



האגודה הישראלית לבטיחות ביולוגית

סכום מפגש האגודה הישראלית לבטיחות ביולוגית

מס' 10 שנערך במכון וייצמן בתאריך 10/07/19

רשימת הנוכחים: -נכחו 30 חברות וחברים .

אנו מודים לד"ר דליה זגר וליחידת הבטיחות של מכון וייצמן על האירוח הנדיב, וכן למרצים שהציגו והעלו נושאים לדיון.

❖ הנושא הראשון בפגישה הוצג ע"י ד"ר דליה זגר -מנהלת יחידת הבטיחות במכון וייצמן: ניהול

בטיחות בארגון מורכב- ריענון:

דליה הציגה את המכון: 4300 עובדים, 1600 סטודנטים, 700 מעבדות, ששה Core Facilities וחמישה Animal Facilities. דגש בפעילות יחידת הבטיחות היא על הסברה ולא שיטור. פותחה תוכנית ניהול בטיחות = Annual Safety Program המאפשרת למנהלי המעבדות, חברי הסגל, לבנות יחסית בקלות תוכנית בטיחות לעצמם, על-פי גורמי הסיכון המיוחדים והאופייניים במעבדתם.

בתוכנית מוקלדים נתונים כגון הסיכונים העיקריים במעבדה, חומרים כימיים וביולוגיים בהם עובדים וכד' והפלט שנוצר הוא תוכנית בטיחות הכוללת: מידע לגבי התשתיות הנדרשות, הוראות עבודה לחומרים הספציפיים, הוראות אחסון, הוראות טפול בפסולת ובשפך, הוראות לביצוע ניטורים (בהתאם לדרישות חוק), הדרכות, הוראות לביצוע חיסונים ועוד. במטרה למזער סיכונים ובמידת האפשר מוצעות חלופות בטיחותיות לניסויים, לזני אורגניזמים, לכימיקלים וכיו"ב. למשל שימוש בזנים מוחלשים של חיידקים או וירוסים במקום שימוש בזן פתוגני. כל עובד חייב לקרוא את התוכנית ולחתום עליה כך נבנית תוכנית בטיחות באופן אוטומטי, ואח"כ רק צריך לעדכן אותה כל שנה. כל פעילויות הבקרה שיש לבצע נשלחות באופן אוטומטי לחוקרים.

❖ הנושא השני הוצג ע"י דר' קני שניידר ממונה בטיחות הפקולטה לחקלאות – הקמת מעבדת

חרקים ברמת בטיחות 2:

קני תאר שלבי הקמת מעבדה לחרקים ברמת כליאה מקבילה ל BSL2/2+ לצורך ביצוע ניסויים על זני יתושים המפיצים מלריה Arthropod Containment Level 2/2+ (ACL2/2+):

ACL2 נדרש לצורך גידול חרקים המודבקים בגורמי סיכון רמה 2 - Risk Group2.

1. לפני שמקימים מעבדת חרקים יש לבצע הערכת סיכונים לצורך קביעת רמת הבטיחות

הביולוגית, ולהלן שאלות שיש להעלות לצורך הערכת הסיכונים - לחרקים לא מודבקים:

- האם החרק קיים בסביבת המעבדה?
- האם החרק אקזוטי? במקרה של בריחה, האם הוא יכול לשרוד קבוע או זמני בסביבה?
- האם לחרק יש תכונות עמידות לחומרי הדברה (גנוטיפית או פנוטיפית)?
- האם החרק יכול להיות מודבר באמצעות שיטות מסורתיות (למשל ריסוס או לכידה)?
- האם הגורם שהחרק מפיץ מוכר באיזור או היה מוכר בעבר?
- האם יש גורמים שסביר שהחרקים ידביקו עמם בע"ח מקומיים?



האגודה הישראלית לבטיחות ביולוגית

- האם בריחה של החרק תעלה את הסיכונים לבע"ח או לאנשים מעבר לסיכונים הקיימים כבר במקרה של הפצה של פתוגן אקזוטי?
- במקרה של מחלה זואונוטית, האם קיימים בע"ח מקומיים ואם כן מה סטטוס ההדבקה שלו?
- האם החרק האקזוטי מקורו מתת אוכלוסייה שהפנוטיפ שלה חשוד שיכול להשתנות כך שניתן לצפות להכלת הווקטור שלו? צריך להיות מטופל כ-ACL2 גם אם הוא לא מודבק.
- האם יש זנים פגיעים שבמקרה של בריחה ניתן לחסלם למשל-מוטציה לצבע עיניים או רגישים לקור?

2. ACL2 - דרישות תשתית

הדרישה ל-ACL2 היא כאשר עובדים עם חרקים אקזוטים ומקומיים המודבקים עם גורם המחייב מעבדה בדרגת כליאה ביולוגית 2 (BSL2) או שסביר להניח שמודבק עם גורם RG2.

דרישות הבינוי מפורטות להלן:

- יש למקם את האינסקטריום (Insectarium) במקום ללא תנועה רבה.
- דלתות: שתי דלתות שלא נפתחות יחד, למניעת בריחה של חרקים זוחלים, וילון אוויר מעל דלתות.
- חלונות: לא מומלץ, אם כבר יש, לא ניתנים לפתיחה ואטומים היטב.
- מערכת ואקום: לכל יציאה יהיה מסנן/מחסום למניעת בריחה של חרקים.
- קירות: צבועים בצבע בהיר לזיהוי חרקים שברחו, צבועים בצבע המאפשר חיטוי.
- רצפות: צבע בהיר, חלקות ולא מכוסות.
- תקרות: נמוכים כמה שיותר לתפוס חרקים שברחו.
- ניקוזים: אם קיימים יכולו מלכודות עם טיפול כימי למניעת שרידות חרקים.
- תשתית אינסטלציה וחשמל: תכנון מינימלי כיוון שאלו מהווים מקום מחבוא, כל הפתחים אטומים.
- אוורור: עם מחסומים, כיוון זרימה כלפי פנימה עם לחץ שלילי נמוך.
- סטריליזציה: אוטוקלב נמצא בבניין.
- כוירים: מתקן למים חמים ומערכת אינסטלציה למניעת בריחת חרקים.
- מלכודות לחרקים ואמצעים ללכידה של חרקים שברחו.

3. נהלים:

- הדרכה על המעבדה הספציפית של כל העובדים וחניכת העובדים החדשים.
- ציוד מגן אישי: כולל הגנת עיניים, נשימה, כפפות, חלוק מעבדה.
- קיום נהלים מוגדרים עם חרקים בשיגרה שימנעו מחרקים לברוח.
- קיום נהלי חירום, בעת אירוע בריחה.
- קיום נוהל לפינוי חרקים.
- ניטור של האינסקטריום.
- הגבלת הכניסה לאנשים מורשים לאיזור עם חרקים.
- ניקוי ודהקונטמינציה של הציוד ומשטחי העבודה.
- הפרדה בין אוכלוסיות/זנים של חרקים.

4. במידה ויהיה שימוש במערכות של Gene Drive במעבדה

יתרונות בשימוש במערכות של Gene Drive:

האגודה הישראלית לבטיחות ביולוגית

- שחרור חד פעמי של גן המטרה לאוכלוסייה.
- שחרור של מספר פרטים קטן – עלויות נמוכות ויעילות גבוהה.
- ניתן לשימוש לשליטה על מזיקים, מחלות – שליטה על אוכלוסיית יתושים למשל. סיכונים בשימוש במערכות של Gene Drive:
- השינויים בגנוטיפים ובפנוטיפים באוכלוסיית מזיקים למשל, יכולה להיות שונה ממה שתוכן.
- המעבר מניסויים במעבדה לניסויים בשדה יכולה לגרום לאפקט פליאוטרופי.

5. הצפה לא רצונית של גנים באוכלוסיות מקומיות טבעיות יכולה להתרחש ללא כוונה גם מהסיבות שלהלן:

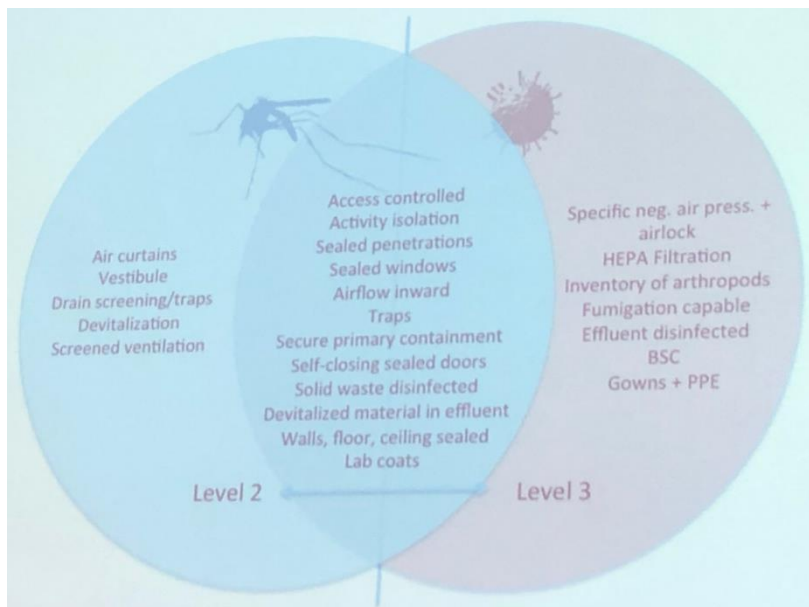
שחרור בטעות של יתושים/חרקים

- טעות אנוש, כשלים/חסרים במתקן.
- במתקן יש עוד אוכלוסיות יתושים עם יכולת זיווג וזיהום ה-WT, שליחה של אוכלוסיות WT מזהמת למעבדה תחת הנחה שהם לא IGF ובמקום החדש עובדים עמם בתנאי ACL1.

בריחה של יתושים/חרקים

- בתוך פסולת נוזלית או מוצקה.
- הסעה על גבי ציוד או עובד.
- פתחים באזור הכליאה, דלתות, חלונות, מערכות אוורור.

6. לעיתים נדרשת הגברת תנאי הכליאה מ ACL2 ל- ACL2+, בגלל הפוטנציאל להצפה לא רצונית של גנים באוכלוסיות מקומיות טבעיות – ראו איור למטה:





האגודה הישראלית לבטיחות ביוכימית
❖ הנושא השלישי הוצג ע"י דר' איתן ישראלי : ישראל ביוהזרד בע"מ:

דוגמאות להדבקות מעבדתיות LAI (*Laboratory Acquired Infections*) ומסקנות, עדכון מאתר ABSA:

1. דוגמא להדבקה דרך חשיפה לעיניים ב- HIV ו- HCV:
עובד השליך לפסולת מבחנות דם אשר חלקן היו מזוהמות (ללא מכסה, נפח של כ- 0.5 ml), ותוך כדי הפעולה חש התזה לתוך העיניים. מייד הלך ובצע שטיפות, ותוך 3 שעות מהחשיפה קבל טיפול מונע אבל רק חלק מהקוקטייל AZT = . נמצא שאחרי 29 יום נדבק ב-HIV ואחרי 3 חודשים גם ב- HCV.

מסקנה: לצורך מניעת הדבקה חובה:

- לוודא כי מבחנות מפקוקות גם בעת פינוי לפסולת,
- להשתמש בצידוד מגן מלא כולל הגנה על עיניים במשקפי מגן ,
- ליטול טיפול מונע מלא כולל תערובת 3 חומרי הקוקטייל, תוך שעתיים מזמן החשיפה.

2. דוגמא לסיכון בהבאת ילדים למעבדה:

ילדה של עובד מעבדה נדבקה מחיידק E. Coli O157:H7, ופתחה מחלה קשה כנראה כתוצאה ממגע בפלטה .

מסקנה: אין להביא ילדים למקום עבודה כמו מעבדה וחשיבות רחצת ידיים על פי הנוהל לאחר מגע וחשש לחשיפה.

3. הדבקה של סטודנט לוותרנירה ב- West Nile Virus בזמן ביצוע ניתוח לאחר המוות לסוס עם בעיות נירולוגיות:

הסטודנט בצע ניתוח לאחר המוות כולל פתיחת גולגולת, בתנאים לא מתאימים ללא שאיבה ואוורור מקומי, ותוך שימוש בכפפות לטקס בלבד. נמצאה הדבקה כ- 6 ימים לאחר ביצוע הניתוח כנראה כתוצאה מחשיפה להתזות וספיגה דרך ממברנות - mucous membranes (עיניים, פה וכד').

מסקנה: ניתוחים מסוג זה יש לבצע תחת תנאים של שאיבה מקומית ותוך שימוש בצידוד מגן אישי מלא.

4. דוגמא להדבקה ע"י Yersinia Pestis מחית בר :

ביולוג שעבד עם בע"ח בשטח מצא גופה של פומה ולקח אותה לניתוח במוסך הפרטי שלו כולל ניסור עצמות, פתיחת גולגולת וכד'.

העובד נמצא מת במוסך כתוצאה מהדבקה ריאתית בדבר (מנה מדבקת נמוכה- חשיפה ל- 100 חיידקים בלבד). כל מי שבא עמו במגע קבל טיפולים מונעים ונמנעה הדבקתם.

מסקנה: ניתוחים מסוג זה יש לבצע רק בתנאי מעבדה, תשתית של שאיבה מקומית ותוך שימוש בצידוד מגן אישי מלא.

רשמה : ד"ר אסתי מסר