

נושא: בחינת צמחי תבלין חדשים, בעלי פוטנציאל כלכלי, המתאים לתנאים ארידיים

מוסד: מינהל המחקר החקלאי

פרופ' זהרה יניב

חוקר ראשי:

3

חוקרים שותפים:

1998-1998

תקופת מחקר:

1

מאמרים:

### תקציר

מטרת המחקר המשותף במסגרת קרן טקסס-ישראל שהתחיל ביוני 95 היתה לזהות גידולים פוטנציאליים, אנדמיים לסביבה המדברית של שתי הארצות, אשר יכולים להוות מקור לחמרים בעלי ערך מוסף גבוה ומתאימים לגידול בתנאים ארידיים.

מטרת המחקר בשנה זו היתה לבחון את הגידולים המצטיינים בתנאי הארץ ובנוסף לאפיין את זרעי הבר עתירי השמן שנאספו בתקופת המחקר ולהעריך את כדאיות המשך המחקר בגידולים פוטנציאליים חדשים אלה.

במהלך השנה נבחנו 12 מיני נר-לילה שהובאו מטקסס. מינים אלה נבחנו בחזרות, בבלוקים באקראי בחוות הנסיונות בית-דגן. במשך תקופת הגידול נאספו נתונים לגבי הפוטנציאל החקלאי שלהם ואיכות השמן, כמקור לשמן עשיר באומגה 6 שייעודו הוא שוק הבריאות ותוספות המזון. מתוכם נמצאו 2 מינים *O. grandis*, *O. biennis* מצטיינים הראויים לבחינה נוספת בתנאים ארידיים. כמו כן, נבחנו 5 קוים של מנתור בחוות הנסיונות בית-דגן ו-2 מהם מבטיחים מאד הן מבחינה אגרוטכנית ופוטנציאל יכול והן כמקור לשמן העשיר בחומצות אומגה 3 שייעודו אף הוא שוק הבריאות ותוספות המזון.

שלושת מיני הבר שנאספו הם: אבטיח הפקועה, בן-חרדל מצוי ולשון הפר החרוזה. כולם בעלי זרעים עתירי שמן איכותי.

אבטיח הפקועה - בבחינה ראשונית נמצא כבעל פוטנציאל אגרונומי כגידול שמן שייעודו הוא שמן מאכל הדומה לשמן חריע. יש לבחנו בתנאים ארידיים.

בן-חרדל מצוי - בבדיקה ראשונית נמצא כמתאים מבחינת איכות השמן וכמותו כמקור לשמן תעשייתי העשיר בחומצה ארוסית. לא נעשתה עליו הערכה אגרוטכנית ויש לנסותו.

לשון הפר החרוזה - הזרעים אינם חיים ולא נבטו. איכות השמן שבהם דומה לשמן נר-הלילה, עשירים בחומצת אומגה 6 ויש לאסוף זרעים נוספים כדי לנסות שוב.

מסקנות סופיות: מחקר זה העלה מספר גידולים אפשריים בעלי פוטנציאל כלכלי כמקור לשמן. מיני מנתור, נר-הלילה ואבטיח הפקועה כולם צמחי מדבר בטבעם ויש לנסות ולגדלם בתנאים ארידיים לשם הערכה אגרוטכנית וכלכלית.

הנושא: בחינת צמחים חדשים בעלי פוטנציאל כלכלי, המתאימים לתנאים ארידיים.

דו"ח סופי לתכנית הקדמית

Prof. Zohara Yaniv, Menachem Zur & Dan  
Schafferman

החוקרים: זהרה יניב, מנחם צור ודן שפרמן

Dept. of Genetic Resources & Seed Research

המחלקה למשאבים גנטיים וחקר הזרע

Institute of Field & Garden Crops

המכון לגד"ש,

מינהל המחקר החקלאי, בית דגן

Email: [VAYANIV@VOLCANI.AGRI.GOV.IL](mailto:VAYANIV@VOLCANI.AGRI.GOV.IL)

## מבוא ותאור הבעיה

התנאים הארידיים השוררים בדרום הארץ ובנגב, חוסר העמידות ליובש בגידולים הקיימים ומחיר המים הגבוה, מגבילים את החקלאות באזורים אלה למספר מצומצם של גידולים בעלי ערך כלכלי. מטרת המחקר המשותף טקסס-ישראל שהתחיל ביוני 95 היתה לזהות גידולים פוטנציאליים, אנדמים לסביבה המדברית של שתי הארצות, אשר יכולים להוות מקור לחומרים בעלי ערך מוסף גבוה ומתאימים לגדול בתנאים הארידיים.

במשך השנים 1995-1996 נאספו מספר רב של מיני בר העמידים ליובש, באזורים צחיחים בטקסס ובישראל ונבחנה תכולת חומרים בעלי ערך מוסף גבוה הנמצאים בזרעים. מתוך מינים אלה נבחרו במשך המחקר מספר מינים בעלי ריכוז גבוה של חומצות שומן חיוניות לשם מחקר מפורט במשך השנה הנוכחית.

הצמחים שנבחרו הם: מיני מנתור *Matthiola* המכילים ריכוזים גבוהים של חומצות שומן רב בלתי רוויות מסוג אומגה 3 ומיני נר-לילה המכילים ריכוזים גבוהים של חומצות שומן רב בלתי רוויות מסוג אומגה 6.

חומצות שומן רב בלתי רוויות אלו חשובות לתזונה האדם משום שהאדם אינו יכול לסנתז חומצות שומן בעלות קשרים כפולים מעבר לאומגה 9 (חומצה אולאית), ולכן גם חומצה לינולאית (אומגה 6) וגם חומצה לינולנית (אומגה 3) נחשבות להכרחיות לתזונה ויש לכלול אותן כמרכיבים חיוניים בדיאטה. בנוסף ידוע כי חומצות שומן רב בלתי רוויות הן מרכיבי ממברנות תאיות חשובות, חומצות אלו משמשות כפרקורסורים לסינטזה של פרוסטגלנדינים ואיכוסנואידים, המשמשים לבקרה של תהליכים רבים בגוף האדם.

בשנים האחרונות פורסמו מחקרים רפואיים המראים כי דיאטות עשירות בחומצות שומן רב בלתי רוויות מהסוג אומגה 3 ואומגה 6 יכולות להוריד סיכון של מחלות לב, סכרת, סרטן, דלקות פרקים, סימני תזונה לקויה בתינוקות, סינדרום העייפות הכרונית ומחלות עור שונות ע"י כך שהם משפיעים על הרמה של הפרוסטגלנדינים, הלויקוטריאנים והאיכוסנואידים וגם באמצעות מנגנונים אחרים.

מסחור של גידולים חדשים אלה ייתן אפשרות למגדלים, יזמים ואנשי תעשייה בארץ להגיע לשווקים ברחבי העולם שבהם יש יתרון למוצרים רפואיים ותזונתיים בעלי ערך מוסף גבוה המבוססים על חומצות שומן הכרחיות מיוחדות אלו.

## מטרות המחקר

שנת המחקר המדווחת היתה מעין המשך של השנה השלישית של התכנית במסגרת הקרן טקסס-ישראל (TIE) מטרות המחקר בשנה זו היו מכוונות להשלמת המחקר והן:

1. בחינה והערכה חקלאית של מיני נר לילה שהתקבלו מטקסס, ומיני מנתור שנאספו בארץ.
2. איפיון ובחינת איכות של השמנים הפוטנציאליים כמקור לתרופות בעלי ערך מוסף גבוה. הבחינה תכלול הערכת יכול השמן בזרעים ואפיון הרכב החומצות השומניות והתאמתו למוצר של שמן בריאות:
3. אפיון השמנים של זרעי הבר החדשים שנאספו בשנה שעברה: (אבטיח הפקועה, בן חרדל ולשון הפר החרוזה) לשם הערכת כדאיות המשך המחקר בהם כגידולים פוטנציאליים חדשים.

## פרוט הנסויים שבוצעו והתוצאות שהתקבלו

### 1. בחינה והערכה חקלאית וכימית (איכות השמן) של מיני נר-הלילה (*Oenothera* spp.) שמוצאם

#### מטקסס בתנאי בית דגן (טבלאות 1-3).

זרעים של שבעה מיני נר הלילה שהתקבלו מאסופים באזורי מדבר בטקסס (במסגרת המחקר שמומן ע"י קרן TIE) וזרעים של חמשה מיני נר-הלילה שגדלו בחלקת הנסיונות בית-דגן בעונת 95/96 נזרעו בחלקת הנסיונות בבית דגן. הנסוי נערך בחזרות, בבלוקים באקראי. טבלה 1 מראה נתונים הקשורים לתקופת הגידול, נביטה, פריחה וחנטה של 12 המינים שנבחנו. חמשה מתוך 12 המינים פרחו, אך לא חנטו ולא התקבל כל יכול זרעים. המינים שחנטו – זמן החנטה הוא כחמישה חדשים לאחר הזריעה. בטבלה 2 מסוכמים נתונים אגרוטכניים שנאספו תוך תקופת הגידול, שכוללים את גובה הצמח, צורת ההסתעפויות ואורכן, מספר הפירות לצמח, מספר הזרעים לפרי ומשקל אלף של הזרעים. כאן מתבלטים הבדלים גדולים בין המינים השונים של נר-הלילה, כאשר הטובים הם, *O. biennis*, *O. grandis*, עם *O. albicaulis*, *O. engelmania* עם מספר פירות גבוה לצמח ועם מספר זרעים גבוה לפרי, כלומר בעלי פוטנציאל יכול גבוה.

בטבלה 3 מסוכמים נתונים הנוגעים לאיכות השמן בזרעים, כלומר הרכב החומצות השומניות. לשם כך מוצה השמן מזרעים שנאספו בסוף שנת הגידול 97/98 (קיץ 98), הוכנה תמיסת טרנסמטילציה (Yaniv et al. 1991) לפי השיטות הנהוגות, ונעשתה אנליזה בעזרת מכשיר הגז-כרומטוגרף.

כפי שניתן לראות בטבלה זו, הנתון החשוב להערכה כלכלית הוא הכמות היחסית של החומצה הגמה לינולנית (אומגה 6) (גלה). המינים העשירים בחומצה זו הם *O. biennis*, שזרעיה מכילים עד למעלה מ-11% גלה ו-*O. grandis* עם כ-5% גלה.

## 2. בחינה והערכה חקלאית וכימית של מיני מנתור *Matthiola* spp. שגודלו בחוות הנסיונות בית דגן בעונות הגידול 97/98. (טבלאות 4-5)

חמישה קוים של מנתור אינקנה (*Matthiola incana*) גודלו בחלקת הנסיונות בית דגן במשך עונת הגידול 97/98. הנסוי נערך ב-4 חזרות, בבלוקים באקראי. טבלה 4 מסכמת את מרכיבי היבול של חמשת הקוים, הקוים המבטיחים ביותר הם ROZ 19, ROZ 45, עם יבול זרעים גבוה לצמח. טבלה 5 מסכמת את נתוני איכות השמן של זרעי המנתור - אחוז השמן והרכב החומצות השומניות. גם פה יש לשני הזנים, ROZ 19, ROZ 45, עדיפות: הם בעלי אחוז השמן הגבוה ביותר (כ-25% שמן ממשקל הזרע) ובעלי הכמות היחסית הגבוהה ביותר של החומצה האלפא-לינולנית (אומגה 3) – בין 56-57% מכלל חומצות השמן בזרעים!

מנתור המדבר. נאספו זרעים של מנתור המדבר באזור שדה בוקר ודימונה. הזרעים נזרעו בחלקת הנסיונות בית-דגן, וגבטו, אך התפתחות הצמחים היתה עלובה והם לא הגיעו לשלב של פריחה. הרכב השמן מבטיח: בשמן, המהווה כ-20% ממשקלו היבש של הזרע, יש כ-60% חמצה אלפא – לינולנית אומגה 3.

מומלץ לנסות זרעים של מנתור בר אחר, אף הוא מדברי – מנתור שלשת החפים *M. tricuspidata* בשנה הבאה. (אם יהיה מימון).

## 3. אפיון שמני הזרעים ובדיקה חקלאית הקדמית של שלשה מיני בר חדשים

במסגרת המחקר עם טקסס נאספו מן הבר זרעים של שלשה מיני בר חדשים:

אבטיח הפקועה *Citrullus colocynthis*

בן-חרדל מצוי *Eruca sativa*

לשון הפר החרוזה *Anchusa strigosa*

### 3.1 אבטיח הפקועה *Citrullus colocynthis*

זרעים נאספו מארבעה מקומות שונים בארץ: עמודי עמרם, חצבה, נחל נטפים ונחל אביב. זרעים אלה הונבטו ונבדקו בחוות הנסיונות בבית דגן בעונת הגידול אביב/קיץ 98. הגידול נערך בארבע חזרות, בבלוקים באקראי.

במשך תקופת הגידול נערכו תצפיות הנוגעות לפוטנציאל היבול: מספר הפירות, גודל הפירות, מספר הזרעים בפרי, יבול הזרעים לחלקה, תכולת השמן בזרעים ויבול השמן, וכמו כן נלמד הרכב החומצות השומניות. התוצאות מסוכמות בטבלה 6. יש לציין שהרכב השמן של אבטיח הפקועה טוב למאכל ומזכיר שמן חריע, הנחשב כשמן איכותי, עם אחוזים גבוהים של חומצה אולאית ולינולאית. נצפו

הבדלים בין הקוים, כאשר לקוים שמקורם מחצבה ונחל אביב יש פוטנציאל חקלאי הגבוה מהאחרים. לאור הצלחת אקלום הצמח בתנאי בית דגן, כדאי לנסות ולגדל אותו בתנאי מדבר, מקור מחצבתו. יתכן שיש לו עדיפות כגידול המותאם לתנאי מדבר.

### 3.2 ErUCA sativa בן-חרדל

מאגר הזרעים של בן-חרדל שהיה ברשות המחלקה כלל ששה קוים של בן חרדל בר שנאסף בארץ ועוד ארבעה קוי אינטרודוקציה, שלשה מאיטליה ואחד מגרמניה. הזרעים הונבטו וגודלו בחלקת הנסיונות של בית דגן.

טבלה 7 מסכמת מעקב אחרי מועדי פריחה וחנטה של עשרת הקוים שנבדקו, וכן צבע הזרע ומשקל האלף שלו. טבלה 8 מסכמת אינפורמציה הקשורה לאיכויות הכימיות של זרעי בן-החרדל. כפי שניתן לראות תכולת השמן בזרעים היא גבוהה ונעה בין 25-29% שמן למשקל יבש. באשר להרכב חומצות השומן – זהו שמן שהרכבו מתאפיין בתכולה גבוהה יחסית (33-45%) של חומצה ארוסית. שמן העשיר בחומצה ארוסית, בדומה לשמן חרדל או שמן כרוב השמן התעשייתי, הוא שמן המתאים לתעשייה, כמקור לפולימרים ולפלסטיק איכותי.

### 3.3 Anchusa strigosa לשון הפר החרוזה

זרעי לשון הפר החרוזה שנאספו מן הבר לא נבטו.

בדיקות כימיות של הרכב השמן העלו כי הזרעים מכילים כ-22% שמן וכי הרכב השמן הוא

C16:0	10%	ח' פלמיטית
C18:0	21%	ח' סטיארית
C18:1	38%	ח' אולאית
C18:2	38%	ח' לינולאית
C18:3	7.4%	ח' גמה לינולנית

כלומר זהו שמן עשיר בחומצה גמה לינולנית ולכן, בדומה לגר-לילה, יכל להוות מקור לשמן בריאותי. מומלץ לאסוף עוד זרעים מן הבר ולנסות ולגדל צמח זה בשנה הבאה.

### מסקנות:

מטרת המחקר היתה לזהות ולבחון צמחים חדשים, בעלי פוטנציאל כלכלי, המתאימים לתנאים ארדיים. כל הצמחים שנבחרו היו צמחי שמן בעלי איכויות שונות, לפי הרכבי השמן, המותאמות לשמושים שונים ולשווקים שונים. ניתן לסכם כדלהלן:

1. שמן גר-הלילה, שמקורו בזרעים שנאספו בטקסס, במסגרת קרן טכסס – ישראל. יעוד השמן: שמן עשיר באומגה 6, (ח' גמה לינולנית) לשוק הבריאות ותוספות המזון. ישנם מינים מבוטחים בעלי אחוז ג.ל.ה. גבוה. היות והם צמחי מדבר מטבעם, כדאי להמשיך ולבחון אותם בתנאים ארדיים.

2. שמן המנתור מקורו בצמחית הארץ. יעוד השמן: שמן עשיר באומגה 3, ( $\alpha$  לינולנית) אף הוא לשוק הבריאות ותוספות המזון. גידול זה הוא המתקדם ביותר בין הגידולים מבחינה אגרוטכנית ואנו מנסים לקדם מידע זה באופן מסחרי (דרך "קידום").

התאמה לתנאים ארידיים יש לבדק בעיקר עם המין שנאסף במדבר – *M. tricuspidata* ואשר אזור הגדול הטבעי שלו ארידי ויש לנסות לגדלו בשנה הבאה (אם יהיה כסף למחקר) בתנאים ארידיים.

3. שמן אבטיח הפקועה. מקורו בזרעי בר שנאספו מאזורים דרומיים בארץ. זהן שמן עשיר בחומצה לינולאית C18:2 באולאית C18:1. ויעודו שמן מאכל איכותי. היתרון היחסי שלו, היות והוא צמח מדברי – עמידות טבעית לתנאים ארידיים, יש לנסות לגדלו בתנאים ארידיים.

4. שמן בן-חרדל. מקורו בזרעי בר שנאספו בארץ ובזרעים שהתקבלו מאירופה. זרעי הבר שלנו אינם נופלים במאום מהזרעים האירופאים.

יעוד השמן: שמן תעשייתי, העשיר בחומצה ארוסית, בדומה לשמן חרדל וכרוב השמן התעשייתי. יש לבדק אם יש לו שוק בארץ. וכן לבדק את התאמת הצמח לגדול בתנאים ארידיים.

5. שמן לשון הפר החרוזה. מקורו בזרעי בר שנאספו בארץ, אך לא הצלחנו להנביטם. הרכב השמן מה להרכב לשמן נר הלילה ולכן יעודו הוא שוק הבריאות ותוספות המזון. יש לאסוף זרעים נוספים ממקומות נוספים בארץ ולנסות ולערוך ניסוי אינטרודוקציה רגיל – קודם כל בחלקת הנסיונות בבית דגן.

דווח על המחקרים:

1. Yaniv Z. and Schafferman D. 1977. Biodiversity in native and introduced populations of *Eruca sativa* in Israel.  
International Conference on Brassica. Rennes. France
2. Yaniv Z. Beharav A. Shabelsky E. and Schafferman D. 1998. Evaluation of *Citrullus colocynthis*, a desert plant native in Israel as a potential source of Edible oil.  
New Crops and New Uses: Biodiversity and Agricultural Sustainability. Phoenix.  
Arizona. USA.
3. Schafferman, D. Baharav A. Shabelsky E. and Yaniv Z. 1998. Evaluation of *Citrullus colocynthis*, a desert plant native to Israel, as a potential source of edible oil.  
Journal of Arid Environment (in press).

## סיכום עם שאלות מנחות לדוחות מחקר 1998

### 1. מטרות המחקר לתקופת הדו"ח תוך התייחסות לתוכנית העבודה.

המחקר ניתן לשנה אחת בלבד כדי לסיים את הפעילות הישראלית בשנה השלישית של קרן-טקסס ישראל. המטרה היתה לבחון את המינים המבטיחים כמקור לצמחי שמן בעלי ערך מוסף גבוה וכן לבחון עוד מיני בר חדשים שנאספו בשנה השניה של המחקר הדו-לאומי ולהעריך את הפוטנציאל הגלום בהם כגדולי שמן יחודיים, המתאימים לתנאים ארידיים.

### 2. עיקרי הניסויים והתוצאות שהושגו בתקופה אליה מתייחס הדו"ח

נבחנו 12 מיני נר הלילה שהובאו מטקסס (טבלאות 1,2,3) לגבי הפוטנציאל האגרוטכני ואיכות השמן. התבלטו 3 מינים מבטיחים. נבחנו 5 קוי מנתור מאסופנו. שניים מהם נמצאו מבטיחים מאד, הן מבחינת יבול והן מבחינת איכות השמן (טבלאות 4-5). נבחן צמח הבר אבטיח הפקועה (טבלה 6) ונמצא מבטיח כמקור לשמן מאכל. נבחן צמח הבר בן-חרדל (טבלאות 7-8) ונמצא כמתאים לגידול כמקור לשמן תעשייתי. צמח הבר השלישי – לשון הפר החרוזה – לא נבט אך הרכב השמן שלו מעניין ומבטיח כמקור לשמן בריאות, הדומה בהרכבו לנר-הלילה.

### 3. המסקנות המדעיות וההשלכות לגבי יישום המחקר והמשכו.

הצמח המבטיח ביותר כמקור לשמן בריאות הוא המנתור ואותו אנו מנסים לפתח בצורה מסחרית. נר-הלילה הטקססי – את המינים המבטיחים יש לנסות לבחון בתנאים ארידיים. צמח אבטיח הפקועה יכול להוות גדול שמן למאכל, הצורך מעט מים וגם אותו יש לבחון בתנאים ארידיים. מומלץ להמשיך את המחקר במינים המבטיחים.

### 4. הבעיות שנותרו לפתרון ו/או השינויים שחלו במהלך העבודה (טכנולוגיים, שיווקיים ואחרים);

#### התייחסות המשך המחקר לגביהן.

1. בחינת הגדולים המבטיחים בתנאים ארידיים: מנתור אינקנה, נר-הלילה ביינס,

אבטיח הפקועה, בן-חרדל מצוי.

2. בחינת מינים נוספים: מנתור המדבר (יש לנו זרעים שלו)

לשון הפר החרוזה (יש לאסוף זרעים נוספים לנסוי נוסף)

### 5. האם הוחל כבר בהפצת הידע שנוצר בתקופת הדו"ח – יש לפרט: פרסומים – כמקובל

בביבליוגרפיה, פטנטים – יש לציין מס' פטנט, הרצאות וימי עיון – יש לפרט מקום ותאריך

היו שני כנסים בינלאומיים (ראה רשימה ביבליוגרפית) ומאמר אחד התקבל לדפוס.

אנו מנסים לישם את גדול צמח המנתור בעזרת חברת קידום וקרדן בע"מ.

Table 1: Cultivation data of *Oenothera* accessions during the 97/98 growing season

Serial no.	Species	Growing period (days to)*			
		emergence	planting**	flowering	ripening
1	<i>Oenothera missouriensis</i> T-42	15	77	130	no yield
2	<i>Oenothera speciosa</i> Tx.	12	80	119	251
3	<i>Oenothera grandis</i> Tx.	14	78	121	226
4	<i>Oenothera biennis</i> S-15	9	83	156	231
5	<i>Oenothera engelmania</i> Tx.	16	76	126	247
6	<i>Oenothera rhombipetala</i> C.City	14	78	148	no yield
7	<i>Oenothera</i> fruit. Tx.	14	78	265	no yield
8	<i>Oenothera albicaulis</i> BD	16	76	126	247
9	<i>Oenothera missouriensis</i> BD	15	77	153	no yield
10	<i>Oenothera grandis</i> BD	19	73	114	211
11	<i>Oenothera biennis</i> BD	12	80	154	228
12	<i>Oenothera</i> spp. BD	14	78	191	no yield

\* Sowing date: 26.11.97

\*\* Transfer to field

Origin of accessions: Serial no. 1-7 - original seeds obtained from Texas (1996)

Serial no. 8-12 - seeds obtained at Bet-Dagan (95/96 season)



Table 2: Agronomical data of *Oenothera* accessions cultivated at Bet-Dagan during the 97/98 growing season

Serial no.	Species	Plant height (cm.)	Branch no.		Branch lenght (cm.)	Fruit no. on plant (aprox.)	Fruit lenght (mm.)	Seeds no. on fruit	1000 seeds weight (gr.)
			base	secondary					
1	<i>Oenothera missouriensis</i> T-42	-*	-	-	-	-	49.2	22	4.60
2	<i>Oenothera speciosa</i> Tx.	55	21	10	75	420	13.5	192	0.15
3	<i>Oenothera grandis</i> Tx.	40	16	7	85	530	31.5	55	0.30
4	<i>Oenothera biennis</i> S-15	120	15	13	140	1250	20.5	268	0.35
5	<i>Oenothera engelmania</i> Tx.	100	12	10	125	3600	46.4	24	0.15
6	<i>Oenothera rhombipetala</i> C.City	-	-	-	-	-	36.6	12	3.80
7	<i>Oenothera</i> fruit. Tx.	-	-	-	-	-	16.4	137	0.20
8	<i>Oenothera albicaulis</i> BD	90	13	6	125	3660	49.2	23	0.15
9	<i>Oenothera missouriensis</i> BD	-	-	-	-	-	55.0	39	4.80
10	<i>Oenothera grandis</i> BD	50	17	10	100	2000	38.2	221	0.20
11	<i>Oenothera biennis</i> BD	110	19	19	120	1100	24.3	273	0.30
12	<i>Oenothera</i> spp. BD	-	-	-	-	-	27.4	233	0.55

\* Missing data refers to plants with poor vegetative development, but fruits were collected and analyzed.

Origin of accessions: see Table 1.

Table 3: Fatty acid composition in oil of *Oenothera* accessions during the 97/98 growing season

Serial no.	Species	Fatty acids (% of total)				
		Palmitic C 16:0	Stearic C 18:0	Oleic C 18:1	Linoleic C 18:2	Linolenic C 18:3 $\gamma$
1	<i>Oenothera missouriensis</i> T-42	8.0	3.5	25.9	62.7	-
2	<i>Oenothera speciosa</i> Tx.	11.2	2.3	13.4	71.9	1.4
3	<i>Oenothera grandis</i> Tx.	8.9	9.6	16.4	60.2	4.9
4	<i>Oenothera biennis</i> S-15	10.1	2.7	27.2	48.2	11.7
5	<i>Oenothera engelmania</i> Tx.	13.3	4.7	19.9	60.2	1.9
6	<i>Oenothera rhombipetala</i> C.City	10.4	4.8	25.7	59.0	0.25
7	<i>Oenothera</i> fruit. Tx.	7.7	2.1	9.2	75.6	3.3
8	<i>Oenothera albicaulis</i> BD	14.7	4.9	25.2	55.2	0.1
9	<i>Oenothera missouriensis</i> BD	11.4	7.8	31.7	46.5	2.4
10	<i>Oenothera grandis</i> BD	10.5	2.5	14.9	65.9	3.8
11	<i>Oenothera biennis</i> BD	7.2	2.2	22.2	62.5	5.9
12	<i>Oenothera</i> spp. BD	8.3	1.5	11.1	73.3	6.3

Origin of accessions: Serial no. 1-7 - original seeds obtained from Texas (1996)

Serial no. 8-12 - seeds obtained at Bet-Dagan (95/96 season)

Table 4: Yield parameters (mean of 4 replications) of *Matthiola incana* cultivated at Bet-Dagan during the 97/98 growing season.

Line	Plant height (cm)	Fertility (%)	Pod no. per plant	Seed no. per pod	1000 seeds weight (g)	Seed yield per plant (g)
V - 6	123 d*	37 b	68 c	48 b	1.9 ab	1.8 d
ROZ 17	139 b	30 b	87 a	49 b	1.9 ab	3.4 bc
ROZ 19	164 a	90 a	79 b	58 ab	2.0 ab	5.2 a
ROZ 45	140 b	86 a	66 c	63 a	2.4 a	4.5 ab
ROZ 46	132 c	84 a	66 c	55 ab	1.7 b	2.6 c
Average	140	66	73	54	2.0	3.5

\* Mean separation in columns by Duncan's multiple range test, 0.1% level.

Table 5: Oil content and fatty acids composition (mean of 4 replications) of *Matthiola incana* seeds cultivated at Bet-Dagan during the 97/98 growing season.

Line	Oil content (%)	Fatty acid composition (%)				
		Palmitic C 16:0	Stearic C18:0	Oleic C 18:1	Linoleic C 18:2	Linolenic C 18:3
V - 6	21.2 c*	9.7 a	3.0 ab	18.4 b	11.9 b	56.3 a
ROZ 17	22.5 b	9.5 a	2.5 c	21.1 a	15.6 a	50.7 c
ROZ 19	24.7 a	8.6 b	2.6 bc	18.9 b	13.2 b	56.1 ab
ROZ 45	25.3 a	8.8 b	3.1 a	17.7 b	12.8 b	57.1 a
ROZ 46	25.6 a	8.9 b	3.1 a	19.3 ab	13.0 b	55.1 a

\* Mean separation in columns by Duncan's multiple range test, 0.01% level.

Table 6. Agronomic and chemical data of *Citrullus colocynthis* lines evaluated in Bet Dagan during the 1998 season.  
(The observations are averages of four replications)

Line	Fruit no. on 10 m <sup>2</sup>	Fruit size (diameter) (cm)	Seed no. per fruit	1000- seed weight (gr)	Seed yield (gr 10 m <sup>-2</sup> )	Oil content *	Oil yield (calculated) (l ha <sup>-1</sup> )	Oleic FA content (%)	Linoleic FA content (%)	Oleic + Linoleic FA yield (l ha <sup>-1</sup> )
Amudei Amram	127.3 a	5.70 b	291 b	40.0 b	1,479 c	17.1 c	253 b	11.7 c	70.9 a	209 b
Hazeva	120.6 b	6.32 a	396 a	43.4 a	2,107 a	19.0 ab	400 a	15.0 a	66.7 c	327 a
Nahal Netafim	112.5 c	6.18 a	404 a	44.0 a	1,893 b	19.5 a	369 a	14.2 b	68.2 b	304 a
Nahal Aviv	128.8 a	6.12 a	370 a	43.6 a	2,143 a	18.5 b	396 a	14.3 b	67.9 b	325 a
LSD (p<.05)	7.1	0.28	68	1.44	208	0.68	103	0.66	0.75	89

\* Oil content is based on dry weight of the seeds.

Statistical analysis: Data were analysed using various procedures of the SAS package. Statistical differences are given by Least Significance Difference (LSD) and presented by Duncan's Multiple Range Test (DMRT) at P<.05.

Table 7: Flowering and ripening times of 10 lines of *Eruca sativa* cultivated

at the Bet-Dagan Experimental Station (1997/98)

Line No.	Origin	No. of days from emergence to:		Seed Colour	1000 seeds weight (g)
		Flowering	Ripening		
1/96	Germany	* 77 c **	163 b	light brown	1.55 d
2/96	Italy	73 bc	163 b	light brown	1.47 e
6/96	Italy	71 d	163 b	light brown	1.80 b
16/95	Italy	88 d	163 b	light brown	1.30 f
14/96	Israel-Matt.	74 bc	163 b	light brown	1.72 c
18/96	Israel-Matt.	70 b	163 b	light brown	1.69 c
3/96	Israel-Yair	66 ab	146 a	dark brown	1.45 e
20/96	Israel-Yair	66 ab	145 a	dark brown	1.72 c
21/96	Israel-Yair	62 a	145 a	dark brown	1.48 e
22/96	Israel-Yair	60 a	145 a	dark brown	1.88 a

\* No. are average of four replications.

\*\* Different letters indicate significant differences for each parameter separately at  $p < 0.05$  (Duncan's Multiple Range Test)

Table 8: Fatty acid composition in seedoils of *ErUCA sativa* lines (introductions and native flora)

Line No.	Origin	Oil content (%)	Fatty Acids (% of total)						
			Palmitic C 16:0	Stearic C 18:0	Oleic C 18:1	Linoleic C 18:2	Linolenic C 18:3	Eicosenoic C 20:1	Erucic C 22:1
1/96	Germany	29.1 a	* 5.1 a**	1.3 b	15.1 a	8.3 b	14.7 b	7.4 b	44.7 a
2/96	Italy	28.7 a	4.9 a	1.4 b	16.7 a	10.3 b	14.6 b	7.3 b	42.8 a
6/96	Italy	27.8 ab	4.8 a	1.6 b	15.2 a	9.4 b	15.2 b	7.6 b	43.3 a
16/95	Italy	28.8 a	4.8 a	1.4 b	15.9 a	9.5 b	15.1 b	7.6 b	43.3 a
14/96	Israel-Matt.	27.8 ab	4.7 a	1.4 b	17.8 a	9.4 b	14.9 b	7.5 b	42.4 a
18/96	Israel-Matt.	27.8 ab	5.2 a	1.4 b	16.9 a	9.6 b	14.9 b	7.4 b	41.7 a
3/96	Israel-Yair	24.8 c	4.1 b	1.5 b	9.9 b	14.1 a	19.7 a	9.8 a	37.0 b
20/96	Israel-Yair	26.2 b	4.0 b	1.9 a	11.4 b	14.0 a	18.8 a	9.4 a	36.3 b
21/96	Israel-Yair	25.6 bc	4.2 b	1.8 a	11.5 b	14.8 a	19.2 a	9.6 a	35.2 b
22/96	Israel-Yair	25.5 bc	4.0 b	1.9 a	12.6 b	15.3 a	18.9 a	9.4 a	33.4 b

\* Numbers are average of 4 replicates.

\*\* Different letters indicate significant differences for each parameter separately at  $p < 0.05$  (Duncan's Multiple Range Test)