



הדברת עשבי בר בשטחי מרעה לבקר

מאת זלמן הנקין, מו"פ צפון, קרית-שמונה

נעם זליגמן, המחלקה למשאבי טבע, מינהל המחקר החקלאי
עמנואל נוי-מאיר, המחלקה לבוטניקה חקלאית, האוניברסיטה העברית, רחובות
עוזי כפכפי, גידולי שדה וגן, האוניברסיטה העברית, רחובות
צדוק כהן, המחלקה למשאבי טבע, מינהל המחקר החקלאי*

נבוא

בנוסף, ניתן לפעול באופן עקיף על-ידי העלאת רמת הפוריות של הקרקע, דבר התורם לעידוד התפתחותם של העשבוניים המתחרים בשיחים (4) ואלה גורמים האטת התחדשותם של השיחים. ניתן לשלב את הטיפולים השונים, ובכך גם להגביר את השפעתם לאורך זמן.

בשטחי מרעה שונים בארץ, על קרקעות טרה-רוסה ורנדזינות, נעשו נסיונות שונים לצמצום הכיסוי השיחי בגליל התחתון (5), בשטחים באיזור השחון וכל בשפלת יהודה (6), נבדקו שטחים על גבי קרטון. ברמות-מנשה נבדקו שטחים שכללו מדרגים (טרסות) הניתנים לעיבוד בכלים חקלאיים מכניים (1).

גם בגליל הגשום, בקרקע טרה-רוסה על סלע גיר קשה, נערך מחקר מקיף בנידון (9). בכל אחד מן האזורים, בהתאם לבתי-הגידול השונים, ניתן צירוף שונה של טיפולים, שנבחרו מבין אלו המוזכרים, ונערך מעקב רב-שנתי אחר השינוי בכיסוי הצומח השיחי ורמת הייצור של הצומח העשבוני.

מטרת המחקר הנוכחי היתה - לימוד השינויים

יקף שטחי הגריגה והבתה השייחנית בחבל הים-תיכוני בגליל נאמד בעשרות אלפי דונמים. בשטחים אלו, המשובשים בסירה קוצנית (*Sarcopoterium spinosum*) ובקידה שעירה (*Calicotome villosa*), עצי החורש מועטים יחסית, והצומח העשבוני בדרך-כלל דל. רוב שטחי ההר, שבהם מהווה הצומח השיחי רכיב מרכזי, אינם מתאימים לגידולים חקלאיים. אזורים הרריים אלה הם טרשיים, בעלי מדרון תלול, והקרקע בהם רדודה, ולכן גם הכשרתם מסובכת. בתנאים הקיימים ייעודם המועדף הוא למרעה, לנופש ולתיירות. אך כדי להתאימם היטב יותר לייעודים אלו, יש לפעול להשבחתם. דבר זה אפשר לעשות על-ידי שינוי מתמשך בהרכב ובמבנה של הצומח והפיכתם ליער פתוח עם כר עשבוני עשיר, תוך הקטנת שליטתם של השיחים.

יש טיפולים שונים בצומח, שבעזרתם ניתן לצמצם את היקף הכיסוי בשיחים: שריפה מבוקרת, הדברה סלקטיבית, סילוק מכני, עיבוד חקלאי ורעייה של עיזים.

*מפירסומי מינהל המחקר החקלאי, המכון לגידולי-שדה, מס' 155/98. המאמר עבר ביקורת מדעית.

הכמותיים בצומח השיחי והעשבוני, בשטח בתה של סירה קוצנית בקרקעות טרה-רוסה בגליל, העניות בזרחן - בתגובה לשריפה, להדברה ברירנית של שיחים ולהזנה בזרחן. תוצאות המחקר עשויות לעזור להגדיר את הממשק המיטבי לצמצום הכיסוי של השיחים בשטח לאורך זמן, ולשיפור רמת הייצור של הביו-מאסה העשבונית.

שיטות וחומרים

שטח הניסוי - הניסוי נערך בשטח מרעה של המושב עין-יעקב, במערב הגליל, כ-5 ק"מ מערבית למעלות. השטח מישורי וטרשי, ולפני הצבת הניסוי (1987) היה מאופיין בכיסוי רב (50% ויותר) של סירה קוצנית. הקרקע טרה-רוסה אדומה או חומה-אדומה חסרת גיר ודלת זרחן, על-גבי סלעי גיר מגיל טורון. השטח היה נתון בעבר לרעייה נמרצת של עיזים, אך ב-1986 הוא נודר, ומאז רועה בו בקר בלבד.

מערך הניסוי - הניסוי הוצב בדצמבר 1987, ומלבד טיפול ההיקש (PoHo) הוא כלל 6 טיפולים שונים, הן מהדברת השיחים באלבר-סופר והן בדישון בזרחן בשתי רמות: 4.5 ק"ג זרחן לדונם (P4.5) ו-9.0 ק"ג זרחן לדונם (P9.0). הדישון ניתן בסתיו 1988: סופרסופט מועשר בפיזור ידני על-פני השטח. הדישון היה חד-פעמי, ולא היה דישון נוסף בהמשך הניסוי. בתחילת הניסוי, בקיץ 1988, נשרף כל השטח. נעשו שני טיפולי הדברה באלבר-סופר (2.4-D) בריכוז של 1%, הראשון באביב 1988 (H88) על צמחים מבוגרים לפני השריפה, והשני (בחלקות אחרות) באביב 1990 (H90) על התחדשויות השיחים שנתיים אחר השריפה. כל טיפול ניתן בחמש חזרות, בחלקות של 10x10 מ' כל אחת.

השטח נסגר לרעייה בחורף, ואילו באביב נפתח לרעיית בקר רק עם התייבשות הצומח העשבוני (תחילת מאי). במשך הקיץ היתה לבקר גישה חופשית לזבל עופות, ויש להניח שחלק מן הזרחן שבו הגיע דרך בעלי החיים לחלקות הניסוי (7) ותרם לשמירת רמת זמינות גבוהה של זרחן.

מדידות ואומדנים - המדידות נמשכו משנת 1988 ועד 1997, וכללו מדי שנה בדיקה של המשתנים הבאים: רמת הייצור של הצומח העשבוני, הרכבו הבוטאני, ושעור הכיסוי היחסי ברכיבים הבאים: עצים, שיחים,

סלעים וקרקע (שטח פנוי לעשבוניים). רמת הייצור נמדדה על-ידי קצירת 5 ריבועים של 25x25 ס"מ בכל אחת מחלקות הניסוי, בשיא הצמיחה בסוף אפריל. הרכב הצומח - דגניים, רחבי-עלים וקטניות - נקבע על-ידי אומדני עין בצומח בכל ריבוע שנקצר. הכיסוי נמדד על-ידי הצגת מערכת של 100 נקודות בכל חלקה: 10 שורות, 10 נקודות בכל שורה, 90 ס"מ בין הנקודות.

תוצאות

יכול הצומח העשבוני בכתמי קרקע:

בעקבות דישון בזרחן - כתוצאה מדישון חד-פעמי בזרחן התקבלה תוספת משמעותית ביכול הצומח העשבוני, בהפרש מובהק ($P<0.0001$), בכל תשע השנים שלאחר הדישון (טבלה 1). אמנם בשנה השנייה נמצאה השפעה מרבית של תוספת הזרחן על יכול הצומח העשבוני, אך הסיבה העיקרית לתנודות ביכול הצומח בין השנים נבעה מן ההבדלים במאזן המים בקרקע בתחילתה ובסיומה של עונת הגידול, וזאת כתוצאה ממשטר הגשמים השונה בשנים השונות (8). הצומח נשלט על-ידי מינים רבים של קטניות חד-שנתיות, וכנראה כתוצאה מכך לא היה מחסור בחנקן. שימור הרמה הגבוהה של הייצור היה תוצאה הן של שליטת הקטניות והן של המשך קיום רמת זרחן גבוהה יחסית בקרקע על-ידי מיחזורו באמצעות הצמחים ובאמצעות הפרשות של הבקר שרעה בשטח בקיץ.

H88 - ריסוס במרס 1988; H90 - ריסוס במרס 1990; P - דישון בזרחן ב-1988.

אותיות גדולות שונות מראות על הפרשים מובהקים בין הטורים; אותיות קטנות מראות על הפרשים מובהקים בתוך הטורים.

בעקבות הדברת השיחים - הדברת השיחים, על-ידי ריסוס ביריני בקוטל-עשבים, תרמה גם היא לעלייה משמעותית ביכול הצומח העשבוני (טבלה 1). שינוי זה ביכול ($P<0.05$) היה מובהק מן השנה השנייה ואילך. תוספת רבה יחסית ביכול הצומח העשבוני נמצאה בעיקר בחלקות שלא קיבלו תוספת של זרחן. סילוק השיחים בחלקות אלו תרם לעלייה יחסית ממוצעת של 90%. באותן חלקות שבהן ניתן גם דישון בזרחן, ההשפעה היחסית של הריסוס על יכול הצומח העשבוני בכיסוי



טבלה 1. יבול הצומח העשבוני הממוצע בכתמי קרקע בשנים 1989 - 1997 לאחר דישון בזרחן בשתי רמות וריסוס בהרביציד בשני מועדים ושריפה (ממוצע \pm סטיית תקן).

יבול צומח עשבוני (גי ח"י למ"ר)			דישון בזרחן ריסוס בקוטל עשבים
P9.0 (9.0 ק"ג זרחן לדונם)	P4.5 (4.5 ק"ג זרחן לדונם)	P0 ללא דישון	
394.0 \pm 105.3 C	284.6 \pm 84.8 Ba	102.7 \pm 27.8 Aa	H0
	323.1 \pm 95.1 Bb	192.4 \pm 43.8 Ab	H88
	365.6 \pm 96.9 Bb	208.6 \pm 62.1 Ab	H90

הקרקע היתה פחותה.

הכיסוי בשיחים - שיעור הכיסוי הכללי בשיחי סירה קוצנית, שהיו מרכיב הצומח העיקרי בשטח הבתה לפני ביצוע הטיפולים, היה 52% בממוצע. כתוצאה מן השריפה ביולי 1988, הוסר הנוף השיחי במלואו, אך תוך זמן קצר החלו השיחים להתחדש.

נמצא, כי במשך שלוש השנים הראשונות עלה שיעור הכיסוי בהם בטיפול ההיקש (P0H0) בכ-10% בשנה. רק לאחר מכן חלה האטה בהתפשטותם. לאחר שבע שנים חזרו השיחים בחלקות ההיקש לרמת הכיסוי ההתחלתית שלפני ביצוע השריפה.

שיחי סירה קוצנית היו בשטח לפני השריפה והתחדשו מיד לאחריה; ואילו הקידה השעירה, שכמעט לא נראתה בשטח בשנים הראשונות (כנראה בגלל רעיית עיזים חזקה עד שנת 1986), הופיעה לראשונה במידה הניתנת למדידה רק שלוש שנים לאחר השריפה. עם השנים, הלכה וגברה חשיבותה בייחוד בחלקות שלא רוססו לשם הדברת השיחים.

קצב התחדשות השיחים היה תלוי גם בטיפולים הנוספים שניתנו. תוספת של זרחן לקרקע, שתרמה לעלייה משמעותית ביבול הצומח העשבוני, האטה את התחדשות השיחים. נמצא כי אחוז הכיסוי הכללי בשיחים, באותן חלקות שקיבלו תוספת דשן, היה מועט

לעומת טיפול ההיקש עוד מהשנה הראשונה. לעומת זאת, נמצא כי קצב התחדשותם של שיחי הקידה השעירה, שפלו לשטח מאוחר יותר, היה מהיר יחסית דווקא באותן חלקות, ונראה כי תוספת של זרחן לקרקע גרמה את האצת התפתחותם.

הריסוס המוקדם (H88), לפני שריפת החלקות, וכן המאוחר (H90), שנתיים לאחר השריפה, השפיעו משמעותית על הכיסוי בשיחים. התחדשותם של שיחי הסירה הקוצנית בחלקות אלו היתה אטית ביותר, ובייחוד בא הדבר לידי ביטוי באותן חלקות שרוססו ב-1990 (H90): ההתחדשויות הצעירות של השיחים לאחר השריפה. שיחים של קידה שעירה כמעט לא נמצאו בחלקות אלו - גם 9 שנים לאחר הריסוס. דישון בזרחן, שניתן בנוסף לריסוס, גרם עיכוב נוסף בהתפשטות שיחים אלו, מעבר להשפעת הריסוס בקוטל-העשבים. אחוז הכיסוי בסירה קוצנית בטיפולים המשולבים (H88P4.5 ו-H90P4.5) היה מועט יחסית גם תשע שנים לאחר הטיפולים, והכיסוי בקידה שעירה היה מועט ביותר - לא יותר מ-5%.

דין

תצורות הצומח של הבתה והגריגה שבהן שולטים שיחי הסירה הקוצנית והקידה השעירה מהווים, באזורים

ההרריים של הגליל, שלב ביניים בתהליך השתנות הצומח לאחר השמדת החורש, וברבות השנים - נטישת השטח. עוצמתו של שלב זה ומשך הזמן שבו הוא נמשך תלויים במידה רבה בתנאי בית-הגידול, בתנאי הסביבה ובפעילות האדם. כיסוי רב של השטח בשיחים אלו לאורך שנים מהווה מפגע מבחינת האפשרויות לניצולו כמרעה לבקר או לתיירות. לכן, צמצום שיעור הכיסוי בשיחים אלו באותם אזורים הוא מטרה המשותפת לגופים שונים העוסקים בניהול השטחים הפתוחים. השריפות המתחוללות מדי שנה בשטחי החורש הטבעי מסירות חלק ניכר מן הכיסוי הצמחי, ולא ניתן להתעלם מהן כגורם בעל השפעה רבה על הנוף. כאשר מדובר בשטחים הנמצאים בשליטה בלעדית של השיחים, אף ניתן להיעזר בשריפות מבוקרות ככלי ממשקי להקטנת שיעור הכיסוי בהם. ריסוס ברירי בקוטל-עשבים (אלבר סופר) - גם הוא טיפול יעיל לצמצום הכיסוי בשיחי הסירה והקידה. אך שלא כמו השריפה, הגורמת תמותה של כ-30% בלבד מן השיחים הבוגרים (3), נמצא בעבודות קודמות (2), שהריסוס ממית 75% משיחי הסירה הקוצנית ו-95% משיחי הקידה השעירה, אך השיחים השורדים מתאוששים ומתפשטים מחדש, ושאלה חשובה היא: מהו קצב התחדשות השיחים לאחר שריפה והדברה, וכיצד ניתן לעכב תהליך זה. בעבודה הנוכחית נמצא, כי תהליך ההתחדשות הטבעי של השיחים לאחר שריפה בקרקעות טרה-רוסה במערב הגליל עד לחזרתם למצבם המקורי נמשך 5-7 שנים, לעומת שנתיים בלבד בקרקע רנדזינה אפורה בגליל התחתון (5). ריסוס באלבר סופר ודישון בורחן גרמו עיכוב משמעותי בתהליך התחדשותם של השיחים לאחר שריפה. גם בשפלת יהודה, על קרקע רנדזינה בהירה, נמצא עיכוב בהתפתחות השיחים כתוצאה מדישון בחנקן. לעומתם, נאמן וחובי (5) לא מצאו כל השפעה של הדישון על קצב התחדשותם של צמחי הסירה הקוצנית. בכל העבודות המוזכרות, כולל העבודה הנוכחית, נמצא כי ריסוס סלקטיבי באלבר סופר היה הטיפול בעל ההשפעה הרבה ביותר להאטת תהליך התחדשותם של שיחי סירה קוצנית.

סיכום

בקרקעות טרה-רוסה על סלעים מגיל קנומן-טורון, שילוב של שריפה מבוקרת, דישון בורחן וריסוס ההתחדשויות הצעירות של השיחים באלבר סופר

ספרות

1. בצלאל י., א. פרבולוצקי, מ. גוטמן ור. יונתן (1997). "ידיעות לבוקרים" 95: 48-52.
2. גוטמן מ., ע. נוי-מאיר, נ. זליגמן וצ. הולצר (1984). דו"ח תלת-שנתי 1981-1984 לקראת ישיבת ועדת היגוי חט"ל.
3. הנקין ז. (1994). השפעת הזנה בורחן, הדברת שיחים ושריפה על הדינמיקה של צומח הבתה בגליל. האוניברסיטה העברית בירושלים.
4. ליטבק (ליטב) מ. (1962). מחקר פיטוסוציולוגי ואקולוגי בחברת הבתה של הרי יהודה. האוניברסיטה העברית בירושלים.
5. נאמן ג., א. פרבולוצקי, ז. הנקין ור. יונתן (1995). "השדה" ע"ה: 64-69.
6. רוזיליו י. (1996). "ידיעות לבוקרים" 91: 43-46.
7. Henkin Z., I. Noy-Meir U. Kafkafi, N. Seligman and M. Gutman (1994). Agric. Ecosyst. Environ. 47: 299-311.
8. Henkin Z., N.G. Seligman, I. Noy-Meir and U. Kafkafi (1998a). Journal of Ecology 86: 137-148.
9. Henkin Z., Seligman N.G., Noy-Meir I., Kafkafi U. and Gutman M. (1998b). Journal of Range Management. 51: 193-199.