

בחינת טיפולי טרום קטיף ולאחר קטיף על חיי מדף ואחסון ארוך טווח של דלעות טריפוליטאיות

תמר אלון נביל עומרי – שה"מ (חוקרים ראשיים)

זיו קלינמן, זיוה גלעד, אחיעם מאיר - מו"פ בקעת הירדן, תחנת צבי.

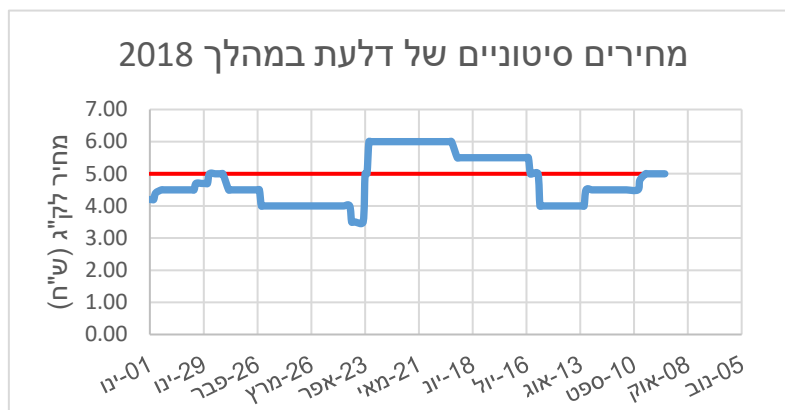
כרמית זיו, אלי פליק, שרון אלקלעי-טוביה, דני צ'לופוביץ ומירב זערוור - מנהל המחקר החקלאי

תקציר

דלעות טריפוליטאיות (הדלעות הגדולות) הן גידול רווחי בישראל ושטחי הגידול של דלעות אלו נמצא בעליה. אחסון הדלעות נעשה לרוב אצל החקלאים בסככות או לולים ישנים ללא טיפול מקדים. בשנים האחרונות עולה הבעיה של רקבון דלעות במהלך האחסון, שגורם לפחת הן במהלך האחסון והן לפחת במהלך השיווק עקב זיהום קוי החיתוך של הדלעות שמשווקות כ-Fresh cut. בעונת הגידול 2018 נבחנו מספר טיפולים הן במהלך הגידול והן בזמן האחסון (ללא קרור), שמטרתם הקטנת שעור רקבון הדלעות באחסון. דלעות מזן טריפולי נשתלו במו"פ בקעת הירדן. במהלך הגידול בוצעו 4 טיפולים בריסוס שכללו שני ממשקי פונגיצידי (סיגנום), ביוסטימולנט (VIORMON) וכן חומר משרה עמידות (BTH), והשוו להיקש. כמו כן בוצעה טבילה של מחצית הפירות מכל טיפול בכלור בתחילת מועד האחסון. מעקב אחר היווצרות רקבון בפירות הדלעת באחסון בוצע במשך שלושה חודשים מיום הקטיף. נמצא כי הגורם המרכזי לרקבון הדלעות הוא רקבון עוקץ (50-60% מכלל הרקבונות). הטבילה בכלור לא הקטינה את שעור הרקבון ואף הגבירה אותו בחלק מהטיפולים. לא נמצא הבדל מובהק ביעילות הטיפולים שבוצעו במהלך הגידול על צמצום שעור הרקבון הסופי בתום 3 חודשי אחסון, אולם פירות שנקטפו מטיפולי ריסוס הפריחה בסיגנום נרקבו בשלב מאוחר יותר של האחסון, דבר שעשוי להוות יתרון מבחינת השיווק.

מבוא ותיאור הבעיה

דלעות טריפוליטאיות (הדלעות הגדולות) הן גידול רווחי בישראל ושטחי הגידול של דלעות אלו נמצא בעליה. על מנת לשמור על המחיר, הדלעות משווקות בהדרגה לשוק המקומי ועל כן נדרש אחסון ארוך טווח של הדלעות. בבחינה רב שנתית של מחירי הדלעת בין השנים 2015-2017, המחיר לק"ג חצה את רף ה-8 ש"ח בחודשים אפריל-יוני. השנה (2018) מחירי הדלעת נשארו יחסית נמוכים רוב השנה ולמעשה לא עברו את רף ה-6 ש"ח לק"ג. השיא של מחירי הדלעת היו בחודשים מאי – יולי והם נעו בין 5 ל-6 ש"ח (איור 1).



איור 1: מחירים סיטוניים של דלעת ב-2018, נתוני מועצת הצמחים. רף ה-5 ש"ח לק"ג מסומן בקו אדום.

אחסון הדלעות אצל החקלאים נעשה לרוב בסככות או לולים ישנים ללא טיפול מקדים. בשנים האחרונות עולה הבעיה של רקבון דלעות במהלך האחסון. המגדלים מוציאים את הדלעות הנגועות לחיתוך ושיווק הפירות כ- Fresh cut, אולם מהלך כזה גורם לזיהום קווי החיתוך בפטוגנים ואילוח כל הדלעות המשווקות באופן זה ולקיצור משמעותי של חיי המדף של הדלעות החתוכות. מכאן שרקבון הדלעות באחסון גורם הן לפחת במהלך האחסון והן לפחת במהלך השיווק. על מנת לצמצם את רקבון הדלעות באחסון בחנו טיפולים שונים הן במהלך הגידול והן בזמן האחסון (ללא קרור) על מנת לאתר את הגורם להיווצרות הרקבונות, דבר שיאפשר בעתיד לפתח פרוטוקול להארכת חיי המדף של הדלעת ע"י החקלאים.

מטרות עבודה:

בחינת השפעת טיפולים במהלך הגידול של דלעות וכן טיפולים בתחילת האחסון על הקטנת רקבון הפרי באחסון ארוך טווח.

מהלך המחקר ושיטות עבודה

מהלך הגידול: דלעת מזן טריפולי, נשתלה במו"פ בקעת הירדן בתאריך 22.1.2018 בחלקה בגודל 2 דונם, 10 שורות בחלקה. במהלך הגידול בוצעו 5 טיפולים, כל טיפול בארבע חזרות. בנוסף בוצע טיפול משקי נגד מזיקים / מחלות עלוה לכל הטיפולים.



טיפול ריסוס שבוצעו:

טיפול מס'	שם הטיפול	התכשיר	מינון	מספר ריסוסים	תדירות	מועדי ריסוס
1	היקש	ללא ריסוס				
2	כימי - פריחה	סינגנום (אגן)	75 גר' לדונם	3 ריסוסים	כל שבועיים	החל משלב הפריחה הזכרית, עד סיום הפריחה.
3	כימי-טרומ קטיף	סינגנום (אגן)	75 גר' לדונם	3 ריסוסים	כל שבועיים	לפני קטיף (2,4,6 שבועות לפני קטיף)
4	BTH	Actigard (Syngenta)	0.2 גרם לליטר	3 ריסוסים	כל שבועיים	לפני קטיף (2,4,6 שבועות לפני קטיף)
5	ביוסטימולנט	VIORMON Plus (Pharma Chem SA)	50 מ"ל לדונם	3 ריסוסים.	כל 10-14 יום.	התחלה משלב הפריחה הזכרית (הופעת ניצן) ועד סיום הפריחה

אסיף: קטיף הדלעות בוצע ב-23.5.2018 (קטיף לא סלקטיבי). הדלעות נשקלו ואוחסנו על גבי נסורת נגריות במבנה חממה מכוסה ברשת 50% צל בשתי שכבות, קירות המבנה רשת 17 מש. חצי מהדלעות בכל חלקת טיפול רוססו בספורקיל 0.1% עם תחילת האחסון.



מעקב אחר הופעת רקבונות בפירות הדלעת בוצעה אחת לשבוע – 10 ימים. הפירות הרקובים תועדו ונלקחו דגימות לבידוד גורמי המחלה הפוטנציאליים. דגימות נלקחו לבידוד חיידקים, פטריות וכן נשלחו דגימות לאביב דומברובסקי לבדיקת וירוסים.

תנאי אחסון: טמפרטורת האחסנה והלחות במבנה נוטרו במהלך כל תקופת הניסוי. משרעת הטמפ' היומית הממוצעת באחסון נעה בין 25 ל-40 מ"צ והלחות נעה בין 28% ל-70%. בתאריכים 16 ביוני ו25 ביולי הטמפ' היו גבוהות באופן חריג והגיעו עד 45 מ"צ (איור 2).

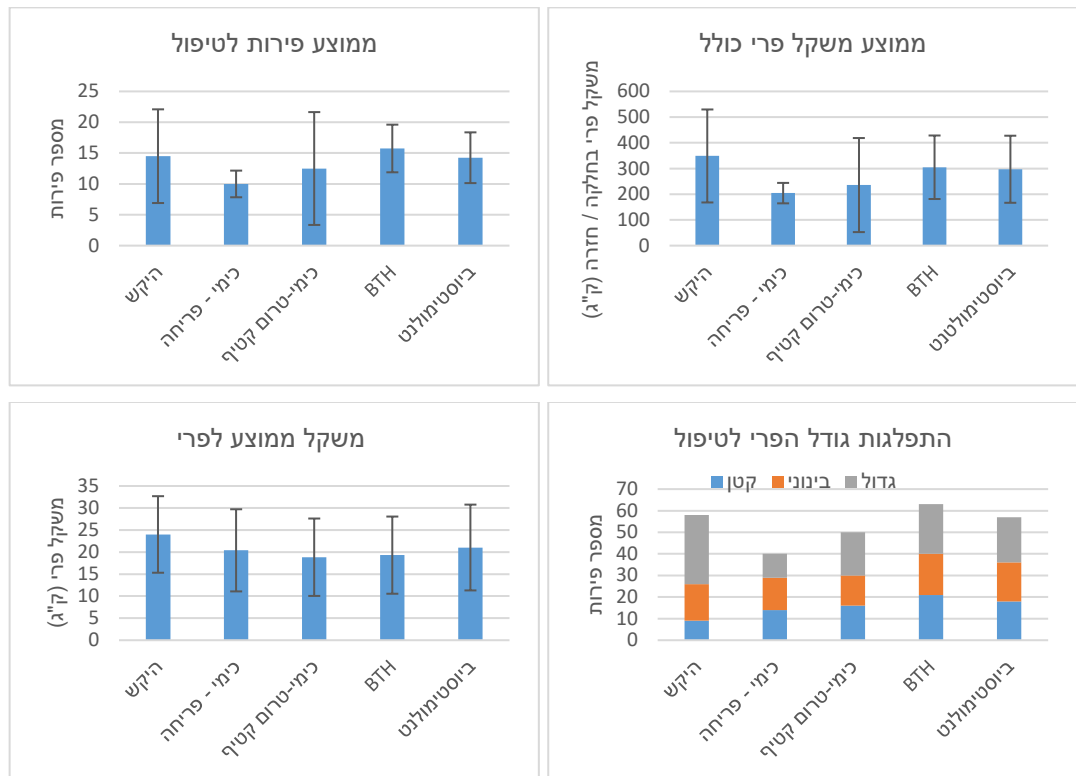


איור 2: ערכי מינימום ומקסימום של הטמפ' והלחות באחסון כפי שנמדדה בשתי נקודות במבנה (צד דרומי וצד צפוני). המדידות בוצעו באופן רציף כל חצי שעה במשך כל שעות היממה.

תוצאות

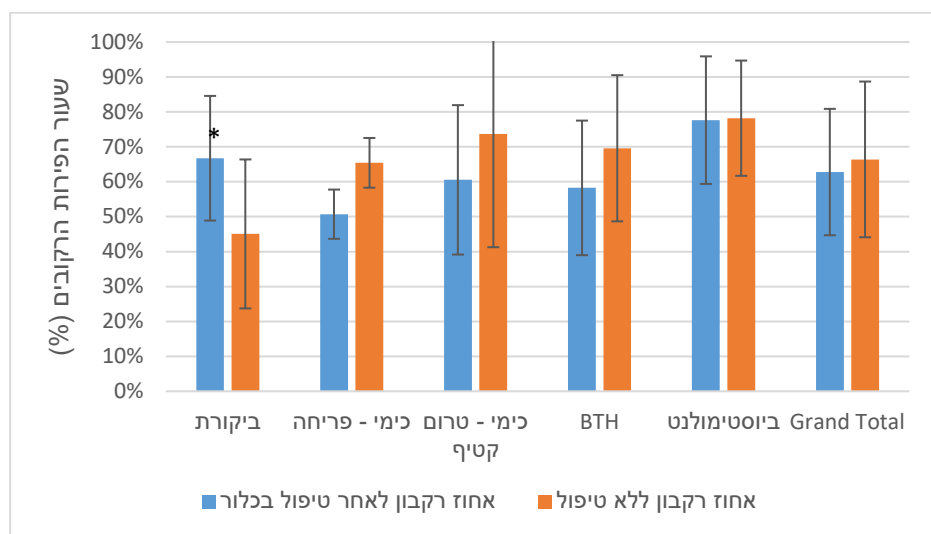
א. נתוני יבול: בסך הכל החלקה הניבה 5.5 טון (כלומר 2.25 טון לדונם). משקל הפרי הכולל לחלקה (חזרה) נע בין 350 ק"ג בממוצע בביקורת ל-200 ק"ג בממוצע בטיפול ריסוס כימי בפריחה. למרות ההבדלים הגדולים יש לציין כי לא נמצא הבדל מובהק ביבול בין הטיפולים השונים כיוון שהיתה שונות מאוד גדולה במשקל הדלעות בין החלקות בתוך כל טיפול (איור 3). כמו כן לא היה הבדל מובהק בגודל הפרי הממוצע בטיפולים השונים, אולם על בסיס הערכת גודל בחלוקה לשלוש קטגוריות: קטן, בינוני וגדול, נראה כי בהיקש, שעור הפירות הגדולים מסך הפירות היה גבוה יותר.

חלקה	טיפול	שם טיפול	סכום משקל הפרי בחלקה	מס' פירות בחלקה	ממוצע משקל פרי בחלקה	סטיית תקן למשקל פרי בחלקה
30	4	BTH	208.8	12	17.4	8.9
31	5	ביוסטימולנט	234.9	13	18.1	6.7
32	2	כימי - פריחה	184.6	10	18.5	5.7
33	3	כימי-טרום קטיף	96.4	8	12.1	4.5
34	5	ביוסטימולנט	345.1	18	19.2	10.6
35	1	היקש	315.6	15	21.0	9.3
36	3	כימי-טרום קטיף	190.4	10	19.0	7.3
37	4	BTH	223.2	14	15.9	6.9
38	1	היקש	273.7	10	27.4	9.1
39	2	כימי - פריחה	175.3	8	21.9	11.0
40	3	כימי-טרום קטיף	151.7	6	25.3	10.9
41	5	ביוסטימולנט	154.7	9	17.2	5.5
42	2	כימי - פריחה	194.6	9	21.6	5.9
43	4	BTH	310.1	16	19.4	8.7
44	5	ביוסטימולנט	454.0	17	26.7	10.3
45	1	היקש	196.3	8	24.5	5.7
46	3	כימי-טרום קטיף	503.9	26	19.4	8.8
47	4	BTH	477.7	21	22.7	9.2
48	1	היקש	609.9	25	24.4	8.8
49	2	כימי - פריחה	262.8	13	20.2	12.4
			5563.5	268	20.8	9.2



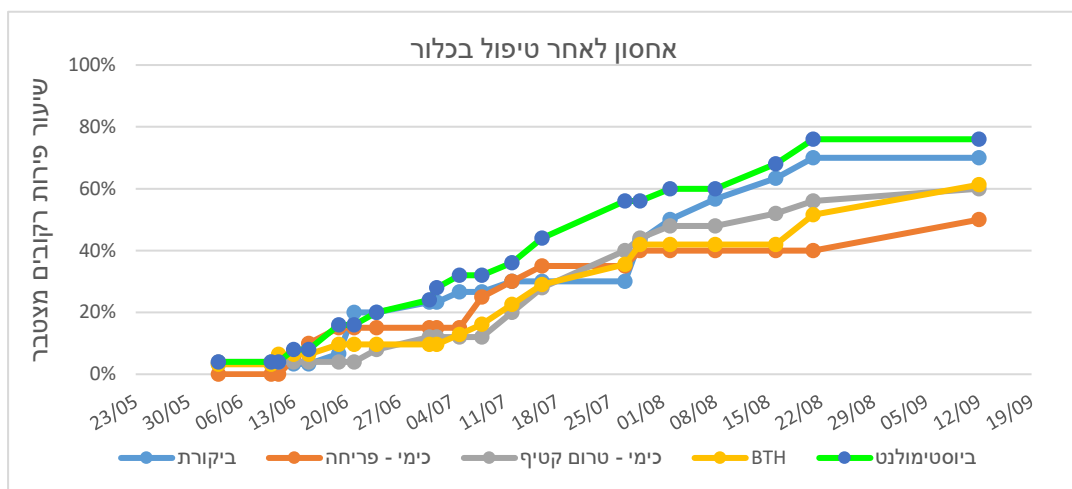
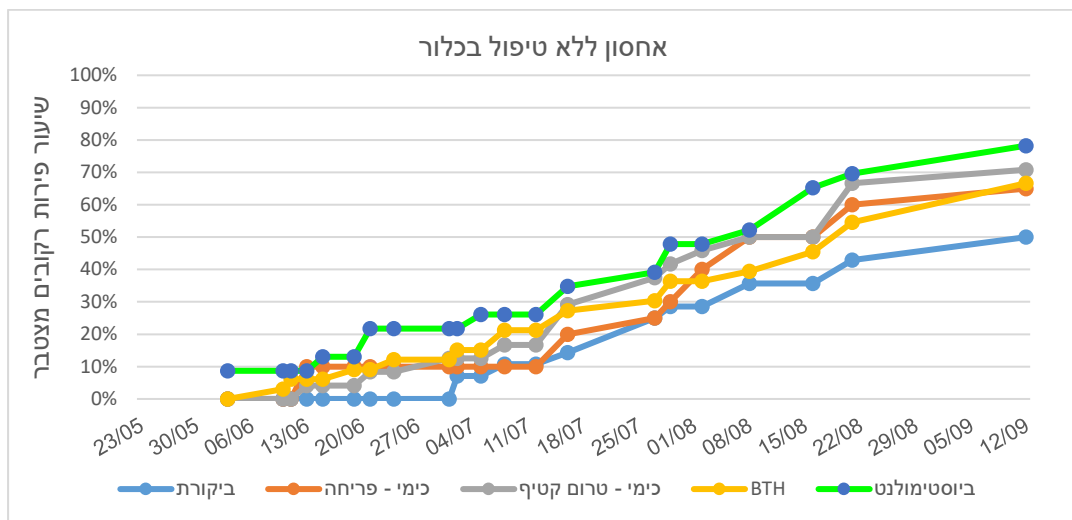
איור 3: נתוני יבול על פי טיפולים: גודל ומשקל פרי, סה"כ מספר פירות / משקל לחלקה.

ב. מעקב רקבונות ופחת: לאורך כל תקופת האחסון בוצע מעקב אחרי רקבונות בפרי בתדירות של 7-10 ימים. פירות נגועים תועדו והורחקו מחוץ למבנה. שיעור הפירות הרקובים לטיפול נע בין 50% - 80% מצטבר בשלושת חודשי האחסון, ולא נמצא הבדל מובהק בין הטיפולים. כמו כן ריסוס הפרי בכלור לא הקטין את שיעור הרקבונות באופן מובהק (איור 4).



איור 4: שיעור הפירות הרקובים לטיפול (ממוצע של 4 החזרות), נתונים מצטברים לכל תקופת האחסון.

בבדיקת קצב התפתחות הרקבונות בדלעות מהטיפולים השונים (איור 5), ניתן להבחין כי בהיקש ללא הטבילה בספורקיל, פירות הדלעת החלו נרקבים בשלבים מאוחרים יותר של האחסון (רק לאחר חודש של אחסון). כלומר ניתן לאחסן דלעות אלו לתקופה ארוכה יותר ללא רקבונות משמעותיים, בהשוואה לשאר הטיפולים. יש לציין כי הטיפול בספורקיל גרם להרקבות הדלעות מכל הטיפולים הרבה לפני הדלעות מאותו טיפול ללא הריסוס בספורקיל. למרות הנאמר, טיפול ריסוס כימי (סיגנום) בפריחה היה הטיפול היחיד מבין הטיפולים שהראה יתרון מובהק לריסוס בספורקיל בהקטנת שיעור הפירות הנגועים (מבחן tTest, מובהקות = 0.026).



איור 5: שיעור הפירות הרקובים המצטבר מסך הפירות שנקטפו לאורך תקופת האחסון. הערכים המוצגים הם ערכים מצטברים בכל תאריך דיגום לכל לטיפול (סכום של 4 החזרות)

ג. זיהוי מקום הרקבון והגורמים לרקבון (עוקץ.. פטריות...חיידקים)

מבדיקה ראשונית עולה כי שיעור רקבונות שהחלו בעוקץ היה בממוצע 50% מכלל הרקבונות. שאר סוגי הרקבון שתועדו היו רקבונות צד לרוב בעקבות פגיעה מכאנית או עקב פגיעת ציפורים / מכרסמים, או רקבון פיטם עקב התפוצצות באזור הפיתם. כיוון שרקבון העוקץ מאוד משמעותי ועשוי להיות ממוגר בשיטות אגרוטכניות אנו ממליצים להתמקד בצמצום גורם זה בעתיד.



טיפול	כלור	עוקץ	צד	פיתם	כללי
היקש		42%	18%	8%	32%
	ללא	47%	20%	0%	33%
	עם	39%	17%	13%	30%
כימי - פריחה		58%	17%	0%	25%
	ללא	62%	23%	0%	15%
	עם	55%	9%	0%	36%
כימי-טרומ קטיף		47%	22%	6%	25%
	ללא	41%	24%	12%	24%
	עם	53%	20%	0%	27%
BTH		53%	16%	7%	23%
	ללא	59%	14%	5%	23%
	עם	48%	19%	10%	24%
ביוסטימולנט		43%	14%	3%	41%
	ללא	61%	11%	0%	28%
	עם	26%	16%	5%	53%
Grand Total		48%	17%	5%	29%

במהלך תקופת האחסון בוצע בידוד של מספר רב של פטריות וחיידקים מאזור העוקץ. התרבויות שבודדו נמצאות כרגע בתהליך זיהוי מולקולרי, אולם עפ"י מורפולוגיית התרבית בצלחת פטרי זוהו מספר פטריות אשר רובן כנראה ספרופיטיות ומישניות לריקבון והן כוללות: ריזופוס, פניציליום, אלטרנריה, פוזריום וסטמפיליום.

ד. נגיעות בוירוסים: בוצעו בדיקות RT-PCR ונמצאו מגוון רחב של וירוסים בפירות מחלקות / טיפולים שונים:

פוטיוירוס	CYSDV	CVYV	SqVYV	SqMV	מספר דוגמא	טיפול חלקה
+	-	-	+	-	1	43 4
+	+	+	+	-	2	48 1
+	+	+	+	-	3	48 1
+	+	+	+	-	4	44 1
+	+	+	+	-	5	42 2
+	+	+	+	-	6	34 5

Squash vein yellowing virus (SqVYV)
Cucumber vein yellowing virus (CVYV)
Cucurbit yellow stunting disorder virus (CYSDV)
Squash mosaic virus (SqMV)

CYSDV הוא וירוס הצהבה של העלים, בדלועיים אחרים יכול לפגוע ברמת הסוכר בפרי אבל בספק שהוא יפגע בחיי המדף. ל- CVYV ו- SqVYV פוטנציאל לפגיעה בחיי המדף של הדלעות, במיוחד כאשר יש הדבקה מעורבת של מספר וירוסים. כל הנגיפים שזוהו מועברים ע"י כנימת עש הטבק. בהמשך בוצעו בדיקות סרולוגיות: בדוגמאות: 1,3,5 זוהה פוטיוירוס בבדיקה סרולוגית של ELISA. פוטיוירוסים מועברים באמצעות כנימות עלה וזה בשונה מהוירוסים שזוהו קודם לכן. בדלועים ידועים לא מעט פוטיוירוסים (ZYMV,WMV,PRSV) לכן נדרש המשך זיהוי מולקולרי של מין הוירוס.

דיון, מסקנות והמלצות

על מנת לצמצם את רקבון הדלעות באחסון נבחנו בעונת 2018 טיפולים שונים הן במהלך הגידול והן בזמן האחסון. כמו כן בוצע מעקב לאיתור ובידוד הגורמים לרקבון. בתום שלושה חודשי אחסון לא נמצאו הבדלים מובהקים בשעור התפתחות הרקבונות מטיפולים השונים, פרט לטיפול הריסוס הכימי (סיגנום) בפריחה שהיה היחיד מבין הטיפולים שהראה יתרון מובהק לריסוס בספורקיל בהקטנת שיעור הפירות הנגועים. אנו ממליצים לבחון את יעילות טיפול זה בדחיית התפתחות הרקבון בדלעות בעונת גידול נוספת.

חשוב להדגיש שמבחינת מועדי השיווק, על פי תנודות המחירים השנה, עיקר השיווק היה אמור להסתיים עד סוף יולי, מועד ירידת המחירים. עד מועד זה שעור הרקבונות נע בין 25-50% פחת בתוצרת המאוחסנת. נקודה נוספת שיש לתת עליה את הדעת היא טמפ' האחסון. ניתן להבחין כי לאחר שני ארועי טמפ' הקיצון חלה עליה חדה בשעור הפירות הנרקבים. יתכן כי הטמפ' הגבוהות מחלישות את הפרי ומעודדות את גורמי הרקבון.

ממצא מרכזי שעלה במחקר זה מצביע על כך שלמעלה מ-50% מרקבונות הפרי שהתפתחו באחסון הם רקבונות שתחילתם בעוקץ (איור 3). במספר גידולים נמצא שאילוח הפרי, המתבטא כרקבונות עוקץ באחסון, מקורו בנגי הפתוגן בפרח ממנו מתפתח הפרי (1-3). הנבגים שמאלחים את הפריחה הנקבית חודרים לשחלה ממנה מתפתח הפרי וקורי הפטריה מצויים בתרדמה בפרי, עד להבשלתו ואז חלה יציאת הפתוגן מתרדמה, התפתחות ויצירת רקבון בפרי. כך למשל מתפתחת אלטרנריה בבית הגלעין של התפוח ואילוח הפרח בנגי

הפטריה נמצא כגורם לרקבון שחור באננס. ואכן, ריסוסי פריחה במנגו, תפוחים, קיווי, ובתותים נמצאו כיעילים בהפחתת רקבונות עוקץ באחסון (4-5).
על כן אנו מציעים לבחון בהמשך טיפולים יעודיים לצמצום רקבונות העוקץ של דלעת באחסון, כגון ריסוס הפריחה הניקבית בפונגיצידיים, ו/או פיתוח חיטוי זרעים יעיל לגידול זה להדברת גורמי מחלה הנישאים על גבי הזרעים מעונה לעונה.

7. רשימת ספרות

1. Johnson, G. I., Mead, A. J., Cooke, A. W., & Dean, J. R. (1992). Mango stem end rot pathogens - Fruit infection by endophytic colonisation of the inflorescence and pedicel. *Annals of Applied Biology*, 120(2), 225-234. doi:10.1111/j.1744-7348.1992.tb03420.x
2. Sergeeva, V., Nair, N. G., & Spooner-Hart, R. (2008). Evidence of early flower infection in olives (*Olea europaea*) by *Colletotrichum acutatum* and *C. gloeosporioides* causing anthracnose disease. *Australasian Plant Disease Notes*, 3(1), 81-82. doi:10.1007/bf03211248
3. Bulger, M. A., Ellis M. A., & Madden, L. V. (1987) Influence of Temperature and Wetness Duration on Infection of Strawberry Flowers by *Botrytis cinerea* and Disease Incidence of Fruit Originating from Infected Flowers. *Phytopathology*, 77:1225-1230. DOI: 10.1094/Phyto-77-1225.
4. Dashwood, E. P., & Fox, R. A. (1988). Infection of flowers and fruits of red raspberry by *Botrytis cinerea*. *Plant Pathology*, 37(3), 423-430. doi:10.1111/j.1365-3059.1988.tb02095.x
5. אלקן, נ., שגיב, י., משל, ח., שטיינברג, ד., דיסקין, ס., שריר, ת., פייגנברג, א., מאורר, ד. (2018). טיפולים ביולוגיים וכימיים בפריחה להדברת בוטריוספרה בפירות וענפי מנגו. עלון הנוטע.