



מערכת הניקוי והחיתוי בייצור מזון - מפתח למזון בטוח

מערכת הניקוי והחיתוי בייצור מזון - מפתח למזון בטוח

המזון מהווה סביבה אידיאלית להתפתחות מיקרואורגניזמים (חיידקים, שמרים, עובשים). התפתחות זו יכולה להיות רצויה ומשמשת לייצור גבינות, חומץ, לחם או יין. אך היא יכולה להיות שלילית ולהביא לקלקול המזון ואף לגרום להרעלות מזון אם המיקרואורגניזמים פתוגניים. כמו כן, זיהום מזון על ידי גופים זרים עלול לסכן את בריאות האדם.

אבטחת מזון בטוח הינה ברט חשיבות רבה בשמירת בריאות הציבור ומקבלת ממדים חדשים בתקופתינו. תקופה בה יש דרישה גוברת והולכת למזון מוכן או מעובד. התברואה במקומות בהם מיוצר מזון הינה האמצעי לאבטחת מזון בטוח ומתקבלת על ידי קיום תנאי ייצור נאותים (GMP - Good Manufacturing Practices) במקביל למערך אבטחת איכות כולל ופיקוח על פי שיטת ניתוח סיכונים ונקודות בקרה קריטיות ו HACCP'S (Hazard Analysis Critical Control Points).

תהליכי הניקוי והחיתוי הם בעלי חשיבות רבה בתברואה ומופעלים בשני מישורים, במשטחים הנמצאים בסביבת המזון כגון: קירות, רצפות, חלקים חיצוניים של מכונות ובמשטחים הבאים במגע ישיר עם מזון כגון: מכונות ייצור, שולחנות עבודה, צנרת, כלים. הם חשובים, כי עלולה להיות העברת זיהום הדדית באמצעות האוויר, האדם או מזיקים. קיים גם ניקוי וחיתוי של המזון עצמו בעיבודים מסוימים, אך היבט זה לא יובא לדיון במאמר זה המתמחה למשטחים אינרטיים בלבד.

תהליך הניקוי

הלכלוך בייצור מזון מאופיין בעיקר על ידי סוג המזון המעובד כגון: חלבון, שומן, פחמימות או מזון עשיר במלחים אנאורגניים. לכל סוג מזון תכונות מסיסות שונות ומגוון זה חשוב בבחירת סוג מסיים של חומר ניקוי. כמו כן, סוג המשטח המנוקה, תכונות המים ושיטת הניקוי הינם חשובים, לצד שיקולים כלכליים.

להלן סוגים שונים של חומר ניקוי:

- ◀ **חומרי ניקוי אלקאליים** (בסיסיים) הם משמשים לניקוי חומר אורגני. ביניהם נמצא תכשירים קאוסטיים לצד תכשירים פחות חזקים על בסיס סיליקטים או פוספטים.
- ◀ **חומרי ניקוי חומציים:** הם משמשים לפעולות ניקוי ספציפיות כגון ניקוי חומרים ספוגים או המסת משקעים מינרליים או פילמים.
- ◀ **דטרגנטים:** הינם חומרים פעילי שטח המסוגלים להמיס שמנים ובעלי תכונות של אמולסיפיררים. חומרים פעילי שטח האניוניים - בעלי מטען שלילי - הינם הנפוצים ביותר והם ניתנים לשילוב עם חומרי ניקוי אלקאליים. חומרים פעילי שטח נוניוניים - ללא מטען - מתאימים לתנאים חומציים ובסיסיים. בנוסף הם מסייעים לחומר הניקוי להגיע אל הלכלוך ושומרים על הלכלוך בצורה מיוצבת בתמיסת הניקוי ועל ידי כך מונעים את שקיעתו מחדש על המשטח המנוקה.
- ◀ **ממסים אורגניים:** הינם תכשירים על בסיס חומרים כוהליים או אתריים, המשמשים לניקוי שמן סיכה וגריז.

לחומרי הניקוי הנ"ל מוסיפים:

- ◀ חומרי הגנה שמטרתם להגן על המשטחים המנוקים בפני חומרים חזקים מדי: חומצות, וכן קולואידים המגינים בפני חלודה והמונעים את שקיעתו מחדש של הלכלוך.
- ◀ חומרי הפרדה (Sequestrants) הקושרים מלחי מגנזיום וסידן ועל ידי כך מרכיבים את המים כגון: פוליפוספטים ו-EDTA ומלחיו. בסוף הניקוי יש לשטוף היטב את המשטחים המטופלים במים באיכות של מי שתיה. מאחר שכל שארית לכלוך מהווה קרקע מזון להתפתחות מיקרואורגניזמים, נחוץ לחטא כדי לחפות על ניקוי המשטחים, שמבחינה מעשית, לא תמיד יכול להיות מושלם.

תהליך החיתוי

מטרתו להפחית את כמות המיקרואורגניזמים הנותרים לאחר תהליך הניקוי. חשוב שתהליך זה יבוצע מיד לאחר תהליך הניקוי על משטחים חופשיים מכל לכלוך. הלכלוך עלול לנטרל את חומר החיתוי בצורה כימית או להגן בצורה פיזית על החיידק מפני חומר החיתוי.

סוג המזון המעובד ואופי המיקרופלורה הצפויה להתפתח בו, הינם הגורמים העיקריים שיקבעו את השימוש בסוג מסיים של חומר חיתוי:

- ◀ **חומרי חיתוי על בסיס כלור:** הינם חומרי החיתוי הנפוצים ביותר בייצור מזון. כלור הוא בעל כושר קטילת מיקרואורגניזמים גבוה ביותר (6-13 חל"מ לתאים וגטטיבים וכ-1000 חל"מ לנבגים). השימוש העיקרי הוא בתכשירים משחררי כלור. פעולת רוב תכשירים אלו משתבשת בנוכחות חומר אורגני.
- ◀ **יודופורים:** הינם תערובות של יוד עם חומר פעיל שטח נוניוני המגביר את מסיסותו והמשמש לו נשא ובתוספת חומצה. גם להם ספקטרום רחב של פעילות אנטימיקרוביאלית. הם פחות רגישים לחומר אורגני מאשר כלור, אך הם יקרים יותר. בנוסף הם מאד רגישים לשינוי pH ופולטים גזים רעילים בסביבות 50-C.

◀ **מלחי אמוניום רבעוניים (Quats):** רובם הינם חומרים פעילי שטח קטיוניים - בעלי מטען חיובי - בעלי פעילות בקטריצידי. הם יעילים כנגד חיידקים גרם חיוביים, אך פחות יעילים כנגד חיידקים גרם שליליים - פרט ל- Salmonella ול- E-Coli ביניהם חיידקים שיודעים לפתח עמידות נגדם כגון Pseudomonas. הם רגישים למים קשים ועלולים ליצור פילמים על המשטחים המטופלים. הפילמים האלה נוצרים כתוצאה מההצטברות של שכבות של מיקרואורגניזמים וליכלוך, ומהווים מקור מתמיד לזיהום, כי אינם חדירים לחומרי ניקוי וחיטוי.

◀ **דטרגנט סניטיזר:** הינם תכשירים המשלבים חומצה עם חומר פעיל שטח, בדרך כלל, אניוני. הם יעילים כנגד כל התאים הוגטטיביים ויציבים בנוכחות חומר אורגני ובטמפרטורות גבוהות, אם כי, יכולה להיות בעיה של חלודה בשימוש בהם. שימוש בטמפרטורות גבוהות מעלה, בדרך כלל את יעילות החיטוי. חיטוי בעזרת חום בלבד אפשרי (שימוש במים חמים או בקיטור), אך אינו נפוץ בגלל היבטים כלכליים ובטיחותיים. בנוסף, חום גבוה מדיי עלול לגרום להיווצרות משקעים מינרליים או קרישים של חלבונים.

◀ חומרי חיטוי - הדור הבא

יש כיום נטייה להפחית את השימוש בחומרי חיטוי הולגניים, במיוחד כלור, מכמה סיבות:

- ◀ **כלור מגיב עם המזון:** ידוע כי נוצרות תרכובות אשר עלולות להיות מסרטנות בתגובה בין כלור לבין שאריות אורגניות הנמצאות במים שבהם כלור משמש כחומר חיטוי.
- ◀ צבע וריח בלתי-שגרתיים עלולים להימצא במוצרי מזון כתוצאה מהשימוש בכלור או ביד.
- ◀ שיקולים של שמירה על איכות הסביבה מובילים לרצון להפחית את השימוש בחומרים שאינם מתפרקים בקלות (שאינם Biodegradable), כגון כלור. חומצה פראצטית מסתמנת כחומר חיטוי רצוי יותר ויותר. היא בעלת ספקטרום פעילות אנטימיקרוביאליית רחב. היא יעילה גם בטמפרטורות נמוכות. היא לעתים קרובות משולבת עם מי חמצן בגלל פעילות סינרגיסטית. **אוזון**, המשמש חומר חיטוי למים בכמה מדינות באירופה, עשוי להפוך לחומר חיטוי לציוד ומשטחים בייצור מזון. הוא אינו יוצר תרכובות טוקסיות (כמו כלור) ובעל כושר קטילת מיקרואורגניזמים רב. אומנם, יש לפתור בעיות של יציבות באחסון, הפקה לפני השימוש וחלודה. גם חומצה פראצטית וגם אוזון מתפרקים ביולוגית.

ניקוי וחיטוי בפעולה אחת

קיימים בשוק תכשירים המשלבים את פעולות הניקוי והחיטוי. שילוב חומרי ניקוי וחיטוי יכול להיות סינרגיסטי: למשל, כלור עם חומרים אלקאליים או חומצות וחומרים פעילי שטח נוניוניים. אומנם השימוש בשיטה זו צריך להיות זהיר ביותר, ורק במקרים שבהם מטען הלכלוך נמוך. רצוי להימנע משיטה זאת במקומות שבהם פוטנציאל הסיכון גבוה, כגון מוצרי מזון מצוננים ומזון מן החי. באנגליה, s'Mark and Spencer הינם חסידים של השיטה המסורתית: ניקוי-שטיפה-חיטוי.

חיטוי ללא שטיפה

יש נטייה לבצע שטיפה אחרונה לאחר תהליך החיטוי. רשות המזון והתרופות בארה"ב (FDA) מתירה את השימוש בחומרי חיטוי ללא שטיפה, בריכוזים האמורים לא להשאיר שאריות "ברמה מסוכנת". ריכוזים אלה לא תמיד משיגים את אפקט החיטוי. צריכה להיות מודעות לכך שהתנאים שבהם חומרי החיטוי האלה נמצאים (כגון pH וטמפרטורה) משפיעים על מידת הפירוק או הצריכה שלהם. יש לבדוק היטב שאין שאריות חומרי חיטוי או של תרכובות שנוצרו עם חומר החיטוי. יש הטוענים שחומר שאינו מקובל כתוסף מזון, אסור שהשימוש בו יהיה ללא שטיפה. היבט זה של בטיחות המזון לא תמיד נמצא בתודעת הציבור. חומרי ניקוי וחיטוי יכולים להיות אפקטיביים לגבי הבטיחות הביולוגית של המזון, אך אם השימוש בהם אינו נכון, הם יכולים להזיק מבחינת הבטיחות הכימית של המזון. לכן רצוי לשטוף היטב את המשטחים המטופלים בסוף תהליכי הניקוי והחיטוי. השטיפה מקטינה את רמת השאריות של חומרי הניקוי והחיטוי שעוברות למזון הבא במגע עם המשטחים האלה, כאשר חדירתם למזון עלולה להשפיע לטווח ארוך

על בריאות האדם. כמו כן, לא נעשה שימוש בכל תכשיר כימי על פעילות של חיטוי:

חלק מהחומרים לשימוש בבתי-חולים או בתעשיית הרהיטים פסולים לשימוש בייצור מזון בגלל רעילותם. היתר השימוש בחומרי ניקוי וחיטוי לשימוש בייצור מזון נמצא בארץ באחריות שירות המזון הארצי במשרד הבריאות. הופצה בהיתר מיושם הדגש על החשיבות של מערך אבטחת איכות במפעל בו מיוצרים תכשירי הניקוי והחיטוי, ועל הצורך במתן מידע זמין למשתמש בחומרים אלו, בעזרת סימון נכון, הוראות שימוש ובטיחות מפורטות. רשימה חיובית של חומרי ניקוי וחיטוי לשימוש בייצור מזון התפרסמה. תקן בנושא חומרי חיטוי לשימוש בייצור מזון הוכן במכון התקנים הישראלי. תקן זה מתאם את הפיקוח על חומרי חיטוי לשימוש במשק החי, שנמצא בטיפול השירותים הוטרינריים במשרד החקלאות.