

אינטרודוקציה של מיני גיאופיטים מצמחית דרום אפריקה

2004

INTRODUCTION OF GEOPHYTES FROM NATURAL POPULATIONS

| | |
|--|------------------|
| תחום פרחים, מו"פ צפון | מנשה כהן |
| המחלקה לפרחים, מינהל המחקר החקלאי, בית דגן | קמינצקי רינה |
| אגף הפרחים, ש.ה.ם | לוריא גדעון |
| תחום פרחים, מו"פ צפון | בן עוליאל שולמית |
| תחנת נסיונות אבני איתן, מו"פ צפון | לוי מנשה |

תקציר

הצגת הבעיה

המשך התפתחות ענף הגיאופיזיקה בארץ תלוי בכניסת גידולים חדשים ויציאה לשוק עם מוצרי נישא יחודיים. באוכלוסית צמחי הבר של דרום אפריקה יש עושר עצום הכולל אלפי מיני גיאופיזיקה היכולים לשמש מקור לפיתוח גידולים חדשים. מטרת המחקר היא לבצע אינטרודוקציה ראשונית של מגוון גיאופיזיקה מאוכלוסית הבר של דרום אפריקה ולאקלם מיני גיאופיזיקה מבטיחים בארץ והפיכתם לגידולי תרבות בעלי ערך כלכלי.

מהלך ושיטות עבודה

במהלך שלוש שנות המחקר יובאו לארץ זרעים של מיני גיאופיזיקה מאוכלוסית הבר של דרום אפריקה. המינים ליבוא נבחרו ע"פ תחזית הסיכוי לשמש כגידול בעל ערך כלכלי. הקריטריונים לבחירת המינים כללו את צבע הפרח, אורך עמוד הפריחה, וצורת הפרח. מרבית המינים שהובאו מקורם באזור אקלים ים תיכוני. הצמחים הונבטו וגודלו בבית רשת במשטר גידול המאפשר כניסה לתרדמת קיץ והתעוררות טבעית. במהלך שלוש שנות המחקר יצרו הצמחים אברי ריבוי (בצלים או פקעות).

תוצאות עיקריות

בידינו היום אוסף של 26 מיני בר הגדלים בתחנת אבני איתן. במהלך שלוש שנות המחקר פרח רק אחד המינים.

מסקנות והמלצות

ניתן ליבא שונות גנטית רבה בעלות לא גבוהה לצורך ביצוע תכנית אינטרודוקציה ע"י יבוא זרעים מאוכלוסית הבר של הגיאופיזיקה בדרום אפריקה. על מנת לסיים את שלב הסלקציה הראשוני יש להאריך את תקופת המחקר בשלוש שנים נוספות מאחר וזרעי גיאופיזיקה מגיעים ליצור אבר אגירה בגודל מינימלי לפריחה תוך 3-6 שנים מהזריעה.

ב. מבוא

בדרום אפריקה נמצא אחד המרכזים העשירים ביותר בעולם לצמחי בצל ופקעת. כ – 3000 מיני גיאופיטים גדלים במיגוון רחב של אזורי אקלים וסוגי קרקעות: החל מגובה פני הים ועד ל- 3400 מטר; ממדבריות ועד יערות סובטרופיים; קרקעות חוליות, אבניות וכבדות; אזורים עם גשמי חורף, גשמי קיץ או שניהם. אוכלוסית הגיאופיטים של דרום אפריקה שמשה מקור למספר גידולי תרבות כגון: פרזיה, ספרקסיס, סיפן, קליביה, נרינה ואגפנטוס. בתוך אוכלוסית הגיאופיטים בדרום אפריקה יש כ – 120 מינים בעלי ערך לתעשיית הפרחים. האזורים העשירים ביותר בגיאופיטים הם אזור הקייפ המערבי ונמקולנד לאורך החוף האטלנטי בקצה הדרומי מערבי של דרום אפריקה.

באזורי אקלים המאופיינים בשינויים עונתיים קיצוניים, התפתח מנגנון המאפשר הישרדות: גידול אקטיבי כאשר תנאי הסביבה מיטביים ותרדמה/מנוחה (Dormancy / Rest) בתקופות של יובש וטמפרטורה גבוהה או נמוכה. קיומה של תקופת תרדמה מהווה יתרון חקלאי שכן היא מאפשרת איסוף, אחסון וטיפול בצמחים לשמירת בריאותם והשראת הפריחה. בדרום אפריקה שוררים בעיקר שני טיפוסים אקלים המכתיבים את מחזורי הגידול השנתיים של הגיאופיטים.

אזור גשמי קיץ: רוב שיטחה של דרום אפריקה מצוי באקלים של גשמי קיץ המאופיין בכמויות משתנות של גשמים (250 עד 800 מ"מ לשנה) היורדים מסוף האביב במשך הקיץ ועד תחילת הסתיו. האקלים בחורף קר ויבש ללא גשמים. בהרים הגבוהים יורד שלג בחורף. מחזור החיים של הגיאופיטים באזור גשמי הקיץ מאופיין בגדילה וגטטיבית באביב ובקיץ ופריחה החל מאמצע הקיץ ובסתיו. יצור הזרעים והפצתם מתרחש בסתיו המאוחר. חלק ממיני הגיאופיטים הינם בעלי תרדמת חורף המאפשרת להם לעבור את עונת היובש הקרה בחורף (למשל מיני *Nerine*, *Brunsvigia*, *Crinum*, *Hesperantha*, *Moraea*, *Gladiolus*, *Ornithogalum* ועוד) וחלקם, ביחוד באזורים יותר מוגנים ולחים, הינם ירוקי עד כגון מינים מסוימים של *Clivia*, *Agapanthus*, כל מיני ה- *Kniphofia* ועוד. הגיאופיטים של גשמי הקיץ עמידים לטמפרטורות נמוכות ולכן קל לגדלם ולאקלמם בארצות בעלות אקלים ממוזג כצפון אירופה וצפון ארה"ב. מספר זנים מהמינים הללו (*Nerine*) אוקלמו בישראל כגידולי קיץ, אחרים (*Gladiolus*) גדלים בישראל בחורף תחת תאורה לצורך השרית יום ארוך לפריחה.

נביטת הזרעים של הגיאופיטים מאזורי גשמי הקיץ מתרחשת באביב בתנאי חום ולחות נוחים. לכן הנבטת זרעים בתנאי גידול תרבותי צריכה להיות באביב במצע גידול מנוקז. יש לצפות שמינים שמוצאם מאזורים בעלי חורף קר במיוחד יגיבו היטב לטיפול קרור של הזרעים לפני ההנבטה.

אזור גשמי חורף. אזור גשמי החורף הינו בעל אקלים ים תיכוני המשתרע באזור הקייפ המערבי ונמקולנד. האקלים קריר ולח בחורף, חם ויבש בקיץ. כמות הגשמים נעה בין 100 מ"מ לשנה באזור המדברי של הקייפ הצפוני ועד 1500 מ"מ בהרים הסובבים את קייפטאון. רוב הגיאופיטים מהאזור הם בעלי תרדמת קיץ המסתיימת עם ירידת הטמפרטורות ותחילת

הגשמים בסוף הקיץ. על אף שטחו הקטן יחסית, גדלים באזור הים תיכוני למעלה מ- 1800 מיני גיאופיטים. בקבוצה זו קיימים שני סוגי מחזורי גידול עיקריים:

1. מינים סיננטיים (Synanthous): שבירת תרדמת הקיץ מתרחשת לקראת הסתיו ומתבטאת בגדילה וגטטיבית המתעצמת בסוף החורף ובאביב. הפריחה באביב ולאחריה יצור הזרעים והפצתם וכניסה לתרדמה לקראת הקיץ היבש והחם. רוב הגיאופיטים הים תיכוניים הגדלים באזור גשמי החורף מתנהגים בהתאם לסוג מחזור החיים הזה.
2. מינים היסטרנטיים (Hysteranthous): הפריחה מתרחשת בסתיו המוקדם מיד עם שבירת תרדמת הקיץ עוד לפני שלב הגדילה הוגטטיבית ויצור העלווה. רוב המינים של משפחת ה- *Amaryllidaceae*, מינים אחדים ממשפחת ה- *Iridaceae* ומינים אחדים של *Polyxena* (השייכת למשפחת ה- *Hyacinthaceae*) נמנים על קבוצת הגיאופיטים ההיסטרנטיים.

קבוצה קטנה, אך מעניינת, השייכת לגיאופיטים הים תיכוניים, היא קבוצת ירוקי העד (evergreen). מחזור החיים של קבוצה זו איננו כולל תרדמה והצמחים מצליחים לגדול בקיץ למרות הטמפרטורות הגבוהות וחוסר הגשמים. לקבוצה זו שייכים שני מינים של הסוג *Agapanthus* המינים *Aristea africana*, *Aristea macrocarpa* ו- *Aristea major* ומינים בודדים השייכים לסוג *Dilatris*.

נביטת הזרעים של הגיאופיטים מאזורי האקלים הים תיכוני מתרחשת בסתיו כשטמפרטורות היום הן כ- 22°C וטמפרטורת הלילה יורדת מתחת ל- 10°C על מצע הגידול להיות מנוקז ולח ויש להמנע מחשיפת הנבטים לחום קיצוני בקיץ בשנת גידולם הראשונה. לא דווח על מחקר שנעשה על תנאי נביטה ספציפיים לכל מין בוטני.

המועמדים הפוטנציאליים הראשונים לאיקלום בישראל הם גיאופיטים שמוצאם מאזורי האקלים הים תיכוני בדרום אפריקה. מלבד ההתאמה האקלימית הבסיסית באזור המוצא ובאזור היעד יהיה קשה לגדל את הצמחים הללו בארצות קרות בגלל רגישותם לטמפרטורות נמוכות. לכן, במידה ונצליח לפתח מוצרים מסחריים מהגיאופיטים הים תיכוניים מדרום אפריקה, יקשה על ארצות בעלות תעשיית גיאופיטים מפותחת כמו הולנד וארצות הברית (באזוריה הצפוניים, אורגון וצפון קליפורניה, שהם אזורי הגידול של גיאופיטים בארה"ב) להתחרות עם היצור בישראל. יש לצפות לכך שהגיאופיטים שיגיעו מהאזור הים תיכוני בדרום אפריקה יהיו חסכניים מאוד במים בגלל מחזור החיים הכולל תרדמת קיץ ותקופת גידול נמרץ בחורף הגשום.

הגיאופיטים ירוקי העד שמוצאם מהאזור הים תיכוני צריכים לשמש כמקור לכיוון נוסף של אינטרודוקציה. הבעיות הקשות של צמצום מכסות המים בפניהם עומדת חקלאות ישראל מחייבות אותנו לבחון כל כיוון אפשרי לחסכון במים. יבוא צמחים מקבוצה זו יאפשר לנו לנסות ולהבין את המנגנונים המאפשרים לצמחים אלו לגדול לאורך כל הקיץ החם והיבש.

מטרות המחקר

מטרות המחקר הן: להנביט ולגדל באופן מיטבי את המינים שנבטו בשנת המחקר הקודמת על מנת ליצור מאגר ממנו ניתן יהיה עם התבגרות הצמחים ופריחתם לבחור טיפוסים המתאימים לשמש כגידול תרבותי.

ג. פרוט הניסויים שבוצעו והתוצאות שהתקבלו לתקופת הדו"ח

בחירת המינים ליבוא

מתוך קטלוג הזרעים של חברת Silverhillseeds מדרום אפריקה המכיל למעלה מ- 600 מיני גיאופיטים מאוכלוסית הבר של דרום אפריקה נבחרו ליבוא 72 מינים. המינים נבחרו ע"פ הקריטריונים הבאים:

- א. מוצא מאזור אקלים ים תיכוני בעל גשמי חורף.
- ב. מופע הפרח:
 1. השתדלנו לבחור מגוון צבעים רחב ככל שאפשר.
 2. נבחרו מינים בהם אורך עמוד פריחה בטבע נע בין 20 ל- 200 ס"מ על מנת לגוון את השימוש במוצרים (צמחי עציץ ופרחי קטיף).
 3. התרשמות מצורת הפרח באותם מינים בהם הצלחנו להשיג תמונה.
- ג. משטרי אקלים, קרקע, ותנאי גידול מגוונים. בין המינים שנבחרו יש הגדלים באזורים צחיחים ויבשים, יש הגדלים באזורים לחים ובגדות נחלים, יש כאלו שמוצאם מאזור של קרקע חולית ויש כאלו הגדלים בהרים.
- ד. מינים ירוקי עד. במטרה לאפשר יצור מאגר מינים שיאפשר בעתיד הבנה של תופעה זו נבחרו מינים ירוקי עד גם מאזורי אקלים שאינם ים תיכוניים.

ע"פ זמינות הזרעים בחברה נשלחו 59 מינים. איפיון המינים מופיע בטבלה 1. ניתן להבחין במספר מאפיינים של המינים שנזרעו (טבלה 1):

- א. נזרעו 59 מינים בוטניים השייכים ל- 24 מינים ול 5 משפחות. המשפחה הבולטת ביותר היא משפחת ה- *Iridaceae* לה 15 סוגים ו- 42 מינים בתוך אוכלוסית המינים שנזרעו.
- ב. עונות הפריחה של המינים השונים משתרעות לאורך כל השנה. עונות הפריחה הנפוצות הן אביב (24 מינים) וקיץ (15 מינים). מין אחד מוגדר כפורח בחורף.
- ג. צבעי הפרחים מיצגים קשת רחבה מאוד של צבעים. לבן, צהוב, כתום, חום, ורוד, אדום, סגול וארגמן. 9 מינים מוגדרים כבעלי פריחה כחולה בגוונים שונים. ידוע כי הצבע הכחול חסר מאוד בשוק הפרחים. הובאו מספר מינים בעלי פריחה דו גונית בצרופים שונים.
- ד. מוצא המינים השונים מסביבות אקולוגיות מגוונות: החל מאזורים לחים וגדות נחלים, צמחי הרים מאזורים גשומים ועד לצמחים המגיעים מאזורים יבשים ואף צחיחים.

ה. הוזמנו 8 מינים המוגדרים כירוקי עד. מתוכם 3 מיני *Aristea* (*A. africana*, *A. macrocarpa*, *A. major*) גדלים באזור ים תיכוני. המשמעות היא שמינים אלו מצליחים לשמר עלווה ירוקה גם לאורך הקיץ השחון.

הזרעים נזרעו בשבוע הראשון של נובמבר 2002 במגשים בגודל 40*30*8 ס"מ. מצע הזריעה הורכב מ – 50% קוקוס ו – 50% קלקר. בכל מגש חוררו 51 חורים ברווחים אחידים ובעומק של כ – 8 מ"מ. בכל חור נזרע ידנית זרע אחד. במספר מינים, להם זרעים קטנים במיוחד, עורבבו הזרעים הזעירים עם חול ופוזרו בתוך חריצים בעומק של כ – 8 מ"מ במגשי הזריעה. כל מגשי הזריעה הועברו למבנה המכוסה ברשת צל שחורה 50%. לאחר שהיה של 48 שעות בבית הרשת במהלכן הורטב המצע באמצעות מערכת המטרה, הועברו שליש מהמגשים של כל מין לחדר קרור של 4° שם הם שהו במשך 8 שבועות. שאר המגשים הושארו בבית הרשת לנביטה ללא הכמנה. הנביטה של הזרעים התרחשה במהלך החורף של 2002 – 2003. (טבלה 2). חלק קטן מהמינים נבט תוך שלושה שבועות מהזריעה בעוד שרוב המינים נבטו תוך חודש עד חדשיים מהזריעה. מספר מינים מועט נבטו לאחר 4 חדשים מהזריעה כלומר בחודש מרץ 2003.

טבלה 1. איפיון 59 מיני גיאופיטים שהתקבלו לזריעה בשנת 2002

| מס' נמל | משפחה | סוג | מין | גובה פרח | צבע פרח | זמן פריחה | דרישות צל | מצב עלווה | אקלים בטבע | דרישות קרקע |
|---------|-----------------|------------|-------------------------|----------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|-------------|
| 1 | Alliaceae | Agapanthus | africanus | 25-70 | כחול כהה | קיץ-סתו | | | | |
| 2 | Alliaceae | Agapanthus | Campanulatus | 100 | כחול בהיר | קיץ | שמש/צל | | | |
| 3 | Alliaceae | Agapanthus | praecox ssp minimus | 80 | לבן | | צל | ירוק עד | | |
| 4 | Alliaceae | Agapanthus | praecox ssp orientalis | 100 | לבן/כחול | קיץ | חצי צל | ירוק עד | | |
| 5 | Iridaceae | Aristea | africana | 20 | כחול | קיץ | | ירוק עד | גשם בחרף | |
| 6 | Iridaceae | Aristea | Macrocarpa | 100-150 | כחול | קיץ | | ירוק עד | גשם בחרף | |
| 7 | Iridaceae | Aristea | major | 100-150 | כחול | אביב | שמש | ירוק עד | גשם בחרף | |
| 8 | Iridaceae | Babiana | ringens | 35 | אדום | אביב | | | | |
| 9 | Iridaceae | Babiana | Rubrocyanea | 20 | כחול | אביב | | | | |
| 10 | Iridaceae | Babiana | scabrifolia | 30 | אדום חיוור | אביב | | | אזור יבש | |
| 11 | Iridaceae | Babiana | sp nova | | סגול | | | | | |
| 12 | Iridaceae | Babiana | stricta var erectifolia | | ארגמן | אביב | | | לח/מים | |
| 13 | Iridaceae | Babiana | villosa | | אדום יין | | | | | |
| 14 | Iridaceae | Chasmanthe | floribunda | 100 | כתום | | שמש/צל | תרדמת קיץ | | |
| 15 | Iridaceae | Crocasmia | aurea | 100 | צהוב-כתום | קיץ | שמש/צל | נשיר | | אדמה עשירה |
| 16 | Tecophilaeaceae | Cyanella | Hyacinthoides | 40 | סגול | קיץ | | | | |
| 17 | Tecophilaeaceae | Cyanella | Orchidiformis | 60 | סגול | אביב | | | | |
| 18 | Hyacinthaceae | Dipcadi | viride | 100 | ירוק-חום | קיץ | | | יבש | |
| 19 | Hyacinthaceae | Drimia | robusta | 170 | כסף-סגול | אביב | | | | |
| 20 | Hyacinthaceae | Eucomis | regia | | ירקרק | חורף | | תרדמת קיץ | | |
| 21 | Iridaceae | Ferraria | crispa | 20-80 | חום | אביב | | | | |
| 22 | Iridaceae | Freesia | laxa | 45 | אדום | אביב-קיץ | צל | | לח | |

| מס' סדר | משפחה | סוג | מין | גובה פרח | צבע פרח | זמן פריחה | דרישות צל | מצב עלווה | אקלים בטבע | דרישות קרקע |
|---------|---------------|--------------|------------------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-------------|
| 23 | Hyacinthaceae | Galtonia | candicans | 100 | לבן | קיץ | | | | |
| 24 | Hyacinthaceae | Galtonia | regalis? | 80 | ירוק-צהוב | קיץ | | | צמח הרים | |
| 25 | Iridaceae | Geissorhiza | aspera | 35 | כחול | אביב | | | | |
| 26 | Iridaceae | Geissorhiza | Heterostyla | 40 | סגול | אביב | | | יבש | |
| 27 | Iridaceae | Gladiolus | gracilis | 50 | כחולורוד | סתו-אביב | | | | |
| 28 | Iridaceae | Hesperantha | grandiflora | 70 | ורוד | | | | לח | גדות נחל |
| 29 | Iridaceae | Hesperantha | vaginata | 15 | צהוב | אביב | | | | |
| 30 | Iridaceae | Lapeirousia | anceps | 30 | לבן/ורוד | חורף-אביב | | | | חולית |
| 31 | Iridaceae | Lapeirousia | Sandersonii | | ארגמן | קיץ | | | | |
| 32 | Iridaceae | Moraea | angusta | 20-40 | צהוב | אביב | | | | |
| 33 | Iridaceae | Moraea | Bellendenii | 100 | צהוב | קיץ | | | | |
| 34 | Iridaceae | Moraea | fugax | 12-50 | צהוב/כחול | אביב | | | | |
| 35 | Iridaceae | Moraea | gawleri | 15-45 | צהוב/קרם/ | אביב | | | | |
| 36 | Iridaceae | Moraea | huttonii | 100 | צהוב | אביב קיץ | | ירוק עד | לח | |
| 37 | Iridaceae | Moraea | inclinata | 40-90 | כחול | קיץ-סתו | | | צמח הרים | |
| 38 | Iridaceae | Moraea | muddii | 15-70 | קרם | אביב-קיץ | | | צמח הרים | |
| 39 | Iridaceae | Moraea | Ochroleuca | 65 | צהוב-כתום | אביב | | | | |
| 40 | Iridaceae | Moraea | pendula (old name Homeria pendula) | 100 | לבן-צהוב | | | | | |
| 41 | Iridaceae | Moraea | Spathulata | 50-90 | צהוב | קיץ | | ירוק עד | | |
| 42 | Iridaceae | Moraea | Tulbaghensis | 25-35 | כתום | אביב | | | | |
| 43 | Iridaceae | Nivenia | stokoei | 60 | כחול | קיץ | | | | |
| 44 | Hyacinthaceae | Ornithogalum | hispidum | 10-40 | לבן | אביב-קיץ | | | יבש | סלעית/חמר |

| מס' נדל | משפחה | סוג | מין | גובה פרח | צבע פרח | זמן פריחה | דרישות צל | מצב עלווה | אקלים בטבע | דרישות קרקע |
|---------|---------------|--------------|---------------------|----------|----------------|-----------|-----------|-----------|------------|-------------|
| 45 | Hyacinthaceae | Ornithogalum | pulchrum | 100 | לבן-ירוק | קיץ | | | צחיח | |
| 46 | Hyacinthaceae | Ornithogalum | Saundersiae | 100-150 | לבן | קיץ-סתו | | | | |
| 47 | Hyacinthaceae | Ornithogalum | Suaveolens | 10-50 | צהוב | אביב-קיץ | | | יבש | |
| 48 | Iridaceae | Romulea | eximia | 25-45 | ורוד | אביב | | | | |
| 49 | Iridaceae | Romulea | Monadelpha | 12-40 | אדום | אביב | | | | |
| 50 | Iridaceae | Romulea | obscura var obscura | 10-50 | צהוב | אביב | | | | |
| 51 | Iridaceae | Romulea | sabulosa | 12-40 | אדום | חורף-אביב | | | יבש | |
| 52 | Iridaceae | Tritonia | deusta | 25-40 | אדום-כתום | אביב | | | | |
| 53 | Iridaceae | Tritonia | Flabellifolia | 25-40 | לבן/ורוד | אביב | | | | |
| 54 | Iridaceae | Tritonia | pallida | 20-40 | קרם | אביב | | | | |
| 55 | Hyacinthaceae | Veltheimia | bracteata | 25-60 | ארגמן | אביב | צל/חצי צל | | | |
| 56 | Haemodoraceae | Wachendorfia | thyrsiflora | 60-100 | צהוב | אביב-קיץ | | ירוק עד | לח | |
| 57 | Iridaceae | Watsonia | knysnana | 120-160 | ורוד | אביב-קיץ | | | | |
| 58 | Iridaceae | Watsonia | meriana | 200 | כתום/אדום/ורוד | אביב | | | | |
| 59 | Iridaceae | Watsonia | tabularis | 150 | אדום-כתום | קיץ | | | | |

להכמנת המגשים שנזרעו ב 4°C למשך חדשיים היתה השפעה שלילית מסוימת על שעור הנביטה. שעור הנביטה במגשים שלא עברו הכמנה היה גבוה יותר ממספר המינים שנבטו בטיפול ההכמנה (46 מול 42 בהתאמה).

המינים שנבטו נכנסו לתרדמה בקיץ 2003. הוחלט להשאיר את חומר הריבוי הרדום במגשי הזריעה בבית הרשת וזאת מכמה טעמים:

1. חששנו שהפקת חומר הריבוי ואיחסונו במקרר תגרום להתיבשות ואבדן של חומר הריבוי מכיון שהבצלים והפקעות שהתפתחו מהזרעים היו קטנים ביותר.
2. השארת חומר הריבוי במצע היא החיקוי הקרוב ביותר לתנאים בהם עובר חומר הריבוי את הקיץ בטבע.

המגשים עם חומר הריבוי הרדום הושקו בהמטרה בתאריך 20 לנובמבר 2003 עם ירידת הטמפרטורות. ההמטרה נמשכה עד שהחלו הגשמים. ההתעוררות וההצצה של חומר הריבוי החלה לאחר ההשקיה הראשונה ונמשכה עד לסוף פברואר 2004. שעור ההצצה היה שונה מאוד בין המינים (טבלה 2) כאשר שוב הסתמן יתרון מסוים למגשים שלא עברו הכמנה. (26 אחוז הצצה בממוצע במגשים שלא עברו הכמנה לעומת 21 אחוז הצצה במגשים שהוכמנו). מספר המינים שהציצו זהה בשני הטיפולים. (38 מינים), אם כי בגלל חוסר חפיפה מושלם בהצצת המינים בשני הטיפולים בסה"כ יש בידינו צמחים מ – 40 מינים. ב – 11 מינים שעור ההצצה במגשים שעברו הכמנה גבוה יותר וב – 27 מינים שעור ההצצה גבוה יותר בטיפול שלא עבר הכמנה.

טבלה 2. נביטת זרעים בשנת 2002 והצצת חומר הריבוי הרדום בשנת 2003 של 59 מיני גיאופיטים מאוכלוסית הבר של דרום אפריקה.

| מס' סידורי | Genus | Species | Family | 2002 | | | | 2003 | |
|------------|------------|------------------------|-----------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| | | | | שתילה ישירה | | שתילה+הכמנה | | שתילה ישירה | שתילה והכמנה |
| | | | | מועד נביטה | שעור נביטה | מועד נביטה | שעור נביטה | אחוז נביטה | אחוז נביטה |
| 1 | Agapanthus | africanus | Alliaceae | 13.1.03 | בודד | | | 2 | 0 |
| 2 | Agapanthus | campanulatus | Alliaceae | 30.12.02 | מעט- בינוני | 1.2.03 | מעט | 0 | 0 |
| 3 | Agapanthus | praecox ssp minimus | Alliaceae | | | | | 0 | 0 |
| 4 | Agapanthus | praecox ssp orientalis | Alliaceae | | | | | 0 | 0 |
| 5 | Aristea | africana | Iridaceae | 5.2.03 | בודד | | | 5 | 20 |
| 6 | Aristea | macrocarpa | Iridaceae | 16.12.02 | גבוה | 13.1.03 | בינוני- גבוה | 0 | 0 |

| מס' סידורי | Genus | Species | Family | 2002 | | | | 2003 | |
|------------|-------------|-------------------------|-----------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|--------------|
| | | | | שתילה ישירה | | שתילה+הכמנה | | שתילה ישירה | שתילה והכמנה |
| | | | | מועד נביטה | שעור נביטה | מועד נביטה | שעור נביטה | אחוז נביטה | אחוז נביטה |
| 7 | Aristea | major | Iridaceae | 16.12.02 | גבוה | 13.1.03 | גבוה | 0 | 5 |
| 8 | Babiana | ringens | Iridaceae | 23.12.02 | גבוה | 13.1.03 | מעט | 70 | 70 |
| 9 | Babiana | rubrocyanea | Iridaceae | 23.12.02 | גבוה | 13.1.03 | בינוני | 5 | 50 |
| 10 | Babiana | scabrifolia | Iridaceae | | | | | | 0 |
| 11 | Babiana | sp nova | Iridaceae | 9.12.02 | מלא | 23.12.02 | גבוה | 80 | 60 |
| 12 | Babiana | stricta var erectifolia | Iridaceae | 16.12.02 | גבוה | 13.1.03 | גבוה | 70 | 50 |
| 13 | Babiana | villosa | Iridaceae | 23.12.02 | בינוני | 13.1.03 | בינוני | 10 | 15 |
| 14 | Chasmanthe | floribunda | Iridaceae | 9.12.02 | מלא | 23.12.02 | מלא | 90 | 90 |
| 15 | Crocoshia | aurea | Iridaceae | | | | | 0 | 0 |
| 16 | Cyanella | hyacinthoides | Tecophilaeaceae | 16.12.02 | גבוה | 30.12.02 | גבוה | 60 | 45 |
| 17 | Cyanella | orchidiformis | Tecophilaeaceae | 28.11.02 | מלא | 23.12.02 | מלא | 70 | 20 |
| 18 | Dipcadi | viride | Hyacinthaceae | | | | | 0 | 0 |
| 19 | Drimia | robusta | Hyacinthaceae | | | | | 0 | 0 |
| 20 | Eucomis | regia | Hyacinthaceae | 9.12.02 | גבוה | 23.12.02 | שנים | 40 | 10 |
| 21 | Ferraria | crispa | Iridaceae | 9.12.02 | גבוה | 23.12.02 | בינוני | 70 | 30 |
| 22 | Freesia | laxa | Iridaceae | | | | | 0 | 0 |
| 23 | Galtonia | candicans | Hyacinthaceae | | | | | 0 | 0 |
| 24 | Galtonia | regalis? | Hyacinthaceae | 9.12.02 | בודדים | 3.3.03 | בודדים | 0 | 0 |
| 25 | Geissorhiza | aspera | Iridaceae | 25.12.02 | גבוה | 23.12.02 | גבוה | 40 | 70 |
| 26 | Geissorhiza | heterostyla | Iridaceae | 9.12.02 | בינוני | 23.12.02 | בינוני | 20 | 5 |
| 27 | Gladiolus | gracilis | Iridaceae | 16.12.02 | בינוני | 23.12.02 | מעט | 30 | 10 |
| 28 | Hesperantha | grandiflora | Iridaceae | 9.12.02 | גבוה | 30.12.02 | גבוה | 5 | 30 |
| 29 | Hesperantha | vaginata | Iridaceae | 9.12.02 | גבוה | 23.12.02 | מעט | 20 | 40 |
| 30 | Lapeirousia | anceps | Iridaceae | 28.11.02 | גבוה | 23.12.02 | בינוני | 0 | 5 |
| 31 | Lapeirousia | sandersonii | Iridaceae | 16.12.02 | בודדים | 5.3.03 | אחד | 5 | 5 |
| 32 | Moraea | angusta | Iridaceae | 16.12.02 | מלא | 23.12.02 | מלא | 50 | 50 |
| 33 | Moraea | bellendenii | Iridaceae | 25.12.02 | גבוה | 23.12.02 | גבוה | 90 | 70 |

| מס' סידורי | Genus | Species | Family | 2002 | | | | 2003 | |
|------------|--------------|------------------------------------|---------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|--------------|
| | | | | שתילה ישירה | | שתילה+הכמנה | | שתילה ישירה | שתילה והכמנה |
| | | | | מועד נביטה | שעור נביטה | מועד נביטה | שעור נביטה | אחוז נביטה | אחוז נביטה |
| 34 | Moraea | fugax | Iridaceae | 25.12.02 | גבוה | 23.12.02 | מלא | 90 | 5 |
| 35 | Moraea | gawleri | Iridaceae | 25.12.02 | בינוני | 23.12.02 | מעט-בינוני | 10 | 10 |
| 36 | Moraea | huttonii | Iridaceae | | | | | 0 | 0 |
| 37 | Moraea | inclinata | Iridaceae | | | | | 0 | 0 |
| 38 | Moraea | muddii | Iridaceae | 1.2.03 | בודד | | | 0 | 0 |
| 39 | Moraea | ochroleuca | Iridaceae | 9.12.02 | גבוה | 23.12.02 | גבוה | 5 | 15 |
| 40 | Moraea | pendula (old name Homeria pendula) | Iridaceae | 28.11.02 | גבוה | 23.12.02 | גבוה | 80 | 80 |
| 41 | Moraea | spatulata | Iridaceae | | | | | 0 | 0 |
| 42 | Moraea | tulbaghensis | Iridaceae | 25.12.02 | גבוה | 23.12.02 | גבוה | 3 | 70 |
| 43 | Nivenia | stokoei | Iridaceae | | | | | 0 | 0 |
| 44 | Ornithogalum | hispidum | Hyacinthaceae | 16.12.02 | גבוה | 23.12.02 | אחד | 30 | 5 |
| 45 | Ornithogalum | pulchrum | Hyacinthaceae | 25.11.02 | בודדים | 2003 | בודדים | 0 | 0 |
| 46 | Ornithogalum | saundersiae | Hyacinthaceae | 13.1.03 | גבוה | 13.1.03 | בודדים | 50 | 10 |
| 47 | Ornithogalum | suaveolens | Hyacinthaceae | 9.12.02 | בודדים | | | 5 | 0 |
| 48 | Romulea | eximia | Iridaceae | 16.12.02 | בינוני | 30.12.02 | בינוני | 30 | 40 |
| 49 | Romulea | monadelpha | Iridaceae | 9.12.02 | מלא | 23.12.02 | בודדים | 20 | 40 |
| 50 | Romulea | obscura var obscura | Iridaceae | | | | | 0 | 0 |
| 51 | Romulea | sabulosa | Iridaceae | 25.12.02 | בודדים | 23.12.02 | אחד | 30 | 15 |
| 52 | Tritonia | deusta | Iridaceae | 9.12.02 | גבוה | 30.12.02 | גבוה | 50 | 50 |
| 53 | Tritonia | flabellifolia | Iridaceae | 9.12.02 | גבוה | 23.12.02 | גבוה | 70 | 35 |
| 54 | Tritonia | pallida | Iridaceae | 9.12.02 | גבוה | 23.12.02 | מלא | 80 | 50 |
| 55 | Veltheimia | bracteata | Hyacinthaceae | 9.12.02 | מלא | 30.12.02 | גבוה | 5 | 5 |
| 56 | Wachendorfia | thyrsoflora | Haemodoraceae | 25.12.02 | בודדים | 3.3.03 | בודדים | 5 | 2 |

| מס' סידורי | Genus | Species | Family | 2002 | | | | 2003 | |
|------------|----------|-----------|-----------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|--------------|
| | | | | שתילה ישירה | | שתילה+הכמנה | | שתילה ישירה | שתילה והכמנה |
| | | | | מועד נביטה | שעור נביטה | מועד נביטה | שעור נביטה | אחוז נביטה | אחוז נביטה |
| 57 | Watsonia | knysnana | Iridaceae | 16.12.02 | מעט | 13.1.03 | בודדים | 0 | 0 |
| 58 | Watsonia | meriana | Iridaceae | 9.12.02 | בינוני | 23.12.02 | בינוני | 50 | 50 |
| 59 | Watsonia | tabularis | Iridaceae | 28.11.02 | גבוה | 23.12.02 | גבוה | 50 | 10 |

במהלך האביב והקיץ של שנת 2004, שנת המחקר האחרונה, גדלו הצמחים במגשי השתילה בבית הרשת. ב – 19 למרץ 2004 נצפתה פריחה במין *Geissorhiza heterostyla*. הפריחה בגובה של 30-40 ס"מ, תפרחות של 3-5 פרחים. בימים הראשונים בצבע תכלת שהופך בהמשך ללבן-תכלכל. (תמונה 1).

תמונה 1. פריחת המין *Geissorhiza heterostyla*, 19 במרץ 2004



לאחר הפריחה והתיבשות הנוף הופקו כל הפקעות מהמגשים ונקבע המשקל הממוצע לפקעת. (טבלה 3).

טבלה 3. מספר פקעות ומשקל ממוצע לפקעת ב – 26 מיני גיאופיטים מאוכלוסית הבר של דרום אפריקה

| מספר סידורי | סוג | מין | משפחה | מספר פקעות | משקל פקעת ממוצע (גרם) |
|-------------|--------------|-------------------------|----------------|------------|-----------------------|
| 8 | Babiana | ringens | Iridaceae | 200 | 0.50 |
| 9 | Babiana | rubrocyanea | Iridaceae | 110 | 0.21 |
| 11 | Babiana | sp nova | Iridaceae | 170 | 0.30 |
| 12 | Babiana | stricta var erectifolia | Iridaceae | 90 | 0.28 |
| 13 | Babiana | villosa | Iridaceae | 9 | 0.24 |
| 14 | Chasmanthe | floribunda | Iridaceae | 100 | 3.08 |
| 16 | Cyanella | hyacinthoides | Tecophilaeceae | 260 | 0.35 |
| 17 | Cyanella | orchidiformis | Tecophilaeceae | 180 | 0.19 |
| 20 | Eucomis | regia | Hyacinthaceae | 24 | 0.29 |
| 21 | Ferraria | crispa | Iridaceae | 340 | 0.98 |
| 27 | Gladiolus | gracilis | Iridaceae | 19 | 0.17 |
| 32 | Moraea | angusta | Iridaceae | 7 | 0.07 |
| 33 | Moraea | bellendenii | Iridaceae | 47 | 0.09 |
| 34 | Moraea | fugax | Iridaceae | 132 | 0.10 |
| 39 | Moraea | ochroleuca | Iridaceae | 15 | 0.19 |
| 40 | Moraea | pendula | Iridaceae | 110 | 0.19 |
| 44 | Ornithogalum | hispidum | Hyacinthaceae | 1 | 0.10 |
| 46 | Ornithogalum | saundersiae | Hyacinthaceae | 140 | 0.96 |
| 47 | Ornithogalum | suaveolens | Hyacinthaceae | 3 | 0.57 |
| 48 | Romulea | eximia | Iridaceae | 10 | 0.19 |
| 52 | Tritonia | deusta | Iridaceae | 20 | 0.13 |
| 53 | Tritonia | flabellifolia | Iridaceae | 100 | 0.41 |
| 54 | Tritonia | pallida | Iridaceae | 130 | 0.28 |
| 55 | Veltheimia | bracteata | Hyacinthaceae | 7 | 0.34 |
| 58 | Watsonia | meriana | Iridaceae | 112 | 0.52 |
| 59 | Watsonia | tabularis | Iridaceae | 50 | 0.21 |
| | סה"כ פקעות | | | 2386 | |

הפקעות של כל המינים תועדו בצילום (בעמודים הבאים). ניתן להתרשם מהשוונות בצורה ובגודל של הפקעות אפילו של מינים שונים השייכים לסוג בוטני אחד. (ראה למשל את השוונות בתוך הסוג *Morea*).

בסתיו שנת 2004 נשתלו כל הפקעות במגשי שתילה במצע קוקוס במטרה לשמר את האוסף עד לפריחה של כל המינים על מנת שנוכל לקבוע האם יש פוטנציאל שיווקי לאחד או יותר מהמינים.

Babiana rubrocyanea
Iridaceae



Babiana ringens
Iridaceae



Babiana stricta* var *erectifolia
Iridaceae



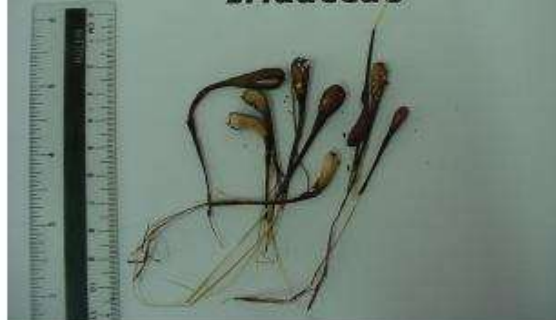
Babiana* sp *nova
Iridaceae



Chasmanthe floribunda
Iridaceae



Babiana villosa
Iridaceae



Cyanella orchidiformis
Tecophilaeceae



Cyanella hyacinthoides
Tecophilaeceae



Ferraria crisper
Iridaceae



Eucomis regia
Hyacinthaceae



Moraea angusta
Iridaceae



Gladiolus gracilis
Iridaceae



Moraea fugax
Iridaceae



Moraea bellendenii
Iridaceae



Moraea pendula
Iridaceae



Moraea ochroleuca
Iridaceae







ד. מסקנות והשלכותיהן על ביצוע המחקר

השיטה של יבוא זרעים מאוכלוסיות הבר מקנה יתרונות בולטים לצורך פיתוח גידולים חדשים. בעלות לא גבוהה ניתן לרכוש שונות גנטית רבה המשמשת בסיס רחב לסלקציה וזיהוי פרטים מצטיינים. השונות הגנטית מתבטאת גם בין המינים וגם בין הפרטים בתוך מין מסוים. בנוסף לערך השיווקי הפוטנציאלי המתגלה בפרטים מצטיינים קיים גם סיכוי למצוא תכונות בעלות חשיבות חקלאית רבה כמו עמידות למחלות או הסתגלות לתנאי עקה.

החסרון של שיטה זו הוא משך הזמן הארוך העובר בין הזריעה ועד ליצור הפרח הראשון. תקופה זו משתנה בין המינים ויכולה להמשך בין 3 ל – 6 שנים בהתאם לקצב ההתפתחות של הגיאופיט והגודל המינימלי הדרוש לפריחה. עיקר הסלקציה תתבצע לאחר שנראה את הפרחים הראשונים ובינתיים עלינו להבטיח את התנאים המיטביים לגידול והתפתחות חומר הריבוי.

השונות הגנטית הרבה תחייב אותנו עם נביטת הזרעים וגידול הצמחים לבצע מעקב פנולוגי ברמה של הצמח הבודד במטרה לזהות פרטים מצטיינים בתוך האוכלוסיה אשר ישמשו בעתיד כבסיס לריבוי וגטטיבי של קלונים אחידים.

אוסף הגיאופיטים המצוי ברשותנו הוא יחודי במדינת ישראל. בשנים האחרונות המחסומים להעברת חומר גנטי מאוכלוסיות הבר הולכים ומתגבהים ולכן, לדעתנו, יש חשיבות רבה לשמר את האוסף הזה.

ה. פרסומים

המחקר עדיין בשלבו הראשונים ולא התפרסמו מאמרים כתוצאה מביצועו.