

ישראל אורן

המחלקה לביולוגיה מולקולרית ואקולוגיה של צמחים, אוניברסיטת תל-אביב

צינגיז אלקפרוב

המחלקה לביולוגיה מולקולרית ואקולוגיה של צמחים, אוניברסיטת תל-אביב

תמר עילם

המחלקה לביולוגיה מולקולרית ואקולוגיה של צמחים, אוניברסיטת תל-אביב

אביה זילברשטיין

המחלקה לביולוגיה מולקולרית ואקולוגיה של צמחים, אוניברסיטת תל-אביב

עמרם אשל

המחלקה לביולוגיה מולקולרית ואקולוגיה של צמחים, אוניברסיטת תל-אביב



מטע עצי אשל המושקים במים מליחים, קיבוץ יטבתה – עצים המוכנים לכריתה, 20 חודשים לאחר השתילה | צילום: עמרם אשל

גידול מיני אשל נבחרים בתנאי מדבר לשם ייצור ביומסה

ציטוט מומלץ

אורן י, אלקפרוב צ, עילם ת ואחרים. 2012. גידול מיני אשל נבחרים בתנאי מדבר לשם ייצור ביומסה. *אקולוגיה וסביבה* 3(1): 14–15.

[בקצרה](#)

גיליון אביב 2012 / כרך 3(1) / הנגב 5 בפברואר, 2012
ההשלכות הסביבתיות של עליית ריכוז הפחמן הדו-חמצני באטמוספירה בשל שרפת דלקי מחצבים הובילו לחיפוש מקורות אנרגיה מתחדשים. אחד הפתרונות המוצעים הוא שימוש בביומסה צמחית. הדלקים הצמחיים הראשונים שהופקו מצמחי חקלאות גרמו לעליית מחירי המזון בעולם ולהטלת ספק ביכולתם לצמצם את המשך פליטת הפחמן הדו-חמצני [5,4]. כדי לענות על החסרונות הנלווים לשימוש בדלקי הדור הראשון, פנה המחקר להפקת אנרגיה מעצה של צמחים שאינם מקורות מזון, ושמשוגלים לייצר ביומסה בקצב גבוה על קרקעות שוליות (קרקעות באיכות ירודה שאינן ראויות לעיבוד חקלאי), בהשקיה במים מליחים ומזוהמים [5,4]. המחקר המתואר כאן עוסק בניצול של מיני אשל למטרות ייצור ביומסה כמקור מתחדש לאנרגיה.

הסוג אשל (*Tamarix spp.*) מוצע לשמש כגידול ביומסה בתנאי מדבר ומליחות. מוצא מהעולם הישן, ותפוצתו רחבה ומשתרעת ממערב אפריקה מצפון לסהרה ומדרום אירופה דרך מרכז אסיה ועד ליפן במזרח [2]. למיני האשל עמידות לתנאי מליחות, וניתן למצואם משגשגים בבתי גידול המתאפיינים בצחיחות ובמליחות קרקע קיצונית. עם זאת, האשל מתבסס בקלות במקומות לחים בזכות שפע הזרעים שהוא מפזר ברוח למרחקים. בשטחים טבעיים בתחום תפוצתו הטבעי, מוגבלת התפשטותו של האשל על-ידי צמחים מקומיים אחרים, אך אין הדבר כך בשטחים מופרים ומושקים. כמה מיני אשל, שהובאו מסין ומיפן לצפון אמריקה למטרות גינון, הפכו שם למינים פולשים בגלל קצב הגידול המהיר האופייני לסוג ובשל תפוצת הזרעים הרבה שלו. האשל מביא להתרבות של מליחים על פני הקרקע במקומות שהוא גדל בהם, דבר הפוגע בצמחים שאינם מותאמים לאותו בית גידול. לפיכך, גידול נרחב של מיני אשל באזורים מדבריים עשוי לגרום להשפעות סביבתיות שליליות.

כדי לבחון את התאמתם של מינים נבחרים בסוג אשל לגידול ביומסה לשם הפקת אנרגיה, הוקמה חלקת ניסוי ליד קיבוץ יטבתה שבערבה הדרומית, ונשתלו בה ייחורי אשלים מ-65 עצי-אם שנאספו מבתי גידול מלוחים ברחבי ישראל. החלקה הושקתה במי תמלחת ממתקן התפלה סמוך בריכוז NaCl של 60–100 מילימולר. בחלקה נמדדו הביומסה הטרייה וממדי הנוף,

ונערך מעקב פנולוגי. בד בבד, נערכו באוניברסיטת תל-אביב שלושה ניסויים בגידול בחול, ונבחנו בהם מספר מצמצם יותר של קווים (כל קו מכיל צאצאים זהים להורה, שמוצאם בריבוי וגטטיבי מעץ אחד). מטרת הניסויים בתל-אביב הייתה להעריך את עמידות הקווים ל-NaCl בתחום ריכוזים של 100–300 מילימולר, באמצעות מדידת השפעת המליחות על ייצור הביומסה ועל מספר מדדים פיזיולוגיים נוספים. הקווים שנבחנו בניסויים אלה היו ממינים של אשל היאור (*T. nilotica*), אשל היאור מזן קטן פרחים (*T. nilotica var. micrantha*), אשל הירדן (*T. jordanis*), אשל הנגב (*T. negevensis*), אשל ארץ-ישראלי (*T. palaestina*), אשל הפרקים (*T. aphylla*) ואשל הפרקים מזן זקוף (*T. aphylla var. erecta*).



מטע עצי אשל המושקים במים מליחים, קיבוץ יטבתה – עצים בני 6 חודשים, בגובה 3.5 מ' | צילום: עמרם אשל
קצבי ייצור הביומסה שנמדדו בחלקת הניסוי ביטבתה היו גבוהים מאוד, כ-25–67 טונות חומר יבש להקטר לשנה, בצפיפות של 2,500 עצים להקטר – לא פחות ממה שנמצא במחקרים דומים שנערכו בעבר במיני צומח אחרים [3,1]. הניסויים המשווים

שנערכו בתל-אביב גילו עמידות גבוהה למליחות בקווים שנבדקו, בעיקר בקווים של אשל היאור, אשל היאור מזן קטן פרחים ואשל הנגב. העמידות למליחות התבטאה בשינוי מועט במאזן היונים, בהיעדר שינוי בתכולת הכלורופיל, בשמירה על יעילותה של המערכת הפוטוסינתטית (Photosystem II) ובהפחתה מועטת בייצור הביומסה. בהשפעת המליחות עלתה הפרשתם של יוני הנתרן והכלוריד, ואילו הפרשתו של יון האשלגן ירדה, וכך סייעו בלוטות המלח להרחיק את עודפי הנתרן ולשמר את מאזן יוני הנתרן והאשלגן. המסקנה העולה מהמחקר היא כי מינים מסוימים בסוג אשל, בעיקר אשל היאור, אשל היאור מזן קטן פרחים ואשל הנגב, אכן יכולים לשמש לייצור ביומסה לשם הפקת אנרגיה בתנאים העונים על חסרונות גדולי הביומסה מצמחי חקלאות. הקווים שנבחנו בעבודה זו הציגו עמידות לתנאי מליחות, וייצרו ביומסה רבה יותר ממיני צמחים ועצים אחרים בתנאים ובמשכי גידול דומים, כפי שמדווח בספרות המדעית [1,3]. קווי האשלים שנאספו בישראל והידע שנרכש, יאפשרו גידול עתידי של מטעי אשלים באזורים מדבריים נרחבים מחוצה לה, בהשקיה במים מליחים ומזוהמים. הקמת מטעי אשלים תענה על הצורך בהמשך אספקת אנרגיה, תוך צמצום פליטת גזי החממה והקטנת הנזק הסביבתי, הנלווים לשימוש בדלקים מאובנים ובדלקי הדור הראשון. היישום של תוצאות מחקר זה יוכל להיות בארצות אחרות, שיש בהן שטחי מדבר גדולים וכמויות גדולות של מים באיכות ירודה שניתן לנצל אותם למטרות, מבלי להתחרות בפעילות חקלאית המיועדת לייצור מזון.

גידול נרחב של אשלים באזורים מדבריים הוא פעולה שמטרתה פיתוח חקלאות מדברית ולא שמירת טבע, אך ראוי לתת את הדעת להשלכות נפיות אפשריות ליישום המחקר: שטחי בור נרחבים יהפכו למטעים חד-מיניים, דבר שעלול להביא להרס הצומח הטבעי בהם. עם זאת, במטעי האשלים צפוי להיווצר בית גידול עשיר לחרקים ולציפורים. ההשפעה הצפויה על מערכות טבעיות מחוץ לשטחים המעובדים, בארץ כמו ישראל שהאשל גדל בה באופן טבעי, איננה רבה, היות שהשטח רווי בזרעי אשל הנישאים לכל עבר.

מקורות

1. Aravanopoulos FA. 2010. Breeding of fast growing forest tree species for biomass production in Greece. *Biomass and Bioenergy* **34**: 1531-1537
2. Baum BR. 1978. The Genus Tamarix. Jerusalem: Israel Academy of Sciences and Humanities
3. Benetka V, Vrátný F, and Šálková I. 2007. Comparison of the productivity of *Populus nigra* L. with an interspecific hybrid in a short rotation coppice in marginal areas. *Biomass and Bioenergy* **31**: 367-374
4. Eshel A, Zilberstein A, Alekperov C, Eilam T, Oren I, Sasson Y, Valentini R, and Waisel Y. 2010. Biomass production by desert halophytes: Alleviating the pressure on food production. In: Rosen MA, Perryman R, Dodds S, Muzi F, Yuji W, Polkowska Z, Jalenska M, and Sobik M (Eds). Recent advances in energy and environment. Proceedings of the 5th IASME/WSEAS international conference on energy and environment; 2010 Feb .23-25; Cambridge, UK. University of Cambridge: WSEAS Press
5. Eshel A, Oren I, Alekperov C, Eilam T, and Zilberstein A. 2011. Biomass production by desert halophytes: Alleviating the pressure on the scarce resources of arable soil and fresh water. *The European journal of Plant Science and Biotechnology*. in press