उपयोग केला जातो तर दुसऱ्या टप्प्यासाठी असेटिक अम्ल वर्गातील ॲसिटोबॅक्टर ह्या सूक्ष्मजंतूचा वापर केला जातो. वरील २ टप्प्यामध्ये घडून येणाऱ्या रासायनिक प्रक्रिया पुढील सूत्राद्वारे दर्शविता येतील.

१. $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{यीस्ट}} २\ C_2H_5OH + २\ CO_2$

साखर → मद्यार्क + कर्बद्विप्राणीज वायू

२. $C_2H_5OH + O_2 \xrightarrow{\text{ॲसिटोबॅक्टर}} CH_3COOH + H_2O$

मद्यार्क + प्राणवायू → असेटिक अम्ल + पाणी

अनुक्रमणिका

कच्चे पदार्थ व कृती : ज्या फळांपासून शिरका तयार करावयाचा असेल ती फळे स्वच्छ धुवून, कुस्करून, थोड्याशा पाण्यात गरम करून, मऊ झाल्यावर त्यांचा बास्केट प्रेसमध्ये रस काढला जातो. ब्रिक्स हायड्रॉमीटरच्या उपयोगाने रसातील साखरेचे प्रमाण १० ते १५% असल्याची खात्री करावी लागते. साखरेचे प्रमाण १५% पेक्षा अधिक असेल तर पाणी घालून व १०% पेक्षा कमी असेल तर साखर व गूळ घालून ते प्रमाण सुधारावे लागते. साखरेचे प्रमाण निश्चित केल्यावर तो रस निर्जंतुक करण्यासाठी उकळवला जातो. निर्जंतुक केलेला रस काचेच्या अगर चिनी मातीच्या बरण्यांमध्ये अगर लाकडी पिंपामध्ये ¾ भाग भरेल या बेताने भरला जातो. किण्वनक्रिया सुरू होण्यासाठीशुद्ध यीस्टचा काही भाग त्यामध्ये मिसळून बरण्या अगर पिंपे वरून कापडाने बंद करण्यात येतात. २—३ दिवसात यीस्टची पुरेशी वाढ होऊन रसामधून कर्बद्विप्राणिज वायूचे बुडबुडे तयार होऊन बाहेर पडू लागतात. हा वायू नीट बाहेर निघून जाण्यासाठी बरण्या अगर पिंपे अधून मधून हलवावी लागतात. चांगल्या किण्वनक्रियेसाठी तपमान २० ते ३०° सें. असणे आवश्यक असते. ही किण्वनाची क्रिया सुमारे ३ आठवड्यात पूर्ण होते. शेवटी बुडबुडे येणे व फेसाळणे कमी होत जाते. किण्वनक्रिया पूर्ण झालेल्या रसाला आंबट वास येतो व त्यामध्ये ८ ते १०% मद्यार्क तयार झालेला असतो. किण्वनक्रिया पूर्ण झाल्यावर मूळच्या रसाचा आकार अर्ध्यावर येतो.

रसाची किण्वनक्रिया पूर्ण झाल्यावर तो रस गाळून स्वच्छ केला जातो. त्यानंतर रसातील उर्वरित साखरेचे प्रमाण ब्रिक्स हायड्रॉमीटरच्या सहाय्याने मोजले जाते. ब्रिक्स मापांक ० च्या जवळपास असल्यास रसातील मूळ साखरेचे मद्यार्कात संपूर्णपणे परिवर्तन झाले असे सिद्ध होते. ह्या पडताळणीनंतर हा गाळलेला रस सुमारे १ ते २ आठवडे पुन्हा बरण्यांमधे किंवा पिंपामध्ये भरला जातो. ह्या काळामधे रसातील आणखी काही गाळ वेगळा होऊन तळाशी बसतो. त्यानंतर हा रस पुन्हा गाळून दुसऱ्या स्वच्छ बरण्यांमध्ये अगर पिंपामध्ये ¾ भागापर्यंत भरला जातो व त्यामध्ये पाश्चरीकरण न केलेला शिरका १०% प्रमाणात मिसळला जातो. बरण्यांची व पिंपांची तोंडे कापसाने अगर कापडाने बंद केली जातात. पाश्चरीकरण न केलेल्या शिरक्यामुळे रसाला अम्लता प्राप्त होते व शिरक्यातील असेटिक अम्ल वर्गातील सूक्ष्मजंतू किण्वनासाठी उपलब्ध होतात. ही किण्वनक्रिया ८ ते १० आठवडे होऊ दिली जाते. तपमान २० ते २५° सें. ठेवणे आवश्यक असते. किण्वनक्रिया पूर्ण झालेला शिरका गाळून निर्जंतुक केलेल्या बाटल्यात भरण्यात येतो. भरलेल्या बाटल्यांचे सुमारे ७० ते ८०° सें. तपमानावर गरम पाण्यात १५ ते २० मिनिटे पाश्चरीकरण करण्यात येते. पाश्चरीकरण केलेल्या सीलबंद बाटल्यांमध्ये शिरका दीर्घकाळ टिकतो.

उसाच्या रसापासून शिरका करण्याची कृती : उसाच्या रसापासून शिरका करण्यासाठी सुमारे ६ महिन्यांचा अवधी लागतो. त्यातील १ महिना मद्यार्क किण्वनासाठी व ५ महिने असेटिक अम्ल किण्वनासाठी लागतात. बाकी सर्वसाधारण उत्पादनक्रिया फळांच्या शिरक्याप्रमाणेच असते.

माल्ट शिरका करण्याची कृती : माल्ट शिरका तयार करण्यासाठी उत्तम प्रतीची बार्ली वापरण्यात येते. बार्ली स्वच्छ करून ४८ तासापर्यंत पाण्यात भिजत घातली जाते. पाण्यात मुरवलेली बार्ली नंतर दमट वातावरणात पसरून ठेवण्यात येते. सुमारे १आठवड्यामध्ये मोड येण्याची क्रिया पूर्ण होते. त्यानंतर मोडवलेले बार्लीचे दाणे सुकवून व दळून त्याची पूड करण्यात येते. ही पूड पाण्यामध्ये एकत्र करून त्यापासून १५% माल्टोज असलेले मिश्रण तयार करण्यात येते. या पिष्टाचे सॅकॅरोमायसिसद्वारा २ ते ३ आठवड्यांमध्ये ७ ते ८% मद्यार्काच्या तीव्रतेपर्यंत किण्वन केले जाते. त्यानंतर ॲसिटो बॅक्टरच्या सहाय्याने मद्यार्काचे असेटिक अम्लात रुपांतर केले जाते.

अनुक्रमणिका

शिरका तयार करण्याच्या किण्वनक्रियेमध्ये पहिल्या टप्प्यामधे प्रथम अवस्थेतील १०० भाग पिष्टाचे ४५ ते ४७ भाग मद्यार्कात रुपांतर होते व त्यापासून दुसऱ्या टप्प्यात ५० ते ५५ भाग असेटिक अम्ल तयार होते. काही प्रकारच्या शिरक्याची बाटल्यात भरल्यावर पाश्चरीकरण करण्यापूर्वी मुरण्यासाठी काही काळ साठवण करण्यात येते. आवश्यक वाटल्यास कॅरामल रंगाचा वापर करून शिरक्याला पिंगट रंग न दिल्यास शिरका पाण्यासारखा रंगहीन दिसतो व त्यास पांढरा शिरका असे ओळखले जाते.

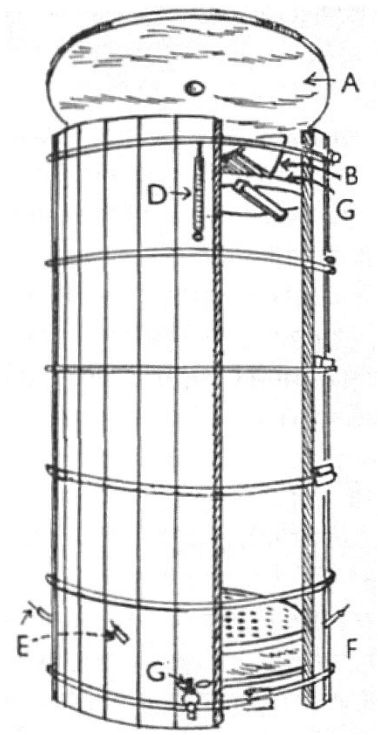
शिरका करण्याच्या पद्धती व त्यासाठी लागणारी यंत्रसामुग्री : शिरका तयार करण्यासाठी मंद व जलद अशा दोन पद्धती वापरण्यात येतात. भारतात प्रामुख्याने मंद पद्धत वापरण्यात येते. परंतु पाश्चात्य देशात मुख्यत्वेकरून जलद पद्धत वापरली जाते.

मंद पद्धत : या पद्धतीत रस अगर साखरेचे द्रावण किणवनासाठी लाकडी पिंपांत साठवण्यात येते. नंतर ह्या पिंपांची तोंडे झाकणे लावून बंद करण्यात येतात. झाकणामधील छिद्रे कापडाने अगर कापसाने बंद करण्यात येतात. त्यामुळे किण्वनाद्वारे तयार झालेला वायू बाहेर जाण्यास मार्ग मिळतो. किणवनासाठी ही पिंपे दमट व उष्ण जागेत साठवली जातात.

मंद पद्धतीचे गुणदोष पुढीलप्रमाणे आहेत, गुण :— विशेषप्रकारची यंत्रसामुग्री किंवा संच लागत नसल्यामुळे उत्पादनाचा खर्च कमी असतो. या पद्धतीचे दोष पुढीलप्रमाणे आहे. १. बऱ्याचवेळा मद्यार्क किण्वनाची क्रिया पूर्णावस्थेला जात नाही. याचाच अर्थ असा की किण्वनानंतर उर्वरित साखरेचे प्रमाण अधिक असते. २. असेटिक अम्ल किण्वनाची क्रिया अत्यंत सावकाश चालते व त्यामुळे एकूण उत्पादनकाळ प्रदीर्घ होतो व शिरक्याची प्रत तितकीशी चांगली निघत नाही. ३. असेटिक अम्लाची तीव्रताही अनिश्चित असते. ४. एकूण उत्पादनाची कार्यक्षमता अपेक्षेपेक्षा कमी असते.

वरील दोष टाळून कार्यक्षम पद्धतीने निश्चित पद्धतीचा शिरका तयार करण्यासाठी जलद पद्धतीचा वापर करणे इष्ट असते.

आकृती ३६ जलद पद्धतीने शिरका तयार करण्याचे संयंत्र (कन्व्हर्टर) दाखवले आहे.



आकृती ३६ : शिरका तयार करण्याचे संयत्र (कन्व्हर्टर)

जलद पद्धत : जलद पद्धतीमध्ये गोल व उंच आकाराची एक टाकी वापरण्यात येते. ह्या टाकीला 'कन्व्हर्टर' असे म्हणतात. ह्या कन्व्हर्टरच्या तळाशी व वरच्या बाजूस छिद्रे पाडलेले पृष्ठभाग बसवलेले असतात. टाकीचे एकूण ३ भाग पाडलेले असतात. मधल्या भागामध्ये लाकडाचे बारीक तुकडे गच्च भरलेले असतात. मध्यभाग आणि वरचा भाग ह्यांना विभागण्यासाठी छिद्रे असलेली एक लाकडी फळी बसवलेली असते. ह्या फळीचे कार्य म्हणजे वरून पडणाऱ्या किणवनक्रिया न झालेल्या रसाचे मधल्या भागात नीट वाटप करणे हे असते. अशा रीतीने रस वरच्या भागातून मधल्या भागातील लाकडाच्या गच्च भरलेल्या तुकड्यांवर सतत व संथपणे पडत राहतो. कन्व्हर्टरचा खालचा सुमारे १·५ ते २ मीटर उंचीचा भाग तयार झालेला शिरका साठवण्यासाठी उपयोगात येतो. कन्व्हर्टरची एकूण उंची सुमारे ३ ते ४ मीटर असते व व्यास १·५ ते २ मीटर असतो.

हा कन्व्हर्टर सतत पद्धतीवर चालतो. उत्पादनाचे चक्र चालू करण्यासाठी मधल्या कप्प्यात दाटीने भरलेल्या लाकडाच्या तुकड्यांवर पाश्चरीकरण न केलेला शिरका काही काळ ठिबकू देण्यात येतो. त्यामुळे ह्या शिरक्यातील असेटिक अम्ल वर्गातील सूक्ष्मजीव ह्या तुकड्यांच्या संपूर्ण पृष्ठभागावर नीटपणे पसरतात. त्यानंतर वरच्या कप्प्यातून मद्यार्कयुक्त रस व शिरका ह्यांचे मिश्रण सावकाशपणे मधल्या कप्प्यातील लाकडी तुकड्यांवर पडू देण्यात येते. सुरुवातीस वरील मिश्रणात २ भाग मद्यार्कयुक्त रस व १ भाग शिरका हे प्रमाण वापरण्यात येते. जसजशी किण्वन क्रिया प्रस्थापित होऊन असेटिक अम्लाची निश्चित तीव्रता तयार शिरक्यामध्ये मिळू लागते. तसतसे मूळ रसाच्या अम्लातील शिरक्याचे प्रमाण कमी कमी करण्यात येते. सुरुवातीस अनेक वेळा किणवनक्रिया प्रस्थापित करण्यासाठी दीर्घकाळ लागतो. अनेक वेळा असेटिक अम्लाचे प्रमाण पुरेसे मिळत नाही व तयार होणारा शिरका कन्व्हर्टरमधून पुन्हा पुन्हा फिरवावा लागतो. अशा रीतीने सतत क्रिया समाधानकारक रीत्या प्रस्थापित झाली की निश्चित गतीने ठराविक असेटिक अम्लाच्या तीव्रतेचा व गुणधर्माचा शिरका एकाच टप्प्यात तयार होऊ लागतो. कन्व्हर्टरची सतत प्रक्रिया

कार्यक्षम रीतीने चालण्यासाठी त्यामध्ये योग्य प्रमाणात हवा खेळती ठेवणे आवश्यक असते. हवा आतबाहेर जाण्यासाठी कन्व्हर्टरच्या वरच्या आणि खालच्या भागात असलेली छिद्रे सतत मोकळी ठेवावी लागतात. कन्व्हर्टरचे तपमान शक्य तो एकाच पातळीवर राहील अशी खबरदारी घेणे जरूर असते. २८ ते ३०° सें. तपमान किण्वनासाठी योग्य असते. तपमान मर्यादित ठेवण्यासाठी आतबाहेर जाणाऱ्या हवेचा व ठिबकणाऱ्या द्रवाचा वेग कमी जास्त करणे उपयुक्त असते. हवामानाप्रमाणे किंवा ऋतूमानाप्रमाणे किण्वनाच्या तपमानावर ताबा ठेवणे शक्य नसल्यास कन्व्हर्टरच्या आतल्या बाजूस थंड पाणी अगर वाफ खेळवण्यासाठी वर्तुळाकार नळ्या बसवणे श्रेयस्कर असते. कन्व्हर्टरच्या आकारमानानुसार त्याची उत्पादनक्षमता कमी जास्त होते.

शिरका करण्यासाठी वापरण्यात येणारे असेटिक वर्गातील सूक्ष्मजंतू शुद्ध जातीचे असणे महत्त्वाचे असते. काही कारणाने या सूक्ष्मजंतूमध्ये इतर काही जातींच्या सूक्ष्म जंतूंचा मिलाफ झाला तर मद्यार्कापासून असेटिक अम्ल तयार होण्याचे किण्वनकार्य व्यवस्थित न होता इतर सूक्ष्मजंतूंच्या कार्याचा मूळ किण्वनक्रियेस अडथळा निर्माण होऊन शिरक्याची प्रत निकृष्ट होते. त्यामुळे शिरक्यामधील असेटिक अम्लाचे प्रमाण कमी होते, त्यात गढूळपणा येतो आणि त्याचा स्वाद व रंग बिघडतो. इतर सूक्ष्मजीवांचा प्रवेश टाळण्यासाठी किण्वनासाठी घेतल्या जाणाऱ्या मूळ रसात पुरेशी अम्लता असणे जरूर असते. पाश्चरीकरण न केलेला शिरका मूळ रसात काही प्रमाणात मिसळल्यानेवरील हेतू साध्य होतो. इतर अनावश्यक सूक्ष्मजंतूंचा शिरकाव टाळण्यासाठी मद्यार्क किण्वन सुरू करण्यापूर्वी रस निर्जंतुक करून घेणे व किण्वनक्रिया प्रारंभ करण्यासाठी यीस्टची चांगली व शुद्ध जात वापरणे या दोन गोष्टी महत्त्वाच्या असतात.

शिरक्याचे उपयोग : पाश्चात्य देशात शिरका फार मोठ्या प्रमाणावर केला जातो व त्याचे प्रकारही अनेक असतात. फळे व भाज्या ह्यापासून टिकाऊ पदार्थ करण्यासाठी शिरक्याचा वापर तेथे फार महत्त्वाचा मानला जातो. याउलट भारतामध्ये शिरक्याचे उत्पादन व वापर फारच मर्यादित प्रमाणावर केला जातो. भारतीय पद्धतीने फळे व भाज्या टिकाऊ करण्याच्या कलेमध्ये शिरक्याचे स्थान अतिशय गौण आहे. काही पाश्चात्य व मिश्र पद्धतीच्या टिकाऊ पदार्थांसाठी शिरक्याचा वापर केला जातो. खाद्य पदार्थांव्यतिरिक्त शिरक्याला औषधी गुणधर्म आहेत असे मानले जाते. त्याचप्रमाणे रंग व वार्निशे तयार करण्यासाठी, लाकडी कामावर चकाकी आणण्याकरता आणि लाकडी सामान व कपडे रंगवण्याच्या कामातही शिरक्याचा वापर केला जातो.

शिरका निर्मितीउद्योग भारतामध्ये अजूनही मागासलेल्या अवस्थेत असला तरी शिरक्याचे विविध व वाढते उपयोग ध्यानात घेता ह्या व्यवसायास आपल्या देशात खूपच वाव आहे असे म्हणावयास हरकत नाही. फळे व माल्टऐवजी उसाचा रस, ताडी, माडी अथवा शिंदीच्या रसापासून भारतामध्ये शिरका तयार करणे अधिक किफायतशीर होईल.

पाणी

फळे व भाज्यांपासून साखर, मीठ व मसाल्याचे पदार्थ वापरून टिकाऊ पदार्थ तयार करण्याच्या व्यवसायात शुद्ध व पिण्यायोग्य पाणी वापरणे अतिशय महत्त्वाचे असते. अशा व्यवसायात पाण्याचा वापर मोठ्या प्रमाणावर करावा लागतो. वापरावयाचे पाणी २ प्रकारात विभागता येईल. पहिल्या प्रकारात पदार्थ

तयार करण्यासाठी अमलात आणावयाच्या कृतीच्या पाठात सरळ सरळ वापरावयाचे पाणी अंतर्भूत करता येईल तर दुसऱ्या प्रकारात फळे व भाज्या धुणे, उकडणे, निर्जंतुकीकरण करणे, थंड करणे वगैरे सहाय्यक कामासाठी लागणाऱ्या पाण्याचा समावेश होईल.

पहिल्या वर्गात मोडणाऱ्या पाण्याबद्दल विचार करणे वापरावयाच्या दृष्टीने जास्त महत्त्वाचे आहे कारण त्या पाण्यातील गुणदोषांचा तयार पदार्थांच्या गुणधर्मावर सरळ सरळ प्रभाव पडतो. दुसऱ्या वर्गातील पाण्याच्या बाबतीत पाण्याच्या दर्जाचा तयार पदार्थाच्या गुणधर्मावर पडणारा प्रभाव अल्प व अप्रत्यक्षरीत्या होत असल्यामुळे दुसऱ्या वर्गातील पाण्याच्या बाबतीत दर्जाचा प्रश्न काहीसा दुय्यम असतो, अर्थात सर्व पाणी शुद्ध असेल तरअधिक चांगले. परंतु शुद्धीकरणाची विविक्षित प्रक्रिया करण्यासाठी येणाऱ्या खर्चात बचत करण्याच्या दृष्टीने पहिल्या प्रकारच्या कामासाठी शुद्ध पाणी व दुसऱ्या प्रकारच्या वापरासाठी कमी शुद्ध पाणी वापरणे सोईचे व फायद्याचे असते. शहरामध्ये मिळणारे पाणी बहुधा गाळलेले असते. त्याचप्रमाणे ते मृदु केलेलेही असते. परंतु शहराच्या बाहेर उपलब्ध असणारे पाणी बहुधा नदी किंवा विहीरीचे असते. हे पाणी अर्थातच क्षारयुक्त व कठीण असते. ह्या पाण्याचा कठीणपणा काढून टाकल्यावरच हे पाणी वापरण्यायोग्य होते. पाण्यातील कठीणपणाचे २ प्रकार असतात. पहिल्या प्रकारच्या कठीणपणाला तात्पुरता कठीणपणा व दुसऱ्या प्रकारच्या कठीणपणाला कायम कठीणपणा असे ओळखले जाते. तात्पुरता कठीणपणा कॅलशियम आणि मॅग्नेशियमच्या बायकार्बोनेटस् या क्षारांमुळे निर्माण होतो तर कायमचा कठीणपणा कॅलशियम क्लोराइड व मॅग्नेशियम सल्फेट ह्या क्षारांपासून प्राप्त होतो. तात्पुरता कठीणपणा पाणी केवळ उकळवण्याने नाहीसा करता येतो. उकळण्यामुळे पाण्यातील विरघळलेले कॅलशियम व मॅग्नेशियमचे बायकार्बोनेटस् हे क्षार न विरघळणाऱ्या कॅलशियम व मॅग्नेशियम कार्बोनेटस् या क्षारांमध्ये रुपांतरीत होतात. हे न विरघळणारे क्षार गाळून काढून टाकल्यावर पाण्याचा कठीणपणा नाहीसा होतो.

पाण्याचा कायम कठीणपणा घालवण्यासाठी त्यामध्ये सोडियम कार्बोनेट घालून ते उकळवावे लागते. त्यायोगे कॅलशियमच्या क्लोराईड व मॅग्नेशियम सल्फेट ह्या क्षारांचे न विरघळणाऱ्या कार्बोनेट क्षारांमध्ये रूपांतर होते. न विरघळणारे कॅलशियम कार्बोनेट पाण्यापासून विभक्त होऊन पाण्याचा कठीणपणा नाहीसा होतो. मूळच्या पाण्यामध्ये तात्पुरता व कायमचा असा कठीणपणा असल्यास त्यामध्ये कॉस्टिक सोडा व सोडियम कार्बोनेट ही दोन्ही रसायने घालून ते उकळवल्यास सर्व तऱ्हेचा कठीणपणा नाहीसा होतो. पाण्यातील निरनिराळे क्षार अल्प प्रमाणात विद्राव्य असल्यामुळे पाण्यातील तात्पुरता अगर कायम कठीणपणा १००% काढून टाकणे म्हणजेच कठीणपणाचा निर्देशांक ० वर आणणे अतिशय कष्टाचे व खर्चाचे काम असते आणि त्यामुळे असे करणे अनावश्यक व अव्यवहार्यही असते. सर्वसाधारणपणे कठीणपणाचा निर्देशांक पाण्याच्या १ लक्ष भागात १० ते १२ भाग इतका कमी झाल्यास ते उपयोगाच्या दृष्टीने सोयीचे असते. पाण्याचा कठीणपणा अजमावण्यासाठी साबणाच्या फेसाची चाचणी घेण्याची पद्धत आहे. कठीण पाण्यात साबणाला टिकाऊ फेस येत नाही तर मृदु पाण्यात साबणाला चांगल्या प्रकारे फेस येऊ शकतो.

पाण्याचा कठीणपणा काढण्यासाठी अलीकडे 'आयॉन अेक्सचेंज' ही पद्धत सर्व दृष्टीने सोयीची ठरत आहे. ही पद्धत उकळवण्याच्या पद्धतीपेक्षा स्वस्त व जलद असूनत्यास जागा व साधने जास्त लागत नाहीत. गाळलेले पाणी कॅटायॉन व ॲनायॉन अेक्सचेंज रेझीनांच्या थरांतून पाझरू दिल्याने त्यातील कठीणपणा नष्ट होतो. त्यासाठी तयार संयंत्रे [प्लान्टस्] मिळतात. त्यामध्ये वापरलेल्या आयॉन अेक्सचेंज

रेझिनांचा धुवून पुन्हा पुन्हा वापर करता येतो. मृदू करावयाचे पाणी सुरवातीस जर गढूळ किंवा धूसर असेल तर आधी ते तुरटीच्या सहाय्याने स्वच्छ करून घेणे ह्या पद्धतीमध्ये आवश्यक असते.

कठीणपणा असलेल्या पायातील कॅलशियम व मॅग्नेशिअम कार्बोनेट व बायकार्बोनेट हे क्षार फळातील अगर लोणच्यातील अम्लाशी संयोग पावून त्यांचे अम्लत्व, टिकाऊपणा व चव कमी करतात. क्षारयुक्त कठीण पाणी वापरल्यामुळे उत्पादनासाठी वापरण्यात येणारी धातूची सामुग्री लवकर खराब होते. पाण्यामधील लोहाचा फळे व भाजीपाल्यातील टॅनिन या द्रव्याशी संयोग होऊन पदार्थाला काळसरपणा येतो. कॅलशियम व मॅग्नेशिअमचे काही क्षार फळे आणि भाजीपाल्यांमधील पेक्टिनबरोबर संयुक्त होऊन त्यामुळे पदार्थाला चिवटपणा येतो. काही वेळा पाण्यामधील क्षारामुळे तयार पदार्थाला गढूळपणा अगर धूसरपणा येण्याचीही शक्यता असते.

कठीणपणा काढून टाकलेले पाणी गाळून व क्लोरीन वायूच्या सहाय्याने निर्जंतुक करून घेणे इष्ट असते. पाण्यातीळ क्लोरीनचे प्रमाण पाण्याच्या १ दशलक्ष भागात ०·१५ ते ०·४० भाग ह्या दरम्यान असावे. अशा तऱ्हेने शुद्ध व निर्जंतुक केलेल्या पाण्याला कोणत्याही तऱ्हेचा वास, चव व रंग नसावा. त्यामध्ये घनभागाचा अंश व कर्बनिक द्रव्याचा अंश अजिबात असू नये. हे पाणी बॅसिलस कोलायसारख्या हानिकारक सूक्ष्मजंतूंपासून पूर्णतः मुक्त असावे.

खाद्यान्ननिर्मिती उद्योगासाठी वापरावयाच्या पाण्याच्या सर्वसाधारण व विशेष गुणवत्तेची प्रमाणे भारतीय मानक संस्थेने निश्चित केली आहेत. (आय. एस्. ४२५१—१९६७).

रंगद्रव्ये

फळे व भाज्यांपासून तयार केलेल्या टिकाऊ पदार्थांमध्ये त्यांचा आकर्षकपणा वाढवण्यासाठी कृत्रिम रासायनिक रंगद्रव्ये वापरली जातात. ह्या रंगद्रव्यापैकी काही पाण्यात विरघळणारी, काही तेलात विरघळणारी आणि काही अम्ले व अल्कली यामध्ये विरघळणारी असतात. खाद्यपदार्थात वापरावयाची रंगद्रव्ये निरुपद्रवी व टिकाऊ असावी लागतात. पदार्थांच्या मूळ रंगाला उठाव येण्याच्या दृष्टीने कधीकधी रंगद्रव्यांची मिश्रणेहीवापरणे सयुक्तीक ठरते. मिश्रणासाठी योग्य रंगद्रव्यांची निवड व प्रमाणे काळजीपूर्वक ठरवणे अगत्याचे असते.

खाद्यपदार्थात वापरण्यासाठी फक्त प्रमाणित रंगद्रव्ये उपयोगात आणली जातात. प्रत्येक देशात शासनाने मान्य केलेले प्रमाणित रंग वापरण्याबद्दल निश्चित कायदे असतात. पुढील रंगांच्या छटा वापरण्याच्या दृष्टीने महत्वाच्या असतात. लाल, नारिंगी, पिवळा, हिरवा, काळा आणि निळा. भारतामध्ये फ्रूट प्रॉडक्ट्स् ऑर्डर या कायद्याप्रमाणे पुढील रंगद्रव्ये मान्य करण्यात आली आहेत.

तक्ता १२ : प्रमाणित रंगद्रव्ये

रंग	नाव	कलर इंडेक्स	रासायनिक वर्ग
लाल	पॉन्सिआ ४ आर	१८५	अझो
	कार्मायझिन	१७९	अझो

अनुक्रमणिका

	लाल ६ बी	५७	अझो
	लाल एफ बी	२२५	अझो
	ॲसिड मॅजेंटा २	६९२	ट्रायफेनिल मिथेन
	फास्ट लाल इ	१८२	अझो
पिवळा	टार्ट्राझिन	६४०	पायराझोलोन
	सनसेट यलो **FCF.**	६	अझो
निळा	निळा व्ही. आर.	६७२	ट्रायफेनिल मिथेन
	एस इंडिगो कारमाईन }	११८०	इंडिगॉइड
काळा	ब्रिलियन्ट काळा	बी. एन.	बिसाझो

पुढील तक्त्यात काही कृत्रिम रासायनिक प्रमाणित रंगद्रव्यांची नावे व ती ज्यात वापरलेली आहेत अशा टिकाऊ पदार्थांची नावे दिली आहेत.

तक्ता १३ : प्रमाणित रंगद्रव्यांचा वापर

रंगद्रव्य	पदार्थ
टाट्राझिन	संत्र्याची जेली
सनसेट यलो एफ. सी. एफ.	जरदाळूचा जॅम
ऑरेंज ए. जी.	मोसंबीची जेली
पॉन्सिआ	स्ट्रॉबेरी जॅम व जेली
	लाल द्राक्षांचा जॅम
रासबेरी ए	रासबेरी जॅम व जेली
कार्मायझिन	रासबेरी जेली
जेरॅमिन २	करवंदाचा जॅम
कॅरामल	शिरका किंवा सॉसेस्
एरिथ्रोसिन	चेरी व द्राक्षांचा जॅम व जेली

कृत्रिम रासायनिक रंगद्रव्यांच्या जोडीला काही नैसर्गिक रंगद्रव्येही वापरण्यासाठी मान्य केलेली आहेत व त्यांची नावे पुढील प्रमाणे आहेत. १. कॉचिनिऑल किंवा कारमाईन २. कॅरोटिन किंवा कॅरोटीनॉइडस् ३. क्लोरोफिल ४. लॅक्टोफ्लॅविन (रायबोफ्लॅविन) ५. कॅरामल ६. रतन ज्योत ७. केशर ८. कर्क्युमिन, इ.

अनुक्रमणिका

टिकाऊ पदार्थांसाठी वापरावयाची रंगद्रव्ये पदार्थ तयार करताना अगदी शेवटच्या अवस्थेत घालणे इष्ट असते कारण उष्णतेमुळे रंगाची हानी होते. उत्पादनात वापरण्यासाठी ही रंगद्रव्ये पुडीच्या अगर तीव्र द्रावणाच्या स्वरुपात उपलब्ध असतात. पुडीच्या स्वरुपात रंगद्रव्ये वापरताना प्रथम थंड पाण्यात त्याची पेस्ट करून घेतली जाते व नंतर गरम पाण्यात ती पेस्ट ढवळून एकत्र करण्यात येते. हे विलयन थंड करून काही गाळ खाली बसला तर तो गाळून घेण्यात येतो. रंगद्रव्याचे वरील द्रावण तयार पदार्थात एकत्र करण्यापूर्वी काही वेळा त्यामध्ये थोड्या प्रमाणात ग्लिसरीन घालण्यात येते. द्रव अवस्थेतील रंगद्रव्ये वापरताना कोणतीहि पूर्वतयारी करावी लागत नाही कारण बहुतेक द्रव रंगांमध्ये काही प्रमाणात मद्यार्क व ग्लिसरीन आधीच घातलेले असतात. काही वेळा थोड्या प्रमाणात सिट्रिक अगर टार्टारिक अम्लही संरक्षक द्रव्य म्हणून घालण्यात येते. द्रव अवस्थेतील रंग जास्त टिकवण्यासाठी थंड, कोरड्या व अंधाऱ्या जागेत साठवणे इष्ट असते.

खाद्यपदार्थांचा आकर्षकपणा टिकवण्यासाठी रंगद्रव्ये जरी महत्वाचे कार्य करीत असली तरी फळे व भाज्यांचे टिकाऊ पदार्थ करण्यासाठी शक्य तो त्यांचा उपयोग टाळण्यात यावा. अन्यथा त्यामुळे मूळ पदार्थातील रंगाचा फिकेपणा किंवा न्यूनता झाकण्याकरता रंगद्रव्याचा वापर करण्याची प्रवृत्ती वाढण्यास मदत होते. त्याऐवजी पदार्थाचा मूळ रंग जास्तीत जास्त प्रमाणात टिकवून ठेवण्यास उत्तेजन मिळाले पाहिजे. ग्राहकाला स्वाभाविकच रंगांचे टिकाऊ पदार्थ वापरण्यास त्यामुळे प्रवृत्त केले जाते.

सुगंधी द्रव्ये

फळे व भाज्यांपासून बनवलेल्या अनेक टिकाऊ पदार्थांना स्वाद व रुची आणण्यासाठी काही विशिष्ट द्रव्ये वापरली जातात. त्यामुळे पदार्थांचा आकर्षकपणा वाढण्यास मदत होते. स्वाद ही संवेदना रुची आणि सुगंध ह्यांच्या समतोलपणातील मिश्रणाची असते व स्वादामुळे खाद्य पदार्थाला माधुर्य प्राप्त होते. चविष्ट व सुगंधी खाद्यपदार्थांना संक्षेपाने स्वादिष्ट पदार्थ असे म्हणता येते. उदाहरणादाखल असे म्हणता येईल की मोहोरीच्या विशिष्ट वासामुळेच लोणच्याला तो स्वाद प्राप्त होतो. मोहोरीची तिखट चव नुसत्या तिखटाने देखील आणता येईल, परंतु त्यामुळे मोहरीचा स्वाद लोणच्याला येणार नाही. मोहोरीमध्ये तिखटपणाच्या जोडीला आणखीही काही चव व स्वाद देण्याची क्षमता असते व त्याची बरोबरी दुसऱ्या कशानेही करता येणार नाही.

वरील उदाहरणावरून आणखी असे लक्षात येते की चव ही संवेदना स्वादाचाच एक भाग असली तरी चव आणि स्वाद यामध्ये काही मूलभूत फरक आहे. अर्थात तरीही या दोन संवेदना एकमेकांना पूरक आहेत. वरील उदाहरणातील मोहरीप्रमाणेच खाद्यपदार्थांना स्वादिष्टपणा मिळवून देणाऱ्या अन्य पदार्थांनाही त्यांचे स्वतःचे असे वैशिष्ठ्य असते. ह्या दृष्टीने पाहता असे लक्षात येते की केशरासारखी सुगंधी द्रव्ये प्रामुख्याने गोड पदार्थांसाठी वापरली जातात तर कोथिंबिर, कढीलिंब वगैरे स्वादिष्ट वनस्पती केवळ तिखट किंवा आंबट पदार्थांसाठीच वापरल्या जातात. ह्याऊलट मिर्ची आणि कोथिंबिरीच्या चटणीत स्वादासाठी आल्याऐवजी केशराच्या काही काड्या घालण्याची वा मुरंब्यामध्ये वेलची, चारोळी, जायफळ ह्याऐवजी लसणीच्या काही कळ्या वापरण्याची कल्पनाही सहन करवत नाही. कोणता स्वादिष्ट पदार्थ स्वादासाठी कोणत्या पदार्थात घालायचा याबाबत काही ठोकताळे पूर्वापार चालत आलेले असतात व ह्याबाबत काही स्थूल नियम अभिप्रेत असल्याचे दिसून येते.

अनुक्रमणिका

फळे आणि भाजीपाल्यांपासून बनवलेल्या गोड पदार्थांमध्येच सर्वसाधारणपणे कृत्रिम सुगंधी द्रव्ये वापरली जातात. मीठ आणि खाद्यतेले यांच्या सहाय्याने टिकवलेल्या खाद्यपदार्थांना स्वादिष्टपणा आणण्याचे कार्य मसाल्याचे पदार्थ करतात. स्वादिष्ट द्रव्ये अगर मसाल्याचे पदार्थ योग्य प्रमाणात वापरले तरच त्यांचा स्वाद आकर्षक ठरतो. योग्य स्वादासाठी अशा पदार्थांच्या शुद्धतेबद्दल खात्री असावी लागते कारण थोडीशी देखील अशुद्धता अगर भेसळ स्वादिष्टपणा बिघडवण्यास पुरेशी असते.

फळांच्या टिकाऊ पदार्थांत वापरण्यायोग्य काही महत्त्वाची कृत्रिम रासायनिक द्रव्ये पुढीलप्रमाणे आहेत.

तक्ता १४ : स्वादिष्ट द्रव्ये व त्यांचा उपयोग

नाव	गुणधर्म	उपयोग
अमाईल ॲसिटेट	द्रव, रंगहीन	सफरचंद, केळी व नासपती यांचा वास
अमाईल ब्युटिरेट	द्रव, रंगहीन	सफरचंदासारखा वास
अमाईल प्रोपिओनेट	द्रव, रंगहीन	जरदाळूसारख्या फळांचा वास
अमाईल व्हॅलेरिनेट	द्रव, रंगहीन	पिकलेल्या सफरचंदासारखा वास
ॲनिसॉल	द्रव, रंगहीन	बडिशेपेचा वास
बेन्झाल्डिहाइड	द्रव, पिवळसर रंग	कडू बदामाचा वास
बीटा नॅप्थिल ब्यूटिल इथर	स्फटिकमय पांढरा घन पदार्थ	स्ट्रॉबेरीचा सौम्य वास
ब्यूटिल ब्यूटिरेट	द्रव, रंगहीन	अननसाचा वास
सिट्राल	द्रव, पिवळा रंग	लिंबाचा वास
एथिल ॲसिटेट	द्रव, रंगहीन	पीच, स्ट्रॉबेरी व चेरीचा वास
एथिल ब्यूटिरेट	द्रव, रंगहीन	अननस व पीचचा मिश्र वास
आयसो ब्यूटिल ॲसिटेट	द्रव, रंगहीन	रासबेरीचा वास

वरील प्रकारची कृत्रिम रासायनिक सुगंधी द्रव्ये विविध प्रमाणात एकत्र करून नैसर्गिक सुगंधांची जास्तीत जास्त बरोबरी करणाऱ्या तयार मिश्रणांना इसेन्सेस असे ओळखले जाते. सुगंधी द्रव्यांच्या निर्मात्यांनी निरनिराळे इसेन्सेस तयार करण्याचे अनेक पाठ अनुभवाने व संशोधनाने निर्माण केलेले आहेत व त्यानुसार बनवलेले विविध इसेन्सेस निरनिराळ्या नावाखाली बाजारात उपलब्ध असतात. इसेन्सेस करण्याच्या पाठामध्ये वापरण्यात येणाऱ्या मूलघटकांची संख्या कितीही असू शकते. अर्थात ह्या द्रव्यांपैकी काही घटकद्रव्ये प्रमुख असून त्यांची प्रमाणे बहुतांशी निश्चित असतात. पाठातील इतर घटकद्रव्ये टिकाउपणा देणारी किंवा अन्य तऱ्हेने सहाय्यक कार्य करणारी असतात व त्यामुळेत्याच्या प्रमाणात फरक करणे शक्य असते किंवा त्यातील एखादे द्रव्य गाळणे संभवनीय असते. इसेन्सेसच्या पाठातील क्लिष्टता लक्षात येण्यासाठी कृत्रिम रासबेरी इसेन्सचा एक पाठ उदाहरणादाखल पुढे दिला आहे.

तक्ता १५ : कृत्रिम रासबेरी इसेन्सचा एक पाठ

अनुक्रमणिका

द्रव्याचे नाव	प्रमाण (भाग)
आयसोब्यूटिल ॲसिटेट	३०
अमाईल ॲसिटेट	२०
एथिल ॲसिटेट	१०
ॲसिड अल्डिहाइड	७
एथिल ब्यूटिरेट	५
एथिल फॉर्मेट	५
एथिल ओनॅन्थेट	५
सक्सिनिक अम्ल	५
एथिल नायट्राइट	३
गॅमा नोनिल लॅक्टोन	३
अल्फा आयोनोन	२
व्हॅनिलिन	२
लवंग तेल	१
एथिल बेन्झोएट	१
मेथिल सॅलिसिलेट	१

वरील पाठात एथिल व अमाईलची जी द्रव्ये आहेत त्यातील काहींचीप्रमाणे पक्की आहेत तर इतर काहींची प्रमाणे कमी जास्त करणे शक्य असते.

स्वादासाठी वेगवेगळे मसाल्याचे पदार्थ खाद्यांमध्ये देशोदेशी मोठ्या प्रमाणावर वापरले जातात. भारतात मसाल्याचे पदार्थ एकत्र करून मसाल्याच्या मिश्रणाच्या स्वरूपात वापरण्याचा प्रघात आहे. परंतु पाश्चात्य देशात मसाल्याच्या पदार्थांचे वापरण्याच्या वेळी मिश्रण करून त्यांचा पदार्थामध्ये शिजवून अर्क काढल्यावर भर दिला जातो किंवा मसाल्याच्या पदार्थांऐवजी त्यांचे सुगंधी अर्क किंवा तेले वापरली जातात. दालचिनी, लवंग, जायफळ, मिरे, धने, जिरे, जायपत्री, शोपा, वगैरे मसाल्याचे पदार्थ प्रमुख मानले जातात. भारतीय मसाल्यामध्ये हिंगाला महत्त्वाचे स्थान आहे. परंतु पाश्चिमात्य पद्धतीत हिंगाला स्थान नाही. अलीकडे भारतीय मसाल्यांचे तयार अर्क मिळू लागले असून तेवापरणे अधिक सोपे आणि सोयीचे असल्यामुळे त्यांची मागणी वाढत आहे. परंतु तयार अर्कांची किंमत सर्वांना परवडण्यासारखी नसते. मसाल्याच्या पदार्थांच्या जोडीला कांदा व लसूण किंवा त्यांचे अर्क वापरले जातात. निरनिराळ्या चवीचे व आवडीनिवडीचे मसाले तयार स्वरुपात उपलब्ध असल्याने लोणच्यांसारख्या टिकाऊ पदार्थांसाठी तयार मसाले वापरण्याकडे वाढता कल दिसून येत आहे.

संरक्षक द्रव्ये

फळे आणि भाज्यांपासून बनवलेल्या काही टिकाऊ पदार्थांमध्ये जादा सुरक्षिततेसाठी काही रासायनिक संरक्षक द्रव्ये अल्प प्रमाणात वापरली जातात. अशा द्रव्यांचा वापर करणे नेहमीच आवश्यक व

अनुक्रमणिका

इष्ट नसते व त्याबाबत प्रत्येक देशात काही सरकारी निर्बंध असतात. ही संरक्षक द्रव्ये प्रमाणित असावयास हवीत व ती वापरण्याचा उद्देश तयार पदार्थातील अपूर्णता किंवा टिकाऊपणातील दोष झाकणे हा असू नये. भारतातील फ्रुट प्रॉडक्टस् ऑर्डर या कायद्यान्वये खालील २ वर्गांतील संरक्षक द्रव्येच फक्त प्रमाणित मानली जातात.

अ. बेन्झॉइक अम्ल व त्यापासून केलेले क्षार.

ब. सल्यूरस अम्ल व त्यापासून बनवलेले क्षार.

वरीलपैकी कोणतेही एकच द्रव्य पदार्थांमध्ये वापरता येते व ते वापरण्याच्या कमाल मर्यादा पुढील तक्त्यात दिल्या आहेत.

तक्ता १६ : संरक्षक द्रव्ये व त्यांचा उपयोग

तयार पदार्थाचे नाव	संरक्षक द्रव्याचे नाव	संरक्षक द्रव्याचे प्रमाण(भाग १ दशलक्ष भागात)
जॅम अगर जेलीसाठी तयार केलेला फळांचा रस अगर गर		
अ. चेरी	गंधक द्विप्राणिज	३०००
ब. स्ट्रॉबेरी व रासबेरी	गंधक द्विप्राणिज	२०००
क. इतर फळे	गंधक द्विप्राणिज	१०००
जॅम, जेली, मार्मालेड	गंधक द्विप्राणिज	३५०
अगर	अगर	
मुरंबे	बेंझॉइक अम्ल	२००
पाकवलेल्या फळांच्या	गंधक द्विप्राणिज	१५०
साली अगर फोडी		
फळे अगर भाज्यांपासून बनवलेली लोणची अगर चटण्या	बेंझॉइक अम्ल	२५०
टॉमेटो सॉस व इतर सॉसेस	बेंझॉइक अम्ल	७५०

ब. अन्य साहित्य

टिकवलेले पदार्थ साठवण्यासाठी डबे व बाटल्या

जॅम्स, जेलीज्, लोणची आणि सॉसेस् हे टिकाऊ पदार्थ साठवण्यासाठी खास तऱ्हेचे टिनाचे डबे, पारदर्शक काचेच्या बाटल्या, किंवा चिनीमातीच्या बरण्या वापरल्या जातात. सर्वांत जास्त वापर अर्थात काचेच्या बाटल्यांचाच होतो कारण तयार पदार्थांचे बाह्यस्वरूप पारदर्शक काचेतून दृश्य होत असल्याने

त्यांचा आकर्षकपणा वाढतो. डब्यांचा वापर प्रामुख्याने हाताळणीच्या मजबूतीसाठी व दीर्घकाळ हवाबंद स्थितीत साठवण्याच्या दृष्टीने केला जातो. लोणची व सॉसेस् ह्यासारखे अम्लिक व मसालेयुक्त पदार्थ मोठ्या आकारात साठवण्यासाठी चिनीमातीच्या बरण्या किंवा क्वचित लाकडी पिंपेही वापरली जातात.

टिनाचे डबे : टिनाचे डबे टिनाच्या पत्र्यापासून तयार केले जातात. टिनाचा पत्रा हा मूळ लोखंडी पत्रा असतो. त्यावर टिनचे (कथिलाचे) सूक्ष्म आवरण दिलेले असते. ह्या आवरणामुळे लोखंडाच्या पृष्ठभागाचा बाह्य हवेशी व साठवलेल्या पदार्थाशी प्रत्यक्ष संपर्क येत नाही व लोखंडाचे गंजणे किंवा धातूच्या संसर्गामुळे साठवलेल्या पदार्थाला हानी पोहोचणे वगैरे प्रकारची परिवर्तने टाळली जातात. अशा तऱ्हेच्या टिनच्या पत्र्यापासून बनवलेल्या डब्यांचा बहुतेक टिकवलेले पदार्थ साठवण्यासाठी समाधानकारक उपयोग होतो. परंतु टिनाचे आवरण देताना आवरणाच्या एकसारखेपणातील अगर जाडीतील राहिलेले स्वाभाविक दोष काही पदार्थ साठवण्यासाठी चालू शकत नाहीत. अशा वेळी वापरण्यासाठी एनॅमलचे आवरण दिलेल्या टिनाच्या पत्र्याचे डबे उपयोगात आणणे आवश्यक असते. अशा तऱ्हेने तयार केलेल्या डब्यांना लॅकर्ड डबे असे ओळखले जाते.

लॅकर केलेल्या डब्यांचा पृष्ठभाग बहुधा सोनेरी रंगाचा असतो. लॅकरिंग करण्यासाठी वापरण्यात येणाऱ्या एनॅमलचे २ प्रकार आहेत. १ अम्लताविरोधक. २ गंधक विरोधक.

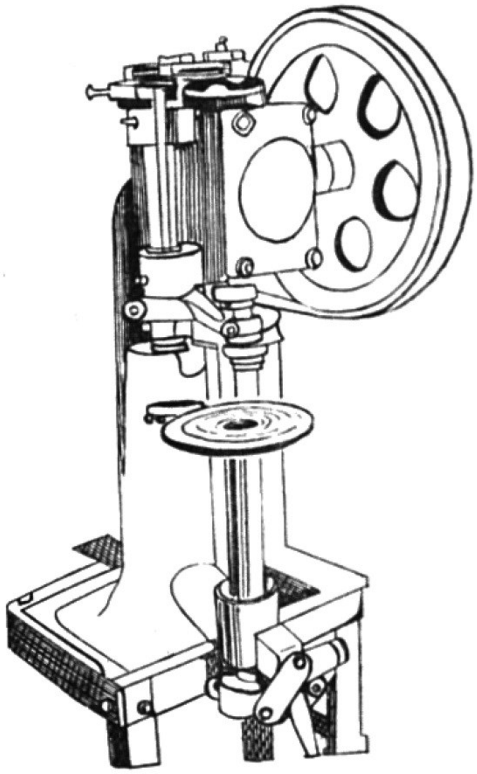
१. अम्लताविरोधक एनॅमलचे लॅकरिंग केलेले डबे प्रामुख्याने आंबट प्रकारच्या फळांपासून बनवलेले टिकाऊ पदार्थ साठवण्यासाठी वापरले जातात. ह्या दृष्टीने आंबट वर्गातील फळे दोन प्रकारात विभागता येतात. पहिल्या प्रकारात पीच, अननस, जरदाळू व फणस ही फळे मोडतात. ह्या फळांमधील नैसर्गिक रंगद्रव्ये पाण्यामध्ये न विरघळणारी असल्यामुळे या फळांपासून केलेले पदार्थ साध्या टिनच्या डब्यात साठवल्याने कोणतीही हानि होत नाही. परंतु दुसऱ्या वर्गातील रासबेरी, स्ट्रॉबेरी, काळी द्राक्षे वगैरे आंबट फळातील नैसर्गिक द्रव्ये पाण्यामध्ये विद्रव्य असल्यामुळे त्यापासून केलेल्या टिकाऊ पदार्थांसाठी लॅकर्ड डबे वापरावे लागतात. २. गंधकविरोधी लॅकर्सच्या सहाय्याने लॅकरिंग केलेले डबे वाटाणे, मका, शेंगांच्या भाज्या वगैरे अम्लविरहीत पण गंधकयुक्त पदार्थ साठवण्यासाठी वापरले जातात.

तयार पदार्थ डबाबंद करण्यासाठी वापरण्यात येणारे डबे कारखान्यामधून दोन भागात तयार होऊन मिळतात. डबा एका बाजूने बंद केलेला असतो व दुसऱ्या बाजूच्या उघड्या तोंडाच्या कडा थोड्याशा बाहेर वळवलेल्या असतात. डब्यावर लावायची झाकणे वेगळी तयार केलेली असतात व त्यांचा व्यास डब्याच्या व्यासापेक्षा थोडा मोठा असतो. भरलेल्या डब्यांच्या उघड्या तोंडावर झाकण ठेवून ते खास तऱ्हेच्या यंत्राद्वारे डब्यावर सीलबंद करण्यात येते. ह्या यंत्राला डबल सीमर असे म्हणतात. ह्या यंत्राद्वारे झाकणाची कड दोन वेळा वाकवून त्याच्या फटीमध्ये डब्याची कड घट्ट दाबून पकडली जाते व अशा तऱ्हेने डबा हवाबंद होतो. डबल सीमर यंत्र सोबतच्या आकृतीमध्ये दाखवले आहे. वापरण्यासाठी तयार डबे निरनिराळ्या प्रमाणित आकारात उपलब्ध असतात व प्रत्येक आकाराचे डबे सीलबंद करण्यासाठी डबल सीमर यंत्रात त्यातील काही भाग बदलून वापरण्याची सोय असते.

काचेच्या बाटल्या : फिरकीची झाकणे असलेल्या पारदर्शक काचेच्या बाटल्या फळे व भाज्यांपासून बनवलेले टिकाऊ पदार्थ साठवण्यासाठी फार मोठ्या प्रमाणावर वापरल्या जातात. त्यांची झाकणे पत्र्याची अगर प्लास्टिकची असतात. जॅम्स, गेलीज्, मार्मालेडस अगर लोणची वगैरेंसारख्या घट्ट पदार्थांसाठी रुंद

अनुक्रमणिका

तोंडाच्या बाटल्या सोयीच्या असतात तर सॉसेस व केचप ह्यासारखे प्रवाही पदार्थ साठवण्यासाठी लहान तोंडाच्या उभ्या आकाराच्या बाटल्या वापरणे सोयीचे असते. बाटल्यांची झाकणे घट्ट व हवाबंद बसण्यासाठी त्यांना आतल्या बाजूने रबराचे अगर प्लॅस्टिकचे गोलाकार "पॅकिंग" अगर "गॅस्केट" असणे आवश्यक असते. पूर्वी वापरलेल्या बाटल्या पुन्हा वापरावयाच्या असल्यास प्रत्येक वेळेस हे पॅकिंग अगर गॅस्केट बदलणे महत्त्वाचे असते.



आकृती ३७ : डबल सीमर यंत्र

चिनीमातीच्या बरण्या : रुंद तोंडाच्या व घट्ट फिरकीचे झाकण असलेल्या उत्तम दर्जाच्या चिनीमातीच्या बरण्या विविध आकारात उपलब्ध असतात. साधारणपणे मोठ्या आकाराच्या बरण्या जास्त वापरल्या जातात. चिनीमातीच्या बरण्यांवर कोणत्याहि तऱ्हेची रासायनिक क्रिया सहजासहजी होत नसल्याने अशा बरण्यामध्ये साठवलेले पदार्थ रासायनिक दृष्ट्या दीर्घकाळ सुरक्षित राहतात. चिनीमातीच्या बरण्यांचा वापर प्रामुख्याने घरगुती प्रमाणावर केला जातो. चिनीमातीच्या बरण्या वजनाच्या दृष्टीने जड असल्यामुळे कारखान्यामध्ये हाताळणी करण्यासाठी त्या फारशा सोयीच्या नसतात. चिनीमातीच्या बरण्या कमी उष्णतावाहक असल्यामुळे त्यांचे पाश्चरीकरण करणेही सुलभ नसते. वरीलकारणात्सव चिनीमातीच्या बरण्यांचा वापर मोठ्या उत्पादनासाठी अधिक प्रमाणात केला जात नाही.

अलीकडील काळात तयार पदार्थ साठवण्यासाठी प्लॅस्टिकचे डबे व बाटल्या वापरण्याकडे वाढता कल दिसून येत आहे. अधिक सुधारलेल्या दर्जाची स्वस्त प्लॅस्टिके तयार करण्याच्या प्रयत्नातील यशावर ह्याबाबतचे भवितव्य अवलंबून आहे. त्याशिवाय ॲल्युमिनिअम सारख्या स्वस्त व वजनास हलक्या धातूचे डबेही वापरण्याची शक्यता अजमावण्याचे प्रयत्न केले जात आहेत. लोणच्यासारखे पदार्थ मोठ्या प्रमाणावर साठवण्यासाठी लाकडी पिंपेही वापरणे अनेक वेळा सोयीचे असते.

अनुक्रमणिका

डबे, बाटल्या अगर बरण्यांमध्ये साठवलेल्या टिकाऊ पदार्थांचे दर्जा, सुरक्षितता व टिकाऊपणा ह्यांच्या दृष्टीने परीक्षण करणे ही उत्पादकाची जबाबदारी असते. असे परीक्षण करण्यासाठी विविक्षित परीक्षापद्धती, मानके व कायदेशीर निर्बंध घालून दिलेले असतात. त्याशिवाय ग्राहकस्वीकृती व आकर्षकपणा ह्यांचाही विचार करणे जागृक उत्पादकाला आवश्यक असते. याविषयी अधिक विचार पुढील प्रकरणात केला आहे.

अनुक्रमणिका

प्रकरण सहावे

टिकवलेल्या पदार्थांचे प्रतपरीक्षण व संबंधित बाबी

तयार पदार्थाच्या प्रतीबद्दल अगर दर्जाबद्दल विचार करताना त्यांच्या गमकांचे स्थूलमानाने दोन विभाग पाडता येतील. १) ग्राहकाला आकर्षित करणारी अंगे व २) तांत्रिक व उत्पादनविषयक अंगे.

तयार खाद्यपदार्थाची प्रत हा अनेक गुंतागुंतीच्या गुणधर्मांचा समुह असतो. वरील २ विभागात त्यांचा विचार केल्यास दर्जाविषयक सर्व महत्त्वाची अंगे त्यामध्ये अंतर्भूत होतात.

१) ग्राहकाला आकर्षित करणारी अंगे : ह्या विभागामध्ये पदार्थाचे दृष्टीला प्रतीत होणारे बाह्यस्वरुपविषयक गुणधर्म महत्त्वाचे आहेत. उदाहरणार्थ रंग, आकार, घनता, प्रवाहीपणा, चव, वास, स्पर्श वगैरे अंगे ह्या वर्गात मोडतात. खालील तक्त्यामध्ये वर निर्देशित केलेली विविध अंगे व गुणधर्म समाविष्ट केले आहेत.

तक्ता १७ : ग्राहकाला आकर्षित करणारी अंगे व गुणधर्म

गुणधर्म	अंगे	संवेदनाक्षम इंद्रिय
इंद्रियगोचर गुणधर्म	बाह्यस्वरुप, आकार, रंग, चमकदारपणा आणि रुप	दृष्टी
	सुग्रासपणा, वास	नाक
	चव	जीभ
	स्पर्शाने जाणवणारे अंग	स्पर्श, जीभ
अतींद्रिय गुणधर्म	खाताना जाणवणारी भावना हानिकारक किंवा अपायकारक द्रव्यांची उपस्थितीपोषणमूल्य	

२) तांत्रिक व उत्पादनविषयक अंगे : फळे व भाजीपाल्यांपासून टिकाऊ व रुचकर पदार्थ घाऊक प्रमाणावर निर्माण करून त्यांचे वितरण व विक्री ह्या व्यवसायाचा प्रमुख हेतू ग्राहकांना उपयुक्त व आवडीचे विविध पदार्थ उपलब्ध करून देणे हा असतो. त्याच्या अनुषंगाने लोकांच्या सार्वजनिक आरोग्याला विधायक आणि सुयोग्य वळण लावणे ही शासनाची सामाजिक जबाबदारी असते असे म्हणावयास हरकत नाही. त्या दृष्टीने प्रत्येक देशात योग्य ते कायदे आणि मानके निश्चित केलेली असतात. फ्रूट प्रॉडक्टस् ऑर्डर या कायद्यान्वये तयार खाद्यपदार्थांचे अपेक्षित गुणधर्म ठरवून दिले आहेत. पुढील तक्त्यामध्ये वरील कायद्यान्वये निश्चित करण्यात आलेले अपेक्षित गुणधर्म दिले आहेत.

तक्ता १८ :

फ्रूट प्रॉडक्टस ऑर्डर १९५५ या कायद्यान्वये तयार पदार्थांचे अपेक्षित गुणधर्म

पदार्थाचे नांव	पदार्थांचा प्रकार	गुणधर्म	तपशील

अनुक्रमणिका

जॅम व फ्रूट चीज	कोणतेही फळ	फळाचा कमीत कमी भाग ४५% (फक्त रासबेरी, वगैरे जॅममध्ये २५%), एकूण कमीत कमी घनभाग ६८%	एक किंवा अनेक फळांचे मिश्रण असू शकते साखर, ग्लूकोज, इनव्हर्ट साखर किंवा द्रवग्लूकोज, सुगंधी द्रव्ये, प्रमाणित रंग व संरक्षक द्रव्ये, अस्कॉर्बिक अम्ल, सिट्रिक अम्ल व फळांपासून बनवलेले पेक्टिन हे पदार्थ त्यात असावेत. कोणताही साखरपर्यायी गोड पदार्थ त्यात नसावा.
फळांची जेली अगर मार्मालेड	कोणतेही योग्य फळ	फळाचा कमीत कमी घनभाग ४५%,एकूण कमीत कमी घनभाग ६५%	जेली फळांच्या गाळलेल्या स्वच्छ रसापासून केलेली असावी. मार्मालेड जॅम पद्धतीचे अगर जेली पद्धतीचे असावे. तयार पदार्थ टिकाऊ व आकर्षकरंगाचा असावा. जेली पारदर्शक, चमकदार व स्वच्छ असावी. त्यास मूळ फळांचा वास व चव असावी. साखर, ग्लूकोज, इनव्हर्ट साखर अगर द्रव ग्लूकोज, प्रमाणित रंग व संरक्षक, द्रव्य, ॲस्कॉर्बिक अम्ल, सिट्रिक अम्ल हे पदार्थ त्यात असावेत. याशिवाय कोणताही साखरपर्यायी गोड पदार्थ त्यात नसावा.
साखरेत घोळवलेले अगर मुरवलेले फळांचे तुकडे अगर साली	कोणतेही योग्य फळ	साखरेचे प्रमाण कमीत कमी ७०%, एकूण साखरेच्या प्रमाणात रिड्यूसिंग साखरेचे प्रमाण कमीत कमी २५%	साखर, ग्लुकोज, इन्व्हर्ट साखर अगर द्रव ग्लुकोज, सिट्रिक अम्ल, प्रमाणित वास, रंग व संरक्षक द्रव्ये, ह्याशिवाय अन्य पदार्थ नसावेत.
मुरंबे	कोणतेही योग्य फळ	फळाचा भाग कमीत कमी ५५%, एकूण घनभाग कमीत कमी ६८%	एका किंवा अनेक फळांचे मिश्रण वापरता येते. साखर, ग्लुकोज, इनव्हर्ट साखर किंवा द्रव ग्लुकोज, ॲस्कॉबिक अम्ल, सिट्रिक अम्ल, प्रमाणित सुगंध, रंग व संरक्षक द्रव्ये ह्याशिवाय

अनुक्रमणिका

			अन्य कोणताहि पदार्थ नसावा. रंग आकर्षक व टिकाऊपणा चांगला असावा.
फळांच्या चटण्या	कोणतेही फळ	कमीत कमी फळाचा भाग ४०%, कमीत कमी प्रमाण घनभाग ५०%	फळांचा गर अगर रस, साखर, सुका मेवा, मसाले, मीठ, कांदा, लसूण, शिरका अगर असेटिक अम्ल व प्रमाणित संरक्षक द्रव्ये हेच पदार्थ असावेत. टिकाऊपणा चांगला असावा.
टोमॅटो केचप	टोमॅटोची कोणतीही जात	अम्लता कमीत कमी असेटिक अम्लाच्या स्वरुपात १·२%, कमीत कमी घनभाग २५%, सूक्ष्मजंतू, यीस्ट आणि बुरशी वर्गातील सूक्ष्मजीव अनुपस्थित असावेत.	मसाले, मीठ, साखर, शिरका किंवा असेटिक अम्ल, कांदा, लसूण व संरक्षक द्रव्ये हेच पदार्थ असावेत. टोमॅटोच्या साली व बिया असू नयेत. टोमॅटोशिवाय दुसरे कोणतेही फळ असू नये. चांगला स्वाद व टिकाऊपणा असावा.
सॉसेस्	कोणतेही योग्य फळ. कोणत्याहि योग्य प्रकारच्या जातीचे फळ किंवा भाजी. वापरलेल्या फळाचे अगर भाजीचे नाव निर्देशित करायला हवे.	कमीत कमी अम्लता असेटिक अम्लाच्या स्वरुपात १·२%.	फळ किंवा भाजीचा गर अगर रस, वाळवलेली फळे, साखर, मसाले, मीठ, शिरका अगर असेटिक अम्ल, सिट्रिक अम्ल, मॅलिक अम्ल, कांदा, लसूण, स्वादिष्ट द्रव्ये, प्रमाणित रंग व संरक्षक द्रव्ये हेच पदार्थ असावेत. पदार्थाचा टिकाऊपणा चांगला असावा.
शिरका किण्वनद्वारे) अगर असेटिक अम्लापासून मपणे कृत्रि (बनवलेला	कोणतेही फळ किंवा माल्ट, साखरेची मळी, उसाचा रस यापासून बनवलेला असावा.	कमीत कमी अम्ल असेटिक अम्लाच्या स्वरुपात ३·७५%, कमीत कमी १·५% घनभाग व जास्तीत जास्त ०·१८% रक्षा असावी.	कोणतेही खनिज अम्ल, शिसे व तांबे हे धातू नसावेत. अर्सेनिकचे प्रमाण १·५ भाग १ दशलक्ष भागात यापेक्षा कमी असावेत. याशिवाय माल्ट शिरक्यामध्ये कमीत कमी ०·०५% फॉस्फरस पेंटॉक्साईड व ०·०४% नत्र असते. किण्वनाद्वारे तयार केलेल्या शिरक्यात अम्लता वाढवण्यास असेटिक अम्ल घातलेले नसावे. कृत्रिम पद्धतीने केलेला शिरका कृत्रिम

			आहे असे निर्देशित केले जावे.
शिरक्यात तयार केलेली लोणची	कोणतीही योग्य एक अगर मिश्र भाजी. मिश्र लोणचे याप्रमाणे निर्देशित करावयास हवे.	कमीत कमी अम्लता असेटिक अम्लाच्या स्वरुपात २%.	शिरक्याचे प्रमाण एकूण पदार्थांच्या १/३ पेक्षा जास्त नसावे. मसाले, मीठ, आणि साखर ह्याशिवाय अन्य पदार्थ नसावेत. खनिज अम्ल, तुरटी, संरक्षक रासायनिक द्रव्य हे पदार्थ असू नयेत.
लिंबाच्या रसातील अगर मिठाच्या पाण्यातील लोणची.	कोणतेही योग्य फळ अगर भाजी, त्याचे नाव निर्देशित करायला हवे.	कमीत कमी मीठाचे प्रमाण १२%. लिंबाच्या रसातील लोणच्यामध्ये सिट्रिक अम्लाचे प्रमाण कमीत कमी १·२% असावे.	मीठ, मसाले, साखर, गूळ, कांदा, लसूण व कॅलशियमचे क्षार हेच पदार्थ असावेत. खनिज अम्ल, तुरटी व संरक्षक रासायनिक द्रव्ये नसावीत.
तेलातील लोणची	कोणतेहि योग्य फळ अगर भाजी	मोहरी, तीळ, ऑलीव्ह व करडी ह्यापैकी कोणतेही एक वनस्पती तेल असावे.	मसाले, मीठ, वनस्पती तेल, साखर, गूळ, कांदा, लसूण, हळद, असेटिक अम्ल हेच पदार्थ असावेत. खनिज अम्ल, तुरटी व संरक्षक द्रव्ये नसावीत. आकर्षक वास व चव असावी.

भारतीय मानक संस्थेनेही विविध टिकाऊ पदार्थांसाठी मानके निश्चित केली आहेत. नमुन्यादाखल टोमॅटो केचपसाठी निश्चित केलेली मानके पुढे दिली आहेत (आय. एस. आय. ३८८३—१९६६).

टोमॅटो चांगले पिकलेले व न डागळलेले असावेत. त्यामधे किडे, बुरशी इत्यादि असू नयेत. तयार पदार्थांत फक्त मीठ, मसाले, साखर, शिरका, कांदा, लसूण, प्रमाणित रंगद्रव्ये आणि संरक्षक द्रव्ये असावीत. संरक्षक द्रव्य म्हणून फक्त बेंझॉइक अम्ल वापरावे व त्याचे प्रमाण १ दशलक्ष भागात जास्तीत जास्त ७५० भाग एवढे असावे. तयार पदार्थांत एकूण घनभाग कमीत कमी २५%, विशिष्ट गुरुत्व कमीत कमी १·१११, ब्रिक्स कमीत कमी २०°, असेटिक अम्लाच्या स्वरुपात अम्लता कमीत कमी २%, घातक धातूची कमाल मर्यादा १ दशलक्ष भागात पुढीलप्रमाणे असावी. आर्सेनिक १·१, शिसे २·५, तांबे ३०, जस्त १९ आणि टिन व कथील प्रत्येकी २५० भाग बाटल्यांच्या लेबलावर पदार्थाचे मूळ नांव आणि व्यापारी नाव, मालाची प्रत, निर्मात्याचे नाव व पत्ता, पदार्थाचे वजन, उत्पादनाची तारीख, त्यामध्ये वापरलेल्या पदार्थांची यादी, बॅच, क्रमांक व उत्पादन परवाना क्रमांक ह्या गोष्टी निर्देशित करणे आवश्यक असते.

टोमॅटो सॉस व केचप ह्यांच्या प्रतपरीक्षण व दर्जानियंत्रणाबद्दल काही माहिती ४ थ्या प्रकरणात आली आहे.

अनुक्रमणिका

उत्तम दर्जाचे टिकाऊ पदार्थ तयार करण्यासाठी तयार मालाच्या प्रतपरीक्षणाच्या जोडीला कच्च्या मालाची परीक्षा, पॅकिंगसाठी वापरावयाच्या मालाची परीक्षा (बाटल्या, झाकणे वगैरे) आणि उत्पादनपद्धतीचे काटेकोर नियंत्रण ह्याही बाबी अत्यंत महत्त्वाच्या असतात. कच्च्या पदार्थांमध्ये इतर गोष्टींबरोबर जंतूनाशके व घातक धातू ह्यांचे शेषभाग प्रमाणाच्या बाहेर नाहीत याची तपासणी करणे आवश्यक असते. उत्पादनतंत्रामधे पाण्याचा दर्जा, शिजवण्याचा कमीत कमी वेळव तपमान, योग्य ढवळणे, पाठातील वेगवेगळे पदार्थ नियोजित वेळी घालून नीट एकजीव करणे, पदार्थ व बाटल्या निर्जंतुक करणे, पाश्चरीकरणासाठी योग्य वेळ व तपमान वापरणे, गरम भरणे, यंत्रसामुग्री, उपकरणे, साहित्य व वातावरण स्वच्छ ठेवणे या सर्व गोष्टी महत्वाच्या असतात. तयार पदार्थ भरलेल्या बाटल्यांची झाकणे हवाबंद असल्याची खात्री करणे आवश्यक असते. उत्पादन केलेल्या मालाच्या प्रत्येक बॅचमधील काही तयार माल टिकाऊपणाच्या कसोटीसाठी दीर्घकाळ अभ्यासावा लागतो. तयार मालाच्या पी. एच., अम्लता, रंग, वास, एकजीवपणा, एकूण घनभाग, फळांचा भाग, सूक्ष्मजीवांचे प्रमाण वगैरेबद्दलच्या चाचण्या घेण्यासाठी निश्चित कार्यपद्धती व उपकरणे असतात. घनभागाची कसोटी घेण्यासाठी रिफ्रॅक्टोमीटरचा वापर केला जातो.

उत्पादन तंत्रातील स्वच्छता

उत्पादन तंत्रात चांगली स्वच्छता पाळल्यामुळे सूक्ष्मजीव व कीटक यापासून खाद्यपदार्थांचा बचाव करणे सुलभ जाते. उत्पादनक्रियेत तयार होणारा टाकाऊ द्रव अगर घनपदार्थांचा योग्य तऱ्हेने विनियोग करणे हाही चांगल्या उत्पादन तंत्रातील एक आवश्यक भाग असतो. उत्पादनाची जागा अशा तऱ्हेने बंदिस्त व सोयीची असावी की ज्या योगे त्या ठिकाणी भरपूर उजेड व स्वच्छ हवा खेळती राहील पण त्याचबरोबर धूळ व केरकचरा आत येणार नाही. दरवाजे व खिडक्याना बारीक जाळी लावणे सोयीची असते. त्यायोगे हवा व उजेड मिळतो आणि माशांपासून व अन्य उडणाऱ्या कीटकांपासून बचाव होतो. जमीन, भिंतीव तक्तपोशी स्वच्छ असाव्यात. यंत्रसामुग्री व उत्पादनाची साधने नियमितपणे स्वच्छ करावीत. त्यासाठी योग्य ती जंतुनाशके, पूतीविरोधके व शुद्ध गरम पाणी यांचा उपयोग करावा. सांडपाण्याचा निचरा चांगला होण्यासाठी जमिनीला योग्य तो उतार देऊन बंद नालीतून तो दूरवर नेण्याची व्यवस्था असावी. यंत्रसामुग्रीची उभारणी व मांडणी अशातऱ्हेने केलेली असावी की ज्यायोगे कामाची सोय व स्वच्छता पाळणे सुलभ जाईल. जेथे जेथे शक्य असेल तेथे तेथे उत्पादनाची साधने व यंत्रसामुग्री स्टेनलेस पोलाद अगर तत्सम स्वच्छ धातूची असावी. जमिनीमध्ये भेगा अगर खाचखळगे नसावेत. जमीन सलग निसरडी होणार नाही इतपत गुळगुळीत असावी म्हणजे स्वच्छ ठेवण्यास सोयीचे जाते. काम करणाऱ्या कर्मचाऱ्यांच्या निरोगीपणाबद्दल वारंवार खात्री केली जावी. काम सुरू करण्यापूर्वी हात स्वच्छ धुणे वगैरे सारख्या चांगल्या सवयी पाडून काम करण्याबद्दल दक्षता घेतली जावी. कामाच्या वेळी स्वच्छ धुतलेले पांढरे अगर फिकट रंगाचे कपडे वापरणे सोयीचे असते. डोक्यावर तशाचकापडाच्या टोप्या वापरल्या जाव्यात. आवश्यक त्या कामासाठी ॲप्रन्सही वापरले जावेत. स्वच्छ सवयीबाबत कर्मचाऱ्यांना काही प्रशिक्षण आणि जाणीवा करून दिल्यास त्यांचे ह्याबाबत सहकार्य मिळवणे कठीण जात नाही. घाणेरड्या सामुग्रीच्या सहाय्याने घाणेरड्या वातावरणात स्वच्छ, दर्जेदार व आरोग्यकारक खाद्यपदार्थ कधीच तयार करता येणार नाहीत हे व्यवस्थापकांनी कर्मचाऱ्यांच्या मनात प्रयत्नपूर्वक ठसवले पाहिजे.

अनुक्रमणिका

टाकाऊ पदार्थांचा विनियोग

फळे व भाज्यांपासून टिकाऊ पदार्थ करण्याच्या व्यवसायात साले, बिया, डेख, चोथा वगैरे निरुपयोगी व अखाद्य भाग बऱ्याच प्रमाणावर तयार होत असतो. अशा पदार्थांचा विनियोग करण्याचे ३ मार्ग आहेत. १) त्यापासून दुसरे खाण्यायोग्य अगर वापरण्यायोग्य पदार्थ तयार करणे, २) ओल्या अगर वाळवलेल्या अवस्थेत जनावरांना खायला घालणे, व ३) नष्ट करणे. पहिल्या प्रकारच्या मार्गाने कारखानदारास जोड उत्पादने तयार करता आल्यामुळे मूळ प्रक्रियेतील काही खर्च भरून काढणे शक्य होते. त्याचप्रमाणे हा फुकट गेलेल्या नाशिवंत मालाची विल्हेवाट लावण्याचे कामही स्वाभाविकच साधते.

सिट्रस् वर्गातील फळांपासून साली, बीया व गराचा वाळलेला लगदा, आंब्यासारख्या फळांच्या कोयी व खाण्यायोग्य नसलेला अंतर्भाग, फणसासारख्या फळांच्या जाड काटेरी साली व आठ्या, पेरूसारख्या फळांच्या बिया व जरदाळू, चेरी, पीचसारख्या फळांच्या मोठ्या बीया, द्राक्षांच्या बीया आणि साली, टोमॅटोच्या बीया, साली व देठाजवळील भाग, हिरवा वाटाणा व इतर शेंगभाज्यांची टरफले ताज्या मक्यापासून मिळणारी दाणे काढलेली कणसे आणि साली, वगैरे पदार्थ टाकाऊ म्हणून निर्माण होतात. त्याशिवाय उत्पादनासाठी योग्य फळाची निवड करताना मिळणारी डागळलेली किंवा जास्त पिकलेली फळेही निकालात काढण्यासाठी वरील मार्गाचा उपयोग करता येतो. ह्या दृष्टीने विविध फळांच्या टाकाऊ भागांच्या विनियोगाची पद्धत व त्याबाबतची उपाययोजना पुढे दिली आहे.

सफरचंद : सफरचंदांचा कुस्करुन व गाळून रस काढल्यावर उरलेला गराचा लगदा वाळवण्यात येतो व त्यापासून पेक्टिनचे उत्पादन करता येते. याबद्दल अधिक माहिती प्रकरण ५ मध्ये आली आहे. सफरचंदाच्या साली व खाण्यायोग्य टाकाऊ भाग ह्यांचा हलक्या प्रतीच्या जेलीज् व शिरका तयार करण्यासाटी वापर करण्यात येतो.

जरदाळु, पीच आणि चेरी : जरदाळू, पीच आणि चेरी यामधील मोठ्या बीयांपासून मिळणाऱ्या दाण्यांमध्ये तेल असते व ते तेल वेगळे काढता येते. सालींचा लगदा करून त्याचा शिरका तयार करण्यासाठी उपयोग करता येतो. जरदाळू, चेरी व पीच यांच्या बीयामध्ये असलेले बदामाचे दाणे विविध तऱ्हेने उपयोगात आणणे शक्य असते. हे बदाम जॅममध्ये घातल्यास जॅम अधिक आकर्षक होतो. या बदामाचे साखरेने अवगुंठन केल्यास अगर ते साखरेत घोळवल्यास तो एक मिष्टप्रकार होतो. या दाण्यांपासून तेल काढून झाल्यावर उरलेला गर जनावराना खाद्य म्हणून वापरता येतो. खऱ्या बदामांप्रमाणे ह्या दाण्यांपासूनही मार्झिपानसारखा मिष्टप्रकार तयार करता येतो.

द्राक्षे : द्राक्षापासून रस काढून तो गाळल्यावर जो गर मिळतो तो गर पाण्यामधे मिसळून त्यामधे कॅलशियम हायड्रॉक्साईड व कॅलशियम क्लोराइड यांचे मिश्रण घातल्यास त्यामधील टार्टारिक अम्ल कॅलशियम टार्टरेटच्या स्वरुपात वेगळे करता येते. कॅलशियम टार्टरेट सल्फ्यूरिक अम्लाच्या सौम्य द्रावणात विरघळवून कॅलशियम सल्फेट वेगळे काढण्यात येते व द्रावणामधून स्फटिकीकरणाद्वारे टार्टारिक अम्ल तयार करता येते. द्राक्षाच्या फुकट गेलेल्या गरापासून किंवा सालीच्या लगद्यापासून हलक्या प्रकारची जेली करता येते. सालींचा लगदा वाळवून गुरांना खाद्य म्हणूनही वापरता येतो. त्याशिवाय या सालींपासून पेक्टिन व बीयांपासून टॅनिन ही द्रव्ये तयार करता येतात. द्राक्षांच्या बीया गरापासून वेगळ्या काढून त्यापासून दाबून तेलही काढता येते. तेल काढून उरलेला बीयांचा गर गुरांना खायला घालता येतो.

अनुक्रमणिका

द्राक्षे वाळवून त्यांचा बेदाणा करण्यापूर्वी त्यावर वरील तेलाचा थर दिल्यास बेदाण्याला एक खास प्रकारची चव येते.

पेरू : पेरूचा फुकट गेलेला गर, बीया व साले यापासून हलव्यासारखा एक पदार्थ तयार करता येतो व त्यास 'पेरूचे चीज' असे म्हणतात. ह्यासाठी वरील सर्व पदार्थाचा कुस्करुन एकजीव लगदा करण्यात येतो व त्यामध्ये ६७% साखर व योग्य प्रमाणात सिट्रिक अम्ल, मीठ व वनस्पती तूप एकत्र करण्यात येतात आणि हे मिश्रण उकळवण्यात येते. या उकळवण्यामध्ये साखरेच्या ३६% भागाचे इनव्हर्ट साखरेत रुपांतर होते. शिजवून तयार झालेले हे मिश्रण तूप अगर तेल लावलेल्या थाळीत ओतून थंड केल्यावर घट्ट होते. नंतर ह्या चीजच्या वड्या पाडण्यात येतात. ह्या चीजला पेरूचा वास असतो व त्याचा रंग पिंगट असतो.

फणस : फणसाच्या काटेरी सालींपासून कुस्करून जेली अगर पेक्टिन तयार करता येते. आठ्या भाजून अगर उकडून घेतल्यास चवीला चांगल्या लागतात. ह्या आठ्यांचे दळून पीठ करूनही वापरता येते.

आंबा व नासपती : आंब्याच्या सालींचा पाण्यामध्ये अर्क काढून त्यापासून किंण्वनाद्वारे शिरका तयार करता येतो. बाठे वाळवून व दळून त्याचे पीठ करता येते व ते खाण्यास योग्य असते. नासपतीच्या सालींचाही शिरका करण्यासाठी उपयोग करता येतो व वाळवून व दळून पीठ करता येते.

अननस : अननसाची साल, देठाचा आणि शेंड्याचा भाग व अन्य खाण्यायोग्य नसलेला भाग एकत्र करून कुस्करून व दाबून त्यापासून रस तयार करता येतो. हा रस स्वच्छ करून साखरेच्या पाकात मिसळल्यास अननसाच्या चकत्या किंवा फोडी डबाबंद करताना बुडवण्यासाठी त्याचा वापर होऊ शकतो अथवा या रसामध्ये कॅलशियम कार्बोनेट घालून त्यामधील सिट्रिक अम्ल कॅलशिअम सिट्रेट या स्वरुपात वेगळे करता येते. कॅलशियम सिट्रेटचा सौम्य सल्फ्यूरिक अम्लाशी संयोग करून कॅलशियम सल्फेट व सिट्रिक अम्ल मिळते. रस काढून उरलेला गराचा चोथाही वाळवून जनावरांना खायला घालता येतो.

वाटाणा : वाटाण्याच्या शेंगांची टरफले तशीच अगर वाळवून गुरांना खायला घालता येतात.

टोमॅटो : गराचा गाळून काढलेला चोथा किंवा साली वाळवून जनावराना खाण्यास उपयोगी पडतात. टोमॅटोच्या बिया तेल काढण्यासाठी वापरल्या जातात.

सिट्रस वर्गातील फळे : संत्री, मोसंबी व लिंबे ही फळे या वर्गात मोडतात. या फळांच्या सालींपासून सुगंधी तेल काढता येते. गराच्या टाकाऊ भागापासून पेक्टिन तयार करता येते. गरापासून सिट्रिक अम्ल तयार करता येते. साली साखरेच्या पाकात पाकवल्यास अगर घोळवल्यास चविष्ट मिष्टप्रकार होतात. सालींपासुन अगर गरापासून इच्छित पदार्थ वेगळा काढून झाल्यावर उरलेला चोथा गुरांना खाद्य म्हणून वापरता येतो किंवा त्यापासून किण्वनाद्वारे शिरका तयार करता येतो.

सिट्रस वर्गातील फळांच्या सालींपासून मिळणारी सुगंधी तेले सुवासिक पदार्थ करण्याच्या व्यवसायात फार उपयुक्त असतात. संत्र्यांच्या ताज्या सालींमध्ये ०·५४% तेल असते व ते थंड पद्धतीने दाबून काढता येते. थंड पद्धतीने तयार केलेले तेल जास्त चांगल्या प्रतीचे असते. थंड पद्धतीने अगर

अनुक्रमणिका

बाष्पिक उर्ध्वपतनाद्वारे तेल काढण्यासाठी निरनिराळ्या तऱ्हेची यंत्रसामुग्री उपलब्ध असते. उदा. हाताने चालवावयाची, विजेच्या सहाय्याने चालणारी, स्वयंचलित व सतत पद्धतीवर चालणारी.

खालील तक्त्यात नागपुरी संत्र्यांच्या सालींपासून काढलेल्या तेलाच्या दोन नमुन्यांची रासायनिक पृथःकरणे दिली आहेत.

तक्ता १९ : संत्र्याच्या सालीपासून काढलेल्या तेलाची पृथःकरणे

गुणधर्म	नमुना १	नमुना २
विशिष्ट घनता (२५° सें. तपमानावर)	०·८४६२	०·८४७२
ऑप्टिकल रोटेशन (सौम्य मद्यार्काच्या विलयनात ३०° सें. तपमानावर)	+ १००·७	+ १००·०
रिफ्रॅक्टिव्ह इंडेक्स	१·४७४५	१·४७५८
बाष्पीभवनानंतर राहिलेला घनभाग (%)	२·९९	३·६०
अम्लिक मूल्यांक	१·७७	१·५९
अल्डिहाईड मूल्यांक	०·३७	०·३२
एस्टर मूल्यांक	४·६४	४·१२
मद्यार्कामध्ये विलयन क्षमता	संपूर्ण	संपूर्ण
पाणी व मद्यार्क यांच्या मिश्रणात विलयनक्षमता	ढगाळ विलयन	ढगाळ विलयन
वास व रंग	संत्र्यासारखा तीव्र वास व पिवळा रंग	संत्र्यासारखा तीव्र वास व पिवळा रंग

द्रव अवस्थेतील टाकाऊ पदार्थ

द्रव अवस्थेतील टाकाऊ पदार्थ सांडपाण्यामध्ये सोडण्यापूर्वी त्यावर काही प्रक्रिया करणे आवश्यक असते. अन्यथा सांडपाण्यामधे नाशिवंत कर्बनिक भागाचे प्रमाण वाढून विनाशकारी सूक्ष्मजीवांच्या वाढीला प्रोत्साहन मिळते. सूक्ष्मजीवांच्या अनियंत्रित व विनाशकारी कार्यामुळे असे सांडपाणी आजूबाजूच्या वातावरणात दुर्गंधी व सूक्ष्मजंतूंचा फैलाव होण्यास कारणीभूत होऊ शकते. फळांचा टाकाऊ भाग गाळून व चुनखडीच्या सहाय्याने द्रवातील अम्लत्त्व काढून टाकून नंतर ते सांडपाणी क्लोरीन वायूच्या सहाय्याने निर्जंतुक केल्यावर मगच गटारात सोडावे लागते. सांडपाण्याची योग्य तऱ्हेने व्यवस्था लावण्याबद्दल शासकीय व सार्वजनिक आरोग्य संस्थांकडून काही नियम घालून दिलेले असतात त्यांची योग्य तऱ्हेने अंमलबजावणी केली जाते की नाही यावर त्यांची देखरेख असते.

उत्तम दर्जाच्या तऱ्हेतऱ्हेच्या टिकाऊ तयार पदार्थांमुळे खाणाऱ्याला रुचीवैचित्र्याचा आस्वाद घेता येतो. अतिसेवन टाळल्यास अशा तऱ्हेच्या टिकाऊ पदार्थांना मनुष्याच्या दैनंदिन आहारात व पोषणविषयक गरजांबाबत महत्त्वाचे स्थान असते. या संबंधी अधिक विवेचन पुढील प्रकरणात केले आहे.

अनुक्रमणिका

प्रकरण सातवे

टिकवलेल्या पदार्थांचे आहारातील स्थान व पोषणमूल्य

फळे आणि भाज्या ह्यामध्ये नैसर्गिक रीत्या अनेक महत्त्वाची पौष्टिक द्रव्ये असतात. फळांच्या व भाज्यांच्या महत्त्वाच्या घटकद्रव्यांबद्दल व त्यांच्या उष्णांकमूल्यांबद्दल काही माहिती प्रकरण २ मध्ये आली आहे. शरीरपोषणाच्या दृष्टीने फळे व भाज्यांमधील जीवनसत्त्वे व खनिजे यांचे स्थान महत्त्वाचे आहे. फळे व भाज्यांपासून टिकाऊ पदार्थ करताना उष्णतेचा वापर केल्यास जीवनसत्त्वांना हानी पोचते. थंड पद्धतीने केलेल्या पदार्थांमध्ये त्या मानाने जीवनसत्वे जास्त टिकून रहातात. पदार्थ तयार करण्याच्या पद्धतीचा खनिजांवर फारसा परिणाम होत नाही. टिकाऊ पदार्थ करण्याच्या कोणत्याहि पद्धतीत प्रकिण्वांचे कार्य थांबवणे हा विनाश टाळण्याचा एक महत्वाचा भाग असतो. त्यामुळे टिकवलेल्या पदार्थांमधील प्रकिण्वे त्यांच्या पोषणविषयक दृष्टीने महत्त्वाची नाहीत.

बहुतेक टिकवण्याच्या पद्धतीमध्ये फळे व भाज्यांचे रस किंवा गर आटवले जातात. सहाजिकच त्यातील मूलतः कमी प्रमाणात असलेली प्रथिनांसारखी घटकद्रव्ये तीव्र प्रमाणात होतात व त्यामुळे पोषणमूल्याच्या दृष्टीने त्याना महत्व प्राप्त होते.

जीवनसत्त्वे

फळे आणि भाज्या यापासून तयार केलेल्या टिकाऊ पदार्थांचा पोषणविषयक सखोल अभ्यास अमेरिका आणि युरोपमधील प्रगत देशामध्ये मोठ्या प्रमाणावर झालेला असून त्याबद्दल सविस्तर माहिती व आकडेवारी उपलब्ध आहे. परंतु भारतात तयार झालेल्या पाश्चात्य अगर भारतीय पद्धतीच्या टिकाऊ पदार्थांबाबत अधिकृत माहिती आणि निष्कर्ष पुरेशा प्रमाणावर संकलित करण्यात आलेले नाहीत.

पुढील तक्त्यात फळे व भाज्यांमधील क, ब १, ब २ व अ या जीवनसत्त्वांच्या प्रमाणांबद्दल माहिती दिली आहे.

तक्ता २० : फळे आणि भाज्यांमधील जीवनसत्त्वे

फळ अगर भाजी	जीवनसत्त्व क	जीवनसत्त्व ब १	जीवनसत्त्व ब २	जीवनसत्त्व अ किंवा कॅरोटिन
सफरचंद	+−	+	+−	+−
जरदाळू	+++	+++	+++	+++
केळे	++	+	++−	++−
खजूर	−	+	−+	+−
अंजीर	−	+	+	+−
द्राक्षे	+−	+	+	+−
फणस	+++	+	++	+−

अनुक्रमणिका

लिंबू	+++	–	–	–
मोसंबी	+++	+	–	–
आंबा	+++	+	+	+
संत्री	+++	+	+	+–
पीच	+–	+–	+	+++
नास्पती	+–	+–	+–	–
अननस	++	+	+	+–
रासबेरी	++	+–	–	+–
मनुका	–	+	+	–
बीटचा कंद	+–	+–	+	–
कोबी	+++	++	+	+–
गाजर	+–	+	+	+++
कॉली फ्लॉवर	+++	+	++	+–
काकडी	+	+	+–	–
भेंडी	+	++	–	+
कांदा	+	+–	+–	–
हिरवा वाटाणा	++	+++	++	++
बटाटा	+	++	+	–
दुधी भोपळा	+	+–	+–	++
पालक	+++	+	+++	+++
रताळे	++	+	+	+++
टोमॅटो	++	+	+	++
कलिंगड	+–	+	+–	+–

तक्ता २० मधे वापरलेल्या प्रमाणविषयक खुणांचा अर्थ पुढील प्रमाणे आहे.

+ + +	तीव्र प्रमाण
+ +	जास्त प्रमाण
+	कमी ते मध्यम प्रमाण
+ –	अल्प प्रमाण
– {	अनुपस्थित अगर अपूर्ण किंवाअनिश्चित माहिती

अनुक्रमणिका

तयार पदार्थातील जीवनसत्त्व क चे प्रमाण पदार्थ तयार करताना वापरण्याचे तपमान, उजेडाची तीव्रता, तापवण्याचा काळ, पदार्थाचे अम्लत्व व इतर पूरक अगर हानिकारक रासायनिक द्रव्यांची उपस्थिती ह्यावर अवलंबून असते. उकळवण्याद्वारे जीवनसत्त्व क नष्ट होते हे जरी खरे असले तरी अम्लाच्या सान्निध्यात जीवनसत्त्व क उष्णतेविरुद्ध टिकाव धरु शकते. त्यामुळे जॅम, जेली, मार्मालेड यासारख्या अम्लयुक्त फळांपासून बनवलेल्या टिकाऊ पदार्थांमध्ये जीवनसत्त्व क बऱ्याच प्रमाणात आढळते. हिरव्या मिर्च्यांमध्ये जीवनसत्व क असते.

आंबा टोमॅटो, पीच आणि पपया यामधे असलेले कॅरोटिन हे जीवनसत्त्व अ संबंधीत द्रव्य उष्णता व हवेचा परिणाम यांना प्रतिकार करण्यास समर्थ असल्याने ते तयार पदार्थात टिकून राहते. ताज्या अवस्थेत वापरण्यात येणाऱ्या हिरव्या मिर्च्या व कोथिंबिर यामध्येही कॅरोटिन हे द्रव्य भरपूर प्रमाणात असते.

तक्ता क्रमांक २० मध्ये न दर्शविलेल्या जीवनसत्त्व ब वर्गातील इतर द्रव्यांबद्दल माहिती पुढील प्रमाणे आहे.

निकोटिनिक अम्ल किंवा नायॅसिन हे जीवनसत्व हिरव्या पालेभाज्यांमध्ये विस्तृत प्रमाणावर आढळते. हिरवा वाटाणा, बटाटे व कोबी ह्यामध्ये पॅन्टोथेनिक अम्ल हे जीवनसत्व आढळते. पीरिडॉक्सीन (जीवनसत्व ब ६) हे जीवनसत्वही अल्प प्रमाणात काही फळे व भाज्यांमध्ये आढळते. कोलिन हे जीवनसत्त्व कंदभाज्या व काही फळे यामध्ये आढळते. बायोटिन हे जीवनसत्व टोमॅटो, गाजर व मका ह्यामध्ये उपस्थित असते. विविध फळे व भाज्यांमध्ये इनोसिटॉल हे जीवनसत्वही विस्तृत प्रमाणात सापडते. फोलिक अम्लहे जीवनसत्व हिरव्या पालेभाज्यांमध्ये सापडते. जीवनसत्व ड मूळ स्वरुपात फळे व भाजीपाल्यांमध्ये आढळत नाही. जीवनसत्व इ वनस्पतीजन्य खाद्यतेलांमध्ये सापडते.

खनिजे

फळे व भाज्यांमध्ये विस्तृत प्रमाणावर खनिजे आढळतात. त्यामध्ये लोह, तांबे, कॅलशम वगैरे द्रव्ये महत्वाची असतात. खजूर, बेदाणा व मनुका ह्यामध्ये भरपूर प्रमाणात लोंह असते. पालेभाज्या, टोमॅटो वगैरे पदार्थांमध्ये कॅलशियम विस्तृत प्रमाणात आढळते.

मसाल्याच्या पदार्थांना व सुगंधी द्रव्यांना कोणतेही पोषणमूल्य नसते. परंतु हळद व चिंच ह्यामध्ये भरपूर प्रमाणात लोह असते. त्याशिवाय हिंग, लसुण, कांदा, ह्यासारख्या पदार्थांमध्ये सुक्ष्मजंतूंचा नाश करणारी काही रासायनिक द्रव्ये अल्प प्रमाणात असतात असे मानले जाते.

केळी, बटाटे, रताळी, गाजर आणि शिंगाडा यासारख्या कंदभाज्यांमध्ये पिष्टभाग बऱ्याच प्रमाणात असतो व उष्णांकमूल्याच्या दृष्टीने त्यास थोडे महत्व असते.

जॅम्स, जेलीज् वगैरे साखरेपासून केलेल्या पदार्थांमध्ये साखरेचे प्रमाण अधिक असल्यामुळे उष्णांकमूल्य बरेच अधिक असते. लोणची व सॉसेस् यामध्ये साखरेचा आणि पिष्टभागाचा अंश कमी असल्यामुळे त्यांचे उष्णांकमूल्य बरेच कमी असते. परंतु भारतीय पद्धतीच्या लोणच्यांमध्ये वापरलेल्या

खाद्यतेलांमुळे त्यांचे उष्णांकमूल्य काही प्रमाणात वाढते. लोणची व सॉसेस्मध्ये खनिजांचे प्रमाण थोडे अधिक असल्याने त्या दृष्टीने त्यांचे पोषणमूल्य महत्त्वाचे असते.

घरगुती पद्धतीवर जन्माला आलेल्या फळे व भाज्यांपासून टिकाऊ व चविष्ट पदार्थ तयार करण्याच्या कलेला कालपरत्त्वे कसकसे वृद्धिंगत स्वरुप प्राप्त झाले ह्याचा आढावा आपण आतापर्यंत घेतला. मोठ्या प्रमाणावर पद्धतशीर उत्पादन करून उत्तम दर्जाचे पदार्थ ग्राहकापर्यंत पोचवणे हा निश्चित हेतू डोळ्यासमोर ठेवलेल्या ह्या व्यवसायाची शास्त्रशुद्ध पायावर व व्यापारी तत्वांवर झालेली गेल्या काही वर्षातील वाढ पहाता या उत्पादनतंत्राचे भवितव्य उत्तम असल्याची खात्री पडते.

अनुक्रमणिका

परिशिष्ट

टोमॅटो सॉससाठी घनभागाचे प्रमाण, विशिष्ट घनता व रिफ्रॅक्टिव्ह इन्डेक्स यांचा परस्पर संबंध

एकूण घनभाग %	विशिष्ट घनता (२०° सें.)	रिफ्रॅक्टिव्ह इन्डेक्स (२०° सें.)	एकूण घनभाग %	विशिष्ट घनता (२०° सें.)	रिफ्रॅक्टिव्ह इन्डेक्स (२०° सें.)
१६·०	१·०६२	१·३५५२	२८·५	१·१२८	१·३७६७
१६·५	१·०६९	१·३५५७	२९·०	१·१३१	१·३७७५
१७·०	१·०७२	१·३५६५	२९·५	१·१३३	१·३७८४
१७·५	१·०७४	१·३५८२	३०·०	१·१३६	१·३७९३
१८·०	१·०७७	१·३५९०	३०·५	१·१३८	१·३८०२
१८·५	१·०७९	१·३५९८	३१·०	१·१४०	१·३८११
१९·०	१·०८२	१·३६०६	३१·५	१·१४३	१·३८२०
१९·५	१·०८४	१·३६१४	३२·०	१·१४५	१·३८२९
२०·०	१·०८७	१·३६२२	३२·५	१·१४८	१·३८३८
२०·५	१·०८९	१·३६३१	३३·०	१·१५०	१·३८४७
२१·०	१·०९१	१·३६३९	३३·५	१·१५३	१·३८५६
२१·५	१·०९४	१·३६४७	३४·०	१·१५५	१·३८६५
२२·०	१·०९६	१·३६५५	३४·५	१·१५८	१·३८७४
२२·५	१·०९९	१·३६६४	३५·०	१·१६०	१·३८८३
२३·०	१·१०१	१·३६७२	३५·५	१·१६२	१·३८९३
२३·५	१·१०४	१·३६८१	३६·०	१·१६५	१·३९०२
२४·०	१·१०६	१·३६८९	३६·५	१·१६७	१·३९११
२४·५	१·१०९	१·३६९४	३७·०	१·१७०	१·३९२०
२५·०	१·१११	१·३६९८	३७·५	१·१७२	१·३९३०
२५·५	१·११३	१·३७०६	३८·०	१·१७५	१·३९३९
२६·०	१·११६	१·३७१५	३८·५	१·१७७	१·३९४९
२६·५	१·११८	१·३७२३	३९·०	१·१८०	१·३९५८
२७·०	१·१२१	१·३७४०	३९·५	१·१८२	१·३९६८
२७·५	१·१२३	१·३७४९	४०·०	१·१८५	१·३९७४
२८·०	१·१२६	१·३७५८			

टीप : विशिष्ट घनता आणि रिफ्रॅक्टिव्ह इन्डेक्स २०° सें. तपमानावर न मोजल्यास मोजण्याच्या प्रत्यक्ष तपमानानुसार त्या मूल्यामध्ये योग्य ती सुधारणा करावी लागते.

अनुक्रमणिका

आकृत्यांची सूचि

क्रमांक	नाव
१	आकाराप्रमाणे फळांचे वर्गीकरण करणारे यंत्र
२	छोट्या आकाराच्या फळांचे प्रतवार वर्गीकरण करणारे यंत्र
३	चेरीसारख्या छोट्या फळांचे डेख काढून ती स्वच्छ करण्याचे यंत्र
४	फळांच्या साली काढण्याचे यंत्र
५	चेरीसारख्या फळांच्या बीया काढण्याचे यंत्र
६	फळे सोलण्याचे यंत्र
७	सफरचंदासारखी फळे सोलणारे यंत्र
८	फळांच्या साली काढण्याचे आणखी एक प्रकारचे यंत्र
९	अननसासारखी मोठी फळे सोलण्याचे सतत पद्धतीवर चालणारे यंत्र
१०	अननसाचे काप अगर चकत्या करणारे यंत्र
११	पीचसारख्या फळांचे काप अगर चकत्या करण्याचे यंत्र
१२	फळे व भाज्यांचा गर काढण्याचे यंत्र
१३	फळे व भाज्यांचा लगदा करण्याचे यंत्र
१४	फळे व भाज्यांचा लगदा करण्याचे व गाळण्याचे यंत्र
१५	फळे शिजवण्याचे व त्यांचा लगदा करण्याचे यंत्र
१६	टोमॅटोचा रस काढण्याचे व गाळण्याचे यंत्र
१७	फळे व भाज्यांचे रस आटवण्याचे वाफेने तापवायचे आटवपात्र
१८	वाफेने तापवायचे कलंडणारे आटवपात्र
१९	जॅमसाठी निर्वात पद्धतीवर चालणारे संयंत्र
२०	जेली तपमापक
२१	जेली भरण्यासाठी वापरण्यात येणाऱ्या बाटल्या धुण्याचे व सुकवण्याचे स्वयंचलित यंत्र
२२	जेली बाटल्यात भरण्याचे गोलाकार फिरते मेज
२३	जेली भरलेल्या बाटल्या सीलबंद करण्याचे जलदगती यंत्र
२४	मीठाच्या द्रावणातील मीठाची तीव्रता मोजण्याचे उपकरण (सलायनोमीटर)
२५	कोबी, बीट वगैरें भाज्या चिरण्याचे यंत्र
२६	भाज्या गरम पाण्याने वाफवण्याचे यंत्र
२७	फळे व भाज्या टिकवण्यासाठी तयार करण्याकरता वापरण्यात येणारी छोटी अवजारे
२८	ब्रिक्स रिफ्रॅक्टोमीटर
२९	ब्रिक्स हायड्रॉमीटर

अनुक्रमणिका

३०	टोमॅटोचा रस काढण्याचे यंत्र
३१	टोमॅटोचा रस आटवण्याचे संयंत्र
३२	सॉस किंवा केचप गाळण्याचे यंत्र
३३	सॉस भरण्याचे अर्धस्वयंचलित दुहेरी यंत्र
३४	सॉस व केचपच्या बाटल्या भरण्याचे व सीलबंद करण्याचे स्वयंचलित यंत्र
३५	सॉस व केचपच्या बाटल्या भरण्याची व सीलबंद करण्याची आणखी एक स्वयंचलित यंत्रणा
३६	शिरका तयार करण्याचे संयंत्र (कन्व्हर्टर)
३७	डबल सीमर यंत्र

अनुक्रमणिका

तक्त्यांची सूचि

क्रमांक	नाव
१	उत्पादनविषयक आकडेवारी
२	फळे व भाज्यांचा हंगाम
३	फळे व भाजीपाल्याच्या साठवणूकीचे तपमान व काळ
४	काही फळांची प्रमुख घटकद्रव्ये व उष्णांकमूल्य
५	काही भाज्यांची प्रमुख घटकद्रव्ये व उष्णांकमूल्य
६	काही प्रकारचे जॅम व त्यांचे घटक
७	फळांचे वर्गीकरण
८	फळांसाठी साखरेचे प्रमाण
९	जेलीतील दोष व त्यांचे निवारण
१०	मसाल्याच्या शिरक्याचे पाठ
११	पेक्टिनचा दर्जा व पेक्टिनचे प्रमाण
१२	प्रमाणित रंगद्रव्ये
१३	प्रमाणित रंगद्रव्यांचा वापर
१४	स्वादिष्ट द्रव्ये व त्यांचा उपयोग
१५	कृत्रिम रासबेरी इसेन्सचा एक पाठ
१६	संरक्षक द्रव्ये व त्यांचा उपयोग
१७	ग्राहकाला आकर्षित करणारी अंगे व गुणधर्म
१८	फ्रूट प्रॉडक्टस् ऑर्डर १९५५ च्या कायद्यान्वये तयार पदार्थांचे अपेक्षित गुणधर्म
१९	संत्र्याच्या सालीपासून काढलेल्या तेलाची पृथःकरणे
२०	फळे व भाज्यांमधील जीवनसत्वे

अनुक्रमणिका

संदर्भ :

1 Preservation of Fruits & Vegetables. G. Lal, G. S. Siddappa & G. L. Tandon, Indian Council of Agriculture Research, New Delhi, 1960.

2 Commercial Fruit & Vegetable Products, W. V. Cruess, Mc-Graw Hill Book Co., New York, 1958.

3 Fruits & Vegetables, R. B. Duckworth, Pergamon Press, U. K. 1st Edition, 1966.

4 Pickle & Sauce Making, R. Binsted, J. D. Devey & J. C. Dakin, Food Trade Press, London, 3rd Edition, 1971.

5 Chemistry & Technology of Food and Products, M. B. Jacobs, Interscience Publishers, N. Y., 1951.

6 Jam Manufacture, G. H. Raich, Leonard Hill Ltd., London, 1952.

7 Food Preservation, W. W. Chenoworth, John Wiley Publishers, N. Y., 1944.

8 Wealth of India, Industrial Products, Vol. 7, 1971. Council of Scientific & Industrial Research, Govt. of India.

9 Citrus Products, J. B. S. Braverman Interscience Publishers, N. Y, 1949.

10 Encyclopedia of Chemical Technology, Kirk & Othmer, 2nd Edition, U. S. A.

11 Encyclopedia Britannica, Vol. 9 and 12, 1963, U. K.

12 Food Processing Plant, F. H. Slade, Leonard Hill Books, London, Vol. 1, 1967 and Vol. 2, 1971.

अनुक्रमणिका

पारिभाषिक शब्दसूचि

Analysis – पृथःकरण
Approved – प्रमाणित
Bacteria – सूक्ष्मजंतू
Brix ° –साखरेच्या पाकातील साखरेची तीव्रता मोजण्याचे परिमाण
Calories – उष्णांक
Calorific Value – उष्णांकमूल्य
Carbon Dioxide – कर्ब द्विप्राणीज
Cell – पेशी
Certified – प्रमाणित
Chemical Formula – रासायनिक सूत्र
Colours –रंगद्रव्ये
Components – घटकद्रव्ये
Constituents – घटकद्रव्ये
Continuous Process – सतत पद्धत
Crystallisation – स्फटिकीभवन
Degradation – विघटन
Disinfectants – पूतीविरोधके
Distillation – उर्ध्वपतन
Enzymes – प्रकिण्वे
Essences – स्वादिष्ट किंवा सुगंधी द्रव्ये
Essential Oils – बाष्पनशील तेले
Fats – स्निग्ध पदार्थ
Fermentation – किण्वन किंवा किण्वनक्रिया
Fibres – तंतूभाग
Finish – बाह्यस्वरूप अगर स्वरूप
Flavours – स्वादिष्ट द्रव्ये
Hard Water – कठीण पाणी
Index – निर्देशांक

Mixing Pan – मिश्रणपात्र
Molecular Weight – रेणूभार
Mould – बुरशी
Mushrooms – अळंबे
Nutrition – पोषणशास्त्र
Nutritive Value – पोषणमूल्य
Packaging – बाह्यवेष्टन
Pickling – लोणचे घालणे
Preservatives – संरक्षक रासायनिक द्रव्ये
Preserves – मुरंबे
Proteins – प्रथिने
Quality Control – प्रतपरीक्षण
Reaction – प्रक्रिया
Setting Power – थिजण्याची क्षमता
Soft Water – मृदू पाणी
Solubilility – विद्रणक्षमता
Solution – द्रावण, विलयन
Spore – कोष
Shelf Life –टिकाऊपणा
Stability – टिकाऊपणा
Standard – प्रमाणित
Stirring Pan – ढवळपात्र
Structure – अणूरचना अगर रचना
Sulphur Dioxide – गंधक द्विप्राणीज
Texture – दृश्यस्वभाव
Trermometer – तपमापक
Toxic Metals – घातक धातू
Vacuum – निर्वात

अनुक्रमणिका

Ingredients – घटकद्रव्ये

Keeping Quality – टिकाऊपणा

Microorganisms – सूक्ष्मजीव

Minerals – खनिजे

Vinegar – शिरका

Vitamins –जीवनसत्वे

Volatile – उर्ध्वगामी

Wrapping – वेष्टक

अनुक्रमणिका

विषयसूचि

अम्ल
अम्ल–असेटिक
अम्ल–बेंझॉइक
अम्ल–सल्फूरस
अम्ल–टार्टारिक
अम्ल–मॅल्टिक
अम्ल–लॅक्टिक
अम्ल–सिट्रिक
अम्लता
अळंबे
आटवपात्र
ॲल्युमिनियम
उष्णांकमूल्य
कॅटसप
काचेच्या बाटल्या
केचप
खनिजे
खाद्यतेले
गंधक द्विप्राणीज
घातक धातू
चटण्या
चिनीमातीच्या बरण्या
जॅम
जेली
जेलीमीटर
जीवनसत्वे
टाकाऊ पदार्थ
टिनाचे डबे
टिकाऊपणा
पाकवलेल्या फळांच्या साली
पिष्ट
पेक्टिन
पेठा
पी. एच्.
पूरक अन्न
प्रथिने
प्रतपरीक्षण
प्रकिण्वे
बुरशी
मसाले
मार्मालेड
मीठ
मुरंबे
यीस्ट
यंत्रसामुग्री
यंत्रसामुग्री–स्वयंचलित
यंत्रसामुग्री–अर्धस्वयंचलित
रसाची मलई
रसाची बर्फी
रंगद्रव्ये
लोणची
लोणची–पाश्चात्य
लोणची–भारतीय
शिरका
साखर
साखर–इन्व्हर्ट
सॉस
सॉवरक्रॉट

अनुक्रमणिका

तंतूभाग
पॅराफिन मेण
पाणी
पाणी—कठीण
पाणी—मृदू
पाकवलेली फळे
सुगंधी द्रव्ये
सूक्ष्मजीव
सूक्ष्मजंतू
संरक्षक रासायनिक द्रव्ये
स्टेनलेस पोलाद
स्वादिष्ट द्रव्ये

अनुक्रमणिका