

ייצור שמנים אתריים בישראל – הלכה למעשה

נתיב דודאי, מנהל המחקר החקלאי, מרכז מחקר נוה יער ומוטי בלומנפלד, גד"ש אור"ה *

שמנים אתריים הפכו בשנים האחרונות לפופולריים בענפי הרפואה המשלימה בארץ ובעולם, זאת בנוסף לשימוש הנרחב המסורתי שלהם בתעשיית הקוסמטיקה, הבשמים והמזון. בעוד שבתעשייה בדרך כלל ממשיכים לעבד את השמן האתרי הגולמי על ידי הפרדת מקטעים ממנו לשילובם במוצרים, ברפואה החלופית משתמשים בו כמו שהוא. לכן מדדי האיכות ביניהם שונים לגמרי. בתעשייה דורשים כמויות גדולות ובזול בהרכב מסויים, לעתים אף "מתקנים" אותו בשיטות שונות. מגוון השמנים תואם את הביקוש עבור המוצרים השונים. שיטות ההפרדה למקטעים והערבובים ביניהם מהווים במרבית המקרים סוד מסחרי. לעומת זאת, מדדי האיכות עבור הרפואה האלטרנטיבית שונים בתכלית. לדוגמא, שם חשובים מאוד ה"אותנטיות" של השמן, מקום ואופן הגידול. גידול אורגני, למשל, מהווה יתרון. לא את כל מדדי האיכות ניתן להסביר במונחים מדעיים, ואין רע בכך. שמענו מדי פעם ממטפלים מסויימים על החשיבות שהצמח ממנו מפיקים את השמן האתרי יגדל באזור הפיסי של מטופל ו/או בסביבה עם "אנרגיות חיוביות". הסיבות האלו הביאו אותנו לחשוב שהשוק הזה יכול להיות יעד לייצור שמנים אתריים בישראל.

בנוה יער במשך שנים מאקלמים ומתרבתים צמחים ארומטיים מהארץ והעולם, מטפחים זני איכות ומפתחים שיטות גידול אופטימליות לאזורנו. המחקר הוביל לפיתוח ענפי גידול של צמחי תבלין טריים ויבשים בקנה מידה נרחב, ואין סיבה שלא יוביל גם לפיתוח ענף גידול לייצור שמנים אתריים.

ה"סוד" של פיתוח ענף גידול חדש הוא שילוב ידיים בין אנשי המחקר לחקלאים "משוגעים" לדבר". לכן, הקשר בין חוקרי היחידה לתבלינים לחקלאי "גד"ש אורה" לפני כארבע שנים הצליח להביא להקמת שדה חלוץ מוצלח של הענף בקיבוץ אורים. עזרה לכך גם העובדה שמגדלי גד"ש אורה מתמחים בגידול אורגני.

פיתוח הגידול נערך בשלבים הבאים:

- הקמת שדה של כ- 5 דונם לבחינת מינים וזנים כמקור להפקת שמן אתרי.
- ניסויים לבחינת השיטות הגידול האופטימליות, כולל משטרי הקציר, לקבלת שמן אתרי איכותי.
- בנייה ואופטימיזציה של מתקני זיקוק מסחריים ומעבדתיים בקרבת השדה.
- בחינה ראשונית של השוק ודרישותיו.
- לצורך ההבנה הבסיסית של שוק המטרה שני המחברים עברו קורס בארומה תראפיה.

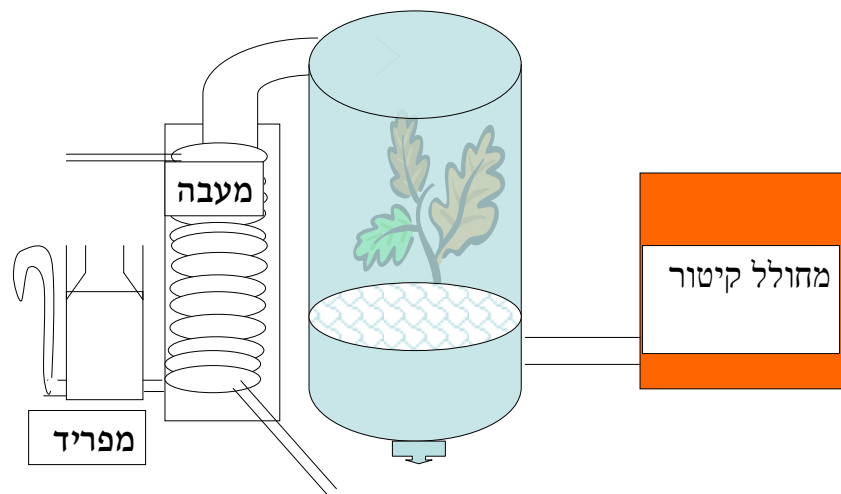
לאחר לימוד ובחינה ראשונית של שנתיים הוקמו שדות לייצור בהיקף מסחרי. המינים שגודלו מתבססים בעיקר על זנים שאוקלמו וטופחו במרכז מחקר נוה יער והם: לבנדר, אורגנו, אזוב מצוי, אזובית המדבר, אקליפטוס לימוני, גרניום בורבון, זוטה לבנה, מליסה רפואית, נענה חריפה, מרווה רפואית, נענה "ספרמינט", עשב לימון, פלמה רוזה, בת קורנית, רוזמרין.

תמונה 1 : שדה חלוץ באורים :



מהלך הגידול והניסויים נערכו בליווי בדיקות מעבדתיות של השמן האתרי במינים השונים בכל מהלך הגידול. בנוסף, נבדקו המים הארומטיים כדי לבחון אם ניתן להשתמש בהם כמוצר נוסף בענף הארומטראפיה. ה"מים הארומטיים" הם המים שנאספים כתוצאה מעיבוי הקיטור בתהליך זיקוק השמן האתרי. בתהליך הזיקוק הקיטור סוחף את השמן האתרי מהצמחים, ושניהם כשהם במצב גאזי עוברים עיבוי במעבה. משם הם עוברים למתקן מפריד שבו השמן האתרי צף על המים. מטבע הדברים, חלק מהשמן האתרי אינו נפרד אלא נשאר מומס במים. לפיכך, מאחר שהמים הללו התקבלו בתהליך זיקוק, הם למעשה "מים מזוקקים" המכילים מרכיבים מומסים של השמן האתרי. תהליך הזיקוק מתואר באיור 1.

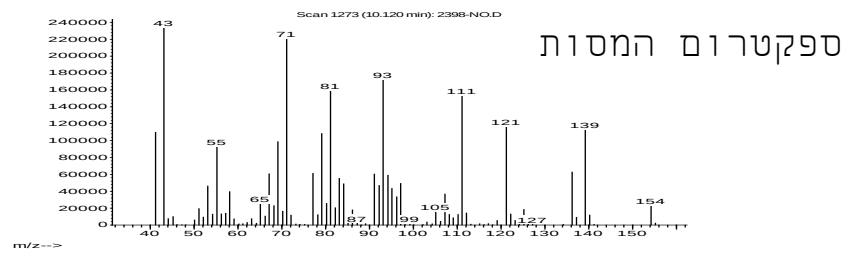
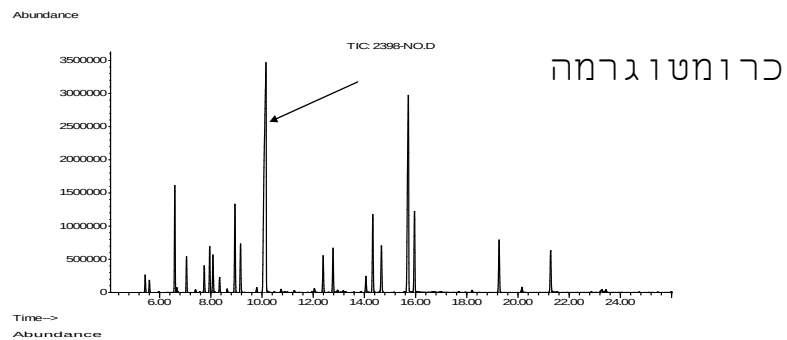
איור 1 : ציור סכימטי של זיקוק בקיטור :



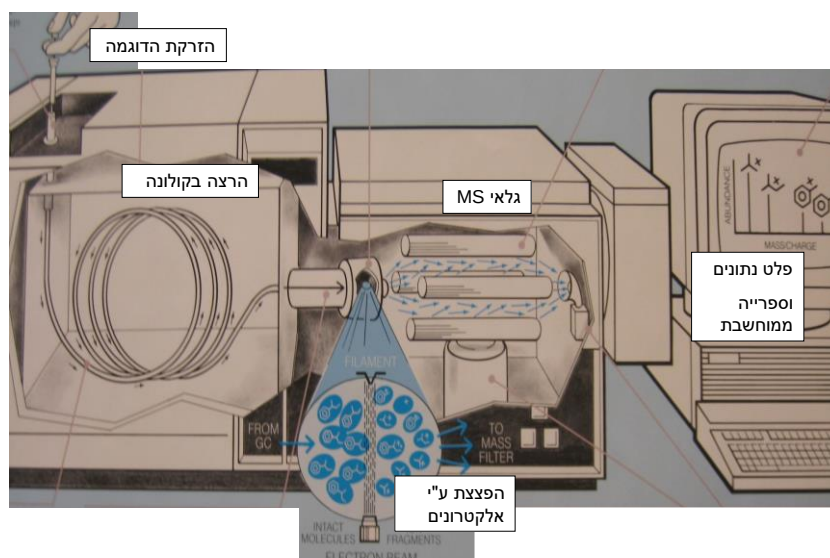
לצורך ההבנה הבסיסית של האנאליזה של השמן האתרי והמים הארומטיים, נסביר להלן בקצרה את עקרונותיה:

כדי לבדוק את ההרכב של השמן האתרי, יש להפרידו לרכיביו ולזהות אותם. תהליך ההפרדה נעשה על ידי תהליך "כרומטוגרפיה", שבו מריצים תערובות בתווך נייח כלשהוא הגורם להבדלים במהירות תנועת הרכיבים השונים. מאחר שהשמינים האתריים, מעצם הגדרתם ודרך הפקתם, מכילים רק חומרים נדיפים, ניתן לעשות זאת בטכניקה הנקראת "כרומטוגרפיה גאזית", שבה מריצים אותם בקולונה כשהם במצב גאזי. כדי לדעת מתי כל חומר יוצא ובאיזה כמות, כל החומרים עוברים ב"גלאי" ששולח אותות חשמליים לגורמים לרישום הנקרא "כרומטוגרמה" (איור 3 למעלה). מכשיר ההפרדה נקרא "גאז כרומטוגראף" (GC). כאשל הגלאי הוא מסוג "ספקטרומטריית מאסות" (MS) המכשיר כולו מכונה GCMS. ציור סכימטי של המערכת ניתן לראות באיור 4. הגלאי הזה נותן לכל חומר ספקטרום מאסות המתקבל על ידי פירוק של החומר שעובר דרכו ליונים בגדלים שונים כתוצאה מהפצתו באלקטרונים (איור 3 למטה). הזיהוי של כל חומר מתבצע בעיקר על ידי השוואה של הספקטרום הזה לספקטרום שנאגר בספרייה ממוחשבת (איור 5).

איור 3 : כרומטוגרמה (למעלה) וספקטרום המסות (למטה) (שמתקבלים הפלט מערכת GCMS).

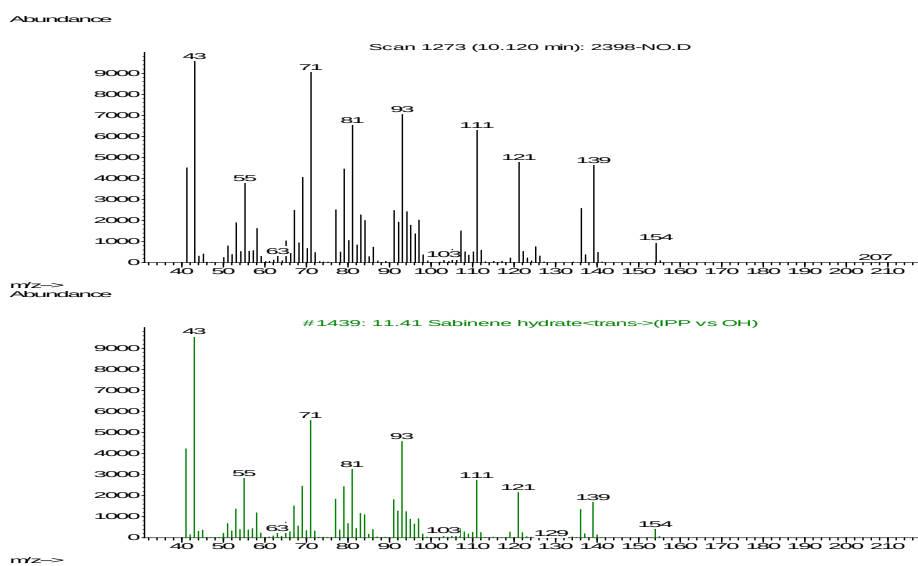


איור 4 : ציור סכימטי של מערכת GCMS



איור 5 : ספקטרום שהתקבל בגלאי MS (למעלה) בהשוואה לספקטרום דומה בספרייה הממוחשבת (למטה).

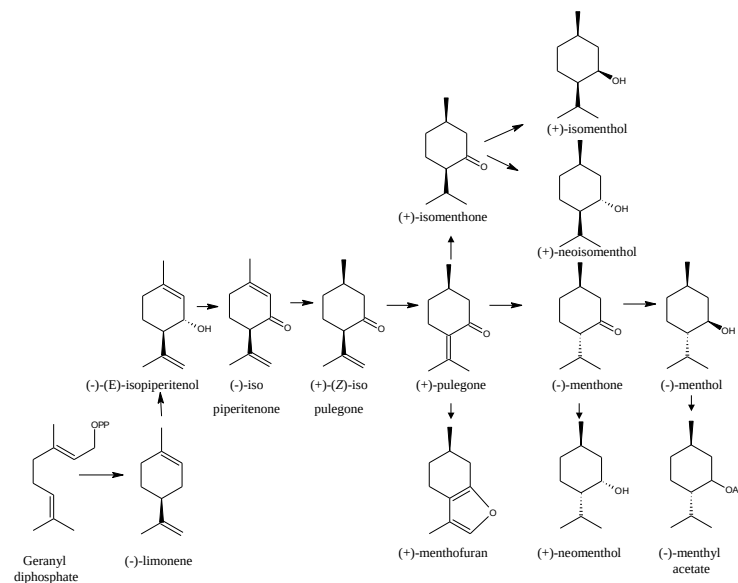
חיפוש ספרייתי ממוחשב



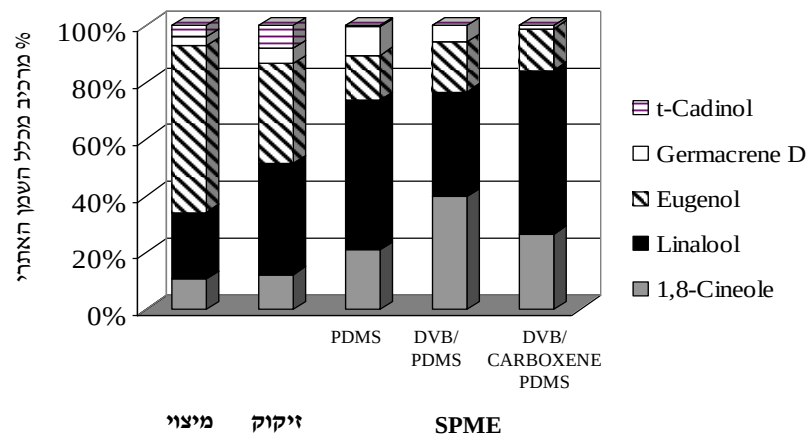
הרכיבים של השמן האתרי הם חומרים נדיפים שונים המתקבלים בתהליכים ביוכימיים שונים בצמח. בדרך זו מתקבלים בדרך כלל רכיבים שהם תוצרים זה של זה, כלומר: שייכים למסלול ביוסינתטי מסוים בצמח. לדוגמא, הרכיבים המונוטרפנים המאפיינים את השמן האתרי של הנענה החריפה (איור 6).

הרכב השמן האתרי מושפע לא רק על ידי הגורם הגנטי ואופן גידול הצמח, אלא גם מאופן ההפקה שלו. חלק מהמרכיבים עוברים שינויים כימיים במשך התהליך עצמו, וכן יש הבדלים בין שיטות ההפקה השונות ביחסים בין המרכיבים מתקבלים. לדוגמא, באיור 7 ניתן לראות תוצאות אנאליזה של שמן אתרי של בזיל שהופק בשיטות שונות: מיצוי, זיקוק וטכניקה של אנאליזה של החומרים המתקבלים בנידוף לחלל האויר.

איור 6: המסלול הביוסינתטי של מרכיבי השמן האתרי בנענה חריפה (*Mentha piperita*)



איור 7: אפיון מרכיבים עיקריים בשמן האתרי של בזיל שהופק בשלוש שיטות שונות



- תוצאות אנאליזה של שמנים אתריים שהתקבלו באורים לעומת המים הארומטיים שלהם.

המים הארומטיים שנבדקו הכילו בדרך כלל 0.02-0.07% שמן אתרי. הרכב השמן האתרי במים הארומטיים אינו זהה בהרכבו לזה של השמן האתרי. הדבר בולט למשל במים של שמן האקליפטוס הלימוני שמכילים בעיקר 3,8 טרפינאול הידראט לעומת השמן האתרי שמרכיבו העיקרי היה ציטרונלאל.

עשב לימון

	שמן אתרי	מים ארומטיים
	אחוז הרכיב בשמן	
Geranial	38.8	34.9
Neral	30.8	36.2
Geranyl acetate	6.3	-
Limonene	3.1	0.5
(Z)-Isocitral	3.0	3.6
(E)-Isocitral	2.0	-
(E)-Caryophyllene	2.5	3.1
Geraniol	2.5	1.0
Linalool	0.5	13.5
Total % in water		0.02

cccccc

אקליפטוס לימוני

	שמן אתרי	מים ארומטיים
	אחוז הרכיב בשמן	
Cirtronellal	60.7	-
3,8-Terpineolhydrate	0.6	52.3
Isopulegol	11.8	23.6
Citronellol	9.2	3.5
iso-Isopulegol	5.8	6.6
1,8-Cineole	0.9	2.9
(E)-Caryophyllene	3.4	-
neoiso-Isopulegol	0.8	1.7
Total % oil in water		0.04

מיורם	שמן אתרי	מים ארומטיים
	אחוז הרכיב בשמן	
Terpinen-4-ol	21.3	68.4
γ -Terpinene	12.3	
α -Terpinene	9.2	
(E)-Caryophyllene	6.5	
cis-para-Menth-2-en-1-ol	1.8	4.4
trans-para-Menth-2-en-1-ol	0.4	3.4
trans-Piperitol	0.5	1.3
(Z)-Sabinene hydrate	6.0	
Bicyclogermacrene	5.6	
Linalyl isobutanoate	5.4	
Terpinolene	3.5	
Linalool	3.5	4.3
α -Terpineol	3.4	14.2
(E)-Sabinene hydrate	2.6	
Total % oil in water		0.05

מרווה רפואית

	שמן אתרי	מים ארומטיים
	אחוז הרכיב בשמן	
α -Thujone	19.7	21.5
Camphor	13.8	40.1
α -Pinene	10.6	-
1,8-Cineole	9.1	16.2
α -Humulene	6.1	5.0
(E)-Caryophyllene	5.5	-
Camphene	4.4	-
β -Thujone	4.3	4.5
β -Pinene	4.1	-
Limonene	2.6	-
Viridiflorol	2.3	3.8
Myrcene	2.2	-
Total % oil in water		0.07

אורגנו

	שמן אתרי	מים ארומטיים
	אחוז הרכיב בשמן	
Carvacrol	63.8	92.5
γ -Terpinene	10.7	-
para-Cymene	8.9	-
1-Octen-3-ol	1.0	-
(E)-Caryophyllene	2.2	-
Thymol	0.4	0.7
Terpinen-4-ol	0.8	0.9
Total % oil in water		0.06

- לסיכום

עד היום, רוב השמנים האתריים המשמשים לארומה תראפיה בארץ מיובאים מחו"ל. הפרוייקט בקיבוץ אורים הוא חדשני ומוכיח שניתן לגדל ולהפיק שמנים אתריים איכותיים בארץ. הגידול באורים הוא בשדה הפתוח ואורגני באישור הרשויות. מגוון המינים שנבחר לגידול מתאים לתנאי האקלים בארץ, והזנים אוקלמו וטופחו על ידי היחידה לתבלינים בנווה יער. חלק מן המינים הינו אנדמי, ידוע ברפואת הצמחים המקומית אך לא נפוץ ולא ידוע בעולם. יתכן שזו ההזדמנות להפיץ את הידע והשמנים גם לחו"ל.