

ניסוי פיצוי טמפרטורה בפלפל 2004

אביתר איתאל - שה"מ, משרד החקלאות, ב"ש
אילנה ולר, רבקה אופנבך, שבתאי כהן, ישראל צברי, רמי גולן - מו"פ ערבה
ד"ר איתן פרסמן - מינהל המחקר, מכון לגידולי שדה, מכון וולקני, משרד החקלאות

תקציר

על סמך ההנחה שהצמח מגיב, בתחום רחב של טמפרטורות, לטמפרטורה הממוצעת היממתית, ללא חשיבות לערכי היום והלילה, נשתלו שני זני פלפל, סליקה (חברת אפעל) ו-7157 (חברת זרעים גדרה) בחמש חממות בתחנת יאיר שבערבה בתחילת חודש ספטמבר. בחממות הופעלו משטרי טמפרטורה יום ולילה שונים וזאת על מנת לבדוק את עיקרון פיצוי הטמפרטורות. בשתיים מהחממות ניתן חימום לילה לטמפרטורות שונות אשר הושלמו בטמפרטורות יום שונות וזאת בשאיפה להגיע לטמפרטורה ממוצעת יממתית זהה בשתיהן. בשלושת החממות הנותרות לא ניתן חימום לילה כלל, ובאמצעות סגירת הוילונות הופעלו טיפולי טמפרטורת יום שונים. בחממת הביקורת נשארו הוילונות פתוחים והטמפרטורה ביום הייתה הנמוכה מכולן ודומה לזו שבחוץ. בחממה השנייה נסגרו הוילונות באופן מבוקר. כתוצאה מכך הניבה החממה תוספת טמפרטורה של 8% ע"פ חממת הביקורת, וזאת באמצעות טמפרטורה יום גבוהה של עד כדי 32 מעלות ובמשולב עם אוורור מחזורי (על מנת לאושש את ריכוז הפד"ח). בחממה השלישית, החמה ביותר, הגיעה תוספת הטמפרטורה לכדי 20% מעל לחממת הביקורת, וזאת באמצעות טמפרטורת יום של עד ל-35 מעלות, וללא אוורור כלל. תוצאות מספר הפירות מצביעות על תגובה חיובית לתוספת הטמפרטורה, אך נראה שלא ניתן להתעלם מהצורך ברענון הפד"ח בחממה. בחממה שהשיגה 8% תוספת טמפרטורה הניב הזן סליקה תוספת של 30% במספר הפירות ע"פ חממת הביקורת. גם במשקל הפירות התקבלה תוספת, אך קטנה יותר. בחממה שקיבלה תוספת חימום יום של 20% יחסית לחממת הביקורת התקבלה פחיתה רבה במשקל ובמספר הפירות בשני הזנים. הזן 7157 לא הגיב כלל לתוספת הטמפרטורה בחממה שקיבלה תוספת חימום יום של 8%. התוצאות שהתקבלו מצביעות על כך שבהעלאת טמפרטורת היום גלום פוטנציאל להעלאת היבול ולהמשך צימוח וחנטת פירות בפלפל בתקופת החורף, אך כנראה שקיימת רגישות לריכוזי הפד"ח בחממה סגורה אשר מחייבים חילופי אויר עם חוץ החממה. תגובת הצמח לטיפול פיצוי, מותנה בזן.

רקע ומטרת העבודה

התפתחותו הוגטיבית, הפריחה, ההנבה, ואיכות הפרי של צמח הפלפל מושפעים מאד מתנאי הטמפרטורה. טמפרטורות נמוכות בתקופת החורף גורמות לעצירת הגידול, ולהיווצרות פירות גדולים וכבדים. כתוצאה מהחימום בחודשים נובמבר-מרץ לטמפרטורת לילה של כ-18 מעלות ממשך צמח הפלפל לצמוח וליצר פירות איכותיים, אך רק בחודשים אפריל-יוני באה לידי ביטוי "בארגז", תרומת החימום. בנוסף על תרומת החימום לתוספת ביבול, מושג שיפור ניכר באיכות הפירות בחודשים מרץ ואפריל הבא לידי ביטוי במיוחד בהקטנת גודל הפרי.

מרבית בתי הצמיחה המחוממים בערבה (כ-150 מתוך 200 דונם) נמצאים במושב עין יהב, ומהווים כ-2% מכלל שטח הפלפל בערבה (1). הסיבה העיקרית להיקף המצומצם של הגידול בחימום היינה הכדאיות הכלכלית הגבולית (2). בעונת 2003/4, כ-2000 מתוך 9000 דונם גודלו בבתי פלסטיק גבוהי מרזב המצוידים בוילונות גג וצד שנשלטים בבקרה אוטומטית, אך אינם מתופעלים ונשארים פתוחים במהלך כל עונת הגידול. מטרת העבודה המתוארת הייתה לאמוד את הפוטנציאל הגלום בהעלאת טמפרטורת היום בבתי צמיחה שאינם מחוממים מיחד, ואת החיסכון האפשרי באנרגיית חימום במבנים מחוממים, מאידך.

שיטות

הניסוי בוצעו בתחנת יאיר ליד חצבה בערבה התיכונה. התחנה ממוקמת בקו אורך: 35,14,21 מזרח, וקו רוחב: 30,46,57 צפון. בגובה 125- מטר מתחת לפני הים. שני הזנים: סליקה, ו-7157 נשתלו ב-1/9/03 בחמש חממות בהם הופעלו משטרי אקלים שונים (טבלה 1). פיצול הטיפולים חל ב-15/11 כאשר הטמפרטורה הממוצעת היממתית ירדה מתחת לערך המטרה של 21 מעלות (איור 1). סיום הטיפולים חל ב-7/3 כאשר הטמפרטורה בחוף עלתה מעל לערך המטרה. סוג המבנה מסוג "ערבה" בעל אוורור בגמלונים ווילונות בארבעת הצדדים, היה זהה בכל הטיפולים. ממדי המבנה: 24 מטר בכיוון הגמלונים (צפון-דרום), ו-20 מטר רוחב. המבנה כוסה ביריעת פולי אתילן מסוג IR ורדים מתוצרת גניגר (היריעה מוחלפת מידי שנה). בדפנות מזרח ומערב קימת רשת 50 מש, ובדפנות דרום וצפון וילון מתגולל לגובה 4 מטר. עד מועד פיצול הטיפולים, כ-75 ימים משתילה, תופעלו כל החממות באופן זהה לחלוטין כמקובל בגידול פלפל במרכז הערבה. בכל חממה נשתלו הזנים בשיטת הפסים, בה זן נשתל כל ערוגה שניה. בכל חממה סומנו שלוש חלקות לזן באורך של ארבע מטר ובשטח של 6 מ"ר ששימשו לשקילות היבול. הצמחים הודלו בשיטה ההולנדית באמצעות שני ענפים לצמח. בוצעה הנמכת צמחים ע"פ גובהם, כך שהחממות החמות בזן 7157 הוקדמה ההנמכה. תקופת האסיף נמשכה 166 ימים החל ב-15/12 וסיים ב-31/5. בסה"כ נערכו 23 קטיפים. עיקרון הפעלת החממות היה כדלקמן:

חממה 11

ווילונות פתוחים יום ולילה בכל מהלך הניסוי. בחודש נובמבר שררה בחממה טמפרטורה גבוהה מאשר בחוף ועל כן הופעלו המאוררים לפירקי זמן קצובים על מנת לסלק את עודפי החום.

חממה 12

חממה זו עברה שתי תקופות שונות מבחינת הגדרות האקלים: נובמבר-דצמבר, ינואר-מרץ. בתקופה נובמבר-דצמבר: ספי היום שלה הנם 33-35, כולל אוורור מחזורי של 5 דקות כל 45 דקות, בשאיפה להגיע לממוצע יממתי של-25 מעלות. בפועל הגיעה הטמפרטורה בתקופה זו ל-33 מעלות לזמן קצר בלבד (איור 2), ועדיין הייתה רחוקה ב-6 מעלות מערך המטרה של הטמפרטורה היממתית. בתקופה ינואר-מרץ: מוגדרת ל-25 מעלות בממוצע ליממה. ספי היום שלה הנם 35-37 ללא אוורור מחזורי. בחודש ינואר לא חל שיפור משמעותי ואילו החל מפברואר התקרבו הטמפרטורות לערך המטרה (איור 3).

חממה 3

ספי היום הוגדרו ל-31-33, כולל אוורור מחזורי למשך 5 דקות כל 30 דקות. בשאיפה להגיע לממוצע יממתי של-21 מעלות.

חממה 6

ספי טמפרטורת היום הוגדרו ל 28-30. כולל אוורור מחזורי למשך 5 דקות כל 30 דקות. ספי טמפרטורת הלילה 13-15. בשאיפה להגיע לממוצע יממתי של-21 מעלות.

חממה 9

ספי היום היו 20-23. כולל אוורור מחזורי למשך 5 דקות כל 30 דקות. ספי הלילה 17-19. בשאיפה להגיע לממוצע יממתי של-21 מעלות.

מדידות

מדידות טמפרטורת אויר, לחות מוחלטת ויחסית התבצעו במהלך כל תקופת הניסוי באופן רציף, באמצעות רגשי הובפרו ורגשי אלדר.

בכל חממה ומכל זן נבחרו 3 צמחים בהם סומנו פרחים ונערך מעקב אחר הזמן ממועד החנטה ועד הבשלתם. בתדירות של אחת לשבועיים נבדקה חיוניות האבקה ומורפולגיית הפרחים. מכל חממה ומכל זן נדגמו פרחים שנשלחו למעבדתו של איתן פרסמן.

ביום סיום הטיפולים נעקרו שלושה צמחים ברצף ונמדדו למשקל החומר יבש של כל חלקי הצמח. הצמחים פורקו ל: עלים, גבעולים, פירות. נשקלו משקל רטוב ונשקלו שוב לאחר ייבוש בתנור למשקל יבש.

בכל קטיפ נדגמו 5 פרות מכל זן ומכל חממה ובדק אחוז החומר היבש בפרי הבשל.

באמצעות אקדח אינפרא אדום נמדדה טמפרטורת הפרי ב- 10/12.

נערכו 23 קטיפים ונקבע יכול הפירות ואיכותם ביום הקטיפ.

בכל מועד קטיפ נשלחו הפירות הראויים ליצוא למבחן איכות חיי מדף ב-7 מעלות למשך 17 ימים ועוד שלושה ימים בטמפרטורת החדר.

ב-29/12 נמדדו 20 חזרות בזן סליקה בכל חממה למוליכות פיוניות באמצעות פורומטר LI1600.

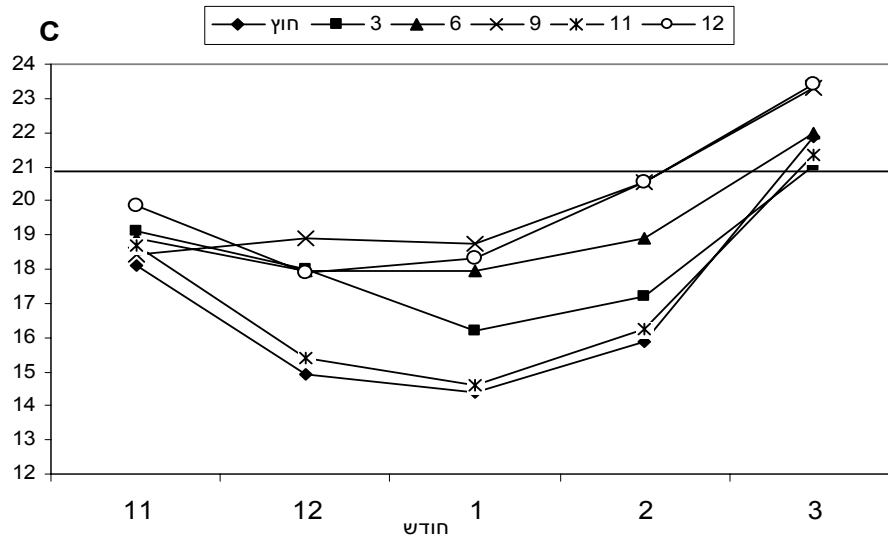
נערכו מדידות ריכוז פד"ח במכשיר נייד באופן מזדמן.

בעת סיום הניסוי ב-1/6, נקטפו ונספרו כל הפירות הירוקים מכל חלקת קטיפ.

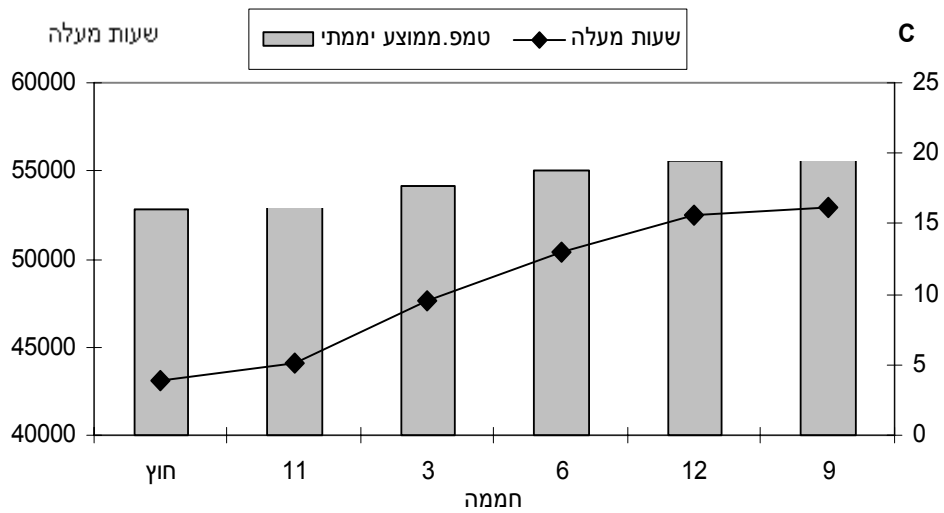
בעת סיום הניסוי ב-1/6, נמדד גובה הצמחים

טבלה 1. טבלת הטיפולים ומיקומם בחממות

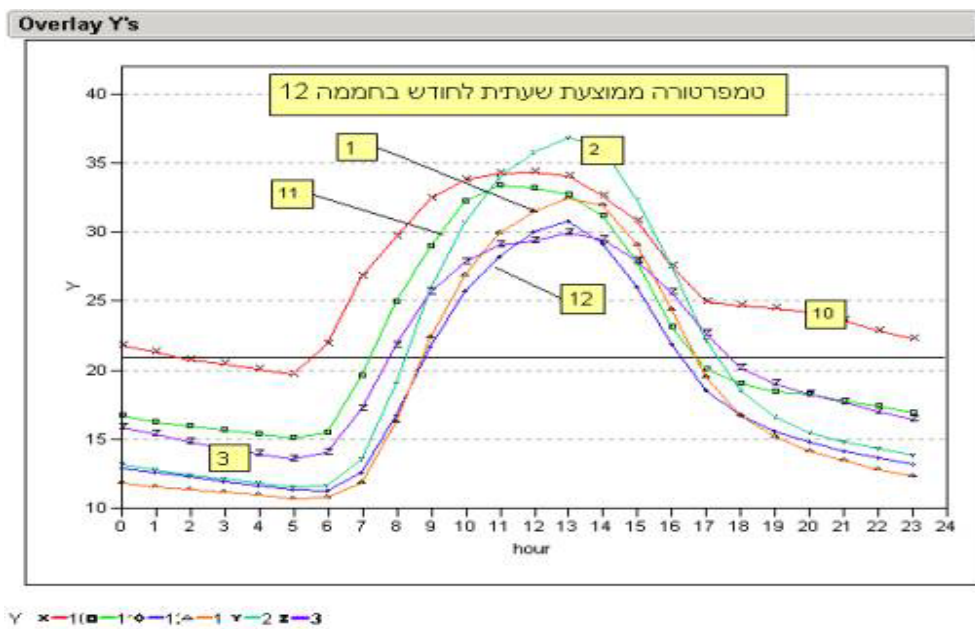
טיפול	שם חממה	זן	יום	לילה	ממוצע יממתי
1	11	סליקה	קר	קר	מה שיש
2	11	7157	קר	קר	מה שיש
3	6	סליקה	חס בינוני	חימום ל-14 מעלות	21
4	6	7157	חס בינוני	חימום ל-14 מעלות	21
5	9	סליקה	חס נמוך	חימום ל-18 מעלות	21
6	9	7157	חס נמוך	חימום ל-18 מעלות	21
7	3	סליקה	חס בינוני	קר	21
8	3	7157	חס בינוני	קר	21
9	12	סליקה	חס מאוד	קר	23
10	12	7158	חס מאוד	קר	23



איור 1. טמפרטורה ממוצעת יממתית לכל חודש, בחמשת חממות הניסוי. ניסוי פיצוי טמפרטורות תחנת יאיר 2003/4.



איור 2. ממוצע יממתי ושעות מעלה בטיפולי החממות למשך כל תקופת הטיפולים: 7/3-15/11. ניסוי פיצוי טמפרטורות תחנת יאיר 2003/4. הערכים המופיעים מעל לעמודות מציינים את אחוז העלייה במעלות יחסית לחוץ.



איור 3. טמפרטורת אוויר שעתית ממוצעת לכל חודש בחממה 12. ניסוי פיצוי טמפרטורות תחנת יאיר 2003/4.

תוצאות

יבול הפירות

יבול הפירות הושפע מטיפול האקלים בשני הזנים (איור 4). חממה 12 צברה את היבול הנמוך ביותר - כ-5.5 ק"ג/מ"ר, ואילו חממה 6 את היבול הגבוהה ביותר - כ-13 ק"ג/מ"ר. שני הזנים הפסיקו להניב בחממה 12 החל מתחילת חודש פברואר (איור 5). כאשר משווים את חממה 11 ל-3 מוצאים השפעת גומלין עם הזן. הזן סליקה הניב יבול גבוהה יותר בחממה 3 מאשר בחממה 11, והפוך בזן 7157.

מספר הפירות

תגובת מספר הפירות דומה לזו שנמצאה במשקל הפירות (איור 4) למעט לגבי חממה 3 ו-11. בחממה 3 הניב הזן סליקה כ-30% יותר פירות מאשר בחממה 11. ואילו בזן 7157 לא נמצא הבדל בין שתי החממות, אולם עקום צבירת הפירות שונה בין שתי החממות (איור 5, ב, ד). בחממה 11 שני הזנים הניבו בשלושה גלים וחדלו להניב החל מאמצע מרץ. ואילו בחממה 3 התקבל עקום ניבה ישר ורציף יותר. הדבר בולט במיוחד בזן 7157.

משקל הפירות

בממוצע עונתי, שני הזנים הגיבו באופן דומה לטיפול האקלים בחממות (איור 6). בחממה 11 בולטת עליית משקל הפרי בשני הזנים בשיעור של כ-20 גרם לפרי, יחסית למשקל הפרי בחממה 3. בחממה 11, בשני הזנים התקבלה עלייה במשקל הפרי החל מתחילת חודש מרץ (איור 7). גם עיתוי נקודת שיא גודל הפרי הושפע מטיפול האקלים בחממות. בחממות: 11, 6, ו-9 משקל הפרי עלה עד תחילת מרץ ומכאן הלך ופחת. בחממה 3 נקודת השיא הייתה במחצית פברואר ואילו בחממה 12 במחצית ינואר.

אחוז החומר היבש בפירות הקטופים

אחוז החומר היבש בפרי עלה מ כ-8% בתחילת הקטיפים באמצע דצמבר ועד כדי-12% בסוף אפריל (איור 9). התנהגות זו קיימת בשני הזנים למעט בחממה 12, בה לא נמצאה עלייה כזו. בשני הזנים, בחממה 11, התקבלו אחוזי חומר יבש גבוהים מבשאר החממות, וזאת החל מחודש ינואר.

ימים להתפתחות הפרי

בכל החממות, למעט בחממה 12, ימי התפתחות הפרי עלו עד מחצית נובמבר ומכאן פחתו (איור 11). כאמור התנהגות זו לא קרתה בחממה 12 בה התקבל מספר ימים קבוע (של כ-70 ימים), לאורך כל עונת החנטה. חממה 11 השיגה את מספר הימים הרב ביותר (איורים 11, 12, 13) ואילו חממה 9 את מספר הימים הנמוך ביותר, וזאת בשני הזנים.

משקל הצמח ב- 7/3, בעת סיום הטיפולים.

יבול החומר היבש של כלל הצמח בשני הזנים, בעת סיום הטיפולים ב-7/3/04 היה הגבוהה ביותר בחממה 3 והנמוך ביותר בחממה 12 (איור 14, א) בחממות 6, 9, ו-11 התנהגו הזנים באופן לא אחיד. יש לזכור שתוצאה זו אינה מבטאת את כלל ייצור החומר היבש בטיפולים, מאחר ואינה כוללת את יבול החומר היבש בפירות שנקטפו עד מועד זה. התנהגות יבול הפירות שנתרו על הצמח (לא כולל את הפירות הקטופים) בעת סיום הטיפולים דמתה ליבול החומר היבש (איור 14, א, ב) בזן סליקה, אך לא כך בזן 7157.

מספר הפירות הירוקים בעת סיום הניסוי ב-31/5/04

מספר הפירות על השיח ביום חיסול הניסוי (איור 8) היה הנמוך ביותר בחממה 9. יתר החממות לא היו שונות בינן באופן משמעותי.

גובה הצמח לקראת סיום הניסוי

הזן 7157 היה גבוה מהזן סליקה בכל החממות. גובהם של שני הזנים בחממה 11 היה הנמוך מבין החממות (איור 15). ביתר החממות סדר הגבהים היה מותנה בזן.

יבול הטמפרטורות בחממות

תוספת שעות מעלה של 20% הושגה בחממות 9 ו-12 ע"פ חממה 11 (הביקורת). חממה 12 השיגה תוצאה זו באמצעות תוספת שעות מעלה במהלך היום בלבד. גם חממה 3 הניבה תוספת של 8% שעות מעלה ע"פ חממה 11 רק באמצעות תוספת מעלות בשעות היום. עיקר ההשפעה נוצרה בחודשים דצמבר-פברואר (איור 11).

מוליכות הפיוניות

מוליכות הפיוניות שנמדדו ב-29/12 הייתה הנמוכה ביותר בחממה 11 והגבוהה ביותר בחממה 12 (איור 17 א). נמצא מתאם חיובי של מוליכות הפיונית עם טמפרטורת העלה (איור 17 ב).

טבלה 2. ריכוז תוצאות היבול ואיכות חיי מדף. ניסוי קומפנסציה תחנת יאיר 2003/4.

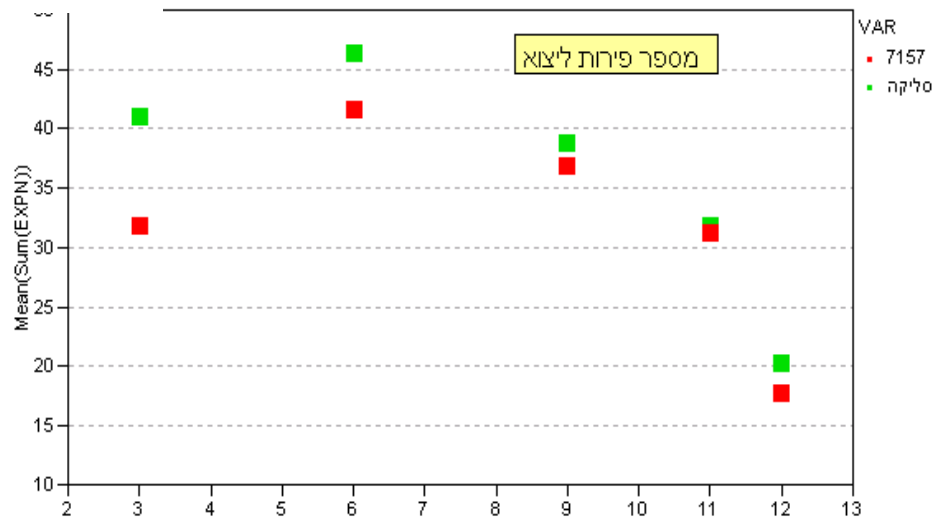
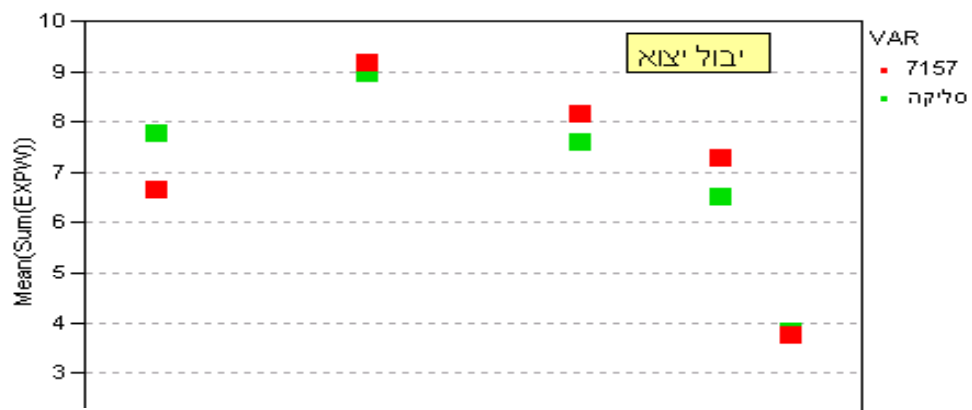
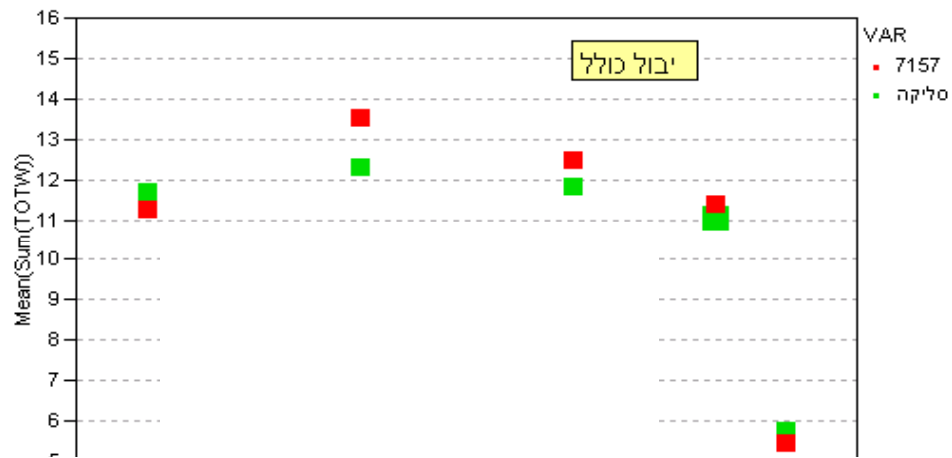
ציון איכות	משקל פרי ליצוא	מספר יצוא	יבול יצוא ק"ג/מ"ר	יבול כולל ק"ג/מ"ר	לילה תאור	יום תאור	חממה	זן	טיפול
1-10	גרם	פרי/מ"ר	ק"ג/מ"ר	ק"ג/מ"ר	תאור	תאור			
3	210	32	6.6	11.2	קר	חום גבוה	3	7157	8
2.9	221	41	9.1	13.5	חימום ל-14 מעלות	חום בינוני	6	7157	4
3.4	221	37	8.1	12.4	חימום ל-18 מעלות	חום נמוך	9	7157	6
2.4	234	31	7.3	11.4	קר	קר	11	7157	2
3.1	211	18	3.7	5.4	קר	חום גבוה מאוד	12	7157	10
3.2	190	41	7.8	11.6	קר	חום גבוה	3	סליקה	7
3.6	194	46	9.0	12.3	חימום ל-14 מעלות	חום בינוני	6	סליקה	3
3.9	196	39	7.6	11.8	חימום ל-18 מעלות	חום נמוך	9	סליקה	5
3	204	32	6.5	11.0	קר	קר	11	סליקה	1
3.4	190	20	3.8	5.7	קר	חום גבוה מאוד	12	סליקה	9

טבלה 3. ריכוז תוצאות איכות ביום הקטיפ. ניסוי קומפנסציה תחנת יאיר 2003/4.

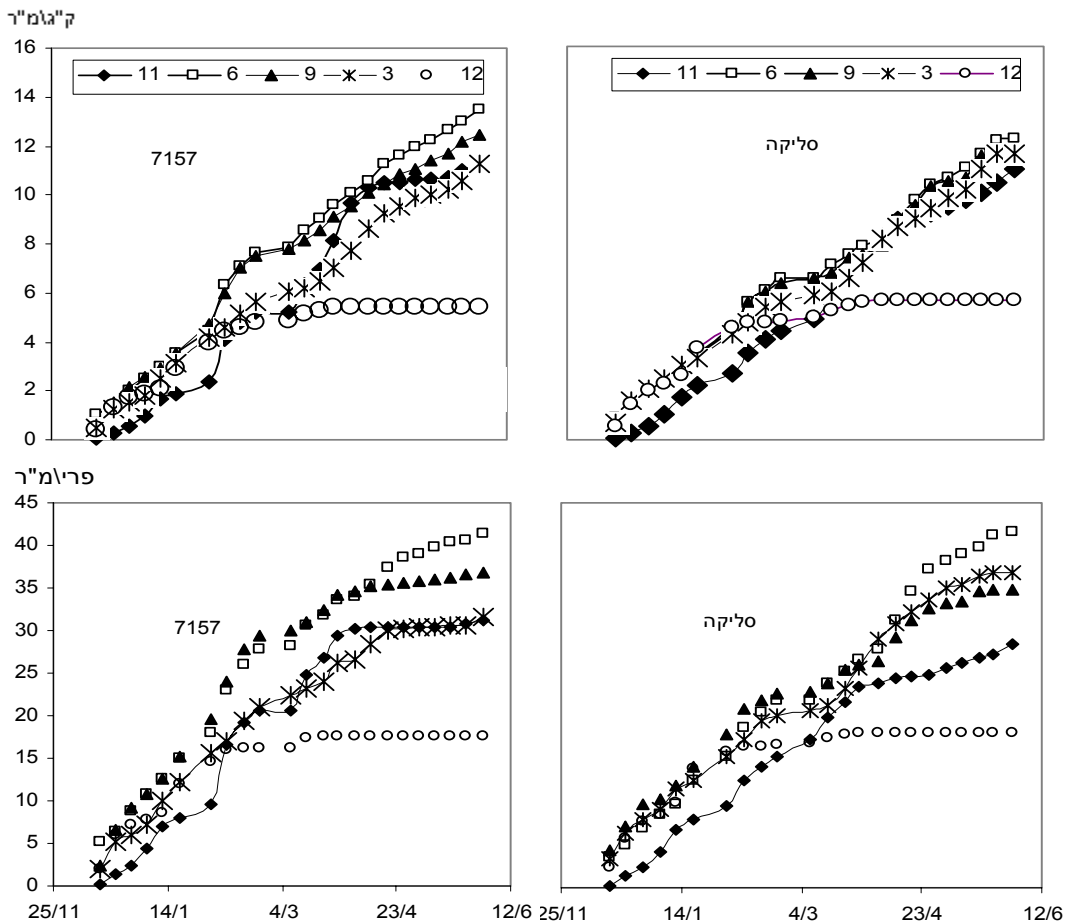
אחר	ש.פיטם		סדוק		מעוות		שוק מקומי		יבול כולל	לילה	יום	חממה	זן	טיפול
	ק"ג/מ"ר	ק"ג/מ"ר	ק"ג/מ"ר	ק"ג/מ"ר	ק"ג/מ"ר	ק"ג/מ"ר	ק"ג/מ"ר	ק"ג/מ"ר						
2.7	0.7	0.3	0.8	4.6	11.2	קר	חם גבוה	3	7157	8				
2.1	0.8	0.9	0.6	4.3	13.5	חימום ל-14 מעלות	חם בינוני	6	7157	4				
1.9	1.3	0.5	0.6	4.3	12.4	חימום ל-18 מעלות	חם נמוך	9	7157	6				
3.4	0.3	0.2	0.3	4.1	11.4	קר	קר	11	7157	2				
0.5	0.0	0.7	0.5	1.7	5.4	קר	חם גבוה מאוד	12	7157	10				
2.6	0.0	0.2	1.1	3.9	11.6	קר	חם גבוה	3	סליקה	7				
1.7	0.2	0.4	1.1	3.3	12.3	חימום ל-14 מעלות	חם בינוני	6	סליקה	3				
2.4	0.3	0.8	0.6	4.2	11.8	חימום ל-18 מעלות	חם נמוך	9	סליקה	5				
3.1	0.0	0.4	1.0	4.5	11.0	קר	קר	11	סליקה	1				
1.0	0.0	0.1	0.7	1.9	5.7	קר	חם גבוה מאוד	12	סליקה	9				

טבלה 4. ריכוז תוצאות איכות חיי מדף. ניסוי קומפנסציה תחנת יאיר 2003/4.

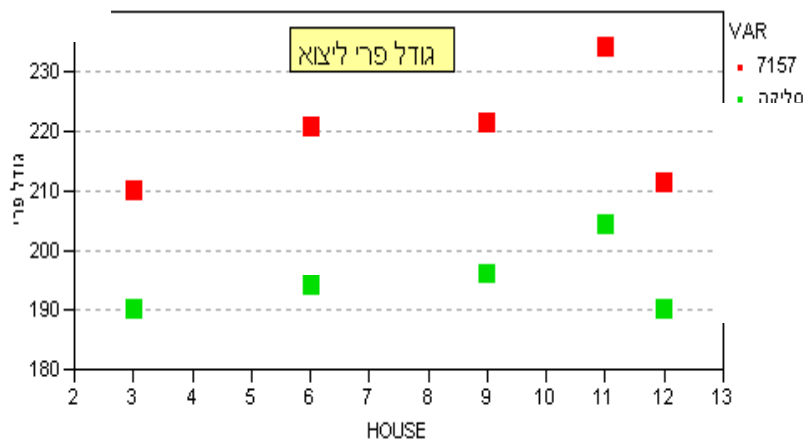
צלבים	רקבון כללי	רקבון עוקץ	חריגי צבע	כתום	זקן	מוצק	מוצק מאוד	ציון איכות 10-1	לילה	יום	חממה	זן
12	5	81	60	0	7	41	12	3	קר	חם גבוה	3	7157
7	12	90	77	0	9	34	26	2.9	חימום ל-14 מעלות	חם בינוני	6	7157
22	27	83	62	0	0	41	6	3.4	חימום ל-18 מעלות	חם נמוך	9	7157
18	0	55	70	3	8	37	33	2.4	קר	קר	11	7157
24	18	85	69	0	1	58	6	3.1	קר	חם גבוה מאוד	12	7157
18	0	83	57	0	6	37	17	3.2	קר	חם גבוה	3	סליקה
16	7	68	63	0	0	47	26	3.6	חימום ל-14 מעלות	חם בינוני	6	סליקה
28	1	69	46	0	2	42	27	3.9	חימום ל-18 מעלות	חם נמוך	9	סליקה
13	6	68	60	2	5	50	24	3	קר	קר	11	סליקה
21	1	81	56	0	3	42	16	3.4	קר	חם גבוה מאוד	12	סליקה



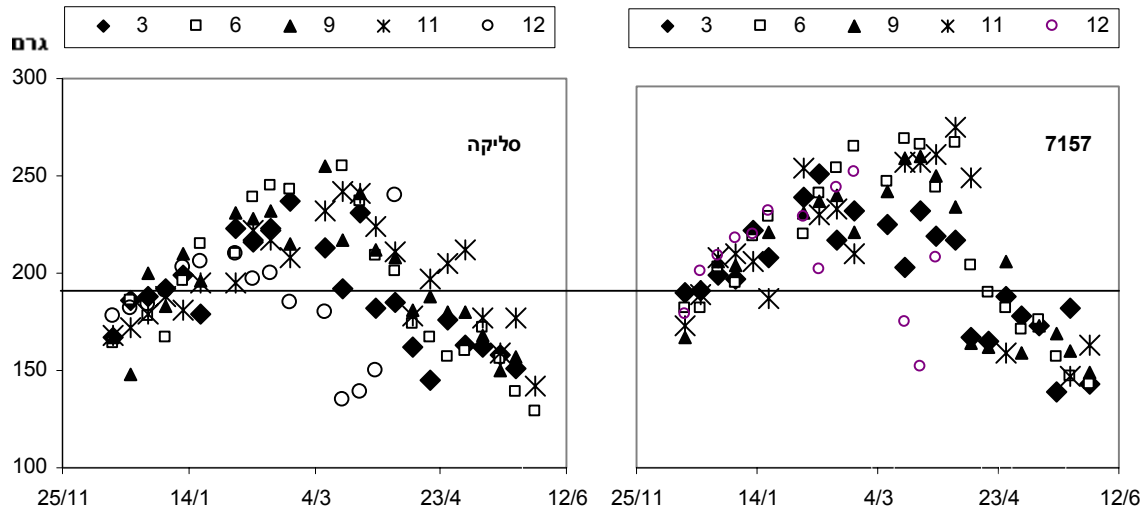
איור 4. יבול כולל וליצוא, ומספר פירות ליצוא בשני הזנים בכל מבנה. ניסוי פיצוי טמפרטורות תחנת יאיר 2003/4.



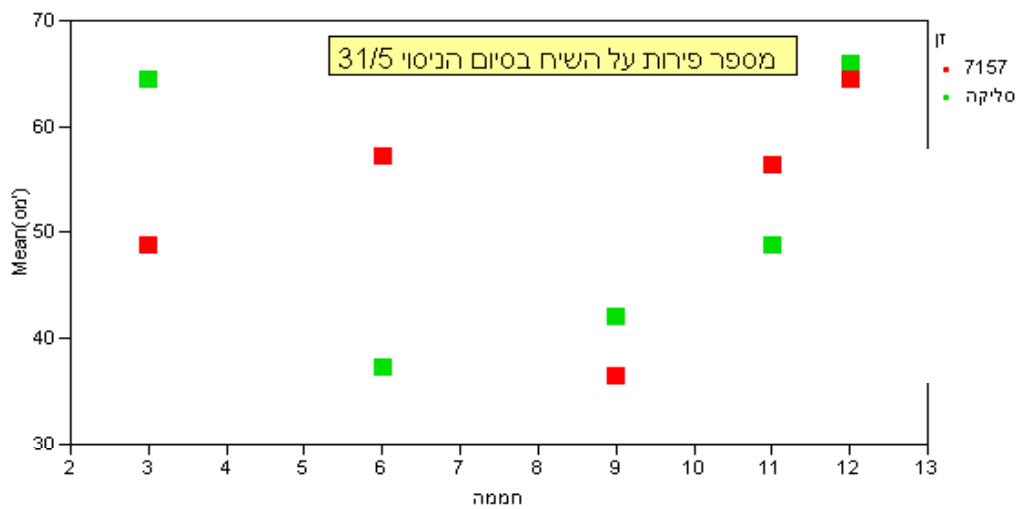
איור 5. יבול כולל ומספר פירות ליצוא מצטבר, בשני הזנים בכל מבנה. ניסוי פיצוי טמפרטורות תחנת יאיר 2003/4.
 א- משקל פירות כולל בזן סליקה. ב- מספר פירות יצוא בזן סליקה.
 ג- משקל פירות כולל בזן 7157. ד- מספר פירות יצוא בזן 7157.



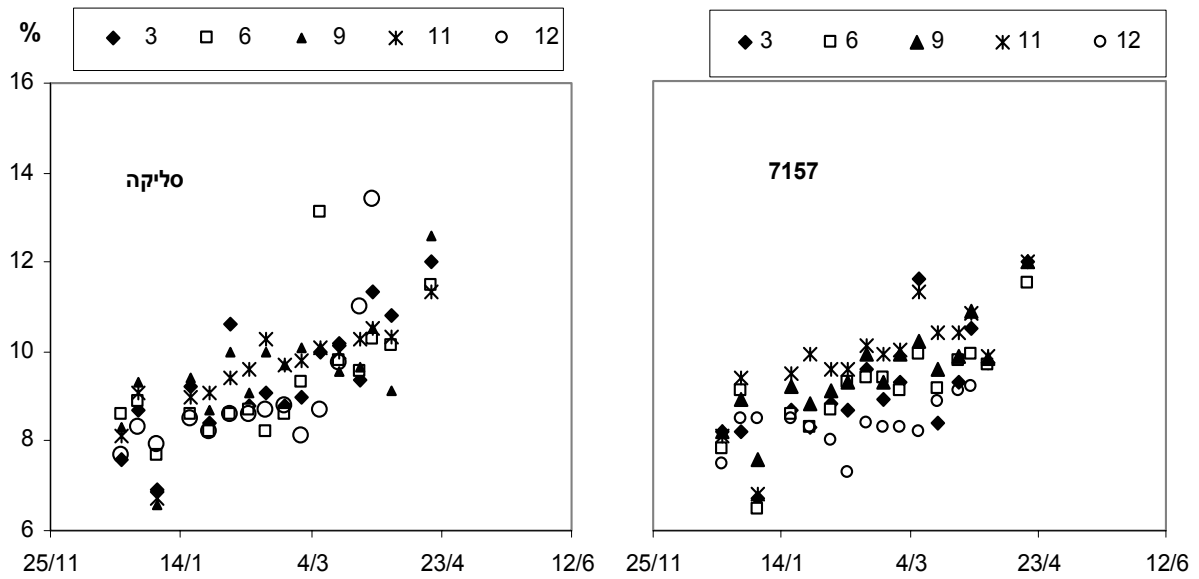
איור 6. משקל פרי ממוצע באיכות יצוא בשני הזנים ובכל מבנה. ניסוי פיצוי טמפרטורות תחנת יאיר 2003/4.



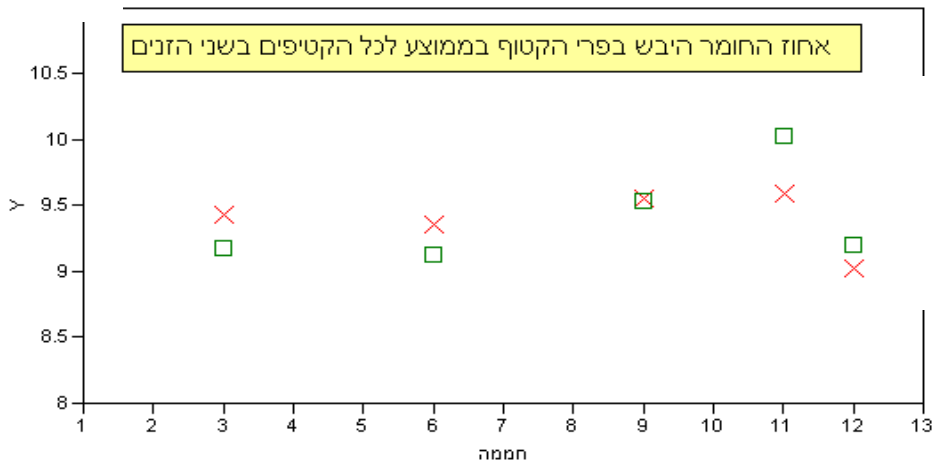
איור 7. משקל פרי ליצוא בשני הזנים, בכל מבנה, ולכל קטיף. ניסוי פיצוי טמפרטורות תחנת יאיר 2003/4.



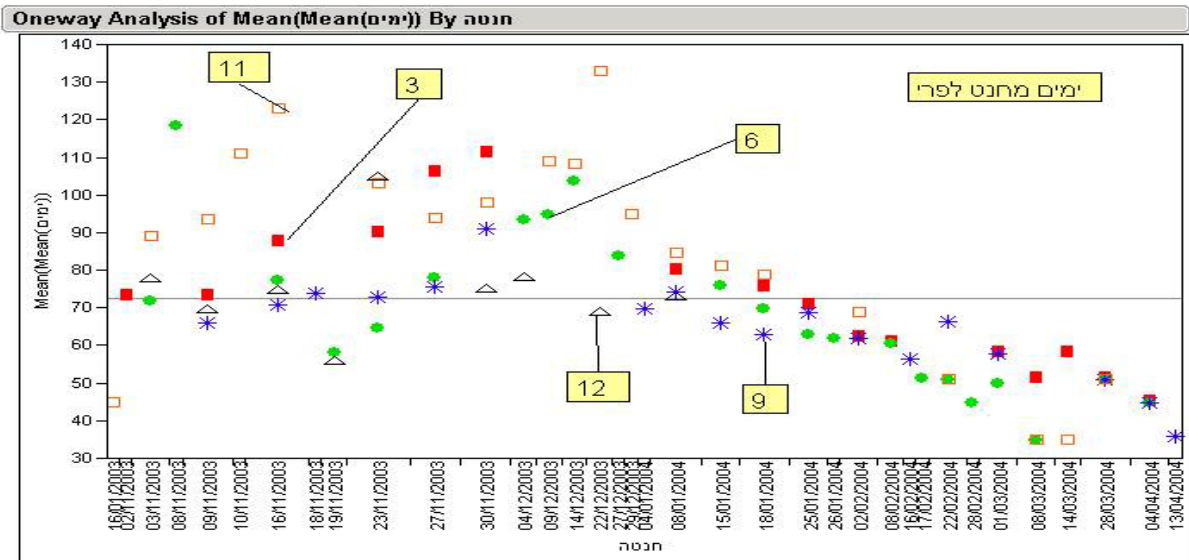
איור 8. מספר פירות ירוקים בשני הזנים, בכל מבנה. ניסוי פיצוי טמפרטורות תחנת יאיר 2003/4.



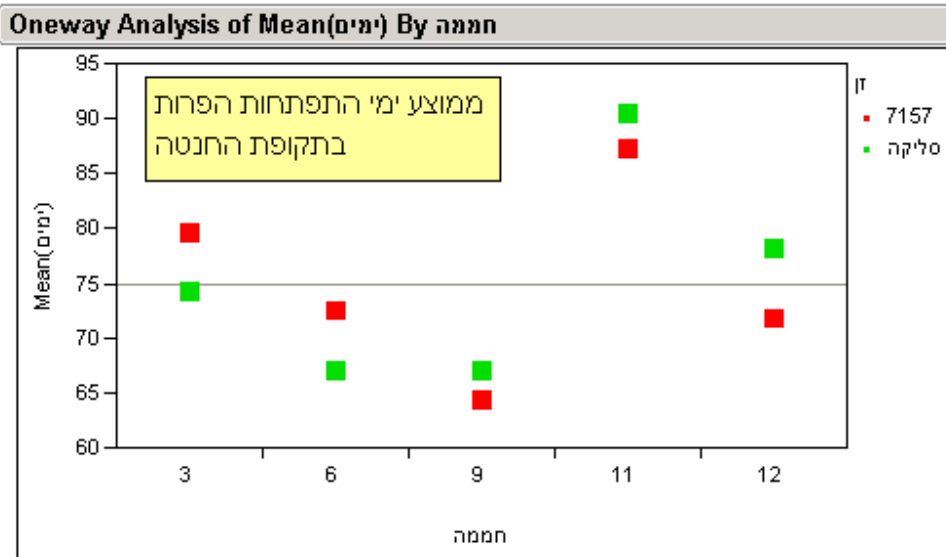
איור 9. אחוז החומר היבש בפירות הבשלים לקטיף בשני הזנים, בכל מבנה, ולכל קטיף. ניסוי פיצוי טמפרטורות תחנת יאיר 2003/4.



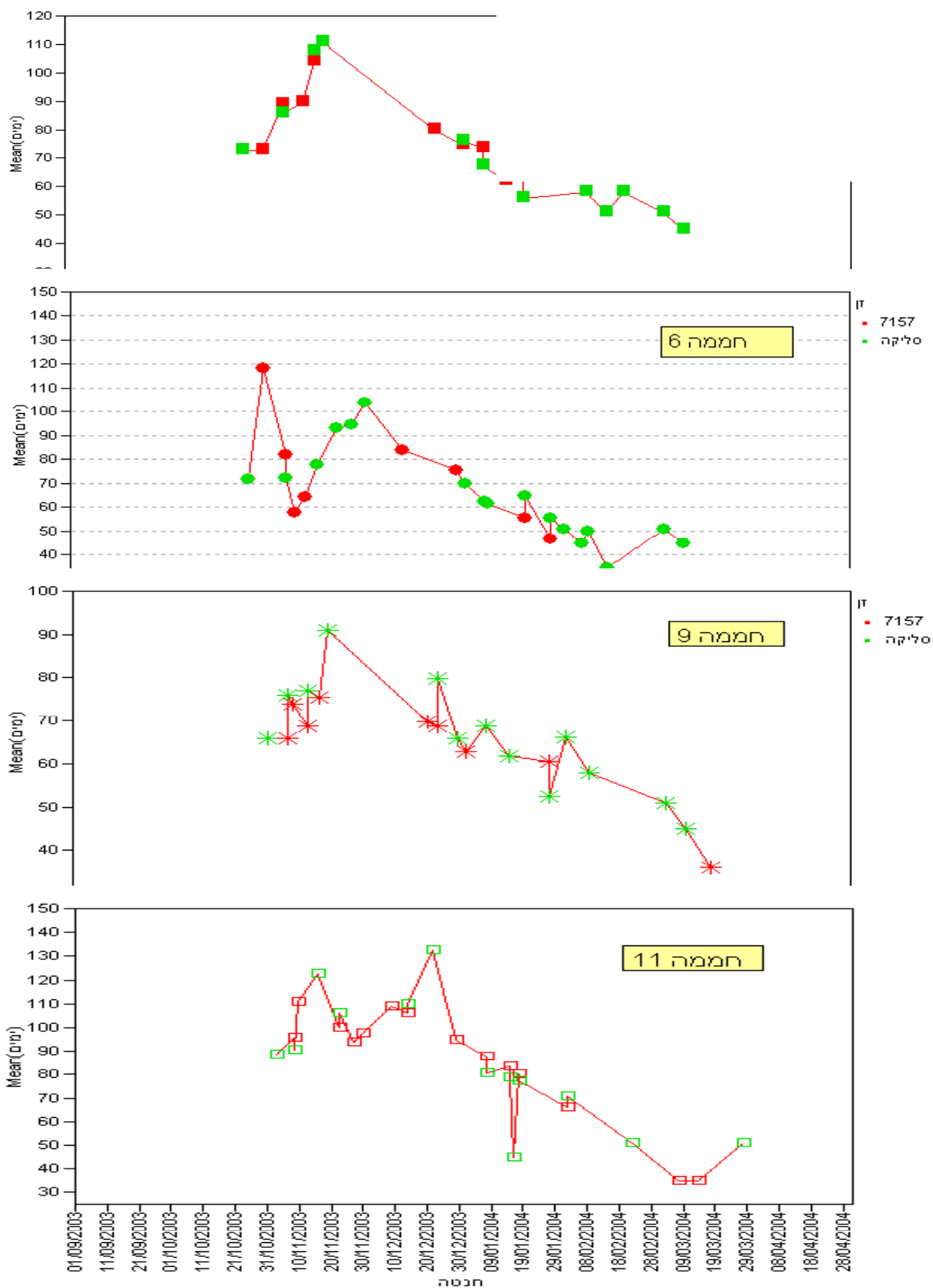
איור 10. אחוז החומר היבש בפירות הבשלים בשני הזנים, בכל מבנה, בממוצע לכל הקטיפים. ניסוי פיצוי טמפרטורות תחנת יאיר 2003/4.



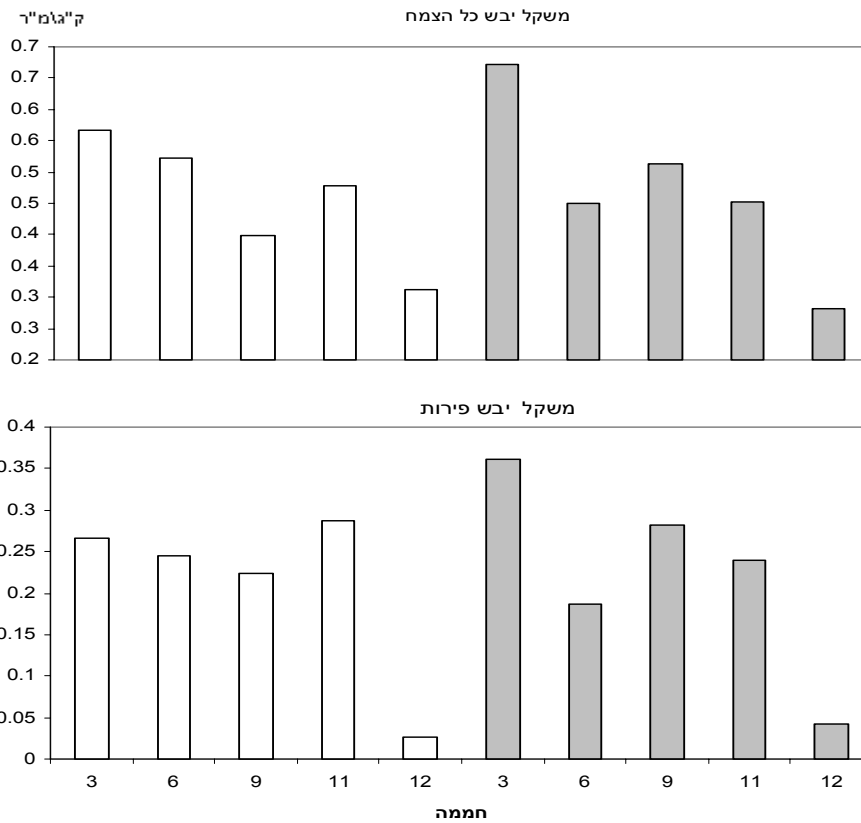
איור 11. ימים להתפתחות הפרי בשני הזנים, בכל מבנה, ניסוי פיצוי טמפרטורות תחנת יאיר 2003/4.



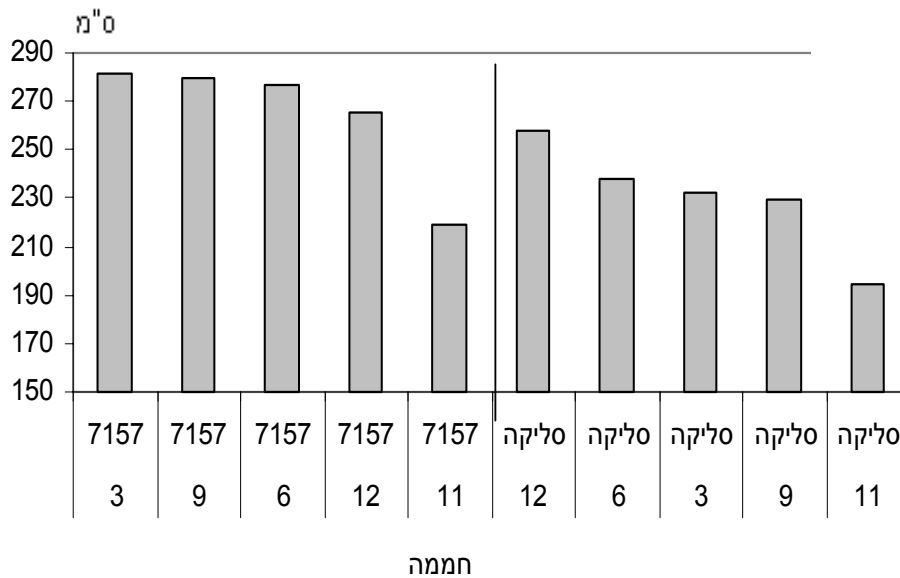
איור 12. ימים להתפתחות הפרי בשני הזנים, בכל מבנה, בממוצע לכל הקטיפים. ניסוי פיצוי טמפרטורות תחנת יאיר 2003/4.



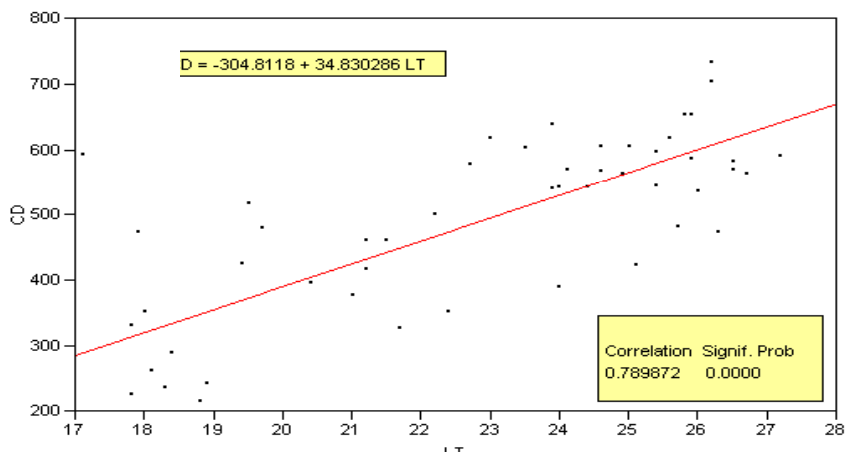
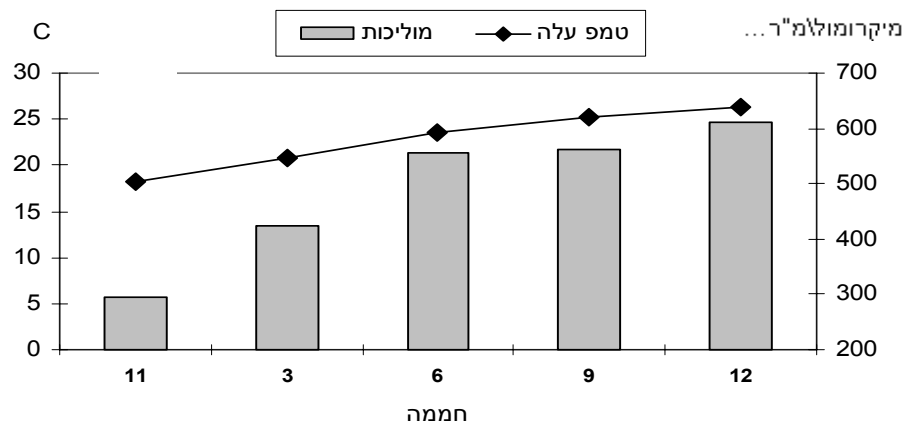
איור 13. ימים מחנט לפרי בשל בחממות: 9, 6, 3, ו-11. ניסוי פיזוי טמפרטורות תחנת יאיר 2003/4.



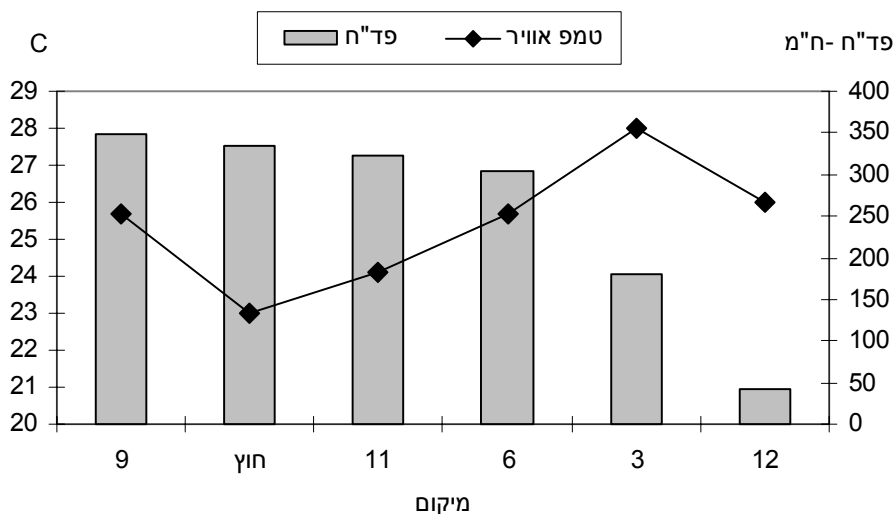
איור 14. משקל יבש של כל חלקי הצמח ושל הפירות בעת סיום הטיפולים ב-7/3/04. ניסוי פיצוי טמפרטורות תחנת יאיר



איור 15. גובה הצמח לקראת סיום הניסוי ב-15/4/04. ניסוי פיצוי טמפרטורות תחנת יאיר 2003/4.



איור 16. מוליכות הפיוניות וטמפרטורת העלה ב-29/12/03 בשעה 10.00. ניסוי פיצוי טמפרטורות תחנת יאיר 2003/4.
 א.- ממוצע של 20 מדידות בעלה עליון חשוף, למוליכות הפיונית וטמפרטורת העלה בכל חממה.
 ב.- מתאם בין טמפרטורת העלה למוליכות הפיונית של כלל התצפיות.



איור 17. ריכוזי פד"ח וטמפרטורת האוויר ב- 19/1/04 בשעה 10.00, בחממות ובחוץ. ניסוי פיצוי טמפרטורת תחנת יאיר 2003/4.

טבלה 5. נתוני לחות וטמפרטורת אוויר וטמפרטורת פרי ב- 10/12 בשעה 8.00 בחממות ובחוץ. ניסוי פיצוי טמפרטורת תחנת יאיר 2003/4.

הערות	פרי-חוץ	טמפ' חממה	טמפ' פרי	לחות חממה	חממה
עלים רטובים, יש אדים בחממה, פרי רטוב	-3.9	17.9	14	79.9	3
פרי מעט רטיבות	-1.8	17.8	16	79.3	6
פרי יבש (וילון דרומי פתוח)	-1.3	17.3	16	79.5	9
פרי רטוב	-3.9	17.9	14	92.7	12
פרי רטוב	-5.4	17.4	12	83	11
		17.2		60.9	חוץ

דין

עקרון הפיצוי בטמפרטורות יום כתחליף לטמפרטורת לילה, עמד לבחינה בפועל, רק בחממות 9 (החמה ביותר בלילה) ו-12 (החמה ביותר ביום) שהשיגו טמפרטורה ממוצעת יממתית דומה במרבית חודשי הניסוי (איור 1).
 ביתר החממות: 6 ו-3 לא הגענו לטמפרטורה הממוצעת היממתית אליה שאפנו. הסיבה לכך נעוצה בעובדה שבתקופת החורף הזמן האפקטיבי להעלאת הטמפרטורה במבנה מוגבל לשעות: 8-15 (איור 3). כלומר רק כ-30% משעות היממה. כך שקשה לצבור טמפרטורה ביום שתשווה בכמותה לטמפרטורה המושגת בחממה מחוממת בלילה ל-18 מעלות.
 ע"פ תוצאות היבול ניתן היה לדחות את הנחת המחקר שכן חממה 12 הניבה רק כ-50% מהיבול של חממה 9, אך ע"פ כל הסימנים חממה 12 סבלה מזמינות פד"ח נמוכה כך שהתוצאה שהתקבלה הושפעה מגורם נוסף אשר מבטל את רלוונטיות ההשוואה.

לתוספת הטמפרטורה ביום, למעט מבחממה 12, הייתה השפעה חיובית על כל האינדיקטורים הצמחיים: התארכות, צבירת חומר יבש, הפחתת ימי התפתחות הפרי, מספר ומשקל פירות. מהתוצאות לא ניתן לקבוע את תחום הטמפרטורה בו צפויה להתקבל תגובה חיובית, אך נראה שתחום זה מותנה בזמינות הפד"ח. גם ערכי הפד"ח האופטימליים בתחום הטמפרטורות שניתן להשיג בחורף כתוצאה מסגירת המבנה אינו ידוע. כל עוד מקור הפד"ח היינו אויר החוץ, כל תוספת בריכוזו משמעותה הגברת חילופי האוויר והורדת הטמפרטורה במבנה. על סמך התוצאות שהתקבלו טווח התגובה בטמפרטורה כתוצאה מסגירת המבנה בתקופת החורף היינו עד 20% יחסית לחממה פתוחה.

ספרות

1. צברי ישראל. סקר שטחי גידול בערבה, 2003. מו"פ ערבה תיכונה וצפונית.
2. צברי ישראל. תחשיבי גידולי ירקות בערבה, 2003. מו"פ ערבה תיכונה וצפונית.
3. Effect of temperature on development rate and length increase of tomato, cucumber and sweet pepper. Acta-Hortic. Wageningen : International Society for Horticultural Science. Apr 1992. (305) p. 51-55.
4. Bakker J.C. and van Uffelen J.A.M. 1988. The effect of diurnal temperature regimes on growth and yield of glasshouse sweet pepper. Nether. J. Agric. Sci. 36:201-208.
5. Bakker-JC. The effects of temperature on flowering, fruit set and fruit development of glasshouse sweet pepper (*Capsicum annuum* L. Journal-of-Horticultural-Science. 1989, 64: 3, 313-320.

נספחים

דוח בדיקות אקלימיות בניסוי קומפנסציה לתקופה 21-30 לאוקטובר.

תוצאות

טמפרטורת אויר

במהלך היום, בשעות 10-13 מתפתח פער בין החממות שמגיע לערך מרבי של 2.5 מעלות בין חממה 3, הקרה ביותר, ובין חממה 9, החמה ביותר (איור 2). בלילה הסטייה אינה משמעותית והטמפרטורה אחידה בין החממות (+0.25). טמפרטורת החוץ נמוכה בשעות היום, וגבוהה בשעות הלילה מאשר בתוך החממות. הטמפרטורה הממוצעת היממתית בחוץ ובתוך החממות (איור 1) נמצאת במגמת ירידה אך עדיין במרבית הימים נמצאת מעל 26 מעלות. הפער בין החממות עומד על 0.5 מעלה בממוצע ליממה וכאמור נובע משונות בעיקר בשעות היום.

הלחות המוחלטת וגירעון לחץ האדים

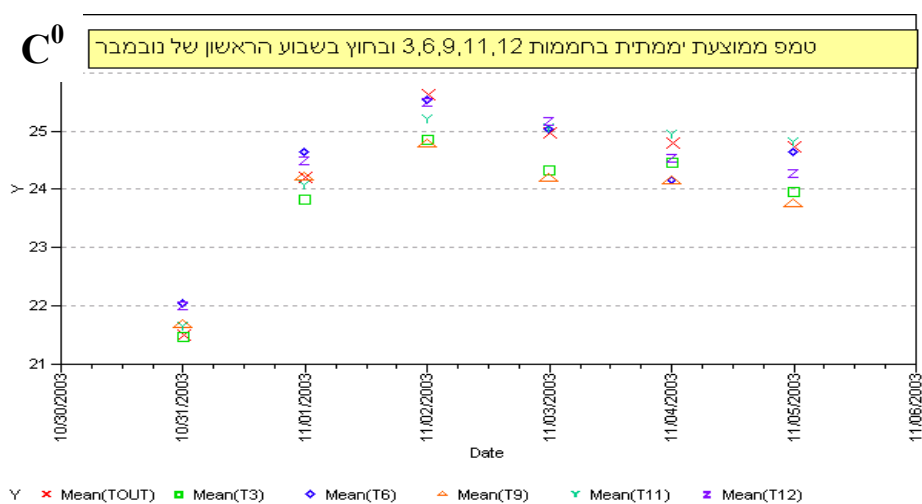
במהלך הלילה הלחות המוחלטת דומה בין החממות ועומדת על ערך ממוצע של 13 גרם לקוב (איור 3). בשעות היום מתפתח פער מרבי של עד 4 גרם לקוב. כמות המים באוויר בחממה 12 פוחתת החל מהשעה 7.00 בעוד שביתר החממות הפחיתה

מתחילה שעה אחת מאוחר יותר. יתכן והדבר מצביע על עקה יחסית בה מצויים הצמחים בחממה 12. ערכי ה-VPD (איור 4) גבוהים מ-2 קילופסקל בשעות 17-8 בכל החממות מה שמסביר את הסגירה החלקית של הפיוניות בשעות אלו.

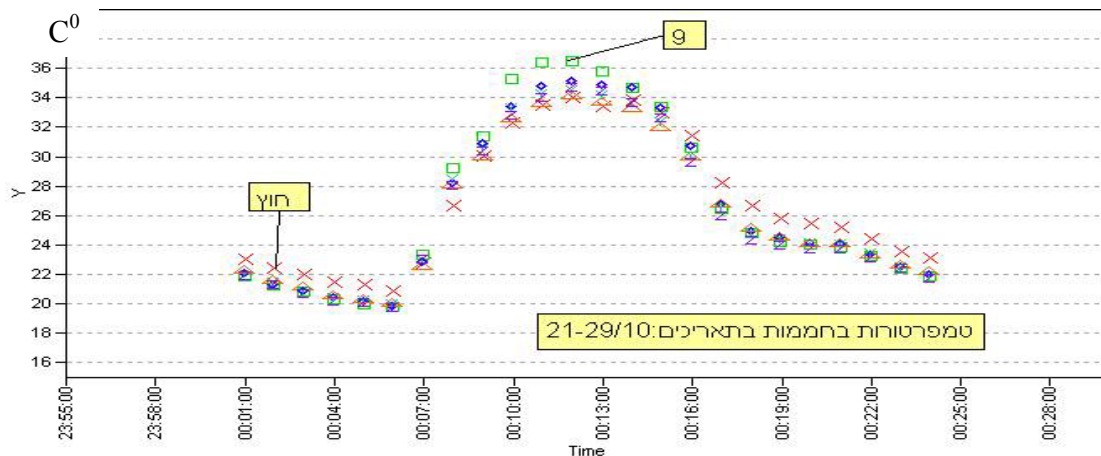
מסקנות

בשלב זה הטמפרטורה הממוצעת הימתית גבוהה מהערך הרצוי של 21 מעלות ועל כן אין מקום להפעיל את טיפולי חימום היום והלילה.

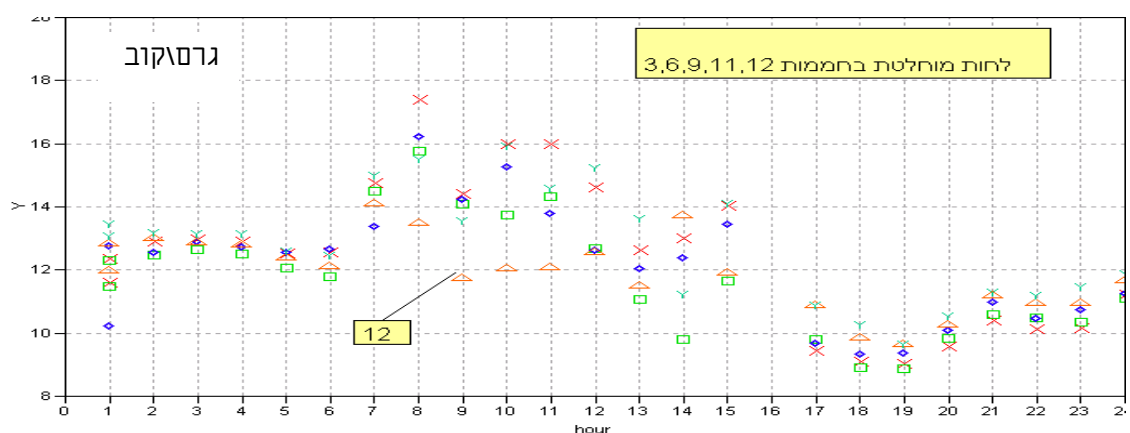
מציע להקדים את שעת ההשקיה של חממה 12, ובנוסף לחזור ולבדוק אחידות במנת המים בחממה זו יחסית ליתר החממות.



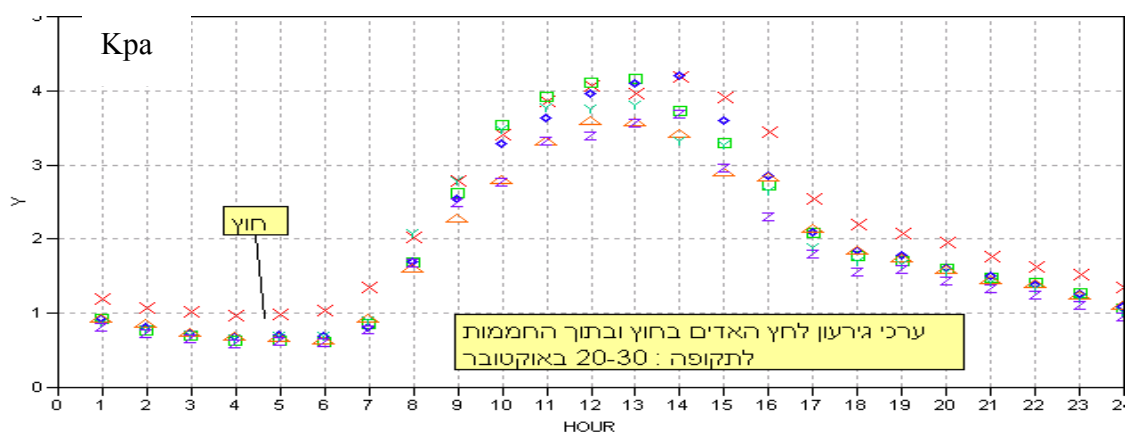
איור 1. טמפרטורה ימתית ממוצעת לתקופה 20-30 לאוקטובר בחממות 3, 6, 9, 11, 12 ובחוץ.



איור 2. טמפרטורה שעתית ממוצעת לתקופה 20-30 לאוקטובר בחממות 3, 6, 9, 11, 12 ובחוץ.



איור 3. לחות מוחלטת שעתית ממוצעת לתקופה 20-30 לאוקטובר. בחממות: 3, 6, 9, 11, 12, ובחוץ.



איור 4. גירעון לחץ האדים שעתית ממוצע לתקופה 20-30 לאוקטובר. בחממות: 3, 6, 9, 11, 12, ובחוץ.

דוח אקלימי בניסוי קומפנסציה לשבוע הראשון של נובמבר

1. תוצאות

טמפרטורת אוויר

מנתוני הטמפרטורה הממוצעת היממתית (איור 1) ניתן לראות שעדיין במרבית ימי השבוע הטמפרטורה מעל 24 מעלות. טמפרטורת החוץ דומה לזו שבחממות בממוצע היממתי. ניתן לראות (איור 2) שבשעות הלילה הטמפרטורה בחוץ מעט גבוהה מזו שבחממות ואילו בשעות היום מתהפכת התמונה. ההבדל בין החממות הינו +/- 0.5 מעלה שזו השונות האקראית בין הרגשים. בלילה הטמפרטורה בתוך החממות יורדת לערך מינימום של 17 מעלות, וביום מגיעה לערך מקסימלי של 35 מעלות.

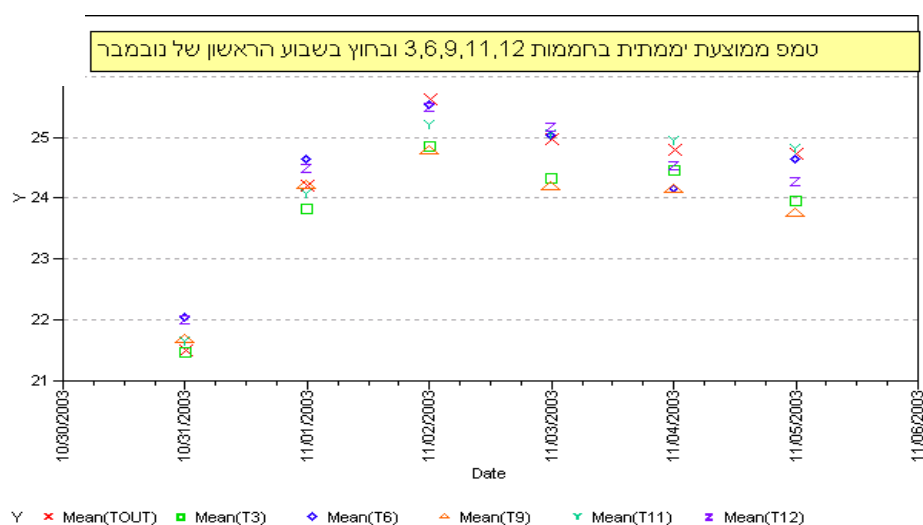
הלחות המוחלטת

הלחות המוחלטת (איור 3) עולה מהשעה 7.00 עד לשעה 14.00 בתחום 9 עד 16 גומ'. לא ניתן להצביע על שוני בהתנהגות בין החממות.

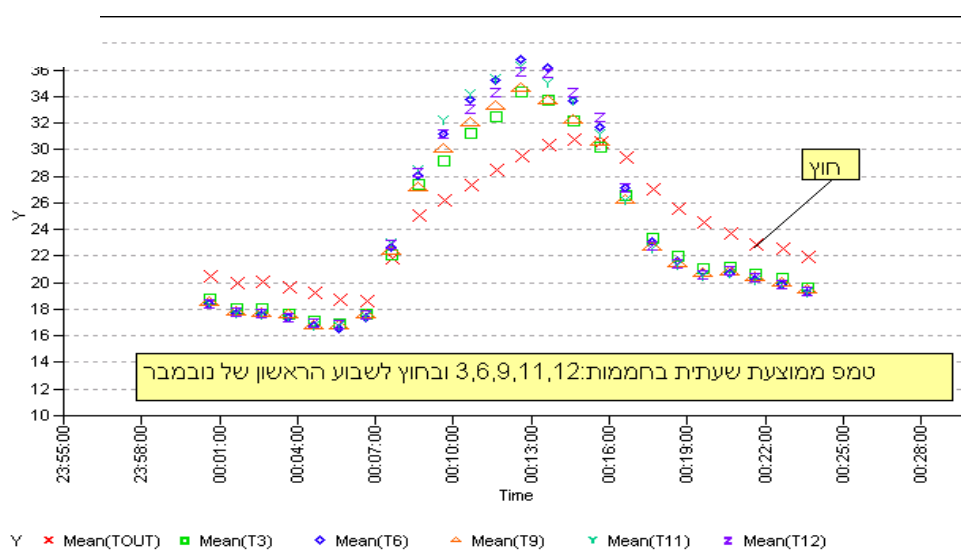
מסקנות ודרכי פעולה

חממה 12 אשר מוגדרת לטמפרטורה יממתית של 23 מעלות תיכנס לפעולה החל משבוע הבא. נגדיר לה ספים של 20-28 מעלות. כתוצאה מכך צפויים הוילונות להיות סגורים בשעות 8-10 בבוקר. בכל החממות יסגרו הוילונות בשעות הלילה משעה 18.00 ועד 6.00.

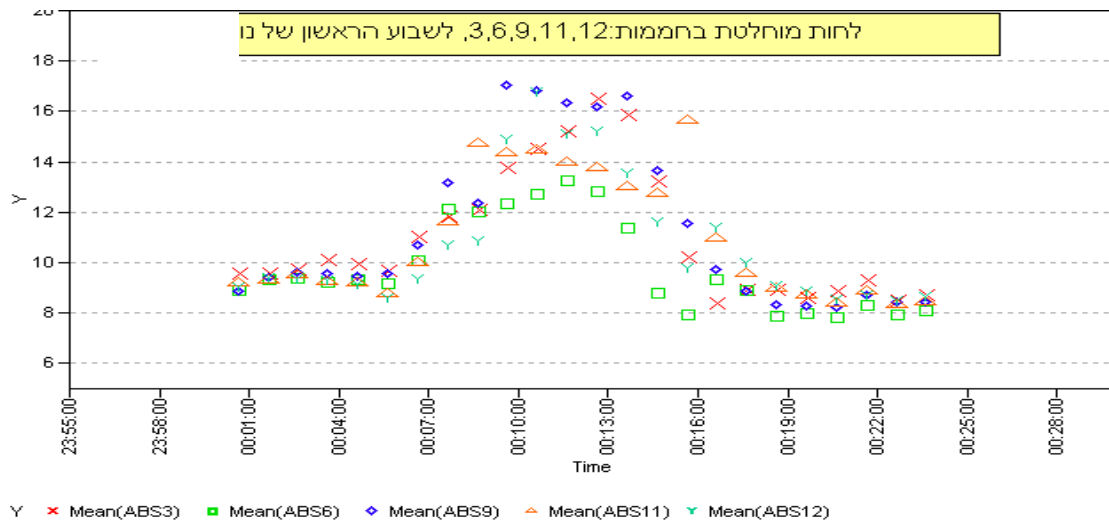
חממה 9 אשר מוגדרת לטמפרטורת לילה של 18 מעלות וטמפרטורה יממתית של 21 מעלות צפויה להיכנס לפעולה בעוד כשבוע ועל כן רצוי שהשבוע תיבדק מערכת החימום.



איור 1. טמפרטורה יממתית ממוצעת לשבוע הראשון של נובמבר בחממות: 3, 6, 9, 11, 12 ובחוף.



איור 2. טמפרטורה שעתית ממוצעת לשבוע הראשון של נובמבר בחממות: 3, 6, 9, 11, 12 ובחוף.



איור 3. לחות מוחלטת שעתית ממוצעת לשבוע הראשון של נובמבר. בחממות: 3, 6, 9, 11, 12, ובחוף.

דוח אקלימי בניסוי קומפנסציה לשבוע השני של נובמבר

מסקנות ודרכי פעולה

עקב בדיקות מערכת הוילונות והחימום החלטנו שאין טעם לנתח את נתוני החממות בשבוע זה. להלן ההחלטות ליישום מידתי:

בכל החממות וילונות מזרח, מערב, ודרום יהיו סגורים כל הזמן עד הודעה חדשה.

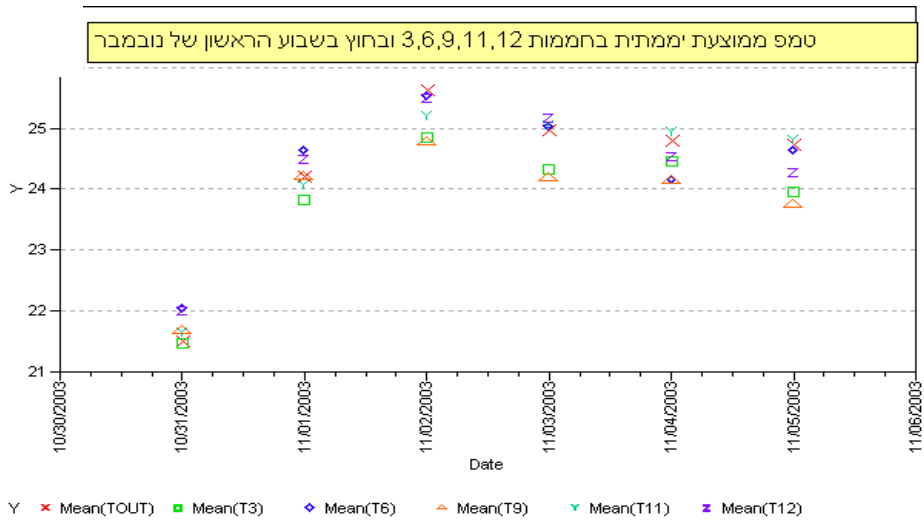
חממה 12 מוגדרת מעתה ואילך ל-25 מעלות בממוצע ליממה. ספי היום שלה יהיו 30-33. כאשר הטמפרטורה תגיע ל-33 יפתח הוילון הצפוני (כמו בעת איורור מחזורי) והמאוררים יעבדו עד שהטמפרטורה תגיע לסף תחתון של 30 והוילון ייסגר. אוורור מחזורי של 5 דקות בכל חצי שעה יעבוד 24 שעות.

חממה 3 ספי היום 25-27. כולל אוורור מחזורי. כאשר הטמפרטורה תגיע ל-27 יפתח וילון צפון והמאורר יופעל.

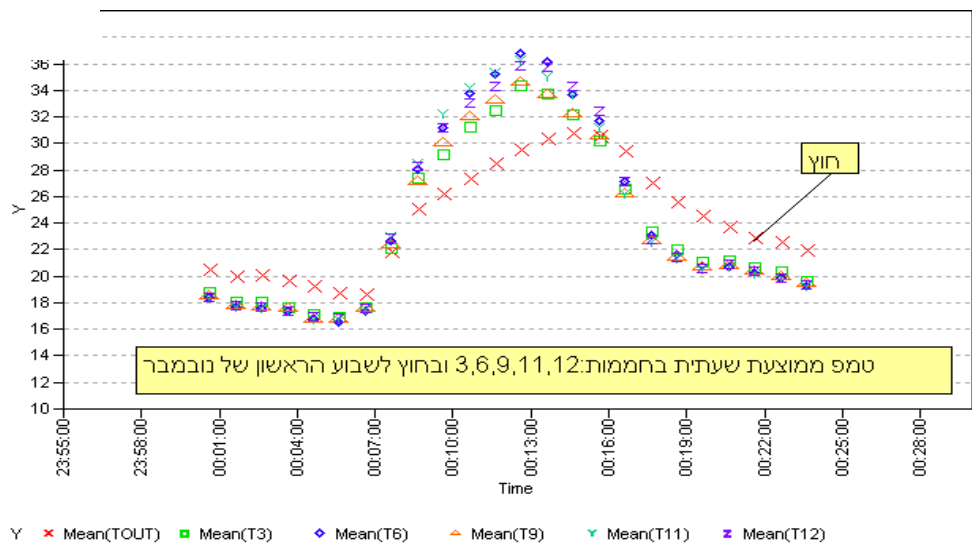
חממה 6 ספי היום 25-27. כולל אוורור מחזורי. ספי הלילה 13-15.

חממה 9 ספי היום 20-23. כולל אוורור מחזורי. ספי הלילה 17-19.

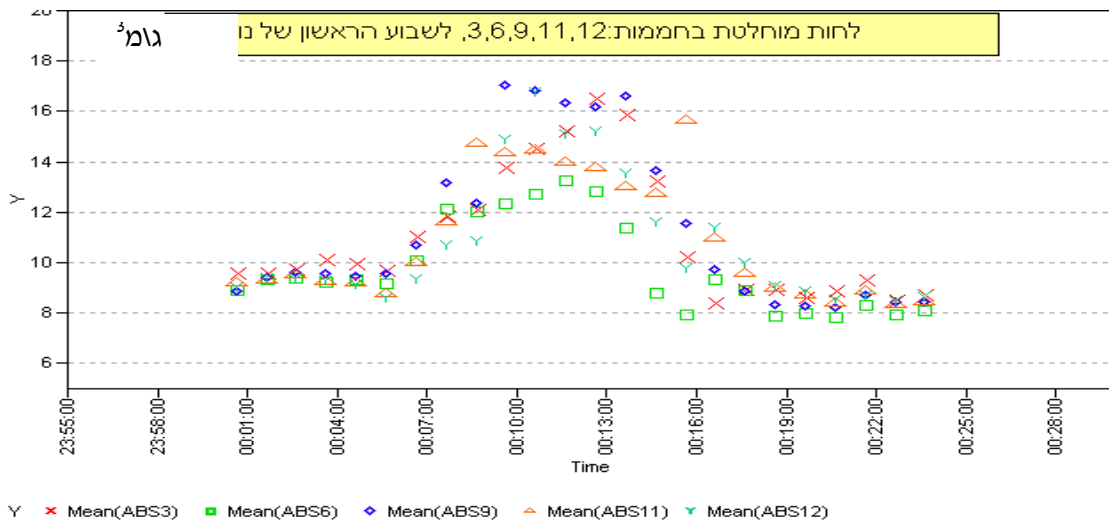
חממה 11 וילון צפון פתוח במשך היום וסגור בלילה.



איור 1. טמפרטורה יממתית ממוצעת לשבוע הראשון של נובמבר בחממות 3, 6, 9, 11, 12 ובחוץ.



איור 2. טמפרטורה שעתית ממוצעת לשבוע הראשון של נובמבר בחממות 3, 6, 9, 11, 12 ובחוץ.



איור 3. לחות מוחלטת שעתית ממוצעת לשבוע הראשון של נובמבר. בחממות: 3, 6, 9, 11, 12, ובחוף.

דוח אקלימי בניסוי קומפנסציה לשבוע השלישי של נובמבר

2. תוצאות

טמפרטורת האויר

טמפרטורת האויר ירדה במשך שבועיים אלו בשמונה מעלות, מ-26 ל-18 מעלות ליממה (איור 1). הטיפולים החלו לפעול מה-12/11. אנו רחוקים מערכי המטרה ב 2 עד 4 מעלות. **חממה 12** ממצה את מלוא היכולת ואין לצפות לקבל ממנה יותר. **חממה 3** נמוכה ב כ-2 מעלות מערך המטרה (21) וניתן על ידי העלאת טמפרטורת היום להתקרב לערך המטרה. **חממה 9** החלה בחימום לילה ל-18 מעלות. אך על פי נתוני ההובו טמפרטורת הלילה נשמרת על 16 מעלות (איור 2) וזאת כנראה כתוצאה מכך שרגשי אלדר אינם מכילים עדיין. בהנחה שכך ישאר המצב נעלה את סף הטמפרטורה לפי רגשי אלדר ל-18-20 ובכך נתקרב לערך המטרה. נתוני **חממה 6** אינם תקינים ועל כן אינם מופיעים בגרפים. בפועל החימום עדיין לא החל למרות שהטמפרטורה יורדת את ערך הסף העליון שהוגדר ל-14 מעלות. כנראה שקימת אותה הבעיה כמו בחממה 9 ועל כן (כל עוד לא יכילו רגשי אלדר) נגדיר נעלה את ספי היום ובלילה נגדיר לה ספים של 15-17. **חממה 11** עם וילון צפוני פתוח כל היום הניבה טמפרטורה זהה לחממה 3. ניתן להנמיך את הטמפרטורה במבנה זה במהלך היום על ידי פתיחת וילון דרום. החל משעה 16.00 משתווה הטמפרטורה בתוך החממות שאינן מחוממות לזו שבחוף. שעה לאחר מכן נופלת הטמפרטורה בתוך החממות מזו שבחוף עד עליית השמש. לאור זה רצוי להשאיר וילון פתוח בלילה על מנת להשוות את הטמפרטורה לזו שבחוף ולהפחית את הלחות היחסית בתוך המיבנה (איור 4). בחממה 12 אשר מקבלת אזור מחזורי בלילה הלחות אינה מושפעת במידה משמעותית.

3. הלחות היחסית והמוחלטת

במהלך הלילה הלחות היחסית מתקרבת ל-100% שאינו ערך רצוי. כאמור השארת וילון צפון מורם תשפר גם את הלחות היחסית.

הלחות המוחלטת מושפעת משטף הטרנספירציה ומקצב חילופי האויר בחממה (איור 3). מלבד מחממה 12 ביתר החממות הטרנספירציה מתחילה לפחות החל משעה 13.00 כנראה כתוצאה מירידה בעוצמת הקרינה. בחממה 12 הירידה מתחילה שעה אחת מוקדם יותר.

הצעה לדרכי פעולה

בטבלה 1 מפורטים ספי פעולת הוילונות וחימום הלילה המוצעים. בכל החממות וילונות מזרח ומערב יהיו סגורים כל הזמן עד להודעה חדשה. וילון דרום במהלך היום סגור בכל החממות למעט בחממה 11.

חממה 12 מוגדרת ל-25 מעלות במוצע ליממה. ספי היום שלה היו 30-33. יש צורך להעלות את טמפרטורת היום בשיעור רב על מנת לנסות ולהתקרב לערך המבוקש. ספי היום שלה יוגדרו ל: 33-35.

חממה 3 ספי היום שלה היו 25-27. חממה זו היתה נמוכה ב כ-2 מעלות מהערך הרצוי, ניקח בחשבון את ההתקררות הצפויה בלילה ופחיתה בשעות השמש ועל כן נשנה את ספי היום ל-33-31 כולל אוורור מחזורי. בלילה נשאיר וילון צפון פתוח.

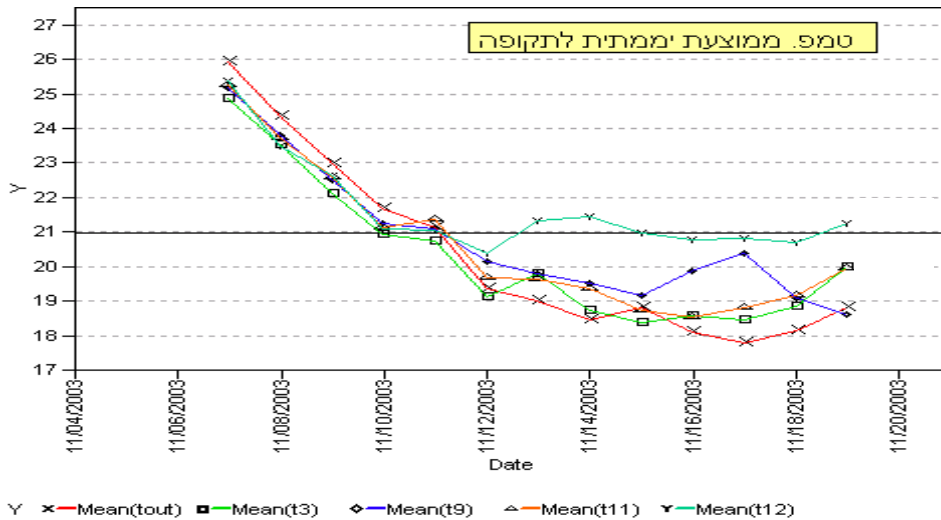
חממה 6 ספי היום היו 25-27. כולל אוורור מחזורי. ספי הלילה 13-15. עקב תקלה אין בידנו נתונים אך סביר שהיא פעלה בדומה לחממה 3 ועל כן יש להעלות את ספי היום ל 28-30, וספי הלילה לערך של 15-17.

חממה 9 ספי היום היו 20-23. כולל אוורור מחזורי. ספי הלילה 17-19. חממה זו עבדה בפועל על 16 מעלות לילה (לפי רגשי ההובו). יש להעלות את ספי הלילה ל 19-21 (לפי רגשי אלדר).

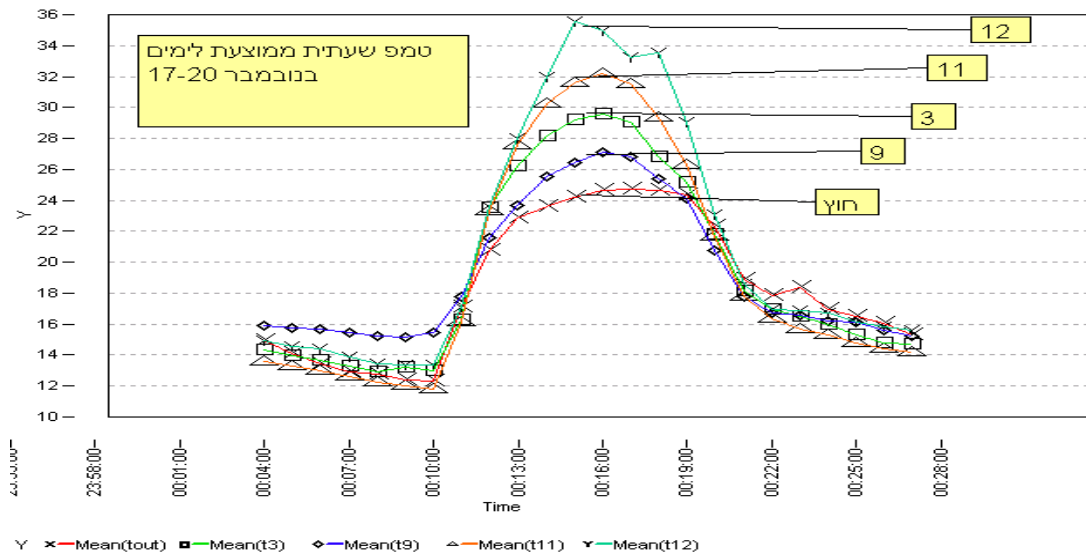
חממה 11 וילון צפון ודרום פתוחים במשך כל היממה.

טבלה 1. הצעה להנחית תפעול הניסוי החל מה-26/11.

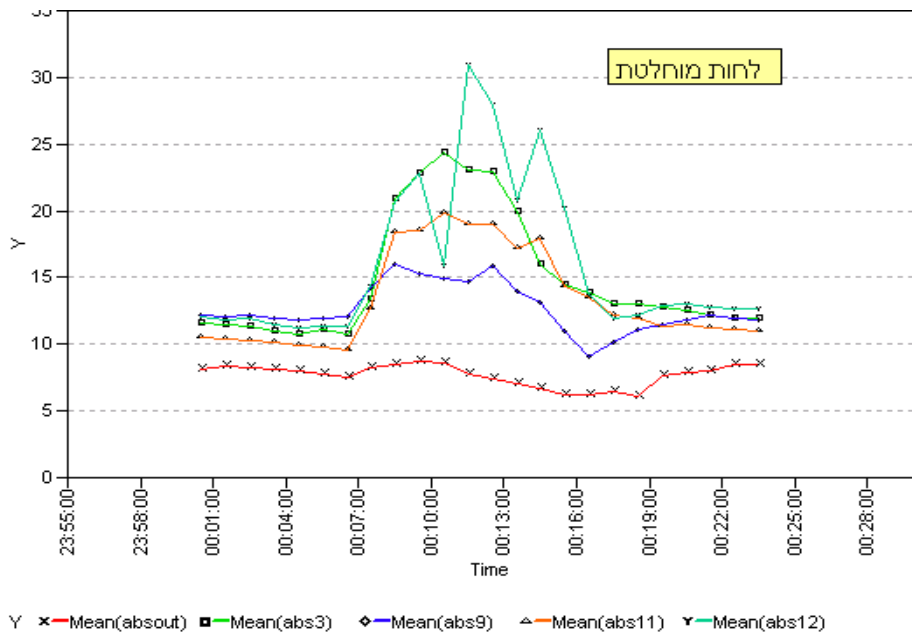
תאריך	חממה	וילון דרום יום	וילון דרום לילה	וילון צפון יום	וילון צפון לילה	חימום לילה	איורור מח. יום	איורור מח. לילה
26/11	3	סגור	סגור	31-33	פתוח	אין	יש	אין
	6	סגור	סגור	28-30	סגור	15-17	יש	אין
	9	סגור	סגור	20-23	סגור	18-20	יש	אין
	12	סגור	סגור	33-35	סגור	אין	יש	יש
	11	פתוח	פתוח	פתוח	פתוח	אין	אין	אין



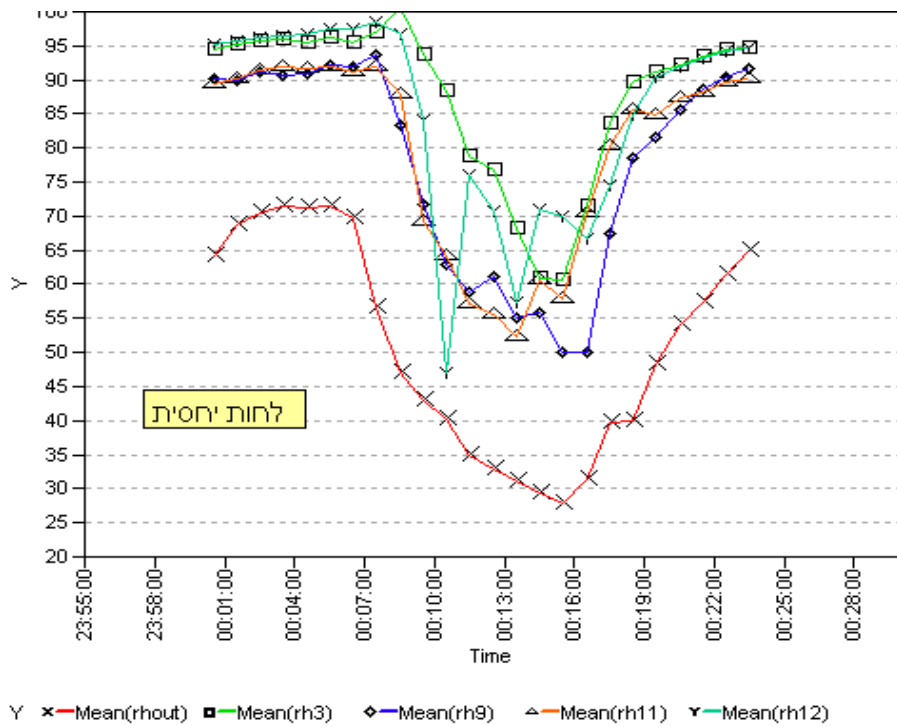
איור 1. טמפרטורה ממוצעת יממתית בחוץ ובתוך החממות לתקופה 6-19 בנובמבר.



איור 2. טמפרטורה שעתית ממוצעת לשבוע השלישי של נובמבר. בחממות: 3, 9, 11, 12, ובחוץ



איור 3. לחות מוחלטת שעתית ממוצעת לשבוע השלישי של נובמבר. בחממות: 3, 6, 9, 11, 12, ובחוף.



איור 4. לחות יחסית שעתית ממוצעת לשבוע השלישי של נובמבר. בחממות: 3, 9, 11, 12, ובחוף.

דוח אקלימי בניסוי קומפנסציה לשבוע הראשון של דצמבר

4. תוצאות והנחיות להמשך

חממה 12 מוגדרת ל-25 מעלות בממוצע ליממה. ספי היום שלה הנם 33-35. בפועל הגיעה הטמפרטורה בשיא ל-33 מעלות לזמן קצר בלבד (איור 2), ועדיין רחוקה ב-6 מעלות מערך המטרה, אך לא ניתן להצביע על אפשרות להעלאת טמפרטורת היום. **האוויר המחזורי יהיה מעתה כל 45 דקות.**

חממה 3 ספי היום שלה הנם 31-33. חממה זו נמוכה עדיין ב כ-1 מעלה מהערך הרצוי. על סמך הלחות היחסית הגבוהה בלילה ניראה שהוילון הצפוני אינו פתוח בלילה כפי שאמור להיות. גם הלחות המוחלטת הגבוהה ביום מרמזת שהאוויר המחזורי אינו עובד טוב ביום.

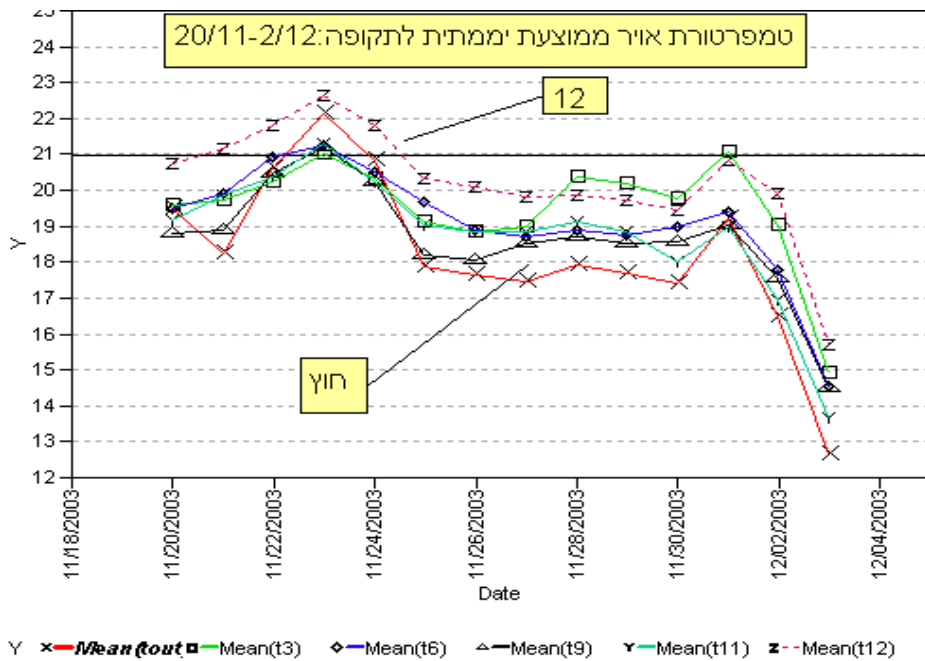
חממה 6 ספי היום היו 28-30. כולל אוורור מחזורי. ספי הלילה 13-15. בפועל נמצאת נמוכה מערך המטרה ב כ-2 מעלות. **טמפרטורת הלילה גבוהה מהרצוי ונמצאת על 15 מעלות (איור 2), וטמפרטורת היום נמוכה מהרצוי ונמצאת על 26 עלות,** גם על פי הגרפים של אלדר היא עובדת על: 25-27).

חממה 9 ספי היום היו 20-23. כולל אוורור מחזורי. ספי הלילה 17-19. **חממה זו עבדה בפועל על 16 מעלות בלילה, ועל כן יש להעלות את ספי הלילה ל 19-21.**

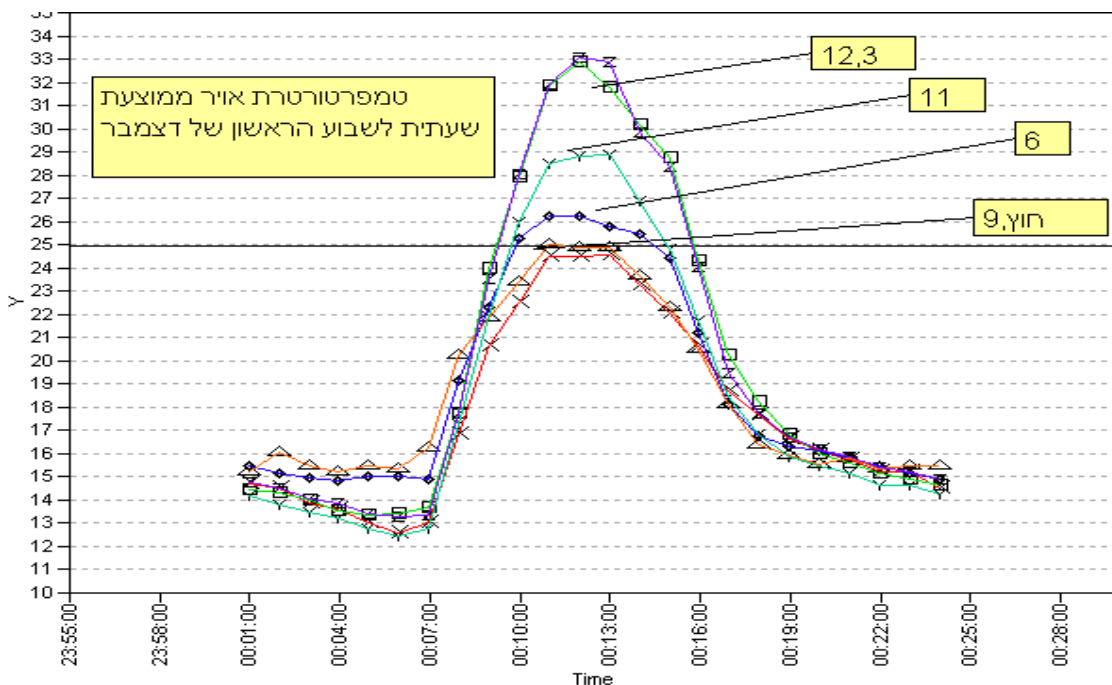
חממה 11 כל הוילונות פתוחים במשך כל היממה. עדיין טמפרטורת היום גבוהה מאשר בחממות 9 ו-6. **נבדוק הפעלת אוורור מחזורי של 5 דקות כל 10 דקות, לשם הורדת טמפרטורת היום.**

טבלה 1. הצעה לתפעול הניסוי החל מה- 4/12.

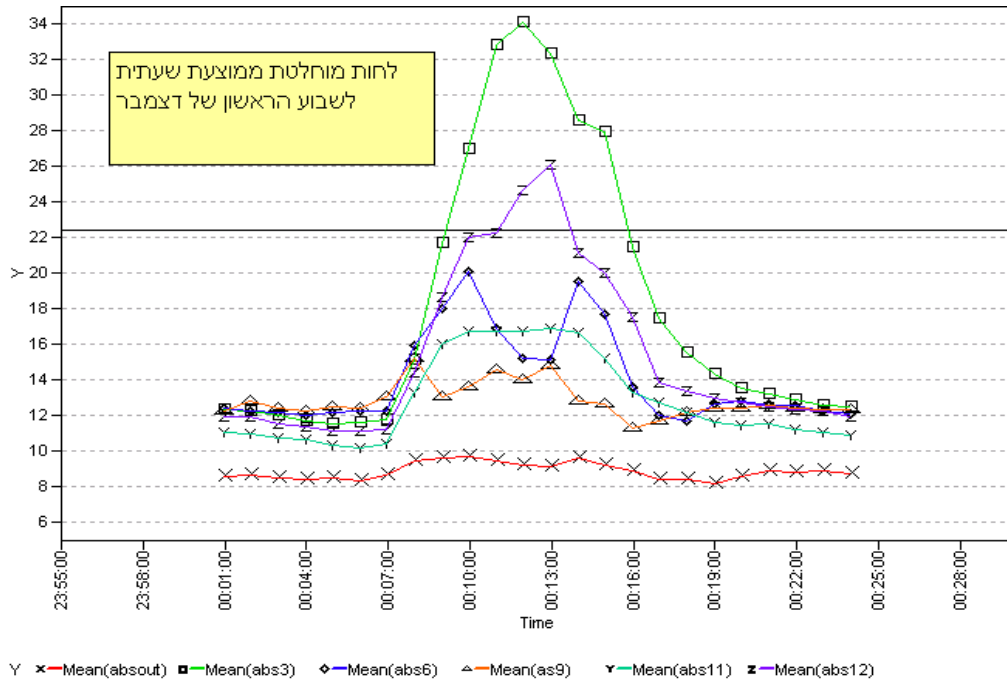
תאריך	חממה	וילון דרום יום	וילון דרום לילה	וילון צפון יום	וילון צפון לילה	חימום לילה	מח. יום	מח. לילה	הערות
3/12	3	סגור	סגור	31-33	פתוח	אין	5 דקות כל 30 דקות	אין	לבדוק אוורור מחזורי יום ושוילון צפון פתוח בלילה
	6	סגור	סגור	28-30	סגור	14-16	5 דקות כל 30 דקות	אין	לראות שהגדרות טמפרטורת היום בהתאם להגדרות
	9	סגור	סגור	20-23	סגור	19-21	5 דקות כל 30 דקות	אין	
	12	סגור	סגור	33-35	סגור	אין	5 דקות כל 45 דקות	יש	
	11	פתוח	פתוח	פתוח	פתוח	אין	5 דקות כל 10 דקות	אין	



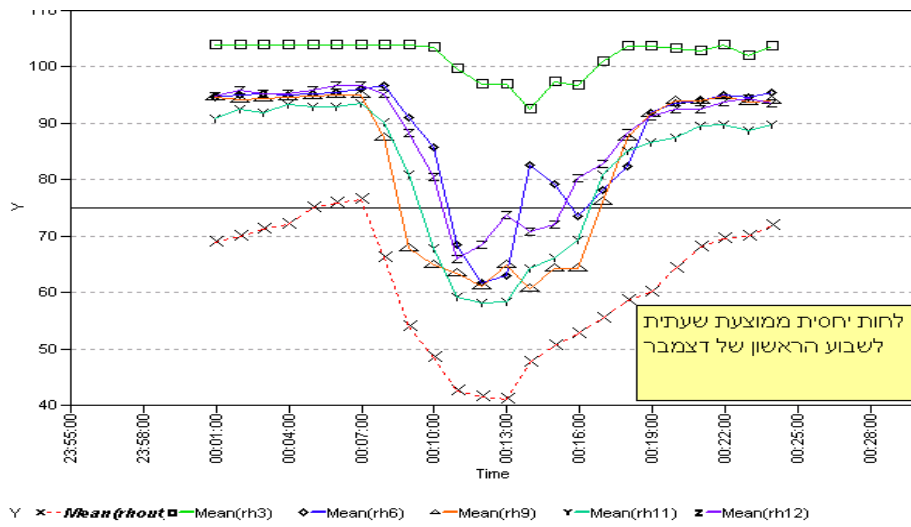
איור 1. טמפרטורה ממוצעת יממתית בחוץ ובתוך החממות לתקופה 20/11-2/12.



איור 2. טמפרטורה שעתית ממוצעת לתקופה 2/12-27/11 בחממות: 12, 11, 9, 6, 3 ובחוץ



איור 3. לחות מוחלטת שעתית ממוצעת לתקופה 2/12-27/11 בחממות : 3, 6, 9, 11, 12 ובחוף.



איור 4. לחות יחסית שעתית ממוצעת לתקופה 2/12-27/11 בחממות : 3, 6, 9, 11, 12 ובחוף.

דוח אקלימי בניסוי קומפנסציה לשבוע השני של דצמבר

5. תוצאות והנחיות להמשך

חממה 12 מוגדרת ל-25 מעלות בממוצע ליממה. ספי היום שלה הנם 33-35. בפועל הגיעה הטמפרטורה בשיא ל-33 מעלות לזמן קצר בלבד (איור 2), ורחוקה ב-8 מעלות מערך המטרה (איור 1). ראינו שערכי הפד"ח יורדים לערכים של 160 ח"מ במשטר אוורור של 10 דקות כל 45 דקות. לאחר סיום האוורור יורד הריכוז במהירות ומגיע לערך של 230 ח"מ תוך 10 דקות. נראה בשלב זה שלא ניתן להחזיק טמפרטורה גבוהה בלא לרדת בריכוזי הפד"ח. השבוע נלמד את ערכי הפד"ח במצב של אוורור מקסימלי (החממה תהיה פתוחה מכל הכיוונים) ובמצב אוורור מינימלי (ללא אוורור כלל).

חממה 3 ספי היום שלה הנם 31-33. חממה זו נמוכה עדיין ב כ-4 מעלה מהערך הרצוי. על סמך הלחות היחסית הגבוהה בלילה נראה שהיולון הצפוני אינו פתוח בלילה כפי שאמור להיות. בפועל חממה זו דומה מאוד לחממה 12 בזמן זה. לא נראה שיש מקום לשנות דבר.

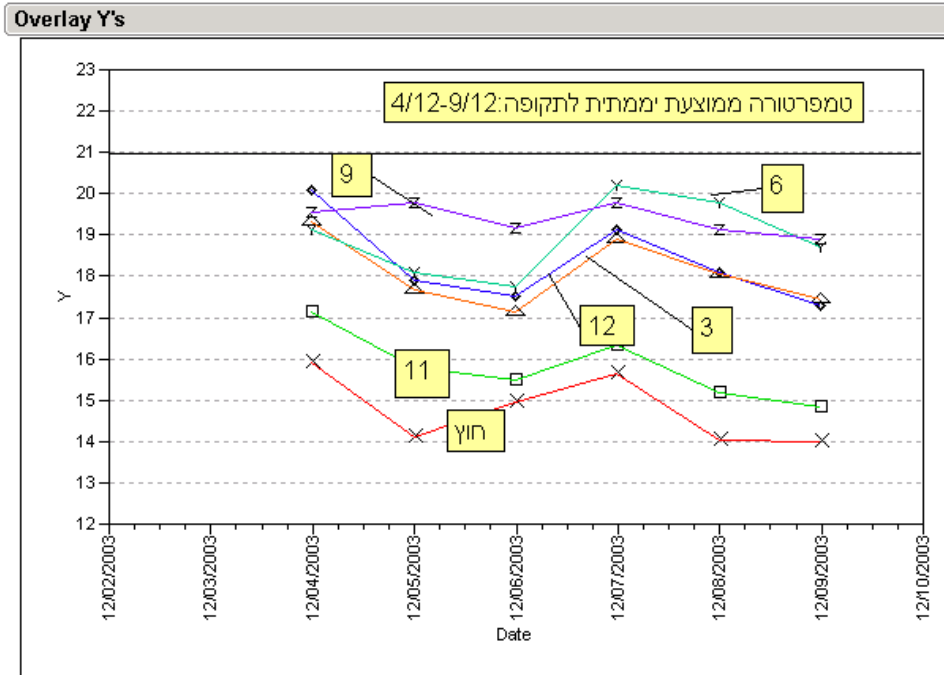
חממה 6 ספי היום היו 28-30. כולל אוורור מחזורי. ספי הלילה 13-14. בפועל נמצאת נמוכה מערך המטרה ב 1-2 מעלות. החממה מתפקדת כראוי.

חממה 9 ספי היום היו 20-23. כולל אוורור מחזורי. ספי הלילה היו 17-19. חממה זו ממשיכה לעבוד בפועל על 16-17 מעלות בלילה, ועל כן יש להעלות את ספי הלילה ל 20-21 וכך גם נתקרב לערך המטרה.

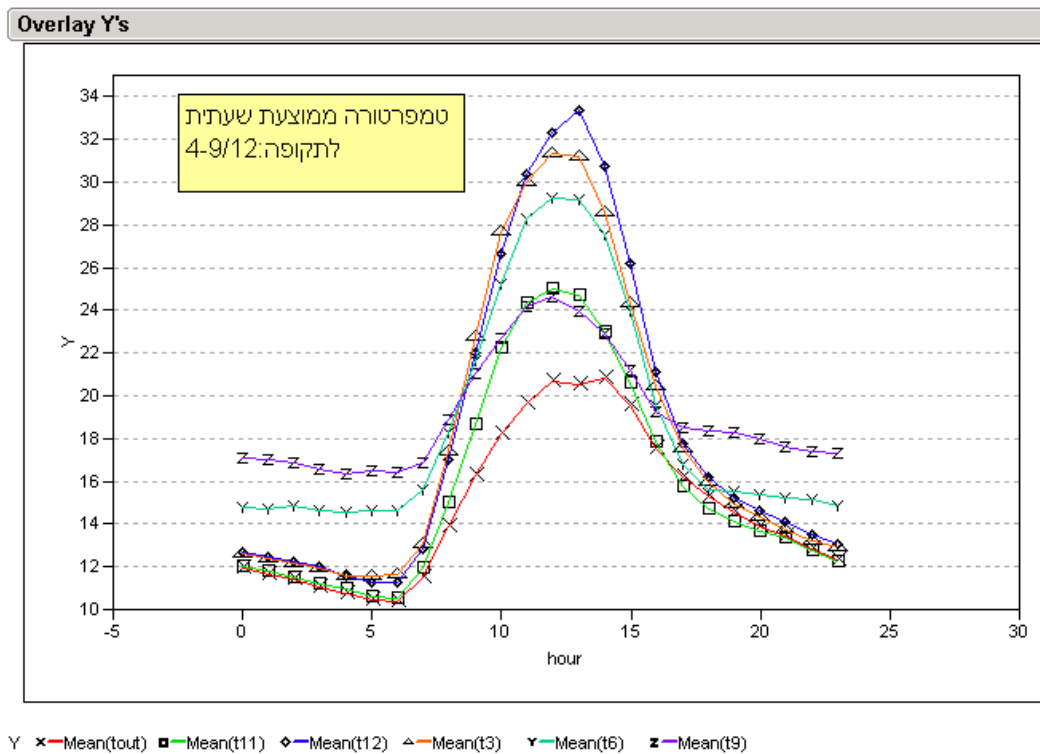
חממה 11 כל היולונות פתוחים במשך כל היממה. עדיין טמפרטורת היום כמו בחממה 9. נבדוק הפעלת אוורור מחזורי של 5 דקות כל 10 דקות, לשם הורדת טמפרטורת היום.

טבלה 1. שינויים בתפעול הניסוי החל מה-11/12.

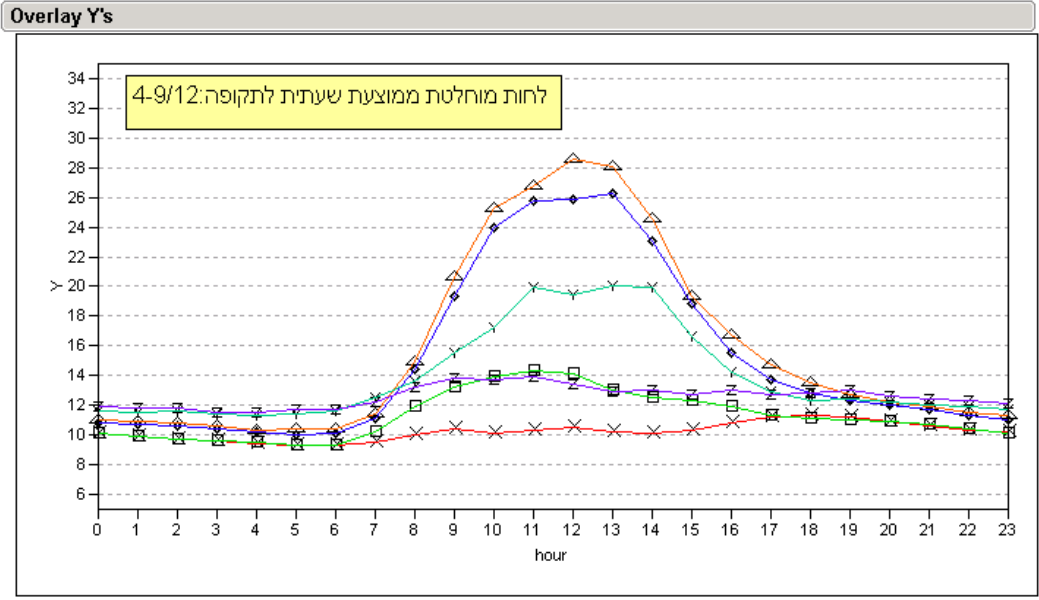
שינוי מפעם שעברה	חממה	וילון דרום יום	וילון דרום לילה	וילון צפון יום	וילון צפון לילה	חימום לילה	איורור מח. יום	איורור מח. לילה	הערות
אין	3	סגור	סגור	31-33	פתוח	אין	5 דקות כל 30 דקות	אין	לבדוק איורור מחזורי יום. וילון צפון פתוח בלילה
הורדת סף לילה	6	סגור	סגור	28-30	סגור	13-14	5 דקות כל 30 דקות	אין	
העלאת סף לילה	9	סגור	סגור	20-23	סגור	20-21	5 דקות כל 30 דקות	אין	
אין	12	סגור	סגור	33-35	סגור	אין	5 דקות כל 45 דקות	יש	
אין	11	פתוח	פתוח	פתוח	פתוח	אין	5 דקות כל 10 דקות	אין	לבדוק האם מופעל האיורור המחזורי של 5 כל 10 דקות



איור 1. טמפרטורה ממוצעת יממתית בחוץ ובתוך החממות לתקופה 4/12-9/12.

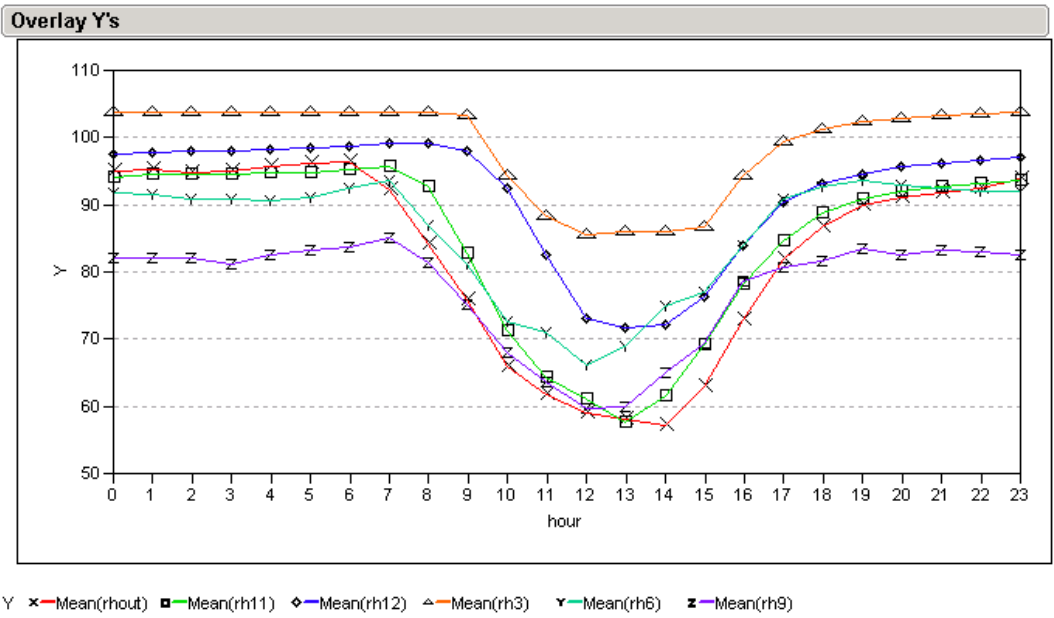


איור 2. טמפרטורה שעתית ממוצעת לתקופה 4-9/12. בחממות: 3, 6, 9, 11, 12 ובחוץ



Y x Mean(absout) ■ Mean(abs11) ◆ Mean(abs12) ▲ Mean(abs3) ▼ Mean(abs6) z Mean(abs9)

איור 3. לחות מוחלטת שעתית ממוצעת לתקופה 4-9/12. בחממות : 3, 6, 9, 11, 12 ובחוף.



Y x Mean(rhout) ■ Mean(rh11) ◆ Mean(rh12) ▲ Mean(rh3) ▼ Mean(rh6) z Mean(rh9)

איור 4. לחות יחסית שעתית ממוצעת לתקופה 2/12-27/11. בחממות : 3, 6, 9, 11, 12 ובחוף.

דוח אקלימי בניסוי קומפנסציה לשבוע הרביעי של דצמבר

זהו, בזה גמרנו את שנת 2003, עוברים שנה.!!!!!!!

6. תוצאות והנחיות להמשך

חממה 12 מוגדרת ל-25 מעלות בממוצע ליממה. ספי היום שלה הנם 35-37 ללא איורור מחזורי. הטמפרטורה הממוצעת היממתית היתה כ-18 מעלות (איור1) שזה שיפור משמעותי יחסית לדו"ח הקודם. ישנו שיפור גם בטמפרטורת הלילה (איורים 2,5) וזאת כנראה כתוצאה מעיבוי מים על הפלסטיק והקטנת קצב עיבוד החום כתוצאה מכך (איור4). באיור 5 בידדנו לילה יחיד של ה-28/12 שבו ירדה טמפרטורת החוץ למינימום של 9 מעלות בשעה 5.00 בבוקר באותה שעה נמצאה הטמפרטורה בחממה ב-3 מעלות גבוהה יותר, אולם הטמפרטורה בחממה המשיכה לרדת עד שעה 7.00, מה שמרמז על הקטנת חדירת הקרינה כתוצאה ממי עיבוי על הפלסטיק. גם הלחות היחסית הגבוהה (איור4) מראה שהחממה בנקודת הטל. ישנה סכנה לבוטריטיס מיחד והקטנת הקרינה מאידך. **מציע להכניס איורור חד פעמי בשעה 6.00 בבוקר על מנת ליבש את הפלסטיק.**

חממה 3 ספי היום שלה הנם 31-33. עקב תקלה אין בידנו נתונים.

חממה 6 ספי היום היו 28-30. כולל אוורור מחזורי. ספי הלילה 13-14. בתקופה זו השיגה טמפרטורה ממוצעת יממתית של 18-17 מעלות שזה ערך נמוך ב-3-4 מעלות מהמטרה. . החממה מתפקדת כראוי.

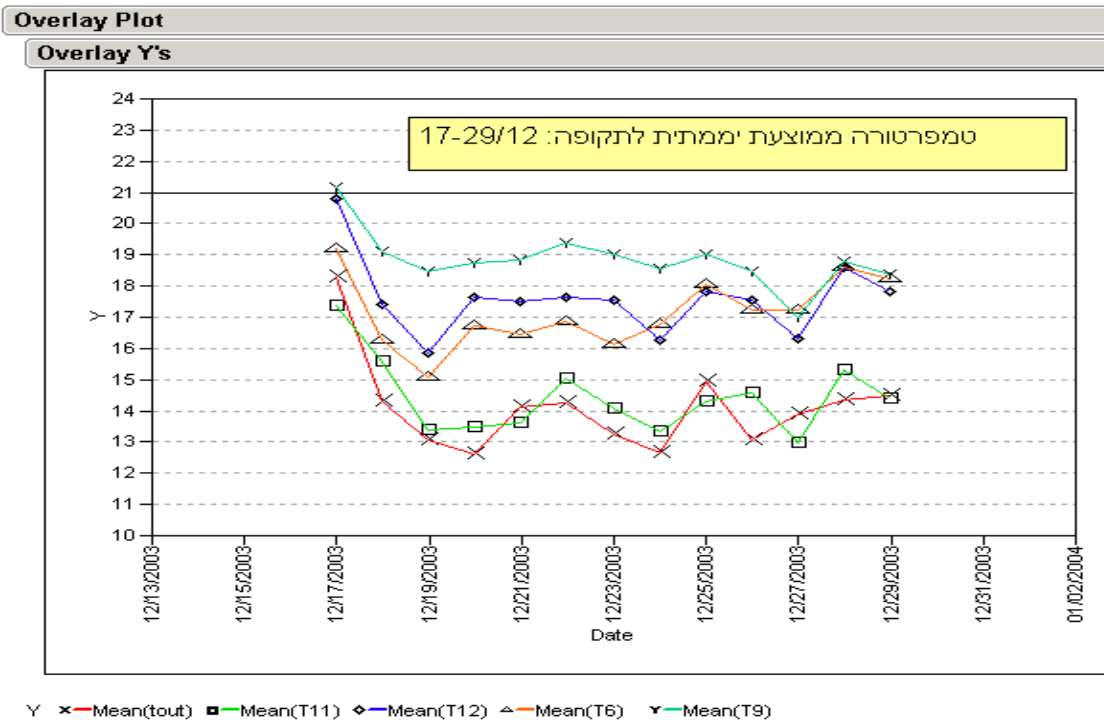
חממה 9 ספי היום היו 20-23. כולל אוורור מחזורי. ספי הלילה הינם 20-21. הטמפרטורה הממוצעת היממתית הינה כ-19 מעלות. **בלילה הטמפרטורה נופלת ל-16 מעלות שזה כ-2 מעלות מתחת להגדרה שלה. צריך לבדוק מדוע החימום לא עומד בדרישה.**

חממה 11 כל הוילונות פתוחים במשך כל היממה. הטמפרטורה הממוצעת היממתית עומדת על 13-14 מעלות שזה כמו שבחוץ. ניתן לראות שבלילה הטמפרטורה בחממה נמוכה מעט מיזו שבחוץ עקב הפלסטיק היבש.

טבלה 1. אין שינויים בתפעול הניסוי החל מה-1/04.

לגבי כל החממות הגדרת שעות היום הינה : 7.00-16.00.

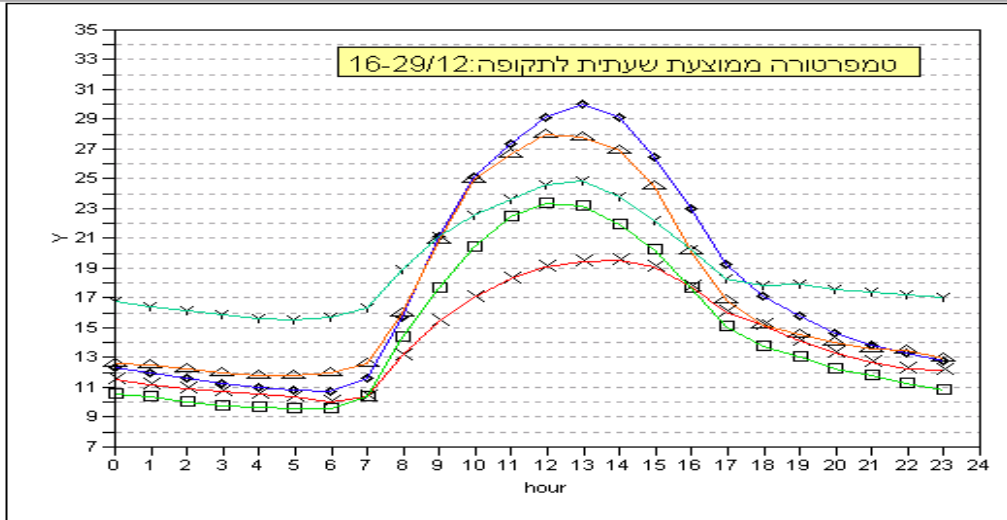
הערות	איורור מח.לילה	איורור מח.יום	חימום לילה	וילון צפון לילה	וילון צפון יום	וילון דרום לילה	וילון דרום יום	חממה	שינוי מפעם שעברה
	יש	5 דקות כל 30 דקות	אין	סגור	31-33	סגור	סגור	3	אין
	אין	5 דקות כל 30 דקות	13-14	סגור	28-30	סגור	סגור	6	אין
לבדוק שיפור החימום	אין	5 דקות כל 30 דקות	20-21	סגור	20-23	סגור	סגור	9	אין
	יש	אין	אין	סגור	35-37	סגור	סגור	12	אין
	אין	5 דקות כל 10 דקות	אין	פתוח	פתוח	פתוח	פתוח	11	אין



איור 1. טמפרטורה יממתית ממוצעת בחוץ ובתוך החממות לתקופה 17/12-29/12.

Overlay Plot

Overlay Y's

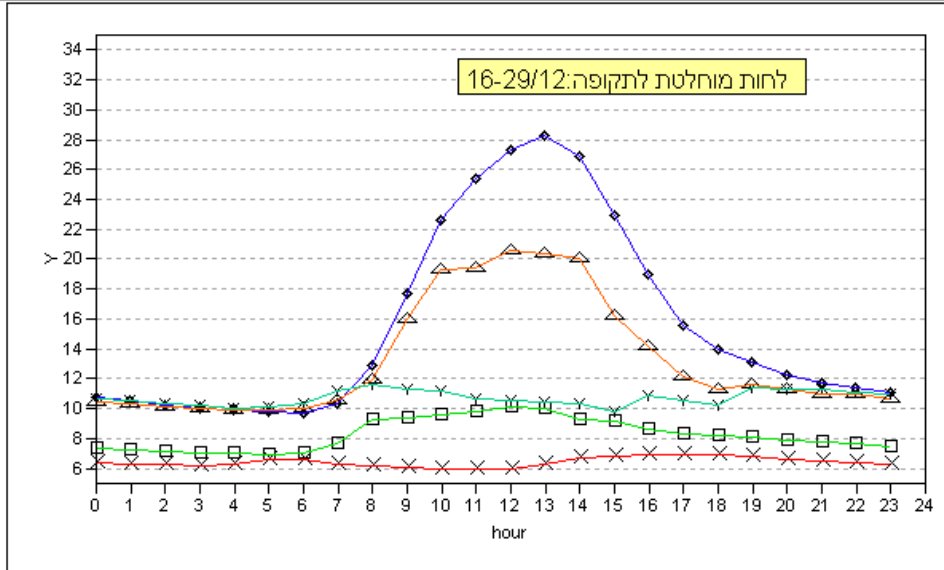


Y x Mean(tout) ■ Mean(T11) ◆ Mean(T12) ▲ Mean(T6) ▼ Mean(T9)

איור 2. טמפרטורה שעתית ממוצעת בחוץ ובתוך החממות לתקופה 16/12-29/12

Overlay Plot

Overlay Y's

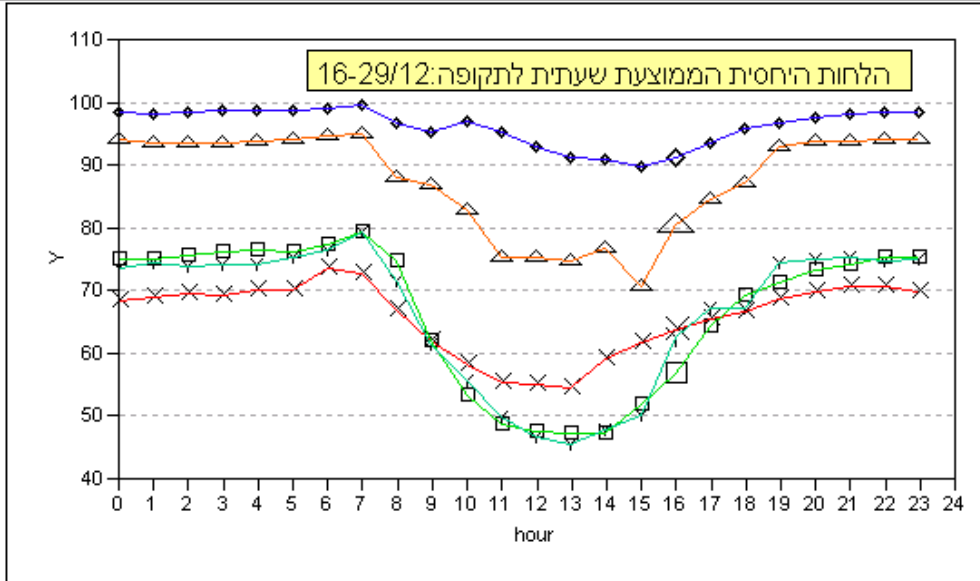


Y x Mean(ABSOUT) ■ Mean(ABS11) ◆ Mean(ABS12) ▲ Mean(ABS6) ▼ Mean(ABS9)

איור 3. לחות מוחלטת שעתית ממוצעת לתקופה 16-29/12. בחממות : 6, 9, 11, 12.

Overlay Plot

Overlay Y's

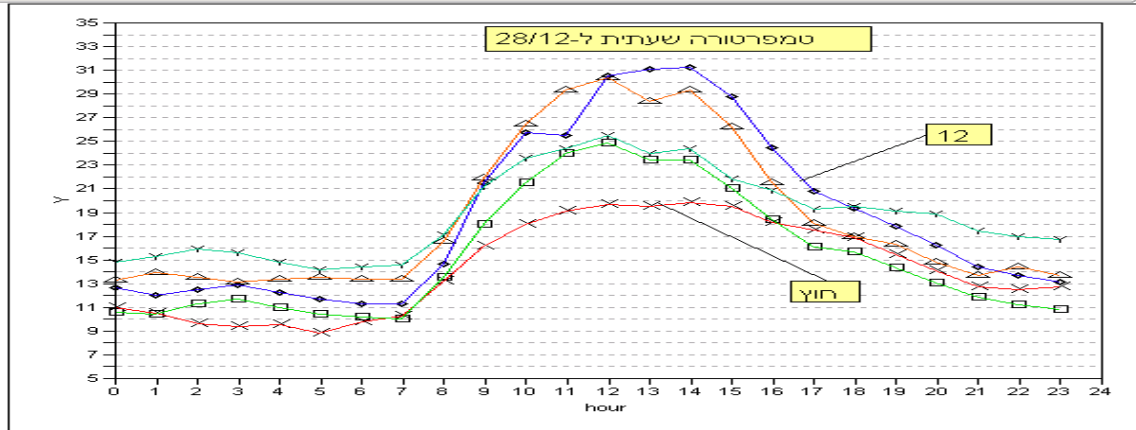


Y x Mean(rhout) ■ Mean(RH11) ◆ Mean(RH12) ▲ Mean(RH6) ▼ Mean(RH9)

איור 4. לחות יחסית שעתית ממוצעת לתקופה: 16-29/12. בחממות: 6, 9, 11, 12

Overlay Plot

Overlay Y's



Y x Mean(tout) ■ Mean(T11) ◆ Mean(T12) ▲ Mean(T6) ▼ Mean(T9)

איור 5. טמפרטורה שעתית ממוצעת ללילה של ה-28/12 בחממות ובחוץ.

7. תוצאות והנחיות להמשך

חממה 12 מוגדרת ל-25 מעלות בממוצע ליממה. ספי היום שלה הנם 35-37 ללא אוורור מחזורי. מגיעה ל-32 מעלות (איור 3) בשיא היום. בימי שמש הגיעה לממוצע יממתי של 20 מעלות, וזה יפה. הלחות הגבוהה (איור 5) גורמת לפירות להיות רטובים במשך כל שעות היממה.

חממה 3 ספי היום שלה הנם 31-33. ניתן לראות (איורים 1,2) שהטמפרטורה לא עוברת את ה-28 מעלות ואין הגעה לספי האוורור וזאת עקב פעולת האוורור המחזורי. הטמפרטורה היממתית הייתה במשך מרבית ימי החודש בתחום: 14-18. בשלב זה אין דרך לשפר את המצב. לשנה הבאה ננסה את האוורור בשרוולים.

חממה 6 ספי היום היו 28-30. כולל אוורור מחזורי. ספי הלילה 13-14. בימי שמש הטמפרטורה הממוצעת היממתית מגיעה ל-20 מעלות. להערכתי עד מחצית פברואר לא יהיה צורך לשנות את הגדרות הסף.

חממה 9 ספי היום היו 20-23. כולל אוורור מחזורי. ספי הלילה הנם 20-21. הטמפרטורה הממוצעת היממתית היתה לא יציבה (איור 1) וזאת כתוצאה מתקלות במערכת החימום בתקופה: 14/1-6/1. החל מה-15/1 המערכת פועלת אך ניתן לראות (באיור 3) שאין ביכולתה להחזיק את הטמפרטורה מעל 18 מעלות עד שעות הבוקר. בתקופה זו הממוצע היממתי נע על 18-20 מעלות. להערכתי בשבועיים הראשונים של פברואר נתקרב לערך המבוקש ללא שינוי בהגדרות הסף.

חממה 11 כל הוילונות פתוחים במשך כל היממה. הטמפרטורה הממוצעת היממתית עומדת על 12-16 מעלות בדומה לבחוי.

לסיכום המצב

אנו נמצאים בנקודת המפנה. החל ממחצית פברואר נצטרך להוריד את ספי היום על מנת לא לעלות על הערך אליו אנו שואפים.

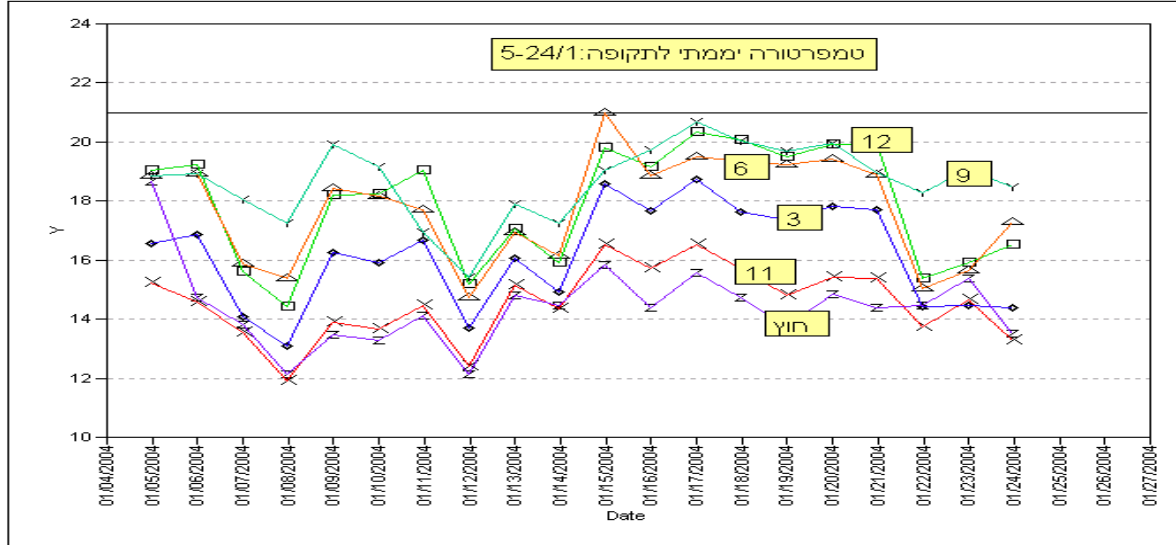
טבלה 1. אין שינויים בתפעול הניסוי החל מה-1/04.

לגבי כל החממות הגדרת שעות היום הינה: 7.00-16.00.

הערות	איורור מח. לילה	איורור מח. יום	חימום לילה	וילון צפון לילה	וילון צפון יום	וילון דרום לילה	וילון דרום יום	חממה	שינוי מפעם שעברה
	יש	5 דקות כל 30 דקות	אין	סגור	31-33	סגור	סגור	3	אין
	אין	5 דקות כל 30 דקות	13-14	סגור	28-30	סגור	סגור	6	אין
לבדוק שיפור החימום	אין	5 דקות כל 30 דקות	20-21	סגור	20-23	סגור	סגור	9	אין
	יש	אין	אין	סגור	35-37	סגור	סגור	12	אין
	אין	5 דקות כל 10 דקות	אין	פתוח	פתוח	פתוח	פתוח	11	אין

Overlay Plot

Overlay Y's

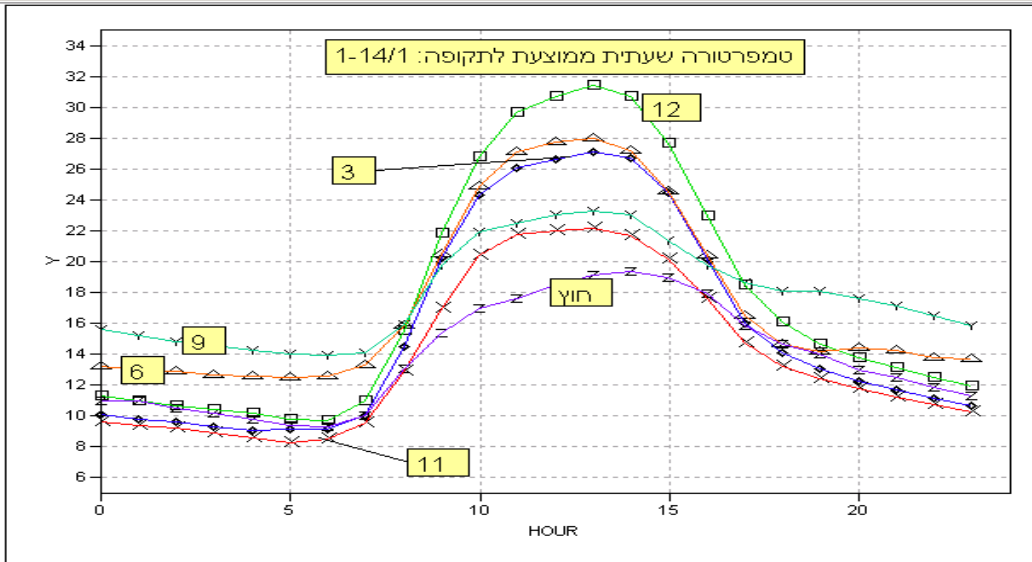


Y x—Mean(T11) ■—Mean(T12) ◆—Mean(T3) ▲—Mean(T6) ▼—Mean(T9) z—Mean(TOUT)

איור 1. טמפרטורה יממתית ממוצעת בחוץ ובתוך החממות לתקופה 5-24/1.

Overlay Plot

Overlay Y's

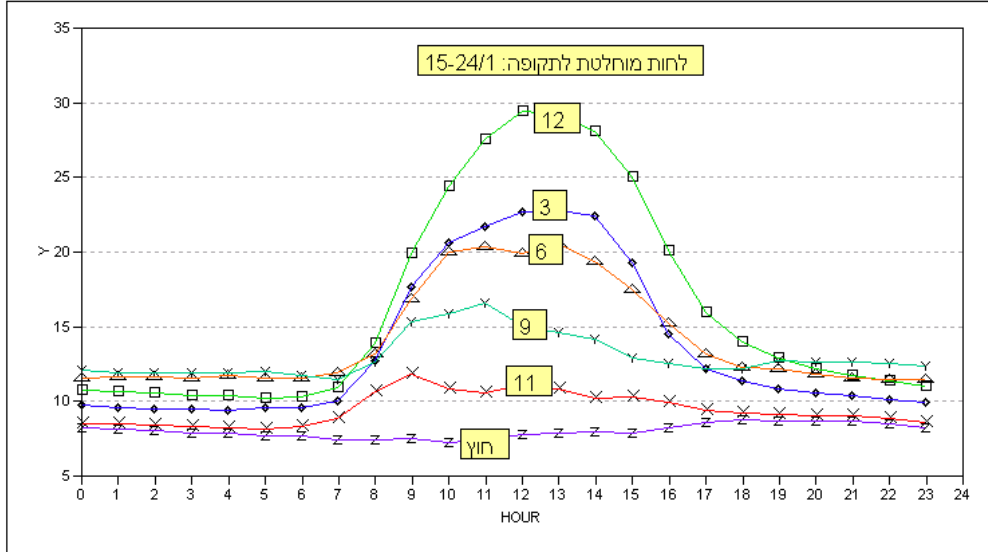


Y x—Mean(T11) ■—Mean(T12) ◆—Mean(T3) ▲—Mean(T6) ▼—Mean(T9) z—Mean(TOUT)

איור 2. טמפרטורה שעתית ממוצעת בחוץ ובתוך החממות לתקופה 1-14/1.

Overlay Plot

Overlay Y's

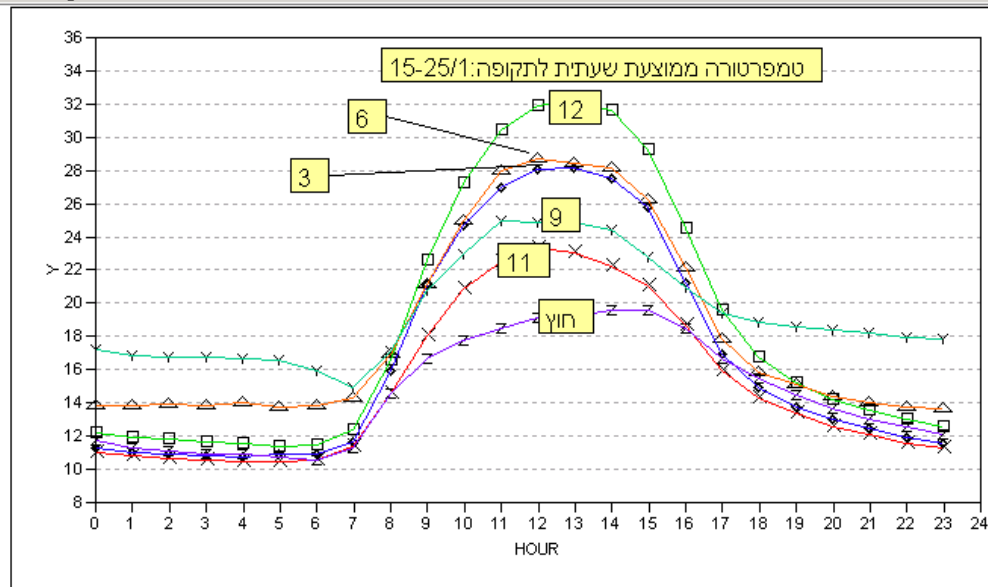


Y x Mean(ABS11) ■ Mean(ABS12) ◆ Mean(AB3) ▲ Mean(ABS6) ▼ Mean(ABS9) z Mean(ABSOUT)

איור 3. טמפרטורה שעתית ממוצעת לתקופה: 15-24/1. בחממות: 6, 9, 11, 12, ובחויץ

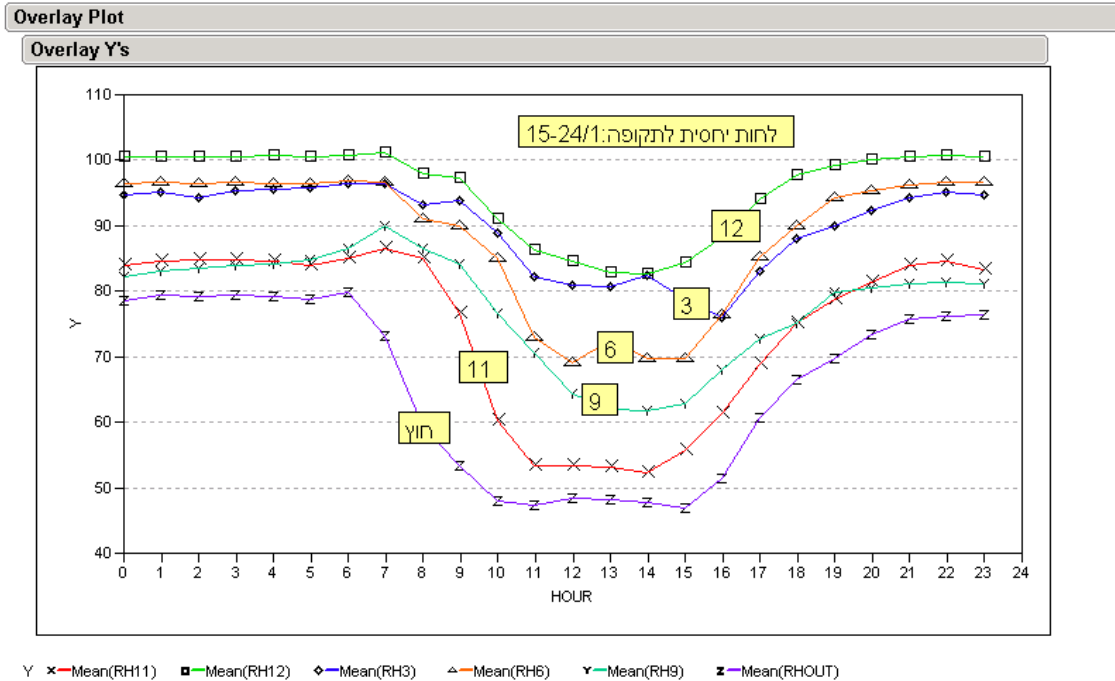
Overlay Plot

Overlay Y's



Y x Mean(T11) ■ Mean(T12) ◆ Mean(T3) ▲ Mean(T6) ▼ Mean(T9) z Mean(TOUT)

איור 4. לחות מוחלטת שעתית ממוצעת לתקופה: 15-24/1. בחממות: 6, 9, 11, 12, ובחויץ.



איור 5. לחות יחסית שעתית ממוצעת לתקופה: 15-24/1. בחממות : 6 , 9 , 11 , 12 , ובווץ.

דוח אקלימי בניסוי קומפנסציה למחצית הראשונה של פברואר

8. תוצאות והנחיות להמשך

9. כללי

בתקופה זו חימום הלילה פעל כראוי למעט בימים 30 ו-31 בינואר. הטמפרטורה בווץ במגמת עלייה ויכולת החימום בחממה 9 כמעט ומספיק להחזיק את הטמפרטורה הרצויה במשך מרבית שעות הלילה. ב-16/2 זיהינו שישנה בעיה של היסתמות טפטפות (כנאה בכל החממות). חממה 9 סובלת כנראה מהמלחה אקראית ובזן 7157 הופיעו פירות עם שחור פיטם. ניתנה הוראה על ידי דודו להחליף מיידית את כל הטיפטוף ובמקביל ביצענו שטיפה ב-30 מ"מ. שעות היום (השמש) מוגדרות בשלב זה

ל : 7 – 16. ניתן להשאיר כך עד תחילת מרץ.

חממה 12 מוגדרת ל-25 מעלות בממוצע ליממה (טבלה 1). ספי היום שלה הנם 35-37 ללא אוורור מחזורי. מגיעה בימים מסוימים בשעות 11-14 עוברת הטמפרטורה את ערכי הסף ואז נפתח הוילון והמאווררים מופעלים (איור 2). הטמפרטורה הממוצעת היממתית הנה כ-21 מעלות ונמוכה מהערך הרצוי ב-4 מעלות. ריכוז הפד"ח (איור 5) מתחיל לצנוח החל משעה 6.30 ובשעות 9-16 נמצא בנקודת הקומפנסציה של 180 ח"מ (על סמך מדידות של ערן). מדידות פד"ח במכשיר הנייד מאמתות את המדידה של רגש אלדר. הלחות היחסית (איור 4) נמצאת מעל ל-90% בכל שעות היממה למעט השעות 11-16, וגורמת לפירות להיות רטובים במשך כל שעות היממה.

חממה 3 ספי היום שלה הנם 31-33. ניתן לראות (איור 2) שהטמפרטורה מתקרבת לערך של 30 מעלות בשיא ולא מגיעה לספי האוורור וזאת עקב פעולת האוורור המחזורי. בימים אלו נבדוק את מערכת האוורור המאולץ בשרוולים ללא הרמת וילון. הטמפרטורה היממתית הייתה במשך מרבית ימי החודש בתחום: 16-18 וזהו שיפור של 2 מעלות יחסית לינואר. החממה מתפקדת כראוי. הלחות היחסית (איור 4) גבוהה מהערך הקריטי להתעבות ועל כן הפירות רטובים וזאת למרות האוורור המחזורי בלילה. יש לבדוק האם האוורור פועל כראוי לפני שנסיק מסקנות.

חממה 6 ספי היום היו 28-30. כולל אוורור מחזורי. ספי הלילה 13-14. בימי שמש הטמפרטורה הממוצעת היממתית הגיעה ל-20 מעלות וטמפרטורת השיא מתקרבת לערך הסף (איור 6) לאוורור. הלחות היחסית בלילה גבוהה מ-90% והפירות רטובים. נפעיל איורור מחזורי בלילה על מנת להפחית את הלחות לאחר שנתרשם מהפעולה בחממה 3. החממה מתפקדת כראוי.

חממה 9 ספי היום היו 20-23. כולל אוורור מחזורי. ספי הלילה הנם 20-21. הטמפרטורה הממוצעת היממתית התיצבה (איור 1) על 20-21 מעלות. החימום פעל במרבית הימים כראוי. בשעות היום החממה יבשה מידי מאחר והאוורור פועל כמעט ללא הפסקה. מציע להפסיק את פעולת האוורור בעת הרמת הוילון. הצמחים נמצאים בעקה וזאת ניתן לראות מירידת הלחות המוחלטת (איור 3) החל משעה 9.00.

חממה 11 כל הוילונות פתוחים במשך כל היממה. הטמפרטורה הממוצעת היממתית עומדת על כ-16 מעלות בדומה לבחוף.

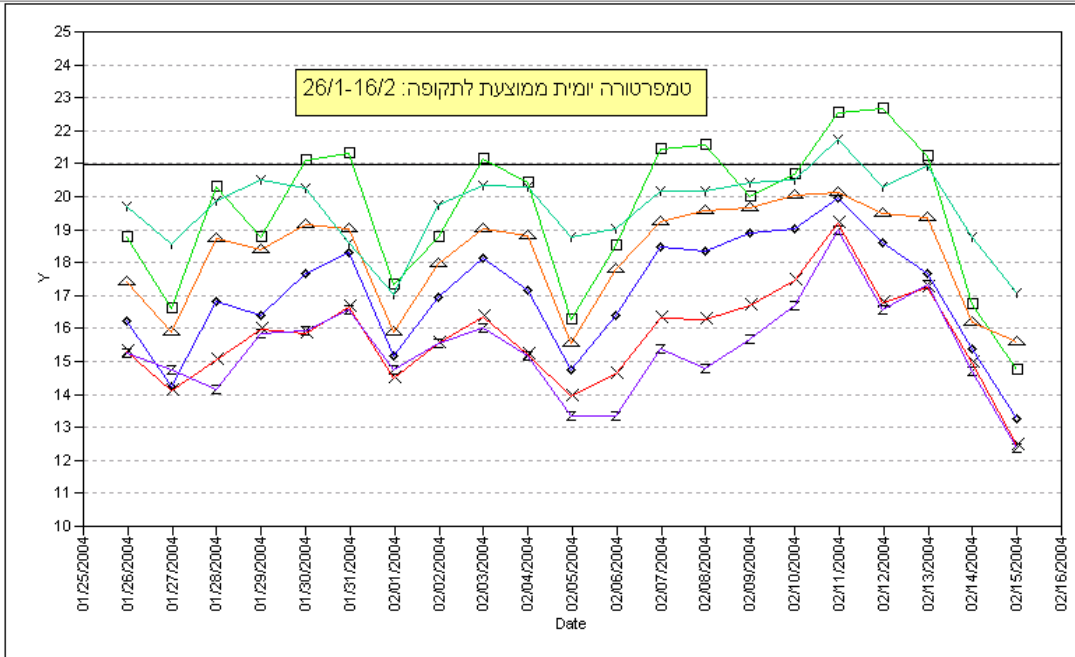
טבלה 1. אין שינויים בתפעול הניסוי החל מה-1/04.

לגבי כל החממות הגדרת שעות היום הינה: 7.00-16.00.

שינוי מפעם שעברה	חממה	וילון דרום יום	וילון דרום לילה	וילון צפון צפון לילה	חימום לילה	איורור מא.יום	איורור מא.לילה	הערות
אין	3	סגור	סגור	31-33	סגור	אין	5 דקות כל 30 דקות	לבדוק שהאוורור בלילה פועל
אין	6	סגור	סגור	28-30	סגור	13-14	5 דקות כל 30 דקות	
יש	9	סגור	סגור	20-23	סגור	20-21	5 דקות כל 30 דקות	להפסיק את פעולת האוורור ביום
אין	12	סגור	סגור	35-37	סגור	אין	אין	יש
אין	11	פתוח	פתוח	פתוח	פתוח	אין	5 דקות כל 10 דקות	אין

Overlay Plot

Overlay Y's

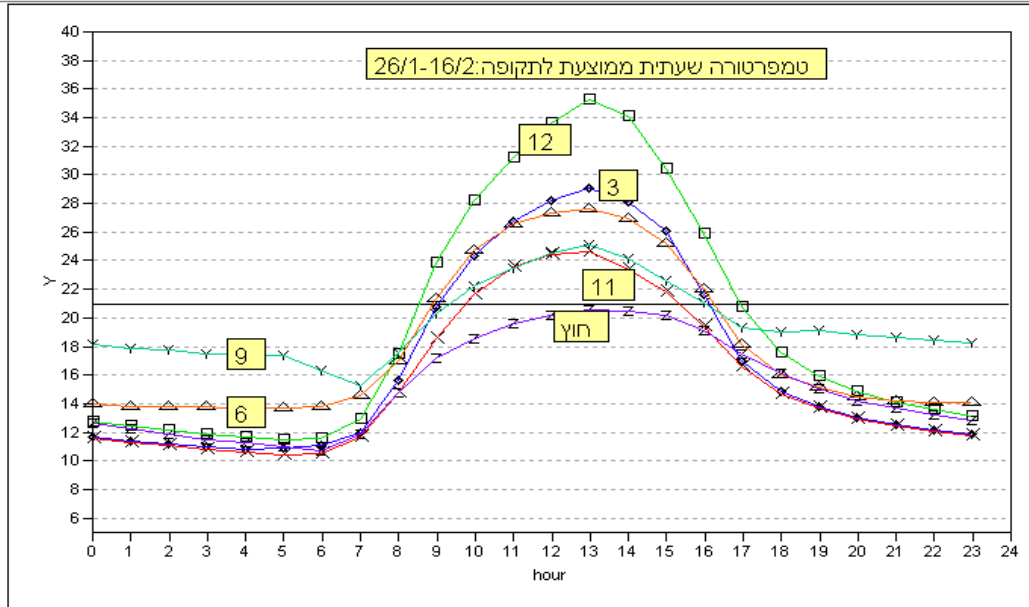


Y x Mean(T11) ■ Mean(T12) ◆ Mean(T3) ▲ Mean(T6) ▼ Mean(T9) z Mean(TOUT)

איור 1. טמפרטורה יומית ממוצעת בחוץ ובתוך החממות לתקופה 26/1-16/2

Overlay Plot

Overlay Y's

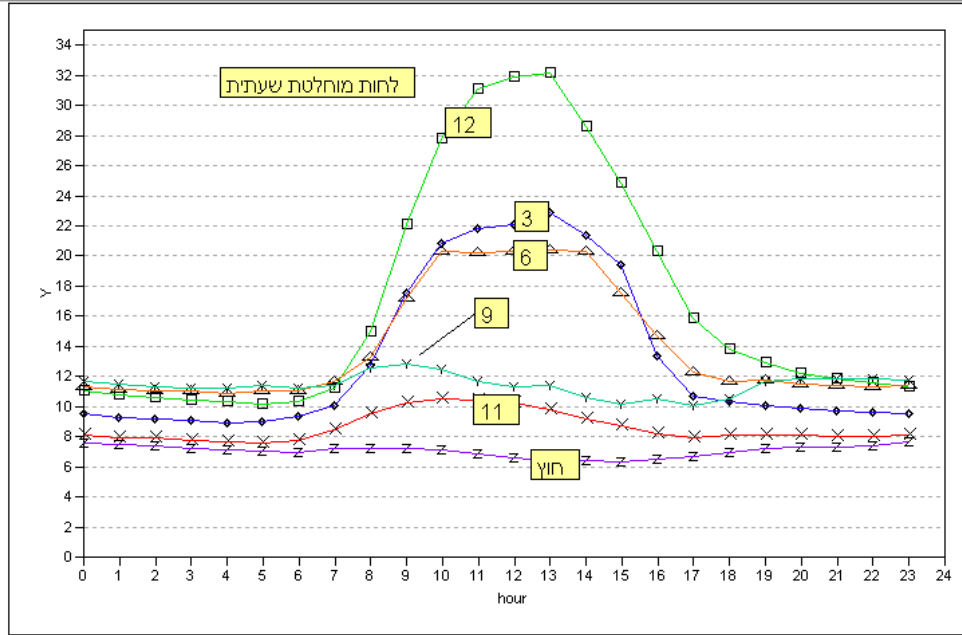


Y x Mean(T11) ■ Mean(T12) ◆ Mean(T3) ▲ Mean(T6) ▼ Mean(T9) z Mean(TOUT)

איור 2. טמפרטורה שעתית ממוצעת בחוץ ובתוך החממות לתקופה 26/1-16/2

Overlay Plot

Overlay Y's

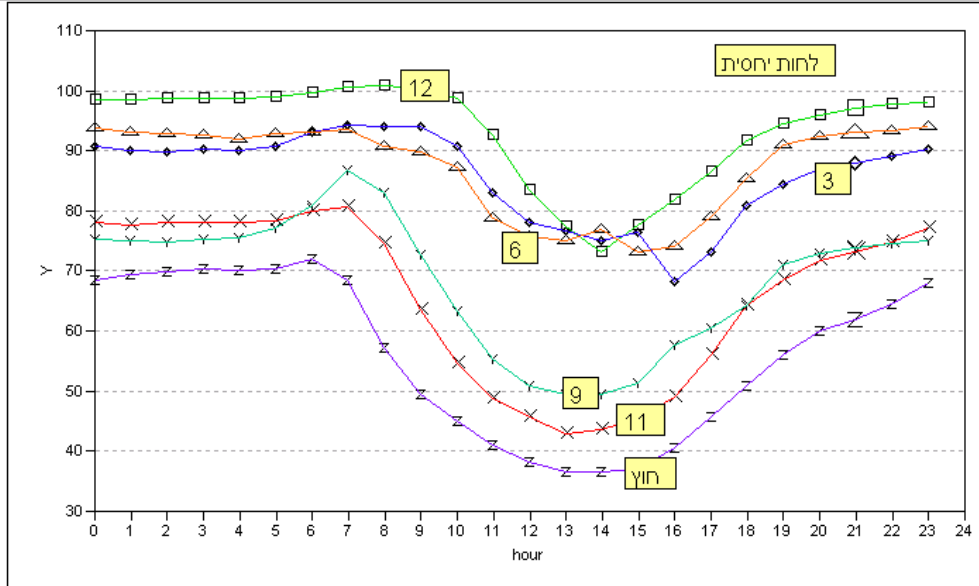


Y x Mean(ABS11) ■ Mean(ABS12) ◆ Mean(ABS3) ▲ Mean(ABS6) ▼ Mean(ABS9) z Mean(ABSOUT)

איור 3. לחות מוחלטת שעתית ממוצעת לתקופה: 16/2- 26/1. בחממות: 3, 6, 9, 11, 12 ובחוץ.

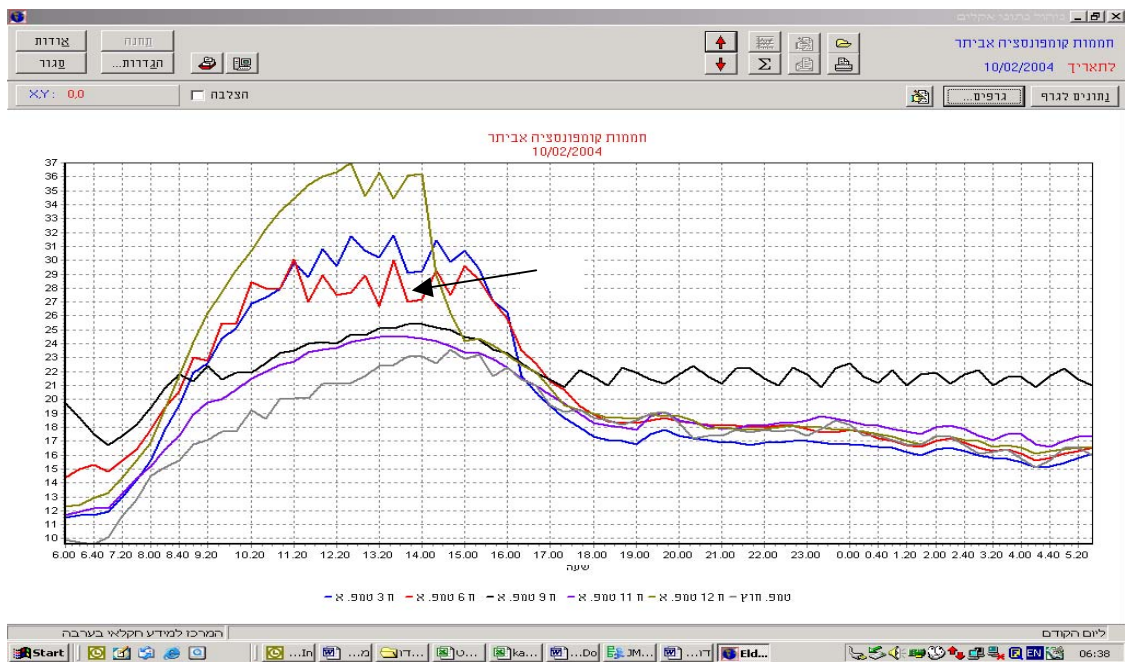
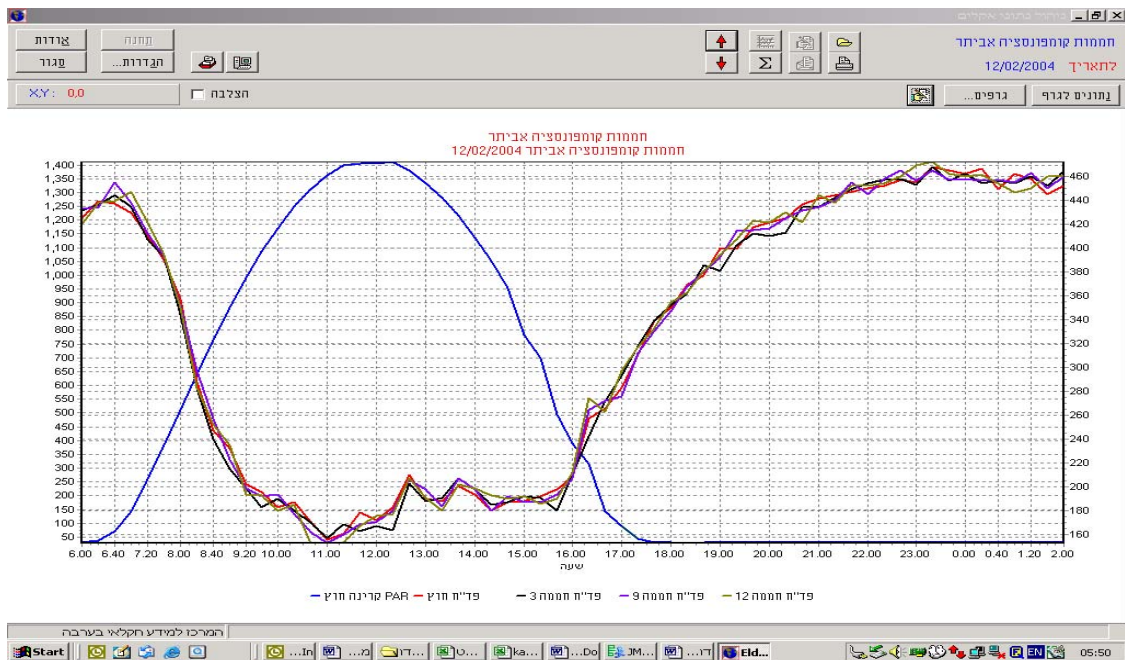
Overlay Plot

Overlay Y's



Y x Mean(RH11) ■ Mean(RH12) ◆ Mean(RH3) ▲ Mean(RH6) ▼ Mean(RH9) z Mean(RHOUT)

איור 4. לחות יחסית שעתית ממוצעת לתקופה: 16/2- 26/1. בחממות: 3, 6, 9, 11, 12 ובחוץ.



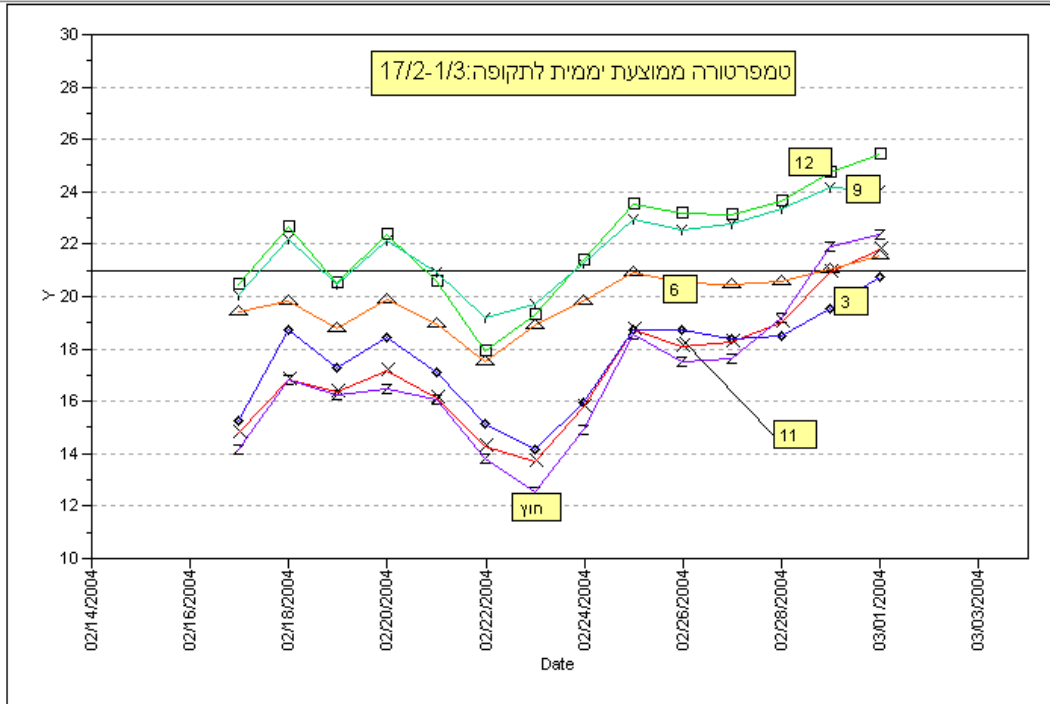
איור 5. ריכוז פד"ח בחממה 12 ועוצמת קרינת PAR בחוץ ב-12/2 בתחנת יאיר בחצבה.

דוח אקלימי בניסוי קומפנסציה למחצית השניה של חודש פברואר

1. מפסיקים את הטיפולים, עברנו את קו ה-21 מעלות.
 2. כללי החל מה-23/2 חלה עליה דרמטית של כ-4 מעלות והטמפרטורה היממתית בחוץ עומדת כעת על כ-21 מעלות (איור 1). מלבד חממה 12 המוגדרת ל 25 מעלות ליממה, כל יתר החממות הגיעו ואף עברו את סף ה-21 מעלות. בשלב זה אנו נמצאים ב כ-110 ימי טיפולים, ואנו מפסיקים את טיפולי הניסוי כולל בחממה 12. כל החממות יעברו למשטר אחיד שבו וילונות מזרח מערב סגורים כל הזמן וצפון דרום מורמים. כאשר הטמפרטורה תעלה על 30 מעלות יופעלו המאווררים. נמשיך בקטיפים עוד כ-60 ימים על מנת לאסוף את הפירות שחנטו בתקופת הטיפולים. יהיה מעניין לצפות בצמחים של חממה 12 בקצב התאוששותם מהייסורים שעברו. הזן 7157 מונמך בימים אלו מאחר והגיע לגובה החוט. את הזן סליקה לא ננמך.
 3. בדיקת חומר יבש של כול הצמח
 4. זה הזמן לבצע את הבדיקה. מכל חממה ומכל זן ידגמו 3 צמחים ברצף (ללא השורשים). חלקי הצמח יופרדו ויקבע המשקל הרטוב. ייקח תת מדגם מכל איבר לשקילה רטובה ויבשה ולקביעת אחוז החומר היבש.
- חממה 12 מוגדרת ל-25 מעלות בממוצע ליממה. ספי היום שלה הנם 37-35 ללא אוורור מחזורי. בימים האחרונים הגיעה החממה לערכים קרובים ל-25 מעלות (איור 1). הלחות המוחלטת מגיעה במהלך היום עד 35 גומ"ק (איור 3).
- חממה 3 ספי היום שלה הנם 33-31. ניתן לראות (איור 2) שהטמפרטורה מתקרבת לערך של 30 מעלות בשיא ולא מגיעה לספי האוורור וזאת עקב פעולת האוורור המחזורי. האוורור המאולץ עובד במשך עשרת הימים האחרונה. מדדנו בחממה רמות פד"ח קרובות לערכי החוץ. ניראה שזהו תחליף טוב לאוורור המחזורי שנרצה ליישמו בשנה הבאה.
- חממה 6 ספי היום היו 30-28. כולל אוורור מחזורי. ספי הלילה 13-14. בימי שמש הטמפרטורה הממוצעת היממתית הגיעה ל-21 מעלות וטמפרטורת השיא מתקרבת לערך הסף לאוורור. הצמחים במצב טוב יחסית ליתר החממות.
- חממה 9 ספי היום היו 20-23. כולל אוורור מחזורי. ספי הלילה הנם 20-21. הטמפרטורה הממוצעת היממתית (איור 1) הגיעה ל-24 מעלות. חימום הלילה הגיע ל-18 מעלות.
- חממה 11 עברה את קו ה-21 מעלות.

Overlay Plot

Overlay Y's

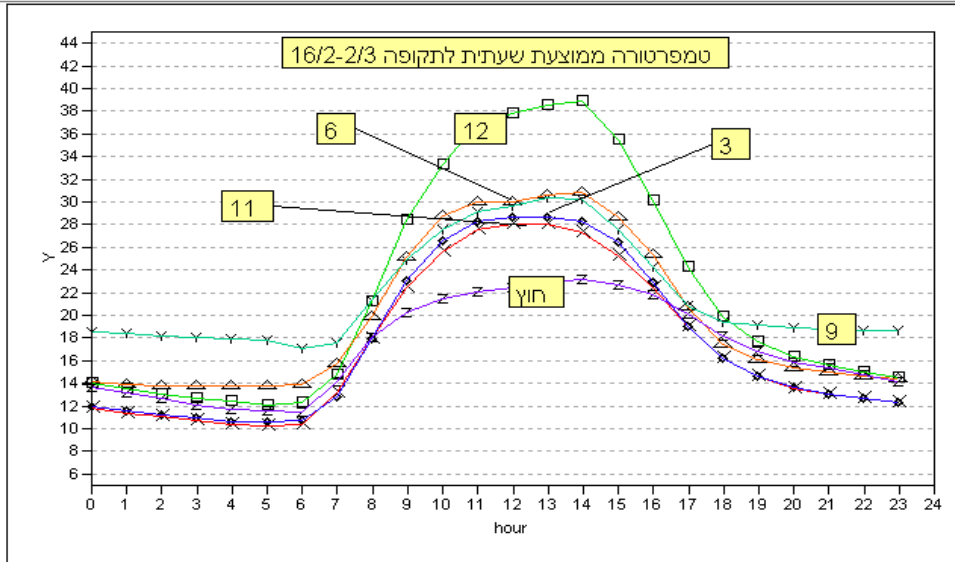


Y x—Mean(T11) ■—Mean(T12) ◆—Mean(T3) ▲—Mean(T6) ▼—Mean(T9) z—Mean(TOUT)

איור 1. טמפרטורה יממתית ממוצעת בחוץ ובתוך החממות לתקופה: 17/2-1/3

Overlay Plot

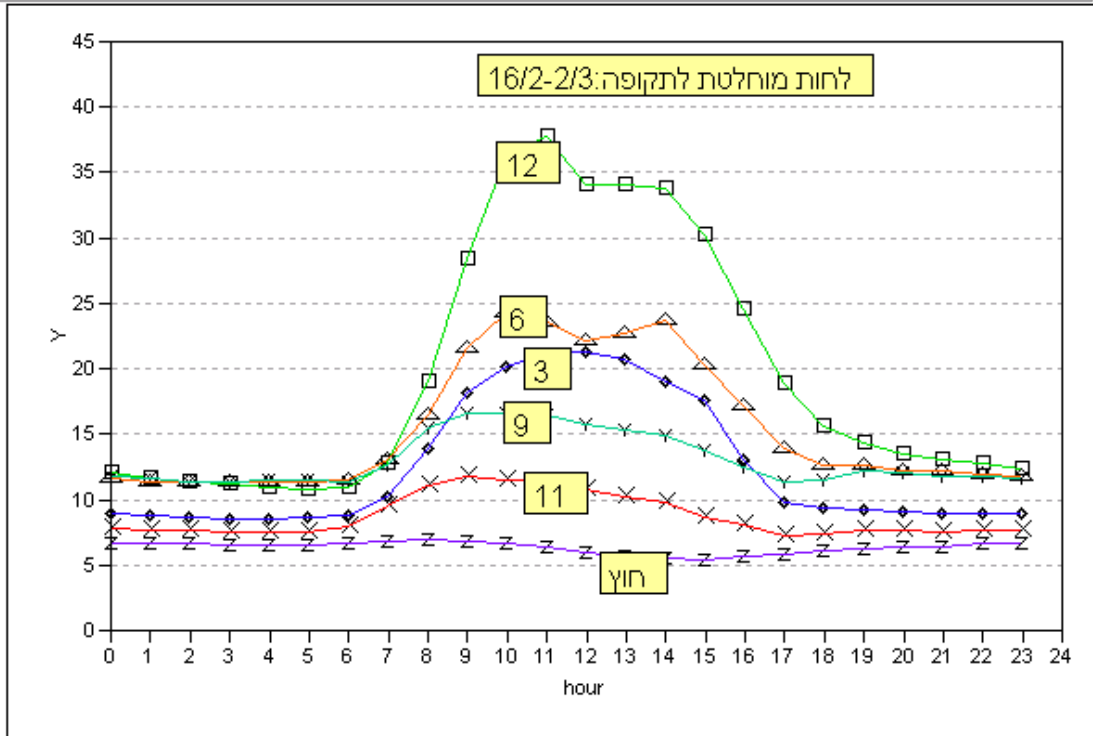
Overlay Y's



Y x—Mean(T11) ■—Mean(T12) ◆—Mean(T3) ▲—Mean(T6) ▼—Mean(T9) z—Mean(TOUT)

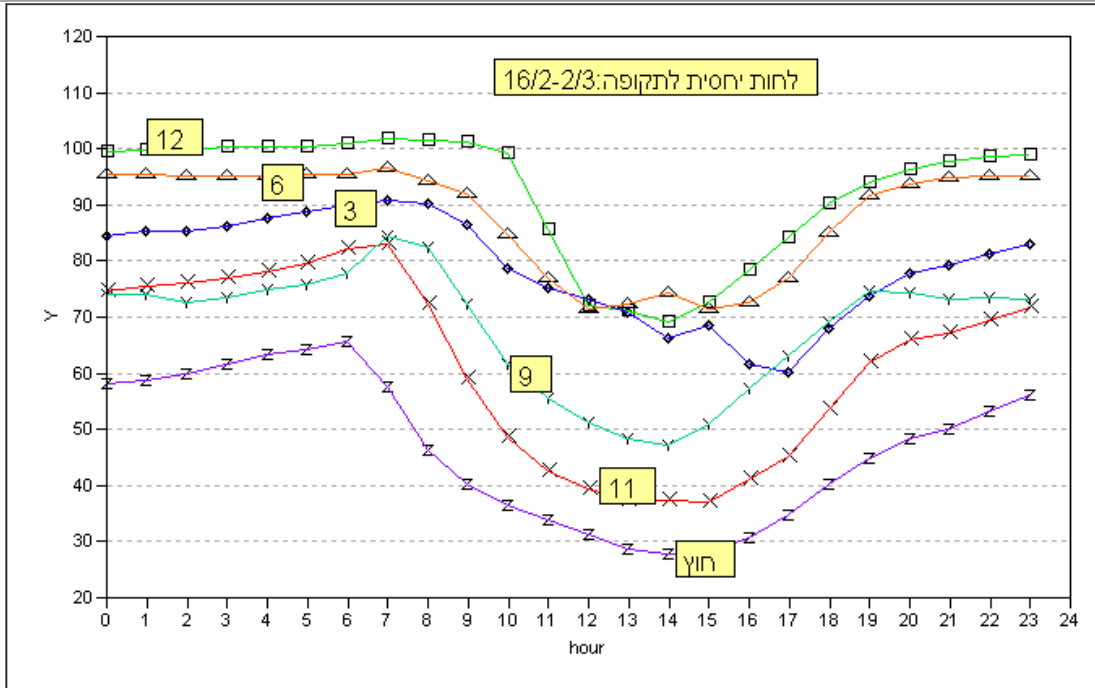
איור 2. טמפרטורה שעתית ממוצעת בחוץ ובתוך החממות לתקופה: 16/2-2/3

Overlay Y's



איור 3. לחות מוחלטת שעתית ממוצעת לתקופה : 2/3-16/2. בחממות : 3, 6, 9, 11, 12 ובחוץ.

Overlay Y's



איור 4. לחות יחסית שעתית ממוצעת לתקופה : 2/3-16/2. בחממות : 3, 6, 9, 11, 12 ובחוץ

דוח אקלימי בניסוי קומפנסציה לחודש מרץ

1. כללי

2. באופן מפתיע המשיכו טיפולי חימום הלילה לפעול בחממות 6, ו-9 (איור 4). בחממה 6 המשיך החימום לפעול עד ה-9/3 ואילו בחממה 9 עד ה-14/3. טיפולי חימום היום (חממות 12,3) פסקו ב-7/3.
3. חודש מרץ עם תנודות חזקות בטמפרטורת האוויר (איור 3). עד ה-22/3 הייתה הטמפרטורה הממוצעת היממתית מתחת לקו ה-21 מעלות. ככלל, טמפרטורת האוויר בתוך החממות בתקופה זו נמוכה מאשר בחוץ בכל שעות היום בשל אפקט הציון שמפעילים הצמחים וזאת בשונה מתקופת הסתיו והחורף. ניתן לראות זאת בחממה 11 (איור 5) בה הטמפרטורה השעתית גבוהה יחסית ליתר החממות ב-3-5 מעלות. בחממה 11, כמות המים באוויר (איור 6) פוחתת החל משעה 8.00 בבוקר, מה שמלמד על סגירה חלקית של הפיוניות, בעוד שביתר החממות כמות המים באוויר עולה או נשארת קבועה עד השעה 11.00. ראוי לציין שהצמחים בחממה 11 ללא עלווה צעירה, בעוד שביתר החממות קימת עלווה צעירה. יתכן שבעלים הזקנים קימת רגישות גבוהה יותר לערכי גירעון מים באוויר. ידוע מהספרות שעלים צעירים יעילים יותר בקצבי הפוטוסינטזה מעלים זקנים (מרסליס).
4. קרינת החוץ (איור 8) מגיעה בתקופה זו לערך שיא של 1800 מיקרומול/מ²ש. בערכי הפד"ח ישנה ירידה בריכוז בשעות 7-11.

בעיית רגשי אלדר

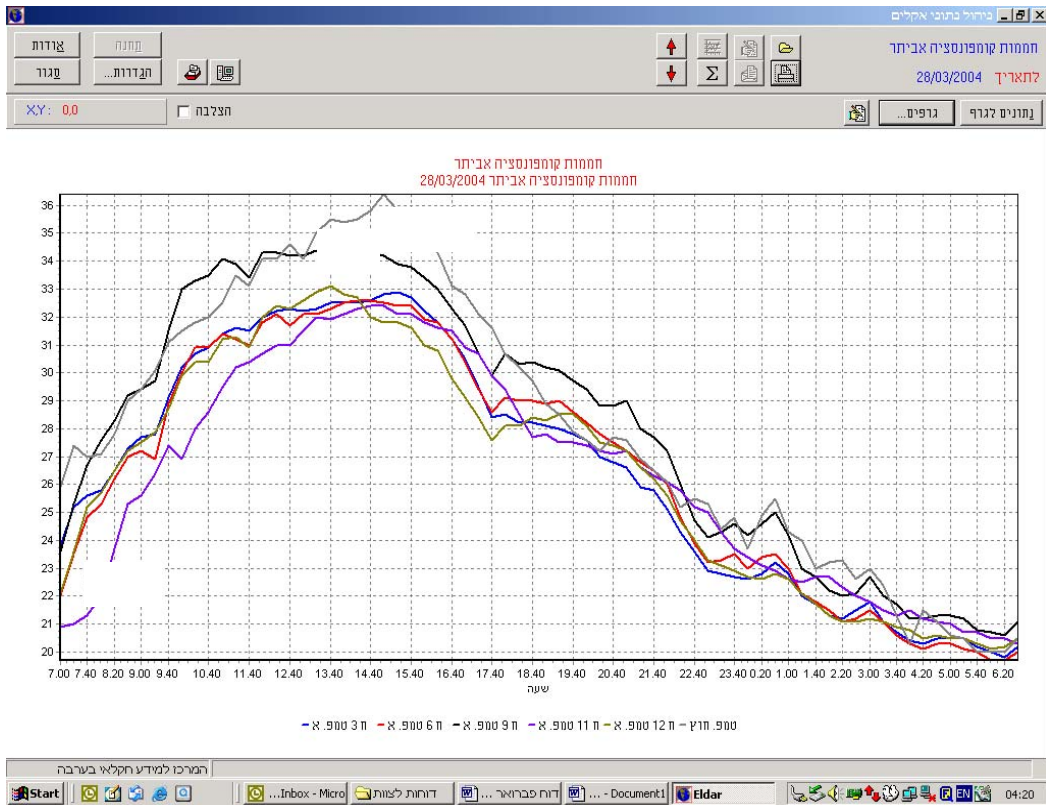
- זה הזמן לטפל בבעיית זיוף הרגשים. באופן עקרוני לא צפוי שיתפתחו הבדלי טמפרטורה בין החממות במהלך הלילה. במהלך היום משפיע קצב דיות הצמחים על טמפרטורת האוויר, כפי שניתן לראות באיור 5. על מנת להדגים את הבעיה, בידדנו יממה של ה-28/3. ניתן לראות ברגשי אלדר (איור 1) הפרש של 3 מעלות בין חממות 11 ו-9 בשעות הבוקר המוקדמות, ואילו ברגשי ההובו (איור 2) אין הבדל כלל, כפי שניתן לצפות. קיימנו פגישה וסוכם שרבה תזמין בודק חיצוני שימליץ על דרך פעולה.

שיפור התשתיות

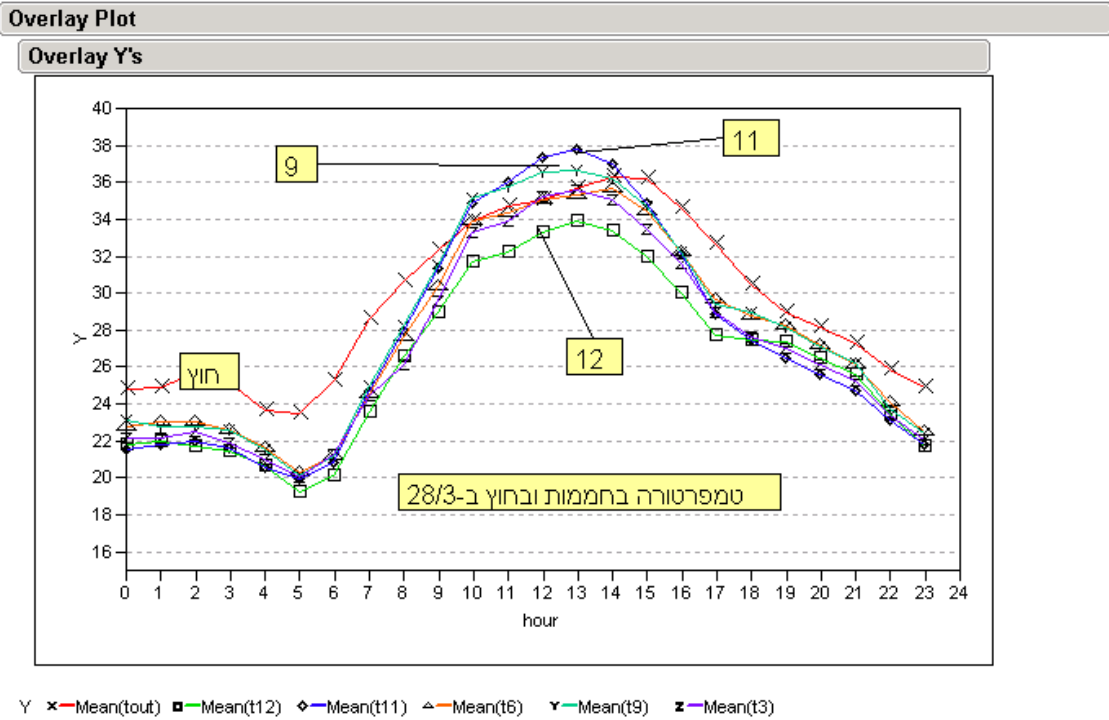
זה הזמן לטפל בכל הכשלים הטכניים שעלו במהלך הניסוי. סוכם שאביתר יעביר לדודו את הדרישות הטכניות לכל חממה בהקדם האפשרי.

הבעיות שצצו במהלך הניסוי:

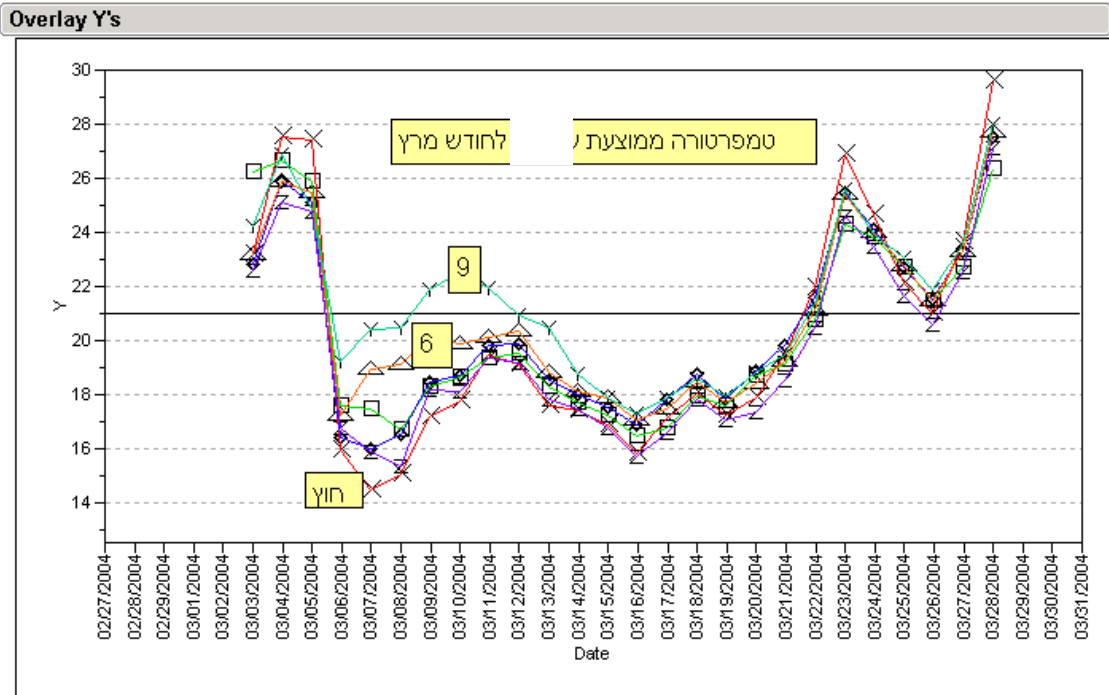
- אי יכולת חימום לערכים הרצויים בחממה 9.
- פריצות צינורות וטיפטופים בצנרת מים חמים.
- מאוורר לא תקין בחממה 3.
- וילונות צד דרום שנתקעו.
- הבדלי אחוזי צל בין המסכים.



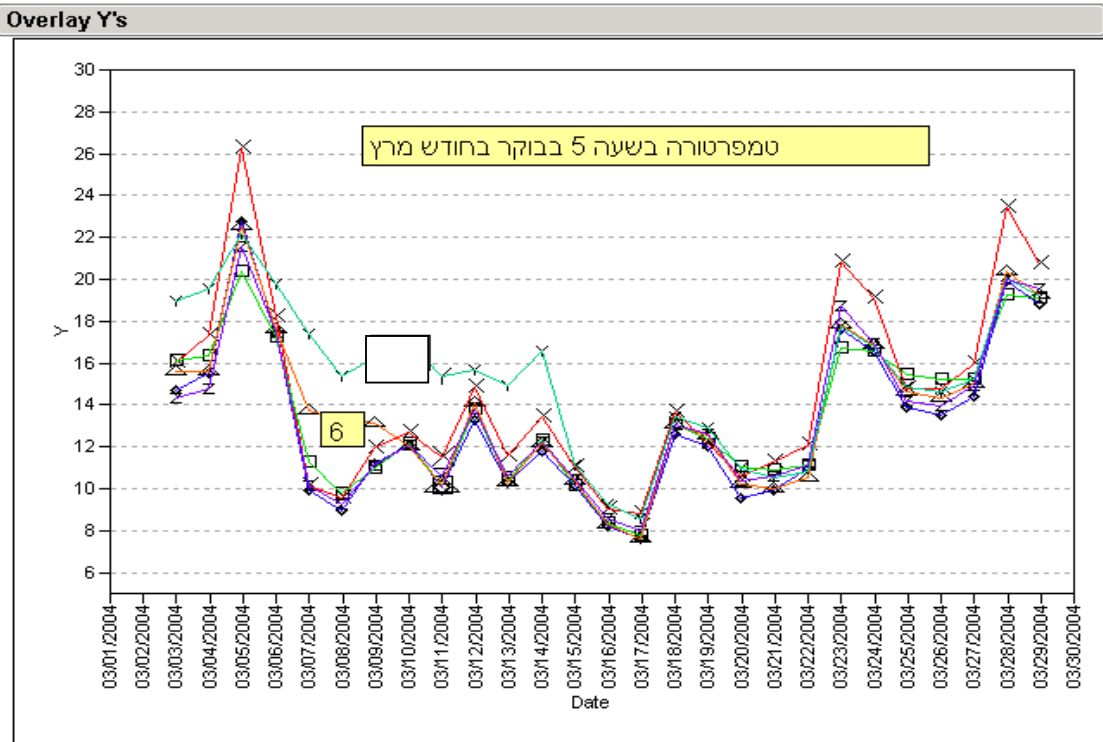
איור 1. טמפרטורות בחממות ובחוץ ב-28/3 ברגשי אלדר.



איור 2. טמפרטורות בחממות ובחוץ ב-28/3 ברגשי הובו.

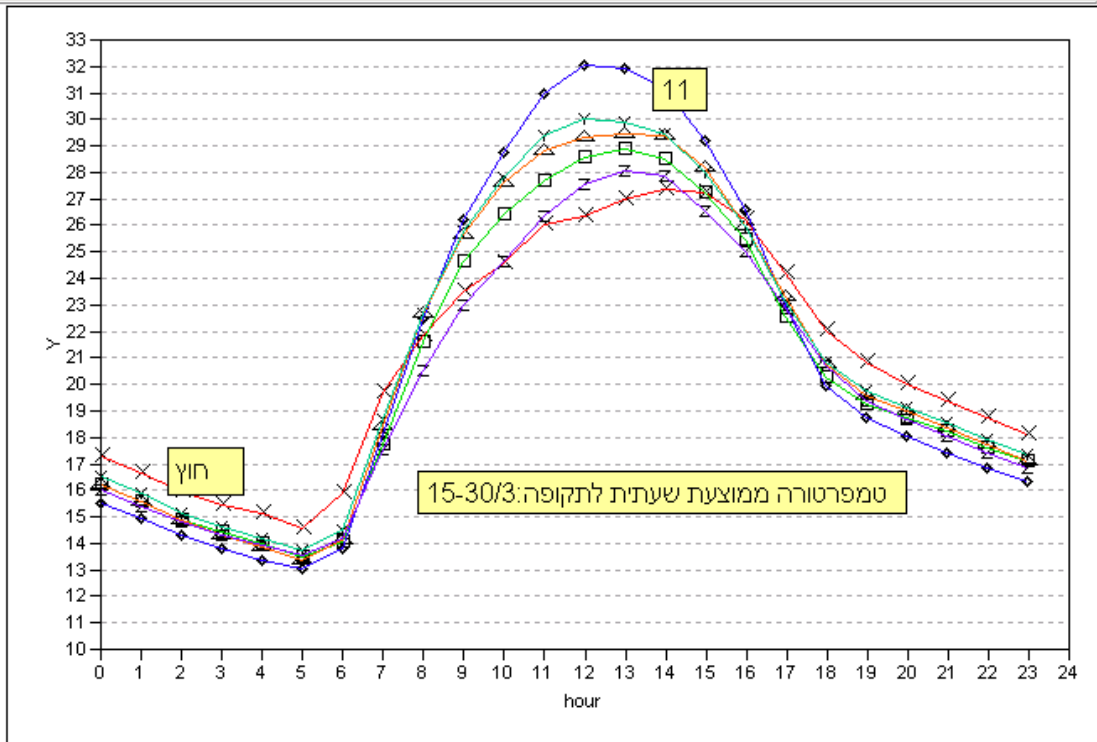


איור 3. טמפרטורה ממוצעת יממית לחודש מרץ.



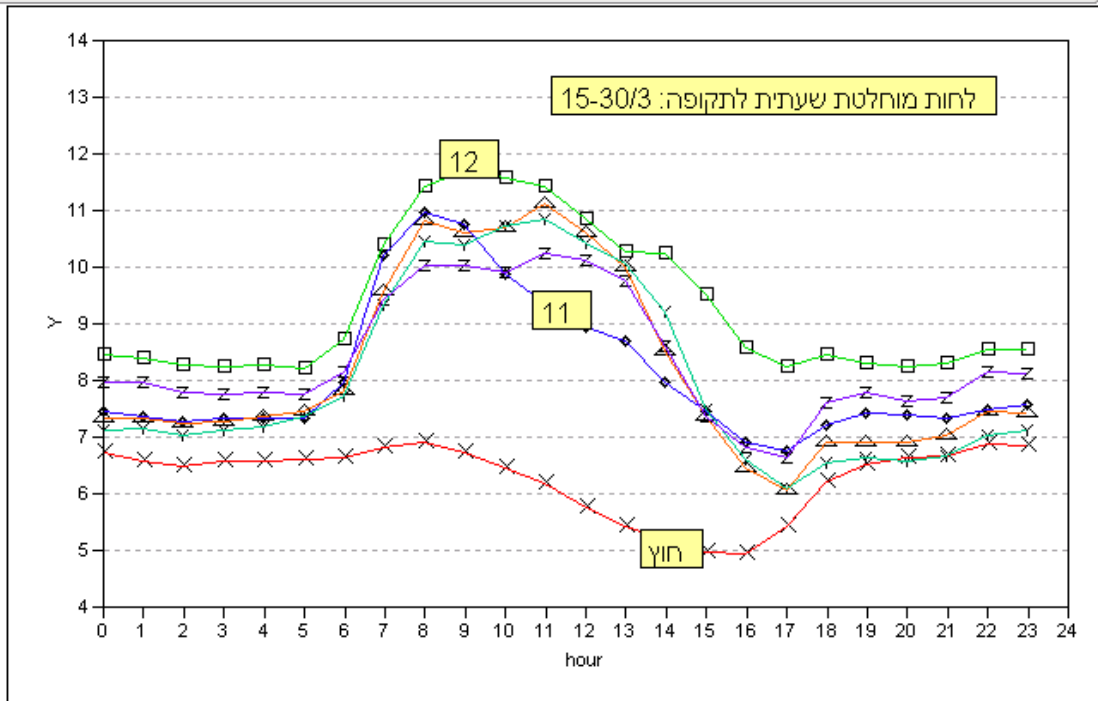
איור 4. טמפרטורת מינימום יומית לחודש מרץ.

Overlay Y's



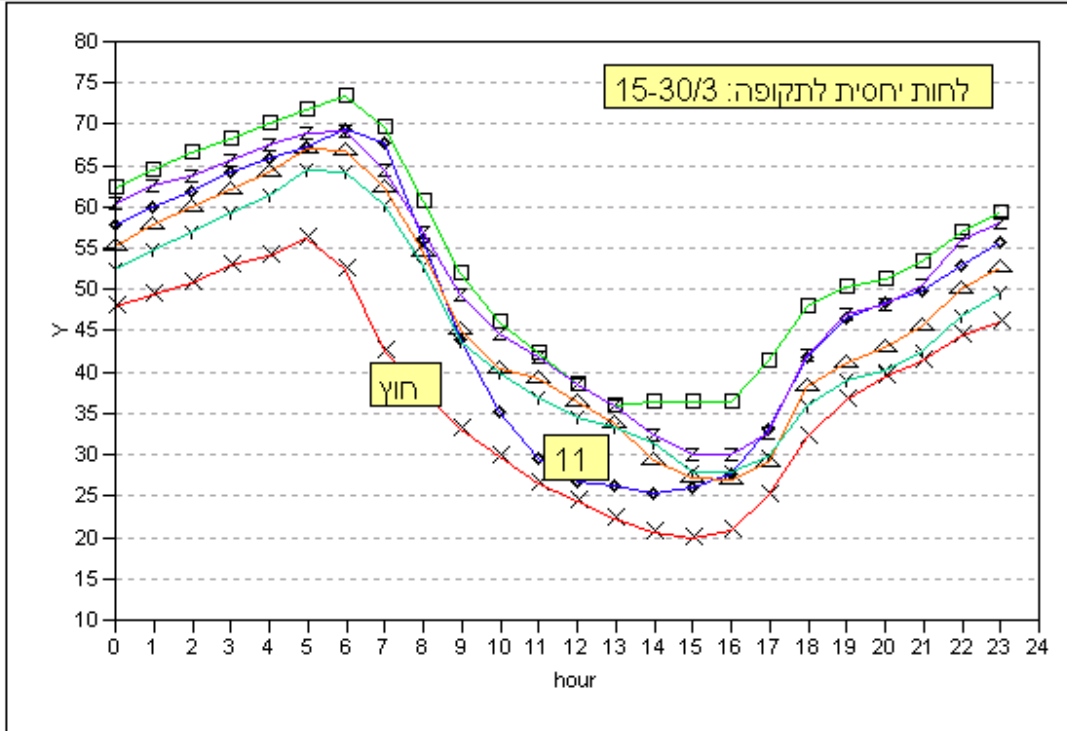
איור 5. טמפרטורה ממוצעת שעתית לתקופה: 15-30 למרץ.

Overlay Y's

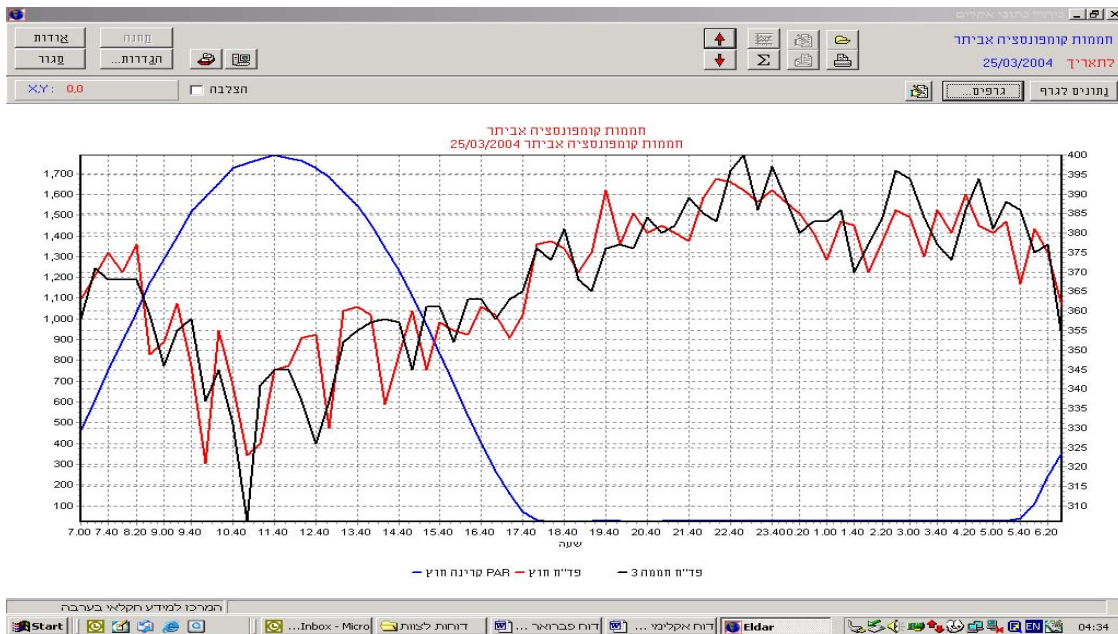


איור 6. לחות מוחלטת ממוצעת שעתית לתקופה: 15-30 למרץ.

Overlay Y's



איור 7. לחות מוחלטת ממוצעת שעתית לתקופה : 30-15 למרץ.



איור 8. קרינת ופד"ח בחוץ ובחממה 3 ב-25/3.