

גידול אננס קווין במצע מנותק ברמת נגב:

צוות המחקר: עופר גיא, שבתאי כהן, מילי זנבר, ד"ר מורן סגולי, איימי חיזקייהו – מו"פ רמת נגב
ליאור אברהם – שה"מ, פיקוח מזיקים-שמואל ואקנין

מבוא:

צמח האננס (*Ananas comosus*) הינו צמח רב שנתי טרופי ממשפחת הברומליים (*Bromeliaceae*) אשר מקורו בדרום ומרכז אמריקה. האננס בישראל מגודל בהיקף של כ-2000 דונם מהגליל המערבי ועד רמת הנגב. בארצות מוצאו הטרופיות הגידול מתבצע בשטחים פתוחים, אך בישראל בשל תנאי האקלים הגידול מתקיים במבנים כגון חממות, מנהרות ובתי רשת. גידול זה יחסית חדש בישראל ויש צורך להתגבר על פערי ידע רבים בגידול במיוחד בהתאמתו לתנאי הארץ. באזור הנגב המערבי מגדלים מעל 300 דונם כ-16 מגדלים ולאחרונה אף מספר מגדלים מרמת הנגב החלו לגדל גם כן. משך הזמן הנדרש לגידול מחזור אננס הוא ארוך, כשנתיים, במהלכו הצמח יניב ראש פרי אחד היוצא מבסיס הצמח. התוצרת היא עבור השוק המקומי שם המחיר הוא עבור יחידת ראש בהתאם לקריטריון גודל. בשל הביקוש לגידולים חדשים אשר יכולים להתאים לתנאי רמת הנגב ובמיוחד לאור פערי הידע הרבים בגידול זה ישנה חשיבות למחקר. כמו כן בשל קצב גידולו האיטי כל ניסיון לגרום להקדמת פריחה ויצרת פרי מוקדם תעלה משמעותית את רווחיותו עבור החקלאים. במהלך החורף צימוח האננס כמעט ונעצר לגמרי.

האננס הינו צמח CAM (Crassulacean Acid Metabolism) כלומר יש לו מסלול פוטוסינתזה ייחודי המביא לחיסכון במים. מסלול זה מאפיין בעיקר צמחים עמידים לתנאי ייבוש קיצוני כגון סוקולנטים וקקטוסים. צמחי CAM פותחים את הפיוניות בלילה והפחמן הדו-חמצני מחוזר ע"י חומצות המצויות בצמח ותרכובות הנאגרות בווקואולה. בהלך היום הצמח משתמש בפחמן הדו-חמצני האגור בתאיו בתהליך פוטוסינטטי רגיל. במהלך היום בניגוד לצמח רגיל הפיוניות סגורות דבר המקטין איבוד מים. פתיחת הפיוניות בלילה מבזבזת כמות מים קטנה בהרבה. תהליך זה יחסית ארוך ומסורבל ולכן הצימוח בצמחים אלו הוא איטי למדי.

מטרת הניסוי:

אנו נרצה לקצר את משך הגידול ע"י יצירת תנאים המעודדים צימוח מואץ ואינדוקציה לפריחה בתקופת החורף. בכדי להשיג מטרה זו אנו נרצה לבחון שתילה במצע מנותק – בגרובגים בנפח מצע שונים אותם נשווה לגידול סטנדרטי בקרקע חולית ברמת נגב.

שיטות:

אננס מהזן קווין נשתל בשתי מנהרות "2 עבירות בהיקף של 250 מ"ר כל אחת ב-1/6/2019. בעת השתילה המנהרות כוסו בשתי רשתות צל של 30% הצללה כל אחת. השתילים הובאו מחקלאי והוכנו מייחורים, לאחר מיון הייחורים נשתלו בגודל יחסית אחיד במשקל 150-250 גר' לייחור. מנהרה אחת נשתלה בקרקע חולית לאחר חיטוי קרקע של אדיגן וקונדור לפי הוראות היצרן בתוספת קומפוסט (קומפוסט אור) 7 קוב' לדונם. בניסוי זה נבחנו 4 טיפולי דשן בבלוקים אקראיים בארבע חזרות. שני סוגי דשן מורכבים: גופר 5:2:5 (אמון גבוה) לעומת דשן שפר 7:3:7 (אמון נמוך). בכל סוג דשן היו שני ריכוזים גבוה 140 מיליגרם/ליטר ונמוך 70 מיליגרם/ליטר חנקן צרוף לאורך כל תקופת הגידול. צריך לציין שבניסוי זה לא ביצענו תיקוני חוסרים על אף שהיו גם חלקות עם הצהבות עלים. כמות ותדירות מי ההשקיה נתנו אותו דבר בכל הטיפולים על בסיס

מים מותפלים. השתילים נשתלו בתוך חיפוי פלסטיק שחור-כסף מלא. מי הטפטפת והמשאב עברו ניטור לחנקן ומליחות אחת לכמה ימים (תמונה 1). ניסוי נוסף אשר התקיים במנהרה אחרת בו נבחנו שני סוגי גרובג המכילים סיבי קוקוס. גרובג המשמש לתות תלוי בנפח 10 ליטר לעומת גרובג גדול יותר בנפח 18 ליטר. חילקנו את המנהרה לשנים באורך ובכל צד הצבנו סוג אחר של גרובג בשלוש ערוגות וכן הפרדנו לשתי מערכות השקיה נפרדות. כל ערוגה מורכבת משתי שורות גרובג במרחק של 40 ס"מ בניהם (תמונה 2). ההשקיה בניסוי זה מבוססת על מים מותפלים והדשן הוא שפר 6+2:4. הקמנו ליזימטרים על בסיס פלסטיק חברת מפל פלסטיקה המנקזים מ-2 מטר מצע בכל סוג על מנת ולהבין את צריכת המים בצורת הגידול הזו (תמונה 3). ישנו מעקב אחר רמת החנקן, המליחות וערך ההגבה במי הטפטפת במשאב ובנקז ולפי תוצאות אלו מכוונת ההשקיה. עומד השתילה זהה בכל הניסוי ארבעה צמחים במטר רץ (בגרובג). להשוואה בין סוגי הגרובגים ישנה חשיבות כלכלית אך בנוסף נבדק האם שיטת גידול זו בגרובגים בכלל מתאימה לגידול אנוס האם היא מסוגלת לשאת משקל צמח בוגר הנושא פרי.

תמונה 1-2: שתילה במצע מנותק מימין גרובג 18 ליטר בשורות כפולות לעומת גרובג 10 ליטר (תות-תלוז) משמאל בשורות כפולות. תמונה שמאלית: שתילה בקרקע חולית מחופה פלסטיק 4 טיפולי דשן



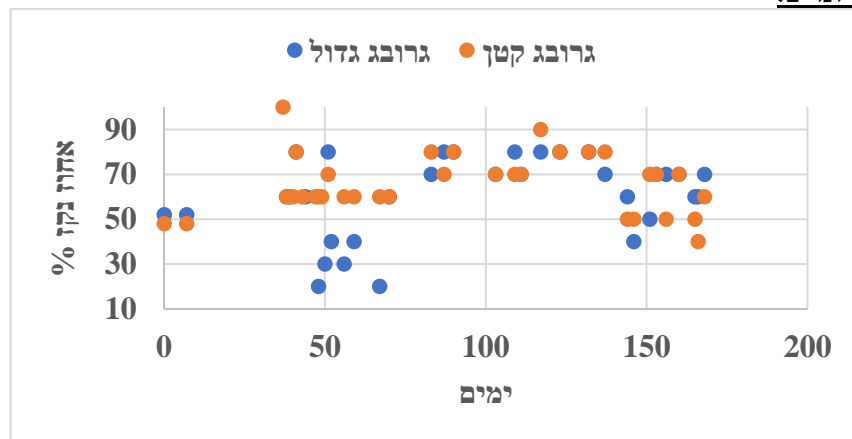
תמונה 3: ליזימטר העשוי ממפל-פלסטיק (טוף מרום גולז) המנקז 2 גרובגים. מי הנקז נאספים בדלי ונמדדים לאחר ההשקיה. בעקבות המדידה נמצא כי חורי השתילה בגרובג תות מגבירים את אידוי המים ולכן בהמשך הם כוסו בפלסטיק על מנת לאפשר השוואה לגרובג סגור.



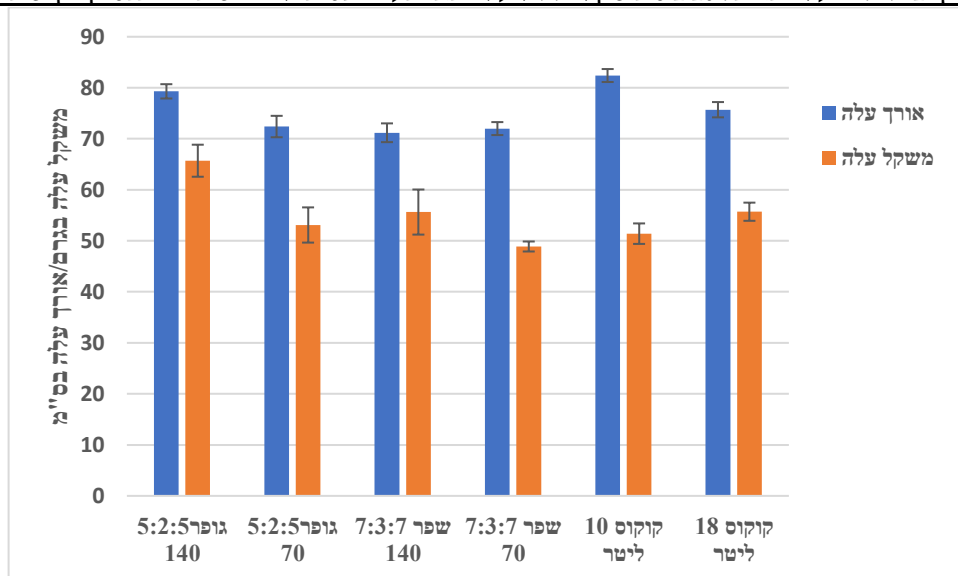
מהלך הגידול:

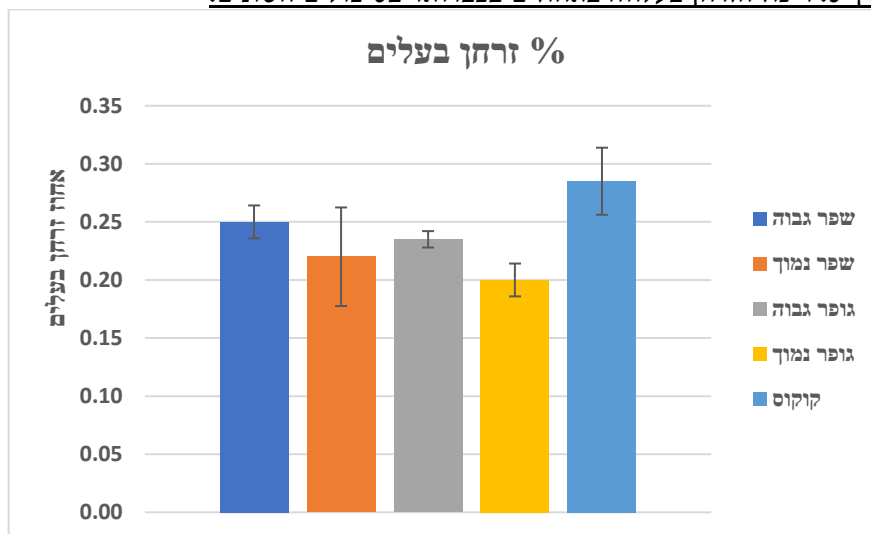
הצמחים אשר נשתלו נקלטו היטב והתפתחו בחלקות בשתי המנהרות. הדישון הראשוני במצע המנותק היה על בסיס דשן גופר 5:2:5 אך בשל החשש מעליה ב- pH עברנו לדשן שפר כבר בשבועות הראשונים. ההשקיה הייתה 3 קוב' לדונם ליום במספר פולסים בשתילה. לאחר התבססות מערכת שורשים כחודש וחצי הורדנו את כמות המים בהדרגה 1.5 קוב' לד' ליום בפולס אחד. בספטמבר עברנו להשקיה אחת ליומיים גם בניסוי בקרקע. מחישובי הצריכה בליזימטר עולה כי האנסס צורך מעט מאוד מים כחצי קוב' לדונם ליום בתקופת הסתיו ואולי אף פחות מזה. במהלך תקופת הגידול שמרנו על רמת נקז בין 50-80% (גרף 1). כאשר כבר היה פרי מתפתח העלנו את ההשקיה ל-2 קוב' לדונם ליום במצע המנותק שהיווה לפחות כ-100% נקז. בתחילת נובמבר סגרנו את המנהרות בפלסטיק ועליו 2 רשתות צל, רשת צל אחת הורדה כעבור שלושה שבועות. באף אחת מהמנהרות לא בוצעה הפרחה מכוונת לפני החורף. באנליזת עלים אשר ביצענו ב- 6/2/20 נמצא כי קליטת חומרי ההזנה טובה יותר בקוקוס במיוחד של זרחן הבא לידי ביטוי גם באורך העלה וגובה הצמח (גרפים 2-3).

גרף 1: אחוז הנקז בליזימטר במהלך העונה. מרבית התקופה הזו ההשקיה היתה 1.5 קוב לדונם אחת ליומיים.



גרף 2: דיגום עלה מייצג 6.2.20 משקל וגודל עלה ממוצעים בטיפולים השונים אנסס קווין שתילת יוני





הצמחים במצע המנותק נכנסו לפריחה באחוזים גבוהים מאוד (מעל 80%) באופן טבעי והניסוי נראה יחסית אחיד. באמצע יוני הוספנו לייסטים מעץ שניים למטר בשביל לתמוך בגרובים שלא יפלו או ייטו מהכובד (תמונה 4). חלקות בנות 30 פירות ברצף סומנו לקטיף ב-4 חזרות מכל גודל מצע בארבעת הערוגות האמצעיות במבנה, שתי ערוגות השוליים נקטפו בנפרד בשל מראה כללי שונה ולא שולבו בנתוני היבול.

בניסוי הביקורת בקרקע הפריחה הטבעית הביאה לכ-35% חנטה בלבד וישנה שונות גדולה בין הטיפולים והחזרות. בניסוי זה בתחילת יולי ביצענו הפרחה ידנית עם אתרל ואוריאה על מנת לקבל את הטיפולים במלואם. הניסוי בקרקע התאפיין בשונות מאוד גדולה בין טיפולים וחלקות והיא נראתה מעוכבת באופן ניכר לעומת המצע המנותק. בנוסף לכך רוב האננסים אשר נקטפו התאפיינו בכתר קטן באופן יחסי (תמונה 5). יתרת הפרי שהתקבל סוכם בדוח אחר נקטף בחורף.

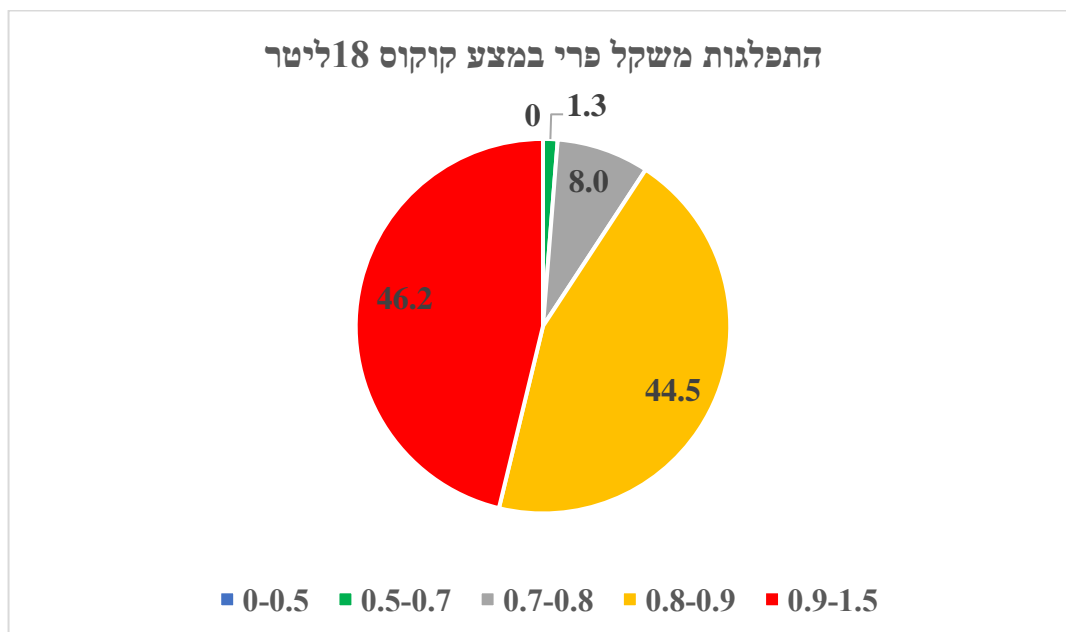
תמונה 4: פירות מתפתחים באחוז חנטה גבוה בניסוי מצעים יוני 2020.



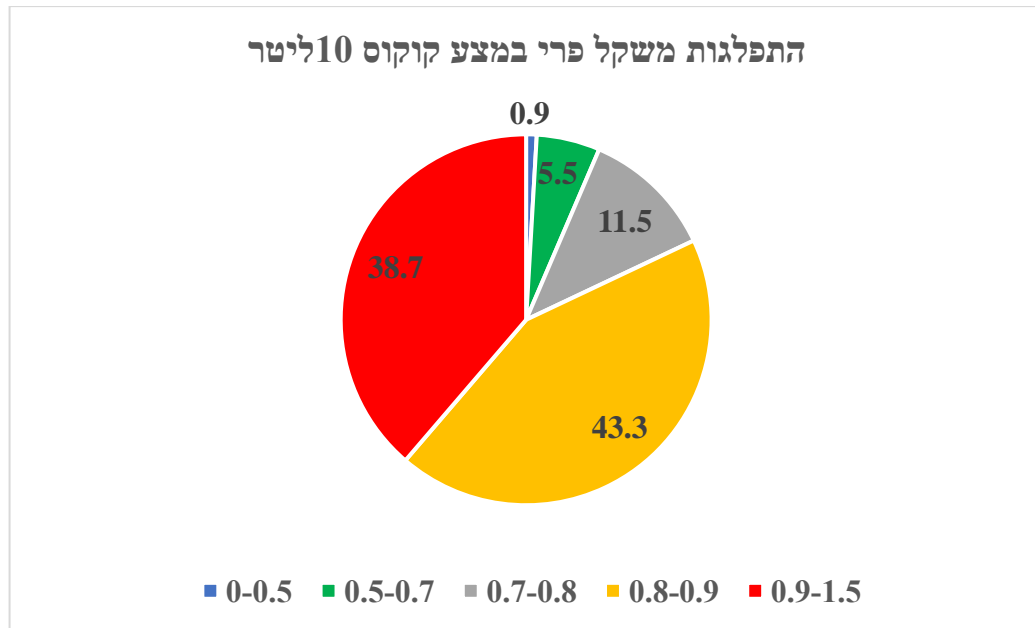
תוצאות:

הקטיף בניסוי המצע המנותק החל ב-27/7/20 ונמשך בגל אחד עד ספטמבר, קטיפים נעשו פעמיים בשבוע באופן סלקטיבי. פרי מוכן לקטיף הוגדר כאשר לפחות שליש תחתון הצהיב. הפרי היה ברובו הגדול באיכות לשיווק (מראה חיצוני) עם אחוזים בודדים של סדוקים או פגומים (2% בלבד). לא היה הבדל משמעותי בגודל הפרי הממוצע בין פירות אשר גדלו במצע 10 ליטר (SE) $(0.81\text{Kg} + 0.03)$ לעומת מצע 18 ליטר $(0.83\text{ Kg} + 0.02\text{ SE})$. ישנם הבדלים בהתפלגות משקל הפרי בין גדלי המצע השונים (גרפים 4-5). הפרי במצע הגדול יותר היה יותר אחיד ורובו מעל 0.8 ק"ג. בקטיפים הראשונים הפרי היה בגודל אריזה של חמישיות בארגז, כעבור עשרה ימים זה ירד לשישיות ובסוף העונה לשיעיות בארגז. בעשרה ימים הראשונים לקטיף כמות הפירות הבשלים הייתה הגבוהה ביותר והכילה גם את רוב הפירות הגדולים ביותר. ההבדלים בהתפלגות הפרי בין שני סוגי המצע היו משמעותיים כפי שניתן לראות בגרפים 6-8. משקל הפרי הממוצע וכמות הפרי בכל קטיף הלכו וירדו מהקטיף הראשון במהלך תקופת הקטיף (גרפים: 7-8). טמפרטורת האוויר במנהרה בלילה הייתה נמוכה מ-10 מ"צ מנובמבר עד סוף מאי, אקלים לא אידיאלי לגידול אננס לעומת זאת טמפרטורת המקסימום ביום מפברואר עד הקטיף היו בין 35-40 מ"צ (גרף 10). בתקופת האביב-קיץ טמפרטורת המצע נמדדה וניתן לראות כיצד באופן נקודתי בשרב הקיצוני במאי הטמפרטורה הגיעה ל-32 מ"צ במצע (גרף 10). כמו כן ניתן לראות כיצד טמפרטורת המינימום במצע המנותק גבוהה מטמפרטורת האוויר וטמפרטורת המקסימום נמוכה מטמפרטורת האוויר ב-6-8 מ"צ (גרפים 9-10). בהשוואת בין גדלי המצע השונים בתקופת הקיץ ניתן לראות כי המצע הגדול יותר שומר על טמפרטורה קבועה יותר ונתון לפחות תנודות בין היום ללילה 2-3 מ"צ פחות מהמצע הקטן כנראה בשל נפח מים וקיבול חום נמוך יותר (גרף 10).

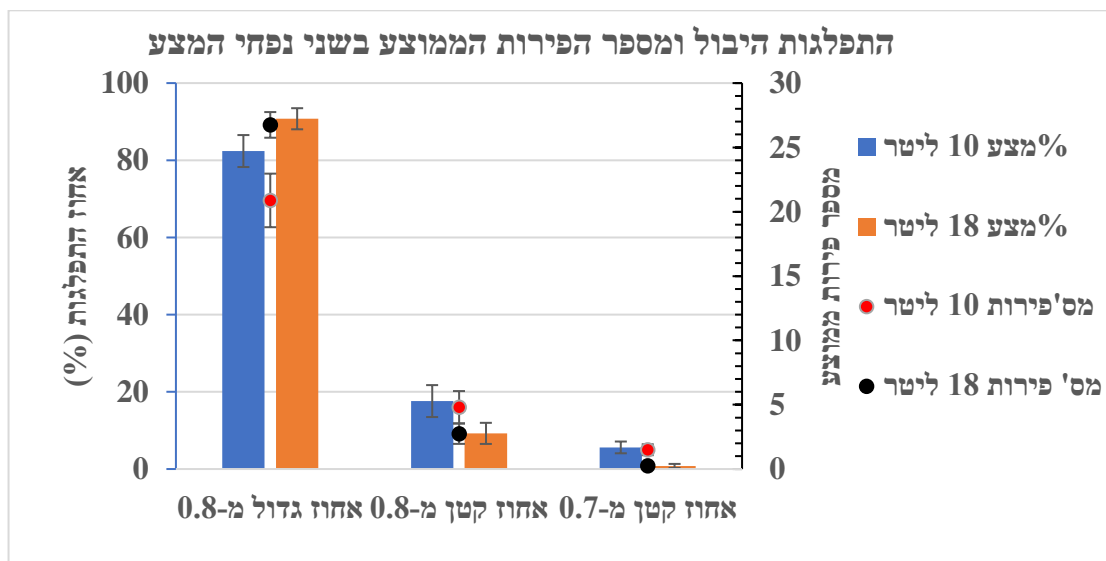
גרף 4: התפלגות משקל פרי (ק"ג) ממוצע עונתי לשיווק באננס קווין במצע מנותק קוקוס, גרובג בנפח 18 ליטר.



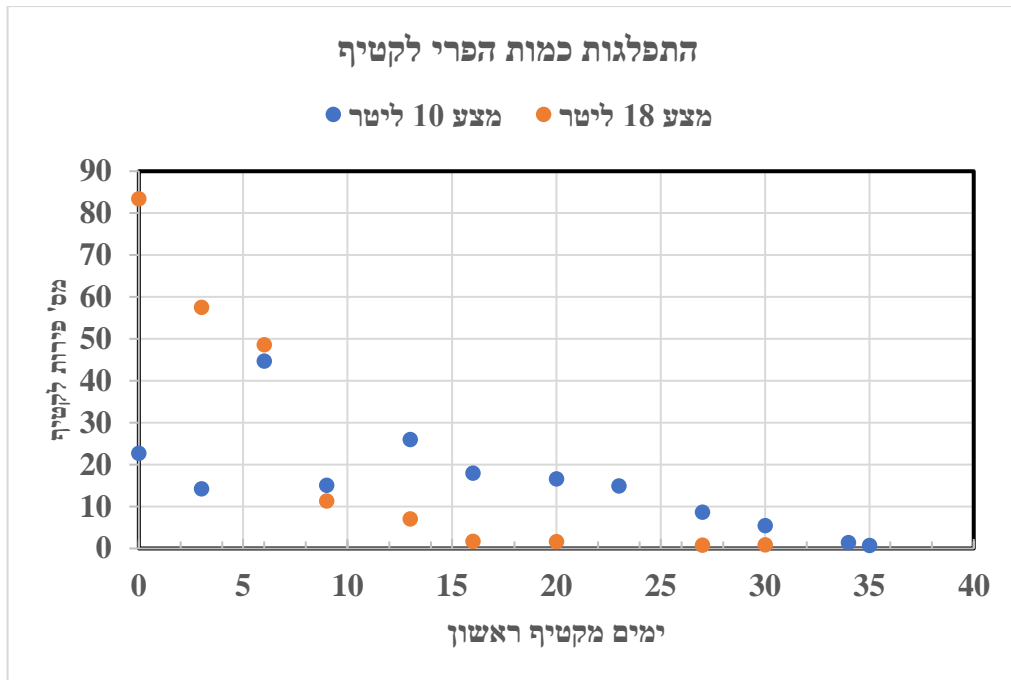
גרף 5: התפלגות משקל פרי (ק"ג) ממוצע עונתי לשיווק באננס קווין במצע מנותק קוקוס, גרובג בנפח 10 ליטר.



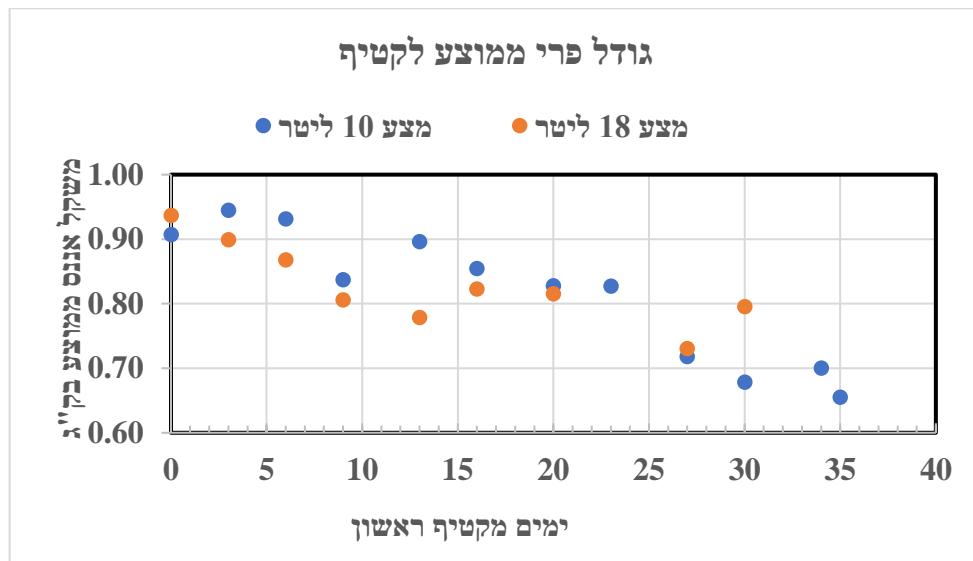
גרף 6: ההתפלגות משקל היבול הממוצע כמות הפרי בכמה בשלוש קטגוריות גודל בשני נפחי המצע (בכל טיפול 8 חלקות המונות כ-30 אננסים בכל אחת).



גרף 7: התפלגות כמות הפרי לקטיף במהלך עונת הקטיף מסוף יולי-ספטמבר 2020 בשני גדלי המצע.



גרף 8: התפלגות גודל פרי ממוצע לקטיף בשני גדלי המצע במהלך העונה (משקל בק"ג).



תמונה 5: אננס קווין, הבדל מייצג בגודל הפרי והכתר הגדולים במצע מנותק (ימין) לעומת פרי מהחלקה שגדלה בקרקע חולית כתר יחסית לא מפותח (שמאל) כל הפירות הם תוצר של פריחה טבעית.



גידול אננס קווין במנהרה בקרקע חולית עד אמצע החורף נראה מבחינה התפתחותית דומה לגידול במצע מנותק, בחלק מהטיפולים, הצמחים פחות סבלו מהקור ועליהם לא הסגילו או נצרבו כתוצאה מכך. אולם כאשר הגיע האביב כאמור הייתה פריחה טבעית באחוזים נמוכים בלבד והתגלו פערים גדולים בהתפתחות של הצמחים, בסופו של דבר רק 31-39% מפוטנציאל הפרי לטיפול נקטף (טבלה 1). התחלנו לקטוף את הפרי ב-30/7 הפרי אשר נקטף היה במשקל נמוך יחסית (טבלה 1, גרף 9) ניכר גם הבדל שאייפן את כל הטיפולים בקרקע בהם גודל ופורפוציה של הכתר היו קטנים לעומת הגידול במצע מנותק (תמונה 5). הגל הראשון של הפרי הסתיים ב-14/9/20. נראה כי ישנו הבדל משמעותי של יותר מ-100 גרם בין דישון גופר נמוך לגבוה. למרות שישנה מגמה חיובית לתוספת הדשן בניסוי נראה כי כל הגידול בקרקע סבל מגורם כלשהוא. יחד עם זאת לא נמצאו סימני מחלה בניסוי זה. יתרת הצמחים בניסוי זה אשר הופרחו נכנסו לפריחה באחוזים יחסית גבוהים ויקטפו עד החורף. במדדי האיכות עולה שהפרי בכללותו התאפיין במוצקות, רעננות ומתיקות גבוהה במיוחד (טבלה 2). ההבדלים היחידים הם באחוז של ריקבון פנימי שהיה גבוה יותר במצע הגדול.

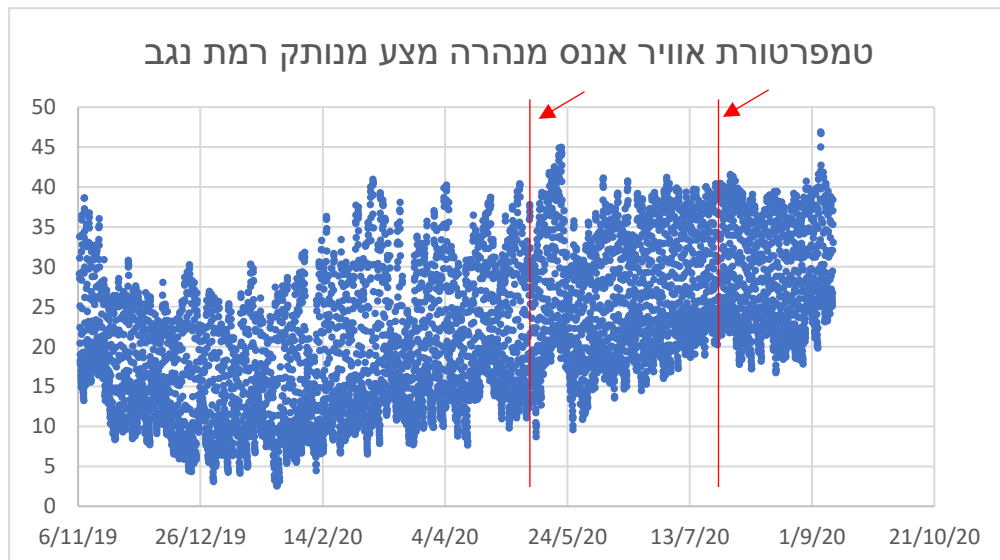
תמונה 6: חלקת מצע מנותק לפני קטיף, אחוזי פרי גבוהים ומראה אחיד מאוד.



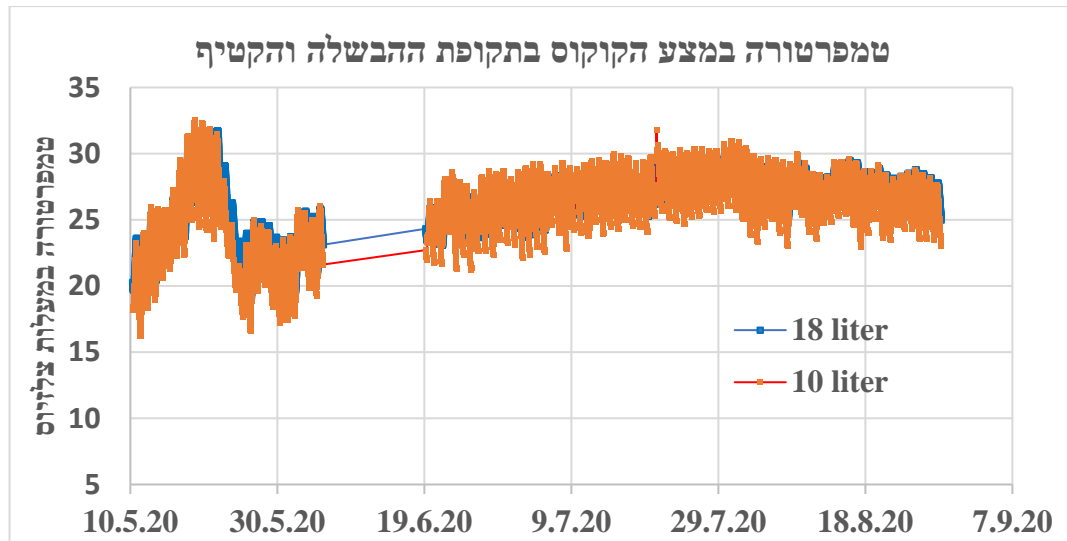
טבלה 1: סיכום קטיפים בגידול אננס קווין ברמת נגב במצע מנותק ובקרקע בטיפולי הדישון השונים תוצאות עד אוקטובר (פירות שהם תוצר של פריחה טבעית בלבד).

טיפול	מס' פירות	משקל ממוצע	שגיאת תקן	כמות סוג ב'	אחוז מימוש
מצע קוקוס 10 ליטר	217	0.81	0.03	8	82%
מצע קוקוס 18 ליטר	238	0.83	0.02	2	85%
שפר 7:3:7 גבוה	99	0.66	0.02	1	36%
שפר 7:3:7 נמוך	109	0.61	0.03	1	39%
גופר 5:2:5 גבוה	86	0.72	0.02	1	31%
גופר 5:2:5 נמוך	98	0.59	0.02	4	36%

גרף 9: טמפרטורת אוויר בגובה הצמחים במהלך הגידול בניסוי מצע מנותק, קו אדום ראשון מסמן הורדת כיסוי פלסטיק מהגג, קו אדום שני התחלת הקטיפ.



גרף 10: טמפרטורת מצע בשני גדלי המצע במהלך מאי ובחודשי ההבשלה והקטיף ברמת נגב, בתקופה הזו הגידול נעשה תחת רשת צל כפולה.



טבלה 2: מדדי איכות ממוצעים לכל טיפול בהשוואה לקרקע, המדד ריקבון מתייחס אם נמצא או לא נמצא ולא לכמותו או אפיו בפרי. (תוצאות לאחר השהיה של יומיים בטמפרטורה של 20 מ"צ).

טיפול	מוצקות (1-3)	רעננות כתר (1-3)	רקבון פנימי (%)	סיביות (1-3)	מתיקות (1-5)	TSS (%)	TA (%)
קוקוס 10 ליטר	3	3	0	1.38	4.13	15.36	0.44
קוקוס 18 ליטר	3	3	25	1.38	4.25	15.99	0.52
גופר 5:2:5 קרקע	3	3	16.67	1.5	4	18.68	0.57

לאחר סיום הקטיף המשכנו לגדל את החלקה של המצע המנותק לצורך גידול לריבוי ומעקב. עברנו להשקיה אחת ליומיים והמשכנו לגדל לתוך החורף ללא כיסוי פלסטיק של הגג עם רשת כפולה. באמצע ינואר חתכנו מספר גרובגים על מנת להתרשם ממערכת השורשים (תמונות 7 A) - (E). הצמחים המשיכו להתפתח בגרובגים בצורה אחידה (A). כמות השורשים בגרובג הקטן הייתה גדולה במיוחד והם מילאו את כולו חלקם אף יצאו ממעטפת הפלסטיק (B). הגרובג הגדול היה הרבה יותר מוצק והתנהג בהוצאה כאדנית קשיחה לעומת הקטן אשר התפרק ונשבר בתוך מעטפת הפלסטיק. בגרובג הקטן נשאר מעט מאוד קוקוס חופשי לעומת הגדול ונראה כי עבר תהליכי המסה (נראה פחות סיבי) (E). התקבל מקדם ריבוי גבוה של ייחורי בת כ-9.3 ייחור/צמח מתוכם גדולים: (46% מעל 250 גרם), בינוניים: (33% כ-150 גרם) וקטנים: (21% 100 גרם ופחות). מלבד הכמות והמשקל הייחורים שהתקבלו היו יחסית אחידים גבוהים והיו נקיים למראה (G).



מסקנות:

ברמת נגב למרות שהאקלים מדברי וקר באופן יחסי בחורף ניתן לגדל אננס מהזן קווין באופן מסחרי במנהרה עבירה. נעשה כאן ניסיון ראשון לגדל אננס על מצע מנותק בתצורת מארזי גרובג קוקוס בנפחים שונים. הצימוח בניסוי זה היה אחיד ויחסית מהיר, היבול התקבל כבר לאחר 14 חודשי גידול בלבד. היבול היה ברובו מעל 0.8 ק"ג לראש ורובו באיכות גבוהה. מעל 82% מהניסוי נכנס לפריחה באופן טבעי. הגרובגים במהלך הניסוי עמדו במשקל ולא התהפכו וזאת עם תמיכה מנמלית בלבד (לייסטים מעץ). ההבדל בין מצע בגודל 10 ליטר למטר לעומת 18 ליטר למטר הוא בעיקר בהתפלגות גודל הפרי כאשר במצע הקטן הפרי פחות אחיד ומכיל יותר פירות קטנים. בנוסף המצע הקטן התאפיין בכמות מתונה יותר וקבועה של פירות בכל קטיף לאורך כל התקופה. ייתכן והבדל זה מושפע גם מתנודתיות גדולה יותר בטמפרטורת המצע. הגידול המקביל בקרקע התאפיין באחוז פריחה נמוך באופן טבעי. הפרי אשר נקטף התאפיין בכתר קטן ומשקל נחות לעומת המקבילה במצע המנותק אם כי בר שיווק, שאר נתוני הניסוי בקרקע יוצגו בדוח אחר. אננס הגדל בגרובגים במשך תקופה ארוכה מפתח שורשים רבים ועבים, בסיום הגידול בגרובג קטן לא נשאר קוקוס חופשי בכלל ובגרובג הגדול יותר נשאר מעט בכיסים בין הצמחים. להערכתנו לא יהיה כדאי למחזר את הגרובגים הללו לעונת גידול נוספת. גידול מחזור נוסף על אותו גרובג יחייב גם חיטוי של המצע דבר אשר יפגע עוד בכדאיות של רעיון זה, אם כי ניתן לבחון מחזור לאחר גידול אחר. ישנו צורך לחזור על ניסוי זה פעם נוספת על מנת לקבל הדירות ולהבין את ההשפעות האקלימיות הרב שנתיות במערך הגידול במצע מנותק. נרשמה אף התעניינות בקרב מגדלים שבאו ללמוד את השיטה. בעונה הבאה אנו נרצה לבחון גידול במצע מנותק גם את הזן MD2 הידוע כזן מאתגר יותר לגידול בתנאי רמת נגב.