

מדמה מכון חליבה (סימולטור) לבדיקת מועילות חומרי שטיפה וחיטוי של מערכת החליבה

המעבדה לבריאות העטין בקיסריה

רונית ילאו – לבורנטית המעבדה מאל"ה מועצת החלב

גולן יעקב- מדריך ממשק חליבה – מאל"ה

ביופילים הוא הצטברות רובד של חיידקים על גבי משטח. החיידקים מפעילים מנגנון ביולוגי להעצמת התקשורת בניהם ובכך לזהות אחד את השני ולהתאגד למבנה רב תאי וליצור סוכרים (פוליסכרידים). מבנה זה מגן עליהם מהסביבה ומכיל בתוכו מרכיבי מזון הדרושים עבורם. נוצר בית גידול מיטבי, העוזר להם לשרוד בתנאי סביבה קיצוניים כמו מחסור במקורות מזון או שינוי בטמפרטורה ו-PH. בצורה זו הביופילים מאפשר את גדילתם ושגשוגם של חיידקים גורמי מחלות.

היווצרות של ביופילם, ע"י חיידקים הנמצאים במערכת החליבה, מהווה איום על בטיחות ואיכות החלב. על מנת להבטיח רמת ניקיון וחיטוי מרביים של מערכת החליבה, פותחה שיטה לבחינת כושר הסרת הביופילם – כמדד לכושר הניקוי והחיטוי – של מערכת החליבה על ידי חומרי הניקוי והחיטוי שבשימוש.

עד לאחרונה לא הייתה קיימת מערכת זמינה אשר מדמה את התנאים במכון החליבה במורכבותו הרבה ומאפשרת הערכה והשוואה של חומרי ניקוי וחיטוי הנמצאים בשימוש. מערכת כזו אמורה להעריך ולכמת את המועילות של חומרי הניקוי והחיטוי בשימוש ובדיקת חומרים חדשים הנכנסים לשוק ואין לגביהם מידע ליכולתם בהסרת הביופילם מפני השטח הפנימיים של מערכת החליבה.

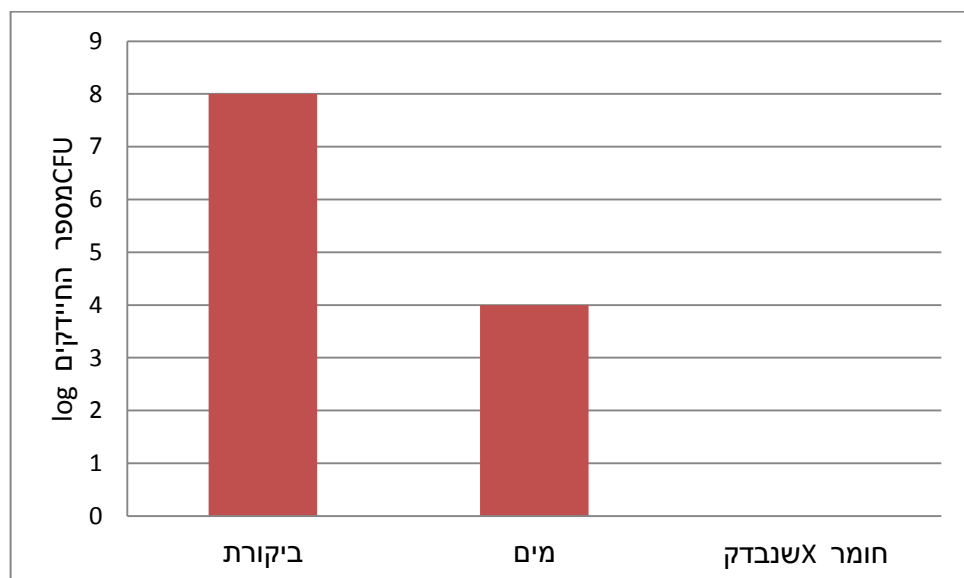
לפני שנים הוקמה, על ידי אברהם הראל ז"ל, מערכת המדמה מערכת חליבה ("סימולטור"). מערכת זו מדמה את עבודת מערכת החליבה, במכון החליבה, בתנאי מעבדה (ראה תמונה מס 3). במהלך השנה האחרונה נעשו, על ידי צוות המעבדה בראשותה של נהאיה חטיב מרכזת הלבונטיות ובשילוב של צוות השדה, מספר ניסיונות למציאת פרוטוקול עבודה מיטבי על מנת להכניס את הסימולטור לשימוש כ"כלי אבחוני" למועילות (אפקטיביות) של החומרים המשמשים את מערכת השטיפה - לניקוי וחיטוי - המתבצעת לאחר כל חליבה.

לפי שיטת האבחון החדשה והיחודית בעולם הוגדרה "תערובת חיידקים" אשר נדגמה מהשדה ומהווה דוגמא לביופילם הקיים במרבית מכוני החליבה בארץ. את "תערובת החיידקית" הזו מצמידים על גבי דסקיות נירוסטה (תמונה 2) המתחברות לצמתי T בסימולטור (תמונה 3). הסימולטור מופעל למשך 10 דקות עם החומר הנבדק ובטמפרטורה של 50 מעלות צלזיוס, בדיוק כמו במכון החליבה. לאחר מכן אוספים את הדסקיות עם החיידקים, שנותרו צמודים לדסקית, ומבצעים ספירה כללית ביחס לביקורות- דסקיות שכלל לא עברו שטיפה בסימולטור ודסקיות שעברו שטיפה עם מים (תמונה 1). על סמך התוצאות שמתקבלות ניתן לכמת ולדעת את היעילות והאפקטיביות של החומר הנבדק.

תוצאות:

מוצגות תוצאות ספירת החיידקים מהניסויים שנעשו בסימולטור. ניתן לראות ירידה ב- 4 סדרי גודל (log) במספר החיידקים לאחר שטיפה רק עם מים ביחס לביקורת. נמצאה ירידה נוספת של 4 סדרי גודל ביחס המים לחומר X שנבדק. התוצאות מראות בצורה ברורה את מועילות החומר X הנבדק בניקוי וחיטוי המערכת, כולל הסרת ביופילם (גרף 1)

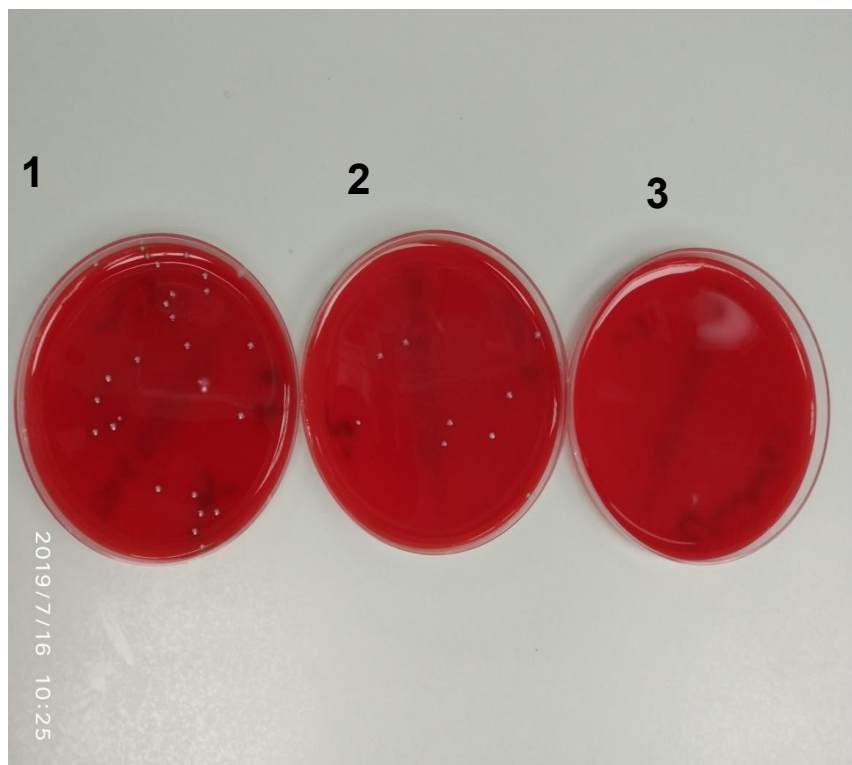
גרף 1- תוצאות ירידה במספר החיידקים כפי שנבדקו בסימולטור .



תמונה 1:

ניתן לראות בתמונה 1 את צלחות אגר דם מאחד הניסויים ובהן מושבות חיידקים שנזרעו לספירה כללית (נזרעו ונספרו על פי המהולים המוצגים)

1. ביקורת- מיהול פי מיליון
2. מים- מיהול פי 100
3. חומר X שנבדק- מיהול פי 10



תמונה 2: דסקיות הנירוסטה לפני השטיפה ולאחר השטיפה במים ובחומר הנבדק



לסיכום:

קיימת כיום במעבדה לבריאות העטין בקיסריה מערכת זמינה ויעילה, שמאפשרת הערכה והשוואה של חומרי ניקוי וחיטוי למכוני חליבה בארץ. אנו ממליצים ליצרני חומרי הניקוי-חיטוי וגם למגדלים לשלוח דוגמאות של חומרים חדשים לפני שימוש וכן חומרים שכבר נעשה בהם שימוש על מנת לקבל הערכה מהימנה על יעילותם. כל זאת על מנת להבטיח רמת ניקיון וחיטוי מרביים של מערכת החליבה ומיכל החלב. הבדיקה היא בתשלום.

לפרטים נוספים נא לפנות למדריכי ממשק חליבה של מאל"ה או ישירות למעבדה.

תמונה 3: מערכת הסימולטור:



