

התאמת אורן שחור (*Pinus nigra*) לנטיעה בהר הגבוה בישראל

עמרי בונה^{1*}, ניר הר² ורועי הראל¹

¹ המדען הראשי, קרן קימת לישראל, אשתאול

² מחלקת יער, מרחב צפון, קרן קימת לישראל, פס הירק

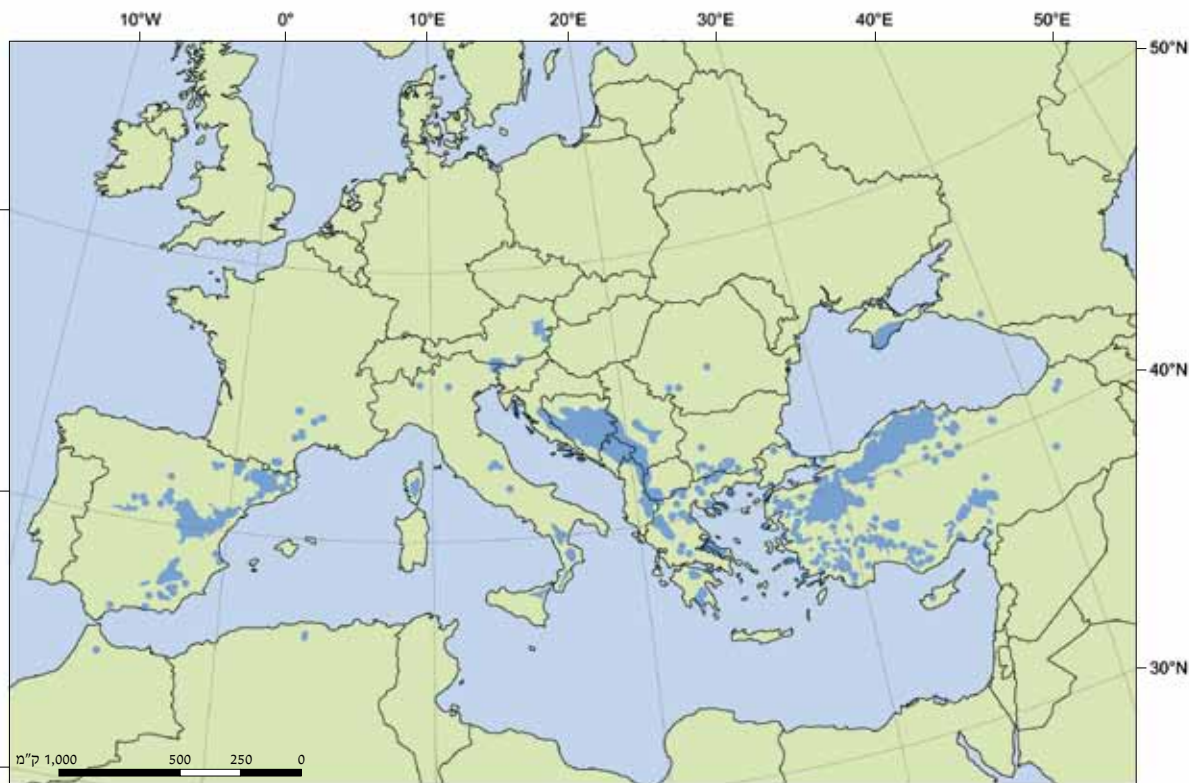
* omrib@kkl.org.il

מבוא

אירופה הוא גדל בבתי גידול המאופיינים בשלגים וטמפרטורות נמוכות (עד -30°C). אורן שחור גדל היטב במגוון קרקעות, לרבות קרקעות גירניות ויובשניות, תכונות שבגינן הוא ניטע כמין מאוכלס לקיבוע דיונות חול ולשיקום בתי גידול מופרים באנגליה. ענפיו וצמרתו חזקים ועמידים במיוחד לרוח ולמשא של שלג וקרח, ומסיבה זו הוא ניטע גם במזרח המישורים הגדולים בארה"ב כמשבר רוח ולצידי כבישים. הגובה המרבי של האורן השחור נע בין 30 ל-50 מ' וקוטרו המרבי נע בין 1.5 ל-2.0 מ'. למין זה ישנה עצה המתאימה לתעשיית העץ, והוא ניטע בשל כך בארצות רבות בעולם (מעבר לתפוצתו הטבעית), כגון ניו זילנד, בריטניה, צרפת, בלגיה, ארגנטינה וארצות הברית. (Eckenwalder, 2009; Lee, 1968; USDA, 2015).

אורן שחור (*Pinus nigra*) גדל באופן לא רציף מספרד ומרוקו במערב אגן הים התיכון ועד טורקיה במזרח, וממרוקו וקפריסין בדרום ועד לאוסטריה בצפון, אך עיקר תפוצתו היא במדינות דרום אירופה, חצי האי הבלקני וטורקיה (איור 1). בתחום התפוצה של המין במערב אגן הים התיכון, הוא גדל מעל החגורה של אורן ירושלים (*P. halepensis*) או אורן ימי (*P. maritima*), ואילו באזור הים-תיכוני בטורקיה הוא גדל מעל החגורה של אורן ברוטיה (*P. brutia*). באזורים אלה האורן השחור גדל עד לגובה טופוגרפי של 1,800 מ', ואילו באזור הים האדריאטי ומרכז אירופה הוא מופיע בגבהים נמוכים יותר של 250-400 מ'. באזור הים-תיכוני האורן השחור גדל בתנאי אקלים המאופיינים בקיץ חם ויבש וחורף קר ולח וכמות משקעים שנתית של 400-1,500 מ"מ, ואילו במרכז

מילות מפתח: אורן שחור, *Pinus nigra*



איור 1: התפוצה הטבעית של אורן שחור (מתוך: EUFORGEN, 2009, www.euforgen.org)



תמונה 1: עצי אורן שחור בגיל 21 שנים בחלקת האקלום ביער ברעם (צילום: עמרי בונה).

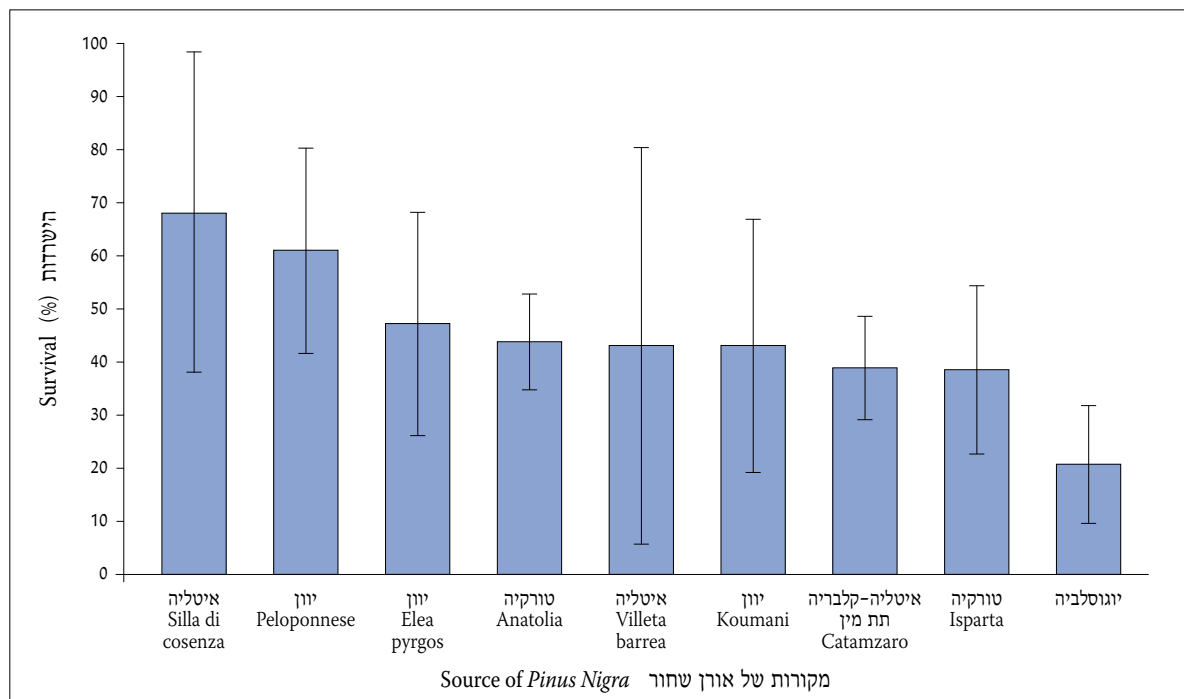
Picture 1: 21-year-old black pine trees in the Bar'am Forest experimental plot (Photo: Omri Bonne).

בחינת התפתחות מקורות שונים של אורן שחור ביער ברעם

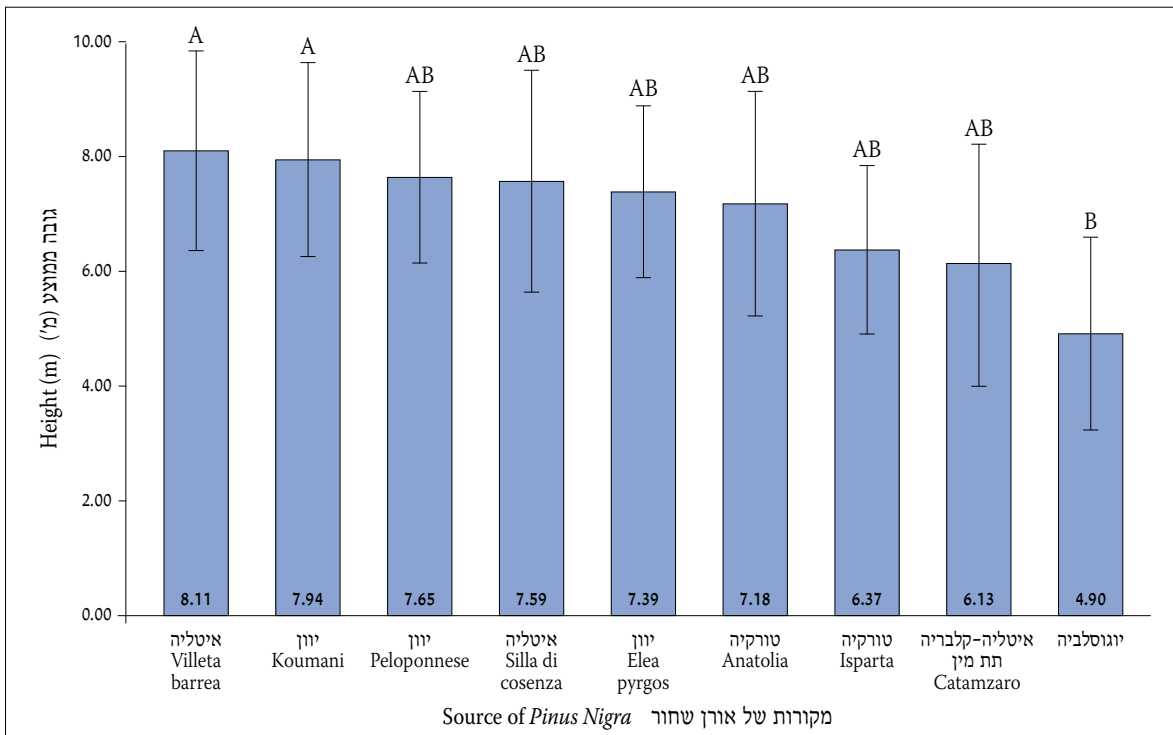
בשנת 1993 הוקמה ביער ברעם (חלקה 14, עומד 106) חלקת אקלום לבחינת ההישרדות וההתפתחות בגובה ובקוטר של אורן שחור מאיטליה, יוון, יוגוסלביה וטורקיה (תמונה 1). האתר שבו הוקמה החלקה ביער ברעם מצוי בגובה של 675 מ', וכמות המשקעים השנתית בו היא 750 מ"מ.

בחינת ההבדלים בשיעור ההישרדות, הגובה וקוטר הגזע של המקורות השונים של אורן שחור בחלקת האקלום ביער ברעם נעשתה באמצעות ניתוח שונות חד-כיווני (ANOVA). בבחינת שיעור ההישרדות של המקורות השונים של אורן שחור בחלקת האקלום ביער ברעם לא נמצאו הבדלים מובהקים בין המקורות השונים (איור 2). שיעור ההישרדות הגבוה ביותר התקבל באורן שחור מאיטליה (Silla di cosenza) (68%) ואילו אורן שחור מיוגוסלביה הראה את שיעור ההישרדות הנמוך ביותר (20.8%).

בבחינת ההבדלים בגובה העצים בין המקורות השונים נמצא, כי הגובה של אורן שחור מיוגוסלביה (4.9 מ'), היה נמוך באופן מובהק ($p \leq 0.05$) מזה של אורן שחור מאיטליה (Villeta barrea) (8.11 מ'), ומאורן שחור מיוון (Koumani) (7.94 מ') (איור 3). לא נמצאו הבדלים מובהקים בין שאר המקורות. ניתן לראות שאורן שחור מיוגוסלביה הראה את ההתפתחות הגרועה ביותר (קוטר וגובה נמוכים יותר מאלו של שאר המקורות).

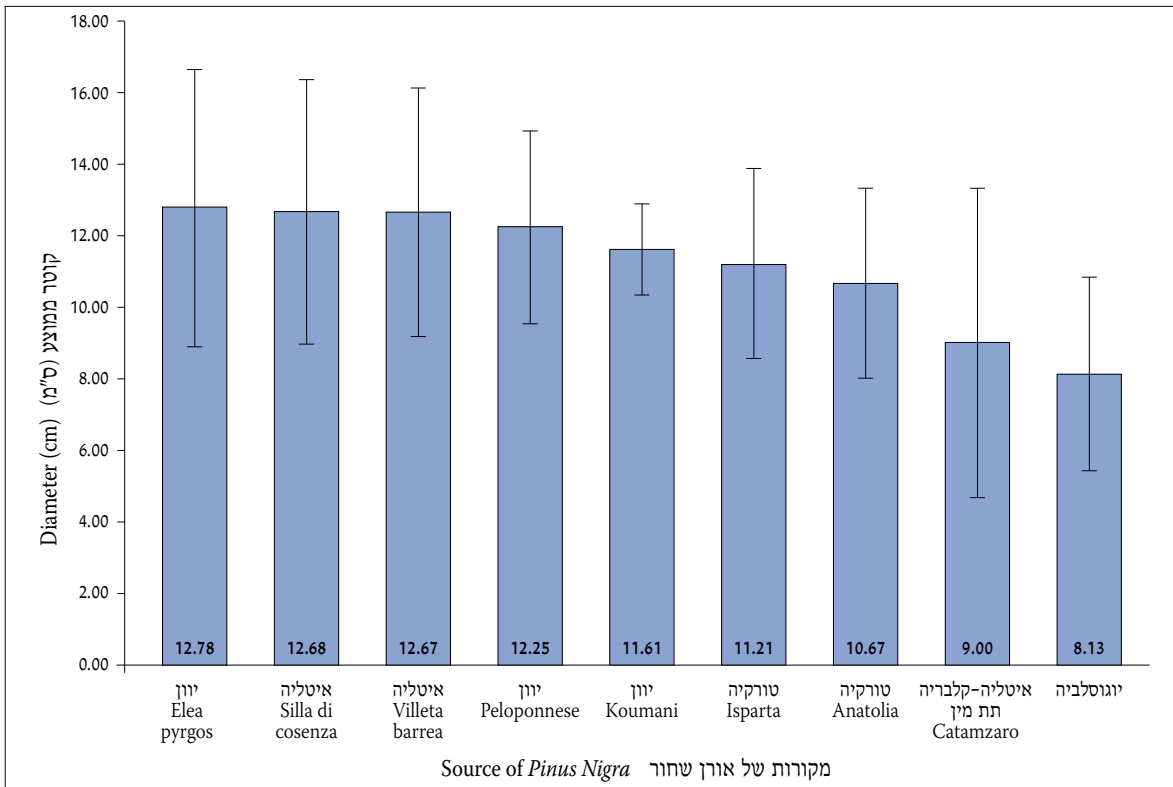


איור 2: שיעור ההישרדות של מקורות שונים של אורן שחור ביער ברעם בגיל 21 שנים (הקווים הממונים מציינים $\pm SD$ של הממוצעים). **Fig. 2:** Survival rates of black pine from various seed sources and countries of origin, in the Bar'am Forest experimental plot. Error bars indicate $\pm SE$ of the mean.



איור 3: הגובה של המקורות השונים של אורן שחור ביער ברעם בגיל 21 שנים. אותיות שונות מציינות הבדלים מובהקים בין המקורות השונים (הקווים האנכיים מציינים $\pm SD$ של הממוצעים).

Fig. 3: Height of black-pine trees from different countries of origin and seed sources in the Bar'am Forest experimental plot. Different letters indicate significant differences between seed sources ($P < 0.05$). Error bars indicate $\pm SE$ of the mean.



איור 4: הקוטר הממוצע של המקורות השונים של אורן שחור ביער ברעם בגיל 21 שנים (הקווים האנכיים מציינים $\pm SD$ של הממוצעים).

Fig. 4: Diameters of black-pine trees from different countries of origin and seed sources in the Bar'am Forest experimental plot. Error bars indicate $\pm SE$ of the mean.

הגדלים בקרקעות גירניות ואשר נפגעו מסופות שלג, בעוד אשר ארזים יכולים להחליף את אורן ירושלים בקרקעות דלות בגיר. מאחר שלא ניתן להצביע על יתרון מובהק של מי מהמקורות שנבחנו בחלקת האקלום בברעם, מומלץ לעשות שימוש בזרעים מעצים מצטיינים הגדלים ביער בירייה (תמונה 2) ובחלקת האקלום בברעם.

מקורות

Lee, C.H. (1968). Geographic variation in European Black Pine. *Silvae Genetica*, 17: 165-172.

Eckenwalder, J.E. (2009). Conifers of the world, the complete reference. *Timber press*, London.

מתוך אתר EUFORGEN, נדלה בינואר 2015
http://www.euforgen.org/fileadmin/templates/euforgen.org/upload/Documents/Maps/PDF/Pinus_nigra.pdf

מתוך אתר USDA- Forest Service, נדלה בינואר 2015
http://www.na.fs.fed.us/pubs/silvics_manual/Volume_1/pinus/nigra.htm

בבחינת ההבדלים בקוטר העצים בין המקורות השונים נמצא, כי לא קיימים הבדלים מובהקים במדד זה (איור 4). ניתן לראות, שסטיות התקן הינן גדולות יחסית כמעט בכל המקורות, דבר המעיד על שונות גבוהה יחסית בין העצים שנמדדו בכל מקור. על אף שלהוציא את המקור היוגוסלבי לא נמצאו הבדלים מובהקים בין המקורות השונים (דבר היכול לנבוע מהשונות הגבוהה שהוזכרה קודם לכן), יש לציין שהקוטר הגדול ביותר התקבל באורן שחור מיוון (Elea pyrgos) (12.78 ס"מ) ואילו הקוטר הקטן ביותר התקבל באורן שחור מיוגוסלביה (8.13 ס"מ).

סיכום

אורן שחור יכול להתפתח היטב בבתי גידול שבהם כמות המשקעים השנתית עולה על 400 מ"מ ובקרקעות גירניות. כמו כן, צמרתו וענפיו עמידים ביותר בפני שבירה תחת משא של שלג. בשל תכונות אלה ניתן לנטוע אורן שחור בישראל כחלופה לאורן ירושלים בעומדים בהרים הגבוהים,



תמונה 2: עצי אורן שחור בגיל 18 שנים (בקדמת התמונה) גדלים בקרקע רנדזינה בהירה-גירנית ביער בירייה (חלקה 10, עומד 104).
Picture 2: Eighteen-year-old black-pine tree (foreground) growing on chalky-gray rendzina soil in Biriya Forest.