



יצרני החלב  
בישראל  
- מאז 1926 -



משרד  
החקלאות  
וביטחון המזון



הכנסה - 34  
למדעי הבקר והצאן

# חקירת התפרצות של חיידקי סלמונלה עמידים ברפת חלב במרכז ישראל - ממצאים אפידמיולוגיים וגנומיים

ג'נט פרי<sup>1</sup>, קטיה ארנולד<sup>1</sup>, סינטיה סאטוצ'נה<sup>2</sup>, אורי קורן<sup>1,3</sup>,  
גבי קניגסוולד<sup>3</sup>, אהוד אלנקוה<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ביה"ס לרפואה וטרינרית ע"ש קורט, האוניברסיטה העברית, ירושלים

<sup>2</sup>מעבדות מועצת הלול

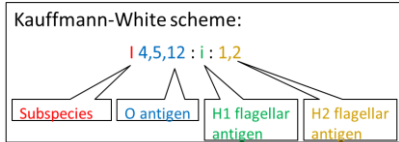
<sup>3</sup>החקלאית





סלמונלה!

# סלמונלוזיס



• סלמונלה

• מסווגים לסוגים (סרוטיפים) רבים

• אחד הגורמים העיקריים להרעלות מזון ממקור חיידקי שמקורם בבע"ח

• כ-80 מיליון מקרי תחלואה באדם מדי שנה (בעולם)

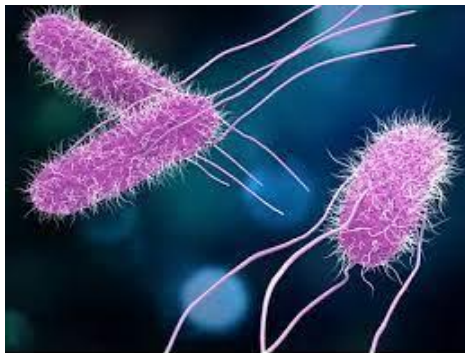
• השלכות בריאותיות וכלכליות ~3.3 ביליון \$



TABLE 1. Annual burden of disease caused by 14 foodborne pathogens<sup>a</sup>

Pathogen	Cost of illness (\$ million)	QALY loss	No. of illnesses	No. of hospitalizations	No. of deaths
<i>Campylobacter</i>	1,747 (841–4,152)	13,256 (7,993–26,021)	845,024 (337,031–1,611,083)	8,463 (4,300–15,227)	76 (0–332)
<i>C. perfringens</i>	309 (20–1,572)	876 (83–3,942)	965,958 (192,316–2,483,309)	438 (44–2,008)	26 (0–163)
<i>C. parvum</i>	47 (3–192)	341 (40–1,265)	57,616 (12,060–166,771)	210 (58–518)	4 (0–19)
<i>C. cayetanensis</i>	2 (0–8)	10 (0–33)	11,407 (137–37,673)	11 (0–109)	0
<i>E. coli</i> O157:H7	255 (25–1,102)	1,660 (131–7,872)	63,153 (17,587–149,631)	2,138 (549–4,614)	20 (0–113)
STEC non-O157	24 (1–77)	149 (10–268)	112,752 (11,467–287,321)	271 (0–971)	0
<i>L. monocytogenes</i>	2,577 (204–6,952)	9,375 (1,531–23,525)	1,591 (557–3,161)	1,455 (521–3,018)	255 (0–733)
Norovirus	2,002 (1,140–3,147)	5,027 (2,897–7,832)	5,461,731 (3,227,078–8,309,480)	14,663 (8,097–23,323)	149 (84–237)
<i>S. enterica</i>	3,309 (160–8,586)	16,782 (304–44,380)	1,027,561 (644,786–1,679,667)	19,336 (8,545–37,490)	378 (0–1,011)
<i>Shigella</i>	121 (8–639)	545 (14–3,372)	131,254 (24,511–374,789)	1,456 (287–3,695)	10 (0–67)
<i>T. gondii</i>	2,973 (1,763–4,437)	10,964 (6,026–16,771)	86,686 (64,861–111,912)	4,428 (2,634–6,674)	327 (200–482)
<i>Vibrio</i> other	103 (28–298)	210 (60–595)	52,228 (29,108–84,502)	183 (101–293)	12 (3–36)
<i>V. vulnificus</i>	291 (154–460)	557 (294–882)	96 (60–139)	93 (53–139)	36 (19–57)
<i>Y. enterocolitica</i>	252 (3–1,412)	1,415 (13–8,216)	97,656 (30,388–172,734)	533 (0–1,173)	29 (0–173)
Total	14,012 (4,352–33,034)	61,166 (19,397–144,974)	8,914,713 (4,591,947–15,472,172)	53,678 (25,189–99,252)	1,322 (306–3,423)

<sup>a</sup> Values are means with ranges or credible intervals in parentheses. Mean numbers of annual illnesses, hospitalizations, and deaths are followed by 90% credible intervals for acute disease reported by Scallan et al. (48) but do not include all cases of fetal and chronic disease included in estimates of cost of illness and quality-adjusted life year (QALY) loss. Ranges for cost of illness and QALY loss reflect estimates based on credible intervals reported by Scallan et al. and discussed in Hoffmann et al. (20). *Vibrio* other refers to noncholera *Vibrio* spp. other than *V. vulnificus*.



# סלמונלוזיס

ניטור



תחלואה בבע"ח



שליטה



מניעה



צילום: רמי שלוש. דה מרקר 27.12.2021

# סלמונלוזיס



- תחלואה קלינית משמעותית
- מניעה ושליטה:
- בטיחות ביולוגית
- חיסוני רשות
- ניטור פסיבי (בצורה מוגבלת)



- בד"כ ללא תחלואה קלינית
- מניעה ושליטה:
- בטיחות ביולוגית
- חיסוני חובה
- ניטור אקטיבי
- השמדה של לולים נגועים\*

# סלמונלוזיס – בריאות הציבור



גודל המשק

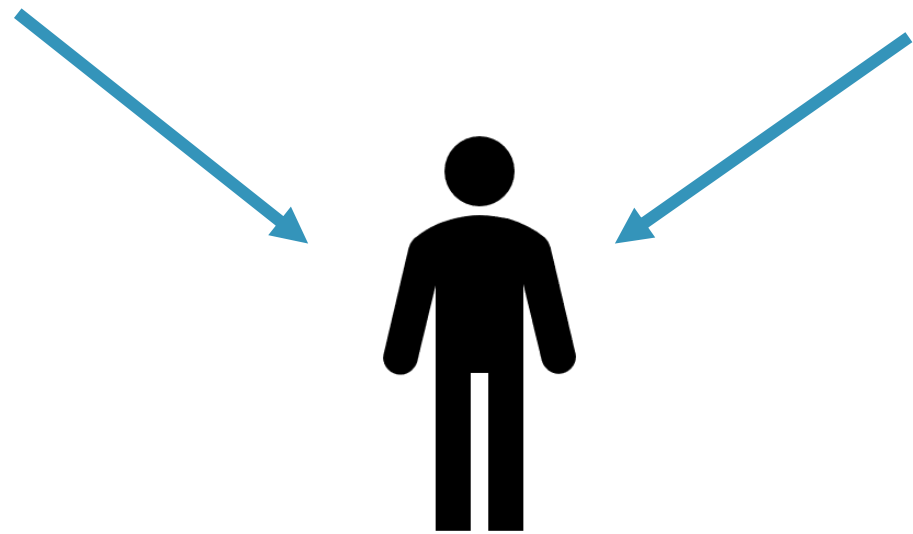


גודל הלהקה

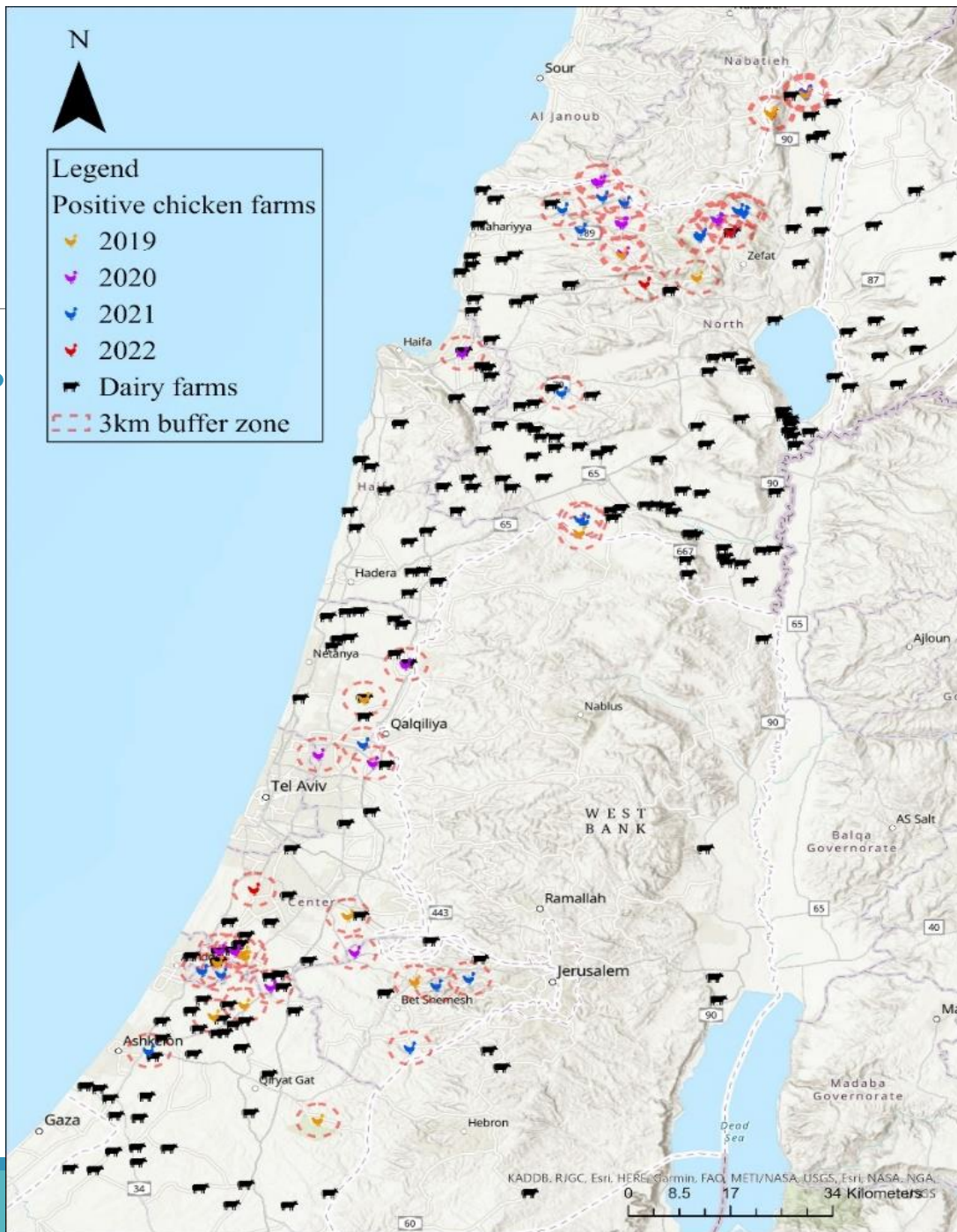


עדר פתוח\סגור

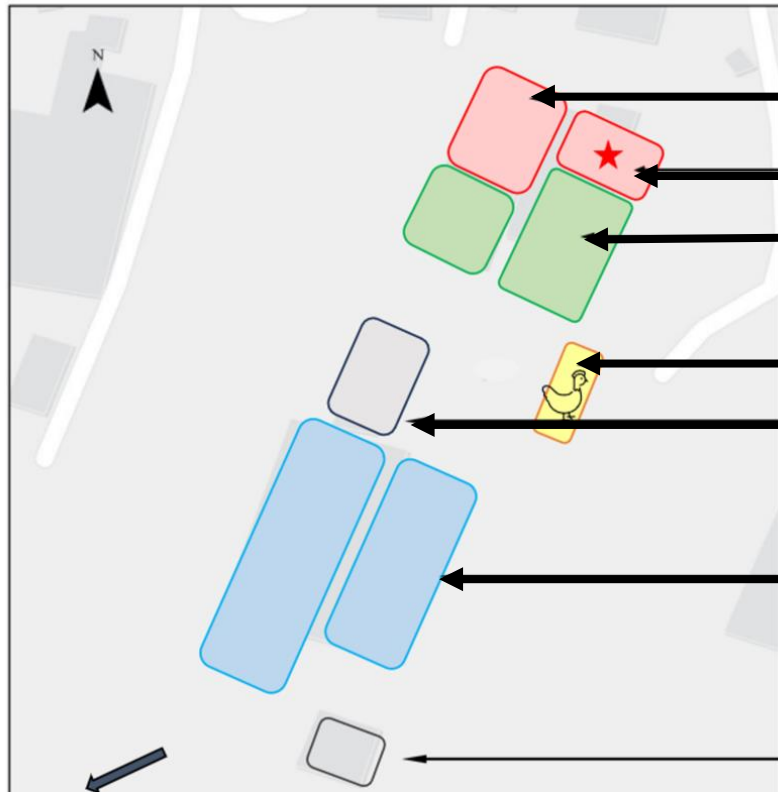
מקור המזון



• על פי מסמך "מדיניות, הנחיות וקריטריונים לתכנון מבנים חקלאיים" - משרד החקלאות, המרחק המינמלי בין משקים סמוכים נע בין 12 ל-300 מטרים כתלות בסוג המשקים



# התפרצות סלמונלה טיפימוריום ברפת חלב

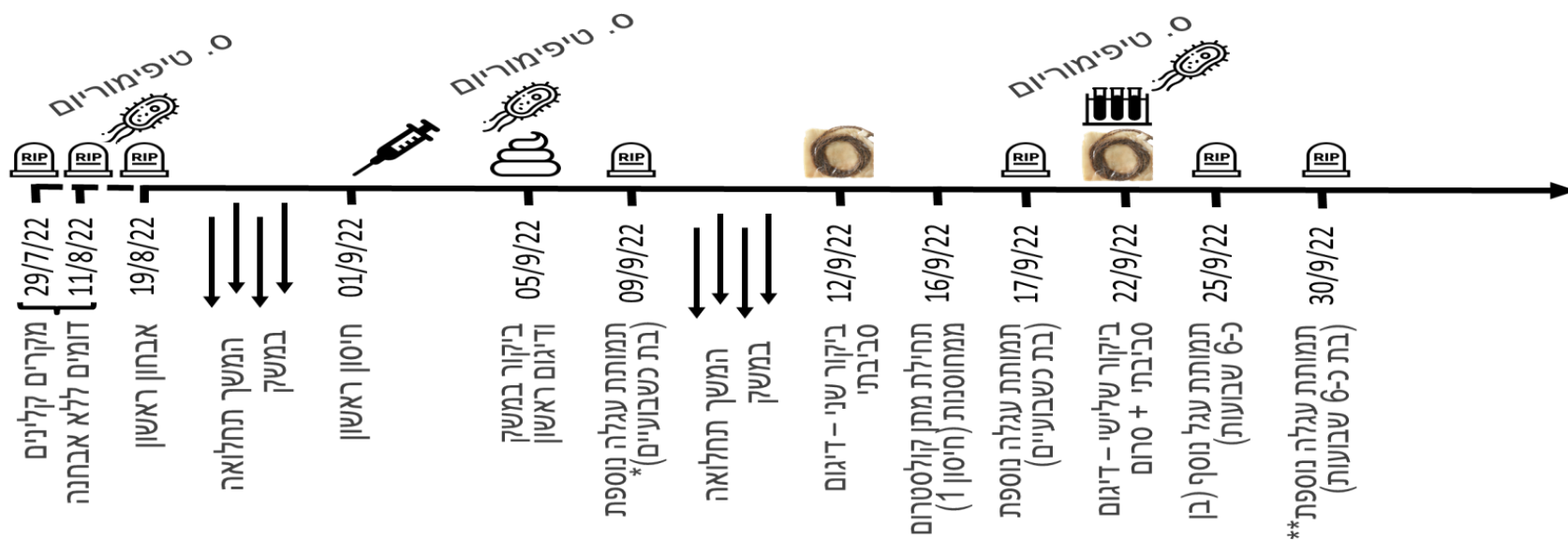


- עגלות < 1 חודש
- יונקייה
- עגלות תחלופה
- עופות - מטילות לצריכה עצמית
- מכון חליבה
- חולבות ויבשות
- מחסן

• מקרה מאובחן ראשון – תמותת עגלה בת כשבועיים (יונקייה) ואבחון של סלמונלה טיפימוריום במכון הוטרינרי

# התפרצות סלמונלה טיפומוריום ברפת חלב

- סוף יולי – ספטמבר 2022
- שיעור תמותה של 47% (7/15)
- ללא תגובה לטיפול אנטיביוטי (כולל שימוש בצפלוספורינים מדור 4 – קובקטן)
- שליטה בהתפרצות הושגה לבסוף ע"י חיסון אמהות והגמעה בקולוסטרון ממחוסנות





4 בידודי ס. טיפמוריום:  
3 מצואה ו-1 מדגימה סביבתית

עגלות < 1 חודש

יונקייה

עגלות  
תחלופה

עופות - מטילות  
לצריכה עצמית

מכון  
חליבה

חולבות  
ויבשות

מחסן

יותר מ-  
3 ק"מ

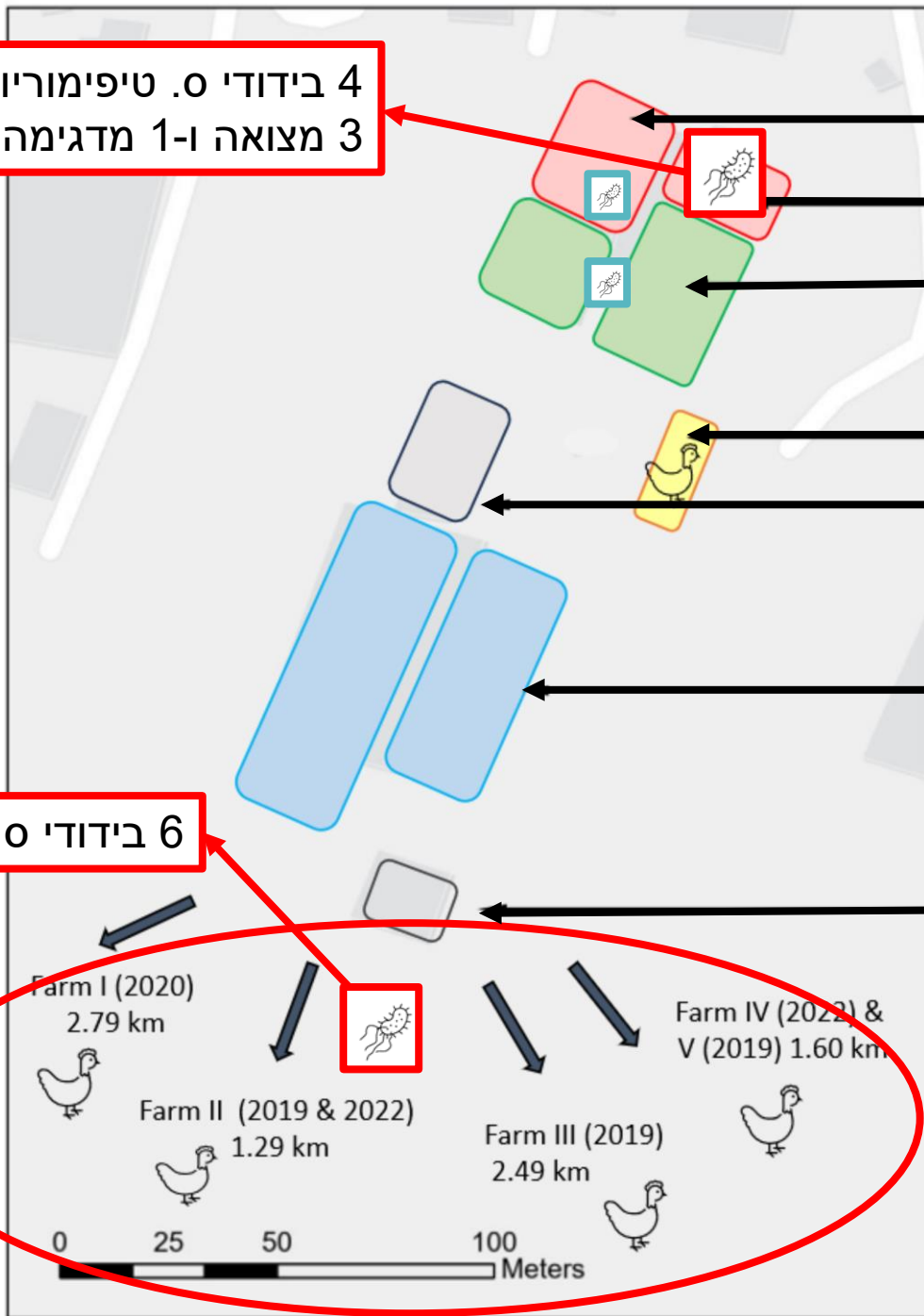


4 בידודי ס.  
טיפמוריום

6 בידודי ס. טיפמוריום



מתחת  
ל-3 ק"מ

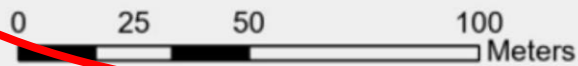


Farm I (2020)  
2.79 km

Farm II (2019 & 2022)  
1.29 km

Farm III (2019)  
2.49 km

Farm IV (2022) &  
V (2019) 1.60 km



# התפרצות סלמונלה טיפומוריום ברפת חלב

## Short read sequencing - Illumina

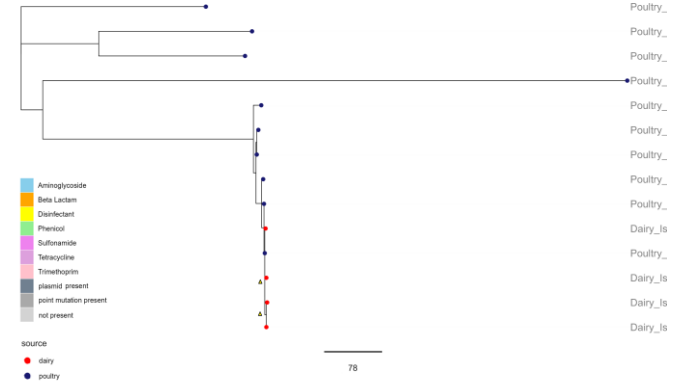


All isolates

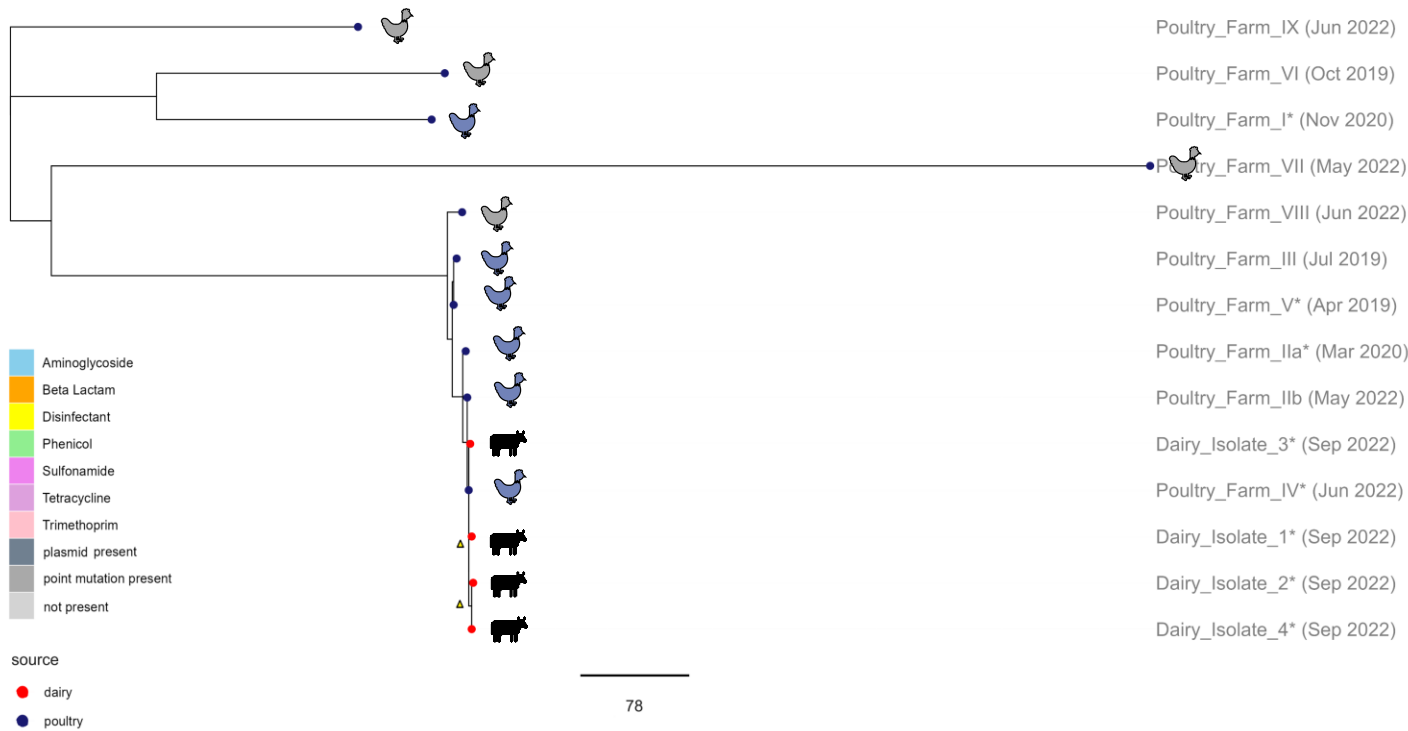
## Long read sequencing – Oxford nanopore



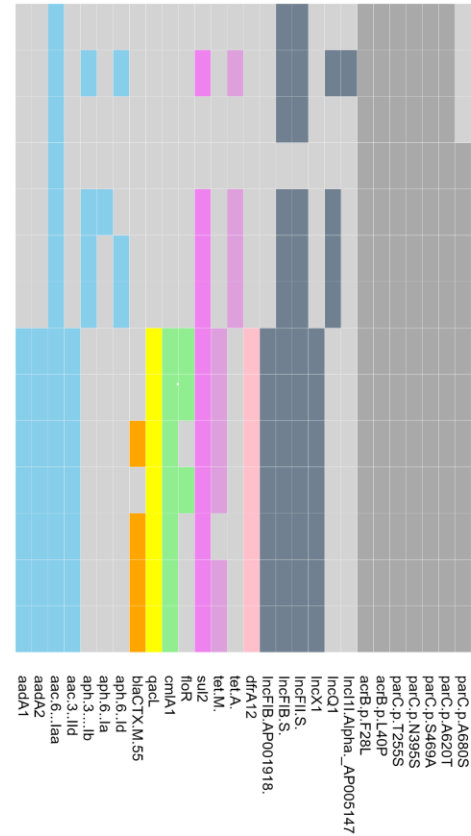
Reference  
genome



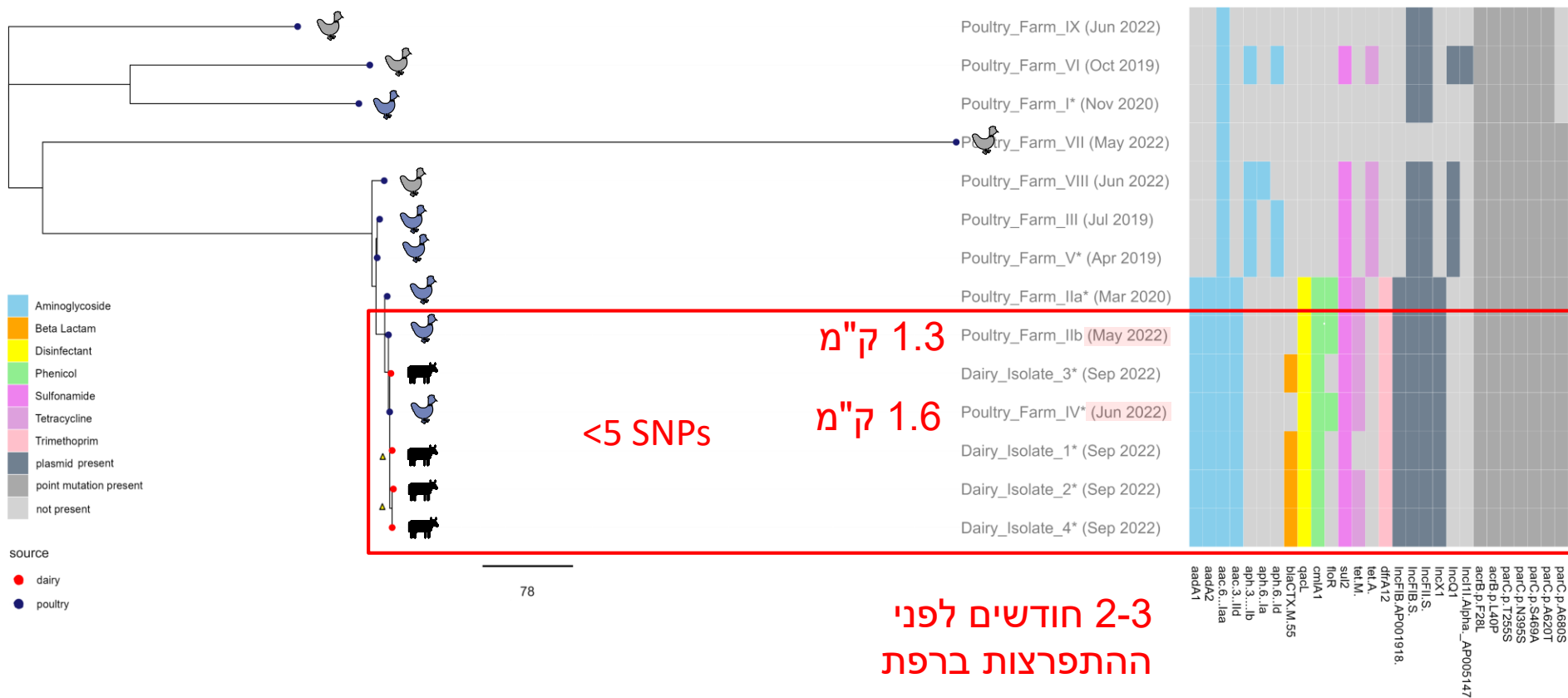
# התפרצות סלמונלה טיפומוריום ברפת חלב



- Poultry\_Farm\_IX (Jun 2022)
- Poultry\_Farm\_VI (Oct 2019)
- Poultry\_Farm\_I\* (Nov 2020)
- Poultry\_Farm\_VII (May 2022)
- Poultry\_Farm\_VIII (Jun 2022)
- Poultry\_Farm\_III (Jul 2019)
- Poultry\_Farm\_V\* (Apr 2019)
- Poultry\_Farm\_Ila\* (Mar 2020)
- Poultry\_Farm\_Ilb (May 2022)
- Dairy\_Isolate\_3\* (Sep 2022)
- Poultry\_Farm\_IV\* (Jun 2022)
- Dairy\_Isolate\_1\* (Sep 2022)
- Dairy\_Isolate\_2\* (Sep 2022)
- Dairy\_Isolate\_4\* (Sep 2022)

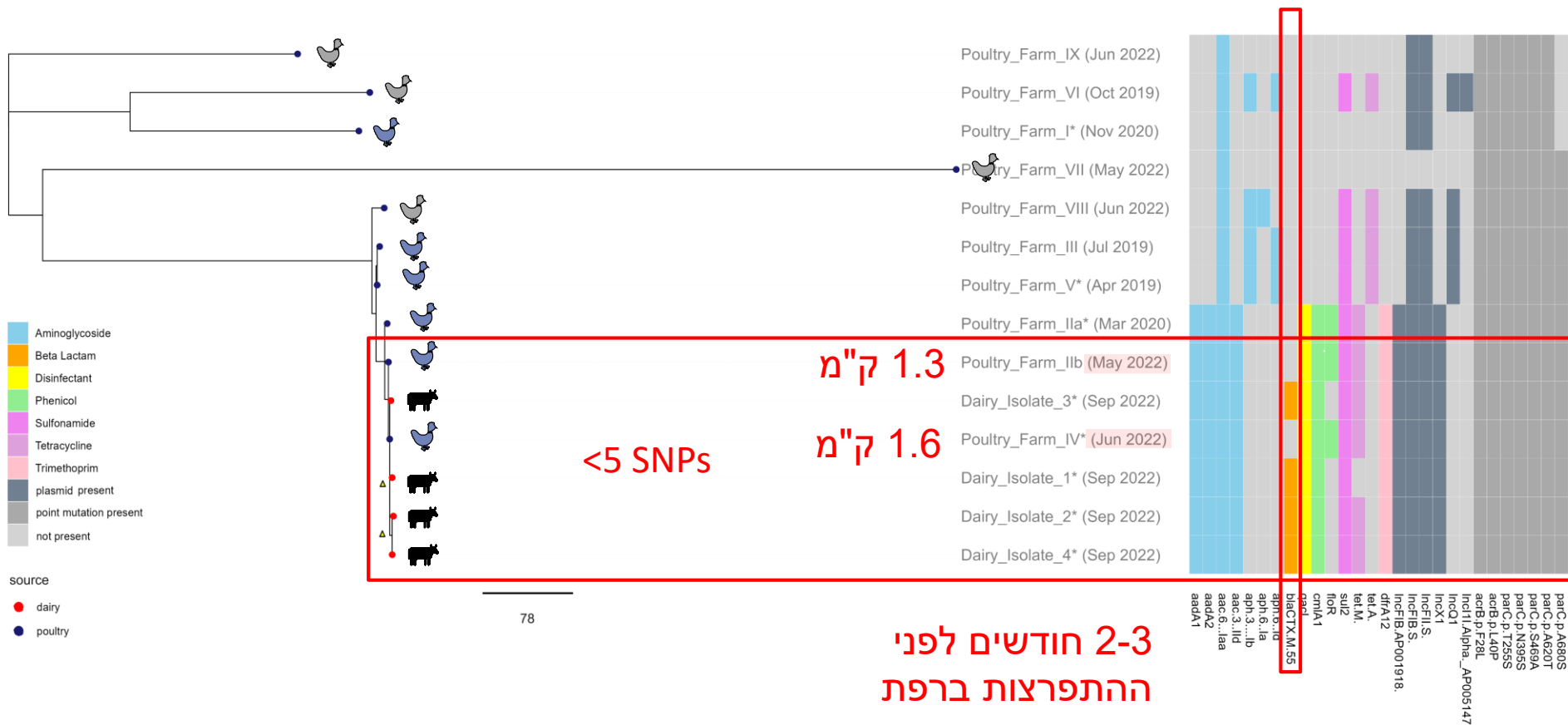


# התפרצות סלמונלה טיפומוריום ברפת חלב

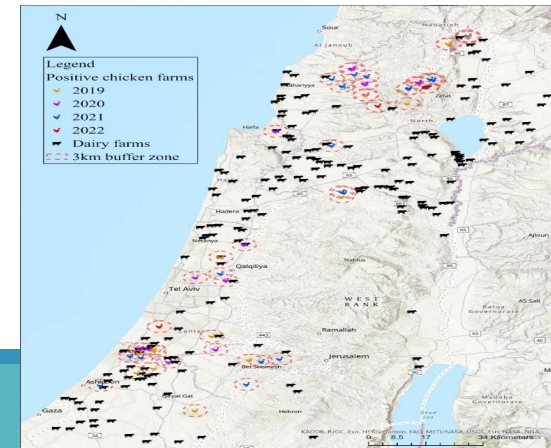
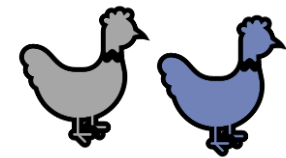
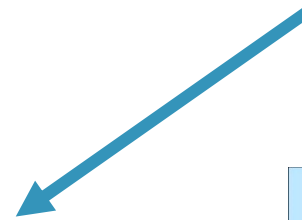
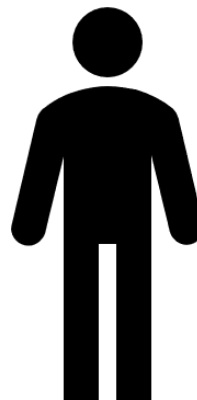
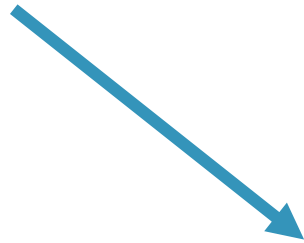
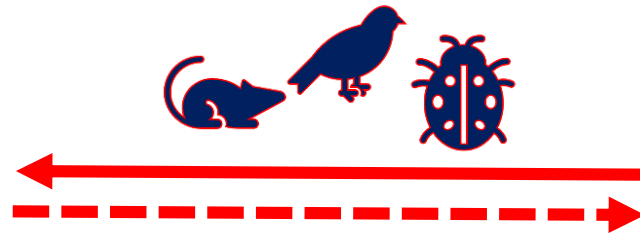


2-3 חודשים לפני  
ההתפרצות ברפת

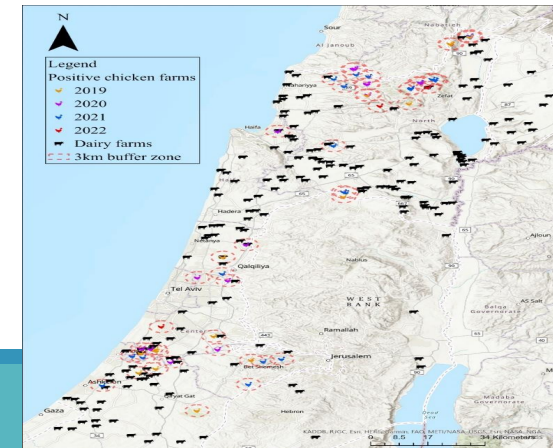
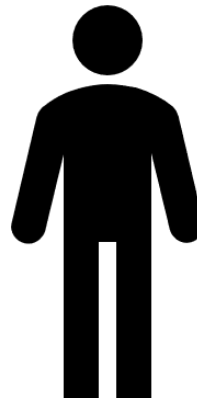
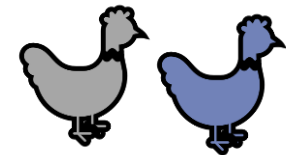
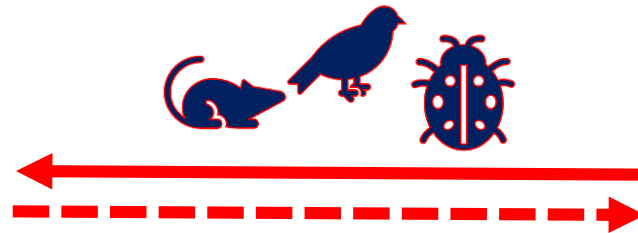
# התפרצות סלמונלה טיפומוריום ברפת חלב



# סיכום



# סיכום





## Accumulation of resistance genes in *Salmonella* Typhimurium transmitted between poultry and dairy farms increases the risk to public health

Janet Perry,<sup>1</sup> Katya Arnold,<sup>1</sup> Cinthia Satuchne,<sup>2</sup> Ori Koren,<sup>1,3</sup> Gaby Kenigswald,<sup>3</sup> Ehud Enekev<sup>1</sup>

# מסקנות

- תחקור ותיעוד שלמקרי תחלואה – הרחבת הידע הקיים
- איפיון היקף הנגיעות במשקים

תוכנית מחקר מספר 705-0085-24

ההמצאות וגורמי הסיכון לזיהום רפתות חלב  
בסלמונלה בישראל

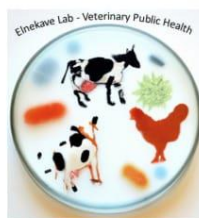
אהוד אלנקוה      דליה סולומון





# תודות

המעבדה לבריאות ציבור וטרינרית  
<https://ehudelnekave.wixsite.com/vetpublichealth>



ד"ר קטיה ארנולד    ד"ר ג'נט פרי

• לבעל המשק על שיתוף הפעולה

• לרופא המטפל – ד"ר אורי קורן ולד"ר גבי קניגסוולד



• כרמל יערי – על הסיוע עם הגישה לנתוני נעה במשק

• סינטיה סאטוצ'נה, ד"ר ענת ויסמן וכל הצוות במעבדות מועצת הלול



# תודה על ההקשבה

---

