

מפעלי רמת הנגב בע"מ

ד.נ. חלוצה 8551500
טל: 08-6557919 | פקס: 08-6557492
agr_exp@mop-rng.org.il



פברואר 2022

ייעול ממשק לגידול פלפל מטיפוס סוויט-בייט (Sweet bite)

צוות המחקר: יובל קיי, עופר גיא, מורן סגולי, מילי זנבר, שבתאי כהן – מ"פ רמת נגב, דיוויד סילברמן – שה"מ

תקציר

מוצר הפלפל סוויט-בייט (Sweet bite) הוא פלפל קטן, משקל כ-20 עד 30 גרם לפרי, המאופיין במתיקות גבוהה יחסית לזני הפלפל הגדולים ובמספר זרעים קטן. מאפיינים אלו גורמים לכך שמוצר זה נצרך גם כחטיף בריאות. בשנים האחרונות עקב שינוי בשוק וביקוש של מוצרים ייחודיים, תופס מוצר הסוויט-בייט מקום מרכזי בשוק הירקות הטריים. הביקוש בולט בשווקים הבינלאומיים של ארה"ב ואירופה וישנה ציפייה שמגמה זו תלך ותגבר גם בישראל.

הנתונים האקלימיים ברמת הנגב מאפשרים גידול פלפל סוויט-בייט איכותי במהלך כל השנה. במטרה לקדם מוצר זה, בשנים האחרונות התמקדנו בתחנת הניסיונות במחקר של ייעול היבטים אגרו-טכניים שונים בגידול זה. הזנים בטיפוס זה מאופיינים בצימוח מעט עשבוני ולעיתים קרובות בתקופת הקיץ הצמחים מאבדים את האיזון בין עלווה לכמות הפרי. מצאנו שעל מנת לקבל יבול גבוה ואיכות פרי טובה יש צורך לבחור בזנים המתאימים לממשק דישון והשקיה בו רמת החנקן נמוכה יחסית. באמצעות פיתוח פרוטוקול גידול ייחודי המתאים לזנים אלו ולאזור הגידול קיבלנו עליה ניכרת ביבול שעלה מממוצע של 3 טון/דונם ל-6 טון/דונם ואף יותר.

השתילות המקובלות כיום נעשות בחודשים מאי-אוגוסט כאשר מרבית היבול מצטבר בסתיו-חורף. על מנת לשמר רצף גידול, במיוחד בסוף האביב והקיץ, יש חשיבות גדולה לבחון שתילות מוקדמות בגידול זה. שתילה אביבית מוקדמת חושפת את הגידול לתקופה בה יש בעיות בהגנת הצומח. בנוסף לכך, בשתילה זו יש קושי רב לבצע חיטוי קרקע יעיל בשל טמפרטורת קרקע נמוכה. אחד הפתרונות בהם ניתן להשתמש, הינו גידול במצע מנותק המונע בעיות של פתוגנים שוכני קרקע וחוסך את הצורך בחיטוי הקרקע. עם זאת גידול במצע מנותק מצריך פיתוח פרוטוקול דישון והשקיה ייחודי המתאים כל זן למצע. במחקר זה אנו בודקים ממשקי השקיה ודישון בגידול של זנים שונים הגדלים בקרקע ובמצעים מנותקים מסוגים שונים. השתמשנו בליזימטרים לבדוק את מאזן המים של הצמחים. שימוש במאזן המים מאפשר

לקבוע את מקדמי ההשקיה של הצמחים ביחס לעונה ולמזג האוויר. ניסינו לפתח פרוטוקול גידול המתאים לכל סוג מצע (קרקע, קוקוס ופרלייט) בגידול בבית רשת. במחקר זה מצאנו שמקדם ההשקיה בשני סוגי המצע המנותק היה בממוצע קרוב ל-100% פנמן יומי לאחר חודש וחצי משתילה. עם זאת כדי להגיע לפרוטוקול אופטימלי יש להשתמש בליזימטרים מדויקים יותר המודדים את צריכת המים באופן רציף.

מבוא:

מוצר הפלפל סוויט-בייט (Sweet bite) הוא פלפל קטן המאופיין במתיקות גבוהה יחסית לזני הפלפל הגדולים ובמספר זרעים קטן המאפשרים לנגוס בו ללא צורך להפריד את שזרת הזרעים מהפרי כפי שנעשה בפלפל בלוקי רגיל (איור 1). בשנים האחרונות, בשווקים הבינלאומיים של ארה"ב ואירופה, תופס מוצר הסוויט-בייט מקום מרכזי בשוק הירקות הטריים, והוא נצרך כחטיף בריאות. אנו עדים לכך שגם בישראל עקב שינוי בשוק וביקוש של מוצרים ייחודיים, יש עליה בביקוש לפלפל סוויט-בייט, שלפי המגמה הבינלאומית תלך ותגבר.

הנתונים האקלימיים ברמת נגב מאפשרים גידול פלפל סוויט-בייט איכותי במהלך כל השנה. כמות העובדים הדרושה ליחידת שטח נמוכה משמעותית ביחס לגידול עגבנית צ'רי. במטרה לקדם מוצר זה בשנים האחרונות התמקדנו בתחנת הניסיונות במחקר של ייעול היבטים אגרו-טכניים שונים בגידול זה. בתחנת הניסיונות ברמת הנגב אנו מרכזים את המידע לגבי תנאי גידול, זנים ואגרוטכניקה ברמה הארצית (עמיחי 2018, כהן 2018, קיי 2019).

הזנים בטיפוס זה מאופיינים בצימוח מעט עשבוני, עלים קטנים בתבנית צימוח המזכירה את הפלפל החרוף ופחות את הפלפל הבלוקי אשר אופי הצימוח שלו בדרך כלל מעוצה יותר ועלים גדולים. לעיתים קרובות בתקופת הקיץ הצמחים מאבדים את האיזון בין עלווה לכמות הפרי. בחוסר האיזון הנ"ל הצמח מגיע לגובה רב עם כמות ניכרת של עלים, אך כמות הפירות יורדת משמעותית עד למצב של נפילת פרחים וחוסר של פירות. חוסר איזון זה נוצר בדרך כלל בטמפרטורות גבוהות ועל רקע של השקיה והזנה בעודף. על מנת ליצר ממשק מיטבי אשר יאפשר קבלת יבול גבוה ואיכות פרי מתאימה יש צורך בשימוש בזנים מתאימים ולהכניס את הצמח לעקות אשר יאפשרו ייצור מאזן מתאים יותר ביחסי מקור מבלע בצמח.

עד כה במהלך השנים האחרונות בוצעו בתחנה מספר מבחני זנים וכן מבחני עומדים, אשר מטרתם הייתה לשפר את כושר ההנבה של הגידול בתנאי רמת הנגב. בניסויים אלו הצלחנו לאתר ולאפיין זנים, אשר באמצעות פיתוח פרוטוקול גידול ייחודי המתאים לזנים אלו ולאזור הגידול, הראו שיפור ניכר ביבול ועלו היבול הממוצע מ- 3 טון/דונם ל- 6 טון/דונם ואף יותר (דו"ח מסכם קיי 2020). בנוסף לכך בחנו גם את נושא הדישון וההשקיה והשפעתם על רמת היבול ואיכות הפרי. בניסויים אלו ראינו כי ניתן להשקות את הצמחים בשיעורי השקיה נמוכים בהשוואה לפלפל הבלוקי וכן יש צורך לדשן באופן

מבוקר יותר, בכדי לשפר את החנטה. מצאנו שהשקיה מבוקרת עם רמת חנקן נמוכה יחסית נתנה יבולים מעט יותר גבוהים מהטיפולים האחרים (דו"ח מסכם קיי 2020). בניסויים שנעשו בעבר על ידי אברהם וחובריו 2016 במ"פ דרום (השפעת הקרינה על יבול ואיכות פלפל בקיץ), נמצא קשר חזק מאד בין רמת הקרינה במבנה לעוצמת ההנבה, ורגישותו של הפלפל לרמות קרינה גבוהות, בתקופת החנטה, הינה קריטית למימוש פוטנציאל היבול. לכן בחנו את האפשרות לגדל פלפל ברמת נגב תחת רשת חרקים של 17 מ', בהשוואה לרשת 50 מ' בשתילה סתווית, במטרה להעניק לצמחים מקסימום קרינה, ולבחון האם הדבר יתרום להעלאת היבול המצטבר, או שמא יפגע בו, או באיכותו. בניסויים אלו לא מצאנו הבדל מובהק ביבול או באיכות הפרי. בנוסף לכך בדקנו שתי גישות לגידול פלפל בשתילה סתווית, האחת דוגלת בגידול תחת הרשת למשך כל עונת הגידול, בעוד האחרת דוגלת בהחלפת הרשת בפלסטיק, עם הכניסה לחורף, וכל זאת תחת משטר השקיה (75-100% מפנמן) ודישון חנקתי ברמות שונות. מצאנו שקיים יתרון לכיסוי המבנה בפלסטיק עם ירידת הטמפרטורות לקבלת יבולים גבוהים יותר (דו"ח מסכם קיי 2020).



איור 1: פלפל סוויט ביט *Capsicum annuum*

השתילות המקובלות כיום נעשות בחודשים מאי-אוגוסט כאשר מרבית היבול מצטבר בסתיו-חורף. על מנת לשמר רצף גידול, במיוחד בסוף האביב והקיץ, יש חשיבות גדולה לבחון שתילות מוקדמות בגידול זה.

שתילה מוקדמת חושפת את הגידול לתקופה בה יש רגישות גבוהה לבעיות בהגנת הצומח, למשל התריפס הקליפורני נמצא בשיאו בתקופה זו והוא ווקטור לוורוס TSWV. בחודשים אפריל-מאי בתקופה בה הצמחים צעירים יחסית האקלים פחות יציב ויכולים להיות חמסינים היכולים גם לפגוע באיכות הפרי. בנוסף לכך בשתילה אביבית יש קושי רב לבצע חיטוי קרקע יעיל בשל טמפרטורת קרקע נמוכה. לעומת זאת השתילה המוקדמת מאפשרת עונת גידול ארוכה במיוחד בעלת פוטנציאל יבול גבוה. אחד הפתרונות בהם ניתן להשתמש הינו גידול על גבי מצע מנותק המונע בעיות של פתוגנים שוכני קרקע וחוסך בעליות חיטוי הקרקע. עם זאת גידול במצע מנותק מצריך פיתוח פרוטוקול דישון והשקיה ייחודי המתאים כל זן למצע.

על מנת לפתח פרוטוקול גידול מיטבי לפלפל הסוויט-בייט ולבדוק את פוטנציאל היבול של זנים שונים, השנה התמקדנו בגידול זנים שונים לפי דישון מיטבי לפי זן. כמו כן, נתמקד בבחינת מקדמי ההשקיה במצע מנותק.

מטרות המחקר

פיתוח פרוטוקול גידול לזני פלפל סוויט-בייט שונים הגדלים במצעים מנותקים ובקרקע, בתנאים של שתילות אביב (אפריל) בבית רשת ברמת הנגב כדי להגיע ליבול מקסימלי ליחידת שטח, יחד עם חיי מדף ארוכים ככל שניתן כאשר הפרי צריך להיות מתאים בגודל לקטגוריה של סוויט בייט לאורך העונה כ-30 גרם, טעים ובצבעים שונים עם מעט זרעים ככל שניתן.

מטרות המשנה:

1. לימוד ממשק הגידול במצעים מנותקים מסוגים שונים.
2. פיתוח פרוטוקול השקיה ודישון המבוסס על מאזן המים של הצמח במצעים מסוגים שונים.
3. חישוב מקדמי ההשקיה של צמחי הסוויט-בייט באמצעות מדידת נתוני צריכת המים לאורך העונה במצעים מסוגים שונים.
4. בחינת זנים שונים (מבחן זנים) שיתאימו לפרוטוקול הגידול שפותח בתנאי רמת הנגב.

שיטות וחומרים:

מועד השתילה היה 13/4/2022, ע"ג מצעים מנותקים במארז פלסטיק המלא במצע מסוג קוקוס (נפח 27 ל") וע"ג קרקע חולית (דיונה) מועשרת בקומפוסט "פרימיום" אורגני (חברת נגב אקולוגיה) בשיעור של 7 קוב"ד, מחוטאת באדיגן וקונדור במינונים המומלצים ע"י היצרן (איור מס' 2-3). המצעים המנותקים מונחים על גבי תשתית רצועה של יריעת פלסטיק ברוחב 50 ס"מ ליצירת חייך בין המצע לבין הקרקע. הזנים שהשתתפו בניסוי מוצגים בטבלה מס' 1. בחרנו בזנים אלו מכיוון שלפי הניסויים שבוצעו בשנים הקודמות, זנים אלו מייצגים שני טיפוסים שונים מבחינת עוצמת הצימוח והרגישות להפסקת דישון. טבלה מס' 1: פירוט הזנים המשתתפים בניסוי מס' 1 (שתילת אביב 2022).

זן	מצע	צבע	חברה
9524	קרקע	אדום	אפעל
10258	קרקע	כתום	אפעל
25013	קרקע	אדום	רימי
25097	קרקע	צהוב	רימי
25173	קרקע	כתום	רימי
Barbados	קרקע	צהוב	אגרודיל
Brandi Red	קרקע	אדום	אגרודיל
D-500	קרקע	כתום	נדיה ג'נטיקס
D-510	קרקע	אדום	נדיה ג'נטיקס
Takila	קרקע	כתום	אגרודיל
WLS1296	מצע מנותק	אדום	נטע זרעים
WLS1296	קרקע	אדום	נטע זרעים
WLS2042	מצע מנותק	כתום	נטע זרעים
WLS2042	קרקע	כתום	נטע זרעים



איור 2: חלקות מבחן זני פלפל סוויט בייט בבית רשת 50 מ' (שתילת אביב 2022) ע"ג קרקע חולית.



איור 3: חלקות ניסוי פלפל סוויט בייט ע"ג מצעים מנותקים מסוג קוקוס "מארד" עטוף בפלסטיק, (שתילת אביב 2022).

ההשקיה הינה במים במליחות $EC: 1.5 \text{ ds/m}$. שיעור ההשקיה הינו לפי 80-100% פנמן יומי בעדכון שבועי. בחודשים החמים, ההשקיה חולקה באופן כזה שקוב אחד לדונם ניתן בלילה, כטיפול למניעת שחור פיטם, ושאר המים ניתנו ב 2-4 פולסים במשך היום. החלקה דושה בדשן שפר 6:6:6 (+6) מיום השתילה ועד שלושה שבועות משתילה. כל הזנים הושקו ודושו למשך שלושה שבועות משתילה באופן זה, ברמה של 60-70 ח"מ במי הטפטפת, עד להתבססות הצמחים. ההשקיה בחלקת הניסוי פוצלה לעשר תוכניות נפרדות שבכל אחת מהן ניתן היה לדשן באופן דיפרנציאלי המתאים לאופי הצימוח של הזן. על מנת לעודד חנטה, לאחר 40 יום משתילה (22/05/2022) הופסק הדישון לגמרי (הרעבה) במצעים מנותקים, ולאחר 43 ימים הופסק הדישון קרקע (25/5/2022), עד לירידת רמת הניטראט בפטוטרת ל- 1000-1500 מיליגרם לליטר במרבית הזנים. במצעים מנותקים ובזנים הרגישים למחסור בדשן (10258, D500, 9524), הוחזר הדישון (100 ח"מ) לאחר 6-9 ימים בלבד (31.5.2022) בשל גל פריחה וחנטה משמעותי. בזנים הנוספים בקרקע הדישון הוחזר לאחר שבוע נוסף (7.6.2022) לרמה של 50 ח"מ. בתום תקופת ההרעבה הדישון חזר לדשן מור 6+6:2.5:4 כפי שמקובל בפלפל.

הזנים WLS1296 ו-WLS2042 נשתלו גם בקרקע וגם ע"ג מצעים מנותקים מסוג מארזי קוקוס (27 ל') (איור מס' 3). בכל זן הוצבו שני ליזימטרים משקליים של חברת פסקל (איור מס' 4). לפי תוכנית הניסוי ביקשנו להשקות את הצמחים במצעים ע"פ ההשקיה המשקית ולחשב את אחוז הנקז, בשני זנים עם צימוח שונה. הנתונים הללו היו אמורים להוות בסיס להמשך מחקר שיפתח פרוטוקול השקיה מיטבי המבוסס על מקדם פנמן. לצערנו, לא הצלחנו לקבל נתונים אמינים מהליזימטרים של פסקל. לאחר ניסיונות כושלים לתקן את הליזימטרים על ידי פסקל – הוחלט להוציא את הליזימטרים מהחלקות. ב- 7/9/2023 הופסק ניסוי ההשקיה במצעים מנותקים והופסקו הקטיפים. הליזימטרים תוקנו/הוחלפו ובשלב זה נבדקים שוב בניסוי אחר, בתקווה שנצליח לקבל נתונים מהימנים ולהשתמש במערכות אלו בניסויים עתידיים.



איור 4: ניסוי פלפל סוויט בייט (WLS2042) ע"ג מצעים מנותקים מסוג קוקוס "מארז" עטוף בפלסטיק (27 ל'), שהוצב על ליזימטר משקלי של חברת פסקל. (שתילת אביב 2022).

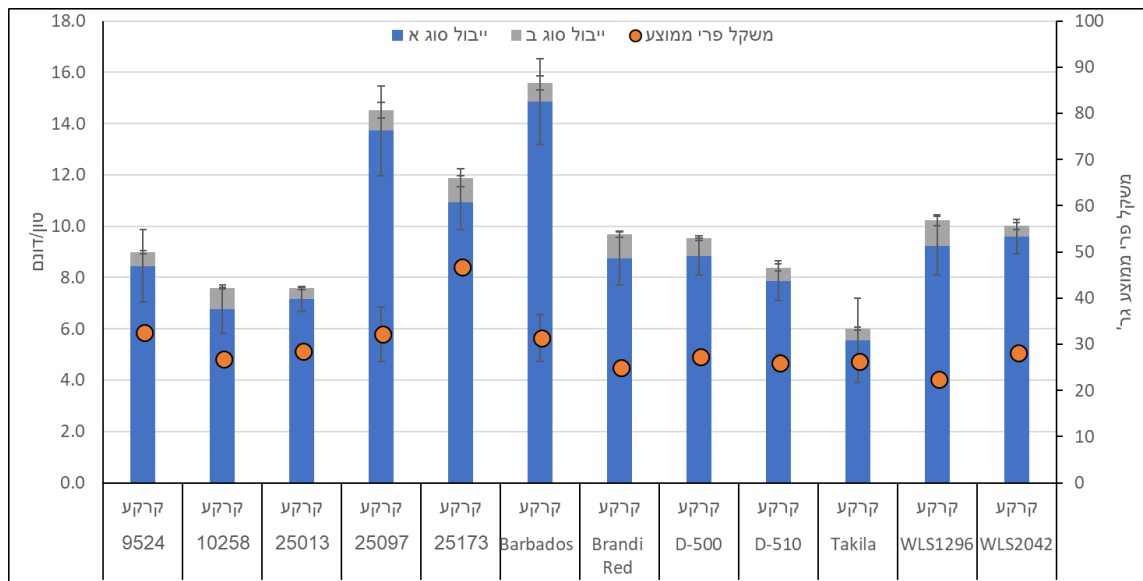
לאחר חודש וחצי משתילה הוגמעה התכשירים וולום וחוסן למניעת נמטודות ומחלת הקימחונית. ההדברה התבצעה בחודש הראשון לפי ממשק כימי בלבד. לאחר מכן העברנו את החלקה לממשק משולב כימי/ביולוגי, הכולל חרקים הקוטלים מזיקים. אנו השתמשנו בחיפושית קריפטומולוס (*Cryptolaemus montrouzieri*) כנגד כנימות קמחיות, צרעת אפידיוס (*Aphidius colemani*) שהנה צרעה טפילית כנגד מינים רבים של כנימות עלה, אקרית טורפת פרסימיליס (*Phytoseiulus persimilis*) כנגד אקריות הקורים, הצרעה הטפילית אנגירוס (*Anagyrus pseudococcii*) כנגד כנימה קמחית ופשפש האורוס (*Orius laevigatus*) כנגד תריפס קליפורני.

בתום כל קטיף הפרי מוין ונשקל לפי הקטגוריות הבאות: (1 פרי באיכות יצוא 2) פרי סוג ב': פירות מעוותים/קטנים/סדוקים/שחור פיטם/חטטים. פירות ראויים ליצוא נדגמו אחת לחודש לבדיקות חיי מדף. תנאי האחסון בהם שהו הדוגמאות: 17 ימים ב-7 מ"צ + 96% לחות ושלושה ימים נוספים ב-20 מ"צ.

בתום תקופת האחסון נבדקו מדדי איכות הפרי: מוצקות; ריקבון; רעננות עוקץ; חטטים; חריגי צבע; וכן ניתן ציון איכות כללי (-1 איכות ירודה ביותר -5 איכות מצוינת). בנוסף לבדיקות האיכות הפיסיולוגיות נערכו בדיקות TSS למיצוי הדוגמאות. הכנת המיצוי נעשתה באמצעות בלנדר וצנטריפוגה, ובדיקת TSS (%) באמצעות מכשיר רפרקטומטר.

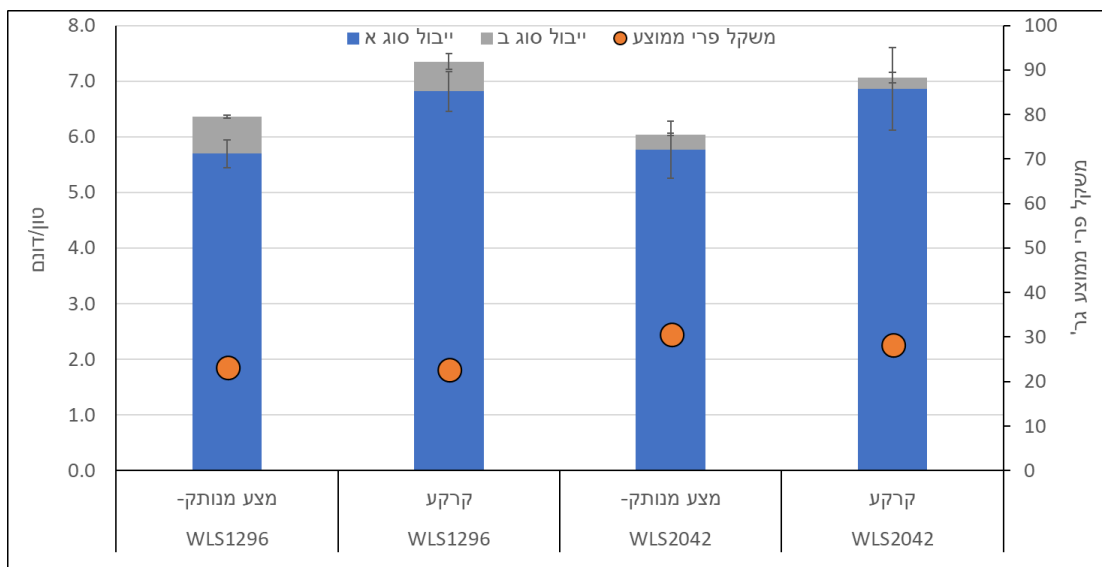
תוצאות ודיון

בניסוי זה של שתילת אביב 2022 תוצאות יבול באיכות סוג א' וכן הפחת (סוג ב'), הנובע בשל סדקים, עיוותי פרי או בעיות צורה אחרות, מוצגים באיור 5, לצד משקל פרי ממוצע. תוצאות היבול בשתילה זו הינן מקטיפים של שישה חודשים (יולי-דצמבר). התוצאות שהתקבלו נעות בין 6-14 טון/דונם יבול סוג א' בזנים השונים. באופן כללי יבול זה גבוה יחסית ביחס ליבול שהתקבל בשתילות אביב בשנים



האחרונות שהגיעו למקסימום של 10 טון/דונם. הזן ברבדוס (Barbados) (צהוב) של חברת אגרודיל הצטיין בתנאי הניסוי (14.85), ביחס לזן Takila של אותה חברה שהגיע לפחות מ- 6 טון/דונם בקרקע. גם הזן 25097 הגיע ליבול סוג א' רב של כמעט 14 טון/דונם. שני הזנים המצטיינים (ברבדוס, 25097) התאפיינו במשקל פרי ממוצע מעט גבוה של 40 גר' בחודש יולי, וסביב 30 גר' בחודשים אוגוסט-נובמבר.

איור 5: יבול איכות סוג א' (כחול), פחת-סוג ב' (אפור) ומשקל פרי ממוצע (עיגול כתום), בזנים השונים הגדלים ע"ג הקרקע.

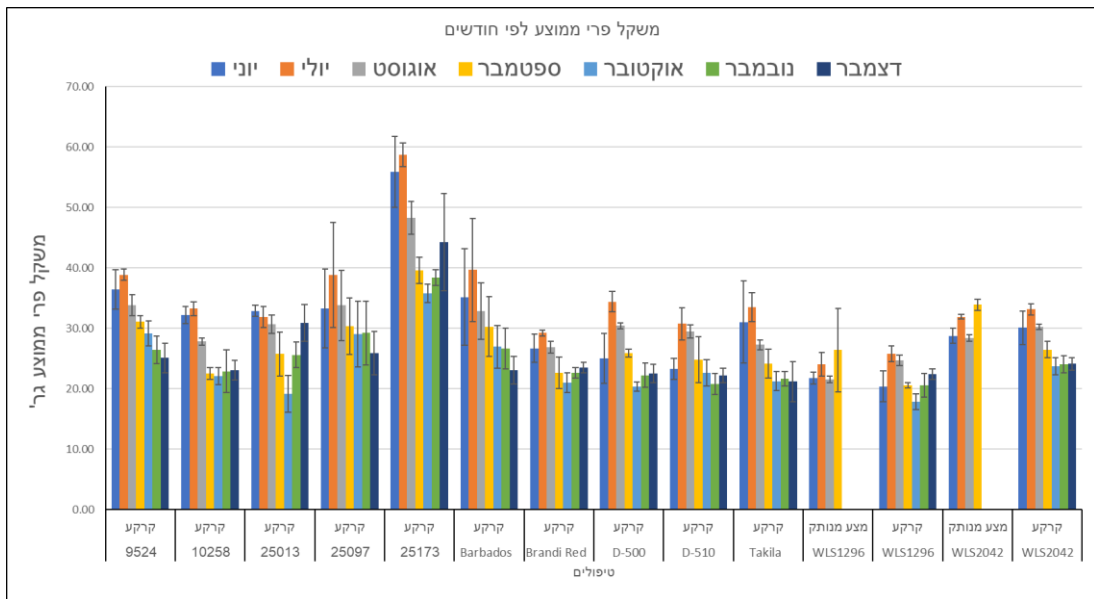


איור 6: יבול איכות סוג א' (כחול), פחת-סוג ב' (אפור) ומשקל פרי ממוצע (עיגול כתום), בזנים WLS2042 ו-WLS1296 הגדלים ע"ג מצע מנותק (מארז קוקוס 27 ל') ובקרקע בקטיפים עד 7/9/2023.

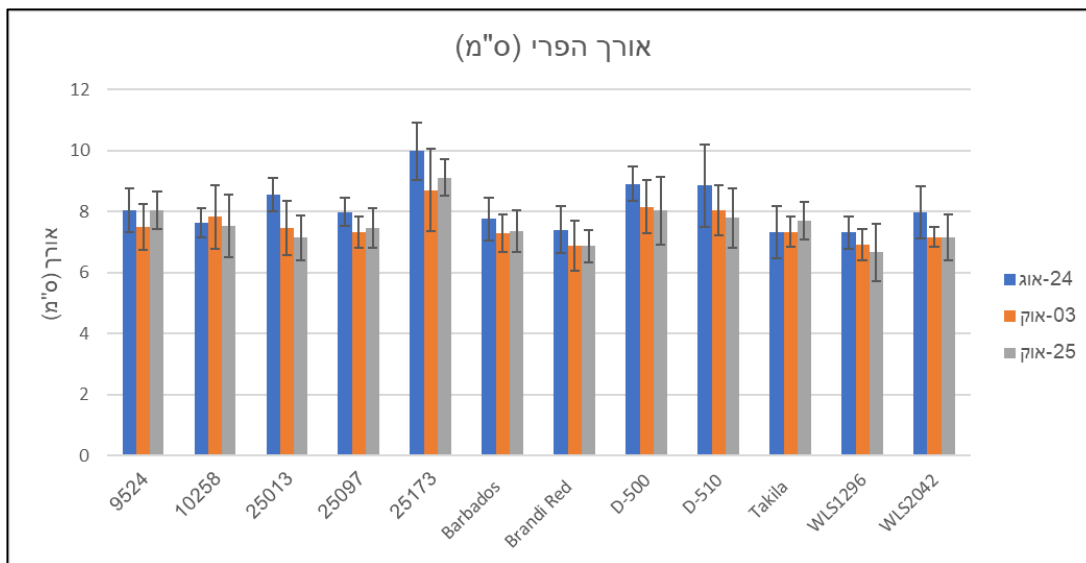
באיור 6 ניתן להבחין כי התקבל יבול סוג א' של 6.86 ו- 6.81 טון/דונם בזנים WLS2042 ו-WLS1296 בהתאמה שגדלו בקרקע, לעומת זאת זנים אלו (WLS2042 ו-WLS1296) שהגיעו ליבול נמוך יותר של 5.76 ו- 5.69 טון/דונם בהתאמה כאשר גדלו במצע מנותק מסוג קוקוס. הקטיפים במצע מנותק הופסקו ב 7/9/2022 בשל תקלת השקיה במערכת הליזימטרים והפסקת ניסוי ההשקיה. תוצאות דומות חזרו על עצמן גם בשנה הקודמת. מתוצאות אלו ניתן ללמוד שעדיין לא הצלחנו להגיע לאותה רמה של יבול במצעים ביחס לקרקע, ויש צורך להמשיך וללמוד את פרוטוקול הגידול ומשטר ההשקיה הנכון במצעים מנותקים בעונת הקיץ.

באיור 7 מוצג משקל פרי ממוצע לכל זן לפי פילוח חודשי. ניתן להבחין שמשקל הפרי בכל הזנים מושפע מהעונה. ברוב הזנים בחודשים יוני-יולי התקבלו פרות כבדים יותר מאשר בחודשים אוגוסט-דצמבר. בזן 25173 (רימי) משקל הפרות נע סביב 60 גר' בחודשים החמים יותר יוני-יולי, קרוב ל- 50 גר' בחודש

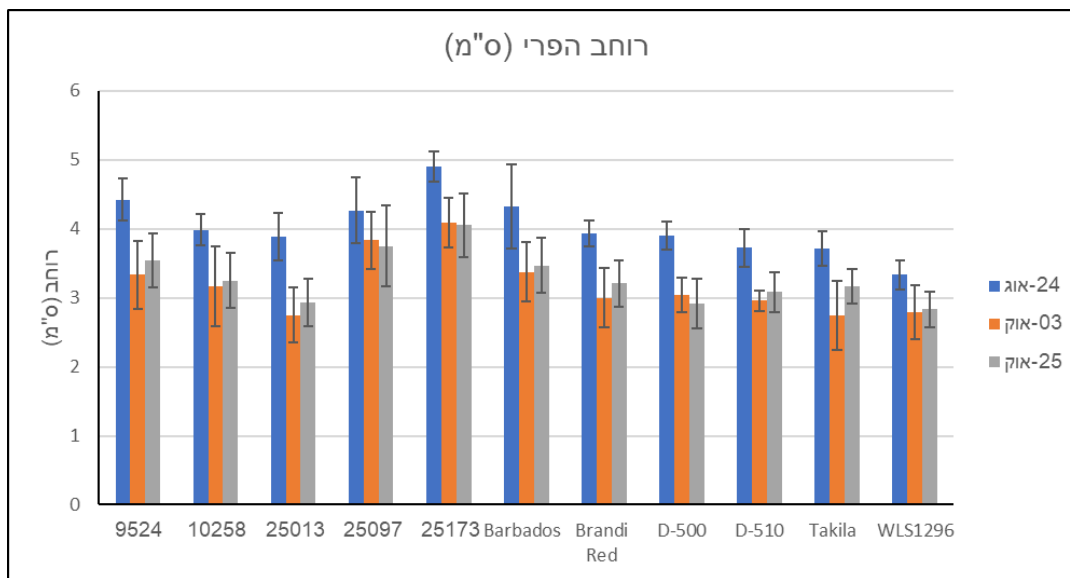
אוגוסט וסביב 40 גר' בספטמבר ואילך. משקל זה אינו בתחום ההגדרה של מוצר הסוויט-בייט שצריך להיות עד 30 גר'. ברוב הזנים נשמר משקל נמוך מ 30 גר' לאורך רוב העונה. כדי להבין טוב יותר את אופי הפירות בכל זן בוצעו מדידות של אורך ורוחב הפירות בשלושה קטיפים שונים. באיור מס' 8 מוצג אורך ממוצע של הפירות בשלושה קטיפים שונים. ניתן להבחין שברוב הזנים אורך הפירות היה די דומה ונע סביב 7-8 ס"מ, כאשר הזן 25173 ארוך יותר והגיע ל- 9-10 ס"מ. האורך ברוב הזנים היה גבוה יותר בחודש אוגוסט ביחס לאוקטובר. באיור מס' 9 מוצג רוחב ממוצע של הפירות בשלושה קטיפים שונים. ניתן להבחין שהרוחב הינו פרמטר עם שונות גבוהה יותר בין הזנים השונים ובין הקטיפים השונים. ברוב הזנים רוחב הפירות נע סביב 2.8-4.9 ס"מ, כאשר הזן 25173 רחב יותר והגיע ל- 4.9 ס"מ בקטיפ של ה- 24 לאוגוסט. רוחב הפירות בכל הזנים היה גבוה יותר בחודש אוגוסט ביחס לאוקטובר.



איור 7: משקל פרי ממוצע לפי פילוח חודשי בזנים השונים על ג הקרקע ומצע מנותק (קוקוס, קרקע).

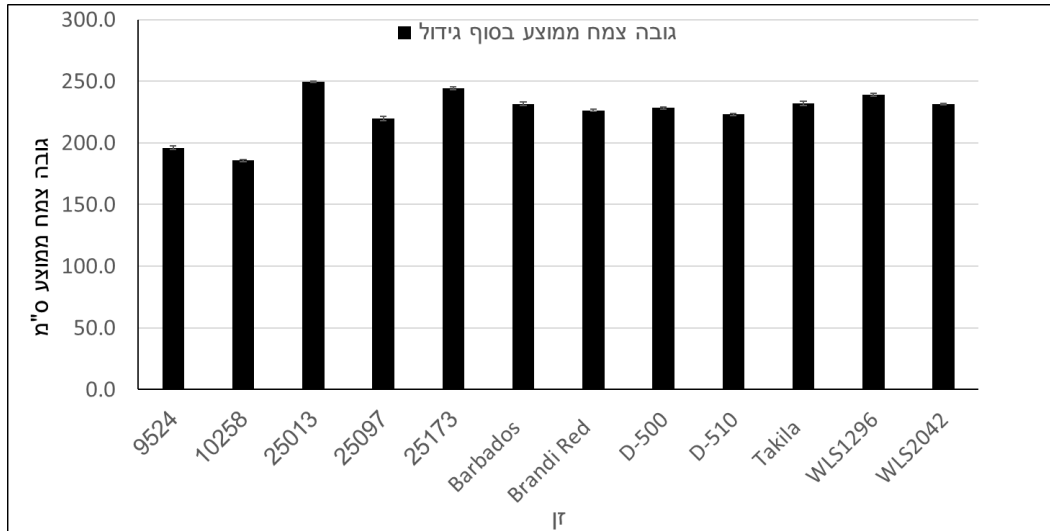


איור 8: אורך פרי ממוצע בזנים השונים על"ג הקרקע בשלושה קטיפים שונים (24 באוגוסט, 3 באוקטובר וב- 25 באוקטובר).



איור 9: רוחב פרי ממוצע בזנים השונים על"ג הקרקע בשלושה קטיפים שונים (24 באוגוסט, 3 באוקטובר וב- 25 באוקטובר).

בסוף עונת הגידול מדדנו את גובה הצמחים בקרקע (איור מס' 10). ביצענו מדידה כדי לעמוד את רמת הצימוח של הזנים השונים. ניתן להבחין שהזנים 9524 ו-10258 היו נמוכים יותר. בנוסף לזנים אלו גם הזן D-500 היה נמוך יותר לאורך העונה עם זאת הגיע לגובה דומה לזנים האחרים בסוף העונה. צריך לציין כי ב-29/8/22 ביצענו גיזום של 40 ס"מ העליונים במטרה לעודד התפצלויות ופריחה בכמה זנים אשר הגיעו לגובה המקסימלי להדליה. כדי להבין טוב יותר את אופי הצימוח של כל זן היה צורך למדוד את גובה הצמחים לאורך כל העונה ולא רק בסוף העונה כאשר הרבה מהזנים הדביקו את הזנים הגבוהים יותר.



איור 10: ממוצע גובה הצמחים בסוף העונה.

בטבלה מס' 2 ובאיורים 11-13 מוצגים מרכיבי האיכות של הזנים השונים, בגידול בקרקע וע"ג מצעים מנותקים (מארז קוקוס 27 ל'). התקבלו הבדלים במרכיבי איכות הפרי בין הזנים השונים (איור מס' 11). לא נמצאה השפעה מובהקת של המצע המנותק על מוצקות הפרי. מבחינת מוצקות הפרי ניתן לחלק את הזנים לכאלו שהניבו פרי מוצק ומוצק מאוד באחוזים גבוהים. הזנים שהצטיינו מבחינת המוצקות הינם 9524, 10258, 1296, שהגיעו ל- 75-80% פירות מוצקים. ארבעה זנים ירדו מ-60%, 25173, D500 ו-D510, Takila. שלושה מזנים אלו הראו גם אחוזי רקבון גבוה באחסון (איור מס' 12). ייתכן כי איבוד המים מזנים אלו, הבאה לידי ביטוי בשיעור התרככות גבוה גורמת להיחלשות רקמת הפרי ולהתפרצות רקבון באחסון.

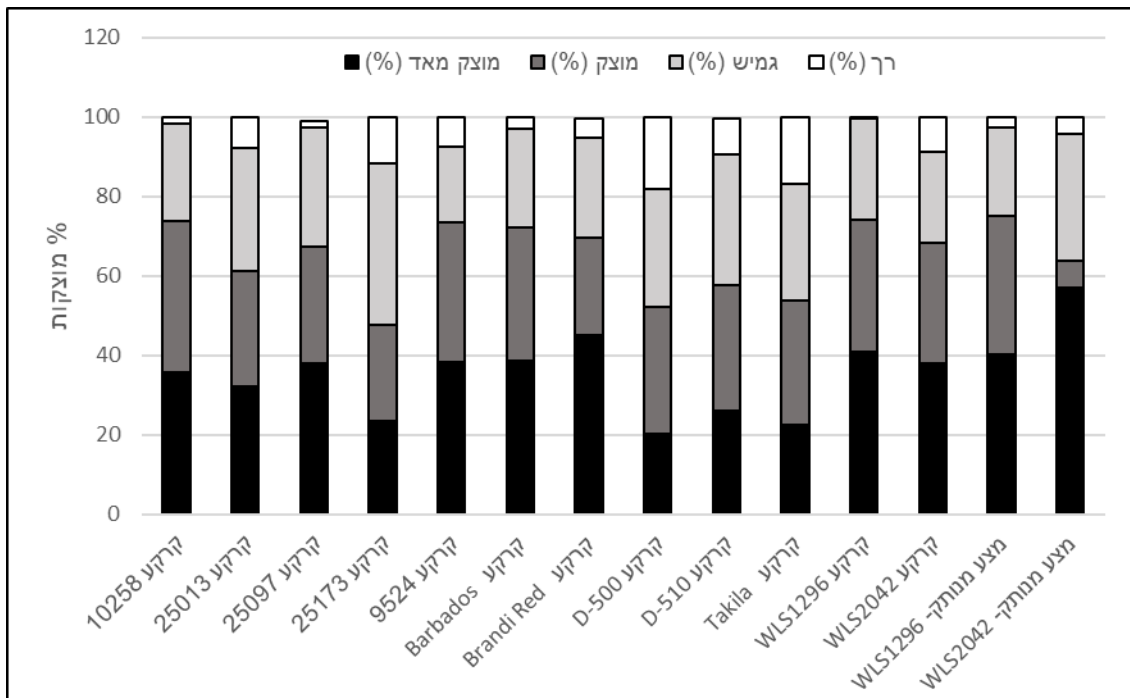
מבחינת TSS% כל הזנים הגיעו לרמה גבוה של 8-10% ולרוב לא נמצאו הבדלים מובהקים ביניהם. עם זאת הזן D510 הצטיין והגיע לממוצע של 10.1% כשהזן 10258 הגיע לרמה הממוצעת הנמוכה ביותר של 8.3%. הבדל זה נמצא מובהק במבחן סטטיסטי (Student t-test with p-value <0.05).

בזן 1296 אחוזי ה-TSS לא היה שונה בגידול במצע מארז קוקוס בהשוואה לגידול בקרקע (איור מס' 13). בטבלה מס' 2 מוצגים ציוני האיכות הכללי של כל הזנים. מבחינת האיכות ניתן לציין שלושה זנים שבלטו לחיוב עם שיעור רקבון נמוך ומוצקות פרי טובה. הזן המצטיין עם הציון הגבוה ביותר (4) היה 10258. גם הזנים 25097 ו-WLS1296 הגיעו לציון גבוה של 3.7. הזנים שבלטו לשלילה עם התרככות גבוהה ושיעור רקבון גבוה היו D-500, 25173, Takila שהגיעו לציונים של 2.5, 2.9 ו-2.9 בהתאמה. הזנים

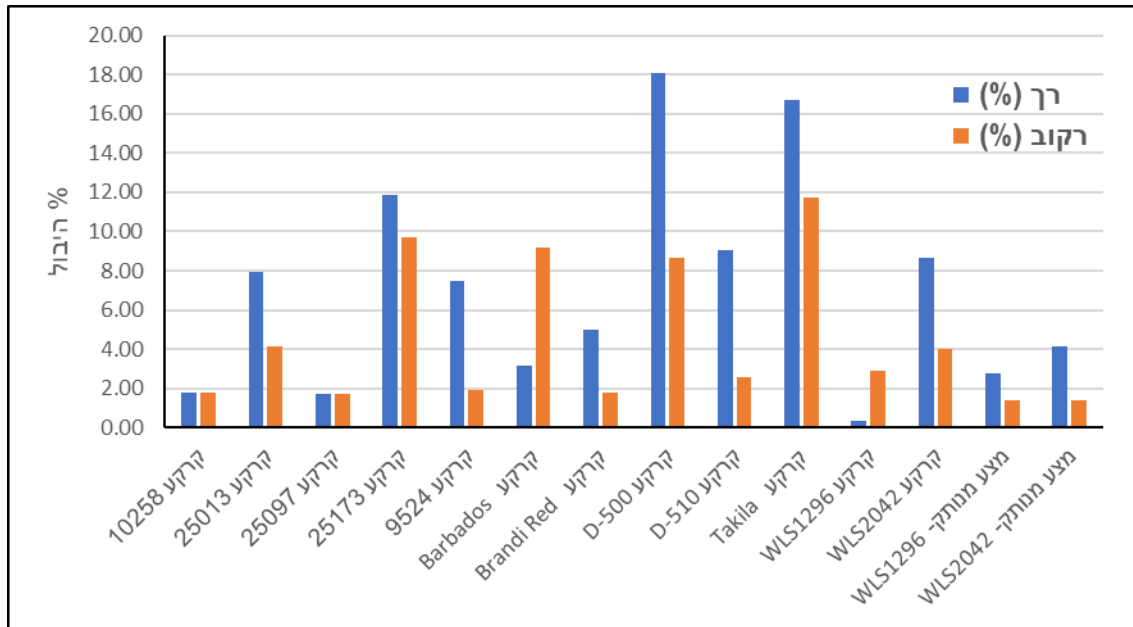
הצהובים Barbados ו-25097 הצטיינו עם יבולים (סוג א') גבוהים של 14.7 ו-13.8 וציוני איכות של 3.5 ו-3.7 בהתאמה.

טבלה מס' 2: סיכום מדדי איכות הפרי בזנים ובטיפולים השונים (שתילת אביב 2022). שגיאות התקן (Standard Error) מוצגות בסימון (±).

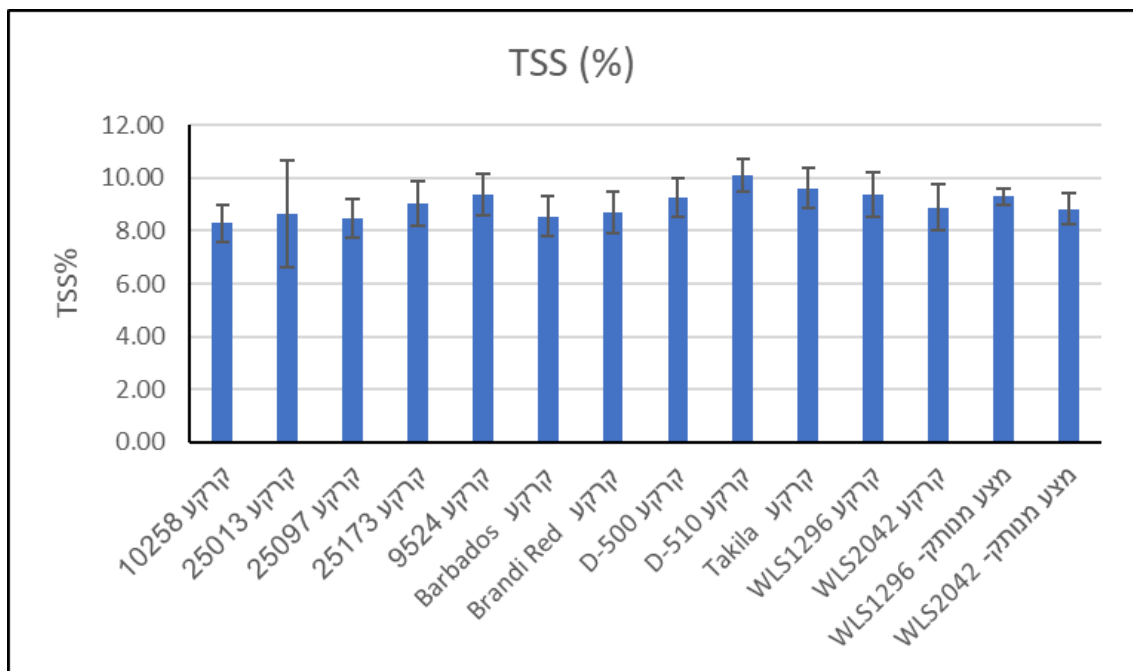
ציון איכות (1-5)	רקוב (%)	רך (%)	גמיש (%)	מוצק (%)	מוצק מאד (%)	TSS (%)	טיפול
4.0 ± 0.2	1.9 ± 0.7	1.8 ± 0.7	24.3 ± 5.6	38.3 ± 2.9	35.6 ± 7.2	8.3 ± 0.2	קרקע 10258
3.2 ± 0.2	4.2 ± 0.8	8.0 ± 2.5	30.8 ± 1.6	29.0 ± 4.1	32.2 ± 3.9	8.7 ± 0.4	קרקע 25013
3.7 ± 0.1	1.7 ± 0.7	2.0 ± 0.3	30.1 ± 3.5	29.8 ± 3.6	38.1 ± 3.0	8.5 ± 0.2	קרקע 25097
2.9 ± 0.1	9.7 ± 3.8	12.2 ± 1.8	38.9 ± 5.9	24.6 ± 2.6	24.3 ± 3.0	9.0 ± 0.2	קרקע 25173
3.7 ± 0.1	2.0 ± 1.1	7.3 ± 2.3	19.2 ± 1.2	35.8 ± 5.4	37.6 ± 4.5	9.4 ± 0.2	קרקע 9524
3.5 ± 0.1	9.2 ± 3.3	3.1 ± 1.5	24.8 ± 5.1	33.5 ± 2.2	38.5 ± 6.5	8.5 ± 0.1	קרקע Barbados
3.5 ± 0.3	1.9 ± 1.1	5.2 ± 2.2	25.5 ± 3.0	24.3 ± 3.2	45.0 ± 3.6	8.7 ± 0.1	קרקע Brandi Red
2.5 ± 0.2	8.7 ± 2.7	18.1 ± 2.0	29.9 ± 0.9	31.9 ± 2.8	20.1 ± 1.3	9.3 ± 0.1	קרקע D-500
3.1 ± 0.2	2.5 ± 0.4	9.0 ± 2.3	33.3 ± 2.6	31.5 ± 3.6	26.2 ± 4.5	10.1 ± 0.1	קרקע D-510
2.9 ± 0.3	12.0 ± 3.2	17.5 ± 5.7	29.4 ± 1.7	30.8 ± 4.0	22.3 ± 2.4	9.6 ± 0.1	קרקע Takila
3.7 ± 0.2	3.8 ± 2.9	0.3 ± 0.3	26.7 ± 4.0	33.0 ± 2.4	40.0 ± 5.2	9.4 ± 0.1	קרקע WLS1296
3.0 ± 0.2	4.1 ± 2.5	8.6 ± 1.7	23.0 ± 3.1	30.3 ± 3.3	38.1 ± 2.9	8.9 ± 0.3	קרקע WLS2042
3.6 ± 0.1	1.4 ± 1.4	2.8 ± 0.0	22.2 ± 5.6	34.7 ± 12.5	40.3 ± 6.9	9.3 ± 0.0	מצע מנותק-WLS1296
3.6 ± 0.1	1.4 ± 1.4	4.2 ± 1.4	31.9 ± 6.9	6.9 ± 1.4	56.9 ± 6.9	8.8 ± 0.0	מצע מנותק-WLS2042



איור 11: רמות מוצקות הפרי לאחר ההשהיה בזנים השונים.



איור 12: אחוז הפירות הרכים והרקובים בזנים השונים.



איור 13: אחוז TSS בזנים ובטיפולים השונים. סטיית התקן (Standard Deviation) מוצגת בסימון.

סיכום ומסקנות:

במטרה לקדם סל מוצרים חדשים וייחודיים ברמת נגב בפרט ובישראל בכלל, בשנים האחרונות התמקדנו בפיתוח פרוטוקול גידול מיטבי לפלפל סוויטבייט ממספר זנים שונים במספר צבעים. על מנת לשמר רצף שיווקי לאורך כל השנה עלה הצורך לפתח פרוטוקול גידול המתאים לגידול לכל זן לכל השנה. לכן יש צורך לשלב גידול של שתילות קיץ ואביב. מסיבה זו החלטנו לפתח פרוטוקול גידול לזנים השונים מבחינת רמות הדישון. בנוסף לכך ביקשנו לפתח גם פרוטוקול לגידול פלפל סוויטבייט על גבי מצעים מנותקים מסוג מארזי קוקוס שעשויים לצמצם בעיות של פתוגנים שוכני קרקע וחוסכים בעליות החיטוי.

בניסוי הזנים הראנו שבחלק מהזנים ניתן להגיע ליבולים גבוהים מאוד של 14-15 טון/דונם בגידול בקרקע בבית רשת בשתילת אביב (אפריל 2022). מצאנו שיש חשיבות גדולה לזן מתאים שמגיע ליבול סוג א' של 14 טון/דונם כאשר הוא מטופל עפ"י פרוטוקול דישון וגידול המתאים לזן. בכדי להביא למימוש פוטנציאל ההנבה של הגידול ולשפר את רווחיות המוצר לחקלאי התמקדנו בפיתוח שיטה אגרוטכנית של הפסקת דשן יזומה, לזמן מוגדר. למדנו שכדי להשתמש בטכניקה זו יש צורך לבחור זן המגיב באופן מיטבי להפסקת דשן ויש צורך להוציא זנים שאינם מתאימים לשיטה זו. גם בעונה זו לא הצלחנו להגיע ליבול גבוה יותר על גבי מצעים מנותקים מסוג קוקוס ביחס לקרקע. הגידול במצע מנותק דורש מעקב מדוקדק אחר רמת ההשקיה והדישון, במצע הגידול ובצמח וכך ניסינו לעשות בניסוי זה. כדי להגיע למשטר השקיה אופטימלי השתמשנו בליזימטר של חברת פסקל שבעזרתו ניסינו למדוד את כמות הנקז ולפי תוצאות אלו ביקשנו לכייל את רמת ההשקיה לאורך עונת הגידול. לפי תוכנית הניסוי ביקשנו להשקות את הצמחים במצעים ע"פ ההשקיה המשקית ולחשב את אחוז הנקז בשני זנים עם צימוח שונה. הנתונים הללו היו אמורים להוות בסיס להמשך מחקר שיפתח פרוטוקול השקיה מיטבי המבוסס על פנמן. לצערנו, לא הצלחנו לקבל נתונים אמינים מהליזימטרים. מכיוון שהליזימטר בו השתמשנו לא סיפק לנו נתונים רציפים אמינים היה לנו קושי להגיע לדיוק מספיק טוב במדידת צריכת המים של הצמחים. הניסוי הופסק לאחר מספר ניסיונות כושלים לתקן את הליזימטרים. מהניסוי למדנו שכדי להגיע למדידה מדויקת של צריכת המים האמיתית של הצמחים ומכך לחשב מקדמי השקיה מדויקים יש צורך במעקב רציף אחר צריכת המים של הצמחים באמצעות ליזימטרים אמינים. לכן בעתיד נבקש לחזור על הניסוי תוך שימוש בליזימטר אמין יותר המודד את צריכת המים של הצמחים באופן רציף במצעים.

מבחינת רמות היבול בניסוי מצאנו שההשפעה של הזן הייתה גדולה מזו של סוג המצע, עם היבול הרב ביותר בזן ברבדוס (Barbados) (צהוב) של חברת אגרודיל. גם הזן הצהוב 25097 הצטיין והגיע ליבול סוג א' רב. זנים אלו גם קיבלו ציון גבוה לאיכות. עם זאת שני הזנים המצטיינים (ברבדוס, 25097) התאפיינו במשקל פרי ממוצע מעט גבוה.

בשתילה זו, תוך שימוש בשיטות אגרוטכניות המפורטות, הדגמנו שניתן להפוך גידול זה למשתלם יותר לחקלאי. עם זאת בעונה זו לא הצלחנו להגיע ליבולים גבוהים במצעים המנותקים בשני הזנים ויש צורך להגיע לרמה גבוהה יותר של בקרה במצעים המנותקים. בעונות הבאות אנו נבקש להמשיך לפתח

פרוטוקול השקיה ודישון במצעים מנותקים. חלק מהזנים התאפיינו בצימוח גבוה דבר אשר מקשה על הקטיפה. בעונות הקרובות נרצה להתמקד בזנים הפוריים אשר בעלי אופי צימוח מרוסן.

ביבליוגרפיה

1. אברהם וחוברין, 2016 השפעת הקרינה על יבול ואיכות פלפל בקיץ.
2. עמיחי 2018, מבחן זני פלפל וסוויט בייט באזור רמת נגב, סיכום מחקרים, (http://www.moprn.org/media/sal/sicom_mbhn_zni_plpl_.pdf).
3. עמיחי 2018, השפעת סוג המבנה על פיזור ההנבה ואיכות פרי בפלפל סוויט בייט בתנאי רמת נגב, סיכום מחקרים. ([http://www.moprn.org/media/sal/sicom_plpl_cisolim17-\(18\).pdf](http://www.moprn.org/media/sal/sicom_plpl_cisolim17-(18).pdf)).
4. כהן 2018, השפעת רמות דישון בפלפל סוויט בייט, סיכום מחקרים. (<http://www.moprn.org/media/sal/%D7%A9%D7%95%D7%9F%D7%A1%D7%95%D7%95%D7%99%D7%98%D7%91%D7%99%D7%99%D7%98.pdf>).
5. קיי 2019, מבחן זני פלפל סוויט בייט בבית-רשת בתנאי רמת נגב, סיכום מחקרים.
6. קיי 2019, השפעת סוג כיסוי המבנה על פיזור ההנבה ואיכות פרי בפלפל סוויט בייט בתנאי רמת נגב, סיכום מחקרים.

