

# ניסויים לריפוי מחסורי אבץ. מגניון ומנגן בעצי הדר\*

באופן חיזוני, צוינו במספרים 0 — עלים בריי אים, עד 5 — מחסור חריף, כשביניהם שאר הדרגות השונות. טיפולי הריסוס בוצעו ב-5.9.63, וכל שבועיים נערכה הערכה מחודשת של עוצמת המחסור לשם עיקוב אחרי השתפרות, או היעל" מות המחסורים. טיב הטיפולים והשפעתם על

מחסור האבץ מסוכמים בטבלה מס' 1.

כפי שיש לראות בטבלה מס' 1, ריפוי ה" מחסור אינו שלם באף אחד מהטיפולים. אולי יש ליחס זאת, במידה מסוימת, לגיל העלים, שהיו מבוגרים (ידוע זה מכבר שקליטת מינ" רלים היא טובה יותר כאשר העלה עודנו צעיר). כמו כן, יש לדעת שאף אחד מהטיפולים לא עלה ביעילותו על תחמוצת האבץ ורק ה" Nu Z Zine השתווה לו. כן אישרו התוצאות, שהוספת תכשירי זינב אינם גורעים מיעילות ריסוס האבץ (1), כך שאת מקרי אי-הצלחה בריסוסי תחמוצת אבץ יש ליחס אולי יותר לצורת ביצוע הריסוס מאשר לחומר, או להו-

מחסורי אבץ מגניון ומנגן הם מן הנפוצים בפרדסים וניתן להכירם לפי הסימנים החיצוניים, המופיעים בעלים כתוצאה מן המחסורים. ריפוי מחסורים אלה נעשה על הרוב ע"י ריסוס מלחי היסודות הנ"ל על העלים. מכיון שבמקרים אחדים היו הריסוסים יעילים רק באופן חלקי, ומתוך כך שמדי פעם מופיעים בשוק תכשירים חדשים — ערכנו ניסויי ריסוס בחמרים הנ"ל, כל אחד לחוד ובצירופים שונים. הניסויים בוצעו בחלקם בפרדס ובחלקם בבית זוכית.

## ניסויים לריפוי מחסור באבץ

הניסוי נערך בפרדס שמוטי מבוגר, שהראה סימני מחסור בולטים באבץ. הטיפולים בוצעו בענפים שבהם הוערכה עוצמת המחסור לפני הטיפול. דרגות המחסור, כפי שהתבטאו בעלים

\* מפירסומי המכון הלאומי והאוניברסיטאי לחק-

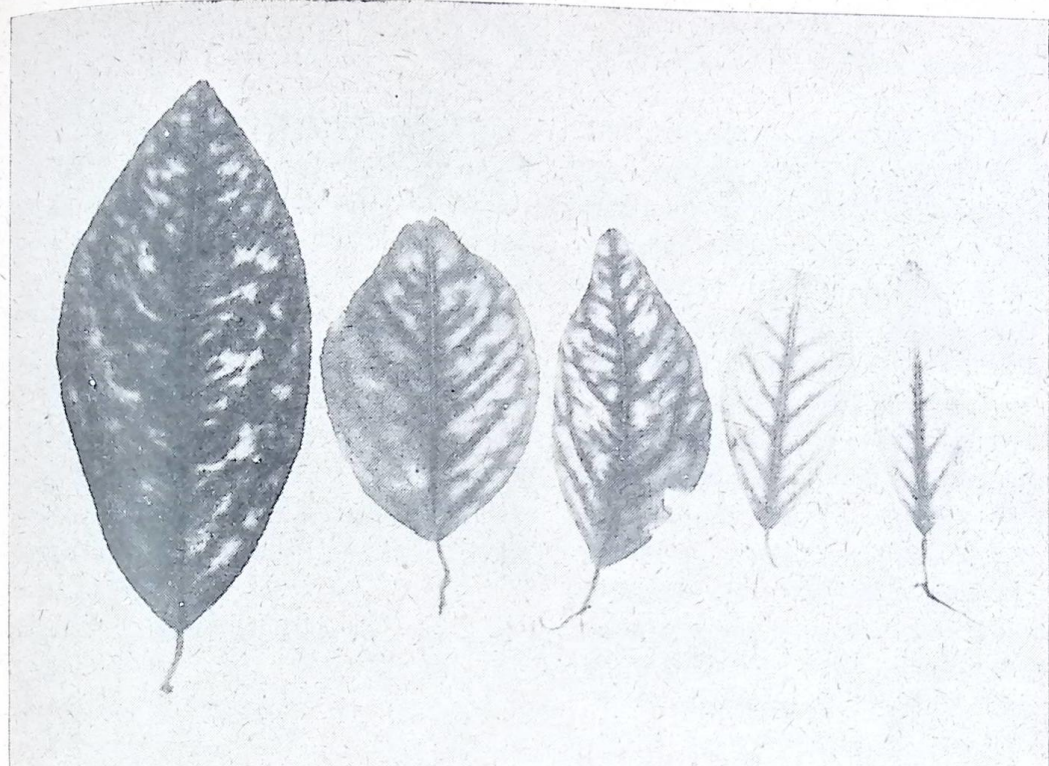
לאות. סידרה ה' 1964 מס' 423.

טבלה 1  
השפעת ריכוזי חמצן, בשינוי תנאים אחרים, על ריכוזי המוצר באבן

השיפור מבוא באחוזים	הערכת לפני הריכוז		ריכוז תמיסה הריכוז ב-%	התכונות			מס' הריכוז
	אחוז הריכוז	לפני הריכוז		אבן מתכתי באחוזים	החומר הפעיל (אבן)	שם	
54.5	10.0	22	0.12	80	Zn 0	תמיסה האבן	1
54.0	11.0	24	0.18	50	בסיסית	Nu-Z Zinc	2
31.5	18.5	27	0.50	22	Zn (NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	ניסוח האבן	3
35.5	13.5	21	0.12	80	Zn 0	תמיסה אבן 116	4
54.0	11.0	24	0.12	80	Zn 0	תמיסה האבן ב. תמיסה זינב	5
44.0	14.0	25	0.12 א. 0.12 ב.	80	Zn 0	תמיסה האבן ב. תמיסה המגנז	6
29.5	19.0	27	0.12 א. 0.12 ב. 0.12 ג.	80	Zn 0	תמיסה האבן ב. תמיסה המגנז ג. זינב	7
46.5	15.0	28	0.12 א. 2.50 ב.	80	Zn 0	תמיסה האבן ב. ניסוח המגנז (מגנז)	8
40.0	15.0	25	0.12 א. 2.50 ב.	22	Zn (NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	ניסוח האבן ב. ניסוח המגנז (מגנז)	9
00.0	26.5	26	—	—	—	ניסוח	10

•• השינוי ההתחלתי נלקח כ-100.  
\* סיכום השינויים שקיבלו 9 ענפים.





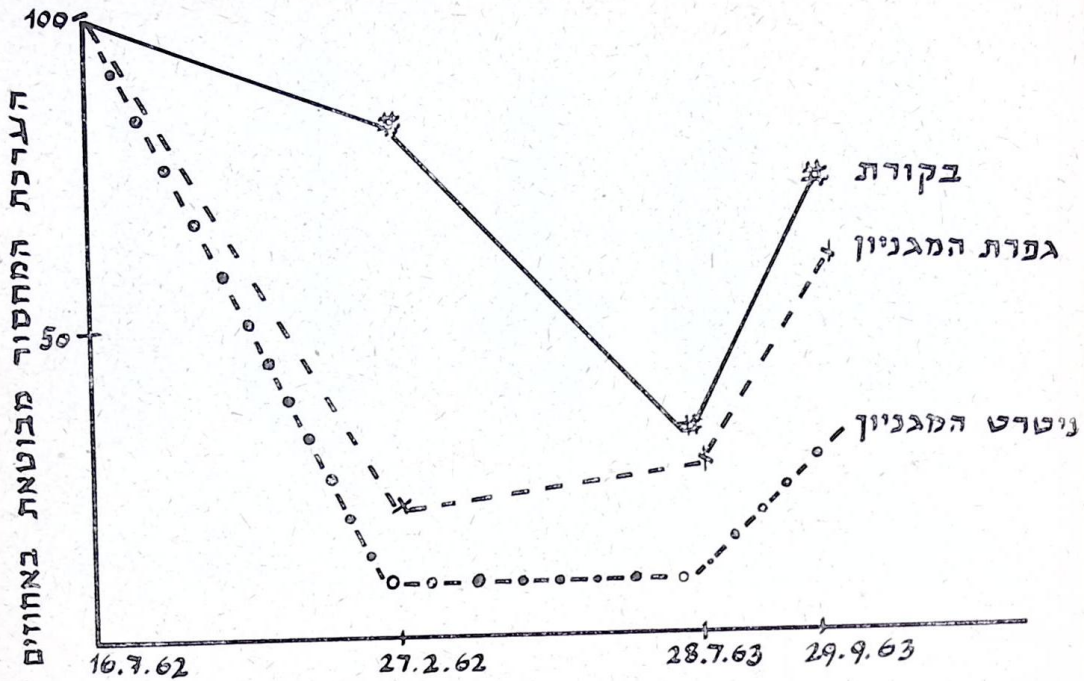
דרגות שונות של סימני המחסור באבץ בעלי שמוטי. משמאל — מחסור חלש; מימין — מחסור חריף.

צאות חלקיות בלבד. הטיפולים ניתנו לעצי שמוטי. 2 עצים היוו גיזרה וכל טיפול בוצע ב־4 חזרות, דהיינו ב־8 עצים. לפני הריסוס, שבוצע ביום 14.10.62, הוערכו העצים מבחינת מידת הנגיעות ועוצמתה, כך שכל עץ קיבל שני מספרים, מ־0 עד 5, עבור מידת נגיעות הולכת ועולה, ומ־0 עד 5 עבור עוצמת נגיעות הולכת ועולה; והציון שניתן לעץ הוא מכפלה של שניהם. לדוגמא: עץ, בעל מידת הנגיעות 2 אך עוצמת הנגיעות 5, קיבל ציון  $(2 \times 5) = 10$ . הטיפולים ובדיקות תכולת המגנזיום בעלים ניתנים בטבלה 2, ותוצאות ההערכות בציון מס' 1.

כפי שהטבלה והציור מראים, מתקנים ריסון סי גפרת המגנזיום וניטרט המגנזיום את המחסור, אולם האחרון עולה על הראשון באופן ניכר מבחינת אחוז השיפור וגם מבחינת התמדתו. יתרון הניטרט בולט, בעיקר, ביחס לתכולת

ספת זינב אליו. לעומת זאת, פחתה יעילות תחמוצת האבץ במידה מסוימת, כשהיתה משולבת בתחמוצת המנגן, ובמידה ניכרת כאשר בנוסף לתחמוצת המנגן צורף אליה גם זינב (ראה טיפול 7). תוספת מגנזיום מפחיתה במקצת את יעילות הריסוס בתחמוצת האבץ; לעומת זאת — מיטיבה היא את השפעת ניטרט האבץ. כך שנראה לנו, שמבחינת ריפוי המחסור באבץ, שילובו של האחרון במגנזיום — לתיקון משולב של מחסור אבץ ומגנזיום — אפשרי בהחלט.

ניסויי ריסוס לריפוי מחסור במגנזיום הניסוי נערך בפרדס ואלנסיה המורכב על לימון מתוק — צירוף הרגיש מאוד בד"כ למחסור במגנזיום. מטרת הניסויים היתה לבחון את השימוש בניטרט מגנזיום, אשר נמצא עדיף על גפרת המגנזיום בארה"ב (2) — לאור העובדה שבריסוסי גפרת המגנזיום הושגו גם אצלנו תור



השפעת ריסוסי מגניון על תכולת המגניון בעלים

המגניון בעלים, ובכך יש להסביר שבסתיו (שנה לאחר הריסוס) — בעוד שבביקורת ובטיפול גפרת המגניון חזרו סימני המחסור כמעט לקדמותם — הרי בעצים שרוססו בניטרט המצב עודנו משיבוע רצון, יחסית. אמנם, בדיקות עלים מראות שגם בטיפול בניטרט לא עלה אחוז המגניון על סף הקריטי של 0.19%, ובמקרה של מחסור חריף, כמו בפרדס הנ"ל, יש צורך ביותר מריסוס אחד על מנת להעלות את ה- מגניון לרמה נורמלית.

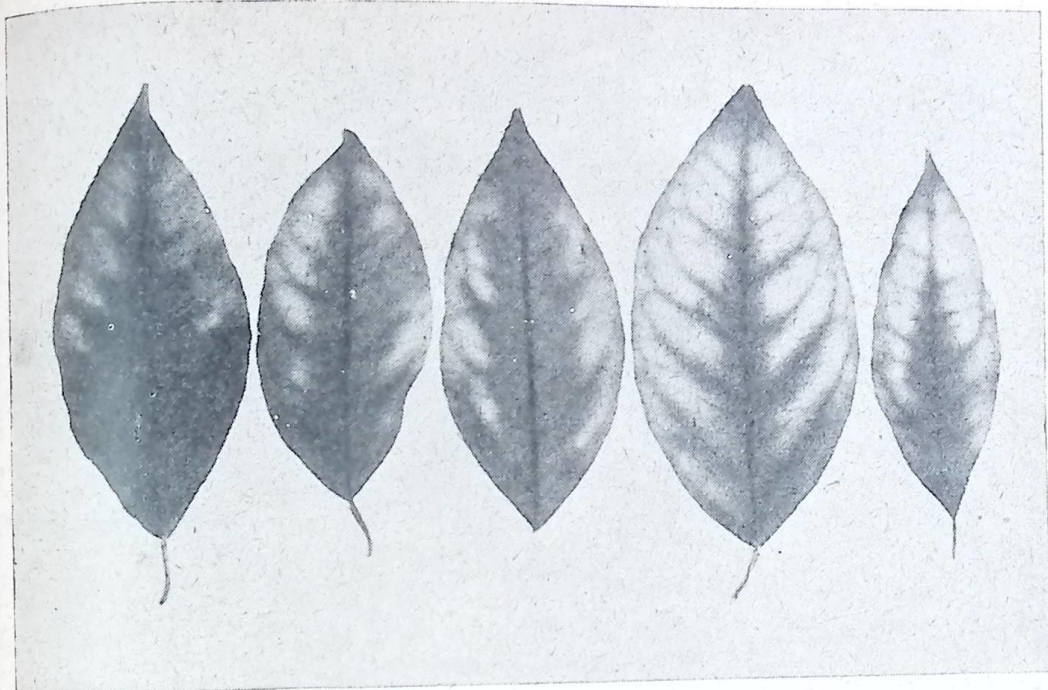
טבלה 2

השפעת ריסוסי מגניון על תכולתו בעלים

תכולת המג' בעלים * 27.2.62	ריכוז תמיסת הריסוס ב-%	ה ת כ ש י ר		
		מגניון מתכתי ב-%	החומר הפעיל	ה ש ם
0.102	3.0	9.9	גפרת המגניון $Mg SO_4$	גפרת המגניון
0.152	2.5	3.8	ניטרט המגניון $Mg (NO_3)_2$	מגניון (40% חומר פעיל) ביקורת
0.102	—	—		

\* באחוזים מחומר יבש.





דרגות שונות של מחסור במגנזיום בשמוטי. משמאל — מחסור חלש; מימין — מחסור חריף.

### ניסויים לריפוי מחסור במגנזיום

ניסויים אלו נערכו בבית הזכוכית בשתילי לימון חמוץ "יוריקה", שגודלו בתמיסת מזון חסרת מגנזיום והראו סימני מחסור אופייניים למגנזיום (ראה תמונה 3). הדבר נעשה בצורה זו, כיוון שבפרדס סימני מחסור במגנזיום מעורבים על הרוב בברזל, ולפעמים באבץ. כל טיפול בוצע בענפים ב-4 חזרות. ציוני הדרגות למחסור (0 = עלים בריאים, 5 = מחסור חריף) ניתנו לפני הטיפול ב-17.63 ובמירווחי זמן של שבועיים אחרי הטיפול. בטבלה 3 מובאים הטיפולים ודרגות ההערכה בתחילת הניסוי ובסופו.

התוצאות שנתקבלו מריסוסי מגנזיום ניטרט דומים במלואם לאלו שהושגו בקליפורניה (2). מישנה חשיבות יש לתוצאות אלו לאור העובדה, שבעת האחרונה הצלחנו להוכיח במעבדתנו (3) שעלי ההדר מסוגלים להטמיע ניטריטים. אי לכך, יתכן מאוד שהעצים יוכלו לקבל בצורה כזו, של ריסוסי ניטרט המגנזיום, גם חלק מתצרוכת החנקן שלהם. יהיה בזה, אולי, פיצוי מה עבור מחירו הגבוה, יחסית, של תכשיר זה. המגנזיום ניתן יפה גם לשילוב עם אבץ ומגנזיום, כפי שנראה דלהלן. אפשרות שילובו עם תכשירי זינב עודנו נמצא בבדיקה.

השפעת ריסוס בתכשירי מנגן, בשילוב עם תכשירים אחרים, על ריפוי מחסור במנגן

מס' הטיפול	שם התכשיר	החומר הפעיל (מנגן)	מנגן מתכתי באחוזים	ריכוז התכשיר בתמיסת הריסוס	הערכת המחסור		השיפור מבטא באחוזים
					ביום הריסוס	אחרי הריסוס	
					17.7.63	8.9.63	
1	(א) גפרת המנגן (ב) סיד כבוי	גפרת המנגן $MnSO_4$	24.6	(א) 0.50 (ב) 0.20	2.62	0.13	95.4
2	תחמוצת המנגן (57% חומר פעיל)	דו תחמוצת המנגן $MnO_2$	36.0	0.12	3.25	2.12	34.8
3	(א) תחמוצת המנגן (ב) תחמוצת האבץ	"	"	(א) 0.12 (ב) 0.12	2.50	1.87	25.2
4	(א) תחמוצת המנגן (ב) זינב	"	"	(א) 0.12 (ב) 0.12	2.62	2.25	14.1
5	(א) תחמוצת המנגן (ב) תחמוצת האבץ (ג) זינב	"	"	(א) 0.12 (ב) 0.12 (ג) 0.12	2.75	2.62	4.7
6	(א) תחמוצת המנגן (ב) מגניזון (ניטרט המגניזון)	"	"	(א) 0.12 (ב) 2.5	2.37	0.55	76.8
7	ביקורת	—	—	—	3.25	2.75	15.4

בתוספת מגניזון, שהוא חומר היגרסקופי מאוד, רומז על אפשרות כזאת של שילוב.

#### סיכום ומסקנות

נערכו ניסויים לבחינת תכשירי ריסוס של אבץ, מגניזון ומנגן בריסוסים נפרדים, ומשולבים בינם לבין עצמם, ועם תכשירי זינב. ביחס לאבץ, לא נמצאה עדיפות לתכשירים חדשים על תחמוצת האבץ. ביחס למגניזון —

כפי שאנו למדים מהטבלה, השפעת תחמוצת המנגן פחותה בהרבה מזו של גפרת המנגן. במידה מסוימת אפשר ליחס זאת לריכוז הנמוך יותר של מנגן, אשר ניתן בצורת תחמוצת (ראה טבלה). יתכן גם, שתנאי בית הזכוכית, שבו אין הרטבת עלים ע"י טל, גורמים לכך שתחמוצת האבץ — אשר אינה נמסה במים — אינה מחזיקה מעמד זמן מספיק על פני העלה. על כל פנים, השיפור הניכר בקליטת המנגן





עלי לימון חמוץ חסרי מנגן. בשורה למעלה — עלים צעירים; למטה — עלים מבוגרים.

התכשיר Nu-Z Zinc סופק לניסויים ע"י אחים מלצ'ן בע"מ, ותכשיר  $^{116}\text{Zn}$  ומגניזיום ע"י אגרוני כימיה בע"מ; תודתנו נתונה להם על כך.  
מאת א. בר-עקיבא  
מכון וולקני לחקר החקלאות

#### ספרות

1. גולן אליעזר 1959 — טיפול משולב בזינאב ו תחמוצת אבץ בפרדס. "השדה" כרך מ'.
2. Embleton T. W. and W. W. Jones 1959 — Correction of Magnesium Deficiency of Orange trees in California. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 74: 280—288.
3. בר-עקיבא א. ושטרנבוים י. 1964 — טרם פורסם

ריסוס במגניזיום 2.5% (40% מגנזיום ניטרט) נמצא עדיף על גפרת המגניון בתיקון המחסור במגניון.

מגניזיום ניתן לשילוב עם תכשירי אבץ ומנגן. תחמוצת המנגן — בריכוזים שבהם השתמשנו — נפלה בכושרה לתקן מחסור במנגן, מזה של גפרת המנגן.

#### הבעת תודה

תודתנו נתונה למר זאב בצר מבית-אלפא עבור עזרתו בביצוע הניסויים באבץ ובמנגן, ולחברי המחלקה רות רוזנברג, מאיר קפלן, יוסף קאליר ויוסף פוגל, שסייעו בשלבים שונים של הניסויים הנ"ל.