

שיפור הערך הכלכלי של גידולי פרחים וירקות באמצעות מערכת טכנולוגית חדישה לבקרת טמפרטורת הקרקע

דו"ח שנתי לשנת 2021 לתכנית מחקר מס. 91-117-20

שנת המחקר 2 מתוך 3 שנים

חוקר ראשי: מנשה כהן

סטטוס התכנית: נמשכת

מועד התחלה: אוגוסט 2020, מועד סיום: יולי 2022

תקציר

הצגת הבעיה. מהתוצאות המעודדות שהתקבלו באשר להשפעת בקרה של טמפרטורת הקרקע בגידול אדמונית באמצעות מערכת טכנולוגית שבפיתוח, עלה הצורך לבחון את השפעת השיטה על מדדים גידוליים וכלכליים של גידולים נוספים. מטרת העל של המחקר הינה לבחון את כדאיות השימוש של מערכת לבקרת טמפרטורת הקרקע כאמצעי להכוונת הניבה לנישיות שיווקיות של גידולים חקלאיים תוך שיפור המדדים הקובעים את ערכם הכלכלי.

שיטות העבודה. הוקמה מערכת ובה 15 ערוגות מבודדות שתאפשר בדיקה של השפעות טמפרטורות המצע במגוון גידולים. בתקופה המדווחת בדוח זה נשתלו צמחי הידרנג'יה מהזן 'סינדרלה', שני זני תות שדה, כלניות ונוריות ונערך מעקב על ביצועי הצמחים.

תוצאות עיקריות. המערכת הורידה את טמפרטורת המצע ל -20 – 22 מ"צ בהשוואה לחלקת הביקורת בה הטמפרטורה הממוצעת הייתה 26 – 27 מ"צ. לא נצפתה השפעה של טמפרטורת המצע על יבול הפרחים ואיכותו ועל גובה הצמחים וגודל העלווה בצמח ההידרנג'יה. צינן מצע הגידול תרם לעליה במספר הפירות ובמשקלם הממוצע לצמח תות שדה. צמחי כלנית החלו לפרוח כבר ממחצית ספטמבר, הקדמה של כחודש וחצי בהשוואה לשטחים מסחריים בישראל.

מסקנות והמלצות. הפריחה המוקדמת של הכלנית התרחשה על רקע של טמפרטורות קרקע אופטימליות (מתחת ל 22°C) וטמפרטורות אוויר גבוהות שהגיעו ל 40°C ואף יותר בתקופה הרלבנטית. ממצא זה נותן אינדיקציה טובה לכך כי פריחת הכלנית מושפעת בעיקר מטמפרטורת הקרקע. יש להמשיך ולבחון את כל ארבעת הגידולים במערכת צינן הקרקע.

פרסומים והוצאות. עדיין אין.

תיאור הבעיה ומטרות המחקר

יצור חקלאי בישראל מחוץ לעונה המקובלת של מוצרים כגון ירקות ופרחים ושיווקם בשווקי היצוא, הינו אחד הישומים הבולטים העושה שימוש בידע פיזיולוגי וטכנולוגי למינוף ענפי חקלאות. ענף הפרחים בישראל, למשל, חווה קפיצה גדולה בשנות השבעים והשמונים כאשר שורה שלמה של מה שמכונה באירופה "פרחי קיץ" גודלו בהצלחה רבה בחורף הישראלי. שיווק סדיר ואיכותי הושג בעזרת הטכנולוגיות שמשמשות את גידול הירקות והפרחים "מחוץ לעונה" כגון: גידול במבנים מוגנים ובקרת טמפרטורה ע"י חימום או צינון אוויר החממה, בהתאם לדרישות הפיזיולוגיות של הגידול.

למרות הידע המעמיק שפותח בישראל ובעולם על התפתחות הצמח בגידולים רבים, קיים פער בין הדרישות המיטביות הידועות של הצמח לבין ההצלחה הטכנולוגית והכדאיות הכלכלית הדרושה להשגת תוצאות גידול אופטימאליות. כתוצאה מפער זה ישנם גידולים רבים בעלי ערך כלכלי גבוה שהחקלאי הישראלי מתקשה לשווקם "מחוץ לעונה", בשוק המקומי או בשווקי היצוא.

גידול אדמונית לפריחה מחוץ לעונה פותח במינהל המחקר ובמו"פ צפון. הפיתוח המדעי הנרחב הניב הבנה טובה של הדרישות הפיזיולוגיות של הגידול, ובעיקר הדרישה לטמפרטורות קרקע המשתנות בהתאם לפאזה הגידול במחזור השנתי. ההבנה הפיזיולוגית תורגמה לשורה של טכנולוגיות שכוונו להפריחה בסוף החורף ובתחילת האביב (פברואר-אפריל).

אנו מפתחים בתחנת הנסיונות אבני איתן מערכת טכנולוגית חדשנית לטיפול בטמפרטורת הקרקע. המערכת מורכבת ממשאבת חום, בעלת יכולת לחמם או לקרר נוזל, המסוחרר במערכת צינורות סגורה שעוברת סביב ניצני הגידול התת-קרקעיים ובית השורשים, בעומק של כ- 5 – 7 ס"מ. מטרת הפיתוח היא ליצר תנאי גידול שיאפשרו להענות לדרישות הפיזיולוגיות של הצמח בכל שלבי הגידול.

המערכת נבדקה על צמחי אדמונית השתולים בקרקע במסגרת תכנית מדען (21-01-0024) והתוצאות בשנים 2018 – 2021 הן מעודדות ביותר:

- א. המערכת מצליחה להשרות בקרקע את משטר הטמפרטורות הרצוי בכל עונות השנה.
 - ב. המערכת מצליחה ליצר פרחי אדמוניות באזורי אקלים גבוליים לגידול באיכויות גבוהות ובנישה שיווקית מעניינת וריווחית.
 - ג. התקבל יבול פרחים גבוה ובאיכות טובה מאוד כבר בשנת הגידול השניה. היבול גדל בכ 10% בשנת היבול השלישית.
 - ד. תגובת צמח האדמונית לטמפרטורה מתרחשת באברים התת-קרקעיים, ללא תלות בטמפרטורת האוויר. מסקנה ביולוגית זו, אם תתברר כתקפה לצמחים נוספים, עשויה להוביל לחיסכון באנרגיה מאחר וניתן יהיה להכווין את ישום הטמפרטורות הרצויות לאזור התת-קרקעי בלבד.
- מהתוצאות המעודדות הללו עלה הצורך לבחון את השפעת השיטה על מדדים גידוליים וכלכליים של גידולים נוספים.

בעבודה המוגשת בזה, נבחנת אופטימיזציה של טמפרטורות קרקע בשיח נשיר המשמש ליצור פרחים יוקרתיים (הידרנג'יה) וגידול תות שדה למאכל מחוץ לעונה. בנוסף התחלנו בבדיקה של מינים של גיאופיטים לפריחה (כלנית, נורית). שני מינים אלו מחליפים את צמחי השום והגביעונית לפריחה שהופיעו בתכנית

המקורית. כפי שפורט בבקשה לשינוי ובהמלצות להמשך המחקר בדו"ח הקודם (יוני 2021) לא ניתן להשיג בארץ חומר ריבוי של גביעונית ויש ענין רב של חקלאי ישראל בבקרת מועד הפריחה של כלנית ושל נורית.

מטרות המחקר

מטרת העל של המחקר הינה לבחון את כדאיות השימוש של מערכת לבקרת טמפ' הקרקע כאמצעי להכוונת הניבה לנישיות שיווקיות של גידולים חקלאיים תוך שיפור המדדים הקובעים את ערכם הכלכלי.

מטרות ספציפיות של המחקר:

1. בחינת ההשפעה של בקרת טמפרטורת הקרקע על מועד הפריחה/ההנבה, האיכות והערך הכלכלי של כלנית מצויה לפריחה (*Anemone coronaria*), נורית לפריחה (*Ranunculus*), הידרנג'יה (*Hydrangea macrophylla*) ותות שדה (*Fragaria*).
2. אופטימיזציה של פרוטוקולי יצור של גידולי נישה בעלי ערך כלכלי רב, תוך שימוש במערכת בקרת טמפ' הקרקע.

מהלך המחקר ושיטות העבודה

בשנת 2021 הוקמה המערכת המתוכננת בתחנת הנסיונות אבני איתן ואף הורחבה מעבר לתוכנית המקורית. **מערכת לבקרת טמפרטורת קרקע.** קיימת מערכת הכוללת 4 ערוגות בממדים של 50*50*600 ס"מ הבנויות מפאנל בידוד בעובי 5 ס"מ. לאורך שתיים מהערוגות ובעומק של כ- 5 ס"מ הונחו 4 צינורות לסחרור נזל המערכת, המרחק בין הצינורות הינו 10 ס"מ. בערוגה השלישית הונחו שתי מערכות צנרת בעומק של 5 ו- 12 ס"מ. הערוגה הרביעית משמשת כביקורת ללא טיפול בטמפרטורת הקרקע. הצנרת התת קרקעית חוברה למשאבת חום בהספק של 21 ק"ו. לוח החשמל מאפשר שליטה על טמפרטורת נזל החימום/קרור באופן נפרד לכל אחת מהערוגות.

הוקמה מערכת חדשה של 15 ערוגות נוספות בממדים של 30*100*400 ס"מ. כדפנות הערוגות משמשים לוחות של פאנל בידוד בעובי 50 מ"מ ובתחתית כל ערוגה הונחו לוחות של פוליאורטן מוקצף בעובי 50 מ"מ. הערוגות מולאו במצע טוף/כבול/קומפוסט (5/35/60) עד לגובה של 10 ס"מ מתחת לפני הערוגה, לאחר מכן הונחה צנרת להזרמת מי החימום/קרור של המצע ולבסוף מולאה הערוגה עד סופה. הצנרת חוברה למשאבת חום.

חלק מהערוגות ישמשו לטיפול חימום/קרור הקרקע וחלקן ישמשו כביקורת ללא טיפול תרמי של המצע. (תמונה 1).

תמונה 1. 15 ערוגות
גידול מבודדות עם
חיבור צנרת למשאבת
חום. אבני איתן 2021



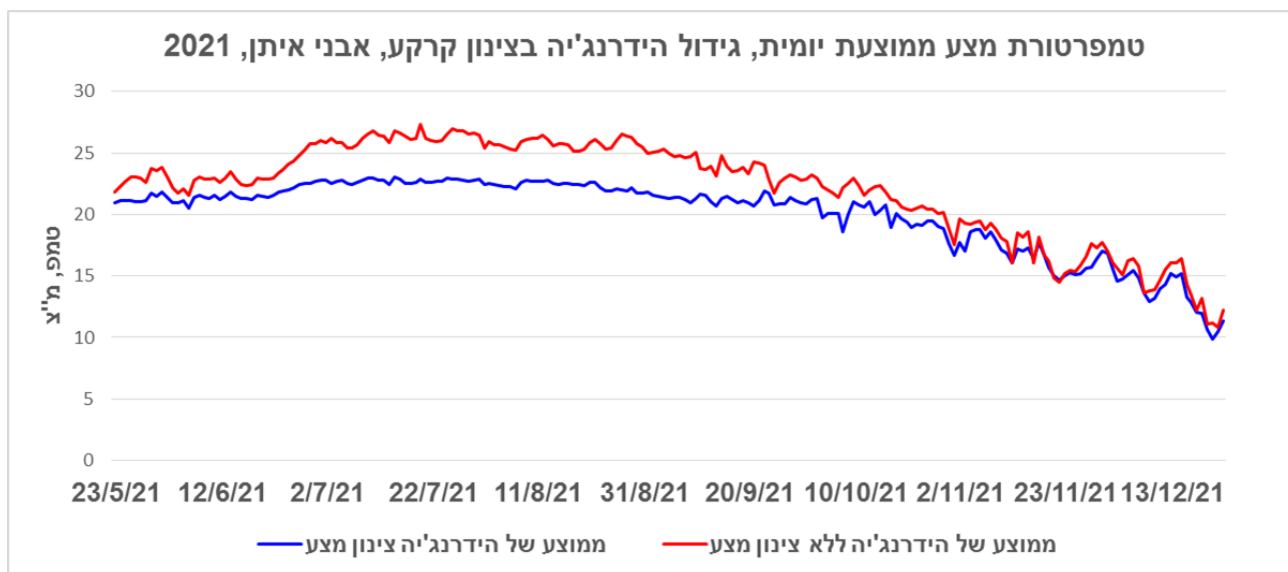
תוצאות

א. הכנת חומר ריבוי לגידולים הנבחרים בניסוי

הידרנג'יה (*Hydrangea macrophylla*). באפריל 2021 נשתלו שתילי הידרנג'יה מהזן 'סינדרלה' בשלוש ערוגות מבודדות בהן הופעל צינן המצע ובערוגה זאת נוספת בה לא הופעל הצינון ושררו טמפרטורות טבעיות. **כלנית ונורית**. פקעות של כלנית מהזן 'Galil Blue' ונורית מהזן 'Bonbon' לאחר תהליך ההמרצה התקבלו ממשתלת יודפת ונשתלו במערכת צינון הקרקע בשלושה מועדים: 8/8/2021, 5/9/2021 ו- 19/9/2021. **תות שדה (*Fragaria*)**. בסתיו – חורף 2020 הוכנו שתילי תות בשיטת ה'פריגו' (שתילים מוקפאים) מהזנים 'Elsanta', 'Malling Centenary'. השתילים הועברו להקפאה בתחילת פברואר 2021 ונשתלו בטיפול צינון המצע בתחילת אוגוסט 2021.

ב. הידרנג'יה

טמפרטורות מצע בניסוי הידרנג'יה. החל מסוף יוני 2021 התחיל להיווצר הפרש משמעותי בין טמפרטורת המצע המצונן לבין טמפרטורת המצע הטבעית, ללא טיפול. (איור 1).



איור 1. טמפרטורות המצע בעומק 5 ס"מ, הידרנג'יה 'סינדרלה', אבני איתן, מאי – דצמבר 2021.

מערכת הצינור הורידה את טמפרטורת המצע הממוצעת בכ $3 - 4$ מ"צ בחודשים יולי ואוגוסט. וגרמה לכך שטמפרטורת המצע המטופל היתה בתחום האופטימלי, מתחת ל 52°C .

נתוני פריחה וגידול – הידרנג'יה

הפריחה התרחשה במחצית הראשונה של חודש יוני 2021. נספרו כ $7 - 11$ פרחים לצמח בקוטר של כ $17.50 - 20$ ס"מ. לא נצפו הבדלים מובהקים בין הערוגות המצוננות לערוגה שלא צוננה ובה שררה טמפרטורת מצע טבעית. (טבלה 1).

בסוף דצמבר 2021 נלקחו מדדים פנולוגיים של הצמחים לקראת הכניסה לתרדמה. לא נצפתה השפעה לצינור המצע על גובה הצמחים, אורך העלה ורוחבו (טבלה 2).

טבלה 1. מס. פרחים לצמח וקוטר פרח בצמחי הידרנג'יה מהזן 'סינדרלה', אבני איתן, יוני 2021

טיפול	מספר צמחים	מס. פרחים לצמח	קוטר פרח (ס"מ)
ערוגה מצוננת 1	13	7.0 ± 2.77	18.38 ± 2.79
ערוגה מצוננת 2	12	7.0 ± 2.97	20.17 ± 2.34
ערוגה מצוננת 3	10	10.9 ± 3.27	18.00 ± 2.24
ערוגה לא מצוננת 4	12	7.58 ± 2.25	17.50 ± 2.69

טבלה 2. פנולוגיה של צמחי הידרנג'יה מהזן 'סינדרלה', דצמבר 2021

טיפול	גובה צמח	אורך עלה	רוחב עלה
ערוגה מצוננת 1	59.00 ± 7.35	19.91 ± 1.39	17.46 ± 1.08
ערוגה מצוננת 2	64.23 ± 8.13	18.94 ± 1.66	14.78 ± 1.12
ערוגה מצוננת 3	63.42 ± 9.62	20.61 ± 1.70	15.82 ± 1.26
ערוגה לא מצוננת 4	61.08 ± 7.41	20.17 ± 1.17	15.74 ± 0.84

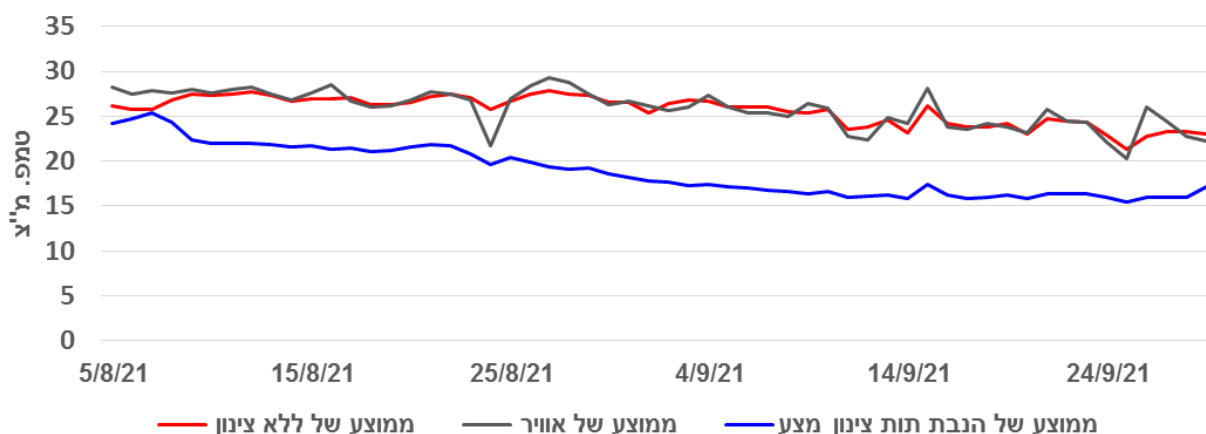
ג. תות שדה

טמפרטורות מצע בניסוי הנבת תות שדה

טמפ' המצע הממוצעת היומית בחלקה שלא צוננה היתה דומה לטמפרטורת האוויר. בחלקו הראשון של הניסוי, בחודש אוגוסט, טמפ' המצע שלא צונן היתה בין 25 ל 30°C וירדה לתחום שבין 20 ל 25°C בספטמבר 2021.

מערכת צינור הקרקע הורידה את טמפרטורת המצע בחלקה המטופלת ב $5 - 9$ מ"צ, לכ 20°C באוגוסט ולכ 16°C בספטמבר 2021 (איור 2).

טמפ. אוויר ומצע גידול, הנבת תות שדה, אבני איתן אוגוסט-ספטמבר 2021



איור 2. טמפרטורות אוויר ומצע בעומק 5 ס"מ, ניסוי הנבת תות שדה, אבני איתן, אוגוסט-ספטמבר 2021

הנבת תות שדה

צינון הקרקע העלה ב – 40% ובאופן מובהק את מספר הפירות הממוצע לשתיל וב – 115%, באופן מובהק ביותר, את משקל הפירות הממוצע לשתיל (טבלה 3). נתון זה מראה כי משקל הפרי הממוצע תחת משטר צינון המצע היה גבוה מאוד ממשקלו ללא צינון המצע. לצינון הקרקע לא היתה השפעה על רמת כלל המסיסים המוצקים (TSS) בפירות וכן על מספר הפירות המופלים לצמח (טבלה 4).

טבלה 3. השפעת צינון הקרקע על הנבת תות שדה משתילת אוגוסט 2021.

פירות ממוצע לשתיל	ללא צינון קרקע	צינון קרקע
מס. פירות ממוצע לשתיל	4.47 ± 0.56	6.28 ± 0.83
משקל פירות ממוצע לשתיל (גרם)	20.47 ± 2.78	44.05 ± 5.76
TSS	7.24 ± 1.49	6.23 ± 1.12

טבלה 4. מדדי הנבת פרי של שני זני תות שדה בהשפעת צינון מצע הגידול

	ללא צינון קרקע		צינון קרקע	
	<i>Malling centenary</i>	<i>Elsanta</i>	<i>Malling centenary</i>	<i>Elsanta</i>
מס. פירות ממוצע לשתיל	4.11 ± 0.53	4.83 ± 0.59	4.61 ± 0.50	7.94 ± 1.00
משקל פירות ממוצע לשתיל (גרם)	15.29 ± 1.66	25.64 ± 3.33	31.31 ± 3.54	56.79 ± 6.80
TSS	6.93 ± 1.26	7.50 ± 1.61	6.93 ± 0.83	5.53 ± 0.92
מס. פירות מופלים לשתיל	6.61 ± 0.89	5.23 ± 1.11	5.78 ± 0.06	6.06 ± 0.47

בחינה של השפעת המערכת ברמת הזן מראה כי ההשפעה על הזן '*Malling centenary*' היתה בולטת יותר בהשוואה לזן '*Elsanta*'. למערכת לא היתה כל השפעה על מספר הפירות הממוצע לשתיל בזן '*Elsanta*' שעמד על כ – 4 פירות לשתיל בשני משטרי צינון הקרקע, בעוד שבזן '*Malling centenary*' עלה באופן מובהק מספר הפירות הממוצע לשתיל מ – 4.83 ל – 7.94 בהשפעת המערכת (טבלה 4).

המערכת העלתה באופן מובהק את משקל הפרי הממוצע לשתיל בשני הזנים. בזן 'Elsanta' מכ – 15 ל – 25 ובזן 'Malling centenary' מ – 25 לכמעט 57 גרם לשתיל (טבלה 4).

ד. כלנית ונורית

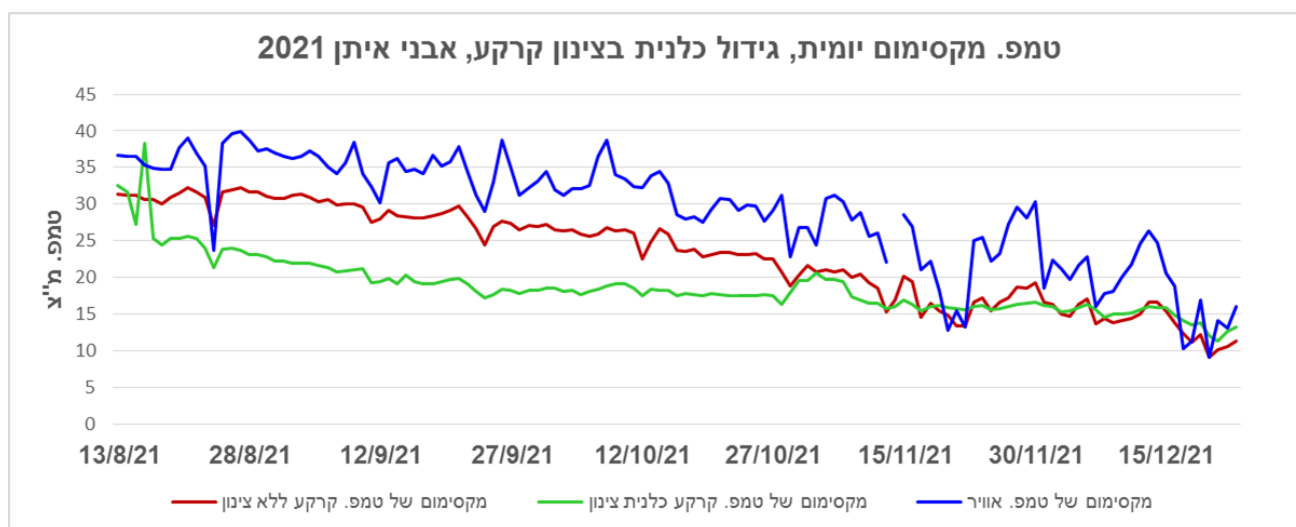
טמפרטורות מצע בניסוי בקרת מועד הפריחה של כלניות ונוריות

המערכת כווננה לשמירת טמפרטורת קרקע בחלקה המצוננת מתחת ל 22°C . אכן, כשבועיים לאחר השתילה הצלחנו ליצב את טמפרטורת הקרקע בחלקה המצוננת כך שלא תעלה מעל טמפרטורת היעד. טמפרטורות הקרקע הלא מטופלת טיפסו באוגוסט לטווח שבין 25°C – 30°C וטמפרטורת האוויר המקסימליות הגיעו ל – 35 ואף ל – 40°C (איור 3).

הנבת כלניות ונוריות

קטיף הכלניות ממועד השתילה הראשון, 8/8/2021, החל ב – 13/9/2021, 36 יום לאחר השתילה. משך הזמן מהשתילה לתחילת הקטיף התארך במועד השתילה השני בששה ימים והחל ב – ב – 17/10/2021. הקטיף במועד השתילה השלישי, 19/9/2021 החל רק לאחר 65 ימים מהשתילה (טבלה 5). איכות הפרחים, המתבטאת באורך הגבעול הלכה ועלתה ככל שהתקדמה עונת הקטיף במועד השתילה הראשון (איור 4). עד למועד הכנת הדו"ח הנוכחי נקטפו 4.56 ו – 2.37 פרחי כלנית בממוצע לצמח במועד השתילה הראשון והשני בהתאמה. במועד השתילה השלישי נקטפו פרחים בודדים.

התמונה באשר לנוריות היתה שונה. תחילת הקטיף ממועד השתילה הראשון התעכבה מאוד והגיעה רק לאחר 75 ימים מהשתילה בעוד שבמועד השתילה השני הקטיף החל לאחר 52 יום בלבד. התוצאה היא שמועד תחילת הקטיף היה כמעט זהה בשני מועדי השתילה, בשבוע האחרון של אוקטובר (טבלה 6). יש לציין ששיעור ההצצה בחלקת מועד השתילה הראשון בנוריות היה נמוך ולאחר ההצצה החלקה סבלה מתמותת צמחים כך שבפועל נקטפו פרחים מצמחים בודדים.



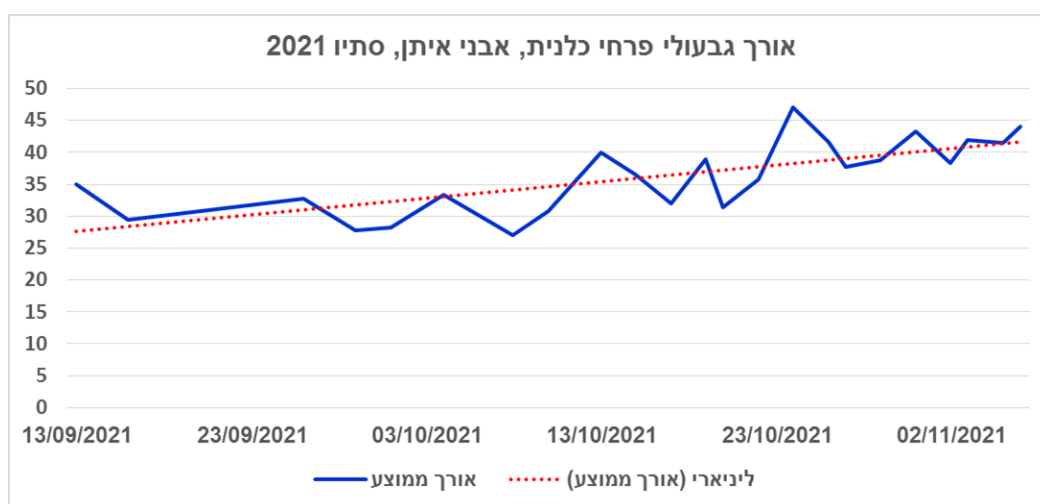
איור 3. טמפרטורות מקסימום יומית, אוויר ומצע בעומק 5 ס"מ, ניסוי בקרת מועד פריחה בכלנית ונורית, אבני איתן, אוגוסט-דצמבר, 2021

טבלה 5. נתוני פריחת כלנית עד 20/12/2021

מועד שתילה	תחילת קטיף	ימים לתחילת קטיף	מס. פרחים מצטבר	פרחים לצמח
8/8/2021	13/9/2021	36	424	4.56
5/9/2021	17/10/2021	42	220	2.37
19/9/2021	23/11/2021	65	9	0.10

טבלה 6. נתוני פריחת נוריות עד 20/12/2021

מועד שתילה	תחילת קטיף	ימים לתחילת קטיף	מס. פרחים מצטבר	פרחים לצמח
8/8/2021	22/10/2021	75	39	3.25
5/9/2021	27/10/2021	52	126	2.80



איור 4. אורך פרחי כלנית (ס"מ), ספטמבר – נובמבר, 2021

דין

בשנת 2021, המדווחת בדו"ח הנוכחי, הוקמה מערכת ובה 15 ערוגות מבודדות שמאפשרת בדיקה של השפעות טמפרטורות המצע במגוון גידולים (תמונה 1). הוחלט להשקיע במערכת כזו מעבר לתכנון המקורי מאחר ואנחנו סבורים שלכיוון של בקרת טמפרטורות הקרקע עשויות להיות אפליקציות מענינות מאוד בגידולים רבים.

בשניים מתוך ארבעת הגידולים הנבחרים בתכנית נצפתה השפעה חיובית של המערכת לבקרת טמפרטורת הקרקע.

צינון הקרקע העלה באופן מובהק את מספר הפירות ואת משקלם הממוצע לצמח בתות שדה. ההשפעה בולטת יותר בזן 'Malling centenary' (טבלאות 3, 4). יש לציין ששלב הנבט הפרי התרחש בקיץ על רקע של טמפרטורות אוויר שהגיעו ל – 35 – 40°C. יחד עם זאת אין להתעלם מכך שרמת הסוכרים בפירות היתה נמוכה וכן לא נצפתה השפעה חיובית של צינון מצע הגידול על שיעור מימוש פוטנציאל הפריחה שהתבטא

במספר הפירות המופלים (טבלה 4). אנו סבורים כי הסיבה לכך נעוצה ברמת העמילנים הנמוכה העומדת לרשות הפרי המתפתח. נקודה זו נבדקת בתכנית מחקר מקבילה המתנהלת על ידינו.

צמחי **כלנית** שגדלו בהשפעת מערכת צינן מצע הגידול החלו לפרוח כבר במחצית ספטמבר, כחודש וחצי לפני מועד תחילת הפריחה המקובל במשקים מסחריים בישראל. אמנם איכות הפרחים המוקדמים, המתבטאת באורכם, לא היתה גבוהה (איור 4) אך ממצא זה נותן אינדיקציה טובה לכך כי פריחת הכלנית מושפעת בעיקר מטמפרטורת הקרקע. הפריחה המוקדמת של הכלנית התרחשה על רקע של טמפרטורות קרקע אופטימליות (מתחת ל 22°C) וטמפרטורות אוויר גבוהות שהגיעו ל 40°C ואף יותר בתקופה הרלבנטית (איור 3). יש לציין שלשיווק פרחי כלנית בחודשי הסתיו המוקדמים יש משמעות כלכלית משמעותית מאחר ובעונה זו אין פרחי כלנית.

יבול פרחי **הנורית** היה נמוך והגידול לא היה מוצלח. יתכן שהתוצאות הגרועות של הנורית כנראה נעוצה בחומר הריבוי.

באופן טבעי בשלבי הלימוד הראשונים של המערכת התמקדנו בגיאופיטים אשר בחלק ממחזור חייהם שרויים בתרדמה ללא חלקים על קרקעיים ועל כן השפעת טמפרטורת הקרקע או המצע עליהם הינה ישירה וברורה. בתכנית הנוכחית כללנו גם את צמח **ההידרנג'יה** שהינו שיח נשיר הדורש מנות קור ובמידה ונראה השפעה של טמפרטורות בית השורשים על התנהגות הצמח השלם יהיו בכך הן ענין מדעי והן פתח לשימוש חקלאי בצמחים נשירים רבים.

המערכת הורידה את טמפרטורת המצע של צמחי ההידרנג'יה לרמת היעד (איור 1) אך לא נצפתה השפעה של טמפרטורת המצע על יבול הפרחים ואיכותו בצמח ההידרנג'יה (טבלה 1) ולא על מדדים פנולוגיים כגובה הצמחים וגודל העלה שנמדדו בדצמבר 2021.

אנחנו מתכננים להמשיך בכל המעקבים והבדיקות בשנת המחקר הבאה.

סיכום שאלות מנחות:

-ההתקדמות במחקר שחלה ממועד כתיבת הדו"ח האחרון (כולל דו"ח חצי שנתי)

בשנה האחרונה הוקמה מערכת המורכבת מ – 15 ערוגות מבודדות עם בקרת טמפרטורת קרקע. במחצית השניה של השנה צינן מצע הגידול תרם לעליה במספר הפירות ובמשקלם הממוצע לצמח תות שדה. צמחי כלנית החלו לפרוח כבר במחצית ספטמבר, הקדמה של כחודש וחצי בהשוואה לשטחים מסחריים בישראל. הפריחה המוקדמת של הכלנית התרחשה על רקע של טמפרטורות קרקע אופטימליות (מתחת ל 22°C) וטמפרטורות אוויר גבוהות שהגיעו ל 40°C ואף יותר בתקופה הרלבנטית. ממצא זה נותן אינדיקציה טובה לכך כי פריחת הכלנית מושפעת בעיקר מטמפרטורת הקרקע.

-פעילויות שנעשו במו"פ במהלך תקופה (סיורים, ביקורים, הרצאות, כינוסים, פיתוחים חדשים וכו')

התקיים סיור בו השתתפו עשרות מחקלאי הגולן ובו התרשמו מההשפעה החיובית ביותר של מערכת בקרת טמפרטורת הקרקע על אדמונית וכן נחשפו למערכת החדשה אותה הקמנו.

פרסומים -

התכנית בחיתוליה ואין פרסומים.

-המלצות להמשך המחקר או שינוי במחקר

בשנת המחקר הנוכחית בוצע שינוי שהתבטא במחקר על כלנית ונורית במקום שום וגביעונית. מעבר לשינוי זה, שכבר התבצע, אין המלצה לשינויים נוספים.