

השפעת עקת מים ודשן על התפתחותן של כנימות עלה

חיים ראובני ועמוס נאור

תקציר

על רקע הגישה לפיתוח ממשק גידול ידידותי והפחתת השימוש בתכשירי הדברה נבחנים שיטות ואמצעים טבעיים ואגרו-טכניים להפחית את אוכלוסיית המזיקים בעצי פרי. כנימות עלה ידועות בהשפעתם הרעה על התפתחות הצימוח הצעיר בעץ וכווקטור להעברת גורמי מחלה. במחקר זה נבדקה השפעת מנות מים שונות, עם ובלי דשן חנקני, על התפתחות כנימת עלה התפוח הירוקה *Aphis pomi*, במערכת של שתילי תפוח בעציצים. נמצא שעצים שלא קיבלו דשן חנקני ועצים עם מנת מים נמוכה (25%) שקיבלו דשן חנקני התפתחו פחות טוב בהשוואה לעצים שקיבלו דשן ומנות מים בטווח של 50-100%. בעצים אלו התפתח צימוח רציף במשך כל העונה ועליו התפתחו כנימות עלה. אוכלוסיית הכנימות הושפעה גם מגורמים נוספים, כגון: אויבים טבעיים ושינויים המאפיינים את מחזור החיים. כדי לדייק בבחינת השפעת מנת המים והדשן על התפתחות הכנימות צריך למזער את הגורמים הנוספים המשפיעים על התפתחותה. מחקר זה ומחקרים דומים יכולים להוביל לשינוי ממשק ההדברה של מוצצי עלווה וראוי להמשיך בתהליך הפיתוח במטרה לצמצם את השימוש בתכשירים, כחלק מגישת החקלאות המודרנית.

מבוא

כנימות עלה פוגעות בהתפתחות הצימוח הצעיר בעצי פרי וידועות גם כווקטור להעברת גורמי מחלה, בין היתר, הוירוס הגורם למחלת השרקה בגלעיניים. הכנימות ידועות בהעדפתן את העלים בצימוח הצעיר בעץ, בו הרכב הנוטריינטים שונה מזה שבעלים וותיקים. ייתכן שניתן להשפיע על התפתחותן על ידי הבנת הגורמים המועדפים עליהן בצמח.

על רקע הצמצום בשימוש בתכשירי הדברה וחשיבותן של הכנימות כגורמי נזק וכווקטור להעברת גורמי מחלה נבדקה, במחקר זה, השפעת עקת המים והדשן על התפתחותן של כנימות עלה. המחקר התמקד בכנימת התפוח הירוקה, המתפתחת על עצי תפוח, כמודל להבנת הגורמים היכולים להשפיע על התפתחותה.

מטרת המחקר

קביעת השפעת ממשק ההשקיה והדשן על התפתחות האוכלוסייה של כנימת התפוח ירוקה *Aphis pomi*.

חומרים ושיטות

הניסוי נערך בשתילי תפוח (זן זהוב, כנה 106) בגיל שנה שניטעו בקיץ 2012 בעציצים של 100 ליטר. החל מאביב 2013 טופלו העצים בארבע מנות מים שונות (25%, 50%, 75% ו-100%) עם וללא דשן חנקני (21% Ammonium Nitrate). סך שמונה טיפולים בחמש חזרות במבנה של בלוקים באקראי. מנת המים של 100% נקבעה לפי ממוצע המים העודפים בעזרת שלושה-חמישה ליזמטרים. בטיפולים עם הדשן נקבעה כמות אחידה של 1 גרם לעץ בכל מנת השקיה. בחודשי

האביב בעונת 2014 נערכו מדידות לקביעת השפעת הטיפולים על אורך הצימוח וצפיפות הכנימות בצימוח. לצורך זה כויס ענף אחד בכל עץ ברשת חרקים (50 מש) כדי להגביל, בין היתר, כניסה של אויבים טבעיים היכולים להשפיע על התפתחות הכנימות. הענף כויס לאחר שהתיישבו על העלים הצעירים כנימות באופן טבעי. אחת לשבוע הוסר הכויס ונמדד אורך הצימוח וצפיפות הכנימות לפי מפתח הדירוג הבא - 0: אין כנימות, 1: 1-5 כנימות לצימוח, 2: 6-25 כנימות, 3: 26-125 כנימות, 4: 126-625 כנימות, 5: מעל 626 כנימות לצימוח. כמו כן, נערכו מדידות לקביעת רמת החנקן בעלים ולצורך זה נאספו 15 עלים מכל חזרה ונשלחו למעבדה לאנליזה של ריכוז החנקן הכללי. העלים נקטמו ללא הפטוטרת מחלקו העליון של הצימוח הצעיר. בנוסף, כדי לאמוד את השפעת הטיפולים על התפתחות העץ, נספרו הענפים שהתפתחו בכל עץ ועובי הגזע בסוף תקופת המחקר בהשוואה לעובי הגזע במועד הנטיעה.

תוצאות ודין

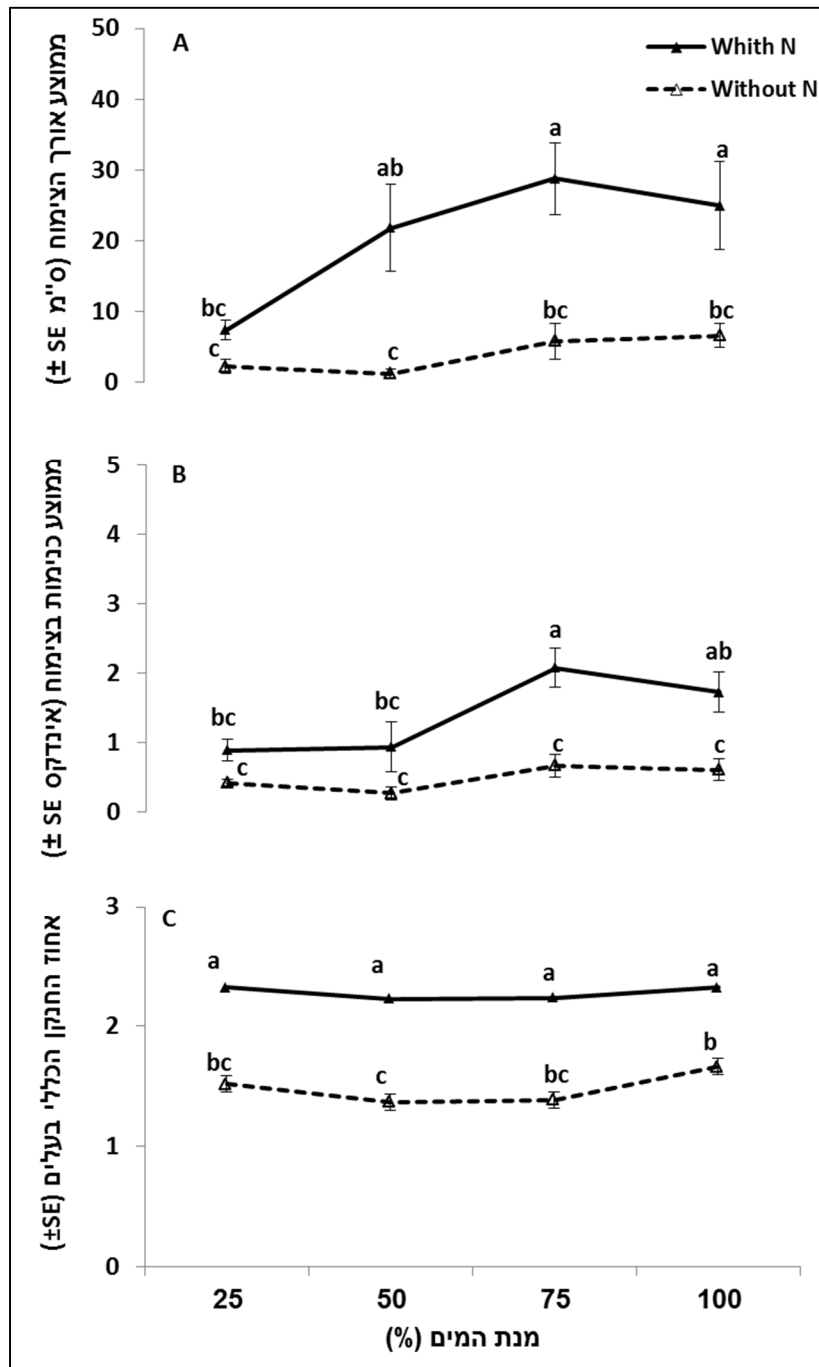
אורך הצימוח הגדול ביותר ומספר הכנימות הגדול ביותר התקבל בעצים שקיבלו דשן ומנת מים גבוהה מ- 75% (איור 1A,B). אחוז החנקן בעלים בעצים שקיבלו דשן, בטיפולים עם מנות מים שונות, היה בממוצע עונתי 2.3% לעומת שיעור נמוך מ- 1.7% בעצים שלא קיבלו דשן (איור 1C). התפתחות הצימוח בעצים שקיבלו דשן בטיפולים עם מנות מים שמעל 50% היתה רציפה עד חודש ספטמבר, בעוד שבכל יתר הטיפולים נמשכה התפתחות הצימוח עד חודש מאי בלבד (איור 2B). הכנימות התפתחו על העלים הצעירים בלבד ולא נמצאו על עצים שבהם נעצר הצימוח. שיא אוכלוסיית הכנימות, בכל הטיפולים, היה בחודשי האביב, אפריל ומאי (איור 2A). החל ממחצית חודש מאי התקבלה ירידה באוכלוסיית הכנימות גם בטיפולים שבהם היה צימוח צעיר רציף (טיפולים עם דשן ומנות מים מעל 75%) וייתכן שהדבר נובע מהשפעתם של גורמים נוספים (כגון: אויבים טבעיים, אקלים, מחזור החיים של הכנימה). הענפים שנדגמו היו מכויסים וזאת, בין היתר, כדי להגביל כניסת אויבים טבעיים. ברוב המקרים, לא נמצאו אויבים טבעיים על הענף ובמקרים בודדים שבהם נמצאו, בעיקר מושיות (*Coccinella septempunctata*), הן הורחקו. לא מן הנמנע שהיתה לנוכחות המושיות השפעה על התפתחות הכנימות. כמו כן, ייתכן שהתפתחות הכנימות הושפעה גם ממיקרו-אקלים שנוצר כתוצאה מכויס הענף עם רשת. נציין, שלכנימות יש שני מופעים, כנימות מכונפות ושאינן מכונפות. הנתונים מתייחסים לכנימות לא מכונפות שנמצאו על העלים. יחד עם זאת, הירידה במספרן של הכנימות הלא מכונפות לא התבטא בעלייה במספר הכנימות המכונפות ומספרן של אלו האחרונות היה זניח. לאחר מחצית חודש מאי נמצאו כנימות רק בטיפולים שבהם התפתח צימוח צעיר ובעיקר באלו שקיבלו דשן עם מנות מים של 75-100% (איור 2A).

לפי נתונים אלו נראה שהגורם העיקרי לעצירת הצימוח בטיפולים שקיבלו דשן היה מנת מים נמוכה מ- 50% והגורם העיקרי לעצירת הצימוח בעצים שלא קיבלו דשן היה מחסור בחנקן. ביטוי נוסף להשפעת החנקן על התפתחות העץ נמצא גם במספר הענפים הכללי ובעובי הגזע בעצים שקיבלו דשן חנקני לעומת עצים שלא קיבלו (איור 3A,B). לא נמצא הבדל בהתפתחות העץ (אורך הצימוח, מספר הענפים, עובי הגזע), בעצים עם דשן ומנות מים מעל 50% וייתכן שניתן להפחית את כמות המים לטווח של 50-75% מבלי לפגוע בגודל העץ.

בתחילת הבלבוב, החל מחודש אפריל, התפתח צימוח צעיר בכל הטיפולים וכך גם אוכלוסיית הכנימות. התפתחות הצימוח בתקופה זאת, בעצים שלא קיבלו דשן, קשורה כנראה לזמינות חנקן בשלד העץ ובקרקע בעציץ. העובדה שללא חנקן הצימוח נעצר וכאשר אין עלים צעירים אין כנימות, מצביעה על חשיבות החנקן ועל תפקידם של העלים הצעירים כגורם התורם להתפתחות הכנימות. ייתכן שרקמת העלה הצעירה מאפשרת לכנימה להחדיר את איבר המציצה לעלה בהתנגדות נמוכה יותר בהשוואה לעלה בוגר.

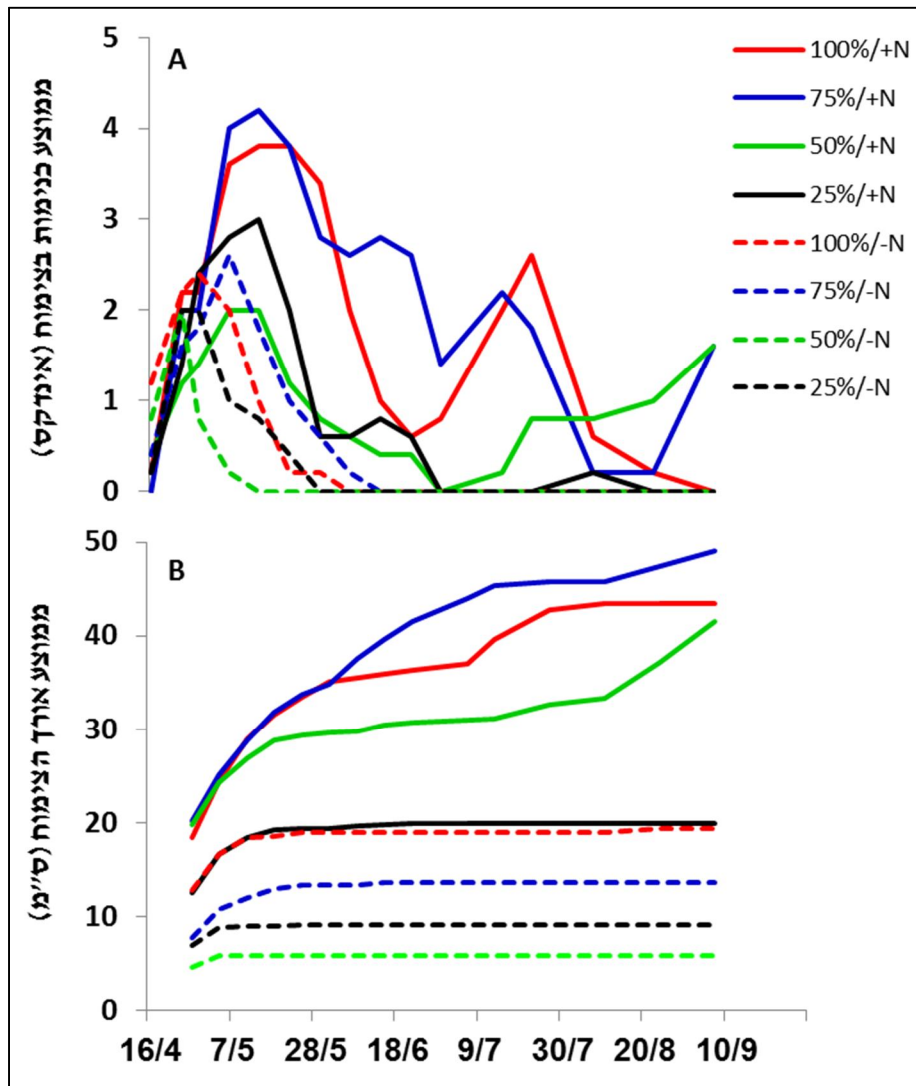
סיכום

מחקר זה התמקד בבדיקת השפעת מנת מים ודשן חנקני על התפתחותה של כנימת עלה התפוח הירוקה *A. pomi*, כחלק ממערכת הבוחנת שימוש באמצעים טבעיים ואגרו-טכניים שמטרתה להגביל את התפתחותם של מזיקים בעצי פרי. עצים שלא קיבלו דשן חנקני ועצים עם מנת מים נמוכה (25%) שקיבלו דשן חנקני התפתחו פחות טוב בהשוואה לעצים שקיבלו דשן ומנות מים של 50-100%. באלו האחרונים התפתח צימוח צעיר רציף במשך כל העונה ועליו התפתחה גם אוכלוסיית הכנימות באופן טבעי. התקבלה מגמה כללית המצביעה על חשיבות הדשן החנקני להתפתחות העץ ותרומתו להופעת הצימוח הצעיר והכנימות. יחד עם זאת, המדידה הרציפה לאורך כל העונה ממסכת במידה מסוימת על הדיוק שניתן להשיג על השפעתם של הטיפולים על התפתחות הכנימה. שכן, קיימים גורמים נוספים המשפיעים על התפתחותה, כגון: אויבים טבעיים, אקלים ושינויים במחזור החיים. ניתן למזער, במידה מסוימת, את השפעתם של גורמים אלו ואחרים על ידי אכלוס יזום של העלים הצעירים בענף מכויס עם כנימות בגיל ומספר ידוע ומעקב אחר ההתפתחות בפרק זמן קצוב. סביר להניח שמעקב בשיטה זאת יקטין את השפעתם של חלק מהגורמים לעיל וייתכן שחזרה על המדידה מספר פעמים בעונה תאפשר לקבל מדדים מדויקים יותר. כמו כן, כדי ללמוד טוב יותר על השפעת הדשן על התפתחות הכנימות נדרש לקבוע רמות דשן שונות על רקע טיפול עם מנת מים קבועה.



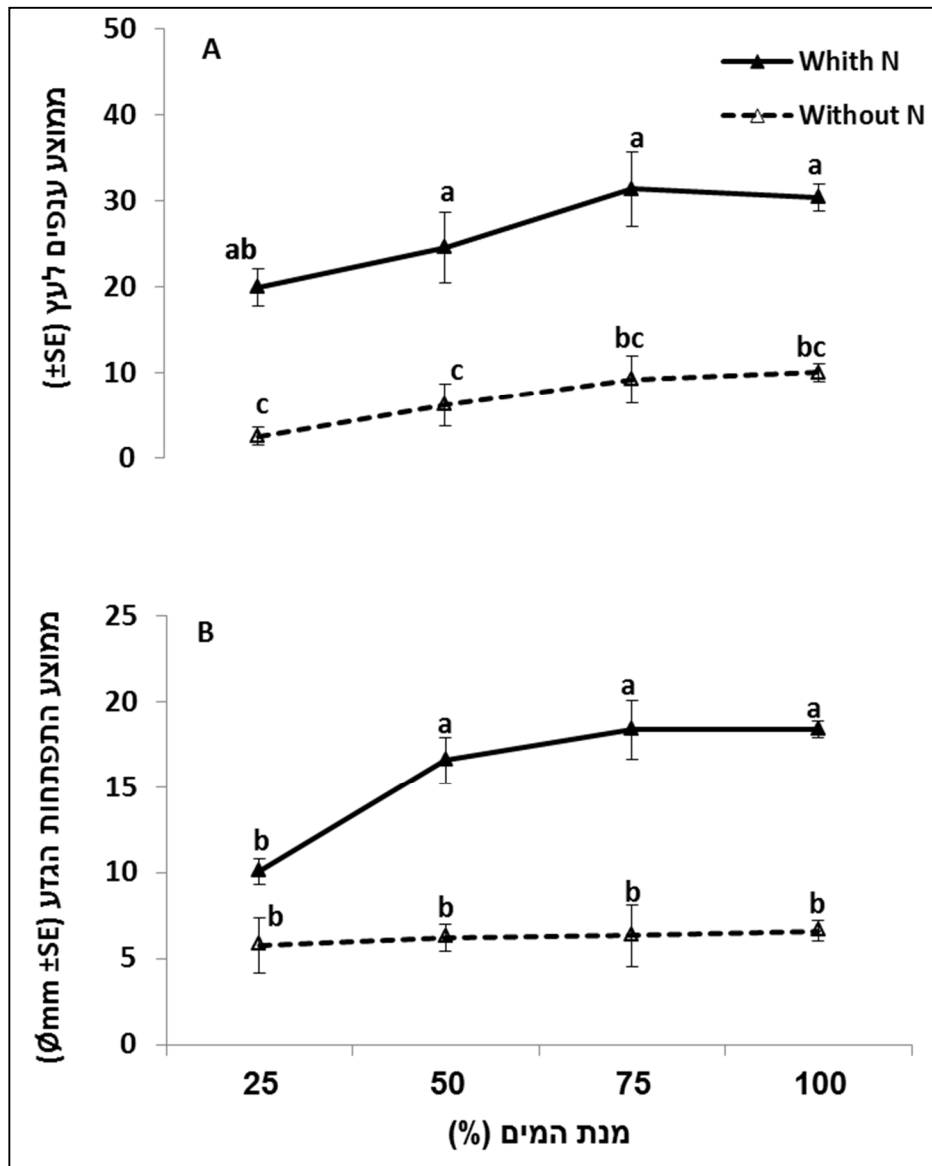
איור 1. אורך הצימוח (ממוצע ±SE) (A), ממוצע צפיפות הכנימות לצימוח (אינדקס ±SE) (B) ואחוז החנקן הכללי בעלים (±SE) (C), בטיפולים עם מנות המים השונות עם וללא תוספת דשן חנקני.

הנתונים הם ממוצע עונתי (אפריל-ספטמבר) של חמישה ענפים מכויסים שנדגמו בכל טיפול (N=5). המפתח לאינדקס כנימות בצימוח- 0: אין כנימות, 1: 1-5 כנימות לצימוח, 2: 6-25 כנימות, 3: 26-125 כנימות, 4: 126-625 כנימות, 5: מעל 626 כנימות לצימוח. נתוני החנקן הם ממוצע עונתי של 15 עלים צעירים שנדגמו מכל חזרה אחת לחודש, בתקופה אפריל-ספטמבר. אותיות לועזיות שונות מצביעות על הבדלים מובהקים בממוצעים בתוך הטיפולים עם מנות המים השונות ובין הטיפולים עם וללא דשן חנקני, לפי מבחן Tukey ברמת מובהקות $P < 0.05$.



איור 2. ממוצע כנימות בצימוח (אינדקס) (A) וממוצע אורך הצימוח (ס"מ) (B) בטיפולים עם מנות המים השונות (25-100%) עם תוספת דשן חנקני (+N) וללא דשן (-N).

הנתונים הם ממוצע של חמישה ענפים מכויסים בכל טיפול (N=5). המפתח לאינדקס כנימות בצימוח- 0: אין כנימות, 1: 1-5 כנימות לצימוח, 2: 6-25 כנימות, 3: 26-125 כנימות, 4: 126-625 כנימות, 5: מעל 626 כנימות לצימוח.



איור 3. מספר הענפים לעץ (ממוצע ±SE) (A), ושיעור הגידול בקוטר הגזע (מ"מ ±SE) (B), בטיפולים עם מנות המים השונות עם וללא תוספת דשן חנקני.

הנתונים הם ממוצע של חמישה עצים בכל טיפול (N=5). שיעור הגידול בקוטר הגזע מחושב לפי ההפרש שבין מועד תום הטיפולים (ספטמבר 2014) לבין מועד תחילת הטיפולים (ספטמבר 2012). אותיות לועזיות שונות מצביעות על הבדלים מובהקים בממוצעים בתוך הטיפולים עם מנות המים השונות ובין הטיפולים עם וללא דשן חנקני, לפי מבחן Tukey ברמת מובהקות $P < 0.05$.