

שיפור ביצוע קוונטציה בכלים של השקיה מדייקת ומיפוי אווירי

משה מירון, אסף חן, וולרי אורלוב, און רבינוביץ' ועמוס נאור – מיגל, מו"פ צפון

סיכום עונת 2019

רקע: חוסר האחידות של פיזור המים בקוונטציה היא תופעה מוכרת. סקירות אוויריות של עצמות הצימוח, בהנחה שעצמת הצימוח קשורה בהשקיה בעיקר, מאפשרות לכמת את היקף הבעיה. לדוגמה על פי סקירת צלומי לוויין של עמק החולה אוגוסט 2018, כמחצית הקוונטציה החזיתיים, בהם היו גידולים באותו זמן, סבלו מחוסר אחידות בולט בפיזור המים הקשור בספיקות ו/או בשונות במנות המים לרוחב הקוונטציה ולאורך תנועת הקוונטציה. עם הנגישות הזולה יחסית לצלומי לוויין וסריקות רחפנים, נוצרה הזדמנות למפות את עצמות הצימוח ועל פי מפות כאלה לבדד את גורמי חוסר האחידות הקשורות באופן פיזור המים של הקוונטציה. הסיבות האפשריות העיקריות לאחידות גרועה הן פיזור לקוי של הממטרים לרוחב הקוונטציה, תנועה לא אחידה לאורך השטח, וסחף רוח. סיבות אלה יש לבדד מגורמי גידול הקשורים בשונות מרחבית של הקרקע וכן גורמים צמחיים שונים במשך הגידול שלא קשורים במים. לצורך כך, בנוסף למיפוי האווירי יש להרכיב על הקוונטציה מד רוח וחיישני מיקום בדיוק גבוה. מנסיון העונה הקודמת נלמד, כי יש מאזן ניהולי בין הנזק הכלכלי הנובע מחוסר האחידות בפיזור כפי שמשתקף בעיני המגדל לבין המאמץ הנדרש לתיקון.

המטרה: הגברת יעילות ההשקיה של הקוונטציה ע"י שילוב של מעקב בחישה מרחוק אחרי אחידות הגידול, וניטור קרקעי להצביע על סיבות חוסר האחידות, להתוות תיקון אפשרי, וללמוד את גבולות הכדאיות של תיקון כזה בעיני המגדל.

שיטות וחומרים: הניסוי נערך בחלקת כותנה "קו 3" של קבוץ גונן (33.1251N, 35.6436E **איור 1**), מזן אקלפי, זריעה 18/4/2019 קטיף 19/10/2019, החלקה מושקית בקוונטציה חזיתי מתמחג תוצרת שיניצקי. אורך החלקה 1,160 מטר. הקוונטציה עם 3 ממתחים, משנות ה-80 שעבר שיפוץ יסודי לאחרונה. ההשקיה בתנועה מחזורית של מחצית החלקה המערבית וסבסוב הקוונטציה למחצית המזרחית. ההשקיה ניתנה לפי רבעים, כאשר לא ניתנה השקיה באוגוסט במחצית הדרומית מחזור אחד בצד המערבי ובשני מחזורים בצד המזרחי. מהלך ההשקיה **באיור 2**.

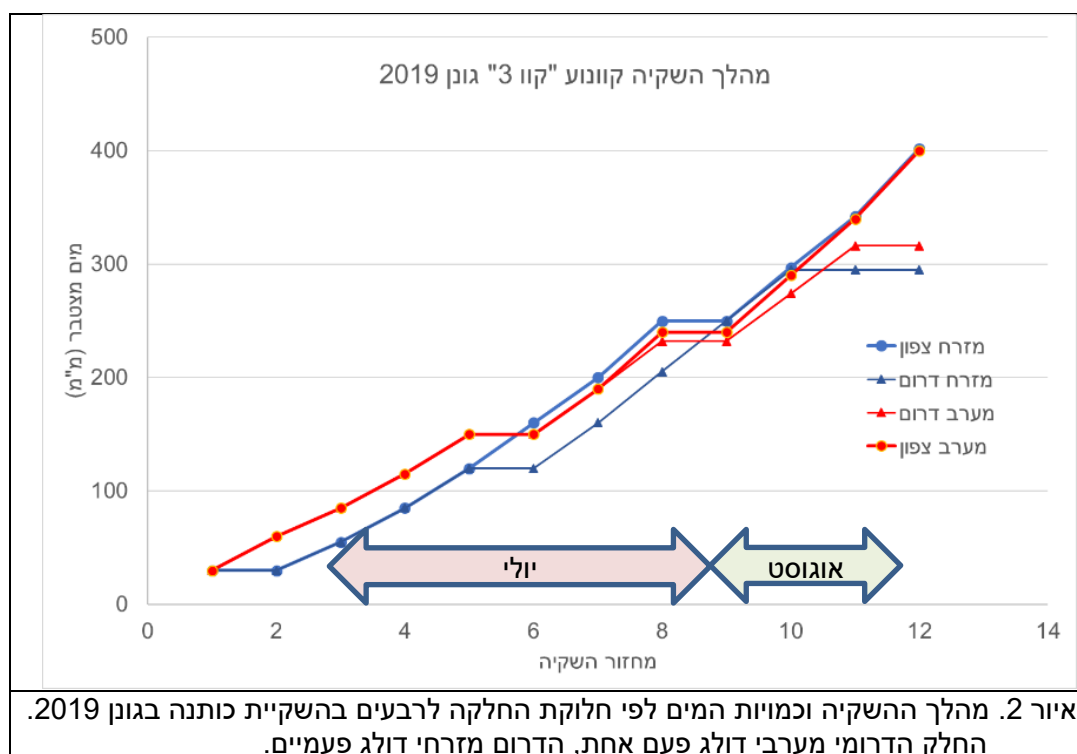


איור 1. מיקום ניטור הקוונטציה בגונן 2019.
תחנת בסיס RTK-GPS מסומן בנעץ האדום.

הצילום באור נראה בוצע ברחפן פנטום 4, מונחה בתוכנת Pix4D Capture, התמונות הבודדות חוברו לתמונה רציפה בתוכנת Pix4D mapper. ההפרדה לערוצי צבע, ועבוד לאינקדס GRVI – אנאלוגי ל NDVI, עם החלפת ערוץ האינפרא-אדום לערוץ הירוק - בוצעו ב ArcMap. צילום תרמי בוצע במצלמת FLIR A655sc מורכבת על רחפן DJI Matric 600 pro, הרכבת מוזאיקה ועיבוד למפה בעזרת Pix4D Mapper, לאחר עיבוד מוקדם להתאמת התמונה למיקום הרחפן. לקראת המיפוי התרמי הוצבה תחנה מטאורולוגית בשטח, כולל משטח ייחוס יבש ומשטח רטוב. החום שנמדד ברחפן התאים בטווח עשירית מעלה לחום של המשטח היבש. תאריכי גיחות הצילום מובאות בטבלה 1.

תאריך	צילום אור נראה	צילום תרמי	תא לחץ
17/7	X		
1/8	X	חלקי	X
8/8		חלקי	X
12/8	X		
15/8		מלא	X
טבלה 1. מועדי המדידות בקונוע 3 גון 2019.			

חיישן המיקום בתצורת RTK-GPS נבחר לצורך הפרויקט על בסיס מחיר בהישג יד (עד \$500 ליחידה) מזוג כרטיסי ArduSimple RTK2B בתקשורת אלחוטית (איור 3). תחנת הבסיס הותקנה בצידי השדה (איור 1). עם אנטנה בגובה 5 מטר. החיישן הנייד נתלה ליד מגדל הקצה, בארון תקשורת מבודד מים. החיישן חובר לשקע החשמל, והמתח סופק רק כאשר הקונוע היה בתנועה. נתוני המיקום, במרווח כל 10 שניות, שודרו לקובץ בענן במודם סלולרי, וניתנות להצגה בכל תוכנת מיפוי ו Google Earth. פוטנציאל המים בעלה נמדד בשיטות המקובלות בכותנה. לאור מגבלות תקציב והפעלה יחסית מאוחרת של התכנית, הפעילות התרכזת בשדה בודד, בעיקר לבחינת שיטות העבודה ופיתוח המכשור.



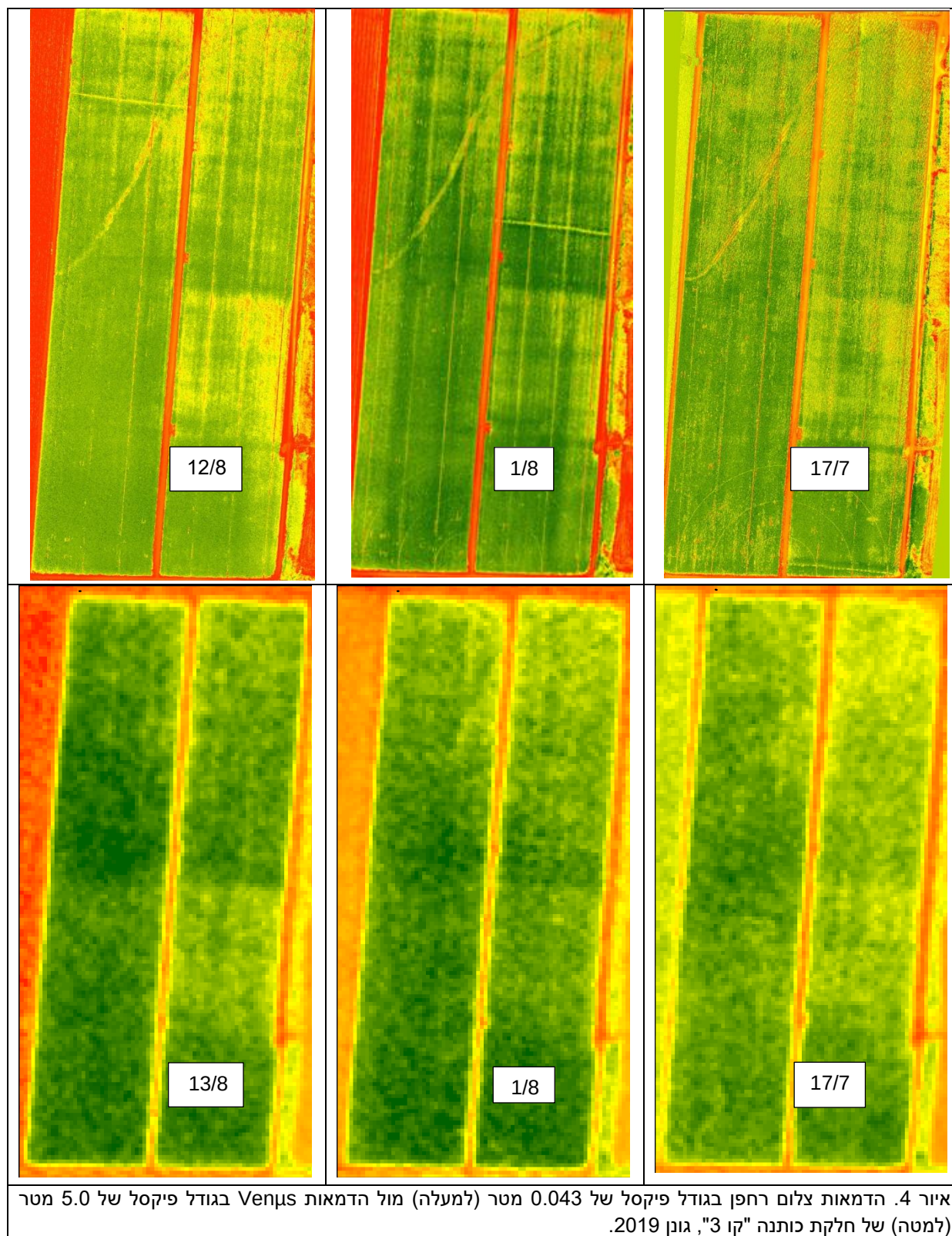


איור 3. מערכת RTK-GPS בדיוק סנטימטרים. תחנת בסיס (ימין) והתקן מעקב על הקונוע (שמאל).

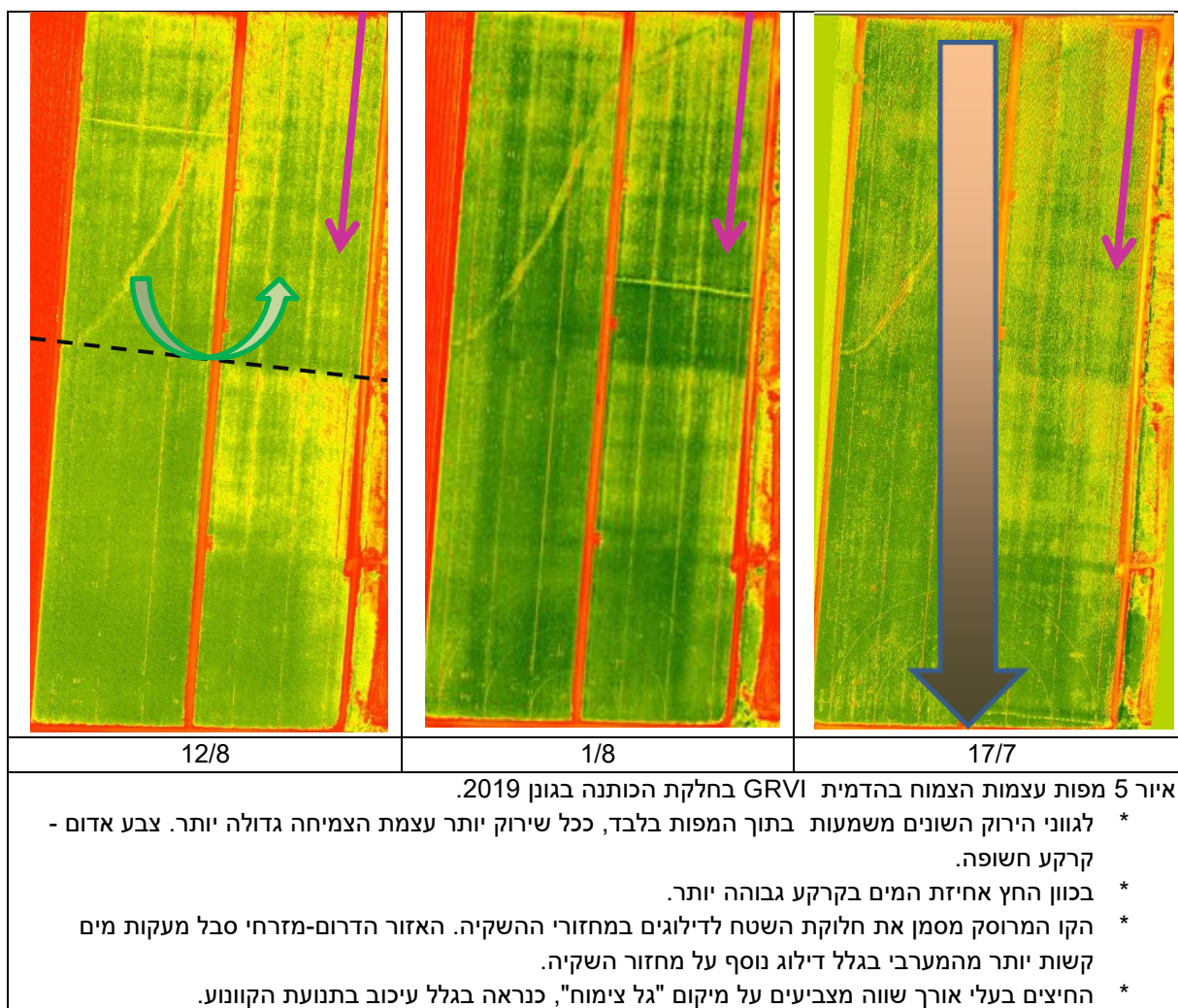
תוצאות:

עצמת צימוח:

הדמיות לוויין וונוס לעומת הדמיות רחפן, בעיבוד לאינדקס GRVI המייצג את עצמת הכסוי הצמחי מובאות באיור 4. לצורך השוואה חזותית.



איור 4. הדמאות צלום רחפן בגודל פיקסל של 0.043 מטר (למעלה) מול הדמאות Venµs בגודל פיקסל של 5.0 מטר (למטה) של חלקת כותנה "קו 3", גזן 2019.



מפת הכיסוי הצמחי של הצלום האווירי ברחפנים **באיור 5**. אחיזת המים בקרקע משתנה בשטח מצפון לדרום, מקרקע מינרלית בזלתית, עם אחיזת מים מוגבלת, לקרקע אורגנית עם אחיזת מים גבוהה. כמויות המים ותדירות ההשקיה הותאמה לשוני בעוצמת הצימוח שנבעה מאחיזת המים, וכן ומפגיעה מחומר להדברת עשבים, ע"י דילוג על מחזורים בחצי הדרומי. קבלת ההחלטות הייתה על פי התרשמות בעין של המגדל והמדריך. אחת מתוצאות הדילוגים היתה הצמאת קטע עם קרקע בזלתית, שנחשבה בטעות לקרקע אורגנית. עיכוב הצימוח נראה בבירור באיורים.

ניתוח ביצועי הקונוע לפי עוצמות צימוח:

אחיזות לרוחב. בגיחת הצלום הראשונה (**איור 5 17/7**) היה ניתן להבחין בפסי אורך בצד המזרחי, אבל לא בצד המערבי. כיוון שההשקיה במערב היא תמונת ראי של המזרח (הקונוע מסובסב בין הצדדים), לא ניתן היה להציע תיקון מבוסס ממצאים למגדל. במועד הצילום השני ההבדלים הובלטו, ואכן ניתן לראות שני פסים דו-צדדיים סימטריים של צמחיה נמרצת יותר מהשאר:

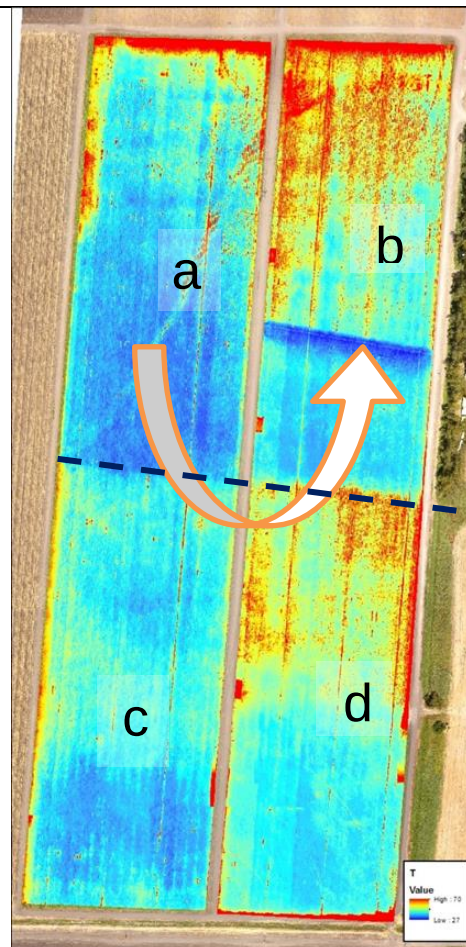
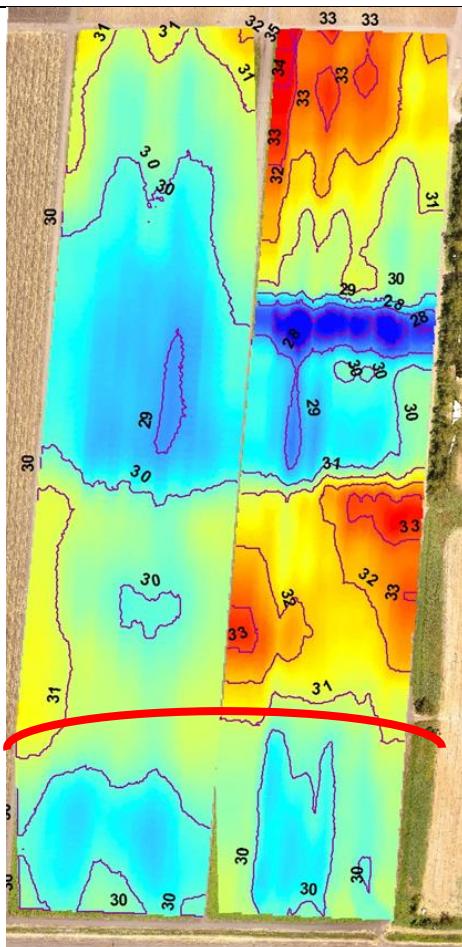
- בצד הפנימי של המגדל הראשון;
- הממתח השלישי מחולק למחצית, עם צמחיה נמרצת בהרבה מהמחצית השנייה. במועד מאוחר בעונה לא היה טעם לטפל בזה.

אחידות לאורך המסלול: בכל שלושת המועדים מבחינים בגלי צימוח לאורך מסלול התנועה. באחידות המים הקטנה יותר בחלק הצפוני בולטים יותר, כנראה בגלל עקות שמתפתחות מהר יותר. סיבה אפשרית וסבירה שהעיכוב נגרם בגלל החלקה של הגלגלים במגדל כלשהו, והקוונע כולו ממתין למגדל להתישר. מוקדי עיכוב כאלה הם שקעים שנוצרים בתחילת העונה, והעיכוב חוזר על עצמו מדי מחזור נוסף. עדות מסויימת לכך היא המיקום הקבוע של גלי הצימוח, שאינה יכולה להיות קבועה בגלל סחף רוח, בגלל שעות השקיה שונות בזמן ההשקיה ברוח בכל מחזור. באיור 6. מודגם התלם השקוע והבוצי שהגלגלים נעים בו, ומצב הגלגלים לקראת התיישרות בממתח האחרון בתוך הבוצ.



איור 6ב. עקבות הממתח האחרון לפני תנועה.

איור 6א. קוונע בתנועת התיישרות. הצילום בעדשת זווית צרה, ללא עיוות מרחבי.



איור 7. מפת חום פני השטח, כולל פיקסלים מעורבים רקע וצמחיה, בבכותה, חלקת קו3, גון 15/8/2019. כחול - קר עד אדום - חם.	איור 8. מפת חום הצמחיה בלבד, קווים שווי חום (מעלות צלסיוס) מצויירים על המפה. הקוו האדום מסמן את הגבול המשוער של הקרקע האורגנית
---	--

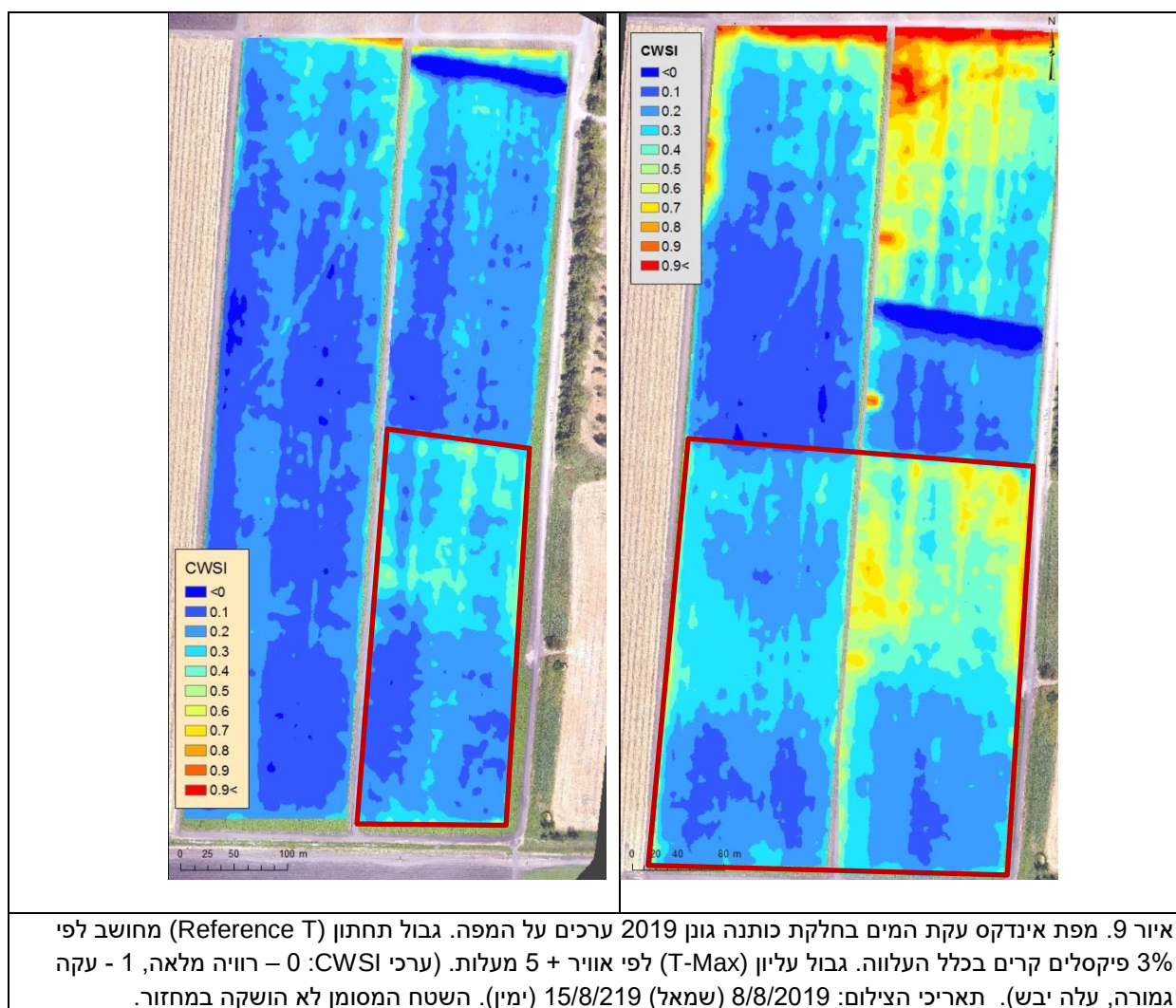
מיפוי חום הנוף: מיפוי תרמי של נוף הכותנה נעשה הן במטרה לאפיין את אחידות הפיזור של הקונוע והן כדי לאסוף נתונים לפתוח מדדי העקה לצורך הכוונת השקיה.

מיפוי חום השטח ללא סינון: (איור 7) מפת חום פני השטח, כולל העלווה והקרקע מתחת ומסביב, של כל השטח מוצג באיור 6. הצילום בוצע לקראת סוף מחזור ההשקיה, כאשר הקונוע דילג על כל המחצית הדרומית של השטח. המפה מוצגת ללא סינון הפיקסלים המעורבים חום הקרקע. בתמונה המוצגת החום מעוות כלפי מעלה בקרחות ובאזורים עם כיסוי צמחיה חלקי.

מיפוי חום העלווה בלבד: (איור 8) חום העלווה הופרד מחום הקרקע בסינון חישובי, על בסיס 33% הפיקסלים הקרים ביותר ברזולוציה של 9X9 מטר, לאחר אינטרפולציה של הערך של כל מסגרת. בסינון מאבדים את הפרטים העדינים שבמפה המקורית, אבל מקבלים מפה נכונה של עקות המים. הרזולוציה הנמוכה מקלה על הגדרת אזורי ניהול ואפיון כולל של השטח.

בשתי המפות ניתן להבחין בכמה פרטים ברורים לעין:

- הקונוע בשעת השקיה, בחום של ה 27-28 מעלות, נמוך ב 1-2 מעלות משאר השטח, הנוף רטוב במים.
- העלווה הקרה יותר בשטח שקבל השקיה (a) בחצי הצפוני, לעומת האזור הצמא לפני הקונוע (b), וכן לעומת כל החלק הדרומי שההשקיה דלגה עליו (c, d).
- ניתן לשרטט את הגבול בין הקרקע האורגנית בחצי הדרומי שאוחזת יותר מים והנוף קר יותר (c) לעומת הבזלתית היבשה עם נוף חם בעקה.

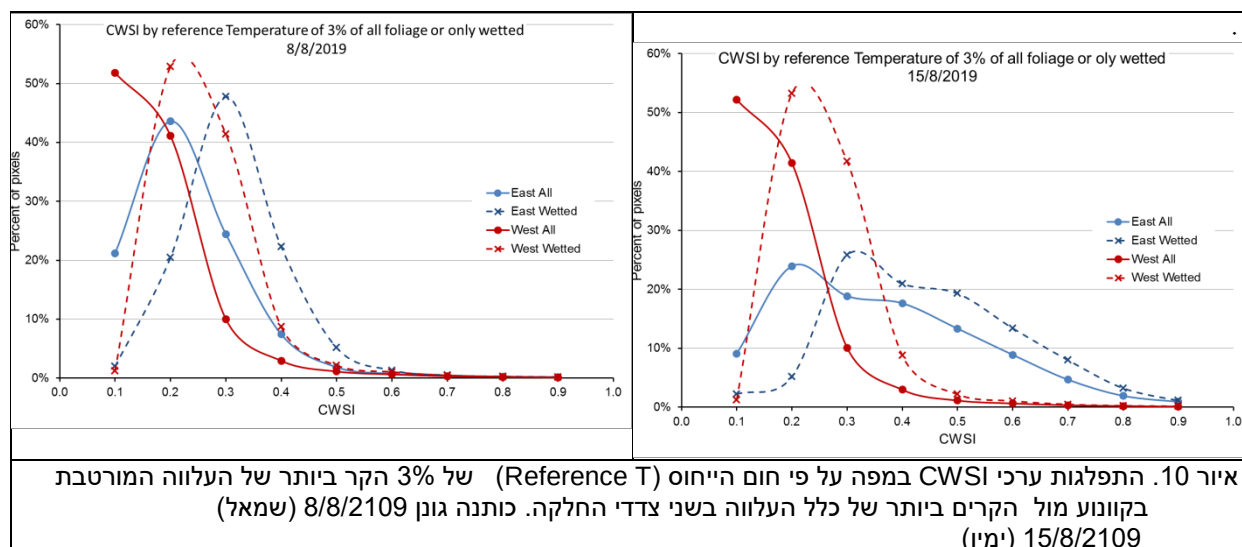


מדדי עקה: מדד ה CWSI מקובל להגדרת רמות העקה במפוי תרמי להכוונת ההשקיה, אלא שהערכים המוחלטים שלו תלויים בתנאי מזג האוויר.

נוסחת החישוב: $CWSI = (Leaf\ T - Reference\ T) / (T - Max - Reference\ T)$

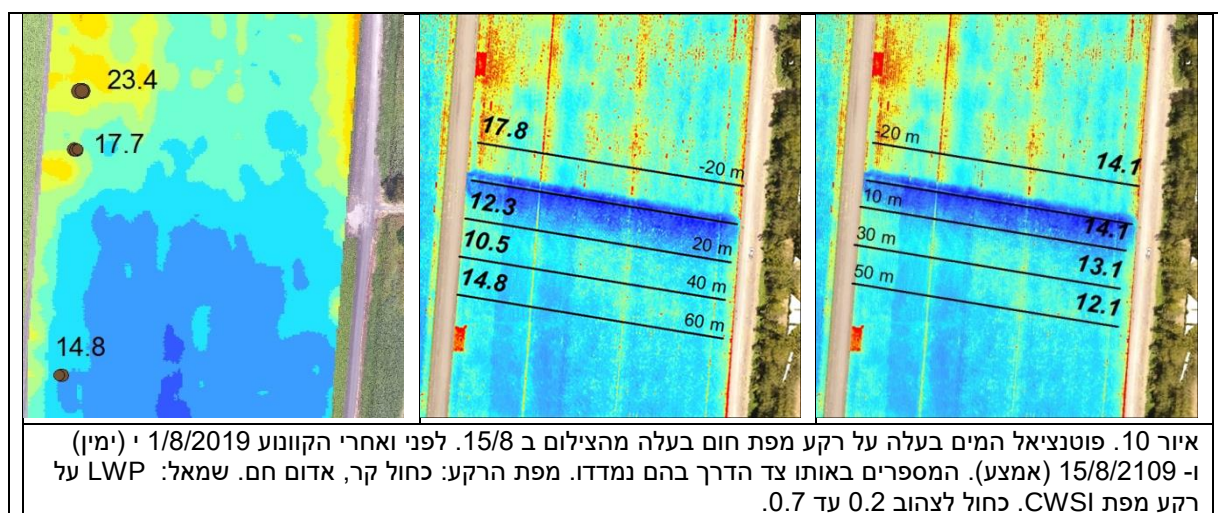
הערך התחתון לייחוס הוא חום העלווה של צמחייה שמנדפת בקצב הפוטנציאלי בתנאים נתונים, אלא שאין הסכמה רחבה כיצד מודדים את זה בשדה. אחת ההצעות היא להשתמש בעלווה הרטובה שתחת קונוע משקה, או בצמחים המושקים על ידו זה עתה, ואמורים לנדף בקצב פוטנציאלי.

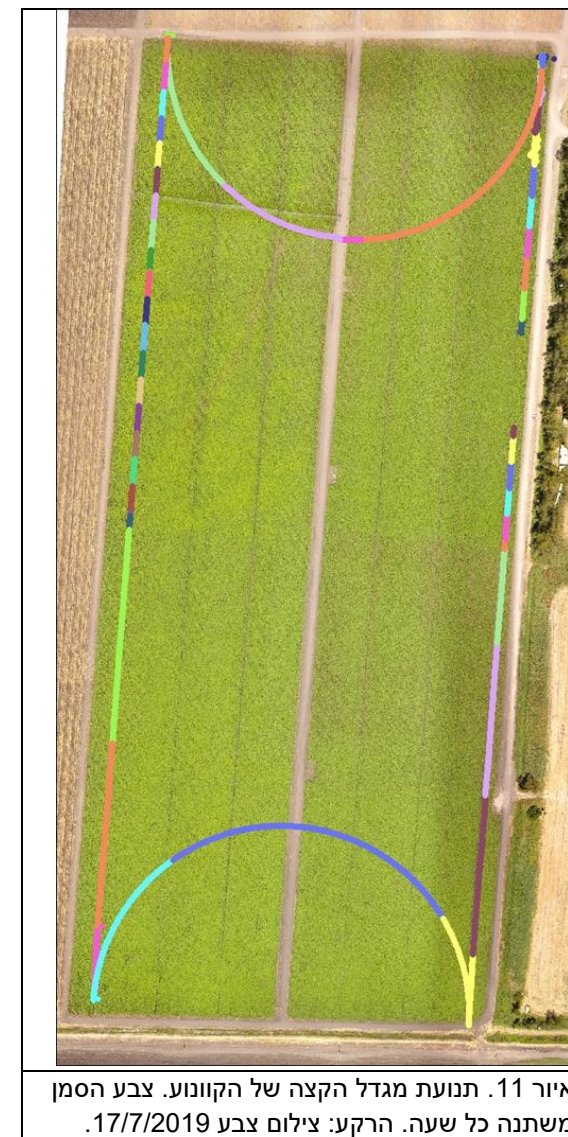
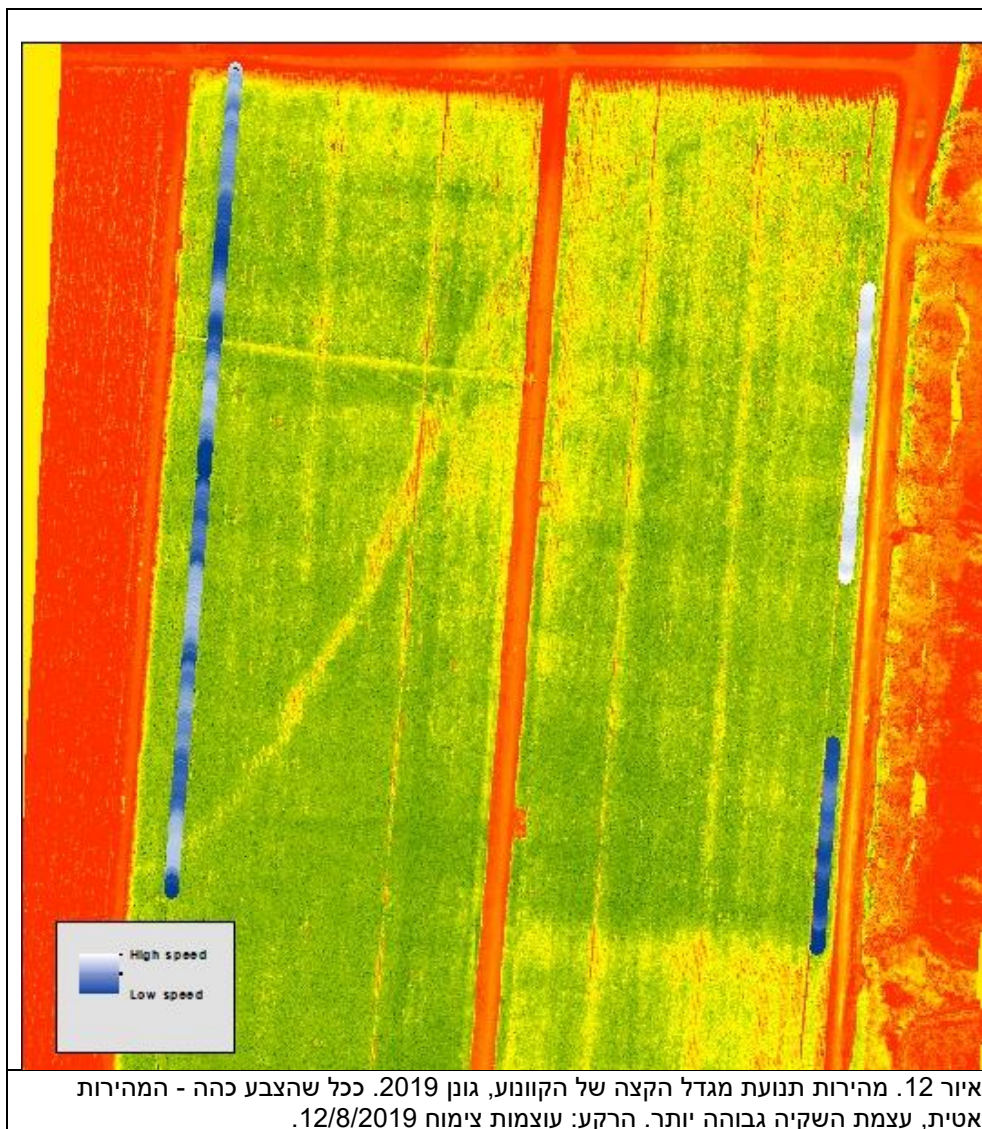
CWSI (איור 9): ערכי העקה במפות מחושבים לפי 0.9% הנמוכים בחום היחוס. (ממוצע 3% הנמוך, מתוך ממוצע 3% הנמוכים של כלל הפיקסלים הנמוכים של העלווה בלבד). הצילום משמאל בוצע בסוף המחזור של 8/8 ואכן הערכים מתחת ל 0.4 CWSI, הנחשב לסף עקה נמוך בכותנה, מרבית השטח, מלבד הרבע הדרום-מזרחי שלא הושקה במחזור. במחזור הבא ניתן להבחין בצורה ברורה בהתפתחות רמות העקה בחלק שלא הושקה במחזור, בשטח לפני הקונוע שטרם הושקה. רמות הערה קונסיסטנטיות בשני המועדים, למרות הפרש של 1.5C ° בחום האוויר בזמן המדידה בין המועדים.



בחירת חום הייחוס (איור 10) הפרש בחישוב העקה לפי העלווה הטבעית הקרה ביותר לעטת העלווה המורטבת תחת הקוונט מסתכם בסדר גודל של יחידת CWSI גבוהה יותר בעלווה מורטבת. יתרונה של עלווה מורטבת בנתון יחוס בהיותה בלתי תלוי בהיסטוריה של ההשקיה וברמות העקה שנוצרו בשטח. לעומת זאת, על סמך נסיון קודם עם משטחי יחוס רטובים, מהירות הרוח משנה את תגובת החום של משטח רטוב אחרת מאשר את חום העלווה הטבעית, ולכן יתכן שהתוצאה תושפע ממהירות הרוח. זו נקודה להמשך המחקר.

תא לחץ: (איור 10) מדידות פוטנציאל המים בעלה (LWP) מצביעות על אזור התאוששות אחרי חזית ההמטרה של הקוונט, שרק אחרי 50-60 מטר הצמחים חוזרים לנידוף פוטנציאלי. מרחק זה תלוי בעצמת ההמטרה, מידת העקה הקודמת ומהירות ההתקדמות של הקוונט הקובעת את מנת המים. יהיה צורך לבצע מדידות נוספות לבנית מודל חישובי. מספר הדגימות אינו מאפשר השוואה סטטיסטית, אבל איכותית יש יחס חיובי בין ה LWP לבין חום העלווה.



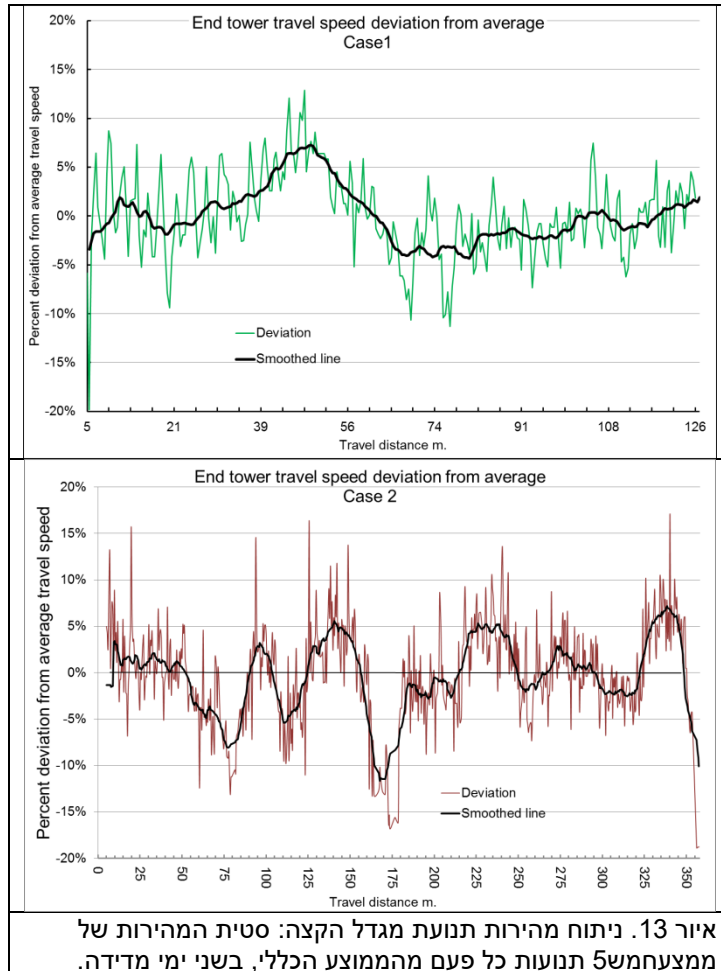


תנועת הקונוע: לקראת ההשקיה

האחרונה, הורכבה מערכת RTK-GPS על מגדל הקצה של הקונוע. המערכת שמרה על דיוק טוב מ ± 3 ס"מ.

באיור 11 ניתן לראות את המסלול של הקונוע, לפי שעות, **באיור 12** את מהירות ההתקדמות. המהירות חושבה לכל נקודת מדידה כחלוקה של 5 מטר מרחק אחורנית עם הזמן בין שתי הנקודות. גם במראה עיניים, רואים את השונות במהירות התנועה, שמשמעותו שונות בכמויות המים ליחידת שטח.

באיור 13 מובא ניתוח מספרי של מהירות ההתקדמות עם המרחק במונחים של סטית התנועה מהממוצע במחזור. ערך בודד מייצג את מהירות ההתקדמות ב 5 עצירות כל פעם. בניכוי רעשי המהירות של ההתקדמות הרגעית, הקו המוחלק מייצג את פיזור המים לאורך המסלול. ניתן להבחין בפיזור קטעים עם מהירות מואטת – השקיה ביותר מים, והתקדמות מואצת – פחות מים ליחידת שטח.



סטייה מהממוצע	אחוז מהמקרים	
	מחזור 1	מחזור 2
+/- 5%	80%	76%
+/- 7.5%	94%	90%
טבלה 2. התפלגות הסטיות מהמהירות הממוצעת של מגדל הקצה בקונוע גון 2019.		

לפי **טבלה 2**, 80% מהתנועות הבודדות נמצאות בתחום 10% מהממוצע, ומעל 90% בתחום ה 15%. לאורך תנועות ארוכות יותר (**איור 13**), השונות יורדת לתחום ה 10%, אבל כוללת רצועות של השקית-יתר עד 5% והשקית-חסר עד וגם מעבר ל 5%.

והיה ומיקום השקיות היתר והחסר אינו אקראי, אלא נגרם בגלל מכשולים או גורמי עיכוב \ זירוז קבועים בשטח, לאורך עונה זה מסתכם בהבדל של עד 10% בין המושקה-יתר למושקה בחסר. עד כמה זה משמעותי כלכלית - תלוי בגידול.

דיון:

מיפוי רחפנים באור נראה ברזולוציה גבוהה, מתורגם לאינדקס עוצמת הצמות, הראה גם במחקר זה את היכולת לאבחן את ביצועי העבר של הקונוע, וכן את העדיפות מבחינת ההגדרה והמידע הכלול והדיוק על פני הדמיות לוויין היכן זה נדרש, גם ברזולוציה מרחבית של 5 מטר. כבר בצילום הראשון בלט הגבול בין תכונות אחיזת המים של הקרקע והצמאת חלק מהשטח. קצר בתקשורת עם המגדל בתחילת הניסוי לא הביא לתיקון שהיה מתאפשר בהשקיה נוספת לחלק הצמא לו תקשרנו בזמן. כך גם נמנעו התיקונים ע"י כיוון ספיקות המתזים לרוחב הקונוע.

מיפוי תרמי מאפשר לנתח את רמות העקה של הנוף, באם מפרידים נכון את חום העלווה מחום הקרקע. הפרדה כזאת ניתנת לביצוע ברמות רזולוציה שונות, ולכן חשוב להתאים את השיטות למטרת העיבוד : האם יש צורך לאתר נקודה חמה או קרה מסוימת בשטח – למשל נזילה או טפטפת פרוצה. יש להשתמש במפה מקורית, בהפרדה גבוהה. אם מידת העקה לצורך הכוונת השקיה חשובה, הפרדת הקרקע ברזולוציות נחותות, מעובדות לשטחים רציפים - עדיפה. דוגמאות לשתי צורות העיבוד הודגמו, כאשר איתור הגבול המשוער בין סוגי אחיזת המים של הקרקע היה פשוט יותר ברזולוציה נמוכה דווקא, בעיבוד לחום עלווה.

חישוב אינדקס עקת המים (CWSI) בשלב שני, אחרי חישוב חום העלווה, בעייתי בגלל הצורך לנרמל לתנאי הסביבה, כלומר למצוא את סף הייחוס של חום העלווה שמייצג נוף מאדה במקסימום האפשרי. כלומר, הנוף הקר ביותר האפשרי בתנאי מזג האוויר השוררים. יש להניח שהאזור רווי המים בשדה נמצא אחרי הקונוע המשקה, או תחת הקונוע עם העלים הרטובים, ושם ניתן למצוא את חום הייחוס. בשלוש הזדמנויות המדידה, נמצא שלוקח כשעה וחצי – שעתיים לכותנה להתאושש ממצב עקה למצב רווי. **באזור 10** הוצגו שני ספי יחוס אפשריים : חום העלים הרטובים תחת הקונוע, או החום הממוצע של 3% העלים הקרים ביותר לאחר ההשקיה. ההבדל בין הערכים המתקבלים הוא ברמה של כעשירית CWSI בחישוב לפי עלים רטובים תחת הקונוע, או העלים הקרים ביותר בשדה מיד אחרי השקיה. יהיה צורך במחקר נוסף לסימון השיטה העדיפה, תיאורטית ואופרטיבית. מצד אחד, חום העלווה מיד אחרי ההשקיה תלוי בהיסטוריה של העקה, מצד שני חום המים תחת הקונוע בתנאים ללא רוח יהיה גבוה יותר מאשר ללא רוח. יש צורך באיסוף נתונים נרחב יותר לקבוע את העדיפות.

נראתה התאמה איכותית של פוטנציאל המים בעלה ל CWSI, אבל לא נלקחו מספיק מדגמים כדי לבדוק התאמה כמותית.

במעקב אחרי מגדל הקצה של הקונוע, נמצאו תנודות בתחום המהירויות, משמע גם תנודות במתן המים ליחידת שטח, בספיקת מים קבועה של הקונוע. השונות נמצאת בתחום ה 10%, אבל כוללת רצועות של השקית-יתר עד 5% והשקית-חסר עד וגם מעבר ל 5%. זאת בהנחה שיש גורמי זירוז לא פחות מגורמי עיכוב לתנועה, נושא שלא נבדק. והיה ומיקום השקיות היתר והחסר אינו אקראי, אלא נגרם בגלל מכשולים או גורמי עיכוב/זירוז קבועים בשטח, לאורך עונה זה מסתכם בהבדל של עד 10% בין המושקה-יתר למושקה בחסר. עד כמה זה משמעותי כלכלית - תלוי בגידול, נושא שלא נבדק בניסוי זה.

כיוון שלא הותקן מעקב על המגדל הראשי, אין לנו מידע באיזו מידה מגדל הקצה מייצג את כלל הקונוע, או שהוא רק "מכשכש בזנב". התנועה הלא-אחידה של מגדל הזנב מעידה על תנועה לא-אחידה של המגדלים האמצעיים, ואת זה ניתן לראות יפה בקוי הרוחב הכהים, שהעידו על צימוח נמרץ יותר כתוצאה ממנות מים גדולות יותר, בגלל עיכוב המגדלים כפי שהם מופיעים בהדמאות.

במעקב זה לא נשקל היבול, בגלל נזק רחף מחומרי הדברת עשבים, כך שאין לנו נתונים על המשמעות הכלכלית של חוסר האחידות. בחיי מעשה, בגידולים רגישים לעקות זמניות כמו תירס מתוק, המגדלים נוהגים להשקות בעודף מסוים, כדי למנוע נזקים של סחף רוח. בקר השקיה מדויק וחכם יותר היה יכול

להתאים את מהירות תנועת הקונוע לתנאי רוח משתנים, וגם להשוואת תקלות בהשקיה קודמת ע"י שנוי מנת המים (מהירות ההתקדמות) לאורך המסלול. בדרך כלל הירידה ביעילות השמוש במים מתבטאת בירידה ביבול באזורי חוסר המים או בזבז מים בהשקית יתר בתנועה אטית. במקרה הראשון הנזק בהכנסות, במקרה השני הנזק הקטן יותר בהגדלת עלויות המים, הנזק העיקרי בהפסד התמורות של השטח שלא נזרע בגלל בזבז המים בתנאי מכסות מים צמודות. נושא זה יהיה קריטי בנכונות של המגדל להשקיע משאבי ניהול ומשאבים כלכליים לשיפור ביצועי הקונועים.

סיכום ומסקנות:

- במעקב אחרי ביצוע הקונוע בחלקת כותנה בגוון, נמצא:
 - ניתן לזהות בצורה פשוטה את איכות הביצוע בצלום רחפן ברזולוציה גבוהה, מעובד לאינדקס עוצמות צמיחה. תרגום הממצא לדרוש תיקון, והפיכת המידע לפעולה הן עדיין החוליות החלשות במערכת.
 - מיפוי תרמי ברזולוציה גבוהה ללא עיבוד נוסף מאפשר לזהות נקודות דורשות טיפול. עיבוד נוסף להפרדת חום העלה מאפשר לזהות ולהגדיר אזורי עקה כבסיס לאזורי ניהול, ובמידה שיתאפשר - השקיה מדייקת בקונוע מותאם לכך (Variable Rate Irrigation system).
 - ההבדל בערכי CWSI מחושבים לפי חום ייחוס של העלווה הרטובה תחת הקונוע, מול חישוב לפי ממוצע 3% העלים הקרים ביותר בשדה היה בניסוי זה בסדר גודל של $CWSI = 0.1$, כאשר החישוב לפי ההרטבה תחת הקונוע מתאים יותר לספים הידועים בכותנה.
 - תנועת מגדל הקצה של הקונוע בלתי אחידה בתחום 10% סביב המהירות הממוצעת. השונות היא מרחבית לאורך מסלול ההתקדמות, ובמידה והיא נגרמת מגורמים קבועים בשטח, יוצרת רצועות של השקית יתר/חסר בשדה. מגדל הקצה אינו מייצג את כלל הקונוע, ויהיה צורך במעקב מקביל אחרי המגדל הראשי כדי להגיע למסקנות כמותיות.
 - הכרחי לבחון את העלות הכלכלית של חוסר אחידות השקיה בקונועים, כמדד לצורך במאמצים לשיפור יעילות פיזור המים.

תודתנו נתונה לאלעד בן יפת וצוות הרחפנים במיג"ל, לעידו רביב מנהל גד"ש גוון על שיתוף הפעולה והביצועים, ולמר אליעזר טראוב על פיתוח מערכת ה-RTK-GPS. המחקר בוצע בעזרת מיזם גידולי השדה של החברה לפיתוח הגליל.