मत्स्य उत्पादों में उच्च दबाव का अनुप्रयोग

जे. बिन्दु

मत्स्य संसाधन प्रभाग, के.मा.प्रौ.सं., कोची

परिचय

खाद्य पदार्थों के परिरक्षण के लिए अत्यधिक उच्च दाब (87000 पी एस आई, 6000 बार या 600 एम पी ए तक) का अनुप्रयोग ताप या बिना ताप संयोजन को उच्च दाब संसाधन (एच पी पी) के रूप में जाना जाता है। यह प्रक्रिया उच्च द्रवस्थैतिकी दाब संसाधन (एच एच पी) या अत्यधिक उच्च दाब संसाधन (यू एच पी) के रूप में जानी जाती है। ताप संसाधन से तुलना करने पर, दाब उपचारित खाद्य स्वच्छ स्वाद, उत्तम प्रकटन, संरचना और पोषण्विक मूल्यों को रखते। उच्च दाब संसाधन को परिवेशी या प्रशीतित तापमान में संचालित किया जा सकता है, इस के द्वारा तापीय प्रभाव एवं पाके खराब स्वाद को दूर किया जा सकता है। यह प्रौद्योगिकी ताप संवेदी उत्पादों के लिए खास फायदेमन्द है। भिन्न अ-तापीय तकनीक प्रचालित होने से, एच पी पी लोकप्रियता को प्राप्त कर रही हैं क्योंकि यह खाद्य परीरक्षण क्षमता एवं दिलचस्प कार्यात्मक प्रभावों की प्राप्ति की संभावना रखते (लीडले एवं विलियम्स, 1997)। वर्ष 1990 के दशक में जाम निर्माण के लिए प्रथम उच्च दाब संसाधन लाइन को परिचय किया गया और यह जब से कई खाद्य उत्पादों को उन्नत किया। उत्तर अमेरिका, यूरोप एवं चीन में कई एच पी पी उत्पादों को वाणिज्यिकृत किया गया। इस समय 400-700 एच पी ए (फर, 1990) रेंज में दाब परिचालन और 900 कि ग्रा प्रति बैच तक की क्षमता के इसके मशीने उपलब्ध है। एच पी संसाधन प्रभाव मुख्यतः खाद्य के नॉन कोवालेंट बांण्ड्स पर होने के कारण, खाद्य के गुणता लक्षण जैसे रंग, स्वाद और पोषक सामान्यतः अप्रभावित होते है (केनोर, 1993)।

उच्च दबाव संसाधन के सिद्धात

खाद्य में उच्च दबाव की प्रयुक्ती की सीधी संबद्धता के दो मुख्य सिद्धांत हैं लीचेटलीयरस सिद्धांत और आइसोस्टाटीक सिद्धांत। लीचेटलीयर सभी भौतिक प्रक्रियाओं का अनुप्रयोग करते और कहते है कि संतुलन में किसी प्रणाली को उत्तेजित करने पर यह प्रणाली इस तरह प्रतिक्रिया करती उस से उत्तेजना कम हो जाती (पाउलिंग 1964)। इस का अर्थ है कि उच्च दाब प्रतिक्रिया को उत्तेजित करने के कारण मूल्य में कमी होती लेकिन प्रतिक्रिया का विरोध करने से मूल्य वृद्धि में सम्मेलित होता है। किसी असाधारण घटना (उदाहरणार्थ अवस्था संक्रमण, अणु विन्सास, रसायन प्रतिक्रिया) दाब द्वारा मूल्य वृद्धि कमी द्वारा यह साथ रहता। दूसरा, आइसोस्टेरीक नियम कहता है कि नमूना दाब मध्यम या नाम्य संवेष्ठन में हवाबंद सील किए

के साथ दाब तत्काल या एकरूपता में संपूर्ण नमूने में प्रसारित होने से यह दाब को प्रसारित करता (ओलसॉम, 1995)। दाब संपूर्ण नमूने में एकरूप (आइसोस्टेटीक) रीति में प्रसारित होता है; इसलिए दाब संसाधन के लिए आवश्यक समय नमूना आकार पर आधारित है, तापीय संसाधन की तुलना में।

दाब उपचार की यंत्रावली

प्रत्येक संसाधन साइकल प्रारंभिक दाब अवधि से सम्मेलित होती है जहाँ पर दाब निर्माण होता और उत्पाद को ताप के साथ या बिना उसके यह संसाधन करता। उपचारित किए जाने वाले इस खाद्य उत्पाद को नाम्य या उप नाम्य डिब्बों या पाउच में संवेष्ठित किया जाता और आवश्यक दाब को संभालने वाली क्षमता के एक दाब बर्तन में रखा जाता। यह उत्पाद दाब-प्रसारण माध्यम में डूबता, यह एक तरल पदार्थ है। जल को सामान्यत : दाब-प्रसारण माध्यम के रूप में प्रयुक्त किया जाता। अन्य तरल पदार्थ कस्टार तेल, सीलीकॉन तेल, सोडीयम बेन्जोएट, इथोनॉल या ग्लेकोल आदि को जल के साथ या अलग भिन्न संयोजन में प्रयुक्त किया जाता है। दाब-प्रसारण द्रव भीतरी बर्तन को संक्षारण से रक्षा करता और निर्माण विनिर्देशन पर द्रव आधार को सामान्यतः प्रयुक्त किया जाता। दाब के अधीन की द्रव प्रक्रिया तापमय रेंज एवं विस्कासिता माध्यम के चुनाव में शामिल कुछ तथ्य हैं। एक पंप के द्वारा द्रवस्थैतिक द्रव दाब करता और यह दाब संपूर्ण संवेष्ठित खाद्य में एक रूपता में प्रस्तावित होता है। उच्च दाब संसाधन खाद्य के आकार और ज्यामिति के लिए स्वतंत्र है और यह लगातार काम करने के कारण कुल संसाधन समय को कम करता। यह प्रक्रिया तरल खाद्यों एवं ठोस के लिए अत्यधिक उपयुक्त है जिस में कुछ मात्रा की नमी होती है। क्योंकि दाब एक रूप में और समान रूप में सभी दिशाओं में प्रसारित होने के कारण, अति दाब में भी खाद्य अपने आकार को बनाए रखता। वांछित स्तर तक एक बार दाब को निर्माण/संचयन करने से यह उत्पाद इस दाब को कुछ मिनटों तक रखता और उसके बाद ही अपघटन या दाब रिहा होता। दाब एक बार कम होने से उत्पाद के प्रारंभिक तापमान से कम हो जाता। दाबीकरण प्रक्रिया के दौरान एडिएबेटीक ताप होता और खाद्य उत्पाद के तापमान में वृद्धि को करता यह फिर से दाब प्रसारण द्रव, उत्पाद, दाबीकरण दर, तापमान एवं दाब पर निर्भर होता। दाब में प्रत्येक 100 एम पी ए के लिए 3° सी एडिएबेटीक तापन के कारण तापमान में जल के मामले में वृद्धि होती।

इस प्रौद्योगिकी के प्रमुख फायदें

1. यह कोवेलट बांड को नहीं तोड़ता, इसलिए, उत्पाद गुणता में अस्वीकार्य स्वाद के विकास को रोकता है और उत्पाद के सहज गुणों को अनुरक्षित करता।
2. इसे सामान्य तापमान में अनुप्रयुक्त किया जा सकता है। अतः परम्परागत संसाधन के दौरान खाद्य उत्पादों के लिए आवश्यक तापीय ऊर्जा की मात्रा को कम करता है।

3. उच्च दाब संसाधन आईसोस्टेटीक (संपूर्ण खाद्य में एक समान होना), होने के कारण, इस खाद्य को बिना किसी अंश निकाल उपचार के बाद समान रूप में पूर्णत : परिरक्षित होता)

4. उच्च दाब अधिक समय आधारित नहीं है उदाहरण के लिए यह संसाधन समय को कम करने तत्काल कार्य करता।

5. उच्च दाब संसाधन खाद्य के आकार ज्यामिति से स्वतंत्र है।

6. यह प्रक्रिया पर्यावरणानुकूल हैं क्योंकि इसे केवल इलेक्ट्रीक ऊर्जा की आवश्यकता है और कोई रद्दी उत्पाद नहीं होती हैं।

समुद्री उत्पादों में अनुप्रयोग

समुद्री खाद्य उच्च विनाशी हैं और सामान्यतः अन्य मांसपेशी खाद्यों से जल्दी से विकृति को प्राप्त करता। वे अन्य मांस से पोस्टमरटाम संरचना के लिए अत्यधिक असुरक्षित हैं। (सिम्पसॉन 1998)।

मत्स्य का लक्षण चित्रण ट्रिमेथीलीमीन ऑक्साइड (टी एम ए ओ) कह जानेवाले गंधहीन यौगिकों की उपस्थिति द्वारा किया जाता है यह विकृति को जीवाणु एनजाइम द्वारा ट्रिमेथीलएमीन को परिवर्तित करता, और इसे गुणता मूल्यांकन के रूप में प्रयुक्त किया जाता। सामान्यतः ऑटोलेटीक एन्जइम, पुट्रीफक्टीव सूक्ष्म जीवों या रसायन प्रतिक्रिया द्वारा मत्स्य मांसपेशी में वाष्पशील आधारों को उत्पन्न करते हैं। जीवाणुभार को कम करने में उच्च दाब संसाधन मुख्य भूमिका को निभा सकता और इसके द्वारा कच्चे उत्पाद में बिना किसी परिवर्तन के उत्पाद की गुणता को अनुरक्षित करता।

एच पी पी को मत्स्य संसाधन के व्यापक क्षेत्र में अनुप्रयुक्त किया जा सकता है। एच पी पी को उत्पाद की निधानी आयु के विस्तार के लिए प्रयुक्त किया जा सकता है। इस की प्रयुक्ति ई-कोली सालमोनल्ला जैसे रोगजनक और लीस्ट्रीय और उत्पाद के रंग एवं गंध बिना प्रभावित विकृति जीवाणु को उन्मूलन के लिए प्रयुक्त किया जा सकता है। एच पी पी की प्रयुक्ति वांछित संवेदी लक्षण एवं अति स्वादिष्ट नए जेल आधारित उत्पादों के विकास के लिए प्रयुक्त किया जा सकता है। विश्वभर में एच पी पी की प्रयुक्ति कवच मत्स्य संसाधन में कवच से 100 मांस को निकालने और कच्चे समुद्री खाद्य के उपभोग के दौरन जीवाणुवीय संकट को कम करने के लिए किया जाता है। मांसपेशी खाद्य में उच्च दाब संसाधन का अनुप्रयोग मांसपेशी को मृदु बनाने या निधानी आयु के विस्तार के लिए किया जाता है। यह प्रक्रिया वानस्पतिक के सूक्ष्मजीवों को असक्रिय करता और जीवाणु संदूषण और रोगजनकों को कम करता। (ओशिमा और अन्य 1993)। खाद्य सामग्रियों के कार्यात्मक गुणों को संशोधित करके प्रयुक्त किया जाता जबकि एक साथ कच्ची समुद्री खाद्य की सुरक्षा को बढ़ाता और संवेदी एवं पोषण्विक गुणों को बनाए रखता (चैफटेल एवं कुलीओली, 1997)। उच्च दाब रसायन, सूक्ष्मजीवीय एवं संवेदी लक्षण-चित्रण को प्रभावित

किए बिना निधानी आयु को बढ़ाता जबकि नमूनों में युक्त रोगजनक को असक्रिया करता (कैपरी और अन्य 1995)। क्योंकि यह संसाधन सामान्यत : अल्प या मध्यम तापमान में किया जाता है, यह कोवलेन्ट बॉण्डों को प्रभावित नहीं करता, लेकिन दोयम एवं तृतीयक बॉडों को अस्त-व्यस्त करता और एन्जामैटीक प्रतिक्रिया को कम करता और इस के द्वारा गंध वाहक संघटकों की क्षति को कम करता (टोरेस एवं वेलाजक्वज, 2005)। लवणन एवं धूमन के साथ संयोजन में उच्च दाब उपचार भिन्न प्रकार के उत्पादों की निधानी आयु की वृद्धि के लिए प्रयोग करना रिपोर्ट किया गया (मोन्टेरो एवं अन्य, 2007) और धूमित सलमॉन की गुणता के सुधार में उच्च दाब एवं अल्प उपचार संयोजन प्रभावी पाया गया (गुडब्जोरन्स्डोटीर एवं अन्य 2010)। 700 एम पी ए का उच्च दाब को 180 दिनों के सलमॉन फैलाव उत्पाद की निधानी आयु के विस्तार के लिए सफलतापूर्वक प्रयुक्त किया गया (कैपरी एवं अन्य 1995)। वांछित स्वाद एवं रंग के सिरके में डूबाना एवं अंतर्वेशित के लिए अनुप्रयोग भी प्रभावी रूप में किया गया। अनुसंधान का दूसरा प्रमुख क्षेत्र दाब सहायक ताप संसाधन निधानी स्थिर खाने के लिए तैयार उत्पाद के विकास के लिए हो सकता है। दाब सहायक प्रशीतन एवं दाब सहायक द्रवित की सहायता से सूक्ष्म संरचना को प्राप्त किया जाता और मत्स्य उत्पादों में ड्रिप क्षति को कम किया जा सकता है।

निधानी आयु विस्तार

एच पी पी संसाधित मत्स्य उत्पादों को हमेशा शीतित तापमानों में संग्रहीत किया जाना चाहिए क्योंकि अल्प तापमान प्रक्रिया इस उत्पाद की अनुर्वरता को सुनिश्चित नहीं करती। मत्स्य अल्प अम्ल खाद्य होने के कारण निधानी आयु के विस्तार के लिए शीतित तापमानों की आवश्यकता होती। एच पी पी उपचारित उच्च अम्ल उत्पादों को ही परिवेशी तापमानों में संग्रहित किया जा सकता है।

भिन्न मत्स्यों की निधानी आयु विस्तार पर कई अध्ययन संचालित किए गए। क्रमानुसार 4° सी एवं 20° सी के पास संग्रहीत एच पी उपचारित अल्बाकोर में 22 दिनों और 93 दिनों से ज्यादा की निधानी आयु विस्तार को अवलोकित किया गया (रामीरेज-सुएरेज और मोरीसी, 2006)। एच पी उपचार अनुप्रयुक्त से 30 (दिनों) नियंत्रण के बिना एच पी उपचारित एल्बलीन 65 दिनों से ज्यादा निधानी आयु को विस्तारित की। 40 सी के पास संग्रहीत लाल मुलेट की निधानी आयु की गुणता एवं विस्तार के लिए भिन्न एच पी उपचार उत्तम संसाधन स्थिति की स्थापना के लिए अनुप्रयुक्त किए गए (नूरे एवं अन्य, 2010)। क्रमानुसार 25° सी के पास 5 मिनट के लिए 220 एम पी ए और 3° सी के पास 5 मिनट के लिए 330 एम पी ए में 14 ओर 15 दिन उपचारित लाल मूलेट और 12 दिना को निधानी आयु को बिना उपचारित लाल मुलेट में देखा गया। उच्च दाब उपचारित टुकडे किए कच्चे स्क्विड साइकोफीलिक गणना काफी कम रखते। काफी मात्रा में टी एम ए एवं बायो जीन एमीनोस भी कम होते (जिन्गायू एवं अन्य, 2010)। 220 एम पी ए का दाब स्तर और 30 मिनटों का वहन समय ट्यूना मांसपेशी (9 दिनों तक) की

लम्बी संग्रहण अवधि के लिए अनुकूलतम और अत्यधिक प्रभावी है, साथ में प्रोटीओलेसीस प्रतिक्रिया संरचना विकृती, टी वी बी एन एवं हिस्टामिन संरचना में कमी होती (जाहरा जानी, 2004)। उच्च दाब संसाधन अल्प सूक्ष्म जीवों के स्तर, मांसपेशी के रंग परिवर्तन को अनुरक्षित करता और डिसुलफीड बाण्डींग प्रोत्साहन संरचना सुधार के द्वारा उच्च अणु वज़न की संरचना प्रेरित हो सकता और इसके द्वारा कीम किए एल्बकोर मांसपेशी को 2,4 और 6 सैकडों के लिए 275 और 310 एम पी ए का उच्च दाब अनुप्रयुक्त करने पर 4° सी के पास 22 दिन और-20° सी के पास 93 दिनों से अधिक कीमा किए एल्बकोर मांस पेशी की निधानी आयु सुधारित होती (जूएन एवं अन्य 2005)।

कवच मत्स्यों पर उच्च दाब का प्रभाव

खाद्य-शुक्ति को भिन्न देशों में वाणिज्यिक रूप में, विशेषकर अमेरिका में उत्पादित किया जाता है। सूक्ष्मजीवीय परिरक्षण और निधानी आयु विस्तार के अलावा, उच्च दाब उपचार के कवच से अनुकूल शुक्ति मांस को बाहर निकालने में सहायक होता। 400 एम पी ए में प्रयुक्त उच्च दाब प्रक्रिया के परिणाम स्वरूप शुक्ति के लक्ष्य सूक्ष्मजीवों की 5 -log कमी होती और 2° सी के संग्रहण के पास 41 दिनों के संग्रहण समर्थ होती (लोपेज केबलेरो एवं अन्य 2000 ए)। क्रुक्ज-रोमीओ एवं अन्य (2007) 3 मिनट के लिए 260 एम पी ए के पास उच्चदाब उपचार या 10 मिनट के लिए 50° सी के पास ताप उपचार (ठंडा कीटाणुविहीन करना (सी पी) या व्युत्पन्न के छिलके पर 8 मिनट के लिए 75° सी के पास परामपरागत कीटाणुविहीनीकरण के द्वारा शुक्ति में भौतिक एवं रासायनिक परिवर्तनों की तुलना की गई और रिपोर्ट किया कि इन तीनों में एच पी उपचारित उत्तम थे। छिलका व्युत्पन्न पर सी पी एवं टी पी नकारात्मक प्रभाव को रखते। पेटरसॉन एवं अन्य 2003 रिपोर्ट किए कि शुक्ति नमूने प्रारंभिक सूक्ष्मजीवीय गणना रखते और किसी दाब उपचारित नमूनों में चार सप्ताह के संग्रहण के दौरान विकृति को प्राप्त नहीं किए। यह संवेदी पैनल पाया नियंत्रण की तुलना में दाब उपचारित नमूने (> 400 एम पी ए) प्रकटन में विशेष अधिक स्वीकार्य थे। यह पैनल यह भी पाया कि दो सप्ताह संग्रहण तक कच्च स्वाद विशेष रूप में परिवर्तन नहीं हुआ। 3 मिनटों के लिए 240-350 एम पी ए के औसत दाब के अधीन रखे जीवित शुक्तियॉं को बिना चाकू के खोलने में सहायक है और अतः यह शुक्ति उद्योग में अधिक मेहनती और कीमती हाथ से छिलका निकालने वाली, प्रक्रिया का एक परिवर्तन है (मोरीसी, 2003)। अध्ययन प्रकट किए कि 240 से 275 एम पी ए के रेंज में प्रशान्त शुक्ति प्रकटन को अनुकूल छिलका दाब अल्पतम परिवर्तन को करते।

500 एम पी ए या उच्च और 2° सी के अधीन संग्रहीत दाब उपचारित मसल नमूनों पर अध्ययन सूचित किए कि, 14 दिनों तक निधानी आयु के विस्तार को विकसित करता, जबकि 10^6-10^7 cfu/ml का साईकोट्रोफीक गणना विकृति के स्तर को प्राप्त करता (पेटरसॉन एवं अन्य 2003)। उन्होंने यह भी कहा कि साफ़ एवं अउपचारित नमूने अत्यधिक स्वीकार्यता को रखते, पाके मसल के संवेदी विश्लेषण के

आधार पर संग्रहण के 2 सप्ताहों के बाद 600 एम पी ए से दाब उपचारित नमूने भी स्वीकार्य थे। कौल एवं अन्य (2013) रिपोर्ट किए 5 दिनों तक अउपचारित नमूनों की तुलना में 435 एम पी ए के पास उच्च दाब उपचारित झींगों 15 दिनों की निधानी आयु को रखते। 14 दिनों तक अउपचारित झींगा नमूनों की तुलना में क्रमानुसार 21 दिन एवं 35 दिनों तक निधानी आयु विस्तार को निर्वत संवेष्ठित एवं 200 एवं 400 एम पी ए के दाब उपचार के परिणाम में प्राप्त किए (लोपेज कैवलीरो एवं अन्य 2000 बी)।

मत्स्य जेलों का विकास

पोलक, सारडीन स्कीपजेक ट्यूना और स्क्विड से भिन्न प्रकार के सुरीमी (हाइएशी, 1989) के जेलेटीन को निकालने द्रवस्थितिक दाब को प्रयुक्त किया गया। समुद्री जातियों से ताप द्वारा उत्पादित से दाब-प्रेरित जेल। मृदु एवं ज्यादा तन्य थे और ऑरगनोलेप्टीक रूप में उत्तम माने जाते है। सारडीन मांसपेशी की जेल निर्माण क्षमता के सुधार के लिए यू ए पी प्रौद्योगिकी कई अध्ययनों में रिपोर्ट किए गए। यूजी एवं अन्य 1993 द्वारा ताप जेलीटीन क्षमता सुधार के लिए स्क्विड मांस पेस्ट को उच्च दाब अनुप्रयुक्त किया गया और रिपोर्ट किया कि ताप प्रेरित जेल की तुलना में 400 एम पी ए के दाब द्वारा निर्मित जेल की टूट शक्ति मूल्य ज्यादा से ज्यादा दुगुणा थी। सारिवोरवीकूल एवं अन्य (1996 ए) ब्लू मत्स्य मांस पेस्ट से जेल निर्माण के लिए 30 मिनट तक 300-3740 के स्तर में उच्च दाब अनुप्रयुक्त किए और 20 मिनट तक 90° सी या 60 मिनट तक 60° सी के पास ताप प्रेरित जेल निर्मित के साथ उच्च दाब के परिणाम स्वरूप प्राप्त गुणों को इस से तुलना की गई। ताप द्वारा निर्मित की तुलना में दाब द्वारा निर्मित जेल ज्यादा पारभासक था। लवण निष्कर्षण प्रोटीन और प्रोटीन पचान अध्ययन सूचित किए कि दाब उपचार निर्मित जेल कम प्रोटीन विपरित प्रकृति को रखते और ज्यादा पचानीय थे। प्रोटीओलेटीक प्रतिक्रिया अध्ययन से प्राप्त परिणाम सूचित किए कि इस अध्ययन में प्रयुक्त दाब रेंज ताप से एन्डोजेनीस प्रोटीसेस की सम्मग्नता पर कम प्रभाव को रखता। उच्च दाब उपचार (20 मिनट के 1000 एम पी ए तक) तापन से पहले स्क्विड मांस पेस्ट को अनुप्रयुक्त स्क्विड मांस के तापीय जेलेशन के प्रेरण में प्रभावी था इसलिए उस की निम्न तापीय जेलेशन क्षमता में सुधार हुआ (नागशीमा एवं अन्य 1993)।

लिपिड ऑक्सीकरण पर प्रभाव

उच्च दाब उच्च परिणाम में नियंत्रण नमूनों की तुलना करने पर दाब संसाधित नमूनों के लिए उच्च चर्बी ऑक्सीकरण टी वी ए मूल्य (मि ग्रा मलोनलडेहाईडे/कि ग्रा) था। 300 एम पी ए दाबों को देने से ठंडे धूमित सलमॉन के लिए समान परिणाम पाए गए (लक्ष्मणन एवं अन्य 2005)। इस कारण का मुख्य तथ्य है कि उच्च दाब उपचार के दौरान कोशिका संरचना टूटने की संभावना को रखता और ऑक्सीकरण के लिए अंतर कोशिका लिपिड निक्षेप को उपलब्ध करता। उच्च दाब के दौरान त्वरित लिपिड ऑक्सीकरण अप्रकृतिक हेम प्रोटीन से धातु आयन की मुक्ति द्वारा तैयार हुआ वसा स्व-ऑक्सीकरण के कारण होता

(तनका एवं अन्य 1991)। 300 एम पी ए से अधिक दाब स्तर में ट्राउट काले मांसपेशी में (यगीज़ एवं अन्य 2007) द्वारा और 30 मिनट अवधि के लिए 200 एम पी ए के स्तर पर चेवेलीयर एवं अन्य (2001) द्वारा लिपिड ऑक्सीकरण भी रिपोर्ट किया गया, टरबोर मांसपेशी एवं कोड मांसपेशी में लिपिड ऑक्सीकरण वृद्धि को किया (एन्गासूपनीच एवं लेडवार्ड, 1998)। Fe एवं Cu जैसे धातु आयनों की उपस्थिति से मत्स्य मांसपेशी ऑक्सीकरण को भी वृद्धि करते। हलटीन, (1994) सुझाव दिए कि हेम प्रोटीन मुक्ती के बाद भी मत्स्य मांसपेशी ऑक्सीकरण के कम सुग्रही होने के कारण उच्च दाब उपचार के दौरान कोशिका झील्ली में परिवर्तनों को करते। मत्स्य में दाब उपचार परिवर्तनों को करता जिसे कि मांसपेशियों उपस्थित एस्थक्नथीन के प्रतिऑक्सीकरक गुणों ऑक्सीकरण को रोकने के लिए उपलब्ध होते (शीमीडजू एवं अन्य 1996)। 150 एम पी ए और पके सलमॉन की तुलना में 300 एम पी ए के पास उपचारित सलमॉन के काले मांसपेशी में लिपिड ऑक्सीकरण में कमी को देखा गया (यगीज एवं अन्य 2009)। अन्य पूर्व उपचारों के संयोजन में उच्च दाब सूक्ष्मजीवों को बाधा उत्पन्न करते और विकृति को रोकते और उत्पाद की निधानी आयु का विस्तार करते।

एन्जाइम प्रभावी गुणता पर दाब का प्रभाव

उच्च-दाब संसाधन एक खाद्य परीरक्षण तकनीक के रूप में ज्यादातर स्वीकार्य किया जा रहा है क्यों कि यह सूक्ष्मजीवों को असक्रिया करता और एन्जाइम सुरक्षित एवं स्थिर उत्पाद को सुनिश्चित करता। एक और फायद यह है कि खाद्य गुणता लक्षण चित्रण जैसे स्वाद एवं विटामिन अप्रभावित होते हैं या सामान्य तापमान में उच्च दाब संसाधन द्वारा काम ही परिवर्तित होते। आवश्यक दाब एन्जाइम पर अधिक आधारित होते। आवश्यक दाब एन्जाइम पर अधिक आधारित है : कुछ सौ एक पी ए के द्वारा सामान्य तापमान में कुछ एन्जाइमों को असक्रिय किया जा सकता जबकि अन्य 1000 एम पी ए तक दृढ़ रहते। कुछ खाद्य गुणता एन्जाइम की तीव्र दाब स्थिरता के कारण, औद्योगिक प्रसंगिक दाब में एन्जाइन असक्रियता के लिए संयोजित प्रक्रियाएं (उदा-दाब एवं तापमान) आवश्यक हो सकते है। एन्जाइम एक विशेष श्रेणी के प्रोटीन है जिस में एक सक्रिया स्थान से जीवविज्ञानीय प्रतिक्रिया उत्पन्न होती, यह अणु के तीन-आयामी विन्यास को एक साथ करता। सक्रिय स्थान में एक छोटा सा परिवर्तन होने से एन्जाइम सक्रियता की क्षीत की ओर अग्रसर होगा। क्योंकि प्रोटीन अप्रकृतिकरण रूप-विन्यास में परिवर्तन में सहायक होते, यह एन्जेइम की कार्यात्मक परिवर्तन कर सकता है (उदा. जीवविज्ञानीय प्रतिक्रिया की वृद्धि या क्षति, अधःस्तर विशेषता में परिवर्तन)।

रंग में परिवर्तन

दाब उपचारित नमूने पके मत्स्य जैसा, पारदर्शिता की क्षति के कारण प्रकट होते। एच पी मायोफीब्रिलर एवं सारकोप्लास प्रोटीन के प्राकृतिक गुणों को बदल देते इस के कारण इस मत्स्य रंग प्रभावित मांस की

पारभासिकता की क्षति की ओर अग्रत होता। उच्च दाब उपचार के बाद मांस में सफ़ेदी के प्रभाव को देखा गया, यह ग्लोबीन प्रोटीन के प्राकृतिक गुणों की बदली एवं हेम की मुक्ति से 608 एम पी ए तक उपचारित कोड और उच्च दाब उपचारित बॉगडे में अवलोकित किया गया (ओशिना एवं अन्य, 1993)। सालमॉन के मांस का प्रारंभिक रंग संतरा गुलबी होता जो कि गुणता का अत्यधिक वांछनीय सूचक भी दाबीकरण के बाद कम होता यह सालमॉन में एक प्रमुख रंजक, एस्थक्सथीन जैसे उच्च रूप में असंतृप्त की विकृति के कारण लिपिड ऑक्सीकरण होता। कुछ लेखक अवलोकित किए कि दाब स्तर की अनुप्रयुक्ति के आधार पर मत्स्य रंग कच्चे से पाके का प्रकटन परिवर्तन होता और यह मत्स्य जातियों के आधार पर परिवर्तित होता (मास्टर एवं अन्य 2000)। आशी एवं सिम्पसॉन (1996) वार्णित किए कि 200 एम पी ए के ऊपर दाब वृद्धि से ब्लूफिश एवं शीप शीर्ष सामान्यतः हल्के हो जाते हैं। एटलंटीक सालमॉन साधारणतः उच्च दाब प्रेरित रंग परिवर्तन की अत्यधिक संवेदी मत्स्य है (अमानटीडोउ एवं अन्य 2000; यगीज एवं अन्य 2009)।

संरचना में परिवर्तन

उच्च दाब उपचार के दौरान सारकोप्लासमीक एवं माइओफिब्रिलर का प्राकृतिक बदलाव उत्पन्न होता। सख्तता सारकोप्लासमीक प्रोटीन के फैलाव एवं नए हाइड्रोजन बॉन्डेड सहसंबंध के निर्माण के कारण होता (अन्गासुपेनीच एवं लेडवार्ड, 1998)। मत्स्य स्रोत से माइओसीन दाब द्वारा अप्राकृतिक होता और जेल जैसी संरचना का निर्माण करता (चेफटाल एवं कुलीओली, 1997)। एच पी पी संकुचन प्रोटीन को विशेषकर एक्टीन प्रभावित करते जो उच्च मात्रा में फैलते। मत्स्य में प्रोटीओलेटीक एन्जाइम अपेक्षा से कम दाब में सक्रिय होते और उच्च मात्रा में असक्रिय होने के कारण मत्स्य संरचना में परिवर्तन होने से मृदुता में (कोमलता में) सुधार करते (ओशिमा एवं अन्य 1993)। मायोफिब्रिल्स प्रोटीनों में संशोधन द्वारा मुख्यतः मत्स्य संरचना के पोस्ट मारटन परिवर्तन उत्पन्न होते। यह प्रोटीएसीस प्रतिक्रिया और भौतिक एवं रसायन स्थिति के परिवर्तन के कारण होते। टी एम ए ओ ए सी टी एम ए ओ (ट्रिमेथालमीन ऑक्सेड) डीमेथलमीन एवं फॉरमलडीहाइड में परिवर्तित होते। मत्स्य में यह फॉरमलडीहाइड प्रोटीनों से प्रतिक्रिया को करते और वेतिरेकी सहसंबंध निर्माण करने के कारण प्रोटीन घोलनीयता और कोमलता भी कम होती। यह जब ऑक्सीजन का सांद्रण अल्प होने पर अवरुद्ध संग्रहण के दौरान मत्स्य मांसपेशी में उत्पन्न होती। मास्टर एवं अन्य (2000) में पाया कि उच्च दाब द्वारा कोड जैसी मत्स्य जातियाँ परिवर्तित होती क्योंकि लेखक 200 और 400 एम पी ए में सख्यता में वृद्धि को अवलोकित किए। उच्च दाब एन्जाइम प्रतिक्रिया को प्रभावित करने के कारण उच्च दाब हाइड्रोजन एवं हाइड्रोफोबीक बाण्डों में परिवर्तन को उत्पन्न करते, यह प्रोटीन संरचना को परिवर्तत करने के बदल में जल बाण्ड, प्रोटीएसी प्रतिक्रिया, माइओसीन जेल संरचना और सारकोप्लासमीक प्रोटीन को परिवर्तित करते (एन्गुस्पनीश एवं लेडवार्ड 1998)।

उच्च दाब उपकरण

एक उच्च दाब उपकरण 3 मोड्यूल्स से युक्त होते, एक कॉनसोले, दाब यूनिट एवं सार्विसिंग यूनिट से सम्मेलित होते। यह उपकरण 900 एम पी ए की दाब क्षमता को रखता। संवेष्ठित उत्पाद 2 लीटर क्षमता युक्त एक मोटे बर्तन में दाब को प्राप्त करता। इस बर्तन के ऊपर एवं नीचे तापमान रिकोर्ड करने के लिए थारमोकोपलस उपलब्ध कराए गए हैं। दाब प्रसारण ट्राल के रूप में 30 मोनोप्रोपीलीन ग्लैकोल में जल को प्रयुक्त किया जाता है। इस बर्तन को - 20° सी से 80° सी तक के रेंज में तापमान को परिचालित किया जा सकता है। संसाधन चक्र के दौरान तापमान के नियंत्रण एवं अनुरक्षण के लिए एक ठंडक यूनिट और ताप व्यवस्था को उपलब्ध कराया गया।

निष्कर्ष

समुद्री खाद्य एक अत्यधिक विनाशकारी पदार्थ है और कुछ उच्च मूल्य के मत्स्यों के बाज़ार मूल्य को बढ़ने के लिए उच्च दाब जैसी संसाधन प्रौद्योगिकियाँ अनिवार्य हैं। वैश्विक बाज़ार में उच्च दाब संसाधन भरी माँग को रखता। पिछले दशक में एच पी पी पर अत्यधिक अध्ययन किए गए हैं। कवच मत्स्य के रासायनिक विशिष्टताओं पर इस प्रौद्योगिकी के प्रभाव पर और अध्ययन की आवश्यकता है। सूक्ष्मजीवीय और एन्जाइम असक्रियता पर गुणता की प्रभाविता को बनाए रखने के लिए इस प्रौद्योगिकी के वाणिज्यिकरण, के लिए उत्पाद गुणता को अनुकूलतम अनुरक्षण करना चाहिए। समुद्री खाद्य में ज्ञात परम्परागत संसाधन पद्धतियों की तुलना में एच पी संसाधन कई फायदों को प्रदान करती। मोतीवटीर समुद्र खाद्य, गुस पायंट शुक्ति और जोय शुक्ति द्वारा अमेरिका में एच पी संसाधित शुक्ति की सफलता द्वारा इस का मिसाल दिया जा सकता है। फिर भी, एच पी संसाधन अत्यधिक व्यापक उपलब्ध होने से, प्रारंभिक लागत कम होने से, यह प्रौद्योगिकी अधिक उत्पादकों द्वारा ग्रहण की जाएगी। इस के अतिरिक्त, इस प्रौद्योगिकी को अन्य खाद्यों के लिए वाणिज्यिकरण करने से समुद्री खाद्य संसाधकों के लिए प्रोत्साहन किया जा सकता, और एच पी संसाधित उत्पादों की उपभोक्ता स्वीकार्य प्रदर्शन द्वारा इस नवीन प्रौद्योगिकी की प्रयुक्ति से संबंधित डर को दूर किया जा सकता है।