

## פיתוח פרוטוקול לדישון חנקתי בבזיל באמצעות בדיקות עלים

אפרים ציפילביץ, זיוה גלעד ומאיר אחיעם - מו"פ בקעת הירדן

דוד סילברמן - שה"מ

אורי אדלר - מועצת הצמחים

### תקציר

גידול הבזיל רגיש במיוחד לשינויים בדישון החנקתי. הדבר מתבטא באיכות וכמות היבול, ברגישות למחלות עלים, לצינה ולחיי מדף קצרים. למרות המידע הרב שנצבר במהלך השנים לגבי הקשר בין החנקן לתגובת הגידול, לא בוצעה בדיקת פטוטרות ולא פותח פרוטוקול לדישון חנקתי באמצעות בדיקות עלים. בשנים האחרונות פותח פרוטוקול לדישון חנקתי לגידול פלפל המבוסס על בדיקת פטוטרות שהחקלאי מבצע באופן עצמי בעזרת ערכות שדה. עם ההתפתחות הטכנולוגית והזולות ערכות השדה ניתן לבדוק, להגיב ולתקן את הדישון במהירות, וכך להגדיל את כמות היבול ולשפר את איכותו גם בגידול בזיל. הניסוי בוצע בתחנת צבי במו"פ בקעת הירדן בבית רשת מכוסה רשת נגד חרקים 50 מש במצע מנותק של פרליט במארזי קלקר. טיפולי הדישון החנקתי ניתנו בשלוש רמות: מרמה נמוכה מאוד ועד לרמה גבוהה מאוד (3, 60 ו-170 ח"מ). כל שאר היסודות ניתנו ברמה דומה בכל הטיפולים. עד סיום הניסוי בוצעו 6 קצירים. נשלחו מדגמים של אגדים משווקים לבדיקת רמת חנקן במעבדה ובמקביל בוצעה בדיקה בערכת שדה של חברת "אוריבה". כמו כן, מכל חזרה הועברה תוצרת ממוינת באריזה ליצוא לסימולציה למשלוח ולבדיקות חיי מדף. בריכוז הנמוך של החנקן נראתה פגיעה מובהקת ביבול. לעומת זאת, ברמה של 60 מ"ג לק"ג חנקן התקבל מלוא היבול, והשימוש בריכוז גבוה יותר לא תרם לתוספת יבול. השפעת הטיפולים על חיי המדף של הבזיל נבדקה ב-4 קצירים, ולא ניכר הבדל מובהק בין הטיפולים. בסה"כ חיי המדף בכל הטיפולים היו טובים. במהלך תקופת הניסוי כולו הייתה השפעה של רמת ההזנה בחנקן על רמת החנקן החנקתי בעלים במיצוי מימי. בין הטיפולים נמצא הבדל מובהק בהתאם לרמת ההזנה בחנקן במי הטפטפת. בשלושה קצירים (באקראי) נמצא ככל שרמת החנקן במי הטפטפת הייתה גבוהה יותר - כך הרמה של החנקן החנקתי בעלים הייתה גבוהה יותר. בשלושה קצירים אחרים לא היה הבדל מובהק בין הטיפול שקיבל חנקן בריכוז של 57.7 מ"ג לליטר לטיפול שקיבל חנקן בריכוז של 166.9 מ"ג לליטר. בבדיקות שבוצעו ב"אוריבה" נמצא הבדל מובהק בין הטיפולים רק בקציר אחד מתוך שלושת הקצירים שנבדקו. לכאורה, על פי העבודה הנוכחית, ניתן להסתפק בקיץ בחנקן כללי בריכוז של 60 מ"ג לליטר. אך על פי עבודות אחרות, הרמה הזו אינה מספקת. ייתכן שהבדל זה קשור גם בשוני שיש בין גידול קיץ (הניסוי הנוכחי) לגידול חורף. הערכים הממוצעים של החנקן החנקתי בעלים במיצוי מימי נעו בסביבות 4000 מ"ג לק"ג ח"י. בניסוי הנוכחי לא הראה המעקב בעזרת "אוריבה" תוצאות עקביות. יתכן שהסיבה לכך נעוצה בצורת דיגום העלים. העבודה ב"אוריבה" נוחה ביותר ומאפשרת תיקון מידי ללא צורך בהמתנה ימים אחדים לקבלת תוצאות המעבדה. לכן מומלץ להמשיך ולנסות לכייל את העבודה ב"אוריבה" בגידול הבזיל.

גידול הבזיל רגיש במיוחד לשינויים בדישון החנקתי. הדבר מתבטא בגודל ואיכות היבול, ברגישות למחלות עלים, לצינה ובחיי מדף קצרים. למרות המידע הרב שנצבר במהלך השנים לגבי הקשר בין החנקן לתגובת הגידול, לא בוצעה בדיקת פטוטרות (לא בשיטות מעבדתיות ולא בערכות שדה) ולא פותח פרוטוקול לדישון חנקתי באמצעות בדיקות עלים. בשנים האחרונות פותח פרוטוקול לדישון חנקתי לגידול פלפל המבוסס על בדיקת פטוטרות שהחקלאי מבצע באופן עצמי בעזרת ערכות שדה. עם ההתפתחות הטכנולוגית והזולות ערכות השדה ניתן לבדוק, להגיב ולתקן את הדישון במהירות, וכך להגדיל את כמות היבול ולשפר את איכותו גם בגידול בזיל.

### **שיטות וחומרים**

הניסוי בוצע בתחנת צבי במו"פ בקעת הירדן בבית רשת המכוסה רשת נגד חרקים 50 מש במצע מנותק של פרליט במארזי קלקר. מועד השתילה: 12.3.14. נשתל הזן פרי (נווה יער). טיפולי הדישון החנקתי ניתנו בשלוש רמות: מרמה נמוכה מאוד ועד רמה גבוהה מאוד. כל שאר היסודות ניתנו ברמה דומה בכל הטיפולים, לפי המקובל בגידול בזיל במצע מנותק (טבלה 1). ניתנו שלושה טיפולים בארבע חזרות לכל טיפול (גודל חזרה 8 מ<sup>2</sup>). כל הטיפולים הושקו בכמות מים זהה.

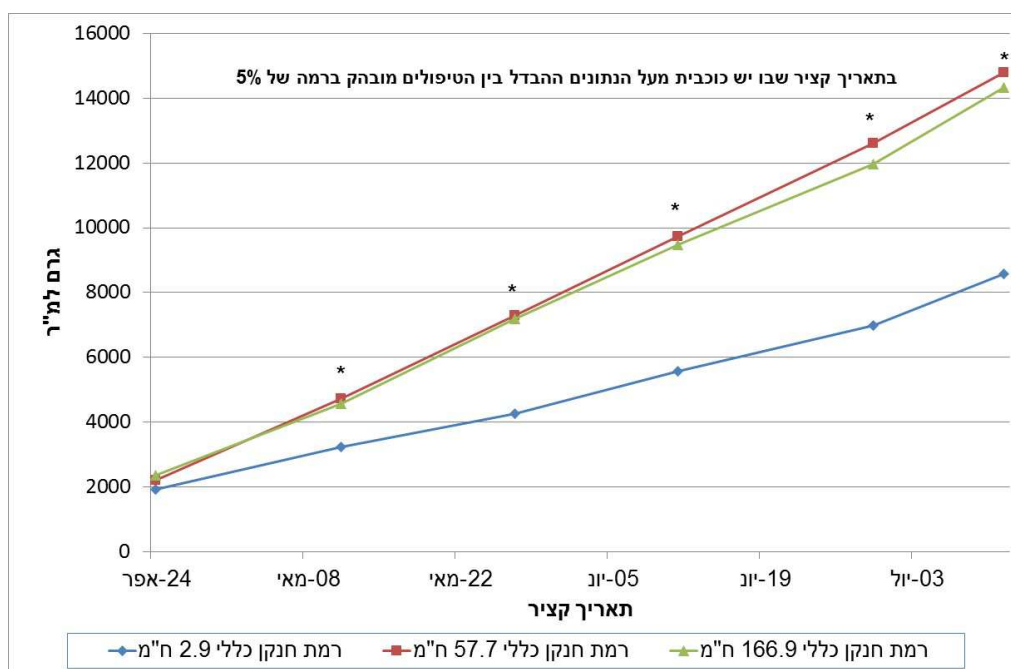
#### **טבלה 1. ריכוז ממוצע של יסודות הזנה במי הטפטפת בטיפולים השונים במהלך הניסוי**

אשלגן (מא"ק/ל')	זרחן (מ"ג לליטר)	ח. מינראלי (מ"ג לליטר)	ח. אמוניקאלי (מ"ג לליטר)	ח. חנקתי (מ"ג לליטר)	pH	מוליכות (דצ"י למ <sup>2</sup> )	טיפול
4.7	37.6	2.9	0.5	2.4	7.0	1.78	נמוך
4.1	23.4	57.7	2.7	55.0	7.2	1.76	בינוני
7.8	28.5	166.9	26.6	140.3	6.3	2.54	גבוה

עד סיום הניסוי בוצעו 6 קצירים. בכל קציר נמדד פוטנציאל יבול מ-1 מ"ר לכל חזרה. נשלחו מדגמים של אגדים משווקים לבדיקת רמת חנקן במעבדה ובמקביל בוצעה בדיקה בערכת שדה של חברת "אוריבה". לבדיקות ב-"אוריבה" נלקחו כמה פטוטרות מכל חזרה. כמו כן, הועברה מכל חזרה תוצרת ממוינת באריזה ליצוא לסימולציה למשלוח ולבדיקות חיי מדף.

יבול

באיור מס' 1 מרוכזים הנתונים של השפעת רמת ההזנה בחנקן על היבול הכללי של הבזיל. מאיור 1 ניתן ללמוד שבריכוז הנמוך של החנקן הייתה פגיעה מובהקת ביבול. לעומת זאת, ברמה של 60 מ"ג לק"ג חנקן התקבל יבול מלא, והעלייה לריכוז גבוה יותר לא תרמה לתוספת יבול.



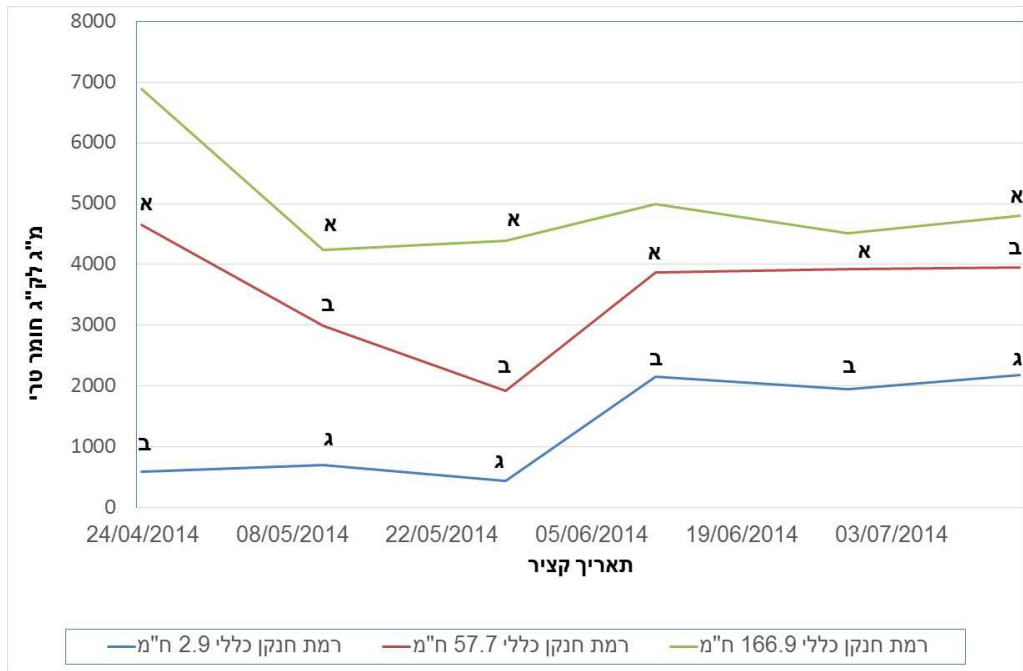
איור 1. השפעת רמת ההזנה בחנקן על היבול הכללי בגרם למ"ר

חיי מדף

חיי המדף של הבזיל נבדקו בארבעה קצירים. בקציר הראשון שנשלח למעבדה לבדיקת חיי המדף במינהל המחקר החקלאי התקבלה רמה גבוהה יותר של שחמת האמירים בטיפול שבו רמת החנקן הייתה נמוכה. בכל הקצירים האחרים לא נמצא הבדל מובהק בין הטיפולים. בסך הכול חיי המדף בכל הטיפולים היו טובים, ולא ניכר הבדל מובהק בין הטיפולים (נתונים לא מוצגים).

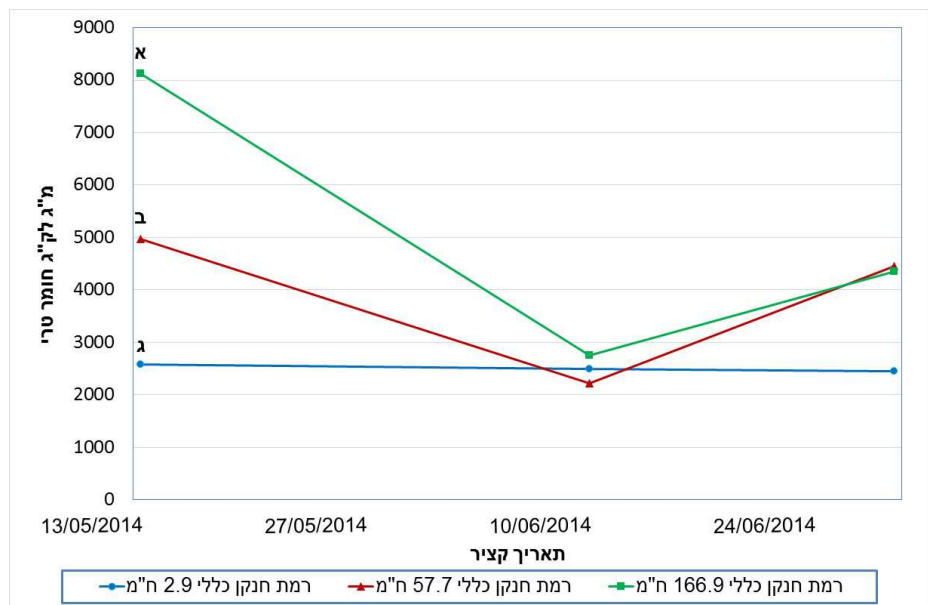
בדיקות עלים

באיור מס' 2 מרוכזים נתונים של השפעת רמת ההזנה בחנקן על רמת החנקן החנקתי בעלים במיצוי מימי (בדיקות מעבדת שירות שדה). מאיור 2 ניתן ללמוד שבמהלך תקופת הניסוי כולו נמצא הבדל מובהק בין הטיפולים ברמת החנקן החנקתי בעלים, בהתאם לרמת ההזנה בחנקן במי הטפטפת. בשלושה מהקצירים נמצא ככל שרמת החנקן במי הטפטפת הייתה גבוהה יותר - כך רמת החנקן החנקתי בעלים הייתה גבוהה יותר (מובהק סטטיסטית). לעומת זאת, בשלושה קצירים אחרים לא היה הבדל מובהק בין הטיפול שקיבל חנקן בריכוז 57.7 מ"ג לליטר לטיפול שקיבל חנקן בריכוז 166.9 מ"ג לליטר.



**איור 2. השפעת רמת ההזנה בחנקן על רמת החנקן החנקתי בעלים (מיצוי מימי)**  
\*אותיות שונות מצביעות על הבדל מובהק ברמה של 5%

באיור מס' 3 מרוכזים הנתונים של רמת החנקן החנקתי משלושה קצירים בבדיקות שבוצעו בערכת שדה (אוריבה). מאיור 3 ניתן ללמוד שבבדיקות שבוצעו ב"אוריבה" ניכר הבדל מובהק בין הטיפולים רק בקציר אחד מבין שלושת הקצירים שנבדקו. כמו כן, ניתן לראות שבשני הקצירים שבהם לא היה הבדל מובהק בין הטיפולים, לא נמצא כל הבדל ברור גם ביניהם. בקציר שבוצע ביוני הרמה של החנקן החנקתי בכל הטיפולים הייתה דומה ובקציר שבוצע ביולי היו הערכים בטיפולים שקיבלו 166.9 ו-57.7 מ"ג לליטר כמעט זהים.



**איור 3. השפעת רמת ההזנה בחנקן על רמת החנקן החנקתי בבדיקות בערכת שדה (אוריבה)**  
\*אותיות שונות מצביעות על הבדל מובהק ברמה של 5%

השפעת רמת החנקן החנקתי על היבול ועל איכות הבזיל נבדקה כבר בעבר בעבודות רבות, והיא חורגת ממסגרת העבודה הנוכחית. לכאורה, על פי העבודה הנוכחית, ניתן להסתפק בקיץ בחנקן כללי בריכוז 60 מ"ג לליטר. אך מעבודות אחרות עולה כי רמה זו - אין בה די. ייתכן שההבדל קשור גם בהבדל שיש בין גידול קיץ (הניסוי הנוכחי) לגידול חורף. הערכים הממוצעים של החנקן החנקתי בעלים במיצוי מימי נעו בסביבות 4000 מ"ג לק"ג ח"י. מהעבודה הנוכחית עולה כי אם רמת החנקן החנקתי תהיה נמוכה יותר, כדאי להעלות את רמת הדישון החנקתי לשם העלאת רמת היבול. אולם אם רמת החנקן החנקתי תהיה גבוהה יותר, אפשר להוריד את רמת ההזנה בחנקן כדי לחסוך בעלויות. מובן שכדי שהכתוב כאן יהפוך להמלצה מסודרת - יש לחזור על הניסוי גם בתנאים נוספים, כמו: גידול בקרקע, גידול בעונות שנה אחרות ואף חזרה על הניסוי הנוכחי באותם תנאים. בניסוי הנוכחי תוצאות המעקב בעזרת "אוריבה" לא היו עקביות. נראה שהסיבה לכך קשורה לצורת הדיגום של העלים בבדיקה ב"אוריבה". העבודה ב"אוריבה" נוחה מאוד ומאפשרת תיקון מידי ללא צורך בהמתנה ימים אחדים לקבלת תוצאות מעבדה. לכן מומלץ להמשיך ולנסות לכייל את העבודה ב"אוריבה" בגידול הבזיל.