



एग्री आर्टिकल्स

(कृषि लेखों के लिए ई-पत्रिका)

वर्ष: 02, अंक: 03 (मई-जून, 2022)

www.agriarticles.com पर ऑनलाइन उपलब्ध

© एग्री आर्टिकल्स, आई. एस. एस. एन.: 2582-9882

वैक्यूम फ्राइंग तकनीक के माध्यम से तेलों के हानिकारक प्रभावों को कम करना: एक सिंहावलोकन

(*महेंद्र कुमार¹, शंकर लाल², आराधना बोरिया¹ एवं अर्चना मरावी¹)

1खाद्य विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग, जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्व विद्यालय जबलपुर मध्य प्रदेश
2डेयरी विज्ञान और खाद्य प्रौद्योगिकी विभाग, कृषि विज्ञान संस्थान, बनारस हिंदू विश्वविद्यालय वाराणसी
* mahendra1.cdfst@gmail.com

फ्राइंग खाद्य पदार्थों को संसाधित करने के लिए सबसे लोकप्रिय इकाई संचालन में से एक है। तलने से भोजन अधिक स्वादिष्ट बनता है, यह तेज़ होता है, और तले हुए उत्पाद बेहतर रहते हैं। डीप-फैट फ्राइंग, या इमर्शन फ्राई, को गर्म तेल में डुबो कर खाना पकाने और निर्जलीकरण की प्रक्रिया के रूप में परिभाषित किया गया है। इस दौरान विभिन्न रासायनिक और भौतिक परिवर्तन होते हैं। स्टार्च जिलेटिनाइजेशन, प्रोटीन विकृतीकरण और स्वाद विकास के रूप में रासायनिक संरचनात्मक परिवर्तन होते हैं। अन्य परिवर्तन नमी की मात्रा में कमी, उत्पाद के तापमान में वृद्धि, तेल की मात्रा और क्रस्ट के गठन के रूप में प्रकट होते हैं। खाद्य पदार्थों की डीप-फैट फ्राइंग आमतौर पर वायुमंडलीय परिस्थितियों में 165 और 190 डिग्री सेल्सियस के बीच के तापमान पर की जाती है। उत्पाद के पूरी तरह से पकने से पहले ही सबसे अधिक समस्या उत्पाद का अत्यधिक काला पड़ना या झुलस जाना है। इसके अलावा, कुछ तेल अपघटन उत्पादों को प्रतिकूल स्वास्थ्य प्रभाव पैदा करने में फंसाया गया है जब तलने वाले तेल निरंतर उपयोग के साथ खराब हो जाते हैं।

आज, उपभोक्ता स्वस्थ उत्पादों में अधिक रुचि रखते हैं जिनका स्वाद अच्छा होता है। तले हुए उत्पादों का उत्पादन आज गैर-हाइड्रोजनीकृत तेल का उपयोग करके किया जाता है, और इसमें कोई संतृप्त वसा और कोई ट्रांस-वसा नहीं होता है। इन उत्पादों में से कुछ (शकरकंद के चिप्स, सेब के चिप्स, आलू के चिप्स-नीले) को वैक्यूम के तहत तला जाता है, जिससे उनके प्राकृतिक रंग और स्वाद के उच्च प्रतिधारण के साथ कम तेल अवशोषण (कम चिकना स्वाद) होता है।

इस लेख का मुख्य उद्देश्य खाद्य पदार्थों को वैक्यूम फ्राई करने में हुई सबसे महत्वपूर्ण प्रगति की समीक्षा करना था। विभिन्न वैक्यूम फ्राइंग सिस्टम, वैक्यूम फ्राइंग ऑपरेशन, और वैक्यूम-फ्राइड उत्पाद विशेषताओं को तेल सामग्री और उत्पाद की गुणवत्ता विशेषताओं पर प्रक्रिया संचालन स्थितियों के प्रभाव पर जोर देने के साथ प्रस्तुत किया जाता है।

तले हुए खाद्य पदार्थों में तेल अवशोषण

तले हुए उत्पाद तलने के दौरान और ठंडा होने पर तेल सोख लेते हैं। तले हुए उत्पादों में तेल अवशोषण की क्रियाविधि एक जटिल प्रक्रिया है। तेल अवशोषण एक सतही घटना है जो तब होती है जब उत्पाद और परिवेश के तापमान के बीच तापमान अंतर के कारण उत्पाद को फ्रायर (ठंडा करने का समय) से हटा दिया जाता है। तापमान में परिवर्तन के कारण उत्पाद के छिद्रों में केशिका दबाव (सतह तनाव में

वृद्धि) में वृद्धि होती है, जिससे तेल खुले रोमछिद्रों में प्रवाहित होता है। वास्तव में, शीतलन के पहले सेकंड के दौरान, उत्पाद में आंतरिक तेल सामग्री (IOC) तेज दर से बढ़ती है और फिर धीरे-धीरे अंतिम मूल्य तक बढ़ जाती है।

यह कुछ विद्वानों द्वारा प्रस्तावित किया गया था कि तेल का उठाव मुख्य रूप से एक सतही घटना है, जिसमें तेल से उत्पाद को हटाने पर तेल के आसंजन और जल निकासी के बीच संतुलन शामिल है; गैबल एट अल जैसे अन्या। सुझाव दिया कि भाप संघनन के कारण निर्वात प्रभाव के कारण फ्रायर से निकाले जाने पर तेल की सबसे बड़ी मात्रा उत्पाद में खींची जाती है। दूसरी ओर, मोरेरा और बरुफेट ने दिखाया कि टॉर्टिला चिप्स में तेल का उठाव शीतलन के पहले 20s के दौरान हुआ, अर्थात्, जब तापमान अभी भी संक्षेपण तापमान से ऊपर था, यह सुझाव देते हुए कि जल वाष्प संघनन का प्रभाव नगण्य है। चूंकि शीतलन समय और शीतलन दर का तले हुए उत्पादों के तेल अवशोषण पर जबरदस्त प्रभाव पड़ता है, सतह के तेल को हटाकर शीतलन प्रभाव को नियंत्रित करके, हम तले हुए उत्पादों से अंतिम तेल सामग्री को कम कर सकते हैं।

कम दबाव में तलना (वैक्यूम तलना) तले हुए खाद्य पदार्थों में तेल की मात्रा को कम करने का एक प्रभावी वैकल्पिक तरीका है, जबकि वायुमंडलीय परिस्थितियों में तली हुई चीजों के समान बनावट और रंग का उत्पादन करने के साथ-साथ एक्रिलामाइड सामग्री को कम करना और ऑर्गेनोलेप्टिक और पोषण गुणों को बढ़ाना है। मोरेरा एट अल के अनुसार, सर्वोत्तम गुणवत्ता वाले उत्पादों को सुनिश्चित करने के लिए डी-ऑयलिंग वैक्यूम डीप-फैट फ्राइंग में सबसे महत्वपूर्ण इकाई संचालन चरणों में से एक है। पांडे और मोरेरा ने दिखाया कि एक वैक्यूम फ्रायर में डी-ऑयलिंग सिस्टम आलू के चिप के सतह के तेल का 81% तक हटा देता है, जब 40s के लिए 750rpm (63-g) (300rpm (10-g) पर 84%) पर सेंट्रीफ्यूज किया जाता है। कम तलने का समय और/या लंबे समय तक केंद्रापसारक समय संयोजन प्रक्रिया के दौरान चिप की सतह से तेल हटाने को अधिकतम करते हैं। अपकेंद्रित की गति बढ़ने से चिप का तापमान (संवहन) कम होता है, जिससे तेल का उठाव बढ़ जाता है।

किम और मोरेरा ने दिखाया कि अपकेंद्रित का उपयोग करके तेल हटाने के कदम से तेल की मात्रा में कमी सुनिश्चित हुई और तले हुए आलू के स्लाइस की गुणवत्ता (बनावट और रंग) में सुधार हुआ। उच्च फ्राइंग तापमान (185 डिग्री सेल्सियस), उच्च अपकेंद्रित गति (457 ± 1 rpm), और कम शीतलन समय (>1 s) कम तेल के साथ आलू के चिप्स उत्पन्न करते हैं। तेल के अवशोषण में तेज कमी (65-77%) तब हुई जब चिप्स को डी-ऑयल किया गया। शकरकंद के चिप्स को वैक्यूम फ्रायर में तला जाता है और सेंट्रीफ्यूज (40s 750rpm पर) का उपयोग करके डी-ऑयल किया जाता है, वायुमंडलीय फ्रायर में तले हुए की तुलना में 60% कम तेल सामग्री होती है। उत्पादों को 130 डिग्री सेल्सियस (वायुमंडलीय दबाव में 1 मिनट तला हुआ और वैक्यूम के तहत 2 मिनट) पर दो चरणों में तलने की प्रक्रिया में स्टार्च को उच्च स्तर तक जिलेटिनाइज करने में मदद करने के लिए माउथफिल, बनावट के मामले में एक बेहतर उत्पाद का उत्पादन किया गया था। तेल सामग्री, और स्वाद। दो चरणों वाली प्रक्रिया में तले हुए चिप्स में केवल वैक्यूम के तहत तली हुई चिप्स की तुलना में 15% कम तेल सामग्री थी, यह दर्शाता है कि प्रक्रिया के दौरान बनने वाले चिप्स की संरचना ने तलने के दौरान तेल के अवशोषण को प्रभावित किया।

डीप-फैट तलने की प्रक्रिया

तले हुए उत्पादों को वायुमंडलीय, उच्च और निम्न (वैक्यूम) दबावों पर संसाधित किया जा सकता है। वायुमंडलीय फ्राइंग में, सही रंग, बनावट और तेल सामग्री वाले उत्पाद का उत्पादन करने के लिए

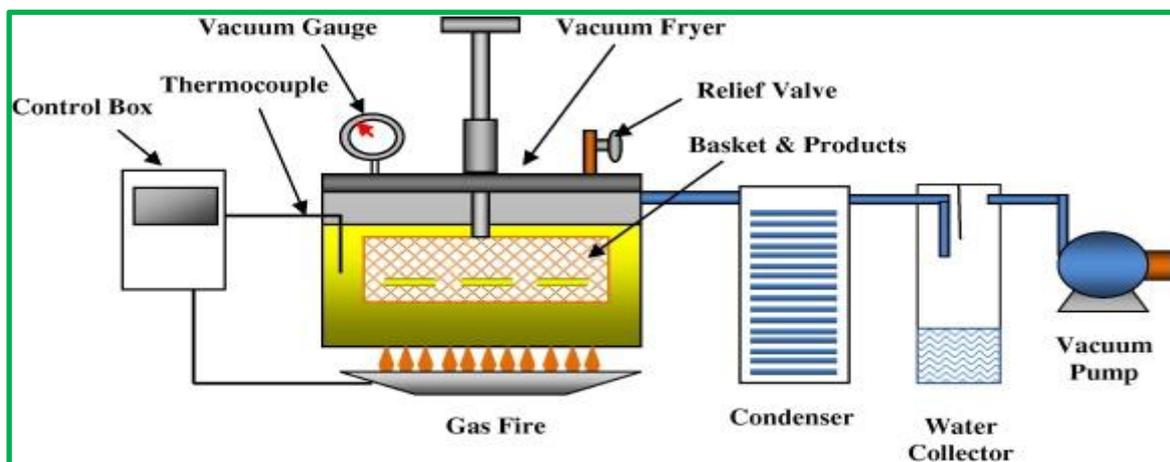
उत्पाद को 165 और 190 डिग्री सेल्सियस के तापमान पर तला जाता है। इस तकनीक का उपयोग आलू के चिप्स, फ्रेंच फ्राइज़, टॉर्टिला/कॉर्न चिप्स, डोनट्स, टेम्पुरा और मछली को तलने के लिए किया जाता है। आम तौर पर, इस प्रक्रिया में उपयोग किए जाने वाले उच्च तापमान से उत्पादों की रक्षा के लिए मछली और सब्जियों को लेपित करने की आवश्यकता होती है।

1. चिकन को हड्डी में तलने के लिए हाई प्रेशर फ्राई (~184kPa) का इस्तेमाल किया जाता है। मांस को नम और पकाए रखते हुए उच्च दबाव उत्पाद को सही कुरकुरापन देता है। यह उच्च संतृप्ति तापमान (> 100 डिग्री सेल्सियस) पर नमी को अंदर रखकर पूरा किया जाता है, जो पानी को लंबे समय तक उत्पाद के अंदर रहने और उत्पाद को पूरी तरह से पकाने की अनुमति देता है।

2. कम दबाव या वैक्यूम फ्राइंग (<6.65kPa) एक ऐसी तकनीक है जिसका उपयोग फलों और सब्जियों जैसे नाजुक उत्पादों को उनकी संरचना को नष्ट किए बिना तलने के लिए किया जाता है। इस प्रक्रिया में, फलों और सब्जियों को 90°C तक के न्यूनतम तापमान पर तला जा सकता है और फिर भी उनमें वही कुरकुरापन और तेल की मात्रा होती है जो वायुमंडलीय दबाव में उत्पन्न होती है।

वैक्यूम फ्राइंग तकनीक

वैक्यूम फ्राइंग एक ऐसी प्रक्रिया है जो वायुमंडलीय स्तर से काफी नीचे दबाव में की जाती है, अधिमानतः 50Torr (6.65kPa) से नीचे। यह अत्यधिक काला या झुलसाए बिना निर्जलीकरण की आवश्यक मात्रा के साथ फल और सब्जी स्नैक्स तैयार करने का एक प्रभावी तरीका है। इसके अतिरिक्त, वैक्यूम-फ्राइड उत्पादों में पोषण गुणवत्ता (फाइटोकेमिकल्स) की उच्च अवधारण होती है, रंग बढ़ाया जाता है (कम ऑक्सीकरण) और वायुमंडलीय तलने की तुलना में तेल का क्षरण कम होता है। हालांकि, उत्पाद की सतह पर अत्यधिक तेल अवशोषण को हटाने के लिए एक डी-ऑयलिंग तंत्र आवश्यक है। कम तेल अवशोषण वैक्यूम फ्राइंग सिस्टम का एकमात्र स्वास्थ्य लाभ नहीं है। कम परिचालन तापमान आलू के चिप्स में एक्रिलामाईड के गठन को 97% तक कम कर देता है, जो तले हुए स्नैक्स में पाया जाने वाला एक संभावित कार्सिनोजेनिक होता है, जो माइलर्ड प्रतिक्रिया से बनता है जिसमें अमीनो एसिड के रूप में शतावरी शामिल होती है। हाल के वर्षों में, दक्षिण-पूर्वी एशिया में वैक्यूम-फ्राइड फल और सब्जियां बहुत लोकप्रिय हो गई हैं। एशिया में कुछ कंपनियों ने फलों (सेब, अनानास, अंगूर, केला, अमरूद, आम, आड़ू, आदि) और सब्जियों (शकरकंद, आलू, कद्दू, गाजर, आदि) के प्रसंस्करण के लिए ऐसी प्रणाली विकसित की है। चिप्स और तली हुई मछली और शंख (ऑक्टोपस और मवेशी मछली)।



चित्र: वैक्यूम फ्राइंग तकनीक प्रदर्शन

निष्कर्ष

वायुमंडलीय तलने के तहत तलने को दो चरणों में विभाजित किया जा सकता है, तलना और ठंडा करना, शीतलन अवधि के दौरान अधिकांश तेल अवशोषित हो जाता है। वैक्यूम फ्राइंग में, बर्तन को वैक्यूम प्रेशर तक पहुंचने में लगने वाला समय और प्रेशराइजेशन स्टेप फ्राइंग के दौरान उत्पाद की संरचना और चिप्स में अवशोषित तेल की मात्रा को क्रमशः प्रभावित करता है। उत्पाद की सतह पर चिपकने वाला अधिकांश तेल दबाव की अवधि के दौरान अवशोषित हो जाएगा। इसलिए, वैक्यूम फ्राइंग प्रक्रियाओं में वैक्यूम के टूटने से पहले सतह के तेल को हटाने के साधनों की आवश्यकता होती है। प्री-ट्रीटमेंट, जैसे ओडी, आमतौर पर नाजुक फलों और सब्जियों को तलते समय उपयोग किया जाता है, जैसे ओडी नमूना बनावट में सुधार करने के लिए। वैक्यूम फ्राई करने से पहले आलू के चिप्स को वायुमंडलीय परिस्थितियों में तलने से स्टार्च जिलेटिनाइजेशन और माउथफिल में सुधार होता है। दोनों दबावों में तलने के दौरान उत्पादों में संरचना परिवर्तन की बेहतर समझ वैक्यूम-तले हुए उत्पादों की गुणवत्ता में और सुधार कर सकती है। वैक्यूम फ्राइंग में किए गए अधिकांश विकास वायुमंडलीय फ्राइंग की तुलना में तलने के दौरान नमी के नुकसान और तेल के अवशोषण के कैनेटीक्स पर केंद्रित हैं। हालांकि, मौलिक मॉडलिंग में निकासी, दबाव और शीतलन चरणों को शामिल करके वैक्यूम फ्राइंग प्रक्रिया के सिमुलेशन कार्यक्रम को बेहतर बनाने के लिए अतिरिक्त कार्य की आवश्यकता है।

संदर्भ:

1. <https://onlinelibrary.wiley.com>
2. Moreira, R. G., Castell-Perez, M. E., Barrufet, M. A., *Deep-Fat Frying: Fundamentals and Applications*, Aspen Publishers, Gaithersburg, MD, USA 1999.