

התאמה וכיול ערכי חנקן בפטוטרות כותנה מזנים ג-5, ג-9 באמצעות מכשיר שדה לבדיקות של יסודות הזנה

יגאל פלש – FLASH AGRONOMY, אברהם זילברמן – ו.מגדלים נגב,

יעקב בוטבול, אלון לופו, גדי"ש גת

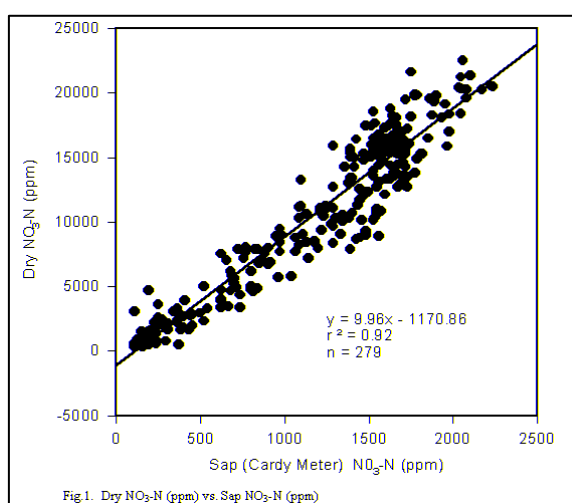
רקע

זה שנים רבות שמשתמשים בכותנה בבדיקת פטוטרות על מנת לזהות מחסורי הזנה. לצורך זה פותחו בעבר עקומות כיול ליסודות המאקרו K,P,N המאפשרות דגימה בשדה ושליחת הדוגמא לבדיקת מעבדה, תהליך זה לוקח 3-7 ימים עד לקבלת התוצאה לגיבוש החלטה על המשך הדישון בחלקה. ברור כי זמינות מיידת של התוצאה היא קריטית לקבלת החלטות טובה יותר וכמובן כלכלית יותר.

עקומות אלו שפותחו בעבר ושימשו אותנו שנים רבות הן על בסיס זני האקלה הישנים, עד היום לא נעשה עדכון יסודי והתאמה לזנים החדשים, הפימות, המכלואים ואנו ממשיכים להתבסס על העקומות הישנות.

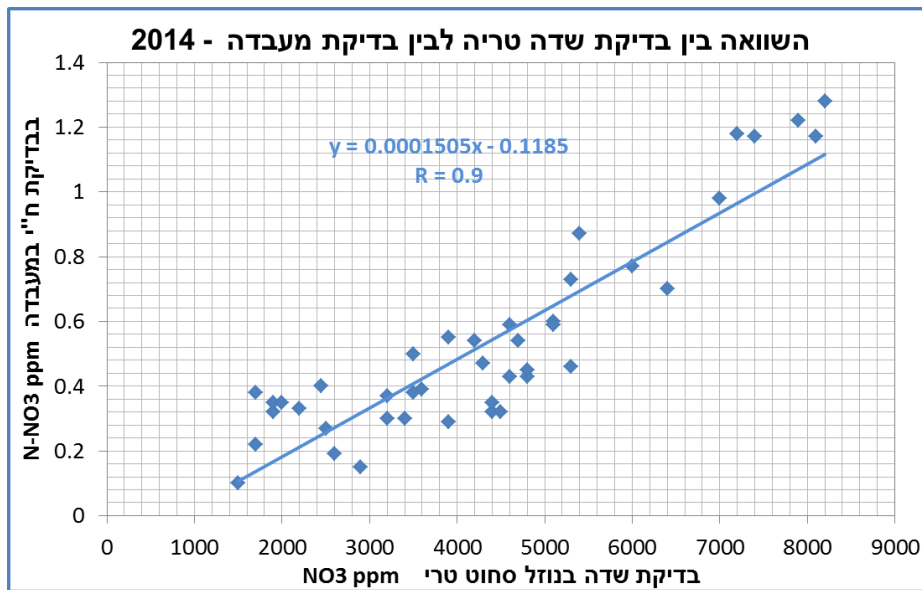
רקע - תוצאות הקדמיות מעונות 2012-14

לצורך כיול בדיקות השדה על בסיס השיטה הקיימת של בדיקות מעבדה מצאנו בספרות עבודות בנושא שנעשו באריזונה ובהן התקבלה התאמה טובה בזני פימה ואקלה. להלן מוצג עקום כיול של בדיקות באמצעות המכשיר של Horiba NO3 meter בהשוואה לבדיקות מקובלות במעבדה.



תרשים 1: ניטראט בח"י (N-NO3) במעבדה לעומת ניטראט (N-NO3) בנוזל סחוט בשדה.

בבדיקות מסחריות שנעשו בקיבוץ גת באמצעות מכשיר בדיקה מסוג Horiba NO3 meter, על סמך העבודות דומות שנעשו בעבר באריזונה, קיבלנו התאמה טובה ויכולת לקבלת החלטות מהירות על סמך העקומות הישנות הקיימות. בתרשים 2 להלן ניתן לראות את ההשוואות בבדיקת חנקן של מספר בדיקות שדה שערכנו לעומת בדיקות המעבדה המקבילות באותן חלקות.



תרשים 2 : בדיקה טריה לעומת בדיקת מעבדה ניסויים משנת 2014

מטרות המחקר

בדיקה של ערכי N-NO₃ בפטוטרות עלי כותנה באמצעות נוזל פטוטרות סחוט טרי ובדיקתו באמצעות מכשיר Horiba NO₃ meter בהשוואה לבדיקה מסורתית של פטוטרות במעבדה באמצעות ריכוז N-NO₃ בח"י בפרוצדורה המקובלת.

כמובן שמתבקש לבדוק/ליצור גם עקומות אופטימליות דומות ועדכניות לזנים החדשים.

את העבודה נדרש לבצע בשני שלבים :

1. בדיקת השימוש במכשיר החדש לקבלת תוצאות מהירות בשדה על בסיס העקומות המומלצות הישנות הקיימות.
2. יצירת עקומות כיול מומלצות עדכניות לזנים החדשים.

שיטות וחומרים

במהלך עונת 2015 נעשו בדיקות בשני זנים מסוג פימה, ג-5, ג-9. הבדיקות נערכו בחלקה מסחרית בגת. סה"כ נדגמו 16 חלקות משני הזנים במשך כ 6 שבועות. הדיגום בשדה התבצע על פי הפרוטוקול המקובל בנוהל הנחיות גידול שמופץ ע"י מועצת הכותנה. כל חלקה נדגמה בשעות הבוקר ביום שלאחר ההשקיה בטפטוף. כל דוגמה פוצלה בשדה, נשלחה דוגמה למעבדה בגילת ונערכה בדיקת שדה. התבצעה השוואה של ניטרט NO₃, סחוט טרי בשדה (20 פטוטרות) ובבדיקת ח"י במעבדה בגילת ובנווה-יער בשיטה המקובלת (50-60 פטוטרות). התבצע קטיף מסחרי כאשר כל חלקה נקטפה לגלילית שלמה ונשקלה ליבול, סה"כ 16 גליליות. הגליליות נופטו מסחרית ונבדקו כל מרכיבי האיכות הרגילים. שיטת הבדיקה הטריה – הפטוטרות נסחטו באמצעות כותש שום על גבי עינית מכשיר הבדיקה. הקריאה נעשתה לריכוז N-NO₃ppm. הניתוח הסטטיסטי נערך בתוכנת JMP, על פי מבחן שונות מחמיר (P<5%) Tukey-Kramer



תמונה 1 : סחיטת פטוטרות טריות בשדה באמצעות כותש שום ומדידה באמצעות מכשיר מסוג Horiba NO₃ meter.

טבלה מס. 1 - נתוני ההשקיה בחלקה וטיפול הדישון

דישון חנקני ביחידות N לפי טיפולים				השקיה	
חודש	מלא	חסר	סוג דשן	חודש	מ"מ
מאי-סיכות	8		אמוניה	מאי	36
יוני-במים	4	4	אורן	יוני	127
יולי-במים	5	5	אורן	יולי	210
				אוגוסט	140
				ספטמבר	31
				סה"כ	544

תוצאות

תוצאות יבולים לפי טיפולים וזנים:

כיון שלא נמצאה השפעת גומלין בין הזנים וטיפולי הדשן נערך ניתוח שונות לגורם הזן. ראה טבלה 2 להלן.

טבלה מס. 2 – יבול לפי זנים

יבולים לפי זנים - ממוצע טיפולי דשן			
זן	יבול גלמי	יבול סיבים	סיבים %
5-ג	646 ב	230 א	35.5%
9-ג	683 א	219 א	32.1%

אותיות שונות מצביעות על הבדל מובהק על פי מבחן שונות מחמיר Tukey-Kramer (P<5%)

נערך ניתוח חד-גורמי לכל הטיפולים זן*טיפול דשן, להלן בטבלה מס. 3.

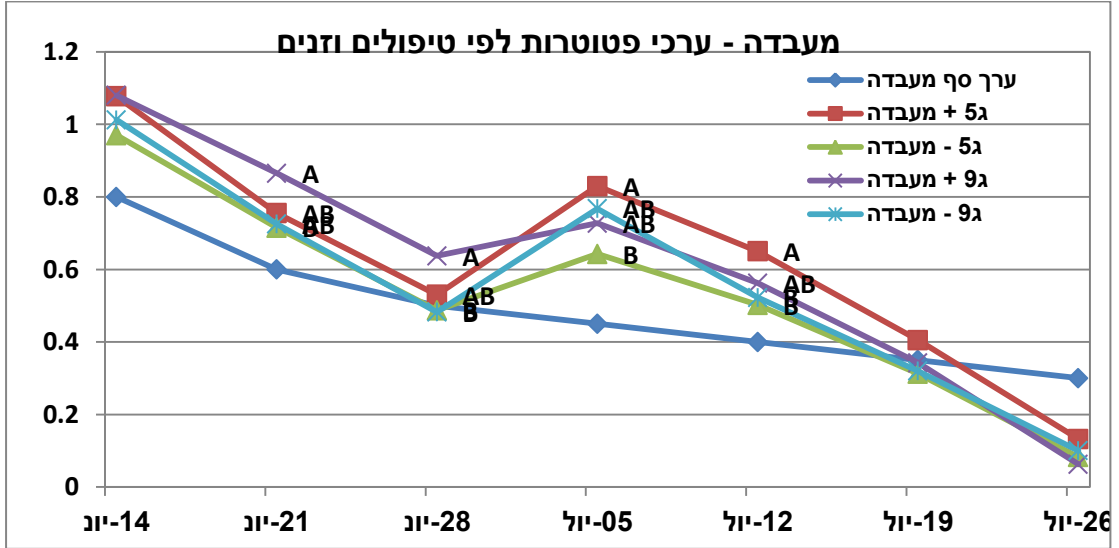
טבלה מספר 3 – יבול לפי זנים ולפי טיפולי הדשן

יבולים לפי זנים וטיפולי דשן			
זן	יחידות דשן	יבול גלמי	יבול סיבים
5-ג	15	643 א	229 א
5-ג	7	648 א	230 א
9-ג	15	675 א	217 א
9-ג	7	692 א	222 א

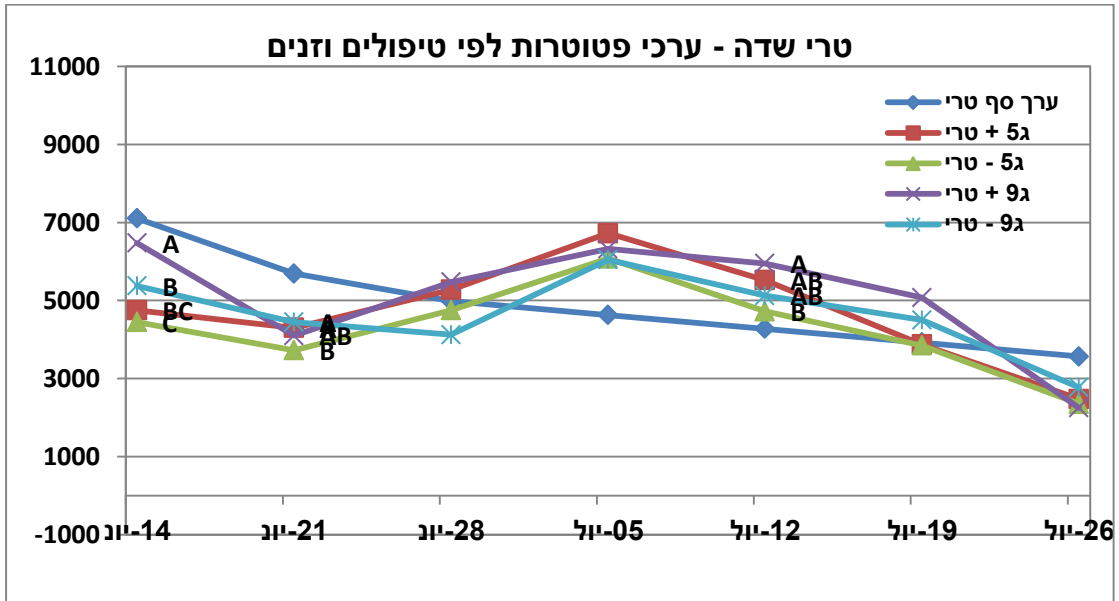
אותיות שונות מצביעות על הבדל מובהק על פי מבחן שונות מחמיר Tukey-Kramer (P<5%)

תוצאות בדיקות הפטוטרות לפי טיפולים וזנים לאורך העונה :

להלן השוואת מהלך עונתי של רמות החנקן בפטוטרות בשני הזנים ובשני הטיפולים. נעשה ניתוח שונות מחמיר לארבעת הטיפולים בכל שבוע בהשוואה לערכים הממוצעים. אותיות שונות מצביעות על הבדל מובהק על פי מבחן שונות מחמיר (Tukey-Kramer ($P < 5\%$))



תרשים 3 : מהלך עונתי של חנקן בפטוטרות בבדיקות המעבדה, 2 זנים בשתי רמות דישון.



תרשים 4 : מהלך עונתי של חנקן בפטוטרות בבדיקות טריות בשדה, 2 זנים בשתי רמות דישון.

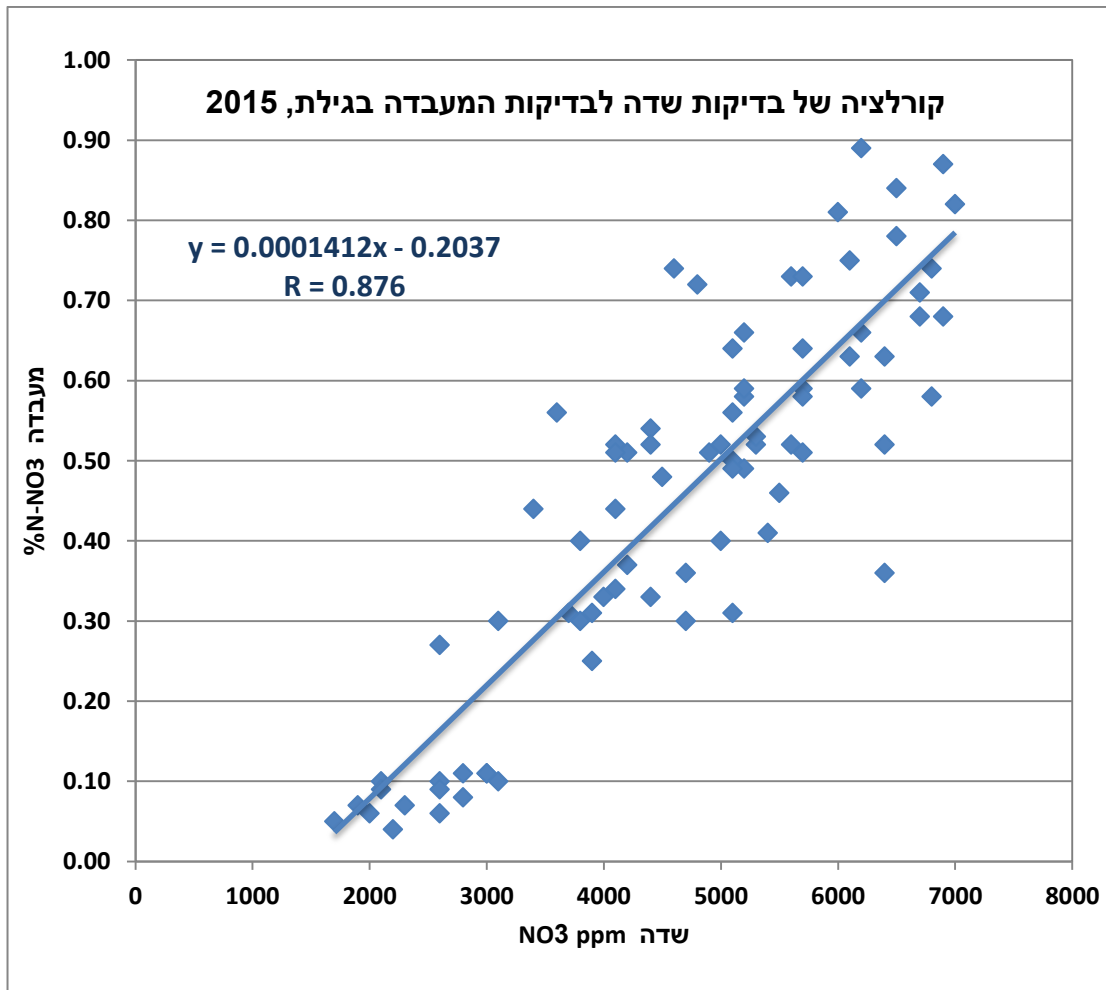
נמצאו הבדלים בין שני טיפולי הדישון בשני הזנים בחלק מהמועדים בשתי שיטות הבדיקה.

בשתי השיטות לא נמצאו הבדלים בסיסיים בין הזנים באותה רמת דישון. הערכים דומים בין הזנים ומתאימים לערכים המומלצים על פי ספר ההנחיות של מועצת הכותנה.

הקשר בין שתי שיטות הבדיקה במהלך כל השבועות הבדיקה :

בהשוואת כלל התוצאות בשדה (כ 80 בדיקות) לתוצאות המעבדה בגילת מתאם טוב, להלן תרשים 4. מקדם מתאם לינארי (קו כחול) ברמה של $R=88\%$ נותן קשר טוב מאד ומאפשר עבודת שדה קלה ופשוטה ותוצאות ישומיות מיידיות בשדה. לתשומת לב, נמצאו הבדלים בערכים שהתקבלו משתי המעבדות : גילת ו נוה-יער. להערכתנו השוני נובע מהזמן שחלף בין הדגימה בשדה לבדיקה במעבדה.

תרשים 4 : מקדם המתאם בין בדיקות שדה טרייה לבין בדיקות המעבדה (גילת)



קו הקורלציה שהתקבל הוא קו בעל ערך מתאם גבוה של $R=0.876\%$ המבטא קשר גבוה ביותר.

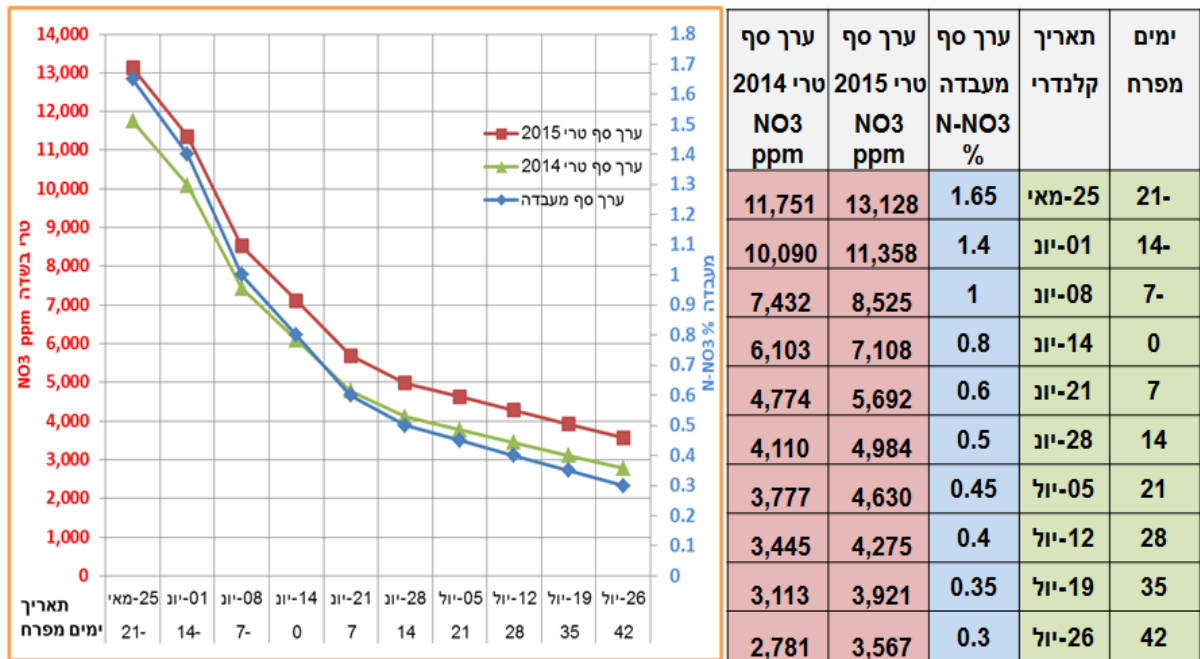
באמצעות נוסחת הקו שמתקבל ניתן לחשב על פי הערך המתקבל בבדיקה טרייה בשדה (ערך ניטרט NO3 ב ppm) את הערך המקביל ($\%N-NO3$) שהיה מתקבל בבדיקת מעבדה.

הנוסחה שהתקבלה ואיתה ניתן להשתמש היא נוסחת הקו בתרשים 4 :

$$Y=0.0001412*X - 0.2037$$

כאשר X הוא הערך הנמדד בסחיטה טרייה בשדה ואילו Y הוא הערך שהיה מתקבל מהמעבדה אותו ניתן להציב בעקומה המומלצת בספר הגידול של מועצת הכותנה.

תרשים 5 : טבלת עבודה מעשית לפי תוצאות 2014,2015 לבדיקה טריה לעומת בדיקת מעבדה



העקומות והטבלה בתרשים 5 מסכמות את התוצאות של שתי שנות המחקר שהתקיים בקיבוץ גת. שתי העקומות נותנות למעשה טווח עבודה המאפשר גמישות של השימוש בשיטה.

סיכום

- התוצאות שהתקבלו מדגימות כי ריכוז NO3 בנוזל הפטוטרות כפי שנמדד ע"י מכשיר Horiba NO3 meter נמצאות במתאם טוב עם ריכוז N-NO3 כפי שנמדד באופן מסורתי באמצעות מיצוי מח"י של פטוטרות במעבדה.
 - הבדיקה המהירה בשדה באמצעות מכשיר ה Horiba NO3 meter היא אמצעי חשוב, יעיל ומהיר לבקרת דישון צמח הכותנה במהלך העונה.
 - ערכי הזנים החדשים לא נמצאו שונים מהערכים המקובלים כיום למדידת חנקן פטוטרות.
 - לא נמצאו הבדלים עקרוניים בין הזנים החדשים שנבדקו ג-5, ג-9.
 - ניתן להשתמש בנוסחת החישוב שהתקבלה לבדיקה מהימנה בנוהל שיטת הנוזל הסחוט הטרי כתחליף לבדיקת המעבדה.
 - נוסחת החישוב : $Y=0.0001412*X - 0.2037$
 - כאשר X הוא הערך הנמדד בסחיטה טריה בשדה ואילו Y הוא הערך שהיה מתקבל מהמעבדה אותו ניתן להציב בעקומה המומלצת בספר הגידול של מועצת הכותנה.
 - לתשומת לב, נמצאו הבדלים בערכים שהתקבלו משתי המעבדות: גילת ו נוה-יער. להערכתנו השוני נובע מהזמן שחלף בין הדגימה בשדה לבדיקה במעבדה.
-

MANAGEMENT OF FERTILIZER NITROGEN IN ARIZONA COTTON PRODUCTION

Jeffrey C. Silvertooth, E. Randall Norton

Comparison of the Two Methods for the Analysis of Petiole Nitrate Nitrogen Concentration in Irrigated Cotton

J.H. Smith, J.C. Silvertooth, and E.R. Norton

.3 אתר מועצת הכותנה, נוהלים לגידול כותנה, דיכון ובקרתו.

<http://www.cotton.co.il/megadlim/info/nohal/fertil.pdf>

תודות

למועצת הכותנה והנהלת ענף כותנה – על מימון הניסוי.

לגדיש קיבוץ גת - על העמדת חלקת הניסוי ועל שיתוף פעולה.

לאורי מזומן מחברת דשנים – על העזרה במימון הבדיקות.

לערן בן יעקב מדשן גת על העזרה בשינוע למעבדה.

לצבי וונר – על עזרה בביצוע הבדיקות בשדה.

לגיון זילברמן – על העזרה בנינוח התוצאות.