

גורמי התנוונות ותמותה של עצי חרוב מבוגרים ביער ובגן הנוי

ציון מדר, ניצה ספיר, סוהיל זיידאן ועמי זהבי, אגף הייעור, קרן קיימת לישראל zionm@kkl.org.il

תקציר

החרוב גדל במגוון רחב של בתי גידול, אך הוא רגיש לקרה ולבתי גידול לא מנוקזים. פגעים שונים גורמים להתנוונות איטית של החרוב והם מפורטים במאמר, כמו גם המלצות לצמצום הנזקים. חולדת העליות (*Rattus rattus*) היא המזיק העיקרי הפוגע בעצי חרוב; הנזק מתבטא בכרסום הקליפה של הגזע והענפים הראשיים בגבהים שונים עד כדי חיגורם המלא והתייבשותם מעל לאזור שקולף. ריקבון גזע וענפים, המופיע לרוב בעצים מבוגרים, נחשב לאחת הבעיות הקשות ביותר במטעים, בעיקר אלה שטיפולם הוזנח לאורך שנים. הנזק נצפה בכל אזורי הארץ, בפרט בשפלת יהודה, והוא מתבטא בהתמוטטות גזעים. מחוללי ריקבונות בגזע ובענפים הם לרוב פטריות המשתייכות למחלקת פטריות הכובע (*Basidiomycetes*).

שתי המחלות: צרקוספורה (*Cercospora ceratoniae*) וקמחון (*Oidium ceratoniae*) גורמות בחרוב ליצירת כתמי עלים ובעקבותיהם להצהבה ולנשירה, אך לא לתמותה של עצי החרוב. עם זאת, התקפות קשות עשויות להגביר את הרגישות לפגעים אחרים. ריקבונות שורש, שנגרמים בדרך כלל על ידי פטריות פתוגניות, נצפו ביערות במקרים מעטים בלבד, והם נפוצים יותר בגן הנוי, שם הלחות הרבה מעודדת את התפתחותם.

מילות מפתח (נוספות על מילות הכותרת): מזיקי עץ, מחלות עלווה, מחלות עץ.

הגזע ועל הענפים הראשיים והעובדה שכל קרוביו גדלים באזור הטרופי. השערה זאת נתמכת בכך, שהחרוב אינו נזכר בתנ"ך, בעוד שבתקופות מאוחרות יותר, בימי המשנה והתלמוד, מרבים להזכירו (שמידע ודרום, 1992). השכיחות הרבה של נטיעות מין זה בישראל נובעת מההתבססות הטובה בשנים הראשונות, מהצימוח המהיר, מעמידותו בטמפרטורות גבוהות ומהתאמתו הרבה למגוון רחב של בתי גידול, כולל קרקעות גיריות מאוד (בלס, 1976). במטרה לספק פרי להזנת בקר ברפתות נטעה קק"ל, בשנות ה-50-60 (של המאה הקודמת) עשרות אלפי דונמים של מטעי חרובים מורכבים בעצי נקבה מזנים שונים, בעיקר בשפלת יהודה. במהלך השנים, ברבים מהעצים פרצו סורים מהכנה. כיום, אין שימוש בפרי לבהמות, אבל מדי פעם החרובים נאספים ונמכרים, גם אם הם נגועים, למאכל, להפקת סירופ, כמזון לסוסים וכן לייצוא הזרעים. בשטחים של קרקעות עמוקות נהגו לקלטר את מטעי החרוב בכל שנה, ואילו בקרקעות סלעיות לא ניתן כל טיפול. לאחר הפסקה של כ-15 שנה חזר אגף הייעור, בשנות ה-80, לנטיעה רבה של חרובים, אך הפעם כעצי יער שמקורם מזרעים ובמעורב עם מינים אחרים (שלמון, 2000). חרובים רבים נובטים בשטחי יער ובצדי דרכים, בעקבות הפצת הזרעים על ידי עדרי הצאן. אומנם, גידולם של החרובים בשנים הראשונות עולה יפה, אך עם התבגרותם של המטעים ניתן להבחין בהתנוונות ובתמותה רבה של עצי חרוב בכל אזורי הארץ (מדר, 1998). מטרת המאמר היא להביא בפני הקוראים סקירה על הגורמים העיקריים לפגיעה בעצי החרוב ועל האמצעים להפחתתם.

פגעי השלד

מבוא

1. מחלות

ריקבון גזע וענפים מופיע לרוב בעצים מבוגרים ונחשב לאחת הבעיות הקשות ביותר בעצי חרוב, בעיקר אלה שטיפולם הוזנח לאורך שנים (איור 1). הריקבון מתבטא בקריסה של הגזעים ושל הענפים הראשיים. התופעה נצפתה בכל אזורי הארץ. הריקבון בגזע או בענפים עבים נגרם על ידי פתוגנים שונים, בעיקר גורמי מחלות פטרייתיים המשתייכים לפטריות הכובע ממחלקת ה-*Basidiomycetes*. גורמי המחלה חודרים דרך פצעים הנוצרים בעץ, כתוצאה משבירת ענפים, גיזום

החרוב (*Ceratonia siliqua* L.) הוא עץ ירוק-עד, דו-ביתי בדרך כלל, מסדרת הקטניות וממשפחת הכליליים (*Leguminosae*). מין זה נפוץ מאוד בישראל, בבר, ביער ובנוי. הוא הופץ בכל אגן הים התיכון, בייחוד בצפון אפריקה, ספרד, איטליה, קפריסין וכתרים, ובמידה מצומצמת גם בקליפורניה, אוסטרליה, דרום אפריקה ודרום אמריקה (בלס, 1976; ויזל ואלון, 1978). נראה, כי מוצא החרוב הוא מהרי תימן, משם הגיעו פירותיו בדרכי המסחר צפונה לארצות הים התיכון. למוצאו הטרופי מתקשרת תקופת הפריחה, הופעת פרחים על

באגף הייעור (המדורים להגנת היער ובוסתנאות) והיערנים. הפעולות העיקריות שנעשו היו: גיזום פיתוסניטרי (כריתה של כל הענפים הפגועים והיבשים והרחקתם מהשטח), הסרת ענפים מסוכנים ובלתי רצויים, ניקוי הגזע מסורים וענפים נמוכים עד לגובה 0.5–1 מטר מעל פני הקרקע, בהתאם לצורך ולמצב העץ ומריחת החתכים במשחת גיזום "תפזיל" (שהייתה במלאי באותה עת). ההמלצות כללו פעולות נוספות לעידוד הצמיחה של העצים ולשמירה על חיוניותם ובריאותם, כגון קילטור, מרעה, טיפול בעשבייה, ועוד (מדר וחוב', 2008).

2. מזיקים

חולדת העליות (*Rattus rattus*): חולדה זו היא המזיק העיקרי הפוגע בעצי חרוב (מורן, 1996). הנזק מתבטא בכרסום הקליפה של הגזע ושל הענפים הראשיים בגבהים שונים עד כדי חיגור (איור 2). העצים הנפגעים בולטים היטב, בגלל קטעים שלמים יבשים של נוף העץ שנפגעו על ידי החולדות. במקרים רבים, העצים הפגועים מתנוונים לאיטם ומתים. התופעה נפוצה בכל אזורי הארץ, מרמת הגולן בצפון ועד לפלוגות בדרום, בעיקר לצדי דרכים, שם סבך הצמחייה משמש לקינון, למסתור ולתנועה של החולדות, ובחניונים – שם מכלי האשפה משמשים להן כמקור מזון. ייתכן שהחולדה מקננת על עצים קרובים לחרוב, במיוחד על ברושים, וניזונה מקליפת עץ החרוב ומפירותיו (ברגר, 1997). החולדות נחשבות כמזיק העיקרי במטעי חרובים גם בקפריסין ובארצות ים-תיכוניות נוספות (Battle & Tous, 1977). מחקר בהתנהגות החולדות, שמומן על ידי קק"ל, לא הניב תוצאות מעשיות. שורצמן (1934) דיווח על נזקים גדולים הנגרמים על ידי עכברים, כתוצאה מאכילת כמויות גדולות של פרי וכרסום קליפת הענפים, תוך שהם בונים את קניניהם בחללים שבגזעי העצים. כרסום על ידי צרעות מזרחיות (*Vespa orientalis*) בשתילי חרוב צעירים עשוי להיות קטלני (גור וחוב', 1958, אבידוב, 1961; מדר, 2003).

סס הנמר (*Zeuzera pyrina*): בספרד ישנם דיווחים על פגיעות קשות בענפים ובגזעים של עצי חרוב על ידי המזיק הרב-פונדקאי סס הנמר (Battle and Tous, 1977), התוקף גם אצלנו עצי פרי ונוי וגם חרובים (עש זה אינו נמנה עם מזיקי החרוב בישראל לפי אבידוב, 1961).

עש גזע ההדר (*Ephestia vapidella*): עש זה פוגע לעתים בהרכבות (בלס, 1976).

3. פגעי הסביבה

שלג: עצי החרוב סובלים מנזקים של שבירת ענפים, כתוצאה מהצטברות שלג, עוד יותר מאשר האלון המצוי (שלמון, 2000).



איור 1: ריקבון בגזע החרוב לפני הטיפול
Fig. 1. Stem rot of carob tree before treatment

בלתי מקצועי וחוסר טיפול בפצעי הגיזום מיד לאחר היווצרם. זאת, משום שעצי החרוב רגישים ביותר לחדירת גורמי מחלות דרך פצעי גיזום, בהשוואה, למשל, לעצי אלה ואלון. כמו כן, הצטברות מי גשמים בהסתעפויות של ענפי הגזע החשופים או בשקעים שנוצרו מפציעה בקליפת העץ ובעצה מסייעת להתפתחות פטריות הכובע, כגון *Ganoderma applanatum* (בלס, 1976) ו-*Polyporus sulphureus var. ceratoniae* (גור וחוב', 1958), הגורמות לריקבון גזע וענפים מתמשך לאורך שנים. כתוצאה מכך, העצים מתנוונים עד לתמותה. לעתים, מתמוטטים גם הבדים הגדולים.

טיפוסי הריקבונות בעץ משתייכים לשתי קבוצות עיקריות: (א) הריקבון הלבן (white rot), שבו מחוללי הריקבונות מפרקים את כל רכיבי העץ, כולל הליגנין והתאית, וכתוצאה מכך נוצר בגזע או בענפים ריקבון ספוגי (spongy rot), המתבטא ביצירת חורים או חללים בעץ. הגורם העיקרי לריקבון מסוג זה בחרוב הוא הפטרייה *G. applanatum*; (ב) הריקבון החום (brown rot). במקרה זה, הפטרייה מסוגלת לפרק את התאית, אך הליגנין נותר כמעט ללא פגיעה וכתוצאה מכך נוצר ריקבון יבש (dry rot) בצבע חום, שבו הגזע מתפורר לאורכו ולרוחבו ונוצרות מעין קוביות פריכות. אפשר לאבחן ולהפריד בין סוגי הריקבונות לבן וחום באמצעות בדיקות כימיות של הפתוגנים בתרבות (Boyce, 1961). אין מחקר מסודר על ריקבונות גזע וענפים בחרובים. כמו כן, אין מידע על ריקבון חום בעצי חרוב, אך מהתצפיות נראה שהתסמינים (הסימפטומים) כוללים בדרך כלל את שני סוגי הריקבונות.

בעקבות הפגיעה החמורה וההתנוונות המתמשכת בעצי החרוב המבוגרים, התחלנו פרויקט גיזום ניסיוני באזור המרכז. הפרויקט בוצע במהלך קיץ 2007, בהנחיית הצוות המקצועי



איור 2: קילוף קליפת החרוב על ידי חולדות
Fig. 2. Bark peeling by rats

4. פגעי הפרי

מזיקים: במטעי חרוב מסחריים בעולם ידועה חשיבות רבה לעש החרוב (*Ectomyelois ceratoniae*), הנובר בפרי הבשל ופוגם באיכותו. בקק"ל אין התייחסות למזיק זה.

סיכום והמלצות

תכנון: על מנת לצמצם פגיעות במטעי החרוב יש לטפל בעצים על בסיס הפגעים שנמנו, החל בתכנון הנטיעה. בתי הגידול המתאימים מגוונים, אך יש להימנע מנטיעה באפיקים ובמקומות שבהם צפויה קרה.

עיצוב שלד העץ: חשוב לגזום את עצי חרוב בעודם צעירים באופן מקצועי כדי לבנות שלד יציב וחזק לעץ, שמורכב מגזע מרכזי יחיד ומשלושה עד חמישה בדים צדדיים (זרועות) הצומחים לאורכו בכיוונים שונים, כך שיוכל לעמוד בפני רוח לאורך שנים רבות. הקפדה על עיצוב העץ בצעירותו, בעוד ענפיו דקים, תמנע בעתיד היווצרות פצעי גזום גדולים, שיקצרו את חיי העץ (גלון, 1999). את הגיזום הראשון יש לעשות ארבע עד חמש שנים לאחר הנטיעה או לאחר שהעצים יגיעו לגובה של 1.5–2.5 מטר, בסוף האביב – תחילת הקיץ. בעץ הבוגר, גובה הזרוע הראשונה יהיה לפחות 1.5 מטרים (ביער) ו-2 מטרים (בצידי דרכים או בחניונים) מעל פני הקרקע, והמרחק הסופי בין הזרועות יהיה כ-60 ס"מ. את הענפים הצדדיים הלא רצויים ("ענפים זמניים") אנו גוזמים בשלב הראשון רק עד כשליש מאורכם, תוך השארת הענפונים והעלים, ולא עד בסיסם. השארתם כענף זמני מסייעת בהגנה על העץ, בעיבוי הגזע ובמניעת היווצרותם של פצעים גדולים ביחס להיקף הגזע הצעיר; דילול הענפים הצדדיים וגזומם עד לבסיסיהם

פגעי העלווה

1. **מחלות:** שתי מחלות עלים שכיחות בעצי חרוב, האחת ידועה בשם צרקוספוררה (*Cercospora ceratoniae*), שהיא פטרייה התוקפת עלים וגורמת לנשירה רבה, בעיקר במקומות מרובי טללים. מחולל המחלה השני הוא פטריית הקמחון (*Oidium ceratoniae*), הנפוצה בכל אזורי גידול החרוב. פטרייה זו פוגעת בעלווה וגורמת לנשירתה. שתי המחלות הללו לא גורמות לתמותה של עצי חרוב, אך התקפות קשות עלולות להחלישם ולחושפם לפגעים אחרים. במטעי החרוב הפזורים ביערות הקק"ל אין מטפלים כנגד מחלות עלים, מאחר שרוב העצים מתגברים ומצמיחים עלווה חדשה. נוסף לכך, אין זה מעשי וכלכלי לטפל בעשרות אלפי עצים, מה גם שצריך לחזור על טיפולים אלה מידי שנה. במקרים של נגיעות קיצוניות בחרובים המצויים באתרים מיוחדים, כגון חניונים, יש לשקול ריסוס נוף באחד התכשירים המקובלים.

2. פגעי הסביבה

נזקי קרה ושלג: עצי חרוב רגישים לקרה ועלולים להיפגע בטמפרטורות נמוכות (-6°C), לכן אין מקובל לגדל את החרובים במקומות שבהם הטמפרטורה עשויה לרדת מתחת ל- 3°C ובמקומות הגבוהים מעל 400–500 מטר מעל פני הים (בלס, 1976). בשנת 2008, כאשר הטמפרטורות ירדו במקומות שונים בארץ עד מתחת ל- 3°C , נראו פגיעות ניכרות בשתילי חרובים צעירים בנגב הצפוני (ספיר, 2008) ובצימוח צעיר של עצים מבוגרים בעמק יזרעאל ובעמק החולה (מדר, 2008; מדר, לא פורסם).

3. פגעי השורשים

מחלות שורש: ריקבנות שורש בעצי חרוב מבוגרים נצפו ביערות במקרים מעטים בלבד, למשל ביער קדמת צבי (רמת הגולן), אך הם נפוצים יותר בגן הנוי, שם הרטיבות הרבה מעודדת את התפתחותם של מחלות שורש. אחת ממחלות הפטרייה הקשות שדווח עליה בספרות המקצועית כתוקפת גם עצי חרוב, היא מחלת הריקבון הלבן, הידועה בשורשי עצי פרי, הנגרמת על ידי הפטרייה הפתוגנית *Dematophora necatrix*. פטרייה זו שכיחה במקומות לחים וגורמת להצהבת עלים, לנשירתם ולהתנוונות איטית של העץ (שוורצמן, 1934; מדר, 1978). החרוב ידוע כרגיש לעודפי מים ולחוסר ניקוז, ולכן "המקום הרצוי ביותר בשביל מטע חרובים הוא שטח בעל מדרון דרומי קל שאדמתו עשירה, תחוחה ומחלחלת יפה, ואפילו אם היא אדמת אבנים" (שוורצמן, 1934). כפי שצוין לעיל, התופעה ביערות הקק"ל זניחה, אך כדאי להקפיד על נטיעה בקרקעות מחלחלות במורד ולא בוואדיות.

טיפול בריקבונות גזע: יש להוציא את הרקב ככל האפשר עד לשכבה היבשה – זו המפרידה בין החלק הנגוע לבריא. לאחר מכן, יש לבצע טיפול משולב כנגד מחלות ומזיקים. מיד לאחר התייבשות רקמת העץ יש למרוח בקוטלי פטריות ובקוטלי מזיקים (או בתכשיר משולב) ולהשאיר את החללים פתוחים. אם התפשטות הריקבון או היובש בגזע גדולה מדי ויש חשש ליציבותו של העץ, רצוי לכרות את העץ בבסיסו, לאפשר צימוח חדש ולעצבו בהמשך. בחניונים או באתרים מיוחדים יש לסגור את החלל באמצעות לוח מתכת חזק, כך שיהיה ניתן לעקוב אחר הצלחת הטיפול. קיימת המלצה לסגור בבטון או בפוליאוריתן מוקצף, אבל אז לא רואים את השפעת הטיפול, ולכן הגישה היום היא להשאיר את הפתחים כדי לעקוב אחר התפתחות הריקבונות. אם מצטברים מים בחלל העץ יש לנקזם.

עשבייה, מטפסים ושיחים: שיחים ומטפסים על העצים או בסמוך מעכבים ומשבשים את התפתחותם התקינה ולכן יש לנכשם ולהרחיקם. כדי לדכא את התפתחות העשבייה, מומלץ להכניס עדרים למטעים בין החודשים ינואר עד מאי.

עיבוד השטח: במטעי חרוב יש לעבד את השטח אחת לשנה, במהלך חודש מאי, באמצעות קלטרות או דיסקוס כדי להשמיד את העשבייה המתחרה הנותרת ולשבור את הנימיות בקרקע, וכך לצמצם את איבוד המים מפני השטח.

השבחה: סביר שהעמידות לפגעים השונים כוללת רכיבים גנטיים ולכן נראה שיש מקום להמשיך ולטפח את עצי החרוב הניטעים ביער. איסוף הזרעים היום נעשה מעצים נבחרים על פי הזנים השונים (סנדלאווי, מצוי, קפריסאי, פרידה) (א' איזנבנד, בע"פ). רצוי להדגיש איסוף מעצים שנותרו בריאים בחלקות שסבלו קשה מאחד הפגעים. נוכל להשיג שיפור גדול עוד יותר באמצעות הקמת מטעי זרעים שיתבססו על צאצאים וגטטיביים של העצים המצטיינים.

נטיעת עצי זכר: עדיף לנטוע עצי זכר, מאחר שהם מפותחים יותר מעצי נקבה (יוסי ריוב, בע"פ). אם כי בגלל ריחה של הפריחה עדיף לנטוע אותם הרחק מריכוזי הציבור.

תודות

תודתנו לפרופ' י' ריוב מהפקולטה לחקלאות, שעבר על המאמר, תיקן והעיר הערות מועילות, ולאגרונומים חיים גבריאל ממחלקת הגינון של עיריית תל-אביב-יפו ולאביגיל הלר ממשרד החקלאות (הנדסת הצומח), שסייעו לנו בנושאים הקשורים בטיפול מקצועי בעצי החרוב.

מקורות

אבידוב, צ' (1961). מזיקי צמחים בישראל. ירושלים: הוצאת ספרים ע"ש מאגנס, האוניברסיטה העברית ירושלים, תשכ"א.
בלס, ח' (1976). חרוב. האנציקלופדיה לחקלאות. כרך 3. תל אביב: הוצאת האנציקלופדיה לחקלאות, עמ' 218-220.



איור 3: גזע עץ חרוב מטופל
Fig. 3. Treated stem of carob tree

נמשך בהדרגה שנים אחדות ויושלם לאחר התעבות העץ. באופן כזה נבנה עץ בריא, שתוחלת החיים והיציבות שלו יהיו גדולים יותר (גלון, 1999). בגיזומים חשוב להקפיד שהחתכים יהיו חדים ונקיים; מיד לאחר הגיזום מומלץ לרסס את הפצעים (כולל הזמניים) שקוטרם מעל 2 ס"מ בקוטלי פטריות ולאחר מכן למרוח פצעים אלה במשחות גיזום ידידותיות לסביבה המכילות פונגיצידיים.

גיזום ופיטוסניטציה בעצים בוגרים: בעצים שהוזנחו ולא טופלו כראוי בעבר יש לכרות את כל חלקי הצימוח הפגועים ולרססם. חשוב לגזום ענפים לצורך הגבהת הנוף, ביטול זוויות חדות ומסוכנות, החדרת אור לתוך נוף העץ והסרת ענפים מסוכנים או חלקים אחרים בעץ המטים ליפול (איור 3). מיד לאחר הגיזומים יש לרסס או למרוח את פצעי הגיזום בתכשירים מתאימים. נדגיש, כי החרוב רגיש מאוד לפצעי גיזום ולכן אין להפריז בהם מעבר לצורך המקצועי, וכן יש להימנע, ככל האפשר, מגיזום ענפים עבים מדי.

טיפול בחולדת העליות: עדיין אין פתרון יעיל להדברת המזיק. רצוי להימנע מנטיעת חרובים לאורך צידי כבישים, ולכרות עצים שהתפתחו בזריעה טבעית בתעלות לאורכם. יש להרחיק את מכלי האשפה המשמשים להן כמקור מזון. שיחים ומטפסים בתוך העצים ובסמוך להם משבשים את ההתפתחות התקינה של העצים ומהווים מסתור ולכן יש לנכשם ולהרחיקם.

- מורן, ש' (1996). סיכום סיור בנושא נזקי חולדות בחרובים. דו"ח לקק"ל ולמשרד החקלאות ופיתוח הכפר.
- ספיר, נ' (2008). סיכום סיור בנגב המערבי. דו"ח פנימי.
- צ'ודנוף, מ' וקרשון, ר' (1960): אולמוס מצוי (בוקיצה) בישראל. ליערן כרך ל', 16-18.
- שוורצמן, מ' (1934). עץ החרוב וגידולו בפלשתינה (א"י). מחלקת החקלאות והיערות. חוברת ייעור מס' 1. 48 עמ'.
- שלמון, ע' (2000). נטיעת חרובים במסגרת יער נטע אדם. דו"ח פנימי לקק"ל.
- שמידע, א' ודרום, ד' (1992). מדריך עצים בישראל. ירושלים: כתר, הוצאה לאור בע"מ.
- Battle, I & J. Tous. (1977). *Carob tree, Ceratonia siliqua* L. International Plant Genetic Resources Institute, Germany.
- Boyce, J. S. (1961). *Forest Pathology*. New York, Toronto, London: McGraw-Hill book company, Inc.
- ברגר, ב' (1997). הפחתת כרסום חולדות של עצי חרוב באמצעות התניית טעם אברסיבית – מערך מחקר. חיפה: אוניברסיטת חיפה, החוג לפסיכולוגיה.
- גור, א', טיכו, י' וגרמי, י' (1958). החרוב. מדינת ישראל, משרד החקלאות, האגף למטעים. 72 עמ'.
- גלון, י' (1999). גיזום עצי נוי. משרד החקלאות ופיתוח הכפר, שירות ההדרכה והמקצוע, המחלקה להנדסת הצומח, גננות הכפר.
- וייזל, י' ואלון, ע' (1978). עצי בר בישראל. הוצאת המדור לאקולוגיה בע"מ.
- מדר, צ' (1978). מחלת הריקבון הלבן בשורשי עצי פרי הנגרמת על ידי הפטרייה *Dematophora necatrix* Hartig. עבודת גמר, הפקולטה לחקלאות, האוניברסיטה העברית בירושלים.
- מדר, צ' (1998). התנוונות עץ החרוב בישראל. דו"ח פנימי.
- מדר, צ' (2003). סיכום סיור בנחל חרוד ובגלבוע. דו"ח פנימי.
- מדר, צ' (2008). סיכום סיור באגמון החולה ובצפון רמת הגולן. דו"ח פנימי.
- מדר, צ' ספיר, נ' וזיידאן, ס' (2008). הנחיות לטיפול מיטבי במטעי החרובים באזור המרכז – נוסח מקוצר. דו"ח פנימי לקק"ל.