

התאמת השקיה והדשייה של בננות לגידול בנגב

תוכן העניינים

1	תקציר
1	רקע
2	מהלך המחקר ושיטות העבודה
4	תוצאות ביניים
11	דיון
13	ביבליוגרפיה
	סיכום שאלות מנחות

Error! Bookmark not defined.

מספר מחקר: 92-022-20

שם התכנית: התאמת השקיה והדשייה של בננות לגידול בנגב

חוקר ראשי: טלי אילני

חוקרים שותפים: עירית דורי, מו"פ דרום, חוקרת; משה ברנר, מו"פ דרום, ייעוץ השקיה ודישון; אורטל בחשיאן, שה"מ, מדריך בננות; אלכס קפלן, מלווה מקצועי.

סטטוס התכנית: סופי

מועד התחלה וסיום התכנית: 2020-2022

תקציר

לגידול הבננות (*Musa cavendishii* Lamb.) בנגב יתכנו יתרונות פוטנציאליים רבים לעומת גידול בננות בצפון הארץ ביניהם ניתן לצפות להקדמה במועד הקטיף, הגדלה במספר הפריחות המוקדמות ותוספת מילוי לפרי. בין היתרונות הגורם המגביל העיקרי בגידול הבננות הוא צריכת המים הגבוהה כאשר עלות המים באזור הנגב מובילה לכך שזו אחת ההוצאות העיקריות של המגדל. בנוסף, צריכת הנוטריינטים הגבוהה של הבננות מצריכה שימוש אינטנסיבי בדשן שגם לו עלות גבוהה ופוטנציאל נזק סביבתי גדול. ניסוי ההשקיה שערכנו נמשך מעט יותר משתי עונות גידול וניסוי הדישון עונה אחת. כבר בשלב זה ניתן לראות כי כמויות המים השונות משפיעות על מצב המים בקרקע ועל היבול. נראה כי הטיפול בו ניתנת כמות מים נמוכה ב-40% מהמקובל העלתה את היבול בטווח הקצר אולם בעלת פוטנציאל לפגיעה ביבול בטווח הארוך יותר. למתן כמות מים גבוהה ב-20% לא נראה יתרון משמעותי. מניסוי הדישון החנקני לא ניתן להגיע למסקנות מהתוצאות שהתקבלו.

רקע

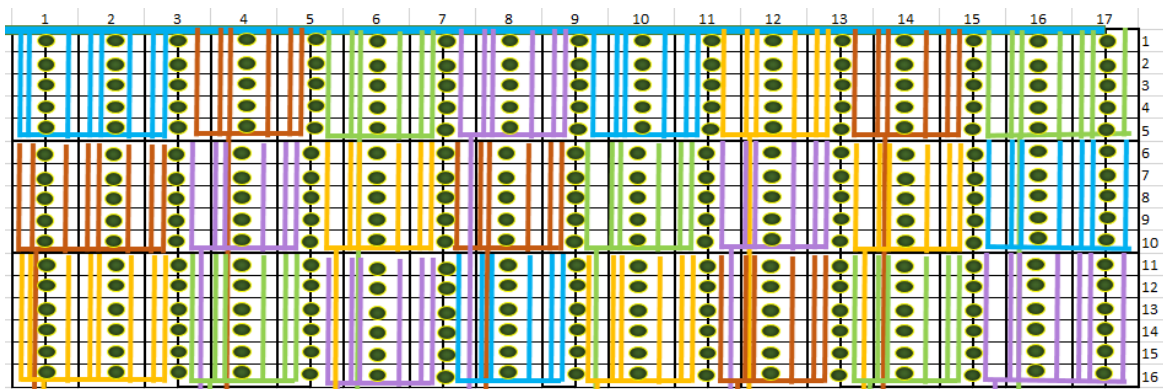
בארץ גדל שטח גידול הבננות בשנים האחרונות ל-36.5 אלף דונם ומשווקים יותר מ-220 אלף טון בשנה. בשנת 2016 החל גידול הבננות (*Musa cavendishii* Lamb.) באזור הדרום וכיום כבר יותר מ-8% משטחי הבננות המניבים בארץ נמצאים באזור זה כאשר מגמת התרחבות הגידול באזור הדרום נמשכת.

לגידול הבננות בנגב יתכנו יתרונות פוטנציאליים רבים לעומת גידול בננות בצפון הארץ שם החורף קר יותר. בין היתרונות ניתן לצפות לצמצום המרווח בין הפריחה לקטיף כלומר, הקדמה במועד הקטיף, הגדלה במספר הפריחות המוקדמות ותוספת מילוי לפרי. הגורם המגביל העיקרי בגידול הבננות הוא צריכת המים הגבוהה כאשר עלות המים באזור הנגב מובילה לכך שזו אחת ההוצאות העיקריות של המגדל. מצד שני, נמצא ששימוש במים מותפלים לעומת שימוש במי הכנרת שהם בעלי רמות מליחות גבוהות יותר יכול להפחית את כמות המים המשמשת להשקיה שהיא כ- 20%-30% מעלות הגידול, ב-30%-40% תוך העלאת היבול ב- 20%-25% (זילבר וחובריו, 2013). לשימוש במים מותפלים הנפוץ באזור יתרון נוסף בגידול בננות שרגישות למליחות בקרקע והוא שמירה על מליחות קרקע נמוכה. כל אלו הופכים את האזור לפוטנציאל טוב לגידול הבננות. המלצות ההשקיה והדישון הקיימות היום מגיעות מניסויים שנערכו בצפון הארץ שם הקרקע שונה, האקלים שונה ואיכות המים שונה. כך, כבר בשנה הראשונה במטע הבננות שניטע במו"פ דרום נמצא כי מערך ההשקיה שהוקם לפי ההמלצות שהגיעו מצפון הארץ אינו מתאים לקרקע החולית של האזור וישנו צורך בסידור טפטפות שונה (מרווחים וספיקות) על מנת להגיע לפיזור מים אחיד. בנוסף, נמצא כי במהלך התבססות הצמחים היה צורך להגדיל את כמות המים לעומת ההמלצות. מאחר ועומק בית השורשים האפקטיבי של צמח הבננה הוא 0.4-0 מטר (Car, 2009) יש חשיבות רבה לא רק לכמות המים הניתנת במהלך השנה אלא גם לתדירות ההשקיה. תדירות ההשקיה חשובה במיוחד בקרקע החולית בחודשי הקיץ בהם יש צורך בכמות מים גדולה יותר. מכאן שישנו צורך לפתח המלצות השקיה המתאימות את כמות המים לתנאים המיוחדים לאזור וכך גם את תדירות ההשקיה המתאימה. בנוסף, צריכת הנוטריינטים הגבוהה של הבננות מצריכה שימוש אינטנסיבי בדשן שגם לו עלות גבוהה ופוטנציאל נזק סביבתי גדול בהתחשב בקרבת הגידול לאקוויפר החוף. כך שעל מנת להגיע למלוא פוטנציאל הגידול בנגב יש צורך בהתאמת ההשקיה והדישון לתנאי האקלים והקרקע באזור.

מטרת המחקר היא פיתוח המלצות השקיה ודישון לגידול בננות בבתי רשת בנגב המערבי. ההמלצות צריכות לקחת בחשבון את כמות ותדירות ההשקיה כמו גם את העלות מול התועלת. נבחנו כמות המים הנדרשת להשקיה וכמויות הדישון החנקני ביחס לכמויות המומלצות כיום לגידול בננה בצפון הארץ.

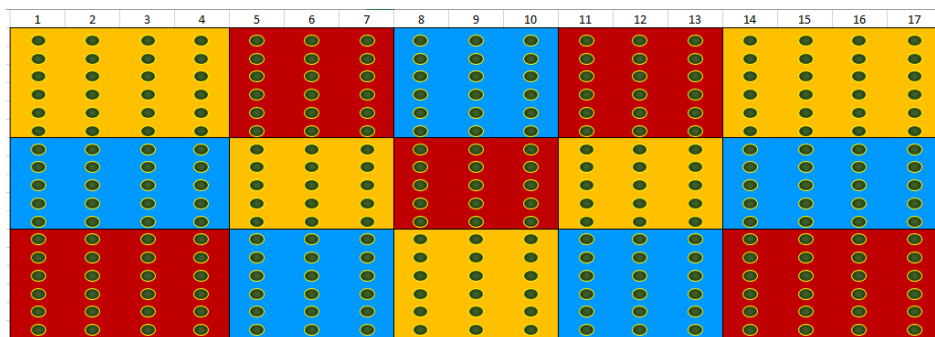
מהלך המחקר ושיטות העבודה

ניסוי כמות ותדירות השקיה במטע בננות בבית רשת החל באוקטובר 2020. הניסוי נערך על מחצית ממטע בננות שניטע בשנת 2018 בסידור של 3 עצים לבית והושקה לפי התאדות ומעקב טנסיומטרים. המטע חולק ל- 5 טיפולים כאשר לכל טיפול 4 חזרות בסידור אקראי. בכל טיפול התבצע גם מעקב טנסיומטרים. לכל שורת בתים במטע ישנם שלוש שלוחות טפטוף. חלקות הניסוי מסודרות כך שבין כל שורת בתים נמדדת יש שורת ביניים ("שורת גבול") שבה שני קווי טפטוף שייכים לטיפול שמצידו האחד וקו טפטוף אחד שייך לטיפול מצדו השני (איור 1). טיפולי ההשקיה: 1. 100% השקיה (ביקורת) - לפי מדידת ההתאדות הפוטנציאלית בבית הרשת בשיטת פנמן מונטיס מותאם לפי מקדם הגידול הנהוג בגידול בננות באזור גליל מערבי/חוף כרמל; 2. 100% השקיה כאשר כמות המים מפוצלת לשתי מנות ברמה היומית; 3. הפחתה של 20% מכמות המים בטיפול 1; 4. הפחתה של 40% מכמות המים בטיפול 1; 5. הוספה של 20% לכמות המים בטיפול 1.



איור 1. תיאור סכמטי של סידור חלקות ניסוי ההשקיה במטע הבננות. בחלקה 17 שורות כשבכל שורה 16 בתים. בכל חלקה 5 בתים (פרט לחלקות בשוליים להם 6 בתים). הקווים באיור מייצגים את קווי הטפטוף כאשר תכלת=100% השקיה; צהוב = 100% השקיה מפוצלת; אדום = 80% השקיה; סגול = 60% השקיה; ירוק = 120% השקיה.

ניסוי דישון במטע בננות בבית רשת הוקם בחלקו השני של המטע. הניסוי כלל 3 טיפולי דישון שונים בהם נבחנו כמויות שונות של חנקן כאשר הזרחן והאשלגן ניתנו בכמות אחידה לשטח. כמויות החנקן שנבחנו היו: 1. 20 ק"ג לדונם; 2. 30 ק"ג לדונם; 3. 40 ק"ג לדונם. הניסוי נערך בחמש חזרות עבור כל טיפול כמתואר באיור 2.



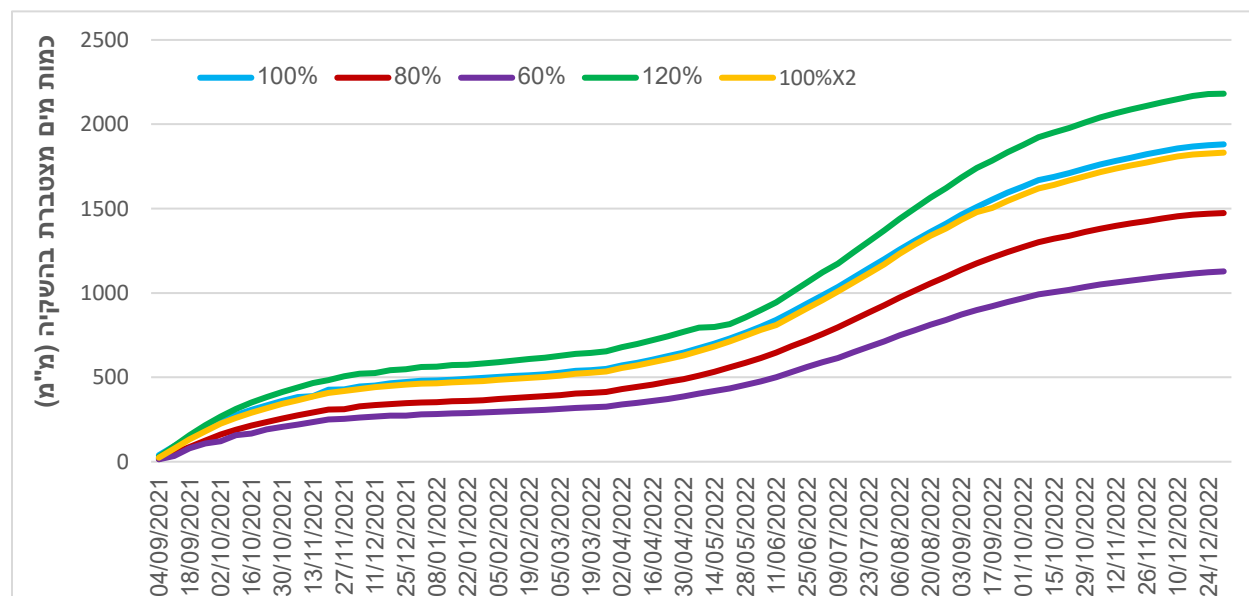
איור 2. תיאור סכמטי של סידור חלקות ניסוי הדישון במטע הבננות. בחלקה 17 שורות כשבכל שורה 17 בתים. בכל חלקה 5 בתים (פרט לחלקות בשוליים להם 6 בתים) כאשר הבתים המסומנים בצהוב = 30 ק"ג חנקן לדונם; אדום = 20 ק"ג חנקן לדונם; תכלת = 40 ק"ג חנקן לדונם.

בשני הניסויים נערך מעקב אחר התפתחות צמחי הבננה בטיפולים השונים (מספר כפות, מועד פריחה, מספר פרחים לדונם) ואיפיון היבול בטיפולים השונים (תאריך קטיף, מספר אשכולות לדונם, משקל אשכול, אורך אצבע, יבול לדונם). המעקב נערך בכל חזרה על שלושת הבתים המרכזיים. במהלך הגידול, מיד אחרי הפריחה נמדד גם גובה הגזעול (עד לגובה יציאת שדרת התפרחת) והיקף הגזעול בגובה מטר. דוגמאות קרקע מעומק 0-20 ס"מ ומעומק 20-40 ס"מ נלקחו בסתיו ונשלחו לאנליזת EC, כלוריד, N חנקתי, P אולסן, K במיצוי. כמו כן נשלחו דוגמאות עלים (עלה מס' 3 מבנות לקראת פריחה) לאנליזת % N כללי, % P בשריפה, % K בשריפה.

תוצאות

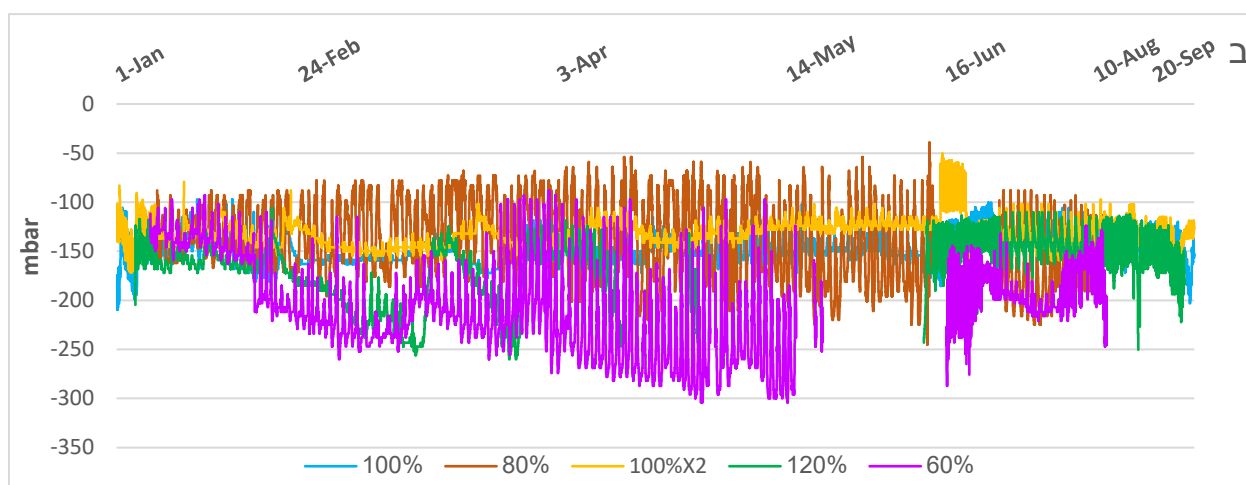
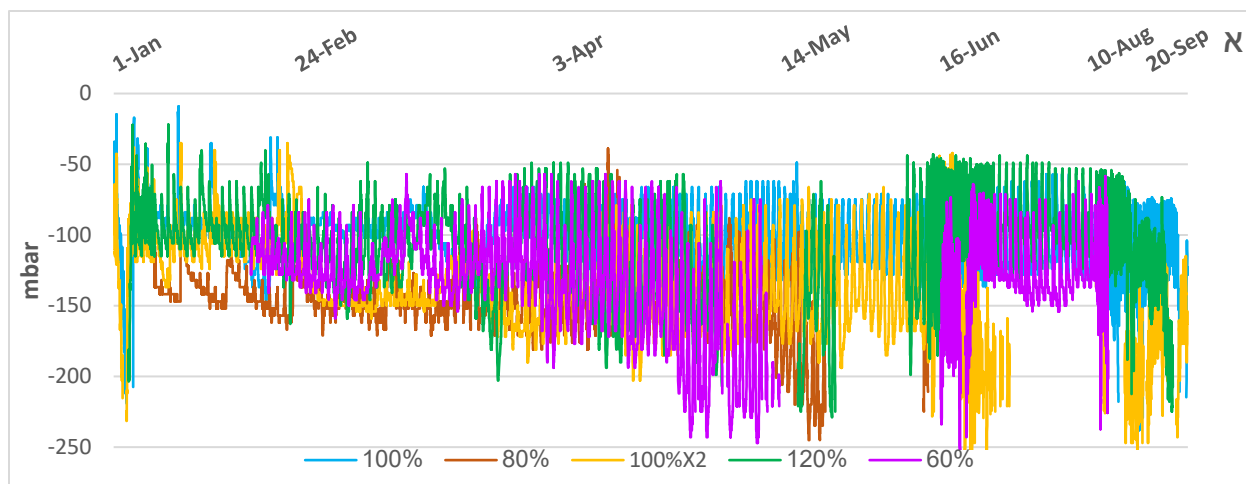
ניסוי השקיה

כמות המים שניתנה בהשקיה עבור טיפול 100% ובאופן יחסי לכך בטיפולים האחרים נקבעה מידי שבוע לפי מדידת ההתאדות הפוטנציאלית בבית הרשת בשיטת פנמן מונטיס מותאמת לפי מקדם הגידול הנהוג בגידול בננות באזור גליל מערבי/חוף כרמל. איור 3 מציג את כמויות המים שהתקבלו בשטח במהלך חצי השנה האחרונה.

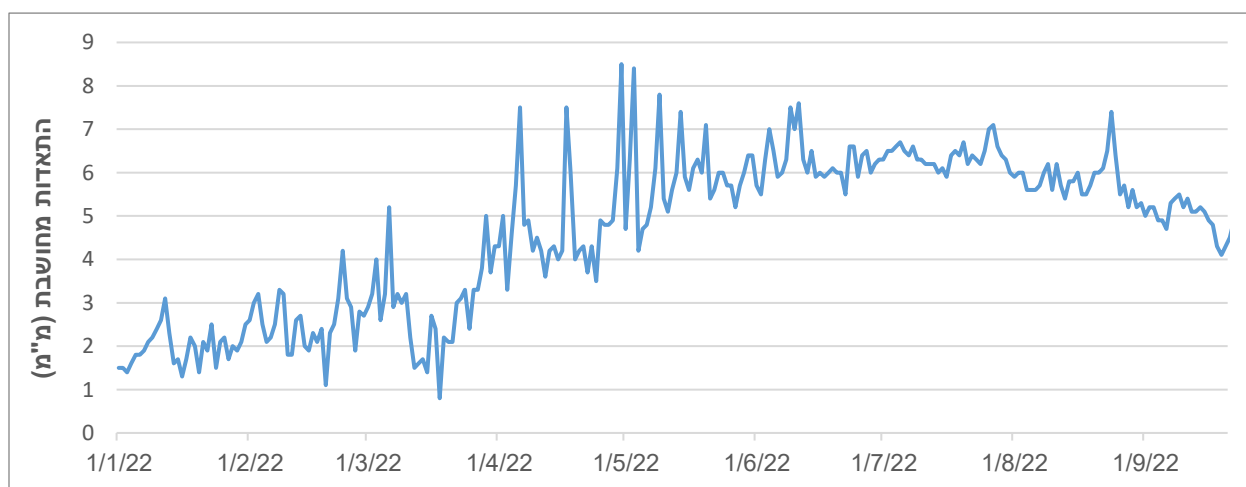


איור 3. כמות מים המצטברת (מ"מ) שניתנה בהשקיה בטיפולים השונים בשנת 2022 (תכלת = טיפול 1, 100% השקיה; כתום = טיפול 2, 100% השקיה מפוצלת; אדום = טיפול 3, 80% השקיה; סגול = טיפול 4, 60% השקיה; ירוק = טיפול 5, 120% השקיה).

מעקב טנסיומטרים אחר פוטנציאל המים בקרקע (איור 4) במהלך 2022 מראה כי בטיפולים שקיבלו 100%, 120% ו-80% הפוטנציאל נשמר רב הזמן די קבוע בשני העומקים (15 ס"מ ו-30 ס"מ). בטיפול שקיבל 60% מכמות המים, עם העליה בהתאדות הפוטנציאלית באזור (איור 5), פוטנציאל המים בקרקע ירד גם בעומק 15 ס"מ ויותר מכך בעומק 30 ס"מ. בטיפול בו פוצלה כמות המים לשתי השקיות חלה ירידה בפוטנציאל המים בקרקע בעומק 15 ס"מ בחודש יוני והוא נשאר כך עד ספטמבר. בעומק 30 ס"מ פוטנציאל המים בטיפול זה לא השתנה במהלך השנה.

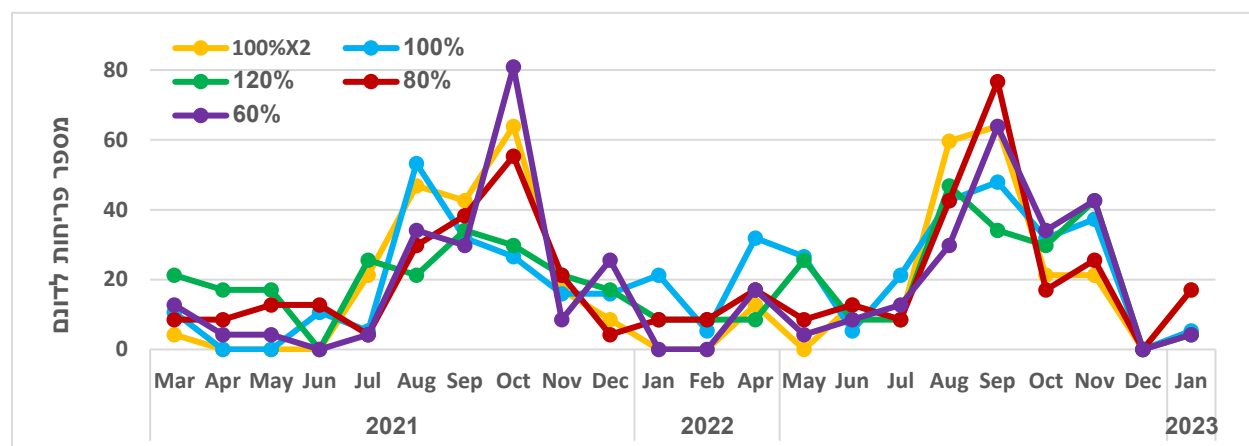


איור 4. מדידת הטנסיומטרים בין פברואר ליולי 2022 בטיפולים השונים (תכלת = טיפול 1, 100% השקיה; כתום = טיפול 2, 100% השקיה מפוצלת; אדום = טיפול 3, 80% השקיה; סגול = טיפול 4, 60% השקיה; ירוק = טיפול 5, 120% השקיה) בעומק 15 ס"מ (א) ובעומק 30 ס"מ (ב).



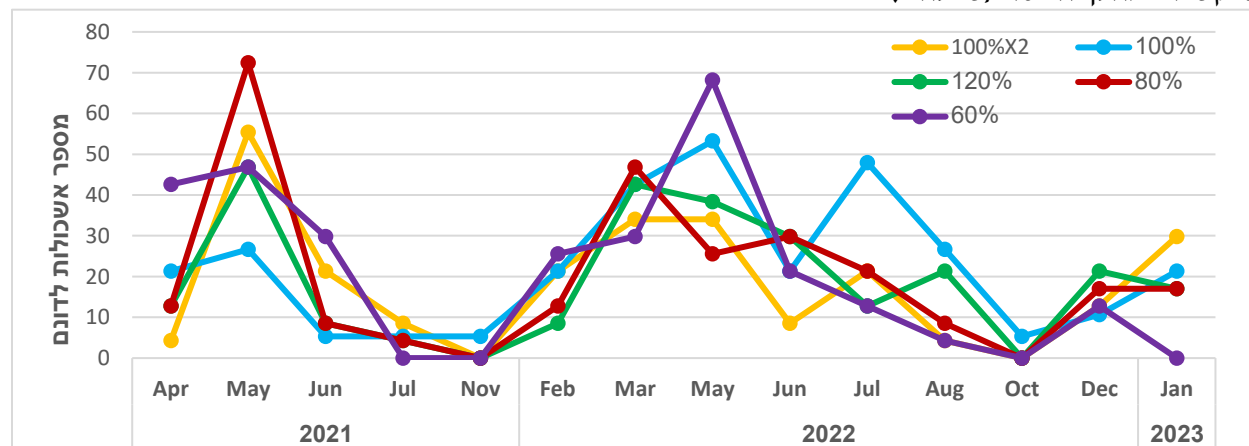
איור 5. ההתאדות המחושבת על פי פנמ-מונטיס 2022

במועדים שנקבעו מראש (לפי מועדי ספירת התפרחות המומלצים על ידי מדריכי שה"מ) נספרו הפריחות החדשות. הפריחות הנספרות נותנות לנו מושג על מספר האשכולות שאנו צפויים לקטוף מספר חודשים מאוחר יותר. באיור 6 מוצגים מספר הפרחים לדונם שהתקבלו בטיפולים השונים מתחילת שנת 2021. אפשר לראות כי עבור כל הטיפולים שיא הפריחות נספר בשלהי הקיץ – סתיו (אוגוסט – נובמבר). אולם, עבור הטיפולים שקיבלו 100%-ו-120% מכמות המים היתה מגמת פריחה מעט שונה מזו של שלושת הטיפולים האחרים. בעוד שלושת הטיפולים האחרים הראו שיא ברור של פריחה בחודש אוקטובר בשנת 2021 ובחודש ספטמבר בשנת 2022 בשני הטיפולים הראשונים שיא הפריחה הוקדם בשנת 2021. ובשנת 2022 התפלגות הפריחה היתה ארוכה יותר ונמשכה בין אוגוסט לנובמבר. בסופו של דברים לא נמצאו הבדלים משמעותיים בכמות הפרחים שהתקבלה בין הטיפולים השונים (טבלה 1).



איור 6. מספר הפרחים לדונם החל מחודש מרץ 2021 ועד ינואר 2023 בטיפולים השונים

מספר האשכולות שנקטפו בכל חודש במהלך הניסוי בכל טיפולים מוצגים באיור 7. אפשר לראות שעבור כל הטיפולים מספר האשכולות הרב ביותר נקטף סביב חודש מאי בשנת 2021. בשנת 2022 כבר היתה שונות במועדי הפריחה בין הטיפולים השונים כאשר עבור בטיפול 60% שיא הפריחה נשאר במאי אולם עבור טיפול 80% וטיפול 120% שיא הפריחה הוקדם למרץ ועבור טיפולי 100% בשתי מנות שיא הקטיפ נמשך בין מרץ למאי ועבור טיפול 100% במנה אחת – בין מאי ליולי. בסך הכל, לא היה הבדל משמעותי בין הטיפולים השונים בכמות האשכולות שנקטפו במהלך הניסוי (טבלה 1).



איור 7. מספר האשכולות לדונם שנקטפו החל מחודש אפריל 2021 ועד ינואר 2023 בטיפולים השונים

מדדי הצימוח והיבול בשנים 2021 ו-2022 מוצגים בטבלה 1. שנת הניסוי הראשונה לא נמצאו הבדלים משמעותיים במדדי הצימוח כמו גובה והיקף הגזעול בפריחה, מספר הכפות באשכול, משקלו או מדדי האצבע הייצוגית מכף 3. כן נמצא הבדל משמעותי ביבול הכולל כאשר היבול בטיפול שקיבל את כמות המים הקטנה ביותר היה גבוה משמעותית מהיבול שהתקבל בטיפולים שקיבלו 80% ו-100% מכמות המים. היבול בטיפול שקיבל 100% מכמות המים במנה אחת היה הנמוך ביותר מכל הטיפולים. בשנת 2022 התקבלו הבדלים בין הטיפולים כאשר גובה הצמחים בפריחה היה נמוך יותר עבור הטיפולים שקיבלו כמות מים פחותה (60%, 80%) לעומת הטיפולים שקיבל 100% מכמות המים במנה אחת. בעונה השנייה לא היה הבדל משמעותי ביבול בין הטיפולים השונים.

טבלה 1. נתוני קטיף שנאספו בשנים 2021-2022 בחלקת ניסוי ההשקיה. משקל אשכולות ממוצע, מספר כפות ממוצע בכל אשכול, אורך אצבע ממוצע, משקל אצבע ממוצע, מספר אשכולות לדונם ויבול כללי. הנתונים מוצגים כממוצעים $\pm$ שגיאת תקן. אותיות שונות באותה שורה מציינות הבדל מובהק בממוצע על פי מבחן שונותיות t Each pair student's t

טיפול	60%	80%	2X100%	100%	120%
2021 (מרץ – דצמבר)					
שיא הפריחה	אוקטובר	אוקטובר	אוקטובר	אוגוסט	ספטמבר
מספר פרחים לדונם	207.6 $\pm$ 21.9 ^A	196.9 $\pm$ 15.9 ^A	202.3 $\pm$ 13.7 ^A	177.5 $\pm$ 7.1 ^A	196.9 $\pm$ 21.9 ^A
גובה בפריחה (ס"מ)	312.3 $\pm$ 9.6 ^A	197.2 $\pm$ 12.8 ^A	301.5 $\pm$ 11.7 ^A	289.6 $\pm$ 14.8 ^A	313.2 $\pm$ 7.9 ^A
היקף גזעול 1מ' (ס"מ)	75.6 $\pm$ 2.0 ^A	70.5 $\pm$ 2.8 ^A	71.7 $\pm$ 2.0 ^A	69.3 $\pm$ 4.1 ^A	74.6 $\pm$ 3.5 ^A
שיא הקטיף	מאי	מאי	מאי	מאי	מאי
ימים מפריחה לקטיף	184.8 $\pm$ 11.2 ^A	200.1 $\pm$ 20.7 ^A	195.4 $\pm$ 11.5 ^A	197.5 $\pm$ 9.3 ^A	173.3 $\pm$ 7.2 ^A
מספר כפות באשכול	10.6 $\pm$ 0.3 ^A	10.9 $\pm$ 0.3 ^A	11.0 $\pm$ 0.3 ^A	10.8 $\pm$ 0.5 ^A	10.8 $\pm$ 0.2 ^A
משקל אשכול (ק"ג)	36.6 $\pm$ 2.2 ^A	37.6 $\pm$ 2.1 ^A	38.5 $\pm$ 0.6 ^A	37.8 $\pm$ 0.9 ^A	41.1 $\pm$ 0.7 ^A
יבול (ק"ג/דונם)	5563 $\pm$ 519 ^A	3724 $\pm$ 589 ^{BC}	5258 $\pm$ 580 ^{AB}	2921 $\pm$ 922 ^C	5479 $\pm$ 454 ^{AB}
אצבע ייצוגית מכף 3					
משקל (גרם)	178.1 $\pm$ 8.1 ^A	182.6 $\pm$ 7.2 ^A	167.9 $\pm$ 6.9 ^A	185.1 $\pm$ 9.3 ^A	185.0 $\pm$ 10.4 ^A
אורך חיצוני (ס"מ)	26.5 $\pm$ 0.7 ^A	26.8 $\pm$ 0.7 ^A	26.3 $\pm$ 0.8 ^A	26.1 $\pm$ 0.6 ^A	27.2 $\pm$ 1.0 ^A
2022 (ינואר – דצמבר)					
שיא הפריחה	ספטמבר	ספטמבר	ספטמבר	ספטמבר ונובמבר	אוגוסט ונובמבר
מספר פרחים לדונם	218.2 $\pm$ 18.2 ^A	218.2 $\pm$ 20.1 ^A	196.9 $\pm$ 10.2 ^A	269.7 $\pm$ 25.6 ^A	239.5 $\pm$ 40.2 ^A
גובה בפריחה (ס"מ)	275.3 $\pm$ 4.7 ^B	283.2 $\pm$ 6.6 ^B	291.5 $\pm$ 5.3 ^{AB}	309.6 $\pm$ 7.3 ^A	290.9 $\pm$ 7.8 ^{AB}
היקף גזעול 1מ' (ס"מ)	64.0 $\pm$ 0.9 ^A	63.9 $\pm$ 1.4 ^A	67.2 $\pm$ 2.5 ^A	70.6 $\pm$ 1.8 ^A	64.5 $\pm$ 4.1 ^A
שיא הקטיף	מאי	מרץ	מרץ-מאי	מאי ויולי	מרץ-מאי
ימים מפריחה לקטיף	113.7 $\pm$ 8.7 ^A	118.5 $\pm$ 12.3 ^A	108.6 $\pm$ 17.1 ^A	132.5 $\pm$ 0.5 ^A	124.2 $\pm$ 6.9 ^A
מספר כפות באשכול	11.5 $\pm$ 0.4 ^A	11.3 $\pm$ 0.2 ^A	11.1 $\pm$ 0.5 ^A	11.1 $\pm$ 0.8 ^A	11.4 $\pm$ 0.5 ^A
משקל אשכול (ק"ג)	33.2 $\pm$ 3.5 ^A	33.9 $\pm$ 1.8 ^A	33.1 $\pm$ 2.3 ^A	31.9 $\pm$ 5.1 ^A	34.1 $\pm$ 2.9 ^A
יבול (ק"ג/דונם)	6862 $\pm$ 948 ^A	6034 $\pm$ 1326 ^A	6349 $\pm$ 514 ^A	7346 $\pm$ 1248 ^A	7095 $\pm$ 1022 ^A
אצבע ייצוגית מכף 3					

170.2±4.7 ^A	151.4±18.6 ^A	159.3±7.3 ^A	158.0±7.3 ^A	154.1±12.6 ^A	משקל (גרם)
23.3±0.6 ^A	22.6±1.1 ^A	22.7±0.8 ^A	22.7±0.3 ^A	23.2±0.8 ^A	אורך חיצוני (ס"מ)

בבדיקות קרקע שנערכו טרם תחילת הניסוי נמצא כי הקרקע עם ערכים נמוכים של יסודות ההזנה (טבלה 2) בכל הטיפולים ובכל העומקים.

טבלה 2. יסודות הזנה ומלחים בקרקע, בחלקות הטיפולים השונים לפני תחילת ניסוי, מרץ 2020

חנקתי N	במיצוי K	אולסן P	כלוריד	EC	טיפול
mg/kg	mg/L	mg/kg	mg/L	ds/m	
0-20 cm					
2	18.6	14.1	77.7	0.68	60%
5.2	8.7	35.3	58.6	0.82	80%
11.8	8.1	13.1	72.3	1.33	100%
6.1	14.1	19.6	43.8	1.16	100%X2
2.1	7.5	25.5	37.9	0.56	120%
20-40 cm					
0.7	5.3	7.5	25.7	0.4	60%
1	8.1	17.1	28.9	0.53	80%
7.8	4.8	7.3	29.4	0.73	100%
1.3	4.3	15.6	26.9	0.65	100%X2
1.8	5.3	11.4	27.7	0.44	120%
40-60 cm					
1.1	4.8	7.5	23.8	0.39	60%
0.7	5.9	19.2	30.2	0.55	80%
7.8	5.9	7.6	37.4	0.7	100%
1.3	3.8	12.6	22.9	0.52	100%X2
1	7	10.3	28.6	0.57	120%

בתום 2022 בכל הטיפולים רמת המלחים עלתה (טבלה 3). רמות הכלורידים והאשלגן ירדו ורמות החנקן והזרחן הזמין עלו. השינויים ניכרים עד לעומק 60 ס"מ. יש לציין כי בכל הטיפולים ניתנה אותה כמות של דשן ליחידת שטח (הריכוז היה שונה והותאם לכמויות המים השונות).

טבלה 3. יסודות הזנה ומלחים בקרקע, בחלקות הטיפולים השונים, דצמבר 2022. לא נמצאו הבדלים מובהקים בממוצעים על פי מבחן שונותיות Each pair student's t

חנקתי N	במיצוי K	אולסן P	כלוריד	EC	טיפול
mg/kg	mg/L	mg/kg	mg/L	ds/m	
0-20cm					
3.6±1.6	8.45±2.8	32.5±15.3	3.10±0.4	0.89±0.1	60%
12.8±8.6	12.3±4.6	35.8±6.0	5.35±2.2	1.49±0.8	80%
2.81±2.4	9.22±1.3	30.9±9.7	1.76±0.2	0.80±0.1	100%
3.02±1.7	11.5±6.1	17.8±1.9	2.55±0.3	0.87±0.2	100%X2
6.76±2.3	13.8±7.7	37.1±18.2	4.11±0.7	1.08±0.3	120%
20-40cm					
5.29±3.4	8.1±1.5	18.22±8.3	3.84±1.1	1.20±0.3	60%
2.60±1.1	8.1±1.5	26.93±5.1	3.26±0.7	0.94±0.2	80%
9.61±8.3	20.6±14.4	21.61±8.9	3.56±1.8	1.28±0.7	100%
0.10±0.0	7.5±2.9	13.75±1.7	2.10±0.4	0.62±0.1	100%X2
1.68±0.9	7.5±2.4	26.84±12.3	2.81±0.6	0.77±0.1	120%
40-60cm					
3.43±2.2	9.2±0.9	16.09±9.2	3.66±1.1	0.94±0.2	60%
0.58±0.5	7.5±1.4	15.59±2.9	2.57±0.8	0.70±0.2	80%

0.07±0.0	7.7±2.0	20.23±8.3	1.46±0.2	0.50±0.03	100%
0.08±0.0	5.2±0.6	9.52±1.4	1.92±0.2	0.53±0.04	100% $\times 2$
1.04±0.9	5.8±2.0	14.60±6.8	3.50±0.8	0.86±0.2	120%

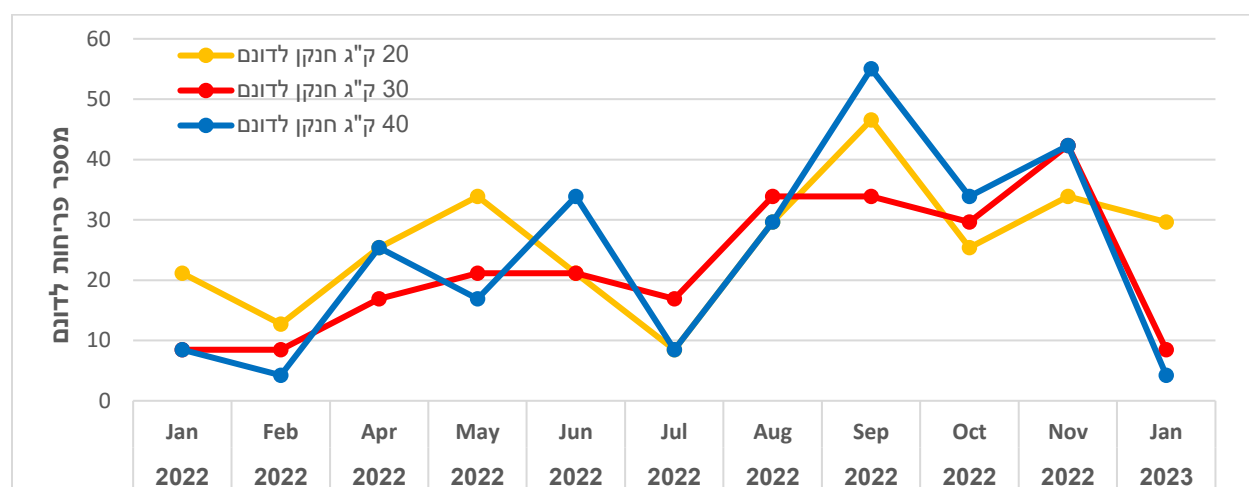
לא נמצאו הבדלים באחוז יסודות ההזנה בין הטיפולים השונים בשתי עונות הדיגום (טבלה 4).

טבלה 4. מינרלים בעלה מס' 3 בבנות בפריחה בסתיו בשנים 2021, 2022. לא נמצאו הבדלים מובהקים בממוצעים על פי מבחן שונות t Each pair student's t

טיפול	N כללי	P	K
	%	%	%
2021			
60%	2.65±0.25		2.91±0.59
80%	2.57±0.09		2.96±0.39
100%	2.71±0.07		3.89±0.46
100% $\times 2$	2.97±0.28		3.07±0.26
120%	3.00±0.07		2.83±0.19
2022			
60%	2.47±0.23	0.22±0.02	3.61±0.31
80%	2.28±0.13	0.21±0.01	3.68±0.13
100%	2.37±0.19	0.18±0.01	3.40±0.15
100% $\times 2$	2.77±0.22	0.21±0.01	3.81±0.13
120%	2.43±0.17	0.20±0.01	3.55±0.15

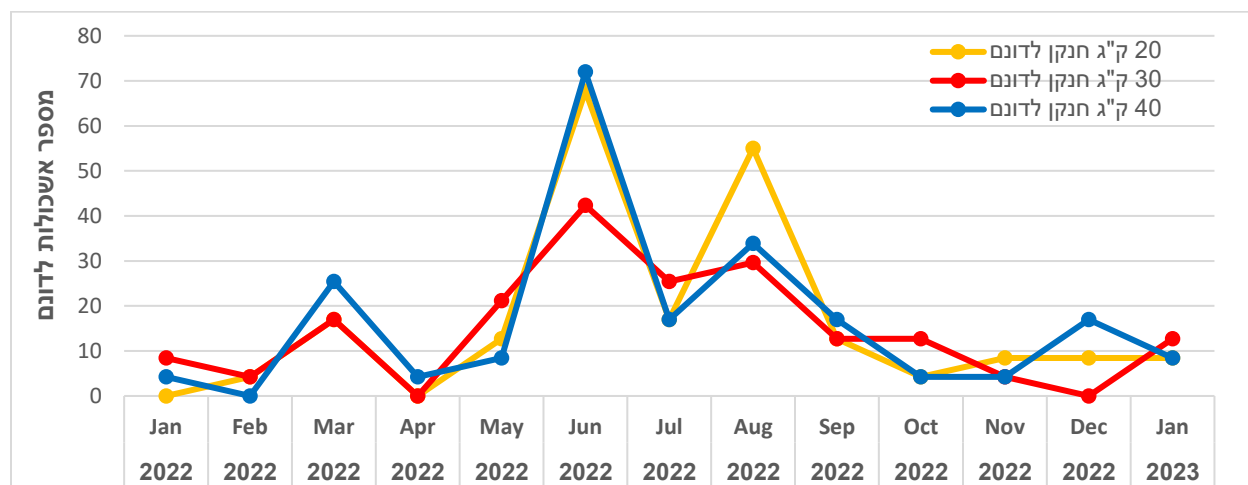
ניסוי דיגון

מספר הפריחות החדשות שנמדדו בניסוי הדיגון מופיעות באיור 8. חלקה זו שונה מחלקת ניסוי ההשקיה וכבר לפני תחילת הניסוי מועד הפריחה העיקרי בחלקה זו היה שונה. אפשר לראות כי מועד הפריחה העיקרי עבור הטיפולים שקיבלו 20 ק"ג ו-40 ק"ג חנקן היה ספטמבר. דווקא עבור הטיפול שקיבל את כמות החנקן הממוצעת, 30 ק"ג לדונם, בתקופה זו היתה פחות פריחה ושיא הפריחה שלו היה בספטמבר. בסך הכל על אף מגמה של מעט פחות יבול לטיפול 30 ק"ג חנקן לא נמצאו הבדלים משמעותיים בכמות הפרחים לדונם הכוללת במהלך השנה (טבלה 5).



איור 8. מספר הפרחים לדונם החל מינואר 2022 בטיפולים השונים. צהוב = 20 ק"ג חנקן לדונם; אדום = 30 ק"ג חנקן לדונם; כחול = 40 ק"ג חנקן לדונם

עיקר האשכולות שנקטפו בניסוי זה היו בחודשים יוני ואוגוסט עם שיא משמעותי יותר בחודש יוני (איור 9). כאשר אותה מגמה נשמרה גם במספר האשכולות שנקטפו – מספר מעט נמוך יותר בטיפול 30 ק"ג חנקן לדונם אך ללא הבדל משמעותי (טבלה 5).



איור 9. מספר האשכולות שנקטף בכל חודש החל מינואר 2022 בטיפולים השונים. צהוב = 20 ק"ג חנקן לדונם ; אדום = 30 ק"ג חנקן לדונם ; כחול = 40 ק"ג חנקן לדונם

ברב המדדים הצמחיים לא נמצאו הבדלים משמעותיים בין הטיפולים (טבלה 5). אולם, סך כל היבול היה נמוך יותר בטיפול 30 ק"ג חנקן לדונם לעומת שני הטיפולים האחרים. גם מספר הכפות באשכול היה נמוך יותר בטיפול זה לעומת הטיפול שקיבל 20 ק"ג חנקן לדונם.

טבלה 5. נתוני קטיף שנאספו בשנה האחרונה בחלקת ניסוי הדישון. משקל אשכולות ממוצע, מספר כפות ממוצע בכל אשכול, אורך אצבע ממוצע, משקל אצבע ממוצע ומספר אשכולות לדונם. הנתונים מוצגים כממוצעים $\pm$ שגיאת תקן. אותיות שונות באותו טור מציינות הבדל מובהק בממוצע על פי מבחן שונויט Each pair student's t

טיפול	20 ק"ג חנקן לדונם	30 ק"ג חנקן לדונם	40 ק"ג חנקן לדונם
שיא הפריחה	ספטמבר	ספטמבר	ספטמבר
מספר פרחים לדונם	258.2 ± 7.9^A	232.8 ± 18.9^A	258.2 ± 15.5^A
גובה בפריחה (ס"מ)	294.8 ± 6.7^A	290.6 ± 10.4^A	305.5 ± 4.8^A
היקף גזעול 1 מ' (ס"מ)	68.0 ± 2.2^A	65.1 ± 4.0^A	70.8 ± 1.6^A
שיא הקטיף	יוני	יוני	יוני
ימים מפריחה לקטיף	108.4 ± 5.1^A	108.8 ± 2.9^A	110.9 ± 5.6^A
מספר אשכולות לדונם	207.4 ± 16.9^A	177.8 ± 17.2^A	207.4 ± 10.4^A
משקל אשכול (ק"ג)	34.6 ± 0.8^A	32.3 ± 3.2^A	34.7 ± 1.5^A
מספר כפות באשכול	11.4 ± 0.2^A	10.1 ± 0.3^B	10.9 ± 0.3^{AB}
יבול (ק"ג/דונם)	7200 ± 683^A	5567 ± 307^B	7213 ± 503^A
אצבע ייצוגית מכף 3			
משקל (גרם)	183.0 ± 7.5^A	167.2 ± 7.6^A	177.5 ± 2.2^A

23.9±0.5 ^A	23.3±0.6 ^A	23.6±0.7 ^A	אורך חיצוני (ס"מ)
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-------------------

בתום 2022 בכל הטיפולים רמת המלחים וכל יסודות ההזנה היתה נמוכה מאוד ללא הבדלים משמעותיים בין הטיפולים (טבלה 6). יש לציין כי בכל הטיפולים ניתנה אותה כמות של זרחן ואשלגן וההבדל היה בכמויות החנקן.

טבלה 6. יסודות הזנה ומלחים בקרקע, בחלקות הטיפולים השונים, דצמבר 2022. לא נמצאו הבדלים מובהקים במוצעים על פי מבחן שונויות t Each pair student's t

חנקני N	במיצוי K	אולסן P	כלוריד	EC	טיפול
mg/kg	mg/L	mg/kg	mg/L	ds/m	
0-20cm					
4.2±2.5	7.8±1.7	14.3±3.3	3.7±0.8	0.68±0.1	20 ק"ג חנקן לדונם
9.6±3.9	8.3±1.2	14.7±2.4	5.5±1.2	1.16±0.3	30 ק"ג חנקן לדונם
1.8±0.7	6.0±0.6	15.1±4.8	3.5±0.7	0.9±0.2	40 ק"ג חנקן לדונם
20-40cm					
0.08±0.0	5.1±0.5	9.0±2.9	1.6±0.2	0.5±0.1	20 ק"ג חנקן לדונם
0.40±0.3	4.2±0.5	13.8±3.4	2.3±0.6	0.6±0.1	30 ק"ג חנקן לדונם
0.07±0.0	4.6±0.0	10.0±3.8	1.9±0.4	0.6±0.1	40 ק"ג חנקן לדונם
40-60cm					
0.06±0.0	5.55±0.9	6.52±2.9	1.64±0.2	0.44±0.0	20 ק"ג חנקן לדונם
1.35±1.3	5.55±0.9	8.88±5.0	2.54±0.7	0.58±0.1	30 ק"ג חנקן לדונם
0.16±0.1	4.17±0.5	7.09±4.5	1.80±0.3	0.54±0.1	40 ק"ג חנקן לדונם

לא נמצאו הבדלים באחוז יסודות ההזנה בין הטיפולים השונים (טבלה 7).

טבלה 7. יסודות הזנה בעלה השלישי בשנים 2021, 2022. לא נמצאו הבדלים מובהקים במוצעים על פי מבחן שונויות t Each pair student's t

טיפול	כללי N	P	K
	%	%	%
2021			
ממוצע	2.86		4.52
2022			
20 ק"ג חנקן לדונם	2.49±0.05	0.20±0.01	3.18±0.12
30 ק"ג חנקן לדונם	2.62±0.20	0.20±0.01	3.19±0.09
40 ק"ג חנקן לדונם	2.37±0.14	0.19±0.01	3.33±0.12

דיון

גידול בננות הוא גידול שנמשך על פני מספר שנים. מחזור החיים של צמח בודד של בננה, גזעול אחד, נמשך עשרה חודשים עד שנה וצמח הבת מושפע גם הוא מהטיפול שקיבל צמח האם. ניסוי ההשקיה שערכנו נמשך מעט יותר משתי עונות גידול וניסוי הדישון עונה אחת. בנוסף, בחודש מרץ האחרון היו שבועיים של טמפי' נמוכות מהרגיל, טמפי' נמוכות מאלו שהבננה רגילה אליהן דבר שגרם לפגיעה מסוימת ביבול באותה תקופה ולנפילה ורקבון של חלק מהאשכולות. אולם, החלקות התאוששו יפה ולא ניכר שהייתה ירידה משמעותית ביבול הכולל בחלקה נכון לשנה זו. הנזק שנגרם היה דומה בין הטיפולים השונים.

ניסוי השקיה

בניסוי ההשקיה אנו רואים כי השקיה במנות מים קטנות (60%) מובילה לעליה במתח המים בקרקע בימים בהם ההתאדות המחושבת על פי פנמן גבוהה. עליה זו במתח הובילה לעליה ביבול בטיפול זה לעומת טיפול 80% וטיפול 100% בעונה הראשונה. לא היה הבדל משמעותי במשקל האשכולות ועיקר ההבדל ביבול הכולל נבע מהבדל במספר האשכולות שנקטפו בכל טיפול. כנראה שהשוק הראשוני משינוי משטר ההשקיה בטיפול זה כמו גם בטיפול 100% בשתי פעימות ובטיפול 120%, שינויים משמעותיים בכמות המים שקיבלו הצמחים עד אותו רגע, הובילו את הצמחים להתמייין לפריחה בשלב מוקדם יותר. בעונה השנייה לא היה הבדל משמעותי בין הטיפולים ביבול הכולל אולם גובה הגזעולים בפריחה בטיפול זה היה נמוך יותר מה שיכול להצביע על התחלה של השפעה של כמויות המים הקטנות יותר על התפתחות הצמחים שיכולה מאוחר יותר להוביל לירידה בגודל האשכולות וכך לפחיתה ביבול. בניסוי שנערך בחוף (בנות החוף, 2015) בו נשמר מתח מים גבוה לאורך העונה גם נצפתה ירידה ביבול במהלך שלוש שנות הניסוי. תופעה דומה אנו רואים בטיפול שבו מנת המים מחולקת – ככל הנראה במקרה זה תנועת המים לשכבות העמוקות יותר של הקרקע היתה תת מיטבית ובימים בהם ההתאדות גבוהה יותר ניתן לראות שינוי במתח המים בשכבות העליונות של הקרקע דבר שהוביל לירידה במספר האשכולות שהגיעו לשלב שאפשר לקטוף אותם (ולא נפלו או נרקבו לפני שהיו מוכנים). על אף שאנו לא רואים עליה משמעותית במתח המים בקרקע בטיפול 80% אנו רואים שגם בטיפול זה גובה הגזעולים בפריחה היה נמוך באופן מובהק מאשר בטיפולים שקיבלו כמויות גדולות יותר של מים.

משקל האשכולות בשנת 2022 היה מעט נמוך ממשקל האשכול שנמדד במהלך השנה לפנייה וממשקל האשכולות הממוצע שנמדד בעמק הירדן (סביב 35 ק"ג) בשנים האחרונות (גלפז וישראל, 2018) וממשקל האשכולות שנמדד בניסויים בחוף הכרמל (סביב 36 ק"ג) במטע בן שנתיים-ארבע שנים (בן שלום וחובריו 2020). תוצאות אלו צפויות עם הזדקנות המטע ולאור הטמפ' הנמוכות בחודש מרץ שפגעו בהתמלאות האשכולות.

יש לציין כי לא ניכר שטיפולי ההשקיה השונים השפיעו באופן שונה על תכולת הנוטריינטים בקרקע או על התפלגותם כמו גם על קליטת הנוטריינטים על ידי הצמחים.

נראה כי אין כל צורך לתת במטע הבננה באזור הדרום המושקה בקרקע חולית מנות מים גדולות מאלו המומלצות להשקיה באזור הכרמל. לא ניכרת כל השפעה לטובה של טיפול זה על כמות או איכות היבול. כן נראה כי כדאי להקפיד על שמירה של מתח מים קבוע בקרקע כך שהצמח יוכל לצרוך את המים בקלות משכבת בית השורשים מאחר ובטווח הארוך תתכן פגיעה ביבול עקב משטר מים חסכני מידי. ראוי לציין שתכונות הקרקע החולית באזור משתנות בהתאם למיקום. בחלקות של מו"פ דרום תכולת הפרקציה החולית קטנה מ 90%. מומלץ לשקול בחינה מדוקדקת יותר למשטר השקיה מיטבי בקרקעות בעלות תכולת חול גבוהה יותר.

ניסוי דישון

מועד הפריחה העיקרי בניסוי הדישון היה ספטמבר, בדומה למועד הפריחה העיקרי בניסוי ההשקיה שנערך בחלקה מקבילה. אולם, מועד הקטיפה העיקרי בחלקה זו חל כחודש אחרי מועד הקטיפה המרכזי בניסוי ההשקיה ברב הטיפולים. ההשקיה בניסוי זה היתה בכמות מים דומה לזו שניתנה בטיפול 100% של ההשקיה ואפשר לראות כי מועד הקטיפה העיקרי חל בתאריכים דומים לניסוי זה, מה שמלמד שלכמות המים השפעה ניכרת יותר

על מועד ההבשלה של האשכולות מאשר לדישון. כן היתה השפעה לכמות החנקן שניתנה בניסוי על מספר האשכולות שהגיעו לשלב הקטיפה כאשר מספר האשכולות הקטן ביותר וכך גם היבול הקטן ביותר נמדדו בטיפול שקיבל את כמות החנקן המומלצת כיום – 30 ק"ג לדונם. בטיפול שקיבל 30 ק"ג חנקן נשארה גם כמות מעט גבוהה יותר (לא משמעותית) של נוטריונטים בקרקע. כלומר, מעט פחות נוטריונטים נצרכו על ידי הצמחים כנראה עקב התמיינות מועטה יותר של צמחים לפריחה. נראה כי להבדלים בין הטיפולים היה גורם אחר שהשפיע ולא כמות החנקן השונה. מכאן שישנו צורך להמשיך לחקור את צריכת הנוטריונטים על ידי הבננה בקרקע חולית באזור הבשור.

ביבליוגרפיה

- Car, M.K.V. 2009. The water relations and irrigation requirements of nanana (*Musa SPP*). Experimental Agriculture. DOI: [10.1017/S001447970900787](https://doi.org/10.1017/S001447970900787)
- זילבר א., לוי מ., דור ר., אסולין ש., נרקיס כ., לבקוביץ א., ישראלי י., אלינגולד ע., חודי ג., לוי י. 2013. השקיית בנות במים מותפלים : פוטנציאל לחיסכון במים ולשיפור ביבול. 'עלון הנוטע' 69 : 42-47.
- גלפז נ. וישראלי י. 2018. סיכום תוצאות התצפיות והניסויים בבנות בעמק הירדן בעונת 2017-2018.
- בן שלום ח., רוטנברג י., שפאץ א., מוגזח ע., טובין ע., וגפוב א., כהן ד., אביתר ד., רוט ב., איסקקיס ק., לייבוביץ ג., אבו עבד מ., לוי ר. 2020. סיכום ניסיונות בבנות לעונת 2019-2020.
- בנות החוף. 2015. סיכום ניסיונות ותצפיות בבנות החוף מרץ 2015.