

תצפית צינון התנדפותי בפלפל סתווי בערבה התיכונה 2021-2022

יצחק אסקירה - מיקור חוץ משרד החקלאות
ניר ברהולץ - מועצת הצמחים
דוד סילברמן ועדי סויסה - שה"מ משרד החקלאות ופיתוח הכפר
יורם צביאלי - מופ ערבה תיכונה וצפוני תמר

תקציר

הקדמת ניבה בעונת הסתיו בתנאי הערבה בבתי צמיחה לא מבוקרים הינה אתגר מורכב בגלל תנאי האקלים הקשים באזור, טמפרטורות יום ולילה גבוהות ולחות נמוכה. מרכיב קושי נוסף הוא תקופת הסניטציה בחודשים יוני יולי הדורשים שימוש ברשתות 50 מש או כיסוי ביריעות פלסטיק בעת הגידול. בעונת 2021-2022 בוצעה תצפית בגידול פלפל בשתילה מוקדמת, במושב צופר בשותפות שאבי (גיבורי ודואק), בתחילת חודש יולי במבנה עם צינון התנדפותי בעזרת מערפלים ושימוש במים מותפלים. הצינון בוצע בשעות היום והלילה בהתאם לתנאי האקלים שנוטרו ברציפות. צינון החממה אפשר הפחתה משמעותית הן בטמפרטורות היום והן בטמפרטורות הלילה, 5-7 ו 2-3 מעלות בהתאמה. התצפית בוצעה בחממה בשטח כולל של 20 דונם שחלקה היה מכוסה ביריעות פלסטיק בגג וחלקה ברשת חרקים (17 מש). בטיפול המצונן תחת יריעות הפלסטיק התקבלה הבכרה משמעותית ביבול בהשוואה לביקורת, תוספת יבול של כ 30%, מספר פירות גבוה יותר ומשקל פרי גבוה יותר, 180 גרם ממוצע בהשוואה ל 140 גרם בביקורת. צריכת המים הממוצעת לצינון לדונם הייתה כ 300 קוב שקוזה בצריכת מים נמוכה יותר בשטח המצונן.

מבוא

גידול פלפל לשוק המקומי ולייצוא בעונת החורף והאביב מתבצעות ברובן לאורך השבר הסורי אפריקאי תחת בתי צמיחה מסוגים שונים בהם מנהרות, חממות ובתי רשת. שתילות הסתיו מתחילות במחצית יולי, עם סיום תקופת הסניטציה, ונמשכות באופן רציף עד מחצית חודש אוגוסט ולעיתים מעבר לכך. הקדמת שתילות למחצית השנייה של חודש יוני או תחילת חודש יולי להקדמת הניבה הסתוית (סוף ספטמבר תחילת אוקטובר), אך חופפת את תקופת הסניטציה בה חייבים לגדל במבנים סגורים ברשתות 50 מש או שימוש ביריעות פלסטיק במעטפת המבנה. תנאי גידול אלה קשים ומחייבים בחינת פתרונות כגון (עומסי חום גבוהים ביום ובלילה), התקנת מערכות להפחתת עומסי חום להקלה ושיפור תנאי הגידול.

שימוש במזרון לח או תחליף למזרון לח (מזרון לח מבוסס רשתות הצללה, נבחן בעבר (אסקירה וחוב', 2007) בערבה התיכונה בגידול פלפל סתווי. מערכת צינון התנדפותי בערפול בלחץ גבוה נבחנה גם כן בערבה בין השנים 1998-2000 (ארבל וחוב', 2000). נמצא שפוטנציאל הצינון בערבה, הנובע מתנאי לחות יחסית נמוכה בחודשי הקיץ (10-20%) מאפשר הפחתת טמפרטורה משמעותית בחממה (6-10 מעלות) ומקנה תנאי גידול נוחים. מערכת ערפול בלחץ נמוך הפועלת על רקע אוורור טבעי הפחיתה את הטמפרטורה בבית רשת בלמעלה מ 5 מעלות והפחיתה את עקת החום בעגבניות בחודשים יולי-אוגוסט באזור הבשור (הראל וחוב' 2013).

מערכות ערפול בלחץ נמוך נכנסו לשימוש בשנים האחרונות בבתי צמיחה שונים, בעיקר להעלאת הלחות. שימוש במערכות אלה בערבה דורש שיפור איכות המים והתקנת מתקן התפלה מתאים על מנת למנוע נזקי המלחה ישירים לצמחים.

בערבה מקובלת שתילה של פלפל בעונת הסתיו תחת רשת חרקים בצפיפות של 25 מש.

בניסוי/תצפית זו במשק מסחרי במושב צופר בערבה נבחנה השפעת שתילת פלפל תחת יריעות פלסטיק או רשת 50 מש בתחילת הגידול ולאחר מכן רשת 17 מש עם וללא צינן התנדפותי בתחילת חודש יולי (6.7.2021).

בתצפית ראשונית זו נבחנה מערכת ערפול בספיקה נמוכה שהותקנה בתוך המבנה מעל הגידול. על מנת להתמודד עם איכות המים הנמוכה (3-2.8 מילימוס) הותקנה מערכת התפלת המים. כיוון שהצינן נעשה בתנאי אוורור פתוחים (תנאים לא מבוקרים) בהשוואה למערכות צינן סגורות ומבוקרות (בדומה למזרון לח) הפעלת המערכת הותאמה באופן ידני בהתאם לתנאי האקלים בסביבה וצרכי הצמח המשתנים.

מטרת המחקר

השפעת הצינן ההתנדפותי בלחץ נמוך ומים מותפלים על יבול ואיכות פרי הפלפל בערבה התיכונה בשתילה סתוית מוקדמת לשוק המקומי וליצוא.

שיטות וחומרים

הניסוי בוצע במושב צופר משק שותפות שאבי בחממה בגודל של 20 דונם שהינה הכלאה בין שני סוגי מבנים (דגם שייך במפתח 6.40, 16 מפתחים (שדה 3) וחממה דגם ערבה במפתח 8 מ' סה"כ 8 מפתחים (שדה 4) אורך כולל של המבנה 96 מ' ורוחבו 166.4 מ'. החממה ממוקמת בחלקות הדרום מזרחיות של מושב צופר על שפת נחל ערבה. האזור מאופיין בקרקע חולית קלה. הגידול והזן: פלפל זן קנון (7158) (זרעים גדרה) אשר גדל בהדליה ספרדית (שתי שורות בערוגה), בעומד 3300 צמחים לדונם, כמקובל באזור.

תאריך שתילה: 06/07/2021

התצפית בוצעה בין חודש אוקטובר 2021 לחודש אפריל 2022.

טיפולים

שם הטיפול	פירוט הטיפול
רשת	כיסוי רשת 17 מש
צינן רשת	כיסוי רשת 17 מש + צינן
צינן פלסטיק	כיסוי פלסטיק + צינן

סוג המבנה והכיסויים

תאריך	כיסוי	הערות
6/7-13/7	(1) רשת 50 מש+רשת 17 מש+ רשת צל 40% חיצונית (2) רשת 50 מש + פלסטיק + רשת צל 40% חיצונית	נשתל בתקופת הסניטציה תחת כיסוי 50 מש
13/7-6/8	(1) רשת 17 מש + רשת צל 40% חיצונית (2) פלסטיק + רשת צל 40% חיצונית	
08/21-2/22	הורדת רשת צל	
2/22-4/22	החזרת רשת צל	

שתילת הפלפל החלה בתוך תקופת הסניטציה תחת רשת 50 מש בכל מעטפת המבנה. עם סיום הסניטציה הוסרה רשת ה 50 מש ונותרו שני סוגי כיסויים פלסטיק ורשת 17 מש. הסיבה לשימוש בשני סוגי כיסוי באותו מבנה נובעת מכך שהפלסטיק נותר מעונה קודמת. היכן שהפלסטיק עף/נקרע הוא הוחלף ברשת 17 מש. לאחר 30 יום משתילה הוסרה רשת הצל ונפרסה שוב באביב. מערכת הצינור התנדפותי: מערכת הערפול בספיקה של 22 ל/ש (5.5*4 ל/ש) של חברת נטפים הותקנה בגובה של 2.5 בהתאם להנחיות החברה, שתי שלוחות למפתח בהצבה של 3*3 הערפול בוצע בכל שעות היממה, יום ולילה בהתאם לצורך ותנאי הסביבה שבוקרו בעזרת מכשירי גרופיט שניטרו באופן רציף את תנאי האקלים בחממה. הצינור היממתי נחלק לשלושה סגמנטים: שעות הבוקר 07:00-10:00, 16:00-10:00, 16:00-07:00. הערפול פעל כל 10 דקות למשך 7 שניות ולאחר מכן כל דקה למשך 6 שניות. סה"כ כמות המים לדונם ליום הייתה כ-3 קוב (מגבלת המערכת שמייצרת מים מותפלים). תדירות הערפול ומשך זמן ההפעלה שונה מספר פעמים במהלך העונה בהתאם להתפתחויות הגידוליות ומעקב אחר מערכת איסוף הנתונים – גרופיט: ניטור הצינור החל בתחילת חודש אוקטובר. הערפול הופסק לקראת סוף חודש אוקטובר.

ניטור מזדים אקלימיים

הניטור האקלימי בוצע בעזרת 3 חיישני גרופיט המודד באופן רציף קרינה (נקודתית W/M^2) ואינטגרל קרינה יומי (MJ), טמפרטורה, לחות יחסית, מתח מים בקרקע ואופוטורנספירציה (ET).

החיישנים הוצבו ב 3 טיפולים/אזורים:

1)אזור מצונן עם כיסוי פלסטיק

2)אזור מצונן עם כיסוי רשת,

3)אזור לא מצונן עם כיסוי רשת.

איסוף נתוני יבול

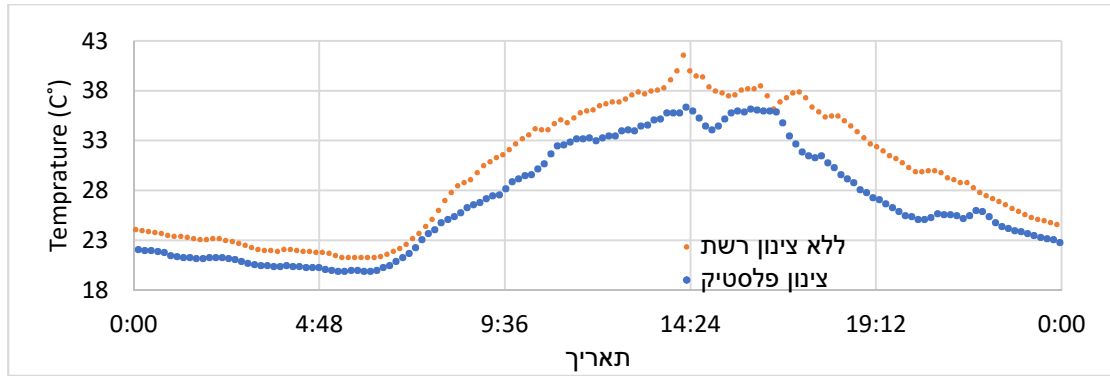
במהלך העונה בוצע קטיף שבועי בסתיו ובאביב, דו-שבועי בחורף. סה"כ בוצעו 14 קטיפים בין החודשים אוקטובר – אפריל.

הקטיף בוצע בחלקות דגימה באורך 3 מטר (8 צמחים*2 שורות), בכל טיפול 4 חזרות באקראי. יבולי החלקות נשקלו ונספרו הפירות.

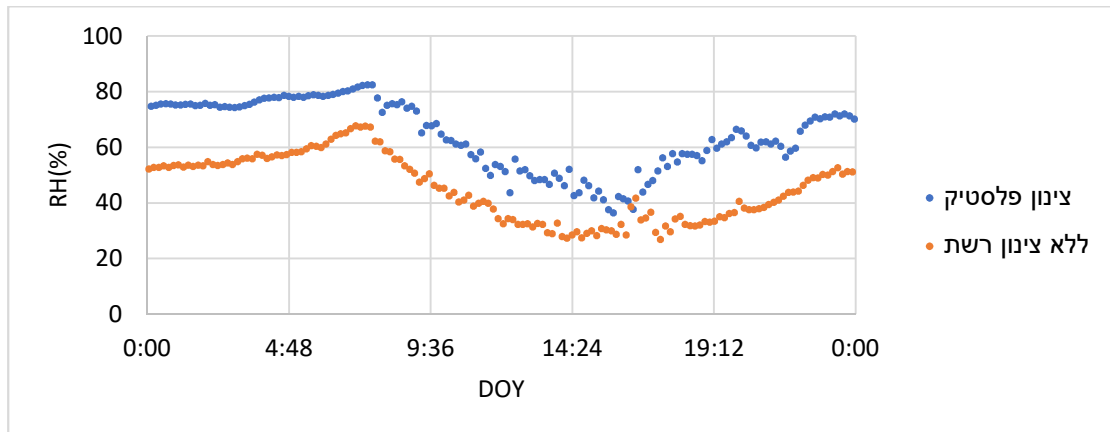
תוצאות

מיקרו-מטארולוגיה:

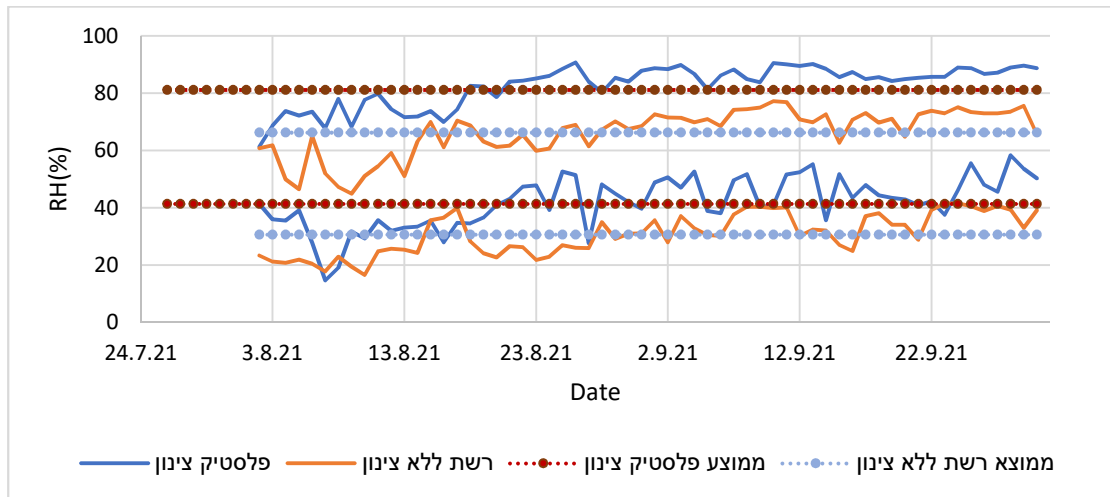
איורים 1-4 מציגים את מדידות הטמפרטורה והלחות במהלך היממה ולאורך התקופה בחודשים יולי לאוקטובר. טמפרטורת הלילה המינימלית הממוצעת שנמדדה תחת יריעת הפלסטיק מצונן הייתה נמוכה בממוצע ב 2 מעלות בהשוואה לחלק הלא מצונן. טמפרטורות המקסימום היומיות בחלק המצונן היה נמוך בכ 5-6 מעלות בממוצע בהשוואה לביקורת הלא מצוננת. בשקלול יומי, הפרשי הטמפרטורה יום/לילה בחלק המצונן היה נמוך בכ 7 מעלות בהשוואה לביקורת הלא מצוננת. הערפול תרם להעלאת הלחות היחסית ביום בכ 10% (28-36%) ובלילה ב 15% (68-82%) בהתאמה, בחלק המצונן בהשוואה לביקורת הלא מצוננת.



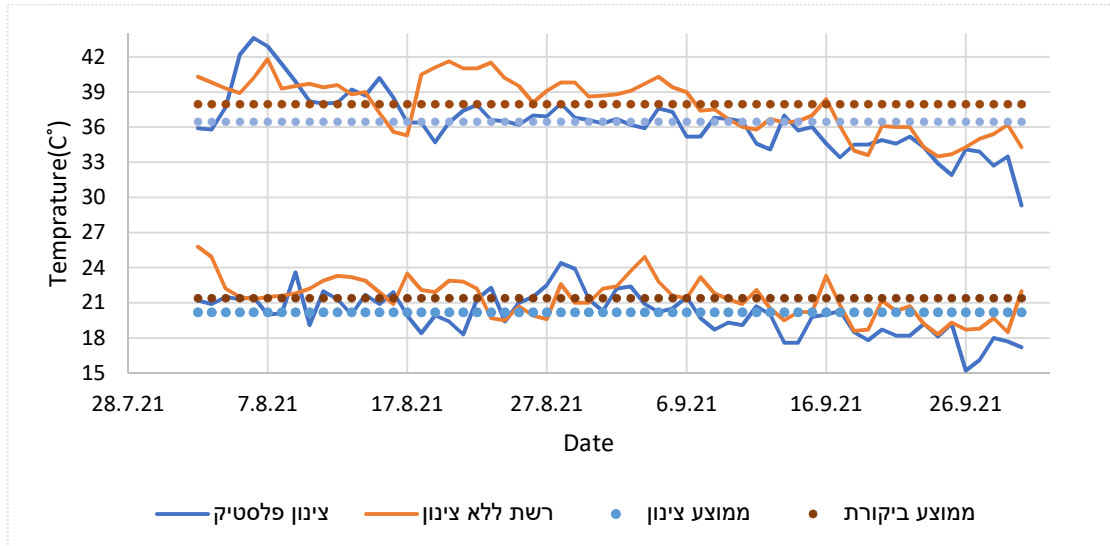
איור 1. השפעת הצינון על הטמפרטורה בטיפולים, מהלך יומי בתאריך 18/8/2021



איור 2. השפעת הצינון על הלחות היחסית מהלך יומי בתאריך 18/8/2021



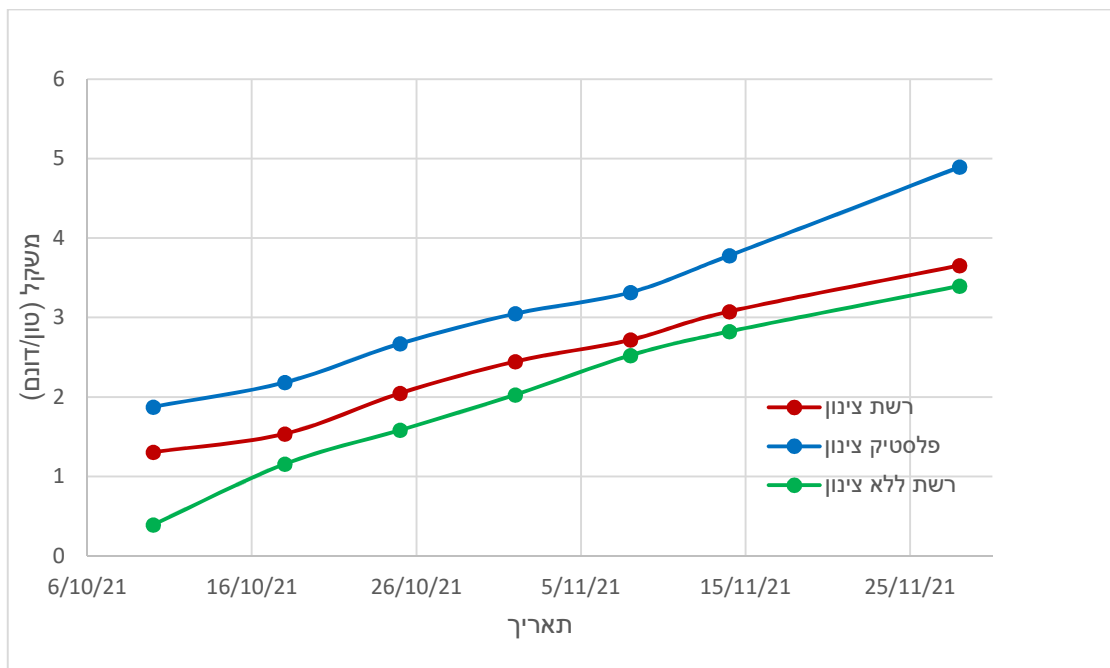
איור 3. השפעת הצינון על הלחות המקסימלית והמינימלית במהלך החודשים אוגוסט ספטמבר 2021



איור 4. השפעת הצינון על טמפרטורות המקסימום והמינימום במהלך החודשים אוגוסט ספטמבר 2021

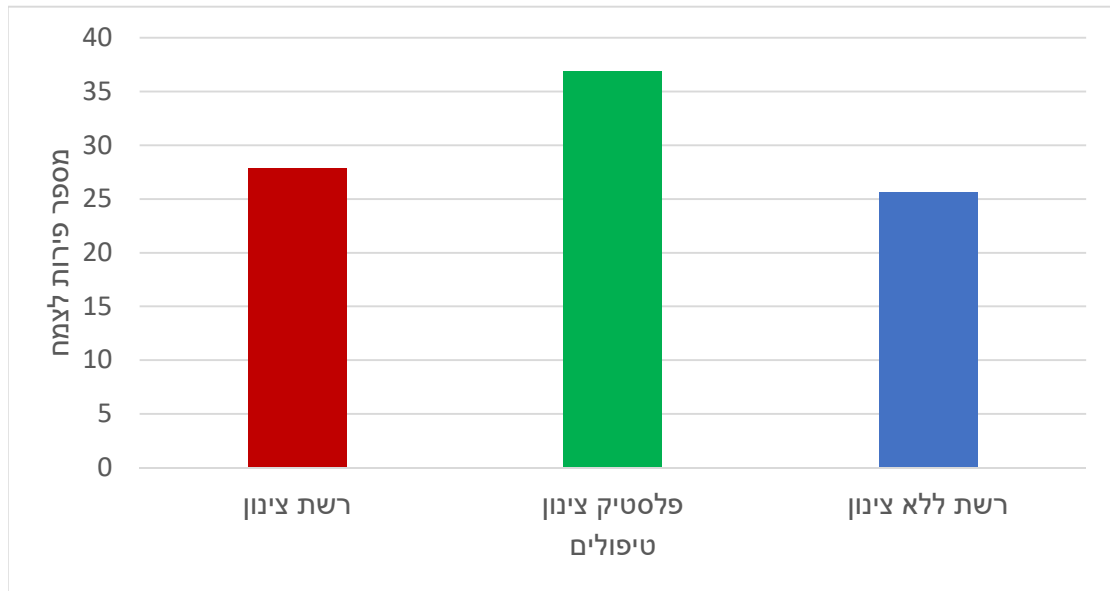
יבול

התוצאות המובאות הינן של תצפית ללא חזרות, ללא בחינה סטטיסטית בין הטיפולים. הצינון ההתנדפותי תרם לעליה של למעלה מ 30% ביבול הבכיר תחת פלסטיק מצונן בהשוואה לגידול תחת רשת חרקים עם צינון וכ 40% תוספת בהשוואה לגידול תחת רשת ללא צינון התנדפותי (איור 5). כאן יש לציין שבהמשך העונה פערי היבול הצטמצמו. עקב ריבוי מזיקים באביב הוחלט לסיים את התצפית בחודש אפריל ולא לבחון את השפעת הצינון במעבר מהחורף לקיץ.

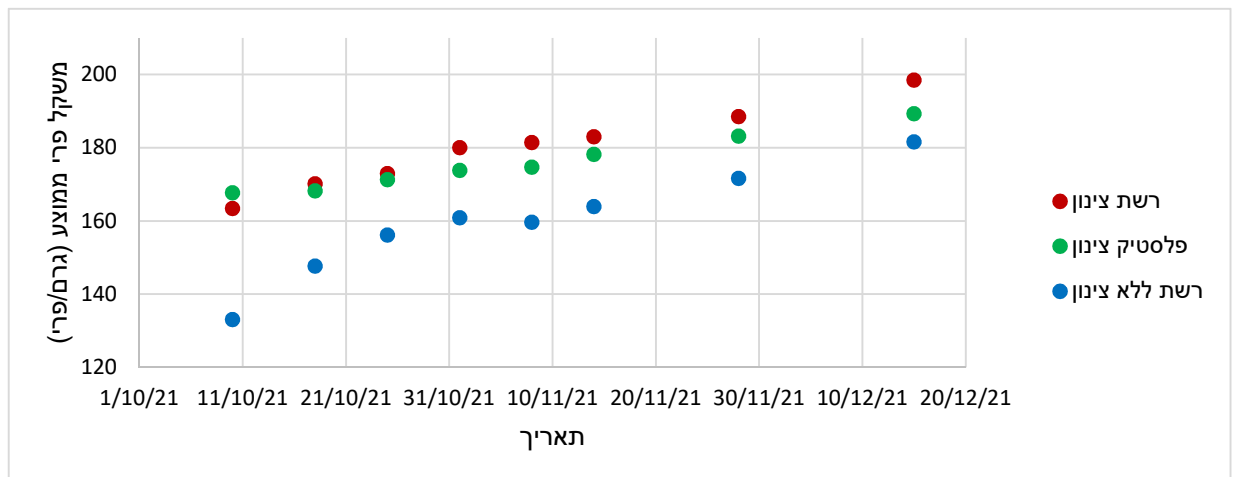


איור 5. השפעת טיפולי צינון תחת רשת ותחת פלסטיק בהשוואה לביקורת לא מצוננת על יבול הפלפל בחודשי ההנבה המוקדמים אוקטובר – דצמבר.

לצינון הייתה תרומה גדולה לשיפור המשקל הממוצע של הפרי ומכאן תרומתו לשיפור איכות הפלפל בסתיו הידוע באיכותו הנמוכה (דופן דקה ומשקל פרי נמוך). משקל הפרי המצונן היה גבוה בכ 20 גרם בהשוואה לפרי הביקורת הלא מצוננת (איור 6). לצינון תחת פלסטיק הייתה התרומה הגבוה ביותר אך גם לצינון תחת רשת הייתה תרומה גבוהה. התרומה הכוללת ביבול הייתה שילוב של קבלת מספר פירות גבוה יותר ופרי כבד יותר בטיפולים המצוננים בהשוואה לביקורת הלא מצוננת (איור 7).



איור 6. השפעת טיפולי הצינון על מספר הפירות לצמח בחודשים אוקטובר-דצמבר



איור 7. השפעת טיפולי הצינון על משקל הפרי הממוצע לאורך העונה

דיון ומסקנות

צינון התנדפותי בעזרת מערפלים בלחץ נמוך הפועלים על מים מותפלים תרמו להעלאת היבול הסתווי בפלפל סתווי בערבה התיכונה ושיפרו באופן ניכר את איכות הפלפל. הצינון ההתנדפותי הוריד את טמפרטורת היום ב 5-7 מעלות בממוצע ובכ 2 מעלות בשעות הלילה ובסה"כ צמצם את הפרשי טמפי' יום לילה בעד 9 מעלות תחת פלסטיק + צינון בהשוואה לביקורת לא מצוננת (כיסוי רשת). הערפול תרם להעלאת הלחות היחסית ב-10% עד 15% ביום ובליילה בהתאמה.

שיפור תנאי האקלים בחממה ע"י הורדת הטמפרטורות ועליה בלחות הביאו לעליה ביבול הבכיר בכ 40% בהשוואה לביקורת ועליה ניכרת בגודל הפרי הממוצע (תוספת של כ 20 גרם לפרי) בהשוואה לביקורת הלא מצוננת. ההפרש הזה שינה את ההגדרה של הפרי מפרי לארג' לפרי אקסטרה-לארג', בעל ערך כלכלי הרבה יותר גבוה.

הפעלת המערכת במהלך העונה הייתה בהתאם להתבוננות ומעקב רציף אחר הנתונים האקלימיים בחממה והתפתחות הצמח. בהמשך יש צורך בהגדרת מדדים אקלימיים וצמחיים להפעלת המערכות וניהול אגרוטכני של שתילות פלפל סתויות מוקדמות.

הבעת תודה

תודה למגדלים אלון וארז גיבורי ואורי דואק (שותפות שאבי) ממושב צופר על שיתוף הפעולה, להנהלת ענף הירקות מועצת הצמחים ולמו"פ ערבה תיכונה וצפונית תמר על מימון המחקר.

מקורות

א' ארבל, ר' אופנבך, מ' ברק, ר' גולן, א' שקליאר (2001) שילוב של מערכת אוורור וערפול לצינון מיטבי של בית צמיחה, תוכנית מדען מס. 459-0203
י' אסקירה, ע' מדואל, ד' אלקיים, ד' חשמונאי, ר' אופנבך רבקה, י' צביאלי (2007) שימוש במזרון לח עשוי רשתות צל בגידול פלפל בבית צמיחה. מו"פ ערבה תיכונה וצפונית תמר

<http://agri.arava.co.il>

ד' הראל, ה' פדידה, א' סלפוי, ל' גנות, ש' סלע, א' שלם, ע' שלו, מ' וספר, ש' גנץ, ל' אברהם, ש' אילני, ק, שלה (2014) ממוצע טמפרטורה יומי ולחות יחסית כגורמים המשפיעים על יבולי העגבניות בבית רשת 50 מש בעונת הקיץ, מופ דרום, דו"ח למועצת הצמחים