

## השפעת רמת ההזנה באשלגן על היבול והאיכות של ענבים מהזן ארלי סויט

אפרים ציפלבין, פני סריג, אבי סטרומזה – מו"פ בקעת הירדן  
אייל רבן – שהמ, משרד החקלאות

### תקציר

בניסוי לבחינת השפעת רמת ההזנה באשלגן על יבול ואיכות ענבים מזן ארלי סויט נבדקה ההשפעה של 4 רמות של אשלגן: 0, 15, 30, 45 יח' תחמוצת של אשלגן. מתוצאות הניסוי בעונה הנוכחית נראה שצריך לדשן ב 15-30 יח' תחמוצת לד' לעונה. בטיפול שלא קיבל אשלגן הייתה פגיעה מובהקת ביבול, במס' האשכולות ובגודל הגרגר. בטיפול שקיבל 45 יח' תחמוצת של אשלגן הייתה פגיעה מובהקת ביבול ופגיעה לא מובהקת במס' האשכולות וגודל הגרגר. מהתוצאות שהתקבלו עד עכשיו נראה שבדיקת אשלגן ישירות בתמיסת המינרלים של הקרקע מייצגת בצורה יותר טובה את הצורך בדישון באשלגן. בדיקת פטוטורות בפריחה מייצגת בצורה יותר נכונה את ההבדל בין הטיפולים בעלים

### מבוא

כרם מאכל לבציר מוקדם הינו ענף מרכזי וחשוב בפרנסת חקלאי בקעת הירדן. החקלאים בבקעת הירדן מספקים את רוב הצריכה של הענבים בשוק המקומי במהלך החודשים מאי ויוני. אשלגן הוא יסוד חשוב בהזנת צמחים בכלל ושל גפנים בפרט. ההמלצות הרגילות לדישון כרם ענבי מאכל הן 15-25 ק"ג לד' לעונה תחמוצת אשלגן כשערך סף לאשלגן בקרקע עומד על 1.0 מא"ק לליטר והרמה בפטוטורות במינרלים הינה 1.5-3.0% בזמן פריחה ו 0.8-1.5% לפני בציר. ערכי הסף האלה יחסית גבוהים וקיים חשש שרמה זו עלולה לגרום למחסורים במגנזיום שאף הוא יסוד חשוב בהזנה של הגפנים. מחסורי מגנזיום עשויים ליצור בעיות של דבלנות בפרי. מטרת העבודה הנוכחית היא ללמוד מהי הרמה הרצויה של ההזנה באשלגן בכרמים בבקעת הירדן. מהם שיטות הבדיקה המתאימות (בדיקות קרקע ועלים), מהם ערכי הסף בבדיקות קרקע ובבדיקות עלים ומה הקשר בין רמת ההזנה באשלגן למחסורים אפשריים במגנזיום.

## מהלך המחקר ושיטות עבודה

הניסוי מתבצע בכרם מזן ארלי סויט שנת נטיעה 2016 בתחנת ניסיונות גלגל. לפני הנטיעה בוצעו בחלקה בדיקות קרקע לעומקים 0-30, 30-60 ו- 60-90 ס"מ ב-7 חזרות. הממוצע של רמת יסודות הזנה ומליחות מרוכז בטבלה מס' 1.

טבלה 1- רמה ממוצעת של יסודות הזנה ומליחות בקרקע לפני התחלת הניסיון

אשלגן דלתא f	אשלגן (מא"ק לליטר)	זרחן (מ"ג לק"ג)	חנקן מינראלי (מ"ג לק"ג)	מוליכות (dS/m)	pH	רוויה (%)	עומק (ס"מ)
2830	0.68	31.3	21.0	1.8	7.4	49.9	0-30
2839	0.53	19.8	10.3	1.2	7.4	50.1	30-60
2871	0.54	15.1	13.1	1.6	7.3	51.4	60-90

מטבלה 1 ניתן ללמוד שהקרקע היא קרקע בינונית, ה pH בסיסי, המוליכות החשמלית נמוכה, החנקן נמוך, הזרחן בתחום שבו צריך לדשן בזרחן והאשלגן בשיטה שבה בודקים באופן ישיר בתמיסת המינרלים הערכים הממוצעים נמצאים בתחום שבו צריך לדשן באשלגן. לעומת זאת בשיטת הבדיקה של דלתא f הרמה היא בעודף ואין צורך בדישון אשלגני.

החל מהנטיעה ועד לתחילת הניסוי החלקה קיבלה דישון אחיד לפי המקובל בחלקות מסחריות בבקעת הירדן. הפיצול לטיפולים התבצע בתחילת העונה הקודמת (2018). בראש המערכת של החלקה הותקנו 4 משאבות דשן ו 4 מכלים. הדישון בחלקה מתחלק ל- 3 תקופות. **בתקופה הראשונה, מההתעוררות ועד חודש לפני בציר**, הדישון כולל חנקן וזרחן שניתן ברמה אחידה בכל הטיפולים: החנקן לפי 8 יח' לדונם ניתן ע"י שימוש באמון חנקתי נוזלי סה"כ כ-30 ליטר לד'. הזרחן לפי 4 יח' תחמוצת ניתן ע"י שימוש בחומצה זרחתית סה"כ 4 ליטר לד' והאשלגן לפי טיפולים: טיפול 1- ללא אשלגן במיכל, טיפול 2- לפי 10 יח' תחמוצת, טיפול 3- לפי 20 יח' תחמוצת, טיפול 3- לפי 30 יח' תחמוצת. האשלגן ניתן ע"י שימוש בתמיסת אשלגן כלורי 0-15. **חודש לפני בציר** הדישון כולל זרחן ואשלגן בלבד. הזרחן ניתן ברמה זהה בכל הטיפולים ע"י שימוש בחומצה זרחתית לפי 2 יח' תחמוצת לד'. האשלגן ניתן לפי טיפולים ע"י שימוש בתמיסת אשלגן כלורי 0-15. בטיפול 1 ללא אשלגן, בטיפול 2 לפי 4 יח' תחמוצת, בטיפול 3 לפי 8 יח' תחמוצת וטיפול 4 לפי 12 יח' תחמוצת. **אחרי הבציר** הדישון כולל חנקן ואשלגן, החנקן לפי 4 יח' ניתן ע"י שימוש באמון חנקתי נוזלי סה"כ כ 15 ליטר לדונם והאשלגן לפי טיפולים: טיפול 1- ללא אשלגן, טיפול 2- לפי 1 יח' תחמוצת, טיפול 3 לפי 2 יח' תחמוצת וטיפול 4 לפי 3 יח' תחמוצת (בשימוש בחומרים כמו בתקופות הקודמות).

בדיקות מעבדה: בפריחה מלאה בוצעו בדיקות עלים בכל הטיפולים. מלבד הבדיקות הסטנדרטיות (אשלגן במיצוי מימי בפטורות, ח. חנקתי וזרחן במיצוי מימי בפטורות וכלוריד בשרפה רטובה בטרפים), בוצעו בדיקות אשלגן בטרפים בשרפה ובפטורות בשרפה. כמו כן בוצעו בדיקות עלים מפורטות בצורה דומה גם בראשית הבוחל. מעקב אחרי הצטברות הסוכר התבצעה ב-10 אשכולות מסומנים בכל חזרה במהלך 3 שבועות לקראת הבציר. בבציר עצמו התבצעה שקילה של הפרי בגפנים מסומנות במרכז השורה האמצעית בכל חזרה. כמו כן נלקחו למעבדה מדגמים לקביעת קוטר גרגר וריכוז סוכר וחומצה בפרי.

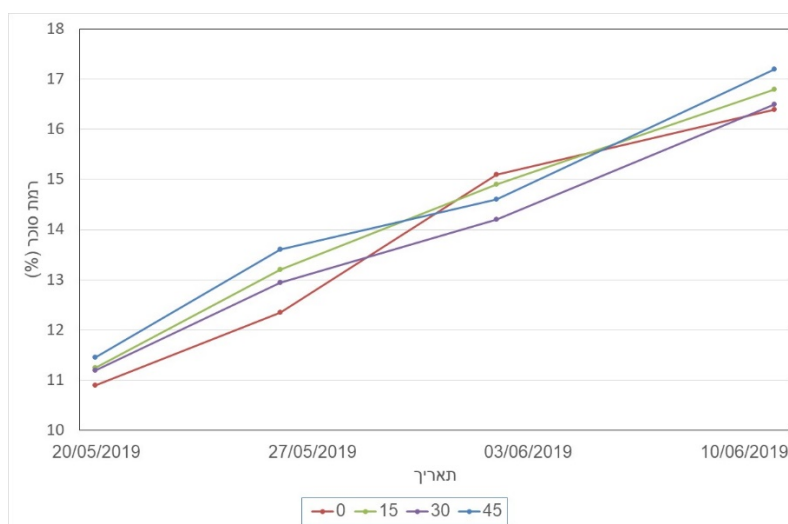
יבול ואיכות - השפעת רמת ההזנה באשלגן על היבול והאיכות בעונה 2019 מרוכזת בטבלה מס' 2.  
טבלה 2- השפעת הטיפולים על היבול ועל האיכות בבציר

מסקל גרגר (ממוצע גר')	מסקל אשכול (ממוצע גרס)	יבול (ק"ג לגפן)	מס' אשכולות לגפן	הטיפול (ק"ג תחמוצת אשלגן לדי' לעונה)
18.7 ב	485	6.1 ב	12.6 ב	0
19.2 א	510	8.4 אב	17.1 אב	15
19.0 אב	542	10.8 א	19.9 א	30
18.9 אב	553	8.2 ב	14.8 אב	45

© אותיות שונות באותו טור מלמדות על הבדל מובהק ברמה של 5%.

מטבלה 2 ניתן ללמוד שהיבול הגבוה ביותר היה בטיפול שקיבל 30 יח' תחמוצת אשלגן לדי' לעונה. היבול בטיפול שקיבל 30 יח' תחמוצת לדי' לעונה היה גבוה באופן מובהק מהיבול בטיפול שלא קיבל אשלגן ומהיבול בטיפול שקיבל 45 יח' תחמוצת. לגבי מס' האשכולות ניתן לראות שמס' האשכולות הגבוה ביותר היה בטיפול שקיבל 30 יח' תחמוצת אשלגן לדי' לעונה. מס' האשכולות בטיפול שקיבל 30 יח' תחמוצת אשלגן לדי' לעונה היה גבוה באופן מובהק ממס' האשכולות בטיפול שלא קיבל אשלגן. **משקל אשכול** ממוצע, ניתן לראות שלא היה הבדל מובהק בין הטיפולים. לגבי משקל הגרגר הממוצע ניתן לראות שהמשקל הגבוה ביותר התקבל בטיפול שקיבל 15 יח' תחמוצת אשלגן לדי' לעונה, משקל הגרגר בטיפול שקיבל 15 יח' תחמוצת אשלגן לדי' לעונה היה גבוה באופן מובהק מהמשקל בטיפול שלא קיבל אשלגן.

הצטברות סוכר - באיור מס' 1 מרוכזים הנתונים של השפעת רמת ההזנה באשלגן על קצה הצטברות הסוכר



איור 1 - השפעת רמת ההזנה באשלגן על קצב הצטברות הסוכר  
מאיור 1 ניתן ללמוד שרמת ההזנה באשלגן לא השפיעה על קצב הצטברות הסוכר

## בדיקות עלים

הרמה של יסודות ההזנה והכלוריד בפריחה ולפני בציר בעלים מרוכז בטבלה מס' 3.

טבלה 3 - השפעת רמת ההזנה באשלגן על ריכוז יסודות ההזנה בפטוטורות ובטרפים בפריחה ולפני בציר (אשלגן בפטוטורות נבדק גם במיצוי מימי וגם בשרפה רטובה)

הטיפול (ק"ג תחמוצת אשלגן לדי לעונה)	ח. חנקתי (מ"ג לק"ג)	זרחן (%)	אשלגן (%)	אשלגן (%)	אשלגן (%)	אשלגן (%)	כלוריד (%)
בדיקות בפריחה							
				פטוטורות במיצוי מימי	פטוטורות בשרפה	טרפים בשרפה	
0	599 ב	0.12	2.68 ב	3.12	1.25	0.15	
15	345 ב	0.12	3.02 אב	3.62	1.16	0.14	
30	1150 א	0.11	3.30 א	3.68	1.26	0.15	
45	1161 א	0.10	2.90 אב	3.38	1.20	0.15	
בדיקות לפני בציר							
0	638 ב	0.05	2.55	2.67	0.95	0.27	
15	763 אב	0.05	2.68	2.98	0.96	0.31	
30	780 אב	0.05	2.80	3.04	0.90	0.29	
45	1003 א	0.06	2.73	2.89	0.90	0.36	

© אותיות שונות באותו טור מלמדות על הבדל מובהק ברמה של 5%.

מטבלה 3 ניתן ללמוד שההבדלים המובהקים בין הטיפולים היו רק ברמת החנקן ב-2 מועדי הבדיקה (בפריחה ולפני בציר), והאשלגן בבדיקה שבוצעה בפטוטורות בפריחה. לגבי שאר היסודות לא היה הבדל מובהק ב-2 מועדי הבדיקה.

**רמת חנקן** - ניתן לראות שבפריחה ב-2 הטיפולים שקיבלו רמה נמוכה של אשלגן רמת החנקן בפטוטורות הייתה נמוכה באופן מובהק מהרמה בטיפולים שקיבלו רמה גבוהה של אשלגן. לעומת זאת, לפני הבציר רק בטיפול שלא קיבל אשלגן בכלל, רמת החנקן נמוכה באופן מובהק מהרמה בטיפול שקיבל 45 יח' תחמוצת אשלגן לדונם לעונה.

**רמת אשלגן** - ניתן לראות שבבדיקות שבוצעו בפריחה בפטוטורות במיצוי מימי, הרמה בטיפול שקיבל 30 יח' תחמוצת לדי לעונה הייתה גבוהה באופן מובהק מהרמה בטיפול שלא קיבל אשלגן. הטיפולים האחרים לא נבדלו באופן מובהק מ-2 טיפולים אלו. בבדיקות של רמת האשלגן בפטוטורות בשרפה בפריחה ולפני בציר לא היה הבדל מובהק בין הטיפולים וגם בבדיקות של האשלגן בפטוטורות לפני בציר לא היה הבדל מובהק בין הטיפולים. בבדיקות שבוצעו בטרפים לא היה הבדל מובהק בין הטיפולים גם בבדיקות שבוצעו בפריחה וגם בבדיקות שבוצעו לפני בציר.

**רמת כלוריד** - ניתן לראות שלא היה הבדל מובהק בין הטיפולים גם בפריחה וגם לפני בציר.

העונה הנוכחית (2019) היא העונה הראשונה של הבציר לפי טיפולים והעונה השנייה שבה מבוצעים בחלקה טיפולי הניסוי. ניתן לראות שהטיפולים השפיעו על היבול הכללי, מסי' האשכולות וגודל הגרגר. מהתוצאות נראה שיש צורך לדשן בלפחות 15 יח' תחמוצת אשלגן, עלייה ל 30 יח' תחמוצת אשלגן תרמה תרומה נוספת לא מובהקת ועלייה ל 45 יח' תחמוצת גרמה לירידה מובהקת ביבול ולירידה לא מובהקת במס' האשכולות וגודל הגרגר.

חלק מהמטרות של הניסוי היו לקבוע מהי השיטה הנכונה לבדיקת קרקע ומהי השיטה והמועד הנכון לבדיקות עלים. בבדיקות הקרקע שבוצעו לפני התחלת הטיפולים נמצא שבבדיקה של האשלגן בדלתא f הממוצע של החלקה היה בעודף ולכאורה אם משתמשים במדד הזה לא צריך לדשן באשלגן, לעומת זאת בבדיקה של אשלגן ישירות בתמיסת המינרלים הרמה הייתה בתחום שבו צריך לדשן באשלגן. ע"פ התוצאות שהתקבלו בעונה הנוכחית, לכאורה השיטה של הבדיקה של האשלגן ישירות בתמיסת המינרלים היא בדיקה יותר מייצגת, שהרי היבול והאיכות שהתקבלו מצביעים על צורך בדישון אשלגני של 15 יח' תחמוצת לפחות.

**בדיקות עלים**- הבדיקה של אשלגן בפטוטורות במינרלים מיימי בזמן הפריחה היא הבדיקה היחידה שהצביעה על הבדל מובהק בין הטיפולים ולכאורה ע"פ זה זוהי השיטה והמועד שבו צריך לבדוק את רמת האשלגן בעלים.

בבדיקות העלים קיבלנו הבדל מובהק בין הטיפולים גם ברמת החנקן. הסיבה לכך איננה ברורה. ונראה שהיא לא קשורה לטעות בכמויות החנקן שכל טיפול קיבל כי לכל טיפול היה מיכל נפרד שבו שמנו באופן ידני את כמויות הדשן הדרושות לטיפול (הכמויות היו זהות כפי שניתן לראות בחומרים ושיטות של הניסוי).

בבדיקה של רמת הכלוריד לא היה הבדל מובהק בין הטיפולים וזאת למרות שאת האשלגן סיפקנו בתמיסה של אשלגן כלורי וככל שרמת ההזנה באשלגן הייתה יותר גבוהה כך גם הרמה של הכלוריד הייתה יותר גבוהה. יש לציין שבבדיקה של הכלוריד לפני בציר ישנה מגמה של עלייה ברמת הכלוריד ככל שרמת ההזנה באשלגן הייתה יותר גבוהה. בשנים הבאות יתברר האם המגמה הזו תהפוך למובהקת.

בשנים הבאות של הניסוי נבדוק את הרמה של האשלגן בקרקע בשיטות בדיקה נוספות, כמו כן נבדוק את הרמה של יסודות הזנה נוספים בעלים וזאת כדי ללמוד על הקשר בין רמת ההזנה באשלגן לאנטגוניזם או סינארגיזם בקליטה של יסודות אחרים.

הניסוי ימשך עוד 2 עונות ורק בסיומו אפשר יהיה לנסח המלצות מבוססות לשאלות שנשאלו בתחילת הניסוי.