

**משרד החקלאות - דו"ח לתוכניות מחקר
לקרן המדען הראשי**

קוד זיהוי	א. נושא המחקר (בעברית)
817 - 0069 - 13	התאמת שמן הזית הישראלי לתקן הישראלי המעודכן

ג. כללי		
מוסד מחקר של החוקר הראשי		
אוניברסיטה עברית		
סוג הדו"ח	תאריכים	
מסכם	תקופת המחקר	
	עבודה מוגשת הדו"ח	
	התחלה	סיום
	שנה חודש	שנה חודש
	05 / 2011	09 / 2014
	תאריך משלוח הדו"ח למקורות המימון	
	שנה חודש	
	6 / 2015	

ב. צוות החוקרים		
שם פרטי	שם משפחה	חוקר ראשי
זהר	כרם	
חוקרים משניים		
1	דג	ארנון
2	ירמיהו	אורי
3	בן גל	אלון
4		
5		
6		
7		

ד. מקורות מימון עבורם מיועד הדו"ח		
שם מקור המימון	קוד מקור מימון	סכום שאושר למחקר בשנת תיקצוב הדו"ח בשקלים
מדען ראשי		360,000

ה. תקציר שים לב - על התקציר להיכתב בעברית לפי סעיף ה' שבהנחיות לכתיבת דיווחים

תכנית המחקר נועדה ללמוד ולאתר הרכבי חומרים בשמן הזית המיוצר בארץ, תחת תנאי בעל והשקיה, ובתנאי הגידול האינטנסיבי, בכדי לזהות תכונות קריטיות בהן השמנים הללו חורגים מהתקנים לסחר. התוצאות שהושגו, הן מבחינת הפיזור והן מבחינת הרכיבים שנבדקו לראשונה כאן הן כמעט היחידות המתארות את שמני הזית הישראלי שנעצרים בבתי הבד המסחריים בארץ. בידי החוקרים תוצאות רבות לגבי שמנים המופקים במתקן מעבדתי. ככלל, ולאחר מספר שנות פעילות מחקרית וביחד עם יצרני השמן המקומי ברור כי לחברות המסחריות יש יכולת מוגבלת להשקיע בקביעת ההרכבים של השמנים המיוצרים בבתי הבד בארץ, למרות ההבנה כי השילוב של אקלים, השקיה זנים מסויימים, עלול לפגוע בעמידה ב תקני המסחר. מטרת המחקר, כללו קביעת ההרכב של שמנים המיוצרים בבתי בד מסחריים מהזנים העיקריים הגדלים בארץ, וזיהוי מתאמים בין זן, אזור ותנאי גידול לבין הופעת החריגות מהתקן, ובהמשך לאור החריגות שנמצאו, איתור שיטות חדשות לשליטה במוצר הסופי ולאפיון של שמן הזית הישראלי. סעיף אחרון נועד לסייע בעדכונים מתאימים של תקן המסחר. תוצאות מארבע עונות שמוסכמות כאן, מלמדות כי החריגות מופיעות בשמנים מזנים שונים, ללא קשר ברור לבית הבד או לתנאי הגידול, חלקם זנים בהם החריגות לא היו מוכרות. חריגות התגלו בשמנים שנעצרו ממספר זני זית, גם כאלו שמקורם הבוטני באירופה וגם שמקורם בישראל. בכל אחת מעונות המסיק שבמחקר נבדקו מדדים ראשוניים (חמיצות, פראוקסיד ופוליפנולים) במאות שמנים 'מסחריים' ומספר מאות של דוגמאות מבית הבד המעבדתי. במשך שנות המחקר הצלחנו לשלוח למעבדות בחו "ל דוגמאות לבדיקות כלל סטרולים, הרכבי סטרולים ותכולת שעוות, ובהמשך לבדוק גם שמנים שנבחנו כאן לגבי התכונות הסנסוריות שלהם. התוצאות מלמדות כי יש משמעות ניכרת לאזור הגידול, לעומס היבול, ולרמת הבשלות או מועד המסיק. בפעילות משותפת עם בית הבד זיתי יהודה, המשכנו לבסס ולקדם פרוטוקולים לבדיקות בזמן אמת בבית הבד. ניתן היום לקבל נתונים לגבי חלק מהחריגות כבר בשמנים הטריים. יש להמשיך לפעול להקמת בסיס נתונים, שכרגע תלוי גם בהגדרת כמויות הייצור מכל זן ובכל בית בד. זהו מידע רגיש, ואנחנו פועלים בעניין ביחד עם ענף הזית במועצת הצמחים, ואיתם אנו גם מציגים את התוצאות לציבור.

ו. אישורים

הנני מאשר שקראתי את ההנחיות להגשת דיווחים לקרן המדען הראשי והדו"ח המצ"ב מוגש לפיהן

פרופ' אורן פרוי
ראש המכון למינרלימיה,
מדען המזון והתזונה
האוניברסיטה העברית

לבר כרם

חוקר ראשי	מנהל המכון (פקולטה)	אמרכלות (רשות המחקר)	רשות המחקר	תאריך (שנה) (חודש) (יום)
-----------	---------------------	----------------------	------------	--------------------------

שם ההצעה: התאמת שמן הזית הישראלי לתקן הישראלי המעודכן
Adaptation of the Israeli Virgin Olive Oil to the new Israeli Standard

דו"ח מסכם לתוכנית מחקר מספר 817-0069-13

מוגש למדען הראשי של משרד החקלאות

ע"י

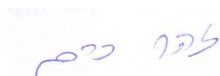
זהר כרם, הפקולטה ע"ש ר. ה. סמית למזון, חקלאות וסביבה, האוניברסיטה העברית

מחקר גילת, תקן	ארנון דג מרכז
מחקר גילת, תקן	אורי ירמיהו מרכז
מחקר גילת, תקן	אלון בן גל מרכז

Zohar Kerem, Robert H. Smith Faculty of Food, Agriculture and Environment,
Hebrew University PO Box 12, 76100 kerem@agri.huji.ac.il, Arnon Dag,
arnondag@volcani.agri.gov.il, Uri Yermiyahu, uri4@volcani.agri.gov.il, Ben-Gal A.,
bengal@volcani.agri.gov.il, Gilat Research Center, Agricultural Research
Organization, Mobile Post Negev, Israel, 85280

הממצאים הכתובים בדו"ח זה אינם בגדר המלצות גידול לחקלאים

חתימת החוקר:



מעריכים:

דר משה פליישמן, וולקני, vhmoshea@volcani.agri.gov.il

דר גיורא בן ארי, וולקני, giora@agri.gov.il

דר בני אבידן, וולקני, vhavidan@volcani.agri.gov.il

תקציר

תכנית המחקר נועדה ללמוד ולאתר הרכבי חומרים בשמן הזית המיוצר בארץ, תחת תנאי בעל והשקיה, ובתנאי הגידול האינטנסיבי, בכדי לזהות תכונות קריטיות בהן השמנים הללו חורגים מהתקנים לסחר. התוצאות שהושגו, הן מבחינת הפיזור והן מבחינת הרכיבים שנבדקו לראשונה כאן הן כמעט היחידות המתארות את שמני הזית הישראלי שנעצרים בבתי הבד המסחריים בארץ. בידי החוקרים תוצאות רבות לגבי שמנים המופקים במתקן מעבדתי. ככלל, ולאחר מספר שנות פעילות מחקרית וביחד עם יצרני השמן המקומי ברור כי לחברות המסחריות יש יכולת מוגבלת להשקיע בקביעת ההרכבים של השמנים המיוצרים בבתי הבד בארץ, למרות ההבנה כי השילוב של אקלים, השקיה זנים מסויימים, עלול לפגוע בעמידה בתקני המסחר. מטרת המחקר, כללו קביעת ההרכב של שמנים המיוצרים בבתי בד מסחריים מהזנים העיקריים הגדלים בארץ, וזיהוי מתאמים בין זן, אזור ותנאי גידול לבין הופעת החריגות מהתקן, ובהמשך לאור החריגות שנמצאו, איתור שיטות חדשות לשליטה במוצר הסופי ולאייפון של שמן הזית הישראלי. סעיף אחרון נועד לסייע בעדכונים מתאימים של תקן המסחר. תוצאות מארבע עונות שמסוכמות כאן, מלמדות כי החריגות מופיעות בשמנים מזנים שונים, ללא קשר ברור לבית הבד או לתנאי הגידול, חלקם זנים בהם החריגות לא היו מוכרות. חריגות התגלו בשמנים שנעצרו ממספר זני זית, גם כאלו שמקורם הבוטני באירופה וגם שמקורם בישראל. בכל אחת מעונות המסיק שבמחקר נבדקו מדדים ראשוניים (חמיצות, פראוקסיד ופוליפנולים) במאות שמנים 'מסחריים' ומספר מאות של דוגמאות מבית הבד המעבדתי. במשך שנות המחקר הצלחנו לשלוח למעבדות בחו"ל דוגמאות לבדיקות כלל סטרולים, הרכבי סטרולים ותכולת שעוות, ובהמשך לבדוק גם שמנים שנבחנו כאן לגבי התכונות הסנסוריות שלהם. התוצאות מלמדות כי יש משמעות ניכרת לאזור הגידול, לעומס היבול, ולרמת הבשלות או מועד המסיק. בפעילות משותפת עם בית הבד זיתי יהודה, המשכנו לבסס ולקדם פרוטוקולים לבדיקות בזמן אמת בבית הבד. ניתן היום לקבל נתונים לגבי חלק מהחריגות כבר בשמנים הטריים. יש להמשיך לפעול להקמת בסיס נתונים, שכרגע תלוי גם בהגדרת כמויות הייצור מכל זן ובכל בית בד. זהו מידע רגיש, ואנחנו פועלים בעניין ביחד עם ענף הזית במועצת הצמחים, ואיתם אנו גם מציגים את התוצאות לציבור.

הממצאים בדו"ח זה הינם תוצאות ניסויים.

הניסויים מהווים המלצות לחקלאים: לא

תוכן עניינים:

3	1. מבוא ותאור הבעיה
5	2. מטרת המחקר
5	3. תוצאות
18	4. דיון
19	5. סיכום עם שאלות מנחות

1. מבוא ותאור הבעיה

גידול והשקיה בזיתים לשמן

הזית (*Olea europaea*) הוא עץ ירוק עד ממשפחת הזיתיים (*Oleaceae*) והינו המין היחידי במשפחה המניב פרי למאכל/עצירת שמן. סקר שנערך לפני כשלוש שנים מלמד כי היקף מטעי הזית בישראל עומד על כ-222,000 דונם מתוכם, 195,000 דונם מיועדים לשמן. הזית הינו, גידול המטע הראשון בהיקפו, אף מעט יותר מהדרים (בירגר וחנוך, 2007). גידול הזית האינטנסיבי לשמן נמצא בתנופת הרחבה בשנים האחרונות בשל העלייה בביקושים. המוצר שכמעט ולא היה מוכר במגזר היהודי, הפך לחלק בלתי נפרד מהמטבח הישראלי. ענף הזית מעריך כי השנה הביאה העליה בייצור שמן הזית, לייצור מקומי של 20,000 טון שמן! ייצור כזה כמעט שמייתר את היבוא. כ-60% של השמן המיוצר בארץ מיוצר בכ-20% של הכרמים, הם כרמי הזיתים המושקים (כ-40,000 דונם). שטח הכרמים בגידול האינטנסיבי (צפוף, מושקה, מדושן, ומעוצב כך שניתן יהיה למסיק באופן ממוכן) גדל דרמטית משנה לשנה, וכך גם החלק היחסי בייצור השמן בארץ. הערכות ב-2013 מגיעות ל-60% מייצור השמן בארץ בכרמים המושקים.

התפתחויות של השנתיים האחרונות בענף כוללות בנוסף לעדכון התקן הישראלי השקה של תו איכות לשמן הישראלי, שבמסגרת ההצטרפות למועדון התו שממנים ישראלים יבדקו לעמידתם בתקן המסחר, פעילות משותפת של משרדי החקלאות והבריאות על מחלקותיהם השונות הביאה לגילוי של תופעות נרחבות של זיופים והטעויות. אלו מצאו את ביטויים הצבעוני בין היתר בתכנית כלבו טק שהוקדשה לנושא. העליה במודעות הציבור הובילה להגשה של מספר לא מבוטל של תביעות ייצוגיות, וביניהן גם טענות כלפי תקיפות ותוקפן של תו האיכות, שהוקם בין היתר בהתייעצות עם החוקרים כאן, ובהסתמך על ממצאים מהשנה הראשונה של מחקר זה. מכאן נודעת חשיבות מירבית להבנת הקשרים בין זן הזית, עומסי היבול, ותנאי הגידול והאיזור, ובאופן מיוחד יכולתו של בית הבד המסחרי להיערך בהתאם להרכבי שמן יחודיים. חשיבות נוספת, נודעת לכיוון המעניין של מיתוג איזורי, על פי הרכבים יחודיים אותם אנו מתכוונים להגדיר בעבודה זו. הרכבי השמנים המיוצרים בארץ נבחנים באופן אקראי ע"י המשווקים, במעבדות מורשות בחו"ל אך לא נערכו עד כה עבודות מסודרות לגבי ההקשרים בין החקלאות, הסביבה והזן לבין הרכב השמן.

בפועל עד לקבלת הממצאים החקלאיים, מתוכננות הנטיעות החדשות והגישות האגרוטכניות בעיקר על פי ידע שנצבר בגידול זיתים לכיבושים או בארצות אחרות. בהתאם, אנו עדים להקמה והפעלה של מספר בתי בד גדולים באזורי הגידול החדשים כדוגמת רמת הנגב ובקעת בית שאן, לצד רכישות של מיכון מתקדם למסיק ושדרוג והחלפה של ציוד בתי הבד הוותיקים הגדולים. גם אלו אינם מתחשבים בהשפעה של טכנולוגית אצירת השמן על הרכבו.

2. מטרת המחקר

מטרת המחקר היא להגדיר את הרכב השמנים הזניים המיוצרים בארץ בבתי הבד השונים, וללמוד את ההשפעה של שילוב הקרקע, איכות המים ותנאי האקלים על הרכב השמן. המידע שיתקבל יאפשר ביסוס של המלצות למגדלים לגבי התאמת הזנים, משטרי הגידול וטכנולוגית ייצור שמן שיעמוד בתקן. כמו כן הקמת בסיס מידע ההכרחי להגשה של שמנים המיוצרים בארץ לתכנית החדשה של ארגון הזית הבין לאומי.

מטרות משנה:

- א. לבחון את התרומה של תנאי גידול (מנות השקיה ואיזור/ אקלים) על הרכב שמן בזנים הנבחרים.
- ב. לבחון את התרומה של טכנולוגית בית הבד (דו- או תלת- פאזי, הוספת מים) לתכולת חומרים משניים בשמן הזית.
- ג. להגדיר את השפעת עומס היבול על הרכב שמן הזית בזנים הנבחרים.
- ד. לאמץ שיטות רשמיות ולפתח שיטות מהירות לאנאליזה של המרכיבים המינוריים בשמן זית.

3. תוצאות

3.1 מדדים כלליים (מסיק 2012 כמאה וחמישים דוגמאות שמן מבתי בד מסחריים, כ 400 דוגמאות מבית הבד המעבדתי)

ערכי החומצה החופשית (Free fatty acid, FFA), המכונים גם חמיצות, היו נמוכים מ 0.6 בכל שנות המחקר עבור מרבית השמנים הטריים. עם זאת, נמצאו חריגות שניתן לקשור אותן למועדי מסיק מאוחרים, בעיקר בזנים סורי וברנע ובעיקר באזורים בהם החודשים אוקטובר-דצמבר היו חמים.

כמעט בכל השמנים שנבדקו – בין אם אלו שמנים מבתי הבד המסחריים ובין אם אלו שמנים שנבחנו במסגרת הפקות בבית הבד המעבדתי בגילת רמות הפראוקסידים נעו בין 4.0 ל 15.0, כלומר במדד זה לא נמצאה שום חריגה (טבלה 1).

השנה התמקדנו בבחינת שמנים מבתי הבד המסחריים והמשכנו עם בחינת שמנים מהזנים ארבקינה, קוראטינה, קורונייקי ופיקואל, אליהם נוספו גם הלצ'ינו והפישולין, ובלנדים שונים שהוכנו לצרכים שיווקיים. הפישולין הולך ותופס מקום נכבד בייצור בממשק האינטנסיבי בארץ. שמנים מעורבים, להלן 'בלנדים' תופסים גם הם מקום נכבד על המדף, כשבהגדרה אלו שמנים שנועדו להבטיח תכונות אורגנולפטיות, ללא התייחסות לנושא הרכב החומרים והתאמתם

לתקן המסחר. מוצג מדגם של 90 שמנים שהופקו בבתי הבד המסחריים, בציון המיקום של כרמי הזיתים.

טבלה 1, ערכי חומצה חופשית ופראוקסיד בשמנים ישראליים, 2012

PV	FFA	מקור	PV	FFA	מקור
6.79	0.34	סורי, שומרון	8.61	0.22	בלנד, דרום מישור החוף
9.96	0.68	סורי, שפלת יהודה	8.38	0.82	בלנד, דרום מישור החוף
8.15	0.29	סורי, שרון	12.68	0.42	בלנד, כללי
9.06	0.84	פיקואל, דרום מישור החוף	8.15	0.42	בלנד, כללי
8.15	0.27	פיקואל, עמק המעיינות	4.53	0.38	בלנד, כללי
4.98	0.29	פיקואל, רמת הגולן	9.06	0.34	בלנד, כללי
4.08	0.36	פיקואל, רמת הגולן	6.79	0.49	בלנד, כללי
7.70	0.26	פיקואל, רמת הגולן	4.08	0.40	בלנד, כללי
4.98	0.23	פיקואל, רמת הנגב	11.32	0.27	בלנד, כללי
6.79	0.38	פיקואל, רמת הנגב	8.15	0.47	בלנד, כרמל
6.34	0.40	פיקואל, שרון	10.87	0.36	בלנד, עמק המעיינות
6.34	0.45	פיקואל, שרון	9.51	0.51	בלנד, עמק המעיינות
9.96	0.23	פיקואל, שרון	11.78	0.49	בלנד, עמק המעיינות
12.23	0.36	פישולין, כרמל	13.13	0.40	בלנד, עמק יזרעאל
10.42	0.23	פישולין, עמק יזרעאל	4.53	0.34	בלנד, רמת הגולן
8.15	0.37	פישולין, שרון	8.61	0.48	בלנד, רמת נגב
4.98	0.63	קוראטינה, דרום מישור החוף	8.61	0.26	בלנד, רמת נגב
4.53	0.68	קורונייקי, דרום מישור החוף	8.15	0.70	בלנד, רמת נגב
10.42	1.15	קורונייקי, דרום מישור החוף	7.70	0.41	בלנד, שומרון
8.15	0.20	קורונייקי, הרי יהודה	11.78	0.47	בלנד, שרון
12.23	0.45	קורונייקי, עמק המעיינות	7.70	0.38	בלנד, שרון

5.43	0.27	קורונייקי, רמת הגולן	12.68	0.26	בלנד, שרון
6.34	0.29	קורונייקי, רמת הגולן	7.25	0.36	אסקל, רמת הגולן
7.70	0.29	קורונייקי, רמת הגולן	6.79	0.36	ארבקינה + פישולין, רמת הגולן
4.98	0.31	קורונייקי, רמת הגולן	9.06	0.29	ארבקינה, רמת הגולן
7.70	0.31	קורונייקי, רמת הגולן	7.25	0.29	ארבקינה, רמת הגולן
8.61	0.68	קורונייקי, רמת הגולן	6.79	0.27	ארבקינה, רמת הגולן
4.98	0.30	קורונייקי, רמת הגולן	4.53	0.31	ארבקינה+פיקואל, רמת הגולן
6.34	0.30	קורונייקי, רמת הגולן	12.23	0.44	ברנע, גליל
6.79	0.72	קורונייקי, רמת נגב	13.13	0.34	ברנע, דרום מישור החוף
7.70	0.30	קורונייקי, רמת נגב	15.85	0.31	ברנע, רמת הגולן
6.34	0.23	קורונייקי, שרון	9.06	0.41	ברנע, רמת הנגב
11.78	0.34	קורונייקי, שרון	7.25	0.37	ברנע, רמת הנגב
16.30	0.33	קורטינה, עמק המעינות	7.70	0.41	ברנע, שפלת יהודה
7.70	0.45	קורטינה, עמק המעינות	9.51	0.26	לצ'ינו, דרום מישור החוף
4.53	0.32	קורטינה, רמת הגולן	9.96	0.83	לצ'ינו, דרום מישור החוף
5.89	0.34	קורטינה, רמת הגולן	8.15	0.66	לצ'ינו, הרי יהודה
6.34	0.29	קורטינה, רמת הגולן	7.25	0.26	לצ'ינו, רמת הגולן
12.68	0.30	קורטינה, רמת הגולן	9.06	0.32	לת'ינו רמת הגולן
5.89	0.41	קורטינה, רמת הגולן	10.19	0.41	סורי, דרו מישור החוף
5.43	0.31	קורטינה, רמת נגב	7.25	0.77	סורי, דרום מישור החוף
7.70	0.36	קורטינה, רמת נגב	9.51	0.51	סורי, דרום מישור החוף
12.23	0.19	קורטינה, שרון	14.95	0.56	סורי, עמק יזרעאל
14.49	0.29	קלמטה, רמת נגב	9.06	0.82	סורי, רמת נגב
			11.78	0.66	סורי, רמת נגב

בהמשך לתוצאות המוצגות בשנה העוקבת התמקדנו בשמנים זניים, ושוב מצאנו עמידה טובה במדדים הראשוניים

טבלה 2

3.2 פרופיל חומצות השומן

חריגות בפרופיל חומצות השומן נצפו בכל שנות הפעלת התכנית, ובדומה לדיווחים ממדינות בהן הייצור הוא מכרמי זיתים מושקים. השנה ראינו גם ערכים נמוכים מהתקן, במספר מקרים של החומצה האוליאית (מינימום עלפי התקן הוא 53%) וגם ערכים גבוהים מהתקן של חומצה לינולנית (מקס 1% על פי התקן).

נציג כאן את הדוגמאות להן ביצענו גם בדיקות לכלל סטרולים, הרכב סטרולים ושעוות (טבלה 3). מעודד היה לגלות כי בזן ארסקינה ניתן לקבל שמנים שעומדים בתקן, שבמקרים מסויימים מגלה חריגות גבוהות. החריגה העיקרית היא בחומצת השומן האוליאית, המחויבת על פי התקן להיות בערך גבוה מ - 55%. במקרים רבים, וללא יכולת שלנו לקשור לאיזור הגידול נמצאו רמות נמוכות אפילו עד כדי 45%! פרופיל חומצות השומן מבוטא באחוזים, ועל כן חריגות כאלו מוצאות ביטוי בערכים חורגים בשאר חומצות השומן. בשאר השמנים לא נמצאו חריגות בפרופיל חומצות השומן!

טבלה 3: פרופיל חומצות השומן בשמנים ישראליים, 2012

20:1	20:0	Linolenic acid	Linoleic acid	Oleic acidT	Oleic acid	18:0	16:1 ω7	16:0	Fatty Acid Sample
0.4	0.4	0.6	10.3	1.9	69.5	2.9	0.9	13.1	אסקל, רמת הגולן
9.9	7.6	5.7	9.6		52.6	1.3	1.3	12.1	ארסקינה, רמת הגולן
1.7	2.3	1.0	16.5	4.3	51.6	1.7	2.4	18.5	ארסקינה, רמת הגולן
7.5	2.9	3.9	10.7		57.7	2.3	0.0	10.8	ברנע רמת נגב
1.7	0.9	1.8	14.4		63.8	2.1	1.0	13.6	ברנע, כרמל
4.5	2.3	1.3	18.9	2.3	54.0	2.1	1.0	13.7	ברנע, רמת הגולן
4.5	3.1	0.8	8.1	3.2	60.5	2.0	1.2	13.5	לצ'ינו, רמת הגולן
11.0	2.6	2.4	12.6		55.6	2.9	0.0	12.4	סורי, דרום מישור החוף
1.2		0.8	15.2		62.1	2.7	1.1	15.9	סורי, רמת נגב
2.8		2.8	9.7		68.1	2.6	0.0	13.3	פיקואל, רמת נגב

6.5	3.0	2.6	7.5		60.0	1.8	1.5	13.3	פיקואל, שרון
7.6	1.8	2.5	18.4		53.9	1.4	1.0	13.4	פישולין, עמק יזרעאל
3.6	3.0	2.0	7.3	2.3	62.9	2.3	1.0	12.6	קורונייקי, דרום מישור החוף
3.5	2.8	1.8	8.0	2.2	62.6	2.5	1.0	13.1	קורונייקי, עמק המעינות
4.6	4.1	2.2	5.5	2.1	63.1	2.1	0.8	11.7	קורונייקי, רמת הגולן
4.1	3.2	2.3	6.3	2.4	63.5	2.1	0.9	11.8	קורונייקי, רמת הגולן
3.9		3.2	8.4		66.7	1.9	1.6	14.3	קורונייקי, שרון
4.0	5.1	4.7	8.1	1.7	61.8	2.1	0.0	12.5	קורונייקי, שרון

3.3 הרכב סטרולים ושעות

סטרולים הם סמן חשוב לזיכויים: גם הפרופיל עשוי לגלות על המצאות שמנים צמחיים אחרים וגם הרמות הכוללות עשויות ללמד על המצאות שמנים שמקורם בזית אך איכותם נמוכה ואינם מאושרים למכירה למאכל כגון שמנים למאור. מקובל לטעון כי בשמנים של הזנים ברנע וסורי יש רמות גבוהות של הרכיב דלתא – 7 – סטיגמסטרול. בהתאם נבחנות כולות סטרולים בשמנים זניים, ולפי אזורי הגידול (טבלה 4). בשתי השנים ובמגבלת השמנים שנבדקו, נמצאו חריגות רק ברכיב קמפסטרול, ובמקרים מועטים: דוגמה אחת של קורונייקי, דוגמה אחת של סורי ודוגמה אחת של ברנע. לא נמצאו כלל חריגות בארבקינה! וזאת בניגוד לדיווחים מארגנטינה ומחלקות גידול מונדרניות במרוקו. בשנת המחקר הבאה (טבלה 5) נבחנו שוב ברנע, סורי, קורונייקי ופישולין. הפעם נמצאו חריגות במספר דוגמאות של שמן ברנע, וגם הפעם רק ברכיב קמפסטרול. כפי שניתן לראות בטבלה החריגות הופיעו בכל דוגמאות הברנע ולא בשום דוגמה אחרת, ועל כן איננו מציגים את המקור הגיאוגרפי של בית הבד. נראה כי בזן ברנע יש לעומס היבול (שנת שפע ושנת שפל) תרומה דומיננטית לגידול בכמות היחסית של הקמפסטרול.

תוצאות אלו הוצגו לארגון השמן העולמי ושימשו לתמיכה במהלך שאושר לאחרונה להגדיל את הסף לקמפסטרול ל-4.5 מ"ג לק"ג.

טבלה 4: פרופיל סטרולים בשמנים ישראליים, 2012

	ארבקינה, רמת הגולן	ארבקינה, רמת הגולן	ברנע רמת נגב	ברנע, רמת הגולן	לצ'ינו, רמת הגולן	סורי, דרום מישור החוף	סורי, רמת נגב	Max. level
Cholesterol	0.1±0.1	0.1±0.1	0.1±0.1	0.1±0.1	0.1±0.1	0.1±0.1	0.1±0.1	<=0.50%
Brassicasterol	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<=0.10%
24-Methylcholesterol	0.3±0.02	0.1±0.02	0.1±0.02	0.1±0.02	0.4±0.02	0.1±0.02	0.1±0.02	
Campesterol	4.0±0.1	3.8±0.1	4.2±0.1	3.7±0.1	3.9±0.1	2.4±0.1	2.4±0.1	<=4.00%
Campestanol	0.1±0.05	0.1±0.05	0.1±0.05	0.1±0.05	0.1±0.05	0.1±0.05	0.1±0.05	
Stigmasterol	1.1±0.03	0.9±0.03	0.6±0.03	0.6±0.03	0.6±0.03	0.8±0.03	1.5±0.03	
Δ-7-Campesterol	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
Δ-5,23-Stigmastadienol	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
Clerosterol	1.0±0.04	1.0±0.04	1.1±0.04	1.0±0.04	1.0±0.04	1.1±0.04	1.2±0.04	
β-Sitosterol	81.4±1.0	84.6±1.0	87.2±1.0	87.6±1.0	79.9±1.0	88.5±1.0	88.6±1.0	
Sitostanol	0.3±0.07	0.4±0.07	0.5±0.07	0.3±0.07	0.2±0.07	0.5±0.07	0.5±0.07	
Δ-5-Avenasterol	10.4±0.1	7.3±0.1	4.6±0.1	5.0±0.1	12.4±0.1	4.4±0.1	3.6±0.1	
Δ-5,24-Sigmastadienol	0.7±0.1	0.9±0.1	0.8±0.1	0.6±0.1	0.7±0.1	0.7±0.1	0.7±0.1	
Δ-7-Stigmastenol	0.3±0.03	0.3±0.03	0.3±0.03	0.3±0.03	0.3±0.03	0.6±0.03	0.6±0.03	<=0.50%
Δ-7-Avenasterol	0.3±0.2	0.5±0.2	0.4±0.2	0.6±0.2	0.4±0.2	0.7±0.2	0.6±0.2	
Αππ. β-Sitosterol	93.8±0.3	94.2±0.3	94.2±0.3	94.5±0.3	94.2±0.3	95.2±0.3	94.6±0.3	>=93.00%
Total sterols	1290±64	1760±64	1208±64	1987±64	1033±64	1081±64	1047±64	>=1000mg/kg

	סורי, שרון	פיקואל, רמת נגב	פיקואל, שרון	פישולין, עמק יזרעאל	קורוניקי, עמק המעיינות	קורוניקי, רמת הגולן	קורוניקי, שרון	Max. level
Cholesterol	0.1±0.1	0.1±0.1	0.1±0.1	0.1±0.1	0.1±0.1	0.1±0.1	0.1±0.1	<=0.50%
Brassicasterol	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<=0.10%
24-Methylencholesterol	0.1±0.02	0.1±0.02	0.1±0.02	0.1±0.02	0.3±0.02	0.3±0.02	0.1±0.02	
Campesterol	3.6±0.1	4.0±0.1	2.8±0.1	3.7±0.1	3.8±0.1	3.8±0.1	3.2±0.1	<=4.00%
Campestanol	0.1±0.05	0.1±0.05	0.1±0.05	0.1±0.05	0.1±0.05	0.1±0.05	0.1±0.05	
Stigmasterol	0.5±0.03	0.7±0.03	1.0±0.03	0.6±0.03	0.7±0.03	1.4±0.03	0.6±0.03	
Δ-7-Campesterolo	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
Δ-5,23-Stigmastadienol	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
Clerosterol	1.0±0.04	1.0±0.04	1.1±0.04	1.0±0.04	1.1±0.04	1.0±0.04	1.2±0.04	
β-Sitosterol	90.0±1.0	86.8±1.0	88.6±1.0	88.9±1.0	78.4±1.0	79.9±1.0	89.6±1.0	
Sitostanol	0.3±0.07	0.5±0.07	0.5±0.07	0.2±0.07	0.4±0.07	0.3±0.07	0.6±0.07	
Δ-5-Avenasterol	2.9±0.1	5.3±0.1	4.0±0.1	3.8±0.1	13.0±0.1	11.7±0.1	3.1±0.1	
Δ-5,24-Sigmastadienol	0.6±0.1	0.6±0.1	0.6±0.1	0.6±0.1	1.0±0.1	0.8±0.1	0.6±0.1	
Δ-7-Stigmastenol	0.3±0.03	0.3±0.03	0.5±0.03	0.3±0.03	0.6±0.03	0.3±0.03	0.5±0.03	<=0.50%
Δ-7-Avenasterol	0.5±0.2	0.5±0.2	0.6±0.2	0.6±0.2	0.5±0.2	0.3±0.2	0.3±0.2	
Αππ. β-Sitosterol	94.8±0.3	94.2±0.3	94.8±0.3	94.5±0.3	93.9±0.3	93.7±0.3	95.1±0.3	>=93.00%
Total sterols	2304±64	1563±64	1428±64	2270±64	1041±64	1195±64	1132±64	>=1000mg/kg

טבלה 5: פרופיל סטרולים בשמנים ישראליים, 2013

	Barnea	Barnea	Barnea	Barnea	Barnea	Barnea	Barnea	Picholine	Picholine	Picholine	Max. level
Cholesterol	0.31	0.32	0.18	0.18	0.14	0.15	0.27	0.28	0.29	0.07	<=0.50%
Brassicasterol	0.08	0.09	0.04	0.10	0.00	0.02	0.06	0.08	0.08	0.01	<=0.10%
24-Methylcolesterol	0.20	0.15	0.11	0.17	0.06	0.06	0.14	0.16	0.15	0.05	
Campesterol	4.04	4.09	4.14	4.09	4.49	4.20	4.46	3.26	3.93	3.47	<=4.00%
Campestanol	0.03	0.05	0.03	0.03	0.04	0.04	0.02	0.03	0.04	0.04	
Stigmasterol	0.85	0.82	0.73	1.00	0.53	0.68	0.96	0.88	1.09	0.60	
Δ -7-Campesterol	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.02	
Δ -5,23-Stigmastadienol	0.08	0.09	0.07	0.11	0.09	0.05	0.09	0.19	0.22	0.07	
Clerosterol	1.37	1.26	2.55	1.52	1.11	1.05	1.74	1.17	1.32	0.91	
β -Sitosterol	86.24	86.19	86.74	85.94	86.94	88.72	86.95	86.57	84.21	90.12	
Sitostanol	0.41	0.59	0.64	0.34	0.72	0.60	0.52	0.40	0.33	0.24	
Δ -5-Avenasterol	4.73	4.79	3.29	4.81	4.53	3.38	3.03	5.27	6.56	3.12	
Δ -5,24-Sigmastadienol	1.19	1.11	1.05	1.23	0.73	0.75	1.15	1.06	1.18	0.52	
Δ -7-Stigmastenol	0.10	0.10	0.13	0.13	0.19	0.08	0.28	0.23	0.23	0.19	<=0.50%
Δ -7-Avenasterol	0.37	0.35	0.30	0.35	0.42	0.26	0.33	0.42	0.37	0.57	
$\Delta\pi\pi$. β -Sitosterol	94.02	94.03	94.34	93.95	94.12	94.53	93.48	94.66	93.82	94.98	>=93.00%
□											
E + U	1.54	3.26	2.75	2.43	3.39	2.14	2.35	1.52	4.01	1.04	<=4.50%
Total sterols	1555	1362	1925	1415	1446	1934	1628	1585	1450	2025	>=1000mg/kg

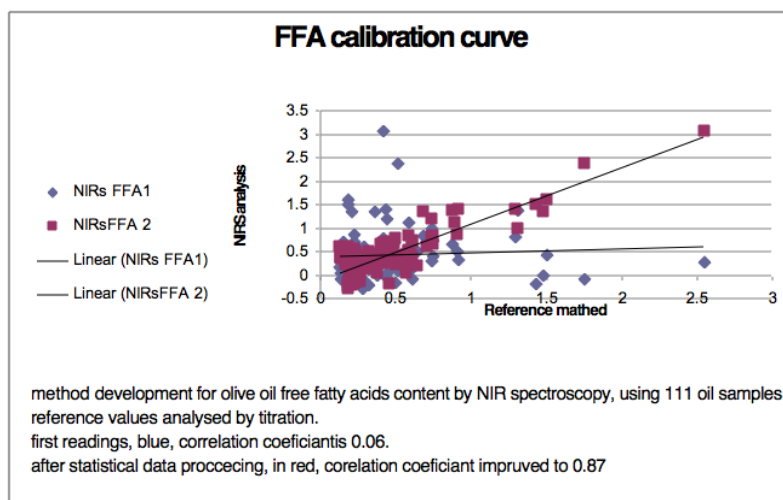
	Koroneiki	Koroneiki	Koroneiki	Souri	Souri	Souri	Souri	Souri	Souri	Souri	Max. level
Cholesterol	0.15	0.18	0.13	0.37	0.30	0.11	0.14	0.08	0.32	0.30	<=0.50%
Brassicasterol	0.03	0.04	0.06	0.08	0.06	0.02	0.02	0.00	0.08	0.06	<=0.10%
24-Methylencolesterol	0.10	0.06	0.21	0.36	0.03	0.05	0.06	0.02	0.17	0.06	
Campesterol	3.86	3.88	3.75	2.77	2.86	2.79	2.83	2.21	2.26	2.39	<=4.00%
Campestanol	0.05	0.06	0.03	0.06	0.05	0.00	0.01	0.01	0.03	0.02	
Stigmasterol	1.01	0.61	0.62	1.13	0.54	1.04	1.07	0.87	1.26	0.92	
Δ-7-Campesterol	0.02	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	
Δ-5,23-Stigmastadienol	0.12	0.10	0.14	0.08	0.05	0.12	0.09	0.05	0.16	0.06	
Clerosterol	1.14	1.04	1.05	1.92	1.05	1.96	0.92	1.13	1.49	1.43	
β-Sitosterol	84.93	87.54	78.80	87.36	87.44	89.02	89.91	90.09	87.80	88.85	
Sitostanol	0.25	0.91	0.26	0.44	0.79	0.32	0.20	0.48	0.51	0.42	
Δ-5-Avenasterol	7.02	4.22	12.78	3.86	5.14	3.27	3.27	3.17	4.01	3.67	
Δ-5,24-Sigmastadienol	0.74	0.67	1.76	0.87	0.55	0.81	0.97	0.61	1.07	1.00	
Δ-7-Stigmastenol	0.22	0.18	0.13	0.13	0.29	0.14	0.15	0.51	0.26	0.27	<=0.50%
Δ-7-Avenasterol	0.36	0.50	0.28	0.57	0.84	0.35	0.36	0.75	0.58	0.55	
Απλ. β-Sitosterol	94.20	94.48	94.79	94.53	95.02	95.50	95.36	95.53	95.04	95.43	>=93.00%
□											
E + U	3.93	2.88	2.14	1.36	4.33	2.37	2.16	2.03	2.51	2.00	<=4.50%
Total sterols	1532	1301	1062	1285	1029	2728	2703	1040	1005	1143	>=1000mg/kg

3.5 פיתוח שיטות כלליות לאפיון שמן זית

3.5.1 פיתוח שיטה מהירה לאנאליזות הרכב

בכל העונות נקבעו הרכבי חומצות השומן בשמנים השונים ובשיטות התקניות. בהתאם לתוצאות אלו, ובמחשבה על פיתוח כלים חדשים לאפיון השמנים המיוצרים בישראל שיתרמו להתמודדות עם החריגות המופיעות באופן שלפחות כעת נראה אקראי, ובהתאם למטרות תכנית המחקר התמקדנו בפיתוח שיטות אנאליטיות כלליות, תוך שימוש בשיטות מתקדמות. האחרונות הן שיטות המכונות non-targeted, בכדי להבדילן מהשיטות המסורתיות, המשמשות היום לקביעת איכות למסחר ולזיהוי זיופים.

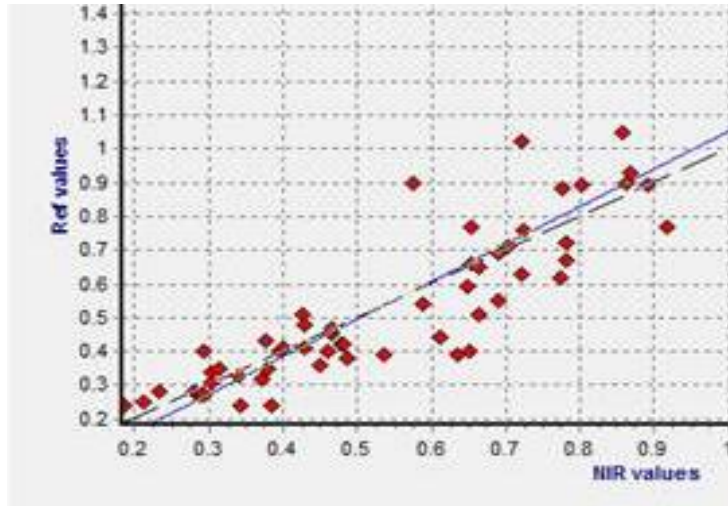
מטרה ראשונה הייתה פיתוח כלים שיכולים לשמש באנאליזה בזמן אמת "on-line" בבית הבד, שמבוססים על ציוד זול ומתאים אכן להפעלה בבתי הבד. שיטה מובילה באנאליזות מזון שעונה על תנאים אלו והופכת נפוצה בעשורים האחרונים מתבססת על השימוש בגלאי החזרה של אור בתחום התת אדום הקרוב (NIRS). מכשירים בעלויות נמוכות זמינים ומשמשים ביישומים ייחודיים למדידה של מרכיבים רבים בחומרים, ללא צורך בהכנת דוגמה כגון מיצוי ו/או ריכוז. המשכנו את הפיתוח של האנאליזה בזמן אמת לרמת החמיצות (איור 1).



איור 1: מתאמים בין הבליעות באורכי גל שונים בתחום ה NIR לבין תכולת חומצות השומן החופשיות

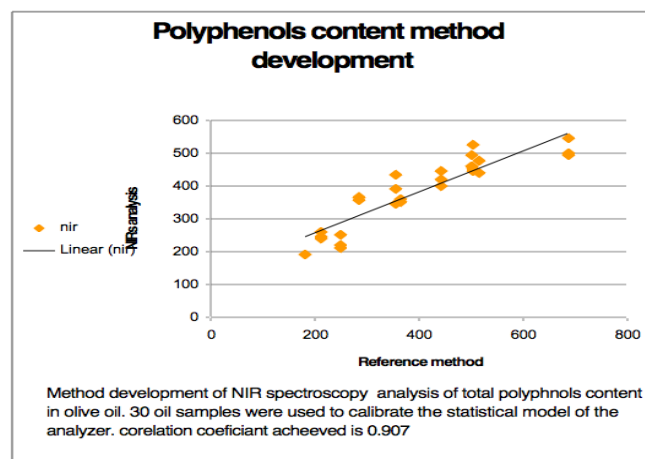
ככל שאנחנו מוסיפים דוגמאות לעקומת הכיול התוצאה משתפרת כמו גם היכולת לקבוע בדיוק רב את תכולת החומצה החופשית כבר ברגע הייצור. ביצענו בדיקות חוזרות לדוגמאות שאוחסנו למשל חמישה חודשים ומצאנו מתאמים גבוהים, שהתבטאו בחריגות של פחות מ

1% מערך המדידה, בין קביעת חומצה חופשית בטיטרציה לבין המדידה בטכנולוגית ה-NIR (איור 2).



איור 2: מתאמים בין תכולת חומצה חופשית בבדיקת המעבדה לבין תוצאות NIR, 2013. בנוסף בחנו את האפשרות למדוד בטכנולוגיה זו גם תכולת פוליפנולים, ותכולת חומצות שומן ספציפיות במטרה לאתר עוד בשלב הייצור חריגות בחומצה האוליאית או הלינולנית (איורים 13 ו-4). בשתי האחרונות היו השנה חריגות רבות בבתי הבד. ראוי לציין שבמאות בדיקות שביצענו לשמנים שהופקו בבית הבד המעבדתי, ומתמקדות רק בזנים סורי וברנע, לא מצאנו חריגות בחומצה האוליאית. כן גילינו אחוז נמוך של חריגות בחומצה הלינולנית, בעיקר בשמנים מהזן סורי.

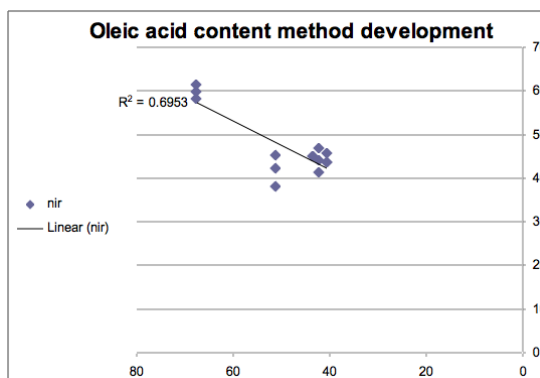
תוצאות מבטיחות התקבלו גם לגבי מדידת פוליפנולים. ערכי הפוליפנולים מעידים הן על יציבותו לחמצון של השמן והן על עוצמת טעמיו. מצאנו מתאם גבוה בין עקומת הכיול לבין



מדידות בטיטריציה כימית של פוליפנולים כבר לאחר מספר מצומצם יחסית של בדיקות.

איור 3: מתאמים בין הבליעות באורכי גל שונים בתחום ה NIR לבין תכולתפוליפנולים

ניסיונות לקבוע את רמת חומצת השומן הלינולנית הראו כי קשה לקבל מתאם (איור 4). הגדלה של מספר הדוגמות לאלף ויותר עשויה לעזור, והיות ורמות קיצון של חומצה אוליאית (בעיקר בתחום הנמוך) עשויות ללמד על החריגה הנפוצה בחומצה הלינולנית, זו מטרה ראויה להמשך הלימוד.

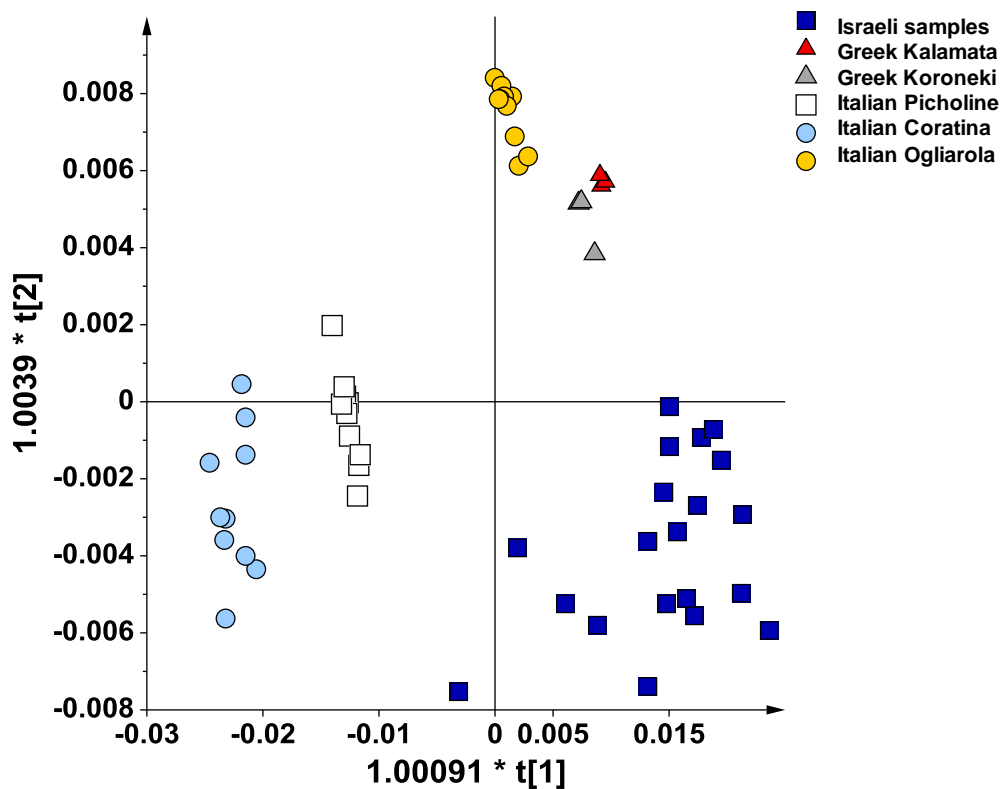


איור 4: מתאמים בין הבליעות באורכי גל שונים בתחום ה NIR לבין תכולת חומצת השומן האוליאית

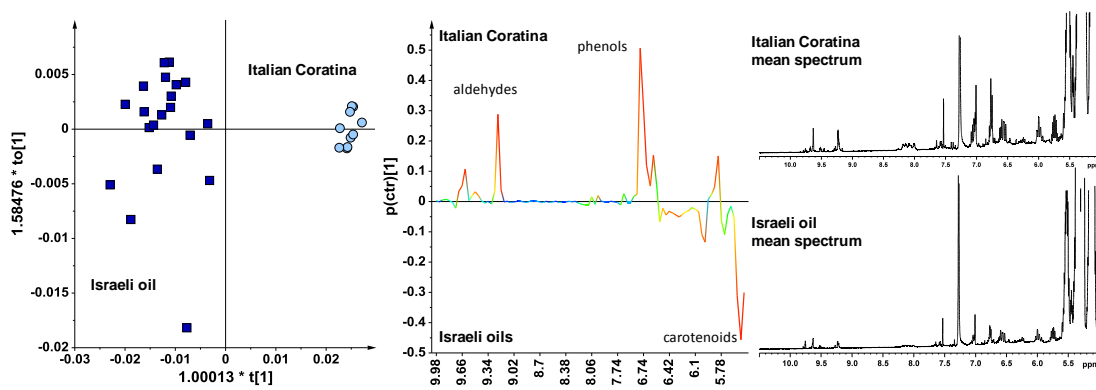
3.5.2 פיתוח שיטה מהירה לאיפיון הזן ואיזור הגידול

שמנים מעונת המחקר האחרונה נבחנו בטכנולוגיית NMR חדישה המאפשרת לקרוא דוגמת שמן בזמן קצר ביותר (דקה). במסגרת הבחינה להתאמת השיטה להגדרת שמנים הושו שמנים נבחרים מעונת 2013 לשמנים זניים באותה דרגת האיכות ומזנים דומים מאיטליה, ספרד ויוון. שימוש בטכנולוגיה זו מאפשר כימות קביעה של פרופיל פוליפנולים במהימנות גבוהה, כפי שדווח במאמרים בעשור האחרון.

כבר בהינתן המספר הנמוך יחסית של דוגמאות ניתן להבחין בהתמיינות הסטטיסטית של השמנים מישראל לקבוצה נפרדת (איור 5). זאת למרות שהדוגמאות הישראליות מייצגות מספר זנים (ראה רשימת הזנים בטבלה 2). התמקדות ורזולוציה גבוהים יותר, בהן השוינו את הפרופילים של פוליפנולים בדוגמאות מהזן קורטינה שיוצר בקלבריה, איטליה, לכלל מגוון הדוגמאות שנבחרו בעונת 2013 (איור 6) מדגימים את האפשרויות הגלומות בשיטה שיש להמשיך ולפתח. כהסתייגות חובה לציין כי טכנולוגיה זו יקרה, והשימוש בה בינתיים אפשרי רק במסגרת מחקר מדעי, ולא זמין למגדלים.



איור 5: ניתוח *Orthogonal partial least squares discriminant analysis (OPLS-DA)* לספקטרא NMR של דוגמאות שמן כתית מעולה מישראל וממדינות אירופאיות



איור 6: ניתוח *Orthogonal partial least squares discriminant analysis (OPLS-DA)* להשוואה בין שמני זית מישראל לבין שמן זית קורטינה מקלבריה.

5. דיון

תכנית המחקר חשפה חריגות בכל אחד מהמדדים שנבחרו. בדיקות חוזרות של מאות שמנים המופקים במעבדה מגלות פער בין תוצאות שמנים שהופקו במתקן המעבדתי מתוצרת האבנקור לבין שמנים המופקים בבתי הבד המסחריים! שימוש בשיטות מסוג $^1\text{H-RMN}$ במיוחד בשיטות ישראלים המתקבצים בשונה משמנים שיוצרו במדינות אירופה. ההצלחה של שיטות כאלו תלויות בהרחבה משמעותית של קבוצות המדגם, ובהוספה של שמנים ממדינות אחרות. לא נבדקו במסגרת התכנית שמנים שמקורם במדינות דרום הים התיכון, ומספר הדוגמאות קטן מכדי להבדיל בין השמנים הזניים השונים בארץ. חשוב להתקדם ולפתח כלים כאלו, שיוכלו לתת תמיכה לאוטנטיות של השמן הישראלי, בארץ ובעולם. בכך שיוכל להתאים סטטיסטית לשמן שיוצר בארץ, ובעיקר אם מסד הנתונים יוכל להוכיח התפלגות לפי הזן או איזור בגידול. במקרה כזה ניתן יהיה לקבוע את האוטנטיות על פי מידת ההתאמה של שמן בבקבוק לקבוצה הסטטיסטית אליה הוא שייך. ביחד עם זאת, חשוב לאמוד את המשקל היחסי של השמנים החורגים מכלל הייצור הישראלי, כלומר מכפלה של גודל החריגה בגודל מנת הייצור. לאחר בירורים עם גורמים מקצועיים ובכללם משווקים וענף הזית, בידינו הערכות גסות בלבד וקשה לנו היום להגיע לנתוני אמת. יש לנסות ולהידרש לכך בשנים הקרובות. במקביל, שימוש בכלי מדידה בזמן אמת, כגון טכנולוגיית NIR שיוכלותיה לתת חיזוי בזמן אמת הודגמו כאן, יאפשר להקטין את המשמעות המסחרית של החריגות על ידי ניהול נכון של מהלכי האריזה והבלנדינג. ביססנו את היכולת לקבוע את תכולת החומצות החופשיות בטכנולוגיה זולה ומהירה, ובמכשור שיוכל לעמוד בבית הבד, וללא הכנת דוגמה מוקדמת. נרשמה הצלחה מהירה במדד זה, ובגורמי האיכות האחרים כגון פוליפנולים, ופראוקסידים. בהמשך ננסה להתאים את השיטה לקביעת החומצה האוליאית וכלל סטרולים.

6. אין פרסומים

7. סיכום עם שאלות מנחות

מטרות המחקר ותורתייחסות לתוכנית העבודה:

מטרת המחקר הנוכחי לבחון הרכבי שמנים ישראליים בהתייחס לעמידתם בתקן הישראלי ובתקן הבין לאומי למסחר בשמן זית כתית מעולה. במקביל לפתח שיטות חדשות ומהירות לבחינת מדדי איכות והרכב בשמן זית.

עיקרי התוצאות:

שמנים רבים, מהזנים הנפוצים בארץ בשנים האחרונות נבחנו למדדים השונים לגבי עמידה בקני המסחר. מרבית השמנים תואמים לתקני המסחר, אולם נמצאו שמנים אותנטיים שחרגו במרכיב אחד או יותר, בין שהופקו במעבדה מפרות שנמסקו ידנית ובין שהופקו משמנים שהוכנו בבתי בד מסחריים מפרות שנמסקו במסיק מכני. עיקר החריגות מופיעה במרכיב קמפסטרוול ובחומצות השומן האוליאית והלינולנית. חריגות מן הפיעות בכל הזנים שנבחנו, מלבד בזן פיקואל. פותחו מודלים ראשוניים לאבחון מהיר של הרכב השמנים בשיטות של NIRS.

מסקנות מדעיות וההשלכות לגבי יישום המחקר והמשכו:

אחוז מסוים משמני הזית הנעצרים בישראל מציגים חריגה או יותר במספר מדדי איכות, חריגות אלו מונעות מהשמנים להיכלל בקטגורית הכתית המעולה, למרות שיטות גידול והפקת שמן מתקדמות. בכדי להבין את הגורמים לחריגות ואת משמעותם למגדל יש להמשיך בבחינתם של שמנים מזנים שנחשבו 'חפים' מבעיות בעומסי גידול משתנים, רמות השריה משתנות ורמות הבשלה משתנות ולקשור את כל אלו לכמויות השונות בכדי לאמוד את עוצמת החריגות מקרב כלל השמן הנעצר בארץ.

בעיות שונות רלוולנטיות:

1) נושא ראשון במעלה הוא איסוף נתונים לגבי גודל מנת הייצור של כל אחד מהשמנים הנבדקים. התוצאות כפי שהוצגו עד כאן מלמדות כי הבעייתיות קיימת ביותר מקרים משידענו מראש, למשל הופעה של בעייתיות בזנים כמו קורונייקי ופישולין, לגביהם לא היה לנו מידע קודם. בעונת המסיק הבאה נתמקד בדגימה של שמנים על פי מנת ייצור ידועה וננסה להוסיף לבסיס הנתונים הנבנה את המכפלה מבחינת כמות. חשוב ביותר גם הזיהוי של מנות ייצור מהזנים שבדיון, בהם אין בעיה, ושיאפשרו בהיערכות

נכונה לייצר שמן זני שעומד בתקן. המלצות במקרה כזה יכולות להיות למגדלים להתאחד לקבוצה לפני מכירת השמן לגופים המשווקים.

2) בעונת המסיק האחרונה ובעקבות ביצוע בדיקות רבות בזנים שאינם סורי או ברנע, ואצל יצרנים שאיננו סוקרים במסגרת מחקרים אחרים, נמצאו יותר מקרים של חריגות בחומצות השומן מהצפי. חריגה בערכי החומצה הלינולנית נובעת משינויים קלים מאד בהרכב השמן, היות ועל פי התקן למסחר רמתה חייבת להיות נמוכה מ-1% כלומר סטיות קטנות בהרכב החומצות הנפוצות משפיעות מיד על רמתה של הלינולנית. חשוב להבין את הקשר בין סטיות אלו לבין המדדים הפיסיולוגיים וליחס אותה לכמויות שבמסחר. על פי הידע שנצבר לגבי הופעתה בהקשר של השקיה, שנות שפע ושפל ומועדי המסיק בזן ברנע, יכול להיות שנגיע לגיבוש המלצות חקלאיות בהמשך להרחבת הסקר.

הפצתהידעשנוצרבתקופתהדו"ח:

בשלב זה לא היה פרסום.

פרסום הדו"ח: אני ממליץ לפרסם את הדו"ח: (סמן אחת מהאופציות)

-ללא הגבלה (בספריות ובאינטרנט) – **עדיין לא**

- חסוי – בינתיים לפרסום: יש לצרף אישור ומידע ממוסד המחקר - **כן**

האם בכוונתך להגיש תוכנית המשך בתום תקופת המחקר הנוכחי? כן