

התוכנית לניטור מחלות בחיות בר- סיכום 2021-2022

תוכן העניינים

1.....	התוכנית לניטור מחלות בחיות בר- סיכום 2021-2022
1.....	1. רקע
2.....	2. עילות התוכנית
3.....	3. תוצאות בדיקות גורמי המחלה
3.....	3.1 תוצאות כלליות
4.....	3.2 בנק הדגימות
5.....	3.3 תוצאות בדיקות גורמי מחלה
5.....	3.3.1 בדיקות מחלת הפה והטלפיים (FMD)
7.....	3.3.2 בדיקות לפטוספירוזיס (עכברת)
10.....	3.3.3 בדיקות ברוצלה
10.....	3.3.4 בדיקות סלמונלה בעופות
11.....	3.3.5 בדיקות ניוקאסל
12.....	3.3.6 Q-fever בדיקות
13.....	3.3.7 בדיקות טפילים פנימיים בכלבי בר
14.....	3.3.8 בדיקות שפעת עופות
15.....	3.3.9 בדיקות קדחת הנילוס המערבי
15.....	3.3.10 בדיקות כלבת
17.....	3.3.11 בדיקת דבר הצאן- PPR
18.....	3.3.12 בדיקת כלבלבת Distemper
19.....	3.3.13 בדיקת שחפת הבקר Bovine tuberculosis
20.....	4. דיון ותוכנית ל-2023
24.....	4.1 תוכנית העבודה המוצעת ל-2023 :
25.....	5. ביבליוגרפיה

רקע

התוכנית לניטור מחלות בחיות בר בישראל (IWDS) החלה לפעול בסוף שנת 2014 בשיתוף פעולה בין משרדי הבריאות, החקלאות, הגנת הסביבה ורשות הטבע והגנים. הצוות המוביל של תוכנית הניטור IWDS מורכב מנציגי המשרדים השונים: ד"ר בוריס יעקובסון מהשירותים הוטרינריים ומשרד החקלאות, ד"ר גל זגרון ממשרד הגנת הסביבה, ד"ר אורן שטח-כתבי ממשרד הבריאות, פרופ' קובי מורן-גלעד מאוניברסיטת בן-גוריון וד"ר רוני קינג מרשות הטבע והגנים. רכז התוכנית הוא ד"ר רועי לפיד.

הבסיס הרעיוני עליו מושתתת התוכנית היא גישת "בריאות אחת" (One Health), הרואה כמכלול אחד את בריאות האדם, חיות המשק, חיות הבר והסביבה. עובדה זו הביאה לכך שתיעדוף מחוללי המחלה, שנעשה בתחילת העבודה, נבנה תוך התבססות על תשובותיהם של עשרות אנשי מקצוע ששענו על שאלון שהופץ ביניהם. עבודה זו אף פורסמה בספרות המדעית (Lapid et.al, 2016). התוכנית עודכנה על סמך אירועים שהתחוללו במהלך העבודה ודרישות אד הוק.

בשנת 2018 ארעה התפרצות נרחבת של מחלת העכברת בקרב אנשים שטבלו במקורות מים שזוהמו כנראה על ידי בעלי חיים. בעקבות ההתפרצות התקבלה החלטת ממשלה על בצוע פעולות שונות למניעת הישנות התופעה ובכללן מימון של תכנית ניטור גורמי מחלה בחיות בר. התקציב שהובטח עדיין לא הועבר והיקף פעילות התוכנית הבנויה בצורה מודולרית, ממשיך להיות מצומצם בהתאם לתקציבים שהועמדו לרשותנו.

1. פעילות התוכנית

- פעילות התוכנית התבצעה בכמה מישורים ולהלן פירוט מרכיביה העיקריים:
- **המאגר הממוחשב** - בשנת 2020 נכנס לפעולה ממשק דיגיטאלי האחראי על קישור בין נתוני הדגימות המועברות למכון הוטרינרי לממצאי הבדיקות השונות וקישורן עם הנתונים המתעדים את ארועי הדיגום כפי שהוזנו על ידי פקחי רט"ג. המערכת מאפשרת קליטת נתונים מלאה על ארועי דיגום כולל עיתוי ומיקום מדויק וכן פילוח הנתונים באמצעות מערכת מיפוי אינטרקטיבית. יכולת זו הושגה הודות לעבודתם המרשימה של אנשי מאגר הנתונים של רט"ג בניהולו של גל וין.
 - **אתר התוכנית** - ניתן לגשת לעיקרי התוכנית דרך אתר רט"ג : [/parks.org.il/new/מחלות-בחיות-בר-בישראל/](https://parks.org.il/new/מחלות-בחיות-בר-בישראל/) באתר מתאפשרת גישה מוגבלת למאגר הממוחשב, לפרוטוקול הדיגום ולדוגמאות של תעודות משלוח דגימות למכון הוטרינרי.
 - **בדיקות מתקדמות לזיהוי גורמי מחלה**: הטמעה של שיטות כדוגמת

next generation sequencing בתכנית הניטור נמצאת בעדיפות גבוהה, אך בהעדר תקציב, גם בדו"ח זה איננו יכולים לדווח על התקדמות בהיבט זה.

- **דיגום** – מקור מירב הדגימות שנבדקו, היה בעופות שהגיעו לבית החולים לחיות בר בספארי. מעבר לכך ימי עבודה רבים הושקעו בדיגום שדה על ידי אנשי רטי"ג, וטרינרים רשותיים, ציידים וחוקרים. מאמץ דיגום הוקדש בעיקר לדיגום חזירים ותנים.

2. תוצאות בדיקות גורמי המחלה

3.1 תוצאות כלליות

במסגרת תוכנית הניטור נדגמו בשנת 2021, 3064 חיות בר מ-152 מינים שונים ובשנת 2022, נדגמו 2757 בעלי חיים מ-164 מינים שונים (ב-2019, 1970 חיות בר מ-100 מינים ו-2920 מ-150 מינים ב-2020) זאת באמצעות פעילות הדיגום במסגרת תוכנית הניטור, פעילות ביה"ח לחיות בר, פעילות פקחי רטי"ג, רופאים ווטרינריים רשותיים וחוקרים. פירוט מקור הדגימות על פי קבוצות טקסונומיות מופיע בטבלה 1 ופירוטן על פי סוג הבדיקות שבוצעו, מופיע בטבלה 2.

טבלה 1: מספר חיות בר שנדגמו מהקבוצות הטקסונומיות השונות וכמות הבדיקות שבוצעה

במכון הווטרינרי (2021-2022)

2021-22		2022		2021		קבוצת בע"ח
מס' בדיקות	מס' פרטים	מס' בדיקות	מס' פרטים	מס' בדיקות	מס' פרטים	
7172	3711	3408	1780	3764	1931	עופות בר
34	36		8	34	28	עטלפים
3090	326	2129	201	961	125	חזירי בר
3518	996	1372	424	2146	572	טורפי בר
5184	598	2464	291	2720	307	פרסתני בר
284	134	126	43	158	91	מכרסמי בר ואוכלי חרקים
10	20	3	10	7	10	זוחלים, דו-חיים ודגים
19292	5821	9502	2757	9790	3064	סה"כ



טבלה 2: פירוט הבדיקות לזיהוי גורמי המחלה השונים שבוצעו בטקסונים השונים

סה"כ 2021-22	סה"כ 2022	סה"כ 2021	מכרסמי בר ואוכלי חרקים	עטלפים	טורפי בר	פרסתני בר	חזירי בר	עופות בר	קבוצת בע"ח מחלה
921	412	509	9	7	886	8	11		כלבת
580	319	261				323	257		פה וטלפיים
457	214	243				284	173		דבר מע"ג קטנים
3161	1513	1648						3161	שפעת עופות
3145	1424	1550						3145	ניוקסל
192	59	133						192	קדחת הנילוס המערבי
592	319	273	5		1	340	246		Q-fever
50	35	15			1	27	22		ברוצלוזיס
748	384	364	5		156	340	247		לפטוספירוזיס
378	359	19	2		61	151	164		שחפת בקר
47	13	34			47				טפילים פנימיים בכלבי בר
231	1	230			231				כלבלבת בטורפי בר

3.2 בנק הדגימות

בבנק הייחודי של דגימות שמקורן בחיות בר ישראליות, מאוחסנות (עד סוף 2022) כ-12000 דגימות הנשמרות בהקפאה עמוקה (-80°C). רובן דגימות סרום, חלקן דם מלא (EDTA) ומיעוטן מטושים, צואה ורקמות. ב-2021-22 נאספו למקפוא 1838 דגימות, מתוכן 840 דגימות סרום, 939 דם מלא, ו-59 דוגמאות רקמה.

3.3 תוצאות בדיקות גורמי מחלה

גורמי המחלה שנבדקו בקבוצות בעלי החיים השונות במסגרת התוכנית הם: במעלי גירה וחזירי בר - נגיפי מחלת הפה והטלפיים (FMD) ודבר הצאן (PPR), חיידקי ה-Q-fever והעכברת (לפטוספירה). בעופות בר-נגיפי שפעת העופות, מחלת הניוקאסל וקדחת הנילוס המערבי (WNV), בכלבי בר – נגיף הכלבת, הכלבלבת חיידק הלפטוספירה וטפילים פנימיים. על סמך הממצאים שהתקבלו בבדיקות המעבדה בשנים הקודמות, החל משנת 2018 צמצמנו את הקפי ניטור הברוצלה ביונקים, הסלמונלה בעופות וטפילים פנימיים בכלבי בר. משנת 2022 לא מתקיימת בדיקה ישירה לכלבלבת בכלבי בר בשל מגבלות במעבדות. במהלך 2021 החלנו בבדיקת שחפת הבקר בחיות בר, בעיקר בחזירי בר ובמע"ג.

3.3.1 בדיקות מחלת הפה והטלפיים (FMD)

537 דגימות סרה נבדקו בשנים 2021-22 בבדיקת Ab NSP ELISA לחשיפה לנגיף ה-FMD. היקף הבדיקות עלה יחסית ל-2019-21 בה נבדקו 447 דגימות וב-2017-18 בה נבדקו 243 דגימות. בבדיקות נמצאו 39 דגימות חיוביות ורובן בחזירי בר מאזור חיפה אך גם במספר מע"ג אחרים. בטבלה 3 מתוארות כלל הבדיקות ל-FMD וטבלה 4 מפרטת את בדיקות Ab NSP ELISA במינים השונים. בתרשים 1 מוצגים במפה מיקומי חיות הבר עם בדיקות חיוביות.

לאחר שב-2019-21 לא נמצאו מקרים חיוביים לפו"ט, בינואר ובפברואר 2021 נמצאו שני מקרים חיוביים למחלה עצמה באזור הגליל העליון. לראשונה אותר יחמור שהיה עם סימני דלקת עור מפושטת (גרב sarcoptes) הומת בגורן נמצא חיובי ב-RT-PCR ובעל אפקט ציטופתי בתרבית תאים. הפרט השני, צביה שנמצא מתה במחניים, נמצאה חיובית גם היא ב-RT-PCR, ב-Antigen detection ELISA ובתרבות תאים.

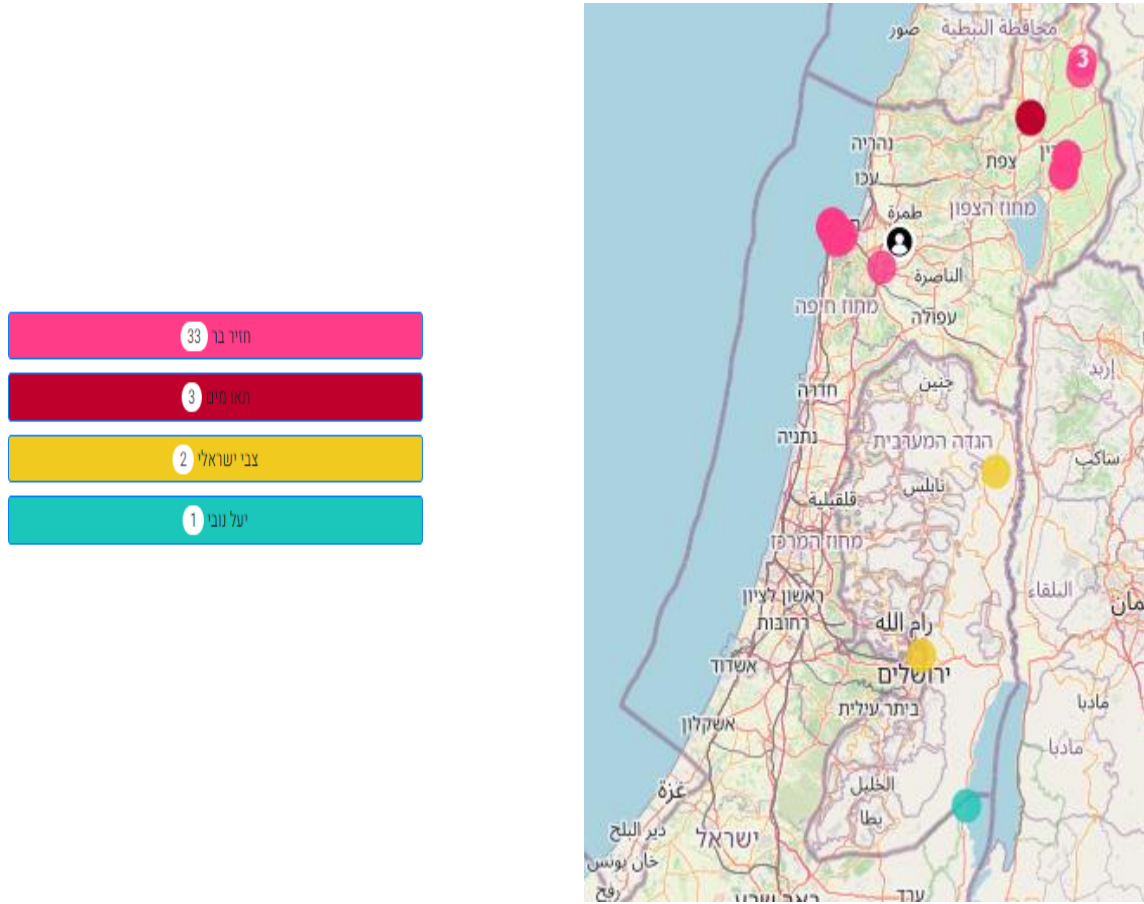
טבלה 3: בדיקות FMD (2021-2022)

2021-22		2022		2021		בדיקה
מס' חיוביות	מס' בדיקות	מס' חיוביות	מס' בדיקות	מס' חיוביות	מס' בדיקות	
39 (7.2%)	537	31 (10.3%)	299	8 (3.3%)	238	FMD - Ab NSP ELISA
2 (22.2%)	9			2 (22.2%)	9	FMD RT-PCR
	32		20		12	FMD - PCR
	1				1	FMD - Ab NS
1 (100%)	1			1 (100%)	1	FMDV Antigen Detection - ELISA
2 (66.7%)	3			2 (66.7%)	3	פו"ט - בידוד בתרביות תאים



טבלה 4: התפלגות בדיקות Ab NSP ELISA ל-FMD במינים השונים (2021-22)

מס' חיוביות (%)	מס' בדיקות	מין בע"ח
	1	אייל אדמוני
	1	אייל נקוד
	1	אייל הכרמל
	54	יחמור פרסי
	6	אילנד מצוי
	8	ראם סהרה
	36	ראם ערבי
	1	דישון
3 (100%)	3	תאו מים
1 (2.27%)	44	יעל נובי
	2	כבש בר פרסי
	3	עז בר כרתית
	5	צבי הנגב
2 (1.4%)	142	צבי ישראלי
33 (8.8%)	229	חזיר בר
	1	פרא
39	537	סה"כ



תרשים 1: פיזור מרחבי של בדיקות פה וטלפיים חיוביות סרולוגית בבדיקת Ab-NSP (2021-22)

3.3.2 בדיקות לפטוספירוזיס (עכברת)

גם בתקופה המתוארת, לא יצא אל הפועל בצוע ניטור מוסדר בהתאם להחלטת הממשלה בנושא העכברת בהיקף שתוכנן, היות וההחלטה לתקצב את התכנית לניטור גורמי מחלה בחיות בר לא הוצאה אל הפועל. עם זאת, במסגרת תוכנית הניטור, המשכנו במאמץ למיקוד הניטור בחזירי בר.

במהלך 2021-22 נדגמו 750 בעי"ח ללפטוספירה (951 ב-20-2019) ומתוכם 247 חזירי בר (טבלה 5). מכלל הבדיקות (5990 ל-8 סרוברים של לפטוספירה) נמצאו 22 בדיקות חיוביות ו-31 חשודות ב-46 פרטים של חיות בר. המשמעות היא שחלק מהפרטים נחשפו ליותר מסרובר אחד של לפטוספירה. בסיכום הממצאים לפי סרוברים בטבלה 6, ניתן לראות ש-30 חזירים נמצאו חיוביים וחשודים ללפטוספירה ובהם פרטים שנמצאו חיוביים ליותר מסרובר אחד.

תרשים 2 מתאר את הפיזור המרחבי של הדיגום ללפטוספירה: מימין, כלל הדיגום (2א'), במרכז (2ב') רק בדיקות חיוביות וחשודות ובשמאל (2ג') מיקוד בבדיקות חיוביות וחשודות באזור הצפון.

בדיקה נוספת שביצעה החל בשנת 2020 היא בדיקת PCR ללפטוספירה. נבדקו רקמות (בעיקר כליות) של 53 חיות בר מתוכן 42 חזירים. 13 דגימות חזירים מכלל הדגימות נמצאו חיוביות לבדיקת לפטוספירה. החזירים החיוביים נדגמו ברמת הגולן ובחיפה. חלק מהחזירים החיוביים נמצאו גם חיוביים סרולוגית לסרובר פומנה.

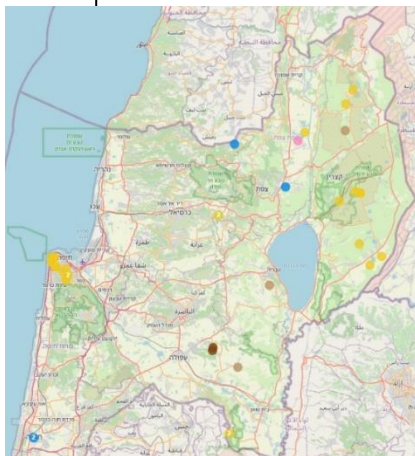
טבלה 5: התפלגות בדיקות לפטוספירה במינים השונים (2021-22)

מס' חשודות	מס' חיוביות	מס' בדיקות (לסרוברים השונים)	מס' פרטים	מין בע"ח
1		72	9	צבי הנגב
1	3	72	9	צבוע מפוספס
		64	8	ראם סהרה
		50	7	זאב אפור
2		56	7	אילנד מצוי
		464	58	יחמור פרסי
		357	45	יעל נובי
		32	4	דורבן הודי
		304	38	ראם ערבי
		24	3	עז בר כרתית
1		24	3	תאו מים
		24	3	כבש בר פרסי
		24	3	פרא
16	18	1976	247	חזיר בר
		16	2	דישון
3	1	144	18	גירת מצויה
6		1280	160	צבי ישראלי
		127	16	שועל מצוי
1		848	106	תן זהוב
		8	1	אייל הכרמל
		8	1	אייל נקוד
		8	1	נוטרייה
		8	1	נמייה מצויה
31	22	5990	750	סה"כ

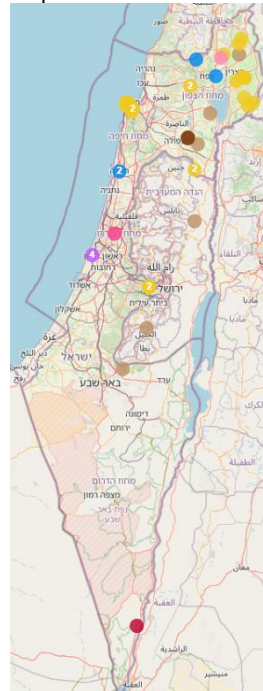
טבלה 6: פירוט בדיקות חיוביות וחשודות לחשיפה לסרוברים השונים של הלפטוספירה (2021-22)

סה"כ פרטים חיובים/חשודים	סה"כ	סרובר לפטוספירה						מין בע"ח	
		טראסובי	הרדג'ו	קניקולה	באלום	איקטרוהמורגיקה	ברטיסלבה		פומונה
30	34					1	5	28	חזיר בר
6	6		4					2	צבי ישראלי
4	4							4	גירית מצוייה
2	2							2	אילנד מצוי
1	1							1	תאו מים
1	1		1						צבי הנגב
1	4			1	1	1		1	צבוע מפוספס
1	1				1				תן זהוב
46	53	0	5	1	2	2	5	38	סה"כ

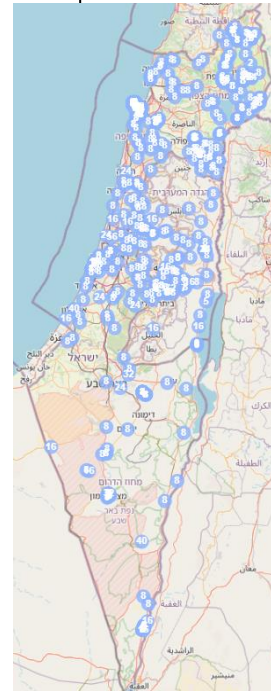
ג2 – חיוביות/חשודות באזור



ג2' –



ג2א' – כלל



תרשים 2: פיזור מרחבי של הבדיקות החיוביות והחשודות לחשיפה ללפטוספירה (2021-22)

3.3.3 בדיקות ברוצלה

לאור ההעדר המוחלט של זיהוי חשיפה לחיידק בשנים הקודמות, החלטנו לבצע בדיקה על בסיס הערכת סיכונים או באופן אקראי. תגובה לחיידק הברוצלה נבדקה במספר סוגי בדיקות סרולוגיות (הצמדה, קשירת משלים) ותרבית לברוצלה (טבלה 7). לא נמצאה אף דגימה חיובית לברוצלה בכל 50 הבדיקות (209 ב-2019-21) שנעשו ב-35 הפרטים שנבדקו. פירוט מיני בעלי החיים השונים שנבדקו לברוצלה מופיעה בטבלה 8.

טבלה 7: התפלגות הבדיקות השונות לברוצלה

מס' בדיקות	סוג הבדיקה
4	הצמדה לברוצלה מליטנסיס
25	קשירת המשלים לברוצלה מליטנסיס
11	קשירת המשלים לברוצלה אבורטוס
10	תרביות לברוצלה

טבלה 8: התפלגות מיני בעלי החיים שנבדקו לברוצלה

מס' בדיקות	מס' פרטים	מין בע"ח
23	19	צבי ישראלי
22	11	חזיר בר
2	2	ראם ערבי
1	1	אייל אדמוני
1	1	גירת מצויה
1	1	יעל נובי
50	35	סה"כ

3.3.4 בדיקות סלמונלה בעופות

מציאות סלמונלה בעופות בר נבדקה רק כאשר היה לכך צידוק רפואי ולא לשם ניטור אקראי. מבין דגימות של 56 עופות הבר שנבדקו בשנתיים אלה לבידוד בתרבית בקטריולוגית אארובית, זוהתה סלמונלה ב-4 דגימות שבאחת זוהתה סלמונלה טיפומוריום בעגור אפור (טבלה 9).

טבלה 9: התפלגות בדיקות סלמונלה חיוביות בעופות לפי קבוצה

קבוצה	מס' חיוביות	מיני עופות
סלמונלה כללי	1	זרזיר מצוי (1)
סלמונלה type C	2	בז צוקים (1), תנשמת (1)
סלמונלה טיפומוריום	1	עגור אפור (1)

3.3.5 בדיקות ניוקאסל

1550 ו-1424 עופות בר נבדקו בשנים 2021 ו-2022 בהתאמה (2617 ב-20-2019 ו-2169 ב-18-2017) לזיהוי נגיף הניוקאסל בבדיקות PCR שבוצעו במטושי קנה וביב. 36 דגימות נמצאו חיוביות לנגיף, 16 ב-2021 ו-20 ב-2022. עיקר הבדיקות החיוביות הגיעו מפרטים חשודים (עם תסמינים נוירולוגיים) וחלק מהדגימות שנבדקו הינן בדיקות חוזרות בפרטים שטופלו בביה"ח לחיות בר. לכן כלל העופות שנמצאו חיוביים הינו 29 בלבד

טבלה 10: בדיקות ניוקאסל

שם בדיקה	2021	2022	2021-22
PCR לניוקסל	מס' בדיקות כללי	1550	1424
	מס' חיוביות כללי	16	20
	% חיוביות כללי	1	1.4

טבלה 11: התפלגות בדיקות ניוקאסל חיוביות בין מיני העופות השונים (2021-22)

מין	מס' בדיקות חיוביות (מס' פרטים)
אוח	3 (1)
שעיר מצוי	2 (2)
תנשמת	1 (1)
בז אדום	2 (1)
בז מצוי	9 (9)
זרון סוף	3 (1)
חיויאני הנחשים	1 (1)
עקב חורף	3 (3)
יונת הבית	4 (4)
יונת סלעים	2 (2)
תור צווארון	2 (2)
שקנאי מצוי	4 (2)
סה"כ	36 (29)

3.3.6 בדיקות Q-fever

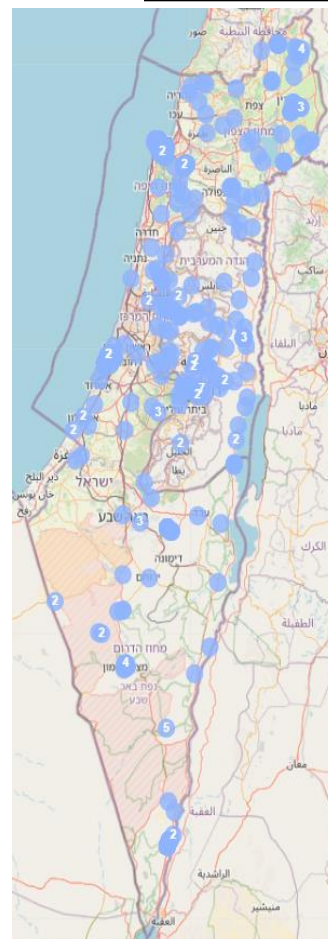
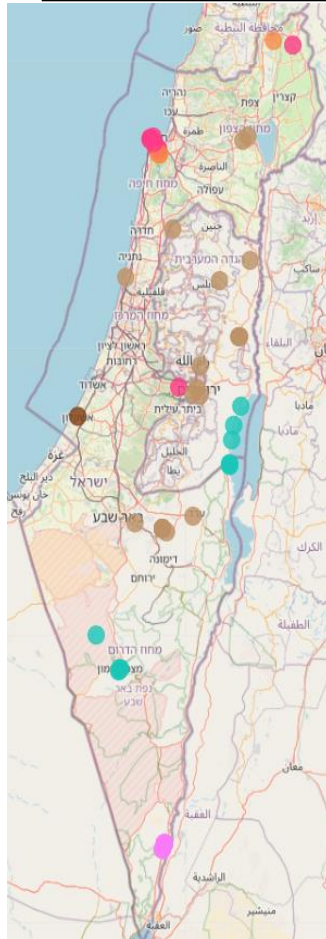
592 דגימות סרום נבדקו בשיטת ELISA במהלך 2021-22 (598 ב-2019-21 ו-342 ב-2017-18) לחשיפה לחיידק *Coxiella burnetii* הגורם לקדחת Q. 48 מהדגימות נמצאו חיוביות ו-12 חשודות. בדיקות חיוביות נמצאו בעיקר בצבאים, יעלים, חזירים, וראמים. התפלגות הבדיקות בין המינים השונים מופיעה בטבלה 12. פיזור מרחבי של הבדיקות ב-2021-22 מופיע בתרשים מס' 3 (מצד ימין (א3') כלל הבדיקות ומצד שמאל (ב3') פיזור הבדיקות החיוביות והחשודות).

טבלה 12: התפלגות בדיקות Q-fever במינים השונים

2021-22		2022		2021		מין	
% חיוביות/ חשודות	מס' חיוביות (חשודות)	מס' בדיקות	מס' חיוביות (חשודות)	מס' בדיקות	מס' חיוביות (חשודות)	מס' בדיקות	
8.5%	(2)3	59	(2)	27	3	25	יחמור פרסי
		1		1			אייל הכרמל
		1		1			אייל נקוד
24.5%	(1)10	45	8	19	(1)2	18	יעל נובי
		3		2		1	כבש בר פרסי
		3		1		2	עז בר כרתית
		9		3		6	צבי הנגב
11.9%	(4)19	160	(1)4	63	(3)15	97	צבי ישראלי
		8		6		2	ראם סהרה
18.4%	(2)5	38		15	(2)5	23	ראם ערבי
		2				2	דישון
		7				7	אילנד מצוי
		3		3			תאו מים
5.3%	(3)10	246	(3)9	163	1	83	חזיר בר
		1				1	פרא
		1		1			נוטרייה
50%	(1)1	4	1	4			דורבן הודי
		1				1	גירית מצויה
10%	(12) 48	592	(6) 22	319	(6) 26	273	סה"כ

3ב' – בדיקות

3א' – כלל



תרשים 3: פיזור מרחבי של בדיקות Q-fever (2021-22)

3.3.7 בדיקות טפילים פנימיים בכלבי בר

ב-2021-2022 בוצעו בדיקות לנוכחות טריכיניאלה בסרעפות באופן אקראי בלבד ב-47 כלבי בר (129 ב-2019-2020 ו-223 ב-2017-18) (טבלה 13). 5 מהבדיקות נמצאו חיוביות, 4 בתנים ו-1 בשועל.

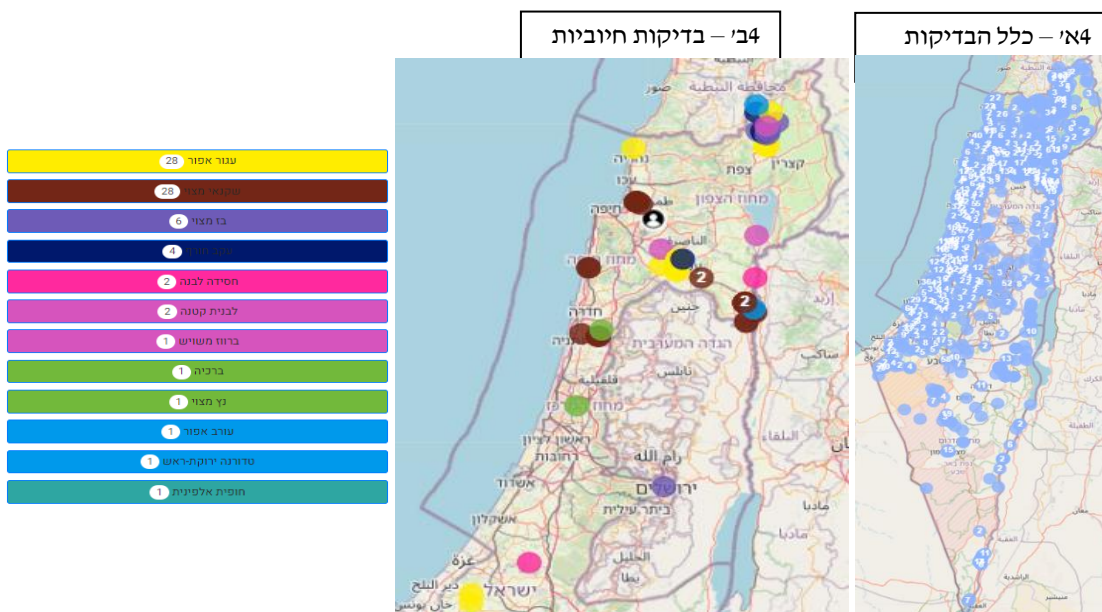
טבלה 13: בדיקות טפילים פנימיים בכלביי בר (2021-22)

2021-22		2022		2021		מין
מס' חיוביות	מס' בדיקות	מס' חיוביות	מס' בדיקות	מס' חיוביות	מס' בדיקות	
4	38	2	9	2	29	תן זהוב
1	8	1	4		4	שועל מצוי
	1				1	זאב אפור
5	47	3	13	2	34	סה"כ

3.3.8 בדיקות שפעת עופות

לאחר מספרים שנים ללא התפרצות שפעת HPAI (מתחילת 2017), החלה בדצמבר 21 התפרצות HPAI שלצד פגיעה בעופות משק רבים, גרמה לתמותה גדולה בעגורים בעמק החולה, בהיקף משוער של כ-8000 עגורים ולצידם עשרות רבות של שקנאים ועופות בר נוספים. ההתפרצות שכחה במהלך פברואר 2022.

3161 עופות בר נבדקו בבדיקת PCR לשפעת עופות במהלך 2021-22. 1648 נדגמו ב-2021 ו-1513 ב-2022 (2322 ב-2019-20, 1921 ב-2017-18). רוב דגימות העופות הגיעו מבית החולים לחיות בר וניטור פעיל במהלך ההתפרצות. פיזור מרחבי של כלל הדגימות והדגימות החיוביות מופיע בתרשים 4.



תרשים 4: פיזור מרחבי של מקרי HPAI חיוביים (2021-22)

3.3.9 בדיקות קדחת הנילוס המערבי

שינויים בעבודת המעבדה לצד העדר של זיהוי הנגיף בדגימות, הביאו לצמצום ניכר של היקף הבדיקות לנגיף קדחת הנילוס המערבי. בדיקות הנגיף בוצעו בעיקר במקרים חשודים קלינית. ב-2021-22 אלו נדגמו 190 עופות בר, פרא וצבי ישראלי אחד (1052 ב-2019-21 ו-252 ב-2017-18). כל הבדיקות בתקופה זו נמצאו שליליות לנגיף.

3.3.10 בדיקות כלבת

ב-2021-22 נבדקו 794 חיות בר ממחלקת היונקים לזיהוי נגיף הכלבת בעיקר בשיטת אימונופלוורוסנציה לזיהוי הנגיף במוח, מתוך 434 ב-2021 ו-361 ב-2022 (907 ב-2019-20 ו-1331 ב-2017-18) (טבלה 14). חלק קטן מהדגימות (42) נבדקו בשיטת RT-PCR במקרים בהן הדגימה לא הייתה מספיק טריה ולא ניתן היה לבצע בדיקה בשיטת האימונופלוורוסנציה.

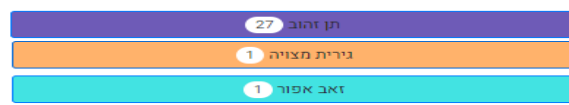
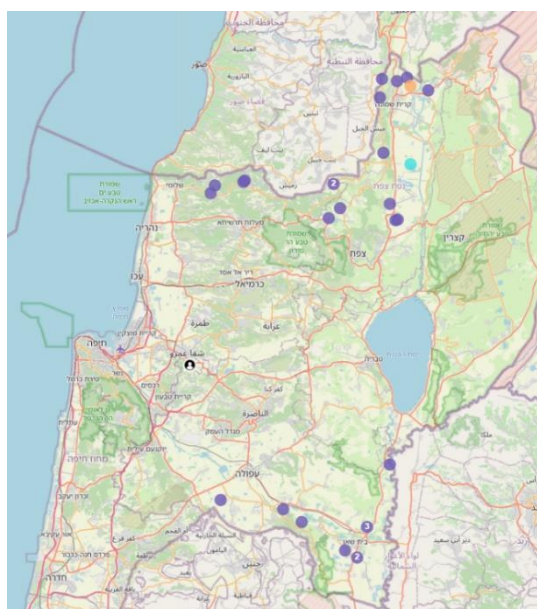
בשנתיים האמורות נמצאו 29 בדיקות חיוביות שנחלקו בין 27 תנים עליהם נוספו זאב וגירית (תרשים 5). המקרים ממוקדים בעמק המעינות ולאורך הגבול עם לבנון באזור הגליל העליון ואצבע הגליל.

טטרציקלין המוכנס לתוך הפיתיון, שוקע בעצמות בעל החיים שאכל את הפיתיון ומשמש כסמן ביולוגי. הטטרציקלין זוהר בבדיקה של פרוסת עצם הנבדקת במיקרוסקופ פלואורסצנציה ומצביע על אכילת הפיתיון המכיל את תרכיב הכלבת ומשמש כמדד לשיעור החשיפה לתרכיב. בשל מכשלות טכניות קטן מספר בעה"ח שנבדקו עד ל-237 כלביים לעומת 692 ב-2019-20 ו-818 ב-2017-18 (טבלה 15). בדיקות סרולוגיות לזיהוי נוגדני כלבת נעשו בדם בע"ח. בטבלה 16. כייל של 0.5 יחידות בינלאומיות (IU) מוגדר ככייל מחסן, אך מן הראוי לציין שדי בעצם קיומו של כייל נוגדנים, אפילו אם הוא נמוך מ-0.5 IU, להעיד על קיומה של תגובה חיסונית, גם אם אין בה להבטיח עמידה בהוקעה. פירוט תוצאות הבדיקות מופיע בטבלה 16.

טבלה 14- בדיקות לנוכחות נגיף הכלבת (2019-20)

2021-22		2022		2021		בדיקה
מס' חיוביות	מס' בדיקות	מס' חיוביות	מס' בדיקות	מס' חיוביות	מס' בדיקות	
29	752	18	334	11	418	אימונפלוורסנטית
1	42		27	1	15	RT-PCR
	1				1	בידוד נגיף בתרביות תאים
30 (פרטים 29)	795	28	361	7	434	סה"כ

תרשים 5: פיזור מרחבי של מקרי כלבת חיוביים (2021-22)



טבלה 15- התפלגות בדיקות לנוכחות טרציקלין בעצם לפי מין בע"ח (2019-20)

% חיוביות			מס' חיוביות			מס' בדיקות			מין
2021-22	2022	2021	2021-22	2022	2021	2021-22	2022	2021	
41.43	32.38	50.48	87	34	53	210	105	105	תן זהוב
36	33.33	38.46	9	4	5	25	12	13	שועל מצוי
						2		2	זאב אפור
40.51	32.48	48.33	96	38	58	237	117	120	סה"כ

טבלה 16- התפלגות תוצאות בדיקות נוגדני כלבת לפי מין בע"ח (2021-22)

סה"כ בדיקות (%) (חיוביות)	<0.5 IU	>0.5 IU	מין בע"ח
115 (19.1%)	93	22	תן זהוב
15 (13.3%)	13	2	שועל מצוי
7 (14.2%)	6	1	זאב אפור
9 (11.1%)	8	1	צבוע מפוספס
13 (0%)	13		גירית מצויה

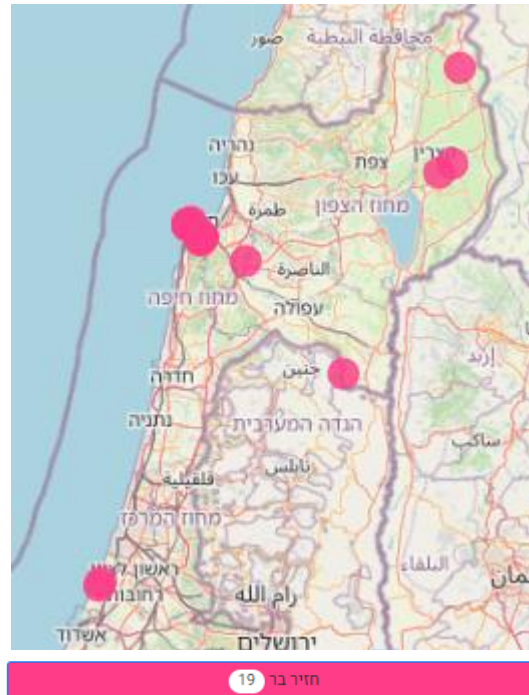
3.3.11 בדיקת דבר הצאן- PPR

410 יונקים, הנמנים על מעלי גירה ממינים שונים וחזירי בר, נבדקו ב-2021-22 (ב-425 2019-20, 192 ב-2017-18) בבדיקת Ab cELISA לדבר הצאן- PPR. 19 דגימות נמצאו חיוביות ו-7 חשודות, עיקרן בחזירי בר ששיעור נגיעותם הגיע ל-11%. ב-47 פרטים שנבדקו בבדיקת PCR, נמצא צבי אחד חיובי מאריאל אחרי פגיעת רכב, ללא סימנים פתולוגיים. פירוט המינים שנבדקו ב-2021-22 מופיע בטבלה 17 ופיזור מרחבי של הבדיקות החיוביות בתרשים 6.

טבלה 17: התפלגות בדיקות חשיפה ל-PPR במינים השונים (2021-22)

2021-22		בדיקה
מס' חיוביות (חשודות)	מס' בדיקות	
19 (7)	173	חזיר בר
	36	יחמור פרסי
	1	אייל נקוד
	5	אילנד מצוי
	3	ראם סהרה
	20	ראם ערבי
	1	דישון
	31	יעל נובי
	2	כבש בר פרסי
	3	עז בר כרתית
	9	צבי הנגב
	126	צבי ישראלי
19 (7)	410	סה"כ

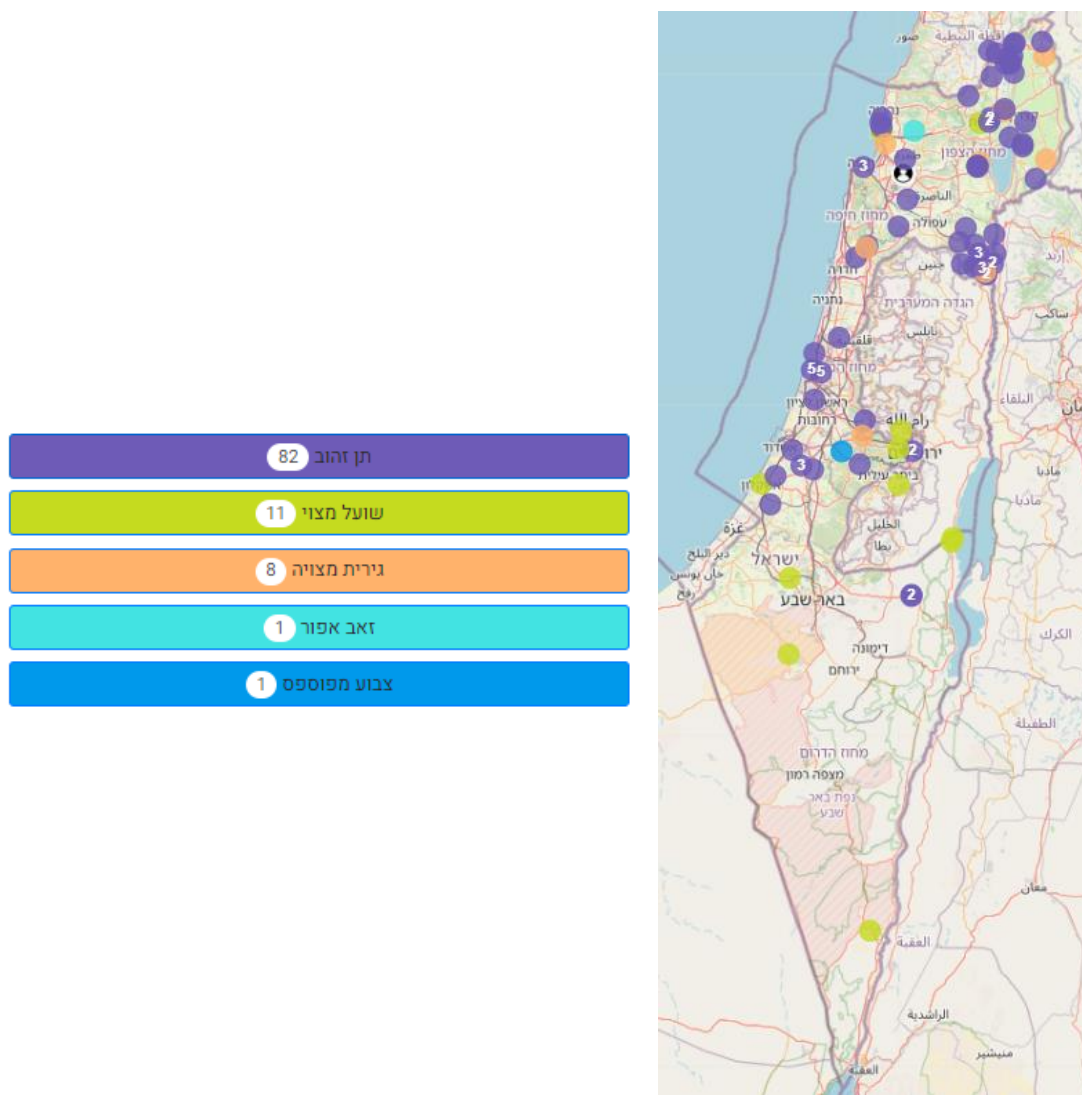
תרשים 6: פיזור מרחבי של בדיקות חשיפה חיוביות ל-PPR (2021-22)



3.3.12 בדיקת כלבלבת Distemper

ניטור כלבלבת בחיות בר מסדרת הטורפים, החל בצורה רציפה החל מ-2018, בעקבות ארוע תמותה המוני של תנים בפארק הירקון, שנגרם ע"י נגיף הכלבלבת. ישנן שתי שיטות עיקריות לאיתור הנגיף, PCR וצביעת חתכים בשיטה אימונוהיסטוכימיה. לצערנו, בשל אילוצים טכניים מתום שנת 2021 נפסק בצוע בדיקות אלה במכון הוטרינרי. מה שנעשה היא בחינה היסטולוגית של רקמת מח, רירית עין ושלפוחית שתן, לצורך זיהוי גופיפי הסגר בתאים, ממצא המעיד על תחלואה בנגיף. ב-2021-22 נבדקו 231 טורפי בר (20-2019-685 פרטים) מתוכם 103 פרטים נמצאו חיובים לנגיף (44.5%). הרוב המוחלט של המקרים הוא בתנים (52% מהתנים) אך גם מקרים לא מעטים בגריות, שועלים ואף בזאב וצבוע. פיזור מרחבי של המקרים מתואר בתרשים מס' 7.

תרשים 7: פיזור מרחבי של מקרי כלבלבת חיוביים (2021-22)



3.3.13 בדיקת שחפת הבקר Bovine tuberculosis

לאחר התפרצות שחפת בקר שמקורה באיילים נקודים בפינת חי בתמת גדר בשנת 2021, החלנו בניטור חשיפה לחיידק שחפת הבקר במגוון חיות בר, בעיקר בחזירים ובמע"ג. בשנת 2021-22 נבדקו 378 חיות בר בשיטת ELISA, מתוכן נמצאו 6 חיות בר חיוביות הכוללות חזיר בר, תן זהוב, יחמור פרסי, ראם ערבי ויעל נובי. פירוט המינים שנבדקו לשחפת נמצא בטבלה 18.

טבלה 18: התפלגות בדיקות חשיפה לשחפת בקר במינים השונים (2021-22)

2021-22		מין בעה"ח
מס' חיוביות	מס' בדיקות	
1	164	חזיר בר
2	31	יחמור פרסי
	1	אייל הכרמל
	1	אייל אדמוני
	1	אייל נקוד
	5	ראם סהרה
1	16	ראם ערבי
1	29	יעל נובי
	2	כבש בר פרסי
	1	עז בר כרתית
	3	צבי הנגב
	54	צבי ישראלי
	3	תאו מים
	1	פרא
	1	דורבן הודי
	1	נוטרייה
	3	צבוע מפוספס
	6	גירית מצויה
	1	זאב אפור
	5	שועל מצוי
1	46	תן זהוב
6	378	סה"כ

3. דיון ותוכנית ל-2023

היקף הדיגום גדל מדי שנה מאז תחילת הפעלת התוכנית, כאשר במהלך השנתיים האחרונות נדגמו 5821 חיות בר, שהן כ-2900 לשנה לעומת כ-2040 בע"ח מידי שנה בשש השנים הקודמות (12291). העליה נובעת מהגדלת מאמץ הדיגום המכוון וכן מכמות דגימות עופות הבר מביה"ח לחיות בר שגם היא גדלה מדי שנה. היקף הדיגום של טורפי הבר גדול בגלל ניטור מחלת **הכלבת**, בעיקר משנת 2017 בה התרחשה התפרצות הכלבת בעמקים. מאמץ מיוחד הושקע בדיגום מעלי גירה בר במהלך פעילויות רט"ג וביה"ח לחיות בר. דיגום חזירים בוצע במהלך פעילות דילול שנעשה כחלק מפעילות ממשק יזומה למניעת נזקי חקלאות וניטור מחלת הלפטוספירוזיס. פעילות ממשק החזירים בשנתיים האחרונות בעיר חיפה, מאפשרת דיגום רב של חזירי בר. לצערנו, בשל חוסר תקצוב, דיגום עטלפים ומכרסמים שאותו רצינו לקדם, ממשך להיות

אופורטוניסטי ולכן זניח ולמעשה אינו מתקיים. עובדה זו מצערת עוד יותר, לאור התפרצות נגיף ה-covid-19 המדגישה עוד יותר את הצורך בהטמעת דיגום רציני של עטלפים ומכרסמים בתוכנית הניטור.

לאחר כשנתיים ללא זיהוי של נגיף הפה והטלפיים ס בחיות בר (2019-20), זוהה נגיף מחלת הפו"ט בצבי ולראשונה אף ביחמור ב-2021. בתקופה זו הייתה התפרצות נרחבת בחיות משק בארץ. מתוך 537 בדיקות סרולוגיות נמצאו 39 חיוביות, רובן בחזירי בר (כ-9% הימצאות). רבים מחזירי הבר החיוביים נמצאו בחיפה למרות שמקרים חיוביים בחיות משק נמצאו דרומית לחיפה בחוף הכרמל. יש בכך עניין, כי בעבר זוהו מקרים חיוביים סרולוגית בחזירי בר, בעיקר בסמוך להתפרצויות בחיות משק. הרחבת ניטור הנוכחות והחשיפה לנגיף בחיות הבר הינה בעלת חשיבות ויכולה ללמד על חשיבות חיות הבר במעגל המחלה, להתריע על חדירה ולאפשר מעקב אחרי מגמות בנוכחותו.

לאחר התפרצות מחלת העכברת בקיץ 2018, במהלכה דווח על 42 בני אדם שחלו במחלה (משרד הבריאות, 2018), נתקבלה ב-2019 החלטת ממשלה (משרד ראש הממשלה, 2019) שהקצתה תקציבים לטיפול בבעיה, כולל תיקצוב הניטור של גורם המחלה בחיות בר. חלק זה של ההחלטה לא מומש והתקצוב לתוכנית טרם הועבר. מאמץ מושקע בבדיקת לפטוספירה בחיות בר ובמיוחד בחזירי בר. חשיפה לסרובר פומונה נמצאה ב-28 מתוך 245 חזירים (11% הימצאות) שהיא עליה קלה בהשוואה לשנתיים הקודמות (9%). מן הראוי לציין כי במחקר שנערך בפורטוגל Vale-Goncalves, 2015) הגיע אחוז הבדיקות החיוביות בחזירי הבר ל-65%. חריגה גם הימצאות סרובר הפומונה ב-11% מחזירי הבר בעיר חיפה, בה ממשיך להתקיים הקונפליקט בין האדם לחזירי הבר. ניטור משמעותי לחשיפה לעכברת מסוגל להתריע על הופעתה של המחלה ולהוות מרכיב חיוני במניעת ההדבקה ובשמירה על בריאות הציבור בישראל. תנאי לכך, הוא הרחבת ומיסוד הניטור, תוך התמקדות באזורים בעלי חשיבות.

בדיקות לברוצלה התבצעו בתקופה האמורה בהיקף מצומצם, ב-35 בע"ח בלבד, (150 בע"ח ב-2019-20) ובצורה אקראית. נעשו מספר בדיקות שונות ובאף אחת מהן לא נתקבלה תשובה חיובית. אנחנו ממשיכים להעריך כי לחיות הבר בישראל אין תפקיד במעגל ההדבקה של המחלה ואם אכן תמצא בישראל חיית בר חיובית לברוצלה מקור הדבקה הוא בחיות משק (Brucellosis, 2013).

גם הבדיקות לסלמונלה בעופות, באמצעות בידוד מתרבית אארובית, צומצמו בהשוואה לשנים הקודמות. מבין 56 עופות הבר שנבדקו נמצאו 4 חיוביים לסלמונלה ומתוכן אחד לסלמונלה טיפומוריום בעל הפוטנציאל הזואונוטי. גם בעופות שנמצאו חיוביים לבדיקה לא נראו סימנים קליניים לתחלואה. לעופות בר יש פוטנציאל לנשאות סלמונלה ולהעברתה לעופות משק (Davison, 2013), אך בשל הממצאים הדלים יימשך ניטור אקראי בלבד לנוכחות החיידק.

כמות הבדיקות של עופות בר לזיהוי נגיף הניוקאסל בבדיקת PCR, גדלה משנה לשנה בעיקר בשל העלייה בכמות עופות הבר המגיעים לביה"ח לחיות בר. בשנים 2021-22, הגיע מספר הדגימות מעופות בר למספר המרשים של 2974 דגימות. רק 36 מהדגימות נמצאו חיוביות, רובן מעופות אשר הגיעו לטיפול בביה"ח לחיות בר והראו סימנים קליניים. ישראל היא אנדמית לנגיף והימצאותו בעופות בר בכלל ובדורסים בפרט מוכרת בארץ. קיבלנו החלטה לצמצם את היקף הדיגום השיגרתי שנעשה בכניסה לבית החולים בכל העופות המגיעים. בדיקות לנגיף נמשכות בכל הפרטים שמפגינים סימנים עצביים ובמינים מוגדרים כדורסים ועופות מים, בבכונה לשמור על ניטור שיאפשר מעקב אחר מגמות בשכיחות הנגיף ויסייע בבחינת הצלחות בניסיונות הבקרה על המחלה בעופות המשק (OIE, 2012).

בבדיקות הסרולוגיות לקדחת Q שבהן נדגמו 592 פרטים, ממגוון מינים של בע"ח (יעלים, צבאים, חזירים, ראמים) נמצא מספר גבוה של ממצאים חיוביים, 48 דגימות חיוביות ו-12 חשודות. אחוז היעלים שנמצאו חיוביים, ממשיך להיות גבוה (24%) וגם צבאים רבים חיוביים בשיעור הימצאות של 12%. ניתן לקשור תופעה זו לעובדה שמקור רוב היעלים והצבאים החיוביים הוא בשולי איזור יו"ש. באיזורים אלו הם חולקים את אזורי המרעה עם עדרי צאן שמוחזקים בממשק בסיסי מאד, ככלל הם אינם מחוסנים ונחשפים לגורמי מחלה שונים. יש צורך להמשיך בניטור על מנת להבין מה חלקן של חיות הבר במעגל המחלה. האם הן גורם המסכן בהדבקה את חיות משק ופוטנציאלית אף את האדם, או שלחילופין, חיות המשק הן המאגר לחיידק והן המקור להדבקת חיות הבר המפתחות תגובה חיסונית כלפיו. ניטור החשיפה לחיידק יימשך ואנו ממליצים להרחיב את המסגרת ולדגום גם את חיות המשק באזורים שבקרבת חיות הבר (Q-Fever, 2010).

בדיקות לטפילים פנימיים התבצעו בעיקרן בסרעפות כלביי בר לאיתור תולעת הטריכונאלה. הבדיקה נערכה בצורה מצומצמת בכ-50 פרטים. המצאות הטפיל ברובו בתנים, נתון זה נותר יחסית קבוע לאורך שנות הדיגום ולכן צומצם היקף הניטור. מתוכננת העמקת הבדיקות תוך הכללת ניתוח מולקולרי והשוואה בין אזורים שונים.

נוכחות נגיף שפעת העופות (AI) ב-2021-22, נבדקה ב-3161 פרטים של עופות בר באמצעות בדיקת PCR. ההתפרצות הגדולה של H5N1 בה נקטלו כ-8000 עגורים אפורים ועשרות רבות של שקנאים ועופות בר נוספים הביאה לשיתוף פעולה נרחב בין רטי"ג, משרד החקלאות, משרד הבריאות, קק"ל ורשויות מקומיות. היקף הניטור רחב מאוד בדומה לניטור נגיף הניוקאסל. בשל המשמעות הכלכלית והפוטנציאל הזואונוטי, נראה שחשוב להמשיך בניטור בצורה רציפה ולשמור על גודל המדגם הגדול (Avian influenza, 2014; Reperant, 2015).

היקף הניטור של נוכחות של נגיף קדחת מערב הנילוס נותר ספורדי ותלוי תקצוב. 190 עופות בלבד נבדקו ב-2021-22 ולא נמצאו מקרים חיוביים. עופות בר יכולים להיות אסימפטומטיים

למחלה (West-Nile virus, 2016) ובשל ההיבט הזואונוטי שלה וכדי להמשיך לצבור מידע על תפקיד עופות הבר במחלה בישראל יש להמשיך לנטר את הנגיף. מגבלה נוכחית נעוצה ביכולת הבצוע במכון הווטרנרי.

כלבת נבדקה בתקופה האמורה ב-794 יונקי בר בבדיקות לזיהוי הנגיף. במקביל נעשתה הערכה של שיעור ההתחסנות באוכלוסיות על ידי בדיקות סרולוגיות וזיהוי טרציקלין בעצמות. היקף הדיגום פחת בהשוואה לשנים קודמות במיוחד בהשוואה ל-2017-18 בהן חלה התפרצות גדולה שהביאה למאמץ דיגום מוגבר. ב-2021-22 נמצאו 29 פרטים נגועים ורובם המוחלט תנים. מכאן ברורה חשיבות הניטור והשליטה על המחלה וחסיון חיות הבר כנגדה. מושקע מאמץ רב בהגדלת היקף וכמות הפיזור של החיסון האוראלי. הצלחת השליטה במחלה תלויה באופן עיקרי בחיסון האוראלי (Maki et.al, 2017) ובמאבק עיקש להורדת כושר הנשיאה של השטח על ידי סניטציה וצמצום מקורות מזון מלאכותי. ניטור מחלת הכלבת מתוכנן להימשך באותה רמת אינטנסיביות גם בשנים הקרובות.

ניטור דבר הצאן (PPR) במעלי גרה בר ובחזירי בר החל ב-2016. בשנים 2021-22 נבדקו 410 דגימות סרום. בסה"כ נמצאו 19 דגימות חיוביות ו-7 חשודות, כולן בחזירים עם המצאות של 15%. אין מידע רב על תפקיד חיות הבר במעגל מחלה זו (Munir, 2014), אך לאור ההחלטה שקיבלה OIE לפעול למיגור המחלה, אין ספק שראוי להמשיך לנטר את הנגיף (FAO & OIE, 2015).

ניטור מחלת **הכלבלבת (Distemper)** החל ב-2018 עם בניית היכולת במכון הווטרנרי. לצערנו, על אף ממצאים מרשימים של הימצאות של המחלה בחיות בר בישראל (מעל 40% מהמקרים ורובם בתנים ועליהם נוספו כמובן גיריות אך גם צבועים), בשל חוסר יכולת ביצוע הבדיקה במכון, ניטורה פסק בסוף 2021. ממצאים אלו של מחלת הכלבלבת מצדיקים את הצורך בהקמת מערכת בדיקות והמשך ניטור המחלה בשנים הקרובות.

מחלת **שחפת הבקר (Bovine tuberculosis)** הינה מחלה זואונוטית (OIE, 2012) שישראל נחשבה חופשית מקיומה עד לזיהויה בשנת 2018 בהתפרצות ברפת חלב. לראשונה בתולדות תוכנית הניטור החלנו בניטור של חשיפה לחיידק בחיות בר בישראל, בעיקר בחזירי בר ומע"ג. מבין 378 בע"ח שנבדקו נמצאו שישה פרטים חיוביים בבדיקה. מחצית מפרטים אלו הגיעו ממע"ג בר שמוחזקים ב-"חי-בר" בו החיות מנוטרות ברמה גבוהה, כולל נתיחות שלאחר המוות ברב המקרים ולא נראה חשד למחלה עד היום. כמובן שבדיקות המשך ל-PCR ותרבית מבוצעות באופן עקבי לניטור החיידק. ניטור המחלה ימשיך בשנים הקרובות כדי לנסות להתחקות על תפקיד חיות הבר במחלה, אם כי על סמך ממצאים אלו נראה כי חיות הבר ישמשו בעיקר כ"סנטינלים" לחשיפה מחיות המשק.

4.1 תוכנית העבודה המוצעת ל-2023:

- יש צורך ברור בשינוי משמעותי של תוכנית העבודה המוגבלת בעיקר ע"י התקציב ואינה נסמכת על שיקולים מקצועיים. השגת תוכנית ראויה, שאינה נשענת על "דיגום נוחות" אלא על דיגום מתוכנן, הכולל תעדוף של גורמי המחלה, מיני בעלי החיים, היקפי הדיגום, התזמון והמיקום הגאוגרפי – אינה אפשרית ללא קבלת תקצוב מתאים. מן הראוי לציין שהחלטת הממשלה בנושא העכברת כללה תקצוב של התוכנית, אך התקציב לא הועבר.
- לאור העניין הרב שעוררה מעורבות חיות הבר במעגל מחלת העכברת, נעשה מאמץ להמשיך בהשקעת מאמצים גדולים בהגדלת היקף הניטור של מחלה זו בחזירי בר, בתנים ובמכרסמים בשיטות המקובלות ובשיטות מתקדמות. זאת כדי לנסות להבין את מעגל ההדבקה של העכברת בישראל ולספק התרעה מוקדמת על הימצאותה באיזור מסויים.
- שחפת בקר- ימשך סקר סרולוגי בחיות בר ובעיקר בחזירי בר ובדיקות מתקדמות יותר כאינטרפרון ב"חי-ברים".
- שילוב שיטות מולקולריות מתקדמות לזיהוי גורמי מחלה כדוגמת next generation sequencing, הינו מרכיב הכרחי להסרת חסמים שבהם נתקלנו בזיהוי פתוגנים שונים.
- איסוף דגימות צואה לצורך בחינת עמידות חיידקים לאנטיביוטיקות שונות.
- דיגום מכרסמים וקרציות לניטור גורמי מחלה זואונטיים כדוגמת בורליה.
- עטלפים נותרים יעד ראוי ביותר לדיגום, בעיקר לאור התפרצות Covid-19. קבלת תקציב תאפשר קידום תחום זה.

4. ביבליוגרפיה

1. Artois M., Bengis R., Delahay R.J., Duchene M.J., Duff J.P., Ferroglio E., Gortazar C., Hutchings M.R., Kock R.A., Leighton F.A., Morner T. & Smith G.C. (2009)-Wildlife disease surveillance and monitoring *In* Management of disease in wild mammals (R.j. Delahay, G.C. Smith & M.R. Hutchings, eds.). Springer, Tokyo, 187-213.
2. Avian influenza (2014). OIE website. Retrived 6/4/2018 from http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Animal_Health_in_the_World/docs/pdf/Disease_cards/HPAI.pdf
3. Bolin C. (2012). Overview of Leptospirosis. Merck veterinary manual website. Retrived 21/9/2013 from http://www.merckmanuals.com/vet/generalized_conditions/leptospirosis/overview_of_leptospirosis.html?qt=leptospirosis&alt=sh
4. Brucellosis (2013). Discontools website. Retrived 21/9/2013 from <http://www.discontools.eu/Diseases>
5. Classical swine fever (2013). Discontools website. Retrived 21/9/2013 from <http://www.discontools.eu/Diseases>
6. Davison S. (2013). Paratyphoid Infections in Poultry. Merck veterinary manual website. Retrived 8/10/2013 from http://www.merckmanuals.com/vet/poultry/salmonellosis/paratyphoid_infections_in_poultry.html?qt=salmonella%20poultry&alt=sh
7. Duff, J.P., Holmes, J.P., Barlow, A.M. (2010) Surveillance turns to wildlife, *Veterinary Record* 154-156, July 31, 2010. doi: 10.1136/vr.c2686.
8. Fernet-Quinet, E, Punderson, J. & Armstrong, J. (2012), PVS Evaluation Report of the Veterinary Services of Israel. October 2011. OIE, Paris.
9. Grace D. et al., (2012) Mapping of poverty and likely zoonoses hotspots, Zoonoses Project 4, Report to Department for International Development, UK, 119pp.
10. Jones, K.E., Patel, N.G., Levy, M.A., Storeygard, A., Balk, D., Gittleman, J.L. & Daszak, P. (2008), Global trends in emerging infectious diseases. *Nature* 451, 990-994.
11. Karesh W.B. (2012). Wildlife and Foot and Mouth Disease- A look from the Wild Side. FAO/OIE Global Conference on Foot and Mouth Disease Control, Bangkok, Thailand, 27-29 June 2012

12. Karesh WB. et al.(2012)Ecology of zoonoses: natural and unnatural histories, Lancet; 380: 1936–45, doi: 10.1016/S0140-6736(12)61678-X
13. Karesh, WB. (2007). One World-One Health: Wildlife and Emerging Disease Surveillance. Institute of Medicine, /Global Infectious Disease Surveillance: Assessing the Challenges – Finding the Solutions./ Washington, DC: The National Academies Press. pp. 77-86.
14. Leighton FA. (2010), Training Manual on Wildlife Diseases and Surveillance, Workshop for OIE National Focal Points for Wildlife. OIE, 46pp.
15. Leptospirosis (2013). Discontools website. Retrived 21/9/2013 from <http://www.discontools.eu/Diseases>
16. Maki, J. et.al (2017). Oral vaccination of wildlife using a vaccinia-rabies-glycoprotein recombinant virus vaccine (RABORAL V-RG®): a global review. Veterinary research, 48: 57.
17. Munir, M. (2014). Role of wild small ruminants in the epidemiology of peste des petits ruminants. Transboundary and Emerging Diseases, 61: 411-424.
18. Peregrine, AS. (2012). Tapeworms in Small Animals. Merck veterinary manual website. Retrived 8/10/2013 from http://www.merckmanuals.com/vet/digestive_system/gastrointestinal_parasites_of_small_animals/tapeworms_in_small_animals.html?qt=Taenia%20ovis&alt=sh
19. Q-Fever (2010). Discontools website. Retrived 6/4/2018 from <http://www.discontools.eu/Diseases>
20. Reperant, L. and Kuiken, T. (2015) Avian influenza. IWDA website. Retrived 6/4/2018 from http://ewda.org/wp-content/uploads/2017/08/aphaea_diagncard_avianinfluenza_261115.pdf
21. West-Nile virus (2016). Discontools website. Retrived 6/4/2018 from <http://www.discontools.eu/Diseases>
22. Vale-Goncalves, HM. et al. (2015). Prevalence of Leptospira antibodies in wild boars (*Sus scrofa*) from Northern Portugal: risk factor analysis. Epidemiology and infection 143, 2126-2130.
23. World Organisation of Animal Health (OIE) (2012) Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals. 7th Ed. Paris, OIE.

24. Lapid, R., King, R., Yakobson, B., Shalom, U and Moran-Gilad, J. Wildlife Pathogen Surveillance in Israel to Inform Human and Animal Infectious Disease Control: a Prioritization Exercise. Israel Journal of Veterinary Medicine. 2016 Jun; 71(2): 33-41.
25. Global strategy for control and eradication of PPR. (2015). FAO website. Retrieved 10/12/2018 from <http://www.fao.org/3/a-i4460e.pdf>
26. World Organisation of Animal Health (OIE) (2019) World Animal Health Information Database (WAHIS Interface).
http://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Countryinformation/Countryreports
27. בלאיש מ. (2011). השירותים הוטרינרים ובריאות המקנה- דו"ח לשנת 2011. בית דגן.
28. משרד הבריאות (2018). סיכום דיון אנשי המקצוע במשרד הבריאות בנושא תופעת העכברת.
https://www.health.gov.il/NewsAndEvents/SpokemanMessegas/Pages/19082018_1.aspx
29. משרד ראש הממשלה (2019). תוכנית לצמצום זיהומים ומחלות הקשורים לזרימות מים ושפיעות באגן ההיקוות של הכנרת.
https://www.gov.il/he/departments/policies/dec4528_2019