

יצור קני שורש של איריסים כענף חקלאי חדש בעמק החולה

PRODUCTION OF IRIS RHIZOMES AS A NEW AGRICULTURAL ACTIVITY IN THE HULA VALLEY

מוגש לקרן המדען הראשי במשרד החקלאות ע"י

מנשה כהן	מו"פ צפון, תחום פרחים
לוריא גדעון	אגף הפרחים, ש.ה.ם
שמי נילי	מו"פ צפון, תחום פרחים
לוי מנשה	מו"פ צפון, תחנת נסיונות אבני איתן

Menashe Cohen	Flowers department, Northern R&D, P.O. Box 831 Kiryat Shmona 11016, E-mail: menashec@migal.org.il
Luria Gideon	Shaham, Ministry of Agriculture, P.O.B 6 Bet Dagan 50250 E-mail: giluria@shaham.moag.gov.il
Shemi Nili	Flowers department, Northern R&D, P.O. Box 831 Kiryat Shmona 11016, E-mail: nilishem@migal.org.il
Levi Menashe	Flowers Department, Northern R&D, P.O. Box 831 Kiryat Shmona 11016, E-mail: melevi5@walla.com

מאי 2010

איר תש"ע

הממצאים בדו"ח זה הינם תוצאות ניסויים. הניסויים לא מהווים המלצות לחקלאים
מנשה כהן

רשימת פרסומים – אין פרסומים כתוצאה ממחקר זה

תקציר

הצגת הבעיה

הקף השוק לגידולי מים וגדה הוא גדול מאוד באירופה ובצפון אמריקה ובגלל האקלים הקר השורר בצפון אירופה ובצפון אמריקה יש יתרון ליצור קבוצות מסוימות של איריסים בעמק החולה. המלצות הגידול המופיעות בספרות או באתרי אינטרנט שונים מיועדות לגננים וחובבים. פיתוח ענף חקלאי בתנאים היחודיים של עמק החולה מחייב בדיקה מסודרת של הדרישות האגרוטכניות של הגידול.

מטרות המחקר

מטרת המחקר הכללית היא פיתוח מירשם ליצור ויצוא של קני שורש של איריסים בעמק החולה. מטרות המשנה הינן לזהות את משטר ההשקיה, מועד השתילה ומועד האסיף האופטימליים וכן לפתח שיטות לאיחסון המוצרים.

שיטות העבודה

1. צמחי איריס מהזן BGC נשתלו בשטח פתוח בתחילת הסתיו, תחילת החורף ותחילת האביב. יכול הצמחים נאסף בסתיו העוקב ובאביב שלאחריו. 2. צמחי איריס נשתלו בארגזים במצע של קרקע מקומית של עמק החולה והושקו בתדירות של פעם ביום, פעם ביומיים ו – שלוש פעמים ביום. נמדדו יצור החומר היבש וריכוזי מינרלים באברי הצמח השונים במשך כל שנת הגידול. 3. "יחידות שיווק" שנאספו בסתיו משתילות של סתיו, חורף ואביב בשנה הקודמת אוחסנו למשך 5 – 10 שבועות בטמפרטורה של 4, 9, 13 מ"צ ובסככה. לאחר האיחסון קני השורש נשתלו בעציצים בנפח 5 ליטר והוצבו בעמק החולה.

תוצאות עיקריות

יכול קני השורש לשיווק היה גבוה יותר בשילוב של השתילה הסתוית ואסיף היבול בסתיו העוקב. נמצא כי יכול החומר היבש בתדירות השקיה של שלוש פעמים ביום היה גבוה בהשוואה להשקיה בשתי התדירויות האחרות. כמו כן נמצא כי מקסימום היבול של החומר היבש מתקבל בסוף הסתיו ותחילת החורף ולאחריו מתחיל גידול נמרץ של עלווה המלווה בירידה במשקל החומר היבש של קני השורש. הגידול הנמרץ של העלווה מתבטא גם בעלייה משמעותית של ריכוז יסודות המאקרו ועליה מתונה בריכוזי הברזל והמגנזיום. באשר לאיחסון נמצא כי איחסון ב – 4 מ"צ למשך 5 שבועות מביא לפריחה בשיעורים דומים לטיפול הביקורת. לאחר 10 שבועות איחסון ב – 4 מ"צ נגרמה פגיעה מסוימת בשיעורי הפריחה. צמחים שנשתלו בסתיו ונאספו בשנה העוקבת הראו את ההענות הטובה ביותר לאיחסון.

מסקנות והמלצות לגבי יישום התוצאות

בתנאי עמק החולה יש לשתול את יחידות הריבוי בסתיו, לשמור על אדמה לחה ע"י השקיה בפולסים, לתגבר את הדישון החל ממחצית החורף לקראת הגידול הנמרץ של העלווה והפריחה המתרחשת בעקבותיו, לחזור לדישון מתון בקיץ ולאסוף את יכול קני השורש בסתיו העוקב. במידה ויש צורך לאחסן את היבול עד לשיווקו מומלץ לבצע זאת בטמפרטורה של 4 מ"צ.

ב. מבוא

עמק החולה מהווה נישה אקולוגית יחודית. בשטח גיאוגרפי קטן יחסית, כ- 100,000 דונם, אפשר למצוא מגוון סוגי קרקע, מי תהום גבוהים, אקלים חם בקיץ ומתון יחסית בחורף עם סבירות למספר ארועי קרה. עם יבוש אגם החולה בשנות החמישים הועמדו אדמות העמק לרשות ישובי הגליל ועמק החולה לצורך עיבוד חקלאי. ברוב האדמות החקלאיות של עמק החולה מגדלים היום גידולי שדה קונבנציונאליים כאגוזי אדמה, תירס, אפונה, תפוחי אדמה וכו'. הריווחיות של הגידולים הללו הולכת ויורדת בשנים האחרונות ומשקי האזור מחפשים אלטרנטיבות אטרקטיביות יותר.

בסוג הבוטני איריס (*Iris*) כ- 200 מינים שמוצאם מאזורים שונים בחצי הכדור הצפוני. הסוג הזה מצטיין בגיוון רב של אזורי התפוצה. מוצא מיני איריס מסוימים מאזורים קרים ביותר בהימליה, בסיביר ובקוקז, מינים אחרים גדלים באסיה הקטנה, במזרח התיכון, בסין, ביפן, בספרד ופורטוגל, באמריקה הצפונית ועוד. לכל מיני האיריס יש אבר גיאופיטי, בצל, קנה שורש או פקעת. בגלל הגיוון המורפולוגי העצום חולק הסוג איריס ל- 12 תת-סוגים (subgenera) ועדיין יש דיווחים על שינויים במיון הטקסונומי של הסוג איריס. אלפי זני איריס טופחו והוכנסו לגידול חקלאי ב- 200 השנים האחרונות ובהתאם למוצאם הם משמשים כזנים לקטיפה פרחים, לגינון בשטחים פתוחים וכצמחי בריכות וגדה. תנאי האקלים והקרקע באזורי המוצא השונים של מיני הבר של האיריס מכתיבים את תנאי הגידול של הזנים שטופחו מהם.

במסגרת מחקר שנעשה בשנים האחרונות בעמק החולה נבחנה ההתאמה של ריבוי ושיווק קני שורש של זני איריס הגדלים באדמות לחות עד בוציות לקרקעות הכבול בעמק החולה. זני איריס אלו משמשים בגינון כצמחי גדה בשולי בריכות. הקף השוק לגידולי מים וגדה הוא גדול מאוד באירופה ובצפון אמריקה ובגלל האקלים הקר השורר בצפון אירופה ובצפון אמריקה יש יתרון ליצור קבוצות מסוימות של איריסים בעמק החולה. בשלבי הבדיקה הראשונים של התאמת הגידול לעמק החולה נערך מבחן של שבעה זני איריס הגדלים באדמות לחות ונמצא כי לשנים מהם, השייכים לקבוצת איריס לואיזיאנה (*Iris Louisiana*), מקדמי ריבוי וגידול טובים מאוד המהווים בסיס מבטיח ביותר לפיתוח ענף חקלאי כלכלי. התקבלו תגובות חיוביות ביותר למשלוח ניסיוני להולנד של כ- 1500 יחידות של קני שורש משני הזנים. מקדמי הריבוי של חמשת הזנים האחרים שמקורם במין *I. ensata* היו נמוכים הרבה יותר וכנראה אינם מתאימים לגדול בתנאים הטבעיים של עמק החולה.

לצורך פיתוח גידול מסחרי של קני שורש של איריסים בעמק החולה יש צורך להתגבר על פערי ידע בכמה נושאים:

1. לימוד מחזור הגידול השנתי של האיריס בעמק החולה והתאמת מועד אסיף היבול לשלב גידול מתאים בצמח ולדרישות הלקוח. שתילת קני השורש מתבצעת בסתיו ובחורף, הצמח פורח באביב ונכנס למעין תקופת מנוחה בקיץ ומחדש שוב את הפעילות בסתיו. הלקוחות באירופה מעונינים לקבל קני שורש מספטמבר עד מרץ.
2. בחינת זנים נוספים הנדרשים במסחר.
3. משטר השקיה אופטימלי. זני הלואיזיאנה דורשים לגידול אדמות לחות אך מדווח שניתן גם לגדלם ברמות רטיבות נמוכות יותר תוך שימוש בחיפוי קרקע.

4. טיפול בחומר הריבוי לאחר האסיף. מכיוון שאין תקופת תרדמה מובהקת ומועד האסיף מוכתב על פי דרישות הלקוח, נאסף יכול קני השורש כשעליו עלוה ירוקה אותה מקצצים לאורך של כ – 10 ס"מ. עלינו למצוא את התנאים המיטביים לאיחסון ומשלוח חומר הריבוי.

המלצות הגידול המופיעות בספרות או באתרי אינטרנט שונים מיועדות לגננים וחובבים. פיתוח ענף חקלאי בתנאים היחודיים של עמק החולה מחייב בדיקה מסודרת של הדרישות האגרוטכניות של הגידול.

מטרות המחקר

מטרת המחקר הכללית היא פיתוח מירשם ליצור ויצוא של קני שורש של איריסים בעמק החולה. מטרות המשנה הינן לזהות את משטר ההשקיה, מועד השתילה ומועד האסיף האופטימליים.

ג. פרוט הניסויים שבוצעו והתוצאות שהתקבלו לתקופת הדו"ח

ניסוי 1. גידול בשטח פתוח

המרים ושיטות

"יחידות ריבוי" של צמחי איריס מהזן 'Black Game Cock' (יסומן להלן 'BGC') בעלות שלוש עד חמש מניפות נשתלו בקרקע מקומית של כבול החולה ברווחים של 30 ס"מ בתוך השורה, 3 שורות לערוגה ברוחב 1.92 מטר. השתילות התבצעו בסתיו (7.11.07), בחורף (26.12.07) ובאביב (25.2.08). בסתיו 2008 (27.11.08) ובאביב 2009 (30.3.09) הוצאו קני השורש של כל הטיפולים, נשטפו ומוינו ל"יחידות ריבוי" ו"יחידות שיווק" (טבלה 1). יחידת שיווק הוגדרה על פי דרישת הלקוח בהולנד כמקטע קנה שורש באורך של 6 ס"מ. יחידות קטנות יותר הוגדרו כיחידות ריבוי שישתלו מחדש בעונה הבאה. הניסוי התבצע ב – 4 חזרות, כל חזרה כללה 14 צמחים (אורך של 2 מטר ברוחב ערוגה).

טבלה 1. מועדי שתילה ומועדי הוצאה, ניסוי גידול איריסים בקרקע מקומית, עמק החולה, 2008.

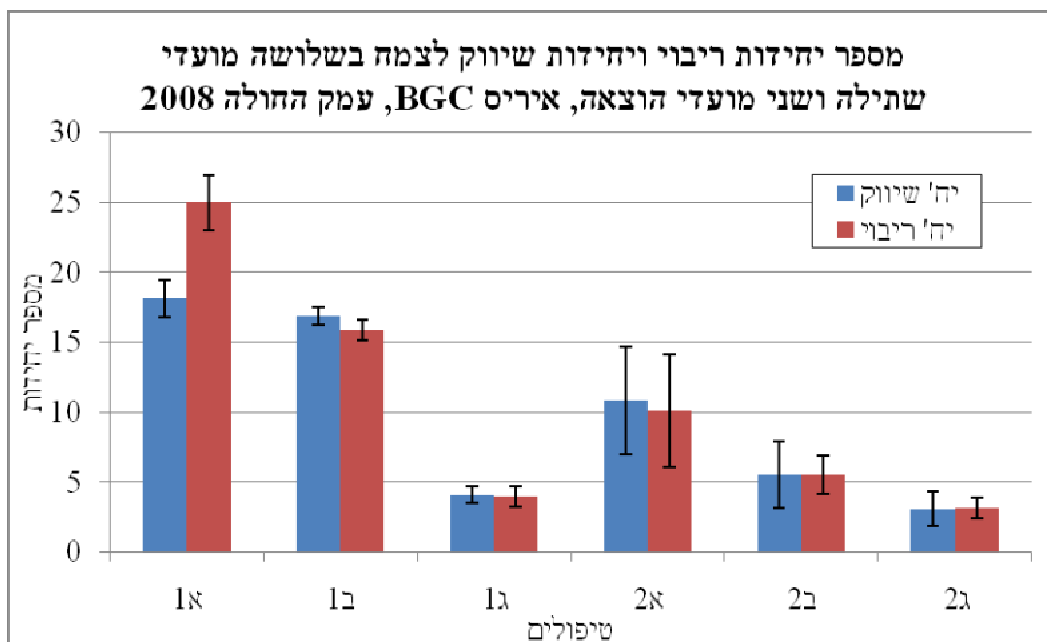
סימון הטיפול	מועד שתילה	מועד הוצאה	מס. ימים משתילה להוצאה
א1	7/11/07	27/11/08	386
ב1	26/12/07	27/11/08	337
ג1	25/2/08	27/11/08	276
א2	7/11/07	30/3/09	509
ב2	26/12/07	30/3/09	460
ג2	25/2/08	30/3/09	399

תוצאות

יכול קני שורש

השילוב של שתילה סתוית והוצאת קני השורש בסתיו של השנה העוקבת הניב 25 יחידות ריבוי לצמח. איחור במועד השתילה או ההוצאה לחורף ולאביב גרם לירידה מובהקת במספר יחידות הריבוי לצמח. (איור 1, טבלה 2).

ההשפעה של מועד השתילה ומועד ההוצאה היתה דומה גם באשר ליכול יחידות השיווק. שתילה סתוית ואסיף היבול בסתיו העוקב הניבה 18 יחידות שיווק בממוצע לצמח. שתילה בתחילת החורף (טיפול ב1) והוצאה בסתיו העוקב הניבה יכול יחידות שיווק דומה, אך דחית השתילה לאביב ואסיף היבול בסתיו גרמה לירידה מובהקת במספר יחידות השיווק לצמח. שתילה אביבית הניבה 4 ו – 3 יחידות בלבד בהוצאה סתוית ואביבית בהתאמה. (איור 1, טבלה 2)

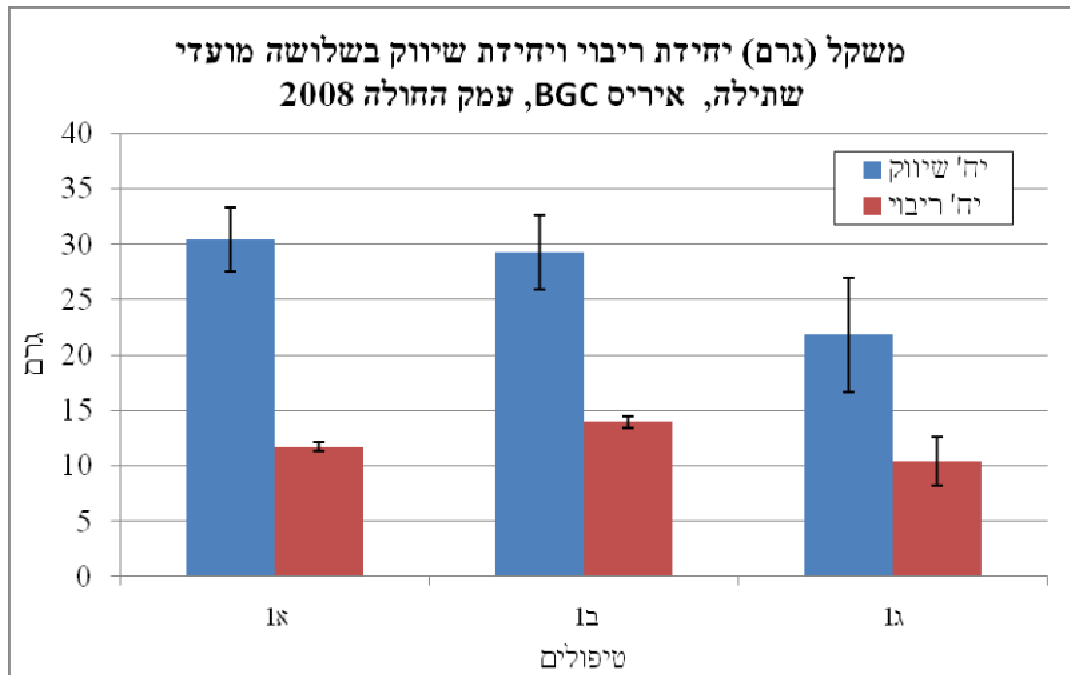


איור 1. מספר יחידות ריבוי ויחידות שיווק בשלושה מועדי שתילה ושני מועדי הוצאה (טבלה 1).

טיפול	מועד שתילה	מועד הוצאה	מספר יח' שיווק	משקל (גרם) יח' שיווק	מספר יח' ריבוי	משקל (גרם) יח' ריבוי
1א	7/11/07	27/11/08	18.14	30.45	24.98	11.70
1ב	26/12/07	27/11/08	16.86	29.23	15.89	13.95
1ג	25/2/08	27/11/08	4.09	21.83	3.96	10.37
2א	7/11/07	30/3/09	10.84	10.09	10.09	
2ב	26/12/07	30/3/09	5.52	5.52	5.52	
2ג	25/2/08	30/3/09	3.10	3.18	3.18	

טבלה 2. מספר ומשקל יחידות ריבוי ויחידות שיווק בשלושה מועדי שתילה ושני מועדי הוצאה.

לא היתה השפעה לטיפול הניסוי על משקל יחידות הריבוי ויחידות השיווק. אמנם משקל יחידת השיווק ירד מכ – 30 גרם בשני מועדי השתילה הראשונים לכ – 21 גרם במועד השתילה האביבי אך ירידה זו לא היתה מובהקת סטטיסטית. משקל יחידות הריבוי לא הושפע בכלל מטיפול הניסוי והיה קרוב מאוד ל – 12 גרם בשלושת מועדי השתילה. (איור 2, טבלה 2).



איור 2. מספר יחידות ריבוי ויחידות שיווק בשלושה מועדי שתילה (טבלה 1).

ניסוי 2. בדיקת צריכת המים והדשן של זני איריס לואיזיאנה במיכלי גידול

חמרים ושיטות

צמחי איריס מהזן 'Black Game Cock' (יסומן להלן 'BGC') נשתלו ב- 26.12.07 בארגזי גידול בגודל 40*60 ס"מ ובעומק של 24 ס"מ שמולאו באדמת כבול טבעית של עמק החולה. צפיפות השתילה: שני צמחים בכל ארגז.

הצמחים גודלו בשלושה משטרי השקיה: השקיה יומית, השקיה כל יומיים, השקיה בפולסים – שלוש השקיות ביום. כמות המים נקבעה אחת לשבוע בשאיפה להביא לנגר בשיעור של 20%. הצמחים דושנו בדשן נוזלי מורכב ביחס N:P:K – 20:20:20. ריכוז הדשן נקבע אחת לשבוע בהתאם לבדיקת המוליכות החשמלית (EC) של מי הנקז. בששה מועדים החל מאביב 2008 ועד לאביב 2009 (18/5/08, 23/6/08, 27/8/08, 11/12/08, 26/1/09, 23/3/09) הוצאו שני צמחים מכל טיפול השקיה ופורקו לשרשים, קני שורש, עלים, גבעול ופרחים. לכל אחד מהאברים נבדק: משקל טרי, משקל יבש, אחוז חנקן כללי, זרחן, אשלגן, מגנזיום וסידן בשריפה, ושיעור (מ"ג/ק"ג) ברזל, אבץ ומנגן.

תוצאות

חומר יבש

המשקל היבש של כלל אברי הצמח עלה במהלך הקיץ עד למרכז החורף. (טבלה 3, נספח 1 איור א1). העליה במשקל היבש בלטה במיוחד בטיפול ההשקיה בפולסים, טיפול 3, בו הגיע המשקל היבש לשיעור של כ- 330 גרם לצמח בעוד שבטיפול ההשקיה היומית או הדו יומית הגיע שיעור המשקל היבש הכללי לכ- 220 גרם לצמח בלבד.

העליה במשקל היבש של כלל הצמח, שנמדדה עד למרכז החורף (26/1/09), נבעה מעליה במשקל היבש של כל אברי הצמח, שרשים, קנה שורש ועלים. (טבלה 3, נספח 1 איור 1ב', ג1, ד1). החל מסוף ינואר 2009 ועד לסוף מרץ 2009 נמדדה יציבות במשקל היבש הכללי של הצמח בטיפולי ההשקיה היומית (טיפול 1), ירידה מתונה של כ – 13% בטיפול ההשקיה הדו יומית (טיפול 2) וירידה של כ – 17% בטיפול ההשקיה בפולסים (טיפול 3). אולם, לא נמדדה מגמה אחידה של השינוי במשקל היבש באברי הצמח – שרשים קני שורש ועלים - במהלך החודשיים שחלפו מינואר עד מרץ 2009. בחדשים הללו עלה המשקל היבש של העלים בשלושת טיפולי ההשקיה והיתה ירידה במשקל של השורשים וקני השורש.

השפעת טיפולי ההשקיה חשובה במיוחד באשר למשקל היבש של קני השורש מאחר והמוצר המשווק בגידול זה הן יחידות השיווק של קנה השורש. משקל קני השורש בטיפולי ההשקיה בפולסים, טיפול 3, בינואר 2009 הגיע ל – 180 גרם בכ – 70 עד 95 אחוז יותר מאשר בטיפול 2 וטיפול 1 בהתאמה (טבלה 3, נספח 1 איור ג1). משקל החומר היבש של קני השורש יורד לקראת האביב עם העליה במשקל היבש של העלים.

תאריך	טיפול	שרשים	קני שורש	עלים	גבעולים	פרחים	סה"כ
18/5/08	טיפול 1	6.48	13.575	21.32			41.375
	טיפול 2	7.335	18.45	24.53			50.315
	טיפול 3	14.68	45.965	56.025	11.36	8.93	136.96
26/1/09	טיפול 1	62.65	92.05	57.9			212.6
	טיפול 2	78.45	106.35	39.6			224.4
	טיפול 3	83.95	180.05	69.85			333.85
23/3/09	טיפול 1	52.53	82.735	77.61			212.875
	טיפול 2	57.185	70.19	67.68			195.055
	טיפול 3	76.295	117.295	83.86			277.45

טבלה 3. משקל יבש (גרם) של צמח שלם, שרשים, קני שורש ועלים של איריס לואיזיאנה 'BGC', בשלושה משטרי השקיה ובשלושה מועדים

מינרלים ויסודות מזון

תוצאות האנליזות למינרלים ויסודות מזון מופיעות בנספח 2, איורים 1 - 8.

חנקן. שיעור החנקן הכללי גבוה במידת מה בטיפולים 1 ו – 2 לעומת טיפול 3. באופן כללי שיעור החנקן גבוה יחסית במאי 2008 ועומד על כ – 1.5 – 2 אחוז בטיפולים 1 ו – 2 וכ – 1 – 1.5 אחוזים בטיפול 3, יורד באופן הדרגתי במהלך הקיץ ומתיצב במהלך החורף על כ – 1 – 1.5 אחוז בכל האברים ובכל הטיפולים. מחורף 2009 ועד האביב יש ירידה של שיעור החנקן בעיקר בקני השורש אך גם בשורשים ועליה בשיעור החנקן בעלים עד לקרוב ל – 2.5 אחוז בטיפולים 1 ו – 2 וכ – 2 אחוז בטיפול 3. (נספח 2, איור 1)

זרחן. שיעור הזרחן דומה בכל הטיפולים ועמד במהלך קיץ וסתיו 2008 וחורף 2009 על כ – 0.2 אחוז בכל הטיפולים ובכל האברים. מחורף עד אביב 2009 נמדדה הכפלה של שיעור הזרחן בעלים שהגיעה עד לכ – 0.4 אחוז יחד עם ירידה או יציבות בשיעורו בקנה השורש ובשרשים. (נספח 2, איור 2)

אשלגן. רמת האשלגן בעלים ובשרשים היתה 3 עד 4 אחוז בכל הטיפולים בקיץ וסתיו 2008. שיעור האשלגן בקני השורש בכל הטיפולים היה נמוך משמעותית מזה שבעלים ובשרשים ועמד על 1 עד 2 אחוז לאורך כל התקופה. בדומה לדפוס ההתנהגות בחנקן ובזרחן נמדדה עליה גם בשיעור האשלגן בעלים באביב 2009 וירידה או יציבות

בקני השורש ובשורשים. שיעור האשלגן בסוף מרץ 2009 בעלים היה כ - 4.5 – 5 אחוז ובשורשים ובקני השורש היה כ - 1.5 עד 2 אחוז בלבד. (נספח 2, איור 3)

מגנזיום. בכל הטיפולים שיעור המגנזיום בשורשים היה גבוה יחסית ועמד על כ - 0.2 עד 0.25 אחוז לעומת 0.1 עד 0.15 בקני השורש ובעלים. שיעור המגנזיום היה גבוה באביב 2008 והתיצב במהלך הקיץ ובחורף. יש לציין שבטיפול 1 ניכרה ירידה בשיעור המגנזיום בכל אברי בצמח במהלך אביב 2008 ובטיפול 3 ניכרה עליה בכל אברי הצמח שהגיעה לרמה של 0.25 אחוז בעלים ובקנה השורש ו - 0.3 אחוז בשורשים. (נספח 2, איור 4)

סידן. רמת הסידן באברים התת קרקעיים - שורשים וקני שורש - היתה דומה בכל הטיפולים ועמדה על כ - 1%. שיעור הסידן בעלים בטיפולים 1 ו - 2 היה גבוה יותר ועמד על כ - 1.5%. (נספח 2, איור 5)

ברזל. בדומה לתמונה שהסתמנה באשר למגנזיום, שיעור הברזל בשורשים בכל הטיפולים ובמשך כל השנה היה גבוה מזה שבעלים ובקני השורש. רמת הברזל בשורשים של טיפול 3 היתה כפולה בתחילת קיץ 2008 ביחס לרמתו בטיפולים 1 ו - 2 (1070 לעומת 480 ו - 580 מ"ג/ק"ג בהתאמה). בחורף ואביב 2009 נמדדה עליה מהירה של שיעור הברזל בעלים ובשורשים של טיפול 2 שהגיעה לרמות של 2000 מ"ג/ק"ג ועליה יותר מתונה בטיפול 1 וטיפול 3. (נספח 2, איור 6).

אבץ. רמת האבץ היתה דומה בקיץ 2008 בכל הטיפולים כ - 10 מ"ג/ק"ג בעלים ובקני השורש ו - 16 עד 19 מ"ג/ק"ג בשורשים. רמת האבץ נשארה יציבה או עלתה מתונות בקיץ ובסתיו 2008. נמדדה הכפלה של רמת האבץ בקני השורש באביב 2009 בטיפול 1 ושיעורו הגיע לכ - 40 מ"ג/ק"ג. באביב 2009 נמדדה עלית מה בעלי טיפול 1 ושיעורם הגיע לכ - 30 מ"ג/ק"ג. (נספח 2, איור 7)

מנגן. רמת המנגן בשורשי טיפול 1 ו - 3 היתה גבוהה באביב 2008 ועמדה על 26 ו - 40 מ"ג/ק"ג בהתאמה לעומת 10 עד 15 מ"ג/ק"ג בעלים ובקני השורש. לאחר יציבות בשיעור המנגן בכל האברים ובכל הטיפולים במשך הקיץ והסתיו נמדדה עליה בכל האברים ובכל הטיפולים שהחלה בחורף 2009 ונמשכה באביב. ריכוז המנגן בכל האברים הגיע בטיפול 2 לכ - 30 עד 37 מ"ג/ק"ג, שיעור דומה נמדד בקני השורש בטיפול 1 ובעלים בטיפול 3. (נספח 2, איור 8)

ניסוי 3. בדיקת משטרי איחסון של "יחידות שיווק"

חמרים ושיטות

"יחידות שיווק" של צמחי איריס מהזן 'Black Game Cock' שנשתלו בשלושה מועדים והוצאו במועד ההוצאה הראשון (27.11.08) הוכנסו לאחסון בטמפרטורה של 4, 9 ו - 13 מ"צ ואחסון בסככה למשך 0, 5 ו - 10 שבועות. (טבלה 4). לכל טיפול איחסון הוקצו 24 "יחידות שיווק". לאחר האיחסון נקבע שיעור ההשרדות של "יחידות השיווק" והן נשתלו בעציצים בנפח של 5 ליטר במצע טוף/כבול והוצבו בעמק החולה. ב - 7/5/09 תועדו מס. הפרחים לצמח ושיעור הצמחים הפורחים.

סימול טיפול	טמפ. קרור (מ"צ)	שבועות קרור	מועד שתילה
4-5-1	4	5	7/11/07

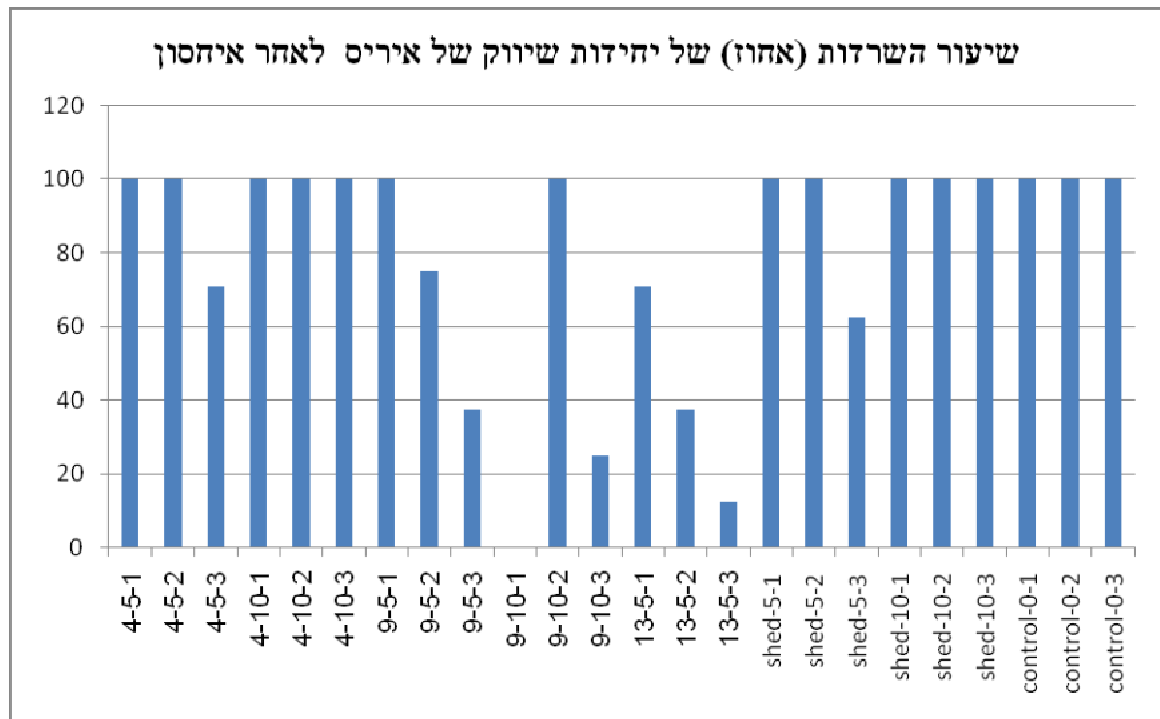
26/12/07	5	4	4-5-2
25/2/08	5	4	4-5-3
7/11/07	10	4	4-10-1
26/12/07	10	4	4-10-2
25/2/08	10	4	4-10-3
7/11/07	5	9	9-5-1
26/12/07	5	9	9-5-2
25/2/08	5	9	9-5-3
7/11/07	10	9	9-10-1
26/12/07	10	9	9-10-2
25/2/08	10	9	9-10-3
7/11/07	5	13	13-5-1
26/12/07	5	13	13-5-2
25/2/08	5	13	13-5-3
7/11/07	5	סככה	shed-5-1
26/12/07	5	סככה	shed-5-2
25/2/08	5	סככה	shed-5-3
7/11/07	10	סככה	shed-10-1
26/12/07	10	סככה	shed-10-2
25/2/08	10	סככה	shed-10-3
7/11/07	0	ללא איחסון	control-0-1
26/12/07	0	ללא איחסון	control-0-2
25/2/08	0	ללא איחסון	control-0-3

טבלה 4. טיפולי איחסון ל"יחידות שיווק" של איריס לואיזיאנה מהזן 'Black Game Cock', 2009.

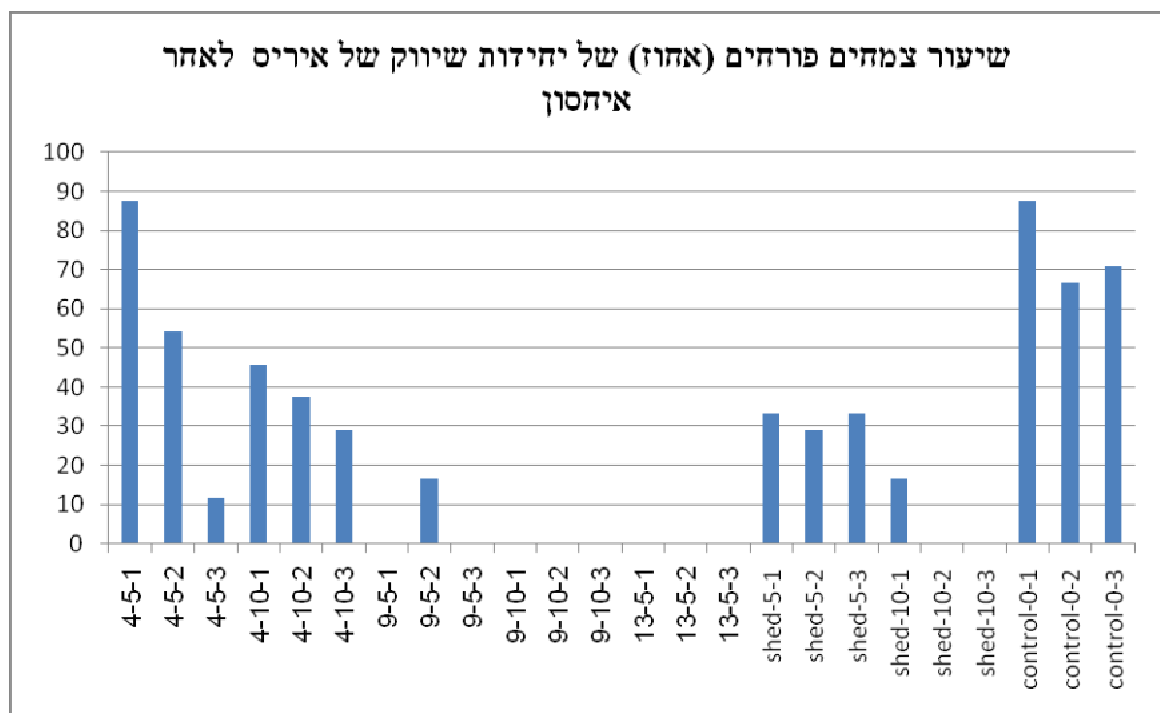
תוצאות

אחוזי השרדות גבוהים של קני השורש עם ההוצאה מהקרור נצפו בשני משכי האחסון - 5 ו - 10 שבועות - בטיפול האיחסון ב - 4 מ"צ ובאיחסון בסככה. כל "יחידות השיווק" נרקבו בטמפרטורה של 13 מ"צ באיחסון של 10 שבועות ו 30-87 אחוז מהן נרקבו באיחסון של 5 שבועות. פגיעה של 25-75 אחוז נגרמה בטיפול האיחסון ב - 9 מ"צ. (איור 3, וכן נספח 3 טבלה 1). הפגיעה בהשרדות "יחידות השיווק" לאחר האיחסון היתה בדרך כלל נמוכה יותר משתילות סתיו 2007 והלכה והתגברה בשתילות חורף ואביב 2008.

טיפול האיחסון היחידי שהביא לפריחה סבירה היה בטמפ. של 4 מ"צ. שיעור הצמחים הפורחים בטיפול האיחסון ב - 4 מ"צ למשך 5 שבועות היה דומה לזה של צמחי הבקורת ללא איחסון בשני מועדי השתילה הראשונים. "יחידות השיווק" שמקורן בצמחים שנשתלו באביב 2008 פרחו בשיעור נמוך בהשוואה לבקורת. איחסון למשך 10 שבועות פגע בשיעור הצמחים הפורחים אם כי הפגיעה היתה פחותה ב"יחידות שיווק" שמקורן בשתילות סתיו 2007. (איור 4, וכן נספח 3 טבלה 1).



איור 3. שיעור השרדות של "יחידות שיווק" של איריס לואיזיאנה מהזן 'Black Game Cock', 2009



איור 4. שיעור צמחים פורחים מ"יחידות שיווק" של איריס לואיזיאנה מהזן 'Black Game Cock', 2009

רק כשליש מצמחי טיפול האיחסון בסככה פרח לאחר איחסון של 5 שבועות בעוד שלאחר 10 שבועות היתה פריחה מועטה רק בצמחים שגדלו החל מסתיו 2007. טיפולי האיחסון ב – 9 ו – 13 מ"צ לא פרחו בכלל למעט פריחה מועטה שנצפתה באיחסון למשך 5 שבועות ב – 9 מ"צ בצמחים שמקורם במועד השתילה השני (חורף 2008). בצמחים שפרחו נספרו 1 – 1.6 פרחים לצמח ללא הבדל סטטיסטי בין הטיפולים.

ד. מסקנות והשלכותיהן על ביצוע המחקר

בתנאי האקלים של עמק החולה צמח האיריס מקבוצת הלואיזיאנה עולה לפריחה בתחילת הקיץ (אפריל - מאי). לאחר הפריחה הצמח נכנס לתקופת גידול קיצית בה אין תוספת משמעותית של עלווה אך יש עליה הדרגתית במשקל היבש של קני השורש והשורשים. באביב מתחיל יצור מהיר של עלווה ונצפית ירידה במשקל היבש של קני השורש. שתי התופעות הללו כנראה קשורות אחת בשניה, והעליה במשקל העלים מגיעה כנראה מפירוק חומרי תשמורת שנאגרו בקני השורש בקיץ ובסתיו.

הפעילות הנמרצת של גידול העלים באביב מתבטאת גם בעליה ברורה של ריכוזי רוב המינרלים שנבדקו בעלים בתקופת האביב. בלטה במיוחד העליה בריכוזי המאקרו אלמנטים (חנקן, זרחן ואשלגן) בעלים בתקופת האביב. ניכרה עליה, אם כי קצת פחות ברורה, בריכוז הברזל והמגנזיום ובמידת מה גם בריכוז המנגן באביב. נמצא כי משטר ההשקיה בפולסים גרם לעליה ברורה במשקל היבש של קני השורש במשך כל השנה בהשוואה להשקיה של פעם ביום או פעם ביומיים. מימצא חשוב נוסף הוא כי יכול קני השורש נמצא בשיאו בסוף הסתיו ובתחילת החורף וזוהי התקופה המתאימה ביותר לאסיף היבול.

צמחים שנשתלו בסתיו המוקדם (תחילת אוקטובר) הספיקו להתפתח במידה נאותה עד לירידת הטמפרטורות בחורף, פרחו מוקדם באביב והניבו יכול קני שורש גבוה לשיווק בחורף שלאחריו. לעומת זאת, השתילה אביבית חלה כאשר הצמח נכנס לתקופה של עצירה בגידול ובהתפתחות ועל כן יכול קני השורש היה נמוך בכל השתילות האביביות.

למימצאים אלו יש השלכות ישומיות חשובות. מאחר והאבר הנמכר בגידול האיריסים הם קני השורש יש להתיחס בעיקר להשפעות הטיפולים על יכול קני השורש. מחזור החיים של האיריס בתנאי עמק החולה מכתוב שתילה סתוית ואסיף היבול בסתיו שלאחריו. יש לספק לצמחים סביבה לחה ועל כן השקיה בפולסים עדיפה על שיטות ההשקיה האחרות.

מאחר ויש ביקוש לקני שורש מלקוחות בצפון אירופה וארה"ב בתקופת האביב המאוחר יש לגשר על הפער שבין הסתיו המאוחר, שהוא המועד האופטימלי לאסיף היבול, לבין מועד השיווק באביב. נמצא כי איחסון "יחידות השיווק" ב – 4 מ"צ למשך 5 שבועות מאפשר שמירה על ביצועי קני השורש בהשוואה לביקורת ללא איחסון. ניתן להאריך את משך האיחסון אך נגרמת פגיעה מסוימת בשיעור הצמחים הפורחים, אם כי אין פגיעה בצמחים עצמם. תוצאות האיחסון הן מיטביות כאשר יכול קני השורש מגיע מצמחים שנשתלו בסתיו, שהוא המועד האופטימלי לשתילה גם בהבט של כמות היבול.

ריכוז כל האינפורמציה שנאספה בשלוש שנות המחקר מאפשר לשרטט המלצות גידול. בתנאי עמק החולה יש לשתול את יחידות הריבוי בסתיו, לשמור על אדמה לחה ע"י השקיה בפולסים, לתגבר את הדישון החל ממחצית החורף לקראת הגידול הנמרץ של העלווה והפריחה המתרחשת בעקבותיו, לחזור לדישון מתון בקיץ ולאסוף את יכול קני השורש בסתיו העוקב. במידה ויש צורך לאחסן את היבול עד לשיווקו מומלץ לבצע זאת בטמפרטורה של 4 מ"צ.

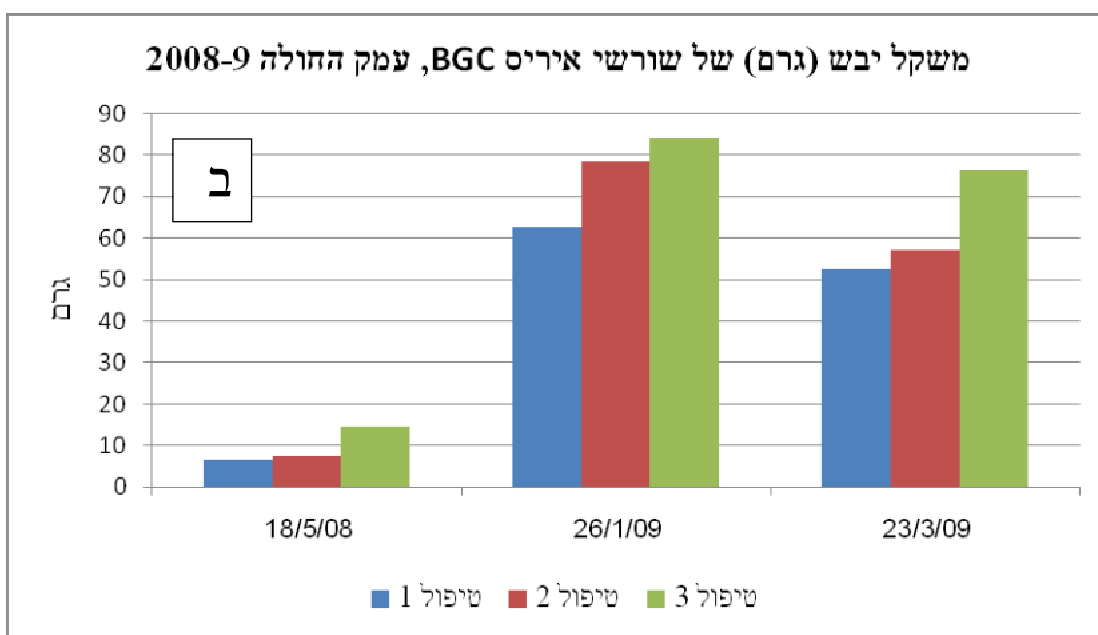
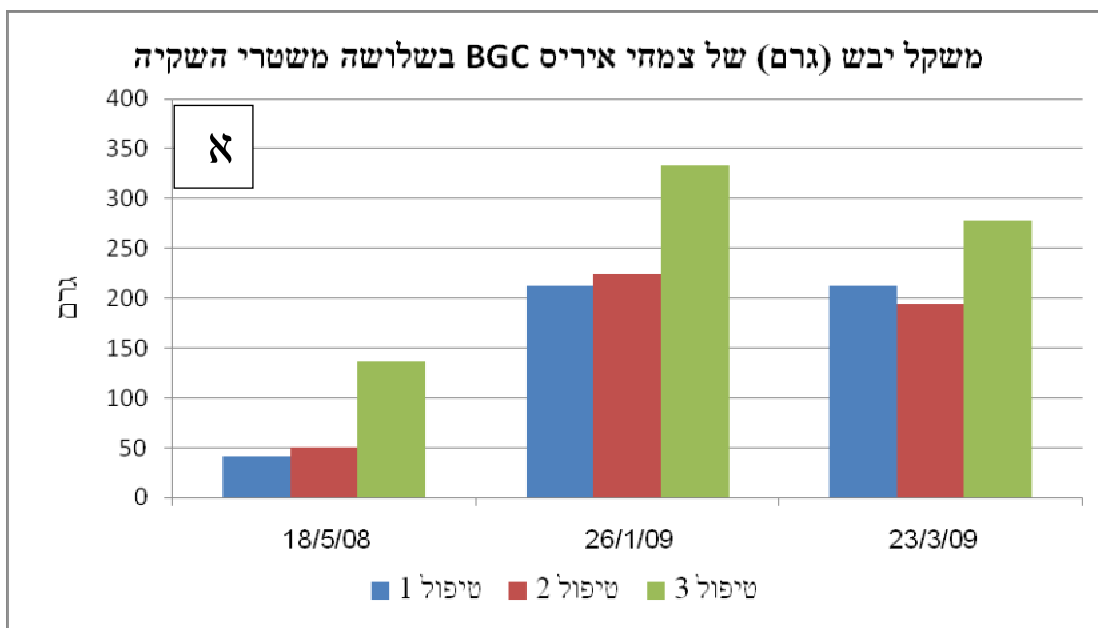
ה. פרסומים

המחקר עדיין בשלביו הראשונים ולא התפרסמו מאמרים כתוצאה מביצועו.

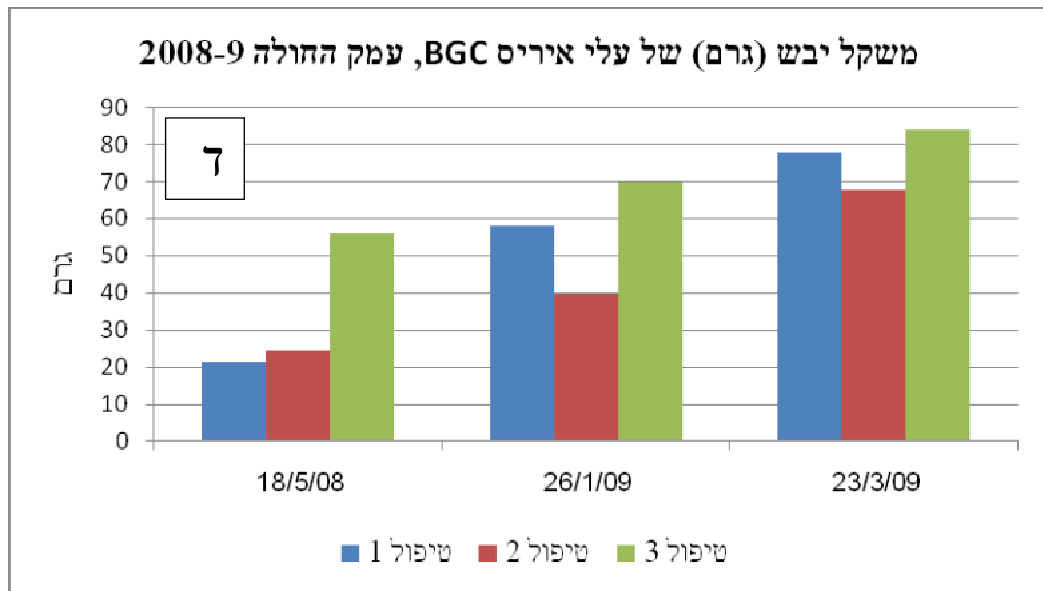
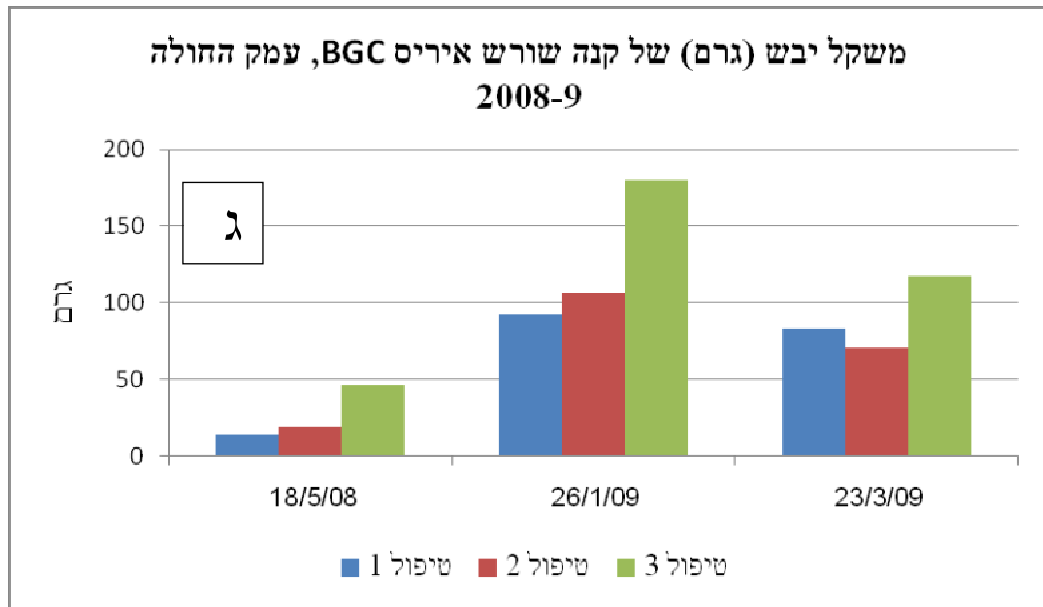
סיכום עם שאלות מנחות

מטרות המחקר תוך התייחסות לתוכנית העבודה.
מטרת המחקר הכללית היא פיתוח מירשם ליצור ויצוא של קני שורש של איריסים בעמק החולה. מטרת המשנה הינן לזהות את משטר ההשקיה וההזנה, מועד השתילה ומועד האסיף האופטימליים וכן פיתוח פרוטוקול לאיחסון קני השורש לאחר ההוצאה.
עיקרי הניסויים והתוצאות.
צמחי איריס מהזן BGC נשתלו בשטח פתוח בתחילת הסתיו, תחילת החורף ותחילת האביב. יכול הצמחים נאסף בסתיו העוקב ובאביב שלאחריו. יכול קני השורש לשיווק היה גבוה יותר בשתילה הסתוית ובאסיף יכול בסתיו העוקב צמחי איריס נשתלו בארגזים במצע של קרקע מקומית של עמק החולה והושקו בתדירות של פעם ביום, פעם ביומיים ו – שלוש פעמים ביום. נמדדו יצור החומר היבש וריכוזי מינרלים באברי הצמח השונים במשך כל שנת הגידול. נמצא כי יכול החומר היבש בתדירות של שלוש פעמים ביום היה גבוה בהשוואה להשקיה בשתי התדירויות האחרות. כמו כן נמצא כי מקסימום היבול של החומר היבש מתקבל בסוף הסתיו ותחילת החורף ולאחריו מתחיל גידול נמרץ של עלווה המלווה בירידה במשקל החומר היבש של קני השורש. הגידול הנמרץ של העלווה מתבטא גם בעלייה משמעותית של ריכוז יסודות המאקרו ועליה מתונה בריכוזי הברזל והמגנזיום.
"יחידות שיווק" שנאספו בסתיו משתילות של סתיו חורף ואביב בשנה הקודמת אוחסנו למשך 5 ו – 10 שבועות בטמפרטורה של 4, 9, 13 מ"צ ובסככה. נמצא כי איחסון ב – 4 מ"צ למשך 5 שבועות מביא לפריחה בשיעורים דומים לטיפולי הביקורת. לאחר 10 שבועות איחסון ב – 4 מ"צ נגרמה פגיעה מסוימת בשיעורי הפריחה. צמחים שנשתלו בסתיו ונאספו בשנה העוקבת הראו את ההענות הטובה ביותר לאיחסון.
מסקנות מדעיות וההשלכות לגבי יישום המחקר והמשכו. האם הושגו מטרות המחקר לתקופת הדוח?
מחזור החיים של איריס לואיזיאנה בעמק החולה כולל גידול נמרץ של עלווה באביב המלווה בירידה במשקל היבש של קני השורש, פריחה בתחילת הקיץ, יציבות במשקל העלווה בקיץ ובסתיו יחד עם עלייה מתונה ורצופה של משקל יבש בקני השורש ובשורשים. ניכרת עליה של ריכוז מרבית יסודות המזון שנבדקו באביב במקביל לגידול הנמרץ של העלווה באביב. ההבנה של מחזור החיים ושל ההעדפה של הצמח לקרקע לחה מאפשרת להגיע למטרות המחקר הכוללות זיהוי של משטר ההשקיה האופטימלי ושל מועד השתילה ומועד האסיף האופטימליים.
במהלך המחקר זיהינו את מועדי השתילה וההוצאה המיטביים, את משטר ההשקיה והדישון הנכונים וכן את טמפרטורת ומשך האיחסון שיאפשרו לגשר בין מועד ההוצאה האופטימלי למועד השיווק המועדף. מידע זה מאפשר להכין המלצות גידול המתפרשות על מרכיבי הגידול העיקריים.
בעיות שנותרו לפתרון ו/או שינויים (טכנולוגיים, שיווקיים ואחרים) שחלו במהלך העבודה; התייחסות המשך המחקר לגביהן, האם יושגו מטרות המחקר בתקופה שנותרה לביצוע תוכנית המחקר?
הטיפול באסיף היבול וכן בהכנת קני השורש למשלוח הינו קשה פיזית וקרוב בעבודת ידיים מרובה ויקרה.
הפצת הידע שנוצר בתקופת הדו"ח: פרסומים בכתב - ציטט ביבליוגרפי כמקובל בפרסום מאמר מדעי; פגנטים - יש לציין שם ומס' פגנט; הרצאות וימי עיון - יש לפרט מקום, תאריך, ציטוט ביבליוגרפי של התקציר כמקובל בפרסום מאמר מדעי.
תוצאות המחקר פורסמו באתר מו"פ צפון..
פרסום הדוח: אני ממליץ לפרסם את הדוח: (סמן אחת מהאופציות)
<input type="checkbox"/> ללא הגבלה (בספריות ובאינטרנט)
האם בכוונתך להגיש תוכנית המשך בתום תקופת המחקר הנוכחי?
<input type="checkbox"/> לא

נספח 1 – משקל יבש

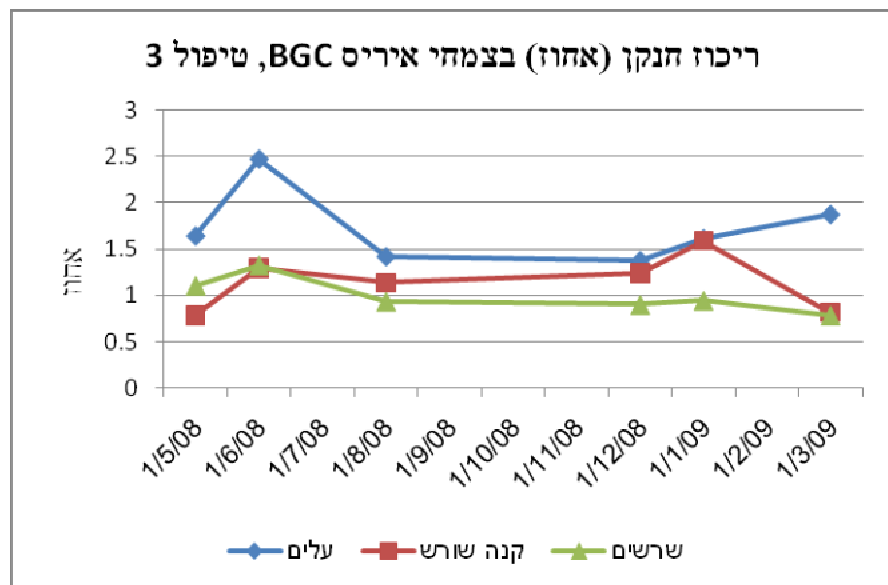
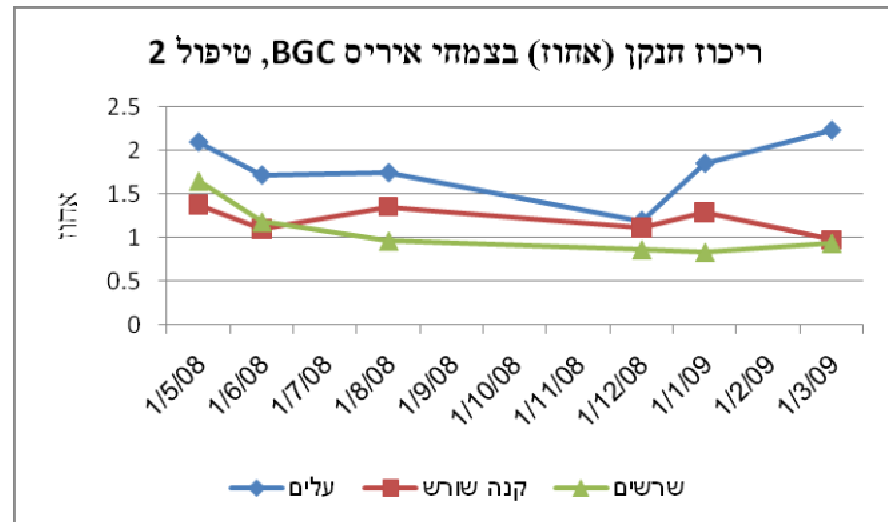
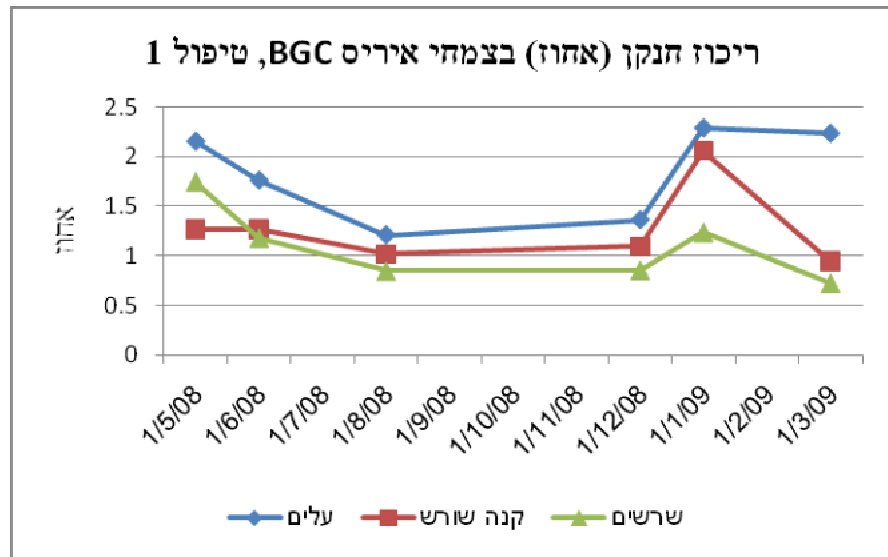


איור 1. משקל יבש של צמח שלם (א), שרשים (ב), קני שורש (ג), עלים (ד), של איריס לואיזיאנה 'BGC', בשלושה משטרי השקיה ובשלושה מועדים.

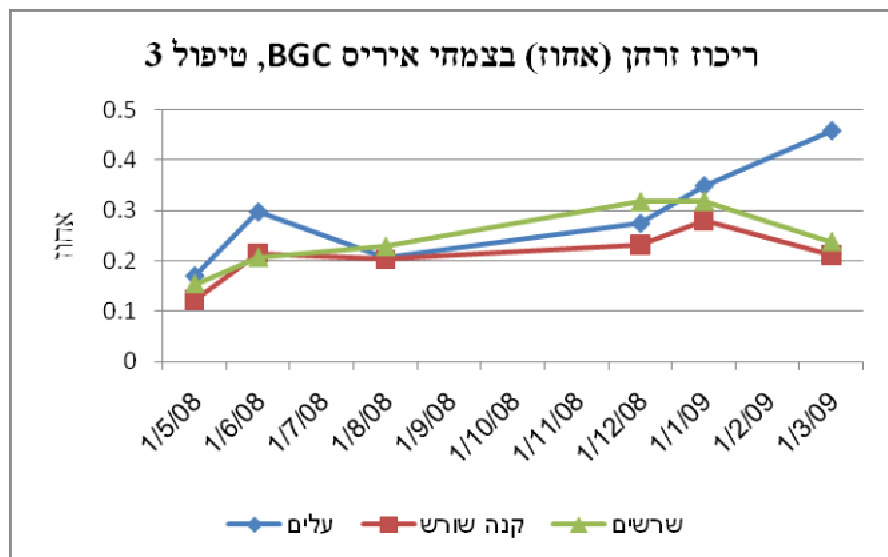
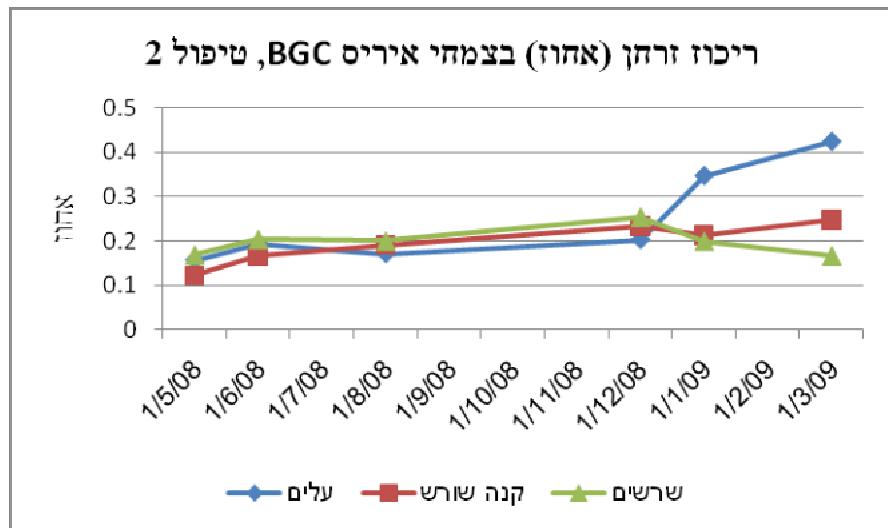
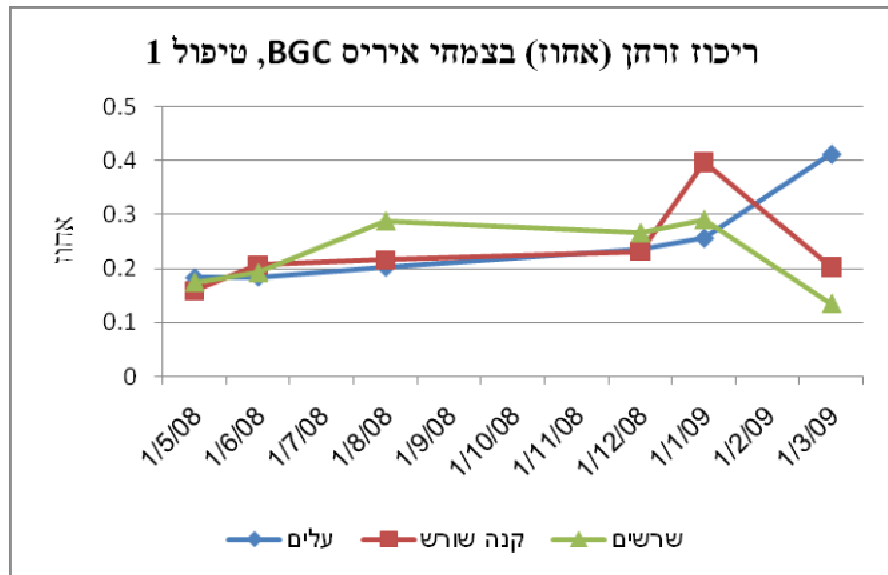


איור 1. משקל יבש של צמח שלם (א), שרשים (ב), קני שורש (ג), עלים (ד), של איריס לואיזיאנה 'BGC', בשלושה משטרי השקיה ובשלושה מועדים.

נספח 2 – מינרלים ויסודות הזנה

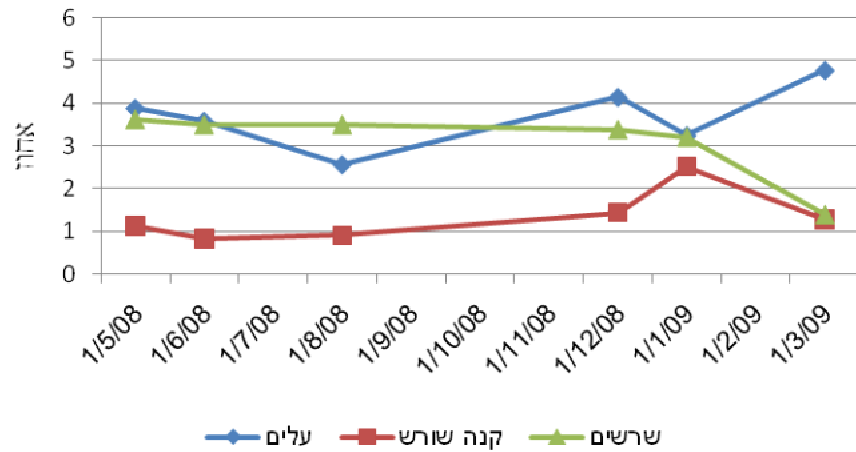


איור 1. ריכוז חנקן כללי (אחוז) בשורשים, קני שורש ועלים של צמחי איריס BGC בשלושה טיפולי השקיה.

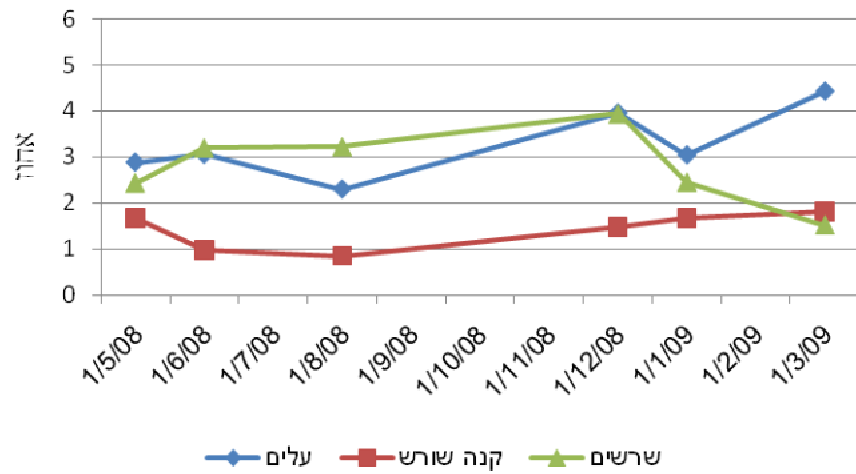


איור 2. ריכוז זרחן כללי (אחוז) בשורשים, קני שורש ועלים של צמחי איריס BGC בשלושה טיפולי השקיה.

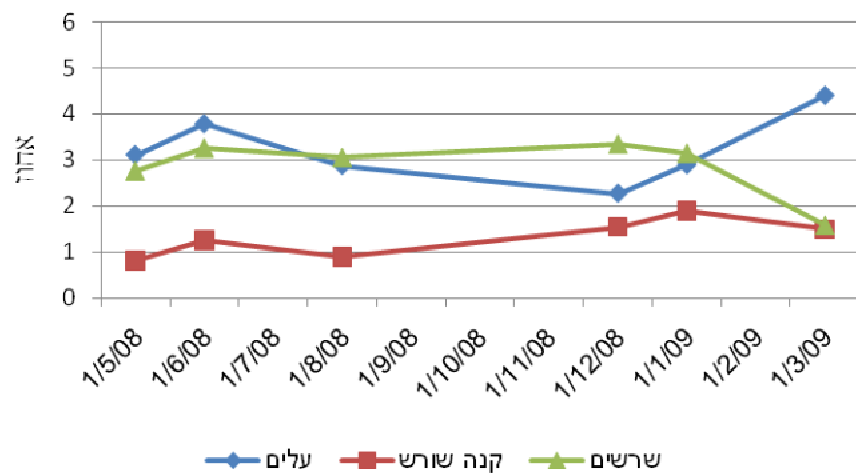
ריכוז אשלגן (אחוז) בצמחי איריס BGC, טיפול 1



ריכוז אשלגן (אחוז) בצמחי איריס BGC, טיפול 2

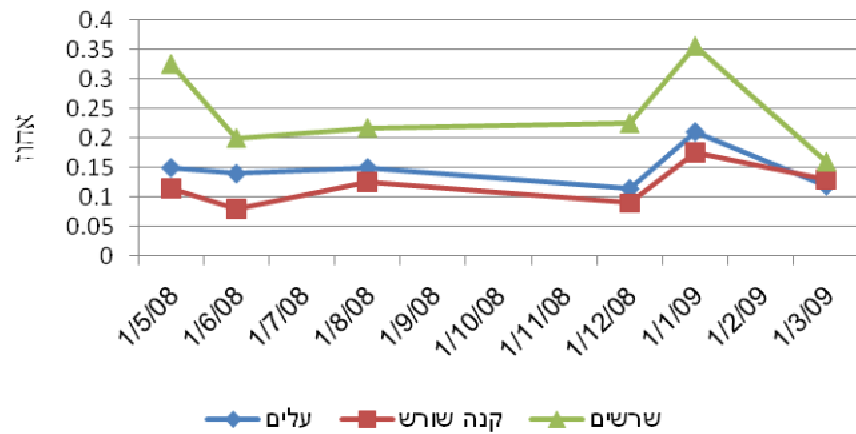


ריכוז אשלגן (אחוז) בצמחי איריס BGC, טיפול 3

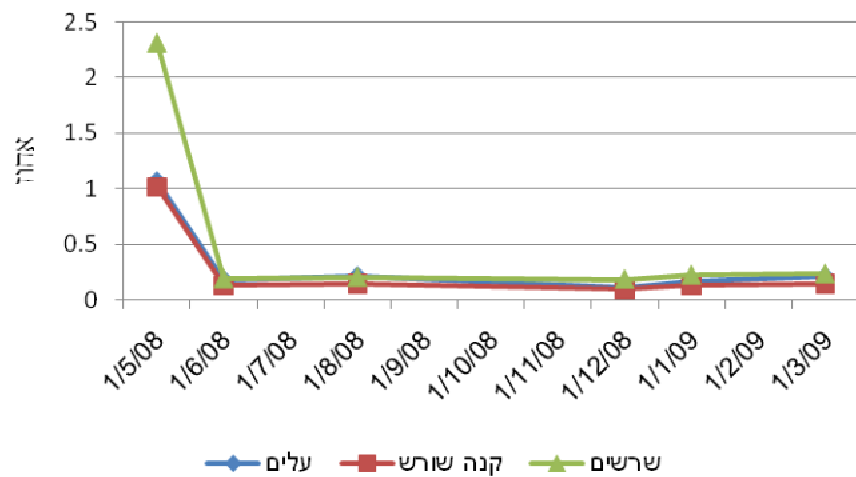


איור 3. ריכוז אשלגן כללי (אחוז) בשורשים, קני שורש ועלים של צמחי איריס BGC בשלושה טיפולי השקיה.

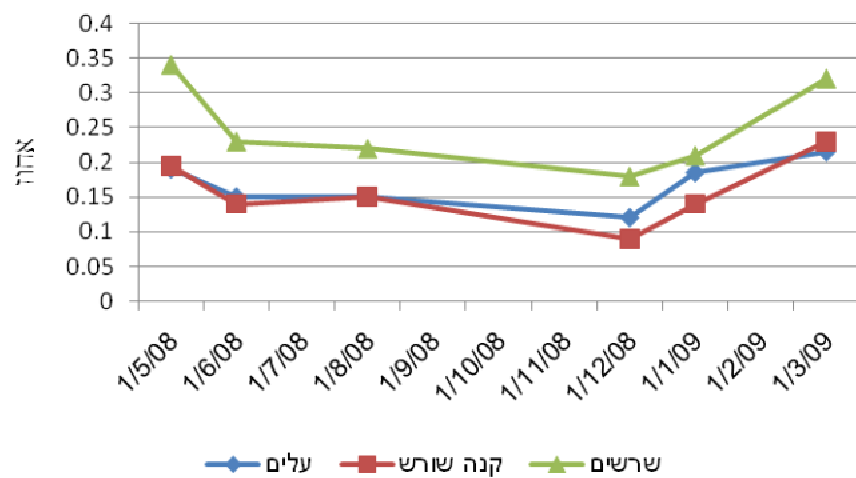
ריכוז מגנזיום (אחוז) בצמחי איריס BGC, טיפול 1



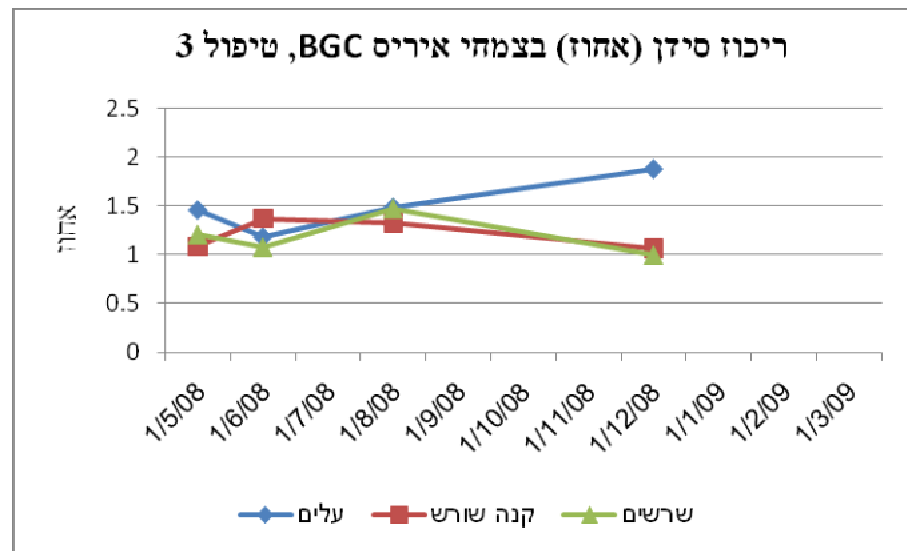
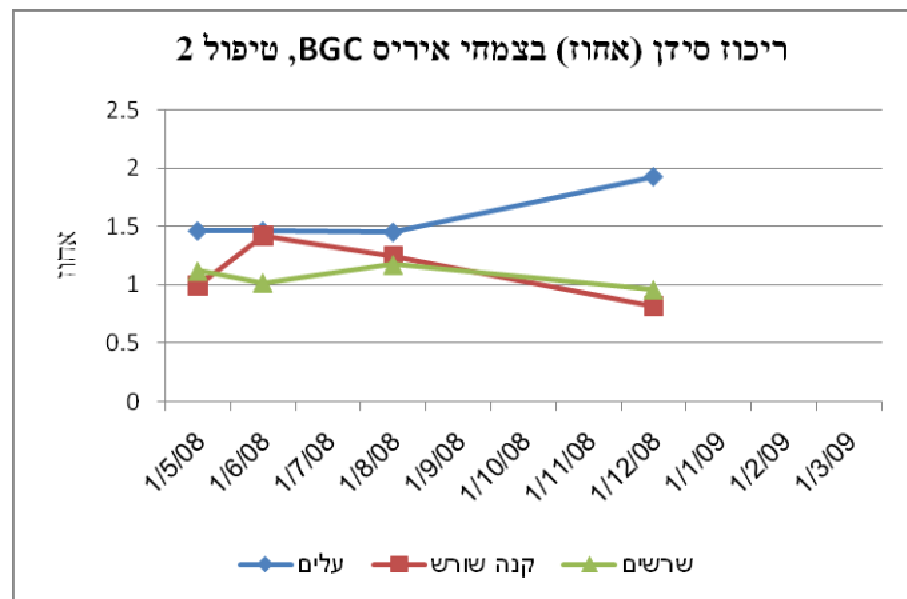
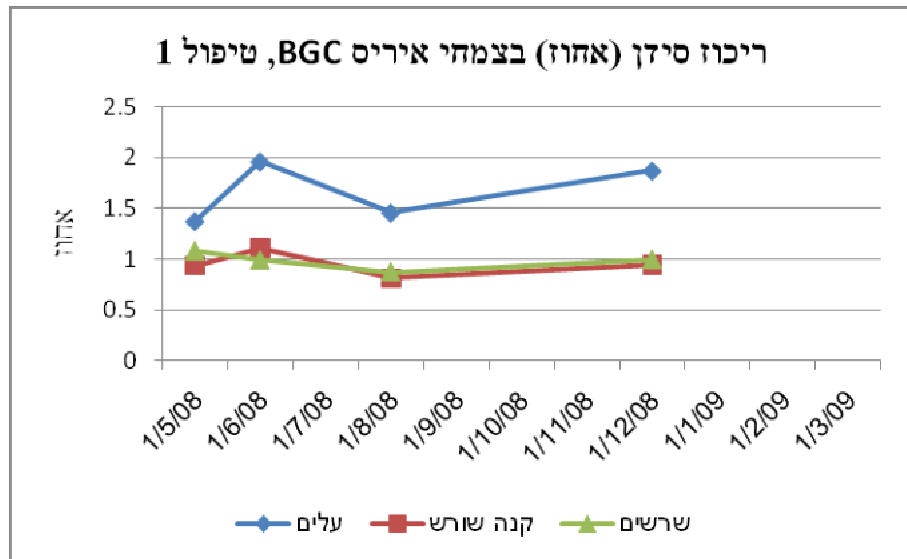
ריכוז מגנזיום (אחוז) בצמחי איריס BGC, טיפול 2



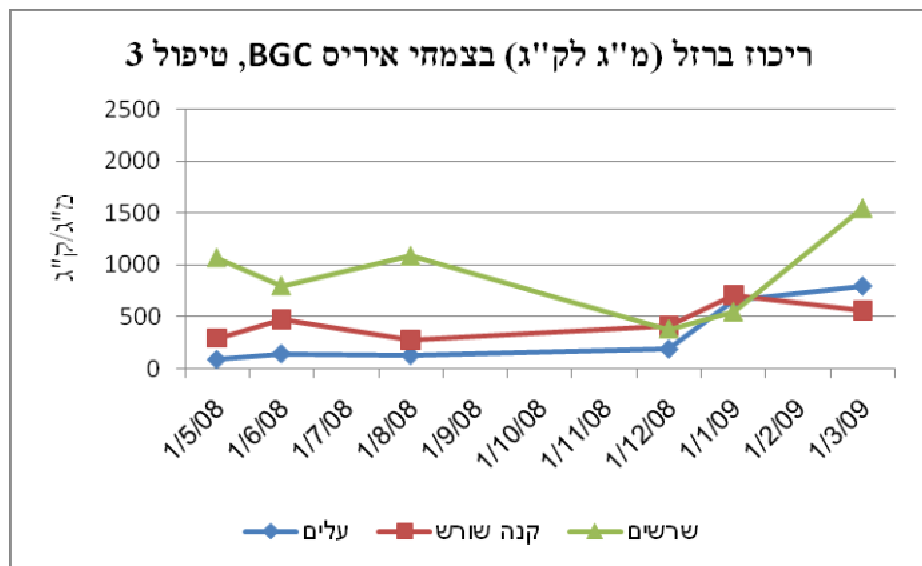
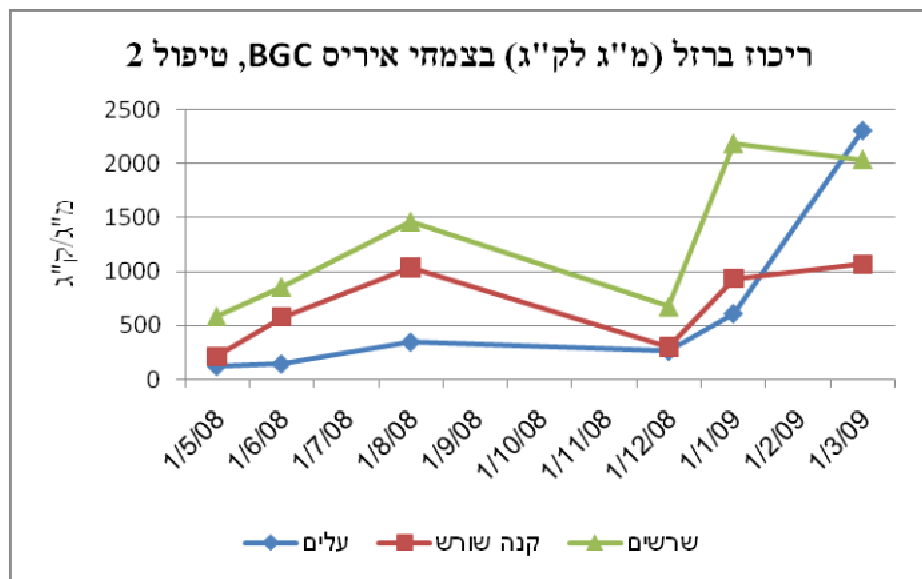
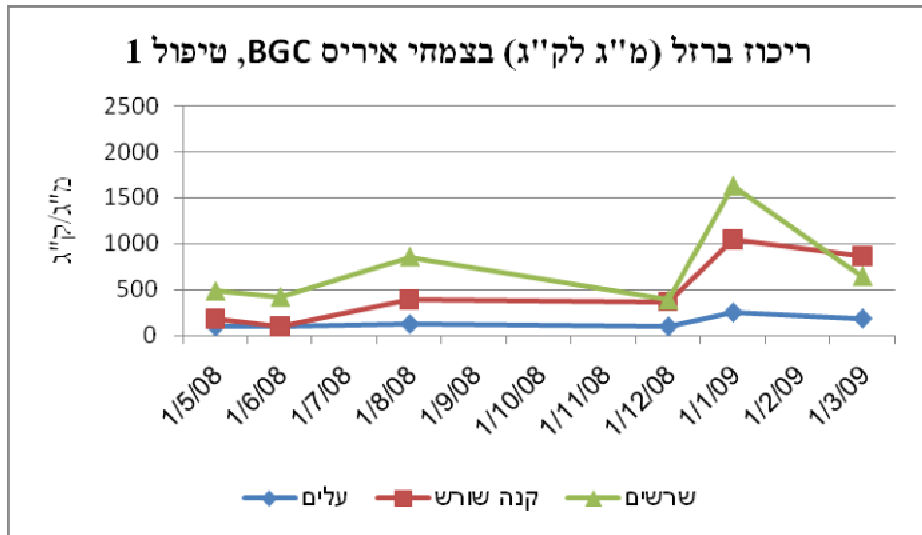
ריכוז מגנזיום (אחוז) בצמחי איריס BGC, טיפול 3



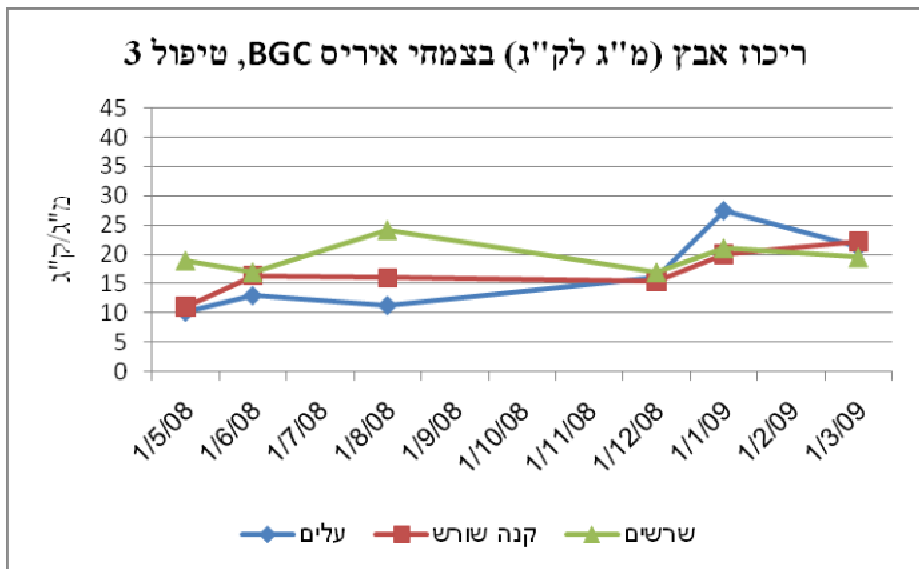
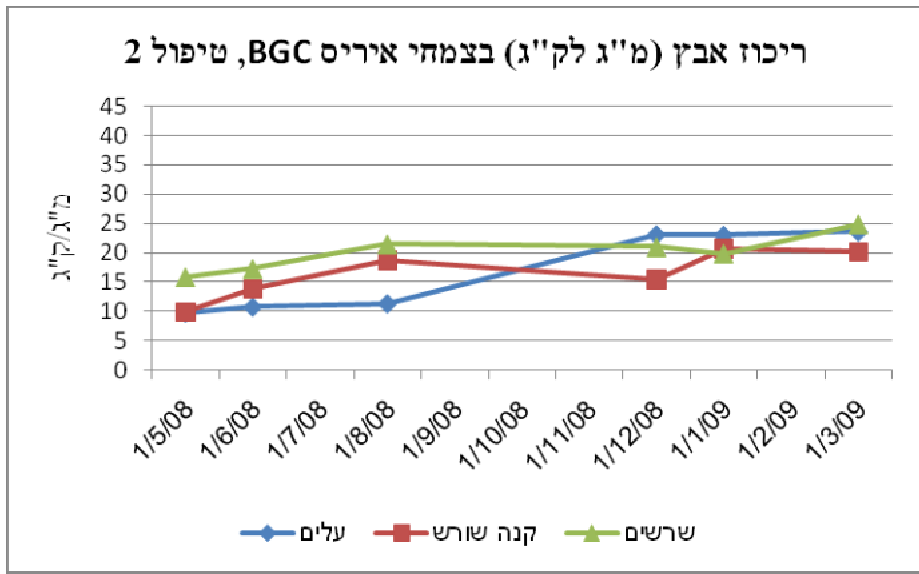
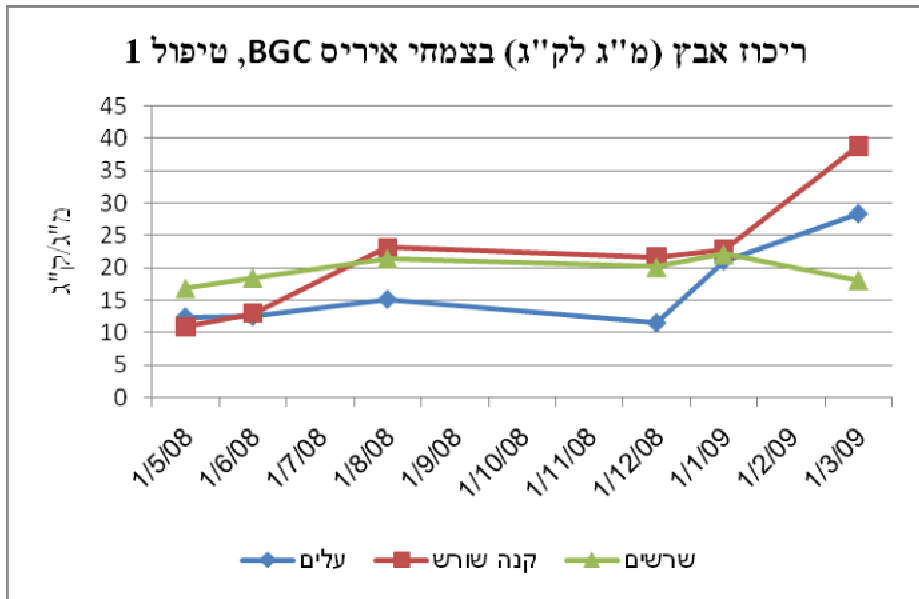
איור 4. ריכוז מגנזיום כללי (אחוז) בשורשים, קני שורש ועלים של צמחי איריס BGC בשלושה טיפולי השקיה.



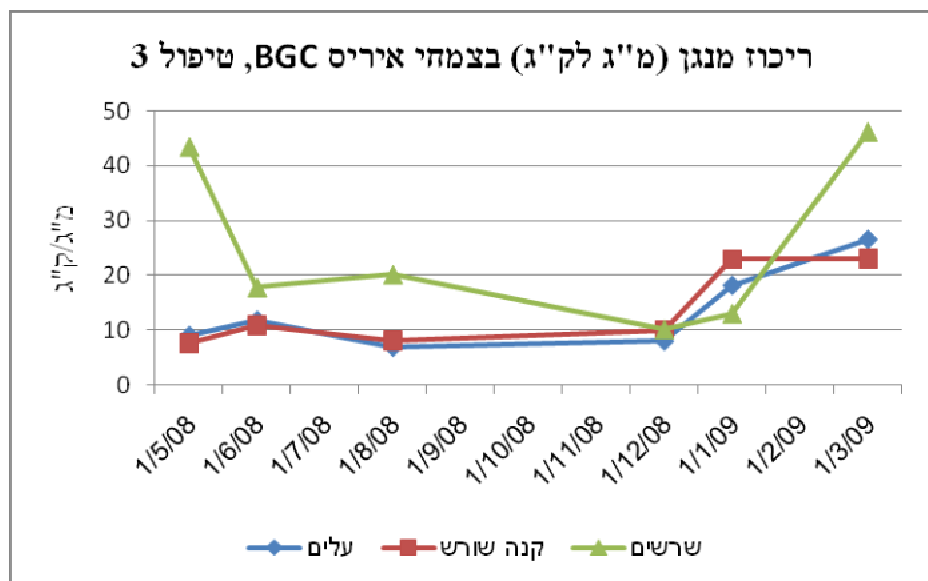
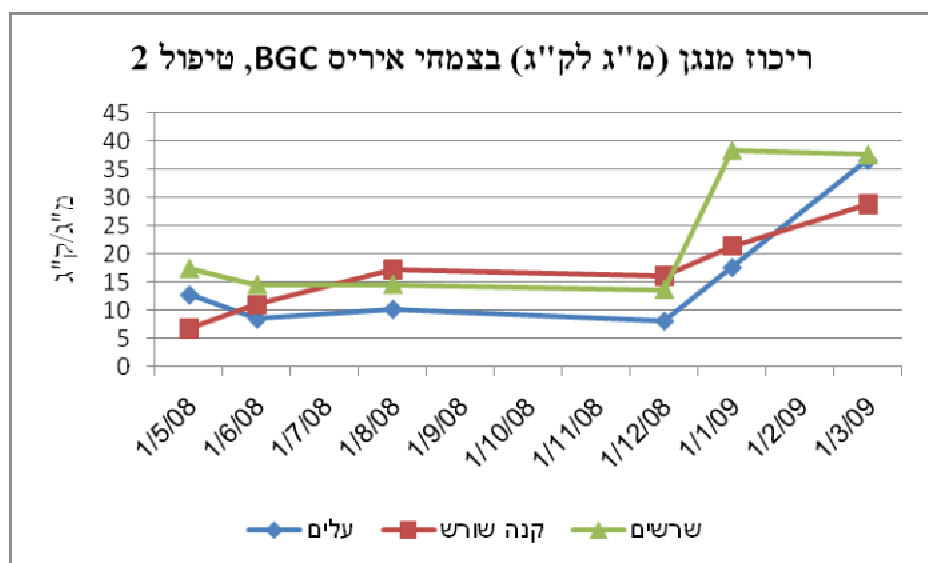
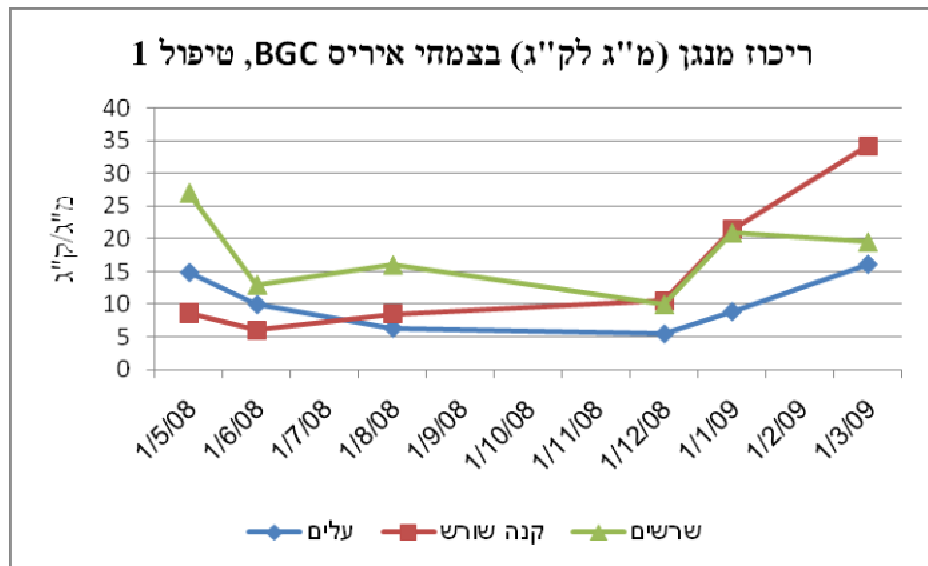
איור 5. ריכוז סידן כללי (אחוז) בשורשים, קני שורש ועלים של צמחי איריס BGC בשלושה טיפולי השקיה.



איור 6. ריכוז ברזל (מ"ג לק"ג) בשורשים, קני שורש ועלים של צמחי איריס BGC בשלושה טיפולי השקיה.



איור 7. ריכוז אבץ (מ"ג לק"ג) בשורשים, קני שורש ועלים של צמחי איריס BGC בשלושה טיפולי השקיה.



איור 8. ריכוז מנגן (מ"ג לק"ג) בשורשים, קני שורש ועלים של צמחי איריס BGC בשלושה טיפולי השקיה.

נספח 3. איחסון קני שורש

שיעור צמחים (פורהים (אחוז)	סטית תקן פורהים לצמח	פורהים לצמח	שיעור שורדים לאחר איחסון (אחוז)	מועד שתילה	מס. שבועות איחסון	טמפ. איחסון
87.50	0.51	1.57	100.00	7/11/07	5	4
54.17	0.51	1.38	100.00	26/12/07	5	4
11.76	0.00	1.00	70.83	25/2/08	5	4
51.14	0.24	1.32	90.28	ממוצע 5 שבועות קרור		
45.83	0.30	1.09	100.00	7/11/07	10	4
37.50	0.53	1.44	100.00	26/12/07	10	4
29.17	0.49	1.29	100.00	25/2/08	10	4
37.50	0.14	1.27	100.00	ממוצע 10 שבועות קרור		
44.32	0.20	1.30	95.14	ממוצע כללי קרור ב - 4 מ"צ		
0.00			100.00	7/11/07	5	9
16.67	0.00	1.00	75.00	26/12/07	5	9
0.00			37.50	25/2/08	5	9
5.56	0.00	1.00	70.83	ממוצע 5 שבועות קרור		
			0.00	7/11/07	10	9
0.00			100.00	26/12/07	10	9
0.00			25.00	25/2/08	10	9
0.00			41.67	ממוצע 10 שבועות קרור		
3.33	0.00	1.00	56.25	ממוצע כללי קרור ב - 9 מ"צ		
0.00			70.83	7/11/07	5	13
0.00			37.50	26/12/07	5	13
0.00			12.50	25/2/08	5	13
0.00			40.28	ממוצע 5 שבועות קרור		
0.00			40.28	ממוצע כללי קרור ב - 13 מ"צ		
33.33	0.53	1.50	100.00	7/11/07	5	סככה
29.17	0.49	1.29	100.00	26/12/07	5	סככה
33.33	0.45	1.20	62.50	25/2/08	5	סככה
31.94	0.13	1.33	87.50	ממוצע 5 שבועות קרור		
16.67	0.00	1.00	100.00	7/11/07	10	סככה
0.00			100.00	26/12/07	10	סככה
0.00			100.00	25/2/08	10	סככה
5.56	0.00	1.00	100.00	ממוצע 10 שבועות קרור		
18.75	0.18	1.25	93.75	ממוצע כללי איחסון בסככה		
87.50	0.40	1.19	100.00	7/11/07	0	ללא איחסון
66.67	0.52	1.50	100.00	26/12/07	0	ללא איחסון
70.83	0.51	1.47	100.00	25/2/08	0	ללא איחסון
75.00	0.14	1.39	100.00	ממוצע כללי בקורת ללא איחסון		

טבלה 1. השפעת מועד השתילה, טמפרטורת ומשך האיחסון על ביצועי יחידות שיווק של קני שורש של איריס מהזן 'Black Game Cock'.