בן-שרעול אטלסי – צמח גר חדש לישראל

מרס שמאלי , חוג כלנית, קיבוץ עין-חרוד איחוד – marssmoli@gmail.com
יותם ציפר-ברגר, החוג לביולוגיה, מכללת לוינסקי לחינוך; עשביית מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, אוניברסיטת תל אביב – jotham.z@gmail.com
אבי שמידע , חוג כלנית והאוניברסיטה העברית בירושלים – avi.shmida@gmail.com
תמונת השער: מרס שמאלי.

תקציר: אנו שמחים לכתוב על מציאת מין זר(גר) חדש לישראל, **בן-שרעול אטלסי**(שם מוצע) ***Cullen americanum***. זהו צמח עשבוני רב-שנתי הקרוב לסוג **שרעול**, אשר גדל בר בצפון אפריקה אך התפשט כנראה במאתיים שנה האחרונות למערב הים-התיכון ולצפון אמריקה. אנו מציעים לקרוא לו בעברית – בן-שרעול אטלסי ("קולן אמריקאי"). בתוך משפחת הקטניות **בן-שרעול** שייך לשבט סובטרופי קטן, השרעוליים **Psoraleeae** הכולל בעיקר שיחים ועשבוניים רב-שנתיים הגדלים באזורים הטרופיים היובשניים בכל חמשת היבשות. לראשונה בישראל אנו מדווחים על מציאת שני שיחים ליד קיבוץ גבע בעמק יזרעאל המזרחי. האם אוכלוסיה זרה זו תתפשט ותהיה לצמח גר נוסף בישראל או תיכחד ?

==========

עוד במאה השמונה עשרה תיאר אבי הסיסטמטיקה לינאוס צמח ממשפחת הקטניות הדומה למין השכיח בישראל (שרעול שעיר) בשם שרעול אמריקאי, להלן **בן-שרעול אטלסי** ***Cullen americanum*** (L.) Rydb.. מין זה תואר במקור על ידי על ידי לובליוס ודודון אשר זיהו אותו כמין של **תלתן** (בשל התפרחת הצפופה ופרי חד-זרעי). ליניאוס העבירו את הצמח לסוג שרעול על אף שכלל לא ראה דוגמה חיה של הצמח אלא רק איור בספרו של לובליוס. זה מראה את גדולתו של ליניאוס; הוא הכיר סוגים קרובים לצמח מיבשת אמריקה אשר אז הוכללו בתוך הסוג שרעול ולכן כנראה כתב בתיאור בית-גידול " Habitat in America " (Linnæus 1762). כלומר, לינאוס שקלל את סך התכונות של הצמח שראה בציור והסיק שהטקסון שייך לשבט השרעוליים ולא לשבט התלתניים על אף שלשניהם יש פרי חד-זרעי.



בן-שרעול אטלסי *Cullen americanum* בית גידול דמות הצמח ותפרחת, צילמה: מרס שמאלי ©

בשנת 1919 בדק אותו חוקר אמריקאי חשוב והעביר את הטקסון לסוג שונה משרעול בשם ***Cullen*** אותו אנו מציעים לקרוא בעברית בשם **בן-שרעול**. הסוג בן-שרעול קרוב מאוד לסוג שרעול ועד לשנים האחרונות לא היה ברורים ההבדלים בין שני הסוגים הנמנים על שבט השרעוליים Psoraleeae. מאז עבר הטקסון שלנו גלגולים רבים, כחלק מעיבודים סיסטמטיים של שבט השרעוליים אך מאז 1990 מוסכם שמו המדעי *Cullen americanum* (Grimes 1990). בעבר הוצע שמו העברי במרשתת "קולן אמריקאי" אולם אנו מציעים לקרוא לבשם **בן-שרעול אטלסי**; שכן, הצמח דומה וקרוב סיסטמטית לסוג שרעול, גדל בר בהרי האטלס ולא באמריקה.



בן-שרעול אטלסי *Cullen americanum* מימין עלים, במרכז זוג פרחים הדומים לתורמוס או לשרעול. צילמה: מרס שמאלי ©

מחקרים חדשים כולל בדיקות גנומיות מעלים את הממצאים הבאים (ראה דיאגרמה של קרבה גנטית):

- המין החדש שנמצא שייך לסוג **בן-שרעול *Cullen*** הוא סוג גדול בשבט השרעוליים (שבט הוא "תת-משפחה" כלומר רמה טקסונומית מעל סוג ומתחת לתת-משפחה), בן 34 מינים הגדלים בשלוש יבשות העולם הישן ומרכז תפוצתם אוסטרליה.
- המין הגדל בארצנו, **שרעול שעיר**, שייך לסוג קטן רק בן 2-3 מינים ונבדל משאר מיני ה"שרעול" הידועים בשם Psoralea ; הוא משתייך לסוג Bituminaria הקרוב גנטית לסוג הבסיסי בשבט השרעוליים Otholobium אשר מרכז תפוצתו בדרום-אפריקה(Egan and Crandall 2008).
- עדיין לא נעשה מחקר לאיזה מין קרוב מבחינה מורפולוגית וגנטית בן-שרעול אטלסי; האם הוא קרוב אולי לשרעול שעיר הגדל מסביב לכל אגן הים-התיכון (ראה מפה), או אולי הוא קרוב למין של בן-שרעול רפואי *Cullen corylifolia* הגדל בתפוצה רחבה ממזרח-אפריקה דרך ערב-הודו-סין עד מזרחה לאיי אינדונזיה.
- אמנם אתרים מדעיים רבים וספרות סיסטמטית נותנת את הצמח קולן אמריקאי מארצות רבות במערב הים התיכון , כנראה שמוצאו מהרי האטלס בצפון אפריקה וכל האתרים באירופה (ראה מפה) ובצפון אמריקה הם משניים, כלומר הצמח הגיע אליהם אחרי המאה השמונה עשרה בעקבות הפצתו על ידי האדם.



מפת בן-שרעול אטלסי *Cullen americanum* על פי אתר הצמחיה בעולם של גני קיו (מימין) ועל פי אתר הצמחיה של אירופה והים התיכון (משמאל).



בן-שרעול אטלסי *Cullen americanum* מימין תפרחת פרחים, משמאל פירות ירוקים בגביע ירוק טרם הבשלה, במרכז פרי לא בשל וגביע פורה צילמה ערגה אלוני ©, משמאל וימין צילמה: מרס שמאלי ©



התאור הקדום ביותר של בן-שרעול אטלסי מתוך ספרו המקורי של לינאוס. הספר המקורי של לינאוס יצא בשנת 1753 אך ההדפסה המובאת כאן הינה משנת 1762.

סיפורו של **בן-שרעול אטלסי** מורכב, מעניין ומעיד עד כמה מתעתעים הנתונים היבשים של תאורים ספרותיים מחד והגדרות מתחלפות מאידך: הצמח תואר למדע על ידי קרל לינאוס בשנת 1753 כמין של שרעול, "שרעול אמריקאי" כאשר לא קיים גיליון עשביה אלא איור בלבד(דף מקורי לינאוס). לינאוס הסתמך על פרסום אשר הופיע מאה שנה קודם לכן, של לובליוס ודודון אשר הגדירו את הצמח כמין של תלתן Trifolium. לובליוס ודודון הכירו כנראה רק את צמחי העולם הישן ; התפרחת הצפופה והפרי החד-זרעי דמו לתכונות הסוג תלתן אך לא העלים. וכאן נכנסת לסיפור גיאונותו של לינאוס (Lineaus 1762): לינאוס הכיר סוגים אחדים בשבט השרעולים: על פי שקלול של תכונות התפרחת, הפרי, אך גם צורת העלים, "הרגיש" לינאוס כי הטקסון החדש דומה לסוגים צפון אמריקאיים בני שבט השרעוליים אשר בתקופה ההיא נקראו בשם הלטיני "שרעול" Psoralea. לפיכך חשב כי האיור שאותו בחן מגיע מצמח אמריקאי, ולכן קרא לו בשם "שרעול אמריקאי". מחקרים

סיסטמטיים מאוחרים מצאו כי הטקסון החדש אכן הוא קטנית השייכת לשבט השרעוליים, אך לא לסוג שרעול ולא לסוג ביטומיניריה אלא לסוג בן-שרעול (Grimes1990, Lewis et al. 2005). בהמשך המאמר ננסה להסביר "מה משותף לתכונות הסוג תלתן וסוגי השרעוליים" וכיצד ניתן אולי להסביר קונברגנציה מופלאה זו בתכונות הפרחת, הפרי והאבקה עצמית באמצעות מכניזם אדפטיבי.

"קולן אמריקאי" או בן-שרעול אטלסי – "לא אמריקאי ולא כלי המוזיקה קולן"

השם העברי אשר הוצע למין הזר החדש "קולן אמריקאי" *Cullen americanum הוא* שם עברי מוזר ומטעה; שכן הצמח איננו גדל באמריקה וגם שם הסוג איננו קשור למילה העברית "קולן"; בשם זה הציע לכנותו חובבת-הטבע שמצאה אותו (מ.ש.) ואנו נוטים לשמור את הקרדיט של מתן השם העברי למוצא נצמח – לו הזכות להציע שם עברי. לפנים היה שמו מדעי של צמח זה שרעול אמריקאי Psoralea americana L. אך מחקרים סיסטמתיים מצאו כי זהו מין אשר מוצאו כנראה מארצות המגרב בצפון אפריקה ומעולם לא גדל באמריקה. לספרד לאיטליה ולאיי מערב הים-התיכון הגיע כנראה כצמח גר "פולש". על כן אנו מציעים את השם העברי "בן-שרעול אטלסי"; לעניות דעתנו זהו שם מתאים יותר כיוון שאברי הצמח מזכירים וקרובים לשרעול שעיר ובית-גידולו הטבעי הוא בהרי האטלס.





בן-שרעול אטלסי *Cullen americanum* מימין תפרחת לא אופיינית דמויית קרקפת המתפתחת בסוף העונה, במרכז חתך בתרמיל המכיל זרע אחד לא בשל, משמאל תרמיל חד זרעי דמוי אליפסה בלתי נפתח מגובשש. צילמה (20.7.2021) מרס שמאלי ©

תאור המין: בן-שרעול אטלסי *Cullen americanum*

צמח עשבוני הנראה לכאורה כצמח חד-שנתי אך יש לו שורשים עמוקים רב-שנתיים. הצמח מגדל מבסיסו מספר גבעולים אלכסוניים הנישאים לאורך 40-70 ס"מ. כל אברי הצמח שעירים ולכן לעלים, לגביע וגבעולים גוון אפור-מלבין. הצמח מתואר כ"בלוטי" אך חסר שערות בלוטיות. העלים התלתניים והפרח הפרפרני מסגיר את שייכות הצמח למשפחת הקטניות; העלה נישא על עוקץ ארוך במיוחד 12-24 מ"מ ובנוי שלושה עלעלים אשר

הקיצוני ביניהם נישא גם הוא על עוקץ ארוך ולכן אין העלה דומה לעלה מורכב תלתני. העלעל דמוי יתד בבסיסו, רחב בראשו ושפתו מאונה-משוננת קלות; בצורתו דומה העלה לעלה של שרעול שעיר השכיח בארצנו אך שפת העלה של האחרון איננה משוננת. בבסיס עוקץ העלה ועוקץ התפרחת זוג עלי-לוואי קצרים מחודדים ושעירים (ראה תמונה) .

בחלק העליון של כל גבעול תפרחות רבות שצורתן שיבולת צפופת פרחים. כל תפרחת נישאת בחיק עלה ולה עוקץ שעיר חסר פרחים שאורכו 20-30 מ"מ. בבסיס כל פרח חפה קטן אזמלני וזעיר, גודלו 2מ"מ. מספר הפרחים בתפרחת 35-66 , כל אחד בנוי גביע שעיר בעל 5 שיניים, גודלו 6 מ"מ, וכותרת פרפרנית שאורכה 8-10 מ"מ. צבע הפרח לבנבן סגלגל ויש לו כתם כהה בקצה הסירה. הפרח דומה מאוד במבנהו לפרח שרעול שעיר אך לא כן התפרחת; בעוד שתפרחת ש.שעיר קרקפתית הרי שתפרחת הבן-שרעול מאורכת וצרה. הפרי תרמיל חד-זרעי חפון בתוך הגביע הפורה ונושר עימו מהצמח. התרמיל מאורך 4 מ"מ, דמוי אליפסה עד אגס ומגובשש בכל שטחו. בין גבשושיות הפרי מבריקות טיפות שמן אתרי כאשר הפרי ירוק. כל פרחי התפרחת חונטים פירות ועל כן אנו חושבים שלצמח יש יכולת האבקה עצמית. תכונה זו תואמת את הפרחים קטנים בעלי צבע צנוע בהשוואה למיני קטניות בעלי האבקה זרה להם פרחים גדולים וצבעוניים, דוגמת שרעול שעיר, קרקש קיליקי ותורמוס ההרים.



בן-שרעול אטלסי *Cullen americanum* בית גידול, תפרחת וגביע פורה בעל בלוטות, צילמה: מרס שמאלי ©

כל אברי הצמח מפריש רסיסים של שמנים אתריים הנראים כמו טיפות נוצצות מול השמש. נדגיש: אין לצמח שערות בלוטיות אך העלים ,הפרי, הגבעול עלי הלוואי ועלי הגביע מפרישים טיפות שמנוניות הנחבאות בין שערות הצמח. רק בעלי הגביע הפורה רואים מעין בלוטות תפוחות רב-תאיות (ראה תמונה). תכונה זו כתובה בספרות המדעית כ "glandular" אך איננה מפורטת; יתכן והפרשות של שמנים אתריים אלה מקנים למיני הבן-שרעול תכונות רפואיות מחד, ותכונות רעליות מאידך(הצמח איננו נאכל ע"י בקר וצאן).

בית-גידול: שולי שדות חקלאיים באדמה כבדה בעמקים חמים מתחת לרום 200 מטר.

תפוצה בישראל: עד כה נמצאו שני פרטים בנחל שיזפים במזרח עמק יזרעאל ויתכן שנצפה פרט שלישי ליד היישוב בארותיים בעמק חפר בשנת 2017. הצמחים נמצאו בתחילת חודש יוני 2021 אזי הם היו בשיא הפריחה. בחודש אוגוסט צמח אחד נצפה מחדש בסוף פריחה ובחניטת פירות מלאה ואילו הצמח השני נכחד כנראה בעקבות חריש בשדה. אין נתונים נוספים על בן-שרעול אטלסי מהאגן המזרחי של הים התיכון.

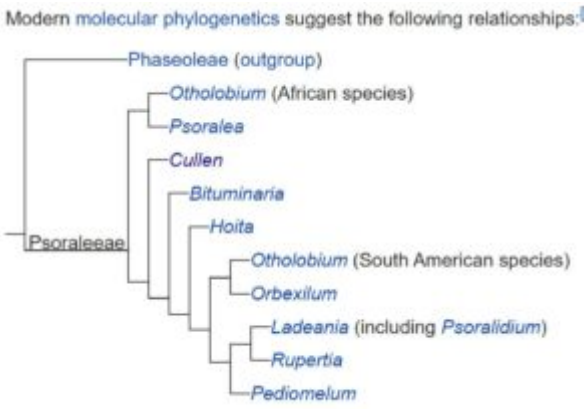
תפוצה בעולם: להלן מוצגות שתי מפות תפוצה משני אתרים בוטניים חשובים במרשתת. לאחר בדיקת הנתונים אנו חושבים כי הצמח גדל בר רק בארצות המגרב בצפון מערב אפריקה. בספרד, איטליה וסיציליה הוא חשוד כצמח זר (ראה מפה); במדינת ניו-יורק, בפלורידה, באיי הקריבים הוא ידוע כמין זר של צידי דרכים ושדות. בשל שמו המדעי של המין "אמריקאי" השתרשה בספרות ה"עובדה" כי מוצא מין זה הוא אמריקאי ; "הרי רוב המינים הקרובים לו הם מצפון אמריקה" ומה עוד שלינאוס בעצמו כינה את שם המין המדעי Psoralea americana L. רק ברור סיסטמטי מקיף (Bello A 2016, Grimes 1990) הראה כי הצמח ש"ראה" לינאוס אינו מאמריקה ואל מדינת ניו-יורק הגיע כמין פולש רק במאה התשע-עשרה.

<u>על שרעול ובן-שרעול</u>

ההגדרה והמיון של **שרעול שעיר ובן-שרעול אטלסי** מסובכת והשתנתה תדירות במאה שנה האחרונות. אמנם אנו מציעים לקרוא למין הזר החדש שנמצא בעמק-יזרעאל בשם בן-שרעול כיוון שלחובב הטבע הישראל הוא קרוב לצמח הבר השכיח בארצנו שרעול שעיר, אך מתברר כי בעקבות מחקרים גנומיים השרעול השעיר הים-תיכוני איננו שייך לסוג "פסורלאה" Psoralea אלא משתייך לסוג קטן ביטומינריה Bituminaria אשר מהבחינה הסיסטמטית אינו כה קרוב לסוג בן-שרעול Cullen . כדי למנוע בלבול ניצמד לשמות העבריים בתקווה שאלה אינם משתנים לעומת השם המדעי הלטיני.

מסתבר כי הצמח **שרעול שעיר** הוא כנראה מין יחידי הגדל בכל ארצות הים-התיכון ויש לו שונות רבה. שונות זו תוארה על ידי 2-3 מינים עצמאיים אך כיוון ומוצאים אוכלוסיות מעבר בין מיני השרעול הנוספים לשרעול שעיר – יש המאחדים את כל הטקסטנים הים-תיכוניים של השרעול למין אחד – שרעול שעיר. כך לדוגמא ניתנים בפלורה של תורכיה 3 מיני שרעול אך בפלורה אירופאה הם מקובצים למין אחד (Davis 1964). דוגמא נוספת הוא שרעול אדומי Psoralea flaccida המקובל בישראל ובמצרים כמין "טוב" ועצמאי בנוסף לשרעול שעיר; כל אתרי המרשתת הבוטנאיים ברי הסמכה כלל לא מציינים מין זה, אפילו לא בתור שם נרדף. המחקר הגנומי מגלה כי הסוג הקרוב ביותר לשרעול שעיר הם מיני הסוג אוטולוביום Otholobium שמרכזו בדרום-אפריקה. גם לשרעול שעיר וגם לב-שרעול אטלסי אין מינים קרובים סיסטמטית באגן הים-התיכון או באפריקה הצפונית. בכך ניתן לראות בהם אלמנטים סוב-טרופיים מקוטעים בודדים אשר אשר שרדו באגן הים-התיכון מאד תקופת המיוקן, עת שרר באשור אקלים סוב-טרופי מתון וגשום יותר זהרי 1953, שמידע וארו נסון 1984).





בן-שרעול אטלסי *Cullen americanum* מימין זוג עלי-לוואי המופיע בבסיס כל עלה וכל עוקץ תפרחת צילמה: מרס שמאלי ©, משמאל דנדוגרמת קירבה גנומית של הסוגים הקרובים לבן-שרעול מתוך שבט השרעוליים על פי Egan 2008

על הקשר בין מבנה הפרי בסוגים בן-שרעול ותלתן והקשר שלו לגודל הפרח, מבנה התפרחת ותכונת האבקה עצמית

רוב חובבי הטבע הפוגשים את הקטנית החדשה שנמצאה בעמק חרוד, **בן-שרעול אטלסי**, חושבים שלפניהם מין של תורמוס או תלתן; שכן התפרחת היא דמוית שיבולת ומכילה פרחים רבים הנישאים בצפיפות לאורך עמוד דמוי שיבולת זקוף. אך דווקא צורת העלים מסגירה את הצמח כבן-שמפחת השרעוליים; שכן העלה התלתני הוא בעל עלעלים רחבים כהים בראשם ושפת עלה משוננת גלונית; תכונות אלה בנוסף לפרי חד-זרעי בלתי נפתח, שכיחה רק בשבט השרעוליים.

ברוב סוגי שבט השרעוליים ישנו פרי לא נפתח בעל זרע בודד. זוהי תכונה מאוד יוצאת דופן במשפחת הקטניות אשר לרוב הסוגים בה פרי מאורך דמוי תרמיל המכיל זרעים רבים. אפשר להציע הסבר אדפטיבי אבולוציוני לקשר בין פרי חד-זרעי לאבולוציה של תפרחות צפופות באותו צמח; פרי בלתי נפתח מביא להקטנה דרסטית של מספר הזרעים; כדי לא לרדת במספר הצאצאים חל על הצמח לחץ סלקציוני להגדלת מספר הפרחים בתפרחת וכך נעשית התפרחת רבת-פרחים וצפופה. כאשר שיטת האבקה עוברת מהאבקה זרה לעצמית גודל הפרחים קטן ועימו הגמול הצוף והאבקה למאביקים. מגמה אבולוציונית זו קרתה כנראה במקביל גם בסוגי שבט הקדדיים באזור המזה"ת(בסוג תלתן וגרגרנית) וגם

בסוגים של שבט השרעוליים בצפון אמריקה, בסוגים **פדומלום, פסורדיליום, רופרטיה ודסמודיום**.

בדיקת התפרחות של הצמח שנמצא בנחל שיזפים הראתה שלצמח אחוז חנטה גבוה מאוד (98%); כלומר כל הפרחים , אולי פרט לפרח האמירי, חנטו פירות. וזאת על אף העובדה שהצמח גדל כפרט יחידאי באזור(בדיעבד מצאנו עוד צמח במרחק של 300 מטר). דגם זה מעלה את ההשערה כי לפנינו צמח בעל יכול האבקה עצמית. אנו מקווים לבדוק בעתיד את חיוניות הזרעים והאם כולם נובטים בשנה הראשונה לאחר הפריחה.

בצמחים ידוע הדגם כי בהאבקה עצמית מקבלים אחוז חנטה ופריה גבוה מאוד , לרוב מעל 80% (Wiens 1984). דגם זה שכיח בבני משפחת הקטניות. תכונה זו מאפיינת צמחים פולשים המופצים למרחקים גדולים שם קשה למצוא בן-זוג מאותו המין. מינים אחדים של שבט השרעוליים ידועים כצמחים ארומטיים המפרישים שמנים ומשתמשים בהם ברפואה עממית. מאידך אנו חושדים כי שמנים ארומטיים אלה משמשים כחומרי הגנה לבני השבט בפני אוכלי עשב. אמו משערים כי שתי התכונות, היכולת אבקה עצמית וחנטת זרעים גבוהה, ותכונת האנטיפסטורליות הן אשר מאפיינות את הבן-שרעול כמין זר ופולש קוסמופוליטי פוטנציאלי. כיום ידוע הצמח מארצות סוב-טרופיות רבות בכל היבשות אך הוא לא נתון בספרות בצמח שוטה מתפרץ. מעקב אודותיו בישראל עשוי לגלות לנו מהו האיפיון והתהליך של צמח מהגר אשר כיום (8.8.2021) ידוע ממנו למעשה רק פרט אחד בכל מדינת ישראל.



בן-שרעול אטלסי *Cullen americanum* תפרחת החונטת את הפרחים באופן מלא (100 אחוז) על הגביעים ועל הפרי הירוק מופיעים טיפות שמן אתרי נוצצות אולם אין שערות בלוטיות, צילמה: מרס שמאלי ©

ספרות:

זהרי מ. 1959 גיאובוטניקה, ספרית פועלים, מרחביה.

שמידע א 1986 הצמחיה הסודנית – פלישה חדשה או שריד מיוקני קדום. עלון "רתם" מס' 20 עמ' 76-111.

———————

אתר הפלורה של אירופה והים-התיכון – http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed

אתר הצמחיה בעולם של גני קיו – http://www.plantsoftheworldonline.org

———————

Bello A 2016 Taxonomy and evolutionary studies on the genus Psoralea L. (Psoraleeae, Fabaceae). M.S. The University of Cape Town

Davis P 1964-1986 Flora of Turkey. Edinburgh

Egan AN Crandall KA 2008 Divergence and diversification in North American Psoraleeae (Fabaceae) due to climate change. BMC Biology, 6: 55

Linnæus Carolus 1762–3 Species Plantarum, Stockholm. Collection Highlight Summer 2007, The University of Aberdeen

Grimes JW 1990 A revision of the New World species of Psoraleeae (Leguminosae: Papilionoideae). Memoirs of the New York Botanical Garden. 61, pp:1–113. ISBN 978-0-89327-356-9

Lewis G Scrire B Mackinder B & Lock M 2005 Legumes of the world, The Rooyal Botanical Gardens, Kew

Wiens D 1984 Ovule survivorship, brood size, life history, breeding systems, and reproductive success in plants. Oecologia 64:47-53

———————————

כל הזכויות שמורות ל"כלנית" ©

לציטוט: שמאלי מ ציפר-ברגר י שמידע א 2021 בן-שרעול אטלסי – צמח גר חדש לישראל כתב-עת "כלנית" 8.