

लाल मांस की सतह उपचार पर डोज़ियर: हाई-प्रेसर वॉटर ट्रीटमेंट के विकल्प के रूप में बायो-जी-एक्टिव

कार्यकारी सारांश:

भारत में उच्च दबाव वाले जल उपचार (हाई-प्रेसर वॉटर ट्रीटमेंट) का व्यापक रूप से उपयोग लाल मांस (जैसे भैंस, भेड़ और बकरे के मांस) की सफाई के लिए किया जाता है, विशेष रूप से उन उत्पादों के लिए जो अरब बाजारों में निर्यात किए जाते हैं। हालाँकि, यह विधि कई माइक्रोबायोलॉजिकल और संरचनात्मक जोखिम उत्पन्न कर सकती है, जिससे मांस की गुणवत्ता और शेल्फ लाइफ पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ सकता है। इसके विपरीत, **बायो-जी-एक्टिव** एक कहीं अधिक प्रभावी सतह उपचार प्रदान करता है, जो न केवल माइक्रोबायोलॉजिकल जोखिमों को कम करता है, बल्कि मांस की संरचनात्मक अखंडता (structural integrity) को भी बनाए रखता है।

1. लाल मांस के लिए उच्च दबाव वाले जल उपचार की पृष्ठभूमि

1.1 विधि और उद्देश्य

लाल मांस प्रसंस्करण (red meat processing) में, उच्च दबाव वाले जल उपचार (high-pressure water treatment) का उपयोग अक्सर मांस के टुकड़ों की सतह से संदूषक (contaminants) और सूक्ष्मजीव (microorganisms) हटाने के लिए किया जाता है। इस प्रक्रिया में आमतौर पर **6 बार (bar) से अधिक दबाव** लगाया जाता है, जिससे रक्त, गंदगी और सूक्ष्मजीव भार (microbial load) को प्रभावी रूप से हटाया जा सके।

1.2 उच्च दबाव उपचार की हानियां और जोखिम

1. पानी और बैक्टीरिया का मांस की गहरी परतों में प्रवेश

जब लाल मांस को उच्च दबाव वाले जल उपचार के अधीन किया जाता है, तो तीव्र दबाव न केवल मांस की बाहरी परतों में पानी को धकेलता है, बल्कि सतह पर मौजूद बैक्टीरिया को भी गहरे ऊतक (tissue) स्तरों में प्रविष्ट कर सकता है। इसके कई गंभीर परिणाम हो सकते हैं:

- **आंतरिक संदूषण (Internal Contamination):**

बैक्टीरिया, जो आमतौर पर केवल सतह पर मौजूद रहते, अब गहरे पेशी ऊतक (muscle tissue) में धकेले जा सकते हैं। यह उन्हें सामान्य सतह कीटाणुशोधन (surface sanitation) विधियों से बचने में सक्षम बनाता है। यह विशेष रूप से **वैक्यूम-पैक (vacuum-packed) या जमे हुए (frozen) मांस** के लिए समस्या उत्पन्न करता है, क्योंकि ये बैक्टीरिया ठंड की प्रक्रिया को सह सकते हैं और मांस के गलने पर तेजी से बढ़ सकते हैं।

- **बिगड़ने (Spoilage) का बढ़ता जोखिम:**

मांस के ऊतक में बैक्टीरिया की उपस्थिति **बिगड़ने की प्रक्रिया को तेज कर सकती है**, जिससे उत्पाद की शेल्फ लाइफ (shelf life) कम हो जाती है। यदि मांस को लंबे समय तक परिवहन या भंडारण किया जाता है, तो बैक्टीरियल लोड बढ़ सकता है,

जिससे अप्रिय गंध (off-odor), रंग परिवर्तन (discoloration), और बनावट में बदलाव (textural changes) हो सकते हैं।

- **उपभोक्ताओं के लिए स्वास्थ्य जोखिम:**

ऊतक के भीतर छिपे बैक्टीरिया सामान्य खाद्य सुरक्षा जांच (food safety inspections) से बच सकते हैं, जिससे भोजनजनित संक्रमण (foodborne illness) का जोखिम बढ़ सकता है यदि मांस को पूरी तरह से पकाया नहीं गया हो। **साल्मोनेला (Salmonella), ई. कोलाई (E. coli), और लिस्तेरिया (Listeria)** जैसे रोगजनक बैक्टीरिया ऊतक में जीवित रह सकते हैं और गंभीर स्वास्थ्य समस्याएं उत्पन्न कर सकते हैं।

2. मांस ऊतक में बढ़ी हुई जलधारण क्षमता (Water Retention)

उच्च दबाव उपचार (high-pressure treatment) मांस के पेशी तंतुओं (muscle fibers) में पानी को गहराई तक प्रवेश कराता है, जिससे ऊतक में जलधारण क्षमता (water retention) बढ़ जाती है। यह जलधारण पहली नज़र में मांस के वजन को बनाए रखने में सहायक लग सकती है, लेकिन इसके कई नकारात्मक प्रभाव होते हैं:

- **मांस की बनावट पर प्रतिकूल प्रभाव (Compromised Meat Texture):**
ऊतक में फंसा अतिरिक्त पानी पेशी तंतुओं को फूलने (swell) और कमजोर (weaken) करने का कारण बन सकता है, जिससे मांस की बनावट प्रभावित होती है। यह एक **नरम (softer) और स्पंजी (spongier) बनावट** उत्पन्न कर सकता है, जो **प्रीमियम कट्स (premium cuts)** के लिए अवांछनीय हो सकता है, जहाँ मांस की दृढ़ता (firmness) और प्राकृतिक बनावट को प्राथमिकता दी जाती है।
- **गलने के दौरान जलनिष्कासन (Drip Loss During Thawing):**
वैक्यूम-पैक (vacuum-packaged) या जमे हुए (frozen) उत्पादों के लिए, ऊतक में फंसा हुआ पानी गलने (thawing) के दौरान अत्यधिक जलनिष्कासन (drip loss) का कारण बन सकता है। यह तरल हानि न केवल मांस की उपस्थिति को खराब करती है, बल्कि वजन को भी कम कर देती है, जिससे उपभोक्ताओं के लिए उत्पाद कम आकर्षक हो सकता है। यदि मांस वजन के आधार पर बेचा जाता है, तो यह **आर्थिक नुकसान (economic losses)** का भी कारण बन सकता है।

3. मांस की संरचना को क्षति और कोमलता (Tenderness) में कमी

उच्च दबाव वाले जल उपचार के दौरान लगाए गए तीव्र बल (intense force) से मांस की संरचना को यांत्रिक क्षति (mechanical damage) हो सकती है:

- **पेशी तंतुओं का टूटना और संरचनात्मक कमजोरी (Fiber Rupture and Structural Weakening):**
उच्च दबाव कोमल पेशी तंतुओं (muscle fibers) को तोड़ सकता है, जिससे मांस की प्राकृतिक संरचनात्मक अखंडता (structural integrity) कमजोर हो सकती है। इससे एक **नरम (soft) और भंगुर (fragile) उत्पाद** बन सकता है, जो आसानी से अपना आकार खो सकता है। उन बाजारों के लिए जहाँ बनावट (texture) और उपस्थिति (appearance) को प्राथमिकता दी जाती है, यह क्षति मांस के मूल्य को कम कर सकती है।
- **प्राकृतिक कोमलता की हानि (Loss of Natural Tenderness):**
उच्च गुणवत्ता वाले लाल मांस (high-quality red meat) में, प्राकृतिक कोमलता (tenderness)

एक महत्वपूर्ण विशेषता होती है। उच्च दबाव वाला जल उपचार इस गुण को प्रभावित कर सकता है, जिससे एक ऐसा उत्पाद बन सकता है जो **प्रीमियम बाजारों (premium markets)** में उपभोक्ताओं द्वारा वांछित दृढ़ता (firmness) और स्वाद (mouthfeel) से रहित हो

4. सूक्ष्मजीवों के जोखिम और अपूर्ण रोगाणु निष्कासन (Microbiological Risks and Incomplete Pathogen Reduction)

जबकि उच्च दबाव वाला जल उपचार सतह के दृश्यमान संदूषकों (visible contaminants) को हटा सकता है, यह अक्सर सूक्ष्मजीव भार (microbial load) को प्रभावी रूप से कम करने में असमर्थ होता है। **ई. कोलाई (E. coli)**, **साल्मोनेला (Salmonella)**, और **लिस्तेरिया (Listeria)** जैसे बैक्टीरिया सतह पर रह सकते हैं या गहरे ऊतक में प्रवेश कर सकते हैं, जहाँ उन्हें समाप्त करना अधिक कठिन होता है।

- **अपर्याप्त कीटाणुशोधन (Inadequate Sanitization):**
केवल पानी, भले ही उच्च दबाव में हो, आवश्यक **रोगाणुरोधी क्रिया (antimicrobial action)** प्रदान नहीं करता है ताकि खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित की जा सके। यदि उपचार में कोई उपयुक्त **कीटाणुनाशक (disinfectant)** शामिल नहीं किया जाता, तो यह आवश्यक रोगाणु न्यूनीकरण (microbial reduction) प्राप्त करने में विफल हो सकता है, जिससे मांस संदूषण (contamination) के जोखिम में बना रहता है।
- **क्रॉस-संदूषण (Cross-Contamination) का जोखिम:**
उच्च दबाव उपचार प्रणालियों (treatment systems) में प्रयुक्त पानी, यदि इसे उचित रूप से फ़िल्टर (filter) या कीटाणुशोधित (sanitize) नहीं किया जाता है, तो **बैक्टीरिया के प्रसार (bacterial spread)** के लिए एक माध्यम बन सकता है। यह क्रॉस-संदूषण (cross-contamination) की संभावना को बढ़ाता है, जहाँ एक मांस के टुकड़े पर मौजूद बैक्टीरिया, प्रसंस्करण प्रणाली के भीतर अन्य टुकड़ों तक फैल सकते हैं।

5. दीर्घकालिक सूक्ष्मजीव सुरक्षा का अभाव (Lack of Lasting Microbial Protection)

उच्च दबाव वाला जल उपचार **सूक्ष्मजीव वृद्धि (microbial growth)** के विरुद्ध कोई स्थायी सुरक्षा प्रदान नहीं करता है, जिससे उपचार समाप्त होते ही बैक्टीरिया तेजी से पुनः विकसित हो सकते हैं।

- **तेजी से पुनः संदूषण (Rapid Recontamination):**
चूंकि इस उपचार में कोई **अवशिष्ट रोगाणुरोधी प्रभाव (residual antimicrobial effect)** नहीं होता, इसलिए प्रारंभिक उपचार से बचने वाले बैक्टीरिया तेजी से वृद्धि कर सकते हैं। यह विशेष रूप से **गर्म या परिवर्तनीय तापमान (warm or fluctuating temperatures)** में परिवहन या वितरण के दौरान संग्रहीत मांस उत्पादों के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण है।
- **शेल्फ लाइफ में कमी (Reduced Shelf Life):**
स्थायी सुरक्षा के अभाव में, उपचारित मांस की **शेल्फ लाइफ (shelf life)** कम हो जाती है, और इसे **बिगड़ने (spoilage) से बचाने के लिए** अधिक कठोर तापमान नियंत्रण (strict temperature control) की आवश्यकता होती है। निर्यातकों (exporters) के लिए, यह **बढ़ी हुई हैंडलिंग लागत (handling costs)** और अधिक कठोर **लॉजिस्टिक आवश्यकताओं (logistical requirements)** को जन्म दे सकता है।

2. लाल मांस और पोल्ट्री के संरक्षण में अंतर (Differences in Preservation of Red Meat vs. Poultry)

लाल मांस (red meat) और पोल्ट्री (poultry) की संरचना (composition) में अंतर होता है, जिससे उनके उपचार (treatment) और संरक्षण (preservation) के लिए भिन्न दृष्टिकोण आवश्यक होते हैं।

- मांसपेशियों की संरचना और वसा की मात्रा (Muscle Structure and Fat Content):**
जहाँ पोल्ट्री मांस में मुख्यतः तेज़ संकुचन वाली पेशी तंतुओं (fast-twitch muscle fibers) की अधिकता होती है और यह अंतःपेशी वसा (intramuscular fat) की मात्रा में कम होता है, वहीं गाय, भैंस, भेड़ और सूअर जैसे पशुओं का लाल मांस धीमी संकुचन वाली पेशी तंतुओं (slow-twitch fibers) और उच्च अंतःपेशी वसा (marbling) से समृद्ध होता है। यह अधिक मार्बलिंग (marbling) ऑक्सीकरण (oxidation) के विरुद्ध एक प्राकृतिक बाधा प्रदान करता है, जिससे मांस की नमी (moisture) और गुणवत्ता (quality) सुरक्षित रहती है और इसकी शेल्फ लाइफ (shelf life) बेहतर होती है।
- मायोग्लोबिन की मात्रा (Myoglobin Content):**
लाल मांस में उच्च मायोग्लोबिन (myoglobin) होता है, जिससे रंग परिवर्तन (discoloration) या ग्रेइंग (greying) को रोकने के लिए विशेष देखभाल की आवश्यकता होती है। मायोग्लोबिन लाल मांस को उसका प्राकृतिक रंग प्रदान करता है, लेकिन यह ऑक्सीकरण के कारण अवांछित रंग परिवर्तन (undesirable color changes) उत्पन्न कर सकता है। किसी भी सतह उपचार (surface treatment) को इस कारक को ध्यान में रखते हुए तैयार किया जाना चाहिए ताकि मांस का प्राकृतिक लाल रंग (natural red hue) बना रहे।

लाल मांस आमतौर पर पोल्ट्री की तुलना में ऑक्सीकरण प्रक्रियाओं (oxidative processes) के प्रति अधिक संवेदनशील होता है, जिससे सतह रोगाणुनाशक (surface sanitizer) का सही चयन महत्वपूर्ण हो जाता है। मूल रूप से पोल्ट्री के लिए विकसित Bio-G-Active ने लाल मांस अनुप्रयोगों (red meat applications) में भी अपनी प्रभावशीलता साबित की है। यह रंग (color) और बनावट (texture) पर प्रतिकूल प्रभाव डाले बिना माइक्रोबायोलॉजिकल गुणवत्ता (microbiological quality) को बनाए रखने में सहायक है।

3. बायो-जी-एक्टिव: उच्च दबाव वाले जल उपचार का एक सुरक्षित और प्रभावी विकल्प

बायो-जी-एक्टिव (Bio-G-Active) को मूल रूप से पोल्ट्री उपचार के लिए तैयार किया गया था, लेकिन यह लाल मांस (red meat) पर भी अत्यधिक प्रभावी साबित हुआ है। ऑस्ट्रेलिया में भेड़ के मांस (lamb) और पोलैंड तथा हंगरी में सूअर के मांस (pork) पर किए गए परीक्षणों में इसने गुणवत्ता में उल्लेखनीय सुधार दिखाया है।

यह प्राकृतिक अम्लों (natural acids) और फॉस्फेट्स (phosphates) का मिश्रण है, जो बायोडिग्रेडेबल (biodegradable) और अवशेष-मुक्त (residue-free) है।

उच्च दबाव वाले जल उपचार (high-pressure water treatment) के विपरीत, Bio-G-Active न केवल सतह की प्रभावी सफाई सुनिश्चित करता है, बल्कि सूक्ष्मजीव गुणवत्ता (microbiological quality) में सुधार करता है और शेल्फ लाइफ (shelf life) को बढ़ाता है।

3.1 बायो-जी-एक्टिव की कार्यप्रणाली (Mechanism of Bio-G-Active)

- **श्रेष्ठ रोगाणुरोधी प्रभावशीलता (Superior Antimicrobial Effectiveness):**
Bio-G-Active सूक्ष्मजीवों (microorganisms) के विरुद्ध **क्लोरीन (chlorine)** और अन्य सफाई विधियों की तुलना में **काफी अधिक प्रभावी** साबित हुआ है।
इसके प्राकृतिक अम्लों और फॉस्फेट्स का मिश्रण **सशक्त कीटाणुशोधन (potent disinfection)** प्रदान करता है, जिससे **बैक्टीरियल और रोगजनक भार (bacterial and pathogenic load)** में **उल्लेखनीय कमी** आती है।
- **अवशेष-मुक्त अनुप्रयोग (Residue-Free Application):**
Bio-G-Active प्रसंस्करण (processing) के अंतिम चरण में लगाया जाता है, जिससे मांस पर कोई भी पहचान योग्य अवशेष (detectable residue) नहीं बचता।
इसके सभी घटक पूरी तरह से उपयोग हो जाते हैं, जिससे इसे **एडिटिव (additive)** के रूप में घोषित करने की आवश्यकता नहीं होती।
- **मांस की संरचना का संरक्षण (Preservation of Meat Structure):**
उच्च दबाव वाले जल उपचार (high-pressure water treatment) के विपरीत, Bio-G-Active मांस के प्राकृतिक पेशी तंतुओं (muscle fibers) को बाधित नहीं करता, जिससे इसकी **बनावट (texture)** और **गुणवत्ता (quality)** सुरक्षित रहती है।
यह विशेष रूप से उच्च-गुणवत्ता वाले निर्यात बाजारों (high-quality export markets) के लिए महत्वपूर्ण है।

3.2 बायो-जी-एक्टिव के विस्तृत लाभ (Detailed Advantages of Bio-G-Active)

3.2.1. दीर्घकालिक सूक्ष्मजीव सुरक्षा (Long-Lasting Microbial Protection):

जहाँ पानी कोई निरंतर रोगाणुरोधी प्रभाव (ongoing antimicrobial effect) प्रदान नहीं करता, वहीं Bio-G-Active मांस की सतह पर लंबे समय तक सूक्ष्मजीव सुरक्षा (sustained microbial protection) प्रदान करता है।
यह बैक्टीरिया और अन्य सूक्ष्मजीवों की वृद्धि को रोकता है, जिससे मांस की **शेल्फ लाइफ (shelf life)** में उल्लेखनीय वृद्धि होती है।

3.2.2. मांस संरचना की सुरक्षा (Protection of Meat Structure):

Bio-G-Active को **बिना उच्च दबाव (without high pressure)** लागू किया जाता है, जिससे मांस के ऊतक (meat tissue) की संरचनात्मक अखंडता (integrity) बनी रहती है।
यह **प्राकृतिक कोमलता (natural tenderness)** और **रसदार बनावट (juiciness)** को बनाए रखता है, जबकि उच्च दबाव वाला जल उपचार **कोमल पेशी तंतुओं (delicate fibers)** को नुकसान पहुंचा सकता है और **जलनिष्कासन (drip loss)** बढ़ा सकता है।

3.2.3. शेल्फ लाइफ में सुधार और ऑक्सीकरण प्रक्रियाओं में कमी (Improved Shelf Life and Reduced Oxidative Processes):

Bio-G-Active में मौजूद **प्राकृतिक अम्ल (natural acids)** और **एंटीऑक्सिडेंट (antioxidants)** लाल मांस में **रंग परिवर्तन (color change)** और **गुणवत्ता ह्रास (quality degradation)** के लिए जिम्मेदार **ऑक्सीकरण प्रक्रियाओं (oxidation processes)** को धीमा करते हैं।
उच्च दबाव वाला जल उपचार, इसके विपरीत, **ऑक्सीजन के संपर्क (oxygen exposure)** को बढ़ा सकता है, जबकि Bio-G-Active सतह की सुरक्षा कर ताजगी बनाए रखता है (extends freshness)।

3.2.4. पर्यावरणीय और सुरक्षा लाभ (Environmental and Safety Benefits):

Bio-G-Active में कोई विषाक्त पदार्थ (toxic substances) नहीं होते और यह कोई हानिकारक उप-उत्पाद (harmful byproducts) नहीं बनाता।

क्लोरीन-आधारित कीटाणुनाशकों (chlorine-based sanitizers) के विपरीत, Bio-G-Active क्लोरैमाइन (chloramines) या ट्राइहैलोमेथेन (trihalomethanes) जैसे खतरनाक उप-उत्पाद (dangerous byproducts) नहीं बनाता, जिससे यह मांस प्रसंस्करण (meat processing) और पर्यावरण (environment) के लिए अधिक सुरक्षित विकल्प बन जाता है।

4. बायो-जी-एक्टिव का अनुप्रयोग और भारतीय मानकों के साथ अनुपालन

4.1 अनुशंसित अनुप्रयोग विधि (Recommended Application Method)

उच्च दबाव वाले जल उपचार (high-pressure water treatment) से जुड़ी चुनौतियों को ध्यान में रखते हुए, Bio-G-Active को वधोपरांत (post-slaughter) सतह उपचार (surface treatment) के रूप में उपयोग करने की अनुशंसा की जाती है।

जल दबाव (water pressure) को 3–6 बार (bar) तक घटाकर Bio-G-Active के साथ संयोजन करने से:

- उत्पाद की सूक्ष्मजीव सुरक्षा (microbiological safety) में सुधार होगा,
- मांस की संरचना (meat structure) सुरक्षित रहेगी, और
- शेल्फ लाइफ (shelf life) लंबी होगी।

4.2 भारतीय खाद्य मानकों (FSSAI) के साथ बायो-जी-एक्टिव की संगतता (Compliance of Bio-G-Active with FSSAI Regulations)

भारतीय विधि फर्म आनंद एंड आनंद (Anand and Anand) द्वारा किए गए कानूनी समीक्षा (legal review) के अनुसार, Bio-G-Active भारतीय खाद्य सुरक्षा और मानक प्राधिकरण (FSSAI - Food Safety and Standards Authority of India) के कीटाणुनाशकों (sanitizers) संबंधी विनियमों (regulations) के अनुरूप है।

इसे मांस की सतह उपचार (surface treatment of meat) के लिए अनुमोदित (approved) किया गया है।

चूंकि Bio-G-Active कोई अवशेष (residues) नहीं छोड़ता, इसलिए इसे एडिटिव (additive) के रूप में घोषित करने की आवश्यकता नहीं होती।

इससे उत्पाद को "ताजा" (fresh) वर्गीकरण बनाए रखने की अनुमति मिलती है।

5. निष्कर्ष (Conclusion)

उच्च दबाव वाला जल उपचार (high-pressure water treatment) लाल मांस (red meat) में कई सूक्ष्मजीव और संरचनात्मक जोखिम उत्पन्न करता है। यह विधि न केवल पानी और बैक्टीरिया को मांस के ऊतक (tissue) में प्रविष्ट कराती है, जिससे गुणवत्ता (quality) और शेल्फ लाइफ (shelf life) में कमी आती है, बल्कि यह सूक्ष्मजीव अवशेष (microbial residues) भी छोड़ सकती है, जो उपभोक्ताओं के लिए स्वास्थ्य संबंधी जोखिम (health concerns) उत्पन्न कर सकते हैं।

इसके विपरीत, Bio-G-Active निम्नलिखित लाभ प्रदान करता है:

- श्रेष्ठ रोगाणुरोधी प्रभावशीलता (Superior Antimicrobial Efficacy) बिना किसी रासायनिक अवशेष (Chemical Residues) के:
Bio-G-Active पानी की तुलना में अधिक प्रभावी है और क्लोरीन (chlorine) की तुलना में काफी अधिक सूक्ष्मजीव-नाशक क्षमता (antimicrobial efficacy) प्रदान करता है।
- मांस संरचना का संरक्षण और शेल्फ लाइफ में सुधार (Preservation of Meat Structure and Improved Shelf Life):
Bio-G-Active का उपयोग मांस की प्राकृतिक कोमलता (natural tenderness) और रसदार बनावट (juiciness) को बनाए रखता है और सूक्ष्मजीव और ऑक्सीकरण प्रक्रियाओं (microbial and oxidative processes) को रोककर शेल्फ लाइफ बढ़ाता है।
- पर्यावरण और स्वास्थ्य के अनुकूल (Environmental and Health-Friendly):
Bio-G-Active कोई विषाक्त अवशेष (toxic residues) या हानिकारक उप-उत्पाद (harmful byproducts) नहीं छोड़ता, जिससे यह एक सुरक्षित (safe) और पर्यावरण-अनुकूल (eco-friendly) विकल्प बन जाता है।

सारांश (Summary):

भारत में लाल मांस प्रसंस्करण (red meat processing) में Bio-G-Active को अपनाने से उत्पाद की गुणवत्ता (product quality) में उल्लेखनीय सुधार हो सकता है, जबकि सूक्ष्मजीव जोखिम (microbiological risks) को न्यूनतम किया जा सकता है।

