

**ניסוי שדה:**

# **בחינת השימוש בחיידק אנדוסימביונטי/אנדופיטי להקטנת נזקי צהבון הנגרמים על ידי פיטופלסמה בגפני יין**

**ורד נאור, לילך יסעור-קרוח, תרצה זהבי, אופיר בהר, יורם קפולניק, עינת צחורי-פיין**

**הצוות במכון לחקר הגולן:**

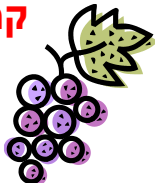
**רוני ברקאי, נטע וייס, רימה בורדוליי, אלעד עמית, רמי יהלומי, תום שריר, רז ליבנה, חן פינקלשטיין, שלומי אהרון**

**במנהל המחקר:**

**סמדר וייניגר, שני רודוי, נטע מוזס-דאוב, אופיר לידור**



**מימון:  
תכנית קמין,  
קרן קופיה**



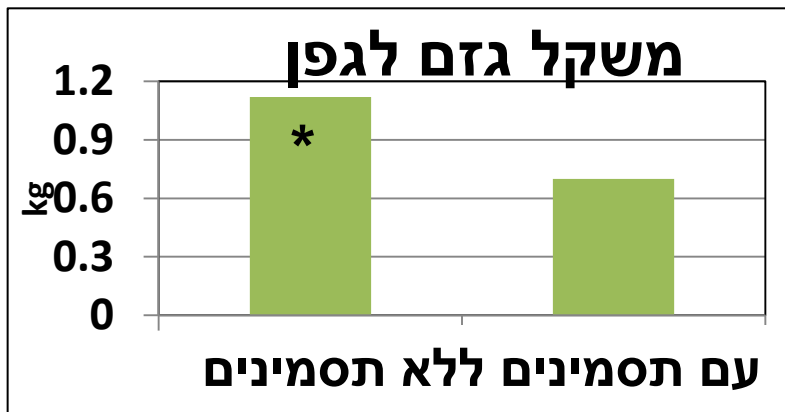
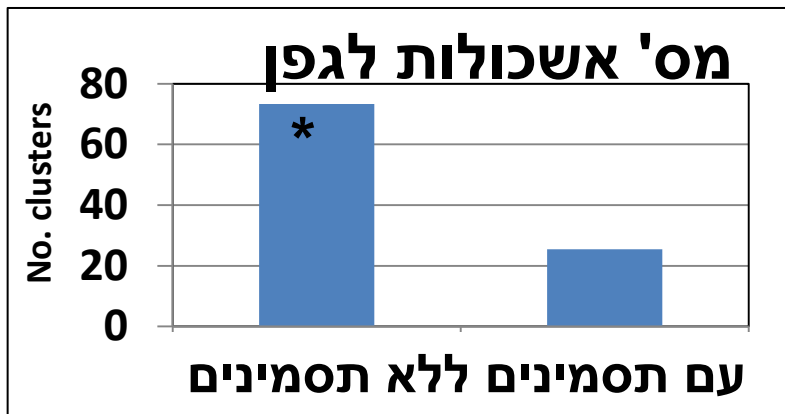
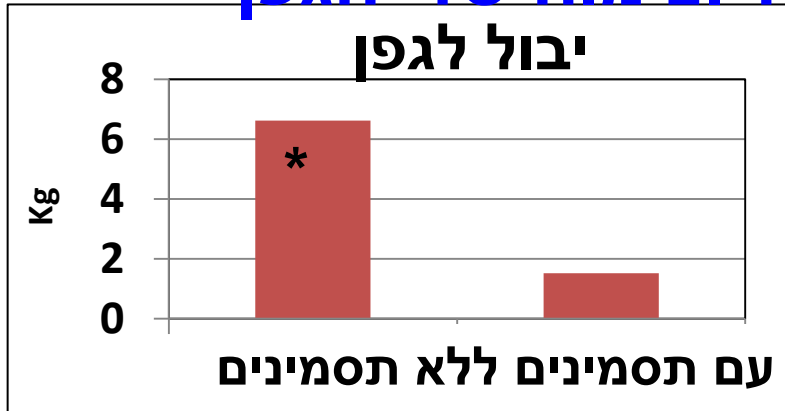
# מחלת הצהבון פוגעת בגידול הגפן



**תסמינים:**  
**הצהבת/האדמת עלווה**  
**קיפול עלים**  
**חוסר התעצות שריגים**  
**הצטמקות/הפלת גרגרים**  
**פוסטולות על השריגים**

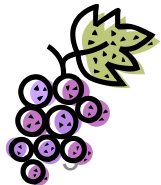


# מחלת הצהבון פוגעת ביבול וצימוח של הגפן



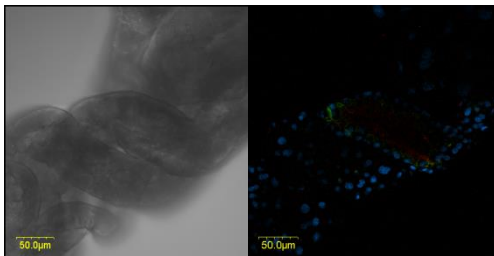
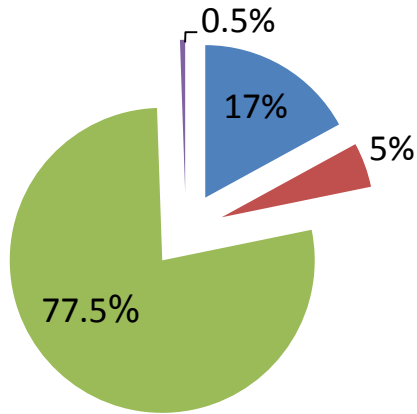
- נזק שנתי בישראל כ-10 מיליון ש"ח
- חלקות נגועות של זנים רגישים נעקרות

אבל,  
זנים רגישים מבוקשים על ידי השוק  
(שרדונה, מרלו)

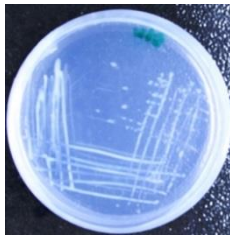




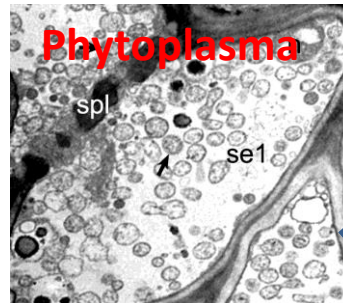
# מי אחראי?



Blue - DAPI  
Red - EUB338  
Green - DLB



## גורם המחלה



## חרק מעביר



שיעור הנגיעות:  
15-40%

שיעור הנגיעות:  
0-80% בכרמים:

שיעור ההבראה:  
הטבעית:  
64-88% ק"ס  
15-54% שרדונה

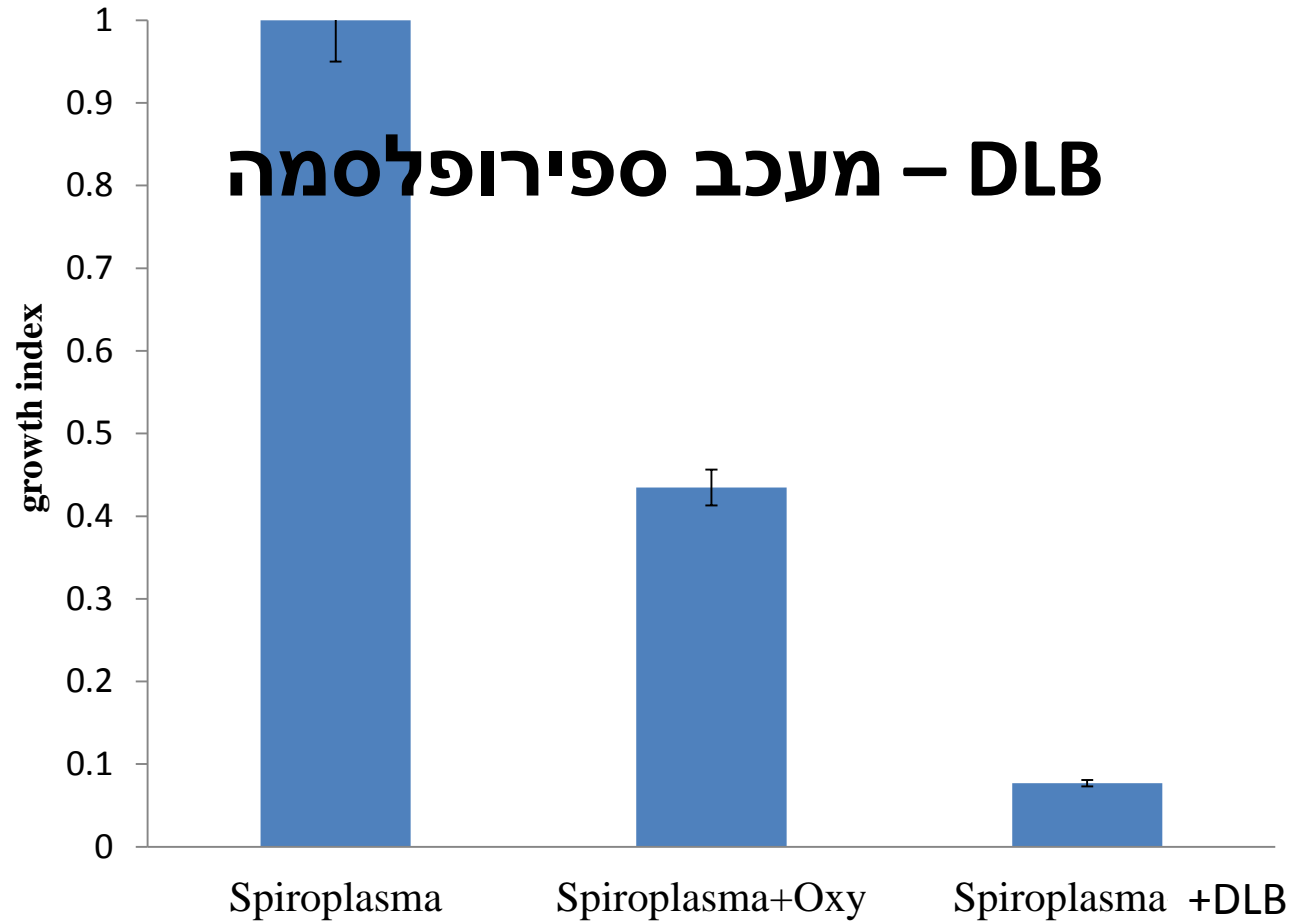
אין תסמינים  
אין פיטופלסמה

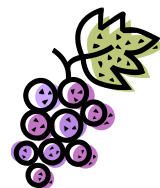
אנדופיטים?





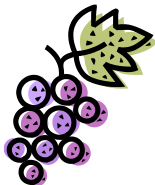
# ספירופלסמה - חיידק מודל לפיטופלסמה





## **הנחות העבודה:**

- ריסוס להדברת הוקטור אינו יעיל להפחתת הנגיעות בצהבון
  - אנדופיטים עשויים לתרום לעמידות הצמח כנגד צהבון
  - אנדופיטים חיים בתוך הצמח ולכן ניתן להחדירם חזרה לצמח
  - לשימוש מעשי – אנדופיט חייב להיות בר גידול במצע מלאכותי
  - DLB - החיידק שבודד מהציקדה הוא אנדוסימביונט
- שניוני/אנדופיט, מעכב חיידק מודל ומפחית תסמיני המחלה  
בצמחונים



# ניסויים מקדימים - שיטות להחדרת חיידק DLB לצמח

| סוג הצמח    | צמחוני גפן מתרבית (72) <b>43%</b> | צמחוני גפן מושרשים (46) <b>50%</b> | יחורי זמורה (36) <b>25%</b> | גפנים בוגרות (4ש) בעציץ (271) <b>26%</b> |
|-------------|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|--|
| מספר הצלחות |                                   |                                    |                             |  |



| שיטת החדרה  | טבילת שורשים (72) <b>43%</b> (+ הגמעה 17%) | הזרקה (143) <b>18%</b> | מריחת עלים (106) <b>32%</b> | ריסוס עלווה (28) <b>71%</b> |
|-------------|--|------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| מספר הצלחות |  |                        |                             |                             |



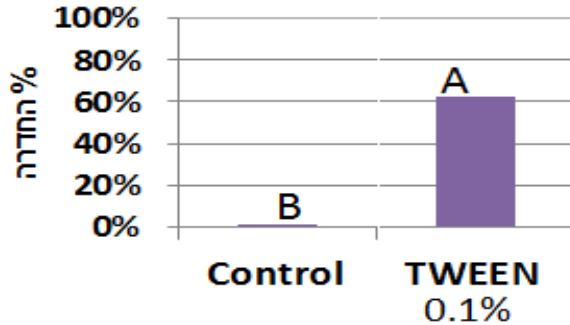


# סיכום ניסויים מקדימים:

יריסוס – השיטה המיטבית להחדרת החיידק חזרה לצמח

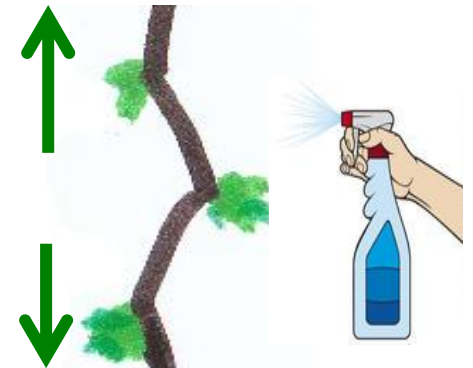
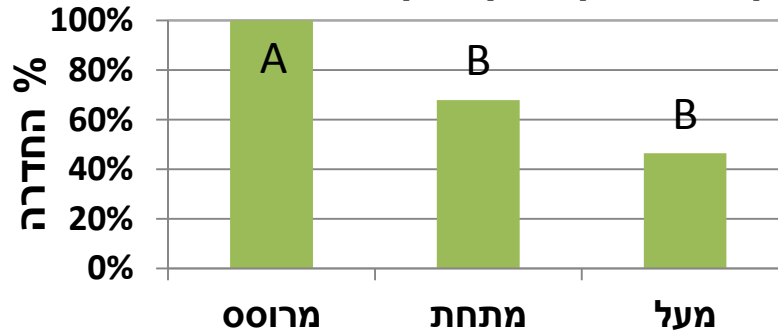
יתוספת משטח משפרת % החדרה בריסוס

השפעת משטח

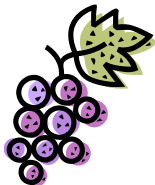


החיידק נע בשריג לשני הכיוונים למרחק מוגבל

מיקום החיידק בגפן בעקבות הריסוס



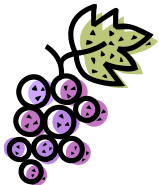
מרחק הנדידה  $8.0 \pm 1.7$  סמ'



## מטרות העבודה:

לבחון בניסוי שדה את השפעת הריסוס בחיידק DLB על:

- נוכחות החיידק בגפנים לאורך עונת הגידול
- רמת היבול ואיכותו
- נוכחות החיידק בגרגרים ובתירוש
- הפחתת התסמינים (% , עוצמה)



# ניסוי שדה: החדרת החיידק לגפנים בכרם עונות 2015-2016

## חלקת הניסוי:

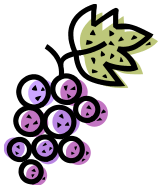
חלקת שרדונה נטיעת 1998, בצפון רמת הגולן (אלרום)

מרווחי נטיעה 3 X 1.5 מ'

החלקה מנוטרת לצהבון מ 2012 (כ1000 גפנים)

בניסוי – כ5 שורות, 438 גפנים

שיעור הנגיעות בשורות הניסוי ב2014: 34.8%



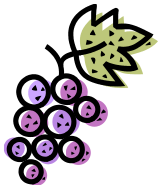




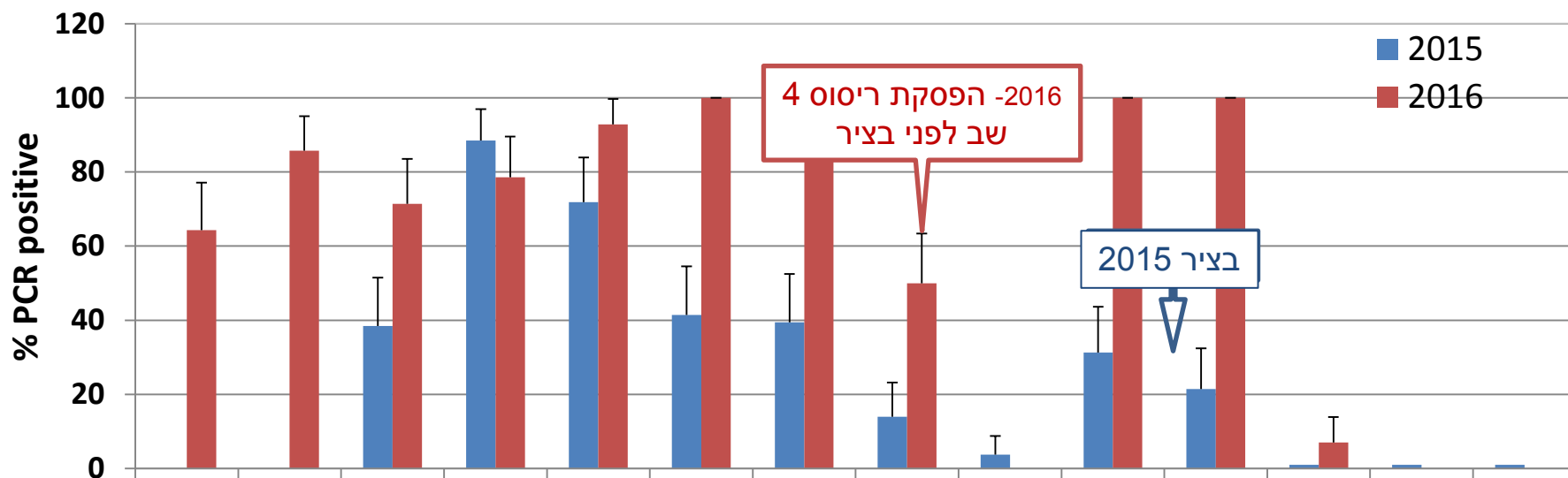
## תיאור הניסוי

### המדדים שנבדקו:

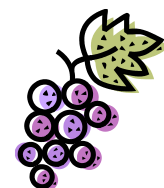
- נוכחות החיידק DLB בעלים לאחר 7 ימים מהריסוס (PCR)
- משך הישרדות החיידק בעלים
- לפני בציר - הערכת נגיעות לפי תסמינים (עוצמה, שיעור נגיעות)
- יבול - קג/גפן
- מדדי תירוש בבציר (pH, brix, משקל גרגר)
- נוכחות החיידק DLB בגרגר ובתירוש



# נוכחות החיידק DLB בגפנים במהלך העונה (7 ימים מריסוס)

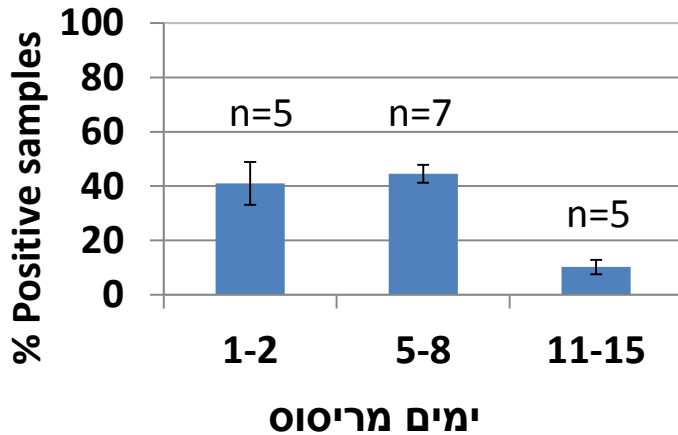


| מס' ריסוס       | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7   | 8    | 9   | 10   | 11   | 12   | 13   | 14    |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|-----|------|-----|------|------|------|------|-------|
| מועד ריסוס 2015 | 14/4 | 29/4 | 13/5 | 31/5 | 10/6 | 24/6 | 7/7 | 21/7 | 9/8 | 19/8 | 17/9 | 24/9 | 1/10 | 15/10 |
| מועד ריסוס 2016 | 14/4 | 27/4 | 10/5 | 23/5 | 7/6  | 21/6 | 6/7 | 25/7 | -   | 22/8 | 7/9  | 21/9 | 7/10 | 21/10 |



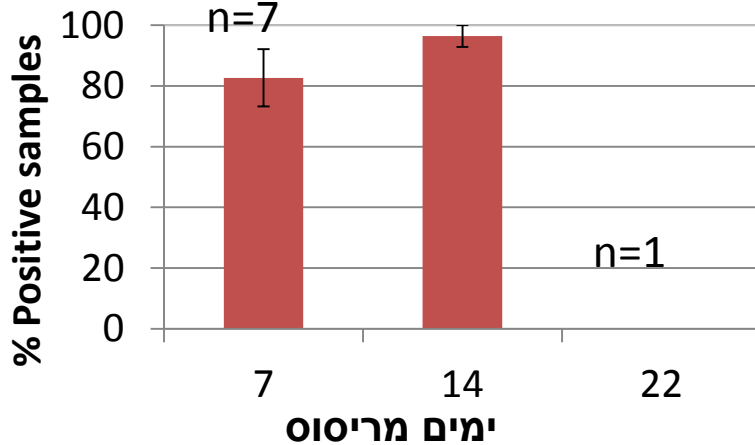
# כמה זמן החיידק DLB שורד בעלים?

2015

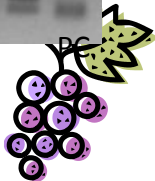
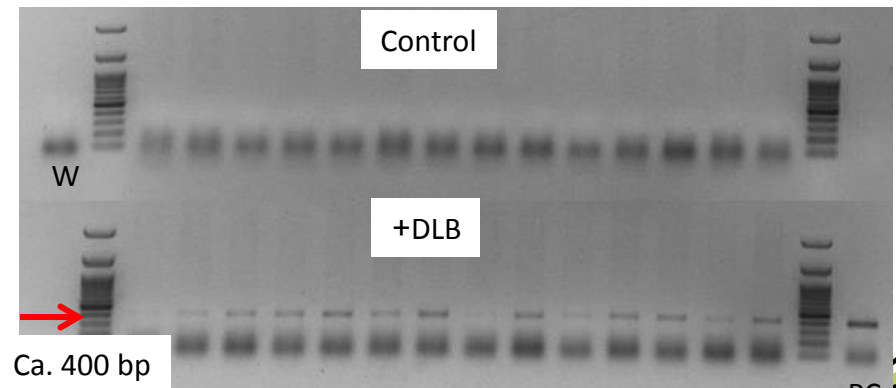


=n מספר החזרות שנבדקו.  
 בכל דגימה נבדקו 14 דוגמאות (2 מכל חלקה)  
 לכל דוגמא- ב2015 נדגמו 2 עלים לכל גפן ואוחדו  
 ב2016 נדגמו 4 עלים לכל גפן ואוחדו

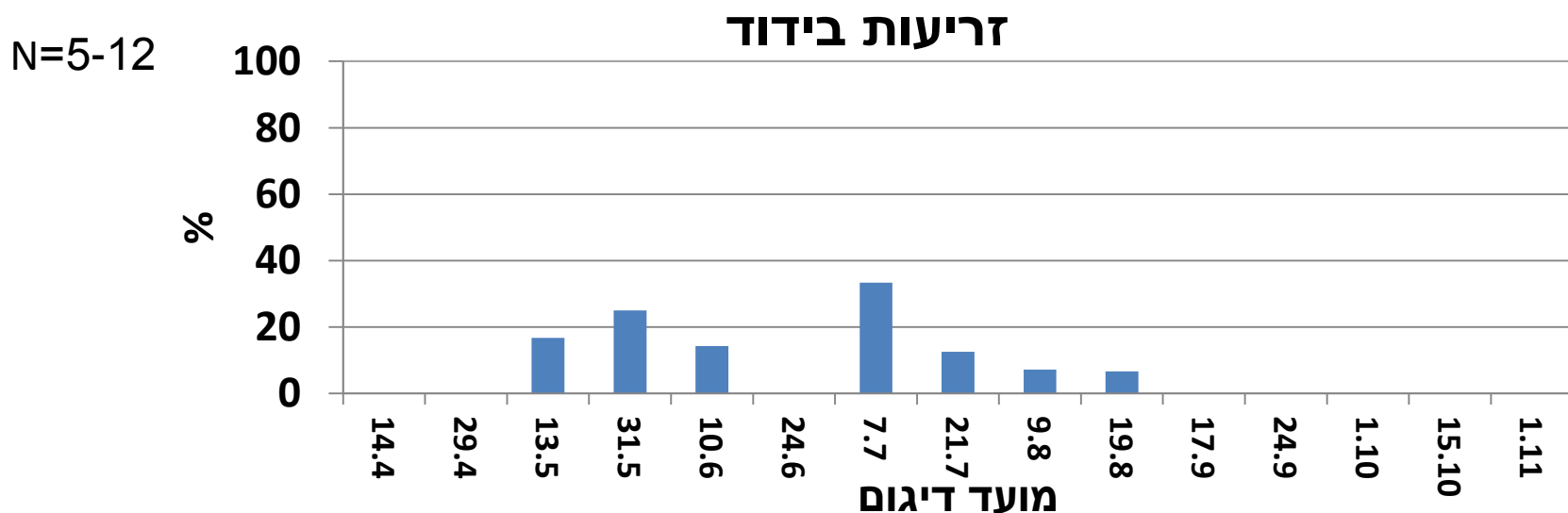
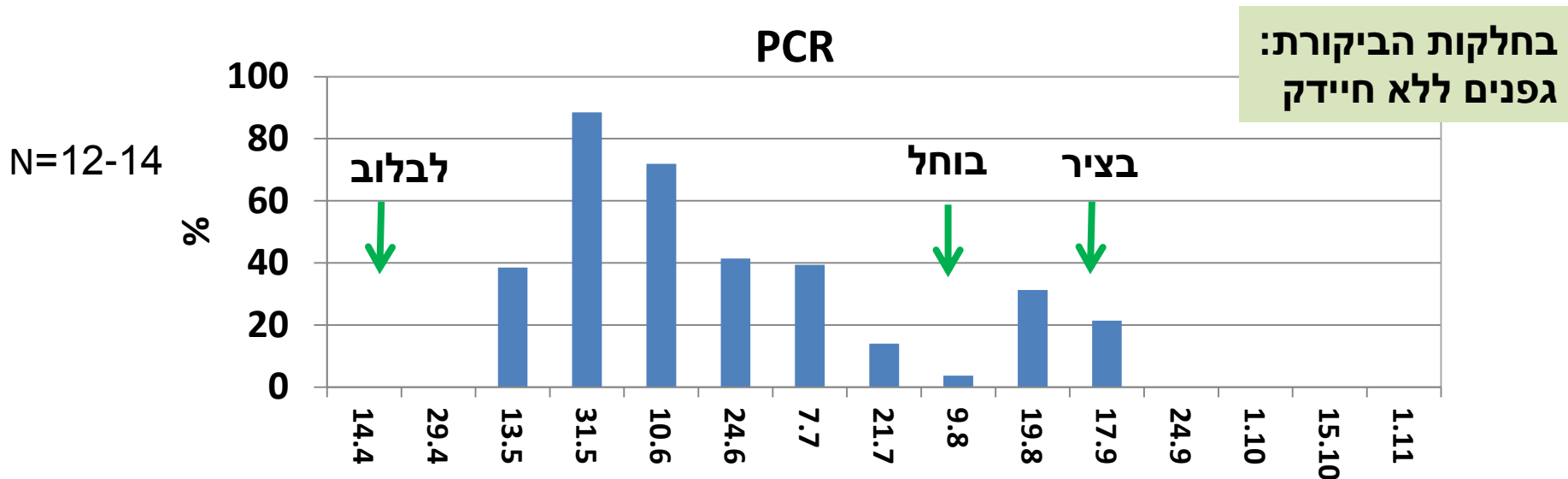
2016



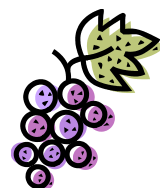
ריסוס מס' 7: 6.7.16



# 2015- גפנים מרוססות – % דגימות חיוביות מעלים, 7 ימים מריסוס



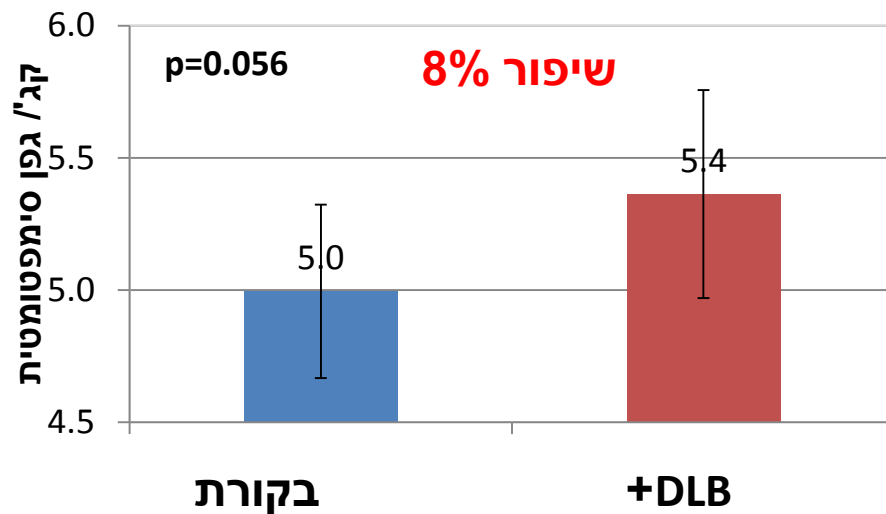
לפני תחילת הריסוסים: 12/12 גפנים שליליות לחיידק בPCR



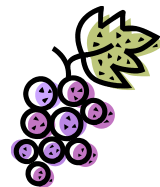
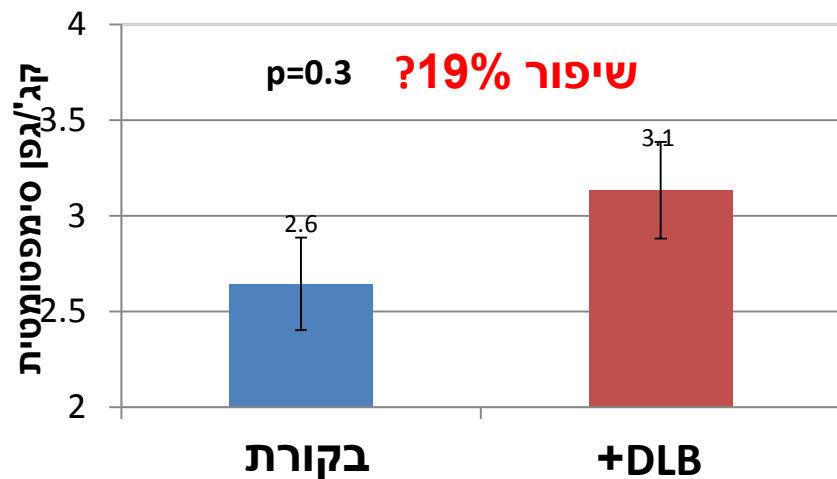


# השפעת הריסוס על היבול בגפנים סימפטוטיות

## יבול גפנים סימפטוטיות 2015



## יבול גפנים סימפטוטיות 2016



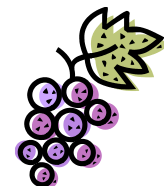
# השפעת הריסוס על מדדי הבשלה

| בריקס      | pH        | משקל גרגר | טיפול |
|------------|-----------|-----------|-------|
| 20.60±0.22 | 3.52±0.02 | 1.43±0.06 | בקורת |
| 21.10±0.22 | 3.53±0.02 | 1.47±0.10 | DLB   |

**2015**  
ללא מיון  
אשכולות

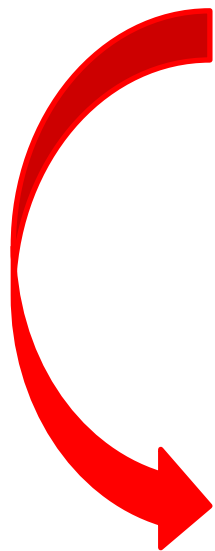
| בריקס      | pH        | משקל גרגר | טיפול |
|------------|-----------|-----------|-------|
| 19.94±0.14 | 3.01±0.01 | 1.42±0.02 | בקורת |
| 20.17±0.12 | 3.26±0.26 | 1.40±0.21 | DLB   |

**2016**  
אשכולות  
ממוינים



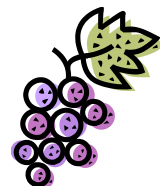
# השפעת הריסוסים על נוכחות החיידק על הגרגר

להפסיק את  
הריסוס 4 שב'  
לפני הבציר

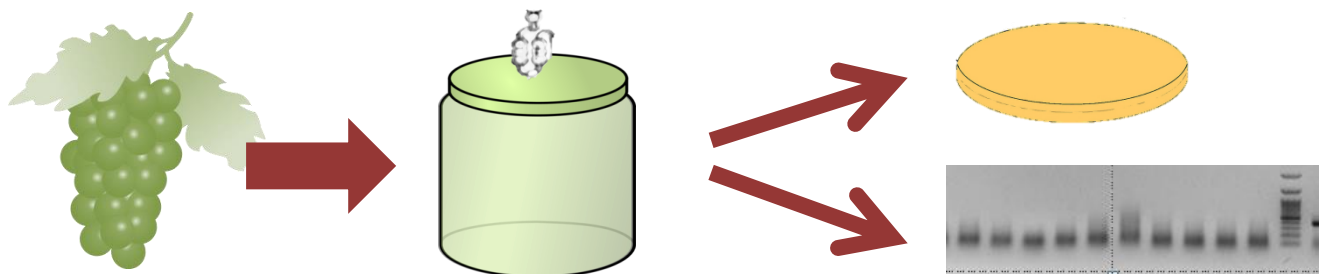


| 2015                         |                |             |
|------------------------------|----------------|-------------|
| % דגימות חיוביות (מס דגימות) | ימים לפני בציר | ימים מריסוס |
| 100% (14)                    | 7              | 7           |

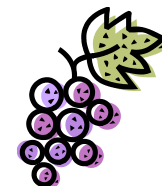
| 2016                         |                |             |
|------------------------------|----------------|-------------|
| % דגימות חיוביות (מס דגימות) | ימים לפני בציר | ימים מריסוס |
| 20% (5)                      | 7              | 21          |
| 0% (5)                       | 1              | 28          |



# השפעת הריסוס על נוכחות החיידק בתירוש



| מועד        | סך מושבות חשודות לבידוד | טיפול | בזריעת בידוד | אנליזת PCR |
|-------------|-------------------------|-------|--------------|------------|
| תחילת תסיסה | 61                      | בקורת | 0/10         | 0/5        |
|             |                         | DLB   | 0/12         | 0/5        |
| אמצע תסיסה  | 12                      | בקורת | -            | 0/5        |
|             |                         | DLB   | 0/12         | 0/5        |
| סיום תסיסה  | 7                       | בקורת | -            | 0/5        |
|             |                         | DLB   | 0/7          | 0/5        |





# השפעת הריסוס על שיעור הנגיעות

Chi test  
0.44

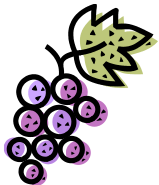
| ללא<br>תסמינים | עם<br>תסמינים |       |
|----------------|---------------|-------|
| 58% (125)      | 42% (89)      | בקורת |
| 62%(154)       | 38% (92)      | +DLB  |

2015

Chi test  
0.013

| ללא<br>תסמינים | עם<br>תסמינים |       |
|----------------|---------------|-------|
| 44% (93)       | 56% (120)     | בקורת |
| 56%(137)       | 44% (111)     | +DLB  |

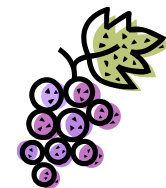
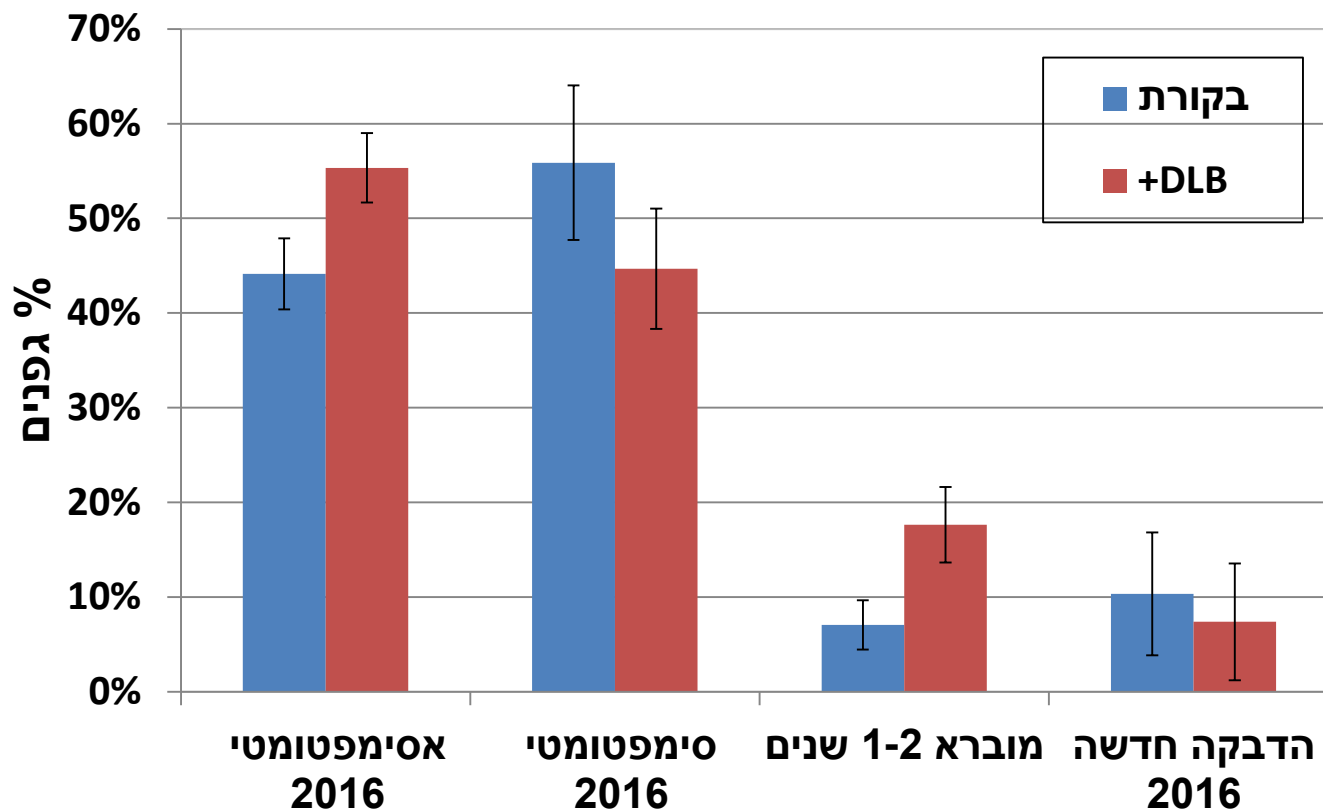
2016



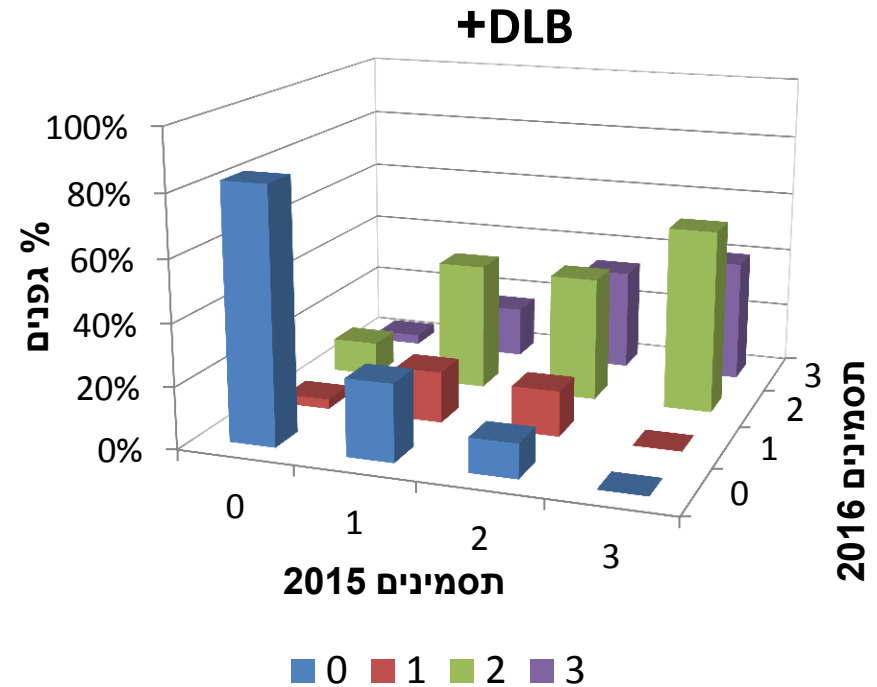
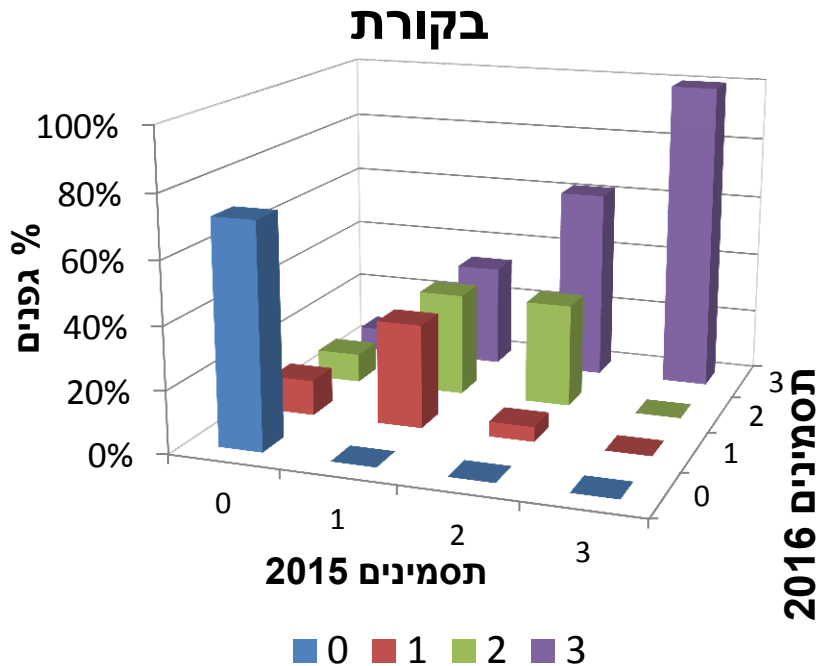
# השפעת הריסוס על השינוי בנגיעות 2012-2016

Chi test

0.004



# השפעת הריסוס על חומרת התסמינים

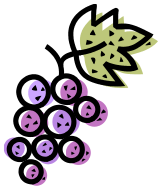
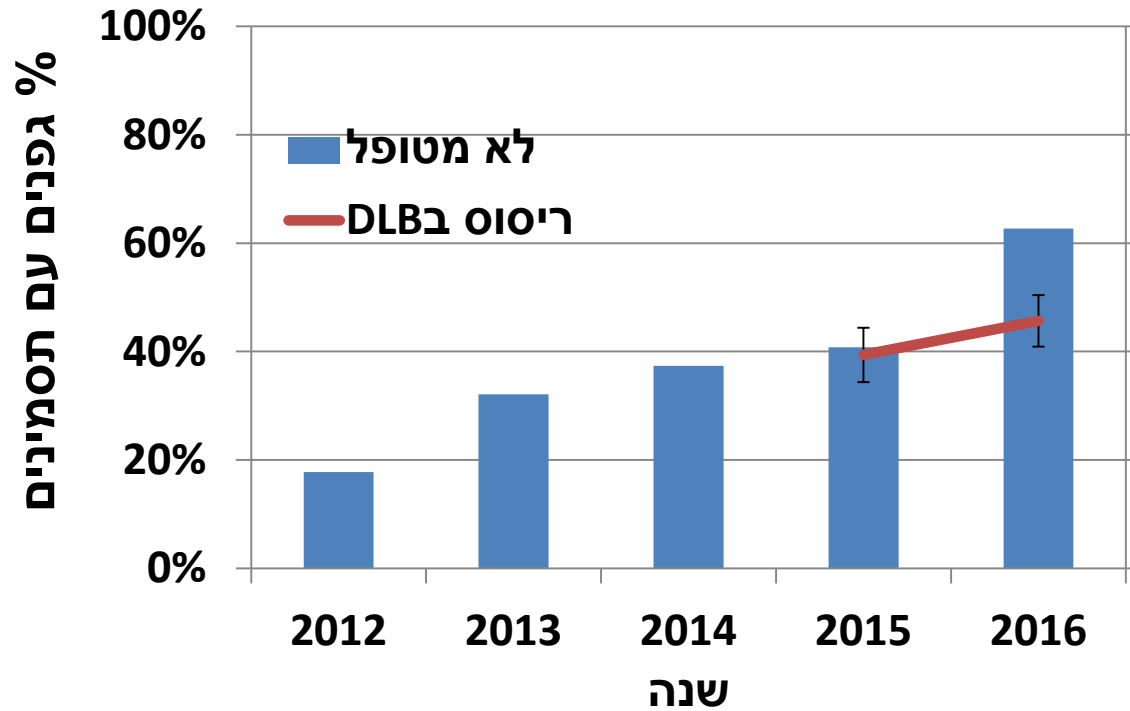


נמצא הבדל מובהק בהתפלגות חומרת התסמינים בין גפנים מרוססות ללא מרוססות ( $p=0.03$ ). ההבדל נובע בעיקר ממספר הגפנים ללא תסמינים (כנראה בגלל עליה בשיעור המובראות)

**סולם הערכת נגיעות**

0-אסימפטומטי  
 1-2 שריגים סימפטומטיים  
 2- < 50% שריגים סימפטומטיים  
 3- 50%-100% שריגים סימפטומטיים

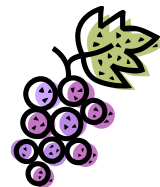
# התפתחות שיעור הנגיעות בחלקה 2012-2016



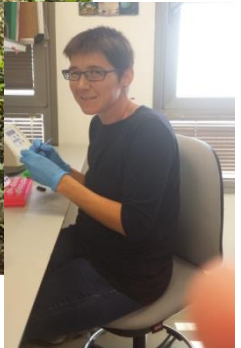
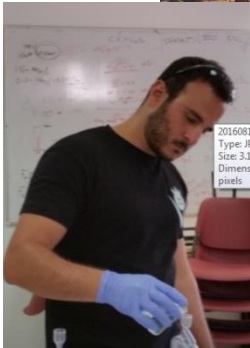


## סיכום

- הריסוס בחיידק DLB עצר את התקדמות המחלה בחלקה
- ב2016 שיעור ההחדרה לגפן גבוה פי 2 בקירוב לעומת 2015
- ב2016 שיעור הישרדות גבוה פי 2 לעומת 2015
- החיידק לא חודר לעלים או לא מתקיים בעלים בסוף עונת הצימוח
- הריסוס בחיידק DLB שיפר שיעור ההבראה, אך לא מנע הדבקה חדשה
- בגפנים מרוססות יש מגמת שיפור בחומרת התסמינים
- בגפנים מרוססות בעלות תסמינים תוספת יבול כ0.4-0.5 קג/גפן
- הפסקת הריסוס 4 שב' לפני הבציר מנעה נוכחות החיידק על הגרגר ובתירוש



# תודה על ההקשבה



תודה מיוחדת לצוות כרם קיבוץ אלרום ובמיוחד לגלית ורז

