

שמן מורינגה רותמית (*Moringa peregrine*) ושימושו במרחב הארץ-ישראלי בעת העתיקה

זהר עמר ואלרון זבטני

תקציר

מאמר זה שופך אור על מקומו של הצמח מורינגה רותמית (*Moringa peregrine*), שתפוצתו כיום היא בעיקר במדבר יהודה, בנוף של צמחי הבר והצמחים התרבותיים במרחב של ארץ ישראל מהתקופה הקדומה ועד ימינו, לאור מקורות היסטוריים וארכיאולוגיים. המחקר מתמקד בסקירת מגוון שימושו של הצמח למאור, לתעשיית הבשמים ולתרופות. השימוש בצמח במרחב הארץ-ישראלי הלך והצטמצם עם השנים, הן בגלל היותו צמח בסכנת הכחדה הן בשל עליית קרנה של המורינגה המכונפת (*Moringa oleifera*). במחקר זה אף מתואר שחזור מעשי של הפקת שמן מפירות המורינגה על בסיס מרשמים קדומים מימי הביניים. עיקר תרומתו של המחקר בהצגת תמונה רבת-תקופתית, מקיפה וכוללת של המורינגה בהיסטוריה המקומית, ובניסיון לשחזר את הפקת השמן כפי שהופק בעת העתיקה.

מילות מפתח: מורינגה רותמית (*Moringa peregrina*), מורינגה מכונפת (*Moringa oleifera*), בשמים, רפואה מסורתית, צמחי מדבר, עין גדי, צמחים בסכנת הכחדה, שמן, בושם, עצי ארץ ישראל

פרופ' זהר עמר - המחלקה ללימודי ארץ ישראל וארכיאולוגיה ע"ש מרטין (זוס),

אוניברסיטת בראילן; amarzoh@gmail.com

אלרון זבטני - המחלקה ללימודי ארץ ישראל וארכיאולוגיה ע"ש מרטין (זוס),

אוניברסיטת בראילן; elronza@gmail.com

תיאור הצמח

מורינגה רותמית (*Moringa peregrina*) היא עץ ממשפחת המורינגיים (*Moringaceae*), והיא נציגה יחידה מצמחי הבר ממשפחה זו במרחב הארץ-ישראלי. המורינגה יחידה במינה במשפחה ומונה 14 מינים, כולם ממוצא סודני (אלוני 2020). העץ מתנשא לגובה 4-10 מ', גזעו רחב ולרבים מהעצים הגדולים ישנם ענפים שבורים עקב עצה חלשה. בעל עלעלים מנוצים, דמויי ביצה הפוכה, אורכם כ-30 ס"מ, אך העץ משיר את עלעליו במהירות בעקבות יובש. ציר העלה והענפים משתלשלים מטה, דבר המשווה להם מראה רותמי.

הפריחה מופיעה כאשכול פרחים המגיע עד ל-30 ס"מ. הפרח א-סימטרי, וגודלו 1.5 ס"מ לפחות. צבעו לבן-ורדרד עד צהוב קלוש, הוא מוערק, ויש לו חמישה עלי גביע קטנים, חמישה עלי כותרת, חמישה אבקנים פוריים ועוד חמישה אבקנים קצרים חסרי מאבקים (איור 1). הפרי הוא הלקט מוארך. אורכו 10-30 ס"מ, הוא משתלשל, מצולע ובעל שלוש קשוות המחוברות בקצה על ידי מקור הפרי (איור 2). בתחילה צבעו ירוק, וכשהוא בשל צבעו הופך לחום-שחור. בכל הלקט ישנם 5-15 זרעים, גודלו של כל זרע יכול להגיע עד לסנטימטר אחד, והוא בעל חתך רוחב משולש, דמוי ביצה, אינו מכונף ובצבע לבן.

הפריחה מתרחשת בכל השנה, למעט חודשים דצמבר-ינואר. שיא פריחתו בחודשים מרץ-אפריל. הפירות מבשילים ביולי ונשארים על העץ במשך כל חודשי הקיץ והסתיו. לאחר שהם מבשילים, הקשוות נפתחות והזרעים נושרים מההלקט (שמידע, פולק ופרגמן-ספיר 2011: 612-613; Zohary 1972: 340).



איור 1: פירות - הלקטים (צילום: אלרון זבטני)



איור 2: אשכול פריחה (צילום: אוהד בנימיני)

בית גידול ותפוצה

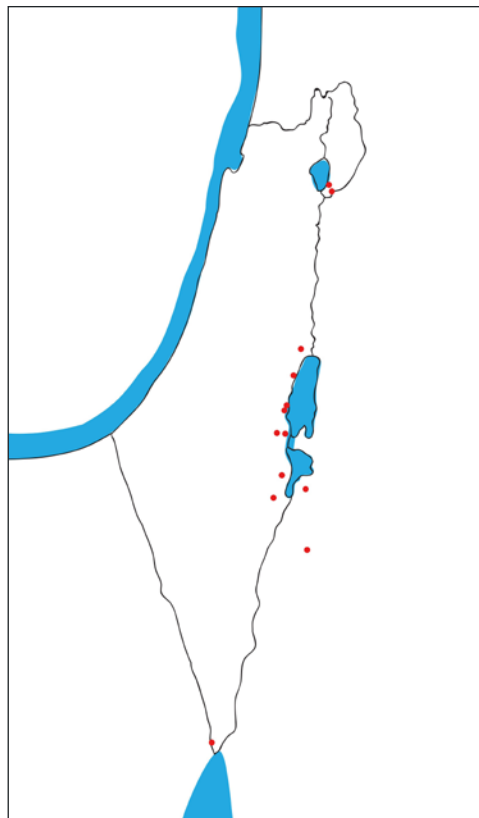
מוצאה של המורינגה הרתומית בסודן, והיא גדלה גם בדרום-מערב אסיה וצפון-מזרח אפריקה, מצפון קניה דרך דרום חצי האי ערב ועד לדרום ירדן וישראל, וכן בג'בוטי, מצרים, אריתריאה, אתיופיה, מדינות המפרץ, לבנון, סוריה, ערב-הסעודית, סיני, סומליה, סודן ותימן (Thulin 1993: 1, 60; Abd Rani, Husain and Kumolosasi 2018).

המורינגה גדלה בארץ על מדרונות סלעיים בשולי מעיינות ובקניונים באזורים החמים של המדבר, מהרי אילת בדרום ועד חמת גדר בצפון. ריכוז המורינגות הגדול ביותר נמצא כיום באזור ים המלח, במיוחד באזור עין גדי, נחל דוד ונחל ערוגות. קבוצות נוספות נמצאות בין עינות קנה למצפה שלם. ישנם עצים גם בפתחו של ואדי קלט. בין אילת לים המלח ישנה אוכלוסייה דלילה, ואפשר לראות פרטים אחדים בנחל קנאים, בנחל צאלים ובנחל זוהר. ישנו עץ אחד בנחל גוב, סמוך למעלה עקרבים, ושני עצים גדולים בנחל גשרון (שמידע ואור 1983: 77; שמידע ואחרים 2011: 612-613; 340; Zohary 1972). גבול תפוצתה העולמי הצפוני ביותר של המורינגה הרתומית נמצא 200 מ' מערבית לחמת גדר, שם ישנו מקבץ גדול של עצים (שמידע, כהן וכהן 1987). פרט נוסף נצפה בירידה מבני יהודה הישנה לעין גב (ז' עמר). המורינגה הרתומית נמצאת בסכנת הכחדה בישראל, והיא נחשבת צמח מוגן (שמידע 2005: 312; פרגמן-ספיר 2006: 122; שמידע ואחרים 2011: 612-613).

הבוטנאי מיכאל זהרי תיאר את המציאות בקיבוץ עין גדי בטרם החל הקיבוץ לנצל את מי המעיינות שבשטחו, כשהמורינגה שם הייתה נפוצה יותר מאשר כיום (זהרי 1982: 53). עקב הידלדלות אוכלוסיית המורינגה החלו בשנת 2009 לטעת עצי מורינגה רותמית בשטחי

חקלאות נטושים, בין נחל דוד לנחל ערוגות, כחלק ממיזם גדול יותר להשבתם ולנטיעתם מחדש של מינים סודניים שגדלו בעבר בשמורה (בלכר 2012; שלמון 2019: 160).

אוכלוסיות גדולות של המורינגה הרותמית מצויות גם בעבר הירדן המזרחי - בדרום ים המלח, באזור א-צאפי ובוואדי חסה, וכן בוואדי ע'זייר שליד פונון (מזרחית לעין יהב). בסיני גדלות מורינגות על החגורה הסודנית, בעיקר סביב מקורות מים. ריכוזים גדולים קיימים בוואדי פראן ובנווה פראן ברומ 700 מ', בוואדי נצב ליד ביר קרה ברומ 900 מ', בוואדי אג'אלה ובוואדי זאג'רה, והריכוז הגדול ביותר קיים בוואדי מיער, במזרח סיני, שם המורינגות גדלות בשתי שדרות בשולי הוואדי לאורך קילומטרים אחדים. גם אוכלוסיית המורינגה הרותמית בסיני הולכת ופוחתת עם השנים, ככל הנראה בעקבות שינויי אקלים שחלו בעשרות השנים האחרונות (איור 3; דנין 1967: 347; שמידע ואור 1983: 76-78; ליפשיץ וביגר 1998: 106-107; 2018; Dadamouny 2009: 47-60).



איור 3: תפוצתה של המורינגה הרותמית

יצוין כי בקיבוץ עין גדי יש כמה עצים שהם תוצר של הכלאה בין מורינגה רותמית למורינגה מכונפת (*Moringa oleifera*). מבחינה מורפולוגית העץ דומה למורינגה הרותמית, אולם הזרעים בתרמילים מכונפים ודומים לאלה של המורינגה המכונפת. תופעה זו מוכרת לעולם המדע (Robiansyah, Ghushash and Hajar 2015). נציין שכיום המורינגה המכונפת גדלה בארץ כגידול תרבות המשווק כמזון בריאות, כמוצר ברפואה המשלימה ובעולם הקוסמטיקה.

זיהוי המורינגה הרותמית במקורות

מקרא וספרות חז"ל

המורינגה הרותמית איננה נזכרת במקרא בשמה, אולם יש הצעות לזהות אותה עם צמחים אחרים שנזכרים בו.

בפירושי הגאונים מובא בשם רב דוסא שעץ האורן "הוא אלבאן בלשון ערבי" (אבן ג'מע 1977: 33; עמר 2012: 158). אסף הרופא זיהה את המורינגה עם "עץ השמן" (מלכים א ו, כג, לא-לג; ישעיהו מא, יט; נחמיה ח, טו; ראו אסף הרופא 2022: 198). אכן, יש שזיהו את עץ השמן עם עץ האורן, אך ספק אם יש קשר בינם ובין המורינגה (עמר 2012: 167-169). בפוליגלוטה, תרגום רב-לשוני למקרא שנערך בתקופה מאוחרת בהשפעה נוצרית, המונח "נרד" (שיר השירים א, יב; ד, יג-יד) תורגם ל"אלבאן", הלוא היא המורינגה הרותמית (עמר 2002: 112; 430-431, 438-439; Biblia Sacra Polyglotta).

גם חוקרים מהעת החדשה ניסו לשייך צמחי מקרא למיניהם למורינגה הרותמית. פרידריך הסלקוויסט (Hasselquist, 1722-1752), מתלמידיו של לינאוס, התרשם מהשימוש בשמן מורינגה כבסיס למשחות ולבשמים, וזיהה אותו עם "שמן טוב": "עץ זה גדל בהר סיני ובמצרים העליונה. הערבים מכנים אותו 'פסטוק אלבאן'" (עמר 1993: 246; 2012: 261; Hasselquist 1766: 288). "שמן טוב" נזכר ארבע פעמים במקרא: פעמיים נמנה עם הבשמים שהיו בבית אוצרו של המלך חזקיה (מלכים ב כ, יג; ישעיהו לט, ב), פעם בתיאור השמן שנמשח בו אהרן הכהן (תהלים קלג, ב), ופעם נוספת כמשל לשמו הטוב של האדם - "טוב שם משמן טוב" (קהלת ז, א; עמר 2012: 260).

בעקבות שמו של העץ בערבית, הבוטנאי ברוך צ'יז'יק (1885-1955) קרא לפירותיו של עץ המורינגה בשם "אגוזי בינה", וקשר בין שמו של בונה, בנו של ירחמאל בכורו של חצרון (דברי הימים א ב, כה), לשמו של עץ המורינגה. באותה מידה הוא גם קבע ש"בינא", המוזכרת בחז"ל כאחד הרכיבים בתרופה המועילה לדם בראש (בבלי, גיטין סח ע"ב), היא המורינגה הרותמית (צ'יז'יק 1952: 69).

יש המזהים את הצמח עם ה"עץ" המקראי שבאמצעותו הומתקו המים המרים בַּמְרָה (שמות טו, כג). חז"ל התחבטו בשאלה מהו אותו עץ, והעלו כל מיני השערות על עצים הידועים בטעמם המר, כמו ערבה, הרדוף וזית (מדרש תנחומא, בשלח, כד). החוקר לאוול ג' פוגלי (Fuglie), שחקר את עץ המורינגה על שלל מיניו, הציע שהעץ במרה היה עץ המורינגה הרוטמית, הגדל בנווה מדבר, ומשמש גם כיום לטיהור מים שאינם ראויים לשתייה, כפי שהוכח מדעית (Fuglie 2001: 7; Yamaguchi et al. 2021). טיהור המים נעשה בסודן על ידי הסרת הקליפה מהזרעים, כתישתם וערבובם במים עד כדי יצירת עיסה. את העיסה מערבבים עם מים עכורים במשך שתי דקות, ולאחר מכן, לאט, במשך כרבע שעה, מניחים למשקעים להצטבר בתחתית הכלי. לאחר תהליך זה המים שמעל המשקעים נקיים וראויים לשתייה, אם כי נהגו להרתיח גם אותם. כמות יכול של עץ בוגר (3 ק"ג) מספיקה לטהר 30 קוב מים, ורמת טיהור המים על ידי המורינגה שוות ערך לזו המבוצעת בתעשייה על ידי כימיקלים (Fuglie 2001: 78-81).

כמו כן, ניתן להציע ולומר ששם המקום סימבולי, והוא נקרא כך רטרואקטיבית, על שם האירוע: "על כן קרא שְׁמָה מְרָה" (שמות טו, כג), וייתכן שיש קשר אטימולוגי בין השם "מרה" לשמה של המורינגה ביוונית ובלטינית: מירובלנום/מורובלנון (*μυροβάλανον* / *Myrobalanum*).

לדעתנו, על אף הנימוק הריאלי, זיהוי העץ במרה עם המורינגה הרוטמית אינו הכרחי משום שבזיהוי זה טמונה הנחת יסוד שנדרש הסבר ריאלי לתופעה ניסית, שאותה ניסו חז"ל (מדרש תנחומא, בשלח, כד) להעצים בהצעותיהם שמדובר בצמחים מרים (ערבה, זית) או רעילים (הרדוף).

ספרות חיצונית

המורינגה הרוטמית מופיעה גם בספרות החיצונית, אם כי בכל מקום שהיא הוזכרה בו היא תורגמה באופן אחר, אם מחוסר ההיכרות של המתרגם עם שמה של המורינגה ואם מתוך דמיון בין השם של המורינגה ביוונית למילה "מור".

בספר היובלים (יג, ו) נכתב כי ארץ ישראל היא "ארץ טובה ורחבת ידיים ושמנה מאוד והכל צומח בה", וכראיה לכך מובאת רשימה של צמחים, ובהם עץ "בלן" (*bilanos*) המזוהה עם עץ המורינגה הרוטמית או עם הזקום המצרי.¹

1 כך תרגם כהנא והעיר על כך ש"מין העץ איננו ידוע" (הספרים החיצונים, כרך א, עמ' רמט-רנ), ואילו ורמן, כשנתקלה במילה (*bilanos*), כתבה שניחשה לפי ההקשר שמדובר בעץ האלה (ספר היובלים, עמ' 279). סביר להניח שמשיקול דומה גם הרטום תרגם כך (הספרים החיצונים, כרך ב, עמ' 53).

המנחה ששלח יעקב ליוסף מ"זמרת הארץ", המתוארת במקרא כ"מַעַט צָרִי וּמַעַט דָּבֶשׁ נְכֹאת וְלֹט בְּטָנִים וּשְׁקָדִים" (בראשית מג, יא), מתוארת גם אצל יוסף בן מתתיהו. בתיאורו הוא מזכיר רק את הַבְּלָנוּ מורוֹן (*βαλάνου μύρον*), שמן מור (*στακτήν*), אלה או פירות האלה (*τερέβινθόν*), ודבש (*μέλι*) (בן-מתתיהו 2011: 118). אנו סבורים שאותו בלנו מורוֹן הוא שמן או בושם העשוי ממורינגה רותמית, ולפי סדר הדברים נראה שיוספוס שייך את ה"צרי" שנזכר ראשון בפסוק של זמרת הארץ לזרעים של המורינגה הרותמית.² יש שתרגמו את אחד ממוצרי זמרת הארץ המוזכרים בספר היובלים (מב, כ) עם המורינגה הרותמית³ (Feldman, Kugle and Shchiffman 2013: Vol. 1, 432).

בתיאורו של יוסף בן מתתיהו את בקעת יריחו הוא תיאר אותה כ"חלקת אלוהים [...] אשר גדלים בה בשפע הנדירים והיפים שבעצים", ובהם האפרסמון, הכופר ו"מירופֶלְנוֹס" (תולדות מלחמת היהודים, ד, ח, ג). יהודה פליקס (1997: 47) סבר שמדובר באחד ממיני המור (*Commiphora abyssinica* או *Commiphora shimperi*), כפי שמופיע בתרגום העברי של יעקב נפתלי שמחוני (בן-מתתיהו 1966: 270, 479) ובתרגומה של ליוזה אולמן (בן-מתתיהו 2012: 413). דומה שאזכור גידול המורינגה באזור זה בכמה מקורות בני תקופתו של יוסף בן מתתיהו תומך בהנחה שגידול ה"מורופֶלְנוֹן" (*μυροβάλανον*) באזור יריחו מתייחס למורינגה הרותמית דווקא (עמר 1997: 320-321) ולא למור שנקרא ביוונית סְמוֹרְנָה (*σμούρνα*), או לשמן מור שנקרא סְטָקְתָה (*στακτή*).

מצרים העתיקה

המורינגה הרותמית נקראת במצרית עתיקה בַּאק (Darby, Ghalioungui and Grivetti; bak 1977: 784; Wilson 1988: 47). בשמן המופק ממנה נעשה שימוש בקוסמטיקה, בכישול וברפואה (Germer 1985: 58; Manniche 1989: 122-123; 1999: 30).

2 שליט תרגם "מור של אלון" (בן-מתתיהו 2011: 50), ואילו בתרגום לאנגלית של ת'אקלרי תרגם "בלסם של כנען", ובהערות שוליים ציין שהתרגום מוטל בספק (Josephus 1961: IV, 217). נראה שמשום שהתקשה בתרגום המילה "בְּלָנוּ" (*βαλάνου*), הוא שייך אותה בטעות למילה "כנען" ולא למילה "מורוֹן" (*μύρον*), שפירושה שמן או בושם. הצעתנו נובעת מבדיקה במילונים ביוונית ומתוך ניתוח מחודש של הטקסט.

3 וזו הרשימה המובאת שם: "stacte [שמן מור], שקדים, terebinth nut [מורינגה רותמית] ודבש טהור"; ורמן תרגמה "צרי ושקדים ואגוזים וחלת דבש" (ספר היובלים, עמ' 498, 502); וכהנא תרגם: "לט ושקדים ובטנים ודבש טהור" (הספרים החיצונים, חלק א, עמ' שב).

יש עדות ששמן המורינגה היה חלק מהמתנות שהעניקו בנהרינה (שמה המצרי של ממלכת מתני, ממלכה חורית קדומה ששכנה בצפון מסופוטמיה) למלכי מצרים מהשושלת ה-18, בתקופתו של אמנוחותפ השלישי (1417-1379 לפסה"נ). מתנה זו ניתנה לצד בשמים, זהב, אבנים יקרות וסוסים משובחים (Manniche 1999: 81-83). החוקר וון רנייט גרמר טען שייתכן שלא היה די בייצור המקומי, ולכן השמן יובא גם ממקומות מחוץ למצרים, כמו סוריה (Germer 1985: 58).

בציור קיר בשם "הגן של נבאמון", מקבר שנמצא בתבאי מהשושלת ה-18, מצוירים עצים רבים, וזוהו בהם שתי מורינגות (Manniche 1989: 10). במצרים בקבר של שלוש נשותיו של תחותמס השלישי מהמאה ה-14 לפסה"נ, נמצאו פפירוסים לצד מוצרי קוסמטיקה שעליהם כתובים כל מיני מרשמים, ובהם מרשם לטיפול בקמטים המכיל שמן מורינגה טרי (Manniche 1989: 44).

שמן המורינגה הוא שמן הבסיס של בושם מצרי מפורסם בשם מנדס (Mendes). שם הבושם נגזר ממקום מוצאו בעיירה מנדס שבמצרים (Plinius 1989: XIII, 4) או בעקבות המקום במצרים שסגדו בו לאל מנדס (Paulus Aegineta 1897: VII, 20). בושם זה הופק גם בתקופה הקלאסית (Dioscorides 1959: I, 72; Plinius 1989: XIII, 4-5, 8, 17; Manniche 1989: 48). שמן המורינגה נמנה עם שבע המשחות הריחניות במצרים, המכונות "קדושות". רשימה זו חוזרת על עצמה בקברים או על הכלים ששמרו בהם את המשחות האלה (Manniche 1999: 108).

השימוש בשמן המורינגה לרפואה נעשה הן כשהוא לעצמו הן כחלק מתרכובת חומרים שלעיתים קרובות היה בה דבש. שמן המורינגה היה רכיב בתרופה המועילה למערכת העיכול, להתכווציות בשל פצע, לכאבים כפי הטבעת, לכאבי חניכיים, לריענון כללי, לעצירת דימום ולהרחקת יתושים (Manniche 1989: 123). כמו כן, הוא היה רכיב בתרופות לטיפול בדלקות (Manniche 1989: 68), בנוזלים המופרשים מהאוזן ולהקלת כאבי ראש (Manniche 1989: 117; 1999: 97). הוא אף סייע לטיפול במחלה כלשהי שפגעה בראש ולעצירת דימום וגינלי (Manniche 1989: 137, 143). "שמן מורינגה מתוק" היה רכיב בתרופה להרגעת הגוף, ו"שמן מורינגה טרי" היה רכיב בתרופה המרפאת גודש מכל סוג (Manniche 1989: 89; 1999: 116). להימצאותה של המורינגה הרוחמית במצרים יש גם עדויות ארכיאובוטניות (Darby et al. 1977: 784; de Vartavan and Amorós 1997: 17; van der Veen 2011: 158, 160).

מקורות קלאסיים

שמו של עץ המורינגה ביוונית ובלטינית הוא מִירוֹבָּלָנוֹס או מִירוֹבָּלָנוֹן (*μυροβάλανον* / *Myrobalanum*). הִבְלָנוֹס (*βάλανος*), לעומת זאת, הוא הזקום המצרי, שאף הוא היה ידוע לשימושים דומים במקורות הקדומים (עמר ושמיר 2013). הרופא, הפרמקולוג והבוטנאי הרומי, פנדיוס דיוסקורידס (40-90 לסה"נ), קרא למורינגה בשם בְּלָנוֹס מוֹרְפִּסְיָה (*Bálavos* / *μυρσειική*). פירוש השם הוא "אגוז למשחות או לבשמים" (Liddell and Scott 1996: 2573, 790).⁴ לדברי דיוסקורידס, מקום גידולו היה באתיופיה, במצרים, בערב הסעודית ובעיירה ביהודה (פטרה), והמשובח ביותר הוא החדש, המלא, הלבן והמתקלף בקלות. את הזרעים הוא דימה לאגוזי לוז, ואת הפקת השמן הוא השווה לתהליך הפקת השמן משקדים מרים. כמו כן, הוא ציין שנהגו להשתמש בשמן הזה במשחות יקרות ערך (Dioscorides 1959: IV, 160).

חוקר הטבע הרומאי, פליניוס הזקן (23-79 לסה"נ), הקדיש בספרו "תולדות הטבע" ערך שלם למורינגה, ובו הוא תיאר אותה כעץ שגדל באפריקה (ארץ שוכני המערות, *Trogodytis*), במצרים העליונה ובחצי האי ערב, במקום המפריד בין יהודה למצרים. לדבריו, בית הגידול של עץ המורינגה הוא באזורים מישוריים, הרריים וביצתיים. האזור שהוא גדל בו משפיע על צורתו הכללית: באזורים ביצתיים הוא יבש יותר ונמוך, ובאזורים יבשים הוא נמוך ובעל גוון ירוק יותר. העץ בעל עלים קטנים וזרעיו בגודל של אגוז לוז. פליניוס תיאר שישה זנים עם שונות במקום גידולם ושונות מורפולוגית בזרעים, ולפיכך גם עם הבדלים באיכות השמן המופק מהם. ככלל, מהזרעים השחורים ניתן להפיק שמן בעל איכות ירודה יותר מזו המופקת מזרעים לבנים, אך מצד הכמות אפשר להפיק מהזרעים השחורים כמות גדולה יותר של שמן. הזן הגרוע ביותר הוא הזן האפריקאי. הזן שגדל במצרים העליונה הוא בעל זרעים שחורים. גם הזן האתיופני הוא בעל זרעים שחורים וצנומים, אך יש המעדיפים אותו בשל שמנוניותו, אף שלשמן המופק ממנו יש ריח חזק. הזן המצרי שמנוני ובעל קליפה אדממה. הזן מחצי האי ערב, שנקרא גם "אגוז סורי", הוא בעל זרעים לבנים, ואילו הזן המוצלח ביותר הוא זה שגדל בעיר פטרה, שזרעיו לבנים וקליפתם שחורה (איור 4).

לדבריו של פליניוס, השם "מִירוֹבָּלָנוֹס", שמשמעותו "אגוז בושם", מעיד שהוא אגוז שהשתמשו בו לרקיחת בשמים. לדבריו, הִבְשָׁמִים חילצו את המיץ מהקליפות (סביר להניח

4 ההבנה שדיוסקורידס מתכוון בערך זה למורינגה מסתמכת בין היתר על הציטוט של חלק מקטע זה אצל אבן אלביטאר בהקשר למורינגה (אבן אלביטאר 1874: א, 79-81). ישנם מילונים מיוונית המשווים את *Bálavos* / *μυρσειική* לצמח *μυροβάλανον* ולמורינגה רותמית (Adrados 2003: III, 675); קישור למילון מקוון זה: <http://dge.cchs.csic.es/dge>

שהתכוון יחד עם הקליפות, משום שבקליפות אין נוזלים), ואילו אנשי רפואה מעכו גם את הגרעינים, שפכו עליהם מים חמים בהדרגה וכתשו אותם לשם הפקת שמן מהזרעים לשימושים רפואיים (Plinius 1989: XII, 100-102). שמן המורינגה הוא הרכיב הראשון המוזכר במשחה ה"מלכותית" (Royal unguent), שהייתה מורכבת מרכיבים ריחניים רבים והופקה עבור מלכי פרסיה (Plinius 1989: XIII, 18). מחירו של שמן המורינגה היה שני דינרים לליברה אחת של שמן. הקמעונאים נתנו את השם "שמן מורינגה" גם למשקעים של משחות המורכבות ממנו (Plinius 1989: XII, 103).

באשר לשימושים הרפואיים בשמן המורינגה, פליניוס רק הזכיר כי מרתח של אלקנת הצבעים (*Alkanna tinctoria*) עם שמן מורינגה מועיל לחום (Plinius 1989: XXII, 48). דיוסקורידס מנה את המורינגה כרכיב בתרופות המועילות לטחול, לשיגדון, למחלות עור מגרדות, לצרעת, לצלקות, להורדת נמשים ודליות-ורידים ולכוויות שמש, ואת היותו סם הקאה שאינו מיטיב עם הקיבה. שמן הנלקח כמשקה גורם לכיווץ המעיין, וקליפת הגרעין נחשבת עפ"י יותר מהשמן (Dioscorides 1959: IV, 160). קורנליוס צליוס (14-37 לסה"נ), סופר שכתב אנציקלופדיה רבת נושאים ובתוך כך גם בתחום הרפואה, ציין כי מריחת שמן מורינגה עם יין מועילה לקשקשים בקרקפת, וכמו כן הוא מנה את שמן המורינגה כחלק מתרכובת חומרים המועילה להסרת צלקות וחלק מתרופה כללית לכל בעיות האוזניים (Celsus 1971-1994: VI, II, 2; VI, V, 2; VI, VII, 2).

הרופא הרומאי סקריבוניוס לרגוס (1-50 לסה"נ) הזכיר את שמן המורינגה כחלק מתרכובת חומרים בתחבושת המועילה לשברים, וכחלק מתרכובת חומרים המועילה לטחול (Largus 1983: CXXXI, CCLXI). הרופא הביזנטי פאולוס מאגינה (625-690 לסה"נ) תיאר את שמן המורינגה כחומר עפיץ ומועיל לעור, וכן כסם הקאה יעיל מצד אחד ומונע שלשולים מצד אחר (Paulus Aegineta 1987: III, 7), וציין את המורינגה כחלק מתרכובת חומרים המועילה במניעת הזדקנות מהירה (Paulus Aegineta 1987: II, 4). נראה שתועלת זו מקבילה לזו הנזכרת במרשמים הקדומים ברפואה המצרית, שם צוין ששמן המורינגה מועיל לטיפול בקמטים (Manniche 1989: 44).



איור 4: בצד ימין – הלקטים וזרעים של מורינגה רותמית; בצד שמאל – זרעים מקולפים (צילום: אלרון זבטני)

מקורות מימי הביניים

שמה הנפוץ והעיקרי של המורינגה בערבית הוא פֶּאן (بَان; Issa 1930: 120). למורינגה שמות נוספים בערבית – שוּע (شُوع; רמב"ם 2006: 104), פְּטִיר (بَطِير; אבן אלביטאר 1874: א, 79-81; Ibn al-Baytar 1983: 226) וחב אל־סאר (حَبُّ الْيَسَار; Provençal 2010: 80). ישנו צמח נוסף בשם מירובלנוס המוזכר בספרות ימי הביניים, אך יש להבדיל בינו לבין מירובלנוס של התקופה הקלאסית. הכוונה היא לעץ מסוג טרמיניליה (*Terminalia sp*).⁵ צמח זה אינו גדל בארץ, ולמעשה לא היה מוכר בספרות הקלאסית כלל (עמר 1997: 320; van der Veen 2011: 50-53; Amar and Lev 2017: 83-88). הבלשן הסורי ברה-הלול זיהה את המונח "מורובלנו" המוזכר בספרות הקלאסית עם "באן". במקום אחר הוא זיהה בשם זה את "באלאנאס", והוסיף שזרע ה"באן" נקרא "פסתקא דבסמא" (Duval 1881-1901: 351). מקורות מימי הביניים המאוחרים ציינו שמקום גידולה של המורינגה בתימן,⁶ עומאן, מצרים וגם במרחב הארץ-ישראלי, במחוז פלסטין ואלשאם, ובייחוד באזור כרכ שבעבר הירדן

5 שמו של הזקום ושמה של המורינגה דומים (בלנוס-מורובלנוס). בימי הביניים סברו שהזקום נוצר מהטרמיניליה עקב הדמיון בצורת הפירות, ועקב כך קיבל עץ הטרמיניליה שם דומה (עמר וסרי 2004: 20-23).

6 חשיבותה של המורינגה באה לידי ביטוי גם בשירה הערבית בחצי האי ערב ככלל ובתימן בפרט. כך, למשל, ר' שלום שבזי (מאה 17 לסה"נ), מגדולי חכמי ומשוררי יהדות תימן, הזכיר בשיריו צמחי בושם רבים ובהם את ה"באן" על חלקיו. וכך, למשל, מוזכרים "ענף של באן" (שבזי 1966, עמ' שלה, ריב; גמליאלי 2011: 171, 212) ו"טאיר [עוף/ציפור?] אלבאן, המנחיל ערגים ללב" (הלוי 2000: 217, 335).

(סויד, דף 33 עמ' ב, מובא אצל עמר וסרי 2004: 82; אלאסראילי 1992: 228; אבו אלח'יר 1995: 568). כך למשל תיאר אל-נוירי (1279-1332) בשמו של הרופא הירושלמי אלתמימי (המאה העשירית):

ומקומות גדילתו בנביעות [מים] בארץ חג'אז ובארץ עומן ובתימן וממנו צומח הרבה בארץ מצרים והרבה ממנו יובא מארץ אלשראה [דרום-מזרח לים המלח] וסביבות אלבלקא [אזורי עבר הירדן המזרחי]. ומעט צומח ממנו על גדת הימה המסריחה שבין צוער ליריחו (אלאסראילי 1992: יב, 79-80; עמר וסרי 2004: 126).

והרופא היהודי אלאסראילי (המאה ה-13) כתב: "חב [זרע] אלמנסם' הוא 'חב אלבאן' והוא אשר יעשה ממנו השמן, יובא מכרך [כַּרְכִּי] (الكركي), עיירה בעבר הירדן המזרחי, מזרחית לים המלח]" (אלאסראילי 1992: 228). שמן המורינגה נזכר גם בגניזה הקהירית בספרי רפואה, במרשמים לתרופות ובקטעים שונים. כך, למשל, הוא מופיע במרשם לטיפול בשיעול, וכן למריחה על הרקה לטיפול בכאבי ראש (Lev and Amar 2008: 356, 524). השמן נזכר גם כמשפר את ריחו של בושם המוסק (גיל 1997: ג, 68), וכמו כן נזכר באיגרת בין סוחרים, שהכותב מתלונן בה על שהשמן שנשלח אליו הבאישי והתקלקל (גיל 1997: ד, 119).

אל-נוירי מסר בשם אלתמימי תיאור של עץ המורינגה ושל זרעיו. לדבריו, עץ המורינגה מתואר כעץ גדול, המניב פירות עדינים יותר מאגוז הלוז (Corylus). גודלם של גרעיני המורינגה הוותמת הושווה לגודלם של גלעיני השיזף המצוי (*Ziziphus spina-christi*), וכל גלעין תואר כ"בעל שלושה להבים, כלהבי קצה הרומח. וכששוכרים אותו, יוצא מתוכו גלעין לבן שמנוני בעל מרירות מועטת". הגלעין המשוכח ביותר הוא זה שקליפתו נוטה לצבע שחור, ואילו הסוג הגרוע הוא בעל קליפה לבנה (נוירי 1924: יב, 78-80; עמר וסרי 2004: 126).

מסורת השימוש בשמן המורינגה כשמן בסיס לבשמים המשיכה גם לימי הביניים. אל-נוירי ציטט את אל-תמימי שתיאר את הכנת בושם אל-נדר (לרוב בושם העשוי ממושק וענבר) בידי אימו של הח'ליפה העבאסי אלמקתדר (908-932). היא הייתה משתמשת בו לקטר את הכעבה במכה, וכן הייתה מקטרת בו בכל יום שישי את הסלע של ירושלים, הלוא היא אבן השתייה: "ראש המשרתים בבית אלמקדר [בירושלים] היה נוהג לתת לאבי מן אלנדר הזה. והיה אבי נוהג להמיסו בבאן [מורינגה רותמת], ואז היתה יוצאת ממנו ע'אליה [תרכובת מבושמת] שאין טוב ממנה לריח" (נוירי 1924, יב, 64; עמר וסרי 2004: 83-84).

שמן המורינגה שימש גם למאור. במסורת מוסלמית קדומה העוסקת בשבחי ירושלים הובאה עדותו של אבו בכר אבן אחראת': "הייתי מדליק בה [ככיפת הסלע] את מנורות השמן

בכל תקופת ח'ליפותו של עבד אלמלכ [685-705], בבאן אלמדיני [האזור שלאורך ים סוף] ובשמן היסמין". בכל לילה האירו את כיפת הסלע בכמות של קנטאר⁷ שמן מורינגה, נוסף על שמן הזית (ואסטי 1979: 83; עמר וסרי 2004: 82; 56; Elad 1995).

אסף הרופא (להערכתנו בן המאה התשיעית) ציין שכסם הקאה הוא ממליץ לקחת תרכובת חומרים המכילה בין השאר את "פרי עץ השמן, הוא חבל באן משקל אחת" (אסף הרופא 2022: 192).⁸ אלכנדי (800-873) הזכיר שנעשה שימוש בזרעי המורינגה כחלק מתרכובות חומרים שונות המועילות לצמיחת שיער הראש והזקן, לחיזוק שורשי השיניים, לדימום בחניכיים ולדימום באף (Al-Kindi 1966: 92, 156, 158, 216).

במסמך מהגניזה הקהירית, המתוארך לסוף המאה ה-11 לסה"נ, מתואר משלוח במשקל 40 מן⁹ של מורינגה רותמית, שהועבר מהורו לאלכסנדריה שבמצרים (Goitein and Friedman 2008: 256).

הרמב"ם (1138-1204) ציין בספרו "הנהגת הבריות" את שמן ה"באן"¹⁰ כרכיב בתרופות למיניהן. הבאן "הלבן והאדום" הוא חלק מתרכובת חומרים המועילה לחיזוק האיברים, הלב והמוח, לאריכות ימים, לליחה לבנה, לחיזוק החושים ולמשגל (הרמב"ם 2006: א, 57), ומשיחת מקום המוח "בשמן אלבאן" מועילה לחיזוק הגוף בחורף (הרמב"ם 2006: ד, 13, 80). בספרו של הרמב"ם על החיים המיניים הוא הזכיר את שמן הבאן כחלק מתרכובת חומרים ל"אבקת רוכל המרדימה מיד" (הרמב"ם 1965: יח, 2, 41). הרופא והעשבונאי אבן אלביטאר (המחצית הראשונה של המאה ה-13) ציטט רופאים רבים שדנו בשימוש בצמח לריפוי וטענו שהוא טוב לטיפול בטחול ובמחלות פרקים ועור, וכן גורם להקאה ולשלשול, מחזק חניכיים ועוצר שטפי דם באף. כמו כן, הוא ציטט את גלינוס, שתיאר שתמצית גזעו מועילה לטיפול במחלות עור, בכבד ובטחול, ושזרע המורינגה משלשל ומעורר הקאות (אבן אלביטאר 1874: א, 79-81). ר' נתן בן יואל פלקירה, רופא יהודי אשר חי בספרד במחצית השנייה של המאה ה-13, תיאר בספרו "צרי הגוף" את סגולתיה הרפואיות של המורינגה:

7 יחידת משקל שערכה שונה בארצות שונות ובתקופות שונות: בארץ ישראל היה ערכה 288 ק"ג, בטורקיה 56.45 ק"ג ובמצרים 44.93 ק"ג (טל 2014: 407; 35-39; Marcinkowski 2003).

8 צריך להיות: "פרי עץ שמן הוא חב אלבאן משקל אחד". הציטוט המדויק לקוח מכתב יד מינכן 231.

9 מן הוא כ-0.7 ליטר (Marcinkowski 2003: 22-33).

10 יש להבדיל אצל הרמב"ם בין באן לבין מירובלנש/מירובלני; ראו רמב"ם 2006: א, 110.

באן, בלעז אלכוס. הוא גרגיר גדול מן האפונים, נוטה אל הלובן. חם בשלישית, יבש בשנית. קליפתו קובצת, והוא מחתך החלטים העבים ומחמם את העצבים ויועיל לקוץ וקושי העצבים ומלבד שמנו. ויפסיק עריפת הדם. ושמנו יועיל לכאב האזן והצליל עם שמן בט [ברווז]. ובישול שרשו יועיל לכאב השיניים ויועיל לקושי הכבד והטחול אם ישתה אותו בחומץ מזוג. ואם ישתה מעצירתו מתקאל בדבש יקיא בכח וישלשל. תמורתו בסבאסה [מעטה הזרע של אגוז מוסקט] או קשר סליכה [כנראה קינמון הכסיה] (עמר ובוכמן 2004: 162).

הקוסמוגרף המוסלמי הפרסי אל-קזויני (1203-1283) תיאר את העץ ואת זרעיו וציטט את אבן סינא, שאמר שהוא מועיל לטיפול בצרעת, במחלות עור למיניהן ובכאבי שיניים (אבן סינא 1877: 264; קזויני 1981: עמ' 218). הרופא המוסלמי דאוד אלאנטאכי (המאה ה-16) קבע שה"באן, הוא סם חם ויבש המשמש לטיפול בהתקררות, בנפיחויות, בהזעת יתר ובמחלות עור, והוא תורם לחיזוק, להגלדת פצעים, לניקוי מעיים, לריפוי הטחול, לטחורים וכסממן משתן" (אנטאכי 1930: 67).

מקורות מהעת החדשה

הסלקוויסט העיד כי "עץ זה גדל בהר סיני ובמצרים העליונה. הערבים קוראים לו 'פסטוק אלבאן'". את שמן המורנינגה הוא תיאר כשמן נטול ריח וכמתאים ביותר להפקת בושם ומשחות מבושמות. כמו כן, הוא העיד על שימוש בו כשמן בסיס לפרחי יסמין ונרקיס במרחב הארץ-ישראלי (Hasselquist 1766: 288).

באמצע המאה ה-19, כשמשלחת הייתה בדרכה מעין פשח'ה (עינות צוקים) לעין גדי, תיאר מפקד המשלחת, ויליאם פראנסיס לינטש: "מצאנו כאן אֶלֶה (pistachia) במלוא פריחתה, אבל פריחה היפים, הלבנים הוורודים, לא נתנו ניחוח" (לינטש 1984: 197; Lynch 1849: 285). סביר להניח שלינטש טעה בקביעתו כי מדובר בפריחה של אלה, והוא ראה למעשה פריחה של מורנינגה רותמית.

בסקר צמחים שערך אהרון אהרונסון בשנים 1904-1916 בשני עברי הירדן, הוא דיווח על תצפיות של מורנינגות רתמיות בשני עברי הירדן. בצידו המערבי, בעין גדי, תיאר עץ מורנינגה בגובה 4-6 מ' (אופנהימר ואבן-ארי 1940: 80-81, 281), ובצידו המזרחי נמצאו כמה בשפת נחל אל-עויר, ליד ערכת א-צאפי, ואוכלוסיות גדולות נצפו בפונון ובנחל מעון (אופנהימר 1930: 109-115, 128-130, 235). כמו כן, הוא ציין כי "זרעי המורנינגה נמכרים בירושלים ובעיקר בחברון ב-1 'וַוְוִי' הרוטל [כ-2.8 ק"ג]" (אופנהימר ואבן-ארי 1940: 81).

בשנות השלושים של המאה העשרים נעשה שימוש בשמן מורינגה להכנת משחות רפואיות ולמשיחת חלקי מכונות עדינים כגון שעונים, ואילו זרעי המורינגה הרותמית שימשו למאכל בעמק הירדן (זהרי ופינברון 1930: 300, 610). ב-23 בינואר 1944 טייל טוביה קושניר עם הנוער העובד וסיירי הפלמ"ח בעין גדי, והעיד שראה בעין גדי את המורינגה הרותמית, ללא פירות, וכן העיד שאיכרי המקום ליקטו את הפירות והפיקו מהם שמן־בושם (קושניר 1983: 16-17). ממחקר על שימוש ברפואה מסורתית בארץ ישראל בעת החדשה כפי שהיא באה לידי ביטוי במכירה בחנויות של מוכרי התבלינים והתרופות, עולה כי נעשה שימוש בזרעים של המורינגה הרותמית לחליטת תה רפואי לטיפול במחלות ילדים אופייניות ולכאבי בטן (לב ועמר 2002: 150).

כיום משתמשים במורינגה לרפואה, לטיהור מים וכהורמון גדילה לצמחים (Fuglie 2001: 11-14; Dadamouny 2009: 153-154, 77-81). אנשי חצי האי ערב וסיני משתמשים בחלקיו השונים של הצמח - בשורשים, בעלים ובעיקר בזרעים - לטיפול בגידולים, דלקות, תת-תזונה ותפקוד מיני לקוי. בתרמילים משתמשים לטיפול בתולעים, בבעיות בכבד ובטחול, וכן בכאבי מפרקים. בשל תכולת החלבון הגבוהה שבו והכמות הגדולה של הסיבים בתרמילים, יש לו תפקיד בטיפול בתת-תזונה ובשלשול (Dadamouny 2009: 12-13). השורש מועיל למיימת (dropsy), הוא מר ומשמש חומר מרענן לגוף ולריאות, וכן חומר מייח, משתן, ממריץ ומועיל לשיתוקים, אפילפסיה והיסטריה. לעלים מייחסים סגולת ניקוי ועצירת דימום, והם מועילים לטיפול בפצעים, פגיעות בעלי חיים וכאבי ראש. חליטה של העלים מועילה לכיבים בקיבה ולשלשולים. הקליפה, העלים והשורשים נחשבים חריפים והם מועילים למערכת העיכול. מיץ מפרחי המורינגה מועיל לבעיות בשתן ומשפר אצל נשים מיניקות את כמות חלב האם ואת איכותו. שמן מורינגה משמש בד בבד חומר משלשל וחומר מונע שלשול (Dadamouny 2009: 11-15; Dadamouny and Schnittler 2018: 16; 2009). כמו כן, נעשה בו שימוש לטיפול בכינים בעור הגמלים. במצרים הוא משמש לסיכת הגוף וכקמע ללידה קלה, והנשים אף נוהגות לאכול את זרעיו כדי להשמין (לוי 1977: 80).

המורינגה כיום בישראל

בשנת 2004 הביא ד"ר דוד מייקין לארץ את המורינגה המכונפת, ובשנת 2008 הקים את החברה להפצת מורינגה במושב כפר חיים שבעמק חפר. מין זה של המורינגה נחקר ונלמד ברחבי העולם, והוא, על כלל חלקיו, נחשב מזון־על. כיום בארץ קמו חברות נוספות המגדלות

את המורינגה המכונפת, ובין המוצרים שהן מוכרות ניתן למצוא זרעים הנמכרים כמות שהם, שמן המופק מהם, אבקת עלי מורינגה מיובשים, טבליות, סבון, קרם, חליטה ואף שתילים של מורינגה מכונפת. בכפר חיים מגדלים גם מורינגה רותמית, אם כי בהיקף מצומצם, ומציעים למכירה את זרעיה. נראה שהמורינגה המכונפת התרבותית תפסה את מקומה החשוב של המורינגה הרותמית הגדלה בר בארץ.

ממצאים ארכיאובוטניים

ממצאים בוטניים ארכיאולוגיים של מורינגה רותמית נמצאו במרחב הארץ-ישראלי ובמצרים. שרידים מועטים מעצה של מורינגה רותמית נמצאו באתרים ספורים, כולם בנאות מדבר (בעיקר בערבה) ומתקופות שונות. שרידי עץ מורינגה בשכבות מתקופת הברונזה הקדומה נתגלו ביריחו, ומהתקופה הביזנטית בעין גדי ובניצנה (ליפשיץ וביגר 1998: 107). כמו כן, נמצאו שרידים בשכבות מתקופת הברזל ביטבתה, מהתקופה הנבטית במואה (אורחן מור) ומהתקופה המוסלמית הקדומה ביטבתה ובעברונה (ליפשיץ וביגר 1998: 107; Liphshitz 2007: 69). במואה נמצאו גם שרידי פרי של מורינגה רותמית בשכבה מהתקופה הרומית (כסלו ושמוני 2009: 167). זרע בודד של מורינגה רותמית נמצא בצפון הערבה, באתר חד-תקופתי מהתקופה המוסלמית הקדומה בנחל שחק. כיום אין עצי מורינגה באזור זה, וייתכן שהזרע הגיע בשיירות מהדרום או שהוא שריד לאוכלוסייה של מורינגות שהייתה בעין חצבה ונכחדה מהאזור (כסלו 1995: 16-17; בן-מיכאל, ישראל ונחליאלי 1995). נוסף על כן, במערת הר ישי, מערת מפלט מתקופת מרד בר-כוכבא הסמוכה לנחל דוד ומשקיפה על עין גדי, נמצאו 45 זרעי מורינגה רותמית מהתקופה הרומית (כסלו ושמוני 2009: 203).

זרעים של מורינגה רותמית נמצאו בקברים רבים במצרים (Darby et al. 1977: 784), וכך גם בקברו של תות ענח' אמן, מהשושלת ה-18 (1352-1361 לפסה"נ; de Vartavan and Amorós 1997: 177). שרידי קליפות של זרעי מורינגה רותמית נמצאו גם בנמל קציר אל-קרים שבמצרים: שניים מהתקופה הרומית וארבעה מהתקופה המוסלמית הקדומה. הימצאות קליפות הזרעים עשויה להעיד על מסחר בזרעים ואף על הפקת שמן מורינגה בנמל עצמו (van der Veen 2011: 158, 160). בדראע אבו אלנג'א, נקרופוליס הסמוכה לעמק המלכים, נמצא זרע מורינגה הפתולמאית, ובחוארה (Hawara), אתר ארכיאולוגי מדרום לפיוס, נמצאו עשרה זרעים מהתקופה הרומית (de Vartavan and Amorós 1997: 177).

הפקת השמן

זרע המורינגה הרותמית מכיל 1.8% לחות, 54.3% שמן, 22.1% חלבון, 3.6% סיבים, 15.3% פחמימות ו-2.5% אפר. ההרכב והמאפיינים של השמן הממוצה, שהתבצע על ידי כרומטוגרפיה גז נוזל GLC של מתיל אסטרים של חומצות השומן, הראו נוכחות של 14.7% חומצות שומן רוויות ו-84.7% חומצות שומן בלתי רוויות. הרכב חומצות השומן: פלימיטית (9.3%), פלמיטולאית (2.4%), סטארית (3.5%), אולאית (78.0%), לינולאית (0.6%), אראאכידית (1.8%) ובהנית (2.6%). לעומת מינים אחרים של מורינגות, השמן המופק מהמורינגה הרותמית מתייחד באחוז גבוה של חומצת שומן אולאית (Somali, Bajneid and Al-Fhaimani 1984). העלים והענפים הירוקים של המורינגה הרותמית עשירים במינרלים, בחומצות אמינו, בוויטמינים, בפחמימות ובתרכובות פנוליות (El-Lamey 2015).

הפקת שמן בכבישה קרה

שיטה זו מופיעה בספרות הקלאסית. כאמור, דיוסקורידס ציין שדרך הפקת השמן מזרעי המורינגה זהה לדרך הפקת שמן משקדים מרים (Dioscorides 1959: IV, 160). דרך הפקת השמן בשני המקרים היא על ידי כתישת הזרעים, יציקת מים חמים עליהם ביחס של 1:4, המתנה שהעיסה תספוג את המים וסחיטת השמן האצור בעיסה על גבי משטח (Dioscorides 1959 I, 39; והשוו לזהראווי, מובא אצל Hamarneh and Sonnedecker 1963: 101). שיטת הפקה דומה לצורכי רפואה הזכיר גם פליניוס (Plinius 1989: XII, 100-102). למעשה, שיטה זו היא הפקת שמן בכבישה קרה. שיטה דומה ולמטרות רפואה הובאה אצל רופא מימי הביניים בשם אלכרכי (1233-1286; אלכרכי 1989: 403-404).

הפקת שמן בכישול

יש מתכונים מפורטים מימי הביניים המוקדמים המתארים דרך אחרת להפיק שמן מזרעי המורינגה. אלנוירי הביא בשם אלתמימי שתי שיטות להפקת שמן המורינגה. אחת מהשיטות היא שיטה שאלתמימי העיד כי הוא בעצמו המציא אותה. הוא גם ציין שני יהודים שרכשו מיומנות מיוחדת בהפקת שמן זה בהתאם לשיעור המשקל הארץ-ישראלי - אבו עמראן מוסא אליהודי, הנודע בכינוי "אלבאני", ואבו סעיד היהודי אלעטאר [הבֶּשֶׁם] (נוירי 1924: יב, 83, 89). כאמור, לדבריו, הגלעין בעל קליפה הנוטה לצבע שחור הוא הגלעין המשובח, ואילו בעל הקליפה הלבנה הוא הגרוע משום שהוא "בא לידי רתיחה בעת בישולו".

השיטה הראשונה היא טחינת הגרעינים, כישולם במים וליקוט השמן שצף בעקבות הבישול:

אמר מחמד אבן אחמד אלתמימי [...] ואשר לאופן הפקת השמן שלו: יש לקחת את הגלעין הזה ולטוחנו בריחיים המיועדים לו,¹¹ ואחר כך לשימו בסיר נחושת גדול המכיל תשע-עשרה כִּילָגָה¹² וקצת יותר, על פי כילג'ה שאמית, ושיעור כל כילג'ה הוא שמינית אַרְבָּב¹³ במשקלים מצריים. כשהגלעין הטחון כבר ממלא שני שלישים של הסיר, יש ליצוק עליו מים שיכסוהו ועוד ארבע אצבעות פתוחות, ולהסיק תחתיו עצי הסקה עבים כדי שירתח ואז לבשלו למשך חצי יום. וכל אימת שחסרים מים - יש להוסיף עליהם, עד שיחלוף חצי היום, ואז להורידו מעל גבי האש ולהניחו עד שיתקרר. אחר כך יש ללקט את השמן שצף מעליו ולאוספו אל תוך כלי עד שלא יישאר מן השמן כלום. וכך היא הפקת גרעין אלבאן (נוירי 1924: יב, 78-80; עמר וסרי 2004: 126-127).

שיטה נוספת להפקת שמן, שאותה המציא אלתמימי, מתחילה עוד בשלב הליקוט, כאשר מלקטים אך ורק את הזרעים הבשלים ביותר של המורנינגה בעודם על העץ. מצד אחד, נראה שאומנם אחוז השומן בזרעים הבשלים ביותר גבוה יותר לעומת זרעים של פירות בשלים, אך מצד שני, מכיוון שהם לא נלקטו מהאדמה, הסיכוי שהם נאכלו על ידי חרקים גבוה יותר. כמו כן, בישול הזרעים נעשה בשלבים ובהדרגה, ולא כל הכמות יחד, לפיכך השערותנו היא שבשיטה זו מתבצע בישול חוזר כדי להפיק מהזרעים את מרב השמן:

הכנת באן [באופן] אחר: אמר עליו אלתמימי: זהו באן שהרכבתי אני ושהמצאתי מדעתי והיה למעולה שבבשמים: יש לברור מגרעין אלבאן הבשל [בעודו] על העץ את [הפרי] שקליפתו נוטה לשחור. ויש לנקות ממנו כמות שתיתן לך יותר משלושים מֶן [21 ליטר] שמן, וזה יוצא ממאה מֶן של גרעינים בשלים, אם טוחנים ומבשלים אותם היטב היטב - כפי שאמר אבו עמראן מוסא אליהודי הידוע בשם אלבאני. ואמר אבו

11 ייעוד ריחיים נקיים ומיוחדים להפקת שמן מסוים קיים גם בהפקת שמן זיתי בוסר (ראו Geoponica IX, 9).

12 כל כילג'ה שאמית שווה כ־2 ליטר (Marcinkowski 2003: 58-59), כלומר 38 ליטר.

13 מידת נפח המקובלת בדרך כלל בחיטים (ראו גיל 1997, כרך ג, תעודה 396-398, 414; Marcinkowski 2003: 54-55).

סעיד אליהודי אלעטאר שהיה בקי בהכנת הבאן וכטיפול בו וכבישולו, שאלפילג'ה אלפלסטיניה נותנת מן שמן,¹⁴ וכל פילג'ה ורבע - חצי ויבֵה,¹⁵ על פי המשקלים המצריים; והוֹבָה היא שישית אַרְדָּב. ויש לשים את שלושים המָן כך: עשרים מן בפעם הראשונה ועשרה מן בפעם השנייה (נורדי 1924: יב, 83; עמר וסרי 2004: 127).

הדגשתו של אלתמימי את הריחיים המיוחדות שטחנו בהן את זרעי המורינגה יכולה לחדד את ההבנה מהו הכלי "קורנס של בשמים" (בבלי, שבת ככג ע"א), ששימש במיוחד לשחיקת בשמים, אף שהיה יכול להועיל למלאכות נוספות, כמו פיצוח אגוזים. לפיכך ניתן להציע לקשור ממצאים ארכיאולוגיים בחוות שחק, שבה נמצא זרע מורינגה, למלאכת שחיקת הזרעים לצורך הפקת בשמים. באתר זה נמצאו גליל מתכת בעל שני חורים, הנראה כידית של מכתש, ושתי קערות אבן. שלושתם נמצאו במכלול אחד, עם סימני אפר המעידים על מוקד שריפה. ניתן אפוא לקשור אותם לאותה פעילות (בן מיכאל, ישראל ונחיליאלי 1995; וראו שם איור 7: 17, איור 8).¹⁶

מרשם נוסף מתקופתו של אלתמימי נמצא בחיבורו של אבן כיסאן (שליש אחרון של המאה העשירית), ובו הוא תיאר את שיטת הבישול שאלתמימי הזכיר. נוסף על כן, הוא תיאר ערכוב של המשקעים שנוצרו לאחר אידוי המים עם הבשמים שהופקו מן החי - העֶנְבֶּר (שהופק מלווייתן מסוג ראשתן, *Physeter catodon*) והמֶסֶס (שהופק מבלוטה של איל המושק, *Moschus moschiferus*):

הכנת שמן אלבאן, המקור הינם עצים [הגדלים] במדינה, אשר פריים נקרא "גלעין אלבאן" (חב אלבאן) והוא דומה לאגוז לוז (בנדק). עצים אלו מצויים גם בכופה ובבצרה. כותשים את הגרעינים ומבשלים אותם במים. מסירים את השמן בכף בעת הרתיחה, וממשיכים להרתיח ולבשל עד לאידוי כל המים ממנו, עד לקבלת תמצית שמנונית שצריך לערבב אותה עם ענבר ומסס (במינון); לכל "מָן" שיעור [כלשהו], מְתִקָאֵל ענבר ומתִקָאֵל מסס. את העֶנְבֶּר ממיסים, ואילו את המֶסֶס כותשים. יש להניחם עד שיהיו טובים לע'אליה [תרכובת מבושמת] (Sbath 1944: 212).

14 6.3 ליטר זרעים מניבים 0.7 ליטר שמן, דהיינו 9:1.

15 ויבֵה היא 12.6 ליטר (Marcinkowski 2003: 77), ואם כך 7.5 ליטר זרעים מניבים 3.5 ליטר שמן, דהיינו 2:1. עם זאת, יש לציין שמשפט זה אינו ברור לנו מפני שכילגה ורבע אינה תואמת לחצי ויבֵה.

16 תודה ליואל יונצ'ה על תובנה זו.

הפקת השמן כיום

כיום שמן המורנינגה מופק בכישול, בכבישה חמה או קרה. ישנו תיעוד מסעודיה משנת 2018 של הפקת השמן על ידי בישול הזרעים הכתושים במים, כשיטתו של אלתמימי.¹⁷ בתיעוד זה הזרעים נראים כשהם נכתשים בקליפתם במכבש חשמלי. לדברי מפיק השמן, בישול השמן נמשך שבע שעות, והוא נצפה מערבב את תכולת הסיר תוך כדי הבישול. לאחר מכן הניחו לתערובת לנוח ולהתקרר במשך 6-12 שעות, כאשר בכל חצי שעה ערבבו את התערובת כדי למקסם את כמות השמן שתצוף בסוף התהליך. השמן שצף סונן דרך רצועת בד ונאסף לכלי אחר. גם לאחר הסינון נוצרו שלוש שכבות. מעט יותר ממחצית מתכולת הכלי הייתה שתי שכבות תחתונות של משקעים (הראשונה כהה יותר ומעליה שכבה בהירה יותר) ועל גביהן שכבת שמן ברורה, שהוצאה מהכלי על ידי מצקת לסיר אחר. השמן שהתקבל היה בצבע צהבהב־ירקרק. בשמן היו גם מעט משקעים שצפו בחלקו העליון. את השמן הביאו לנקודת רתיחה תוך כדי בחישה, ולאחריה קיבל השמן גוון מעט כהה יותר ונאסף לתוך כלי ייעודי. לדברי מפיק השמן, מ־5 ק"ג זרעים אפשר להפיק 100 ג' שמן בלבד. השמן שהופק בשיטה זו גם נמכר שם בצורה מסחרית.¹⁸ כמו כן, יש תיעוד נוסף מסעודיה על הפקת שמן מורנינגה בכבישה חמה, על ידי מכבשי בורג תעשייתיים.¹⁹

ישנם תיעודים אחדים מעומאן של הפקת שמן מורנינגה בכבישה קרה. בתיעוד אחד נראו נשים מפצחות בשיניהן את הקליפות, מסירות את הקליפה מהזרעים, משרות את הזרעים הקלופים במים, יוצרות מהם עיסה וסוחטות אותה על משטח אבן ואוספות את השמן שנעצר לבקבוק זכוכית.²⁰ בתיעוד נוסף ניתן לראות גם את ליקוט הלקטי המורנינגה באמצעות מקל בעל וו המאפשר לכופף את הענפים ולקרב את ההלקטים כדי לקוטפם. כמו כן, לפני הוספת המים נראית האישה כשהיא מוסיפה מלח לזרעים הכתושים. את סחיטת העיסה היא מבצעת על גבי כלי מתכת עגול ושטוח.²¹ בתיעוד נוסף נראו נשים מכות את העיסה ומשטחות אותה באבנים כדי למקסם את עצירת השמן מהעיסה לאחר שמיצו את

<https://www.youtube.com/watch?v=FrWy9-EQthY> 17

<https://moringa-ksa.com> 18

<https://www.youtube.com/watch?v=eEmmM5vSXJo> 19

<https://youtu.be/nbqk-u3DD58> 20

<https://www.youtube.com/watch?v=VRETvRKQjlg> 21

הסחיטה הידנית.²² תהליך הפקת השמן בשיטה זו מזכיר את שיטת הפקת השמן "מזקום מצרי" כפי שתוארה אצל אבן אלביטאר בשמו של אלתמימי,²³ ומסתבר שבעת העתיקה הפיקו כך גם את שמן המורינגה.

שחזור הפקת השמן

לצורך המחקר אספנו כשלושה ק"ג זרעי מורינגה רותמית - 1.5 ק"ג אספנו מקיבוץ קטורה, 1 ק"ג נוסף מהגן הבוטני של אוניברסיטת תל אביב, ו-0.5 ק"ג מקיבוץ עין גדי. שחזור הפקת השמן נעשה אך ורק מכמות הזרעים הגדולה שהשגנו מקטורה כדי שנוכל להשוות בין יעילותן של שיטות ההפקה השונות מאותם זרעים, מתוך הנחת יסוד שיש כל מיני משתנים המשפיעים על כמות השמן שבזרעים. נראה כי כלל הזרעים שאספנו הם מהזן המכונה אצל פליניוס "אגוז סורי", שלו זרעים לבנים, או הזן המוצלח יותר, הגדל בפטרה, שזרעיו לבנים ובעלי קליפה שחורה (Plinius 1989: XII, 100-102).

איסוף זרעי המורינגה בקיבוץ קטורה נעשה כשהזרעים היו פזורים בלא ההלקטים, מתוך נשורת רבה שהייתה על גג מבנה שעמד תחת עץ מורינגה גדול. קצב האיסוף היה כ-1 ק"ג של זרעים בשעה. איסוף מההלקטים בעודם על העץ בעין גדי היה קשה יותר, משום שבשעת הליקוט הקשוות של ההלקטים נפתחו וזרעי המורינגה התפזרו על האדמה. שיטה שיכולה לייעל את ליקוט הזרעים בדרך זו היא לפרוס יריעה תחת העץ וללקט לאחר מכן את הזרעים שנפלו על היריעה, או לחלופין לקחת שקית נייר מלבנית ומוארכת, להכניס לתוכה את ההלקט ורק לאחר מכן לקטוף אותו מהעץ.

לפי מחקרנו עולה שמספר הזרעים בהלקטים נע בין 5 זרעים בקטנים ל-15 זרעים בגדולים. משקלו הממוצע של זרע מורינגה הוא כ-1 ג', כלומר כ-1 ק"ג יש 1,000 זרעים. כאמור, ישנן שתי שיטות הפקה מסורתיות שביקשנו לשחזר: הראשונה היא כבישה קרה המוזכרת אצל פליניוס ודיוסקורידס, שיש לה עדות עכשווית מעומאן, והשנייה היא שיטת הבישול המוזכרת

22 <https://www.youtube.com/watch?v=1aoHYelkfdI>

23 "ואוספים את זרעו, שהוא גלעינו, ורוחצים אותו בעדינות ומייבשים ושוברים אותו כדי לרוקן גרעינו [...] וכותשים אותו עד שיהא כתוש דק ולשים אותו במים חמים, כפי שעושים בליבות השקר. וסוחטים אותו על גבי דרגש ומפיקים ממנו שמן מופלא שאין כמוהו" (אבן אלביטאר 1874: ב, 114 [תרגום: ז' עמר]; עמר וסרי 2004: 123). הפקת השמן בדומה להפקת שמן שקדים נזכרת גם אצל דיוסקורידס (Dioscorides 1959: IV, 160) וגם אצל פליניוס (Plinius 1989: XII, 100-102).

אצל אלתמימי ואבן כיסאן, שיש לה עדות עכשווית בסעודיה. לצורך מקסום שחזור הפקת השמן בשיטות השונות נעזרנו גם בספרות וגם בתיעודים בני ימינו. כמו כן, הפקנו שמן במכבש בורג מודרני בכבישה חמה כדי להשוותה להפקת השמן המסורתית.

שחזור הפקה בכבישה קרה לפי פליניוס ודיוסקורידס

בשחזור שיטת הפקה זו התלבטנו אם להפיק את השמן מזרעים קלופים או מזרעים בקליפתם. דיוסקורידס לא התייחס לפרט זה, אך פליניוס הזכיר הפקת שמן בשיטה זו לצורכי רפואה מזרעים קלופים. ואכן, הפקת השמן המסורתית שתועדה בעומאן נעשתה מהזרעים בלבד, ולפיכך שחזור הפקת השמן נעשה כך גם במחקרנו.

הפרדת הקליפה נעשתה תחילה על ידי פיצוחה בשיניים (בקצב של 10 זרעים ב-3 דקות), ולאחר מכן על ידי מפצח אגוזים (בקצב של 10 זרעים ב-2 דקות). במהלך פיצוח הזרעים התגלו זרעים ללא תוכן או אכולים חלקית, פרט המאיר באור ברור יותר את דבריו של דיוסקורידס על כך שהזרע החדש, המלא, הלכן והמתקלף בקלות הוא הזרע המשובח ביותר (Dioscorides 1959: IV, 160). מכאן נראה שהקדמונים עשו מיון ראשוני של הזרעים בשעת הליקוט ולפני הפקת השמן לצורך הסרת הזרעים הפגומים. לצורך שחזור זה השתמשנו ב-0.5 ק"ג זרעים, ומהם 300 ג' זרעים ו-200 ג' קליפות.

טחינת הזרעים נעשתה במעבד מזון. נדרש להיזהר מטחינת יתר של הזרעים משום שלאחר הוספת המים עלולה להתקבל עיסה שמנונית עם חלקיקים קטנטנים שיהיה בלתי אפשרי לעצור ממנה את השמן. לזרעים הטחונים הוספנו מים חמים בטמפרטורה של 45° צלזיוס. כמות המים צריכה להיות מדודה, זהירה ומועטה, ויש להוסיפה תוך כדי ערבוב. אפשר לתקן הוספת כמות מופרזת של מים על ידי הוספת כמות יחסית של זרעים טחונים שתאזן את מרקם העיסה. כמות המים המדויקת משתנה מעיסה לעיסה, אך מכל מקום מדובר במעט מים, והיא איננה ביחס של 1:4 כפי שדיוסקורידס ציין בהפקת שמן שקדים (Dioscorides 1959: IV, 160). לאחר הוספת המים וערבובם עם הזרעים הטחונים המתנו כשעה לספיגת רוב המים.

עצירת השמן נעשתה על גבי מגש עגול ושטוח. תחילה עצרנו את השמן בשיטה המסורתית בצורה ידנית (איור 5). בשיטה זו הסחיטה צריכה להיות ממושכת, והיא דורשת הפעלת כוח פיזי רב על העיסה, ובסופה הפקנו 20 מ"ל שמן. לאחר שמיצינו את הפקת השמן בשיטה הזאת העברנו את העיסה למכבש בורג, ובאמצעותו קיבלנו עוד 80 מ"ל שמן. נראה כי בעת העתיקה לעצירת שמן נוסף השתמשו גם באבנים, כפי שתועד בעומאן, כאשר לא היה אמצעי מכני משוכלל יותר כמכבש טריז. בשיטה זו הפקנו בסך הכול 100 מ"ל שמן; יחס הזרעים לשמן היה יחס של 1:3 לזרעים קלופים ויחס של 1:5 לזרעים לא קלופים.



איור 5: סחיטת העיסה ועצירת השמן בכבישה קרה (צילום: אלרון זבטני)

שחזור הפקת שמן בבישול לפי אלתמימי ואבן כיסאן

שיטת ההפקה של שמן המורינגה בבישול מוזכרת אצל אלתמימי ואצל אבן כיסאן. המתכון להפקת שמן המורינגה על פי אלתמימי נועד לכמות גדולה ותעשייתית. גודל הסיר צריך להכיל 38 ליטר, כאשר נמצאים בו כ-25 ליטר של זרעי מורינגה טחונים (נוירי 1924: יב, 83; עמר וסרי 2004: 127). אלתמימי לא התייחס בדבריו להפרדה בין הזרעים לקליפתם, ולכן הסתמכנו על דבריו של פליניוס בעניין טחינת הזרעים בקליפתם לצורך הפקת בשמים (Plinius 1989: XII, 100-102), וכן על אופן הפקת השמן בימינו כפי שתועד בסעודיה.

לצורך שחזור הפקת השמן בשיטה זו השתמשנו ב-0.5 ק"ג זרעי מורינגה לא קלופים. הזרעים נטחנו במעבד מזון והונחו בסיר נחושת גדול. משנוספו מים לסיר ספגו הזרעים הטחונים את המים ונפחם גדל, ולאחר מכן הוספנו עוד מים עד כדי כיסוי העיסה בארבע אצבעות פתוחות, כפי שציין אלתמימי. בסך הכול הוספנו 2.5 ליטר מים. הבאנו את הכול לידי רתיחה תחת כירת גז, ולאחר מכן העברנו את הסיר לכירה חשמלית בחום קבוע של 80° צלזיוס לאורך כל הבישול וכחלופה לעצי הסקה עבים שציין אלתמימי. במהלך הבישול נעשה ערבוב יסודי לתוכן שבסיר מדי חצי שעה. כפי שציין אלתמימי, במהלך הבישול הייתה התאדות רבה של מים ונאלצנו להוסיף עוד 2 ליטר מים, כ-0.5 ליטר בכל שעה-שעתיים. במהלך הבישול החלו לצוף איי שמן בצבע חום-צהבהב, ורק לאחר שעתיים התקבלה כמות משמעותית של שמן (איור 6). הבישול כולו ארך שבע שעות, ובסופו הסרנו את הסיר מהכירה והנחנו אותו להתקרר.

לאחר הקירור עורבבה העיסה בכל שעה במשך חצי יום כדי למקסם את כמות השמן שיצוף בסוף התהליך. לאחר מכן הנחנו את התערובת לנוח למשך יומיים נוספים. לאחר יומיים נוצרה שכבת שמן מעורבת עם חלקי זרעי מורינגה כתושים שצפו עם השמן (איור 7). תחת השכבה העליונה היו מים עכורים, ובמפלס התחתון הייתה העיסה ששקעה לתחתית הסיר. שלב איסוף השמן צריך להתבצע עם כף שטוחה שמסוגלת לאסוף את השכבה העליונה ביותר שמכילה שמן. האיסוף נעשה לכוס כימית דרך מסננת של תה צמחים (ניתן לסנן גם באמצעות בד). לאחר הסינון זוהו בעיסה שנותרה נוזלים המכילים שמן, ולכן הוחלט לסחוט את העיסה, תחילה על ידי לחיצה ידנית על גבי מסננת, ולאחר מכן העיסה נכנסה למכש בורג ונסחטה בצורה מקסימלית. הנוזלים שנסחטו הוכנסו למשפך מפריד, ולאחר יממה הצטברו בו ארבע שכבות: שכבת עליונה של שמן, שכבה של חלקיקים שצפו מהעיסה, שכבת מוהל ושכבת משקעים מהעיסה שהצטברה בקרקעית (איור 8). בסוף התהליך נותרו מהעיסה 1,137 ג' חומר מוצק, ו-2,300 מ"ל נוזלים שמהם הופרד השמן. בדיעבד התברר שהסחיטה הנוספת הכפילה את כמות השמן. בסוף התהליך מ-0.5 ק"ג זרעי מורינגה התקבלו 65 מ"ל שמן (יחס של 1:7.6). השערתנו היא שהשיטה השנייה של אלתמימי, שאותה הוא שיבח, היא בישול נוסף של העיסה בכמויות קטנות במקום סחיטה ואיסוף נוסף של השמן, כפי שביצענו אנו.



איור 6: איי השמן שצפים במהלך הבישול (צילום: אלרון זבטני)



איור 7: השמן שצף לאחר קירור (צילום: אלרון זבטני)



איור 8: השכבות שהצטברו במשפך המפריד (צילום: אלרון זבטני)

הפקה בכבישה חמה במכבש בורג מודרני

הפקת שמן במכבש מודרני בכבישה חמה (חימום וסחיטה) נעשתה לצורך השוואה עם השיטות המסורתיות. הפקת שמן מורינגה רותמית של זרעים לא קלופים נעשתה אצל נדב סולווי מקטורה. לדבריו, מ¹ ק"ג זרעים ניתן לקבל 250 מ"ל שמן (יחס של 1:4). הפקת שמן מזרעים

קלופים ביצענו במכבש של חברת PITEBA בשיטה דומה, ומ-100 ג' זרעים הפקנו 40 מ"ל שמן (יחס של 1:2.5). את הפער בכמות השמן הנמוכה יותר בהפקה של הזרעים עם הקליפות ניתן לייחס למשקל היחסי של הקליפות, שבהן אין שמן.

דיון ומסקנות

כאמור, הזרעים שברשותנו נאספו מכמה מקומות - מעין גדי, מהגן הבוטני בתל אביב ומקיבוץ קטורה. אף על פי שמקור העצים שנשתלו בגן הבוטני בתל אביב הוא מזרעים שנאספו בעין גדי, הזרעים היו שונים בגודלם. הזרעים הגדולים ביותר היו מהגן הבוטני בתל אביב, אחריהם הזרעים מקטורה, ואילו הזרעים הקטנים ביותר היו מעין גדי. ואולם, בכדיקת היחס בין הקליפה לזרע החבוי בו נמצא שהסדר הפוך. השינוי המורפולוגי ביניהם נובע מכמה משתנים, למשל כמות ההשקיה או כמות המשקעים וסביבת הגידול. גודל הזרע איננו מעיד על כמות השמן שחבוייה בו. לעיתים כמות השמן גדלה דווקא בשעת עקה. הבחנה זו עולה בקנה אחד עם ההבחנה של הקדמונים בטיב הזרעים ובשוני המורפולוגי שלהם ובהבדלים בין עצי מורינגה הגדלים באזורים מישוריים לעצים הגדלים באזורים הרריים, ובין עצים הגדלים באזורים ביצתיים לעצים הגדלים באזורים יבשים יותר (Plinius 1989: XII, 100-102). כדי למקסם את כמות השמן המופקת ממורינגה רותמית יש לחקור את המשתנים המשפיעים על כמות השמן, ובתוך כך גם את עניין השבחת הזנים וריבויים.

שיטת ההפקה שהניבה את כמות השמן הגדולה ביותר הייתה זו התעשייתית (לא קלופים - 1:4; קלופים - 1:2.5), אחריה שיטת ההפקה בכבישה קרה (לא קלופים - 1:5; קלופים - 1:3), ולבסוף שיטת הבישול (1:7.6). איננו מכירים שיטה דומה לשיטת ההפקה התעשייתית בעת העתיקה, ולכן נראה שבתקופה זו שיטת הכבישה הקרה הייתה ככל הנראה השיטה היעילה ביותר. ברם, ייתכן שהוספת מים חמים לעיסה לפני סחיטתה בכבישה הקרה (אבן אלביטאר 1874: ב, 114; עמר וסרי 2004: 123; Plinius 1989: XII, 100-102; Dioscorides 1959: I, 39) היא עדות לערנותם של הקדמונים לתועלת שבחימום העיסה לצורך עצירת שמן רב יותר.

תכונות השמן השתנו בשיטות השונות. בשיטת הבישול התקבל שמן בצבע חום-צהוב כהה, בעל ריח עפיץ וחודר. באשר לטעמו, בתחילה טעמו היה מתקתק, ולאחר מכן הגיעה מרירות וחרירות כלשהי שנשארה זמן רב בפה (חוויה דומה מתרחשת גם לאחר אכילת זרעים של מורינגה רותמית). בשיטת הכבישה הקרה התקבל שמן בהיר יותר, בגוון צהוב-ירוק בעל ריח מתקתק עד ניטרלי וטעם מעודן יותר. הפקת השמן מזרעים עם קליפה וכלי

קליפה כמכבש הבורג בכבישה חמה הניבה שמנים עם תכונות דומות לאלה שהופקו בשיטות המסורתיות בהתאמה.

באשר לתכונות השמן למאור, בכל שיטות ההפקה השמן האיר בלהבה ברורה ויציבה ובצורה טובה יותר לעומת שמן הזית, ולמעשה גובה הלהבה בשמן המורינגה היה כפול מגובה הלהבה של שמן הזית (איור 9). עובדה זו מסבירה מדוע השתמשו בכמויות גדולות של שמן מורינגה לתאורה בכיפת הסלע (ואסטי 1979: 83; עמר וסרי 2004: 56; 82; Elad 1995).



איור 9: בצד ימין - מאור בשמן זית; בצד שמאל - מאור בשמן מורינגה רותמית (צילום: אלרון זבטני)

טבלה 1: סיכום מאפייני שמן המורינגה לפי השיטות השונות

שיטת הפקה	כמות שמן	צבע	טעם	ריח	איכות מאור או דליקות
בישול זרעים בקליפתם	1:7.6	חום-צהוב כהה	תחילה מתקתק ולאחר מכן עפיץ וחרוף מעט	עפיץ וחודר	להבה ברורה, יציבה וגדולה יותר משמן זית
מכבש בורג בכבישה חמה של זרעים בקליפתם	1:4				
כבישה קרה זרעים	1:3 לזרעים קלופים; 1:5 לזרעים לא קלופים	צהוב-ירוק	טעם מעודן יותר	מתקתק ניטרלי	
מכבש בורג בכבישה קרה זרעים קלופים	1:2.5				

נראה כי הוספת הקליפה לתהליך הפקת השמן תורמת לעפיצות השמן ומכהה את צבעו. העפיצות של קליפות גרעין המורינגה מוזכרת אצל דיוסקורידס (Dioscorides 1959: IV, 160), ועפיצות שמן מורינגה אצל פאולוס מאגינה (Paulus Aegineta 1987: III, 7). למעשה, בניגוד להסבר המקובל כיום, ששמן בעל ריח ניטרלי הוא המדד המתאים ביותר לשמש שמן בסיס לבשמים, הרי שבעת העתיקה ייחסו גם לתכונת העפיצות של השמנים חשיבות גדולה בתעשיית הבשמים עד כי כינו את שמני הבסיס לבשמים בשם "עפיצים" (Plinius 1989: XIII, 7).

ייתכן שניתן להציע שהמונח "עפיצות" או "כיווץ" (ביוונית: στύμμα; בלטינית: stymma (= contraction/astringency), המוזכר גם בתהליך הצביעה, מבטא את תכונות החומרים שבשמן העפיץ לקבע היטב את הארומה של סממן הבושם לשמן הנושא. השערתנו הייתה שהעפיצות בקליפות מעידה על נוכחות טאנינים בהן. כדי לאשש השערה זו ערכנו בדיקה שבה כתשנו את קליפות זרעי המורינגה, השרינו אותם במים והפרדנו אותם מהקליפות. בדומה להפקת דיו מעפצי אלון עטירי הטאנין, הוספנו למשרה של קליפות המורינגה את המינרל גפרת הברזל, שכן במגע עם טאנינים הוא משחיר. המים אכן שינו את צבעם לשחור, דבר שאישש את השערתנו בדבר נוכחות טאנינים בקליפות. עם זאת, ניתן להעלות השערה שתפקיד הריח ה"חודר" של השמן להעצים את הארומה של הבשמים, בדומה לתפקידה של סממן החלבנה שהעצים וחיידר את שאר ריחות סממני הקטורת שהוקטרו עימה במקדש (בבלי, כריתות ו ע"ב).

אם כן, ניתן להציע ששתי שיטות ההפקה שימשו למטרות שונות. שיטת הבישול של הזרעים עם הקליפות יצרה שמן עפיץ יותר ושימשה לרוב לתעשיית הבשמים, שתכונת העפיצות חשובה לה. לעומת זאת, שיטה הכבישה הקרה, שיצרה שמן פחות עפיץ ומתקתק יותר, שימשה לרוב לרפואה. ואף על פי שבעת העתיקה תרופות לא היו בהכרח טעימות, יתרון שיטה זו היה נעוץ בכמות השמן הגדולה יותר שהופקה באמצעותה, שהועילה למרפא גם ללא עפיצות הקליפות. כמו כן, השמן המתקתק והעדין היה יכול לשמש סממן בושם בפני עצמו. על תפקידו של שמן המורינגה ושאר השמנים ה"עפיצים" ברקחת הבשמים בעת העתיקה דרוש מחקר נוסף שיבחן באופן נרחב את הסוגיה הן מן ההיבט ההיסטורי, כפי שעולה מן המקורות, הן מן ההיבט הכימי.

סיכום

למורינגה הרותמית היה מקום חשוב בכל התקופות בעת העתיקה. חשיבות זו באה לידי ביטוי באזכורים מתקופת מצרים העתיקה ועד לעת החדשה. השימוש העיקרי בשמן שהופק מזרעיה היה לצורכי בשמים, רפואה ומאור. כיום הפקת שמן מהמורינגה הרותמית אינה מצויה במרחב הארץ-ישראלי, אך היא עדיין קיימת בערב הסעודית ובעומאן, אם כי בהיקף מצומצם יותר מבעבר. נראה ששיטות הפקה מודרניות לבשמים תרמו גם הן לירידת קרנה. מטרת מחקר זה הייתה להחזיר את כבודה האבוד של המורינגה הרותמית הגדלה במרחב הארץ-ישראלי ולהאירה באור חדש. חידוש הפקת השמן ממורינגה רותמית בישראל הוא אבן דרך משמעותית, בבחינת "חדש ימינו כקדם".²⁴

תודות

תודה לנדב סולווי על שהפיק עבורנו שמן מורינגה רותמית, על סבלנותו ועל זרעי המורינגה שהביא לנו מקטורה. תודה לגן הבוטני באוניברסיטת תל אביב על זרעי המורינגה, ולנוגן צברי שליקט עבורנו את הזרעים. תודה לענת רז על האישור ללקט זרעי מורינגה בקיבוץ עין גדי.

אנו גם מודים לקתדרת ארווין מוסקוביץ לחקר ארץ ישראל, שעל יד המחלקה ללימודי ארץ ישראל וארכיאולוגיה באוניברסיטת בר-אילן, על תמיכתה במחקר זה.

מקורות

מקורות ראשוניים

אבו אלח'יר אלאשבילי 1995. עמדת אלטיב פי מערפת אלנבאת. בירות: דאר אלע'רב אלסלאמי.

24 נכון לכתיבת שורות אלו, נעשים ניסיונות ראשונים להפקת שמן ממורינגה רותמית על ידי נדב סולווי מקיבוץ קטורה שבערבה מתוך מגמה להופכו לענף רווחי, לצד הפקת שמן ארגן ושמן זקום.

- אבו אלמנא דאוד אבן אבי אלנצר אלסראילי 1992. מהנאג' אלדכאן ודסתור אלעיאן. בירות: דאר אלמנאהל.
- אבן אלביטאר 1874. אלג'מע למפרדת אלדויה ואלאע'ד'יה, חלק א. קהיר: בולאק.
- אבן סינא 1877. אלקנון פי אלטב, כרך א. קהיר: מטבעה אלעאמרה.
- דאוד אלנאטאכי 1930. תד'כרה אולי אלאלכאב ואלג'מע ואלעג'אב. בירות: אלמכתבת אל'ת'קאפיה.
- ואסטי אבו בכר מחמד אבן אחמד 1979. פצ'אאל אלכית אלמקדס (מהד' י' חסון). ירושלים: מאע'נשי ללנשר.
- יעקוב בן אסחק בן אלקפ אלכרכי 1989. ג'אמע אלפרד פי חפז אלס'חה ודפע ולרד. עמאן: אלג'אמעה אלארדניה.
- נוירי 1924. נהאית אלארב פי פנון אלדב. קהיר: דאר אלכתאב אלמצריה.
- סויד. כתאב אלסמאת פי אסמא אלנבאת. כתב יד פריז 3004, הספרייה הלאומית. קזויני 1981. עג'איב אלמח'לוקאת. בירות: אלשרף אלערבי.
- אבן ג'מע, ש' 1977. ספר האגור (מהד' ש' בובר). ירושלים: מקור.
- אסף הרופא 2022. ספר הרפואות של אסף הרופא (מהד' ז' עמר). קריית אונו: מכון משנת הרמב"ם.
- בן-מתתיהו, י' 1966. תולדות מלחמת היהודים ברומאים (תרגום: י"נ שמחוני). גבעתיים: מסדה.
- בן-מתתיהו, י' 2011. קדמוניות היהודים (תרגום: א' שליט), כרך ב. ירושלים: מוסד ביאליק.
- בן-מתתיהו, י' 2012. תולדות מלחמת היהודים ברומאים (תרגום: ל' אולמן). ירושלים: כרמל.
- ספר היוכלים (תרגום: כ' ורמן). ירושלים: יד יצחק בן-צבי, 2015.
- הספרים החיצונים (תרגום: א"ב כהנא). תל אביב: מסדה, 1937.
- הספרים החיצונים (תרגום ומבואות: א"ש הרטום). תל אביב: יבנה, 1958.
- רמב"ם 1965. על החיים המיניים: ההגינה והטיפול הרפואי שבהם (אסופת מאמרים על פי כתבי יד עתיקים; ליקט וביאר: ז' מונטנר). ירושלים: גניזה.

רמב"ם 2006. **כתבים רפואיים** (ביאור והשלמות: ז' מונטנר), כרכים א-ד. ירושלים: מוסד הרב קוק.

שבזי, ש' 1966. **ספר השירים חפץ חיים** (ביאור: י' בן שלום קרח). ירושלים: שלמה מקיטון.

Al-Kindi 1966. *The Medical Formulary or Aqabadhin of Al-Kindi* (trans.: M. Levey). Madison: The University of Wisconsin Press.

Biblia Sacra Polyglotta. Londini: Imprimebat Thomas Roycroft, 1657.

Celsus 1971-1994. *De Medicina* (trans.: W.G.Spencer). London: W. Heinemann.

Dioscorides, Pedanius 1959. *The Greek Herbal of Dioscorides* (trans.: R. T. Gunther). New York: Hafner Pup.

Geoponica: Agricultural Pursuits (trans.: T. Owen). London 1805.

Ibn al-Baytar 1983. *Traite des simples Ibn al-Baytar* (trans.: L. Leclerc), Vol I. Paris: Institut du monde arabe.

Josephus 1961. *Josephus* (trans.: St. J. Thackeray), Vol. IV. London: W. Heineman.

Largus, Scribonius 1983. *Scribonii Largi Compositiones* (edited by S. Sconocchia). Leipzig: B. G. Teubner.

Paulus Aegineta 1897. *The Seven Books of Paulus Aegineta* (trans.: F. Adams). London: Sydenham Society.

Plinius 1989. *Naturalis Historia* (trans.: H. Rackham and W. H. S. Jones). London: W. Heinemann.

Theophrastus 1990. *Enquiry into Plants* (trans.: A. Hort). London: W. Heinemann.

מקורות אחרים

אופנהימר, ה"ר 1930. צמח עבר הירדן: מפקד בקורת לצמחים אשר נאספו ומקצתם הוגדרו ע"י אהרן אהרנסון במשך מסעותיו (1904-1908) בעבר הירדן. זכרון יעקב: קרן אהרונסון.

אופנהימר, ה"ר ואבן-ארי, מ' 1940. צמח מערב הירדן: מפקד בקורת לצמחים אשר נאספו ומקצתם הוגדרו ע"י אהרן אהרנסון במשך מסעותיו (1904-1916) במערב הירדן, סוריה והלבנון. זכרון יעקב: קרן אהרונסון.

אלוני, ע' 2020. מורינגה רתמית (*Moringa peregrine*): עץ מדברי הגדל בנאות מדבר. כלנית 7, https://www.kalanit.org.il/monthly_blooms/moringa-peregrina-flowering-may-2020

בלכר, מ' 2012. שימור ושיקום של מגוון הצמחייה בנאות המדבר שלצד ים המלח. מלח הארץ 6: 73-107.

בן מיכאל, י', ישראל, י' ונחליאלי, ד' 1995. אתר נחל שחק: יישוב מן התקופה האיסלמית הקדומה בצפון הערבה. עתיקות 26: 1-14.

גיל, מ' 1997. במלכות ישמעאל בתקופת הגאונים, כרכים א-ד. תל אביב: אוניברסיטת תל אביב.

גמליאלי, נ"ב 2011. אהבת תימן: דיואן שירת הנשים, מהדורה רביעית. תל אביב: עמותת אעלה בתמר.

דנין, א' 1967. קווים להכרת הצומח של מדבר סיני. טבע וארץ 9: 343-351.

הלוי, ר' 2000. שירת ישראל בתימן: ממבחר השירה השבזית-התימנית, מהדורה שנייה. קריית אונו: מכון משנת הרמב"ם.

זהרי, מ' 1982. נופי הצומח של הארץ. תל אביב: עם עובד.

זהרי, מ' ופינברון, נ' 1930. צמחי-התועלת הגדלים בר בארץ ישראל. השדה י(ו-יא): 298-301, 362-368, 433-437, 608-612.

טל, א' 2014. ארץ-ישראל במקורות הערביים מימי הביניים (634-1517): אסופת תרגומים. ירושלים: יד יצחק בן-צבי.

כסלו, מ' 1995. שרידים מן הצומח מאתר נחל שחק. עתיקות 26: 15-18.

- כסלו, מ' ושמחוני, א' 2009. מזונם של שוכני מערת הר-ישי: מערת מפלט בזמן מרד בר כוכבא. מחקרי יהודה ושומרון יח: 201-214.
- כסלו, מ' ושמחוני, א' 2009. סוד החיים הטובים באורחן מור (Moyat Awad): תחנת מעבר בדרך הבשמים. מחקרי יהודה ושומרון יח: 165-176.
- לב, א' 2002. סממני המרפא של ארץ ישראל וסכיבותיה בימי הביניים. תל אביב: ארץ - מחקרים ופרסומים בגיאוגרפיה, אוניברסיטת תל אביב.
- לב, א' ועמר, ז' 2002. סממני המרפא המסורתיים בארץ-ישראל. ירושלים: יריד הספרים.
- לוי, ש' 1977. רפואה, היגינה ובריאות אצל הברורים בדרום סיני. תל אביב: החברה להגנת הטבע.
- לינטש, א"פ 1984. מסע מחקר אל הירדן וים המלח (מהד' ר' זאבי; תרגום: ש' גונן). תל אביב: משרד הביטחון.
- ליפשיץ, נ' וביגר, ג' 1998. "כי האדם עץ השדה": עצי ארץ-ישראל - מאפייניהם, תולדותיהם ושימושם. ירושלים: קרן קיימת לישראל.
- עמר, ז' 1993. פרדריך הסלקוויסט: מראשוני חוקרי הטבע המקראי. בית מקרא קלד: 245-247.
- עמר, ז' 1997. הגידולים החקלאיים בבקעת הירדן בימי הביניים. בתוך ש' דר וז' ספראי (עורכים), הכפר הקדום בישראל. תל אביב: ארץ - מחקרים ופרסומים בגיאוגרפיה, אוניברסיטת תל אביב, עמ' 297-326.
- עמר, ז' 2002. ספר הקטורת. תל אביב: ארץ - מחקרים ופרסומים בגיאוגרפיה, אוניברסיטת תל אביב.
- עמר, ז' 2012. צמחי המקרא: בחינה מחודשת לזיהוי כל הצמחים הנזכרים בתנ"ך לאור מקורות ישראל והמחקר המדעי. ירושלים: ראובן מס.
- עמר, ז' ובוכמן, י' 2004. צרי הגוף לר' נתן בן יואל פלקירה: החלק הרביעי במאכלים והסמנים ומזגם ומעולתם ופעולתם ותועלתם. רמת גן: המדר ליתולדות הרפואה בארץ ישראל, המחלקה ללימודי ארץ ישראל וארכיאולוגיה, אוניברסיטת בר-אילן.
- עמר, ז' וסרי, י' 2004. ארץ-ישראל וסוריה על פי תיאורו של אלתמימי: רופא ירושלמי בן המאה העשירית. רמת גן: הוצאת אוניברסיטת בר-אילן.

- עמר, ז' ושמיר, א' 2013. זקום מצרי ושימושיו באזור בקע הירדן. *מחקרי יהודה ושומרון* כב: 369-376.
- פליקס, י' 1997. *עצי בשמים יער ונוי: צמחי התנ"ך וחז"ל*. ירושלים: ראובן מס.
- פרגמן-ספיר, א' 2006. *צמחים מוגנים בישראל*. ירושלים: רשות הטבע והגנים.
- צ'יז'יק, ב' 1952. *אוצר הצמחים*, כרך א. הרצליה: הוצאת המחבר.
- קושניר, ט' 1983. *מחקרי טבע ומכתבים*. תל אביב: משרד הביטחון.
- שלמון, ב' 2019. *טבע המדבר*. אילת: הוצאת המחבר.
- שמידע, א' 2005. *צמחי ישראל: המדריך השלם לצמחים ופרחים בארץ ישראל*. תל אביב: מפה.
- שמידע, א' ואור, י' 1983. *הצמחייה הסודנית בישראל* (סדרת רת"ם: רשת תצפיות ומידע בוטני, מס' 8). ירושלים: היחידה לידיעת הארץ ולימודי שדה, משרד החינוך.
- שמידע, א', כהן, ע' וכהן א' 1987. *עץ טרופי בגולן: על מציאת מורינגה רתמית בחמת גדר*. *ארץ וטבע* ל(1): 21-22.
- שמידע, א', פולק, ג' ופרגמן-ספיר, א' 2011. *הספר האדום: צמחים בסכנת הכחדה בישראל*, כרך ב. ירושלים: רשות הטבע והגנים.
- Abd Rani, N. Z., Husain, K. and Kumolosasi, E. 2018. Moringa Genus: A Review of Phytochemistry and Pharmacology. *Frontiers in Pharmacology* 9: 1–26.
- Adrados, F. R. 2003. *Diccionario griego-español: (DGE)*, Vol. III. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Centro de Ciencias Humanas y Sociales.
- Amar, Z. and Lev, E. 2017. *Arabian Drugs in Early Medieval Mediterranean Medicine*. Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Dadamouny, M. A. 2009. *Population Ecology of Moringa peregrina Growing in Southern Sinai, Egypt*. M.Sc. thesis, Suez Canal University.

- Dadamouny, M. A. and Schnittler, M. 2018. *Genetic Diversity and Conservation Biology of Moringa peregrina Populations in Sinai, Egypt*. Inauguraldissertation zur Erlangung des akademischen Grades eines Doktors der Naturwissenschaften, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald.
- Darby, W. J, Ghalioungui, P. and Grivetti, L. 1977. *Food: The Gift of Osiris*, Vol. 2. London: Academic Press.
- de Vartavan, C. and Amorós, V. A. 1997. *Codex of Ancient Egyptian Plant Remains*. London: Triade Exploration.
- Duval, R. 1881–1901. *Lexicon Syriacum Auctore Hassani Bar Bahlule*, Vol. 2. Paris: Parisiis.
- El-Lamey, T. M. 2015. Ecophysiological Responses of *Moringa peregrina* (Forssk.) Fiori Growing Naturally Under Different Habitat Conditions of Eastern Desert and Fieran Oasis, Egypt. *IOSR* 8(4): 8–21.
- Elad, L. 1995. *Medieval Jerusalem and Islamic Worship*. Leiden: Brill.
- Feldman, L. H., Kugle, J. L. and Shchiffman, L. H. 2013. *Outside the Bible: Ancient Jewish Writings Related to Scripture*, Vol. 1–3. Philadelphia: Jewish Publication Society.
- Fuglie, L. J. 2001. *The Miracle Tree: The Multiple Attributes of Moringa*. Dakar: Church World Service.
- Germer, R. 1985. *Flora des Pharaonischen Ägypten*. Mainz am Rhein: Ph. von Zabern.
- Goitein, S. D. and Friedman, M. A. 2008. *India Traders of the Middle Ages: Documents from the Cairo Geniza, India Book*. Leiden: Brill.
- Hamarneh, S. K. and Sonnedecker, G. 1963. *A Pharmaceutical View of Abulcasis al-Zāhrāwī in Moorish Spain*. Leiden: Brill.
- Hasselquist, F. 1766. *Voyages and Travels in the Levant*. London: Printed for L. Davis and C. Reymers.

- Issa, A. 1930. *Dictionnaire des Noms des Plantes*. Caire: Imprimerie Nationale.
- Lev, E. and Amar, Z. 2008. *Practical Materia Medica of the Medieval Eastern Mediterranean According to the Cairo Genizah* (Sir Henry Wellcome Series, 7). Leiden: Brill.
- Liddell, H. G. and Scott, R. 1996. *A Greek-English Lexicon*. Oxford: Clarendon Press.
- Liphshitz, N. 2007. *Timber in Ancient Israel: Dendroarcheology and Dendrochronology*. Tel Aviv: Emery and Claire Yass Publications in Archaeology.
- Lynch, W. F. 1849. *Narrative of the United States' Expedition to the River Jordan and the Dead Sea*. Philadelphia: Lea and Blanchard
- Manniche, L. 1989. *An Ancient Egyptian Herbal*. Austin: British Museum Press.
- Manniche, L. 1999. *Scared Luxuries: Fragrance, Aromatherapy and Cosmetics in Ancient Egypt*. London: Opus Publishing.
- Marcinkowski, M. I. 2003. *Measures and Weights in the Islamic World: An English Translation of Walther Hinz's Handbook Islamische Maßend Gewichte*. Malaysia: ISTAC – International Institute of Islamic Thought and Civilization.
- Provençal, P. 2010. *The Arabic Plant Names of Peter Forsskål's flora Aegyptiaco-Arabica*. Copenhagen: Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab.
- Robiansyah, I., Ghushash, H. S. and Hajar, A. S. 2015. Morphological Characterization of New Biotype Moringa of Saudi Arabia. *Jurnal Biologi Papua* 7(2): 47–52.
- Sbath, P. 1944. Abrégé sur les arômes par Sahlân Ibn Kaissan médecin chrétien melchite égyptien du Calife al-'Aziz mort en 990. *Bulletin de l'Institut d'Égypte* 26: 183–213.

- Somali, M. A., Bajneid, M. A. and Al-Fhaimani, S. S. 1984. Chemical Composition and Characteristics of *Moringa peregrina* Seeds and Seeds Oil. *JAOCS* 61(1): 85–86.
- Thulin, M. 1993. *Flora of Somalia*, Vol. 1–4. Kew: Royal Botanic Gardens.
- van der Veen, M. 2011. *Consumption, Trade and Innovation: Exploring the Botanical Remains from the Roman and Islamic Ports at Quseir al-Qadim, Egypt* (Journal of African Archaeology: Monograph Series, 6). Frankfurt am Main: Africa Magna Verlag.
- Wilson, H. 1988. *Egyptian Food and Drink*. Aylesbury: Shire Publications.
- Yamaguchi, N. U., Cusiolib, L. F., Quesadab, H., Ferreiraa, M. E. C., Fagundes-Klenc, M. R., Salcedo Vieirab, A. M, Gomesd, R. G., Vieirab, M. F. and Bergamascob, R. 2021. A Review of *Moringa oleifera* Seeds in Water Treatment: Trends and Future Challenges. *Process Safety and Environmental Protection* 147: 405–420.
- Zohary, M. 1972. *Flora Palaestina*, Vol. 2. Jerusalem: Israel Academy of Science and Humanities Publications