



מדינת ישראל  
משרד החקלאות ופיתוח הכפר  
מינהל המחקר החקלאי מרכז וולקני  
המכון למדעי הצמח

State of Israel  
Ministry of Agriculture and Rural Development  
Agricultural Research Organization  
The Volcani Center  
Institute of Plant Sciences



# בנק הגנים לצמחי א"י

## דוח סיכום שנת 2009

מאת: אלון זינגר

סייעו בהכנה:

שרית חדד

אנדרי בירמן

דן שפרמן

סיון גולן

טלי פז-אבירם

רבקה הדס

## דוח סיכום עונת איסופי 2009

להלן נתונים הכוללים את איסופי בנק הגנים הישראלי במהלך שנת פעילותו השלישית. בשנת 2009 הופקדו בבנק הגנים 991 איסופים שכללו 323 מינים, ביניהם 120 מינים שזו הפקדתם הראשונה בבנק (טבלה 1). במאזן מצטבר, בשנים 2007-2009, הופקדו בבנק הגנים 570 מינים מקומיים, המהווים כחמישית ממגוון הפלורה של ישראל.

### טבלה 1: היקף איסוף הזרעים במהלך 2007-2009

סך אזורים גיאוגרפיים בהם נערך איסוף	סך מינים שנאספו	סה"כ איסופים	
24	313	925	2007
22	305	1196	2008
26	323 (120*)	991	2009
27	570	3112	סך מצטבר

\* מספר המינים החדשים שנאספו בשנת 2009

עיקר איסוף הזרעים התבסס על רשימת מיני היעד שהותוותה בתחילת הפרויקט (רשימת 2007) ומנתה במהלך שנת 2009 297 מיני בר בעלי פוטנציאל לשימוש לתועלת האדם (טבלה 2). בשנה זו נאספו כ- 64% מהמינים ברשימת היעד, כאשר במאזן הכלל שנתי נאספו עד כה כ- 80%. ל- 22% מהמינים נאספו מעל 6 אוכלוסיות שונות ב-2009 ובמאזן המצטבר מעל ל-56%.

### טבלה 2: סך איסופי רשימת היעד לשנים 2007-2009 והתפלגותם

סך המינים שנגרעו מרשימת היעד	סך האוכלוסיות השונות שנאספו למין				סך המינים שנאספו בפועל	סך האיסופים בפועל	סך המינים בקטגוריה	עדיפות לאיסוף המין ברשימת היעד
	מעל 10 אוכלוסיות	6 עד 10 אוכלוסיות	2 עד 5 אוכלוסיות	אוכלוסיה בודדת				
<b>2009</b>								
1	0	0	3	9	12	17	36	1 - גבוהה
1	0	6	14	21	41	103	76	2
5	3	6	45	22	76	241	112	3
10	14	13	19	15	61	491	73	4 - נמוכה
<b>17</b>	<b>17</b>	<b>25</b>	<b>81</b>	<b>67</b>	<b>190</b>	<b>852</b>	<b>297</b>	<b>סך הכול</b>
<b>2007-2009</b>								
6	0	1	15	8	24	58	39	1 - גבוהה
2	6	10	24	11	51	238	77	2
12	28	28	37	9	102	820	119	3
45	49	33	17	1	100	1280	108	4 - נמוכה
<b>65</b>	<b>83</b>	<b>72</b>	<b>93</b>	<b>29</b>	<b>277</b>	<b>2396</b>	<b>343</b>	<b>סך הכול</b>

האיסופים נערכו בכל רחבי הארץ והתמקדו בגלילות החרמון, בקעת החולה, צפון עמק הירדן, הגליל, הגולן, הכרמל, עמק עכו, השרון והרי השומרון. במאזן המצטבר נאספו מ-10 גלילות מעל 100 מינים וב-4 גלילות (רצועת עזה, בקעת ים המלח, מרכז ודרום הנגב והערבה) פחות מ-10 מינים (טבלה 3). בתום עונת 2009 נבדק מצאי כלל האיסופים, תוך דגש על מגוון אזורי האיסוף וכמות הזרעים שנאספה בעבור כל מין. על פי הרשומות הסופיות הוחלט לגרוע 23 מיני צמחים מרשימת היעד, ביניהם מינים נדירים הגדלים באתר יחיד או באזורים בודדים בישראל (דוגמת אגרוסטמת השדות, חד-אבקן אדום).

לרשימת היעד של שנת 2009 נוספו 27 מינים חדשים (פעמונית הדורה, שום יריחו, דונגית ארץ-ישראלית, גולנית ערב, פעמונית כוכבנית, קריתמון ימי, אבוטילון השיח, לפופית החוף, ציפורנית ארץ-ישראלית, תורמוס ארץ-ישראלי, סרב חד-קוצי, מלענן ריסני, עוקץ-עקרב צהוב, בן-חצב מדברי, אירוס ארם-נהריים, חלמית גדולה, צמר מפוצל, בר-עכנאי שיחני, דוחן אשון, יפרוק המדבר, מלענן המטאטאים, בן-חצב סתווני, פשתנית ססגונית, זקן שער, חומעה ורודה, עדעד מאובק, שושנת-יריחו האמיתית) - כולם בעלי פוטנציאל חקלאי ו/או כלכלי עתידי.

צמחים שנאספו במהלך שנת 2009 מתוך מספר מצומצם של אוכלוסיות ואזורים, איסופם עדיין נדרש בהמשך. ברשימת היעד לאיסוף בשנת 2010 צוין לצידם מאילו אזורים גיאוגרפים אין צורך לאספם בשנית.

סך הכול נאספו במהלך 2007-2009 3112 איסופים של 570 מינים, ביניהם 2396 איסופים של 277 מינים התואמים את רשימות היעד ו3241 איסופים של 161 מינים אדומים (טבלה 4).

### טבלה 3: כלל המינים שנאספו בשנים 2007-2009 ע"פ אזורי התפוצה

סך מינים 2009	סה"כ איסופים 2007-2009	סה"כ מינים 2007-2009	סך איסופים 2009	החרמון
34	85	80	36	
55	134	89	93	גליל עליון
49	139	109	74	בקעת דן והחולה
43	136	112	50	צפון הגולן
68	260	181	101	עמק עכו
58	159	105	102	דרום הגולן
39	275	189	46	גליל תחתון
35	69	44	56	צפון עמק הירדן
52	159	116	68	הר כרמל
25	78	65	31	חוף הכרמל
9	69	51	9	עמק יזרעאל
19	92	69	22	גבעות מנשה
36	277	175	51	השרון
43	159	131	51	הרי שומרון
18	61	45	24	הגלבוע
18	19	18	19	מדבר שומרון
5	34	24	5	דרום עמק הירדן
29	132	101	33	פלשת
7	15	15	7	מדבר יהודה
31	97	90	31	שפלה
8	234	154	8	הרי יהודה
3	6	6	3	בקעת ים המלח
11	79	62	11	צפון ומערב הנגב
0	0	0	0	רצועת עזה
4	7	6	5	הערבה
0	8	7	0	מרכז ודרום הנגב
1	23	18	2	הרי הנגב
3	20	20	3	אילת

### איסוף ושימור מינים נדירים ובסכנת הכחדה בישראל

שנת 2009 זו השנה השנייה למיזם משותף של בנק הגנים במימון רשות הטבע והגנים, שמטרתו איסוף צמחים וזרעים נדירים מהבר. במהלך הפרויקט נאספו מינים בדרגות נדירות שונות, ביניהם 161 מינים אדומים המהווים כ-39% מסך המינים (416\*) הכלולים בספר האדום ("הספר האדום – צמחים בסכנת הכחדה בישראל" כרך א, שמידע ופולק, הוצאת רשות הטבע והגנים, 2007). התפלגות האיסופים על פי אזורי התפוצה (טבלה 4) מראה שבחרמון, גולן, גליל, בקעת החולה והרי שומרון נאספו מעל 10 מינים אדומים; בולטים במיוחד עם 20 מינים ויותר הם גלילות עמק עכו והשרון, אזורים הנחשבים כפגיעים במיוחד לפיתוח אורבאני. מ-4 גלילות לא נאספו מינים אדומים כלל (עמק יזרעאל, מדבר יהודה, השפלה, רצועת עזה). תרומה ניכרת למאמץ השימור נתקבלה מגנים בוטנים, במיוחד למצאי המינים בדרגות הסיכון הגבוהות. לצערנו, מסיבות ברורות, מהמינים המוגדרים כנכחדים מהבר הצלחנו לאסוף 2 מינים בלבד, המהווים רק 5% מכלל קבוצת סיכון זו.

**טבלה 4: כלל המינים האדומים שנאספו בשנים 2007-2009 ע"פ אזורי התפוצה**

סך איסופי מינים אדומים בחלוקה לקטגורית הסיכון להכחדה					סך מינים 2007-09	סך איסופים 2007-09	איזור
נכחד	בסכנה חמורה	בסכנה	באיום	חסר מידע			
1	0	6	8	0	14	15	החרמון
0	2	4	11	0	13	17	גליל עליון
0	3	6	7	1	12	17	בקעת דן והחולה
0	3	6	7	1	17	17	צפון הגולן
0	2	7	16	2	20	27	עמק עכו
0	1	7	2	1	10	11	דרום הגולן
0	3	9	5	0	10	17	גליל תחתון
0	0	1	1	1	3	3	צפון עמק הירדן
0	1	1	3	1	6	6	הר כרמל
0	3	2	1	0	6	6	חוף הכרמל
0	0	0	0	0	0	0	עמק יזרעאל
0	0	1	0	0	1	1	גבעות מנשה
0	6	29	14	1	25	50	השרון
0	1	4	12	1	15	18	הרי שומרון
0	0	0	2	0	2	2	הגלבע
0	2	2	2	0	5	6	מדבר שומרון
0	0	1	2	0	3	3	דרום עמק הירדן
0	2	6	4	0	9	12	פלשת
0	0	0	0	0	0	0	מדבר יהודה
0	0	0	0	0	0	0	שפלה
0	1	2	8	0	9	11	הרי יהודה
0	0	0	1	0	1	1	בקעת ים המלח
0	0	3	2	0	5	5	צפון ומערב הנגב
0	0	0	0	0	0	0	רצועת עזה
0	2	0	0	0	1	2	הערבה
0	1	0	3	0	3	4	מרכז ודרום הנגב
0	0	4	2	0	4	6	הרי הנגב
0	1	0	3	0	4	4	אילת
0	1	13	14	0	25	28	ריבוי לזרעים במכון וולקני
1	10	16	8	0	33	35	ריבוי בגנים בוטנים
2	24	60	72	4	161		סה"כ מינים בכל קטגוריה
5%	39%	53%	39%	21%	39%		אחוז מכלל המינים האדומים

\* מספר המינים המוגדרים כאדומים בישראל (כ-400) עדיין אינו סופי ועשוי להשתנות בהתאם לתצפיות ותגליות במהלך העבודה על הספר האדום כרך ב.

מיזם משלים לאיסוף המינים הנדירים מהבר היה ריבוי מינים מקבוצה זו בשדות מכון וולקני למטרת יצירת מסת זרעים קריטית לשם אחסון עתידי. פרויקט זה, שהחל בשנת 2008 והשנה אף נתמך במימון רשות הטבע והגנים, נועד לגבות אוספי מינים שמספר זרעיהם היה מצומצם אם מפאת אוכלוסיות קטנות, קושי באיסוף או חנטה נמוכה לצמח. מנה מכל איסוף בקבוצה זו נדגמה אקראית (100-50 זרעים) ושימשה לריבוי. בתום הגידול בשדה, הזרעים נוקו וכמותם ואיכותם הוערכה. סך הכול נבחרו לריבוי 48 איסופים, שכללו 43 מינים (טבלה 5). רוב המינים היו חד שנתיים, להוציא מספר מצומצם של עשבוניים רב שנתיים שנמסרו לבנק הגנים ממקור חיצוני כצמחונים לשתילה וריבוי מבוקר בשדה. בפועל, במהלך 2009 גודלו בשדות מכון וולקני 20 מינים נדירים שמקורם באיסופי 2008 (דוגמת נוניאה נאה, פרודתיים מכורבלות, גרגרנית מאוצבעת ועוד) מתוכם 11 מינים אדומים (דוגמת תלתן צר-עלים, תלתן דגול, מסרק ארץ-ישראלי ועוד).

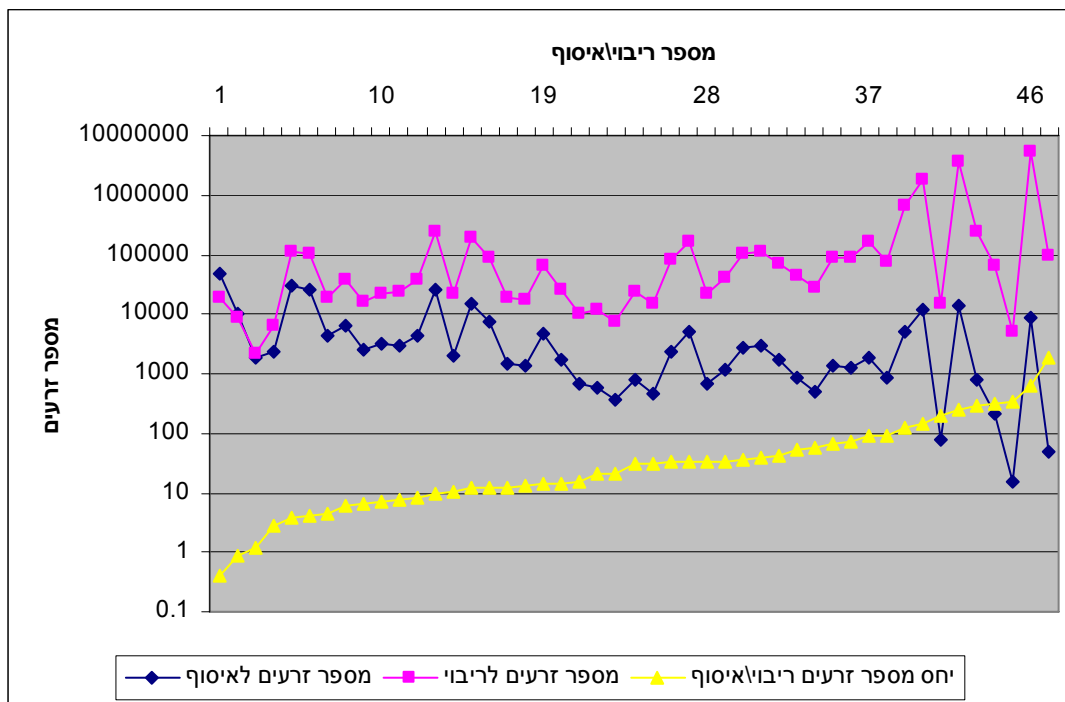
**טבלה 5: ריבוי מינים נדירים ואדומים למטרת יצור זרעים במהלך השנים 2008-2009**

סה"כ	2009	2008	
48 (*43)	20	28	מספר איסופים שרובו לזרעים
28 (*25)	11	17	מספר איסופים של מינים אדומים שרובו לזרעים
89%	90%	86%	אחוז הריבויים עם 10,000 זרעים לשימור ומעלה

\* סך מספר המינים

השוואת מספר הזרעים מריבוי מבוקר בשדה אל מול כמויות הזרעים שנאספו מאותם 48 איסופים מהבר מראה (איור 1) שבמרבית המקרים (94%) הריבוי היה עדיף ביחס של בין פי 3-300. יחס קרוב או נמוך מ-1 (איור 1- קו צהוב) היה רק במקרים מועטים שהריבוי לא צלח מטעמים פיזיולוגיים, לדוגמא במין זנב עכבר פעוט הגדל בבתי גידול לחים (בריכות עונתיות) שהתקשה מאוד ביצור זרעים בחשיפה לתנאי הגידול במהלך הריבוי המבוקר. יחסים גבוהים מ-500 במספר הזרעים נתקבלו דווקא במינים הרב שנתיים שמחד קשה למצוא מקבץ גדול מהם בבר לאיסוף אך בגידול מבוקר כקבוצה הם מייצרים מסת זרעים גדולה המתאימה לשימור נאות. ריבוי מבוקר בשדה מסתמן אמנם כאמצעי יעיל לשימור מינים אך מגרעותיו העיקריות הן עלותו היקרה והעובדה שהוא מפחית במידה רבה את השונות הגנטית של האיסוף המקורי. דוגמא למקרה בו הליך הריבוי היה מוצלח במיוחד מהווה המיזם לריבוי המין האדום קוצן מכונף (*Cirsium alatum*), המוגדר בסכנת הכחדה חמורה. מין זה שהינו רב שנתי נאסף כזרעים על ידי רשות הטבע והגנים בסוף שנת 2008 בעמק בית שאן. הזרעים הונבטו בחממה בשמורת עין-אפק וכ-60 נבטים הועברו לבנק הגנים למטרת יצור זרעים. הצמחים נשתלו בחלקת בנק הגנים במכון וולקני ולאחר פריחה וחנטה נקצרו הקרקפות להפקת כ-95000 זרעים באיכות ראויה לשימור והנבטה. בספטמבר 2009 נעקרו כ-40 צמחים מהחלקה ונמסרו לרשות הטבע והגנים למטרות השבה לבר.

**איור 1: יחסי כמויות זרעים של מינים נדירים בריבוי מבוקר בהשוואה לאיסופם מהבר**



**שיפור מערך הטיפול בזרעים לאחר איסוף**

ממחקר המתנהל לאחרונה בבנק הגנים בנושא "שימור המגוון הגנטי של צמחיית ישראל באזורים מופרים" במימון המשרד להגנת הסביבה מסתמן, שטיב הזרעים באחסון תלוי רבות באיכות ותזמון מועד האיסוף, אופי אחסונם ואופן הטיפול בזרעים לאחר איסוף.

זרעים ממינים רבים שורדים לאורך זמן רב בחשיפה לטמפרטורה ולחות נמוכים. תנאים אלו ייחודיים בדרך כלל ומצויים בחדרי האחסון בבנק הגנים. על מנת לשמור על איכות הזרעים, בשיתוף פעולה הדוק עם האוספים, הצלחנו לקצר משמעותית את משך הזמן מיום האיסוף בשדה ועד העברת הזרעים לבנק (טבלה 6). עם תחילת הפרויקט, הזרעים נאספו מהאוספים רק אחת למספר חודשיים ושהו בתנאים שאינם מתאימים לאורך זמן רב. כיום כאמור יש הקפדה של הבנק ובעיקר של צוות האוספים להעביר את הזרעים במהירות האפשרית לטיפול הולם בבנק.

**טבלה 6: \* אורך הזמן (ימים) מאיסוף הזרעים בשדה ועד העברתם לבנק הגנים**

מספר ימים	2007	2008	2009
1-14	0.7%	8%	22%
15-30	0.7%	17%	33%
31-60	25%	28%	36%
>60	74%	47%	9%

\* נתונים אלה מתייחסים רק לדוגמאות שנאספו ע"י בוטנאים שאינם שייכים לצוות עובדי הבנק במכון וולקני.

השוואת מספר הזרעים שהופקדו לכל איסוף במהלך 2007-2009 מראה כי בשנה האחרונה (טבלה 7) ניכר שיפור בשתי מגמות עיקריות; הראשונה, הפחתה הדרגתית במספר דוגמאות הזרעים שמספרם פחות מאלף, שמקורה בישום מדיניות הבנק לאי קליטת דוגמאות זרעים קטנות והדרכת האוספים בכך. מגמה אחרת היא ירידה הדרגתית בדוגמאות שמספר זרעיהם גדול ממאה אלף, שנובעת משיפור וייעול תהליך ניקוי הזרעים המאפשר הפחתה ניכרת במספר הזרעים הריקים והפגומים בכל דוגמא. מרבית דוגמאות הזרעים (94%) נעות בגבולות המומלצים להפקדה.

**טבלה 7: \* התפלגות סך הזרעים לאיסוף בשנים 2007-2009**

מספר זרעים לאיסוף	2007	2008	2009
1-100	1.2%	2%	-
101-1000	13%	10%	6%
1001-10000	45%	51%	55%
10001-100000	36%	33%	36%
100001-1000000	4.3%	3.8%	3.4%
מעל מליון זרעים	0.2%	0.2%	-

\* מתייחס רק לדוגמאות שנאספו בבר, ללא דוגמאות שנתקבלו מגנים בוטניים או עברו ריבוי מחוץ לבית הגידול הטבעי.

שיפור ניכר חל גם בייעול תהליכי ניקוי ואחסון הזרעים לשימור (טבלה 8). עם רכישת ציוד מתקדם, שיפור במיומנות צוותי ניקוי הזרעים ושדרוג מאגר המידע הממוחשב נתאפשר לנו לטפל בכל כמות הזרעים שנאספה במהלך השנה הני"ל ואף להתחיל ולטפל באוספי זרעים שהופקדו לפני תחילת הפרויקט (שנת 2007) בבנק הגנים. השיפור התבטא גם בעליה במספר הדוגמאות שלחות הזרעים בהם נמדדה לפני אריזה. בדיקה זו, כמקובל בבנקי גנים אחרים, היא מדגמית בלבד, היא נמשכת זמן רב לכל דגימה ותפקידה להעיד סטטיסטית על בקרת הייבוש של זרעים ממשפחות שונות בחדרי האחסון. הקפדה על ניהול מלאי תקין וישום נוהלי איסוף וקליטת הזרעים על פי הוראות האיסוף של הבנק הביאה לירידה דרסטית במספר דוגמאות הזרעים שנאלצנו לבטל מסיבות שונות בכל שנה.

**טבלה 8 : נתוני הטיפול השוטף בבנק הגנים בזרעים לאחר קטיף**

שנת פעילות	2007	2008	2009
מספר הפקדות בבנק	925	1196	991
מספר דוגמאות זרעים שנוקו	760	929	1451
מספר דוגמאות זרעים שנארזו להקפאה עמוקה	757	922	1342
אחוז דוגמאות זרעים שנמדדה בהם לחות לפני אריזה	-	2.3%	5.7%
* מס' דוגמאות שבוטלו	15	20	3

\* סיבות לביטול איסופים : 71% מעט מדי זרעים או לא נמצאו זרעים ; 21% הדוגמא אבדה ; 5% נגיעות גבוהה של הדוגמא ; 3% אחר

איכות אוסף זרעים נמדדת גם באפשרות להעריך במדויק את אמינותו הבוטנית. כמקובל בבנקי גנים בעולם ואף בישראל, כל איסוף זרעים מלווה בייבוש של צמח המאפיין את אותה אוכלוסיה. כיום, ל-70% מאוסף הזרעים השנתי (טבלה 9) מצורפים 2 עותקי עשביה. הייבושים החסרים מקורם בדרך כלל באוכלוסיות צמחים המתגלות מאוחר בעונה (בשלב הפצת הזרעים) ואינן ראויות לשמש לצרכי יבוש מפאת איכותן. במקרים אלה מתבקשים האוספים לאסוף עותק משלים בשנה הבאה. כל עותקי העשבייה נבדקים באופן פרטני בבנק הגנים לצורך בדיקת איכות ורישומם במערכת הממוחשבת. עותק אחד נשלח לבנק הגנים האנגלי לגיבוי והשני לעשביה הלאומית בירושלים בה הוא מוגדר מחדש לבחינת אמינותו.

**טבלה 9 : מצאי ייבושי העשבייה**

שנת פעילות	2007	2008	2009
מספר הפקדות בבנק	925	1196	991
אחוז דוגמאות הזרעים שנאספו להם ייבושי עשבייה	48%	69%	68%

שינויים נוספים שהוחל ביישומם כלקחים מפעילות הבנק במהלך שנת 2009 :

1. שימוש במערכת ניהול המלאי והמידע הנאסף מאתרי האיסוף למתן מענה עדכני ולעיתים אף בזמן אמת לאוספים בשטח. מידע כגון היכן ואם לאסוף אוכלוסיות מסוימות, מועדי פריחה, מועדי הבשלת הפרי, מועדים עדיפים לאיסוף זרעי מין מסוים, טכניקות איסוף שונות וכדומה זמינים כמידע לאוסף בכל עת.
2. הנפקת דוח שנתי לאוספים הכולל את רשימת איסופיהם, כמות הזרעים בכל דגימה ואיכותם. דוח זה מהווה משוב לאוספים על איכות עבודתם מחד ומאידך מאפשר להם לאתר טעויות רישום במאגר המידע ולשלוח לבנק תיקונים דוגמת שגיאה בהקלדת שם או מיקום אתר האיסוף.
3. הדרכת האוספים בשמירת הזרעים בתנאים המתאימים לפני המשלוח לבנק הגנים.

בשנת 2009 נמשכו המאמצים להרחיב את שיתופי הפעולה עם גורמים העוסקים בשימור במטרה להגדיל את אוסף ומצאי הזרעים שבבנק. נחתם הסכם עם רשות העתיקות בישראל שיאפשר בעתיד שימוש במתקנים ובמאגר הממוחשב של בנק הגנים לצורכי הפקדה ושמירת זרעים שנמצאו באתרי חפירות שונים.