

# 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

מאי 2009

איר תשס"ט

## תקציר

### הצגת הבעיה (חשיבות, מטרות)

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

### מהלך ושיטות עבודה

צמחי איריס מהזן BGC נשתלו בשטח פתוח בתחילת הסתיו, תחילת החורף ותחילת האביב. יכול הצמחים נאסף בסתיו העוקב ובאביב שלאחריו. 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 במשך כל שנת הגידול.

### תוצאות עיקריות

יכול קני השורש לשיווק היה גבוה יותר בשתילה הסתוית ובאסיף יכול בסתיו העוקב. יכול החומר היבש בתדירות של שלוש פעמים ביום היה גבוה בהשוואה להשקיה בשתי התדירויות האחרות. כמו כן נמצא כי מקסימום היכול של החומר היבש מתקבל בסוף הסתיו ותחילת החורף ולאחריו מתחיל גידול נמרץ של עלווה המלווה בירידה במשקל החומר היבש של קני השורש. ניכרת עליה של ריכוז מרבית יסודות המזון שנבדקו באביב במקביל לגידול הנמרץ של העלווה באביב.

### מסקנות והמלצות

ההבנה של מחזור החיים בתנאי עמק החולה ושל ההעדפה של הצמח לקרקע לחה מאפשרת להמליץ על שתילה סתוית, אסיף היכול בסתיו המאוחר בשנה העוקבת והשקיה בפולסים.

## ב. מבוא

עמק החולה מהווה נישא 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 וכד'. 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 לקטיפת 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. בשנה האחרונה נערך מבחן ראשוני 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. מטרת 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

#### חמרים 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).

"יחידות השיווק" של צמחי איריס מהזן 'Black Game Cock' ממועד ההוצאה הראשון (27.11.08) הוכנסו לאחסון בטמפרטורה של 4 ו – 13 מ"צ ואחסון בסככה החל ממועד ההוצאה למשך 0, 1, 2 ו – 3 חדשים. לאחר האיחסון נשתלו 24 שתילים מכל טיפול בעציצים בנפח של 5 ליטר במצע טוף/כבול. נוצרו 24 קבוצות (3 מועדי שתילת החלקה, שני מועדי הוצאה, ארבעה טיפולי איחסון). העציצים הוצבו בעמק החולה.

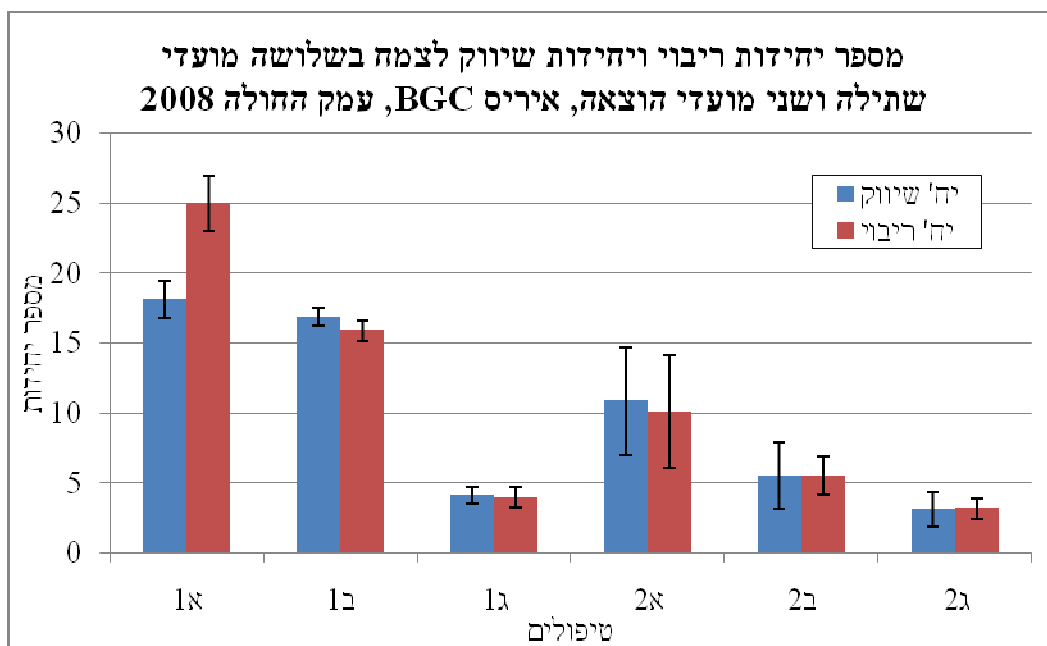
**טבלה 1.** מועדי שתילה ומועדי הוצאה, ניסוי גידול איריסים בקרקע מקומית, עמק החולה, 2008.

סימון הטיפול	מועד שתילה	מועד הוצאה	מס. ימים משתילה להוצאה
1א	7/11/07	27/11/08	386
1ב	26/12/07	27/11/08	337
1ג	25/2/08	27/11/08	276
2א	7/11/07	30/3/09	509
2ב	26/12/07	30/3/09	460
2ג	25/2/08	30/3/09	399

## תוצאות

### יבול 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 ליבול יחידות השיווק. שתילה סתוית ואסיף היבול בסתיו העוקב הניבה 18 יחידות שיווק בממוצע לצמח. שתילה בתחילת החורף (טיפול ב1) והוצאה בסתיו העוקב הניבה יבול 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)



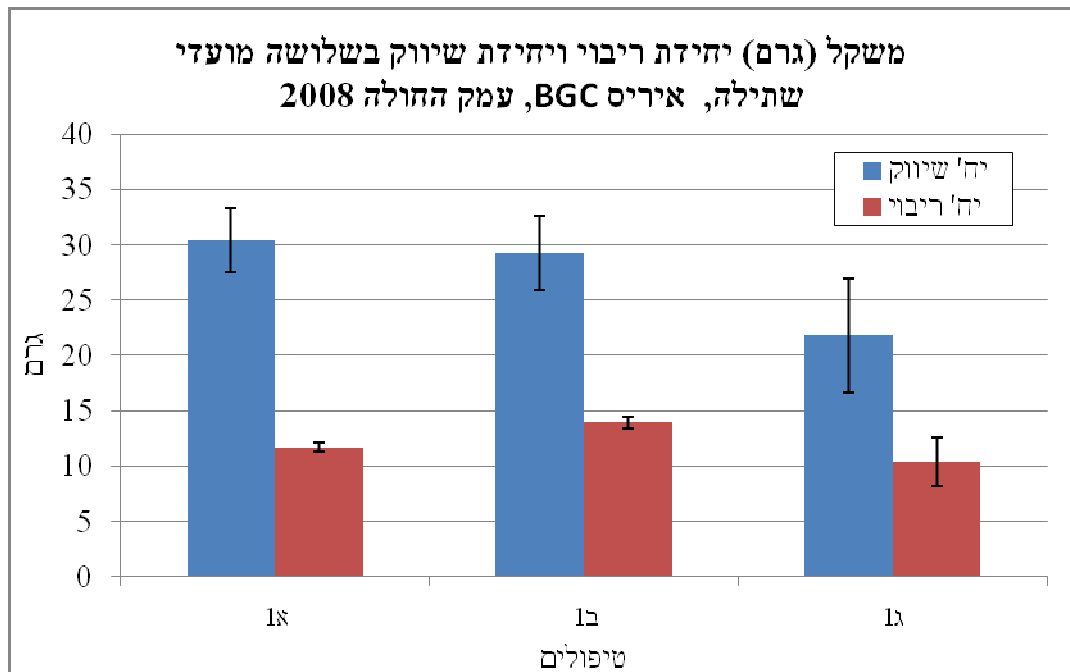
איור 1. מספר יחידות ריבוי ויחידות שיווק בשלושה מועדי שתילה ושני מועדי הוצאה (טבלה 1).

טיפול	מועד שתילה	מועד הוצאה	מספר יה' שיווק	משקל (גרם) יה' שיווק	מספר יה' ריבוי	משקל (גרם) יה' 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		
2ב	26/12/07	30/3/09	5.52	5.52		
2ג	25/2/08	30/3/09	3.10	3.18		

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

לא היתה השפעה לטיפולי 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 ריבוי לא הושפע בכלל מטיפולי 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

### המרים 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 ב1, 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 בטיפול 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 ובשורשים. (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 בשרשים 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 – שרשים 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 בשרשים בכל הטיפולים ובמשך כל השנה היה גבוה מזה שבעלים ובקני השורש. רמת הברזל בשרשים 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 בשרשים. 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)

## **ד. מסקנות והשלכותיהן על ביצוע המחקר**

בתנאי האקלים של עמק החולה צמח האיריס מקבוצת הלואיזיאנה עולה לפריחה בתחילת הקיץ (אפריל). 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. בולטת 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. למימצאים אלו יש השלכות ישומיות חשובות. מאחר והאבר הנמכר בגידול האיריסים הם קני השורש יש להתיחס בעיקר להשפעות הטיפולים על יכול קני השורש.

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.

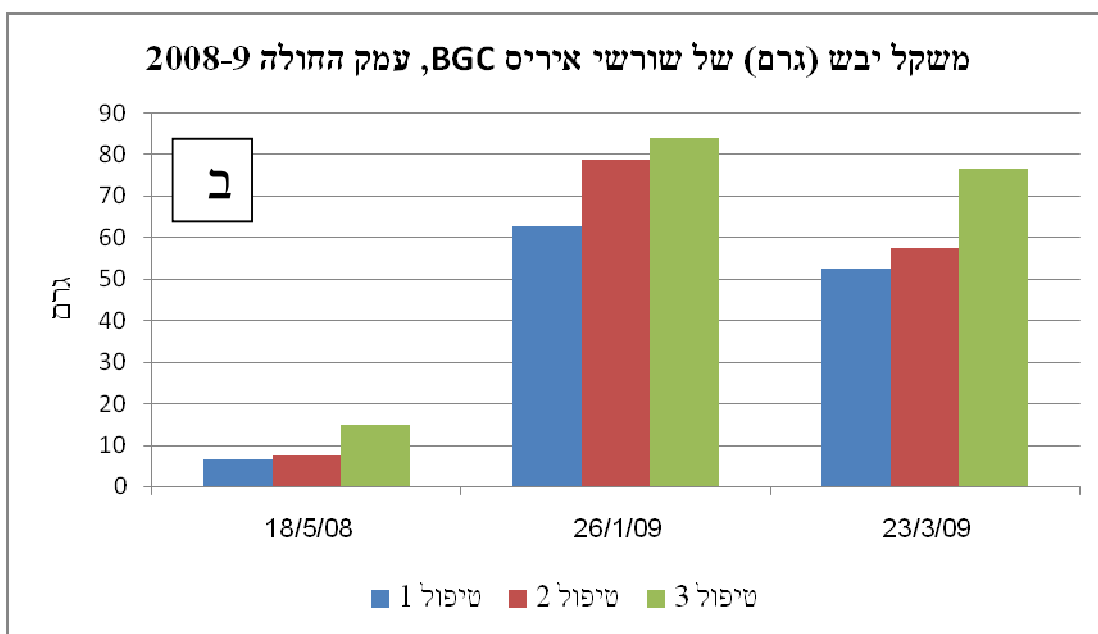
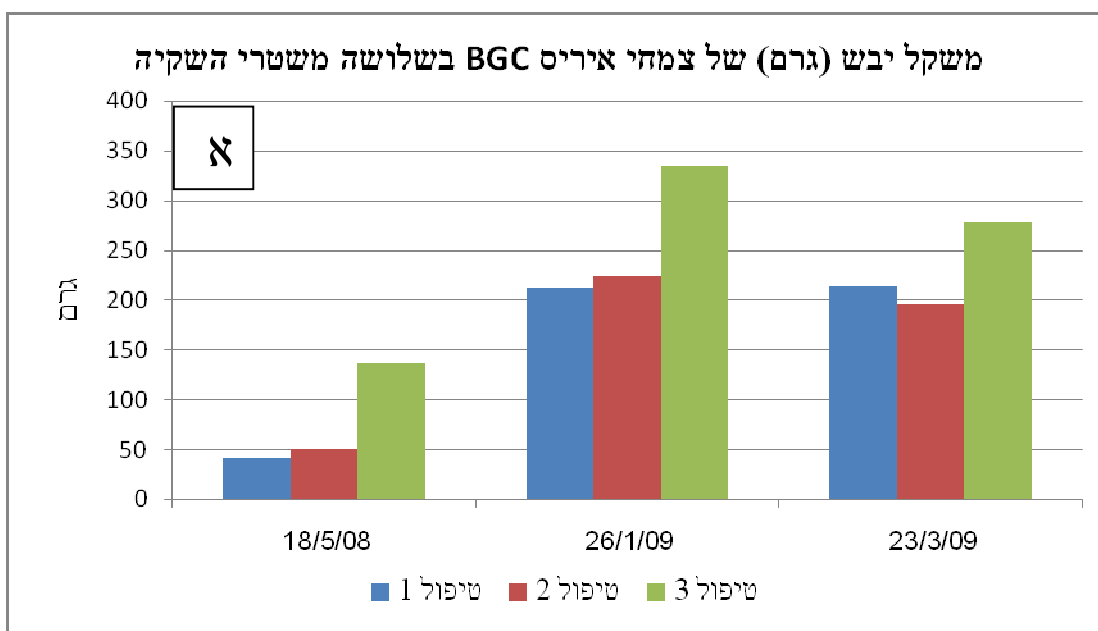
צמחים שנשתלו בסתיו המוקדם (תחילת אוקטובר) הספיקו להתפתח במידה נאותה עד לירידת הטמפרטורות בחורף, פרחו מוקדם באביב והניבו יכול קני שורש גבוה לשיווק בחורף שלאחריו. לעומת זאת, השתילה אביבית חלה כאשר הצמח נכנס לתקופה של עצירה בגידול ובהתפתחות ועל כן יכול קני השורש היה נמוך בכל השתילות האביביות.

לסיכום ניתן לומר כי מחזור החיים של האיריס בתנאי החולה מכתוב שתילה סתוית ואסיף היבול בסתיו שלאחריו. יש לספק לצמחים סביבה לחה ועל כן השקייה בפולסים עדיפה על שיטות ההשקיה האחרות.

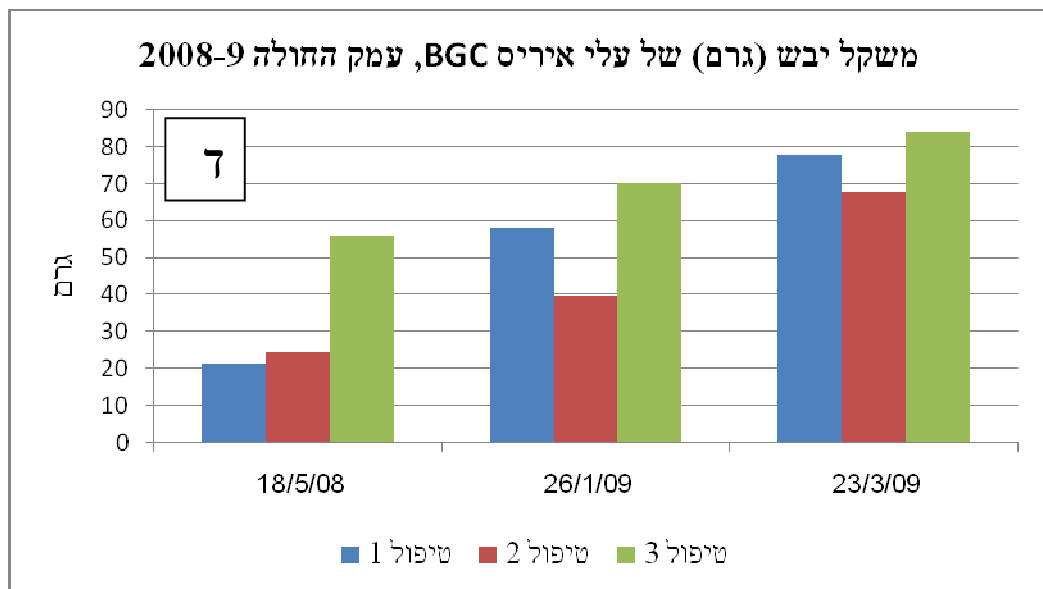
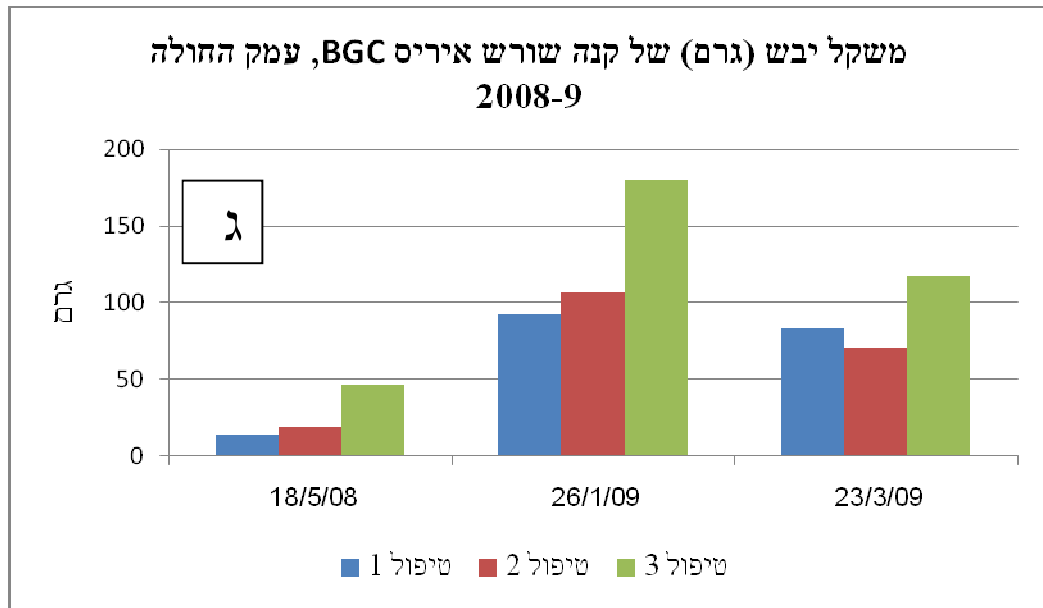
מאחר ויש ביקוש לקני שורש מלקוחות בצפון אירופה וארה"ב בתקופת האביב המאוחר יש לפתח שיטות לגשר על הפער שבין הסתיו המאוחר, שהוא המועד האופטימלי לאסיף היבול, לבין מועד השיווק באביב המאוחר. בשנת המחקר הקרובה אנו נבדוק משטרי איחסון של קני שורש לאחר האסיף. יבדקו השפעת משך האיחסון וטמפרטורת האיחסון על ביצועי קני השורש באתר הלקוח. פיתוח פרוטוקול איחסון יאפשר אסיף סתווי ושיווק אביבי של קני השורש.



## נספח 1 – משקל יבש

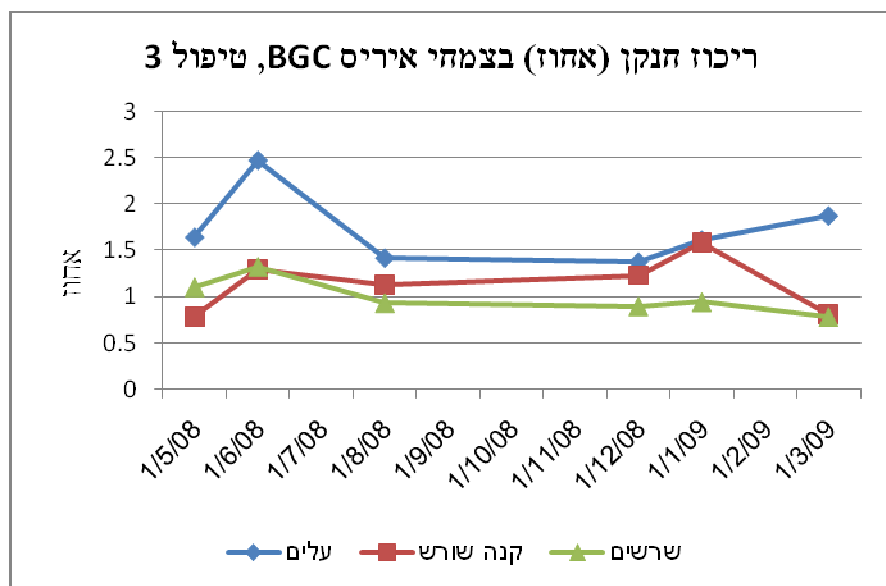
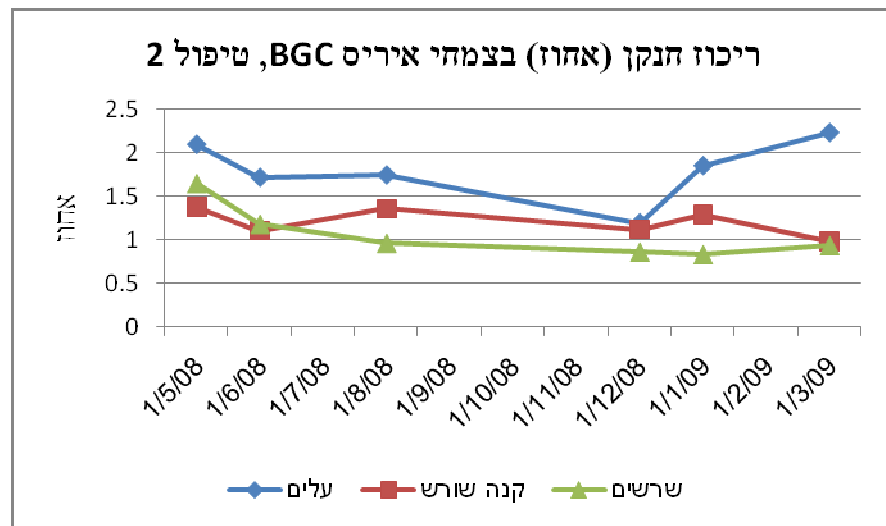
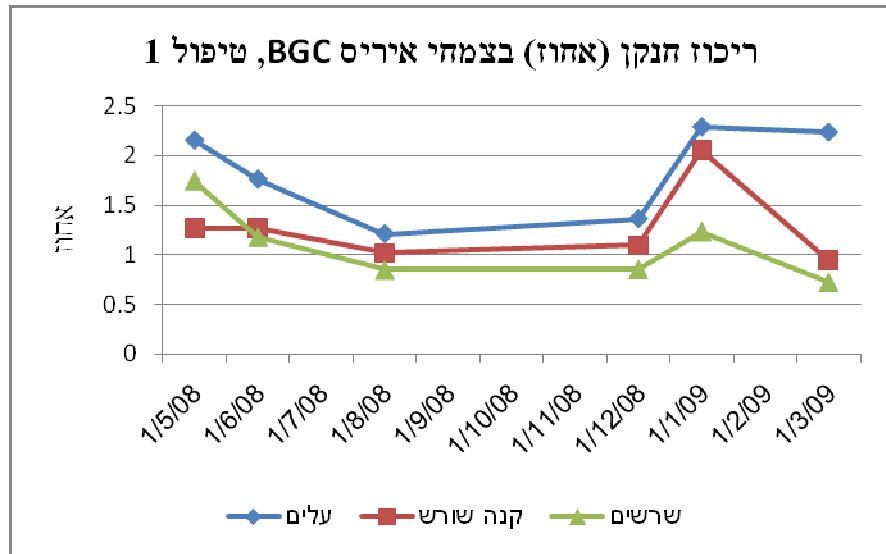


**איור 1.** משקל יבש של צמח שלם (א), שרשים (ב), קני שורש (ג), עלים (ד), של איריס לוויזיאנה 'BGC', בשלושה משטרי השקיה ובשלושה מועדים.

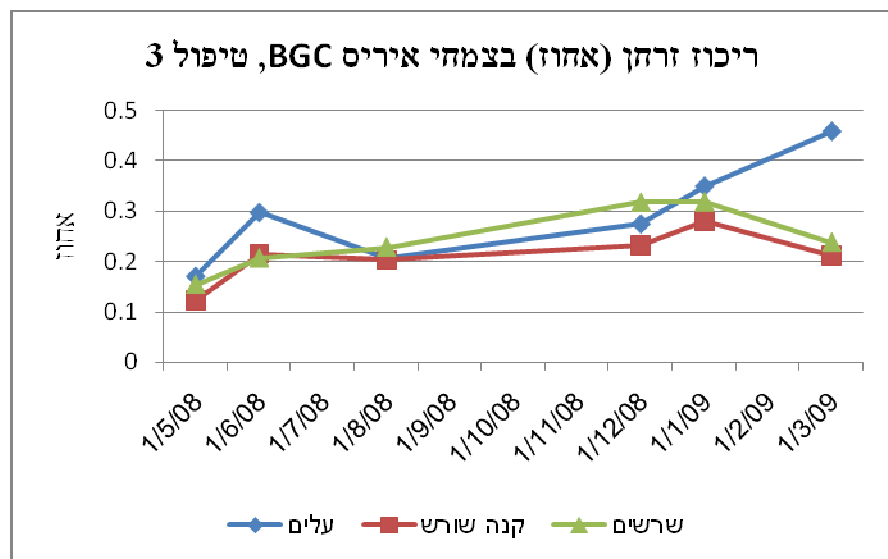
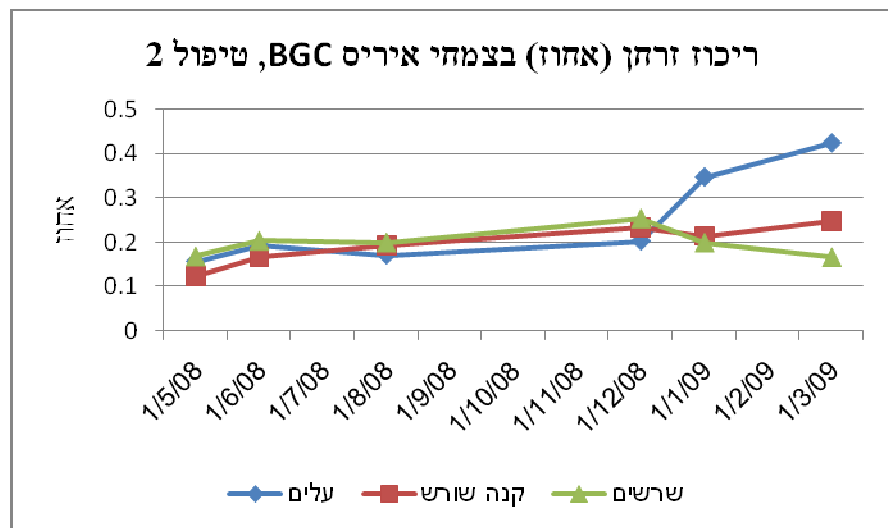
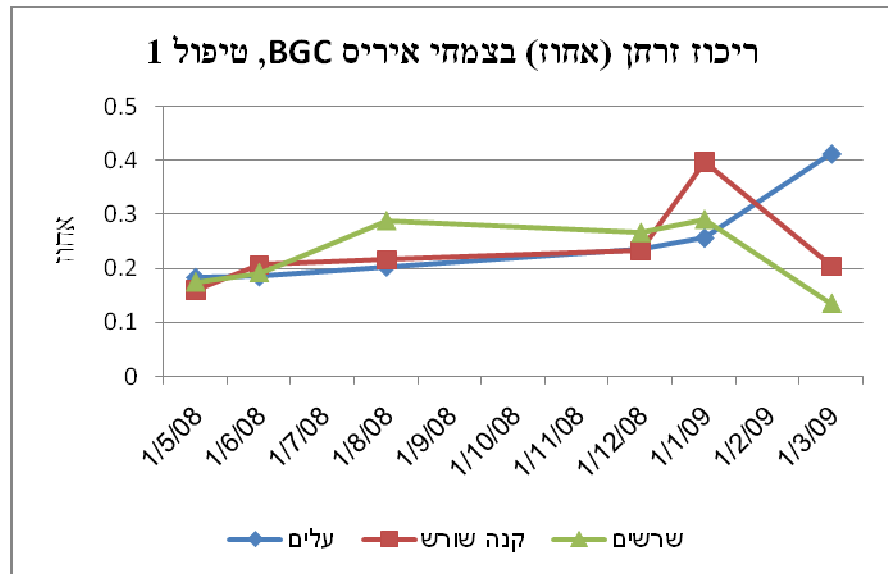


**איור 1.** משקל יבש של צמח שלם (א), שרשים (ב), קני שורש (ג), עלים (ד), של איריס לוויזיאנה 'BGC', בשלושה משטרי השקיה ובשלושה מועדים.

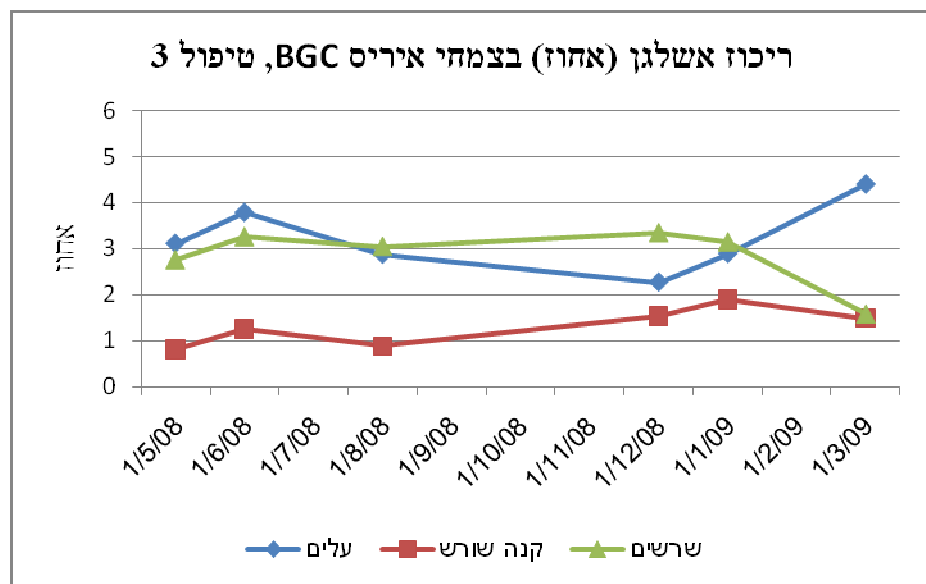
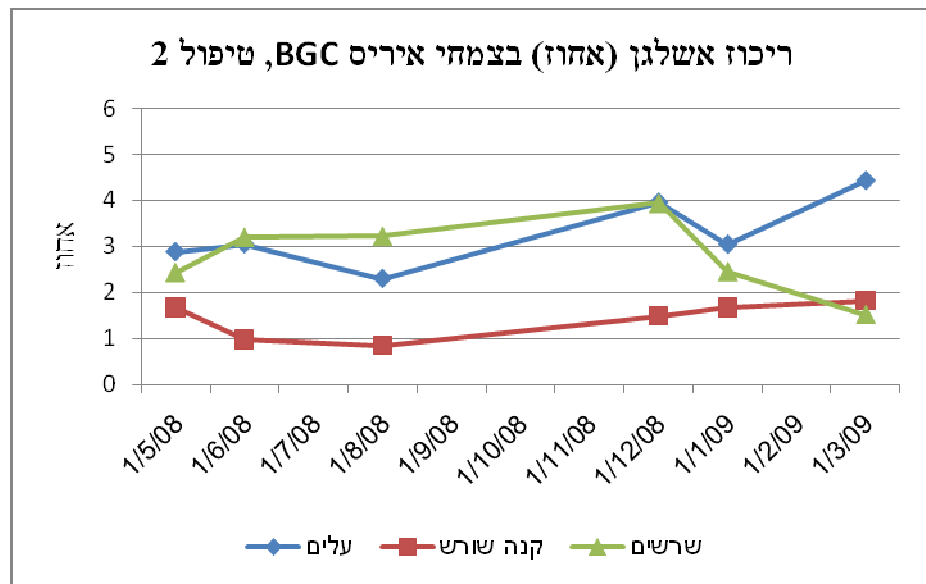
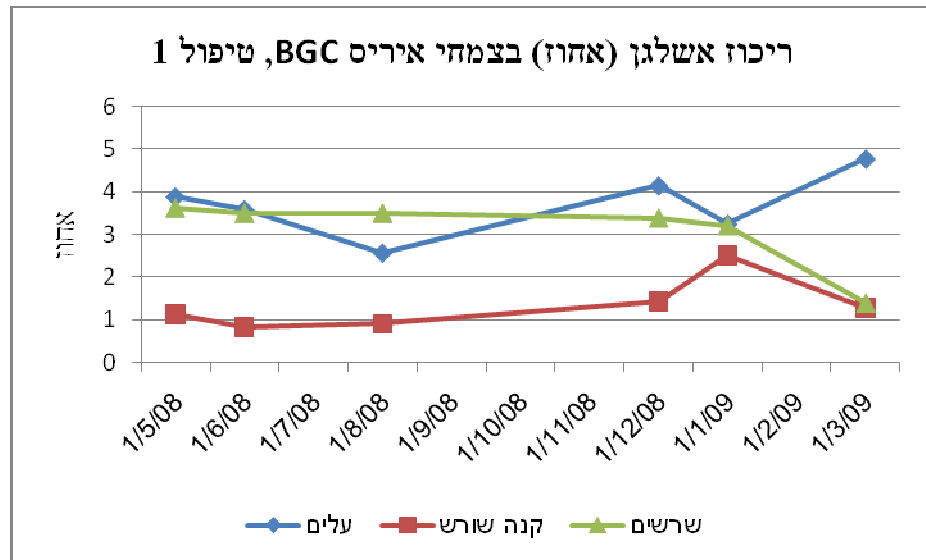
## נספח 2 – מינרלים ויסודות הזנה



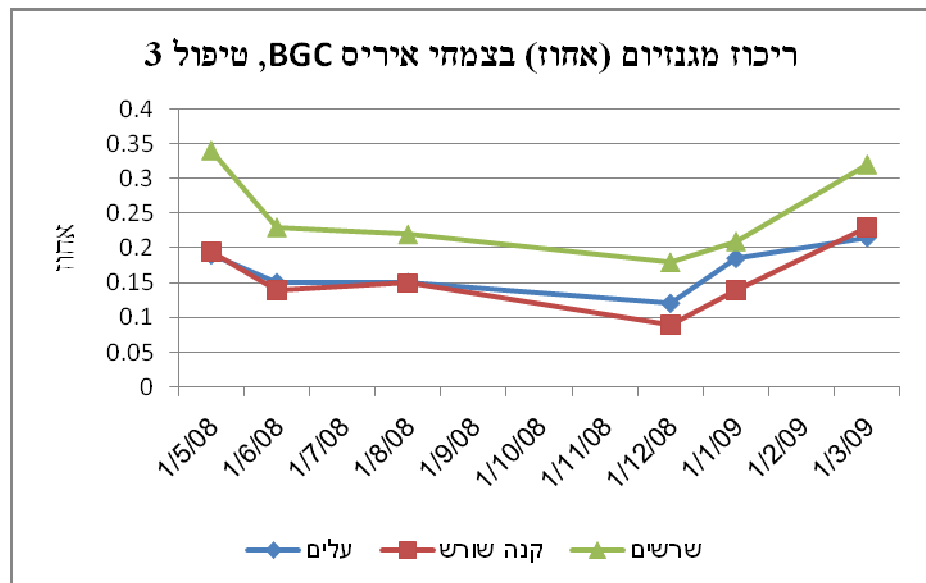
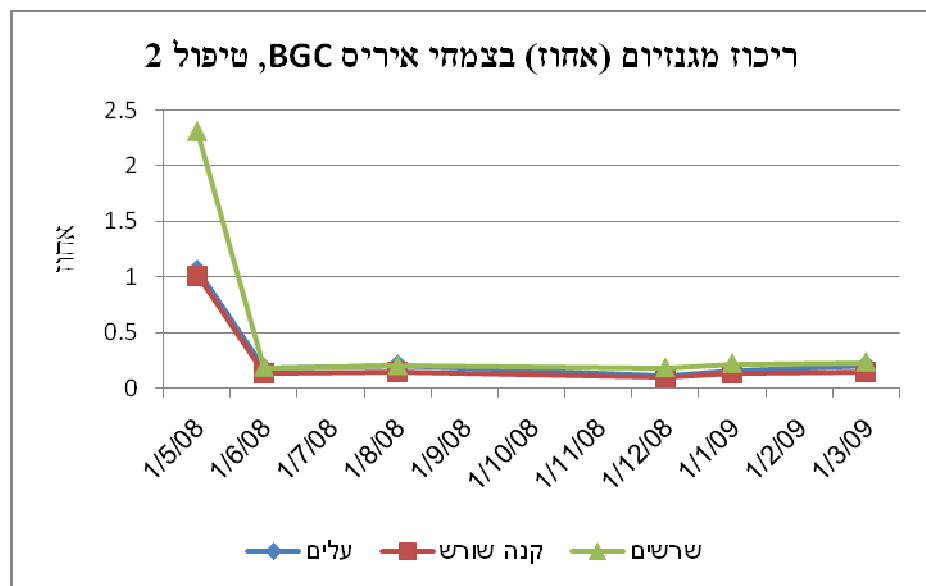
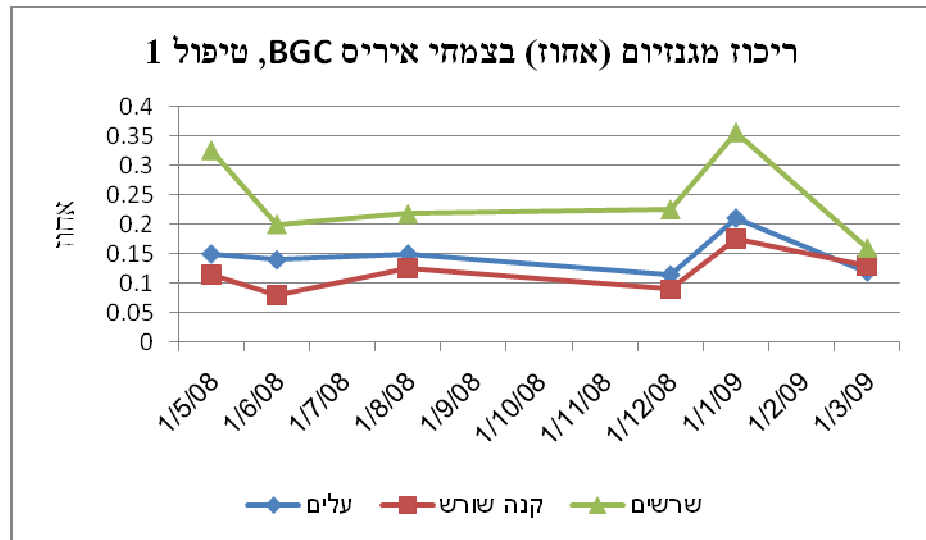
איור 1. ריכוז חנקן כללי (אחוז) בשורשים, קני שורש ועלים של צמחי איריס BGC בשלושה טיפולי השקיה.



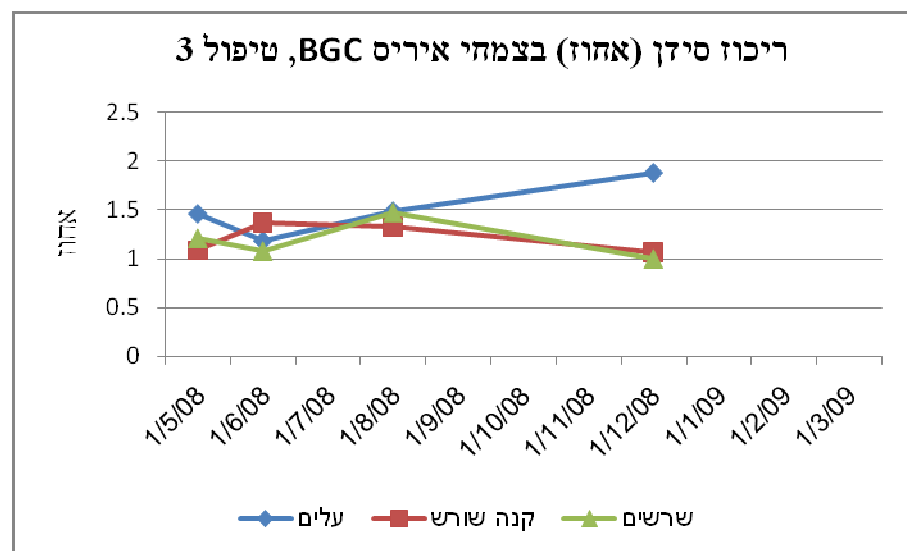
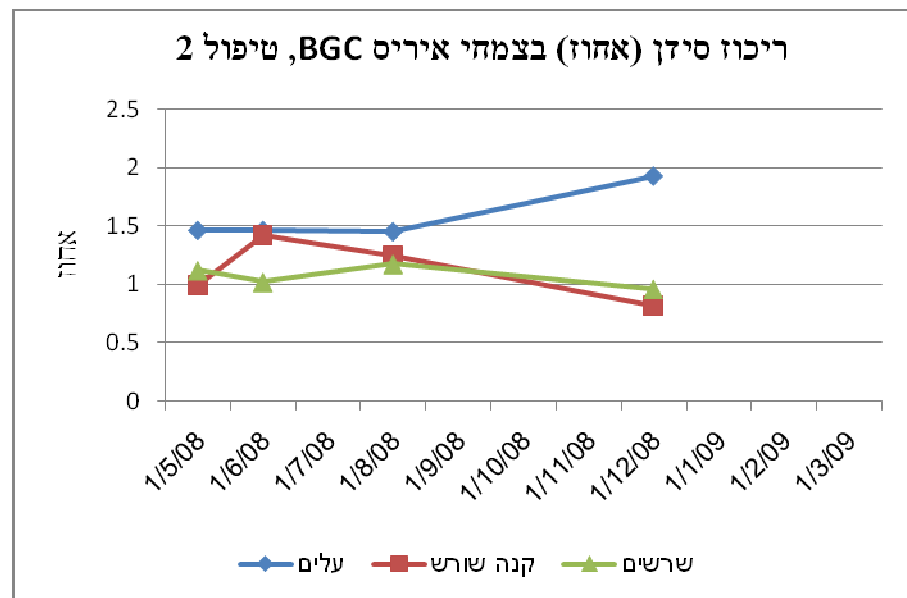
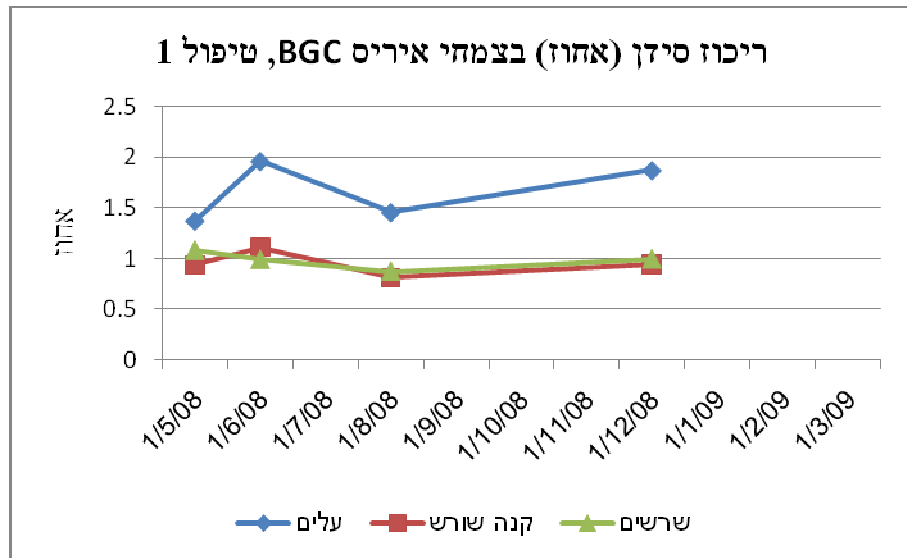
איור 2. ריכוז זרחן כללי (אחוז) בשורשים, קני שורש ועלים של צמחי איריס BGC בשלושה טיפולי השקיה.



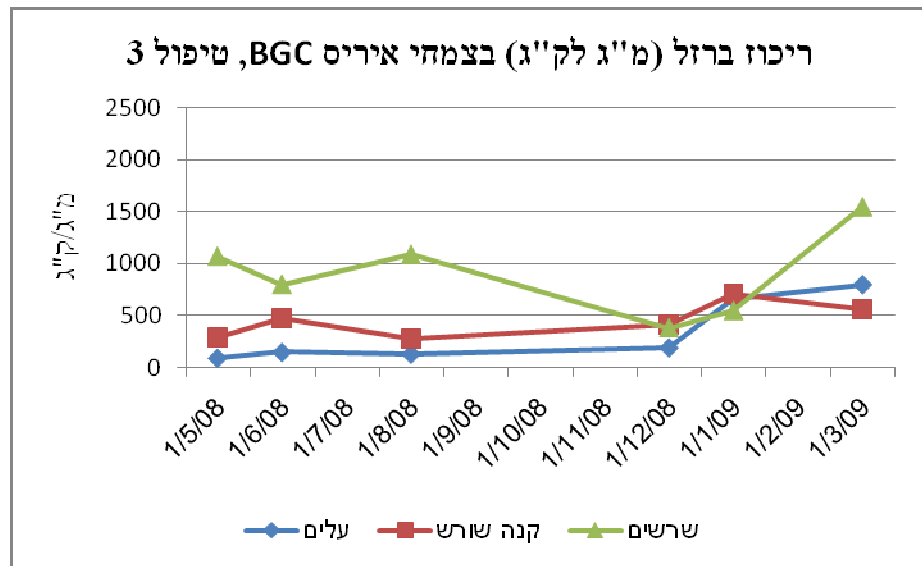
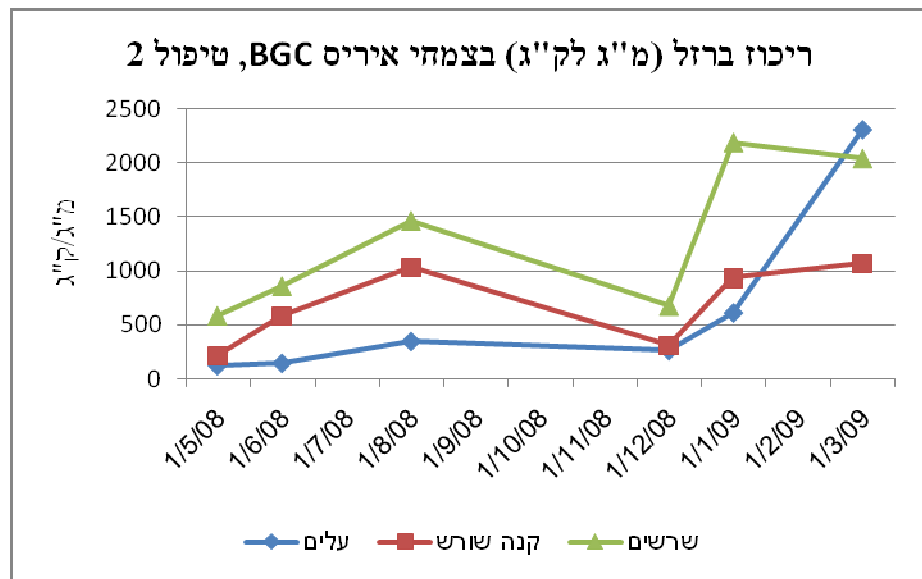
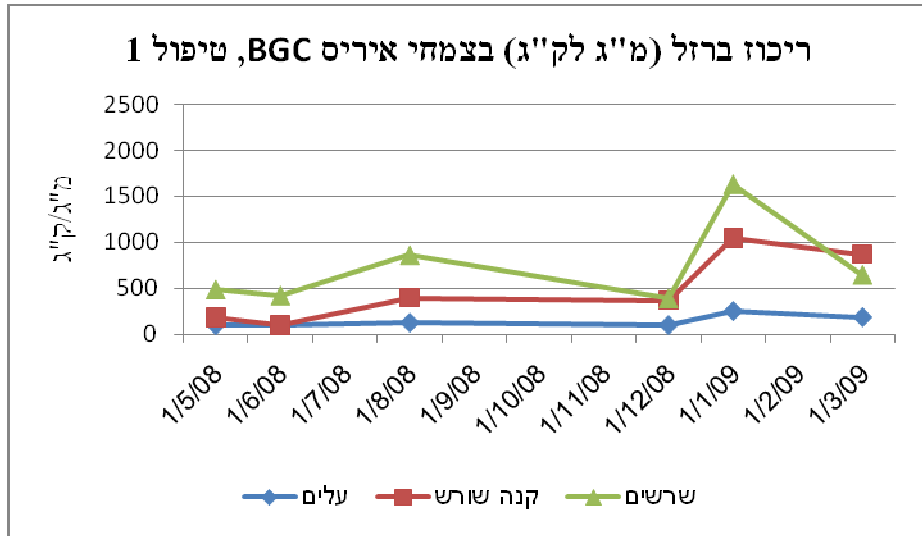
איור 3. ריכוז אשלגן כללי (אחוז) בשורשים, קני שורש ועלים של צמחי איריס BGC בשלושה טיפולי השקיה.



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

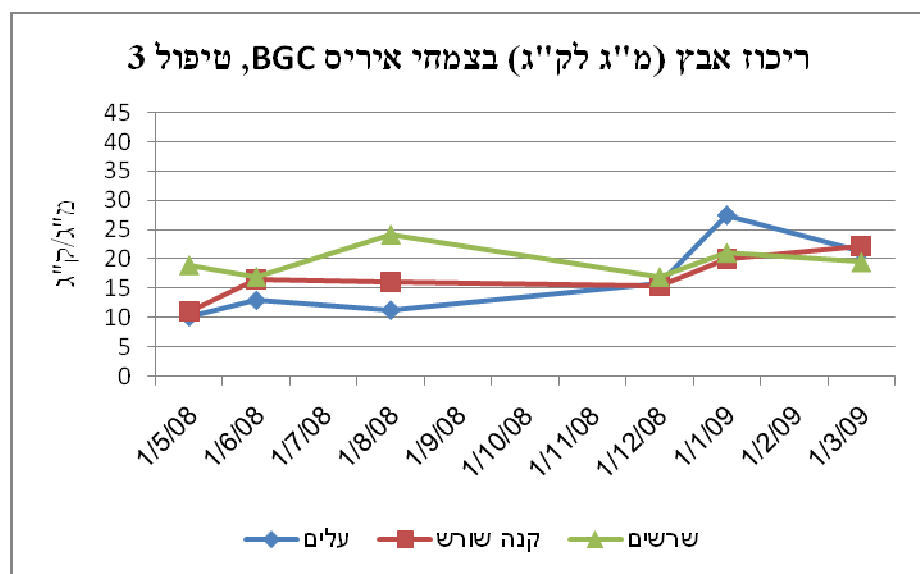
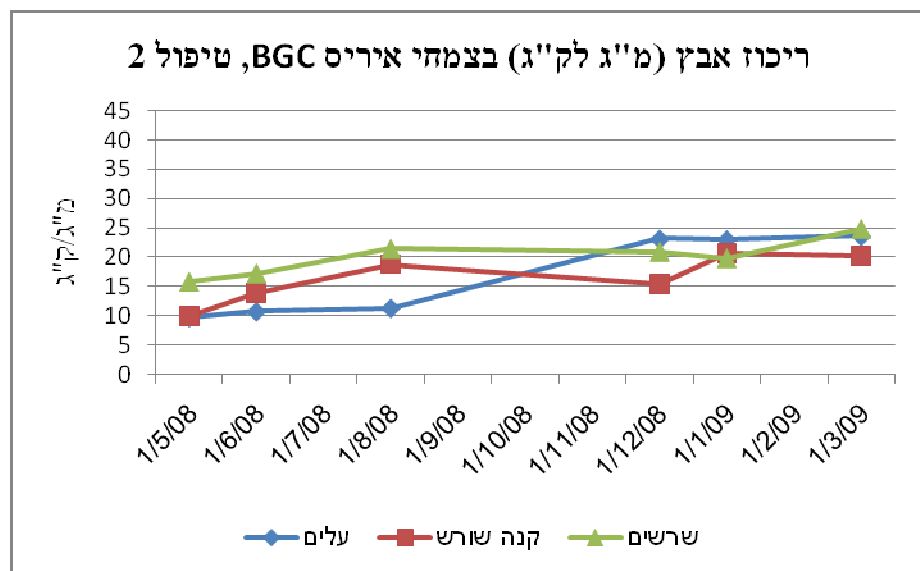
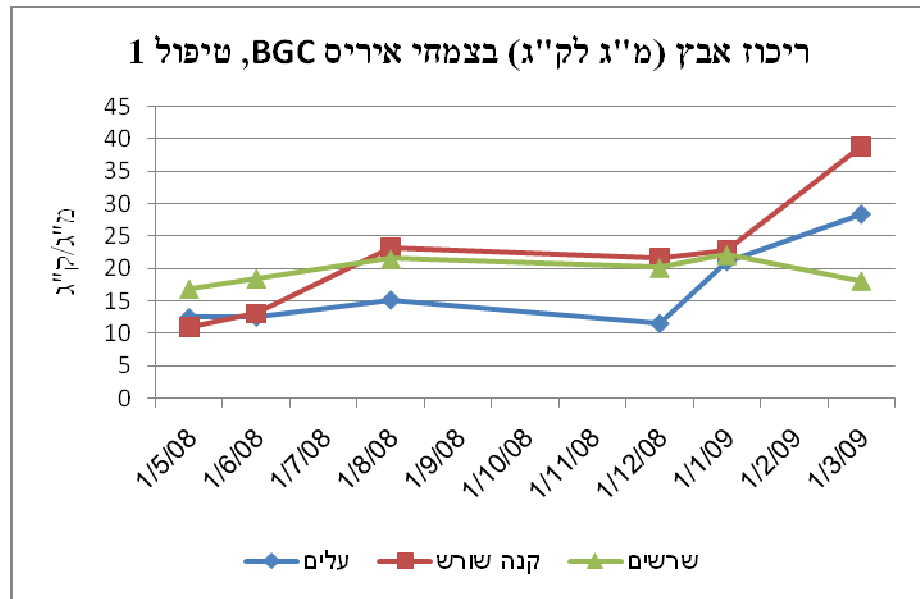


איור 5. ריכוז סידן כללי (אחוז) בשורשים, קני שורש ועלים של צמחי איריס BGC בשלושה טיפולי השקיה.

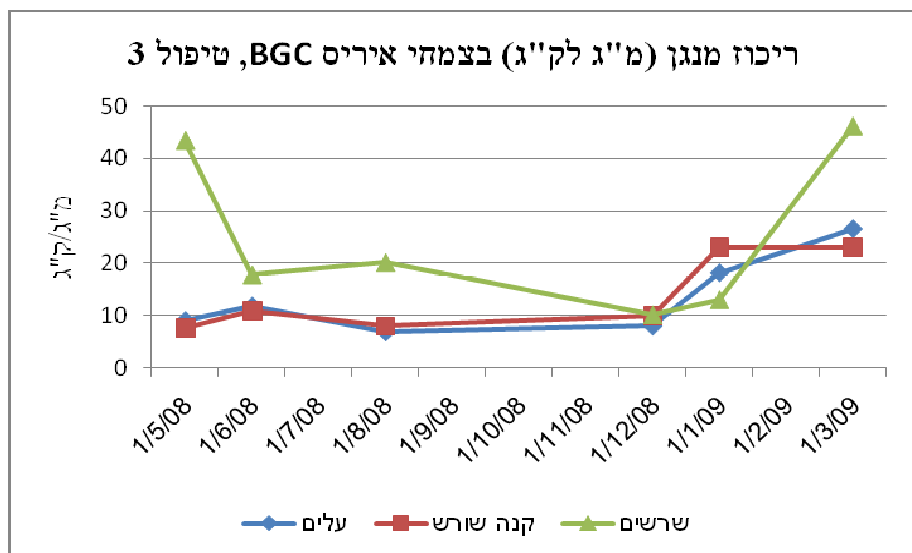
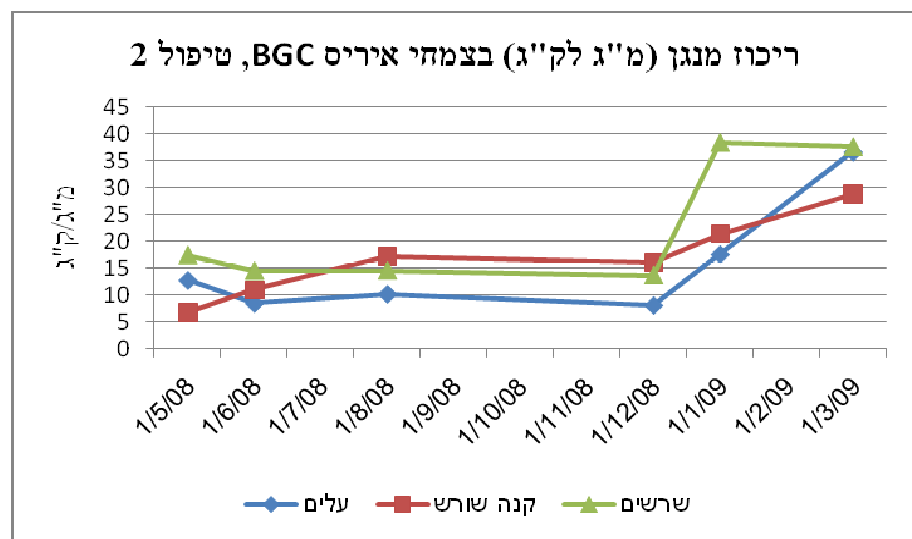
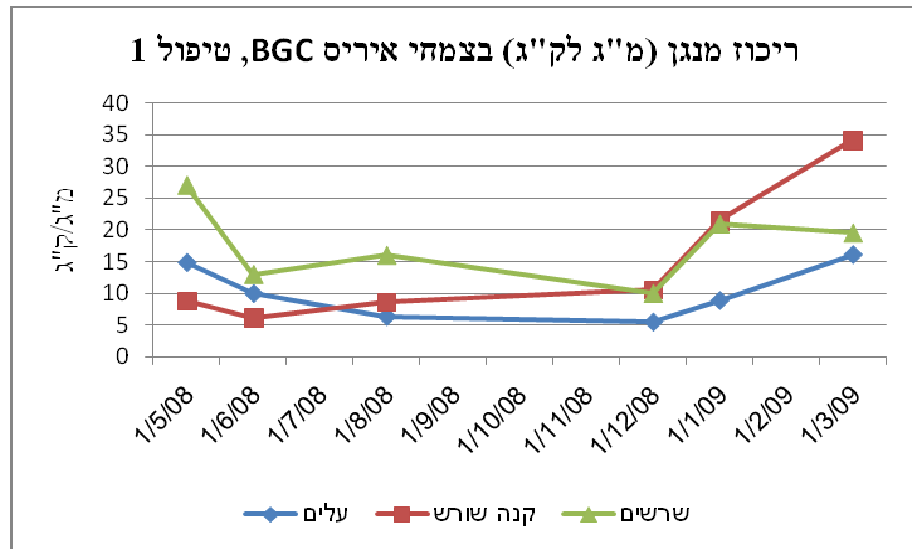


איור 6. ריכוז ברזל (מ"ג לק"ג) בשורשים, קני שורש ועלים של צמחי איריס BGC בשלושה טיפולי השקיה.





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.