

מחלת הרשת בשעורה-אפיון הפתוגן *Pyrenophora teres* ואיתור עמידות במיני שעורה בבר ובתרבות



משה רונן



אוניברסיטת בר-אילן



ארגון עובדי הפלחה
אגודה שיתופית חקלאית
ארצית בע"מ



25.10.2018

השעורה



- סוג ממשפחת הדגניים המכיל 32 מינים.
- השעורה התרבותית (*Hordeum vulgare.L*), הגידול החמישי בחשיבותו בעולם, מהגידולים הראשונים שעברו ביות.

• השעורה משמשת בעיקר

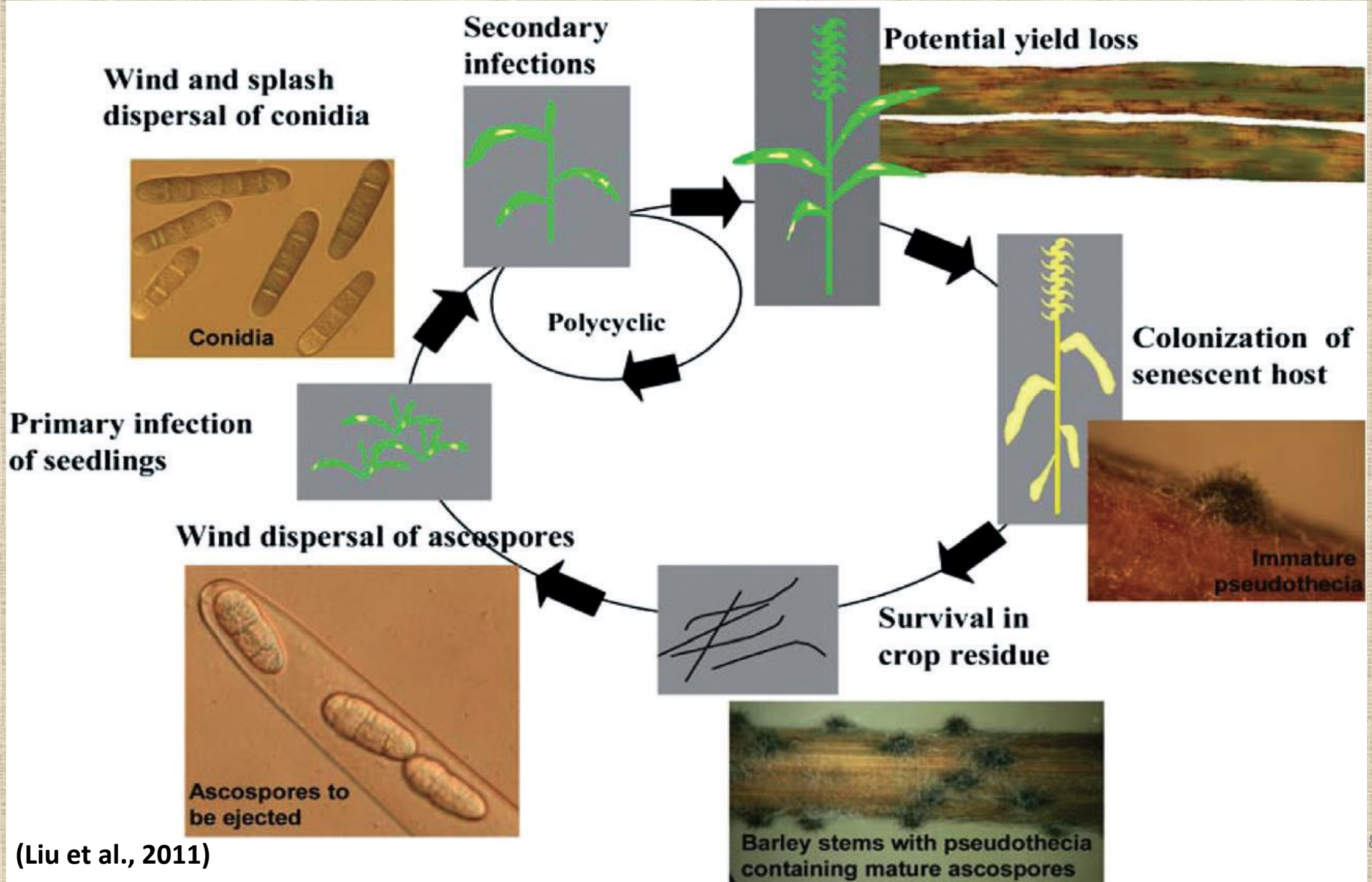
- למספוא (55%) לייצור לתת לבירה (כ)
- השעורה גדלה בעיקר באזורים ממוזגים מדגנים נפוצים אחרים.
- בארץ קיימים שלושה מיני בר עיקריים (*Hordeum Spontaneum*), העכבר (ח)



ש. התבור

ש. העכבר

ש. הבולבוסין



(Liu et al., 2011)

מטרות המחקר

- **איתור עמידות בפונדקאי:**

הקמת מערכת לאילוח ואפיון תגובת צמחי השעורה למחלת הרשת בשדה ובתנאים מבוקרים.

(1) סריקה של תגובת אוסף קווי שעורה מגוונים למחלת הרשת.

(2) אפיון גנטי של התגובה למחלה באוכלוסיית מיפוי מתפצלת.

- **אפיון פנוטיפי וגנטי של אוסף תבדידים של הפטרייה מחוללת מחלת הרשת במרכז התפוצה של הפונדקאי.**

- **בניית מערכת לבידוד, ריבוי ואפיון התבדידים בתנאים מבוקרים.**

סריקה לעמידות שדה באוסף מגוון של קווי שעורה

תיאור קצר של מבנה המשתלה:

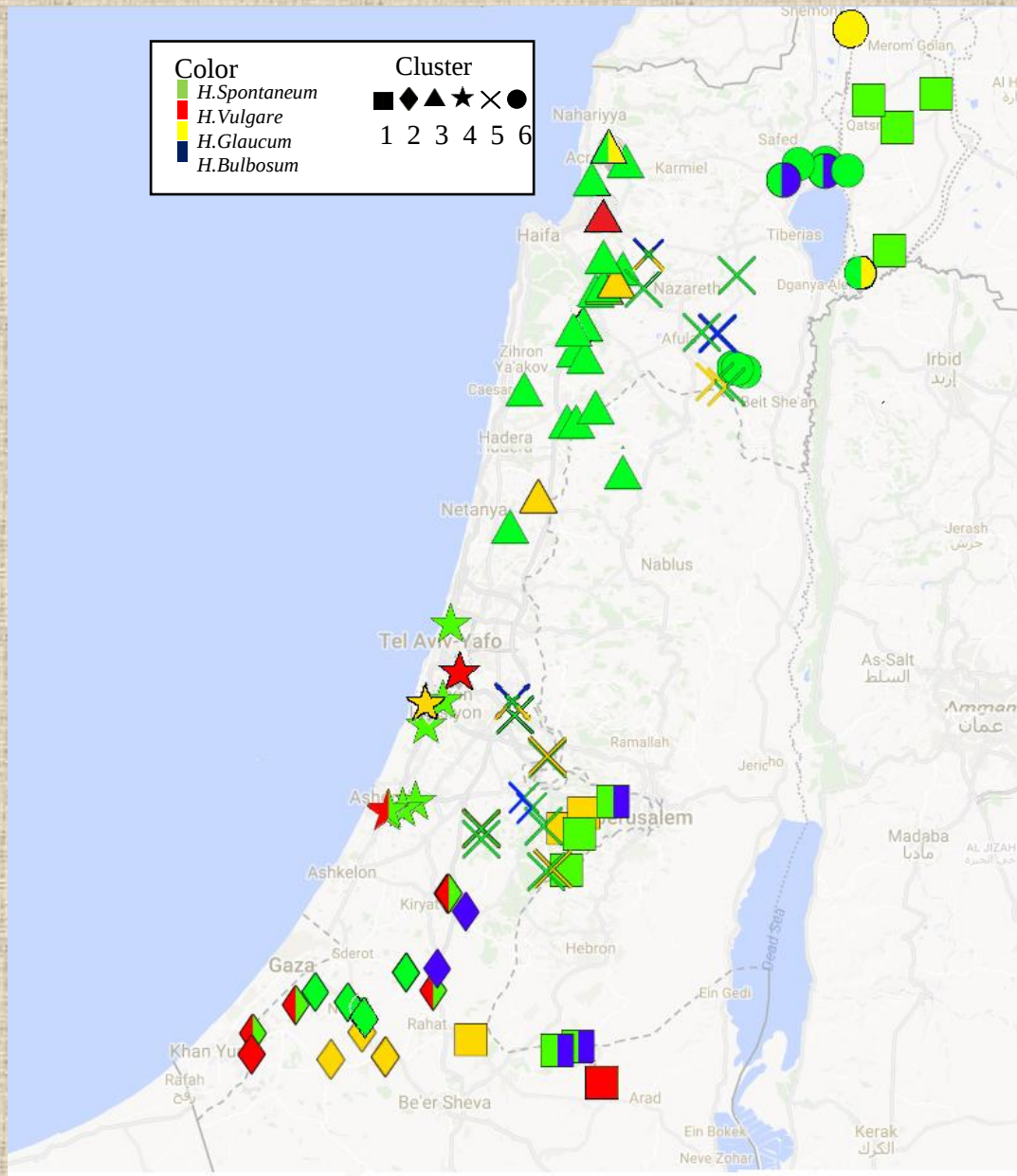
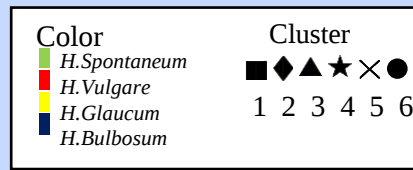
- השדה, חולק לשורות כאשר כל קו נזרע במרחק שווה ונתחם בשורות של קווים מפיצים.
- הקווים הנבחרים נזרעו בשיטת Hill plot (20 צמחים לכל קו). בשדה הונחה מערכת השקיה בצורת מטרות למטרות השקיה ואילוח.
- לאפיון וכימות המחלה בשדה השתמשנו במדרג מספרי מ-0 (עמיד) ועד ל-9 (רגיש ביותר) (Tekauz, 1985) ובחישוב שטח כיסוי עלה במהלך העונה כולה (AO).



calculation of the average ordinate (AO)

$$\text{average ordinate (AO)} = \frac{1}{D} * \sum_{i=1}^{t-1} \frac{1}{2} (B_i + B_{i+1}) * d_i$$

איסוף ואפיון תבדידי הפטרייה מאתרים שונים בארץ



- איסוף דוגמאות עלי שעורה נגועים ממגוון פונדקאים בבר ובתרבות וממגוון אזורים אקוגאוגרפים בישראל.

- אימות התבדידים- שימוש בריצוף מקטע הגן MAT1 ובעזרת מבחני אילוח על עלים מנותקים.

- בחינת מידת הוירולנטיות- מבחני אילוח של התבדידים על זני תרבות ישראליים.



הקווים שנבדקו במשתלה (שנה צ')

• המשתלה כללה אוסף מגוון של שעורה:

• אוסף של זני שעורה תרבותיים- קטנים מאדפס וממנו נמשך פורמנט פנים לשל
זבחשםקחים מצטיינים ורגישים מהעונה הקודמת

• אוסף של יקומים HEB NAM בולבולקוסין מאוכלוסיות שונות בארץ שערבה אפיון

• גנוטיפי מלא אינטראגרסיה של שעורת הבולבוסין על רקע של שעורה תרבותית.

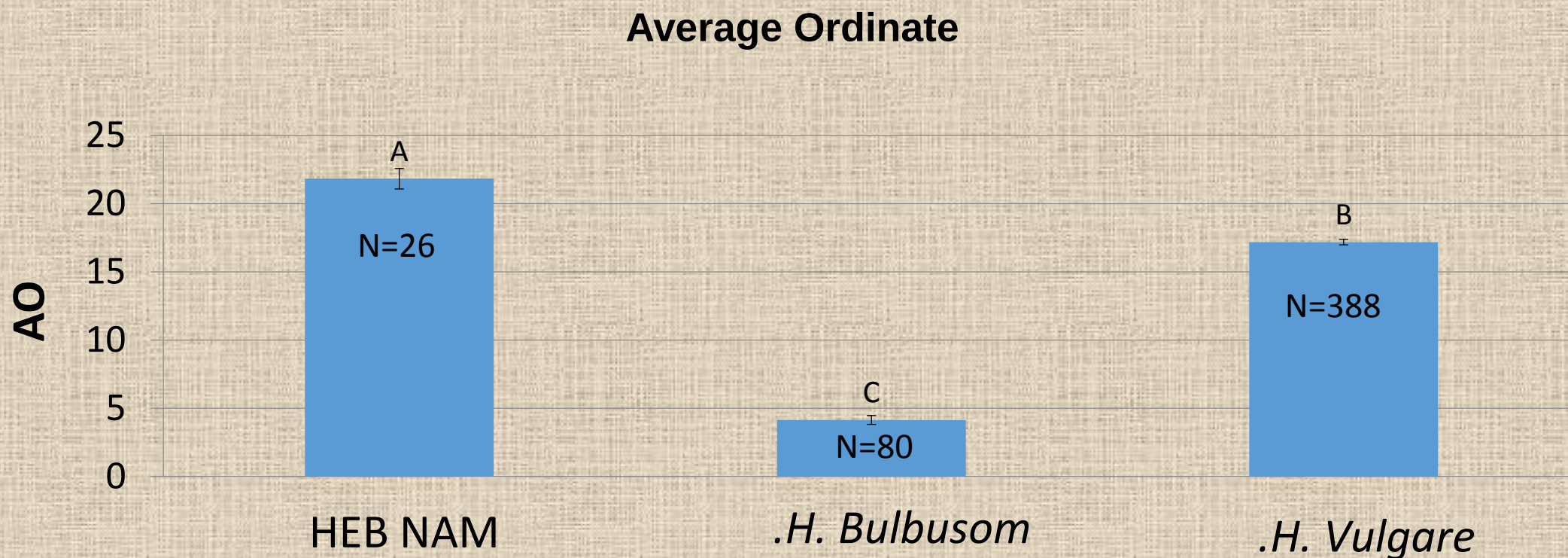
• אוכלוסיות מאתאצאבאצאל שאוכלוסיות בולבול HEB NAM יסדה "על ידי הקו"מ 132

• אוכלוסיות HEB NAM - קווים מאוכלוסיית מיפוי מתקדמת שערבה אפיון

גנוטיפי מלא (אוכלוסייה רב-הורית של 25 משפחות בעלי הורה תרבותי
משותף והורי בר שונים).



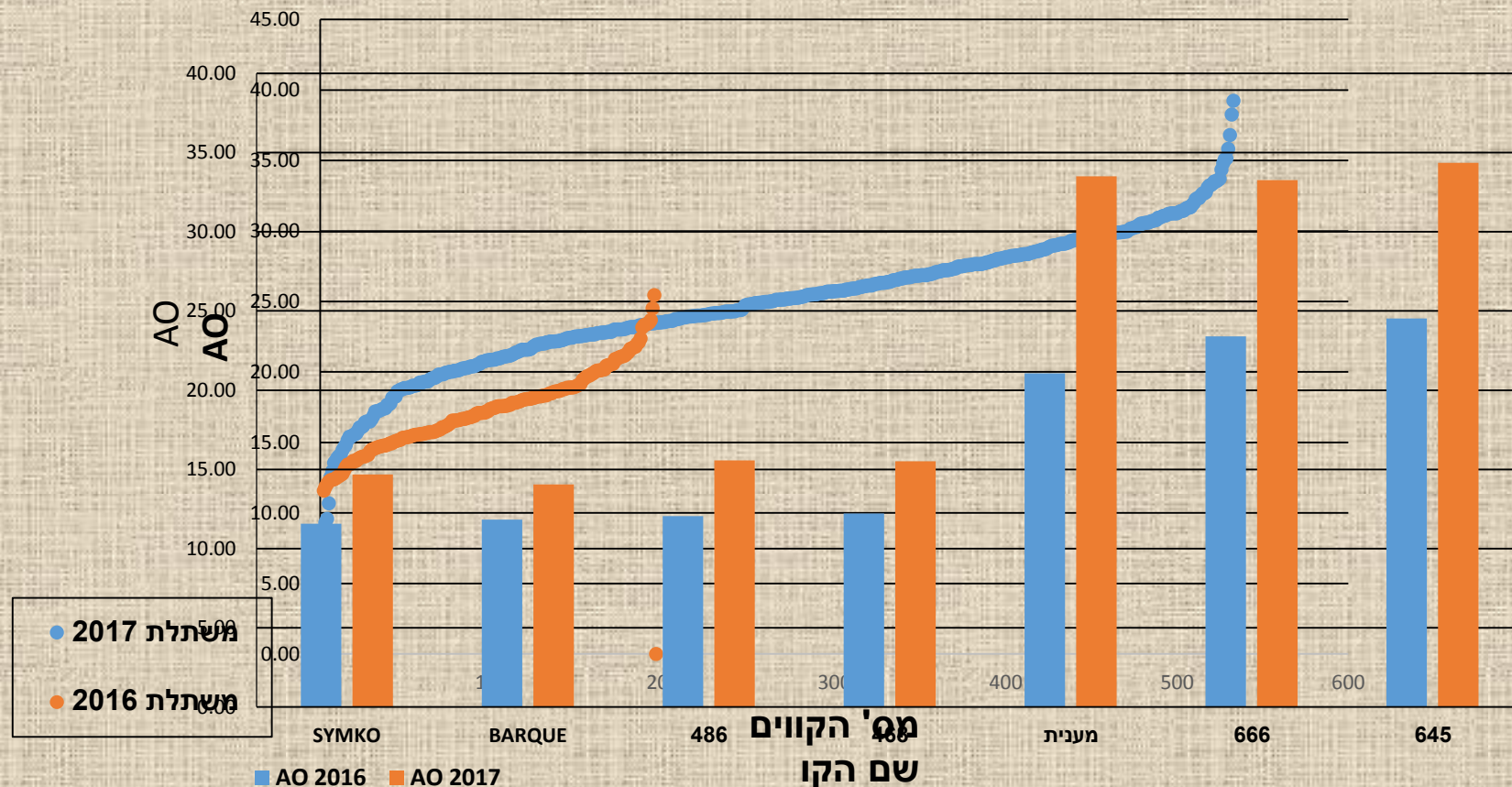
תוצאות- סריקת עמידות בשדה (שנה א')



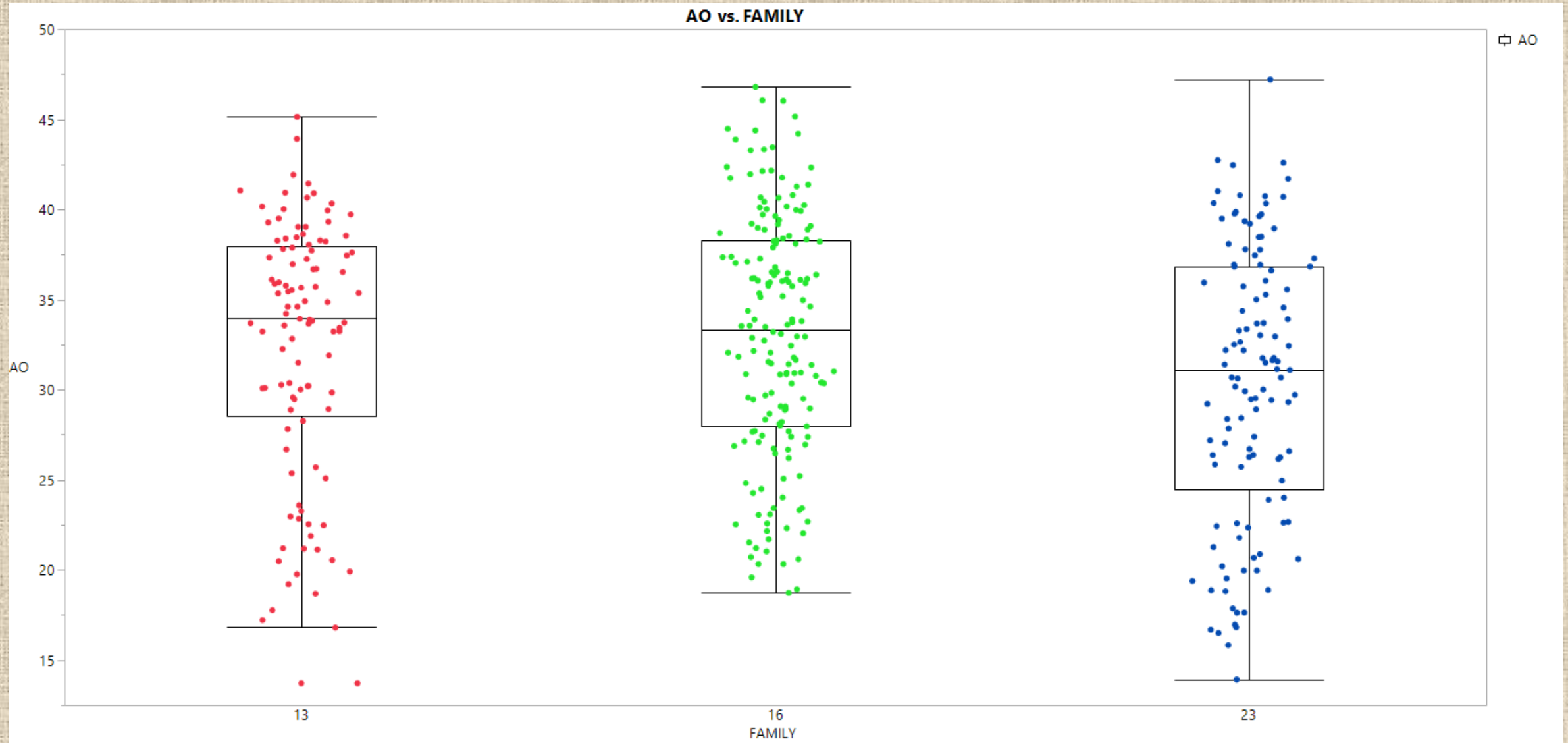
Comparisons for all pairs using Tukey-Kramer $P < 0.05$

תוצאות- סריקת עמידות בשדה (שנים א' ו-ב')

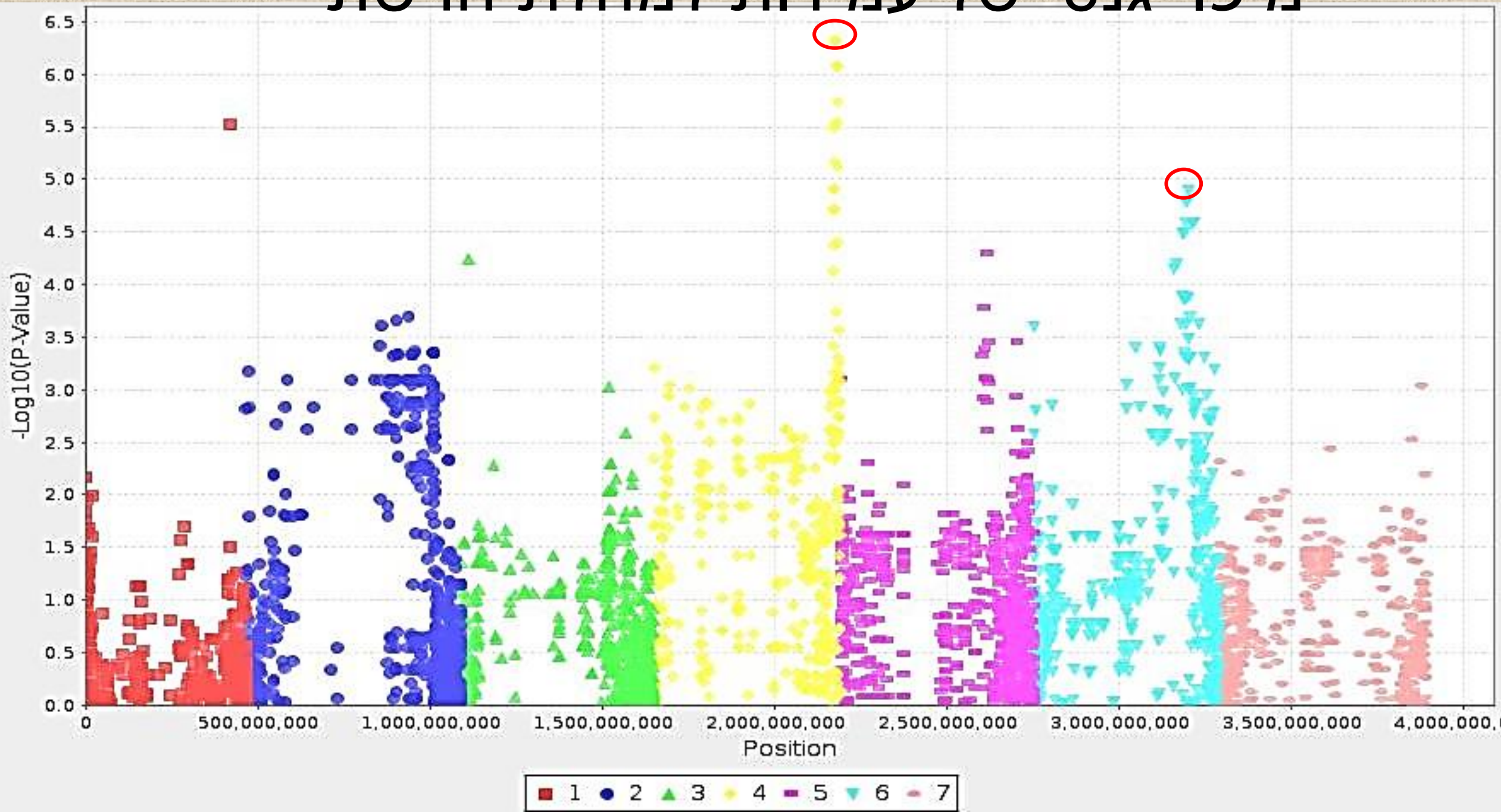
השוואת AO של קווי סעיף בשתי העונות



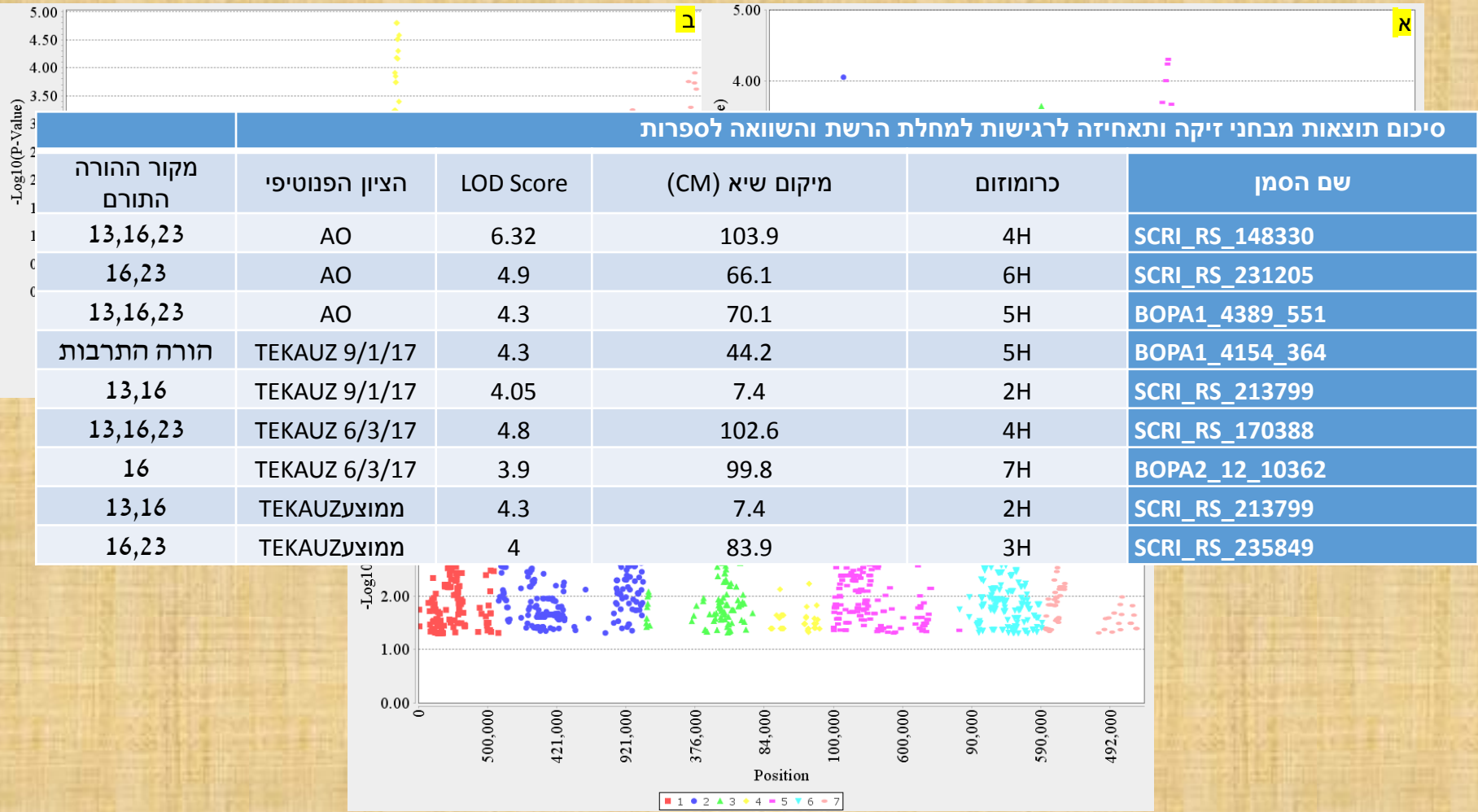
התפלגות קווי ה HEB NAM שנבחנו (שנה ב')



מיפוי גנטי של עמידות למחלת הרשת



גרף "מנהטן" עבור עמידות למחלת הרשת (TEKAUZ).

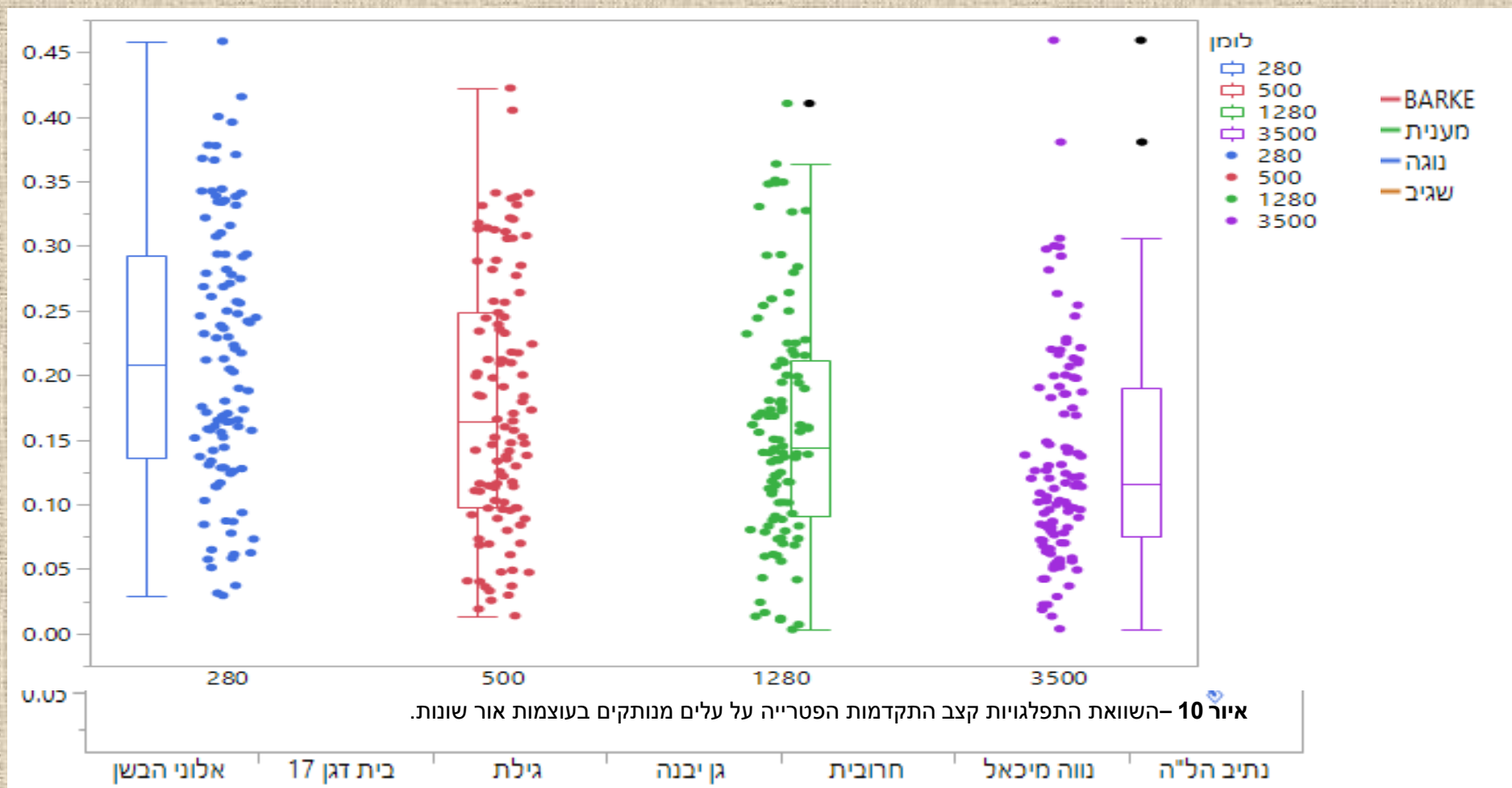


הצבעים השונים בגרף מייצגים את שבעת הכרומוזומים בשעורה, ציר ה-X מייצג את מיקום הסמן ביחס לגנום, ציר ה-Y מייצג את מובהקות הסמן לתכונות העמידות (מיוצג כ- $-\log(P)$). (א), (ב) ו-(ג) תוצאות המיפוי אל מול הפנוטיפי שהתקבל ב-9/1/17, 6/3/17 וממוצע הערכים מהעונה כולה בהתאמה

תוצאות מבחן עלים מנותקים

השוואת קצב הציתקה מבתי הסעם בהפעלת שסתום אוטומטי

שיפוע קצב התקדמות הפטרייה על עלים מנותקים



מסקנות

- נבנה אוסף מגוון של תבדידים ששוין לשני תת מיני הפטריה *Ptm -I Ptt*. בבחינת קצב הגידול, אותרה שונות בין התבדידים שנבחנו, הן בקצב הגידול הספורפיטי והן בקצב הגידול על עלים מנותקים.
- הוקמה מערכת יעילה לאילוח ולסריקת עמידות בשדה.
- קווי שעורת הבולבוסין הראו את העמידות הגבוהה ביותר (בהתאמה לממצאיו של ד"ר בוב קנת).
- בקרב זני התרבות, קיימת שונות גבוהה יחסית בסבילות הזנים למחלה.
- קווי שעורת התבור הראו רגישות גבוהה גם בהשוואה לשעורה התרבותית, אך יחד עם זאת, יכולות להוות מקור גנים לעמידות.
- זיהוי שני אתרים בגנום (4H, 6H) המבקרים את העמידות למחלת הרשת.

דיון והמשך המחקר

- אותרה השפעת הגומלין בין תבדיד X זן שעורה. יש לשים דגש על שימוש בתערובת תבדידים כשסורקים לעמידות.
- איתור המתאם בין אגרסיביות הפתוגן ועוצמת האור עשויה להסביר את תופעת ה-Green Cap.
- העמידות של קווי שעורת הבולבוסין מאופיינית כעת במחקר באמצעות מיפוי GBS.
- המשך תוכנית טיפוח לזנים ישראליים עמידים למחלת הרשת

תודות

- רואי בן דוד- המכון למדעי הצמח, מנהל המחקר החקלאי
- אריק הראל, המכון למדעי הצמח, מנהל המחקר החקלאי
- איל פרידמן-המכון למדעי הצמח, מנהל המחקר החקלאי
- חנן סלע, אוניברסיטת תל אביב
- רפי פרל-טרבס, אוניברסיטת בר-אילן
- עוזי נפתליהו ועידן ריצ'קר- הדרכה חקלאית



ארגון עובדי
הפלחה
אגודה שיתופית חקלאית
ארצית בע"מ

משרד החקלאות
ופיתוח הכפר



25.10.2018

תודה על ההקשבה

