

הצבר – צמח העתיד לתזונה בריאה, להתמודדות עם השמנת היתר ומחלת הסוכרת



נחקר ונערך ע"י: דוד ביטון, B.Sc.Med, MPH ובמהלך לימודי MD
עבור: חוות צברי אורלי *** 30-1-2017

תוכן עניינים:

1.....	מבוא.....
2-4.....	תרומת הצבר להתמודדות עם תחלואה.....
5.....	תרומת ענפי הצבר.....
6.....	תרומת פרי הצבר.....
6.....	פירות הצבר השונים [אדום סגול, צהוב כתום, לבן].....
7.....	תרומת זרעי הצבר.....
7.....	הצבר כגידול אורגני – ללא ריסוס בחומרי הדברה.....
8-12.....	הצבר בתזונה היום יומית.....
12.....	המלצות האגודה הישראלית לסוכרת.....
13.....	סיכום.....
14-16.....	ביבליוגרפיה.....



צברי אורלי-זני צבר מושבחים מטיפוח ישראלי



חידוש פורץ דרך- משקה מאבקת פרי הצבר



ברמת הנגב גדלים זני טיפוח ייחודיים של צבר צבעוני.

מבוא:

הצבר, המוכר בשמו הלטיני *Opuntia ficus-indica*, הינו אחד ממיני צמח הקקטוס (Cactaceae) האופייני לאקלים המדברי הצחיח והצחיח למחצה, כאשר מקורו של הצבר, על פי הערכות, הוא במדינת מקסיקו שבמרכז אמריקה¹. כמקור למזון, הצבר נחלק לענפים המהווים תוצר מסוג ירק המוכרים בשם נופל (Nopal) מחד, ולפירות הסברס מאידך המוכרים בשם טונה (Tuna) המופיעים בצבעים שונים (אדום/ סגול, צהוב/כתום ולבן), כאשר המקור לשמות אלו הוא בשפה הספרדית המקסיקנית אך אומצו גם בשפה האנגלית². בהקשר זה, השימוש בנופל ובסברס טבועים כה עמוק במטבח המרכז ודרום אמריקאי, בעיקר המקסיקני, כמו גם במדינות הדרום של ארצות הברית, עד שאף טכניקות השימוש בהם זכו לכינויים בפני עצמם – כאשר השימוש בקוביות מענפי קקטוס צעירים (בני 3-4 שבועות) למשל נקראים "נופליטוס"³.

השימושים האפשריים לפרי הצבר ולנופל כמזון הם נרחבים, כך למשל – ניתן לשלבם בסלט כירק או כפרי, כמוצר בסיס ליצור רטבים, להכנת מרקים, תבשילים שונים, חטיפים, משקאות, קינוחים, ועל כן מהווים מרכיב עיקרי בתפריט התזונתי באזורים הללו. אם אין די בכך, הרי שהנופל מהווה גם מקור מצויין למזון לחיות משק ובכך תומך בחקלאות המקומית³.

על פי הערכות, צפוי צמח הצבר כמכלול להוות בסיס לייצור מזון מעובד במגוון תעשיות המזון העולמיות, כאשר טכניקות עיבוד חדשניות ומגוונות אשר נכנסו לאחרונה לשימוש מאפשרות לצרוך אותו כטרי, קפוא, כבוש, מבושל, מיובש כאבקה, ולאחרונה, באמצעות טכנולוגיה פורצת דרך של ייבוש בהקפאה אשר פותחה בעמל ובהשקעה ממונית מרובה – כתוסף מזון משומר ללא אבדן היתרונות של הצמח הטרי הן מהפרי והן מהירק. טכניקה זו, באמצעות תהליך הייבוש היחודי, מאפשרת את צמצום נפח החומר הצמחי לצד הארכה משמעותית של חיי המדף.

ברמה התזונתית, מהווים הסברס והנופל מקור מצויין לסיבים⁴, ויטמינים, מינרלים, חומצות אמינו וחלבונים⁵, לצד נוגדי חמצון שונים⁶ – ומכאן שגלום בהם פוטנציאל מצויין להשתלבות בכל תפריט מאוזן. בשל תכולת הסיבים והחלבון הגבוהות של הצבר מחד, ומאידך – תכולת שומן נמוכה ותכונות של עידוד פעילות מערכת החיסון, נצברות לאחרונה עדויות רבות לפיהן יש ליחס לו סגולות של מזון על, וביתר שאת לפרי הצבר האדום/סגול בשל הפיגמנט המצוי בו.

בתרבות העממית זכה באופן מסורתי הצבר למקום של כבוד כאשר יוחסו לו סגולות רפואיות שונות, בין היתר פעילויות פרמקולוגיות אפשריות שונות הכוללות – תכונות נוגדות חמצון, פעילות אנטי סרטנית, פעילות אנלגטית (נוגדת כאב), פעילות נגד כיבי כיבה, סיוע לטיפול בהשמנת יתר, פעילות אנטי ויראלית, תכונות משתנות ועוד⁷, כשללאחרונה נראה כי אף זכה לעדנה מחודשת, זאת לאחר שסגולותיו הרפואיות נחקרו במאות מחקרים, בין היתר לבחינת השפעה אפשרית על מחלת הסוכרת, כמו גם השפעתו על רמות הכולסטרול בדם מומנה על ידי איגוד הלב האמריקאי (AHA – American Heart Association)⁸, ואף נמצא כי הוא מסייע בהתמודדות עם תחלואה זו. אם לא די בכך, הרי שבאחרונה צוטט ארגון המזון של האו"ם כמי שרואה בצבר את גידול העתיד⁹.

בסקירה זו נסקור את תכונותיו וסגולותיו התזונתיות והרפואיות של הצבר על ענפיו ופירותיו, מקומו האפשרי בתפריט מאוזן יומיומי, מקומו כמזון אורגני, תהליכי העיבוד החקלאי, נגישות מוצרי הצבר, תרומתו האפשרית להתמודדות עם תחלואה ועוד.

תרומת הצבר להתמודדות עם תחלואה:

סגולותיו הרפואיות של הצבר יוחסו לו במשך שנים רבות, עקב ניסיון מצטבר, עוד בטרם התפתחותה של הרפואה המערבית, עת לא נודעו מנגנוני הפעולה העומדים מאחורי יתרונות אלו. בעשורים האחרונים, לאור התעוררות מחודשת של הביקוש בציבור לרפואה טבעית, החלו חוקרים רבים לנסות ולבחון את תכונותיו של הצבר על מנת לאמת את הערכותיו כסוכן תרופותי, כמו גם את השפעותיו הפיזיולוגיות ומנגנוני הפעולה הפרמקולוגיים העומדים מאחוריהם⁸ אשר פורסמו במאות מחקרים שונים, בבעלי חיים ובבני אדם, אשר המרכזיים שבהם יסקרו בפרק זה.

סיוע למאבק בהשמנת יתר, היפרליפידמיה –

מחקרים קליניים בבני אדם, אשר החלו להיערך בשנים האחרונות, מצביעים על סיבים תזונתיים המצויים בצבר, כאשר Litramine IQP G-002AS הוא המרכזי שבהם, כסוכן אפשרי למאבק בהשמנת יתר. כך למשל, במחקר כפול סמיות שנערך בגרמניה בשנת 2013 על ידי Barbara Grube וחברים ב-125 אנשים הסובלים מהשמנת יתר, ופורסם בכתב המדעי Obesity, נמצא כי קבוצת ההתערבות אשר צרכה את הסיבים מהצבר השילה בממוצע כ-2.5 ק"ג יותר במשך 12 שבועות הניסוי מאשר בקבוצת הביקורת ברמה מובהקת סטטיסטית ($P < 0.001$), כאשר חלקם אף השילו למעלה מ-5% ממשקל גופם, ככל הנראה במנגנון של עיכוב ספיגת שומן במעי, כמו גם שיפור באחוזי השומן, מדד מסת הגוף (BMI) וצמצום היקף הבטן – כל זאת מבלי שסבלו מתופעות לוואי¹⁰. נתונים דומים נמצאו בשלושה מחקרים קליניים נוספים¹¹, בבני אדם ובחיות מעבדה, אשר בחנו את בטיחותו של אותו הסיב התזונתי ויכולתו לסייע בהפחתת משקל בהשוואה לפלצבו ונמצאו מובהקים סטטיסטית אף הם. מחקר כפול סמיות נוסף, שנערך אף הוא בגרמניה בשנת 2012 וכלל 20 נבדקים, ביסס את הטענה לפיה סיבים תזונתיים מהצבר פועלים במנגנון של עיכוב ספיגת שומן במעי, זאת לאחר שנמצא כי הנבדקים בקבוצת המחקר אשר קיבלו כדורים עם מיצוי סיבים מצמח הצבר הפרישו בממוצע 9 גרם עודפים של שומן בצואה ברמת מובהקות סטטיסטית ביחס לקבוצת הביקורת¹². במטה אנליזה נוספת שבוצעה, אשר פורסמה בכתב העת Nutrition ובחנה חמישה מחקרים קליניים שונים שנערכו בבני אדם על אודות ההשפעה של צריכת פרי הצבר כתוסף תזונה על מדדי סיכון קרדיווסקולריים, נמצא כי הצריכה הצליחה להפחית את מדד מסת הגוף (BMI) של קבוצת המחקר ביחס לקבוצת הביקורת, זאת נוסף על הפחתת ערכי השומן בדם (טריגליצרידים), ערכי לחץ הדם הסיסטוליים ואף שיפור ערכי הכולסטרול הטוב (HDL) בדם הנבדקים – הכל ברמת מובהקות סטטיסטית. עוד יצויין כי בנוסף, נצפתה הפחתה במשקל הנבדקים ביחס לקבוצת הביקורת – אם כי לא ברמת מובהקות סטטיסטית¹³. נוסף על כל האמור לעיל, גם השפעת הצבר ומנגנון הפעולה שלו על רמת הכולסטרול הרע (LDL) בדם נבחנה במודל מחקר של חיות מעבדה, ובו נמצא כי תזונה העשירה ברב הסוכר פקטין אשר הופק מפירות הצבר הצליחה להפחית את רמות ה-LDL ב-33% בממוצע בקבוצת המחקר (רמת מובהקות של $P < 0.001$) לעומת קבוצת הביקורת, זאת במנגנון של דיכוי פעילות הקולטן של החלבון Apolipoprotein B, אשר אחראי על נשיאת מולקולות הכולסטרול הרע (LDL) בדם¹⁴.

סיוע באיזון רמות הסוכר בדם ומאבק במחלת הסוכרת –

לאורך השנים, מחקרים רבים נערכו על מנת להעריך את הקשר שבין צריכת צבר בצורותיו השונות לרמות הסוכר בדם, ומכאן – על יכולתו לסייע בהתמודדות עם מחלת הסוכרת. ראשית המחקר לביסוס הטענה בוצע תחילה במודלים שונים של בעלי חיים. כך למשל, מחקרים שבוצעו בראשית שנות ה-80 במקסיקו בשלושה מודלים של חיות מעבדה ובהן עכברים, ארנבות וכלבים ביססו כולם היכולת של תמצית ענפי הצבר, הנופל, להורדת רמות הסוכר בדם בבעלי חיים בריאים¹⁵⁺¹⁶. נתונים דומים לאלו ניצפו במחקר שנערך בשנת 2003 בעכברים בריאים על ידי Alarcon-Aguilar וחברים להם ניתנה תזונה העשירה ברב סוכר אשר בודד מן הצבר, כאשר בנוסף – נצפתה הצלחה חלקית בשיפור מדדי הסוכר בעכברים בריאים ואף בעכברים חולי סוכרת מלאכותית¹⁷. מחקרים אחרים שבוצעו בבעלי חיים, אשר ניסו לייצר מודל מעבדתי של תחלואה בסוכרת בבעלי חיים, מצאו אף הן תוצאות מעודדות. כך למשל, מחקר שבוצע בשנת 1996 על ידי Trejo-Gonzalez וחברים מצא כי תמצית של צבר ממין הנקרא *Opuntia Foliginosa* הצליחה לבדה להפחית את רמות הגלוקוז בדם של העכברים החולים לרמות הנורמה אף בהיעדר שימוש אינסולין לאחר שבעה שבועות של ניסוי¹⁸. מודל מחקרי נוסף שבוצע בחזירים על ידי Laurenz וחברים בשנת 2003 מצא כי תמצית שהופקה מצמח הצבר וניתנה כהזנה אוראלית הצליחה להפחית את רמות הגלוקוז בדם של חזירים בריאים וחולי סוכרת כשניתנה במינון של 250 או 500 גרם לכל ק"ג גוף, כאשר נראה כי התוצאות היו מוצלחות יותר ככל שהמינון היה גבוה יותר, כאשר האפקט המקסימלי הושג כארבע שעות לאחר הצריכה¹⁹. עם התוצאות המוצלחות באותם מודלים מחקריים בחיות, נסללה הדרך לבחינת השערת המחקר במודלים אנושיים בניסויים קליניים. מספר מחקרים קליניים בוצעו בחולי סוכרת שאינה תלויה אינסולין (NIDDM – Non Insulin Dependent Diabetes Mellitus), כאשר מטה-אנליזה על מספר מחקרים הצביעה על כך שהתערבות באמצעות תוצרי הצבר הצליחה להביא להפחתה של בין 30-10 מיליגרם לדציליטר (מ"ג לד"ל) גלוקוז בדם בקבוצות ההתערבות, באופן שתומך בהשפעה מטבולית של מוצרי הצבר²⁰. כך למשל, בניסוי אחד שנערך בשנת 1988²¹, ובהמשך בניסויים נוספים שנערכו בשנת 1989²¹ וב-1990²² הראו Frati-Munari-AC וחברים כי צריכה של ענפי צבר (נופל) צלויים הצליחה להוביל להפחתה ממוצעת של רמות הגלוקוז בדם של חולי הסוכרת שנבדקו, כאשר הוכח קשר של מנה-תגובה לפיו צריכה של כמות גדולה יותר של צבר שיפרה את התוצאות. כך למשל, נראתה באחד הניסויים הפחתה של 45 מ"ג לד"ל ואף עד 64.5 מ"ג לד"ל בדם הנבדקים חולי הסוכרת אשר צרכו 500 גרם של צבר צלוי ברמת מובהקות סטטיסטית ($P<0.01$), זאת בהשוואה לצריכה של 400 מיליליטר מים לאחר 3 שעות מצריכתם²¹. היות וניסויים דומים שנערכו עם תוצרי צבר אשר לא עברו תהליך צלייה השיגו תוצאות פחותות, דרשו מינונים לא פרקטיים ואף לא הציגו תועלת, הוערך כי לתהליך הצלייה והעיבוד חשיבות במנגנון אשר ככל הנראה משפר את הרגישות לאינסולין – ומכאן לתוצאות. גם במחקרים עדכניים ממשיכה להיבחן ההשפעה של הצבר על ייצוב רמות הסוכר בחולי סוכרת מסוג 2, וכך בחנו Patricia Lopez-Romero וחברים את ההשפעה של צריכת 300 גרם של ענפי צבר מאודים במסגרת ארוחה עשירה בחלבון או פחמימות על רמות הסוכר בדם לאחר הארוחות בחולי סוכרת, ומצאו כי רמות הגלוקוז באלו שצרכו את הצבר בארוחה היו נמוכות ב-14 מ"ג/ד"ל בממוצע ברמת מובהקות סטטיסטית ($P<0.05$)²³.

עוד מסתמן, כי צריכת הצבר, נוסף על סיוע לחולי סוכרת, מסוגלת לסייע בויסות רמות הסוכר בדם גם באנשים בריאים, בדגש על ספורטאים. כך למשל הדגימו Van Proeyen וחברים במחקר כפול סמיות מבוקר שנערך ב-2012 ופורסם ב *International Journal of Sport Nutrition and Exercise and Metabolism* כי צריכה של קפסולות במינון של 1 גרם שהופקו מתמצית מענפי הצבר וקליפת הפרי הפחיתה בנבדקים המבצעים פעילות סיבולת לב ריאה את רמות הגלוקוז בכ-26% בממוצע לאחר מבחן העמסת סוכר (OGTT) שנערך להם בהשוואה לקבוצת הביקורת ($P<0.05$), זאת במנגנון של הגברת רמות האינסולין אשר סייעו לוסת את רמת הגלוקוז בדם²⁴. מנגנון פעולה זה של הצבר הוכח במחקר המשך, גם הוא כפול סמיות אשר נערך בשנת 2013, ובחן את השפעת תמצית קליפת פרי הצבר על רמות הגלוקוז והאינסולין בדם בנבדקים אשר ביצעו פעילות סיבולת לב ריאה ולאחריה מבחן העמסת סוכר (OGTT) בהשוואה לנבדקים אשר צרכו חומצת האמינו לאוצין וכאלה שצרכו פלצבו. אותו מחקר מצא כי בנבדקים אשר צרכו את תמצית הצבר – רמות האינסולין היו גבוהות יותר ב-35% ורמות הגלוקוז היו נמוכות יותר ב-7% בהשוואה לאלו שצרכו את חומצת האמינו לאוצין לאחר 90 דקות מתחילת בדיקת העמסת הסוכר ($P<0.05$), כאשר תוצאות מיטביות הוצגו בנבדקים אשר צרכו שילוב של חומצת האמינו לאוצין יחד עם תמצית הצבר²⁵.

בהמשך ישיר לאמור מעלה, ראויה לציון עבודת מחקר מעבדתית עדכנית (2016) (שבוצעה על ידי קבוצת חוקרים מקוריאיה ופורסמה בכתב העת המדעי *Nutrients*, אשר שפכה אור על מנגנון הפעולה באמצעותו מווסת הצבר את רמות הסוכר בדם. כך מסתמן, כי באמצעות מערכת סיגנלים תוך תאית המבוססת על מולקולות חלבון ממשפחת הקינאזות, AMPK וMAPK p38, מצליחים מרכיבי הצבר להגביר את הייצור התאי של תעלות הגלוקוז מסוג GLUT4 – וכפועל יוצא את נוכחותן בממברנת תאי שריר ומעי, ומכאן את הקליטה של גלוקוז מזרם הדם אל תאים אלו²⁶.



תרומת ענפי הצבר:

ענפי הצבר, הנופל, מהווים את חלקו העיקרי של הצמח, אשר במאפייניו הקוליריים דומה במעט לאכילה של אספרגוס או פלפל ירוק, ומהווים את הירק שבצמח. ברמת המרכיבים, נגלה כי תכולתם היא של 80-95% מים, זאת לצד תכולת פחמימות נמוכה של 3-7%, 1-2% סיבים ובין 0.5-1% חלבון²⁷, כמו גם 0% שומן, או לכל היותר כ-3% בזנים מסויימים, כאשר גם במקרה זה – מרבית השומנים הוא מסוג Omega 3 הנחוצים לגוף האדם. ברמת המספרים המוחלטים – ענפי הצבר הרכים, המועדפים לאכילה, מכילים כ-6.1 גרמים של חלבון על כל 100 גרמים של ירק טרי, כאשר בענפים הקשים מוכרת תכולה של בין 1-2 גרמים של חלבון על כל 100 גרמים. לאחר יבוש, מוכפלת כמות החלבונים עד לכדי 12.2 גרם חלבון ל-100 גרמים. יתר על כן, מכילים ענפי הצבר לכל הפחות 8 חומצות אמינו חיוניות, כאלו אשר אינן מיוצרות באופן טבעי על ידי הגוף האדם, ועל כן הם מהווים מקור צמחי איכותי לחלבון. לכל הפחות 10% מתכולת המים האמורה בענפי הצבר מופיעה בדמות נוזל מיצי דביק הנובע מתוכו ונקרא בשם מוצילאג' (Mucilage – Mucilaginous polysaccharide)²⁸, ובו פוליסכריד המעורר את פעילות מערכת החיסון ומהווה מרכיב פופולרי בצמחי מרפא דוגמת אלוורה, אכינוצאה, צמח הקדד (אסטרגלוס) כמו גם פטריות מן המזרח. אותם סיבים הקיימים בענפי הצבר ידועים כעמידים לאנזימי עיכול שונים ובהם צלולוז (תאית), המיצלולוז, פקטין, ליגנין ועוד, כמו גם מסייעים בהתמודדות עם הפרעות בפעילות מעיים, השמנת יתר, סינדרום מטבולי בכלל ומחלת הסוכרת בפרט²⁸, כפי שצוין קודם בסקירה זו. בנוסף, מכילים ענפי הצבר בטא-קרוטן המצוי בירקות כתומים על פי רוב, ברזל, ויטמין C, כמות מסויימת של ויטמין B, בעיקר תיאמין ברמה נמוכה, כמו גם עדויות על ריבופלאווין וניאצין וכ-260 מיקרוגרמים של ויטמין A. מרכיבים נוספים הידועים כי קיימים בענפים דוגמת פיטוכימיקלים, פנולים ופלבנואידים מוכרים אם כי כמויותיהם לא הוערכו כנדרש. גם תכולה מינרלית עשירה ניתן למצוא בענפי הצבר, אשר מכיל בין היתר מגנזיום – אשר ידוע כמונע התכווצות שרירים, סיליקה, נתרן, מעט ברזל, אלומיניום, מנגנו בצורת קרבונאטים, סולפאטים ופוספטים. כך למשל, תכולת סידן זו של ענפי הצבר, אשר במנה ממוצעת של 86 גרם מהווה 15% מהתצרוכת היומית המומלצת, מהווה מקור מצוין הן עבור אוכלוסיות בהן מוצרי חלב אינם זמינים, הן עבור אלו הרגישים למוצרי חלב וכמובן עבור הניזונים מתזונה צמחונית או טבעונית משיקולי מצפון²⁹⁺³⁰. זאת ועוד, המינרלים האחרים יכולים במינון הולם להוות תחליף לתוספים הדרושים לעיתים לחולים שונים, ובעיקר לאוכלוסיה המבוגרת.

מחקר חדש אשר פורסם לאחרונה (2016) על ידי X.Vecino וחברים הראה כי נוזל המוצילאג', המופק מענפי הצבר ואשר עובד לכדי חרוזי calcium alginate, יכול לשמש ביעילות לטיהור מים מהחומר הרעיל ארסן בהשוואה לחומרים הנהוגים כעת³¹.



ענפי הצבר כירק בסלט

תרומת פרי הצבר [טונה - פריקלי פיר]:

פרי הצבר, הטונה, הזוכה למספר כינויים ובהם הסברס, התאנה ההודית ואגס הקקטוס/אגס קוצני הוא פרי בעל תכליות רבות ויכול לשמש להכנת משקאות קלים, סירופים שונים, ממתקים, גילטין, רטבים, קרטיבים ואף יין ומשקאות אלכוהוליים³. עם זאת, בשונה מן הענפים המהווים את הירק, להם תכולה מכובדת של של חלבון אף בצורתם הטרייה, חלקו של הפרי אשר עובר עיכול כאשר הוא נאכל טרי מכיל כמעט אך ורק מים ופחמימות מסיסות במים, שכן תכולת הזרעים שלו אינה מעובדת בתצורתו זו.

פירות הצבר השונים [אדום סגול, צהוב כתום, לבן]:

פירות הצבר בצבעים השונים נבדלים ביניהם במעט בתכונותיהם, כאשר המאפיין אשר קובע את צבעם הוא יחס תכולת הפיגמנטים השונים ממשפחת הבטאליניים, להם מיוחסות תכונות אנטיאוקסידנטיות – Indixanthin מחד ו-Betanin מאידך – לו מיוחסות עיקר התכונות, המצויים בין היתר בסלק.

כך למשל – הפרי הצהוב, מכיל כ-10 מ"ג של בטאלינים על כל 100 גרם של פרי, מתוכם 89% Indixanthin. הפרי הסגול מאידך, מכיל כ-8.5 מ"ג של בטאלינים, כאשר כ-65% אחוז מתוכם הם מסוג Betanin, כשלבסוף, נראה כי הפרי הלבן המכיל כ-6.5 מ"ג של בטאלינים ל-100 גרם של פרי כמעט ולא הכיל Betanin אלא רק Indixanthin, כאשר מכאן אנו למדים כי Indixanthin אחראי על הפיגמנט הבחיר ו-Betanin אחראי על הפיגמנט האדום³² ובאופן ישיר מסיקים כי פרי זה הוא היעיל יותר מבין שלושתם.

גם במחקרים נוספים שבוצעו הסתמנו יתרונותיו הנוספים של הפרי הסגול/אדום, אשר נמצא במוקד המחקר, על הפירות האחרים. כך למשל, במחקר שנערך על ידי Marina Perfumi Rosalia Tacconi מאוניברסיטת קמרנו שבאיטליה ופורסם ב- International Journal of Pharmacognosy אודות סגולות הסברס הסגול נמצא כי צריכה של תמצית הפרי במינון של 5mg/kg בארנבות הפחיתה את ספיגת הגלוקוז במעי ברמה שוות ערך לצריכת 100mg/kg של התרופה חוסמת תעלות הנתרן Tolbutamide, ובכך מנעה רמות סוכר עודפות בדם שמקורן בצריכת סוכר³³.

במחקר אחר שנערך על ידי Zhao LY וחברים מהאוניברסיטה החקלאית שבהונאן, סין, נמצא כי רב-סוכר (פוליסכריד) שבודד מפרי הסברס הסגול וניתן לעכברים סוכרתיים במשך שלושה שבועות הפחית ברמה משמעותית צריכת מזון, רמות גלוקוז בדם, רמות כולסטרול (Total cholesterol) ושומנים (טריגליצרידים), כמו גם שיפר תפקודי כבד, תרם לעלייה במשקל, שיפר את תכולת הגליקוגן הכבדית שלהם והעלה את רמות הכולסטרול הטוב (HDL) בדם של אותם העכברים³⁴.



פרי צבר אדום מיובש בהקפאה 20 ג"ר שווה לשלושה פירות במשקל 240 ג"ר שומר את תכונות הפרי הטרי ומיועד לצריכה יום יומית.

תרומת זרעי הצבר:

נוסף על ענפי ופירות הצבר, ממכלול החומר המדעי מסתמן כי אף בזרעיו של הצבר, המצויים בפירותיו ועשויים להיות קשים או רכים, טמון פוטנציאל תזונתי ורפואי רב, כאשר בשונה מפרי הסברס שעיקר תכולתו מורכבת ממים ופחמימות, תכונת הזרעים עשירה בחלבון – עד כ-4.7 גרם ל-100 גרם פרי שמקורם בזרעים בפרי המכיל זרעים וכולל את חומצות האמינו ליזין, מטיונין וטריפטופן אשר אינן נפוצות בתבואות מסוג אחר. היות ובעת אכילת הפרי הטרי זרעיו, המכונים גם גרעינים, אינם מתעכלים, הרי שניצולים הוא בכפוף לטחינתם, כפי שמתרחש בעת הכנת "גבינת צבר", או לחילופין בעת הפקת שמן³⁵.

כך למשל, במחקר שנערך בשנת 2014 ע"י Berraouan A וחברים שנערך בחולדות מעבדה על מנת לבחון את ההשפעה של השמן המופק מזרעי הצבר על הורדת רמות הסוכר בדם וספיגת הגלוקוז במעי בהשוואה לתרופה לטיפול בסוכרת Glibenclamide במינון של 2 מיליגרם לקילוגרם, או מים, נמצא כי לשמן המופק מזרעי הצבר תכונות נוגדות סוכרת – כאשר נצפה כי צריכה של 2 מיליליטר לקילוגרם גוף של השמן הפחיתה את רמות הסוכר בדם בחולדות בריאות ב-40.33% וב-16.01% בחולדות החולות בסוכרת בהתאמה, ובנוסף – הפחיתה את ספיגת הגלוקוז במעי ב-25.42% בכל החולדות בממוצע, כאשר יצוין כי לא נצפו תופעות לוודאי כתוצאה מצריכת השמן אשר הופק מזרעי הצבר.³⁶

עוד עולה, כי במחקר עוקב שנערך שנה לאחר מכן, בשנת 2015, ע"י Berraouan A וחברים, אשר מטרתו להעריך את תכונותיו האנטיאוקסידנטיות של השמן המופק מזרעי הצבר, כמו גם את השפעתו על השפעתו המגינה מפני סוכרת במודל של עכברי מעבדה, נמצא כי שמן הצבר הצליח לצמצם את הנזק הנגרם מרדיקלים חופשיים, כמו למשל DPPH בו נעשה שימוש כמודל בניסוי, כשבנוסף, ניכר כי שמן הצבר הגן על עכברי מעבדה ברמת מובהקות של 0.001 מתמותה כתוצאה מהיפרגליקמיה (רמת סוכר גבוהה בדם) כאשר ניתן להם במינון של 0.2 מיליליטר על כל קילוגרם משקל גוף, כמו גם הוכח כי ברמה המורפולוגית צריכת השמן הגנה על התאים מייצרי האינסולין בלבב של אותם העכברים (איי הלנגרהאנס)³⁷.

הצבר כגידול אורגני – ללא ריסוס בחומרי הדברה:

הצבר, בשונה מתוצרי חקלאות אחרים הדורשים הדברה כימית משמעותית להגן על יבולם, הוא צמח אשר עמיד למזיקים המוכרים התוקפים את מרבית הגידולים החקלאיים ועל כן גדל ללא ריסוס. כך למשל, זבוב הפירות הים תיכוני הנפוץ באזורים החקלאיים באזור הים התיכון לא תוקף את פרי הצבר ומכאן שנחסך השימוש בחומרי ההדברה הזרחניים הסטנדרטיים אשר נהוגים לשימוש בריסוס עצי פרי. זאת ועוד, כך גם כנימות עלה וכנימות עש לא תוקפות את הפרי וענפי הצבר הירוקים.

נוסף על האמור לעיל, יכולתו של הצבר לספוח מינרלים וחנקן בצורה משופרת ביחס לצמחיה אחרת מהקרקע מאפשרת את גידולו ללא שימוש במוצרי דישון כלל. במצב זה, השקיה במים מושבים מטוהרים הניתנים בכמות מספקת מאפשרת הזנה אופטימאלית לצמח. יתר על כן, ריסוק והטמנת עודפי צימוח (ענפי צבר ירוקים ועשבי בר) בקרקע הם תוספת הזנה המאפשרת תזונה ודישון אורגניים, בעיקר לאור התכלות הגבוהות יחסית של חנקן, זרחן ואשלגן בהם.

הצבר בתזונה היום יומית:

בהסתמך על ניסיון מצטבר שנרכש הרי שמומלץ לצרוך כ-200-300 ג"ר פרי וענפי צבר ביום בכדי להגיע לאיזון תזונה אופטימאלי, כאשר הגעה למינון שכזה ניתנת להגעה במספר דרכים, לדוגמא:

1. ריסוק פרי צבר על קליפתו ושתייה הרסק הנוזלי בצמוד לארוחות.
2. ריסוק פרי צבר, שתיית המיץ לאחר ריקון הגביע ושימוש בקליפה לצורכי בישול.
3. אכילה של ארבעה פירות צבר (סברס).
4. אכילה של ענפי צבר במשקל מתאים – אותם ניתן לחתוך לרצועות ולהוסיפם לסלט, לבשלים, לצרפם לפשטידות, כתוספת לצד מנות שונות ועוד.

הצעות עיבוד והגשה נוספות –

- רצועות הצבר אופטימאליות גם לעשיית תחמיץ וכבישה, כאשר מאותן רצועות מומלץ לעשות בסיס, מבושל בישול קצר בתוספת בצל ועשבי תיבול לחבייתה או בשר.
- בישול ענפי הצבר הירוקים בתוספת של זרעי חיטה, שעועית ו/או חומוס, אשר יהוו מנה בריאה שתוכל לשמש גם כתחליף למנת חלבון יומית.

- העשרת מאפים (ביתיים או תעשייתיים) – מומלץ לרסק ענפי ופרי צבר עד דק, להוסיף את הנוזל לקמח בעת אפיית לחם או מוצרי מאפה אחרים כתחליף למים המוספים.

כיצד נצרוך את הצבר בעתיד הקרוב?

תעשיות מזון מתקדמות בשירות ובשיתוף עולה עם חוות אורלי מפתחות באחרונה מוצרים מעובדים מפרי הצבר ומהענפיו הירוקים, ביניהם מיץ צבר מפוסטר. שני מוצרים מתקדמים הצפויים לעלות על המדף בזמן הנראה לעין הינם אבקת ענפי צבר, אשר ניתן להוסיפה לתבשילים, לאפיה, לסלט, לממרחים וכד' בכמות יומית של כעשרה גרמים ושוות ערך ברמה התזונתית ל-1000 גרמים של ענפי צבר טריים, כמו גם פרי צבר אשר יובש בהקפאה וניתן להמסה במים, כאשר מנה נהוגה של 20 גרם אבקה צפויה להיות שוות ערך לצריכה של 200 גרם פרי צבר טרי. בהקשר זה יצויין כי הצבר המיובש, הפרי או הענף, צפוי לשמור בצורה מלאה על תכולת הערכים התזונתיים הקיימת בפירות והענפים הטריים.



ענפי צבר כבושים:



ענפי צבר ירוק טריים מזני אורלי- ניתן לקבל אותם באבקה המיובשת בהקפאה.

להלן מאפיינים תזונתיים לצריכה של 100 גרם מענפי הצבר³⁸⁺³⁹:

Principle	Nutrient Value	Percentage of RDA
Energy	16 Kcal	<1%
Carbohydrates	3.33 g	2.56%
Protein	1.32 g	2%
Total Fat	0.09 g	<1%
Cholesterol	0 mg	0%
Dietary Fiber	2.2 g	5.5%
Vitamins		
Folates	3 µg	<1%
Niacin	0.410 mg	2.5%
Pantothenic acid (Vitamin B5)	0.167 mg	3%
Pyridoxine (Vitamin B6)	0.070 mg	6%
Riboflavin	0.041 mg	3%
Thiamin	0.012 mg	1%
Vitamin C	9.3 mg	15.5%
Vitamin A	457 IU	15%
Vitamin E	0.00 mg	0%
Vitamin K	5.3 µg	4.4%
Electrolytes		
Sodium	21 mg	1.5%
Potassium	257 mg	5.4%
Minerals		
Calcium	164 mg	16%
Copper	0.052 mg	6%
Iron	0.59 mg	7%
Magnesium	52 mg	13%
Manganese	0.457 mg	20%
Phosphorus	16 mg	3%
Selenium	0.7 µg	1%
Zinc	0.21 mg	5%
Phyto-nutrients		
Carotene-β	250 µg	
Carotene-a	48 µg	
Lutein-zeaxanthin	0 µg	

להלן מאפיינים תזונתיים לצריכה של 100 גרם מפרי הצבר (סברס)³⁹⁺⁴⁰:

Principle	Nutrient Value	Percentage of RDA
Energy	41 Kcal	<2%
Carbohydrates	9.57 g	3.19%
Protein	0.73 g	1.46%
Total Fat	0.51 g	<1%
Cholesterol	0 mg	0%
Dietary Fiber	3.6 g	14.4%
Vitamins		
Folates (Vitamin B9)	6 µg	1.5%
Niacin (Vitamin B3)	0.460 mg	2.3%
Pyridoxine (Vitamin B6)	0.060 mg	3%
Riboflavin (Vitamin B2)	0.06 mg	3.53%
Thiamin (Vitamin B1)	0.014 mg	0.93%
Vitamin C	14 mg	23.3%
Vitamin A	43 IU	0.86%
Electrolytes		
Sodium	5 mg	0.21%
Potassium	220 mg	6.29%
Minerals		
Calcium	56 mg	5.6%
Copper	0.08 mg	4%
Iron	0.3 mg	1.67%
Magnesium	85 mg	21.25%
Phosphorus	24 mg	2.4%
Selenium	0.6 µg	0.86%
Zinc	0.12 mg	0.8%
Phyto-nutrients		
Carotene-β	25 µg	
Carotene-a	0 µg	
Lutein-zeaxanthin	0 µg	



זני אורלי-הצבר האדום מכיל יותר נוגדי חמצון

להלן מאפיינים תזונתיים לצריכה של 100 גרם מאבקת פרי הצבר האדום המיוצרת ע"י חוות אורלי, כפי שנבדקו במעבדות חברת ALS העולמית (לשעבר Campbell Brothers):

Principle	Nutrient Value	Percentage of RDA
Energy	319 Kcal	19.50%
Carbohydrates	74.6 g	36.59%
Protein	5.7 g	9%
Total Fat	4 g	
Cholesterol	0 mg	0%
Omega 3	0.18 g	11.25%
Omega 6	1.45 g	9%
Dietary Fiber	28.1 g	70.25%
Vitamins		
Folates	46.8 µg	15%
Niacin	3.6 mg	21.95%
Pantothenic acid (Vitamin B5)	***	
Pyridoxine (Vitamin B6)	0.47 mg	40%
Riboflavin	0.47 mg	39%
Thiamin	0.11 mg	9%
Vitamin C	110 mg	183.33%

Vitamin A	25896 IU	849%
Alpha-tocopherol (Vitamin E)	69 µg	460%
Vitamin K	***	
Electrolytes		
Sodium	39 mg	2.79%
Potassium	1710 mg	35.93%
Minerals		
Calcium	436.3 mg	43%
Copper	0.052 mg	6%
Iron	2.3 mg	27%
Magnesium	662.3 mg	166%
Manganese	0.457 mg	20%
Phosphorus	187 mg	35%
Selenium	11.5 µg	8%
Zinc	0.93 mg	22%
Phyto-nutrients		
Carotene-β	3.01 µg	
Carotene-a	0.16 µg	
Indicaxanthin	2.61 µg	
Phytofluene	0.03 µg	
Betanin	5.12 mg	

***. נתונים המסומנים בכוכבית לא נבדקו, כאשר אין משמעות הדבר כי רכיבים אלו אינם קיימים באבקת פרי הצבר ואף סביר בהחלט כי הם קיימים.

המלצות לחולי סוכרת – באדיבות גב' בתיה אלימלך, תזונאית האגודה הישראלית לסוכרת

1. על אף השבחים אותם קוצר הצבר על ענפיו ופירותיו בסקירה זו – נדגיש כי תוספים ולחילופין צריכה של מזון מסוים, מוצלח ככל שיהיה, אינם מחליפים את הטיפול בסוכרת הכולל תזונה נאותה, פעילות גופנית ונטילת הטיפול התרופתי בכפוף להנחיות הרופא המטפל.

2. ברמה התזונתית – כפי שניתן להתרשם מטבלת הערכים מעלה, ניכרים הבדלים משמעותיים בין צריכת ענפי הצבר לבין אכילת הפרי עצמו, כאשר בפרי ישנה כמות

משולשת של פחמימות ביחס לענפים. על כן, מטבע הדברים וכפועל יוצא יש להעדיף שימוש בענפים או מיצוי של הצבר על פני צריכה של הפרי עצמו.

3. ההמלצה המובאת מעלה לצריכה של 200-300 גרם צבר היא שוות ערך לכמות של 20-30 גרם פחמימה, שהינם שווי ערך למנה וחצי עד שתי מנות שלי פרי. צריכת פרי בכמות שזו תואמת להמלצה של צריכת פירות לאוכלוסייה הכללית הבריאה ולחולה הסוכרתי המאוזן. במקרה של החולה הסוכרתי – יש לבחון ברמה הפרטנית את רמת איזון הסוכר בדם לצד פרמטרים נוספים ולשלב צריכת צבר כחלק תפריט מאוזן, כך שתחולק במהלך היום.



ענפי הצבר הירוק משתלבים היטב בבישול הביתי

סיכום :

מכלל המידע שנסקר במאמר זה מסתמן כי צמח הצבר, כפי שהסתמן במחקרים מעבדתיים בבעלי חיים ובמחקרים קליניים רבים בבני אדם, עשוי לסייע בצריכתו במסגרת דיאטה מאוזנת בטיפול בסוכרת, עודף כולסטרול בדם, השמנת יתר, כאב, כיבי כיבה ואף חמרמורת, כמו גם הוא בעל תכונות אנטיביוטיות ואנטייראליות, לצד היותו בעל פעילות אנטי סרטנית. בתוך כך, צמח הצבר הוא בעל מאפיינים תזונתיים מצויינים לאור היותו עשיר בסיבים תזונתיים, נוגדי חימצון שונים וקרוטנואידים, כאשר יש בו התכונות המאפשרות בצריכה נכונה למלא כמעט כל דרישה תזונתית לגוף האדם.

את צמח הצבר ניתן לאכול מבושל או טרי, את ענפיו (הנופאל) ואת פירותיו (הסברס), בין אם בבישול או סלט ובין אם בריבות, רטבים או תוספים, ובאחרונה – באמצעות טכנולוגיה מתקדמת, האפשרות לצרכו בתמצית בעלת אורך חיי מדף ארוכים מאוד המשמרת את תכונותיו התזונתיות והבריאותיות בדומה לצריכתו כצמח טרי. מכאן שדרכים רבות סלולות לצריכתו.



תעשיית מוצרים מעובדים מהצבר, מהפרי ומענפים. משתלב בכול תחומי המזון התעשייתי.



משקאות מפרי הצבר האדום



"זני אורלי" פרי טיפוח של פרופ' איתמר גלזר ונועם בלום החל משנת 1975 (פטנט רשום)

ביבליוגרפיה :

1. Griffith M. The origins of an important cactus crop, *Opuntia ficus-indica* (Cactaceae): new molecular evidence. *American Journal of Botany*. 2004;91(11):1915-1921.
2. Nobel P. *Cacti*. Berkeley: University of California Press; 2002.
3. Feugang J. Nutritional and medicinal use of Cactus pear (*Opuntia* spp.) cladodes and fruits. *Frontiers in Bioscience*. 2006;11(1):2574.
4. Ayadi M, Abdelmaksoud W, Ennouri M, Attia H. Cladodes from *Opuntia ficus indica* as a source of dietary fiber: Effect on dough characteristics and cake making. *Industrial Crops and Products*. 2009;30(1):40-47.
5. Hernández-Urbiola M, Pérez-Torrero E, Rodríguez-García M. Chemical Analysis of Nutritional Content of Prickly Pads (*Opuntia ficus indica*) at Varied Ages in an Organic Harvest. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2011;8(12):1287-1295.
6. Bensadón S, Hervert-Hernández D, Sáyago-Ayerdi S, Goñi I. By-Products of *Opuntia ficus-indica* as a Source of Antioxidant Dietary Fiber. *Plant Foods for Human Nutrition*. 2010;65(3):210-216.
7. Stintzing F, Carle R. Cactus stems (*Opuntia* spp.): A review on their chemistry, technology, and uses. *Molecular Nutrition & Food Research*. 2005;49(2):175-194.
8. Knishinsky R. *Prickly pear cactus medicine*. Rochester, Vt.: Healing Arts Press; 2004
9. Padrón Pereira CA. Innovations in the agro-development of cactus plant. *Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos*. 2012;3(1):38-79.
10. Grube B, Chong P, Lau K, Orzechowski H. A natural fiber complex reduces body weight in the overweight and obese: A double-blind, randomized, placebo-controlled study. *Obesity*. 2013;21(1):58-64.
11. Chong P, Lau K, Gruenwald J, Uebelhack R. A Review of the Efficacy and Safety of Litramine IQP-G-002AS, an *Opuntia ficus-indica* Derived Fiber for Weight Management. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 2014;2014:1-6.
12. Uebelhack R, Busch R, Alt F, Beah Z, Chong P. Effects of Cactus Fiber on the Excretion of Dietary Fat in Healthy Subjects: A Double Blind, Randomized, Placebo-Controlled, Crossover Clinical Investigation. *Current Therapeutic Research*. 2014;76:39-44.
13. Onakpoya I, O'Sullivan J, Heneghan C. The effect of cactus pear (*Opuntia ficus-indica*) on body weight and cardiovascular risk factors: A systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *Nutrition*. 2015;31(5):640-646.
14. Fernandez M, Lin E, Trejo A, McNamara D. Prickly pear (*Opuntia* sp.) pectin reverses low density lipoprotein receptor suppression induced by a hypercholesterolemic diet in guinea pigs. *The Journal of Nutrition*. 1992;122(12):2330-2340.
15. Ibañez-Camacho R, Meckes-Lozoya M, Mellado-Campos V. The hypoglucemic effect of *Opuntia streptacantha* studied in different animal experimental models. *Journal of Ethnopharmacology*. 1983;7(2):175-181.

16. Watson R, Preedy V. Bioactive food as dietary interventions for diabetes. Boston: Elsevier/Academic Press; 2013.
17. Alarcon-Aguilar FJ, Valdes-Arzate A, Xolalpa-Molina S, Banderas-Dorantes T, Jimenez-Estrada M, Hernandez-Galicia E, Roman-Ramos R. Hypoglycemic activity of two polysaccharides isolated from *Opuntia ficus-indica* and *O. Streptacantha*. *Proc West Pharmacol Soc.* 2003;46:139–142
18. Trejo-González A, Gabriel-Ortiz G, Puebla-Pérez A, Huízar-Contreras M, del Rosario Munguía-Mazariegos M, Mejía-Arreguín S et al. A purified extract from prickly pear cactus (*Opuntia fuliginosa*) controls experimentally induced diabetes in rats. *Journal of Ethnopharmacology.* 1996;55(1):27-33.
19. Laurenz J, Collier C, Kuti J. Hypoglycaemic effect of *Opuntia lindheimeri* Englem. in a diabetic pig model. *Phytother Res.* 2003;17(1):26-29.
20. Aguilar C, Ramirez C, Castededa-Andrade I, Frati-Munari AC, Medina R, Mulrow C, Pugh J. *Opuntia* (prickly pear cactus) and metabolic control among patients with diabetes mellitus. *Annu Meet Int Soc Technol Assess Health Care.* 1996;12:14.
21. Frati-Munari A, Gordillo B, Altamirano P, Ariza C. Hypoglycemic Effect of *Opuntia streptacantha* Lemaire in NIDDM. *Diabetes Care.* 1988;11(1):63-66.
22. Frati-Munari AC, Gil UR, Ariza-Andraccia CR, et al. Duration of hypoglycemic action of *Opuntia streptacantha* Lem. *Arch Invest Med (Mex).* 1989;20:297-300.
23. López-Romero P, Pichardo-Ontiveros E, Avila-Nava A, Vázquez-Manjarrez N, Tovar A, Pedraza-Chaverri J et al. The Effect of Nopal (*Opuntia Ficus Indica*) on Postprandial Blood Glucose, Incretins, and Antioxidant Activity in Mexican Patients with Type 2 Diabetes after Consumption of Two Different Composition Breakfasts. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics.* 2014;114(11):1811-1818.
24. Van Proeyen K, Ramaekers M, Pischel I, Hespel P. *Opuntia Ficus-Indica* Ingestion Stimulates Peripheral Disposal of Oral Glucose before and after Exercise in Healthy Men. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism.* 2012;22(4):284-291.
25. Deldicque L, Van Proeyen K, Ramaekers M, Pischel I, Sievers H, Hespel P. Additive insulinogenic action of *Opuntia ficus-indica* cladode and fruit skin extract and leucine after exercise in healthy males. *J Int Soc Sports Nutr.* 2013;10(1):45.
26. Hypoglycemic Effect of *Opuntia ficus-indica* var. *saboten* Is Due to Enhanced Peripheral Glucose Uptake through Activation of AMPK/p38 MAPK Pathway
27. Zhao M, Yang N, Yang B, Jiang Y, Zhang G. Structural characterization of water-soluble polysaccharides from *Opuntia monacantha* cladodes in relation to their anti-glycated activities. *Food Chemistry.* 2007;105(4):1480-1486. Frati AC, Xilotl DN, Altamirano P, Ariza R, Lopez-Ledesma R. The effect of two sequential doses of *Opuntia streptacantha* upon glycemia. *Archivos de investigacion medica.* 1990 Dec;22(3-4):333-6.
28. Sepúlveda E, Sáenz C, Aliaga E, Aceituno C. Extraction and characterization of mucilage in *Opuntia* spp. *Journal of Arid Environments.* 2007 Mar 31;68(4):534-45.
29. Hernández-Urbiola MI, Pérez-Torrero E, Rodríguez-García ME. Chemical analysis of nutritional content of prickly pads (*Opuntia ficus indica*) at varied ages in an organic harvest. *International journal of environmental research and public health.* 2011 Apr 26;8(5):1287-95.

30. Vegetable of the Month: Edible Cactus [Internet]. WebMD. 2016 [cited 19 September 2016]. Available from: <http://www.webmd.com/food-recipes/vegetable-month-edible-cactus#1>
31. 1. Vecino X, Devesa-Rey R, de Lima Stebbins D, Moldes A, Cruz J, Alcantar N. Evaluation of a cactus mucilage biocomposite to remove total arsenic from water. Environmental Technology & Innovation. 2016;6:69-79.
32. Butera D, Tesoriere L, Di Gaudio F, Bongiorno A, Allegra M, Pintaudi A et al. Antioxidant Activities of Sicilian Prickly Pear (*Opuntia ficus indica*) Fruit Extracts and Reducing Properties of Its Betalains: Betanin and Indicaxanthin. J Agric Food Chem. 2002;50(23):6895-6901.
33. Perfumi MTacconi R. Antihyperglycemic Effect of Fresh *Opuntia dillenii* Fruit from Tenerife (Canary Islands). Pharmaceutical Biology. 1996;34(1):41-47.
34. Zhao L, Lan Q, Huang Z, Ouyang L, Zeng F. Antidiabetic effect of a newly identified component of *Opuntia dillenii* polysaccharides. Phytomedicine. 2011;18(8-9):661-668.
35. The nopal: a plant of manifold qualities. World Rev Nutr Diet. 1995;77:109-34.
36. Berraaouan A, Abderrahim Z, Hassane M, Abdelkhaleq L, Mohammed A, Mohamed B. Evaluation of protective effect of cactus pear seed oil (*Opuntia ficus-indica* L. MILL.) against alloxan-induced diabetes in mice. Asian Pacific Journal of Tropical Medicine. 2015;8(7):532-537.
37. Berraaouan A, Abderrahim Z, Hassane M, Abdelkhaleq L, Mohammed A, Mohamed B. Evaluation of protective effect of cactus pear seed oil (*Opuntia ficus-indica* L. MILL.) against alloxan-induced diabetes in mice. Asian Pacific Journal of Tropical Medicine. 2015;8(7):532-537.
38. Guidance for Industry: A Food Labeling Guide (14. Appendix F: Calculate the Percent Daily Value for the Appropriate Nutrients) [Internet]. Fda.gov. 2016 [cited 11 December 2016]. Available from: <http://www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation/GuidanceDocumentsRegulatoryInformation/LabelingNutrition/ucm064928.htm>
39. Show Foods [Internet]. Ndb.nal.usda.gov. 2016 [cited 11 December 2016]. Available from: <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/3573?fgcd=&manu=&lfacet=&format=&count=&max=50&offset=&sort=default&order=asc&qlookup=NOPALE&ds=>
40. Show Foods [Internet]. Ndb.nal.usda.gov. 2016 [cited 11 December 2016]. Available from: <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/2360?fgcd=&manu=&lfacet=&format=&count=&max=50&offset=&sort=default&order=asc&qlookup=PRICKLY+PEAR&ds=>

כול הזכויות על מאמר זה שמורות לצבר ישראלי בע"מ 2017

WWW.OCF.CO.IL