



## האם אפשר לייצר שמן דקלים בלי להשפיע על מגוון ביולוגי?

Kirstie A. Goggin\*, Denis J. Murphy

הפקולטה לחישוב, הנדסה ומדע, אוניברסיטת דרום וילס, פונטפריד, בריטניה

### סוקרים צעירים

CENTRO  
EDUCACIONAL  
SESI 242



גיל: 10

LAUREL

גיל: 8



### האזור הטרופי (Tropics)

אזור בכדור הארץ שמקיף את קו המשווה, וכולל את מלזיה, אינדונזיה, קולומביה, אקוודור, תאילנד וכדומה.

האם אי פעם אכלתם שמן דקלים או השתמשתם בו? אתם עשויים לחשוב שלא, אולם מרבית הסיכויים שכן. שמן דקליו הוא מרכיב שנמצא בערך בכמחצית ממוצרי הסופרמרקט. הוא משמש בגלידה, כדי לסייע בכך שתימס יפה על לשונכם; בסבון שאתם משתמשים בו לנקות את כליכם, ובמרבית העוגות, הביסקוויטים והשוקולדים. נשמע מועיל, אז מה הבעיה? משערים שהייצור של שמן דקלים אחראי לכמחצית מהברוא (כריתת יערות) של יערות טרופיים, מה שמוביל לאובדן של מגוון ביולוגי והרבה השלכות שליליות אחרות. יתרה מזו ייצור שמן דקלים דורש מדשנים וחומרי הדברה, שיכולים להגיע אל דרכי המים ולהשפיע על המגוון הביולוגי בהמשך הזרם. אולם מרבית המדענים מסכימים שאם נחרים את שמן הדקלים ונשתמש בשמני ירקות אחרים, ההשלכות הסביבתיות עלולות להיות גרועות אפילו יותר. המאמר הזה דן ביתרונות ובחסרונות של ייצור שמן דקלים, ובאופן שבו מדענים, תעשיות וארגוני סביבה מנסים לגרום לשמן הדקלים להיות ידידותי יותר לסביבה.

### מהו שמן דקלים ומהיכן הוא מגיע?

שמן דקלים הוא שמן ירקות שמופק מהפירות של צמח שמן הדקלים, *Elaeis guineensis* (איור 1). שמן דקלים מגודל באזורים הטרופיים כולל אינדונזיה, מלזיה ותאילנד, והוא מהווה כמעט 40% מכל שמני הירקות שמויצרים ברחבי העולם. פירות שמן הדקלים בנויים כמו שזיפים. ישנו

## איור 1

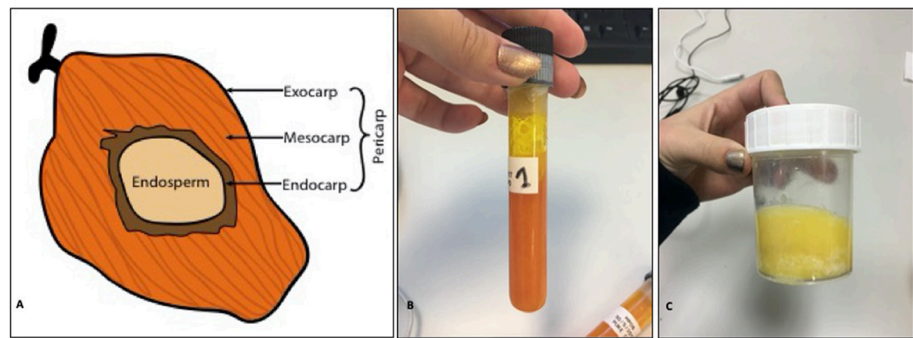
**שמן עץ דקל שגדל במטע.**  
ליד תחתית הגזע, אתם יכולים לראות את אשכול הפרי שמכיל אלפי פירות דקל יחידים, שמהם מזוקק שמן הדקלים.



איור 1

## איור 2

**(A)** מבנה פרי הדקל. המזוקרפ (mesocarp) הוא החלק שממנו מזוקק שמן הדקל, והאנדוספרם (endosperm) הוא החלק שממנו מזוקק שמן גרעין הדקל. **(B)** שמן דקלים בטמפרטורת החדר בבריטניה. הוא כתום כתוצאה מתכולת הוויטמינים הגבוהה שלו. **(C)** שמן גרעין הדקל בטמפרטורת החדר בבריטניה. יש לו תכולת ויטמינים נמוכה יותר משל שמן הדקלים, ולכן הוא צהוב יותר.



איור 2

## מזוקרפ

**(Mesocarp)**

החלק הפנימי הרך של צמח, בין העור החיצוני לבין הזרע או הגרעין.

אגוז מרכזי קשה (שידוע גם כגרעין) אשר מוקף על ידי שכבה רכה ובשרנית שנקראת **מְזוּקָרֵפּ**. הפירות מחוממים ונמעכים במטרה לקבל שני סוגי שמן שימושיים: שמן דקלים מהמזוקרפ, ושמן גרעין הדקל מהגרעין.

ההרכב הכימי של שני שמני הדקל שונה משמני ירקות אחרים כמו שמן זית או שמן חמניות. במדינות עם אקלים מתון, שמני דקל הם מוצקים בטמפרטורת החדר (איור 2), מה שגורם לשמן דקלים להיות רכיב אידיאלי במאפים, בעוגות, בביסקוויטים ובגלידה. שמן גרעין הדקל משמש בעיקר כרכיב הפעיל במוצרי ניקוי כמו סבונים וחומרי ניקוי, כמו גם במוצרי קוסמטיקה.

**מה כל כך רע בשמן דקלים?**

לרוע המזל, כמו הרבה יבולים גדולים אחרים, גידול כמויות גדולות של שמן דקלים גורם לבעיות! באופן היסטורי, שמן דקלים לעיתים קרובות גדל באזורים עם הרבה מינים שונים. יערות מלזיים מכילים יותר מ-2,000 מיני עצים, פילים אסיאתיים וננסיים וטפירים מלזיים. גשם אינדונזיים מכילים חיות שנמצאות בסכנת הכחדה כמו למשל טייגרים סומטרים וקרנפים. אזורים גדולים של יערות גשם כוסו עם מטעי שמן דקלים. נטיעת עצי שמן דקלים אחראית

**ברוא****(Deforestation)**

הפעולה של פינוי שטח גדול של עצים.

**בר-קיימא****(Sustainable)**

האיכות של היות הדבר לא פוגעני לסביבה, למקורות טבעיים, או לקהילות.

**מגוון ביולוגי****(Biodiversity)**

מגוון של צמחים וחיית בעולם או בסביבת מחיה מסוימת, שמתוכם אחוז גבוה נחשב חשוב או רצוי.

**כריתה ושריפה****(Slash-and-burn)**

תהליך של כריתה עצים וצמחים ושריפת האדמה כדי לנקות אותה לצורכי חקלאות.

ל-0.5% מה**ברוא** הגלובלי. באזורים שבהם מגודל שמן דקלים, היבולים האלה יכולים להיות אחראיים לעד 50% מהברוא [1].

חוקים נחקקו במטרה להגביל את כמות האזורים המיוערים שאפשר להסיר. לדוגמה, במלזיה יש חוק שנקרא "חוק ההגנה על חיי בר, 1972", ו-"חוק שימור הקרקע, 1960" שמטרתם להגן על מינים ולהפחית את ההשלכות הסביבתיות. נוסף על כך מגדלים שהם חברים בארגון שנקרא השולחן העגול בנושא שמן דקלים **בר-קיימא** (RSPO) או שמן דקלים מלזי **בר-קיימא** (MSPO) אינם יכולים להסיר יערות או אזורים שמכילים כמויות גדולות של **מגוון ביולוגי** או מערכות אקולוגיות שברירות.

בחלק מהמקרים, כריתת יערות חוקית ושיטה של פינוי אזורים שנקראת **כריתה ושריפה** עדיין מתקיימות. כריתה ושריפה היא תהליך שבו יערות נכרתים ואז מועלים באש. פינוי אדמה באמצעות אש עולה בסביבות חמישה דולר לכל עשרה דונמים (בערך שני מגרשי כדורגל). פינוי אדמה באופן חוקי, באמצעות מכונות וכימיקלים, עולה בסביבות 200 דולר לכל עשרה דונמים. כפי שאתם יכולים לדמיין, פינוי כריתה ושריפה הוא רע מאוד גם לסביבה וגם לאנשים המקומיים, מאחר שהוא גורם לפליטות עצומות של רעלים ושל עשן. כאשר אזורי יער גדולים מוסרים על ידי כריתה ושריפה, מתרחש משהו שנקרא אובך. אובך הוא מצב שבו עשן ממלא את השמיים וחוסם את אור השמש. אובך יכול להימשך כמה שבועות, ולהשפיע על בריאותם של בני אדם.

העניין הידוע ביותר שקשור לתעשיית שמן הדקלים הוא שהיא משפיעה על אוכלוסיות של אורנגאוטן. אורנגאוטנים לעיתים קרובות מאבדים את בתיהם במהלך פינוי אדמה, והם לעיתים קרובות נהרגים על ידי חקלאים שתופסים אותם כמזיקים. חלק מהדיווחים אומרים ש-25 אורנגאוטנים נהרגים כל יום כתוצאה מייצור שמן דקלים. אולם במציאות, יותר ממחצית מכל המיתות של אורנגאוטנים נגרמת על ידי אנשים מקומיים שצדים אותם עבור מזון [2].

## האם אנו פשוט יכולים להשתמש בשמנים אחרים במקום בדקל?

אם כן, אם גידול עצי דקל גורם לבעיות כל כך גדולות, מדוע איננו יכולים פשוט להשתמש בשמני ירקות במקום? העניין העיקרי כאן הוא ששמן דקלים הוא יעיל מאוד בהשוואה לחלופות כמו שמני חמנייה וזית. הייתה נדרשת כמעט פי עשרה יותר אדמה אם שמן הדקל היה מוחלף ביבולי זית, סויה, קנולה, או תירס [3]. כמו כן, ייצור של שמני ירקות אחרים עדיין שפיע על מגוון ביולוגי מאחר שהיבולים האלה גם היו דורשים פינוי של קרקע.

יבולי שמן אחרים הם גם יקרים יותר לגידול מאשר דקל. ייצור שמן זית עולה עד פי שישה מאשר שמן דקלים. אם היינו מנסים לשים שמן זית במוצרי מזון כמו מאפים או ביסקוויטים, המחירים של המזונות האלה היו עולים גם הם! ההרכב הכימי של שמן זית הוא גם שונה מאוד משל שמן דקלים. שמן זית מלא בכימיקלים שמספקים לו טעם, ריח וצבע חזקים. חברות שמשתמשות בשמן דקלים בוחרות בו כיוון שאפשר לעבדו ולהסיר ממנו את צבעו, טעמו וריחו. משמעות הדבר היא ששמן דקלים לא יכול להיטעם במוצרי המזון הסופיים, אולם הוא עדיין מספק את השומן שנדרש כרכיב במזונות רבים. שמן זית גם מתקלקל הרבה יותר מהר משמן דקלים. זה יכול לגרום לטעם נוראי במזון שהוא מתווסף אליו!

ייצור של שמן דקלים לא צורך הרבה השקעה אנרגטית. יבולי שמן דקלים צריכים פחות מדשנים וחומרי הדברה מיבולי שמן ירקות אחרים. משמעות הדבר היא שפחות כימיקלים מסוכנים דולפים לסביבה. ליבולי שמן דקלים גם יש מחזור חיים ארוך מאוד. חקלאי יכול להרוויח ממכירת הפירות במשך 25 שנים. פירות שמן הדקל יכולים להיקצר באופן רגיל במהלך השנה כולה. לכן, המטעים האלה מעסיקים אנשים דרך קבע ולא רק באופן עונתי, מה שקורה עם יבולי שמני ירקות אחרים. זה משפר את חייהם של עובדי חוות שמן הדקלים.

## האם ניתן להפוך את שמן הדקלים ידידותי יותר לסביבה?

עד 85% ממיני היערות הטבעיים נאבדים כשיערות הגשם מומרים למטעי שמן דקלים [4]. מדענים מנסים למצוא דרכים חדשות לשפר את ייצור שמן הדקלים כך שתהיה לו פחות השפעה על הסביבה. מגדלים גם מבצעים פעולות לשיפור העשייה שלהם. לדוגמה, הם עוקבים אחרי חוקים נוקשים כדי להפחית את השימוש במדשנים ובחומרי הדברה, ובחרים זרעים טובים יותר כדי להפיק יותר שמן מאותם שטחי אדמה.

**מסדרונות אקולוגיים** יכולים לסייע לחקלאות שמן הדקלים להיות ידידותית יותר לסביבה. המסדרונות האלה הם אזורים של קרקע או יערות שמורים בתוך מטעים או ביניהם. מסדרונות אקולוגיים מסייעים לתמוך במגוון ביולוגי ולאפשר לחיות לזוז סביב. לדוגמה, פילי בורנאו בדרך כלל מטיילים דרך מטעי דקלים ואוכלים את הגזעים של עצי שמן דקלים זקנים – עד ל-150 קילוגרמים ביום! זה גורם למגדלים לא לאהוב את הפילים. לכן, מגדלים חברו עם ארגון WWF-Malaysia במלזיה כדי להגדיל את המסדרון האקולוגי לגודל של 10,670 דונמים, ולחבר בין שני יערות. הם מקווים שזה יספק נתיב שבו הפילים יוכלו לטייל דרך המטעים, עם סוגי מזון שונים כך שעצי שמן הדקלים ינצלו [5]. מסדרונות אקולוגיים חשובים לא רק עבור יונקים גדולים. מסדרונות לאורך נהרות בתוך מטעי שמן דקלים חשובים מאוד לחסרי חוליות, כמו למשל עשים וחיפושיות זבל [6]. לעיתים קרובות, החיות יבלו את מרבית זמנן במסדרון ולא במטעי שמן הדקלים. מסדרונות אקולוגיים לא יכולים לעצור את כל ההשפעות שיש לחקלאות על חיות מקומיות, אולם הם מסייעים לחיות לנוע באזור טוב יותר ומספקים מקורות מזון שונים, מה שמפחית את הקונפליקט.

מדענים אחרים מצאו שחלק מהאזורים של יערות פרא צריכים להישמר בתוך אזורי המטעים. האזורים האלה של היער צריכים להיות מחוברים זה לזה על ידי מסדרונות סביבות מחיה כדי לשמר את המגוון הביולוגי. החדשות הטובות הן שההמלצה הזו נמצאת בשימוש כיום על ידי חברות בינלאומיות גדולות כמו Unilever וארגונים כמו RSPO.

גידול שמן דקלים על קרקע חקלאית לא מנוצלת יכול גם לסייע להפחית את הברוא [7]. מדענים הראו שהפיכת קרקע חקלאית לא מנוצלת למטעי שמן דקלים מפחיתה את פליטות הפחמן ב-99.7%, בהשוואה לפינוי יערות הגשם עבור החוות החקלאיות האלה. כמות המגוון הביולוגי על קרקע חקלאית שאינה בשימוש היא גם נמוכה הרבה יותר מזו של יערות גשם, כך שרמות של מגוון ביולוגי עשויות לגדול אם נוסעים עצי שמן דקלים על האדמה הזו שאינה בשימוש [8].

### מסדרון אקולוגי (Wildlife Corridor)

רצועה של סביבת מחיה טבעית שמחברת בין אוכלוסיות של חיות בר שאחרת היו מופרדות על ידי אדמה מיושבת, כבישים וכדומה.

### איור 3

במרכז, אתם יכולים לראות את הלוגו של RSPO שמציין שמן דקלים בר-קיימא. זה הלוגו שתראו על מוצרים אם שמן הדקלים שבתוכם הוא בר-קיימא. גם לארגונים דומים אחרים, כמו ISPO ו-MSPO יש את הלוגואים של עצמם, ואתם יכולים לראות אותם משני צידי של הלוגו של RSPO.



איור 3

ארגון ה-RSPO מנסה לשפר את תעשיית שמן הדקלים על ידי סיוע למטעי שמן דקלים ולמגוון ביולוגי להתקיים יחד. כדי להפוך לחבר של RSPO, חברות שמייצרות שמן דקלים צריכות לעקוב אחרי שבעה חוקים:

1. התנהגו באופן אתי ובשקיפות.
2. פעלו באופן חוקי.
3. מקסמו את הפרודוקטיביות, היעילות וההשפעות החיוביות.
4. כבדו את הקהילה ואת זכויות האדם, וספקו הטבות לקהילות (כמו למשל מגרשי משחקים, טיפולים לילדים ובתי ספר).
5. תמכו במטעים קטנים (מטעים שבדרך כלל מוחזקים על ידי משפחה בודדת).
6. כבדו את זכויותיהם של עובדים וספקו סביבת עבודה טובה.
7. הגנו, שמרו ושפרו מערכות אקולוגיות ואת הסביבה.

אם החברות עומדות בחוקים האלה, הן יכולות לשאת את הלוגו של RSPO (איור 3), אשר מוכיח ששמן הדקלים שלהן יוצר בצורה בר-קיימא. ארגוני קיימות אחרים של שמן דקלים פועלים באופן דומה, כולל MSPO ושמן הדקלים האינדונזי בר-קיימא (ISPO). גם להם יש לוגואים משל עצמם, שמשמשים על מוצרים ברחבי הגלובוס (איור 3).

### אם כן, האם ניתן לייצר שמן דקלים בלי להשפיע על המגוון הביולוגי?

בקיצור, התשובה היא לא. ייצור שמן דקלים ימשיך להשפיע על המגוון הביולוגי באזורים הטרופיים. מדענים עדיין עובדים קשה מאוד כדי למצוא דרכים חדשות להפחית את ההשפעות הסביבתיות של היבול הזה. לא סביר ששמן דקלים (או כל מוצר חקלאי אחר) יכול להיות מיוצר בלי להשפיע על המגוון הביולוגי בצורה כלשהי. אולם מדענים מסכימים שיש לנו את היכולת לשפר את ייצור שמן הדקלים ולגרום לו להיות בר-קיימא יותר. אנו מקווים שזה ימזער את ההשפעות של ייצור שמן דקלים על מגוון ביולוגי.

## כיצד אתם יכולים לעזור?

אם אתם הוצים לעזור ולוודא ששמן דקלים מיוצר בצורה בר-קיימא, ישנם כמה דברים שאתם יכולים לשקול. אתם יכולים להפוך לגיבורים של הטבע על ידי אכילת מוצרים מקומיים שאינם מעובדים. זה לא רק יהיה בריא יותר עבורכם, אלא גם בריא יותר לסביבה, מאחר שמוצרים מקומיים לא צריכים "לטייל" ברחבי העולם לפני שהם מגיעים לצלחת ארוחת הצהריים שלכם!

נוסף על כך אם תגלו שחטיף השוקולד האהוב עליכם לא מכיל שמן דקלים בר-קיימא, כתבו מכתב או אימייל לחברה, ותסבירו להם כמה אתם מאוכזבים מהם, ומה הם יכולים לעשות כדי לעזור. אתם יכולים להוריד את רשימת הקניות של שמן דקלים בר-קיימא (<https://www.chesterzoo.org/what-you-can-do/our-campaigns/sustainable-palm-oil/sustainable-palm-oil-shopping-list/>) כדי למצוא מזונות חלופיים. אולי אפילו תהיה לכם תשוקה מספיקה להתחיל שיחה עם חבריכם כדי למצוא אסטרטגיות להחרמת מוצרים שמשתמשים בשמן דקלים שאינם בר-קיימא. לדוגמה, אתם יכולים לבקש מהסופרמרקט המקומי שלכם להחליף מוצרים שמשתמשים בשמן דקלים שאינם בר-קיימא עם אפשרויות אחרות שהן ידידותיות יותר לסביבה. אתם וחבריכם יכולים אפילו לסייע לחנויות על ידי כך שתערכו רשימות של המוצרים האלה. לבסוף, אתם יכולים לסייע על ידי כך שתלמדו עוד על אלה חברות משתמשות בשמן דקלים בר-קיימא ואלה מוצרים מכילים שמן דקלים בר-קיימא. כאן ישנם כמה מקורות:

- בקרו ב- <https://rspo.org/members/all> (גלובלי)
- בקרו ב- <https://www.agropalma.com.br/> (ברזיל)
- הורידו את האפליקציה של Giki - <https://gikibadges.com/> (גלובלי)
- הורידו את המדריך לרכישת שמן דקלים בר-קיימא <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.venturedna.palmoil&hl=en> (ארצות הברית)
- קראו את המסמך הבא - [https://www.greenpeace.org/archive-inter-national/Global/international/publications/forests/2016/gp\\_IND\\_PalmScorecard\\_FINAL.pdf](https://www.greenpeace.org/archive-inter-national/Global/international/publications/forests/2016/gp_IND_PalmScorecard_FINAL.pdf) (גלובלי)
- הורידו את יישום סורק שמן הדקלים- <https://apps.apple.com/au/app/palm-oil-scanner/id1264641219> (גלובלי)

אף פעם אל תשכחו שהפעולות הקטנות מובילות לשינויים גדולים! תנועת שמן הדקלים בר-הקיימא היא תנועה גלובלית, ואתם יכולים להיות חלק ממנה!

## מקורות

1. Meijaard, E., Garcia-Ulloa, J., Sheil, D., Wich, S. A., Carlson, K. M., Juffe-Bignoli, D., et al. 2018. Gland, IUCN. *Oil Palm and Biodiversity. A Situation Analysis by the IUCN Oil Palm Task Force.*
2. Potapov, P., Hansen, M. C., Laestadius, L., Turubanova, S., Yaroshenko, A., Thies, C., et al. 2017. The last frontiers of wilderness: tracking loss of intact forest

- landscapes from 2000 to 2013. *Sci. Adv.* 3:e1600821. doi: 10.1126/sciadv.1600821
3. Abram, N. K., Meijaard, E., Wells, J. A., Ancrenaz, M., Pellier, A., Runting, R. K., et al. 2015. Mapping perceptions of species' threats and population trends to inform conservation efforts: the Bornean orangutan case study. *Divers. Distrib.* 21:487–9. doi: 10.1111/ddi.12286
  4. Danielsen, F., Beukema, H., Burgess, N. D., Parish, F., Donald, P. F., Murdiyarso, D., et al. 2008. Biofuel plantations on forested lands: double jeopardy for biodiversity and climate. *Conserv. Biol.* 23:348–58. doi: 10.1111/j.1523-1739.2008.01096.x
  5. Cudmore, B. 2016. *Designing the Ideal Wildlife Corridor for Malaysia's Orangutans*. Mongabay. Available online at: <https://news.mongabay.com/2016/04/designing-ideal-wildlife-corridor-malaysias-orangutans> (accessed January 13, 2020).
  6. Gray, R. E. J., Slade, E. M., Chung, A. Y. C., and Lewis, O. T. 2019. Movement of moths through riparian reserves within oil palm plantations. *Front. For. Glob. Change* 2:68. doi: 10.3389/ffgc.2019.00068
  7. Murphy DJ. Oil palm: future challenges for a key global crop. In: Allan T, Bromwich B, Keulertz M, Colman A, editors. *Oxford Handbook of Water, Food and Society*. Oxford: Oxford University Press (2018).
  8. Quezada, J. C., Etter, A., Ghazoul, J., Buttler, A., and Guillaume, T. 2019. Carbon neutral expansion of oil palm plantations in the neotropics. *Sci. Adv.* 5:eaaw4418. doi: 10.1126/sciadv.aaw4418

פורסם אונליין: 20 באפריל 2022

נערך על ידי: Pedro Morais

מנחות מדעיות: Carla Camargo and Lynette Cheah

**ציטוט:** Goggin KA and Murphy DJ (2022) האם אפשר לייצר שמן דקלים בלי להשפיע על מגוון ביולוגי? *Front. Young Minds*. doi: 10.3389/frym.2020.00086-he

**תורגם והותאם:** Goggin KA and Murphy DJ (2020) Can Palm Oil Be Produced Without Affecting Biodiversity? *Front. Young Minds* 8:86. doi: 10.3389/frym.2020.00086

**הצהרת ניגוד אינטרסים:** המחברים מצהירים כי המחקר נערך בהעדר כל קשר מסחרי או פיננסי שיכול להתפרש כניגוד אינטרסים פוטנציאלי.

**COPYRIGHT** © 2020 © Goggin and Murphy 2022. זהו מאמר בגישה פתוחה שמופץ תחת תנאי רישיון Creative Commons Attribution License (CC BY). השימוש, ההפצה או ההעתקה מותרים לשימוש בפורומים אחרים ובלבד שיינתן קרדיט למחברים (המקוריים ולבעל זכויות היוצרים, ושהפרסום המקורי בעיתון זה מצוטט בהתאם למקובל באקדמיה). השימוש, ההפצה או ההעתקה אינם מותרים אם הם אינם עומדים בתנאים אלה.

## סוקרים צעירים



### 10 גיל: CENTRO EDUCACIONAL SESI 242

אנו בני 10. אנו שמחים, דברנים ואוהבים לשחק אחד עם השני.



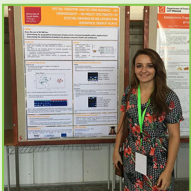
### 8 גיל: LAUREL

אני אוהבת לקרוא ספרי הארי פוטר. הדמויות האהובות עליי הן ג'יני והרמיוני. אני גם אוהבת חיות. המקצועות האהובים עליי בבית הספר הם אומנות, מוזיקה, מדע ומתמטיקה.

## הכותבים

### KIRSTIE A. GOGGIN

בשלוש השנים האחרונות למדתי על המבנה הכימי של שמן דקלים ועל האופן שבו הוא קשור לקיימות והיכן הוא גדל. פיתחתי שיטות לקבוע מאיזו מדינה מגיע שמן הדקלים, בהתבסס על התרכובות שאחראיות על הריח שלו. אני אוהבת כל דבר שקשור בטבע, ואני אוהבת לצאת לטיולים ארוכים עם הכלבה שלי כדי לראות אלה ציפורים אני יכולה לאתר בסביבות המחיה הטבעיות שלהן. \*kirstie.goggin@southwales.ac.uk



### DENIS J. MURPHY

פרופסור Murphy הוא חבר בחברה המלכותית של ביולוגיה, ופרופסור לביוטכנולוגיה באוניברסיטת דרום וויילס, בריטניה. המחקר שלו מתמקד בעיקר בשיפור יבולי שמן באמצעות שיטות גנומיות וביוטכנולוגיות. הקבוצה שלו גם עובדת על שיפור שיטות שמטרתן לאמת את המקור והטוהר של שמני דקלים כחלק מדרישות להבטחה ששמנים כאלו יתקבלו ממקומות ברי-קיימא. הוא יועץ לביוטכנולוגיה בארגון המזון והחקלאות של האומות המאוחדות, וגם מייעץ לוועדה המלזית לשמן דקלים שמנוהלת על ידי הממשלה.



מוזיאון המדע ע"ש בלומפילד ירושלים  
متحف العلوم على اسم بلومفيلد القدس  
Bloomfield Science Museum Jerusalem



הוצאת פרונטירז מדע לצעירים ישראל  
Hebrew version provided by



THE SAGOL NETWORK