



ניקוי, חיטוי והדברה בחוות לולים



עורך: ד"ר נתי אלקין, ביואק

תוכן עניינים

נושא	עמוד
מבוא	3
הגדרות ומושגים	3
ניקוי	3
חומרי ניקוי	4
חיטוי באמצעים כימיים	4
תכשירים על בסיס כלור ויוד (הלוגנים)	4
תרכובות אמוניום רבעוני	6
חומצות אורגניות	6
אלדהידים	6
פנולים	8
פראוקסידים	8
בסיסים	8
סיד	9
אימידזולים	9
בחירת חומר החיטוי	9
חומרי חיטוי - נתונים (טבלה)	10
חומרי חיטוי, תשתיות וציוד (טבלה)	11
חומרי חיטוי מתכות וחומרים (טבלה)	11
עמידות לחומרי חיטוי	12
חיטוי משאיות וכלי רכב	12
הדברת נברנים, חרקים וחיפושיות הלול	13
ניקוי וחיטוי מערכות מים	19
כיצד יש לדגום מים לבדיקה בקטרילוגית?	22
גורמים המשפיעים על יעילות החיטוי	22
מתקנים לטבילת נעליים	22
בטיחות	23
תחיקה	23
תרשים זרימה - ניקוי וחיטוי	24
שלטי סימון לחומרים מסוכנים על פי האו"ם	25
טבלת תכשירים - ביוואק	26
טבלת תכשירי הדברה - תפזול	27

מ | ב | ו | א

תדירות וחומרת המחלות הזיהומיות במשק העופות, הם הגורמים לפגיעה העיקרית ביכולות הייצור בגידולים אינטנסיביים. נקיין וחיטוי מבני לול, מפחית את הסיכון שבמחלות זיהומיות (מופע קליני או תת קליני), שיתבטא בביצועי להקה טובים יותר ומניעת מחלות מדבקות בעלות חשיבות במערך בריאות הציבור (לדוגמה: סלמונוליס).

מערך המניעה בענף הלול מתבסס על:

- בקרת תנועת בעלי חיים.
- ניטור להקות ואיתור מוקדי מחלה.
- ניקוי וחיטוי מבנים, אמצעי הובלה, ציוד ועוד.
- תכנית חיסונים.

בחברת שלפנים, חברת ביוואק מציגה מידע מקצועי בכל הקשור לניקוי וחיטוי מבנים, במטרה לתת בידך, כלים טובים יותר לשימוש נכון ומוצלח במערך הניקוי, חיטוי והדברה במשק העופות.



הגדרות ומושגים

עיקור: פעולה או תהליך, כימי או פיזי, שקוטל כל צורת חיים במיוחד מיקרואורגניזמים.
חיטוי: פעולה או תהליך של קטילת מיקרואורגניזמים פתוגנים, באמצעים כימיים או פיזיים במגע ישיר.
ניקוי: תהליך שמטרתו הרחקה של חומרים מזוהמים כמו אבק, חול, חומר אורגני וכד', שמהווים נשא לזיהומים שונים.
חומר חיטוי: תכשיר, בד"כ כימי, בשימוש על עצמים דוממים, שביכולתו להשמיד, לקטול או לעכב מיקרואורגניזמים שונים.

ניקוי

סבונים וחומרים דטרגנטים משמשים בד"כ לניקוי מבנים. חומרים אלה מומלצים במטרה להסיר חומר אורגני ולכלוך מהמשטחים שיש לחטא. נוסף לכך, תכשירים אלה פעילים כנגד המעטפת השומנית של נגיפים בעלי מעטפת – מכאן החשיבות הגדולה בשימוש בחומרים אלה בתהליך הניקוי של מבני הלול.

דטרגנט: הוא חומר או קבוצה של תרכובות כימיות הפועלות כחומר ניקוי. הדטרגנטים פועלים על השכבות השומניות המגנות על חלקיקי לכלוך. למולקולות הדטרגנט יש חלק (פחמני) מסיס בשמן, וחלק (יוני) המסיס במים. הדטרגנט הופך תערובת של לכלוך ומים לתחליב, על ידי גישור בין הפאזות – השומנית והמימית – וכך שובר את השומנים לטיפות קטנות רחופות במים. השבירה של שכבת השומן מאפשרת המסתם חלקיקי הכללון.

- תערובות אלה כוללות לעיתים קרובות חלק מהמרכיבים הבאים:
- חומרים להקטנת מתח הפנים של נוזלים (מים לבדם לא יכולים לנקות לכלוך מסוגים שונים בשל מתח הפנים הגבוה שלהם).
 - חומרים המשנים את רמת ה-pH, לצורך שיפור היעילות והציביות של החומרים האחרים, או כדי להסיר לכלוך על-ידי חומציות או בסיסיות גבוהה.
 - חומרים "מרככים" לשם סתירת ההשפעה של יונים ה"מקשים" חומרים אחרים בתערובת.
 - חומרים מחמצנים, להלבנה.
 - אנזימים, לפירוק חלבונים, שומנים, או פחמימות. דטרגנטים הכוללים אנזימים נקראים לעיתים "ביו".
 - חומרי הקצפה.

חומרי ניקוי

השימוש בחומרי ניקוי חיוני להכנת המשטחים והציוד טרם החיטוי. בתחום זה הוחדרו לאחרונה לשימוש בלולים מגוון תכשירים. תכשירי ניקוי אלה מבוססים על חומרים דטרגנטים בלבד (לדוגמה: גל פלוס) ואחרים על חומרים דטרגנטים בתוספת תכשירים אלקלים כגון סודיום הידרוקסיד או אשלגן הידרוקסיד (לדוגמה: אגריגל). חומרים אלקלים אלה משפרים את פעילות הניקוי והחיטוי של התכשיר אך פעילותם מאכלת (קורוזיבית) ולאורך זמן הם עלולים לגרום נזק לציוד. השימוש בהם בתעשיית המזון נעשה כאשר עיקר הציוד והמכונות עשויים נירוסטה ועמידים בפני הפעילות המאכלת של תכשירים אלה. לא זה המצב בלולים ויש להיות מודעים למגבלה זו טרם החלטה עם איזה תכשיר יש לפעול. במטרה להגביר את יעילות הניקוי, מוסיפים לחומרי הניקוי חומרים מקציפים המשפרים את אחיזת התכשיר על קירות ובכך מעילים את יכולת הניקוי של התכשיר. בבחירת חומר ניקוי, יש חשיבות לאיכות הקצף שמייצר התכשיר.

חיטוי באמצעים כימיים

המיקרואורגניזמים נבדלים ברגישותם לחומרים כימיים שונים. החיידקים הגראם חיוביים בד"כ רגישים, הגראם שליליים פחות ונבגי חיידקים עמידים ביותר. גם בין הנגיפים קיימת שונות בהתאם למבנה שלהם. נגיפים בעלי מעטפת רגישים לרב חומרי החיטוי, לעומת הנגיפים חסרי המעטפת, המגלים עמידות רבה יותר. חומרי חיטוי רבים, אינם יציבים ועלולים לאבד מיעילותם עם הזמן. לכן, חשוב להשתמש בתכשירים בעלי תוקף ובתמיסות מוכנות לשימוש, טריות.

יעילות חומרי החיטוי מושפעת מרמת ה-pH: לדוגמה, לגלוטראלדהיד פעילות אנטי-חיידקית טובה יותר בסביבה בסיסית. עם זאת, סביבת ה-pH, המקנה פעילות טובה יותר, מהווה בעיה בנוגע ליציבות התכשיר לאחר מיהולו. כך היפוכלורידים לדוגמה, מופיעים בהכנות בעלות pH בסיסי וגלוטראלדהיד ב-pH חומצי. משך זמן המגע הנדרש לחומר חיטוי לבצע פעולתו, שונה מתכשיר לתכשיר. כך לדוגמה, תכשירים על בסיס כלור, פועלים במהירות, לעומת תכשירים אחרים הנדרשים למספר שעות לביצוע פעולתם.

טמפרטורה: לטמפרטורה הסביבתית השפעה על יעילות חומר החיטוי. פעולתו של חומר חיטוי, עולה בד"כ עם העלאת הטמפרטורה. פורמלדהיד לדוגמה, יעילותו מירבית בטמפרטורה סביבתית של 60°C (לחות יחסית 65%). אופן הפעולה של התכשיר יכול להתבסס על עיכוב (בקטריוסטטי) או קטילה (בקטריוציד). לדוגמה: אמוניום רבעוני, הינו תכשיר בקטריוסטטי בריכוזים נמוכים ובקטריוציד בריכוזים גבוהים.

יישום של חומרי חיטוי חייב להעשות, אך ורק על משטחים נקיים: ניקוי חייב להקדים כל פעולת חיטוי. לכלוך וחומר אורגני מעכבים ומפריעים לפעולת החיטוי, יהא חומר החיטוי אשר יהא. רצוי שפעולת הניקיון תעשה עם חומר דטרגנטי, במטרה לקבל תוצאות ניקוי טובות יותר. החומר הדטרגנטי מסיר חומרים שומניים ומשפר את פעולת הניקוי.

תכשירים על בסיס כלור ויוד (הלוגנים)

היפוכלורידים וכלוראמין

תכשירים לדוגמה: **כלורגל Z**, **סודיום היפוכלוריד** (אקונומיקה). תכשירים אלה יכולים להופיע בנוזל או מוצק (אבקה / גרנולציה). סודיום היפוכלוריד בצורתו הנוזלית ובריכוזים מעבר ל-7%, מאבד מעוצמתו במהירות רבה ולכן חייבים להשתמש בו תוך שבועיים מייצורו. היפוכלורידים אסור לערבב עם חומצות או אמוניה, משום שהם גורמים לשחרור גז כלורין רעיל.



אופן הפעולה: משנה את חדירות דופן התא של המיקרואורגניזם וגורם להרס אנזימים החיוניים למערכתיו. הכלורין הוא בעל מטען שלילי וככזה הוא מחמצן קשרים חלבוניים וגורם לדנטורציה של חלבונים. הפעילות של תכשירים מקבוצה זו מושגת מיצור החומצה ההיפוכלורית בסביבה חומצית. לכן, בסביבה של ערכי pH גבוהים פוחתת יעילותם של תכשירים אלה.

יתרונות:

- יעיל כנגד חיידקים (כולל מיקופלסמה וכלמידיה), נגיפים, ופטריות. בריכוזים גבוהים פעיל כנגד נבגי חיידקים (לדוגמה: נתון תת-כלורי [אקונומיקה] בריכוז 10% נדרש לקטילת נבגי חיידק *Bacillus anthracis*). פעילות טובה יותר בנוכחות אור השמש (שחרור מוגבר של רדיקלים חופשיים). פעילות יעילה ביותר כנגד מפגעי ריח נלווים.
- ניתן לשימוש במי השתיה.
- ניתן להשתמש במקומות המשמשים בתעשיית המזון.
- זמן מגע נדרש – קצר.

חסרונות:

- מנוטרל במהירות בנוכחות חומר אורגני (יעילותו נפגמת בנוכחות ביו-פילם בקווי המים).
- יעילותו נפגמת בנוכחות מים קשים (תכולת מינרלים גבוהה).
- בנוכחות אור שמש מאבד במהרה מיעילותו ומתפזר במהרה בנוכחות רוח או חום. (נדיף ולכן ריכוזו עלול לרדת במהירות בטמפרטורות גבוהות – זמן מגע קצר).
- תמיסות מדוללות אינן יציבות ומחייבות רענון. לכן, כאשר משמש לטבילה (נעליים) יש להחליף תמיסות מספר פעמים ביום.
- קורוזיות נמוכה לרקמות וציוד.
- אינו יעיל בפני נבגי חיידקים וחיידק השחפת.
- אסור לשלב עם פורמלדהיד, היות ואחד מתוצרי התגובה מסרטן.
- חסר פעילות שארתית.

Sodium dichloroisocyanurates (NaDCC)

תכונותיו דומות לאלו שנימונו עבור ההיפוכלורידים, אך להבדיל מהם הוא עמיד יותר לניטרול חומר אורגני, פחות קורוזיבי (מאכל).

יוד

אופן הפעולה: חוזר דרך דופן המיקרואורגניזם ומעכב את סינתזת החלבונים שלו.

יתרונות:

- טווח פעילות רחב נגד חיידקים, נגיפים ופטריות.
- פעילות מסוימת בפני נבגי חיידקים.
- ל-pH השפעה מועטה על יעילות התכשיר.
- יעיל לחיסוי מי שתייה בשל רעילותו הנמוכה וה-pH הנמוך.
- שומר על חלק גדול מפעילותו גם בנוכחות חומר אורגני.
- יעילות בטמפרטורות גבוהות ונמוכות.

חסרונות:

- עשוי להיות קורוזיבי למתכות מסוימות (pH חומצי ואדי יודין).
- עשוי לגרום לתגובות עור שונות.
- מכתים (תשומות לב לגבי ציוד פלסטי – כתמי יוד ניתן להסיר באמצעות סודיום תיוסולפאט).
- פחות יעיל מתרכובות הכלור בפני חיידקים ונגפים.
- נדיף ולכן ריכוזו עלול לרדת במהירות בטמפרטורות גבוהות (זמן מגע קצר).
- חסר פעילות שארתית.

הערה: אין לשלב עם אמוניום רבעוני.

תרכובות אמוניום רבעוני

תכשירים לדוגמה: גלספט 10/50.
קבוצה זו של תכשירים פועלת גם כסבון בשל היותם דטרגנט קטיוני.
התכשירים המסחריים החדשים בקבוצה זו, מבוססים על מספר שרשראות של מלחי אמוניום רבעוני, במטרה לשפר את טווח הפעילות והיעילות של המוצר. פעילותם טובה יותר ב-pH גבוה.

אופן הפעולה: גורם לשינוי החדירות של דופן תא/מעטפת המיקרואורגניזם.

יתרונות:

- פעילות דטרגנטית.
- רעילות נמוכה לעופות.
- תכשיר לחיטוי כללי בעל טווח פעילות רחב (חיידקים – פעיל יותר נגד חיידקים גראם חיוביים, פעיל פחות נגד גראם שליליים, נגיפים וכלמידה).
- פעילות אנטי-פטרייתית טובה.
- חסר ריח או צבע בצורתו הבסיסית, רוב התכשירים המסחריים משווקים עם ריח וצבע נלווים.
- פעילות שאריתית טובה.
- אינו מכתיים.
- אינו קורוזיבי.
- אינו מזיק לביצים ולכן יכול לשמש בתהליכי חיטוי שלהן.

חסרונות:

- אינו יעיל בפני נבגי חיידקים, פטריות או חיידק השחפת.
- אינו יעיל בפני נגיפים חסרי מעטפת.
- מנוטרל בנוכחות חומר אורגני רב.
- יעילותו מותנית בקשיות המים.
- פעילות ירודה בפני פסאודומונס.
- פעילותו הבקטריסטטית נפגמת בנוכחות סבון.
- אינו נשטף בקלות ממשטחים.
- שימוש ממושך גורם להצטברות ויצירת Bio-film. במקרים כאלה יש להשתמש בחומר ניקוי חומצי.

חומצות אורגניות

תכשיר לדוגמה: חומצה ציטרית, חומצת מימן כלורי (חומצה הידרוכלורית (HClO3)).

יתרונות:

- פעילות טובה גם בטמפרטורות נמוכות.

חסרונות:

- צורב ביותר לרקמות ולעייניים. עלול לגרום לכוויות.
- קורוזיבי.
- יישום על גבי ציוד מגולוון המשמש בתעשיית המזון, עלול לגרום לשאריות אבץ.

אלדהידים

אופן הפעולה: דופן התא של מיקרואורגניזמים מכיל קבוצות אמינו חופשיות (ליזין וארגינין) אשר משמשות כאתרים המגיבים לפעילות האלדהידים. היווצרות קשרים מורכבים בין האלדהידים לדופן התא פוגעים בפעולות חיוניות של התא, דבר המוביל למותו. עם העליה ב-pH נוצרים אתרי קישור נוספים המגבירים את יעילות האלדהידים.



פורמלדהיד

תכשיר לדוגמה: פור-דור 37.

שימש בעבר באופן נרחב לחיטוי מבנים בענף הלול, אידיז ביצים ומדגירות (תאי דגירה ובקיעה). סיווגו כחומר מסרטן צמצם באופן מהותי את היקף השימוש בו והענף מצא פתרונות מקצועיים חלופיים ואיכותיים להגברת היעילות יש לדאוג לטמפרטורה של 24°C - 37°C ולחות יחסית של 75% או למעלה מזה.

שילובים: השילוב של אמוניום רבעוני עם אלדהידים, עשוי לשפר את פעילות החיטוי בשל סינרגיזם בין התכשירים ובמקרים נדרשים מומלץ לשלב ביניהם.

יתרונות:

- פעיל כמעט בפני כל החיידקים (כולל חיידק השחפת), נבגים, פטריות ונגיפים רבים.
- נחשב לחומר היעיל ביותר לחיטוי מבני לול בפני סלמונלה.
- פעילות גבוהה נגד חיידק השחפת.
- פעילות מסוימת נשמרת גם בנוכחות חומר אורגני.

חסרונות:

- מגרה ביותר לרקמות העור וריריות (מגע או אדים).
- תתכן רגישות יתר בבני אדם.
- מוגדר כחומר מסרטן ולכן מחייב עבודה עם ביגוד מגן מתאים.
- סיווגו בקבוצה 1, דהיינו גורמים מוכרים כמסרטנים בבני אדם.
- מחייב פרק זמן של 5-7 ימים מיישום ועד כניסה למבנה, כולל אוורור טוב שלו.
- בעייתי במיוחד בתקופת החורף, גם בשל שקיעה של פורמלדהיד על רצפת הלול.
- יעילות ירודה בטמפרטורות נמוכות.

סכנה: שילוב פורמלדהיד עם KMnO_4 משמש במיוחד לצרכי אידיז. היחס הנדרש הוא 1:2 (פורמלדהיד: KMnO_4). יש לשים לב ששילוב התכשירים, מחייב הוספת הפורמלדהיד על ה- KMnO_4 ולא להיפך, אחרת יתכן פיצוץ.



גלוטראלדהיד

תכשירים לדוגמה: גלוטאמון (הגלוטאמון מכיל גם אמוניום רבעוני כסינרגיסט). התכשיר אינו וריאציה של פורמלדהיד, כפי שרבים חושבים. קבוצה זו של תכשירים, מועדפת ביותר בשל טווח פעילות רחב ביותר ומהירות פעולתה. בשנים האחרונות, תכשיר זה הפך בהצלחה רבה למוביל בחיטוי מבני לול בישראל.

יתרונות:

- פעיל ויעיל בפני טווח רחב ביותר של פתוגנים.
- יעיל בנוכחות מים חמים, קרים או קשים.
- פעילות מסוימת נשמרת גם בנוכחות חומר אורגני.
- יעיל בפני חיידק השחפת.
- פעילות קטילה מהירה.
- בטוח, אינו קורוזיבי למתכת או חומרים סינטטיים.
- Biodegradable – מתפרק בסביבה.

חסרונות:

- החומר מגרה עיניים ומערכת נשימה.
- יציבות מוגבלת. היציבות של הגלוטראלדהיד מושפעת בעיקר מה-pH והטמפרטורה. ניתן להשתמש בגלוטראלדהיד ביעילות גבוהה עד pH 10. ברמות pH גבוהות (<10.5), התכשיר עדיין פעיל, אך מחצית זמן-החיים מתקצרת. בטמפרטורות גבוהות פעילות הגלוטראלדהיד תהיה מהירה יותר אך מחצית זמן-החיים קצרה יותר. ה-pH האופטימלי הוא לכן 7-9.
- תנאי אחסון בלתי נאותים עשויים להשפיע על איכות התכשיר.

ניטרול: דילול גלוטראלדהיד אל מתחת ל-5 חל"מ, הופכת אותו לחסר כל פעילות אנטי-מיקרוביאלית. ניטרול כימי ניתן להעשות באמצעות הוספה של Sodium Bisulfite ביוחס 3 ל-1.

פנולים

תכשיר לדוגמה: פנולוט.
בגלל הריח של הפנולים רוב התכשירים המסחריים מבוססים. מתאים במיוחד לשימוש באגני טבילה (רכבים/נעליים).

אופן הפעולה: מנטרל אנזימים חיוניים לפעילות המיקרואורגניזם.

יתרונות:

- יעיל בפני מגוון פתוגנים – חיידקים (כולל חיידק השחפת), פטריות ונגיפים בעלי מעטפת.
- שומר על יעילותו בנוכחות מים קשים.
- אינו מכתיים.
- פעילות טובה (יחסית לתכשירים אחרים) בנוכחות חומר אורגני.

חסרונות:

- עלול לגרום לכוויות בעור ובעיניים.
- אינו יעיל בפני נבגי חיידקים או נגיפים חסרי מעטפת.
- רעיל במיוחד לחתולים וזוחלים.
- נספג ע"י חומרים על בסיס גומי או פלסטיק.
- יציב בצורתו המרוכזת, אך מאבד מיציבותו לאחר הדילול.
- חלקם רעילים לסביבה ובעלי "biodegradability" נמוכה (התפרקות איטית).
- פנולים מסוימים עלולים לפגוע בבקיעה ובטעם של ביצים, לכן אין להשתמש בפנולים לחיטוי ביצים, אלא אם קיימת המלצה מפורשת לכך.



פראוקסידים

תכשיר לדוגמה: גלאוקסיד, וירקון.

אופן הפעולה: חמצון. יצור רדיקלים הידרוקסילים חופשיים המחמצנים שומנים וחומצות גרעין.

יתרונות:

- טווח פעילות רחב נגד חיידקים, נגיפים, פטריות.
- רעילות נמוכה.

חסרונות:

- יעילותו נפגעת ביותר, בנוכחות חומר אורגני.
- יעילותו חלקית בפני נבגי חיידקים.
- קורוזיבי (מאכל) למתכות מסוימות. כבר לאחר מגע של 10 דק', כאשר זמן מגע נדרש לחיטוי יעיל הוא לפחות 1 שעה.
- מגרה רקמות.



בסיסים

תכשיר לדוגמה: **סודה קאוסטית (בסיס הנתרן - NaOH)**.
סודה קאוסטית משווקת בדרך כלל בתמיסות מרוכזות, או כגרגרים מוצקים לבנים. במגע עם האוויר, סופגים גרגרי החומר מהאוויר את אדי המים שבו ומתחילים להתמוסס. נוצרת עיסה חמה, צורבת ודביקה. לפיכך, אין להחזיק סודה קאוסטית בכלי פתוח! במגע עם חומצות ומים נפלט חום רב. חום זה מסוגל להצית חומרים דליקים, ומכאן שאין לאחסן בסיסים מוצקים בסביבה רטובה. תמיסות מרוכזות של סודה קאוסטית מאכלות באיטיות זכוכית. לכן, לא נהוג להחזיק תמיסות של סודה קאוסטית במיכלי או בקבוקי זכוכית.

אופן הפעולה: הפעילות מושגת באמצעות רדיקלים חופשיים של הידרוקסיד. רדיקלים אלה פועלים כמחמצנים של חלבונים, שומנים וחומצות גרעין.

יתרונות:

- יעיל בפני טפיל אימריה (קוקסידיוזיס).
- יעיל בפני קשת רחבה של חיידקים.
- יעיל בפני נבגי חיידקים.
- יעיל גם בטמפרטורות נמוכות.

חסרונות:

- קורוזיבי ביותר.
- גורם כוויות.
- רעיל.



סיד

השימוש בסיד מקובל ונפוץ במיוחד באתרי השמדה של עופות בעקבות התפרצויות של מחלות כמו שפעת העופות וניוקסל. במקרים אלה משמש הסיד לכיסוי פגרי העופות באתרי הטמנה. שכבת הסיד חייבת לכסות לחלוטין את הפגרים. השימוש בסיד יכול להעשות גם בסביבת הלולים על פני האדמה על פי המדדים הבאים:

אדמה בסביבת הלול: פיזור של סיד פעיל (CaO - quicklime) לפי 500 גר"/מ"ר ולאחר מכן להרטיב במים.

אימידזולים

תכשיר לדוגמה: קלינדר. לקבוצה זו משתייכים תכשירים בעלי פעילות אנטי-פטרייתית. יתרונם הבולט מול שאר התכשירים בעלי פעילות אנטי-פטרייתית, היא פעילות ספציפית כנגד פטריות, דבר המקנה לתכשיר יתרון בפתרון זיהום פטרייתי ממוקד. לדוגמה: חיטוי מדגרות, תאי בקיעה, מיכלי תערובת או מבני לול עם רקע להתפרצות מחלה פטרייתית.

לא קיים חומר חיטוי מושלם, העונה לכל הדרישות והציפיות המקצועיות. לכל תכשיר יתרונות וחסרונות. הערכה נכונה של כל הנתונים, היא זו שמביאה לבחירה הנכונה.

בחירת חומר החיטוי ליישום, צריכה להתבסס על:

- רקע זיהומי במבנה.
- קרבת המבנה לאזורים מאוכלסים.
- אופי המבנה (מבוקר, תריסים, וילונות).
- איכות המבנה (רצפת בטון, רצפת אספלט, איכות הרצפה, קירות ועוד).
- משך הזמן מחיטוי ועד איכלוס.
- יישום ע"י צוות מיומן ומקצועי או יישום עצמי.
- אקלים (טמפרטורה).
- תכונות התכשיר (טווח יעילות, קורוזיביות, רעילות, יציבות, פעילות בנוכחות חומר אורגני, נוחות יישום, איכות הסביבה ועוד).
- סיכונים לאדם.
- מחיר.

מרגע שדיללנו את חומר החיטוי, פעילותו פוחתת עם הזמן

1 - חומרי חיטוי - נתונים

פראוקסידים (גלאוקסיד)	תרכובות כלור (כלורידגל ז')	אלדהידים / גלוטאמון (פורדור 37)	פנולים (פנולווט)	אמוניום רבעוני (גלספט)	
דנטורציה של חלבונים ושומנים	דנטורציה של חלבונים	דנטורציה של חלבונים ופגיעה בחומצות הגרעין	דנטורציה של חלבונים. פוגע בחדירות (פרמאביליות) דופן התא	דנטורציה של חלבונים וקשירה לפוספוליפידים בדופן התא	אופן הפעולה
++ + ± + ++ ± + ---	++ ++ + ++ ++ + + ---	++ ++ + ++ ++ + + ---	++ ++ --- ± ++ ± --- ---	+ --- --- ± ++ ± --- ---	טווח פעילות גראם חיוביים גראם שליליים נגיפים חסרי מעטפת נגיפים בעלי מעטפת מיקופלסמה נבגי פטריות נבגי חיידקים טפילים (קוקסידיוזיס, ביצי תולעים)
8-2	9-5	9-4	8-2	9-5	טווח pH אופטימלי
8-2	9-1	12-3	14-1	12-1	יציב ב-pH
טובה מאד	טובה	טובה	טובה מאד	יורדה	פעילות במים קשים
חסר ריח*	ריח חריף	ריח חריף	ריח חריף	חסר ריח*	ריח
ND	כן	כן	כן	כן	מגרה עיניים
לא	כן	כן	כן	כן	מגרה עור
ND	כן	כן	ND	ND	מגרה את מערכת הנשימה
>2000	ND	1700-800	3000-1830	900-300	LD50 בחולדות מ"ג/ק"ג
טובה	לזמן קצר	לזמן קצר	לזמן קצר	לזמן קצר	יציבות לאחר מיהול
כן	כן				קורוזיביות
?	נמוכה מאד	טובה	טובה מאד	אפסית	פעילות בנוכחות חומרים אורגניים
זניחה	זניחה	שלילית	שלילית	שלילית	השפעת סמפרטורה נמוכה
אין	אין	יש	יש	אין	פעילות שארתית

++ = יעילות גבוהה
 + = יעיל
 ± = יעילות מוגבלת
 --- = אינו יעיל
 * מוצרים מסחריים עשויים לכלול תוספות ריח
 ND = אין נתונים
 ± = יעילות מוגבלת

2 - חומרי חיטוי המתאימים לחיטוי מבני לול בהתאם למרכיבי התשתיות והציוד

קטע מבנה	אמוניום רבעוני (גלספט)	פנולים (פנולווס)	אלדהידים (גלוטאמון)	תרכובות כלור (כלואמין T)	יוד
רצפה: בטון אדמה	+	+	+	+	+
קירות ותקרה	±	+	+	+	---
ציוד: עץ מתכת פלסטיק	---	+	---	±	+
חלל	---	±	+	---	---
מערכות מים	---	---	---	+	±
טבילת נעליים	---	+	±	±	±

+ = מתאים
± = התאמה חלקית
-- = אינו מתאים

3 - תגובות בין חומרי חיטוי למתכות וחומרים המצויים בסביבה

חומר חיטוי	אלומיניום	נחושת	ברזל	פלדה	קיר לבנים	PVC	צבע
אלדהידים	+	ND	+	+	+	+	+
כלורין	---	---	---	---	+	+	±
כלוראמין	+	ND	+	+	+	+	+
יודופורים	+	±	+	+	+	+	±
ח. אורגניות	---	---	---	+	±	+	±
פראוקסידים	+	---	---	+	---	+	---
פנולים	+	+	+	+	---	+	---
סודה קאוסטית	---	---	---	+	---	±	---
אמוניום רבעוני	+	+	---	+	+	±	+

+ = תקין
± = עשויות להיות תגובות בין החומרים
-- = מתקיימת תגובה שלילית בין החומרים

כתגובה שלילית הכוונה לקורוזיביות כלפי מתכות, כמו גם איבוד פעילות חומרי החיטוי. בתגובה בין סודה קאוסטית ומתכות מסוימות (אלומיניום, אבץ, עופרת, בדיל), נוצר מימן, שהוא גז נפיץ.

אין לשלב בין חומרי חיטוי, ללא הידעה המקצועית הברורה ששילובם מותר.
לדוגמה: שילוב בין פורמלדהיד והיפוכלוריד (אקונומיקה) יוצר חומרים מסרטנים

עמידות לחומרי חיטוי

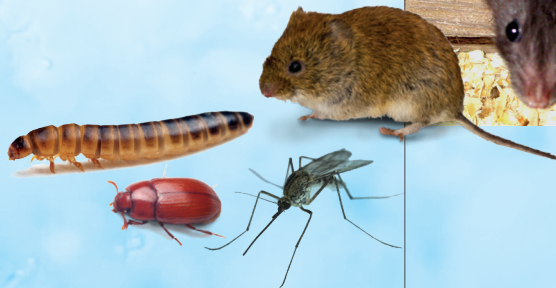
עמידות לתכשירים אנטיביוטיים הינה תופעה ברורה וידועה. לעומת זאת, התפתחות עמידות לחומרי חיטוי אינה מתרחשת בד"כ. ההסבר לכך נעוץ בהיותם של חומרי החיטוי בעלי פעילות הרבה יותר עוצמתית (פוטנטית), השימוש בחומרי החיטוי מתבצע בריכוזים גבוהים במספר רמות מעל ה-MIC או MCB*, כנגד אוכלוסיות מיקרואורגניזמים שבד"כ אינן מצויות בהתרבות פעילה. להבדיל מפעילותם של התכשירים האנטיביוטיים המאופיינים באופן פעולה יחודי באתר ספציפי של החיידק, הרי שחומרי החיטוי פועלים על מגוון אתרים של המיקרואורגניזם. בד"כ אין מדובר בפעילות פרמקולוגית ממוקדת. עם כן, עמידות לחומרי חיטוי בריכוזים המקובלים אינה מתרחשת ולכל היותר ניתן לדבר על רגישות מופחתת.

(MIC = ריכוז מינימלי מעכב; MCB = הריכוז שהורג למעלה מ-99.9% מהמיקרו-אורגניזמים במבחן מעבדה).

חיטוי משאיות וכלי רכב

משאיות תערובת, משאיות להובלת אפרוחים/עופות מהוות מקור פוטנציאלי להעברת מחוללי מחלה לחוות הלולים. מומלץ להשתמש בשטיפה בלחץ גבוה (200-1000 psi) וחומרי חיטוי מתאימים ולא קורוזיבים (דוגמה לחומר מתאים: אמוניום רבעוני או גלוטראלדהיד).

אין להשתמש בפנולים (שאריתיות סביבתית), פראקסידים או תכשירים על בסיס כלור (קורוזיבים).



הדברת נברנים, חרקים וחיפושיות הלול ("שחרורית הזבל")

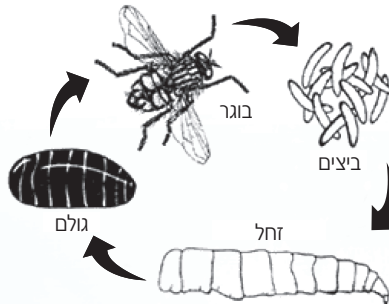
הדברת נברנים, חרקים וחיפושיות הלול, מומלצת מיד לאחר שיווק הלהקה. זאת משום, שהוצאת התערובת והרפד, מרחיקים את הנברנים ואת חיפושיות הלול. הנברנים מחפשים מקורות מזון אחרים וחיפושיות הלול מוצאות מסתור בקיחות ותקרת הלול, בד"כ במחילות אותן הן יוצרות בחומר הבידוד. ריסוס המבנה ב**גלופריד**, מקנה פעולה מיידית בכל הקשור להדברת חיפושיות הלול הן כנגד החיפושית הבוגרת והן כנגד הזחלים.

הדברה סביבתית של יתושים – חשובה במיוחד במערך המניעה של מחלות המועברות על ידם. לדוגמה: דלקת מוח נגיפית של תרנגולי-הודו וקדחת הנילוס המערבי.

הדברה סביבתית של זבובים – זבובים מהווים מטרד סביבתי בנוסף ליכולתם להעביר מחלות (סלמונלה, קמפילובקטר, תולעי מעיים ועוד). טיפול יעיל להדברתם ומניעת התרבותם, מהווה נדבך חשוב במניעת מחלות והעברתן במשק העופות.

מחזור החיים של הזבוב (*Musca domestica*), מקיים שלבים שונים מבוגר, ביצים, זחלים וגולם ושוב בוגר. כ-20 יום ויותר נדרשים להשלמת מחזור החיים בטמפרטורה של 20°C , אך רק 6-10 ימים בטמפרטורה שבין 32°C ו- 35°C .

מחזור החיים של הזבוב



שילוב בין מלכודות, תכשירי הדברה כנגד זבובים בוגרים וזחלים, מהווים פתרון יעיל להתמודדות עם בעיה זו.

הדברת "שחרורית הזבל" *Alphitobius diaperinus* – הינה חיפושית בצבע חום-שחור, שכיחה במבני לול ומעורבת בהעברת מחולי מחלה רבים במשק העופות, כגון: סלמונלה, דלקת בורסה מדבקת ועוד. החיפושית מטילה ביצים, צורתם אליפטית באורך: 1.0-1.4 מ"מ ורוחב: 0.4-0.5 מ"מ. בקיעת הביצים אורכת 3-13 יום והיא תלויה בטמפרטורה. בטמפרטורות של מתחת ל- 21°C ומעל ל- 38°C הביצים אינן בוקעות. הבקיעות הטובות ביותר מתרחשות בלחות יחסית של 68%-71%. מהביצים בוקעים זחלים ותקופת הזחל אורכת בין 23 ל-133 יום. הזחלים מתגלמים. תקופת הגולם אורכת 4-17 יום. שלבי ההתגלמות בלולי העופות מתרחשים בעיקרם בתוך מחילות בחומר הבידוד של קירות וגגות המבנה. משך חי החיפושית הבוגרת הוא כ-700 יום. אורכה כ-5.1-6.1 מ"מ. נקבה מטילה בממוצע 3.5 ביצים ליום ובטמפרטורות אופטימליות ההתפתחות מביצה לבוגר אורכת 46 יום.

כך קורה שקיימת התאמה גבוהה בין מחזור החיים של החיפושית לאורכו של מדגר תרנגולות פִּיטום והתאמה זו אחראית להתפתחות מהירה של החיפושיות והגעה למספרים גבוהים ביותר תוך מספר מדגרים. החיפושיות דורשת מזון עשיר בחלבון, אותו הם מוצאות ברפד ובפגרים. השימוש ברפד עופות לזיבול עלול להוות מקור הפצה של החיפושיות לאתרים אחרים.

הנגיעות בלולים עלולה להגיע במקרים מסויימים למיליוני חיפושיות למבנה או לעשרות אלפי חיפושיות למ"ר בשלביה השונים.



חיפושית בוגרת

זחל

מקור להעברת מחלות: *Alphitobius diaperinus*, מהווה מקור סיכון גבוה בהיבטים של בטיחות ביולוגית. החיפושיות נאכלות ע"י העופות בלול וכנשאים של מחוללי מחלה שונים הם יכולים לאגור את המחולל ממדגר למדגר ולהוות מקור הדבקה משמעותי ללהקה.

סלמונלה, קמפילובקטר, פסאודומונס, סטאפילוקוקוס, א. קולי, נגיפי מארק, דלקת בורסה מדבקת, שפעת עופות, ניוקסל, רוטה-וירוס, טפילי קוקצידיה (*Eimeria*) ותולעי מעיים, אלה הם רק חלק ממחוללי מחלה בולטים בענף הלול הנישאים ומועברים ע"י החיפושית *Alphitobius diaperinus*.

נזק למבנה הלול: אחד הנזקים הבולטים הנראים באופן ברור לעינו של הלול הם הנזקים שגורמות החיפושיות למבנה הלול. ברוב הלולים בישראל קיים בידוד בקירות ו/או בגגות המבנה. הבידוד נועד להתמודד עם הטמפרטורות החריגות בקיץ ולשמר את הטמפרטורה במבנים המחוממים בעיתות החורף. בידוד המבנה נעשה באמצעות חומרי בידוד כ-Polystyrene, Polyurethane שונים. ועוד. הפוליאוריתן הוא מהנפוץ בחומרי הבידוד במבני לול בישראל והוא מועד לנזקי החיפושיות (זחלים) החופרות תעלות בחומר הבידוד.



הפרשות צואתיות (גללים) 12 מ"מ בעל קצוות מחודדים



הפרשות צואתיות (גללים) 18 מ"מ בעל קצוות קהים



קופסת האכלה המכילה פתיון בלוק



כיצד יש להתמודד עם הנושא?

מיד עם שיווק העופות מהלול, יש ליצור "רצועת חשיפה" של רפד (חשיפת רצפת הלול), בפס שרוחבו כמטר – מטר וחצי בצמוד לקירות המבנה. לאחר חשיפת הרצפה בהיקפו המלא של המבנה, יש לבצע ריסוס של הרצפה ודופן המבנה בתכשיר גלופריד במינון המומלץ. במועד ביצוע החיטוי של המבנה, יש לבצע ריסוס בגלופריד בהיקף המבנה החיצוני (שוליים ודופן "תחתונה"). מומלץ לבצע גם חיטוי פנימי של קירות המבנה במטרה להדביר את החיפושיות הזוחלות מהקירות חזרה לתוך המבנה. ניתן להשתמש גם בפרמתרול 25 אבקה ולפזר סביב קירות המבנה (נדרש רשיון מדביר).

תכשירים מעכבי התפתחות של פרוקי רגליים – IGR (Insect Growth Regulators).

IGR's הינם תכשירים המעורבים בבקרת התפתחות מחזור של חרקים וככאלה משמשים במערך ההדברה שלהם.

מחזור החיים של חרקים, אינו אחיד לגבי המינים השונים, אך באופן כללי ניתן לתאר אותו כמעבר בין שלבים שונים.

בוגר ◀ ביצים ◀ זחל ◀ גולם ◀ בוגר

למרות השימוש הנרחב בחומרי הדברה החרקים נותרו מהמתחרים העיקריים על מזונו של האדם. פגיעה ביבולים דחפה את המחקר לפיתוח תכשירים שיגבירו את יכולת השליטה והבקרה על התפתחותם והתרבותם של החרקים. לא רק תכשירים שיקטלו את החרק, אלא תכשירים שיפגעו בשלבי ביניים בהתפתחותו.

השימוש בחומרי הדברה לא סלקטיביים, יוצרים פגיעה סביבתית מסוכנת, בנוסף לתהליכים של התפתחות עמידות המחייבת חיפוש והרחבת פתרונות אפשריים.

על בסיס אופן הפעולה של תכשירי ה-IGR הם מסווגים לקבוצות שונות. המעורבות בתהליכים ביוכימיים ופיסיולוגיים של החרק מורכבת ופועלת בשלבים שונים.

על בסיס אופן הפעולה מסווגים את תכשירי ה-IGR ל-3 קבוצות עיקריות:

1. מדמי הורמון הגדילה (Juvenoids).
2. אגוניסטים של ה-Ecdysone (הורמון המופרש בתקופות שונות בשלב הזחל).
3. מעכבי סינתיזת הקיטין (הקיטין מהווה את השלד החיצוני של החרק).

מדמה הורמון הגדילה – תכשירים אלה מעכבים את מחזור החיים של החרק ברמת הזחל או הביצה. תכשירים אלה הם חסרי פעילות כלשהי כנגד הבוגר ולכן פעילותו העיקרית היא ביישום הסביבתי, שם נמצאים הביצים והזחלים. בשל אופי פעולתו לתכשירים אלה אין אפקט "Knock Down" – כלומר לא ניתן להבחין בפעילותו בטווח המידי. דוגמאות לתכשירים מקבוצה זו:

Methoprene – רגיש לקרני UV.

Pyriproxifen – מצוי במגוון תכשירים לחיות מחמד.

Fenoxycarb – עמיד בפני קרני UV.

מעכבי ייצור הקיטין – תכשירים המעכבים את ייצור הקיטין. השלד החיצוני של החרק.

דוגמאות לתכשירים: סירוקל, נפורקס. מכילים: Cyromazine.

תכשירים אלה אינם קוטלים את החרק הבוגר. Diflubenzuron לדוגמה: דגילין/דימילין.

תכשירים אלה יעילים במינונים יחסית נמוכים, כאשר בד"כ הם חסרי השפעה על בני אדם ובעלי חיים אחרים, יחד עם זאת, הם אינם ספציפיים, היות והם פועלים על פרוקי רגליים אחרים. במקום לבצע פעולת קטילה ישירה, תכשירים אלה, מתערבים בתהליכים נורמליים בהתפתחות פרוקי הרגליים, התערבות זו גורמת למות החרק טרם הגיעו לשלב הבוגר.

4 - יתרונות וחסרונות של תכשירי IGR

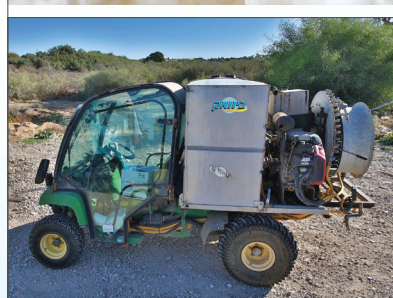
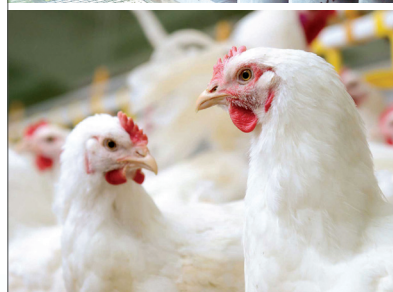
יתרונות	חסרונות
פעיל בריכוזים נמוכים	תכשירים מסוימים, מאריכים את חיי הזחל
מתפרקים במהירות בסביבה	יעילים רק נגד שלבים ספציפיים במחזור חיי החרק
בטוחים לבעלי חיים אחרים (מלבד פרוקי רגליים)	חלק מהתכשירים אינם יציבים בקרינת אור ישירה
טווח פעילות נרחב מול מגוון חרקים	נדיפות גבוהה
בד"כ אין התפתחות עמידות	החשיפה הטיפולית חייבת להיות ארוכה, היות ומועד הפעילות ממוקד, כדי להשיג תוצאה טובה, כלל האוכלוסיה חייב להיחשף לתכשיר בתקופה הרלוונטית
נוחים לפרומולציה (שילוב עם תכשירים אחרים)	חרקים מסוימים שפיתחו עמידות לקוטלי חרקים, הראו עמידות צולבת גם לתכשירי IGR (תופעה קיימת אך מצומצמת)
פעילות סינרגיסטית עם תכשירים קוטלי חרקים	
לטמפרטורה אין השלכות מהותיות על פעילות החומר	

קיימים תכשירים המשלבים שני חומרים, האחד הקוטל מיידית את הטפיל והאחר, IGR, מתוך מטרה להשיג אפקט כולל בטיפול אחד.

הדברת נברנים – יש לעשותה ע"י מדבירים מוסמכים. חומרי ההדברה הינם חומרים רעילים ומסוכנים ביותר והעיסוק בהם מותר לפי חוק, למדבירים בלבד. חולדות ועכברים, מלבד היותם מעבירי מחלות, גורמים לנזקים למערכות וציוד המצויים בלולים (צינורות מים, כבלי חשמל, חומר בידוד במבנים, קרטוני ביצים ועוד). סלמונלה אנטריטידיס, היא אחד מגורמי המחלה הבעייתיים ביותר המועברים ע"י חולדות ועכברים במשקי העופות. חיידק הסלמונלה אנטריטידיס, יכול להתרבות בחולדות ובפרש אחד של עכבר יכולים להמצא כ-¼ מיליון חיידקים. מספר זה של חיידקים די בו כדי להדביק מטילה אחת.

עכברים נוהגים לשמור על אזור מחייה מוגבל יחסית ואינם נעים למרחקים ארוכים כך שאוכלוסיית עכברים נגועה, השוכנת במשק עופות, יכולה להוות מאגר של חיידקי סלמונלה לאורך זמן. לעומת העכברים, חולדות נוהגות לעבור מרחקים גדולים ולהוות מקור הפצה של גורמי מחלות ממשיק אחד למישהו.

צריכת המזון של עכברים וחולדות היא בממוצע 1.2 ק"ג ו-12 ק"ג בשנה, בהתאמה. מכאן, שאוכלוסיה קטנה של נברנים (400 עכברים או 40 חולדות) תצרוך 400 ק"ג תערובת בשנה. צריכת המזון יכולה להגיע לפי 10-20 במקרים בהם נגיעות הנברנים גבוהה. חולדות שותות מים מידי יום לעומת עכברים היכולים לשרוד מספר ימים ללא מים. זיהום התערובת בשתן והפרשות עלול לגרום לבעיות טעימות (Palatability) של המזון. טרף של אפרוחים ונשיכות של עופות בוגרים יכול להתבצע ע"י חולדות.



החשיבות שבהדברת נברנים במשק היא בהיבט כלכלי ישיר ובהיבט של בריאות הציבור בהתייחס לעופות או הביצים המיוצרים בו. בד"כ המגדל אינו מודע להיקף הבעיה. הנברנים הם חיות לילה הנוהגים לנוע במקומות שאדם פחות נגיש אליהם. בד"כ בגלל מגבלות הראייה שלהם הם נוהגים לנוע בצמוד לקירות. הנברנים ידועים בפוריותם (טבלה 4).

5 - נברנים - נתונים ביולוגיים

חולדות	עכברים	
150-600 גר'	80-300 גר'	משקל גוף
גדולה: 15-30 מטר	קטנה: 3-6 מטר. מאד טריטוריאליים	סביבת ה"בית" - קן
3-4 חודשים	6 שבועות	בגרות מינית
5-12 (ממוצע 9)	5-10 (ממוצע 6)	מספר גורים בהמלטה
21-25 יום	20 יום	משך הריון
6-7	8	מס' המלטות בשנה
פוריות גבוהה יותר באביב ובסתיו	כל השנה	עונתיות ברביה
קנים בד"כ מרוחקים	קנים בקרבת המזון 3-10 מטר	קינן
18 מ"מ קצוות קהים	12 מ"מ בעל קצוות מחודדים	הפרשות צואתיות (גללים)

הטיפול בחומרי הדברה מותר רק למדברים מוסמכים ונדרשת הידיעה והמודעות לסכנה שבחומרים אלה, בהיבטים של בטיחות העובד, בעלי חיים ואיכות הסביבה.

קיימת חשיבות רבה בקיום מערכת הדברת נברנים קבועה, מנוסרת ומיומנת במשק העופות בכלל ובמשקי הרביה וההטלה בפרט.

האמצעים להתמודדות נברנים נחלקים ל:

- **אמצעים לא-כימיים** - מלכודות, חתולים (לא מומלץ, מהסיבה שהם עצמם יכולים להוות מאגר כזה או אחר של גורמי מחלה).

- **אמצעים כימיים** - פתיונות או אמצעי ערפול (פומיגציה). כל החומרים השייכים לקבוצה זו רעילים ברמה זו או אחרת לעופות, בעלי חיים ובני אדם. לכן, נדרשת זהירות רבה בשימוש בחומרים אלה והקפדה על הוראות יצרן התכשיר שבשימוש. פתיונות יש להניח בקופסאות האכלה מתאימות המונעות גישה לילדים, חיות בר ובעלי חיים אחרים.

אופן הפעולה של התכשיר תלוי במוצר עצמו. יש תכשירים הגורמים למוות מהיר (תוך 1-4 שעות) ויש כאלה הגורמים למוות לאחר 4-7 ימים מאכילה.

הצבת פתיונות, יכולה להעשות במהלך הגידול, אך מומלצת בעיקר מיד לאחר הוצאת העופות מהחוזה והוצאת התערובת מהכלים (חשוב להקפיד על כך שלא יהיו מקורות מזון אחרים בחווה, כגון: שפך תערובת, ביצים שבורות ופגרי עופות). פעולה זו תמשוך את הנברנים לפתיונות.

יש לבחון תחנות האכלה בהן הונחו פתיונות, פעמיים בשבוע כדי לוודא שהם מלאים. הפתיון צריך להיות טרי וכמות הפתיון בכל תחנת האכלה צריכה להיות קטנה (1-3 כפות). יש לפסול פתיונות שגילם מעל 4 שבועות. נברנים יכולים לפתח תכונה של אי גישה לפתיונות מסוימים, לכן יש לבצע שינוי בסוג הפתיון שבשימוש (רוטציה) – נהוג להשתמש בשני סוגי פתיונות באזור (עדיף יבש ורטוב). לפורמלדהיד המשמש לחיטוי לולים עשויה להיות פעילות מסוימת כלפי נברנים, אך אינה נחשבת לשיטה אמينة להדברתם.

התכשירים הנפוצים והמקובלים בהדברת נברנים בחוות לולים, משתייכים לקבוצה של **תכשירים הנוגדים פעילות קרישת הדם – קומארינים (Coumarines)**.

סוגי הפתיונות:



פתיון גרעינים

מבוסס על גרעינים וזרעים. מאופיין בטעימות גבוהה מגוון צורות וטעמים. חשוב להניחו באזורים יבשים. פתיון זה מאופיין ברגישות הגבוהה ביותר לתנאי מזג האוויר. פתיונות אלה צבועים בכדי להתריע על כך שהם מורעלים.



פתיון בלוק

אחד מסוגי הפתיונות היותר נפוצים בהדברת נברנים. מאופיין בטעימות גבוהה ועמידות לתנאי מזג אוויר. מאפיינים מותאמים לכירסום. ניתן להשתמש בו במקומות סגורים ופתוחים (במרכזו יש בד"כ חור כדי לקבע אותו למלכודת או לנקודה קבועה אחרת).



פסטה

פתיונות אלה עשויים בצק על בסיס דגנים ושומנים, אטרקטיבים במיוחד למכרסמים.



פתיון אבקתי

יעיל במקרים בהם קיים מזון בשפע. יכול להמצא יעיל כנגד חולדות הפוחזות להתקרב לחפצים / מלכודות חדשות בתחום מייחתן. סימני האבקה מאפשרים איתור מאורת הנברנים. בתהליך ניקוי הפרווה הנברנים יכולים לבלוע כמויות גדולות של הפתיון.



פתיון נוזלי

אידאלי במקרים בהם הסביבה מאופיינת בשפע מזון. יתרון בתנאים סביבתיים של יובש. מתאים יותר לחולדות. מחייב כלים מתאימים להכנת הנוזל עם הרעל.



דור ראשון

דיקומארול, ווארפארין, קומאפוריל, קומאכלור, קומאטטראליל.

דור שני

דיפנאקום (דיפ בלוק, נאוקיל כופתיות, נאוקיל נוזלי - תפזול), ברודיפאקום, ברומדיאלון, (רטימון G תרכיז נוזלי, רטימון בלוק - תפזול), דורש מנת האכלה אחת, פעילות הרעלה איטית של 5-7 ימים מאכילת הפתיון.

עמידות ורוטציה: מאז שנות ה-70, החלו להבחין שנברנים מפתחים עמידות לחומרי הדברה שונים. במקביל לפיתוחם של תכשירים חדשים ומתקדמים, נהוג לקיים רוטציה בין חומרי ההדברה כדי לשמר את יעילותם של התכשירים הקיימים. השימוש ברוטציה נובע גם מהסיבה, שנברנים יכולים מסיבות לא ברורות (ריח/טעם/צבע), להימנע מאכילת פתיון מסוים. כך שהרוטציה כוללת היבט של סוג התכשיר וצורת פתיון.

חשוב ! הדברת מכרסמים ופיזור פתיונות חייב להעשות ע"י מדביר מוסמך.
שימוש לא נכון ולא מושכל עלול לגרום להרעלה של בעלי חיים או בני אדם, לכן חשוב שפעילות ההדברה תעשה על פי חוק.

ניקוי וחיטוי מערכות מים

ניקוי מערכות מים צריך להתחיל מיד עם הוצאת העופות מהלול. מערכת המים כולה חייבת לעבור ניקוז, שטיפה וחיטוי.

1. רוקן את כל המים מהמיכל המרכזי. נקה את המיכל המרכזי באמצעות מברשת.
2. שקתות או כוסיות, יש לנתק ממערכת המים, לנקות ולחטא בנפרד. משקעי סידן (שמקורם במים קשים) יש להוריד (חומצה זרחיתית 37%, $\text{pH} = 2-1$, הקפד על בטיחות השימוש בחומר).
3. שקתות או כוסיות לאחר ניקוי יסודי, יש לטבול בחומר חיטוי לפחות למשך 5 דק'.
4. הזרם חומר ניקוי ולאחריו חומר חיטוי במערכת. את חומר החיטוי, מומלץ להשאיר במערכת למשך 24 שעות לפחות לפני שטיפתו.
5. שטוף את המערכת עם מים נקיים.
6. החלף מסנני מים ישנים. נקה וחטא את בית המסנן.

כשמדובר באיכות מי השתייה המסופקים לעופות, יש להבדיל בין תכשירים שתפקידם לנקות את מערכת המים לבין תכשירים שתפקידם לחטא את מי השתייה.

חומרי ניקוי: מטרתם להסיר משקעי סידן ואבנית, חלודה, אצות ולקשור יוני סידן ומגנזיום. חומרי הניקוי נחלקים באופן כללי לשתי קבוצות עיקריות:

1. **חומרים חומציים (= חומצת הדרים).**
תכשירים אלה, עשויים להפחית התפתחות חיידקים, שאינם מתפתחים ב-pH נמוך מ-5.5.

2. **חומרים בסיסיים - לדוגמה, אמוניה.**
השימוש בחומרים דוגמת חומצת הדרים (= חומצה ציטרית), מקובלים לניקוי מערכות המים לפני הכנסת להקה, במשך הגידול, במקביל לטיפולם תרופתיים מסוימים ולפני מתן חיסון במי השתייה (יש להפסיק מתן החומר 48-72 שעות לפני מתן התרכיב במי השתייה). לחומצות אורגניות יתרון נוסף: הן מורידות את ה-pH והסביבה החומצית מהווה סביבה "עויינת" למיקרואורגניזמים. בנוסף הם מאיטים את מעבר המזון במערכת העיכול, דבר המעודד ספיגה יעילה יותר של מרכיבי המזון והפחתה של שלשולים.
השימוש בחומרי ניקוי חשוב במיוחד במערכות שתייה מתקדמות כטיפניות. במערכות מסוג זה, עשויות להווצר סתימות, ללא שהלולן יבחין בכך (במקרים בהן מצורפת צלוחית/מגש לטיפנית ניתן לאתר בנקל תקלה מסוג זה, אחרת היא עלולה להעלים מעיני הלולן, כשהתוצאה הסופית היא ירידה במספר הטיפניות הפעילות).

חומרי חיטוי: פראוקסידים (מי חמצן), תרכובות כלור ועוד.
ל-pH חומצי, השפעה גדולה מאד על הפעילות הביולוגית במים, עקב ריסון עיכוב פעילות האנזימים. החיידקים, בחלקם, מסוגלים עם זאת להתקיים בתנאי חומציות. לרוב החיידקים pH אופטימלי לצורך התפתחות הוא 7, כאשר בתחום 6.5-8.5, השינויים בהתפתחות הם קטנים ביותר. קצב ההתרבות יורד באופן משמעותי מתחת ל-pH 6.5 ומעל pH 8.5. רק חיידקים בודדים שורדים ב-pH נמוך מ-4 או גבוה מ-9.5, זאת בגלל הפגיעה בחלבונים. האצות יכולות להתקיים גם בסביבה בסיסית.
הפטוריות מתפתחות טוב יותר ב-pH 6 ופעילותן מרוסנת ב-pH 7-8, אך הן יכולות להתפתח גם ב-pH נמוך (4.5).

גופרת נחושת מוחמצת - מומלץ לניקוי וחיטוי מערכות מים מאצות ופטוריות.

כלורנציה של מי השתייה - לכלור פעילות טובה נגד חיידקים גראם-חיוביים וגראם-שליליים, אך פעילותו נגד נגיפים ובוגי חיידקים יחודה במיוחד בנוכחות חומר אורגני. בנוסף, יכולת החדירה של הכלור נמוכה, כך שבנוכחות חומר אורגני וביולוגי רב, יעילותו פחותה.

מדוע מומלץ להוסיף כלור למי השתייה, למרות שלמי השתייה מוסיפים בד"כ כלור על ידי חברת מקורות?

הסיבה להוספת כלור למערכות המים בלולים נעוצה בכך שבחלק מהמקרים רמת הכלור המגיעה למערכות המים בלולים נמוכה ובנוסף, קיימים חיידקים (לדוגמה: פסאודומונס) אשר פיתחו עמידות לרמות נמוכות של כלור רמות גבוהות יותר נדרשות לצורך חיטוי. רמת כלור קבועה במערכות המים תצמצם את היווצרות הביו-פילם בקווי המים.

לכלור אין יכולת ניקוי, הכלור אינו מנקה את מערכות המים וזמן המגע הנדרש לביצוע פעילותו גבוה יחסית (כ-20 דק' מגע - תלוי בטמפרטורת המים, pH וסוג הפתוגן). היות והוא בסיסי בטבעו, הכלור גורם להעלאת ה-pH, דבר המעודד בפני עצמו התרבות חיידקים. בנוסף, כלור משנה את טעם וריח המים, דבר העלול להשפיע על שיעור צריכת המים ע"י העופות.



מי חמצן – פעילות טובה ביותר נגד חיידקים. חסר השפעה נגד נבגי חיידקים ואינו משפיע על חומציות המים. פעילותו מושגת בשל היותו חומר מחמצן חזק; החומר המסחרי המצוי, קיים בריכוז של 35%. התכשיר אינו יציב בריכוזים נמוכים. ריכוז מומלץ למי השתיה: 0.025% (כדי לקבל ריכוז זה, יש לדלל את התמיסה המסחרית ולהביאה לריכוז של 3.5%. זאת ניתן לבצע ע"י הוספת 9 ליטר מים לכל 1 ליטר תמיסת מי חמצן בריכוז של 35%. מהתמיסה בריכוז של 3.5%, יש להוסיף 1 ליטר לכל 140 ליטר מים). יש להכין תמיסה טריה מידי יום.

סינרגיזם בין מי חמצן וחומצות אורגניות – לשילוב זה פעילות סינרגיסטית בניקוי וחיטוי מערכות המים (לדוגמה: שילוב בין חומצה ציטרית למי חמצן).

6 - חומרי ניקוי וחיטוי למערכות מים

חומר	מיהול	ריכוז סופי	הערות
חומצה אצטית 5% (חומץ)	עם עופות: 4 ליטר ל-1.000 ליטר מים	0.02%	חיטוי
	ללא עופות: 8 ליטר ל-1.000 ליטר מים	0.04%	
חומצה ציטרית (חומצת הדרים)	עם עופות: 400 גר' ל-1.000 ליטר מים	0.04%	ניקוי מומלץ לאחר טיפול בטטריקלינים (לדוגמה: אוקסיגל)
	ללא עופות: 1.700 גר' ל-1.000 ליטר מים	0.17%	
כלור		4-2 חל"מ	חיטוי
אמוניה		0.1%	ניקוי מומלץ לאחר טיפול בתכשירי סולפא (לדוגמה: גלמטוקסין)

מים קשים: קשיות מים נובעת בעיקר מיוני סידן (Ca^{+2}), מגנזיום (Mg^{+2}) וברזל (Fe^{+2}) והיא נמדדת ע"י ריכוז יוני הסידן במים (מ"ג/ליטר). רמות של סידן במים מעל 100 מ"ג/ליטר, מגדירות את המים כמים קשים.



כיצד יש לדגום מים לבדיקה בקטרילוגית?

ניטור שגרתית של רמת החיידקים במי השתייה מקנה מידע חשוב לגבי איכות מי השתייה של העופות. דגימות מים נבדקות לנוכחות קוליפורמים, ספירה כללית או לגבי פתוגנים ספציפיים. הדגימה צריכה להיעשות באופן נכון, שיבטיח דגימה מייצגת של מי השתייה. ההמלצה הבסיסית הינה לבצע בדיקה לאיכות בקטריאלית של מי השתייה פעם ברבעון.

נקודות דיגום – לפני ואחרי כל מערכת טיפול למים (דוגמה, מסננים), אחרי מיכל המים, בכניסה לקו הטיפניות/שקתות, בלול מהטיפניות/שקתות ומסוף הקו.

- כלי האיטוף חייב להיות סטרילי.
- למים המכלים כלור יש להוסיף מנטרל כלור לפני הדיגום.
- בנקודת הדיגום יש לתת למים לזרום 2-3 דקות לפני ביצוע הדיגום עצמו.
- הדגימה חייבת להגיע למעבדה תוך שעה, אחרת יש לשמור את המים בטמפרטורה של פחות מ-10°C.
- דגימה חייבת להגיע למעבדה תוך 24 שעות מהדיגום (מומלץ פחות מ-6 שעות).

גורמים המשפיעים על יעילות החיטוי

1. פעולת חיטוי טובה – דטרגנטיות (כמות חומר אורגני בסביבה).
2. בחירת חומר חיטוי מתאים.
3. ריכוז ויישום נכון של חומר החיטוי.
4. זמן מגע מתאים.
5. טמפרטורה סביבתית.
6. לחות יחסית.
7. איכות המים.
8. סוג ומבנה המשטח המיועד לחיטוי.

ניקוי וחיטוי מבנה הלול וסביבתו, מהווים נדבך חשוב, אך ממשק טוב, תוכנית חיסונים מתאימה והקפדה על בטיחות ביולוגית ("Biosecurity") משלימים את הדרישות הבסיסיות בדרך להצלחה מקצועית.

מתקנים לטבילת נעליים

טבילת נעליים בכניסה למבנים, מיועדת לחטא נעליים, המשמשות כמעביר משמעותי של גורמי מחלה ממקום למקום. אגני טבילה הינם בד"כ גיגיות המכילות חומר חיטוי אך קיימים גם משטחי דריכה מיוחדים המיועדים למטרה זו. בשום אופן לא מומלץ להכניס למתקן הטבילה ספוג או חומר דומה, היות והספוג מהווה משטח מצוין לצבירת חומר אורגני וקרקע לצמיחת גורמים פתוגנים שונים. במקרה של גיגית טבילה, מומלץ להשתמש בגיגית בעלת מכסה שתשמור על חומר החיטוי מפני גשם, לכלוך וקרינת שמש ישירה. יש לטבול נעליים נקיות (מומלץ מגפיים או נעליים שאינם סופגות מים – סוליות נעליים לא מחורצות או בעלות בליטות שונות, היות וסוליות אלו אוספות חומר אורגני רב) למשך דקה לפחות ולעומק של לפחות 15 ס"מ. האמצעי המומלץ לחיטוי נעליים הינו מיכל ריסוס שבקצהו מברשת. חומרי חיטוי המתאימים למטרה זו הינם פנולים (**פנולווס**) או פראוקסידים (**גלאוקסיד, וירקון**). תדירות החלפת חומר החיטוי תלויה במספר העובדים המשתמשים במתקני הטבילה ובכמות החומר המזהם את האגנים (מידי 3-1 ימים).



מתקן לטבילת נעליים



בטיחות

רב חומרי החיטוי המצויים בשימוש בענף העופות, רעילים ו/או מסוכנים בעיקר בצורתם המרוכזת. חובה לנהוג בתכשירים השונים, על פי כללי הבטיחות הנדרשים, כגון: כפפות, בגדי מגן, מסכות עם מסננים מתאימים ועוד.

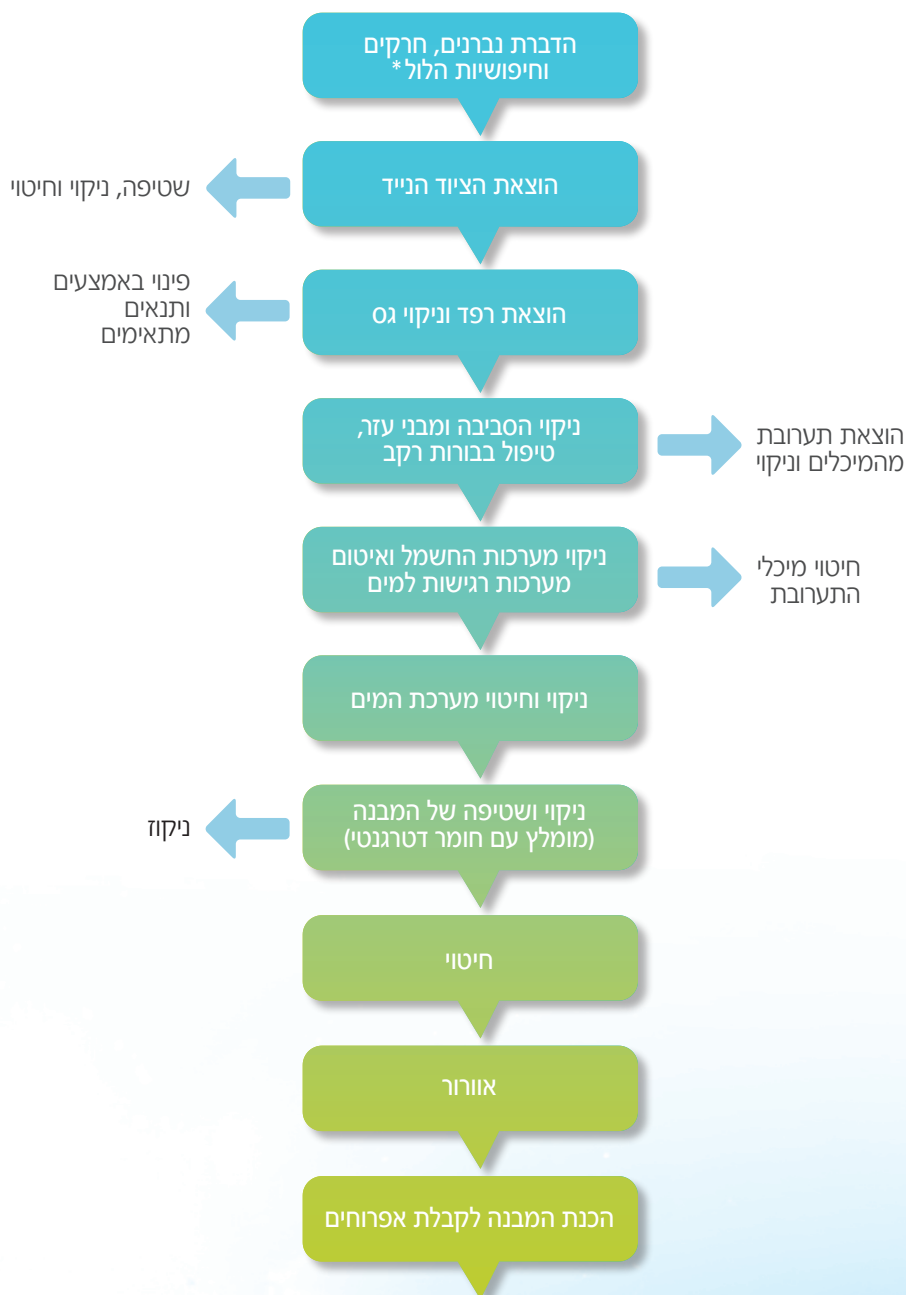
תחיקה

רשימת תכשירי החיטוי הרשומים ומאושרים ע"י השירותים הווטרינריים מתפרסמת מידי שנה ע"י משרד החקלאות.

כל חומרי החיטוי חייבים לשאת מס' רשיון של השירותים הווטרינריים.
חומרי ההדברה נושאים רישום של של השירותים הווטרינרים או של המשרד לאיכות הסביבה.



תרשים זרימה - ניקוי וחיטוי מבני לול



* פעולת ההדברה של חרקים וחיפושיות הלול ניתן לבצע בצמוד לחיטוי. (ראה הסבר)

שלטים לסימון חומרים מסוכנים על פי האו"ם, הנהוגים בשימוש בארץ





תכשירי ניקוי וחיטוי מתוצרת חברת

חברת ביונור, מאפשרת לך בחירה מקצועית, בהתאם לצרכיך, מתוך מגוון תכשירים המיוצרים ומשווקים על ידה.

● קלינדור

אנילקומזול שיך לקבוצת האימידזולים. לקבוצה זו משתייכים תכשירים בעלי פעילות אנטי-פטרייתית.



● גלוטאמון

שילוב של גלוטראלדהיד ואמוניום רבעוני היוצרים שילוב סינרגיסטי.



● פנולוס

תכשיר חיטוי מבוסס פנול. מתאים במיוחד לשימוש באגני טבילה (רכבים/ נעליים).



● כלורגל Z

כלורגל שיך לקבוצת חומרי החיטוי על בסיס כלור. אופן פעילותו מבוסס על שינוי חדירות דופן התא של המיקרואורגניזם וגרימת הרס אנזימים חיוניים למערכתיו. הכלורין הוא בעל מטען שלילי וככזה הוא מחמצן קשרים חלבוניים וגורם לדנטורציה של חלבונים.



● גל פלוס

תכשיר דטרגנטי לניקוי מבנים וציוד. המכיל תרכובות כימיות הפועלות על השכבות השומניות המגנות על חלקיקי הכלוך.



● גלספט 10/50

תכשיר חיטוי מרוכז המכיל תערובת של מספר תרכובות (4) אמוניום רבעוני המגדיל את טווח קטילת חיידקים פתוגניים, וירוסים, אצות, עובש ופטריית.



● אקו-גל

תכשיר ניקוי אלקאלי.



● פומגרי AH

לחיטוי מבנים ריקים, ציוד, מיכלי תערובת ומדגירות כנגד זיהומים פטרייתיים וחיידקיים.





● **ברודיטופ ווקס בלוק**

פתיון מוכן בצורת בלוק, להדברת חולדות ועכבר מצוי.



● **ברודיטופ פסטה לתברואה**

פתיון מוכן להדברת חולדות ועכבר.



● **גלופריד**

תכשיר המיועד להדברת שחרורית הזבל.



● **פרמתרול 20**

להדברת זבובים, יתושים ושאר מעופפים בוגרים.



● **סירוקל**

מווסת גדילה של חרקים (RGI), מסייע בהתמודדות באזורים נגועים בזבובים. מיועד ליישום במשק החקלאי.



המחלקה החקלאית

מנהל המחלקה: נתי מיטל, 054-6615940

משרדי המחלקה: אלה, 054-6640170

טל': 04-6266772 (שלוחה 119), פקס': 04-6100459



ייצור ושיווק תכשירים וטרינריים