

ניצול בולי עץ ורסק עץ כפועל יוצא של פעולות ממשק ביערות הנטועים בישראל

תמצית הדוח של משלחת שירות הייעור האמריקני (יולי 2012)

Larry Swan, USDA Forest Service, State & Private Forestry (S & PF)

and Mark Knaebe, USDA Forest Service (S & PF) Technology Marketing Unit, Forest Products Laboratory

עריכה: כליל אדר ועמרי בונה

מבוא

כופתאות (Pellets): תוצר ייבוש ודחיסה של רסק עץ ליצירת כופתאות בעלות ערך קלורי גבוה בשרפתן. כופתאות אלו משמשות בשוק הפרטי והמסחרי ליצירת חום ואנרגיה.

רקע – ממשק היער הנטוע בישראל

הקק"ל מנהלת כמיליון דונם של יערות נטועים. עיקר השטח המיוער הוא של עצים מחטניים. אורן ירושלים (*Pinus halepensis*) מהווה את המין העיקרי ביערות אלו ואחריו אורן ברוטיה (*P. brutia*) וברוש מצוי (*Cupressus sempervirens*). נטיעת אורן ירושלים פחתה באופן משמעותי החל מאמצע שנות ה-1970, בשל פגיעת המצוקוקוס הא"י (*Matsucoccus josephi*). אורן ברוטיה, העמיד למזיק, הפך למין המחטני העיקרי בנטיעות חדשות. במקביל, הושם דגש ניכר בנטיעת מינים טבעיים של רחבי עלים, כדוגמת האלון והאלה.

היעד המרכזי של ממשק היער, שחותרת אליו הקק"ל באזורי הצפון והמרכז, הוא הפיכת היערות המחטניים המונוקולטורים ליערות מגוונים יותר, בעלי מורכבות מינית ומבנית, משמע יער רב-גילי ורב-שכבתי. זאת, במטרה לשפר לטווח הארוך את השרידות של היערות מול עקות והפרעות וכן להגביר את המגוון המבני והביולוגי שלהם.

תפוקת העץ מהיערות היא פועל יוצא של הטיפולים היערניים הסדורים על פי עקרונות יעראיים ואינה מטרה בפני עצמה. רק כ-400,000 דונם מהשטחים המיוערים, המנוהלים על ידי הקק"ל, נכללים בניהול אקטיבי, שמשמעותו דילולים מחזוריים כחלק מממשק היער.

על פי תורת הייעור הנוכחית, תדירות הטיפולים צריכה להיות אחת לכ-15 שנים. כלומר, ברמה הארצית הצורך לטפל בכ-27,000 דונם לשנה בממוצע.

על מנת לבחון את היתכנות ניצול העץ יש לאמוד את הכמויות השנתיות הממוצעות ואת התנודתיות הצפויה בהן.

בקיץ 2012 אירחה הקק"ל שני מומחים של שירות הייעור האמריקני בתחום ניצול ועיבוד העץ. זאת, כחלק משיתוף הפעולה המתקיים בין הארגונים מזה 28 שנים. מטרת הצוות הייתה לחקור את הנושאים הבאים ולהגיש לגביהם המלצות:

1. שיפור בניצול תוצרי העץ כתוצאה מדילול ומכריתה ביערות.
2. שימור ופיתוח תעשיות עץ מקומיות לעיבוד תוצרי יער.
3. הפחתת העלויות של ניהול היערות.
4. שימור ופיתוח כוח עבודה תחרותי ומנוסה של קבלנים לממשק היערות.

בחמשת ימי הסיוור בארץ המשלחת נפגשה עם שישה קבלנים של עבודות יערניות, קבלן ריסוק אחד, ארבע חברות שרוכשות קורות עץ, שני צרכני קצה לרסק עץ וחמישה עסקים או יועצים בתחום שוק העץ בישראל.

המשלחת הקודמת של שירות הייעור האמריקני, שהתמקדה במוצרי עץ וניצולם, ביקרה בישראל בשנת 1993 (Sebelius & Peterson, 1993).

מילות מפתח: ממשק היער, תפוקת עץ, דילול, כריתה, רסק עץ, עץ לניסור, עץ הסקה, מרסקת (פטישים).

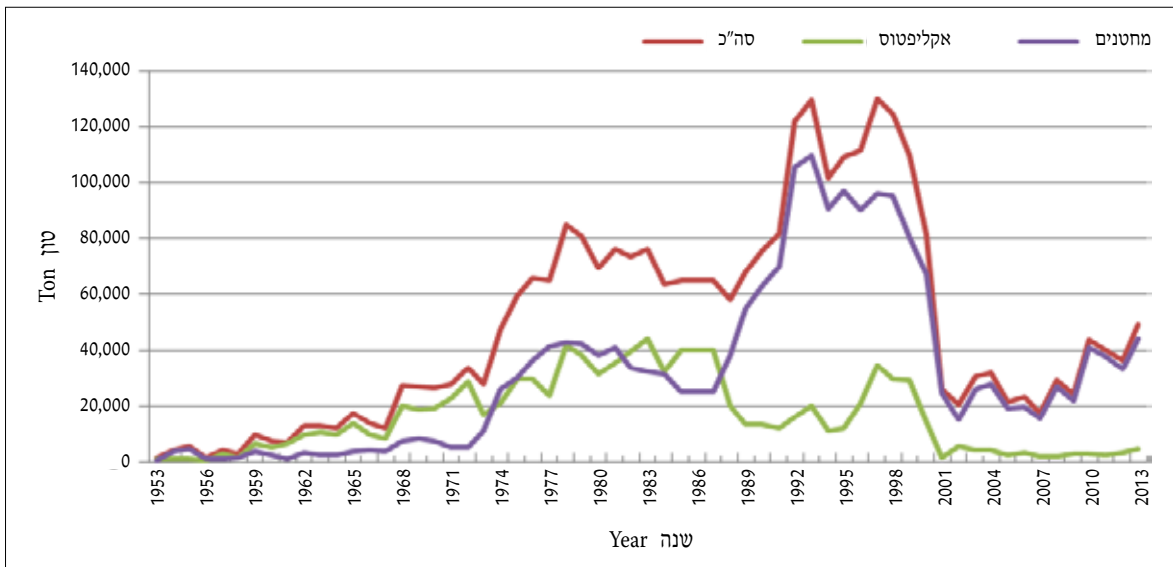
הגדרות

תפוקת עץ: החומר העצי שיוצא מהיער במסגרת הטיפולים היערניים והמיועד לשימוש מסחרי.

ביומסה: כלל החומר האורגני הנמצא ביער.

גזם: שאריות הענפים והעלים הנותרים ביער לאחר ניקוי הגזע לכל אורכו.

רסק עץ: חומר שבבי (מרוסק) של הענפים והעלים (הגזם). הרסק נוצר על ידי מכונות ריסוק שונות.



איור 1: מגמות בתפוקת העץ השנתית ביערות הקק"ל 1953–2013.

Figure 1: Forest timber production trends on the national scale 1953–2013. Index: blue = conifers, green = eucalypts, red = total

כמות העץ היוצאת מהיערות – מבט אחורה וצפי לעתיד

כפי שניתן לראות באיור 1, תפוקת העץ מהיער הגיעה לשיא של כ-100,000 טון בשנה, בין השנים 1995–2000. רמה גבוהה זו של תפוקת עץ נבעה מכריתות מלאות של חלקות אורן ירושלים, שנפגעו מהמצוקוקוס הא"י ומפעילות מפעל א.מ.די.אף (Medium Density Fiberboard – MDF), בשנים 1996–2001. עם סגירת המפעל וסיום כריתות החידוש של יערות אורן ירושלים, ירדה מאוד תפוקת העץ השנתית הממוצעת. בין השנים 2002–2009 הממוצע היה 21,451 טון לשנה, ואילו בארבע השנים האחרונות הממוצע עלה ל-39,000 טון לשנה. הכמות הכללית, הרכב המינים והמוקדים הגיאוגרפיים של תפוקת העץ והבימוסה היוצאת מהיערות, כתוצאה מדילול, לא צפויים להשתנות משמעותית, זאת בהסתמך על הוראות והמלצות ממשק היער הנוכחיות. אולם, בעשורים הקרובים, בשל פעולות החידוש של יערות אורן ירושלים, בגילאים של 50–70 שנה, שמזדקנים ומתמוטטים בהדרגה, צפויה לגדול תפוקת העץ השנתית וכן צפוי לעלות נתח העץ בעל הקטרים הגדולים (30 ס"מ ומעלה).



תמונה 1 (למעלה): טרקטור חקלאי עם כננת גורר עצים כרותים אל תחנת העבודה (צילום: כליל אדר).

Picture 1 (above): Whole-tree yarding with a four-wheel drive (4WD) tractor (Photo: Kalil Adar).

תמונה 2 (מימין): טרקטור גרירה והעמסה מסוג "סקידר" (Skidder) בעל עבירות טובה בתנאי שטח קשים (צילום: עמרי בונה).

Picture 2 (right): A skidder tractor with improved ability to haul trees in tough terrain (Photo: Omri Bonne).



תמונה 3: מרסקת נגירת המזנת על ידי שופל בגזם יערני פולטת את הרסק למכולה פתוחה, המועמסת היישר אל הלקוח. במקרה הזה – עיריית כרמיאל (צילום: כליל אדר).

Picture 3: A grinder fed by a tractor loads the biomass into a container to be transported directly to the customer (Carmiel Municipality) (Photo: Kalil Adar).



ציוד המשמש לכריתה, להובלה ולריסוק

רוב שיטות הוצאת העץ שראינו בביקורי השטח אצל הקבלנים כללו כריתה באמצעות מסורי שרשרת, גרירת עצים שלמים בטרקטורים חקלאיים 4WD (תמונה 1), ניתוק ענפים וניסור להסקה ו/או בולים ברחבות העבודה על ידי מסור שרשרת.

שני קבלנים השתמשו במעמיסים (skidder) ממודל מיושן (תמונה 2) במקום בטרקטורים, וקבלן אחד, שעבד בפרויקט של דילול ראשון ביער, השתמש במיני-מעמיס (בובקט).

ציוד עזר לביצוע האיסוף, כגון כבלי פלדה או מצבטים (chokers or tongs), לא היה בשימוש. במקום זאת, הקבלנים שבחנו השתמשו בוים ובשרשראות פשוטים לקשירה ולגרירה (bundle and skid) של מספר גזעים בכל פעם. במהלך הביקורים בשטח לא ראינו כלל ציוד על זחלילים. הבולים החתוכים מובלים לשוק לרוב ביחידות באורך של 2.4 מ'. ההובלה של רסק עץ ושל עצי הסקה נעשית לרוב במכולות נתיקות.

ציוד ריסוק העץ שנבחן כלל מרסקת ממודל אירופי אופקי, בעלת כ-500 כ"ס, שנרכשה השנה (תמונה 3). המרסקת מנוהלת ומופעלת על ידי "חברה" חקלאית, המשתמשת בה בערך 30% מהזמן לריסוק גזם של מטעים. שתי מרסקות אחרות נמצאות בבעלות קבלנים, המבצעים עבודות דילול וכריתה עבור הקק"ל. הם מבצעים ריסוק גזם ושאריות עץ דק עבור עצמים ועבור קבלנים אחרים.

חלק מהגזם, במיוחד בדילול יערות צעירים, מרוסק באמצעות מכסחות פטישים (תמונות 4א' ו-4ב'). היתרון העיקרי של שיטה זו הוא בהותרת החומר האורגני והמינרלים ביער.

שימושים קיימים ואפשריים לעץ המקומי

עץ להסקה

על פי הערכות שונות, נראה שלפחות 40%, ובתקופות מסוימות אפילו 80%, מהגזעים שנכרתו ביערות הקק"ל מגיעים לשוק עצי ההסקה. הקבלנים העובדים ביערות קק"ל מוכרים על פי רוב לפחות 500 מ"ק של עץ הסקה לשנה; אחד מהם דיווח על מכירת 7,000-8,000 מ"ק לשנה.

כל כמות מעל 3,000 מ"ק נחשבת, גם בארצות הברית, לעסק עצי הסקה מצליח. לא נעשה כל ניסיון לחשב את שולי הרווח של הקבלנים לעצי הסקה, אך יצרן עצי ההסקה הגדול ביותר שהתראיין יצר הכנסה של לפחות 1.6 מיליון ש"ח מעצי הסקה בלבד, ואצל הקבלן הממוצע הסכום היה בערך

תמונה 4 (א ו-ב): מרסקת פטישים, המורכבת על טרקטור מסוג בובקט ועבודת ריסוק ערימות גזם, בשטח יער צעיר לאחר דילול (צילום: כליל אדר).

Picture 4 (A & B): Skid steer with grinding attachment for forest slash. Part of the slash remaining after forest management activities, particularly following thinning in young stands, is ground and spread on the forest floor to leave nutrients in situ (Photo: Kalil Adar).

כמות קטנה מאוד של גזעים לניסור, אולי פחות מ-5% מהגזעים שנכרתו, מגיעה למנסרות הנמצאות בישראל עצמה לייצור מגוון רחב של מוצרים. נראה שהמוצרים היוצאים משתי המנסרות המבוססות ביותר, שבהן ביקרנו, מתמקדים בנישיות מקומיות, שהן קטנות מדי לייבוא סחורות, כגון רהיטים בעיצוב כפרי, ריהוט ואביזרים לחצר ולגינה, ריהוט עם הדגשים ארכיטקטוניים, עצים לעיצוב הנוף ולנוי, גידור, גשרים לגנים ולשבילים, ועמודי תמיכה לעצים ולבתי רשת.

המכונות והציוד לעיבוד העץ העבה לניסור, הקיימים במנסרות בישראל, הם בסיסיים למדי, אך מתאימים לשווקים המקומיים. רק במנסרה אחת, שבה ביקרנו, באזור התעשייה גליל תחתון, הייתה מערכת עיבוד שלמה המספיקה להפקת מוצרים איכותיים, שיכולה להתחרות בכמה ממוצרי הייבוא (כגון: מסור סרט עם עגלה, מסור סרט גדול לניסור בולי עץ וקורות [resaw], מסור דיסק [edge], תנורי ייבוש ממוחשבים, מערכת לעיבוד פסולת עץ, ובית מלאכה להשחזה ולתחזוקה של מסורים). מנסרה זו מתמחה בעיבוד קורות אקליפטוס והעדיפות שלה ברכישת עץ מהיערות היא של אקליפטוס, אחריו מיני ברושים, אך גם מיני אורן בקטרים גדולים.

בעל מנסרה זו ציין, כי הוא מוכן לשלם כ-40% יותר מערך העץ לתעשיית המשטחים. על בולי עץ בקוטר 30 ס"מ ומעלה הוא מוכן לשלם בין 440 ל-490 ש"ח לטון לעומת הערך הכספי 320 עד 350 ש"ח לטון עץ עבור ייצור משטחים. מחיר זה, ללא מע"מ, הוא עבור עץ בשער המפעל.

מחצית מזה, לא כולל הכנסה בגין עבודה, שבוצעה על פי החוזים עם קק"ל ושממנה התקבלו עצי ההסקה.

מספר המתחרים הפוטנציאליים בעלי גישה לבולי עצים להכנת עצי הסקה, מלבד קבלני קק"ל, הוא כנראה מוגבל מאוד.

טווח המחירים של עץ הסקה (אורן) נע מהמחיר הנמוך בסך 150 ש"ח למ"ק בקיץ ועד ל-300 ש"ח למ"ק בחורף. מחיר המכירה הממוצע המדווח של הקבלנים בקיץ הוא כ-211 ש"ח למ"ק ובחורף 259 ש"ח למ"ק. משקי בית המשתמשים בעצי הסקה רוכשים בממוצע 8-12 מ"ק לשנה, ולעתים כפול מכמות זו באזורים הגבוהים יותר ובחורפים קרים במיוחד. המתחרה העיקרי לשוק עצי ההסקה הוא הנפט. בהתבסס על מחשבון שווה הערך הקלורי של חומרי דלק שונים של שירות הייעור האמריקני, צרכן של עצי הסקה בארץ יכול לשלם הרבה יותר עבור עץ אורן יבש למחצה לפני השימוש בנפט הופך לכדאי יותר כלכלית. כך שלכאורה, יש פוטנציאל להעלאה משמעותית במחיר העץ הנמכר להסקה.

עץ לניסור

רוב הגזעים העבים המתאימים לעיבוד נמכרים על ידי הקבלנים העובדים בקק"ל למנסרות בחברון, שעוסקות בייצור משטחים. כמות זו יכולה להגיע עד 30,000 טון בשנים מסוימות. כאשר מחיר העץ בחברון יורד ולקראת עונת החורף, חלק מהעץ העבה מופנה לצורכי הסקה (תמונה 5).



תמונה 5: ערימות עץ להסקה ו"רמסה" של בולי עץ המיועדים לייצור משטחים בחברון. בערימת ההסקה גם קטרים גדולים (מעל 40 ס"מ), שהיו בדיעבד יכולים לשמש בתעשיית העץ המקומית (צילום: כליל אדר).

Picture 5: Piles of firewood and a rack (in the background), intended for the Hebron pallet industry. In the pile are large-diameter logs that could have been used in the local industry (Photo: Kalil Adar).



תמונה 6: ערימת רסק עץ, תוצר לוואי של הדילול ביער. עשרות ערימות כאלו פזורות ביערות ללא דורש, לעומת זאת, בארצות עם שוק עץ מפותח קיים ביקוש גבוה לרסק העץ כחומר איכותי לייצור אנרגיה (צילום: כליל אדר).

Picture 6: Grinded slash pile, a by-product of forest thinning contracts. Many similar piles are left over, as having no demand, whereas in a more developed wood market the high demand for and high value of forest biomass would leave no trace behind (Photo: Kalil Adar).

אתגרים

התחרות העיקרית לתוצרת העץ העבה, המיועד לניסור, מיערות קק"ל, באה מכיוון העץ המיובא. בשנת 2011, ישראל ייבאה 567,000 מ"ק של עץ מחטני גלמי וחתוך בסכום של כ-200 מיליון דולר.

העדפה של עץ, שמקורו מעצי האורן ביערות ישראל, על פני ייבוא של עץ מעובד, היא, אם כך, אתגר. אתגר זה מציב סוגיות לא קלות:

1. כיצד להציע מחירים תחרותיים מול מוצרים המיוצרים על ידי חברות בעלות יתרון של גודל?
2. כיצד להתחרות בתחום האיכות מול חברות המשקיעות מדי שנה מאות מיליוני שקלים בטכנולוגיה ובמערכות בקרת איכות?
3. כיצד להפיק ולאחסן כמויות מספיקות של מוצרים ייעודיים, שיהיו זמינים למכירה בזמן המתאים?

אתגרים אחרים בבניית תעשיית מוצרי עץ תחרותית בישראל הם אפילו בסיסיים יותר. לדוגמה, לעצי המחט בישראל יש נטייה להצרה של הקוטר בחלקו העליון של הגזע לעומת מינים מתחרים של מחטניים. התוצאה היא, עלויות ייצור גבוהות יותר בשל ניצולת נמוכה יותר. אתגר נוסף הוא סגנון הבנייה בישראל, המגביל את שוקי העץ בתחום זה, בעיקר לעץ המיועד לטפסנות בניין ולפיגומים ולא לבניית קירות מעץ. אולם, העץ

הביקוש הצפוי של מנסרה זו לעץ מהיער יהיה בין 660 ל-1,800 טון לשנה. בעל המנסרה ציין עוד, כי ניתן יהיה להגדיל את היקף העץ הנקלט מהיערות לכדי 4,000 עד 5,000 טון לשנה בתנאי שתהיה אספקה סדירה ובטוחה ולאורך שנים מיערות קק"ל. זאת, על ידי הגדלת פסי הייצור לתעשיית הריהוט, משטחים וסמוכות חקלאיות.

רסק עץ

כמות הגזם המוצא מהיערות והמרוסק, ברובו ברחבות העבודה, זהה (מבחינת משקלו) לכמות העץ המופקת מהיער. אולם, השווקים לרסק עץ בישראל בשלב הזה הרבה פחות מפותחים מהשווקים לעצי הסקה ולגזעים לניסור. להערכת יערי קק"ל, רק כ-15% מרסק הגזם מיערות הקק"ל אכן מנוצל (בסביבות 5,000 טונות לשנה).

אחד הקבלנים, שככל הנראה הייתה לו ההבנה הטובה ביותר בשוקי רסק העץ, סיפר, שבסביבות 40% מהתוצרת שלו מגיעה לעיריות לחיפוי אזורים מגוננים, 40% מיועדים לשוקי הקומפוסט, הנמצאים בטווח של 100 ק"מ, ו-20% משמשים כחיפוי קרקע במטעים חקלאיים.

השוק הפוטנציאלי החשוב האחר לרסק עץ הוא כחומר דלק למבערים ליצירת קיטור במפעלים צורכי אנרגיה. המפעל הישראלי היחיד, המייצר אנרגיה, שבו ביקרנו (מתקן הפקת הקיטור בגלעם המופעל על ידי חברת ואוליה (Veolia), עדיין לא קלט רסק עץ מיערות הקק"ל בכמות מסחרית, אולי בשל המחיר הנמוך שהציע, שלא יצר כדאיות כלכלית. שווקים עתידיים לרסק היערי בישראל יכולים, לכאורה, לכלול מפעלים המייצרים מהרסק כופתאות (pellets), שייסחרו וישמשו כתחליפים למוצרי נפט.

אחד השווקים האטרקטיביים עבור רסק העץ מיערות הקק"ל, בטווח הקרוב, יכול להיות חיפוי קרקע להפחתת ההשקיה בגינון ציבורי. גברת שוש עינב, מנהלת מחלקת הגינון בעיריית כרמיאל, מסרה נתונים המצביעים על חיסכון שבין 50% עד 60% בחשבונות המים של העירייה בשל השימוש בחיפוי רסק עץ. אם נתרגם זאת לערכים כספיים, פירוש הדבר, שהעירייה יכולה באופן תיאורטי לשלם את עלויות ההובלה עבור שכבה ראשונית של 10 ס"מ רסק עץ על פני 960 דונם ועדיין להישאר עם עודף של 600,000 ש"ח (בהנחה, כי עלות המים תוחזר תוך שנה אחת בלבד והובלת רסק העץ היא ברדיוס של עד 25 ק"מ).

גם שימוש ברסק עץ על פני תקופה של 10 שנים, הלוך בחשבון את עלויות הובלת שכבת "חידוש" הוכח כנכון כלכלית. באופן תיאורטי, העירייה יכולה לממש חיסכון ממוצע בעלויות המים בערך של כ-2.1-2.6 מיליון ש"ח או כ-1.9-2.3 מיליון ש"ח, אם מרחק הובלת הרסק קטן מ-25 ק"מ או מ-50 ק"מ בהתאם.

8. גזעים קטנים, המשמשים בצורתם המעוגלת לייצור רהיטים (מעצים צעירים עד בינוניים).
9. גזעים המנוסרים לייצור לוחות בבנייה ירוקה, ומשמשים לחיזוק מבני בטון וליישומים אחרים.
10. גזעים המנוסרים לייצור משטחים.
11. גזעים המנוסרים למגוון מוצרים, כגון לוחות עבים, קורות וקורות תמך.
12. גזעים המנוסרים ומיובשים בכבשן לייצור מוצרים בעלי ערך מוסף.

בין השווקים והעסקים המצדיקים בחינה נוספת ניתן למצוא:

1. שבבים או רסק עץ ליישומים בשוקי נישא, כגון גני משחקים.
2. שבבים או רסק עץ כחלק מתערובת לשיקום הקרקע ביישומים חקלאיים לא מסחריים.
3. שבבים או רסק עץ המשמשים כביו-פילטר להפחתת הריחות ממתקני שפכים ומקומפוסט, ולטיפול בריחות אחרים.
4. שבבים או רסק עץ המשמשים לסינון מים, ללא צורך בעיבוד נוסף.
5. שבבים או רסק עץ המשמשים למניעת סחף קרקע בשימוש נרחב או בגלילי טקסטיל.
6. שבבים או רסק עץ ההופכים למוצרי פחם (char products) לטיוב הקרקע (ניתן להוסיף ולעבדם לייצור פחם פעיל).
7. שבבים או רסק עץ העוברים עידון כדי להופכם למחצלות סיבים לסינון מים ולסינון אחר (כגון ללכידת מתכות כבדות במכרות).
8. מחטים ועלים לשוק השמנים האתריים.
9. גזעים קטנים או מפוצחים לייצור פחם עץ (במפעלים מתוחכמים יותר משמשים בשבבים או ברסק עץ).
10. גזעים מעובדים למחצה לעמודי חשמל, גדרות, הדגשים ארכיטקטוניים ומבנים מגזעי עצים.
11. גזעים לניסור ולעיבוד גס, שיעברו טיפולי שימור למניעת מזיקים (treating industry).

15 המלצות ייחודיות מצוינות בדוח, שמטרתן שיפור הניצול של דילול היערות, שימור הפוטנציאל של תעשיית מוצרי היער, הפחתת עלויות הניהול ביערות הנטועים של קק"ל ושימור כוח עבודה תחרותי ומנוסה של קבלנים. את מרבית המלצות האלה ניתן ליישם בטווח זמן קצר של 4 חודשים. מבין המלצות אלה נציין את העיקריות:

1. **נוהלי רכש מוצרי עץ בקק"ל:** פרויקט זה כרוך בבחינה מחדש של נוהלי הרכש הנוכחיים של קק"ל על מנת לזהות את המקומות שבהם הקק"ל יכולה, בפרויקטים שהיא מבצעת, לעשות שימוש בעץ ובמוצרי עץ, שמקורם

המקומי יכול להתאים לבניית דקים, פרגולות, גדרות וקירות פנים.

נעשו אמנם מספר ניסיונות בעבר לבנות תעשיית עץ גדולה יותר בישראל, כולל מפעל או שניים לדיקטים בתחילת שנות ה-90 של המאה הקודמת ומפעל MDF, שפעל בין השנים 1996-2001. כל המפעלים הללו נתקלו, ככל הנראה, בבעיות של אספקת עצים ותחרות קשה עם ייבוא מחו"ל. אתגרים דומים עומדים גם היום בפני המנסרות שבהן ביקרנו. אתגר מסוג שונה הובע על ידי אנשי קק"ל בתחום היצע הקבלנים המצומצם והקטנת התחרות להשגת חוזים. על פי הראיונות, שהתקיימו עם הקבלנים, נראה שהדאגה מוצדקת. חלקם קרובים לגיל פרישה ועל אף שכמה מצאצאיהם עובדים איתם (בניהם), בני הדור הנוכחי הרבה פחות נלהבים לערב את בניהם (הנכדים). האתגרים הגדולים שיעמדו בפני קבלנים חדשים יהיו צבירת די ניסיון כדי לעמוד בתחרות, ומימון ראשוני עבור העלויות והציוד ההתחלתיים.

סיכום והמלצות

יש בנספחי הדוח המפורט כלי עזר לקבלת החלטות, המיועד לסייע בבחינה ובהשוואת הכדאיות העסקית של מוצרים העשויים מרסק עץ או שבבי עץ, ממחטים או מעלים, מקליפת עץ, מגזעים (שאינם לניסור) ומבולי עץ לניסור. בסך הכול זוהו 35 קטגוריות של מוצרים שניתן **באופן תיאורטי** לייצר מדילולים ומטיפולים אחרים, המתבצעים ביערות הקק"ל. תריסר מתוך אלה כבר מיוצרים או נבחנים, ותריסר נושאים נוספים נחשבים כבעלי פוטנציאל מספיק להצדקת בחינה מעמיקה יותר. הרציונל להמשך בבדיקות מבוסס על הערכה של ארבעה שיקולים עסקיים יסודיים: סיכון טכנולוגי, ההשקעה הכספית הנחוצה, תחרות שוק ודרישות של אספקת חומרי גלם.

בין קטגוריות המוצרים והעסקים **שכבר קיימים או נבחנים** ניתן למצוא:

1. רסק עץ לשימושים חקלאיים לא מסחריים, כגון באזורים עירוניים ירוקים וכן גינון באזורי מגורים.
2. רסק עץ לחקלאות מסחרית, כגון במטעים או רפד לרפתות.
3. רסק עץ למתקני ביומסה תרמיים (דוגמת מפעל Veolia בגלעם).
4. גזעים להדגשה ולתמיכה של אלמנטים ארכיטקטוניים בסגנון טבעי.
5. גזעים המשמשים לעצי הסקה.
6. גזעים המוקצעים בשלמותם לייצור נסורת המשמשת כמצע לבעלי חיים.
7. גזעים בקוטר קטן מעצים צעירים (בעיקר אקליפטוס) לייצור סמוכות.

מקורות

- Bonneh, O. (2000). *Management of planted pine forests in Israel: Past, present and future*. Safat: Forest Department, Jewish National Fund: 14 p.
- Ginsberg, P. (2000). Afforestation in Israel – A source of social goods and services. *Journal of Forestry*. 98 (3): 5 p.
- Knaebe, M. (2012). *Utilization update, forest thinnings, new strategies, new markets*. Microsoft Power Point presentation. Available from Mark Knaebe, USDA Forest Service, Forest Products Laboratory, Madison, WI. July, 2012. 90 slides.
- Korin, U. (1987). *Comparison of the properties of local [Israeli] and imported softwoods*. Available from Kalil Adar, Israel: Jewish National Fund (JNF)-Keren Kayemeth LeIsrael (KKL): 2 p.
- Sebelius, A.J. & Peterson, R.K. (1993). *A glimpse at forestry in Israel*. Report of the USDA Forest Service team mission to Israel: 9 p.
- Weinstock, M. (2012). Email message from "Mickey" Weinstock, Triosh-Weinstock Ltd, to Kalil Adar, JNF-KKL, about wood and wood-based imports (Jun 21, 2012). Available from Kalil Adar, Israel: JNF-KKL.

בקיצור נמרץ

על עץ האיפאה (*Tabebuia Spp*) ביערות האמזונס

עץ האיפאה גדל ביערות האמזונס ויכול להגיע לגובה של 50 מ' ויותר, כמו כן הוא משמש בית גידול חשוב למינים רבים של בעלי חיים וביניהם קוף הסנאי המצוי בסכנת הכחדה. לעץ האיפאה עצה חזקה וצפופה, העמידה ביותר לשחיקה, ועל כן נחשבת לחומר גלם איכותי לבניית מדרכים חיפוניים (דקים). בשל איכותה הגבוהה של עצת האיפאה ונדירותו של המין, מחירו יקר, וכנפיות עברייני הכריתה הפועלות באזור האמזונס מעדיפות לחרות אותו. היקף הכריתה הבלתי חוקית ביערות האמזונס עולה, על פי הערכות שונות, הרבה מעבר למחצית מכלל הכריתה. על אף המאמצים של ממשלת ברזיל להילחם בתופעה, החוטבים הפירטיים מצאו דרכים "להלבין" את העץ הלא חוקי, ותופעת הכריתה הלא חוקית נמשכת בהיקפים מדהימים.

ישראל מייבאת מידי שנה כ-5,000 טון של עץ איפאה, והיא נמצאת במקום השני המפוקפק בצריכת עץ איפאה לנפש אחרי בלגיה. מן הראוי לחדול מצריכת עץ ומוצרי עץ שמקורם בכריתת יערות גשם ברחבי העולם ועץ האיפאה בראשם.

מתוך דוח אמזונס – 2014, גרינפיס



מתוצרי דילול היערות הנטועים במקום שימוש בעץ ובמוצרים מיובאים. כך למשל, ניתן להתחיל באופן מידי בייצור "שולחנות קק"ל" רק מעץ מקומי.

2. **פריקט עצי המורשת הלאומית:** הצעה זו כוללת שיתוף פעולה עם רשות העתיקות ורשות הטבע והגנים במטרה לזהות צרכים פוטנציאליים של שיקום אתרי מורשת לאומיים, או מיזמים לאומיים, הדורשים גזעי עצים מדילול ומכריתה ביערות הקק"ל.

3. **רסק עץ לחיפוי אזורי גינון מוניציפליים – ניתוח עלות-תועלת בסיסי, הערכת שוק ויצאה לקמפיין שיווקי:** יש לסכם ולעבד חישובים ראשוניים, תוך שימוש באומדנים שהתקבלו מעיריית כרמיאל לצורך פיתוח שוק מטרה.

4. **שוק רסק עץ לחיפוי קרקע בכמויות גדולות לחקלאות – ניתוח עלות-תועלת בסיסי, הערכת שוק ויצאה לקמפיין שיווקי:** הצעה זו דומה להצעה הנ"ל בנוגע לשטחים העירוניים הירוקים, בכך שכבר נעשה שימוש ברסק עץ ביישומים חקלאיים, אך חסר מידע על השאלה עד כמה הדבר מצליח והיכן זה נעשה, על התמחור ואיך לסמן את השווקים עם פוטנציאל ההצלחה הגבוה ביותר.

5. **שינוי הסטנדרטים להוצאת גזם מפעולות דילול לשם מניעת שרפות:** כיום, הסטנדרטים לניקוי חלקות היער מגזם, לאחר פעולות דילול, הם גבוהים מאוד ויש אפשרות להשאיר יותר גזם ביערות. חשוב להשאיר יותר חומר אורגני והמינרלים שבו, וניתן גם בכך להקטין את ההוצאות הכספיות. הפריקט המוצע יכול לכלול אזורי הדגמה, כדי להראות מהם התנאים המבוקשים, הכשרת אנשי שטח לשיפור הערכת כמויות חומרי הבעירה שניתן להשאיר לאחר טיפולים יערניים וניטור להערכת התוצאות ולהצעת שינויים.

6. **ייצור מוצרי עץ ועיצוב "מוצרים ממותגים" של הקק"ל:** כגון 'קופסאות כחולות' מעץ, שעוני קיר, מדליונים, שלטי דלת, ספסלים, נדנדות, ועוד.

7. **שימור וגיוס קבלנים:** ביצוע מפגשים, הדרכות והשתלמויות, שבהם יוצגו בפני הקבלנים אמצעים וכלי עבודה, שיטות עבודה, אמצעי בטיחות וכדומה. יצירת צוותי עבודה עם גורמים במשרד המסחר והתעשייה ועם לשכות מט"י אזוריות, כדי לסייע בהכנת תכניות עסקיות לרכישת ציוד ולפיתוח מנסרות על ידי קבלני הכריתה.

8. **עידוד מחקרים בתחום הטכנולוגיה של העץ והשקעות ציבוריות בענף העץ:** מחקרים ובדיקות אלה יכולים לכלול את אפיון שוק העץ להסקה בישראל, המשך בדיקות בתחום התאמת העץ המחטני המקומי לניסור, מחקר שוק בנוגע להקצעת גזעים שלמים ליצירת רפד עדין, ועוד.