

תצפית צינון התנדפותי בפלפל סתווי בערבה התיכונה 2022-2023

יצחק אסקירה – מיקור חוץ משרד החקלאות
דוד סילברמן ועדי סוויסה - שה"מ משרד החקלאות ופיתוח הכפר
יורם צביאלי - מופ ערבה תיכונה וצפוני-תמר
אלון גיבורי, אורי דואק, סמדר - שותפות שאבי, מושב צופר
כתובת המחבר: esquirai@gmail.com

תקציר

הקדמת ניבה בעונת הסתיו בתנאי הערבה בבתי צמיחה לא מבוקרים הינו 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 תחת יריעות פלסטיק/ רשתות חרקים בהיקף כולל של 20 דונם. לאור הצלחת התצפית בהנבה הבכירה, הן ברמת היבול והן באיכות התצפית הורחבה בעונת 2022-23 לשטח של 40 דונם בשלוש יחידות ייצור שונות וסמוכות על גדות נחל ערבה. מטרת התצפית בעונה זו 22-23 הייתה בחינת הצינון והשפעתו בשני מבני חממה שונים (דגם שיין, מפתח 6.4 מ' ודגם ערבה מפתח 8 מ') והשפעת הכיסוי (רשת או פלסטיק) על היבול ואיכותו בעונת הסתיו והחורף. שתילת המבנים נעשתה ב 1-3.07.2022 (תקופת הסניטציה) תחת רשתות 50 מש או פלסטיק בהתאם לדרישות הסניטציה באזור. הצינון ההתנדפותי המורכב ממערפלי קולנט בספיקה נמוכה (22 ליטר שעה) הוצבו מעל הגידול בגובה המרזב והוזנו ממתקן התפלה ייעודי. הצינון הופעל בהתאם לצרכי הגידול ותנאי האקלים המשתנים ולא על בסיס מערכות בקרת אקלים מורכבות ו/או פרמטרים אקלימיים. הערפול/צינון הופעל רק בשעות היום בגלל מגבלות מים במערכת ההתפלה. עקב מגבלות התצפית בחממה מסחרית הושוו רק הטיפולים המצוננים ללא ביקורת לא מצוננת (נעשה מעקב אחר מבנים דומים וסמוכים במועד שתילה זהה). היבול הסתווי המחושב (8.11-20.9) שהתקבל בטיפולים השונים נע בין 4-5.7 טון לדונם וגודל פרי ממוצע של 160-180 גרם. היבול שהתקבל תחת יריעת הפלסטיק היה אפילו יותר בהשוואה לכיסוי ברשת. הצינון ההתנדפותי הוריד את טמפרטורת האוויר ב 5-7 מ"צ תוך כדי העלאת הלחות היחסית במבנה.

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, מחייב לגדל במבנים סגורים ברשתות 50 מש או תחת יריעות פלסטיק במעטפת המבנה. תנאי גידול אלה קשים ומחייבים בחינת פתרונות להפחתת עומסי החום במבנה בשעות היום להקלה ושיפור תנאי הגידול והבטחת איכות המוצר.

שימוש במזרון לח או תחליף למזרון לח (מזרון לח מבוסס רשתות הצללה) נבחן בעבר (אסקירה וחובי 2007) בערבה התיכונה בגידול פלפל סתווי. מערכת צינון התנדפותי בערפול בלחץ גבוה נבחנה

בתנאי הערבה בין השנים 1998-2000 (ארבל וחוב' 2001). נמצא שפוטנציאל הצינון בערבה, הנובע מתנאי לחות יחסית נמוכה בחודשי הקיץ (10-20%) מאפשר הפחתת טמפרטורה משמעותית בחממה (6-10 מ"צ) ומקנה תנאי גידול נוחים. מערכת ערפול בלחץ נמוך הפועלת על רקע אוורור טבעי הפחיתה את הטמפרטורה בבית רשת בלמעלה מ 5 מ"צ והפחיתה את עקת החום בעגבניות בחודשים יולי-אוגוסט באזור הבשור (הראל וחוב' 2013). בתצפית שבוצעה בצופר בעונת הגידול 2021-22 צינן התנדפותי הפחית את הטמפרטורה ביום ב 5-7 מ"צ ובלילה ב 2-3° מ"צ. (אסקירה וחוב' 2022)

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 במשק מסחרי במושב צופר בערבה נבחנה השפעת שתילת פלפל בתחילת חודש יולי (6.7.2021), תחת יריעות פלסטיק/ רשת 50 מש בתחילת הגידול ובהמשך (עם סיום תקופת הסניטציה) תחת רשת 17 מש עם וללא צינן התנדפותי.

בתצפית זו נבחנות השפעת סוג הכיסוי, רשת 50 מש או פלסטיק, וסוג/דגם החממה (מפתח 6.4 מ' לעומת 8 מ' הנבדלים במעבר האור/הצללה) וצינן התנדפותי על גידול פלפל סתווי בשתילות מוקדמות של תחילת יולי. מערכת ערפול בספיקה נמוכה הותקנה במבנה בגובה המרזב, מעל הגידול. על מנת להתמודד עם איכות המים הנמוכה (2.8-3 מילימוס) הותקנה מערכת התפלת המים בספיקה כוללת של 20 קוב שעה.

הצינן נעשה בתנאי אוורור פתוחים (תנאים לא מבוקרים) בניגוד למערכות צינן סגורות ומבוקרות (מזרון לח, ערפול בלחץ גבוה). הפעלת המערכת הותאמה והופעלה 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 ולייצוא תחת מבנים וכיסויים שונים.

שיטות וחומרים

הניסוי בוצע במושב צופר בשותפות "שאבי" בחממה בגודל של 20 דונם שהינה הכלאה בין שני סוגי מבנים (דגם שיין במפתח 6.4, 16 מפתחים (שדה 3) וחממה דגם ערבה במפתח 8 מ' סה"כ 8 מפתחים (שדה 4)) אורך כולל של המבנה 96 מ' (עם שביל באמצע ברוחב 4 מ') ורוחבו 166.4 מ. החממה ממוקמת בחלקות הדרום מזרחיות של מושב צופר על שפת נחל ערבה. האזור מאופיין בקרקע חולית קלה.

החממה נחלקה לשלושה מקטעים :

- א. 8 מפתחים חממת שיין, מפתח 6.4 מ', עם כיסוי פלסטיק
- ב. 8 מפתחים חממת שיין, מפתח 6.4 מ', עם כיסוי רשת 50 מש
- ג. 8 מפתחים חממת ערבה, מפתח 8 מ', עם כיסוי רשת

הגידול והזן : פלפל זן קנון (7158) (זרעים גדרה) בהדליה ספרדית (שתי שורות בערוגה) עומד 3291 צמחים לדונם כמקובל באזור.

תאריך שתילה : 01-3/07/2021

בחממה היו 4 הפעלות ערפול ו 8 מגופי השקיה

מערכת הצינון התנדפותי: מערפלי קולנט (נטפים) בעלת ספיקה של 22 ל/ש הותקנה בגובה של 2.5 בהתאם להנחיות החברה, שתי שלוחות למפתח בהצבה של 3*3. שתילת הפלפל ב 1-3.07.2022 נעשתה בתקופת הסניטציה תחת רשת 50 מש (16 מפתחים) בכל מעטפת המבנה, או פלסטיק (8 מפתחים) כמפורט לעיל. עם סיום הסניטציה ב 15.07.2022 הוסרה רשת ה 50 מש ונותרו שני סוגי כיסויים פלסטיק (8 מפתחים) ורשת 17 מש. רשת הצללה 40% שחורה, נפרסה בתוך המבנה מרגע השתילה למשך 22 יום ואז הוסרה עד סיום התצפית בחודש מרץ.

הפעלת הערפול בוצעה במהלך היום בלבד. משך הפעלת הערפול וההפסקה נקבעו בהתאם לצרכי הגידול והתפתחות הצמח כאשר העקרון המנחה היה הרטבה מינימלית של הצמחים למניעת התפתחות מחלות לחות. הצינון היממתי נחלק לשלושה סיגמנטים: שעות הבקר 07:00-10:00, 10:00-16:00, 16:00-07:00. הערפול פעל כל 10-15 דקות למשך 7-10 שניות. סה"כ כמות המים לדונם ליום הייתה כ-3 קוב (מגבלת מערכת ההתפלה). תדירות הערפול ומשך זמן ההפעלה שונה מספר פעמים במהלך העונה בהתאם להתפתחויות הגידוליות ומעקב אחר מערכת איסוף הנתונים כאשר התנאי החשוב לקביעת משך זמן ההפעלה וההפסקה הוא מניעת רטיבות הצמח.

ניטור מדדים 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). 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 באורך 3 מטר (8 צמחים*2 שורות), בכל טיפול 4 חזרות באקראי. יבולי החלקות נשקלו ונספרו הפירות.

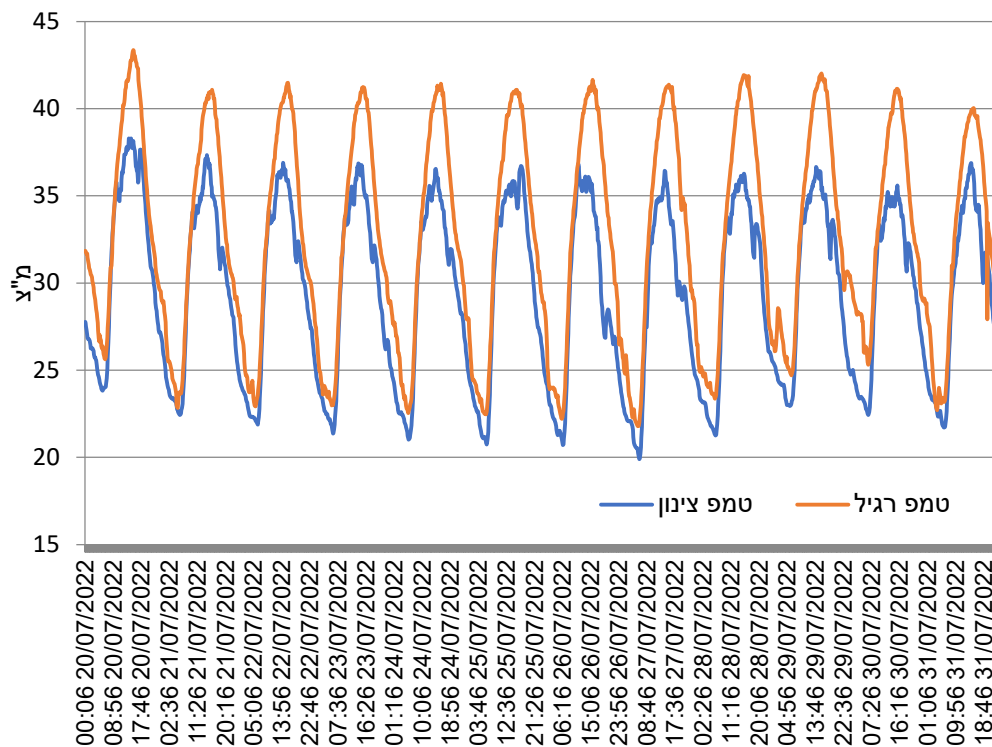
תוצאות

נתוני אקלים

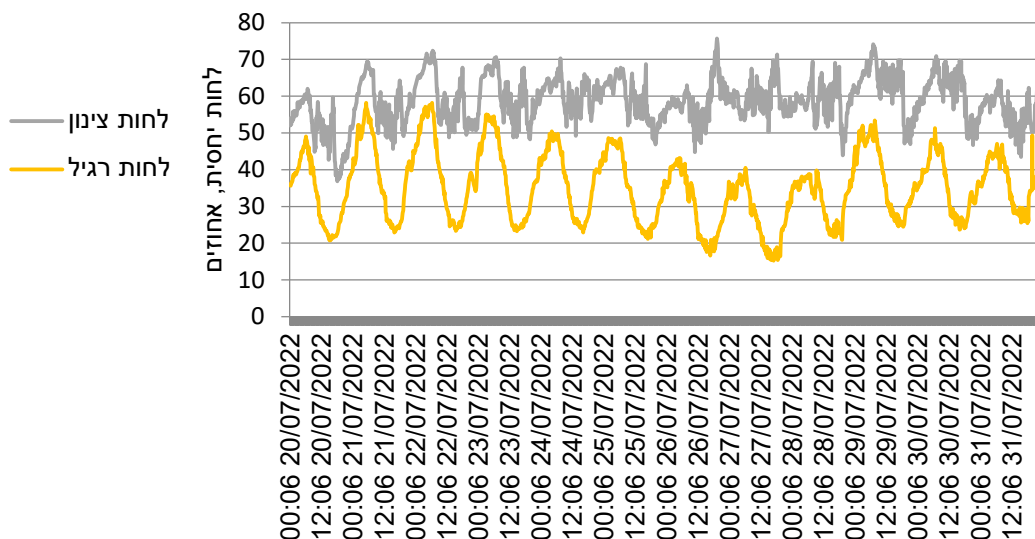
נתוני האקלים נאספו בעזרת 4 מכשירי גרופיט שהותקנו בטיפולים השונים ואספו נתונים רציפים של קרינה, טמפרטורה, לחות, אופוטורנספירציה ומתח המים קרקע (טנסיומטר). חשוב כאן לציין, נתוני הביקורת נלקחו מחממה סמוכה דומה ללא צמחים ולא מהסביבה. לא ניתן היה לנטר את הנתונים בתוך חממות הטיפול כיוון שכולן צוננו בשנה זו וניתן להניח שחממה סמוכה זהה מהווה נתון מייצג.

לצורך הצגת הנתונים נבחרו ימים מייצגים בחודשים החמים ביותר: יולי-אוגוסט (אזורים 1, 2). טמפרטורות האוויר בחממה המצוננת היו נמוכות ב 4-5 מ"צ במהלך היום בהשוואה לחממה לא מצוננת וב 2-3 מ"צ בשעות הלילה. נתונים עקביים אלה של השפעת צינון התנדפותי מתקבלים זו השנה השנייה ברציפות בחממות אלה ותואמות נתונים מתצפיות הקדמיות באזור. הלחות היחסית שהתקבלה בחממות המצוננות הייתה גבוהה בכ 30-40% בהשוואה לביקורת, נוכחות הצמחים והערפול תרמו לתוספת לחות משמעותית זו. שתי נקודות חשובות וראויות לציין

הן הלחות היחסית הנמוכה בערבה בתקופה זו של השנה: למרות תוספת הלחות למבנה, הלחות הממוצעת במהלך היום אינה עוברת את ה 50%. מכאן שפוטנציאל הצינון בחממות לגידול פלפל בצופר אינו מנוצל במלואו.



איור 1: השפעת צינון התנדפותי על טמפרטורת האוויר בחממה מצוננת בהשוואה לחממה לא מצוננת בגידול פלפל במושב צופר בערבה, יולי 2022



איור 2: השפעת צינון התנדפותי על הלחות היחסית בחממה מצוננת בהשוואה לחממה לא מצוננת בגידול פלפל במושב צופר בערבה, יולי 2022

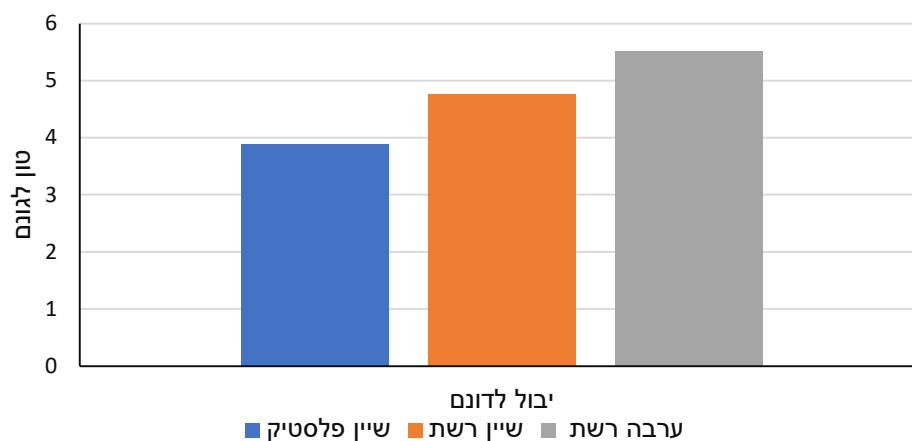
יבול

נתוני יבול ואיכות בחלוקה לשתי תקופות הנבה בכירה (ספטמבר-נובמבר) ואפילה (נובמבר-מרץ) של יבול פלפל במושב צופר תחת חממות וכיסויים שונים בתנאי צינון התנדפותי מוצגים בטבלאות 1 ו 2 ואיור 3.

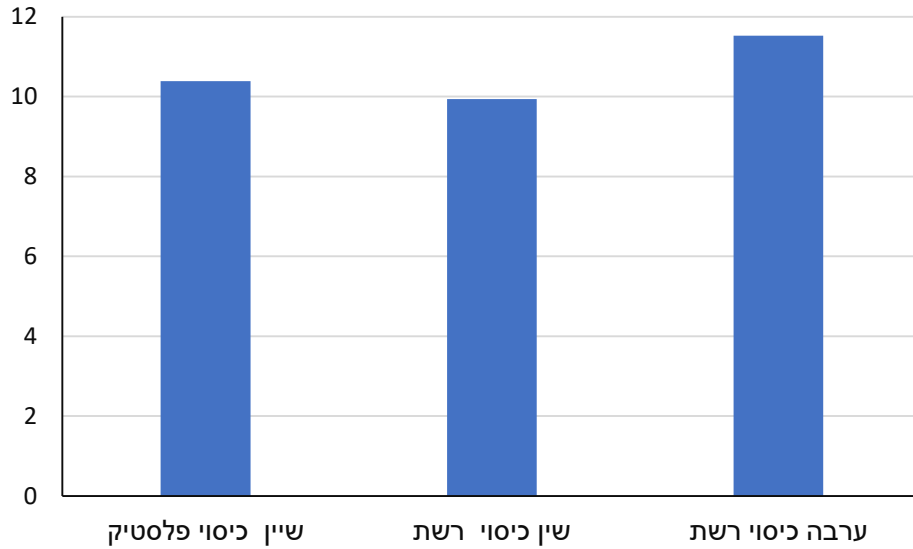
חשוב לציין שנתוני היבול חלקיים ואינם מייצגים את היבול הכללי שהתקבל אך מגמות היבול ברורות. לא נעשה ניתוח סטטיסטי עקב מחסור בנתונים והשמטת חלקות שקילה. היבול הבכיר תחת יריעות הפלסטיק בשילוב עם צינון נמוך יותר מהטיפולים תחת רשת ניתנים לייחוס למעבר אור. הסרת רשתות ההצללה אחרי שבועיים גידול חשפו את הצמחים למעבר אור גבוה יותר תחת רשת בהשוואה ליריעות הפלסטיק שצברו אבק בתקופה זו. מעבר האור הנמוך יותר בשילוב טמפרטורות גבוהות פגעו בחנטה הבחירה בטיפול זה שפוצה בתקופת ההנבה המאוחרת בהשוואה לטיפולי הרשת. בתקופה הבכירה איכות הפרי הכללית הייתה טובה מאוד, גודל פרי ממוצע של מעל 160 גרם (איור 4). גודל הפרי הממוצע בחממות ה"שיין" היה גדול יותר בהשוואה לחממה דגם ערבה להערכתנו כתוצאה מרמת ההצללה הגבוהה יותר של מבנים אלה בהשוואה למבנה ה"ערבה".

טבלה 1: השפעת סוג הכיסוי ודגם החממה על יבול הפלפל הבכיר בתנאי צינון התנדפותי

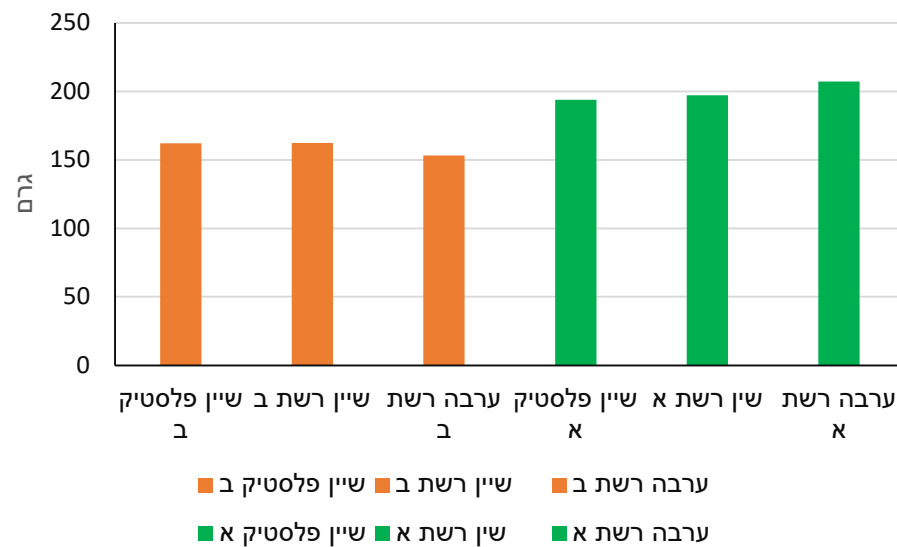
יבול מחושב טון לדונם	יבול, ק"ג לשתיל	משקל פרי ממוצע, גרם	מספר פירות לצמח	מועד היבול	טיפול
3.9	2.4	162	14.6	בכיר	שיין פלסטיק
4.8	4.4	162	27.0	בכיר	שיין רשת
5.5	3.4	153	21.6	בכיר	ערבה רשת
6.5	4.0	194	20.5	אפיל	שיין פלסטיק
5.2	4.7	197	24.1	אפיל	שיין רשת
6.0	3.7	207	18.1	אפיל	ערבה רשת



איור 2: השפעת סוג הכיסוי ודגם החממה על יבול הפלפל בתנאי צינון התנדפותי, ספטמבר-מרץ 2022-23



איור 3: יבול פלפל מחושב (טון לדונם) במבנים וכיסויים שונים, צופר, ספטמבר-מרץ 2022-23



איור 4: משקל פרי ממוצע (גרם) תחת מבנים וכיסויים שונים בתנאי הערבה (מושב צופר) בגידול סתווי 2022-23

דיון ומסקנות

צינון התנדפותי בעזרת מערפלים בלחץ נמוך הפועלים עם מים מותפלים מאפשר גידול פלפל סתווי מוקדם איכותי הן לשוק המקומי והן לייצוא זו השנה השנייה ברציפות. לגידול תחת רשת במבנה עם מפתח גדול (8 מ' בהשוואה ל 6.5) היה יתרון בהשוואה למפתח צר יותר עם רשת או פלסטיק והסיבה העיקרית לכך היא מעבר האור השונה בין המבנים לטובת המפתח הרחב (ערבה). במבנה זהה (שיין, מפתח 6.5 מ') היה יתרון לגידול תחת רשת בהשוואה לגידול תחת פלסטיק ביבול הבכיר אך לא ביבול הכללי. גודל הפרי הממוצע הבכיר הקטן ביותר התקבל תחת המפתח הרחב בהשוואה

לחממות "שיין" בעלות המפתח הצר יותר והצללה מרובה יותר. ההבדלים בין המבנים השונים נובעים ככל הנראה מההבדל במעבר האור עקב רמות הצללה שונות של המבנה. במבנה במפתח 8 מ' רמת הצללה נמוכה יותר בהשוואה למפתח של 6.5 מ'. הבדלים במעבר האור ניכרו גם במבנה במפתח 6.5 מ' עם כיסוי רשת או פלסטיק. מעבר האור בתחילת הגידול (לאחר הסרת רשת הצללה) היה גבוה יותר וכתוצאה מכך הטמפרטורה והלחות היו שונים דבר שהביא לדחייה בהנבה תחת פלסטיק אך ליתרון בהמשך העונה. באופן כללי ניתן לומר שצינון התנדפותי בלחץ נמוך מאפשר הקדמת הניבה וקבלת פלפל איכותי בעונת הסתיו תחת בתי צמיחה/רשת בתנאי הערבה.

הבעת תודה

תודה להנהלת ענף הירקות מועצת הצמחים ולמו"פ ערבה תיכונה וצפונית תמר על מימון המחקר.

מקורות

אסקירה י', ברהולץ נ', סילברמן ד', סויסה ע', צביאלי י' (2022) תצפית צינון התנדפותי בפלפל סתווי בערבה התיכונה 2021-2022. דו"ח למו"פ ערבה <http://agri.arava.co.il>

אסקירה י', מדואל ע', אלקיים ד', חשמונאי ד', אופנבך ר', צביאלי י' (2007) שימוש במזרון לח עשוי רשתות צל בגידול פלפל בבית צמיחה. דו"ח למו"פ ערבה <http://agri.arava.co.il>.

ארבל א', אופנבך ר', ברק מ', גולן ר', שקליאר א' (2001) שילוב של מערכת אוורור וערפול לצינון מיטבי של בית צמיחה. דו"ח תוכנית מדען מס. 459-0203.

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