גיאופיטים לפריחה
בחקלאות ישראל

הבטחה כמוסה בקרקע

תובנות מ-40 שנות מחקר והדרכה

ליקט וכתב

גדעון לוריא

עריכה מקצועית: גדעון לוריא - שה"מ
ואיריס ידידיה - מח' לפרחים, מרכז וולקני

2016

עריכה לשונית: עדי סלוניקו

עיצוב גרפי והבאה להדפסה: לובה קמנצקי

הוצל״א שה״מ, המח׳ להמחשה

הודפס בישראל בשנת 2016 תשע״ו

תמונת שער החוברת: יקינתון רומאי *Hyacinthus orientalis*

כל הזכויות שמורות לגדעון לוריא ולשירות ההדרכה והמקצוע, משרד החקלאות ופיתוח הכפר

מוקדש לרעייתי, שותפתי לחיים ואם ילדיי, אורה,

שעודדה ותמכה במהלך כל עבודתי בתחום הגיאופיטים ובמשרד החקלאות - שה״מ

לילדיי: איתן ורעייתו מיכל, וגל ורעייתו אפרת

לנכדיי: איתמר, ניר, נעמה, עמרי ומאיה

ולזכרם של הוריי, אימי אסתר, ילידת מרחביה לבית משפחת קורש, מיסדי מושב מרחביה שנטעה בי את האהבה לארץ ולחקלאות; ולאבי משה, שתרם ליופי ולשלמות בעבודתי; והיו גאים בתרומתו של בנם לחקלאות ישראל.

תודות

לצוות מדריכי הגיאופיטים בעבר ובהווה: צבי יעקובי ז״ל, מיכאל איזינגר, אהרון ריבלין ז״ל, יציק שור, אמנון נבון, יחיאל שטיינמץ, יובל חרמוני, רוני שייר, משה הרמן, קובי קריסטל ז״ל, יוסי פרוז׳נין ז״ל, בנימין קוך, בני זוהר, צבי ספרן, סימה פינקלשטיין, נורית צור, תמר להב, יאיר תמרי, גיורא לויט, יאיר אלבר ז״ל, איתן יהודאי ז״ל, עוזי לובובסקי, שרל׳ה גוטמן, דליה ענו, משה יוסף, יעל סקוטלסקי ויאיר נשרי; ולחברים החדשים: שוש ויצמן, פיני שניר ומיכאל רובינזון, אשר תרמו רבות להצלחת ענף הגיאופיטים בארץ.

למדריכי הגנת הצומח בעבר ובהווה: שלמה ברוש, משה חוקס, יעקוב גוטליב ונטע מור; למדריכי כלכלת הייצור: שמואל דרורי ז״ל, אריה וולק וברכה גל; למדריכי שירות שדה: ד״ר אלברט אבידן, משה ברונר, רובר׳טו נתן, יורם איינזשטט, אסתר מור ואפריים ציפילביץ.

לחבריי הממ״רים באגף הפרחים של משרד החקלאות: מקס וויל ויורם מור; למנהל האגף בעבר: עמי בר יוסף, שתמך בי לאורך כל הדרך; לאליעזר שפיגל, לניסים פינס, לאיצחק מור, לד״ר שלמה איתן ולדובי וולפסון.

לפרופ׳ עמיהוד בורכוב ז״ל ולד״ר עבד ותד ז״ל - מדריכיי בעבודת המסטר, חברים ושותפים לכל אורך הדרך ותוצאות עבודתם מלוות את הענף עד היום; לד״ר הילה ויגוצקי ז״ל, שליוותה את הענף בנושא הגנת הצומח והציעה פתרונות הדברה המשמשים אותנו אף כיום; למורי ורבי, פרופ׳ אברהם הלוי ז״ל, ולד״ר אמיר הגלעדי ז״ל, שתרם להבנות מעמיקות ולאקלום גידולים חדשים, ולצערי נקטעה עבודתם בטרם עת.

לחוקרים: פרופ׳ מאירה זיו, חרות יהל ז״ל, ד״ר אבנר כהן, דורית סנדלר, ד״ר נקדימון אומיאל, פרופ׳ רינה קמינצקי, ד״ר איריס ידידיה, ד״ר נירית ברנשטיין, ד״ר יחיאל עוזרי, יאיר אלבר ז״ל, פרופ׳ עבד גרה, ד״ר סמיר דרובי, פרופ׳ סוניה פילוסוף-הדס, ד״ר שמעון מאיר, פרופ׳ גיורא קריצמן, ד״ר אורה הורביץ, פרופ׳ דויד ויס, פרופ׳ אבי שמידע, ד״ר מיכאל אבישי, ד״ר אורי פרגמן, ד״ר מישל זכאי, ד״ר רות שילה, חנה לילי׳אן קיפניס ופרופ׳ שמעון מאיק ז״ל.

לאנשי השיווק של מוצרי צח״ר באגרסקו: עמוס ורדי, מיכה קסטכר, בארי לביא, יצחק גרשטיין ויוני אסנהיים; ובמועצת הפרחים: בועז כהן ומיכה פרוכטר.

לאנשי המו״פים: מנשה כהן, מנשה לוי, ורד נאור, נילי שמי, זיוה גלעד, אחיעם מאיר (תשומי), עופרה זיו, אלי מתן, עירית דורי, מעיין פלוס-קיטרון וגבי צוברי.

לדובי וולפסון על העזרה בעימוד, לד״ר איריס ידידיה על העריכה המקצועית, לענבר גרינשטין על העזרה בעיצוב הגרפים, לדורית סנדלר-זיו על התמונות בנושא הריבוי ולמשתלת אסא מביצרון על השלמת תמונות שחסרו.

מר גיאופיטים,



ענף הגיאופיטים מלווה את ענף הפרחים מתחילת ייצור הפרחים המסחרי בארץ. חלוצי מגדלי הפרחים הראשונים בקיבוץ בית אלפא, ברמת רחל, בכפר אז״ר ובמשקים נוספים ניסו לאקלם את הבצלים והפקעות ש״עליהם גדלו והתחנכו״ בארצות אירופה. הם התחילו באיריסים, בנרקיסים, בצבעונים, בשושן, בסיפן ועוד. את התוצרת העמיסו על רכבת העמק בדרכה לחנויות הפרחים בכרמל ובתל אביב. אך מאז עברנו דרך ארוכה, מיני גיאופיטים שמקורם בארצות הים התיכון ובארצות שאקלימן דומה לזה שלנו, אוקלמו, טופחו והפכו לגידולים מובילים. עד היום ענף הגיאופיטים מהווה שדרה מרכזית בענף הפרחים. גדעון הוא החוליה המקשרת בין מניחי התשתית לענף הגיאופיטים למגדלים המתקדמים היום, הנהנים מתשתית הידע שנצברה עם השנים בעשרות תצפיות וניסויים, בטיפוח ובאקלום מינים וזנים חדשים, בעבודה משותפת של המחקר, ההדרכה ומגדלים מצטיינים.

ספר זה מרכז את הידע הקיים היום וישמש את כל העוסקים בענף כספר הדרכה, עיון ולימוד.

גדעון, בראש וראשונה חבר יקר, צנוע שקט, יסודי. בכל שנות עבודתנו המשותפות איני זוכר שהרים את קולו והיה תמיד נכון לעזור, להקשיב ולייעץ. הידע שצבר עם השנים בתחום הבוטניקה, הריבוי והשתלנות, האגרוטכניקה, המיכון והכלכלה, לצד שותפיו במחקר ובהדרכה, כולם באים לביטוי בספר שלפנינו.

גדעון, אנו חבים לך תודה על שפרסת לפנינו וחלקת עמנו את היריעה הרחבה של 40 שנות עשייה בעולם הגיאופיטים. איחולינו לך שתמשיך ללמוד, לעבוד ולתרום באותו מרץ שכה מאפיין אותך.

אליעזר שפיגל
מנהל תחום פרחים
ממ״ר צמחי בית וענפי קישוט

פתח דבר

צמחי הגיאופיטים תופסים מקום נכבד בתעשיית פרחי הקטיף, בייצור חומר ריבוי לגינון ובתעשיית העציצים הפורחים בעולם. בדומה למגמת הגידול העולמית, גם בישראל חלה התפתחות עצומה בענף גידול הגיאופיטים משחר ימיו הראשונים.

גדעון לוריא, מרכז מקצועי ראשי של תחום צמחי הבצל והפקעת באגף הפרחים בשה״מ, בשיתוף צוות מצוין של מדריכים, מגדלים וחוקרים, תרם תרומה רבה לפיתוח הענף בישראל. מאמץ רב הוקדש לאיתור הגידולים המעידים על יתרון יחסי בתנאי האקלים של מדינת ישראל. טווח הגידולים כולל צמחים שמקורם בארץ, כמו הכלנית והשום, וגידולים שהובאו מאזורים ים-תיכוניים אחרים, כמו נץ החלב ופרח האננס, אשר אקלומם קשה יותר.

ברצוני להודות לגדעון, שלקראת פרישתו לגמלאות מצא לנכון לתעד מידע רב שרכש בכמה גידולים, אשר חלקם הפכו חשובים ורווחיים ביותר למגדלי הפרחים.

גדעון, אני מאחל לך עוד שנים רבות של עשייה והמשך תרומה לענף המפואר שהובלת בשנות עבודתך באגף הפרחים בשה״מ.

עמי בר-יוסף
לשעבר מנהל אגף הפרחים, שה״מ

עריכה מדעית

ד״ר איריס ידידיה, המח׳ לפרחים, מינהל המחקר החקלאי, מכון וולקני

רשימת מחברים

אחסון ושבירת תרדמה: פרופ׳ עמיהוד בורכוב ז״ל, מתוך חוברת הרצאות, המכון למדעי הצמח וגנטיקה בחקלאות ע״ש רוברט ה. סמית, הפקולטה למדעי החקלאות, המזון ואיכות הסביבה

השקיה ודישון: יורם איזנשטט, אגרונום, ממ״ר שירות שדה בפרחים

ריבוי בתרבית רקמה: פרופ׳ מאירה זיו, המכון למדעי הצמח וגנטיקה בחקלאות ע״ש רוברט ה. סמית, הפקולטה למדעי החקלאות, המזון ואיכות הסביבה

התפתחות הפרח: פרופ׳ רינה קמינצקי, המח׳ לפרחים, מינהל המחקר החקלאי, מכון וולקני

הגנת הצומח בגיאופיטים: יעקב גוטליב, אגרונום, ממ״ר הגנת הצומח בפרחים, אגף הגנת הצומח, שה״מ, משרד החקלאות ופיתוח הכפר

וירוסים בגיאופיטים: פרופ׳ עבד גרה, המכון להגנת הצומח, מרכז וולקני

פרח קטוף: דובי וולפסון, אגרונום, ממ״ר הדרכה ואיכות המוצר, אגף הפרחים, שה״מ, משרד החקלאות ופיתוח הכפר

שותפים בכתיבת ההנחיות

אדמונית: יחיאל שטינמץ, אגרונום, רפרנט ארצי לאדמונית, פרח שעווה ושיחים פורחים, שה״מ משרד החקלאות ופיתוח הכפר

קאלות כללי: ד״ר איריס ידידיה, חוקרת המחלקה לפרחים, מינהל המחקר החקלאי, מכון וולקני

קאלה אתיופיקה וצבעונית: שוש ויצמן, אגרונומית, רפרנטית ארצית לקלות אתיופיקה וצבעונית, שה״מ, משרד החקלאות ופיתוח הכפר

נצי חלב: שרל׳ה גוטמן, אגרונומית, רפרנטית ארצית לנצי חלב, שה״מ, משרד החקלאות

נורית: יאיר נישרי, אגרונום, רפרנט ארצי לנורית, שה״מ, משרד החקלאות ופיתוח הכפר

כלנית: פיני שניר, אגרונום, רפרנט ארצי לכלנית, שה״מ, משרד החקלאות ופיתוח הכפר

ארומורוס: צור נורית, אגרונומית, רפרנטית ארצית לארומורוס, שה״מ, משרד החקלאות

ליאטריס: משה הרמן, אגרונום, ממ״ר גידולים חדשים, שה״מ, משרד החקלאות ופיתוח הכפר

שושן הפסחא: תמר להב, אגרונומית

רקפות לעציץ: אליעזר שפיגל, אגרונום, ראש תחום פרחים

צילום שער: ד״ר אורי פרגמן, מנהל מדעי של גן הבוטני, האוניברסיטה העברית בירושלים

תקציר באנגלית: גלעד פרוינד, מנהל מו״פ ההר המרכזי

תוכן העניינים

א.	**מבוא**	**1**
	הקדמה	1
	ההיסטוריה של גיאופיטים לפריחה	5
	התפתחות ענף הגיאופיטים בישראל	6
	אבני דרך בהתארגנות מקצועית	7
	ענף הגיאופיטים משנות השמונים עד היום ; מסכם גדעון לוריא	11
ב.	**מאפייני הגיאופיטים**	**21**
	חלוקה לפי האיבר הגיאופילי	21
	בצלים ופקעות חד-שנתיים ורב-שנתיים	22
	מחזור חיים והתפתחות הפרח בגיאופיטים	24
	עקומות גדילה	31
	גודל פקעת	33
ג.	**שורשים ועומק שתילה**	**47**
	השרשה (ROOTING)	47
	שורשים מתכווצים	48
	עקות השרשה	50
	עומק שתילה	50
ד.	**הכוונת פריחה (תרדמה, מנוחה והתעוררות)**	**55**
	בקרה תרמופריודית עונתית	56
	טיפול לפני אחסון	56
	המרצה FORCING	57
	קיוט	60
	זמן שתילה	61
	דה-ורנליזציה	63
ה.	**בקרת גדילה וצמיחה**	**65**
	השפעת הטמפרטורה	66
	השפעת האור	68
ו.	**ייצור פקעות (BULBING, TUBERIZATION)**	**78**
	הבשלה ותרדמה בפקעות	82
	אסיף וטיפול בחומר הריבוי	87
	אחסון	88
ז.	**ריבוי**	**96**

	ריבוי אל-מיני טבעי	96
	טיפול אגרוטכני להגדלת מקדם הריבוי	99
	הריבוי, ההקשחה והאקלום של גיאופיטים בתרבית רקמה	108
ח.	**עקרונות ההשקיה ודישון**	**118**
	השקיה	118
	דישון	125
	השקיה ודישון במצע מנותק	133
	טכנולוגיות חדשות בחממה	136
ט.	**הגנת הצומח**	**139**
	טיפול בחומר ריבוי לאחר האסיף	139
	שיטות החיטוי	139
	איבוק	139
	טבילה או השריה	139
	חיטוי תרמי	142
	וירוסים בבצלים ופקעות	147
	מבוא	147
	מחלות וירוס בגידולי גיאופיטים	148
	וירוסים המנגעים בצלים ופקעות	148
	דרכי העברת וירוסים בגיאופיטים	152
	דרכי התמודדות עם וירוסים בצמחים	152
	שיטות לאבחון וירוסים בצמחים	153
י.	**טיפול בפרח הקטוף**	**156**
	מבוא	156
	שלב הקטיף	156
	חומרים כימיים וייעודם בתמיסות משמרות	157
	הנחיות טיפול בפרחים קטופים	166
יא.	**שתלנות**	**167**
יב.	**הנחיות גידול**	**171**
	אאוכומיס EUCOMIS	171
	אדמונית עשבונית PEONY LACTIFLORA	174
	אקוניטום ACONITUM	182
	ארומורוס EREMURUS	190
	כלנית ANEMONE	190
	ליאטריס LIATRIS	204
	נורית RANUNCULUS	214

נצי חלב ORNITHOGALUM 221
נץ חלב דוביום ORNITHOGALUM DUBIUM 228
נץ חלב טריזואידי ORNITHOGALUM TERSOIDES 232
נץ החלב סנדרסי O. SAUNDERSIAE 233
נץ חלב ערבי ORNITHOGALUM ARABICUM 234
סיפן גדול GLADIOLI GRANDIFLORUS 235
קאלה ZANTEDESCHIA 244
קאלה אתיופיקה ZANTEDESCHIA AETHIOPICA 254
קאלה צבעונית ZANTEDECHIA 260
שום ALLIUM 263
שום שחור ALLIUM NIGRUM 268
שושן צבעוני אסיאתי ואוריינטלי
LILIUM ASIATICUS AND ORIENTALIS 271
שושן פסחא LILIUM LONGIFLORUM (EASTER LILY) 276
אירוס IRIS 283
אלסטרומריה ALSTROMERIA 188
איקסיה IXIA 292
פרזיה FREESIA 296
צבעוני TULIP 300
קורקומה CURCUMA 303
סנדרסוניה SANDERSONIA 306
פוליאנטוס טוברוזה POLIANTHES TUBEROZA 308
יג. גיאופיטים כצמחי עציץ 310
רקפת CYCLAMEN PERSICUM HYBRID 310
נץ חלב דוביום ORNITHOGALUM DUBIUM 317
נץ חלב טריזואידי ORNITHOGALUM THRYSOIDES 320
בן-חצב פרוביאני SCILLA PERUVIANA 322
יד. רשימת מונחים GLOSSARY 326

א. מבוא

הצמחים והפרחים הם החוליה המקשרת בינינו לבין האדמה. הצומח משמש למאכל, לרפואה, לנוי ולחן, לאגדה ולמשל. עם שאין פרח בתרבותו לוקה בחסר, כמאמר המשורר ש. טשרניחובסקי: "האדם אינו אלא תבנית נוף מולדתו". הפרחים הם ההשלמה החגיגית והצבעונית לנוף במיטבו.

הקדמה

על פי האקדמיה ללשון העברית, "גיאופיט" הנו **טמיר ניצן** (מיוונית geo - מדעי האדמה; phyton - צמח). "טמיר" פירושו נסתר או נעלם. צמחי הבצל והפקעת המכונים גיאופיטים כומסים בחובם הבטחה לפריחה מרהיבה ביופיה, ואין גנן בעולם שיסכים לוותר על נוכחותם בגן. שונות הצבעים, התפרחות, ייחודיות עונות הפריחה והריחות הנפלאים הופכים אותם למבוקשים ולאהובים ביותר בתעשיית הפרחים העולמית.

צמחי בצל ופקעת אופייניים לאזור שבו אנו חיים. מדינת ישראל מהווה נקודת מפגש בין שני אזורי אקלים: ים תיכוני בצפון, ומדברי בדרום; שלוש יבשות: אירופה, אסיה ואפריקה; וארבעה אזורים פיטוגיאוגרפיים: ים תיכוני, אירנו-טורני, סהרו-ערבי וסודני. מכאן נגזר עושר המינים של צמחיית הבר ומגוון צורות החיים. הודות לאקלים השחון למחצה נוצר מגוון מינים של צמחי בצל ופקעת, מהיפים אשר מוכרים בעולם. עושר זה בולט במיוחד בהשוואה לצמחיית הבר בהולנד, למשל, הארץ שבה מתבצע עיקר הגידול והסחר בצמחים אלה.

מגוון צמחיית הבר בישראל כולל ייצוג נכבד של צמחי פקעת ובצל המצויים היום בגידול ובמסחר ברחבי העולם: אדמונית, איריס, כלנית, כרכום, יקינתון, נורית, סיפן, צבעוני, שושן, שום, נרקיס, ורקפת. לצדם נתברכה הארץ בשורה של מינים נוספים בעלי פוטנציאל חקלאי. בניגוד להולנד ולמרבית מדינות אירופה, תנאי הגידול הטבעיים בישראל מתאימים לרוב הגיאופיטים ומאפשרים גידול מיטבי בהשקעה נמוכה. רב-הגוניות האקלימית מאפשרת אימוץ מוצלח של מגוון סוגים מצמחיית הבר של חבלי עולם אחרים, העשירים בצמחי בצל ופקעת, כמו דרום-אפריקה, קליפורניה וצ'ילה. חבלי הארץ השונים, הערבה, הנגב, הרי יהודה, הגולן ובקעת הירדן, מתאפיינים בתנאי אקלים שונים המתאימים לגידולים ייחודיים. הממדים הקטנים של הארץ והמגוון האקלימי והאקולוגי שבה מהווים יתרון גדול שניתן לנצלו.

גידול הגיאופיטים בעולם מתאפיין בידע מקצועי ייחודי לקבוצה זו, עובדה המקנה יתרון יחסי למגדלי ישראל המסוגלים ללמוד ולהטמיע גידולים חדשים במהירות וביעילות, בעזרת מוסדות ההדרכה והמחקר. העובדה שהגיאופיטים הינם גידולים "יעילים מבחינה אנרגטית" יחסית לגידולי פרחים אחרים, תורמת גם היא להעשרת מגוון הגידולים בארץ. בנוסף לכל אלה, יש יתרון אקלימי המאפשר שיווק פרחי גיאופיטים מישראל בעיצומו של החורף האירופי הקר והמעונן ; ומקנה אף יתרון פיסיולוגי על מרבית מדינות אפריקה ומרכז אמריקה, שבהן אין הבדלים מספיקים בין טמפרטורות היום לטמפרטורות הלילה ובין עונת החורף לעונת הקיץ. הבדלים אלה נדרשים לקבלת צמחי גיאופיטים באיכות טובה.

היום מגדלים בישראל גיאופיטים (ראה להלן טבלה א.1) לייצור חומר ריבוי ליצוא (נרקיס, אמריליס היפאסטרום, נץ חלב דוביום, פעמוני שלג, שושן ועוד) או לפרחי קטיף (כלנית, שושן, עריר [Eremorus], נורית, נץ חלב דוביום, אדמונית ועוד). לצד הגידולים המובילים, מיוחד הענף גם במגוון הגדול של הגידולים הנמצאים בפיתוח, חלקם בעלי פוטנציאל גבוה להפוך לגידולים מסחריים. במשך השנים נבחנו כ-156 גידולים, אשר חלקם העיקרי הפך לגידולים מסחריים.

טבלה א.1. רשימת גיאופיטים בגידול מסחרי

שם עברי	מין	מין	סוג
אגפנטוס	אפריקאי	*africanus*	*Agapanthus*
אדמונית	עשבונית	*lactiflora*	*Paeonia*
איסמנה		*spp.*	*Ismene*
איריס	מכלואי לואיזיאנה	*louisiana*	*Iris*
	בוכריקה	*bucharica*	
	הדור	*oncocyclus*	
אלסטרומריה	פסיטקינה	*psittacina*	*Alstromeria*
אמריקנום (קרינודונה)			*Amacrinum / Crinodona*
אמריליס	בלדונה	*belladonna*	*Amaryllis*
אסטילבה	מכלואי ארנדסי	*x arendsii*	*Astilbe*
אקוניטון	נפלוס	*napellus*	*Aconitum*
בגוניה		*spp.*	*Begonia*
בולבינלה	קאודה-פליס	*cauda-felis*	*Bulbinella*
	פלוריבונדה	*floribunda*	
בן חצב	יקינטוני	*hyacintoides*	*Scila*
	פרואני	*peruviana*	
דהליה		*spp.*	*Dahlia*
היפאסטרום	ציביסטר	*cybister*	*Hippeastrum*
היפרקליה		*spp.*	*Hiperkelia*
הליקוניה		*spp.*	*Heliconia*
ווטסוניה	ברבוניקה	*barbonica*	*Watsonia*
טוברוזה		*tuberosa*	*Polianthes*
יקינתון	מזרחי	*orientalis*	*Hyacinthus*
כלנית	מצויה	*corenaria*	*Anemone*
ליאטריס	ספיקטה	*spicata*	*Liatris*
נוריה	אסייתית	*asiaticum*	*Ranunculus*
נץ חלב	תירסוידס	*thyrsoides*	*Ornithogalum*
	ערבי	*arabicum*	
	דוביום	*dubium*	
	קוניקום, זן נובה	*connicum, var. nova*	
	סנדרסי	*sandersi*	
נרקיס	מצוי	*tazetta*	*Narcisus*

שם עברי	מין	מין	סוג
סיפן	לילכי	*carneus*	*Gladiolus*
	גרנדיפלורה	*grandiflora*	
	ננסי	*nanus*	
	מכלוא	*orchidiola*	
עריר	סטנופילוס	*stenophyllus*	*Eremurus*
	בונגי	*Bungei*	
פעמוני שלג		*astivum*	*Leucojum*
פרזיה		*hybrids*	*Fresia*
צבעוני		*spp.*	*Tulipa*
קאלה	אתיופיקה	*ethiopica*	*Zantedeschia*
	פינק מיסט	*spp.*	
קאנה	הודית	*indica*	*Canna*
קורקמה	אליסמטיפוליה	*alismatifolia*	*Curcuma*
קניפופיה	זו אלקזר	*var. alcazar*	*Kniphofia*
קסמנטה	אנדלוס	*andaluse*	*Chasmanthe*
		bicolor	
	פלוריבונדה	*floribunda*	
קרינום	אמריקאי	*americanum*	*Crinum*
	מקווני	*macowani*	
רקפת	מצויה	*persicum*	*Cyclamen*
	מצויה, זני תרבות	*persicum*	
שושן	אסייתי	*asiatica*	*Lilium*
		hybrids	
	מזרחי	*oriental hybrids*	
	פסחא	*longiflorum*	

הטמעת גידולים חדשים בענף הגיאופיטים בישראל, המיועדים לחלון השיווק העיקרי בעונת החורף, מתבססת על המקורות וכיווני הפיתוח שלהלן:

א. אינטרודוקציה של מיני תרבות מהעולם (אקוניטום, בת קאלה לבנה, בת קאלה צבעונית).

ב. איקלום מיני בר מהעולם (ליאטריס, נץ חלב צבעוני, קורקומה).

ג. טיפוח זנים חדשים מזני בר בישראל (כלנית, נרקיס, שושן צחור, שושן הפסחא בזנים אוסנת, שובב ומגי בלנש, ושום אשרסון).

ד. טיפוח זנים חדשים מזני תרבות וממיני בר מהעולם (נץ חלב צבעוני, נורית, סיפן אורכידולה).

ה. פיתוח גידולי עציץ פורחים מצמחי גיאופיטים: נץ חלב דוביום, היפאסטרום, בן חצב פרוביאני, פרח האננס.

ו. הרחבת הענף לייצור צמחים בעלי קנה שורש למטרות יצוא חומר ריבוי.

ז. פיתוח צמחי מים לאגנים לחים, גינון מים ומערכות השבת מים (מים אפורים).
ח. הפקת חומרי רפואה מגיאופיטים ופיתוחם כגידול חקלאי.
מתוך הרשימה המוזכרת, אקלום זני התרבות הוא ההליך המהיר ביותר, אף שתהליך זה מורכב למדי וכולל אופטימיזציה של תנאי הגידול. אינטרודוקציית מיני בר וטיפוח זנים חדשים הוא אמנם תהליך מבטיח, אך יקר וארוך [5-20 שנים].

ההיסטוריה של גיאופיטים לפריחה

בזמנים פרהיסטוריים שימשו פקעות ובצלים להכנת מזון או לאספקת נוזלים, אולם עיקר פרסומם של הבצלים מגיע דווקא מתרבות החקלאות והגינון לנוי. מעבר האדם להתיישבות קבע גרר שינוע של צמחים ממקומות רחוקים למקום מגוריו הקבוע. בצלים היו ועודם קלים להובלה, אינם דורשים מים בתקופת תרדמתם ומכילים את רזרבת המזון הנדרשת להתבססות בקרקע. צמחי בצל ופקעת שימשו בסיס לאגדות עמים ולסיפורי מיתולוגיה מסביב לעולם (מתוך Floris Barnhoorn 1995).
בחורף 1942/43, במהלך מלחמת העולם השנייה, נאלצו הולנדים רבים לאפות לחם מבצלי צבעוני, וזכור לרע טעמו. במסורת הילידים בדרום אפריקה יש שימוש רב בבצלים, בקני שורש ובפקעות לא רק למזון ולרפואה אלא גם כתמציות רעל. מספר לא מבוטל של בצלים מכילים בתוכם רעל, והילידים בדרום אפריקה למדו במהלך ההיסטוריה אילו חלקים מהבצל הנאכל אינם רעילים. המצרים הקדמונים גידלו גיאופיטים בעלי ערך רפואי. האזכור הראשון שנרשם בהיסטוריה היה מהמאה השלישית לפני הספירה ע"י היוונים, אשר גידלו יקינתון, נרקיס, נורית, סיפן ופקעות ובצלים אחרים לפריחה. תרשימים של פרחי בצל ופקעת מופיעים על אגרטלים וחפצי אמנות אחרים מהעת העתיקה. לאחר נפילת האימפריה הרומית איבדו הבצלים מתהילתם, וגודלו בעיקר במנזרים. בטורקיה גודלו צבעונים במשך מאות שנים בגנים פרטיים של אנשים עשירים ובעלי שררה (Sam Segal 1992). מסמך משנת 1574 מציג פקודה מהסולטן סלים השני לשריף של אזיז, ובו הוא מצווה לשתול 50,000 בצלי צבעוני בגנים המלכותיים.
ניסויים בבצלי צבעוני ביצע שיח מוחמד ללוזאר במהלך תקופת שלטונו של השולטן מחמד השלישי (1702-1730). הצבעונים, וייתכן שגם פקעות ובצלים אחרים, היו הראשונים שאקלם במערב אירופה קרלוס קלוסיוס, רוקח בגני הרפואה של האימפריה שהיה הנספח בחצרו של הקיסר מקסמיליאן השני בווינה. כדי לרקוח את התרכובות שלו, הוא עיבד וגידל אוסף הכלאות מיוחדות של קני שורש ובצלים. לקלוסיוס היה חבר בשם אוגור גאסלאם דה בוסבק (1522-1592). הוא היה שגריר בנציגות של הסולטן סולימן הראשון בקונסטנטינופול. דה בוסבק סיפק לאוסף של קלוסיוס בצלי צבעוני נדירים רבים.

לאחר מות הקיסר מקסמיליאן השני בשנת 1573, התפטר קלוסיוס. הוא עזב להולנד, ועמו צמחים רבים מהאוסף ההורטיקולטורי שלו, כולל הצבעונים היקרים. קרלוס קלוסיוס מונה לדובר של ראש הבוטנאים בליידן, ראש הגנים הבוטניים הרפואיים - הורטוס מדיקוס.

התפתחות ענף הגיאופיטים בישראל

הפלורה המקומית של ארץ ישראל מתאפיינת במגוון נרחב של צמחי בצל ופקעת, וחלקם הגדול שייך למינים המבוקשים ביותר במסחר העולמי בצמחי נוי: אדמונית, איריס, כלנית, כרכום, יקינתון, נורית, סיפן, צבעוני, שושן, שום, נרקיס, ורקפת. עושר מינים זה הוביל את החוקרים של תחילת המאה ה-20 לפתח ענף חקלאי המבוסס על צמחי גיאופיטים מאזורנו.

הענף מתעד שתי תקופות שיא. התקופה הראשונה היא משנות השישים עד סוף שנות השבעים, שנים שבהן הושקע מאמץ לפיתוח ענף הגיאופיטים לקו ייצור בעל ערך כלכלי. התקופה מתוארת בסיקורו של מקס וויל בסימפוזיון בין-לאומי שהתקיים בארץ (Weijl 1996) ו"בדפי מידע" - הערות להיסטוריה של גידול פקעות ובצלי פרחים בישראל (וייל 1997). פעילי הענף באותם ימים הניחו את היסודות למחקר, להדרכה ולייצור בענף הפרחים, כפי שאנו מכירים כיום. התקופה השנייה החלה עם התחדשות ענף הגיאופיטים מאמצע שנות השמונים ועד היום, ומתאפיינת בהתמקצעות בגידולים שלהם יתרון בתנאי הארץ, ובמתן דגש על שיקולים כלכליים. היום מהווה ענף הגיאופיטים לנוי אחד מעמודי התווך של ענף הפרחים.

עד שנות השלושים הופיעו מאמרים מועטים העוסקים בטיפול בגינות נוי. מאמר של מ. זוהרי ונחמה פיינברג "צמחי תועלת הגדלים בר בארץ ישראל" הופיע בשנת 1930. המאמר עסק בצמחי שמן ובושם הנמצאים בשימוש בתעשיות הבשמים בעולם, ובין היתר, הוזכר בו הצמח יקינתון מזרחי - *Hyacinthus orientalis*.

בשנת 39 נכתבו ופורסמו מאמרים העוסקים בפרחי קטיף, ביניהם מאמר על ריבוי וגטטיבי של דהליות. המאמר המקצועי הראשון פורסם ב"השדה" בדצמבר 1946 ע"י אבן ארי מ. וחובריו, ועסק בהקדמת עונת הפריחה של האירוס ובהארכתה. הניסוי נערך בבצלים מהזן 'Wedgwood', הזן שממנו שיווקו פרחים ובצלים עד סוף שנות השמונים והוא משמש לפריחה עד היום. דוד צירקין (צפריר) ז"ל, חבר קיבוץ עין חרוד, הקים את המכון לפיזיולוגיה שימושית וכיהן כמנהל מדור שתלנות וגננות במשרד החקלאות (וייל 1997). מאמריו פורסמו בעיתונות המקצועית של שנות הארבעים והניבו תוצאות בנושא פקעות ובצלים. וייל כתב על צירקין כי הוא ללא ספק אחד מהאבות המייסדים של ענף הפרחים. במחצית השנייה של שנות הארבעים כתב שילר על סיכוי היצוא של הפרח העברי (שילר 1947).

הניסיון שנרכש במהלך תקופה מוקדמת זו העלה למודעות את חשיבות תנאי האקלים בישראל המקנים יתרון גידולי לצמחי הגיאופיטים. בשנת 1954 היה צבי גזית מקיבוץ גבים הראשון שייצא בהצלחה מסחרית בצלים ופקעות לארצות הברית. בין השנים 1955-1965 נעשה מאמץ לפתח סיפן ואיריס ממקור הולנדי ליצוא חומר ריבוי ופרחים. המאמץ לא צלח, בעיקר משום שחומר הריבוי ההולנדי לא התאים מבחינה פיטופתולוגית לתנאי הארץ.

גידול מסחרי של גיאופיטים בארץ החל לפני כשלושים שנה. כחלק מהתהליך חל גידול במלאי חומר הריבוי בארץ, אשר הוביל לייצור מסיבי של פרחים קטופים ליצוא. עד סוף שנות השבעים התאפיין הענף בכמה גידולים מובילים, בעיקר סיפן, איריס ונרקיס. הגידול הגיע לשיאו בסוף שנות השבעים, ואז חלה התמוטטות שנבעה מגורמים אחדים: ירידה בביקוש לפרחים, עלייה בעלויות התובלה האווירית, הצטברות מחלות בחומר הריבוי של חלק מהגידולים ואיבוד חלק מהשווקים (אירן הייתה לקוח גדול של פקעות סיפנים).

אבני דרך בהתארגנות מקצועית

בין השנים 1950-1965 הונחה התשתית המקצועית לענף הנוי בישראל.

- בשנת 1955 הוקמה המחלקה לפרחים במכון וולקני ובראשה עמד אליה וגה. המחלקה עסקה בעיקר במחקר ובטיפוח של פקעות ובצלים.
- בשנת 1960 הוקם המדור לפקעות ולפרחים במשרד החקלאות, בניהולו של משה וייל, שהגיע לתפקיד מתחום הגנת הצומח, שם שימש כפיטופתולוג ראשי לגידולי נוי. המדור פקעות ופרחים הסתעף מהמדור לגננות ולשתלנות במשרד החקלאות, וכלל שלושה עובדים: חנה קלאוזנר, רפאל אלסברג ויוסף אלוני. לצוות הצטרף יוסי פרוזנין שלימים קיבל והכשיר אותי, גדעון לוריא, בגידול ציפורן באזור רעננה. בשנת 1964 זכה המדור לשם 'המחלקה לפרחים ולצמחי נוי', והפך במרוצת הזמן לאגף הפרחים.
- בשנת 1964 הוקמה המחלקה לפרחים בפקולטה לחקלאות, בניהולו של אברהם הלוי. ביחידה זו רוכזו מרבית המחקרים שבוצעו בתחום הפיזיולוגיה של הצמח, הפריחה, חיי המדף ועוד.

בשנים אלה הגיעו "קברניטי" הענף למסקנה הנחרצת: האקלים בארץ מקנה לנו יתרונות יחסיים בכמה גידולים, וביניהם בצלי פרחים כמו סיפנים ואיריסים, שתקופת גידולם קצרה יחסית והאסיף מהקרקע מוקדם משמעותית מהאסיף בהולנד.

נתן ורדי, מראשוני ענף הגיאופיטים בארץ, כותב: "באדמת השרון הקלה והבינונית מתפתח הסיפן בתנאי גידול טובים, כעשב בר" (ורדי 1953). ידועה העובדה כי מגדל חרוץ מן השרון הרוויח אז מדונם אחד של סיפנים 'Flaming Sword' כ-1,000 ל"י (אז כ-4,000 דולר, לפי משה וייל), בעיקר ממכירת פקעות ופקעיות. התפתחות הגידול אפשרה ביצוע משלוחים לאנגליה.

באותה תקופה עסקו לא רק בייצור אלא גם בטיפוח. וייל מציין שבעין חרוד הגיעו לסלקציות מוצלחות מזרעים שנלקחו מהזן 'Abu Hassan', שאינו זכור לטובה למגדלים. תהליך הטיפוח המשיך עד שנת 1953. בשנת 1955 כתבה לאה קרוא על טיפוח סיפנים בציינה לשבח את זן 'עין חרוד' (קרוא 1955). לאה כתבה גם על עבודת הטיפוח של זאב אילון ז"ל, מקיבוץ החותרים שטיפח זן יפה, ונתן לו את השם 'בילו אילון' על שם אחיו שנפל במלחמת השחרור.

בשנות החמישים ובתחילת שנות השישים פיתחו הקיבוצים את ענף הסיפנים. בגידול זה עסקו משקים כמו משמר השרון, אבא סלע (סולע) אשר שיווק דרך 'תנובה', גליל ים, החותרים, סעד, רביבים, עינת, גבעת השלושה ומעגן מיכאל. לאחר ייבוש החולה נעשה ניסיון לגדל סיפנים באדמות הכבול. ימימה ריבק מכפר סולד השקיעה מאמץ רב בפיתוח, וכגודל המאמץ כך גודל הכישלון.

חוות "הזרע" ו"ייצור ופיתוח" הפכו אף הם למרכזי ייצור של פקעות סיפנים. הגידול החל מפקעיות (ברוט) שהובאו מהולנד ומהן ייצרו פקעות. הכוונה הייתה לייצר פרנסה לעולים החדשים שהתיישבו בחבל לכיש. המדריכים בחבל לכיש ובנגב, יורם מור, צבי ספרן ואהרון ריבלין, השקיעו מאמצים רבים בפיתוח הגידול. המגדלים והמדריכים באותה תקופה סבלו ממחסור בידע גידולי, אך הידע שהצטבר בתקופה זו סלל את הדרך המקצועית לגידולי פרחים אחרים.

"הגיאות" השנייה בענף הגיאופיטים הייתה בשנות השבעים. סיפנים היוו את מרכזו של ענף הפרחים בארץ. בנוסף לכך, הגיע הנרקיס לריבוי לשיא הייצור, והמשתלות התרחבו. לענף נכנסו קיבוצי אבשלום וקיבוץ נען, בהנחייתו המקצועית של יאיר אלבר, ומשתלה גדולה במושבי הנגב, בניהולו של המחבר גדעון לוריא. תחילת הפעילות התבססה על ייצור פקעות סיפנים למגדלי הפרחים וליצוא. בהמשך נכנסו נרקיסי הפפרוייט (Paperwhite), ובראשם הזן 'זיוה', פרי טיפוח של חרות יהל ממכון וולקני, וזנים נוספים כמו 'הסולידור' ('Soleil D'Or') בעל הצבע הצהוב. בסוף שנות השבעים חלה התמוטטות בענף הסיפנים כתוצאה מכניסתן של מדינות דרום אמריקה לשוק החורפי וקריסת המחירים. משתלות הסיפנים נסגרו בזו אחר זו. את מקומו של הסיפן החלו לתפוס פרחי ציפורן וורדים, ומאוחר יותר גם פרחי יום ארוך, כמו גיבסנית, סולידגו, אסטרים ועוד.



משתלת סיפנים תל אור (פרחי הנגב), 1976

בתחילת שנות השמונים ענף הגיאופיטים לנוי הצטמצם למינימום. הסיפן שהיגיע לשיאו בסוף שנות השבעים התמוטט. השוק לא היה מסוגל לקלוט פרחים במחירים שיכסו את עלות התובלה. משתלות הסיפן שהתרחבו בשנות השבעים לא הצליחו למכור את התוצרת. הליאטריס שהתפתח באותן שנים (הרמן 1983) והארומורוס בפיתוחם של גדעון פלג ומוטי שלף משדמות דבורה, המשיכו את מסורת הענף. בשנים אלה קרס גם גידול הנרקיס בעקבות ריקבון עוגת הבצל במיוחד בזן 'זיוה'. מחקר אינטנסיבי וטיפול מסור שערך ד"ר היללה ויגוצקי ז"ל, לצד עבודת שדה של מדריכות הגידול אילת לביא וד"ר אסתר הדר, הצליחו להדביר את התופעה ולהציל את הגידול.

תקופה זו התאפיינה בחילופי כוח אדם מדי חודשים אחדים, ונראה היה שאין לענף תקומה. המגדלים אריק בן אריה מכפר מרדכי ושייקה רשף ז"ל מקיבוץ אורים והחוקרים אודי בורכוב ז"ל מהפקולטה לחקלאות ויאיר אלבר ממכון וולקני התכנסו כדי לעוץ עצה ולבחון כיצד ניתן לקדם ולפתח את ענף הגיאופיטים. לאור המסקנות, הובן שריכוז מקצועי חיוני להשבת הענף למעמדו המוביל. לפיכך, החליטו היללה ויגוצקי ואריק בן אריה לבקש מהמחבר ג"ל לרכז את הענף. מתוך אהבה לנושא ואמונה בעתיד הענף, קיבל זאת על עצמו המחבר ופיתח קשר בלתי ניתן להתרה עם ענף הגיאופיטים.

טבלה א.2. רשימת הגיאופיטים שנבחנו ולא נקלטו

שם עברי	מין	מין	סוג	סיבות
איריס	ענף	*pseudocorus*	*Iris*	מהווה עשב רע
אאוכריס	גרנדיפלורה	*grandiflora*	*Eucharis*	ניתן לגדל אך דורש קירור קרקע
איקסיה	וירידיפלורה	*Viridiflora*	*Ixia*	אינו רווחי
גלוריוזה	רוטשילדיאנה	*rothscildiana*	*Gloriosa*	משלוח יקר
טולבכיה	סימלרי	*Simmleri*	*Tulbagia*	פרח זול
טולבכיה	ויולציאה	*Violacea*	*Tulbagia*	פרח זול
טריטוניה		*Hybrids*	*Tritonia*	פרח זול
לויקוקרין		*spp.*	*Leococarin*	שיווק
ליקוריס			*Lycoris*	אגרוטכניקה להכוונת פריחה
לכנליה		*fistulosa, viridiflor, aloides*	*Lachenalia*	רגישות לווירוס, שיווק
מוראיה		*spp.*	*Murraya*	חיי מדף קצרים לפרח
נרינה	בוודני	*Beudenii*	*Nerine*	הכוונת פריחה, שיווק
נרינה	סרנינסיס	*sarniensis*	*Nerine*	הכוונת פריחה, שיווק
נרקיס		*poincetia?*	*Narcisus*	דרישות קור, לא מתאים לריבוי בארץ
נרקיס	חצוצרה	*trumpeta?*	*Narcisus*	דרישות קור, לא מתאים לריבוי בארץ
סיפן	זן גלמיני	*var. glamini*	*Gladiolus*	שיווק
סנדרסוניה	אורנטיאקה	*aurantiaca*	*Sandersonia*	ידע לשימור חומר הריבוי ולייצור
ספרקסיס	זן טריקולור	*var. tricolor*	*Sparaxis*	שיווק
צהרון		*spp.*	*Moraea*	לא נלמד מספיק
צירטנטוס	קונטרטוס	*contratus*	*Cyrtanthus*	הכוונת פריחה בעייתית
צירטנטוס	מקניי	*Mackenii*	*Cyrtanthus*	הכוונת פריחה בעייתית
צירטנטוס	סטננטוס	*Stenanthus*	*Cyrtanthus*	הכוונת פריחה בעייתית
קרוקוסמיה	מסונורום	*Masonorum*	*Crocosmia*	ריבוי קשה, פריחה קיצית
רקפת	יוונית	*Coum*	*Cyclamen*	שיווק

ענף הגיאופיטים משנות השמונים עד היום; מסכם גדעון לוריא

פעולתי הראשונה כמרכז הענף הייתה גיבוש צוות מדריכים וצוותי חוקרים ומגדלים מובילים בענף. הצוותים התכנסו לקביעת יעדי הענף וליצירת תוכנית עבודה לפיתוחו וקידומו. ההחלטה המשמעותית הראשונה הייתה הכנסת השושן האסיתי לגידול מסחרי ע״י יבוא בצלים מהולנד. הצלחת הגידול תרמה לשילוש ההכנסה מענף הגיאופיטים, מכמיליון דולר מיצוא לשלושה מיליון דולר באותה שנה. עיקר עבודתי התבססה על אקלום גידולים (טבלה א.1 ו-א.2), על פתרון בעיות שהופיעו בגידולים קיימים, על יצירת פרוטוקולי גידול ועדכונם, ואיתור פרויקטים וגידולים חדשים לענף (טבלה א.4)

להלן סקירה קצרה של חלק מהגידולים העיקריים בענף הגיאופיטים, שאת גידולם זכיתי ללוות.



שושן *Lilium longiflorum* - בתחילת שנות השמונים התירה חרות יהל לגידול שני זני שושן: לונגיפלורום ׳אוסנת׳ ו׳שובב׳, תוצאות טיפוח במכון וולקני במחלקה לפרחים. הזנים תוכננו מראש למטרות שתלנות כדי לייצא בצלי שושן מזנים פרי פיתוח מקומי. הצוות של חרות יהל, דורית סנדלר-זיו, חנה ליליאן קיפניס ועבד גרה, החליטו לייצר מערך שתלני נקי מווירוס, תוך קבלת מסמך עבודה להקמת בית גרעין של צמחים נקיים ובדוקים שמהם ירבו את השושן בתרבית לבית יסוד למשתלה בחוץ. רמת הגולן נבחרה כמקום לפיתוח השתלנות, בהיותה מבודדת מגידולי שושן, והרוחות השוררות שם מונעות נחיתת חרקים מעבירי וירוסים (וקטוריום). לפרויקט זה נרתמו ותרמו רבות החוקרים במו״פ רמת הגולן: מנשה כהן, מנשה לוי וד״ר ורד נאור. השתלנים הבינו במהרה שללא ייצור פרחים מקומי ליצוא, לא יתפתח ענף השתלנות. עקב ירידה בביקוש ליצוא בצלי שושן כתוצאה מפיתוח מסיבי של הגידול בהולנד, התחלנו מדריכי הגידול בריכוזי (ג״ל): תמר להב, מיכאל איזינגר, שרל׳ה גוטמן, נורית צור, יאיר נישרי ויעל סקוטלסקי; ובמו״פים: מנשה כהן, ורד נאור, אלי מתן, זיוה גלעד וצבי יעקובי - בלימוד ובפיתוח נושא השושן לייצור ולייצוא פרחים. ניתן לומר שפיתוח השושן הישראלי תרם ברמה הבינלאומית להפיכת הפרח מ״פרח הלוויות״ לפרח איכותי המכבד בכל סידור פרחים אקסקלוסיבי. במקביל לשושן הפסחא, ביוזמתה של שושה קשת ממושב לכיש, התפתח יצוא בצלים של שושן צחור *Lilium candidum*, המקובל כ״שושן המדונה״. עד היום לא

הצליחו לפצח את סוד הפריחה שלו ולפתח פרוטקול הפרחה עבורו. מזה מספר שנים עוסקת ד״ר מישל זכאי מאוניברסיטת בן גוריון בחקר מנגנוני הפריחה ובהיבטים נוספים הקשורים בשושן זה.



סיפן *Gladiolus* - באותן שנים התמחה ד״ר אבנר כהן מהמחלקה לפרחים במכון וולקני בטיפוח זני סיפן אורכידיולה. ד״ר כהן, בשיתוף חנה ליליאן קיפניס מהמחלקה לפרחים וד״ר עבד גרא מהמחלקה לווירולוגיה, פיתחו עבור הגידול שתלנות איכותית, נקייה מווירוס. הפעילות התבצעה במשתלה ברביבים וע״י המגדלים המסורים יענקלה יוגב ז״ל, חנן עפרון, דודו עפרון, גדעון ועדנה במעבדה לניקוי מווירוס. המשתלה התמחתה גם בשושן פסחא לריבוי בצלים ובבצלי היפאסטרום. מערך הריבוי בהיפאסטרום פעל על מים גיאופילים שחיממו את הקרקע בחורף ותרמו לקיצור תקופת הגידול. לצערי, למרות התחזיות האופטימיות של היחידה לחקר שווקים במשרד החקלאות וגידול מוצלח לפריחה, הגידול לא צלח את תנאי השוק והוא ירד מסל היצוא של פרחי הקטיף, אך ממשיך בהצלחה בשוק המקומי.

כלנית *Anemone* - ד״ר יחיאל עוזרי מהמחלקה לפרחים במכון וולקני עסק בלימוד ובפיתוח הכלנית לריבוי ולפריחה. ד״ר אורה הורביץ מהאוניברסיטה העברית עסקה בטיפוח כלנית ירושלים, שהיא הכלאה בין הכלנית התרבותית לכלנית הבר המקומית. טיפוח ופיתוח השתלנות של הכלנית במשתלת יודפת, בניהולו של זאב טראוב ז״ל ושל אנשי המקצוע: יועש כהן צדק, דן גרמי, קרול רינג,

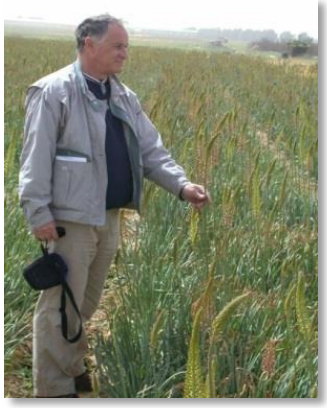


המטפח איתי עזרוני, ולימים גל לוי בתפקיד המנהל, תרמו לקבלת מוצר שניתן להמריצו לפריחה החל מאוקטובר ועד אפריל, תקופה שבה הכלנית מישראל כמעט

בלעדית בשוק האירופי. האגרוטכניקה של הגידול נלמדה ע״י מדריכי הגידול: איתן יהודאי ז״ל, מנחם אשל, דובי וולפסון, אסתר הדר, גדעון לוריא ודליה ענו; וכיום מרכז את הגידול פיני שניר. תרמו רבות למחקר: ד״ר אמיר הגילעדי ז״ל, ד״ר נקדימון אומיאל, ד״ר סטנלי פרימן וד״ר נירית ברנשטיין.



נורית *Ranunculus* - גידול הנורית לריבוי (שלב ב׳) התחיל במושב תימורים והתפתח במידה רבה הודות למחקר ולטיפוח של ד״ר נקדימון אומיאל ושל ד״ר אמיר הגילעדי. הללו טיפחו את הנורית ׳תומר׳ ולמדו את האגרוטכניקה של גידול נורית לריבוי. בהמשך נוספה נורית ׳חפציבה׳ מטיפוחה של ד״ר אורה הורביץ הגדלה בביצרון במשקי אסא אוזילבסקי וגיורא אלמגור. במקביל, התפתחו משתלות נוספות מייצור עצמי של זרעים כמו של דני זמיר, של קיבוצי ניר יצחק בנגב ושל קיבוץ יראון בשטחי החולה. באותן שנים נעשה ניסיון לגדל נורית לקטיף מתוך זני הנורית לריבוי, אך הפרחים לא עמדו בתחרות עם זני היבוא מקבוצת הטיפוח פריאנדין. פקעות אלו הן תוצאה של הכלאות ידניות וקבלת פקעות F_1 המניבות פרחים גדולים ואחידים. עבודת האקלום ופיתוח פרוטוקולי הגידול נעשו ע״י מדריכי הפרחים: משה יוסף, גדעון לוריא, שרל׳ה גוטמן, יאיר נישרי, תמר להב, סימה פינקלשטין וצבי יעקובי; ובמו״פים: זיוה גלעד, עירית דורי ואלי מתן. בשנים האחרונות הגידול זכה להצלחה באזור הערבה, לאחר שפותח במו״פ ע״י מעין קיטרון וד״ר איריס ידידיה.



ארומורוס *Eremurus* - פיתוח הארומורוס לפריחה ולריבוי התבצע ע״י גדעון פלג ומוטי שלף משדמות דבורה, שהשכילו ללמוד את דרישות הקור של הפקעות ולפתח גידול בהיקף נרחב. כיום, לאחר ביסוס תוצאות מחקריהם של פרופ׳ עמיהוד בורכוב ופרופ׳ רינה קמינצקי, וליווי הגידול ע״י נורית צור, יאיר נישרי וגדעון לוריא התבסס הגידול בעיקר בבקעת הירדן ובגב ההר.

אקוניטום *Aconitum napelus* - צמח שהובא ע״י המגדלים מאירופה והתפתח בשרון. עוזי לובובסקי ואנוכי למדנו כמדריכים באזור רעננה את האגרוטכניקה הראשונית. בשנת 1994 ביצעתי מחקר מקיף בעבודת גמר בנושא בהנחייתם של פרופ׳ בורכוב ז״ל ושל ד״ר עבד ותד ז״ל.



נץ חלב דוביום *Ornithogalum dubium* - פיתוח נץ החלב דוביום מהווה דוגמה לפיתוח גידול מהבר הדרום אפריקאי. הפיתוח הראשוני התבצע ע״י שתלני גיאופיטים, יואש כהן צדק ממשתלת יודפת ומשתלת אסא אוזילבסקי ורעייתו ורדה, שאיחדו כוחות למען לימוד השתלנות, הטיפוח וקבלת מוצר איכותי לפריחה ולעציצים פורחים. את לימוד האגרוטכניקה והפיזיולוגיה של הגידול ביצעתי במו״פ מרכז בליווי פרופסור בורכוב עמיהוד ז״ל וד״ר עבד ותד; בהמשך - ע״י צוות המדריכים: שרל׳ה גוטמן, תמר להב, יאיר נישרי, עוזי לובובסקי; במו״פים האזוריים: עופרה זיו, עירית דורי ואלי מתן; במחקר: פרופ׳ עמיהוד בורכוב, ד״ר עבד ותד, ד״ר אבנר כהן, ד״ר איריס ידידיה ופרופ׳ רינה קמינצקי.



אדמונית עשבונית *Paeonia* - מהווה דוגמה לאקלום צמח דורש קור בתנאי הארץ, בנוסף לארומורוס, לאקוניטום, לליאטריס ועוד. האדמונית יובאה לארץ ע״י המגדלים והגיעה למו״פים בליווי ראשוני של ד״ר יחיאל עוזרי מהמחלקה לפרחים במכון וולקני וכמה משקים. רק לאחר שמנשה כהן, ורד נאור ופרופ׳ הלוי מהפקולטה לחקלאות למדו את צורכי הגידול במו״פ צפון, ומתוך ההבנה שיש להשלים את דרישות הקור בטיפולי ג׳יברלין - התקבלה פריצת דרך בגידול. קבלת המודל הדינמי למדידת מנות קור מהמטעים של פרופ׳ אמנון ארז אפשרה השלמה למודל הקור הטבעי באזורים גבוהים. הרחבת הגידול ושיפור איכות הפרחים קודמו באמצעות פרופ׳ רינה קמנצקי שלמדה את האגרוטכניקה והפיסיולוגיה של הפריחה, יחיאל שטיינמץ שהחל בתפקידו כרפרנט ארצי לאדמונית, והמדריכים ד״ר מיקי רובינזון וסימה פינקלשטיין ממו״פ ההר. היום מהווה האדמונית אחד מגידולי הגיאופיטים החשובים ביותר בענף הפרחים.

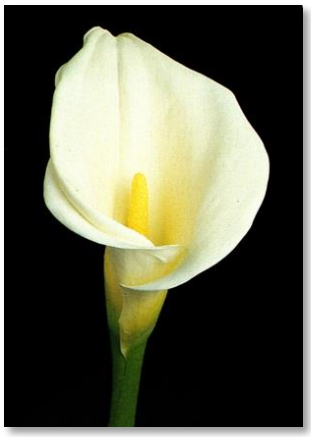


שום *Allium* - בישראל קיימים 37 מינים אנדמיים של שומים שחלקם מתאימים לפריחה. החל משנות השמונים נעשה ניסיון לגדל שום גבוה (בירן וחובריו 1980), ובשנות התשעים חזרו על גידול השום הגבוה, המשולש והנטוי אמנון בוימל מכרם מהר״ל, בליווי המדריכה תמר להב, ומיכה ומלכה פרנק מגבעת חן. חיזוק משמעותי בתחום חל עם עלייתה לארץ של פרופ׳ רינה קמנצקי וגידול אוסף שומים ממרכז אסיה, בנוסף ליבוא שומים הגדלים בתרבות מהולנד. הדרישה לקור בזמן הגידול פסלה את האפשרות לגדל שום ממרכז אסיה, ובתחילת המאה הנוכחית החל אפרים בר מקיבוץ עין חרוד בהדרכתי (ג״ל) לאסוף ולטפח שום שחור, שום אשרסוני, שום תל אביבי ושום נטוי. עבודה זו נעשתה במקביל לעבודתן בנושא הריבוי של זיוה גלעד ממו״פ בקעת הירדן ושל פרופ׳ רינה קמינצקי מהמחלקה לפרחים במרכז וולקני. בפרויקט משותף של רינה קמינצקי, זיוה גלעד, פיני שניר, דורית סנדלר ואנוכי (ג״ל) שוקדים כיום על הריבוי ועל המשך הטיפוח כדי להגיע למשקי מודל ולגידול מסחרי של מיני השומים המקומיים.

גידולים לריבוי



אמריליס היפאסטרום *Amaryllis hippeastrum* - התפתח הודות לעבודתה המעמיקה והמסורה בנושא הפרחה וריבוי של דורית סנדלר-זיו מהמחלקה לפרחים במכון וולקני. בשנים האחרונות תרמה דורית רבות גם לנושא הטיפוח במגוון זנים חדשים. חשוב להזכיר גם את עבודתם של השתלנים עזריאל אסף ממשתלת סעד-אסף ואיציק מילר ממשתלת שדמות מחולה, העוסקים בגידול ובשיווק. מגדלים אלה משמשים דוגמה להתמדה ולהצלחה לכל מגדלי ההיפאסטרום. המשתלות המובילות אינן מסתפקות בגידולים הקיימים ושוקדות כל העת על לימוד ועל הכנסת גידולים חדשים לסל המוצרים שלהן.



קאלה אתיופיקה *Zantedeschia aethiopica* - הרעיון למסחר גידול זה מהגינון היה של אריק בן אריה. הגידול היה גידול שוליים בארץ ופרץ והתפתח לגידול מוביל. הפרח נחשב עד לאחרונה לאקסקלוסיבי במסחר. שיווק הפרחים בחורף נשלט ע״י המגדלים מהארץ, כמו גם יצוא חומר ריבוי פקעות בקיץ. התנופה העיקרית לפיתוח באה כתוצאה מעבודת הגמר של עוזי לובובסקי בהנחייתו של פרופ׳ בורכוב ז״ל. עבודות נוספות של פרופ׳ בורכוב ושלי (ג״ל) בנושא אגרוטכניקה של הגידול, עומק השתילה, הורדת עלים וצפיפות השתילה בוצעו בשנת 1998 (בורכוב 1998). עבודה בנושא הגברת הפריחה בעונת החורף באמצעות טיפול בציטוקנינים ובג׳יברלינים בוצעה בליווי פרופ׳ דויד וייס (Luria G. 2004). כיום נעשית עבודה באקלום קאלה צבעונית ע״י צוות המדריכים: שוש ויצמן, פיני שניר, יאיר תמרי וגדעון לוריא; וצוות מהמו״פים: זיווה גלעד וד״ר מיקי רובינזון. ד״ר איריס ידידיה מלווה את העבודה מהפן המחקרי בנושא חיידק הריקבון הרך - פקטובקטריום קרוטובורום (לשעבר ארוויניה) ובנושא הפיזיולוגיה של הגידול.

פעמוני שלג *Leucojum astivum* - דוגמה נוספת לגידול ממשקו של אריק בן אריה המשמש כיום לריבוי בצלים לגינון. לימוד הגידול ופיתוח ראשוני נעשו במשקו של בן אריה. פתרונות נוספים נדרשו לגידול מסחרי, לאסיף ולאגרוטכניקה. אלה נמצאו בעבודה נוספת שלי (ג״ל), אשר פרצה את הדרך לגידול רחב היקף ביצוא הבצלים.





נרקיס *Narcissus* - זני נרקיס חדשים מקבוצת הפפרוייט מטיפוח של חרות יהל, דורית סנדלר, וד״ר אבנר כהן נבחנו וגודלו במשקם של חני ובנימין שפר מיבנאל. הזנים: 'אריאל', 'ענבל' ו'ניר' נמצאו כזנים המוצלחים מבין קווים רבים שנבחנו. שלושת הזנים הללו גדלו במשך שנים אחדות בפיקוח המטפחים וועדת המגדלים, ויצאו בשנים האחרונות לגידול מסחרי ליצוא, בנוסף לזן 'זיוה' הקיים.

כאן המקום לציין את תרומתם של אנשי מפתח לענף: אריק בן אריה מכפר מרדכי - חקלאי בעל ידע רב בסיסטמטיקה ובאגרוטכניקה של גידולי בצל ופקעת, איש ספר, אשר עזר לי מאוד בפיתוח פרוטוקולי גידול לגיאופיטים. מתחת לכל עץ במשק של אריק גודלו באהבה בצלים ופקעות, שמהם פיתח גידולים חדשים בעזרת הידע הרב שלו. בנוסף לכך, הקדיש זמן רב לפעילות ציבורית למען מגדלי הגיאופיטים.

מערך ההדרכה והמחקר דאג לפתח פרוטוקולי גידול גם לשוק המקומי, כולל גידולים כמו פרזיה, צבעוני, קורקומה, אלסטרומריה, היפאסטרום לפרח קטיף ועוד. פיתוח חומר ריבוי ייעודי לשוק הבצלים התבצע בגידולים: יקינתון מזרחי, אמריליס בלדונה, קרינום, איסמנה ועוד.

במהלך התקופה המוזכרת עבד צוות הגיאופיטים בהדרכתי על אקלום ופיתוח של 146 גידולים, שמתוכם נמצאים בגידול ובשיווק כ-60 גידולים (טבלה א.1) חלק מהגידולים הללו אינם מפורטים בחוברת זו מפאת היקף גידולם הנמוך.

טבלה א.3. ייצור פרחים וחומר ריבוי של גיאופיטים בישראל בשנים 2005-2009

הגידול	שטח בדונמים				פדיון (מיליון יורו)		
	2005	2008	2009	שינוי (%)	2005	2008	שינוי (%)
כלנית	4	400	415	0.4	8.1	6.2	-24
נורית	350	460	500	10.3	6.0	9.9	40
דוביום	250	450	425	20	3.6	9.0	60
שושן פסחא	424	530	505	21.1	14.8	14.3	43.2
שושן אורינט	50	55	70	100	2.5	3	17.7
ארומורוס	202	230	257	0.0	4.0	3.1	-33
קאלה	220	549	585	15.8	8.0	9.2	12
אדמונית	150	450	500	36.0	2.2	7.2	70
נרקיס	450	450	450	0.0	1.2	2.2	40
אחרים	46	51	60	15	4.4	4.5	3
עציצים	96	100	120	17	4	4.8	17
צח"ר	4000	3316	3500	5	12	12	21
סה"כ	6529	6937	7267	0.4	70.2	85.2	20

כיווני עבודה בהווה עם מבט לעתיד - שיפור הקיים ופיתוח גידולים חדשים:

1. פרחי קטיף וחומר ריבוי: פרח האננס, סכילה פרוביאנה, קאלה צבעונית ועוד.
2. חומר ריבוי: קנה שורש של פרח האננס, סכילה פרוביאנה.
3. פיתוח צמחי מים ליצוא חומר ריבוי לאגנים לחים (אגני טיהור מים) ולגינון.
4. לימוד ופיתוח חומרי טבע מגיאופיטים לרפואה, לקוסמטיקה ולמזון.

טבלה א.4. גידולי גיאופיטים בשלבי מחקר ופיתוח

שם עברי	מין	מין	סוג
איריס	סיבירי	*sibirica*	*Iris*
בביאנה	פולכרה	*pulchra*	*Babiana*
פרח האננס			*Eucomis*
בן חצב	פרוביאני	*proviana*	*Scilla*
קאלה צבעונית			*Zantadesia*
גביעונית	הלבנון	*persica*	*Fritillaria*
שום	שחור	*nigrum*	*Allium*
שום	אשרסוני	*Asesorianum*	*Allium*
בלנדפורדיה	נוביליס	*nobilis*	*Blandfordia*
דיצנטרה - הלב המדמם		*Fumariaceae*	*Dicentra*

מקורות

אבן ארי מ., קוניס א. וצ'רקין ד. (1946). הקדמת עונת הפריחה של אירוס והארכתה. "השדה" דצמבר עמ' 79

בורכוב ע., סופונרו א. ולוריא ג. (1998). השפעת עומק וצפיפות שתילה והסרת עלווה על פריחה וייצור פקעות של קאלה אתיופיקה. "דפי מידע" שנה י"ד גיליון 2 עמ' 70.

בירן י., הס נ., זיו מ., (1980). מחקרים בהכוונת פריחה של שום גבוה. "חממות ופרחים" כרך (9) 4 ע"מ 34-33.

גלותמן מ. (1921). כללים אחדים לטיפול בפרחים. "השדה" חוברת א: עמ' 28.

הרמן מ. (1983). גידול ליאטריס ליצוא. משרד החקלאות שה"מ אגף הפרחים.

וויל מ. (1997) הערות להיסטוריה של גידול פקעות ובצלי פרחים בישראל. "דפי מידע" שנה י"ג גיליון 1 ספטמבר. ע"מ 79-86.

ורדי נ. (1953). גידול הסיפן. "גן ונוף", חוברת ו: עמ' 81.

זוהרי מ., פיינבורג נ. (1930). צמחי התועלת הגדלים בר בארץ. "השדה": עמ' 298.

קרוא ל. (1955). זן מקורי של סיפנים. "גן ונוף", חוברת י"ב: עמ' 33.

שילר ר. (1947). סיכויי ייצוא לפרח העברי. "גן ונוף", חוברת ד: עמ' 9.

Avishai M., Luria G., Fragman-Sapir O. (2005). Perspectives in the Domestication of Native Israeli Geophytes. Herbertia 58 –3 Page 47-74.
Floris Barnhoorn (1995). Growing Bulbs in Southern Africa. Hadeco SA.
Halevy, A. H. 1962. Native bulbs of Israel for American Gardens. The American Hort. Magazine. 41 (4): 185–201.
Luria G., Weiss D., Ziv O., Borochov A. (2004). Effect of Planting Pepth and Density, Leaf Removal, Cytokinin and Gibberellic Acid Treatments on Flowering and Rizome Production in *Zantedeschia aethiopica.* Acta Hort. 673: 725-730
Weijel, M. L. 1966. The history of bulb growing in Israel. Acta Hort. 430: 34

ב. מאפייני הגיאופיטים

חלוקה לפי האיבר הגיאופילי

הגיאופיטים Geophytes הם צמחים בעלי נצר תת-קרקעי הכולל איבר אגירה וניצני התחדשות (Raunkiaer, 1934). הנצר או מערכת הנצרים התת-אדמתית, הכוללת את איבר האגירה ואת ניצני ההתחדשות, נקראת איבר גיאופילי. איבר זה עשוי להתקיים שנים אחדות או להתחלף מדי שנה. מרבית הגיאופיטים (אלה שמוצאם מאקלים ים תיכוני, המאופיין בעונה גשומה ויבשה לסירוגין) הינם נשירים, כלומר החלק העל-אדמתי מתייבש ומת עם סיום עונת הגידול, בעוד שהאיבר הגיאופילי התת-אדמתי ממשיך להתקיים. לעומתם, גיאופיטים שמוצאם מהאזור הטרופי הינם ירוקי עד וממשיכים לצמוח כל השנה (מיני האמריליס, נרינה, ציפור גן עדן ועוד).

חלוקת הגיאופיטים לקבוצות על פי אופי האיבר האוגר

1. צמחים שבהם האיבר האוגר הוא **שורש** (איור ב.1.א.) - ניצני ההתחדשות באיברים אלה נוצרים על פי רוב על גבעול קצר מאוד, שגם הוא תת-אדמתי ומחובר לשורש המעובה; לדוגמה: דהליה *Dahlia*, נוריית *Ranunculus*, אלסטרומריה *Alstromeria*, וציפור גן עדן *Strelitzia*.
2. צמחים שבהם האיבר האוגר הוא **גבעול** (איור ב.1. ב) - בקבוצה זאת כמה קבוצות משנה:

א. **פקעות נטישה** - הפקעות נוצרות בקצה הגבעול הצומח בכיוון אופקי בתוך האדמה, כמו בסיפן *Gladioli* (פקעיות ריבוי), תפוחי אדמה *Solanum tuberosum*, חמציץ *Oxalis*.

ב. **קנה שורש** - גבעולים הצומחים בד״כ בכיוון אופקי, בעלי מספר פרקים רב, המעובים לכל אורכם, כמו באיריס גרמני *Iris germanica* ובאיריס אונקוציקלוס *Iris Oncocyclus*, אלסטרומריה *ALlstomeria* ובגוניה רקס *Begonia*.

ג. **פקעות** - גבעולים הצומחים בכיוון אנכי, בעלי פרקים קצרים ומעובים. בצמחים דו-פסיגיים מקבוצה זו, הפקעות לרוב חשופות (Tuber), כמו בליאטריס *Liatris* בגוניה פקעות *Begonia*, גלוקסיניה *Gloxinia* ובחד-פסיגיים ממשפחת הלופיים כמו קלדיום *Caladium* וקלה *Zantedeschia*. בחד פסיגיים אחרים הפקעת עטופה לרוב בקליפות קרומיות או בקשקשים (Corm), כמו בסיפן *Gladioli*, פרזיה *Frezia* ואיקסיה *Ixia*.

3. צמחים שבהם האיבר האוגר הוא **עלים** (איור ב.1.ג), נקראים בצלים. בקבוצה זאת הגבעול מקוצר מאוד ונקרא עוגת הבצל (Plate), עליו נמצאים העלים האוגרים שנקראים גלדים. הגלדים האוגרים הם לעתים בסיסי עלים שחלקם

העליון הוא עלה מטמיע רגיל, ולעתים ללא חלק מטמיע על-אדמתי ואז הם נקראים גלדים אמתיים. יש בצלים המכילים רק גלדים שהם בסיסי עלים (היפאסטרום *Hippeastrum*), אחרים מכילים גלדים אמתיים בלבד (צבעוני *Tulipa*), ויש בעלי גלדים משני הסוגים גם יחד (נרקיס *Narcissus*). כל בצל נושא ניצן או ניצני התחדשות בחיק העלים או בראש העוגה. במקרים רבים נמצאים גם ניצני רבייה שמהם נוצרים בצלצולי רבייה. ניתן למיין את הבצלים לכמה קבוצות לפי צורת הגלדים:

א. <u>בצלים קשקשיים</u> - הגלדים דומים לקשקשים המקיפים רק חלק קטן מהיקף הבצל כמו בגבעונית *Fretilaria*.

ב. <u>בצלים חופשיים</u> - הגלדים חופפים זה את זה באופן חלקי, כמו באיריס *Iris*, ביקינתון *Hyacinthus* ובנץ-החלב *Ornthogalum*.

ג. <u>בצלים עטופים</u> - הגלדים מקיפים את כל הבצל ופתוחים רק בחלקם העליון, כמו בצבעוני *Tulipa* ובנרקיס *Narcissus*.

ד. <u>בצלים אטומים</u> - הגלד אטום לגמרי והניצן פורץ דרכו, כמו בשום *Allium*. לרוב אלה <u>בצלי ניצן</u> (כמו בשום *Allium*) הבנויים מגלדים אמתיים של ניצן ההתחדשות עצמו ולא מבסיסי העלים הירוקים.

בצלים ופקעות חד-שנתיים ורב-שנתיים

הגיאופיטים החד-שנתיים בעלי רקמת אגירה המתרוקנת מדי שנה ובמקומם נוצרת רקמת אגירה חדשה, כמו סיפן, פרזיה, איריס, צבעוני ושושן (מכונים גם בצלים ופקעות חילופין).

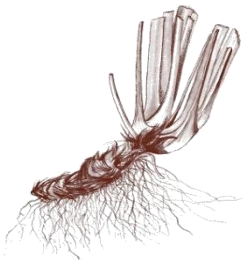


הגיאופיטים הרב-שנתיים בעלי רקמת אגירה השורדת יותר משנה, כמו רקפת *Cyclamen*, כלנית *Anemone*, בגוניה פקעות *Begonia tuberosa* T, גלוקסיניה *Gloxinia*, נץ החלב הערבי *Ornithogalum arabicum* (שנתיים של אגירה), נרקיס *Narcissus* ויקינתון *Hyacinthus* (3-4 שנות אגירה) היפאסטרום *Hippiastrum* (כ-7 שנות אגירה). בצלים רב-שנתיים מרוקנים מדי שנה את הגלדים החיצוניים ונוצרים גלדים פנימיים מבסיסי העלים של אותה שנה. בפקעות רב-שנתיות רק חלק מהפקעת מתרוקן במהלך העונה, ובקדמת הפקעת נוסף חלק חדש מבסיס הגידול.

איור ב.1. א. צמחים שאיברם האוגר הוא שורש



דהליה *Dahlia* - פקעת שורש
(Tuberous root)



איריס גרמני *Iris*
germanicus - קנה שורש
(Rhizome)



נוריית *Rannunculus* - כתר
(Crown)

איור ב.1. ב. פקעות שאיבר האגירה בהן גבעול - Cormes



סיפן *Gladiolus* - פקעת
(Corm) - פקעת אם,
פקעת בת ופיקעיות
נטישה (Bruts)



רקפת *Cyclamen* - פקעת
היפוקוטיל

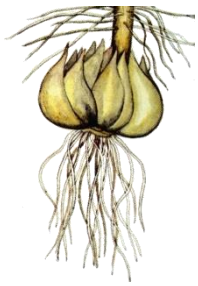


קאלה אתיופיקה
Zantedeschia
aethiopica - פקעת
חשופה (Tuber)

איור ב.1. ג. בצל אמתי



נרקיס *Narcissus* 'זיוה' -
בצל עם גלדים אמתיים
ובסיסיים



שושן *Lilium* - בצל חשוף



נץ חלב דוביום
Ornithogalum
dubium - בצל חופשי

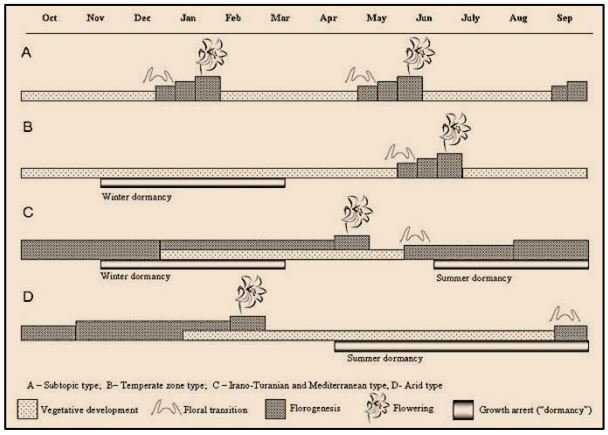
מחזור חיים והתפתחות הפרח בגיאופיטים

פרופ׳ רינה קמינצקי - מינהל המחקר החקלאי, בית דגן

פריחה היא אחד התהליכים המרתקים והמסובכים ביותר בעולם הצומח. תהליך הפריחה כולל מגוון גורמים פיזיולוגיים, ביוכימיים ומולקולריים הפועלים במשולב להבטחת התפתחותם של איברי הפרח וייצור הזרע.

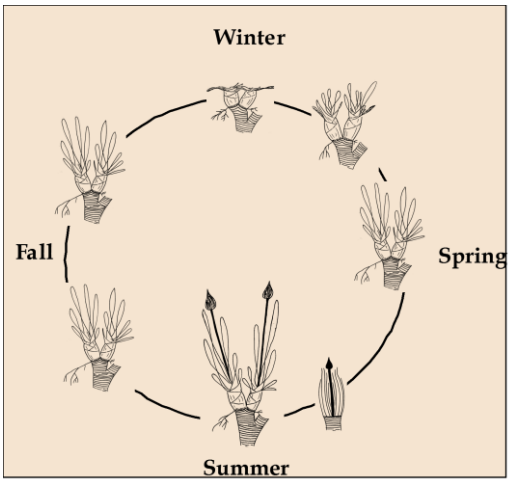
השפעת המוצא הגיאוגרפי והרקע האקולוגי על התפתחות הפריחה בגיאופיטים

הגיאופיטים הראשוניים הופיעו במהלך האבולוציה באזור הסובטרופי (עונה גשומה ויבשה לסירוגין), ומשם התפזרו באופן טבעי לאזורים אחרים ממוזגים וצחיחים (Khokhryakov 1975, Merrow 2002). תהליכים אבולוציוניים באזורים שבהם חלים שינויים אקלימיים חדים (עונתיים), הובילו להתפתחות מנגנוני הסתגלות שנועדו לחמוק מתקופות של טמפרטורות גבוהות מדי או נמוכות, מתקופות יובש ומתקופות בצורת. ההסתגלות מלווה בשינויים משמעותיים במבנה המורפולוגי של הצמחים ובמחזורי החיים השנתיים. בגיאופיטים רבים התפתחות הפרח קשורה לתהליכי תרדמה ומתקיימת בתוך פקעי ההתחדשות במהלך תקופת התרדמה או לאחריה. מבחינים בארבע קבוצות הנבדלות על פי מחזור החיים השנתי, התרדמה והתפתחות הפרח (איור ב.2):



איור ב.2. מחזור שנתי של התפתחות הפריחה והתרדמה בארבע קבוצות של גיאופיטים עם רקע אקולוגי וגיאוגרפי שונה

1. מינים ממוצא סובטרופי ממשיכים לצמוח ולקיים פעילות מריסטמתית כל השנה, והמריסטמה הקדקודית מייצרת את האיברים הווגטטיביים והרפרודוקטיביים בצורה אוטונומית (איור ב.2. A). במינים אלה קצב הצמיחה משתנה במהלך המחזור השנתי שלהם, אך אין להם דרישות ייחודיות לצמיחה ולפריחה בהתאם לאורך היום או הטמפרטורה. דוגמאות לגיאופיטים ירוקי-עד הם Clivia, Hippeastrum, Crinum, ו-Zephyranthes (Du Hartsema) 1961, Duncan and Plessis 1989,1972 Rees).
2. מינים מאזורים ממוזגים עוברים הפסקה בצמיחה חיצונית בתגובה לאורך יום קצר (מנוחת החורף) (איור ב.2.B ואיור ב.3). צמחים אלה אינם נכנסים לתרדמה ומפתחים עלים חדשים בפקעי התחדשות כל השנה, אך בתגובה לטמפרטורות נמוכות בחורף העלים אינם מתארכים. במהלך החורף המריסטמה הקדקודית מייצרת פרימורדיות עלים, אך נדרש יום ארוך לאינדוקציה של פריחה. דוגמאות למינים כאלה הם שום *Allium* ושושן *Lilium* (Miller 1993, Kamenetsky and Rabinowitch 2002).

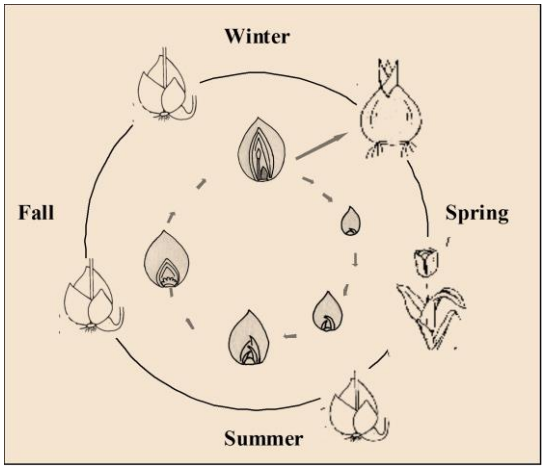


איור ב.3. מחזור שנתי של גיאופיטים מאזורים ממוזגים

3. מינים בעלי מחזור חיים תרמופריודי, שמקורם באזורים אירנו-טורניים והם עוברים תרדמה גם בקיץ ובחורף (איור ב.2.C וב.4.). מינים אלה מפסיקים את צמיחתם העל-קרקעית בטמפרטורות גבוהות יחסית (תרדמת קיץ), אולם נדרשת להם תקופה של טמפרטורות נמוכות לשחרור מהתרדמה ולמימוש הפריחה. במהלך התרדמה המריסטמה הקדקודית מייצרת איברים וגטטיביים

ורפרודוקטיביים בתוך הבצל. דוגמאות למינים כאלה: יקינתון *Hyachinthus*, נרקיס *Narcissus* וצבעוני *Tulipa* (Hartsema 1961, Le Nard and De Hertogh 1993).

4. מינים מאזורים צחיחים העוברים תקופת תרדמה רק בקיץ (איור ב.D.2) בטמפרטורות גבוהות. תקופת התרדמה ממושכת, והמריסטמות נשארות במצב וגטטיבי בתוך הבצל ללא כל פעילות נראית לעין. הצמחים ישתחררו מן התרדמה עם ירידת הטמפרטורות, ואז יתפתחו עלים ופרחים בתנאי חורף מתון. אין צורך בטמפרטורות נמוכות לאינדוקציה לפריחה, להתפתחות פרחים או להתארכות גבעול. דוגמאות לגיאופיטים מסוג זה: רקפת *Cyclamen*, חבצלת *Pancratium*, וזמזומית *Bellevalia* (Wildmer and Lyons 1985, Kamenetsky and Fritsch 2002).



איור ב.4. מחזור תרמופריודי של גיאופיטים מאזורים אירנו-טורניים וים-תיכוניים

התפוצה הרחבה של הגיאופיטים והתהליכים האבולוציוניים שאליהם נחשפה הקבוצה הובילו ליצירת כמה מנגנונים ותהליכים ייחודיים המתרחשים במהלך תקופת התרדמה, כולל הסתגלויות ייחודיות בהתפתחות הפרח. הבנה מדויקת של המחזוריות העונתית ומנגנוני הפריחה הייחודיים בבצלים ובפקעות חיונית לצורך שליטה בתהליכי הפריחה ולפיתוח שיטות להקדמה או לדחייה של הפריחה.

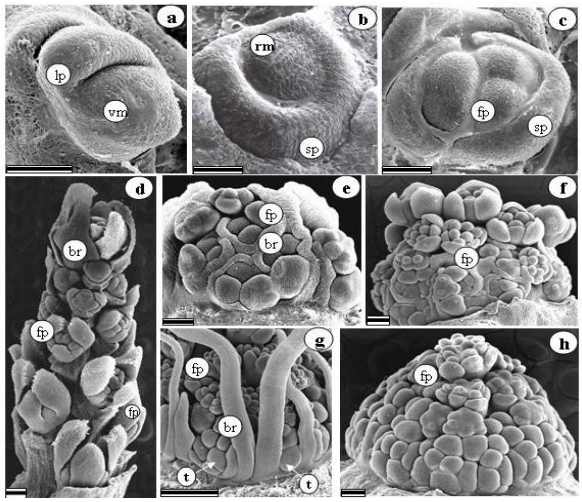
היבטים מורפולוגיים ופיזיולוגיים של פלורוגנזיס (התפתחות הפריחה)

ניתן לחלק את ההתפתחות הפלורלית בגיאופיטים רבים לשישה שלבים רצופים: השראה (induction), הנצה (initiation), התמיינות (organogenesis), התארכות גבעול הפריחה, הבשלת איברים צמחיים ומימוש הפריחה (anthesis) (Halevy 1990, Bernier et al.1993, Le Nard and De Hertogh 1993).

המעבר מהשלב הווגטטיבי לשלב הרבייה (רפרודוקטיבי) והאינדוקציה לפריחה מושפעים הן מהגנטיקה של הצמחים והן מגורמים סביבתיים. יחסי הגומלין בין הגורמים הללו משפיעים על שורה של תהליכים ביוכימיים ומולקולריים בצמח, המובילים למעבר מהתפתחות וגטטיבית להתפתחות הרפרודוקטיבית. במהלך האינדוקציה לפריחה המריסטמה הוגטטיבית מפסיקה לייצר עלים ועוברת לפיתוח איברי תפרחת ופרחים.

כאשר צמחי גיאופיטים מתפתחים מזרעים, כל צמח חייב לעבור שלב יובנילי ולהגיע לגיל פיזיולוגי ולמסה קריטית מסוימת אשר בלעדיהם לא תתקיים פריחה. משך השלב היובנילי (גיל פיזיולוגי) נע בין כמה חודשים, כמו למשל בנץ חלב (*Ornithogalum dubium*) ובמיני שום (*Allium*), לבין שנים אחדות, כמו בצבעוני (*Tulipa*) ובנרקיס (*Narcissus*). יכולת הפריחה תלויה גם בכמות חומרי התשמורת באיבר האגירה. לפיכך, היקף הבצל המינימלי הנדרש לפריחה נע בין 3-5 ס״מ, כמו למשל טריטלאה (*Triteleia*), פרזיה (*Freesia*) ושום משולש (*Allium neapolitanum*), בין 12-14 ס״מ בצבעוני (*Tulipa*) ובנרקיס (*Narcissus*) ואפילו ל-20-22 ס״מ שום גבוהה A*llium giganteum*) (Le Nard and De Hertogh 1993, Kamenetsky and Fritsch 2002). בנוסף, יכולת הפריחה תלויה בגודל המריסטמה הקדקודית (Halevy 1990, Le Nard and De Hertogh 1993).

המעבר מהשלב הווגטטיבי לשלב הפריחה הראשונה מתרחש במריסטמה של צמח צעיר (יובנילי). במינים רבים של גיאופיטים, צמחים צעירים צומחים באופן מונופודיאלי, אשר הופך לסימפודיאלי רק לאחר מעבר המריסטמה לשלב הרפרודוקטיבי. לאחר מכן צמח בודד פורח בכל שנה. במינים רבים מעבר המריסטמה למצב הרבייה מלווה בהתפתחות המתחל. בשלב הווגטטיבי מופע המריסטמה הקדקודית שטוח, ופרימורדיות העלה מתמיינות מן הפריפריה אל המרכז (איור ב.4.א). עם המעבר של המריסטמה לשלב הרפרודוקטיבי, היא הופכת חצי-עגולה, מתחל נוצר סביב הקדקוד, והתמיינות העלים נפסקת (איור ב.5).



איור ב.5. צילומים של שלבי התפתחות באיברים רפרודוקטיביים של בצלי נוי

באמצעות מיקרוסקופ אלקטרונים סורק (בר = 0.1 מ״מ): (a) איניציאציה של עלים (lp) במריסטמה וגטטיבית (vm) של שו *Allium triquetrum* . (b) איניציאציה של מריסטמה רפרודוקטיבית בשום *Allium aflatunense*. מתחל (sp) מתפתח סביב מריסטמה רפרודוקטיבית (rm) נפוחה וחצי-עגולה. (c) התמיינות של מספר מרכזי פיתוח בתפרחת של שום *Allium triquetrum*. מתחל (sp) נראה בבירור. (d) תפרחת של נץ חלב *Ornithogalum dubium* בתוך הבצל. הפרמורדיות של פרחים (fp) נראים בבירור בחיקים של עלים חפים (br). (e) פרימורדיות של פרחים (fp) ועלים חפים (br) בתפרחת של שום *llium scabriscapum*. מתחל (sp) הוסר. (f) פרימורדיות של פרחים (fp) ופרחים בודדים בתפרחת של שום *Allium scabriscapum*. (g) פרימורדיות פרח (fp), חפים (br), ובצלצולי תפרחת (t) בתפרחת של *Allium sativum*. (h) (ש) תפרחת של שום גבוה *Allium ampeloprasum*.

שינויים מורפולוגיים במהלך התמיינות הפרחים

התמיינות פרחים כוללת היווצרות של תפרחת המורכבת מפרחים בודדים וחלקי פרח (organogenesis). הבשלת פרחים כוללת צמיחה של חלקי הפרח, התמיינות של רקמות ספורוגניות (sporogenous) באבקנים, חלוקת הפחתה (מיוזה) והתפתחות האבקה ושק העובר.

מינים רבים מפתחים תפרחת. במהלך היווצרות התפרחת המריסטמה הקדקודית עוברת כמה שינויים משמעותיים - מן המעבר לשלב הרפרודוקטיבי ועד להתמיינות הפרחים הראשונים והעלים החפים (טבלה ב.1).

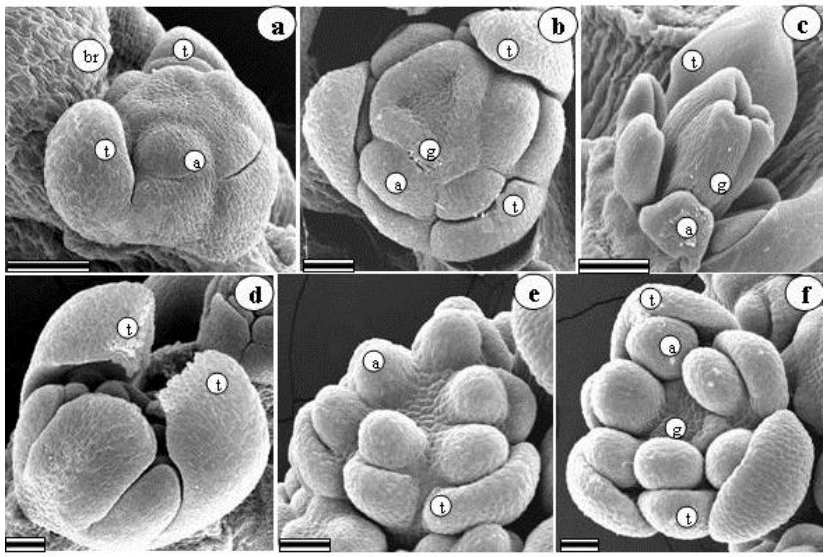
טבלה ב.1. שלבי התפתחות התפרחת במינים ממשפחות השושניים Liliaceae והנרקיסיים Amaryllidaceae (Blaauw 1931, Le Nard and De Hertogh 1993).

סימן שלב	שלבים התפתחותיים של תפרחת
I	מריסטמה וגטטיבית בקדקוד - התמיינות העלים
II	המעבר לשלב רפרודוקטיבי - המריסטמה הקדקודית הופכת עגולה לקראת איניציאציה של התפרחת
Sp	התמיינות המתחל
Pr	איניציאציה של פרימורדיות הפרחים הראשונים
Br	התמיינות הפרחים החפים הראשונים
Bo	התמיינות החפים המשניים

הערך האורנמנטלי של מינים פופולריים רבים מבוסס על התפרחות שלהם, הכוללות לעתים 200-500 פרחים (מינים של Allium, Eremurus, Scilla). מינים אחרים של בצלי נוי מפתחים רק כמה פרחים גדולים לכל תפרחת (Lilium, Narcissus, Amaryllis belladonna).

רוב מיני הבצלים הפורחים שייכים לסדרה הבוטנית של השושניים Liliales הכוללת את משפחת ה- Liliaceae. מינים אלה מייצרים פרחים בעלי שישה עלי כותרת, המסודרים בשני דורים: דור חיצוני ודור פנימי, שישה אבקנים ועלי שחלה הנמצא במרכז הפרח (טבלה ב.2, איור ב.6.

בפרח של צמחים ממשפחת הנרקיסיים Amarillidaceae, השושניים Liliaceae והשומיים Alliaceae עלי הכותרת נוצרים ראשונים (איור ב.5, טבלה ב.2); (Waterschoot 1927, Blaauw 1931, Le Nard and De Hertogh 1993, Kamenetsky and Rabinowitch 2002). לעומתם, באיריס הולנדי השלב הראשון לאחר האיניציאציה הוא היווצרות אבקנים A1 (Cremer *et al*. 1974).



איור ב.6. צילומים של שלבי ההתמיינות לפרחים בבצלי נוי באמצעות מיקרוסקופ אלקטרונים סורק (בר = 0.1 מ״מ): (a) השלבים הראשונים בהתמיינות הפרימורדיות של פרח נץ חלב דוביום *Ornithogalum dubium*. עלי הכותרת החיצוניים (t) מתמיינים ראשונים. עלי הכותרת והאבקנים שלהם (a) נוצרים בצורה משותפת. ניתן לראות עלים חפים (br) . (b) פרחים בודדים של נץ חלב *O. dubium*: עלי כותרת (p), אבקנים (a) ועלי שחלה (g). (c) התקדמות בהתפתחות פרח יחיד של של נץ חלב *O. dubium* עם עלי שחלה (g) במרכז הפרח. (d) התקדמות בהתפתחות פרח יחיד של של נץ חלב *O. dubium*; עלי הכותרת (t) מאורכים ומכסים על אבקנים ועלי שחלה. (e) שלבים ראשונים של התמיינות הפרח בשום גבוה *Allium ampeloprasum*. ניתן לראות דור חיצוני ופנימי של שלושה עלי כותרת (t) ואבקנים סמוכים (a). (f) התקדמות בהתמיינות הפרח בודד של שום גבוה *A. ampeloprasum*. עלי כותרת (t), אבקנים מאורכים (a) ועלי שחלה (g) מתפתחים במרכז הפרח.

טבלה ב.2. שלבי התפתחות הפרח במינים של גיאופיטים ממשפחת השושניים וממשפחת הנרקיסיים (Blaauw 1931, Beyer 1942, Le Nard and De Hertogh 1993)

שלבי התפתחות של פרחים בודדים	סימן שלב
התמיינות דור ראשון של עלי כותרת	P1
התמיינות דור שני של עלי כותרת	P2
התמיינות דור ראשון של אבקנים	A1
התמיינות דור שני של אבקנים	A2
התמיינות עלי שחלה	G
התארכות עמוד העלי	G+
התפתחות עטרה (Paracorolla) במינים ממשפחת הנרקיסיים	PC

עקומות גדילה

הקינטיקה של גדילת איברי הצמח נבדלת מבחינה כמותית בגיאופיטים השונים, אך דומה מאוד ברצף הכללי שלה. בכל המקרים רואים ירידה במשקל של הפקעות או בצלי האם לאחר השתילה. אם איבר הריבוי הוא חד-שנתי (סיפן, אקוניטום) הירידה היא לאפס; אם איבר הריבוי רב-שנתי (נרקיס, היפאסטרום, צבעוני ב.10) תהיה ירידת משקל חלקית. על ציר הזמן מתרחשים אירועי גדילה והזדקנות מקבילים, לדוגמה בצבעוני היווצרות השורשים חלה כאירוע ראשון, ואילו צמיחת הנוף היא אירוע שני. קיימת קבוצה נכבדת של יוצאים מן הכלל, גיאופיטים היסטרנטיים, שבהם הפריחה קודמת להתפתחות העלווה, כגון: חצב, נרינה, אמריליס בלדונה. מרבית הצמחים השייכים לקבוצה זאת משמשים בתרבות כפרחים המבשרים את הסתיו, ולא ניתן לכוון בהם את הפריחה. מנגנוני בקרת הגדילה והפריחה שלהם עדיין אינה מובנים.

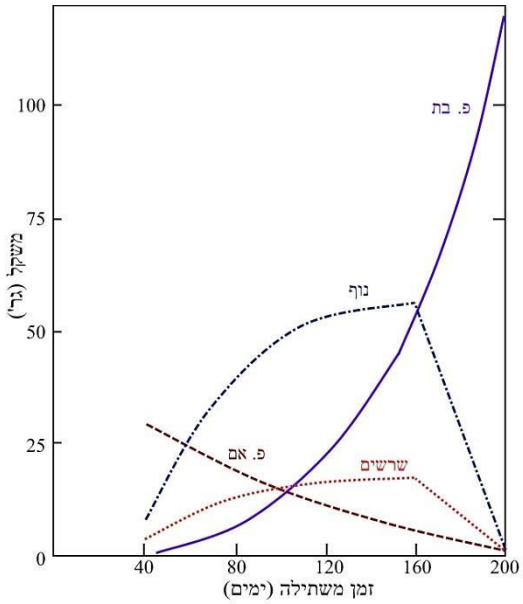
במרבית הגיאופיטים הפריחה מופיעה בשלב מתקדם יחסית, והגידול העיקרי של הבצלים או פקעות הבת הוא האירוע המסיים, החל ברובו עם כמישת הנוף. בסיום גידול איבר האגירה הצמח נכנס למצב של תרדמה (או מנוחה) ללא שינוי ממשי במסה שלו עד לנביטה.

פקעות כאלה עשויות להיות ממקור טרופי כמו קלדיום (איורים ב.7, ב.8), או ממוצא ים-תיכוני כמו בצלי סיפן (איור ב.9) וצבעוני (איור ב.10) הצומחים בחורף ונכנסים לתקופת מנוחה או תרדמה בקיץ. המצב מאפיין גידול גיאופיטים עונתיים שהם מרבית הגיאופיטים הגדלים ופורחים בחקלאות הישראלית בחורף.

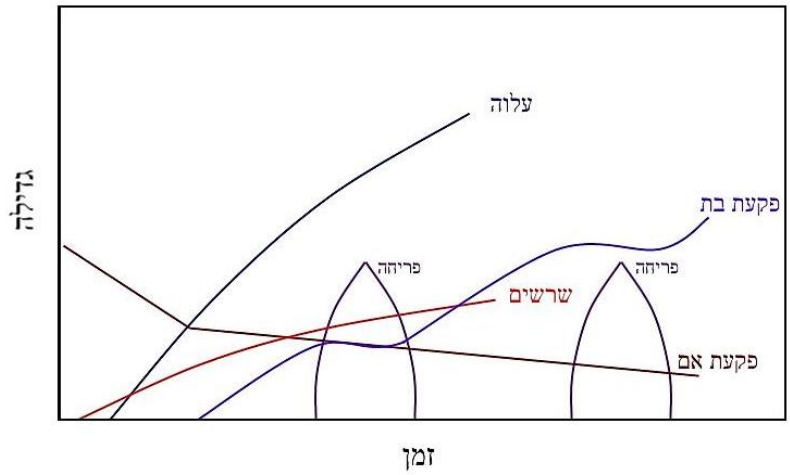
קיימת קבוצה נוספת שמקורה באזורים גבוהים, שבהם תנאי האקלים הם קור בחורף ושילוב של חום עם יום ארוך בקיץ. לקבוצה זו שייכים הליאטריס,

האקוניטום (איור ב.11), ובמידה מסוימת גם הארומורוס. צמחי קבוצה זו באזורי מוצאם עוברים את החורף (הקפוא ולעתים היבש) בתרדמה. הטמפרטורות הנמוכות שוברות תרדמה, ולעתים גם משרות פריחה (קיוט וורנליזציה), והגידול מתחדש עם עליית הטמפרטורות באביב (הגשום). הפריחה מופיעה באביב המאוחר, על פי רצף האירועים שתואר קודם.

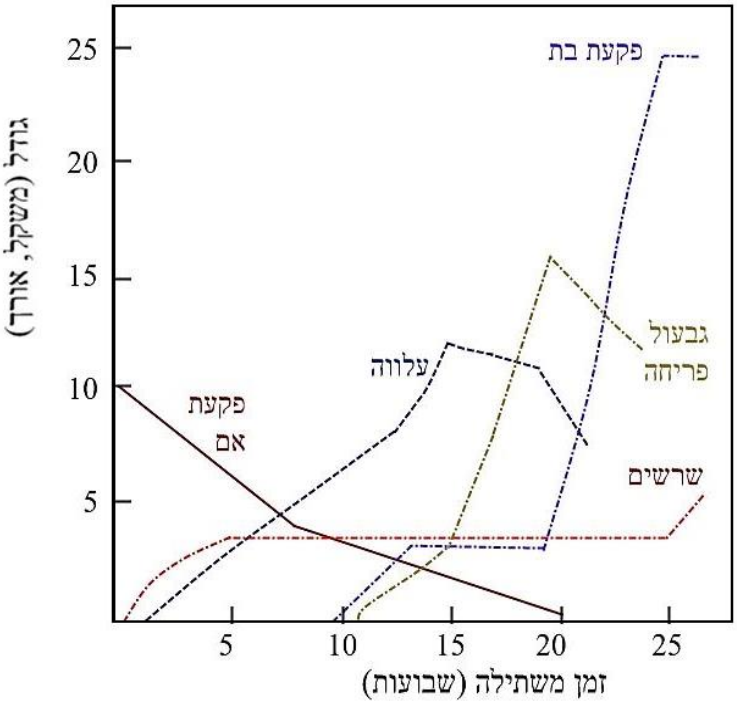
גיאופיטים ממוצא טרופי - אמריליס היפאסטרום *Amaryllis hippeastrum*, קלדיום *Caladium* (איור ב.7 ו-ב.8), פרח האננס *Euchomis* ואגפנטוס *Agapanthus* - מתנהגים שונה בין ארצות מוצאם לגידול החקלאי. דוגמה לכך הוא צמח הפקעת קלדיום שמוצאו באגן האמזונס. עקום הגדילה החקלאי שלו כצמח עלווה (איור ב.7) מתבסס על גידול עונתי, בעיקרו קיצי. עקומת הגידול שלו בג'ונגל (איור ב.8) מצביעה למעשה על מאפיינים של צמח ירוק-עד שאינו עונתי ובעל פרחים. הסיבה לגידול קלדיום בקיץ קשורה לרגישותו לחשיפה לטמפרטורות נמוכות המסבה נזק וגורמת להתמוטטות. העקום שבאיור מתאר צמחים שנשתלו בסוף חודש מרס וסיימו את גדילתם עם הגעת החורף, אף שבמקורם הם ירוקי-עד. באופן דומה, בת קאלה אתיופית *Zantedeschia aethiopica* (קאלה לבנה) - מוצאה מאזורים טרופיים והיא ירוקת עד, אך בתנאי הארץ הפריחה חורפית והיא נכנסת לתרדמה בקיץ.



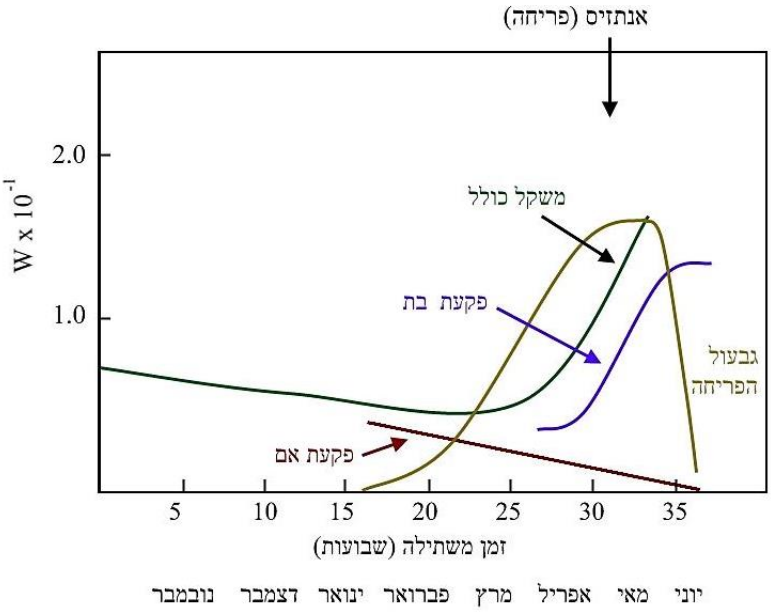
איור ב.7. עקומת גידול איברים של קלדיום *Caladium* משתילת חודש מרס באזור רחובות



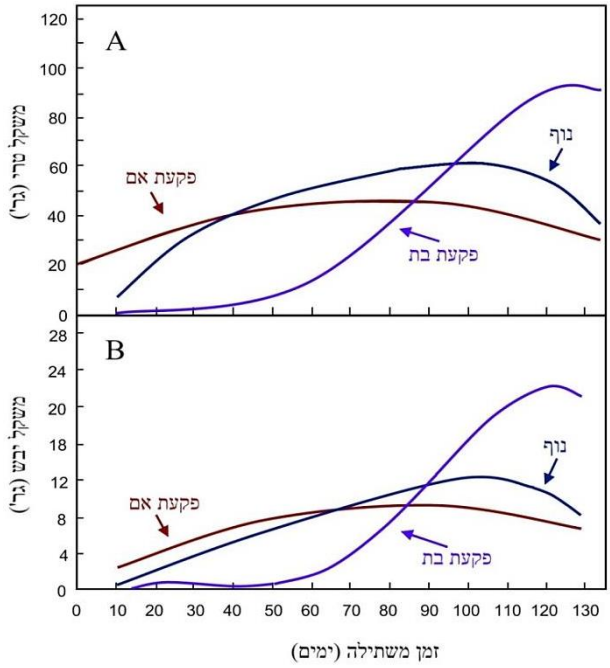
איור ב.8. עקומת גידול איברים - קלדיום *Caladium* בסביבתו הטבעית (טרופית)



איור ב.9. עקומת גידול איברים של סיפן *Gladiolus*



איור ב.10. עקומת גידול איברים של צבעוני *Tulipa*

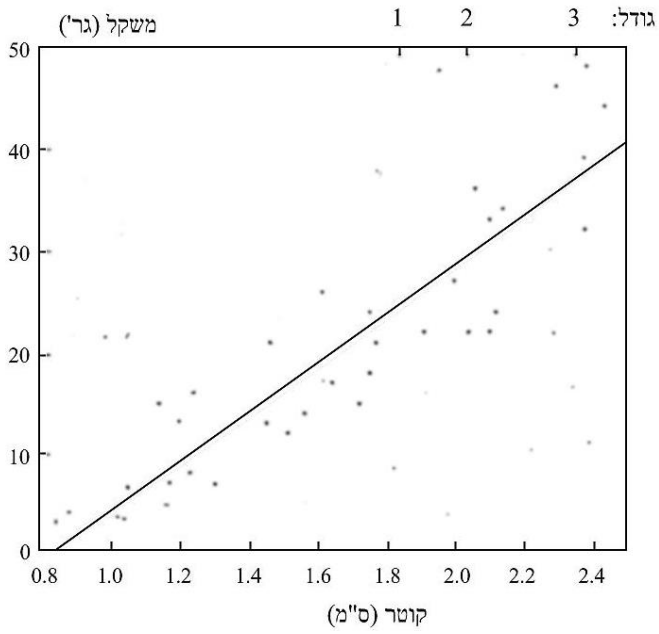


איור ב.11. עקומת גידול איברים של אקוניטום *Aconitum*

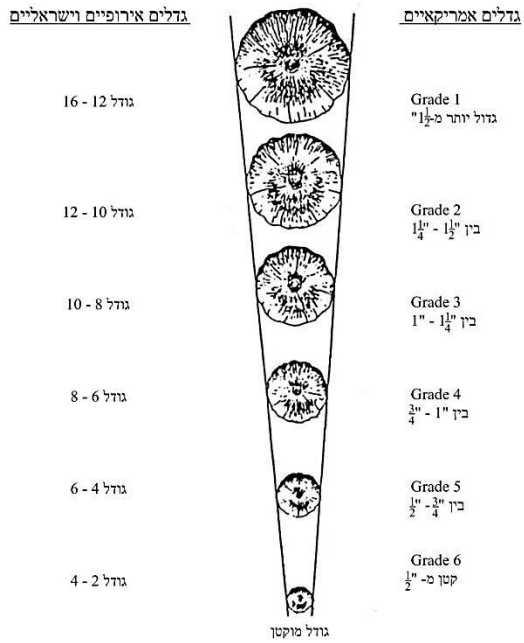
גודל פקעת

בגידול פקעות, בצלים וקני שורש של צמחי גיאופיטים, יש חשיבות מרכזית לגודל או למשקל איבר הריבוי. כאשר איבר הריבוי יהיה מתחת לגודל סף המתבטא בהיקף בס״מ או במשקל, לא תהיה תנובת פרחים. קיים מתאם חיובי בין המשקל או הגודל של איבר האגירה, לאיכות הפרחים המתקבלת. עקומת הגדילה מציגה אופטימום של האיכות או הגודל, מעבר לו הגודל יגרום להתפצלות איבר האגירה ובחלק מהצמחים תיפסק תנובת פרחים. המדד המקובל למיון פקעות ובצלים הוא הקוטר או ההיקף בס״מ. זאת כיוון שהמכשור החקלאי למיון גדלים מתבסס על נפות ומתאים בעיקר לפקעות או בצלים עגולים (סיפן, נרקיס, נץ חלב). בשנים האחרונות הוכנסו לעבודה ממיינות לפי משקל, לפקעות ולבצלים בלתי רגולריים, כמו ארומורוס ואקוניטום, לקני שורש, כמו איריס ואגפנטוס, ולבצלים רגישים לפירוק או למכות, כמו שושן ופעמוני שלג. על גודל איבר האגירה ניתן להשפיע בשינוי האגרו-טכניקה, למשל באמצעות עומקי שתילה (מעבודה שנעשתה בבצלים ע״י Hagiladi. A et al. (1992); ראה בפרק שורשים ועומק שתילה). עומק השתילה ישנה את המראה המורפולוגי של איבר האגירה. בשתילה שטחית נקבל איבר אגירה גדול ושטוח דמוי דיסקיות, ואילו בשתילות עמוקות נקבל איבר אגירה דמוי גזר צר וארוך. לשתילה שטחית יש יתרון, אולם מבחינה אגרוטכנית חייבים להתאים לכל בצל ופקעת את עומק השתילה המיטבי; בקלדיום, לדוגמה (טבלה ב.4) נמצא שעומק השתילה הטוב ביותר הוא 10 ס״מ (לביא 1986).

למדינות שונות מגוון מדדים, ולהשוואה ביניהם ניתן לעיין (באיורים: ב.12, ב.13. ובטבלה ב.3). המדד הנכון ביותר למדידת חומר הריבוי הוא המשקל הטרי, המצוי בד״כ בהתאמה לקוטר ולהיקף, כמו באקוניטום (איור ב.12).



איור ב.12. המתאם בין קוטר הפקעות למשקלן הטרי באקוניטום *Aconitum*



איור ב.13. מדדים להגדרת גודל פקעות ובצלים

טבלה ב.3. השוואת השיטות למדידת פקעות ובצלים

קוטר הפקעת/בצל		היקף בס"מ Circumfence	גודל או מידה (באזורים שאינם משתמשים בשיטה המטרית)		
(Inches)	(cm)				
1/4-1/2	0.6-1.3	2-4	No. 6		
1/2-3/4	1.3-2.0	4-6	No. 5	Small	קטן
3/4-1.0	2.0-2.6	6-8	No. 4		
1.0-11/4	2.6-3.2	8-10	No. 3	Medium	בינוני
11/4-11/2	3.2-3.8	10-12	No. 2		
11/2-13/4	3.8-4.5	12-14	No. 1	Large	גדול
13/4-2.0	4.5-5.0	14.0-16.5			
2.0-21/2	5.0-6.5	16.5-19.5		giant	
גדול יותר	גדול יותר	גדול יותר	גדול יותר	Jambo	ענק

שורה ארוכה של עבודות מציגות מתאמים חיוביים, לא ליניאריים, בין גודל איבר הריבוי למדדי גדילה, לפריחה ולייצור פקעות של גיאופיטים: קלדיום *Caladium* (לביא, 1986); אקוניטום *Aconitum* (לוריא, 1994); דוביום *Ornithogalum Dubium* (Luria, 2000).

טבלה ב.4. השפעת עומק השתילה על גידול פקעות קלדיום. משקל הפקעות בשתילה היה 33.8 ג׳; התוצאות הינן ממוצעים ± שגיאת תקן של 30 חזרות.

עומק שתילה (ס״מ)	משקל פקעת באסיף (ג׳)	התפלגות גודל הפקעות באסיף			תמורה יחסית
		ממות	ג׳מבו	I	
0	102.8±6.6	47	47	6	47,940
10-7	136.0±0.9	47	50	3	48,960
15	163.4±8.5	23	67	10	38,420

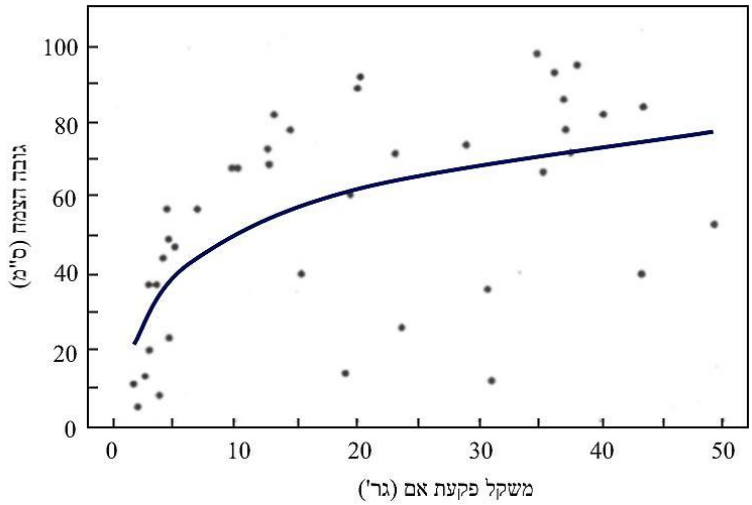
להמחשת הקשר בין גודל הפקעת לנתוני פריחה ניתן להתבסס על נתונים שנאספו לגבי אקוניטום *Aconitum* (לוריא, 1994). נמצא כי הזמן החולף מהשתילה עד לפריחה (איור ב.15) נמצא ביחס הפוך לגודל הפקעת; כלומר ככל שהפקעת גדולה יותר – כך משך הזמן מהשתילה לפריחה מתקצר. בשאר המדדים מתקבלת עקומת אופטימום המציגה מתאם חיובי (איורים ב.14, ב.16 ו-ב.17). אופטימום זה נובע מכך שמעבר לגודל המיטבי, השלטון הקדקודי של המריסטמה קטן וחומר הריבוי מתפצל לפקעיות בת שגורמות לירידה במדדי היבול וליצירת הפקעות.

גודל פקעות הבת והפקעיות או הפצלות שנוצרות סביב הפקעת והבצל מושפע מכמה גורמים התלויים בגודל הפקעת או בצל האם (איור ב.18, ב.19). ראשית, ייצור חומר הריבוי תלוי בחומרי מזון הנוצרים בעלים ומוסעים למבלע הגדל (איבר האגירה), שהוא הפקעת, הבצל או קנה השורש הנוצרים בסוף התהליך. ככל שהפקעת או הבצל גדולים יותר, כך כמות העלווה שתיווצר בעונה העוקבת תהיה רבה יותר. כל פעולה שתפגום בתהליך ההטמעה (מחלות, מזיקים, מחסורים), תפגע בהתמלאות הפקעות; לעומת זאת, כל שיפור במצב הצימוח הווגטטיבי, ישפר גם ייצור פקעות.

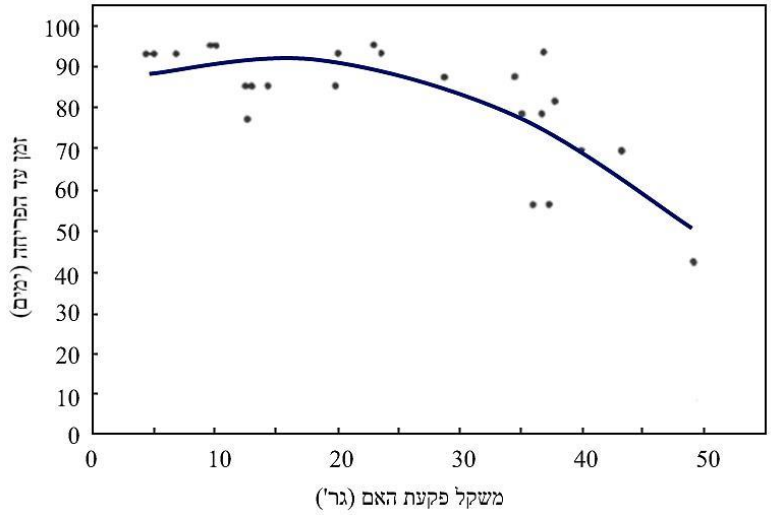
בתנאים דומים עלים רבים עם שטח הטמעה רב, המתקיימים למשך זמן רב יותר, מגבירים את פוטנציאל ייצור המוטמעים בצמח. בצבעוני *Tulipa* קיים מתאם ברור וישר בין גודל הבצל לשטח העלווה שנוצר לצמח, וכך גם בגיאופיטים: בליאטריס *Liatris* ובאקוניטום *Aconitum* מספר העלים עולה בהתאמה לגודל הבצל או הפקעת, ובסיפן *Gladioli* מספר העלים אינו משתנה כמעט אך אורכם ורוחבם גדלים.

השפעת גודל הפקעת על עלייה במקדם הגידול של הפקעות אינה חד-ערכית. במקרים מסוימים במדד משקלי היחס הפוך: ככל שפקעת האם גדולה יותר - כך משקל פקעות הבת נמוך יותר. נתוני האקוניטום *Aconitum* (איור ב.19) מסייעים להבנת התופעה, כאשר משווים בין שני גדלים של פקעות אם. ניתן לראות שפקעת

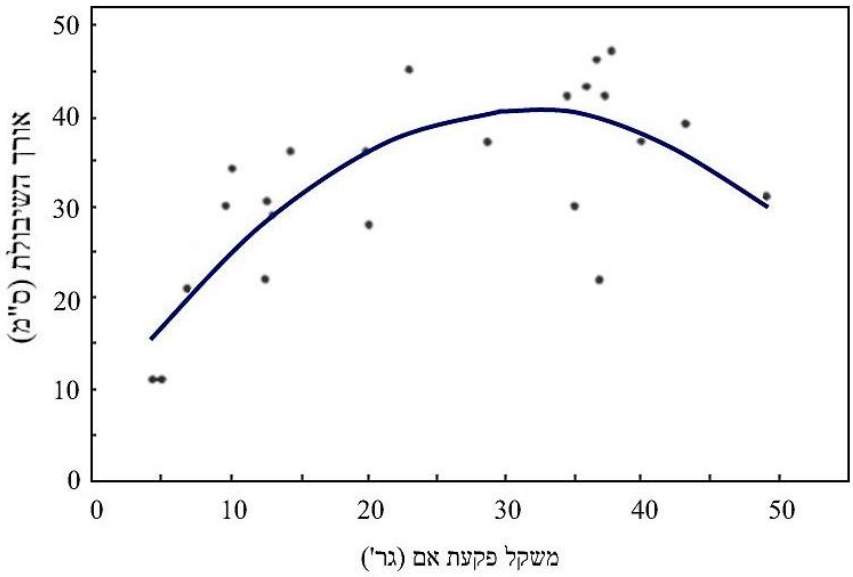
אם במשקל 10 גרם מייצרת פקעות בת במשקל גבוה פי שמונה מפקעת האם, ואילו פקעות במשקל 40 גרם מייצרות פקעות במשקל גבוה פי 3-4 בלבד מפקעת האם.
חישוב הערכים המוחלטים מצביע על ייצור 80 גרם פקעות במקרה הראשון, ועל יותר מ-120 גרם במקרה השני. מקדם הגידול עבור הפקעות הקטנות היה משמעותי יותר, אולם בערכים מוחלטים הפקעות הגדולות ייצרו יותר פקעות בת.



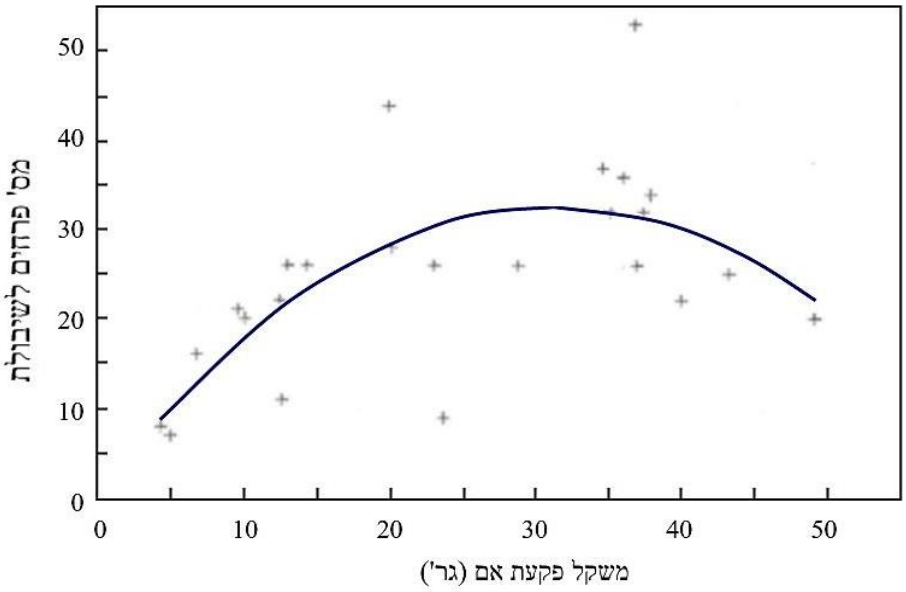
איור ב.14. מתאם בין משקל פקעת לגובה הצמח באקוניטום *Aconitum*



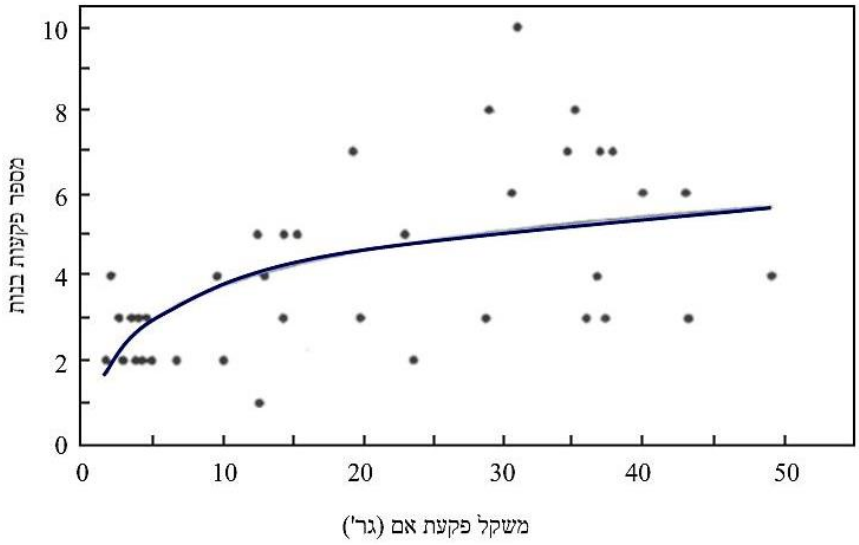
איור ב.15. מתאם בין משקל הפקעת לבין משך הזמן מהשתילה לפריחה באקוניטום *Aconitu*



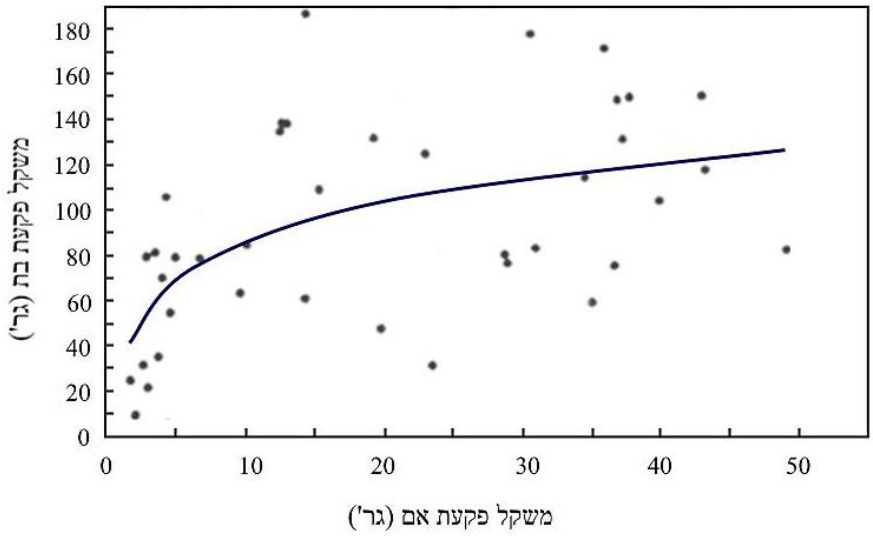
איור ב.16. מתאם בין משקל הפקעת לבין אורך השיבולת באקוניטום *Aconitum*



איור ב.17. מתאם בין משקל הפקעת לבין מספר פרחים לשיבולת באקוניטום *Aconitum*

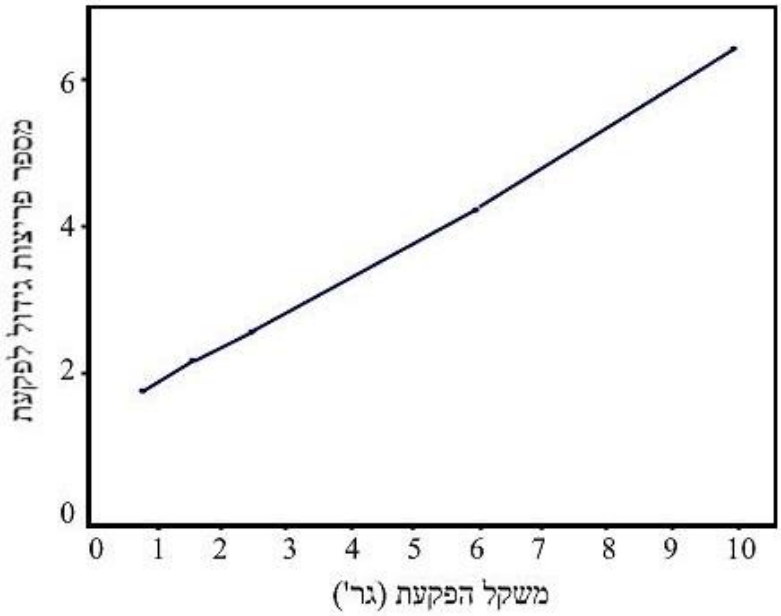


איור ב.18. מתאם בין משקל פקעת האם לבין מספר פקעות הבת באקוניטום *Aconitum*



איור ב.19. מתאם בין משקל פקעת האם לבין משקל פקעות הבת באקוניטום *Aconitum*

מקדם הריבוי או מספר פקעות הבת הנוצרות מציג מתאם חיובי ברור לכאורה. המנגנון קשור לכך שמרבית הפקעות והבצלים הם גבעולים מקוצרים ומעובים. ידוע כי ככל שהענף גדול יותר, כך השפעת הקדקוד האמירי קטנה יותר, ובבסיס הענף במקום עלים מתפתחים גבעולים חדשים, שבסיסם במקרה זה הוא פקעת או בצל, כמו בליאטריס *Liatris* (איור ב.19). פקעות גדולות יותר הן לרוב בעלות יותר ניצנים, והשפעת הקדקוד האמירי חלשה יותר. לפיכך, ניצנים אלה יתפתחו לפקעיות חדשות. פקעות גדולות מושפעות אחרת מכמה גורמים סביבתיים: תרדמת הפקע המרכזי חלשה, ולכן הן נזקקות לפחות טיפולים לשבירת התרדמה (משך קירור, ריכוזי ג׳יברלין); הן רגישות יותר לעקות סביבה כמו חום, קרה, מליחות וטיפולי מים חמים. בחשיפה לעקות שונות נפגעת ראשונה הרקמה הפעילה ביותר, לכן ייפגעו בדרך כלל הפקעים הקדקודיים. עם זאת, יש לכך גם יתרון חיובי: פגיעה כזו תביא להתעוררות פקעים תחתונים או צדדיים, ובעקבותיה להתפצלות, וכתוצאה מכך יתקבל מקדם ריבוי גבוה. מקדם הגידול לא יעלה בהכרח, אך מקדם הריבוי יגדל.



איור ב.20. השפעת גודל פקעת ליאטריס *Liatris* על מספר מרכזי הגידול (הפריצות) ממנה

גודל הפקעת משפיעה גם על יכולת הפקעות לפרוח. הביטוי "**גודל קריטי לפריחה**" - משמעו שלכל גיאופיט בתנאי גידול מוגדרים (אור, אורך יום, טמפרטורה) קיים גודל פקעת קריטי, שבפחות ממנו לא תתקבל פריחה. בצמחים אלה תתרחש גדילה, אך קדקוד הצמיחה (מריסטמה אפיקלית) לא יעבור ממצב וגטטיבי למצב רפרודוקטיבי. תופעה זו נכונה הן לצמחים הדורשים אינדוקציה חיצונית לפריחה כמו אקוניטום הדורש קור, והן לצמחים בעלי אינדוקציה אוטונומית כמו סיפן. תופעה זו דומה לכאורה ליובינליות המוכרת מצמחים מעוצים. תופעת הגודל הקריטי מושפעת מאוד מתנאי סביבה, אם כי אלה אינם יכולים לבטל אותה לחלוטין. בסיפן לדוגמה, הגודל הקריטי לפריחה בקיץ הוא פקעת בהיקף 6 ס"מ, בעוד שבחורף הוא 12 ס"מ. המנגנון האפשרי לתופעת הגודל הקריטי מצביע על שתי אפשרויות: כמות חומרי מזון (פחמימות) האגורים בפקעות או נוכחות של חומרי צמיחה. עבודה פורצת דרך בנושא היא עבודתו של Doss (1979) שנעשתה באירוס 'Ideal' תוך שימוש בטכניקות של גידול בתרבית. בצל איריס שהיקפו קטן מ-8 ס"מ, אינו פורח, ולכן השתמשו במחקר בבצלים קטנים או גדולים מהיקף זה. מריסטמות אפיקליות וגלדים שנותקו מבצלים בגדלים שונים, הוחזקו בתנאים סטריליים על מצע אגר מינרלי שכלל סוכר, ולאחר זמן נתון נעשתה הערכה לגבי שני מדדים הקשורים להשתנות צורת הפקע: שלב התפתחות הפקע (טבלה ב.6) ואחוז הפקעים הפורחים. כאשר פקע הפריחה התקדם אל מעבר לשלב 3, הוגדר הפקע כפורח. ממצאי המחקר מסוכמים בטבלה ב.5. הטבלה מציגה את תוצאות הניסוי שבו נלקחו מריסטמות קדקודיות בלבד והוחזקו על אגר מינרלי בנוכחות ג'יברלין ובהעדר ג'יברלין בריכוזים שונים. מהניסוי עולה כי ללא ג'יברלין לא הייתה כלל התקדמות לפריחה בפקעים, ללא קשר לבצלים שמהם נלקחו. עם העלייה בריכוזי הג'יברלין אפשר לראות עלייה קלה (בלתי מובהקת) בהתפתחות מריסטמות קוקודיות בבצלים קטנים ועלייה גדולה ומובהקת סטטיסטית, החל בריכוז ג'יברלין של 10 מיקרומולר, במריסטמות קדקודיות בבצלים גדולים.

טבלה ב.5. השפעת גודל בצל וטיפולי ג׳יברלין על יכולת הפריחה של אירוס 'Ideal' (מתוך עבודתו של Doss, 1979)

מריסטמה קדקודית מבצלים בגדלים של היקף (ס״מ)	ג׳יברלין GA_3 בריכוז מיקרו-מולרי	פריחה (%)	שלב התפתחות הפקע
9.5-10.5	0	0 b	1.3 b,c
9.5-10.5	10^{-6}	20 b	2.0 b
9.5-10.5	10^{-3}	70 a	3.7 a
9.5-10.5	10^{-4}	73 a	3.5 a
7.5-8.0	0	0 b	1.0 c
7.5-8.0	10^{-6}	0 b	1.0 c
7.5-8.0	10^{-3}	9 b	1.6 b, c
7.5-8.0	10^{-4}	8 b	1.2 b, c

טבלה ב.6. השפעת גלדים מבצלים בגודל שונה על פריחה באירוס *Irus* (Doss 1979)

מריסטמה קדקודית מבצלים בגדלים של היקף (ס״מ)	גלדים שנלקחו מבצלים בגדלים היקף (ס״מ)	פריחה (%)	שלב התפתחות הפקע
9.0-10.0	9.0-9.5	31 a	2.2 a
9.0-10.0	6.0-6.5	11 b	1.4 b
9.0-10.0	No scale	0 b	1.0 b
6.0-7.0	9.0-9.5	0 b	1.0 b
6.0-7.0	6.0-6.5	0 b	1.0 b
6.0-7.0	No scale	0 b	1.0 b

תוצאות ניסוי שבו נעשה שימוש באותם מדדים, אך המערכת הניסויית התבססה על גלדים הכוללים מריסטמות קדקודיות, מוצגות בטבלה ב.6 (Doss, 1979). ניתן לראות שבנוכחות הגלדים לא התפתחו מריסטמות קדקודיות מבצלים קטנים; לעומת זאת, מריסטמות קדקודיות מבצלים גדולים התפתחו בנוכחות הגלדים ונבדלו סטטיסטית כאשר הגלדים עצמם היו גדולים.

המסקנות מפורטות להלן:

1. מריסטמות קדקודיות מבצלים גדולים בעלות פוטנציאל להתפתח לפריחה.
2. ג׳יברלין יכול להניע מריסטמות קדקודיות מבצלים גדולים להתקדם לפריחה.
3. גלדים מבצלים גדולים יכולים להחליף את הג׳יברלין.

הממצאים מצביעים על מנגנון פריחה מורכב הכולל ג׳יברלין (שמקורו אולי בגלדים), יכולת תגובה לג׳יברלין (responsiveness), והשפעה של תכולת עמילן או סוכר האגור בבצל. בנוסף לבקרה באמצעות ג׳יברלין או סוכרים, העבודה טוענת כי נפח המריסטמה הקדקודית, הנמצא קורלציה לגודל הפקעת, משפיע גם הוא על היכולת לפריחה (Doss, 1979).

מקורות

לביא א. (1986) השפעת תנאי סביבה על גידול וייצור פקעות קלדיום. עבודת גמר 67 ע׳.

לוריא ג. (1994) אקוניטום: השפעת תנאי סביבה על גידול, פריחה ויצור פקעות. עבודת גמר 73 ע׳.

Bernier, G., A. Havelange, C. Houssa, A. Petitjean, P. Lejeune. 1993. Physiological signals that induce flowering. The Plant Cell 5:1147-1155.

Cremer, M. C., J. J. Beijer, and W. J. De Munk. 1974. Developmental stages of flower formation in tulips, narcissi, irisses, hyacinths, and lilies. Meded. Landbouwhogeschool, Wageningen 74:1-16.

Dos P.R., Christian J. (1979). Relationships between Bulb Size, Apex Size and Flowering in Bulbous *Iris* cv. Ideal. Physiologia Plantarum : 215–218

Du Plessis, N., and G. Duncan. 1989. Bulbous Plants of Southern Africa – A guide to their cultivation and propagation with watercolours by Elise Bodley. Tafelberg Publishers, Cape Town, South Africa.

Galil J. (1961). Kinetics of geophyts (bulbs and corms). Hakibbutz Hameuchad Ltd. Israel 224 p.

Hagiladi. A., Umiel N., Ozeri Y., Elyasi R., Abramsky S., Levy A., Lobovsky O and Matan E. (1992). The effect of planting depth on emergence and development of some Geophytic plants. Acta Hort. 325: 131-138

Halevy, A. H. 1990. Recent advances in control of flowering and growth habit of geophytes. Acta Hort. 266:35-42.

Hartsema, A. M. 1961. Influence of temperatures on flower formation

and flowering of bulbous and tuberous plants. p. 123-167. In: W. Ruhland (ed.), Encycl. Plant Physiol. Volume 16. Springer-Verlag, Berlin.
Kamenetsky, R., and R. Fritsch. 2002. Ornamental *Alliums*. p 459-492. In: H. D. Rabinowitch and L. Currah (eds.), *Allium* Crop Science: Recent Advances. CAB International, Wallington, UK.
Kamenetsky, R., and H. D. Rabinowitch. 2002. Florogenensis. p. 31-58. In: H. D. Rabinowitch and L. Currah (eds.), *Allium* Crop Science: Recent Advances. CAB International, Wallington, UK.
Khokhryakov A.P. 1975 Somatic evolution of Monocotyledons. Nauka, Moscow: 195 p. (in Russian)
Le Nard, M., and A. A. De Hertogh. 1993. Bulb growth and development and flowering. p. 29-43. In: A. De Hertogh and M. Le Nard (eds.), The Physiology of Flower Bulbs. Elsevier Science Publishers, Amsterdam.
Luria G., Watad A,A., Cohen-Zhedek Y., Borochov A. (2000). Growth and Flowering of Ornithogalum dubium. Acta Hort. 570:113-119
Meerow, A. W. 2002. The new phylogeny of the Lilioid monocotyledons. Acta Hort. 570:31-45.
Miller, W. B. 1993. Lilium longiflorum. p. 391-422. In: A. De Hertogh and M. Le Nard (eds.), The Physiology of Flower Bulbs. Elsevier Science Publishers, Amsterdam.
Rees A.R. (1922) Ornamental Bulbs, Corms and Tubers. C.A.B. International, Wallingford, United Kingdom. 220 p.
Raunkiaer, C. (1934). Life Froms of Plants and Statistical Plant Geography. Clarendon Press, Oxford, pp. 64-96.
Waterschoot, H. F. 1927. Gevolgen van de temperatuur gedurende bloemvorming voor vroege hyacinthen (l'Innocence en la Victoire). Proc. Kon. Akad. Wet., Amsterdam 36:1041-1059.
Wildmer R.E. and Lyons R.E. 1985. *Cyclamen persicum*. In: A.H. Halevy (Ed.) Handbook of Flowering, CRC Press, Boca Baton, Florida 1:382-390

ג. שורשים ועומק שתילה

מעיון בעקומות הגדילה של גיאופיטים עולה כי השלב הראשון לאחר השתילה בקרקע הוא צמיחת השורשים. שלב זה כולל שתי מערכות שורשים: מערכת שורשים המיועדת לקליטת מים ומזון ומערכת שורשי תאחיזה.

מערכת שורשי התאחיזה מפותחת במיוחד בהיסטרנטים (נרינה *Nerine*, חצב *Urginea maritima*, אמריליס בלדונה *Amarilis belladoana*) ובבצלים סיננטים (היפאסטרום *Hippeastrum* ונרקיס *Narcissus*) המסוגלים לפרוח במחסן על מערכת השורשים שלהם. גורם זה מנוצל מסחרית ביקינתון *Hyacinth*, נרקיס *Narcissus* ובגיאופיטים אחרים הפורחים במים ללא מצע.

יצירת שורשים בשלב האחסון תורמת לתהליכים אחדים:

* קיצור משך הגידול משתילה לפריחה.
* קיבוע טיפולים להפרחה באחסון כמו קור או חום.
* תאחיזה טובה יותר של פרחי הבצלים או הפקעות בעציץ פורח.

התפתחות מערכת השורשים מתרחשת על חשבון התפתחותם של איברים אחרים של הצמח. את נפח בית השורשים יקבעו במידה רבה שינויים בתנאי הסביבה. דוגמה טובה לכך ניתן לראות בליאטריס *Liatris*, אשר בגידול טבעי נפח בית השורשים שלו הוא 1400 ליטר, בעוד שבמצע מנותק נפח זה יצטמצם לליטרים בודדים.

השרשה (Rooting)

בזרעי גיאופיטים השורש הפרמורדי הנוצר מהזרע של הגיאופיט, פעיל במשך העונה הראשונה של הגידול (Rees, 1992). בעונה הבאה נוצרים במקומו שורשים אדווינטיביים, הממשיכים לעונה אחת ומוחלפים על ידי שורשים אחרים. בעונות הבאות יתפתחו השורשים מאיבר האגידה.

בצלים ופקעות עונתיים באקלים הים תיכוני מחליפים את שורשיהם בסוף הקיץ. תקופה זו מהווה זמן התחדשות השורשים. לאחר מכן מגיעה התארכות, המבוקרת על ידי הרטיבות בקרקע. בבצלים ובפקעות שלא נשתלו ומוחזקים יבשים - היווצרות השורשים תהיה קשה יותר לאחר עונת האחסון. לפיכך, בגידול מסחרי של חלק מהבצלים, כמו צבעוני *Tulipa*, נרקיס *Narcissus*, יקינתון *Hyacinth* ועוד בונים את מערכת השורשים באחסון בתנאים מיטביים של לחות וטמפרטורה. פעולה זו תורמת לנביטה אחידה וטובה.

בגיאופיטים אשר אינם נתונים להשפעת אורך היום (פוטופריודה), הפקעת והבצל מייצרים שורשים כל השנה, והיחס בין מספר העלים למספר השורשים נשמר. בבצלים פוטופריודיים הזמן להיווצרות השורש קצר, והוא מתפתח תוך צמיחה מהירה של הנצר. כתוצאה ממצב זה, פגיעה מכנית או מחלה שימנעו התפתחות שורשים חדשים, יגרמו לפגיעה בנצר, ולכן חשוב למנוע נזק לעוגת הבצל. בנרקיס *Narcissus*, פגיעה בעוגת הבצל המונעת היווצרות שורשים, תגרום להפלת הפרח.
תופעה נוספת הקשורה לשורשים הינה צריבה של קצות העלים הנפוצה במיוחד בעציצים פורחים. צריבה זו בצמחים כמו נץ חלב דוביום *Ornithogalum dubium*, נורית *Rannunculus*, סיפן *Gladiolus* ואחרים, קשורה לרוב לפגיעה בקצות השורשים מהמלחה או לפגיעה מכנית ממגע השורש בעציץ.

שורשים מתכווצים

מאפיין חשוב של גיאופיטים, הקשור בקביעת עומקם, הוא השורשים המתכווצים. תפקידם העיקרי של שורשים מתכווצים הוא ייצוב הצמחים והרחקה והעמקה של פקעיות או בצלצולי הבת מפקעת האם או מבצל האם, כמו בצבעוני *Tulipa* (איור ג.1). בשתילה רדודה של גיאופיטים קיימת בקרת עומק שתילה המתבטאת ביצירת שורשים מתכווצים. בשתילה עמוקה יתקבלו שורשים מעטים עם איבר אגירה צר וארוך (פרק ב' - גודל פקעת, טבלה ב.4). שורשים מתכווצים אינם יעילים בקליטת מים ויונים, ולכן ריבוי שורשים מתכווצים יגרום לבזבוז משאבים ולהפחתת זמינות חומרים לאיברי צמח אחרים.
עומק השתילה הוא מרכיב חשוב בקביעת תנאי הסביבה לשורשים ולהתפתחות הבצל או הפקעת. הוא גם משפיע על מופע פקעות הבת (פרק ב' - גודל פקעת, טבלה ב.4, קלדיום *Caladium*).



איור ג.1. בצל צבעוני *Tulipa* והרחקת בצלצול הבת לעומק הקרקע במשך שלושה דורות

דוגמה טובה להמחשת חשיבותם של שורשים מתכווצים נראית בסיפן *Gladiolus*, המייצר פקעת חד-שנתית חלופית בכל שנה. פקעת הבת החדשה מתפתחת על פקעת האם, אשר מתנוונת בסוף הגידול. ללא מערכת המבקרת את עומק הפקעות היה הסיפן מייצר במהלך השנים תלים בגובה של מטרים. מערכת השורשים המתכווצים אחראית לכך שהסיפן בטבע מעמיק בקרקע למרות אופן ההתפתחות של הפקעות. שורשים עבים אלה נוצרים בבסיס פקעת האם, ובמהלך הזדקנותם הם מתרוקנים, מתכווצים ומושכים את הפקעת לעומק (איור ג.2). הנוף המתפתח בעונה הבאה מסייע בדחיפת הפקעות לעומק, לנפח המתפנה עקב התפרקות השורשים ופקעת האם. בפקעות חד-שנתיות כמו הסיפן, השורשים המתכווצים מופיעים לפני היווצרות מערכת השורשים הסיבית הרגילה, בעוד שהבצלים, בעיקר הרב-שנתיים (היפאסטרום *Hippeastrum*), מתפתחים במקביל למערכת שורשים זו. שורשים מתכווצים הם שורשים מתמחים, ותרומתם לקליטת מים ומינרלים היא נמוכה. כדי למנוע בזבוז משאבים שיכלו להיות מופנים לייצור איברים אחרים (פרחים, נוף ופקעות) יש לצמצם במידת האפשר את ייצורם. גורמים רבים משפיעים על כמות השורשים המתכווצים, וביניהם תכונות גנטיות, גודל (פקעיות קטנות יוצרות יותר שורשים מתכווצים מפקעות גדולות) והמרכיב הדומיננטי ביותר: עומק השתילה.



איור ג.2. פקעת סיפן *Gladioli* הכוללת שורשים יונקים ומתכווצים, פקעת אם, פקעת בת ופקעיות ריבוי

עקות השרשה

גיאופיטים שנחשפו לקור באחסון לשם המרצה רגישים לדה-ורנליזציה. חשיפה לטמפרטורות גבוהות מיד לאחר השתילה תביא לשבירת טיפול הקור ולפגיעה בהשראה לפריחה ללא השפעה על שבירת התרדמה. יצירת שורשים בזמן האחסון באמצעות העלאה מדורגת של הטמפרטורה בסוף האחסון (או תקופת ההמרצה) בנוריות *Ranunculus*, בכלניות *Anemone* ובארומורוס *Eremurus* מנעה באופן יחסי דה-ורנליזציה. ניתן להימנע מדה-ורנליזציה גם באמצעות שתילה במועד מאוחר שבו אין סכנת התחממות או באמצעות הורדת הטמפרטורה ע"י חיפוי קרקע (קש ונסורת) לאחר השתילה והרטבה רבה במתזים. בליאטריס *Liatris*, בסיפן *Gladiolus* ובקאלה *Zantedeschia* לא נצפתה דה-ורנליזציה, ואף נמצא שיפור בהתעוררות ובמועד ההגעה לפריחה לאחר טיפול במים חמים (Hot Water Treatment), כנראה כתוצאה משטיפה או מפירוק של חומרים מעכבי נביטה.

דוגמאות לקשר בין תנאי המרצה להתפתחות שרשים:

אקוניטום *Aconitum* - ניתן לשתול אקוניטום כל השנה, לאחר עיכוב (Retardation) נביטת הפקעות בטמפרטורה נמוכה של מינוס 2 מ"צ. טמפרטורות גבוהות יפגעו בגידול, ובתנאי הצללה אף יגבירו התפשטות ופגיעה של נמטודות חופשיות בשורשים, הגורמות להשחרות בקצות העלים ולתמותת צמחים.

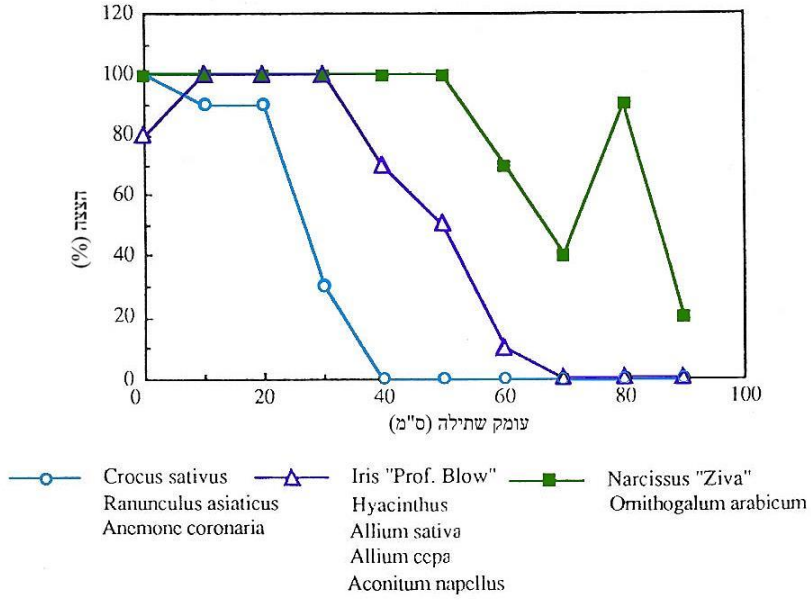
ליאטריס *Liatris* - המרצה של גידול הנוף בשל קירור ממושך ובג'יברלין בתנאים של טמפרטורות הנבטה גבוהות יובילו להתמוטטות הנוף, כנראה בשל התפתחות לקויה של מערכת השורשים. נמצא כי טיפול בפקעות באוקסין תורם להתפתחות מערכת השורשים ולמניעת הבעיה (גלר 1981).

שושן *Lilium* - שושן אסייתי ושושן אוריינטלי הנשתלים בימים חמים לאחר קבלת טיפולי קור, ובמיוחד אלה המעוכבים בשל אחסון בקור נמוך של מינוס 2 מ"צ, סובלים מצריבות בעלים (Leaf burn). צריבות אלה נגרמות כנראה כתוצאה מהתנדפות מוגברת של מים בנביטה ללא יכולת לקלוט מים, מאחר שמערכת השורשים אינה מפותחת דיה.

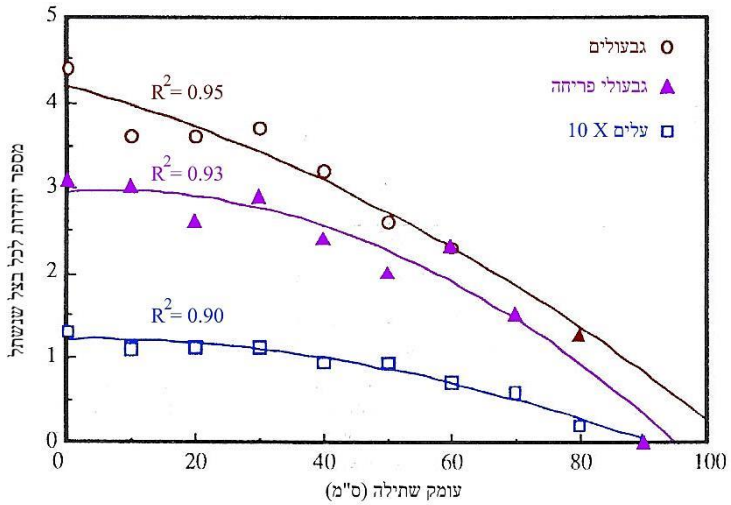
עומק שתילה

לעומק השתילה השפעה בולטת על המורפולוגיה של הבצל והפקעת. בקלדיום *Cladium*, בנרקיס *Narcissus*, באיריס *Iris*, ובקרוקוס *Crocus*, נמצא שככל שהשתילה רדודה יותר - צורת הפקעת תהיה פחוסה יותר (דמוית דיסקית); וככל שהשתילה עמוקה יותר - הפקעת תהיה יותר גלילית (דמוית צילינדר) (לביא 1986). בעבודתם של הגלעדי וחובריו נמצא כי שתילות עמוקות השפיעו על מספר העלים

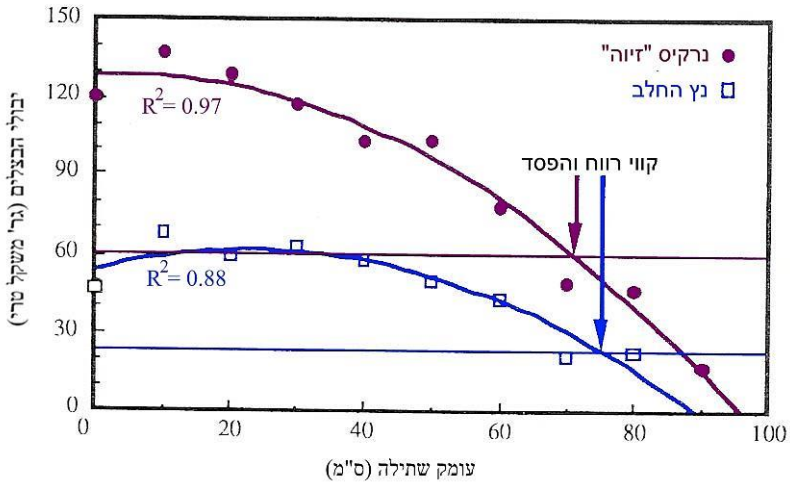
ומספר הפרחים (איור ג.3) (הגלעדי 1992). בצלים שנשתלו בעומק של מטר הציגו רמה נמוכה של הצצה והתפתחות נוף.



איור ג.3. השפעת עומק השתילה על היווצרות הנוף בקרוקוס *Crocus*, באיריס *Iris* ובנרקיס *Narcissus* 'זיוה'



איור ג.4. השפעת עומק השתילה על התפתחות העלים ומספרם, על הפריצות ועל גבעולי פריחה בנרקיס *Narcissus* 'זיוה' (בצלים בגודל 17+)



איור ג.5. השפעת עומק השתילה על יבול הבצלים (משקל טרי של חומר הריבוי) בסוף עונת הגידול בנרקיס *Narcissus* 'זיוה' (גודל 17+) ובנץ חלב ערבי *Ornithogalum arabicum* (גודל 9-10 ס"מ)

בגידולים כמו צבעוני *Tulipa* (Rees 1922) ושום *Allium* (גליל 1961) לאחר הזריעה או השתילה, הבצלצול מפתח שורשון. כאשר השורשון מגיע לעומק שבו אין הפרשי טמפרטורה או שבו אינו מסוגל להעמיק יותר, נוצר בקצהו בצלצול (איור ג.1). בצורה זו הצמח קובע את עומק הגידול. בשום תכונה זו מנוצלת לזריעה במגשים עם מצע מנותק המונחים על גבי פלסטיק חדיר למים. הבצלצולים מתפתחים במרווח שבין המגש לפלסטיק, וגורם זה מקל על איסופם ועל העברתם לאחסון.

בתחום השתלנות עומק השתילה מהווה גורם משמעותי בקביעת יבול הפקעות וגודלן (פרק ב' - גודל פקעת, טבלה ב.4). פקעות ובצלים נמכרים על פי היקפם בס"מ, ולכן להשגת מרווח גדול יותר חשוב לשתול בעומק המונע מהצמח בזבוז משאבים על מאמץ להגיע לפני הקרקע ותורם לצמצום פעילותם של איברים שאינם יעילים, כמו שורשים מתכווצים. שינויי הטמפרטורה יהיו מתונים יותר בעומק, ולכן צפויה להצטמצם נגיעות במחלות כמו גם שיפור באיכות הקליפה. מאידך, בשתילות עמוקות ההשקעה במיכון ועלויות העבודה גבוהות יותר.

בשתילה רדודה הצמח ישקיע בייצור יותר שורשים מתכווצים, תופעה הקשורה לכך שהרקמה הצמחית (פקעת/בצל) "חשה" את העומק שבו היא נמצאת, בעיקר ע"י הפרשי הטמפרטורה בין יום ללילה. ככל שהפרש זה גדול יותר (בסיפן *Gladiolus* עד

15 מ״צ) - כך ייצור השורשים המתכווצים גדל. שינויי טמפרטורה קטנים יותר בעומק הקרקע מונעים יצירת שורשים מתכווצים. לעומק השתילה השפעה גם על ההיחשפות לגורמי עקה: פקעות ובצלים ששתילתם רדודה יותר - יגלו רגישות רבה לקפיאה או להתייבשות. מאידך, שתילה עמוקה עלולה לגרום לעקות של חוסר אוורור.

גידולים כמו קאלה צבעונית .*Zantedeschia* spp, חצבים *Urginea maritima* ועוד, זקוקים לשם פריחה להפרשי טמפרטורה של יותר מ-10 מ״צ. צמחים אלו יש לשתול בשתילה שטחית, ובכך להשפיע על היבול. בקאלה אתיופיקה *Zantedeschia aethiopica*, למשל, נמצא ששתילה בעומק 10 ס״מ תרמה לקבלת פרחים איכותיים יותר ובכמות גדולה יותר מאשר שתילה בעומקים של פני הקרקע ובעומק של 20 ס״מ (בורכוב 1994).

לסיכום, יש לאתר את העומק המיטבי לכל גידול ולשקלל את גודל הפקעת הנשתלת, סוג הקרקע והטמפרטורות השוררות בזמן הגידול. המשוואה המקובלת לחישוב עומק השתילה:

עומק שתילה של בצלים/פקעות גדולים = קוטר X 3/2

עומק שתילה של בצלים ופקעות קטנים (מתחת לגודל 3) = קוטר X 4/3

רצוי לבדוק בכל גידול וגידול את עומק השתילה ורק בהתבסס על ניסוי לקבוע עומק מיטבי. בעונות חמות או באזורים קרירים ובקרקעות קלות אפשר להעמיק בשתילה.

מקורות

בורכוב ע., סופרנו א., לוריא ג. (1998). השפעת עומק וצפיפות שתילה והסרת עלווה על פריחה ויצור פקעות של קאלה אתיופיקה. "דפי מידע" שנה י"ד גיליון 2 אוקטובר עמ' 70.

גלר צ. (1981). היבטים הורטיקולטוריים ופיזיולוגיים בגידול ליאטריס. ע"ג. 40 ע'.

לביא א. (1986). השפעת תנאי סביבה על גידול ויצור פקעות קלדיום. ע"ג 67 ע'.

Galil J. (1961). Kinetics of geophyts (bulbs and corms). Hakibbutz Hameuchad Ltd. Israel. 224 p.

Hagiladi. A., Umiel N., Ozeri Y., Elyasi R., Abramsky S., Levy A., Lobovsky O and Matan E. (1992). The effect of planting depth on emergence and development of some Geophytic plants. Acta Hort. 325 Flower Bulbs:131-138

Rees A.R. (1922) Ornamental Bulbs, Corms and Tubers. C.A.B International, Wallingford, United Kingdom. 220 p.

ד. הכוונת פריחה
(תרדמה, מנוחה והתעוררות)

מוצא מרבית מיני התרבות של הגיאופיטים לפריחה הוא בחגורת קווי הרוחב שבין 23° ל-45°, מצפון או מדרום לקו המשווה. אזורים אלה מאופיינים בעונות שנה מובהקות ובהבדלי טמפרטורה משמעותיים. דרישת הגיאופיטים לתנאי גידול, להתפתחות, לפריחה ולתנאי אחסון משתנה במידה רבה בהתאם למוצאם הגיאוגרפי ולתנאי האקלים הייחודים בסביבת מוצאם (קו גובה, תנאי לחות, משקעים וכדומה).

תהליך הכניסה לתרדמה או למנוחה לאחר היווצרות הבצל או הפקעת מבוסס על היגיון אקולוגי ברור: מידת הפגיעות לעקות סביבה של מערכת המצויה במנוחה, נמוכה יותר מזו של מערכת פעילה פיסיולוגית. לפיכך, ניתן לצפות לתקופות של מנוחה או תרדמה בצמחים שמוצאם באזורים בעלי מחזוריות אקלימית עונתית ופחות באזורים משווניים, שבהם התנאים דומים לאורך כל השנה. תקופת התרדמה תתאים לתקופת העקה, שעשויה להשתנות בין אזורי האקלים שונים: במהלך הקיץ היבש והחם באזורנו או במהלך החורף הקר והמושלג בצפון ארה"ב או במרכז אסיה.

צמחים ממוצא משווני הנחשפים לתנאי עקה סביבתית ייכנסו לעתים קרובות לפאזה דמוית תרדמה או לפאזת מנוחה. תופעה זו קיימת בגידולים כמו קלדיום *Caladium*, היפאסטרום *Hippeastrum*, פרח האננס *Euchomis*, קורקומה *Curcuma* ועוד.

גורמי סביבה כמו אורך יום, עוצמת אור, איכות האור (הצללה), טמפרטורה ולחות, משפיעים במידה ניכרת על קצב הגדילה וההתפתחות של גיאופיטים, ובעיקר על מועד ומימוש הפריחה. מבין הגורמים השונים, הטמפרטורות הן הגורם הסביבתי המשמעותי ביותר לבקרת פריחה בגיאופיטים בזמן מנוחה או תרדמה.

ניתן להגדיר שתי קבוצות צמחים על פי תלות מנגנון הפריחה בטמפרטורה:

1. צמחים בעלי בקרת פריחה תרמופריודית עונתית (נרקיס *Narcissus*, צבעוני *Tulipa*, איריס *Iris*, יקינתון *Hyacinth*);
2. צמחים דורשי קיוט (ורנליזציה) (ליאטריס *Liatris*, אקוניטום *Aconitum*, שושן *Lilium*, כלנית *Anemone*, נוריה *Rannunculus*).

בקרה תרמופריודית עונתית

בקרה תרמופריודית עונתית מאפיינת צמחי בצל שמוצאם באזורים שבהם החורף והקיץ מתונים יחסית. מיני הבר של מרבית הצמחים השייכים לקבוצה זו פורחים בתנאים טבעיים באזורי מוצאם בשלהי החורף. כלומר, בצלים שהשלימו את היווצרותם בתחילת הקיץ נחשפים לרצף עונתי הכולל טמפרטורה גבוהה (קיץ) ואחר כך טמפרטורה נמוכה (חורף). בהמשך חלה התחממות הדרגתית (מרכז החורף), ובעקבותיה מתרחשת גדילה ממשית הכוללת התארכות הגבעול ופריחה (אנטזיס).

דרישות הקור בחלק מן הגיאופיטים אינן מאפשרות להבחין בין הגירוי הנדרש לשבירת תרדמה לבין הגירוי הדרוש לפריחה. בסיפן למשל, אחסון בקור של הפקעות ישבור את התרדמה, אך לא ישפיע על הפריחה המתרחשת ללא גירוי חיצוני. בגיאופיטים דורשי קיוט, **יש לשבור את התרדמה בתנאים מתאימים (טמפרטורות נמוכות וזמן חשיפה לקור)**, ומתן הגירוי לפריחה יתרחש על ציר הזמן. אחסון קצר יוביל לשבירת תרדמה בלבד, ואחסון ממושך יביא לשבירת תרדמה ולגירוי לפריחה.

טיפול לפני אחסון

הצלחת האחסון תלויה בטיפול נכון בחומר הריבוי לפני האחסון. הטיפול מתחיל ברחיצה או בניקוי מעפר ומשאריות קרקע. לאחר הניקוי מומלץ להפריד את הפקעות והבצלים - הבנות מהאימהות. ההפרדה מתבצעת בפקעות יבשות כ-10 ימים לאחר הניקוי. תקופה זו נועדה ליצירת שכבת ניתוק המסייעת להפרדת חומר הריבוי תוך פציעה מזערית. לאחר ההפרדה מאבקים על פי ההמלצות (הפרדה יבשה) או מחטאים את חומר הריבוי (הפרדה לאחר שטיפה). אם החומר נגוע בנמטודות או שיש חשד לפוזריום, מטפלים בנמקור ובספורטק בהתאם להמלצות. חומרים אלו גורמים נזקים בחלק מחומר הריבוי ועלולים לפגוע בנביטה. ממיינים את חומר הריבוי על פי גודל או על פי משקל. מיון זה חשוב להצלחת הגידול ולמניעת הצללה הדדית העלולה לגרום בחלק מהגידולים להפלת פרחים ולפגיעה ביבול.

את חומר הריבוי מעבירים לארגזים, ורצוי לארגזי פלסטיק עם חורים. אין למלא את הארגזים מעבר לידיות; מילוי יתר של הארגזים, במיוחד בחומר ריבוי שנמצא במדיה לחה, ייצור לחץ על הפקעות והבצלים ויפחית חדירה של אוויר קר לתוך הארגזים.

לאחר האריזה מעבירים את הארגזים עם חומר הריבוי לקירור (טבלה ד.1) או למקום מוצל המאוורר באופן מרבי (מומלץ להוסיף מאווררים). בעת הקירור חשוב

להקפיד על מעברי אוויר ליד הקירות ובין הארגזים וכן להניח את הארגזים על גבי משטחים, כיוון שהדבר מקל על השינוע ותורם למעבר אוויר טוב יותר.

טבלה ד.1. טמפרטורה וטיפולי אחסון

הגידול	צורת האחסון/ אחוז לחות	הקשחה Curing		אחסון		הערות
		טמפ׳ (מ״צ)	משך (חודשים)	טמפ׳ (מ״צ)	משך (חודשים)	
אקוניטום *Aconitum*	מדיה לחה	2-4	2	-2	עד 12	
איריס *Iris*	70	25-30	4-8	9-13	4	אחסון + המרצה
אדמונית *Paeonia*	מדיה לחה	25	1	4-7	עד 40 י״ק	יחידות קור
ליאטריס *Liatris*	מדיה לחה	2-4	1	-2	עד 12	
שושן (פסחא) *Lilium*	מדיה לחה	2-4	2	-2	עד 12	
נרקיס טצטה *Narcissus tazzeta*	70			30-25	3	
סיפן *Gladiolus*	70	25	1.5	4	2-3	
היפאסטרום *Hippeastrum*	80			9-13	1	
כלנית *Anemone*	70			25	3	
נורית *Rannunculus*	70			25	3	
קאלה *Zantedeschia*	60-70			25	3	
נ״ח דוביום *Ornithogalum dubium*	60-70			25	4	עד נביטה
ארומורוס *Eremurus*	מדיה לחה	20	20 יום	2-4	6	עד נביטה

המרצה Forcing

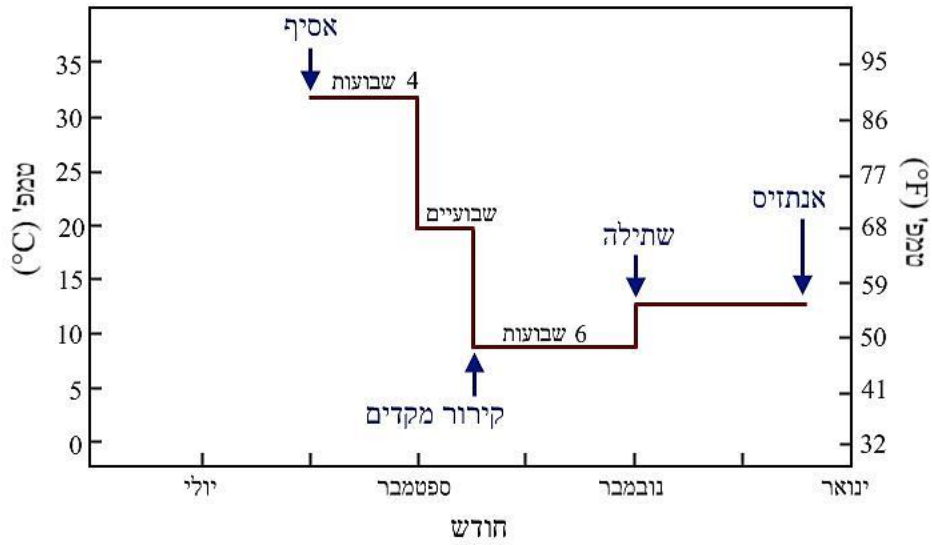
שינוי ברצף הטמפרטורה לצורך בקרה על שינויים פיזיולוגיים ומורפולוגיים הקשורים בפריחה, נוצל בהולנד כבר לפני מאות שנים; לגבי יקינתון *Hyacinth*, למשל, קיים תיעוד על כך כבר למעלה מ-450 שנה. ידע זה פותח ברמה מדעית על ידי פרופ׳ Blaauw בתחילת המאה העשרים, כולל רישום מסודר ומפורט ביחס לכל

אחד מהמינים והזנים העיקריים של מיני צמחי בצל שונים שגדלו בהולנד, ובפרט של יקניטון (Blaauw 1924). העיקרון העומד בבסיס השיטות המיועדות להכוונת הפריחה הינו Forcing או בעברית המרצה. הנחת המוצא היא כי בטבע דרישות הצמח מתמלאות בעודף; גורמי הסביבה הנדרשים ע״י הצמח לצורך פריחה מסופקים בד״כ בכמות גדולה מהנדרש. מכאן, שבאחסון בתנאים מבוקרים, ניתן לחסוך באספקתם. כתוצאה מכך, על המגדל לספק את תנאי הסביבה הנדרשים ברצף המדמה את הקיים בטבע, אך בכמות המזערית הנדרשת.

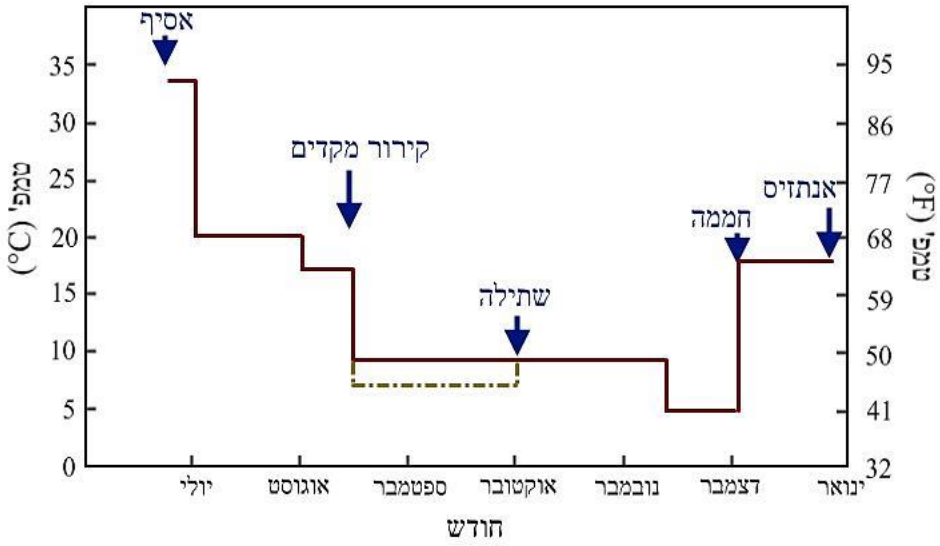
בנרקיסים דורשי קור יש לספק טמפרטורות גבוהות של 30-34 מ״צ בתחילת התהליך, למשך שבוע. זהו שלב ההקשחה (Curing), הנדרש בעיקר באסיף מוקדם, ומקובל להתייחס אליו כאל שלב אינדוקטיבי. תחילת ההתפתחות של התפרחת חלה מיד לאחר מכן בטמפרטורות של כ-18 מ״צ. בהמשך נדרשת תקופת קירור (7-9 מ״צ) הנדרשת להשראת ההתארכות של הגבעול והעלווה, ולבסוף - טמפרטורות גבוהות יותר (13-18 מ״צ) הנדרשות לגדילה, להתארכות ולפריחה.

כדי לאלץ צמחי בצל לפרוח, נהוג באירופה להעביר את הבצלים דרך מחסנים בטמפרטורות שונות או לשתול בשטח פתוח בעונה מוקדמת, בשלהי הקיץ. בשיטה זו נהוג לשתול צבעוני *Tulipa* (איור ד.2), נרקיס חצוצרה (trumpet) *Narcissus*, איריס *Iris* (איור ד.1), יקינתון *Hyacinth* ועוד. חשיפת הבצלים לטמפרטורות נמוכות מתבצעת באופן טבעי בשדה במהלך החורף, והנביטה והפריחה מתרחשות באביב כשהטמפרטורה עולה.

נרקיס טצטה *Narcissus tazzeta*: הטמפרטורות הגבוהות של תחילת הקיץ בתנאי הגידול בארץ גורמות לתחילת התפתחות התפרחת בבצל עוד לפני אסיף הבצלים בשטח (שלב האינדוקציה עד הדיפרנציאציה). הבצל מגיע לאחסון עם פרח מושלם באופן חלקי. המשך התפתחות הבצל והתפרחת מעוכבים בטמפרטורות גבוהות של 25-30 מ״צ; אלה התנאים המקובלים באחסון במהלך הקיץ (טמפרטורת מחסן). תקופת האחסון נמשכת כל הקיץ עד מועד השתילה הרצוי בתחילת החורף. אם נדרשים לדחות את השתילה למועד מאוחר, יש לחמם לתנאי הטמפרטורה של (-30 25 מ״צ). את האיריס *Iris* (איור ד.1) אוספים כאשר הקדקוד עדיין וגטטבי ודרושים כמה שבועות בטמפרטורות גבוהות (30 מ״צ). האינדוקציה וההתמיינות יחולו במהלך שהות בקור (9-13 מ״צ) האורכת כמה שבועות. בדומה לנרקיס, השתילה נעשית כאשר התפרחת בשלב מתקדם יחסית ולאחריה חלה התארכות.



איור ד.1. רצף טמפרטורות במהלך המרצת בצלי איריס *Iris*
(מתוך De Hertogh, 1989)



איור ד.2. רצף טמפרטורות במהלך המרצת בצלי צבעוני *Tulipa*
(מתוך De Hertogh, 1989)

מושגים שימושיים בהמרצת בצלים ופקעות הם: המרצה לפריחה - Forcing; טיפול בקור - Precooling; בצלים מטופלים - Treated bulbs; בצלים מעוכבים - Retarded bulbs.

עיכוב התפתחות בצלים הנו מהטיפולים החשובים ביותר, בעיקר לצורך דחייה במועד שתילת הבצלים. הפתרון בחלק מהמקרים הינו "הקפאה" של הבצלים בשלב התפתחות מסוים (אקוניטום *Aconitum* וליאטריס *Liatris*). באיריס ובנרקיס טצטה יש להחזיק את הבצלים ב-28 מ"צ בלחות של 70% לפחות. כך משאירים את הבצל בתנאים אינדוקטיביים למשך זמן ארוך.

קיוט

תהליך הקיוט נדרש בצמחים שבהם ההשראה (אינדוקציה) לפריחה תלויה בחשיפה של שבועות אחדים לטמפרטורות נמוכות בטווח של (4-)-2 מ"צ. במהלך הגירוי לפריחה לא חל בקדקוד כל שינוי נראה לעין. צמחים הנמנים על קבוצה זו הם הליאטריס *Liatris* והאקוניטום *Aconitum*, ומוצאם בסביבה שבה העונה הקרה (כלומר עונת החורף) מלווה בטמפרטורות נמוכות (סביב נקודת הקיפאון) השוררות למשך כמה שבועות. סביבות כאלה יכולות להיות תלויות בקו גובה (הרריות), או בקו רוחב גיאוגרפי בחצי הכדור הצפוני באסיה, אירופה, מרכז וצפון ארה"ב ובחצי הכדור הדרומי, בצ'ילה ובניו זילנד.

מידע נוסף על צמחי בצל ופקעת בעלי דרישות קיוט:

- ❖ מרבית הצמחים דורשי הקיוט דורשים קור גם לשם התעוררות ונביטה.
- ❖ בסיום תקופת הקיוט הניתנת לבצל או לפקעת בצורה מבוקרת, מומלץ להנביט את הפקעות או הבצלים באמצעות העלאת הטמפרטורה ל-9-13 מ"צ, ולשתול עם התחלת ההשתרשות.
- ❖ המרצת הפריחה מביאה לעתים קרובות לירידה באיכותה. בשושן *Lilium* השהייה בקור מובילה להאצת הפריחה, אך אחסון ממושך בקור יביא לירידה באורך הגבעול ובמספר הפרחים לגבעול.
- ❖ דרישות הקור של גיאופיטים הדורשים קיוט ניתנות להחלפה חלקית בטיפולי ג'יברלין, כך בליאטריס *Liatris*, באקוניטום *Aconitum*, באדמונית *Paeonia* ועוד. טיפולי ג'יברלין בפקעות שקיבלו טיפול קור חלקי ישפרו את הפריחה באופן מוחלט, אך כאשר הטיפולים מיושמים בפקעות שקיבלו מנת קור מושלמת, תחול ירידה באיכות הפריחה.
- ❖ עיכוב (Retardation) בגיאופיטים דורשי קיוט נעשה לרוב באמצעות אחסון בטמפרטורות הנמוכות מ-0 מ"צ ע"י הקפאת פקעות רטובות ויצירת גושי קרח. בתנאים אלה יש קליטה של גירוי הקיוט ושבירת התרדמה, אך לא מתחילה

צמיחה. קבוצת גיאופיטים נוספת הכוללת את הכלנית *Anemone* (פקעת) והנורית *Ranunculus* (ציצת שורשים מעובים) דורשת מיום (hydration), לפני שהפקעת יכולה להגיב לגירוי טמפרטורה. בשני המקרים, רק כאשר מתרחשת פעילות מטבולית (מתבטאת בקליטת מים ועלייה מ-10% ל-50% בתכולת המים), הפקעות יכולות להיענות לטיפולי הקור.

יש לזכור ששינויים פיזיולוגיים, מטבוליים או ביוכימיים מתרחשים גם במהלך תרדמה, כמעט בכל פרמטר נבדק: נשימה, פעילות אנזימטית, פירוק עמילן וכיו"ב. אחד מהשינויים המשמעותיים שנצפו הינו מצב המיום של הרקמה. העלאת מצב המיום של הרקמה תקצר (אך לא תבטל) את משך העיכוב, והוא יתבטל עם הזמן.

זמן שתילה

מועד השתילה בגיאופיטים, שלא כמו בצמחים עשבוניים, תלוי בדרישות מולדות של חומר הריבוי לטמפרטורות הסביבה ובטיפול הניתן לאיבר הגיאופילי במהלך האחסון (טמפרטורות, לחות וזמן האחסון). בהתאם לזאת, מועד השתילה ישפיע על הקדמת מועד קבלת הפרחים, על איכות הפריחה ועל הפריסה במהלך העונה.

כל אחד מגורמי הסביבה: טמפרטורה, אורך יום, הצללה ולחות, משפיע בצורה ניכרת על קצב הגדילה של הגיאופיטים. לטמפרטורה וללחות יש השפעה מכרעת על התעוררות, בקרת פריחה, נביטה והתארכות. בקרת הפריחה של הגיאופיטים עשויה להיות בקרת פריחה תרמו-פריודית עונתית, כמו בנרקיס *Narcissus*, באיריס *Iris*, ביקינתון *Hyacinth* ועוד; או בקרה התלויה בקיוט (ורנליזציה), כמו בליאטריס *Liatris*, אקוניטום *Aconitum*, שושן *Lilium*, כלנית *Anemone*, נורית *Ranunculus* וארומורוס *Eremurus*.

גורמים אלו מוזכרים בפרק העוסק בבקרת פריחה ותרדמה של גיאופיטים. אורך היום ועוצמות האור מהווים גם הם גורמים מגבילים ליצירת פרח בחלק מהמקרים, ויש לקחת אותם בחשבון בתכנון השתילות.

דוגמאות להשפעת תנאי הסביבה על מועד השתילה:

סיפן גרנדיפלורה (גדול הפרח) *Gladiolus grandiflora* - בין טיפוסי הגרנדיפלורה יש זנים הפורחים בקיץ. זנים אלו רגישים ליום קצר, ולכן הפרחים יופלו. מומלץ שלא לשתול אותם בחודשים ספטמבר ואוקטובר. סיפן שנשתל בחודשים אלו ייכנס לניבה בימים הקצרים של השנה ולא ייצר פרחים.

שושן *Lilium*, ושושן לונגיפלורום *Lilium longiflorum* - שתילות מוקדמות בתנאים של טמפרטורה גבוהה ויום מתקצר יגרמו לקבלת גבעולי פריחה נמוכים. הצללה והארכת היום ישפרו את המצב. ימים קצרים ומעוננים יגרמו להפלה של פרחים מחוסר אור. מומלץ לשתול בצלים גדולים המניבים יותר פרחים בתקופות אלו,

להסיר את ההצללה בחורף ולשתול בצלים קטנים בתקופות הטובות - להפרחת אביב.

אקוניטום *Aconitum* וליאטריס *Liatris* - מוצאם באזורים קרים, שבהם שורר כפור בחורף. בתנאים טבעיים הפקעות מצויות בחורף מתחת לשלג. באביב ובקיץ, עם הפשרת השלגים והתארכות היום, הפקעות פורחות ומייצרות את חומר הריבוי. האקוניטום רגיש לטמפרטורה גבוהה ולימים קצרים ומעוננים, לכן יש לשתול אותו החל ממחצית אוקטובר, כאשר היום מתקרר. שתילות מוקדמות יותר חייבות הגנה של רשת צל להורדת הטמפרטורה. רשת זו מוסרת עם התרבותם של הימים המעוננים בחורף, משום שמחסור באור עלול לגרום להפלת פרחים. ליאטריס - מומלץ לשתול פקעות גדולות בסתיו, כך שיניבו פרח איכותי בתקופה שבה הטמפרטורות גבוהות אך היום קצר. תקופת הסתיו אינה התקופה הטבעית לפריחתו.

נץ-החלב דוביום *Ornithogalum dubium* - שתילה בטמפרטורות אוויר גבוהות תדחה את הפריחה. הפרחים בבצל נץ-החלב נוצרים בתקופת האחסון. הטמפרטורה המיטבית ליצירת הפרח היא 25 מ״צ (כהן צדק 1992, קמינצקי 2007). שתילה מוקדמת בטמפרטורות גבוהות ויבשות תגרום להפלת הפרח הראשון, ופריחת הפרח השני והשלישי תתאחר.

רקפת הבר ורקפת תרבותית *Cyclamen* - בתנאי יובש ובטמפרטורות גבוהות של כ-25 מ״צ הרקפת תהיה במנוחה; עם רדת הגשמים והירידה בטמפרטורה, כאשר טמפרטורת הקרקע תרד מ-17 מ״צ, הזרע נובט במחילות החשוכות, והצמח מתפתח לכיוון מקומות מוצלים כנקיקי סלעים או מתחת לעצים. הזרעים ינבטו ויעלו לפריחה. כדי להכיר את תנאי הסביבה הדרושים לנביטת זרעי הרקפת והפקעות שלה, כדאי להתבונן במחילות הנמלים שאליהן נאספים זרעי הרקפת בטבע. התנאים במחילה חשוכים ומצע האחסון והגידול הוא עפר מעורב ברוק (מצע מאוורר).

קאלה צבעונית .*Zantedeschia* spp - מוצאה של הקאלה הצבעונית בדרום-אפריקה, באזור של גשמי קיץ, שבהם הטמפרטורה אינה עולה על 25 מ״צ. כאשר הטמפרטורות יורדות אל מתחת ל-10 מ״צ בחורף, הצמח נכנס לעקה, העלים נושרים והפקעות נכנסות לתרדמה (לובובסקי 1993). הפריחה חלה כאשר ההבדל בין טמפרטורות היום לטמפרטורות הלילה עולה מ-10 מ״צ. תנאים אלה שוררים בארץ בעונת החורף בכמה אזורים, ונמצא כי ניתן לגדל קאלה צבעונית להפרחת חורף. הפריחה הטבעית של הקאלה הצבעונית בארץ תחול באביב. בחממה מחוממת באזור ההר או בחממה ללא חימום באזור החוף ניתן להפריח קאלה צבעונית גם בחורף.

קאלה אתיופיקה *Zantedeschia aaethiopica* - גיאופיט שמקורו באזורי ביצה וגדות נחלים במזרח-אפריקה ובדרום-אפריקה. הגידול החקלאי מחייב איזון בין התפתחות עלווה להתפתחות פרחים (בורכוב 1998). בטמפרטורות גבוהות תתפתח יותר עלווה, ואילו בטמפרטורות מתונות תתפתח פריחה. מומלץ לשתול את הקאלה האתיופית ממחצית אוקטובר עד מחצית נובמבר. מועדים אלה מאפשרים להימנע מטמפרטורות נמוכות מדי המעכבות את הצימוח. הדישון החנקני חייב להיות תחת בקרה כדי להימנע מעודף ולעכב יצירת עלווה מיותרת.

דה-ורנליזציה

שתילה בטמפרטורות גבוהות של צמחים שקיבלו טיפול קיוט, תבטל במרבית המקרים את השפעת הטיפול (תופעת הדה-ורנליזציה). צמחים דורשי קיוט יישתלו רק כאשר טמפרטורת הקרקע תרד אל מתחת ל-17 מ״צ. בישראל מדובר בתקופה המתחילה בד״כ באמצע ספטמבר, תלוי באזור הגידול. ניתן להקדים את השתילה ע״י קירור הקרקע באמצעות הצללה והשקיה תכופה. הגידולים העיקריים הרגישים לדה-ורנליזציה בישראל הם כלנית *Anemone*, נורית *Rannunculus* וארומורוס *Eremurus*. פקעות ארומורוס שנפגעו מחום ייכנסו בחזרה לתרדמה וינבטו רק לאחר קבלת מנת קור בשדה או במקרר. פקעות אלו לא יניבו פרחים בשנת הפגיעה, ולעתים יניבו רק כעבור שנתיים, כאשר הפקעת נבנית מחדש. בכלנית ובנורית יגרמו טמפרטורות גבוהות לכניסה מחודשת לתרדמה, המלווה לעתים קרובות בריקבון ובאובדן פקעות.

הקטנת נזקי דה-ורנליזציה אפשרית ע״י ייצור מערכת שורשים אפקטיבית בסוף תהליך האחסון ע״י הנבטה של חומר הריבוי. ניתן לעשות זאת על ידי העלאת טמפרטורת האחסון ל-9-13 מ״צ למשך שבוע עד שלושה שבועות. הפקעות, הבצלים או קני השורש ינבטו וישרישו באחסון, וכך תושג מעין ״עמידות שדה״ לדה-ורנליזציה. חשוב לזכור כי יש להגביל תהליך זה לתקופה קצרה, כדי לקבל התחלת השרשה, קרי: שורשים קצרים שלא ייפגעו במהלך השתילה פגיעה פיזית (שבר וקריעה) או פגיעת חום. החשיפה לטמפרטורות גבוהות בשטח צריכה להיות הדרגתית, ויש לבצע תהליך ״הקשיה״ של הפקעות או הבצלים הנובטים בתנאי הצללה (רשת צל 50%) עד להוצאתם המלאה לשטח.

מקורות

בורכוב ע., סופרנו א., לוריא ג. (1998). השפעת עומק וצפיפות שתילה והסרת עלווה על פריחה ויצור פקעות של קאלה אתיופיקה. "דפי מידע", שנה י"ד, גיליון 2, אוקטובר, עמ' 70.

כהן צדק י. (1992). בקרת פריחה וגידול של נץ חלב *Ornithogalum dubium*. "דפי מידע", גיליון 4, ע"מ 6-8.

לובובסקי ע. (1991). השפעת תנאי סביבה על גידול ויצור פקעות ופרחי קאלה. עבודה המוגשת לאוניברסיטה העברית בירושלים, הפקולטה לחקלאות, 72 ע'.

צמח ח., קמינצקי ר. (2007). התפתחות תפרחת בנץ חלב דוביום *Ornithogalum dubium* ולימוד השפעת תנאי אחסון וג'יברלין על תהליכי פריחה. "עולם פורח" פברואר-מרץ, ע"מ 61-58.

Blaauw, A. H. (1924). The results of the temperature during flower-formation for the whole hyacinth (Second part) 9th Proc Acad Sci Amst 27 (9-10) : 781-799.

De Hertogh, A. (1989). Holland bulb forcing guide. International Flower-Bulb Centre, Hillegom.

Roh S. N., Hee Joung Y. (2004). Inflorescence development in an *Ornithogalum dubium* Hybrid as influenced by bulb temperature treatment. Journal of Hort Sci Biotechnol. 70: 576-581.

ה. בקרת גדילה וצמיחה

התפתחות הנוף היא השלב הבא לאחר השתילה, והיא כוללת את הצמיחה העל-קרקעית. במרבית המקרים ההפרדה בין התפתחות הנוף לבין ההתארכות הקשורה לפריחה היא מלאכותית בלבד. השלבים הראשוניים בצימוח כוללים נביטה, הצצה והתפתחות עלווה, והם מבוקרים באמצעות רמת התרדמה של המריסטמות (בבצל, בפקעת או בקני השורש) ומספר מרכזי הגידול הקיימים בחומר הריבוי.

השלבים לאחר הנביטה הם התארכות, צימוח ופריחה. בקרת הגדילה שלהם משפיעה גם על הפריחה וייצור האיברים הגיאופיליים. תנאי סביבה רבים משפיעים על נביטה, גידול, פריחה וייצור פקעות בגיאופיטים; העיקריים שבהם: טמפרטורה, אור ולחות. החשיבות של הטמפרטורה ואורך היום הודגמה במינים רבים שכללו, בין השאר: חצב *Urginea maritima* (פרדקין 1993), קאלות *Zantedeschia* (לובובסקי 1991), אקוניטום *Aconitum* (לוריא 1994), נץ חלב דוביום *O. dubium* (Luria 2004) ועוד.

תנאי סביבה המשפיעים על התפתחות הנוף

טמפרטורה - בכל גידול יש להתחשב בטמפרטורות היום והלילה המיטביות להתפתחות הנוף ובמשרעת בין טמפרטורות היום ללילה. תנאים קיצוניים של טמפרטורה כמו חום או קור יגרמו לעקה בגידול ולעיכוב התפתחות.

השקיה - מרכיב ההשקיה כולל את הכמות, התדירות והטכניקה (טפטוף או המטרה), הבאים לידי ביטוי בפוטנציאל המים בקרקע ובתנודתיות בתהליך הצמיחה.

דישון - ההשפעה המשמעותית ביותר נתונה לדישון חנקני. בנוסף לכמות הדשן יש לשקול אם לדשן בדשן חנקתי או אמוניקאלי המשפיע גם על חומציות הקרקע והתנאים בריזוספירה.

עוצמות אור (הצללה) - הפחתת כמות הקרינה המגיעה לצמחים תגרום להתארכות. ירידה מתחת לערך סף מסוים תפגע באיכות הפרח, ועלולה לגרום לעיוורון צמחים וגבעולים. באקוניטום *Aconitum* (לוריא 1994), ובדוביום *O. dubium* (לוריא 1997, ודורי ע. 2009). התגובה להצללה תלויה גם בעונת הגידול ובצפיפות השתילה.

אורך יום - הפוטופריודיה (אורך היום) משפיעה על צמיחת גיאופיטים כמו אקוניטום *Aconitum*, ארמורוס *Eremurus* ודוביום *O. dubium*, שבהם ישנה עלייה ברורה במדדי הגידול עם התארכות היום. במינים אלה אין להתארכות קשר לפריחה. ההשפעה על הפריחה תהיה לרוב בצמחי יום ארוך ובכאלה שפריחתם

מעוכבת בתנאים אלה. הממצאים בנושא השפעת אורך היום בסיפן *Gladiolus* (איור ה.2) הובילו בשנות השבעים לפיתוח טכנולוגיה לגידול בבתי רשת עם תאורה. כדי להשיג רווחיות על אף העלייה בהוצאות הגידול, צופפו את הצמחים. התוצאה הייתה פרחים גבוהים ודקים ועלייה בנגיעות בבוטריטיס כתוצאה מהצפיפות. הכישלון האגרוטכני גרם להפסקת הגידול בתאורה ובבתי רשת.

טיפולים כימיים - קיימים מגוון טיפולים כימיים המשפיעים על התפתחות הנוף בגיאופיטים. אגרוטכניקה זו פשוטה וזולה ליישום. ניתן להשיג האצת צימוח ע"י ריסוסי עלווה בג'יברלין (50-250 ח"מ). טיפולי ג'יברלין ניתנו בהצלחה בגידולים אקוניטום *Aconitum* (לוריא 1994), ליאטריס *Liatris*, נץ חלב דוביום *O. dubium* (לוריא 1997), בריסוס יחיד או בכמה ריסוסים. בצמחי עציץ ניתן להשפיע על צורת הנוף באמצעות טיפולי נינוס. דוגמה לכך ניתן לראות בצמח סכילה פרוביאנה *Scilla peruviana* (לוריא 2003) המיוצר לעציצים. הנינוס מתבצע בעזרת מעכבי סינתזת ג'יברלין, כמו פקלובוטרזול או מג'יק. מעכבי צמיחה עלולים להעמיק תרדמה, לכן ההמלצות לטיפול בחומרים אלה מחייבות בחינה נפרדת והתאמת מינונים לכל גידול בנפרד. האיבר הגיאופילי, הפקעת או הבצל, מאפשר יישום כימיקלים בטיפולי טבילה טרום-אחסון או לפני השתילה.

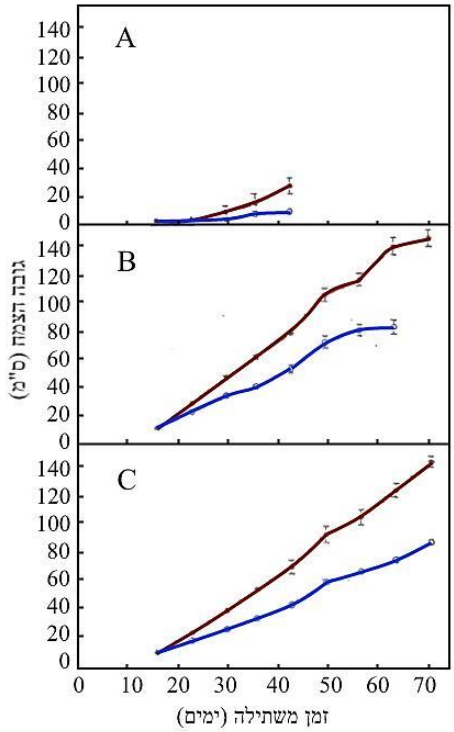
הטיפול יכול להינתן גם לאחר השתילה לקרקע או כריסוס עלוותי. במרבית המקרים יישום ג'יברלין ישפיע על ההתארכות בלבד ולא על התעוררות פקעים נוספים בפקעות האם. השלב הפיסיולוגי שבו ניתן חומר הצמיחה, חשוב להצלחת הטיפול. מתן ההורמון בשלב הקודם להתמיינות עלול לגרום לעיוותי פריחה, תופעה שנצפתה בליאטריס *Liatris*.

החלופות לחומרים המשמשים לבקרת הצמיחה כוללות גירויים מכניים וכן גדילה בתנאי Differential day/night temperatures DIF. הטכנולוגיה מתבססת על הפיכת הטמפרטורות בחממות לשם המרצה באמצעות מתן טמפרטורה גבוהה בלילה לעומת טמפרטורה נמוכה במשך היום (De Hertogh and Le Nard 1993). הגישה הודגמה בהצלחה בשושן הפסחא ע"י חימום לטמפרטורה גבוהה לפני עלות השחר (Erwin at al 1989, Heins at al 1987). שימוש בשיטה בארץ גרם לקיצור הפרחים בגידול מסחרי (לא פורסם).

השפעת הטמפרטורה

בתנאים טבעיים הטמפרטורה ואורך היום הינם משתנים הפועלים במקביל, כך שטמפרטורות נמוכות מלוות לרוב תנאי יום קצר. ההשפעה של הטמפרטורה ואורך היום על הגידול הודגמה במינים רבים שכללו, בין השאר, חצב *Uriginea maritima* (Halevy 1990), ליאטריס *Liatris* (קרן-פז 1984, Zislin and Geller

1983), קלדיום *Caladium* (לביא 1986), ארומורוס *Eremurus* (פורת ובורכוב 1991), קאלות *Zantedeschia* (לובובסקי 1991), סיפן *Gladiolus* (Halevy 1985), אקוניטום *Aconitum* (לוריא 1994) ונץ חלב דוביום *O. dubium* (לוריא 1995, Luria 2000). בהמשך מוצגות תוצאות מניסויים שנערכו באקוניטום *Aconitum* בפיטוטרון המאפשר שילוב טמפרטורות ואורך יום בתנאים מבוקרים. עקומות גידול של צימוח על-קרקעי באקוניטום בהתאם לטמפרטורות השונות מוצגות בהמשך (איור ה.1). בטמפרטורות יום שבין 17 ל-22 מ״צ הגיעו הצמחים לפריחה תוך 72 יום, בעוד שבטמפרטורה של 32 מ״צ התמוטטו הצמחים מיד לאחר הנביטה ולא הגיעו לפריחה. ב-27 מ״צ התמוטטו הצמחים לאחר 40 יום. גם הפריחה הושפעה מהטמפרטורה ומאורך היום, בעיקר במדד משך הזמן משתילה לתחילת פריחה ובמספר הפרחים לשיבולת (טבלה ה.1). צפיפות הפרחים בתפרחת בטמפרטורה של 17 מ״צ נמצאה גבוהה יותר מאשר זו שבטמפרטורה של 22 מ״צ. לאורך היום הייתה השפעה על אורך גבעול הפריחה ועל אורך השיבולת, אך לא על היחס ביניהם.



איור ה.1. השפעת טמפרטורות ואורך יום על צימוח אקוניטום *Aconitum*.

הצמחים גודלו בתנאי יום קצר של 8 שעות (0) קו כחול, או בתנאי יום ארוך של 16 שעות (●) קו חום בטמפרטורות (לילה/יום) של 27/22 מ״צ (A), 22/17 (B) או 17/12 (C); התוצאות הינן ממוצעי 10 חזרות + ש.ת.

טבלה ה.1. השפעת טמפרטורות גידול ואורך יום על מדדי פריחה של אקוניטום *Aconitum*

טיפול		ימים לפריחה	אורך (ס״מ)		מספר פרחים	עובי גבעול (מ״מ)
אורך יום	טמפ׳		גבעול	שיבולת		
קצר	17/12	82.6±0.6	86.3±2.6	24.8±1.7	26.3±2.2	6.9±0.2
ארוך	17/12	81.6±1.6	145.3±5.8	46.2±3.4	29.3±3.6	6.4±0.3
קצר	22/17	69.6±1.6	89.8±3.7	23.6±2.2	20.2±3.7	4.9±0.3
ארוך	22/17	71.2±0.8	147.0±5.5	41.0±3.2	24.4±1.7	5.3±0.3

יבול הפקעות הושפע גם הוא מטמפרטורת הגידול (טבלה ה.2). לא נמצא הבדל מובהק במספר פקעות הבת, אך נמצא יתרון מובהק לגידול ב-17 מ״צ בהשוואה ל-22 מ״צ בכל הקשור לגודל פקעות הבת (Luria 2000).

טבלה ה.2. השפעת טמפרטורה ואורך יום על ייצור פקעות בת של אקוניטום *Aconitum*

טמפרטורה (מ״צ) (לילה/יום)	אורך יום (שעות)	יבול פקעות בת	
		משקל (ג׳)	מספר
17/12	8	132.7+8.7	3.7+0.3
17/12	16	168.1+16	6.0+0.7
22/17	8	70.9+6.2	3.2+0.2
22/17	16	109.6+9.8	6.4+1.5

השפעת האור

תחרות בין איברי הצמח המתפתחים על חומרי מזון, מים ואור מהווה גורם חשוב ביותר המשפיע על יצירת הפרחים. יצירת הפרחים דורשת שטף קרינה גבוה יותר מאשר בתקופה הווגטטיבית. עוצמות אור גבוהות מקצרות או מפחיתות דרישה לאורך יום בצמחים רבים, כולל חרדל, מרגנית, כרוב ולוע הארי (Bernier et al 1981).

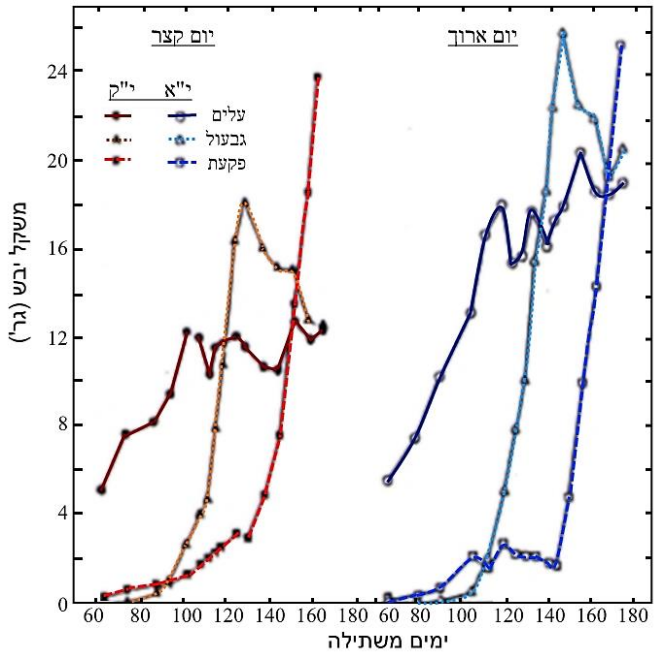
השפעת האור על תנועת מוטמעים בצמח נובעת בעיקר ממצב מלאי הפחמימות (Wardlow 1968). השינויים בהתפלגות בעקבות הירידה בעוצמת האור מוסברים על בסיס תחרות בין המבלעים על מלאי מוגבל. שינויים נוספים בהתפלגות המוטמעים נובעים מהשפעת אורך יום על המעבר ממצב וגטטיבי לפרודוקטיבי בצמחים אינדוקטיביים. היווצרות הפרחים יוצרת מבלעים נוספים המשפיעים על הטרנסלוקציה. אור מעודד טרנסלוקציה בעלה שעועית תוך פרק זמן קצר, ללא הבדל אם הצמח שהה קודם באור או בחושך (Plaut and Reinhold 1969).

ניתן לעכב עידוד זה ע״י שימוש בהרביציד מעכב הפוטוסינתיזה DCMU (3-(3,4-dichlorophenyl)-1,1-dimethylurea), ולכן ריאקצית אור זו יוחסה למנגנון פוטוסינתטי. בעבודה אחרת בשעועית נמצא שהחשכת הצמח, פרט לעלה המקור, הגבירה את הטרנסלוקציה (Thorne and Koller 1974). בעבודות רבות נלמדו השפעת האור על עלה המקור והשינויים החלים בו. מעטים יותר המחקרים שבהם נבדקה השפעת האור על המבלע. מחקרים אלה נעשו בעיקר בעלים צעירים או בקדקודים וגטטיביים. כאשר החשיכו קדקוד של סויה נמצא עיכוב בתנועת המוטמעים, אם כי אפקט זה לא היה עקבי (Thaine et al 1959). הצללת ענף צעיר בוורד מזן ״בקרה״, בעוד ששאר הצמח נשאר באור מלא, הפחיתה את אחוז הפריחה ביחס ישר לאחוז הצל (Zieslin and Halevy 1975). כיוון שתרומת ענף צעיר של הוורד לכלל מאזן המוטמעים בצמח קטנה מאוד, הועלתה סברה שפרט לאפקט הפוטוסינתטי יש כאן השפעה נוספת על אופן חלוקת המוטמעים. השפעה כזו נמצאה באיריס, שם נבדקה השפעה של עצמת האור על מניעת התנוונות הפריחה. נמצא שלאור יש השפעה על עידוד הפריחה גם בהעדר CO_2, והדבר מתבצע ע״י הגברת הטרנסלוקציה של המוטמעים לפרח (Moe and Vonk 1974). רגישות פריחה לאור נמצאה גם בעגבנייה (Kinet 1997), באיריס ובבוגונביליה, שבהם נמצא כי מחסור בפחמימות בצמח גרם לעיכוב הפריחה, ואף ליותר מכך - למחסור באיברים הרפרודוקטיביים (Hackett and Sachs 1966). בוורדים נמצא שהפסקת הפוטוסינתזה איננה הסיבה היחידה לתהליכים החלים בענף מוחשך (מור 1979). ריסוס ענף ורד צעיר במעכב הפוטוסינתזה DCMU למשך 12 יום בריכוז המקטין את הפוטוסנטזה של העלים ב-96.5%, לא הפחית את הפריחה. גם החזקתו של ענף צעיר באווירה חסרת CO_2 לא דכאה את הפריחה, אם כי פגעה בהתפתחות. נמצא כי החשכה בוורד הקטינה באופן משמעותי את תנועת המוטמעים אל הענף המוחשך. הקטנת אחוז הפריחה נמצאה בצמחי *Xanthium* שקדקודם הוחשך והיא יוחסה להפרעה בתנועת המוטמעים לקדקוד (Carr 1957). החשכה למשך 7 ימים בצמחי איריס גרמה לשינוי בהתפלגות של C^{14} ושל P^{32} (Moe and Vonk 1974). התנועה אל פקע הפריחה פסקה כמעט לחלוטין; ולעומת זאת, עלתה הרדיואקטיביות בבצל,

בשורשים ובעלים. ביום הרביעי להחשכה הייתה הנשימה של פקעי הפריחה בצמחים המוחשכים נמוכה ב-62% מזו של פקעי הביקורת. עבודה דומה בוורדים הצביעה על ירידה של 50% ויותר בהגעת מוטמעים מסומנים לענף מוחשך (מור 1979). בבדיקת ATP בקדקודי ענפים צעירים לא נמצאו הבדלים בין מוחשכים למוארים (מור 1979). ממצא זה מרמז על כך שפעולת האור לעידוד הטרנסלוקציה איננה קשורה ב-ATP. אחת האפשרויות להסבר מנגנון הפעולה של האור בעידוד הטרנסלוקציה היא ההשפעה על מעבר הסוכרים דרך הממברנות, ולכן גם על תהליך הפריקה Unloading במבלע. בוורדים ניתן להגביר מבלע למשיכת מוטמעים ע"י הזרקה של חומצה ג'יברלית לשחלה (Zieslin et al 1974). ייתכן שעלים צעירים העשירים בג'ברלינים מתחרים בקדקוד הצמיחה על המוטמעים, ובכך מדכאים את הפריחה בתנאי חשכה.

הצללה גבוהה עלולה להסב נזק בגידולים אחדים כמו גיבסנית *Gypophila* (שלמה 1984), ורדים *Rosa* (מור 1979) וסיפן *Gladiolus* (שילה 1970). בתנאי עקת אור באקוניטום נמצא כי הפלת הפרח חלה כ-80 יום משתילה לקראת האנטזיס (לוריא 1994). בשושן ווילקינס הצללה מביאה לירידה באחוזי הפריחה ולקבלת צמחים עיוורים.

הממצאים מעידים על כך שתוצרי הפוטוסינתזה נדרשים לתהליכים פוטואינדוקטיביים וליצירת פרחים. עוצמת הארה גבוהה מגבירה את הכושר הפוטוסינתטי של הצמח ומעודדת את התמיינות הפקעים לפקעי פריחה ואת התפתחותם התקינה עד הפריחה. לעומת זאת, תנאי הצללה או נשירת עלים המקטינים את ההטמעה מפחיתים את הפריחה יותר מאשר את הצימוח הווגטטיבי כמו באקוניטום (לוריא 1994). הארכת היום ל-16 שעות במנורות להט של 50 ואט תתרום לתוספת גובה ולקבלת פקעות בת באיכות גבוהה יותר. מאידך, תאורה לזמן ארוך תגרום נזק לאיכות. בפקעות קטנות ובינוניות ובתנאי גידול חורף יש צורך בתוספת תאורה. ריסוס בג'יברלין 100 ח"מ יחליף תאורה, כאשר הצמחים יהיו בגובה 10 ס"מ מהקרקע. עוד נמצא כי טיפול ב-0.5% STS עשוי לשפר את הפריחה בהיותו תורם לקבלת גבעולים ישרים ומונע נשירת חלק מהפרחים בחורף. תוצאות דומות נצפו גם בסיפן *Gladiolus*, שבו הארכת היום תרמה להקדמת הפריחה ולקבלת פרחים גבוהים (שילה 1970) (איור ה.2).



איור ה.2. השפעת הארכת היום על מועד ייצור העלים, על הפריחה ועל ייצור פקעות בסיפן *Gladiolus*

באקוניטום *Aconitum* כמקרה מבחן, כמות האור משפיעה על איכויות הצמיחה והפריחה, כך שעם העלייה ברמת ההצללה, גדל אורך הגבעול ויורד היחס שבין אורך השיבולת לאורך הגבעול (טבלה ה.3). במקביל, עם העלייה ברמת ההצללה, ניתן לראות עלייה ניכרת באחוז הצמחים שלא פיתחו פריחה נורמלית (צמחים עיוורים). תוצאות אלו מצביעות על חשיבות רמת הקרינה להתפתחות נורמלית של פריחה בצמחי אקוניטום *Aconitum*. הצללה קלה בדרך כלל תתרום לגידול באמצעות מיתון יחסי של התנודות בתנאי הסביבה, בעיקר בטמפרטורה.

טבלה ה.3. השפעת ההצללה על הפריחה, על הצמיחה ועל ייצור פקעות בת של אקוניטום *Aconitum* . פקעות במשקל 26.6 גרם נשתלו בבית רשת. רמת האור שנמדדה בשעות הצהריים ביום בהיר בתקופה זו ללא הצללה הייתה כ-35,000 לוקס. התוצאות הינן ממוצעי 14-18 חזרות + ש.ת.

הצללה	זמן משתילה לפריחה	אורך (ס"מ)		פריחה (%)	פקעות (ג' + ש.ת.)
		גבעול	שיבולת		
0	91+2	82+2	19+2	78.6	128.6+13.7
32	90+2	89+3	21+2	72.3	143.5+9.3
52	90+2	96+3	16+2	38.5	102+5.5

צפיפות השתילה מהווה מדד נוסף המשפיע על שטף הקרינה. השפעת צפיפות השתילה על הפריחה נבחנה גם היא בצמחי אקוניטום *Aconitum* (לוריא 1994). הפקעות נשתלו במכלים בצפיפויות שונות ונאספו מדדי פריחה. נמצא שהשפעת הצפיפות על מדדי הפריחה נראתה בכל המשתנים שנבדקו (טבלה ה.4, תמונה ה.1). לא נמצאה השפעה של הטיפולים על מספר הימים לפריחה, אך בכל שאר המדדים נצפתה ירידה עם העלייה בצפיפות השתילה.

טבלה ה.4. השפעת צפיפות השתילה על מדדי הפריחה של צמחי אקוניטום *Aconitum* פקעות במשקל 26.6 גרם נשתלו בדליים בנפח של 10 ליטר. התוצאות הינן ממוצעי שש חזרות + ש.ת.

מס' צמחים בדלי	צמחים עיוורים (%)	זמן משתילה (ימים)	אורך גבעול (ס"מ)	אורך שיבולת (ס"מ)	פרחים לשיבולת
1	0	99.4+4.4	88.8+1.9	31.6+5.4	24.4+4.5
2	0	99.2+1.4	83.3+3.9	25.1+2.0	21.0+2.6
3	7	98.7+2.0	77.3+5.9	20.4+2.6	16.7+2.1
4	30	98.9+2.2	71.0+4.0	18.7+3.1	15.8+3.0
5	52	100.1+1.7	58.3+4.1	11.4+2.4	9.5+2.3



תמונה ה.1. השפעת צפיפות שתילה על איכות הפריחה של אקוניטום *Aconitum*.
מכלים בנפח של 10 ליטר ובכל אחד מהם צמח אחד עד חמישה צמחים.

דיווחים בגידולים נוספים מצביעים על הקשר המשמעותי בין כמות האור ליבול הפרחים:

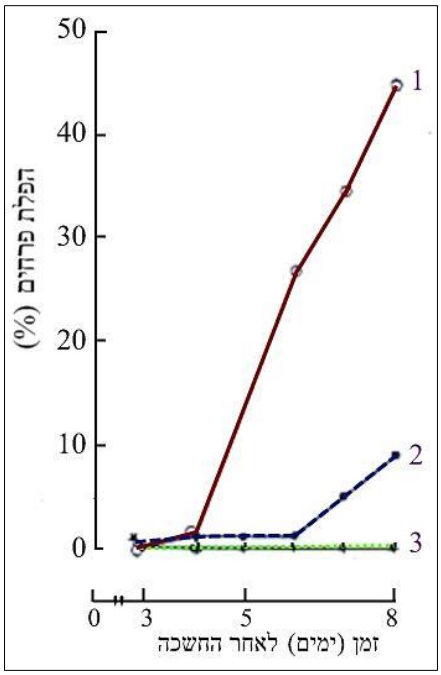
קאלה *Zantedeschia* - בבדיקות להסרת עלים שנערכו בקאלה (בורכוב 1998) נבחנה ההשפעה של שמש מלאה לעומת השפעת ההצללה (בן שחר 1997; גלעד 1997/8). התוצאות הראו כי חשיפה לאור תרמה לקבלת יבול פרחים גבוה ואיכותי בחורף. תוספת טיפולים במווסתי צמיחה כמו ג׳יברלין (De Hertog 1993) וג׳יברלין בתוספת ציטוקנין BA, תרמה גם היא לתוספת פריחה (Luria 2004).

שושן *Lilium* - בעונת הסתיו נהוג לשתול בצלים גדולים תחת הצללה ולהוסיף תאורה להארכת יום, במטרה למנוע פגיעה בכמות הפרחים לגבעול ולהאריך את גבעולי הפריחה, במיוחד בשושן לונגיפלורום (פסחא). בחורף, כאשר כמות האור יורדת כתוצאה מעננות ומיום קצר, מופלים פרחים. בעבודה שנעשתה בהולנד דווח שמתן STS לבצלים מנע הפלת פרחים (Van Tayl, 1986) (איור ה.3). ייתכן שהמחסור באור גורם להגברת ייצור אתילן הגורם להפלת חלק מהפרחים.

נץ חלב דוביום *Ornithogalum dubium* - בתקופת השתילה מצלילים כדי לצנן את האוויר והקרקע למניעת ההפלה של הפרח הראשון, כאשר הטמפרטורות גבוהות מדי. הפלת הפרח הראשון דוחה את הפריחה. ההצללה מאריכה את גבעולי הפריחה במיוחד בזנים הישנים. הצללה חזקה של יותר מ-50% בחורף גורמת להפחתה ביבול, לעיוותים בפריחה, להגברת רגישות למחלת הריקבון הרך ולצריבות החפים.

בקווים החדשים המצטיינים באורך גבעולי הפריחה, מומלץ להפחית את אחוזי ההצללה ל-30% (דורי 2009).

נוריות *Ranunculus* - תנאי יום ארוך מאפשרים הקדמת פריחה והתארכות גבעולים, אולם מתן יום ארוך לתקופה ממושכת יפגע בגידול וביבול הפרחים. השימוש בתאורה מחייב הארה לפרק זמן של כ-10 ימים משלב התרוממות גבעולי הפריחה והפסקת תאורה לפרק זמן זהה. נוהל זה יימשך לסירוגין בכל תקופת הקטיף. שימוש בתאורה לפרק זמן ארוך יותר, במיוחד על רקע טמפרטורות גבוהות, ישרה כניסה לתרדמה (קיטרון-פלוס 2008).



איור ה.3. השפעת החשכה בצמחי שושן לונגיפלורום *Lilium longiflorum* למשך 7 ימים

הטיפול ניתן לפקעי פריחה באורך 3 ס״מ במצב של (1) החשכה למשך שבוע; (2) החשכה למשך שבוע ומתן STS לגבעולים; (3) ביקורת גידול באור מלא ללא החשכה

מקורות

בורכוב ע., סופונרו א. ולוריא ג. (1998). השפעת עומק וצפיפות שתילה והסרת עלווה על פריחה ויצור פקעות של קאלה אתיופיקה. "דפי מידע" אוקטובר, שנה י"ד, גיליון 2, ע"מ 70-71.

בורכוב ע., סופונרו א. ולוריא ג. (1998). השפעת עומק וצפיפות שתילה והסרת עלווה על פריחה ויצור פקעות של קאלה אתיופיקה. "דפי מידע" שנה י"ד, גיליון 2, עמ' 70.

בן-שחר י., לובובסקי ע., שחורי ט., שחורי ד., לוריא ג. (1997). קאלה לבנה: השוואה בין זני יבוא וייצור מקומי, ובחינת ההשפעה של עומד שתילה, הצללה ומועד שתילה על הפריחה. "דפי מידע" שנה י"ג, גיליון 3, נובמבר עמ' 60-59.

גלעד ז., צור נ., לוריא ג., אחיעם מ. (8-1997) קאלה אתיופיקה – השפעת עוצמת אור על קצב קטיף פרחים. מתוך מו"פ – בקעת הירדן דו"ח מחקרים 1997/8 תשנ"ח-תשנ"ט, ע"מ 9-8.

דורי ע., גנות ל., נישרי י., לוריא ג. (2009). בחינת טיפולי הצללה בנץ חלב דוביום. מו"פ דרום סיכום עונה 08-2007, עמ' 45.

לביא א. (1986). השפעת תנאי סביבה על גידול ויצור פקעות קלדיום. ע"ג הפקולטה לחקלאות של האוניברסיטה העברית בירושלים. 67 ע'.

לובובסקי ע. (1991). השפעת תנאי סביבה על גידול ויצור פקעות ופרחי קאלה. ע"ג הפקולטה לחקלאות של האוניברסיטה העברית בירושלים. 77 ע'.

לוריא ג. (1994). אקוניטום: השפעת תנאי סביבה על גידול, פריחה ויצור פקעות. ע"ג הפקולטה לחקלאות של האוניברסיטה העברית בירושלים. 66 ע'.

לוריא ג., וילקינס ה., זיו ע., פורת ר., בורכוב ע. (1995). השפעת טמפרטורה ואורך יום על הגידול ופריחה של נץ חלב דוביום. "דפי מידע" ספטמבר, עמ' 60.

לוריא ג., לבן ד., בורכוב ע. (1997). נץ חלב דוביום: השפעות טיפולי המרצה, ג'יברלין והצללה על גידול ופריחה. "דפי מידע" גיליון 3 עמ' 55.

לוריא ג., זיו ע. ווייס ד. (2003). סכילה פרוביאנה: השפעת גודל בצל, טיפולי אחסון ועוצמת האור על הפריחה וייצור הבצלים. "עולם פורח" יולי תשס"ג, גיליון 25: ע"מ 50-48.

מור י. (1979). כשר גיוס המוטמעים כגורם פריחה בורד. עבודה לשם קבלת תואר דוקטור לפילוסופיה, האוניברסיטה העברית בירושלים. 108 ע'.

פורת ר. ובורכוב ע. (1991). ארומורוס: השפעת טמפרטורה ואורך יום על צמיחה, פריחה ויצור פקעות. "השדה" ע"א. ע"מ 1376-1377.

פרידקין צ. (1993). מנגנוני צמיחה ופריחה בשני גיאופיטים היסטרנטיים: סתונית הקליפות *Colcjicum tunicatum* וחצב מצוי *Urginea maritama*. ע"ג הפקולטה לחקלאות של האוניברסיטה העברית בירושלים. 86 ע'.

קרן פז ו. (1984) תרדמת פקעות ליאטריס ומעורבות אתילן בבקרתה. ע"ג הפקולטה לחקלאות של האוניברסיטה העברית בירושלים. 65 ע'.
קיטרון פלוס מ., אושרוביץ א., אלבז ק., חשמונאי ד., ידידיה א., לוריא ג., נבון א., נישרי י. (2008). השפעת משטרי הארה שונים על הכוונת פריחה בנורית. www.arava.co.il/haklaut תחום פרחים.
שלמה א. (1984). בקרת פריחה בגיפסנית מכבדית *Gypsophila paniculata*. ע"ג הפקולטה לחקלאות של האוניברסיטה העברית בירושלים. 88 ע'.
שילה ר. (1970). גורמים חיצוניים ופנימיים המשפיעים על פריחת הסיפן. עד"ר. 124 ע'.

Bernier G., Kinet J. M. and Sachs R.M. (1981). The Physiology of Flowering. Vol I and II. CRC Press Inc/ Boca Raton, Florida.
Erwin J.E., Heins R.D., and Karlsson M. (1989). Thermomorphogenesis in *Lilium longiflorum*. Amer J Bot. 76: 47-52.
Funnell K. A. (1993). *Zantedeschia* In The Physiology of Flower Bulbs. Eds: De Hertogh A. A. and. Le Nard M. Elsevier, Amsterdam. pp 683-704.
Halevy A. H. (1990). Recent Advances in control of flowering and growth habit of geophytes. Acta Hort. 266: 35-42
Hackett W.P. and Sachs R.M. (1966). Flowering in *Bougainville* 'San Diego'. Proc Amer Soc Hort Sci. 88:606-612.
Hwins R.D., Karlsson M. And Erwin J., (1987). The control of plant height by innovative temperature control. Grower Talks, 50: 58.
Kinet J. M. (1977). Effect of light condition on the development of the inflorescence in Tomato. Scient Hort. 6:15-26
Luria, G., Weiss. D., Ziv. O., Borochov A. (2004). Effect of Planting Depth and Density, Leaf Removal, Cytokinin and Gibberllic Acid Treatments on Flowering and Rhizome Production in *Zantedeschia aethiopica*. Acta hort. 673 : 725-730.
Luria G., Watad A.A., Cohen-Zhedek Y. Borcochov A. (2000). Growth and flowering of *Ornithogalum dubium*. Acta hort 570: 113-119.
Mae T. and Vonk C. R. (1974). Effect of light and growth substances on flowering of *Iris x hollandica* cv. 'Wedgwood'. Acta Bot Neerl. 23:321-331.

Plout Z., and Reinhold L. (1969). Concomitant photosynthesis implicated in the light effect on translocation in bean plants. Aust J Biol Sci. 22: 1105-1111.
Thaine R., Ovenden S. I. and Turner J.S. (1959). Translocation of labeled assimilates in the spybean. Aust J Biol Sci. 12:349-372.
Thorne J. H. and Koller H. R. (1974). Influence of assimilate demand on photosynthesis, diffusive resistances, translocatin and carbohydrate levels of Soybeanleaves. Plant physiol. 54:201-207.
(Van Tuyl J. M. and Kwokkenbos, T. A. M. (1986). Effect of low light intensity on flowering of Asiatic lilies. Acta Hort. 177:697-611.
Zieslin N., Biran I. and Halevy A. H. (1974). The effect of growth regulators on the growth and pigmentation of 'Baccara' rose flower. Plant Cell Physiol. 15: 341-349.
Zieslin N. and Halevy A. H. (1975). Flower bud atrophy in 'Baccara' roses II. The effect of environmental factors. Sci Hort. 3:383-391
Zieslin N. and Geller Z. (1983). Studies with *Liatris spicata* wilid. Effects of photoperiod on stem extension, flowering and gibberellins content. Ann Bot. 52: 855-859.
Wardlaw I. F. (1968). The control and pattern of movement of carbohydrates in plants. Bot Rev. 34:79-105.

ו. ייצור פקעות (Bulbing, Tuberization)

יצירת פקעת או בצל הבת מתחילה לרוב בשלב הקודם להתארכות גבעול הפריחה, אך לאחר היווצרות העלווה. במרבית המקרים איבר האגירה נוצר כהתעבות של בסיס הגבעול או העלים אך גם כפקעיות או בצלצולים בקצה שלוחות (stolons בסיפן) או על הגבעול מעל פני הקרקע או מתחתיה (בשושן).

בדומה לפריחה, ניתן לחלק את תהליך ייצור הפקעת או הבצל לשלושה שלבים:

1. אינדוקציה - איניציאציה: קבלת סיגנל (חיצוני או פנימי) להיווצרות האיבר. מתקיימת חלוקת תאים מואצת (פי 500 ממספר התאים ההתחלתי).
2. התפתחות: בשלב זה חלה גדילת תאים מסיבית (פי 10 מנפחם ההתחלתי), המלווה בהתמלאות ובאגירה של חומרי מזון, בעיקר פחמימות, אך גם חלבונים ושומנים. מעקב אחר שלבי ההבשלה של חומר הריבוי והכניסה לתרדמה נעשה בנרקיס טצטה (שדות וחובריה 2006).
3. הבשלה וכניסה לתרדמה: שלב זה אינו מלווה בשינוי מופע אלא בשינויים פיזיולוגיים בלבד.

באיברי ריבוי על-קרקעיים ניתן להשרות ייצור או למנוע אותו. לעומת זאת, באיברי ריבוי תת-קרקעיים ניתן להשפיע רק על קצב הגידול או על רמת הגידול. לפיכך, מערכת זאת נחשבת למערכת בעלת אינדוקציה אוטונומית המעודדת או המושפעת מתנאי הסביבה. היווצרות הפקעות חלה בזמן הצמיחה, מועד שבו השינויים האקלימיים הסובבים (מצב מים, טמפרטורה) מתונים יחסית. לפיכך, גורם הסביבה היחיד המשתנה באופן עקבי וצפוי הינו אורך היום, וגם בו השינויים מתונים ואיטיים בתקופה זו. מאידך, שלבי הגידול שבהם חל תהליך ההתבצלות, מתאפיינים בעלווה פעילה מעל פני הקרקע, המסוגלת לקלוט סיגנל פוטופריודי ולהעבירו כלפי מטה, לאזור ייצור איבר האגירה.

בסיפן גדול גידול בתנאי יום קצר מעודד צימוח עלווה, פריחה וייצור פקעות, והתהליך כולו מואץ בכ-20-40 יום. הנתונים שהוצגו לגבי השפעת אורך יום על גידול וייצור פקעות (פרק ה) מראים כי בתנאי יום קצר עיכוב גידול הפקעות שקיים במהלך התארכות התפרחת בתנאי יום ארוך, נעלם. מכאן שתנאי יום קצר מעניקים יתרון יחסי ליצירת פקעות על פני הפריחה. למרות נתון זה הגידול הסופי של כל האיברים, כולל הפקעות, טוב יותר בתנאי יום ארוך. ההסבר לכך הוא שתנאי יום ארוך מאפשרים יותר שעות צימוח, שבמהלכן הצמח מייצר יותר מוטמעים להזנת האיברים השונים, וכך מושגת גדילה רבה יותר. התיאור המוצג כאן לגבי הסיפן,

מייצג למעשה תופעה כללית בגיאופיטים: המרצה (forcing) ועידוד קצב גידול (עלווה, פריחה או פקעות) המלווים בירידה בכמות הפריחה, ולעתים גם באיכותה.
שתי עבודות גמר, שנערכו בפקולטה לחקלאות של האוניברסיטה העברית לפני למעלה מעשרים שנה (בירן וגור 1971), בחנו את תהליך יצירת הפקעות בצמחי דליה. המודל הניסויי כלל ייחורים שבבסיסם, מתפתחות פקעות לאחר תהליך השתרשות וגדילה. בדומה לסיפן, תנאי יום קצר עודדו את ייצור הפקעות (תנאי יום קצר התקיימו במשך שישה שבועות, וההשלמה הייתה בתנאי יום ארוך). הדוגמאות המתוארות עד כה הן של צמחים שבמקור פורחים בחורף. בצמחים בעלי צמיחה קיצית (אקוניטום, ליאטריס, בצל הגינה) הגירוי להתבצלות יתקבל בתנאי יום ארוך.

גורמי סביבה אחרים המשפעים על היווצרות פקעות:

קרינה - הפחתת קרינה מובילה בדרך כלל להתארכות הנוף ולהקטנת ייצור הפקעות.

עקות - עקות יובש מתונות הודגמו בסיפנים בהיותן משפיעות על החלשת התפרחת כמבלע למוטמעים ועל התחזקות הפקעות על חשבון התפרחת (ד״ר רובינזון 1980). נמצא כי עקת מליחות משפיעה באופן דומה על יצירת הפקעת. שיפור ייצור פקעות באמצעות עקות יכול להתקיים רק בצמחים עמידים יחסית, ובשום אופן לא בכל הגיאופיטים.

טמפרטורות - השפעת הטמפרטורה ברורה אך מורכבת ומציגה אופטימום המצוי בהתאמה לגידול הנוף. עד לנקודה מסוימת תשפיע הטמפרטורה באופן חיובי על מילוי פקעות ובצלים, אך לא מעבר לה. טמפרטורת האופטימום ליצירת נוף גבוהה מזו של ייצור פקעות במרבית הגידולים שנבדקו, כשההפרשים מסתכמים בכ-5 מ״צ. במקרים מסוימים, כמו בצבעוני למשל, טמפרטורות גבוהות פוגעות בהעברת מוטמעים מהעלווה לבצל המתמלא, ולכן הבצלים החדשים של צמחי הצבעונים שפרחו במרכז הארץ או בדרומה, יהיו קטנים ומתחת לגודל פריחה. המלצות לגבי אזורי גידול מתאימים לגיאופיטים שונים צריכות להתחשב גם במטרת הגידול (פרחים או ריבוי), וכשמדובר בגידול לשם ריבוי למשל, יש יתרון לאזורים שהאביב בהם צונן (גליל וגולן).

חומרי צמיחה - ייחורי דליה מוכיחים כי למקום שממנו נלקח הייחור, השפעה ניכרת על יכולות ייצור הפקעות. ככל שהייחור נלקח סמוך יותר לבסיס, ייצור הפקעות שיתקבלו ממנו יהיה טוב יותר. גורמים אנדוגניים כאלה מצביעים על מעורבות חומרי צמיחה, המהווים חלק מהבקרה האוטונומית (קיום תהליכים ללא קשר עם תנאי הסביבה). חומרים אלה מהווים לעתים קרובות חלק מהמנגנון המקשר בין הגירויים החיצוניים שהוזכרו לבין הביטוי המורפוגנטי, גם כאשר מתקיימת הפרדה מרחבית ביניהם.

השימוש בחומרי צמיחה ייקבע בהתאם למכלול ההשפעות שלהם:

ג׳יברלין: מייצג קבוצת הורמונים משמעותית, בעלת תפקידים רבים בצמח, שמרביתם קשורים לצמיחה, להתארכות ולהגברת חלוקות תאים. במקרים רבים הג׳יברלין יעודד פריחה והתמיינות. טיפול חיצוני מעכב ייצור פקעות בדליה, כמו גם בבצלים של איריס, המלווה בעידוד פריחה. תכולת ג׳יברלין בצמחי סיפן ודליה פוחתת לקראת תחילת ייצור הפקעות. טיפולים במעכבי סינתזת ג׳יברלין העלו ייצור של פקעות באכימנס *Achimenes*, ובגלוקסיניה *Gloxinia* תרם פקלובוטרזול להעלאת המשקל היבש. בניסויים שנערכו בתרבית רקמה נמצאו השפעות דומות בסיפנים. מכאן שהג׳יברלין נמצא במתאם שלילי לייצור הפקעות, ורצוי להפחית את השפעתו לקראת התהליך. למרות האמור לעיל, בליאטריס ידוע כי טיפול בהורמון בפקעות לפני השתילה מעודד התעוררות פקעים רבים יותר, וכתוצאה מכך נוצרים יותר מרכזי צימוח המובילים להגברת הכמות של פקעות הבת. פקעות אלה נוצרו מבסיסי מרכזי הצימוח, שגם יצרו מסה מטמיעה רבה יותר.

ציטוקינין: טיפול חיצוני ב- 6-Benzyladenine (BA) בבצלי בת של שושן צבעוני, עודד התמלאות של הבצלים בעיקר בתחילת התהליך, ולכן נראה שהשפעת ההורמון לא הייתה כמצופה ע״י עיכוב הזדקנות העלווה ושמירתה כמקור (Source) לזמן ארוך יותר. במערכת מודל אחרת בשושן לונגיפלורום *L.longiflorum*, שבה אין ייצור בצלצולים על פני הגבעול (בניגוד למיני שושן צבעוניים), נמצא שריסוס ב- PBA (ציטוקינין סינתטי, בעל מסיסות גבוהה במים) הביא לייצור בצלצולים רבים בהתאם למינון החומר ולשלב ההתפתחות של הצמח המטופל. החומר נמצא יעיל יותר לאחר שהחלה ההפרגה. בדיקת התכולה האנדוגנית של החומר הראתה עלייה בשושן הצבעוני ממש לפני התמלאות הבצלים.

אוקסין (Indole 3-acetic acid): האוקסין משפיע על קצב גדילת איברי הצמח באמצעות עידוד או עיכוב של התארכות התאים המרכיבים את הרקמות השונות. מעורבות אוקסין בהתפתחות צמחי גיאופיטים נבחנה בעבודות מעטות, אשר העידו על נוכחות של החומר בנבטים ובזרעים. עוד נמצא כי אוקסין מעורב בעידוד ייצור בצלים בנרקיס. באיריס ובבצל מאכל נמצאה עלייה בתכולה האנדוגנית של ההורמון לקראת התמלאות הבצלים, ועקת יובש (שהוזכרה כמעודדת התבצלות) שהעלתה את תכולת האוקסין.

אתילן (Ethylene): האתילן הוא הורמון צמחי חשוב המצוי במצב גזי וקשור בד״כ לתהליכי הבשלה והזדקנות. טיפול חיצוני באתרל (חומר הגורם לשחרור אתילן) מעודד ייצור פקעות במינים רבים. בחלקם, למשל בדליה ובסיפן, ניראה כי החומר משפיע ישירות על תהליך יצירת הפקעות. במקרים אחרים, למשל בליאטריס,

אתרל משפיע דרך עידוד התעוררות פקעים על פקעת האם. טיפול אינדוקטיבי לייצור פקעות בצמחי דליה (יום קצר) הגביר את ייצור האתילן בצמחים.

חומצה אבציסית (Abscisic acid): הורמון צמחי הקשור לתהליכי תרדמה בצמחים ולהתגוננות ממצבי עקה. טיפול חיצוני בהורמון מעודד ייצור פקעות בדליה. התכולה האנדוגנית של ההורמון עולה במהלך היווצרות פקעות ובצלים רבים (צבעוני, איריס, סיפן). עקות סביבה המעודדות ייצור פקעות ובצלים, מעלות במהירות את תכולת ההורמון.

חומצה יסמונית (Jasmonic acid): הורמון צמחי המעורב בתהליכי הבשלה בצמח ובתגובת העמידות למזיקים. למטבוליט זה חשיבות גדולה בהעברת גירויים סיסטמית בצמח, בעיקר במצבי עקה. טיפול חיצוני באמצעות חומצה יסמונית מעלה ייצור פקעות בצמחי תפוחי אדמה. בנוסף, נמצא שתנאים המעודדים ייצור פקעות בתפוחי אדמה, מעודדים את הצטברות ההורמון בצמח.

השפעת הורמוני הצמיחה על תהליכי ייצור הפקעות ניתנת לחלוקה לשתי קבוצות: הורמונים מעכבים (ג׳יברלין) והורמונים מעודדים (בשלב מוקדם - אוקסין וציטוקינין; בשלב מאוחר - חומצה אבציסית ואתילן). ניתן לבנות מודל המדגים את הקשר בין הגירוי לבין הקינטיקה של התפתחות הפקעות.

הופעת הגירויים האינדוקטיביים מובילה לתהליכי גדילת התאים והתמלאותם. ניתן לחלק את התהליך לשני שלבים: האחד, הכוונה וטרנסלוקציה של מוטמעים לכיוון האיבר הגדל (הגברת המבלע ביחס לרקמות אחרות); והשני, אגירת המוטמעים בתאים והפיכתם לפולימרים רב-סוכריים. הפיכת מולקולות הסוכר לפולימרים נועדה להפחית את הריכוז האוסמוטי בתאים ואת זמינות המולקולות לפירוק מידי ולצריכה ע״י פתוגנים. הפולימר הנפוץ ביותר הינו עמילן (פולימר של גלוקוז), המורכב מעמילוז, שהוא קטן יותר ופחות מסועף, ומעמילופקטין, שהוא גדול יותר MW 500000-2000 ומסועף יותר. בגיאופיטים שונים יופיעו ריכוזים שונים של חומרי התשמורת. בסיפן החומר העיקרי הוא עמילופקטין. בבצלי שושן ואיריס יופיעו פרוקטנים; אינולין פולימר של פרוקטוזוכן בפקעות דליה או ליאטריס. המוטמעים ינועו בצמח כמולקולות דו-סוכר (סוכרוז), וכך יגיעו לאתרי סינתזת הפולימרים הנאגרים. כאן מתבצעים השלבים שלהלן:

פעילות האנזים אינוורטז המפרק את הסוכרוז לגלוקוז + פרוקטוז; תהליך סינתזת עמילן באמצעות פעילות האנזים Starch synthase הדורש יוני אשלגן לפעולתו:

ADPG (adenosin diphosphoglucose) + small amilose (n-glucose units) →larger amilose (n+1 glucose units) + ADP

הפרוקטנים (מולקולה ראשונה גלוקוז, אח״כ פרוקטוז) קטנים יותר, משלוש ועד כמה מאות יחידות פרוקטוז במולקולה), ומסלול הסינתזה שלהם פחות מוגדר.

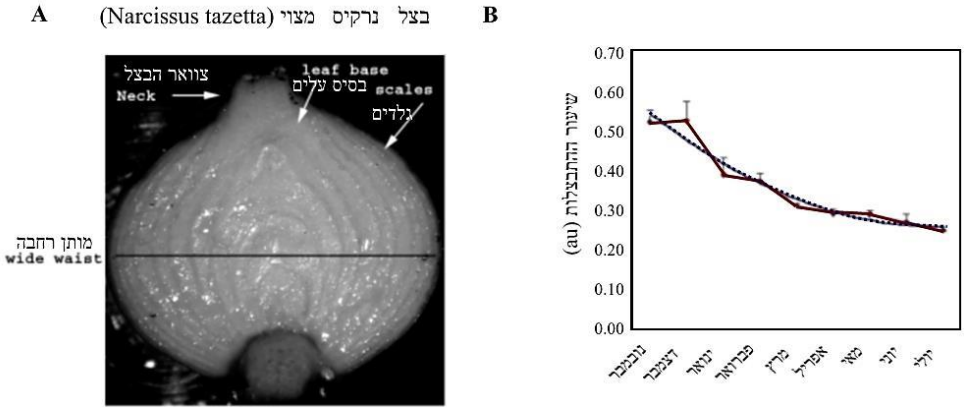
האנזימים המשתתפים ביצירת השרשרת:
Sucrose:sucrose fructosyltransferase (SST) - אנזים זה מקשר שתי מולקולות סוכרוז ליצירת שלושה תוצרים: גלוקוז, פרוקטופורנוזיל וגלוקופירנוזיד. זהו הצעד הראשון בפילמור פרוקטנים.
Fructan:fructan fructosyltransferase (FFT) - אנזים זה מוסיף מולקולת פרוקטוז ליחידת פרוקטן (מאריך את השרשרת).
ריאקציות נוספות מובילות לסיעוף (branching) של שרשרות הסוכרים, וכולן מצביעות על ההשקעה הרבה של הצמח בשימור תרכובות עתירות אנרגיה בתהליך התמלאות הפקעות (מעבר לרזרבות המוטמעים בצמח). השקעת האנרגיה הרבה בניתוב ובאחסון תרכובות פחמן מסבירה את הסיבה לתחרות של תהליכי ייצור הפקעות עם תהליכים צורכי ארגיה אחרים (פריחה), ולכך שאינם יכולים להתקיים במקביל אליהם.

הבשלה ותרדמה בפקעות

יצירת האיבר הגיאופילי (בצלים פקעות וקנה השורש) מתחילה במקביל לסוף הפריחה, חוץ מנרקיס שבו עיקר הצימוח של הבצל או הפקעת עד להבשלה מלאה נעשה לאחר הפריחה (שדות 2006, Zaffryar S 2005/6) (איור ו.1). השינויים החלים בצמח לקראת ההבשלה פיזיולוגיים בחלקם (כניסה לתרדמה), ובחלקם מלווים בשינויים מורפוגנטיים כמו יצירת התפרחת בבצל. בחינה מדגמית של הבצלים כרוכה בשונות רבה, ולרוב מצריכה חיתוך של בצלים רבים. החלופה לחיתוך היא שימוש במדדים חיצוניים, שבהם ניתן להבחין מעל פני הקרקע ובתוכה, כמו כמישת העלווה והתכווצות שורשים בסיפן. בשושן אין כמישה, ומקובל לקבוע את הבשלת הפקעות והבצלים על פי הזמן מקטיף: 4-5 שבועות באקוניטום, ו-8 שבועות בשושן. בנרקיס נערך ניסיון לקביעת מדדים פיזיולוגיים וביוכימיים למועד האסיף (שדות 2006, Zaffryar et al., 2005). התועלת במדד כזה הינה הפחתת הנזק העשוי להיגרם מאסיף מוקדם מדי או מאוחר של חומר הריבוי, המתבטא בהפסדים כספיים למגדלי נרקיס מהזן זיוה. התוצאות הראו כי במהלך מחזור חיי הנרקיס חלים שינויים משמעותיים בגלדים הניתנים לכימות. השינויים שנמצאו הם במספר ובגודל של העמילופלסטים המאכלסים את תאי הגלדים. במקביל, משתנה מבנה שלד התא המיקרוטובולרי העשוי רשת סיבים המצויים בכיוונים שונים מחודש נובמבר עד מרס, אשר משנים את הסידור שלהם בחודש אפריל ובחודש מאי לרשת עם "חורים עגולים". בחודשים יוני ויולי מתחולל שינוי נוסף כאשר סיבי המיקרוטובולי מתעבים ומסתדרים בצורה מקבילה. חשוב לציין שמועד השינוי האחרון חופף לזמן הכניסה לתרדמה על פי המדדים החקלאיים. ארגון שלד התא

הוא קריטי ליכולת התאים לגדול, כך שהשינוי בארגונו משקף את תום עונת הגידול ומסמן את מוכנות התאים לשלב מנוחה. כמו כן, נמצאה אינטראקציה ספציפית של מיקרוטובולי ועמילופלסטים בחודש אפריל ומאי, שנעלמה ביוני - מועד הכניסה לתרדמה. תופעה זו אושרה הן בתאים והן במבחנה. שינויים מקבילים התרחשו בתכולת סוכרים מסיסים ובעמילן. מנובמבר עד פברואר חלה עלייה ברמת הסוכרים המסיסים, שלוותה בעלייה ברמת העמילן בין נובמבר לתחילת יוני, במקביל לירידה משמעותית ברמת הסוכרים המסיסים בתחילת יוני. שינויים אלה מייצגים בהתאמה את תהליך הפיכת הסוכרים המסיסים לעמילן תוך כדי הכניסה לתרדמה.

בגיאופיטים ממוצא ים תיכוני נהוג להפסיק את ההשקיה ולייבש את השטח עם העלייה בטמפרטורות. הנרקיס כגידול מייצג, מציג קמילה של העלווה עם הפסקת ההשקיה. ייבוש הקרקע מלווה בכמה תהליכים: האצת כמישה והתייבשות; יצירת עקה בצמח המעלה ייצור חומצה אבציסית שמעודדת מילוי סופי של הפקעות וכניסה לתרדמה; תזמון הבשלה אחידה המאפשרת איסוף חומר ריבוי מכל השדה במועד אחד, מיטבי לאסיף ולאחסון.



איור 1.1. קצב התבצלות בצל הנרקיס לאורך מחזור הגידול

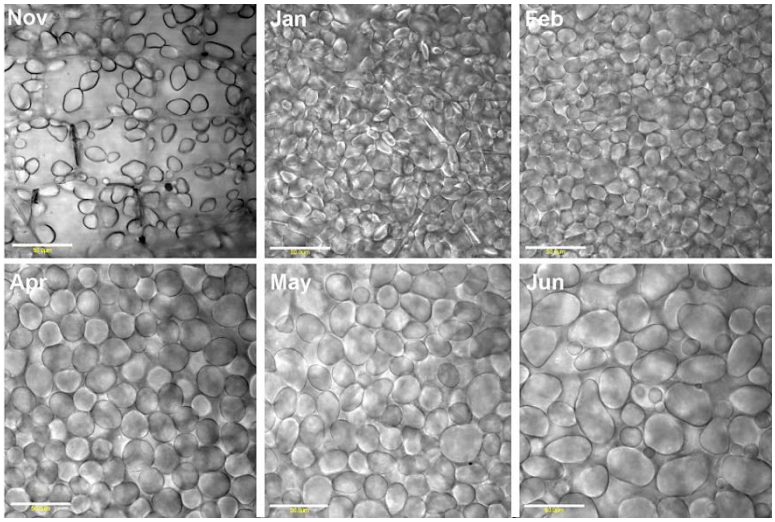
(A) חתך בבצל המתאר את הצוואר, המותן והגלדים; (B) עקומת ההתבצלות בצלי נרקיס נדגמו מדי חודש. ההיקפים של הצוואר והמותן של הבצלים נמדדו והערכים חולקו זה בזה. הגרף מתאר ממוצעים של 10 בצלים מכל חודש. ככל ששיפוע הגרף גדול - כך קצב ההתבצלות גבוה. ניתן לראות שקצב ההתבצלות בין חודש נובמבר לחודש מרס הוא גבוה, מתמתן לקראת אפריל-מאי, ומתאפס ביוני-יולי, כאשר הגרף הופך מקביל לציר ה-X.

מועד אסיף הבצלים או הפקעות

השלב המתקדם בתהליך ההתבצלות לאחר הגדילה הוא שלב עיכוב הצמיחה או התרדמה (dormancy). במצב זה האיבר הגיאופילי אינו פעיל ואינו משתנה מורפולוגית, וגם בתנאי סביבה אופטימליים לא תהיה בו גדילה או צמיחה. שלב זה מבטאת את סיום מעבר המוטמעים מהעלים לאיברים הגיאופיליים.

תקופת המנוחה - Rest - מתאפיינת בהשתנות מורפולוגית באיברי המשנה של הבצל או הפקעת עם הזמן, אף שאין גדילה של הצמח.

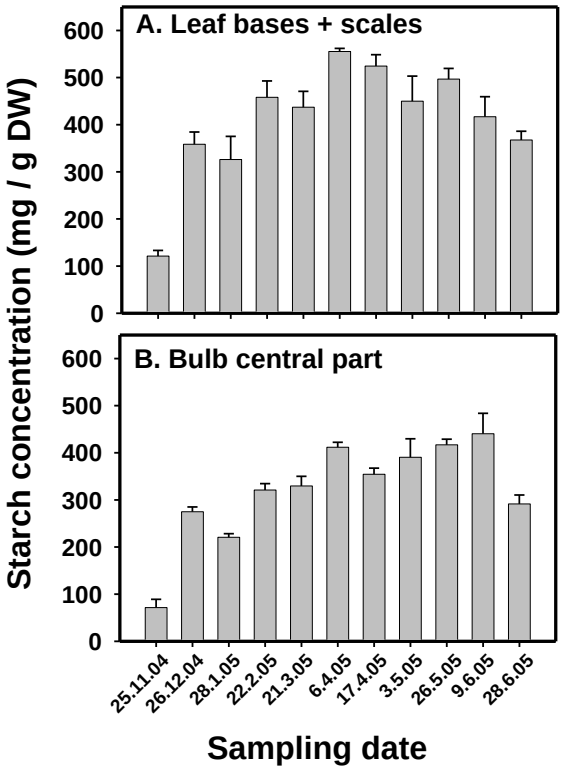
בשלבים אלו חלים תהליכים פיזיולוגיים ומורפולוגיים, כמו הפיכת הסוכרים לעמילנים, כפי שהודגם בנרקיס זיווה (איורים ו.2, ו.3) (שדות Zaffryar et al., 2006, 2005), וכן היווצרות הפרח בבצלים. אפשר לקבוע שלב זה באמצעות מעקב אחר הגדילה של הבצלים או הפקעות בנרקיס (איור ו.1). כאשר נעצרת הגדילה, הבצלים או הפקעות מוכנים לאסיף. בבצלים ובחלק מהפקעות נהוג לחתוך את איבר האגירה ולבדוק אם הפרח הגיע לשלב המיני (שלב G), כפי שהוא מכונה בקרב הבוטנאים. בשלב זה מבחינים בכל איברי המין הנקביים של הפרח, כולל עמוד העלי.



איור ו.2. צפיפות וגודל עמילופלסטים בגלדים של נרקיסים במהלך מחזור הגידול של הבצל תמונות מיקרוסקופ בטכנולוגית קונטרסט - DIC של עמילופלסטים (הגופיפים המעוגלים) בחתכים של גלדים שנדגמו במהלך השנה. ניתן לראות עלייה בגודל ובצפיפות העמילופלסטים מנובמבר ועד יוני ; קנה מידה 50µm.

בחלק גדול מהצמחים אפשר להבחין בשלב זה בשינויים החלים באיבר האגירה (פקעת או בצל), ועל פי הסימנים החיצוניים להחליט על מועד האסיף. בסיפן,

לדוגמה, העלים מצהיבים, הפקעות והברוטים משנים את צבעם מבהיר לצבע אופייני לזן, והשורשים המתכווצים משחימים בנקודות חומות לאורכם; בנרקיסים ובפעמוני הגשם (לאוקוויום) העלווה מתייבשת לגמרי, צוואר הבצל נסגר, והשורשים נמצאים בשלבי התייבשות; בקאלה שלב זה חל לאחר שכל העלווה התייבשה לחלוטין, והשורשים המתכווצים משחימים; בהיפאסטרום, שהוא צמח ממוצא טרופי, שלב אסיף הבצלים חל כאשר חותכים את הבצל ומוצאים בו שני פרחים לפחות במצב G. בשושן אוספים לאחר 8 שבועות מהפריחה, ובאקוניטום - לאחר 4 שבועות. אסיף מוקדם או מאוחר עלול לפגוע בעמידותם של האיברים הגיאופילים לתנאי האחסון ובהשתמרותם עד השתילה.



איור 3.1. השתנות ריכוז העמילן בבסיסי עלים, בגלדים בוגרים (A) ובחלקו המרכזי של הבצל כולל מריסטמות (B).

נבדקו בצלי נרקיס במהלך תקופת הצימוח ועד לאסיף (סוף נובמבר 2004 עד סוף יוני 2005). התוצאות מייצגות ממוצעים של 3 חזרות ± שגיאת תקן.

טבלה 1.1. המועד והסימנים להבשלת חומר הריבוי בגיאופיטים שונים ותנאי האחסון שלו

סוג	מין	מועד אסיף משוער	סימני הבשלה	הפסקת השקיה	טמפ' אחסון (מ"צ)	מדיה אחסון
נרקיס טצטה *פפרוויט*	*Narcissus* tazetta 'Paperwhite	15 במאי	נוף יבש	הפסקת יניקת מים	25-28	ללא
נרקיס טצטה - סלל או דור	*Narcissus* tazetta Gran Soleil D'or	סוף יוני	נוף יבש	הפסקת יניקת מים	25-28	ללא
נרקיס חצוצרה	*Trupet Narcissus*	יולי	נוף יבש	הפסקת יניקת מים	25-28	ללא
פעמוני שלג	*Leucojum aestivum*	יולי	נוף יבש	הפסקת יניקת מים	25-28	ללא
קאלה אתיופיקה	*Zantedeschia aethiopica*	סוף יולי	נוף יבש	מחצית אפריל	25-28	ללא
נורית אסיה	*Ranunculus asiaticus*	יוני	נוף יבש	תחילת מאי	25	ללא
היפאסטרום*	*Hippeastrum (Amaryllis)*	יולי*		ללא הפסקה	13	נסורת
ארומורוס	*Eremurus*	יוני	פרח מושלם בפקעת	קרקע לחה עד האסיף	2	נסורת לחה
שושן הפסחא	*Lilium longiflorum*	8 שבועות מפריחה		קרקע לחה עד האסיף	2 עד -2	נסורת לחה
נץ חלב דוביום	*Ornithogalum dubium*	יולי	נוף יבש	מאי	25	ללא
סיפן	*Gladiolus*	כל השנה	שינוי צבע קליפות ושורש מתכווץ	קרקע לחה עד האסיף	4	ללא
פרזיה	*Fresia*		נוף יבש	תחילת מאי	25	ללא
צבעוני ריבוי	*Tulipa*	סוף אפריל	קליפות חומות	קרקע לחה עד האסיף	20	ללא
ליאטריס	*Liatris callilepis*	כל השנה	עלים ניתקים בקלות קדקוד מאדים	קרקע לחה עד האסיף	2 עד -2	כבול

*מוכן לאסיף כאשר יש 2 פרחים בבצל במצב G לא קשור בהשפעות סביבה

אסיף וטיפול בחומר הריבוי

הבצלים והפקעות נמצאים במצב תרדמה או מנוחה. פגיעה מכנית או פיזית או פגיעה מפעילות פתוגנים ומזיקים יפגעו ביכולתם להניב את הפרחים הצפויים מהם. לפיכך, הטיפול בחומר הריבוי בעת האסיף ולאחריו, במערכי המיון ובמחסן הוא בעל חשיבות עליונה להצלחת הגידול.

איסוף הפקעות והבצלים צריך להתבצע בשעות הקרירות של היום. אין לחתור ולגלות את הבצלים ללא איסוף מידי שלהם. לאחר החתירה יש להעבירם למקום מוצל וקריר, המאוורר באופן טבעי או מלאכותי. פריסת הבצלים והפקעות לייבוש בצל או בתנאי אוורור מאולצים בנוכחות מאוררים או ארונות ייבוש עשויה לסייע לייבוש תקין ולמניעת נזקים מכניים לאחר ההוצאה. במשך כל הזמן ישהה חומר הריבוי במקום מוצל ולא ייחשף לשמש מלאה, הפוגעת בחיוניות הבצלים והפקעות.

הפעולות שהוזכרו מתאימות במיוחד לטיפול בבצלים או בפקעות מאזורים ים תיכוניים ומדבריים, כגון סיפן, פרזיה, נרקיס, נץ חלב, קאלה ועוד. גידולים הדורשים לחות במהלך תקופת האחסון, כמו שושן, ארמורוס, אקוניטום, קורקומה ועוד, יועברו לאחר האסיף לשטיפה, לחיטוי ולאחסון ויוכנסו לקירור לח. המשך המיון והאריזה יתבצעו בהתאם לכושר העבודה, ולאחר האריזה יוחזרו לקירור במדיה לחה.

בחלק מהגיאופיטים בשלב זה מתפתח הפרח (בעיקר בבצלים ובמעט מהפקעות וקני השורש). בשלב זה ניתן גם להשפיע על ההתעוררות ועל הכוונת הפריחה באמצעות המרצה, שבירת תרדמה ועיכוב הנביטה. צמחים ממקור ים תיכוני יומרצו באמצעות הפחתת הטמפרטורה, בעוד שצמחים ממוצא קר, כמו מרכז אסיה, הרי אירופה וארה״ב, יעברו אחסון בקירור עמוק, ולעתים בהקפאה לשם עיכוב ובהמרצה ע״י העלאת הטמפרטורה.

הגדרת השלב שבו הפקעת/בצל מוכנים ובשלים לאיסוף אינה פיזיולוגית או ביוכימית כי אם בעיקר חקלאית. ההנחה היא כי איבר האגירה עבר את השינוי הפיזיולוגי הנדרש המאפשר תגובה לטיפולי ההמרצה באחסון, ולאחר מכן במהלך השתילה, כך שיתפתח ויפרח בהתאם לתוכנית הגידול הרצויה.

גם אם ההשתנות בהבשלה היא פיזיולוגית בלבד (כניסה לתרדמה) וגם אם היא מלווה בשינוי מורפוגנטי (יצירת הפרח בבצל) - ההתבססות על מדדים אלה אינה נוחה ודורשת כוח אדם וזמן. החלופה לכך היא שימוש במדדים חיצוניים, הניתנים למדידה מעל פני הקרקע (טבלה ו.1). כמישת עלווה והתכווצות שורשים או ספירת ימים מפריחה באקוניטום למשל, מהווים אינדיקציה נוחה להבשלת הפקעות.

יתר על כן, בנוסף להיותם מדד נוח להבשלה, הם מציעים גם נוחות טכנית באיסוף, בקינוב ובסילוק קרקע.

אחסון

שלב האחסון מתחיל למעשה מיד לאחר ההוצאה מהקרקע, הניקוי והמיון. איברי האגירה יהיו לרוב בפאזה של עיכוב צמיחה או תרדמה (dormancy). מידת התרדמה ניתנת למדידה כמותית בצורה הפשוטה ביותר: שמים את איבר הריבוי בקרקע בתנאים מתאימים (לחות, טמפרטורה) ובודקים את הנביטה עם הזמן. אם איבר האגירה נבט, התרדמה אינה מלאה (תרדמה מאולצת); אם אין נביטה, הפקעת או הבצל במצב של תרדמה מלאה. בדיקות נקודתיות מעין אלה מוגבלות מטבען ותלויות בקצב הנביטה, בטיפולים ובשונות האוכלוסיות. ההסבר הפזיולוגי העומד בסיס השונות מורכב מאוד. כל רקמה בעלת קדקוד צמיחה (ניצן, פקעת או בצל) היא בעלת יכולת משתנה לצמיחה על פני ציר הזמן. כך יוכל איבר שיצא מתרדמה לצמוח גם בצירופים קיצוניים של תנאי סביבה, בעוד שאיבר דומה בתהליך כניסה לתרדמה יוכל לגדול רק בתחום תנאים צר (אופטימלי), ובמצב רדום לא יצמח כלל ללא קשר לתנאי הסביבה.

ניתן להגדיר כמה מצבים מוחלטים:

תרדמה Dormancy - מצב שבו איבר האגירה אינו פעיל ואינו משתנה מורפולוגית, וגם בתנאי סביבה אופטימליים לא תהיה בו גדילה או צמיחה.

מנוחה Rest - מצב שבו אין גדילה, אך ניתן להבחין בשינויים מורפולוגיים עם הזמן באיברי המשנה של הבצל או הפקעת.

בבצלים שבהם ההשתנות המורפולוגית בקדקוד הצימוח מתקיימת לאחר האסיף, ניתן להגדיר את עיכוב הצמיחה כמנוחה (השושן הוא יוצא מן הכלל ומצוי בתרדמה בשלב זה). בפקעות שלב עיכוב הצמיחה הוא לרוב תרדמה.

ההיגיון האקולוגי העומד מאחורי תהליך התרדמה או המנוחה נגזר מהפחתת הפגיעות לעקות סביבה של מערכת שאינה מצויה בצמיחה. לפיכך, תקופות מנוחה או תרדמה יאפיינו צמחים שמוצאם באזורים שבהם השתנות אקלימית עונתית (לא אזורים משווניים), ותקופת עיכוב הצמיחה תהיה מקבילה לתקופת העקה (קיץ יבש וחם באזורנו או חורף קר ויבש בצפון אירופה ובצפון אמריקה).

גם צמחים ממוצא משווני עלולים בעת חשיפה לתנאי עקה סביבתית להיכנס לפאזה דמוית תרדמה למשל בקלדיום (לביא 1986).

ההשלכות המעשיות:

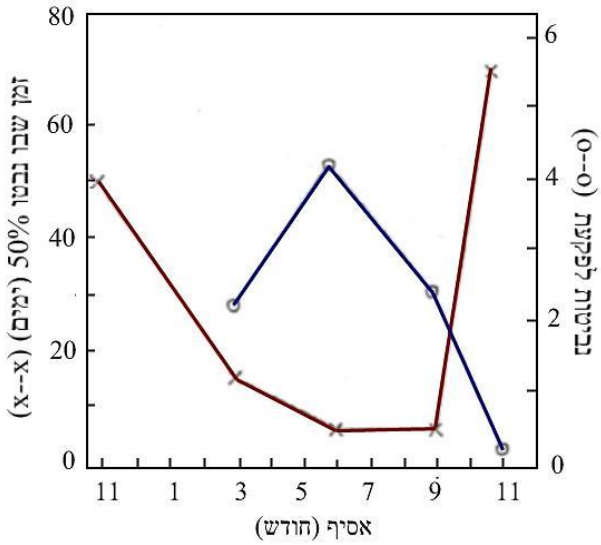
1. יישום תקופת תרדמה או מנוחה בגידול גיאופיטים שמוצאם מאזורים לא משווניים.
2. תכנון המאפשר השלמת מחזור גידול, כולל פריחה, לפני כניסה לתקופת הפסקת גידול.

3. תכנון תנאים להפסקת תרדמה המדמים את אזור המוצא של הצמח: בצמחים מצפון ארה״ב (אסיה או ארופה) יינתנו מנות קור (ליאטריס, אקוניטום, ארומורוס). בעוד שבצמחים שמוצאם בסביבה ים תיכונית או דרום אפריקנית, תיתכן חשיפה לטמפרטורות גבוהות יחסית (סוגי סיפן, פרזיה).

טבלה 2.1. טיפולים לשבירת תרדמה בפקעות ובבצלים

טיפול	גידול	מנגנון
טמפרטורה נמוכה	אקוניטום, ליאטריס, שושן	פירוק מעכבים
טמפרטורה גבוהה	סיפן ננסי, פרזיה	פירוק מעכבים
אור	שושן	פיטוכרום
הורדת קליפות	סיפן	הקלה על תנועת גזים
הורדת גלדים חלקית	שושן	סילוק מעכבים
ג׳יברלין	ליאטריס, אקוניטום	
אתילן	ליאטריס, סיפן, פרזיה, ברודיאה	
ציטוקינינים	סיפן	
CO	פרזיה	רעל נשימה
KCN	פרזיה	רעל נשימה
$CaCN_2$	פרזיה	?
אתר	סיפן	ממברנות
אתילן כלוריד	סיפן	?
אתיל ברומיד	סיפן	?
$NaNo_3$	סיפן	?
שמנים אתריים	סיפן	ממברנות
אתילן כלורוהידרין	סיפן	?
CO_2	סיפן	נשימה
O_2	סיפן	נשימה
תיואוריאה	סיפן	?
בנלייט	סיפן	?
דיניטרוקרזול	סיפן	ממברנות

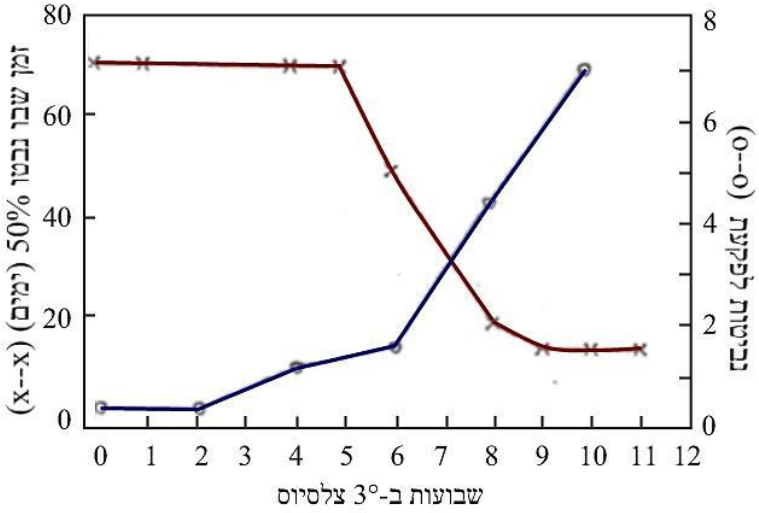
שינויים פיזיולוגיים, מטבוליים או ביוכימיים קיימים גם במהלך תרדמה ובאים לידי ביטוי גם במשתנים כמו נשימה ופעילות אנזימטית. לפיכך, אנו מעוניינים בהבנת מאפייני התרדמה והמנגנונים המעורבים, כדי לשלוט טוב יותר בתהליך היציאה מתרדמה. סקירת טיפולים וגורמים המשפיעים על יציאה מתרדמה במינים ובגידולים שונים מצביעה על מיעוט גורמים משותפים, שהעיקריים והכלליים שבהם הם זמן ומצב המיום של הרקמה. בכל המקרים יש עם הזמן יציאה מהעיכוב, והעלאת מצב המיום של הרקמה יקצר (אך לא יבטל) את משך העיכוב.
עבודת המוסמך של קרן פז (1984) עסקה בחיפוש אחר מערכות בקרה המעורבות במנגנון היציאה מתרדמה.



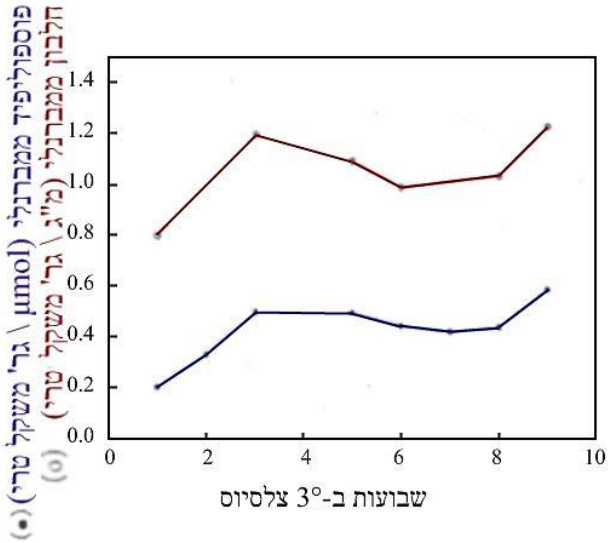
איור ו.4. השפעת מועד האסיף על עוצמת התרדמה בפקעות ליאטריס
הפקעות נאספו לאחר הבשלתן ונשתלו מיד ; התוצאות מציגות ממוצע של 10 חזרות

תרדמת פקעות ליאטריס היא עונתית ומגיעה לשיאה בפקעות שנאספו במרכז החורף, בנובמבר (איור ו.4). מדדי התרדמה שנבחנו: זמן עד לנביטת 50% מהצמחים (ככל שהזמן שחולף רב יותר, כך התרדמה עמוקה יותר) ; מספר הפריצות לפקעת כפי שנמדד במועד קבוע לאחר השתילה (ככל שהמספר גבוה יותר, כך התרדמה פחות עמוקה). נמצא מתאם גבוה בין שני המדדים.
אחסון בקור של פקעות ליאטריס גורם ליציאתן מתרדמה (איור ה.5). עיקר תהליך היציאה מתרדמה מתרחש 6-9 שבועות מתחילת האחסון.

במהלך התרדמה, אף שלא חלים שינויים מורפולוגיים בפקעת, מתרחשים בה שינויים ביוכימיים רבים. כך לדוגמה, תכולת החומר הממברנלי עולה בצורה ניכרת (איור ו.6), כמות הפוספוליפידים עולה פי שלושה, וכמות החלבון גדלה ב-50%. עם זאת, לא נמצא מתאם סטטיסטי בין שינויים אלה לבין השינוי ברמת התרדמה.

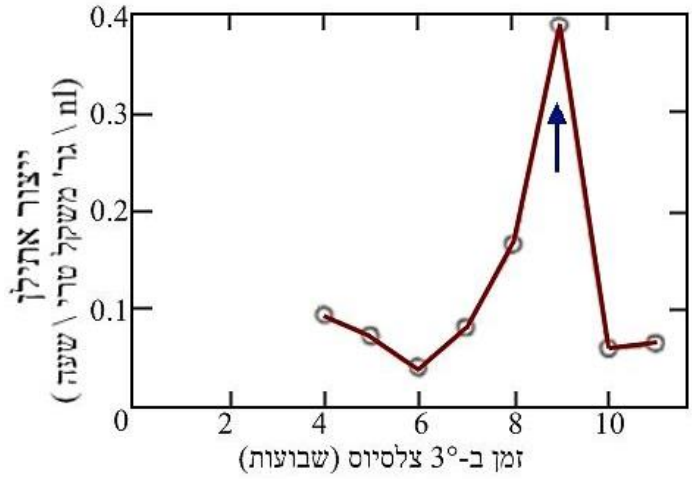


איור ו.5. השפעת משך האחסון בקור $3^{o}C$ על יציאה מתרדמה של פקעות ליאטריס שנאספו בנובמבר



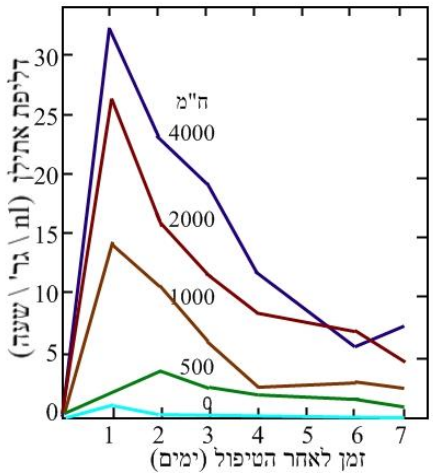
איור ו.6. השתנות תכולת פוספוליפידים וחלבונים לגרם משקל טרי בממברנות פקעות ליאטריס במהלך האחסון

מבין המדדים השונים שנבדקו, היחיד שנמצא בהתאמה למידת התרדמה היה ייצור האתילן שהגיע לשיא זמני בשבוע שבו הושלמה היציאה מהתרדמה (איור ו.7)



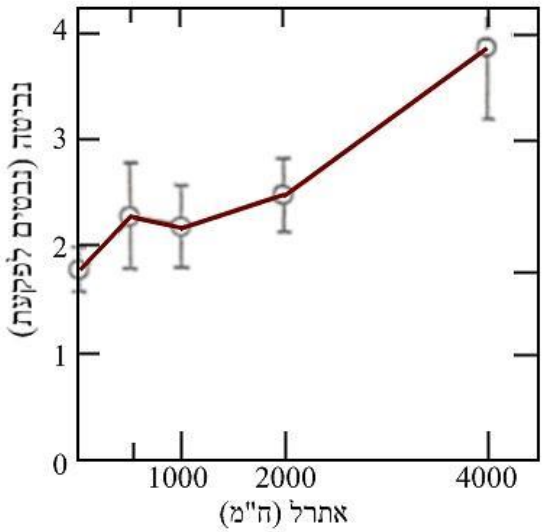
איור ו.7. השתנות ייצור אתילן על ידי פקעות ליאטריס שנאספו בחודש נובמבר במהלך אחסון של $3^{o}C$; התוצאות הן ממוצעים של 5 חזרות

טיפול בפקעות באתרל (כימיקל הגורם לשחרור אתילן ברקמה) גרם לייצור אתילן ע"י הפקעות (איור ו.8). עם זאת, ייצור האתילן היה זמני, ובכל הטיפולים הגיע לשיא יום לאחר הטיפול. כמות האתילן שנוצרה הייתה בהתאמה לריכוז האתרל.



איור ו.8. השפעת טיפולי אתרל על ייצור אתילן על ידי פקעות ליאטריס. התוצאות הינן ממוצעי 5 חזרות.

פקעות רדומות של ליאטריס (אסיף נובמבר), שטופלו בריכוזי אתרל שונים ייצרו יותר פריצות לפקעת (איור ו.9), כפונקציה של ריכוז האתרל. ניתן להניח שהגידול במספר הפריצות נבע מהיחלשות התרדמה כתוצאה מהטיפול.



איור ו.9. השפעת טיפולי אתרל בריכוזים שונים על התעוררות פקעים בפקעות ליאטריס ; התוצאות הן ממוצעי 10 חזרות ± ש.ת

מבדיקת הרקמה הפעילה בייצור האתילן עולה כי הפקעים פעילים פי 7-10 יותר מרקמת האגירה (טבלה ו.3). פקעים שנלקחו מפקעות המייצרות הרבה אתילן, ייצרו גם הם יותר אתילן, ונמצא גם שתכולת ה-ACC (An ethylene precursor) בהם נמוכה יותר (טבלה ו.4). לעומת זאת, פעילות ה-EFE (המערכת האנזימטית המייצרת אתילן מ-ACC) שנבדקה הייתה גבוהה יותר בפקעים אלה.

טבלה 3.1. ייצור אתילן מרקמות שונות של פקעות ליאטריס

Corm population	Ethylene productin (nl/g FW $^{h-1}$)		
	Intact corms	Parenchyma discs	Buds
A	0.05 ± 00.1	0.08 ± 0.02	0.94 ± 0.12
B	0.40 ± 0.07	0.37 ± 0.09	2.22 ± 0.50

אינפלטרציה (תת-ואקום) של הפקעות במעכבי סינתזת אתילן (יוני קובלט או STS), הביאו לעיכוב בצימוח הפקעות. מעניין לציין שבקורת האינפילטרציה (מים) הביאה גם היא לשיפור משמעותי בהתעוררות. ייתכן שניתן לקשור זאת לסינתזת אתילן הנובעת מפציעת הרקמה, שכן טיפול זה ידוע במגביר ייצור של אתילן.

טבלה 4.1. ייצור אתילן ותכולת ACC בפקעי פקעות ליאטריס מאוכלוסיות שונות

Corm population	Ethylene production (nl/g FW h-1)	ACC content (nmol/g FW)
A	3.1+1.0	4.80+0.46
B	8.6+0.7	0.40+0.08

הנתונים מתארים רצף שבו סינתזת החלבונים שמתבצעת במהלך אחסון הפקעות בקור, מובילה גם לייצור EFE. פעילותו של אנזים זה מביאה להורדה של רמת ה-ACC ברקמה ולשחרור אתילן. האתילן שנוצר מביא לעלייה בפעילות ההידרוליטית ברקמה, ובכך לפירוק חומרי תשמורת והפיכתם לזמינים לתהליכי גדילה של האיברים השונים.

מקורות

גור י, בירן י, הלוי א.ח. (1971). דהליה השפעת טיפולים שונים על טובריזציה. "חממות ופרחים". דצמבר ע"מ 72-70.

זפריאר ש. (2005). מחקרים בביולוגיה של התא במהלך מחזור חייו של הנרקיס *Narcissus tazetta*, , עבודת מסטר 2005, החוג לביוטכנולוגיה, הפקולטה לחקלאות, האוניברסיטה העברית בירושלים.

לביא א. (1986). השפעת תנאי סביבה על גידול פקעות קלדיום. ע"ג מוגשת לפקולטה לחקלאות של האוניברסיטה העברית בירושלים. 67 ע'.

קרן פז ו. (1984). תרדמת פקעות ליאטריס ומעורבות אתילן בבקרתה. ע"ג מוגשת לאוניברסיטה העברית בירושלים, הפקולטה לחקלאות. 65 ע'.
רובינזון מ. (1980). תנועה וחלוקה מחדש של מים ומוטמעים בסיפן בהשפעת עקות. עבודת דוקטור מוגשת לאוניברסיטה העברית בירושלים, הפקולטה לחקלאות. 85 ע'.
שדות ע., זפריאר ש., אבו-עביד מ., קמינצקי ר., צמח ח., פילוסוף-הדס ס., רוזנברג א. ולוריא ג. (2006). פיתוח מדדים ברי כימות לאפיון שלבי ההתפתחות של איבר האגירה הגיאופילי במהלך היווצרותו ואחסונו. דו"ח לתוכנית מחקר מס' 256-0645-05 מוגש לקרן המדען הראשי במשרד החקלאות.
Zaffryar S, Zimerman B, Abu-Abied M, Belausov E, Luria G, Vainstein A, Kamenetsky R, and Sadot E. (2007). Developmental specific association of amyloplasts with microtubules in scale cells of ***Narcissus tazetta.*** Protoplasma. 230:153-63.
Zaffryar S., Abu-abied M., Zimerman B., Belausov E., Vainstein A., Luria G., Kamenetski R. and Sadot E. (2005) Changes in cortical microtubule organization in scale cells of *Narcissus tazetta* entering dormancy stage. XVII International Botanical Congress. Abstract P0321.

ז. ריבוי

מרבית צמחי הגיאופיטים ניתנים לריבוי בצורה מינית (זרעים), אולם ריבוי מזרעים מוביל לשונות רבה באוכלוסייה, אלא אם מגיעים להורים אשר כל אחד מהם אחיד יחסית מבחינה גנטית (הומוזיגוט) ואשר הכלאה ביניהם מייצרת זרעי מכלוא אחידים במידה רבה, כמו בגידולים: גלוקסיניה, נורית, כלנית ונץ חלב. בגידולים אלה ההתבצלות והפריחה בשנה הראשונה מהזריעה, ומשתמשים בהם בזרעי מכלוא F_1 לריבוי איכותי ולהגדלת מקדם הריבוי. הפקעות והבצלים הללו מתפתחים בשנה אחת מזרע ויהיו בד"כ נקיים ממחלות, בעיקר ממחלות וירוס.

מרבית הגיאופיטים נזקקים לזמן ארוך יותר בין הזריעה לפריחה (3-6 שנים). במקרים אלה לריבוי מזרעים יתרון אך ורק לצורך טיפוח זנים חדשים; ולאחר כמה שנים, עד לקבלת זן איכותי, ממשיכים בריבוי קלונרי מהבצל או מהפקעת הנבחרים.

בריבוי וגטטיבי (אל-מיני) יתקבלו צאצאים הזהים להורים ובעלי אחידות גבוהה. גורם זה מקנה יתרון אגרוטכני בגידול פרחים או בייצור עציצים פורחים. בריבוי וגטטיבי מקצרים את פרק הזמן משלב יובנילי (צעיר) לשלב רפרודוקטיבי אולם יש לכך גם חסרונות הבאים לידי ביטוי במקדם ריבוי נמוך, בעלויות ייצור גבוהות ובהסתברות גבוהה להעברת מחלות מצמחי האם. על חלק מחסרונות אלה ניתן להתגבר באמצעות פעולות המאלצות את האיבר הגיאופילי לייצר יותר מרכזי צימוח (בהתאם לסוג האיבר) או בייצור מתרבית רקמה.

ריבוי אל-מיני טבעי

במרבית הפקעות, הבצלים וקני השורש קיים ריבוי אל-מיני טבעי. בפקעות ובבצלים חלופיים יש פקעיות ופצלות בת המתפתחות ממרכזים מרסיטמטיים משניים כמו באיריס (איור ז.1), בנרקיס (איור ז.2), בהיפאסטרום ובקרינום (איור ז.3). ככל שפקעת האם או בצל האם גדול יותר, כך השלטון הקדקודי חלש יותר ויותר עיניים לטרליות (משניות) מתעוררות ומעלות גבעולים שבבסיסם תתפתחנה פקעות הבת.



איור ז.1. בצל איריס לאחר הפריחה עם בצלות בת



איור ז.2. בצל נרקיס עם פצלות, שאינן עגולות כמו בצל לפריחה



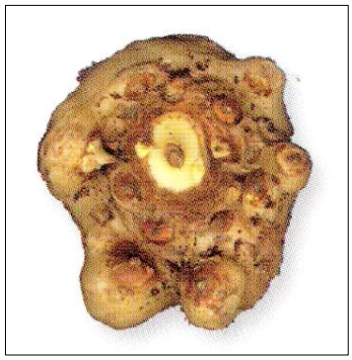
איור ז.3. צמח קרינום - גידול ופיצול פצלות לשם ריבוי

בחלק מהפקעות ומהבצלים נוצרים בקצות ענפים מקוצרים או בקצות השורשים - פקעיות ריבוי המכונות ברוטים. דוגמה לכך היא הסיפן (איור ז.4) שבו הברוטים משמשים לריבוי. הזמן החולף משתילת הברוטים ועד לפריחה הוא יותר משנתיים.



איור ז.4. פקעת חלופית של סיפן עם פקעיות ריבוי (ברוטים) שהתפתחו על גבעולים מקוצרים

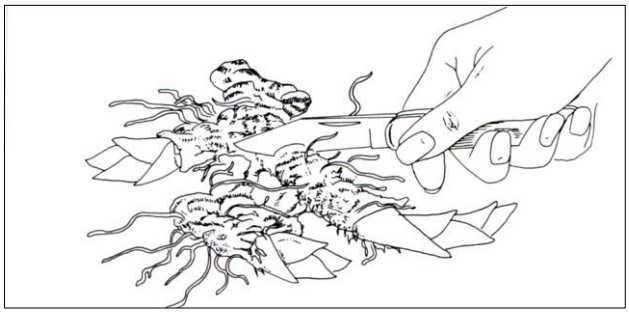
מבחינת הניקיון ממחלות יש יתרון לריבוי מברוטים לעומת ריבוי מפיצול פקעות גדולות. בחומר הריבוי הקטן, שבו שטח הפנים גדול יותר ביחס לנפח, והתרדמה עמוקה, ניתן לטפל תרמית כנגד גורמים פתוגניים. הטיפול מתבצע ע״י העברת החומר במים חמים בטמפרטורה שאינה פוגעת בחומר הריבוי, אך משמידה את גורמי המחלה, ובהם בקטריות, פטריות ונמטודות (ראה בפרק ״הגנת הצומח״ בסעיף טיפול תרמי H.W.T).
פקעות המשכיות (איור ז.5) כמו במשפחת הלופיים (קאלה וקלדיום) - בבסיס גבעול הפריחה מתפתחת פקעית שניתן לשבור אותה מפקעת האם.



איור ז.5. קאלה צבעונית: פקעת אם וסביבה פקעות בת הניתנות לשבירה מפקעת האם

גידולי פקעת מאפשרים במקרים רבים להגדיל את מקדם הריבוי ע״י חיתוך לחלקים הנושאים לפחות מריסטמה אחת. מודל זה נלמד בקאלה צבעונית (איור ז.15), רקפת בר (פריסיקה), קאלדיום ועוד. החיתוך יכול להתבצע סביב המרכז המריסטמטי או באופן אקראי בדומה לחיתוך תפוח אדמה לצ׳יפס.

קני שורש, בדומה לפקעות, ניתן לרבות ע״י חיתוך (איור ז. 6) לחלקים המכילים מרכזים מריסטמטיים. אדמונית, איריס (קנה שורש), אגפנטוס, בת-קאלה אתיופית וקאנה הודית ניתנים לריבוי בשיטה זו. חשוב להשאיר לפחות עין מרכזית גדולה, ורצוי גם עוד שלוש קטנות. לאחר החיתוך מחטאים נגד מחלות ורצוי להטמין את קנה השורש החתוך במצע לשם השתרשות ונביטה מחדש. התקופה הטובה לחיתוך הינה לאחר הפריחה, כאשר הצמח מצוי בצמיחה וגטטיבית.



איור ז.6. ריבוי קני שורש ע״י חיתוך ופיצול לקטעים עם מרכזי גידול

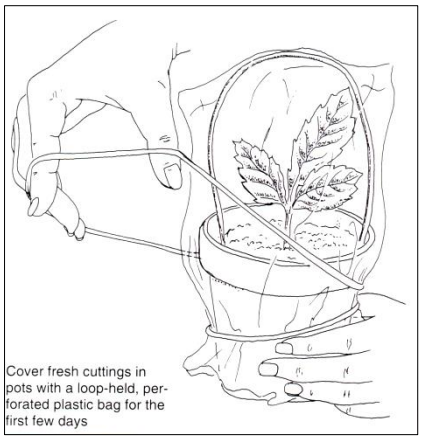
טיפול אגרוטכני להגדלת מקדם הריבוי

הריבוי הטבעי מספיק בדרך כלל לשמור על מלאי הבצלים, הפקעות וקני השורש, בתוספת מתונה של חומר ריבוי במהלך השנים. כדי להגדיל את מקדם הריבוי ולצורך קבלת מלאי גדול של זנים מוצלחים מטיפוח, יש צורך בריבוי יעיל ואיכותי. שיטות שונות לריבוי עשויות לסייע לשיקום מלאים קיימים או פגועים ממחלה ולריבוי חומר צמחי בעל תכונות ייחודיות בעקבות מוטציות אקראיות או יזומות. דוגמה לכך ניתן לראות בנרקיס טצטה כאשר מוטציה שלילית הגורמת להתפצלות יתר של חומר הריבוי השתלטה על שטחי הגידול. לאחר בירור טיפוסים נאמנים לזן, נעשה שימוש בטכניקת ריבוי מהיר וניתן היה לחדש את המלאים המסחריים בזן המקורי, תוך פגיעה מינימלית בשיווק. גישות ריבוי אפשריות להגברת מקדם הריבוי הטבעי הן יחורים, גילוד, חיתוכים, ריבוי מעלים וריבוי בתרבית רקמה.

א. ייחורים

צמחים בעלי פקעת או קנה שורש כמו דליה, ביגונית פקעות ואדמונית (איור ז.7) ניתן לרבות ע״י ייחורים. בדליה מנביטים את חומר הריבוי, מבין הגבעולים הנובטים בוחרים שניים עד שלושה גבעולים יפים ומשאירים אותם על הצמח לפריחה. יתר הגבעולים מוסרים מהצמח בסכין חיתוך עדינה וחדה. טובלים את החתך בהורמון השרשה ונועצים את הייחור במצע גן או במצע אינרטי אחר, כמו ורמיקוליט, קוקוס, כבול, או תערובת שלהם.

בחלק מהגידולים מומלץ לשמור על הלחות בעזרת מערכת ערפול ממוחשבת. לחילופין, ניתן להרוות את המצע במים ולכסות את הייחורים בפלסטיק כדי לייצר את רמת הלחות הנדרשת לייחור (איור ז.7).

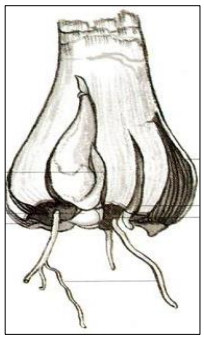


איור ז.7. ריבוי ייחורים של דליה ; הייחור השתול מכוסה בניילון לשמירה על הלחות

ב. גילוד

הגילוד היא שיטת ריבוי המיועדת לבצלים. בצלים קשים שבהם ניתן להפריד את הגלדים כמו בשושן (איור ז.8), או שננות כמו בשום - מרבים בדרך כלל באמצעות גילוד.

בשושן ניתן להגדיל את הריבוי גם באמצעות בצלצולי גבעול. נהוג לגלד את בצל השושן בחלקו החיצוני, ואת מרכז הבצל (לב הבצל) משאירים כבצלצול להמשך השמנה. את הגלדים (איור ז.8) ואת הלבבות מחטאים בתמיסת מרפאן + ספורטק, ומעבירים לארגזים המדופנים מבפנים בניילון מחורר ומלאים בנסורת או בוורמיקוליט לחים. הארגזים עוברים לטמפרטורה של 5 מ״צ למשך חודשיים לשבירת התרדמה, ולאחר מכן לחודשיים באינקובציה ב-9 מ״צ עד להיווצרות קאלוס על פצעי הגלדים. לאחר היווצרות הקאלוס ניתן לשתול את הגלדים בשדה או במצע לשם התפתחות בצלצולים חדשים. פרק הזמן הנדרש למעבר מגלד לבצל המניב פרח איכותי - תלוי בזן או במין השושן, ונמשך כשנה עד שלוש שנים.





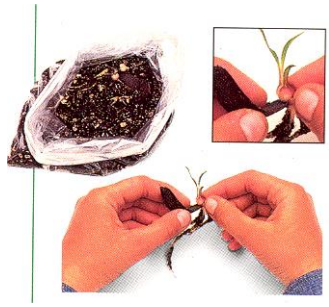
1. גילוד



2. חיטוי והכמנה בכבול וקלקר לח



3. אינקובציה בשקיות מחוררות



4. פירוק בצלצולים מהגלד



5. שתילת הבצלצולים



6. קבלת בצל מפותח

איור ז.8. גילוד ויצירת בצלצולים בשושן

ג. חיתוך - Chipping

ניתן לבצע חיתוך בבצלים בעלי גלדים אמתיים העוטפים את הבצל באופן מלא או בחפיפה. גירוי הבצל לייצור כמות גדולה של בצלצולים מתאפשר ע״י חיתוך הבצל באזור החיבור בין עוגת הבצל לבסיס הגלדים. במקום החיתוך נוצרת שכבת הגלדה (קאלוס), שעליה מתפתחים בצלצולים חדשים. ככל שנרבה בחיתוך הבצל כפי שיתואר בהמשך, מקדם הריבוי יהיה גבוה יותר, אולם משקל כל יחידת ריבוי יהיה נמוך ונזדקק למשך זמן ארוך יותר לקבלת חומר ריבוי מניב פרחים.

ד. צילוב - Crossing

דורית סנדלר זיו - המח׳ לפרחים מרכז וולקני

שיטת ריבוי זו מקובלת בבצלים בעלי גלדים העוטפים את מרכז הבצל, כמו חצב, נרקיס, גביעונית (Fritillaria), איריס, יקינתון ובצלים גדולים כמו היפאסטרום (איור ז.9). החיתוך מתבצע לאחר האסיף והמיון. לאחר ניקוי הקליפות החיצוניות חותכים את עוגת הבצל עד שכל השטח נקי משאריות שורשים ישנים או ריקבון.

מחטאים את הבצלים לפני החיתוך בתמיסת ספורטק 0.3% וחורצים את עוגת הבצל עד מרכז הגלד (איור ז.10).
לאחר החיתוך מחטאים את הכלים ואת הבצל בתמיסת אקונומיקה 5% או ב- 6 T.O.G בריכוז 0.2% ב-pH 5.5-6 למשך כ-5 דקות. לאחר החיטוי מייבשים היטב ומעבירים לאינקובציה במצע ורמיקוליט (בנרקיס במצע יבש, ובהיפאסטרום במצע לח). טמפרטורת ההדגרה היא 25 מ״צ עד ליצירת הקאלוס במקום החיתוך או ליצירת בצלצולים מהקאלוס.



איור ז.9. בצלי אמריליס הפסולים למשלוח בשל קליפתם הפגומה ; לאחר ניקוי הקליפות והשורשים ניתן לחלקם לשם ריבוי



איור ז.10. הגדלת מקדם הריבוי בנרקיס ע״י חיתוך עוגת הבצל לגזרות

ה. גזרה

תהליך המאפשר קבלת בצלצולים בגודל ובכמות הנגזרים משיטת החיתוך; כך למשל, באמריליס היפאסטרום התקבלו בדו-גלד - 40 יחידות, בגזרות - 8 יחידות, ובחצאי גזרה - 18 יחידות. גודל הבצלצול המתקבל קטן יותר, ככל שמספר החיתוכים רב יותר, וזמן הגידול מהחיתוך עד לקבלת בצל ראוי לשיווק מתארך בהתאם. ככל שמספר היחידות גבוה יותר, משך הזמן לקבלת בצל בגודל שיווק ארוך יותר.

תהליך העבודה: באמריליס היפאסטרום מחיתוך עד קבלת בצל להפרחה -

1. **חומר הריבוי**: בצלי היפאסטרום שהיקפם 26 ס״מ ויותר, והם נקיים ובריאים. מומלץ להפריח את הבצלים כדי לוודא ניקיון גנטי של הזן. רצוי לטפל במים חמים לפני החיתוך.
2. **הכנת הבצל לחיתוך** (איור ז.9 ואיור ז.10)

א. ניקוי: הסרת השורשים, קליפות חומות, גלדים פגומים, וחיתוך צוואר הבצל עד לקבלת בצל לבן ונקי. חשוב שניקוי הבצלים לא יתבצע במקום החיתוך.

ב. חיטוי אקונומיקה 5% למשך 2-3 דקות.

ג. הנחת הבצלים לייבוש במקום מאוורר.

3. **חיתוך הבצלים** (איור ז.11)

א. העבודה תתבצע במקום נקי ומחוטא, ומשטח החיתוך יחוטא באקונומיקה או בכוהל. רצוי לעבוד עם כפפות.

ב. כלי החיתוך (סקלפל וסכין) יחוטאו בכוהל או באקונומיקה בין בצל לבצל.

ג. מניחים את הבצלים, כאשר עוגת הבצל כלפי מעלה, וחותכים אנכית לרבעים.

ד. כל רבע ייחתך אנכית ל-3 גזרות (איור ז.11).

ה. מפרידים את הגזרות ליחידות הכוללות שני גלדים מחוברים ע״י עוגת הבצל.

ו. כל חומר יבש או נגוע אשר יימצא בתוך הבצל, ינוקה במשך ההפרדה.

4. **חיטוי צמדי הגלדים**

א. חיטוי הגלדים מתבצע בתמיסת מרפאן 0.3% + בנלט 0.2% למשך 20 דקות.

ב. הגלדים המחוטאים יונחו על משטח נקי לייבוש עד הגלדת אזור החיתוך.

ג. הגלדים (לאחר הריפוי), יונחו בארגזים מדופנים מבפנים בניילון מחורר בשכבות: שכבת ורמיקוליט ושכבת גלדים, לסרוגין.

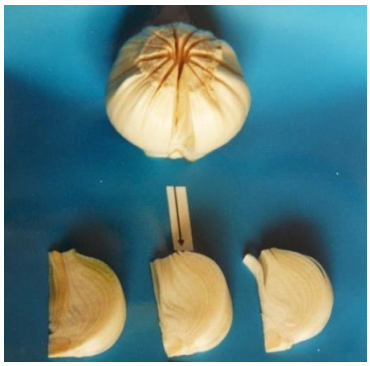
5. **אינקובציה**

א. הארגזים המכוסים יוכנסו לאינקובציה בטמפרטורה של 25-28 מ״צ. יש לשמור על טמפרטורה קבועה.

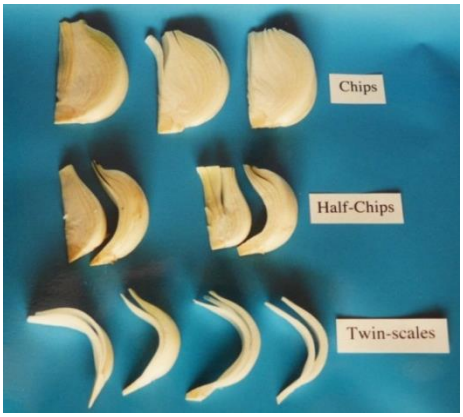
ב. בזמן האחסון בודקים את מצב החומר בארגזים, ובמקרה שהתגלתה רטיבות יש להוציא את החומר, לאוורר ולהחזיר להמשך הדגרה.

ג. במקרה של ריקבונות יש להפריד את החומר הנגוע, לחטא מחדש במרפאן ולהחזיר לארגז עם מצע חדש של ורמיקוליט.
משך האינקובציה 2-3 חודשים.

6. **שתילת הגלדים** - לאחר תקופת אינקובציה במשך 3-5 חודשים נוצר בארגז בצלצול קטן עם שורשון בין שני הגלדים או בין גלדי הגזרה. הבצלצול נשתל עם שאריות הגלדים במצע בצפיפות של כ-70,000 לדונם, למשך חצי שנה או למשך שנה, בהתאם לשטח הפנוי לשתילה סופית. בשלב זה מומלץ להצל על השטח ולהמטיר קלות לשם צינון וקליטת הבצלצולים במצע החדש. לאחר הקליטה ניתן לעבור להשקיה בטפטוף.
7. **אסיף הבצלצולים וחיטוי תרמי** - לאחר עונת גידול ראשונה אוספים את הבצלצולים, ממיינים ומחטאים בחיטוי תרמי. מטרת החיטוי הינה לצמצם נזקי סטגונוספורה*Staganospora curtisti*, להדביר נמטודות, אקריות וזבוב הנרקיס, ולמנוע את מחלת השורש הוורוד.



איור 11.ז. ריבוי אמריליס היפאסטרום: גזרה (Chips)



איור ז.12. ריבוי בצלי אמריליס היפאסטרום: גזרה - Chips; חצי גזרה - Half Chips; ודו-גלד - Twin-scales



איור ז.13. בצלצול אמריליס היפאסטרום המתאים לשתילה במשתלה מדו-גלד לאחר אינקובציה

ו. כיור - Scooping

כיור הינו תהליך להרחקת עוגת הבצל כדי לעודד גיחת קאלוסים על גבי בסיסי הגלדים. הקאלוסים יובילו להתפתחות עשרות בודדות של בצלצולים חדשים לכל יחידת בצל. התהליך מתבצע בריבוי של צמחי יקינתון המגיבים לכיור בייצור קאלוסים ובצלצולים ביחס של 10:1.

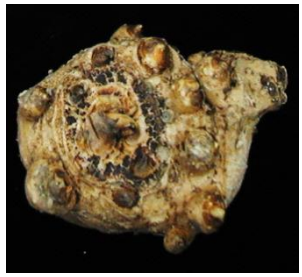


1. ניתוק עוגת הבצל 2. שתילה והחמנה 3. קבלת קאלוס על החתכים

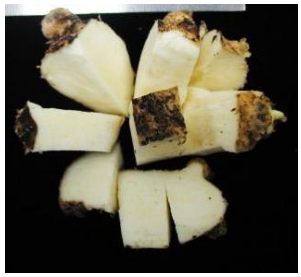
איור ז.14. כיור (Scooping) ביקינתון, הגדלת מקדם הריבוי ביחס של 10:1

ז. חיתוך - Chipping

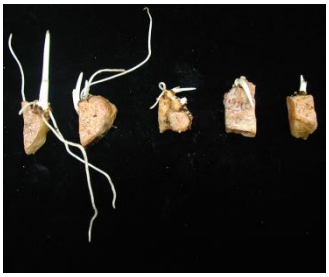
חיתוך (chipping) מתבצע בעיקר בפקעות. השיטה מתבססת על גירוי מריסטמות לטרליות הנמצאות במצב תרדמה להתעוררות וליצירת פקעת חדשה. בשיטה זו ניתן לקצר את משך הזמן מביצוע הפעולה עד לקבלת פקעת מניבה. שיטת ריבוי זו מקובלת בקלדיום, ברקפות בר, בקאלה צבעונית ועוד. באיור ז.15 מתואר תהליך הריבוי בקאלה צבעונית (זיווה גלעד, 2008).



1. פקעת קאלה צבעונית



2.חיתוך לצ׳יפסים



3. נביטת מריסטמות



4. שתילון מושרש



5. נביטה ויצירת פקעית חדשה

איור ז. 15. פקעת קאלה צבעונית לאחר חלוקה לחתיכות דמויות צ׳יפס, אינקובציה וקבלת שתילון מושרש

ח. ריבוי מעלים

גידולים מסוימים כמו לכנליה, נץ חלב דוביום ופרח האננס ניתנים לריבוי וגטטיבי באמצעות אמבריוגנזה ישירה מחלקי עלים. אלה מסוגלים לייצר בצלצולים באמצעות הורמונים ותנאים גידול מתאימים. בסיסי עלים צעירים של נץ חלב דוביום (איור ז.16) אובקו באזור החתך בהורמון השרשה (1000 ח״מ) והונחו אנכית על נייר סופג. העלים הודגרו בתנאי טמפרטורה של 25 מ״צ, וכעבור חודשים אחדים נוצרו בבסיסי העלים בצלצולים חדשים (B lomerus, 2000). עלי

אאוכומיס נחתכו לרצועות בעובי 10 ס״מ כל אחת. העלים הונחו במצע כבול לח לאחר איבוק בהורמון השרשה של 1000 ח״מ. לאחר כמה חודשים התקבלו בצלצולים שניתן להפרידם מהעלה ולשותלם (רבינוביץ, 2008), או לחילופין, לאסוף בתום הגידול ולאחסן לצורך שתילה בעונה הבאה.





איור 16.3. ריבוי אאוכומיס מחלקי עלים: בתמונה העליונה - עלים במצע כבול לח; בתמונה התחתונה - בצלצולים המתקבלים על החתך

הריבוי, ההקשחה והאקלום של גיאופיטים בתרבית רקמה

פרופ׳ מאירה זיו - הפקולטה לחקלאות המזון והסביבה, רחובות

מבוא

תהליך ריבוי גיאופיטים בתרבית מתאפשר ומבוסס על היכולת של תאים או רקמות צמחיות להתמיין מחדש (תכונת הטוטיפוטנטיות) ועל כושרם ליצור צמח שלם (רגנרציה). הריבוי נעשה בתנאים אספטיים, כאשר קטעים מאיברי צמח האם (אקספלנטים) נשתלים במצע מזון מוגדר, בתנאים מבוקרים ויוצרים במהלך זמן קצר מסה של ניצנים ותוצרי ריבוי (Kim, K. W., & De Hertogh, A. A., 1997).

יתרונות הריבוי בתרבית רבים, ועיקרם מתבטא בכך שהתהליך כולו נעשה בתנאי מיקרו, נדרשים צמחי אם מועטים כחומר מוצא ונחוץ שטח קטן יחסית ליצירת כמויות של חומר ריבוי (Kim, K. W., & De Hertogh, A. A., 1997).

תנאי הריבוי האופטימליים (חומרי המזון, אור, טמפרטורה, חומרי צמיחה וכו׳) ניתנים לבקרה ולשליטה בקלות יחסית, ולכן שיעור הריבוי ומהירותו גדולים בהרבה מאלה שבשיטות הריבוי הרגילות. תהליך הריבוי נעשה בתנאים אספטיים. יש אפשרות לרבות חומר שעבר טיפול לניקוי ממחלות ומווירוסים.

הייצור אינו תלוי בעונות השנה או בכל מגבלה חיצונית אחרת. התוצר ניתן לאחסון ולהעברה נוחים, ובהיותו נקי מפתוגנים גם עומד בדרישות הבינלאומיות של העברת חומר צמחי ממדינה למדינה. ניתן לרבות וגטטיבית בתרבית גם צמחים שאינם קלי ריבוי, בשיטות ריבוי מקובלות.

שיטות ריבוי

תרבית רקמה למטרת ריבוי המוני (micropropagation) מתבצעת בכמה מסלולי ריבוי:

1. <u>ריבוי מניצנים חיקיים</u>: זוהי השיטה השכיחה ביותר כיום לריבוי המוני בתרבית. היא מבוססת על קיומם של ניצנים ממוינים בחיקי העלים המצויים לאורך הנצר או בחיקי מתחלי עלים וקדקודי הנצר ועל הקניית תנאים מתאימים לגדילתם ולהתארכותם של ניצנים אלו. יתרונה של שיטה זו, בהשוואה לשיטות אחרות, הוא בתוצריה היציבים ביותר מבחינה גנטית.
2. <u>אורגנוגנזה או אמבריוגנזה ישירה</u>: יצירת ניצנים או עוברים מוספים (אדוונטיבים) ישירות על גבי האקספלנט. זוהי שיטה נפוצה אף שלא בכל

המינים היא ניתנת ליישום. יתרונה העיקרי, בהשוואה לשיטה הראשונה, הוא בשיעור הריבוי הגבוה.

3. <u>אורגנוגנזה או אמבריוגנזה בלתי ישירה</u>: בשיטה זו מתרחשת יצירת ניצנים או עוברים מוספים (אדוונטיביים) על גבי קאלוס בלתי מאורגן או בתרחיף תאים. במהלך הריבוי בשיטה זו עוברת הרקמה שנלקחה כאקספלנט דה-דפרנציאציה ליצירת קאלוס ולאחר מכן - רה-דפרנציאציה להתמיינות הניצנים או העוברים. השלבים השונים נשלטים באמצעות שינוי ריכוזי האוקסין והציטוקינין במצע והיחסים ביניהם. חסרונה של שיטה זו נעוץ בעיקר באפשרות של אי-יציבות גנטית של תוצריה.

גידול מאורגן וגידול לא מאורגן

תרביות מאורגנות מכילות איבר או מבנה צמחי מוגדר, כגון ניצן, עלה, איברי פרח, או שורש. הן משמשות לריבוי צמחים אחיד בקנה מידה מסחרי. תרביות לא מאורגנות הן בעצם תרביות של תאים או רקמת תאים, תאי קאלוס -Callus (איור **17.ז**). במרבית המקרים שנחקרו עד כה, ניתן בתנאים מתאימים לשחזר צמחים שלמים מרקמה של תאי קאלוס, המסוגלת להתמיין מחדש לצמחים.

שלבי הייצור בתרבית

<u>מהלך הגידול בתרבית כולל כמה שלבים:</u>

שלב 0: בחירת הצמח והכנתו לתרבית בתנאי גידול מתאימים, כגון לחות וטמפרטורה או מתן טיפולים לשבירת תרדמה ומניעת גורמים מזהמים.
שלב I: ביסוס התרבית האספטית - השלב שבו נלקח קטע מצמח האם, עובר חיטוי ונשתל במצע מזון מתאים.

שלב II: שלב הריבוי המהיר – קטעים חיוניים ואספטיים משלב I מועתקים למצע ומקבלים תנאים לעידוד התפתחות או התמיינות ניצנים ותוצרי ריבוי רצויים, בהתאם לדרישות הריבוי הספציפי של הצמח. הדגש בשלב זה הינו על עידוד שגשוג (פרוליפרציה) של התרביות להשגת שיעורי ריבוי גבוהים.

שלב III: שלב ההקשחה והאקלום – הצמחונים שנוצרו בשלב II מועתקים לתנאים המעודדים את התארכותם, השתרשותם והכנתם להעתקה לחממה או לשדה. תנאי האקלום בתרבית עשויים לקבוע את כושר הישרדותם של הצמחים לאחר ההעתקה. בשלב זה ניתן לעודד בגיאופיטים את יצירת איברי האגירה הניתנים להעתקה ביתר קלות.

שלב IV: העתקת הנצרונים לחממה בסביבה טבעית – ההעתקה מתבצעת בצמחונים מושרשים או ללא שורשים המטופלים בהורמוני השרשה או בבצלצולים או פקעיות. תנאי תאורה נמוכים יחסית ולחות גבוהה יחסית מאפשרים שיעור הישרדות גבוה.

מצע המזון המשמש לתרבית רקמה מכיל מקרו-מינרלים, מיקרו-מינרלים, סוכרים, ויטמינים וחומרי צמיחה, בעיקר אוקסינים וציטוקינינים. בשלב הריבוי היחס בין ציטוקינינים לאוקסינים גבוה, בעוד שבשלב האקלום רמתם של האוקסינים גבוהה יותר כדי לעודד את השרשת הצמחונים. בשלב האקלום נהוג להוריד את רמת הסוכרים במצע כדי לעודד התפתחות מערכת פוטוסינתטית יעילה בעלים בעלי מבנה תקין.

ביסוס תרביות סטריליות

באופן תיאורטי ניתן לתרבת כל חלק של הצמח, אך באופן מעשי יש להשתמש ברקמות צעירות. גזע או חלק צמח מבוגר אינו מתאים לריבוי, כיוון שחלקים אלה עשירים יותר במיקרואורגניזמים.

בשלב הראשון מעקרים את הצמח בעזרת השריה קצרה באתנול, נתרן היפוכלורי או כספית כלורית כדי שהרקמה הצמחית לא תינזק. הרקמה עוברת שטיפה במים סטריליים, ובמקרים של בצלים או פקעות המפרישים פנולים, מוסיפים אנטיאוקסידנטים כדוגמת חומצה אסקורבית, המונעים את החמת הרקמות.

השלב השני הוא הנבטת קטע הצמח האספטי וגידולו על משטח מזון מוצק למחצה, המכיל אגר ומרכיבים החיוניים לצמח, כולל ויטמינים והורמוני צמיחה. ההכנה של הרכב מזון מתאים שונה מצמח לצמח ומרקמה לרקמה. הרבה מהמחקר הקשור לכך מתבצע בשיטת ה"ניסוי וטעייה".

ריבוי ושגשוג הקטע הראשוני בתרבית

1. עידוד ניצנים חיקיים המצויים בחיקי הגלדים והעלים או על גבי הפקעת (איור ז.18).
2. השראת ניצנים אדוונטיביים העשויים להתפתח בגיאופיטים מסוגי איברים רבים: עלים, פטוטרות, כל איברי הפרח, גבעול התפרחת, עוגת הבצל (איור ז.19)

או קטעי הפקעת או קנה השורש. במרבית מיני הגיאופיטים דרוש יחס גבוה של ציטוקינין לאוקסין כדי לעודד התמיינות ניצנים.

3. השראת התפתחות ניצנים או עוברים סומטיים מרקמת קאלוס המתפתח על גבי האקספלנט הראשוני (איור ז.20). לאחר תקופת גידול של 4-8 שבועות, מעבירים את הרקמה למשטח מזון חדש. בנקודת זמן זו אפשר לחלק את הרקמה ולרבות אותה שוב.

ריבוי צמחים בשיטות מעבדה

גידול צמחים בתרבית רקמה מאפשר ריבוי מהיר והמוני של חומר נקי ממחלות, בהשוואה לשיטות הריבוי הקונבנציונליות. בנרקיס, שקצב ריבויו איטי, ניתן לייצר מניצן אמירי אחד שהתפתח לבצלצול, כ-3000 בצלצולים בשנה באמצעות העברה לתרבית נוזלית. השיטה מאפשרת ריבוי מהיר וכמותי של זנים חדשים ומינים קשי ריבוי, ללא תלות בעונות השנה.

מינים רבים של גיאופיטים מכ-65 סוגים נמצאו בעלי כושר רגנרציה לצמחים בתרבית רקמה. בין המינים הנחקרים ביותר מצויים גיאופיטים ממשפחת השושניים, שבהם השושן מרובה באופן מסחרי יעיל, וממשפחת הנרקיסיים, שבהם הנרקיס הוא המין המרובה באופן מסחרי. משפחת האירוסיים נחקרה בעיקר בסיפן ובכרכום המפתחים ניצנים מאקספלנטים שבודדו מגבעולים, עלים, ניצנים ואיברי הפרח והפקעת.

אקספלנטים מאיברי עמוד התפרחת שהכילו קטע מהגבעול, העלה ועוקץ הפרח שבחיקו, נמצאו יעילים כחומר מוצא. פוטנציאל הריבוי במינים כמו נרינה, שום, נץ חלב ושושן, נמצא גבוה במידה רבה בסוג זה של אקספלנטים מאשר בסוגי מקטעים אחרים (Ziv and Lilien-Kipnis, 1997; Ziv and Lilien-Kipnis 2000).

במיני גיאופיטים רבים פותחו פרוטוקולים לניקוי מווירוסים באמצעות בידוד ריקמה מניצנים (מריסטמות שאינן מכילות צרורות הובלה) בגודל של 0.5-1.0 ס״מ, לאחר שעברו טיפול תרמי או כימי.

בתהליכי הריבוי בתרבית מושקעת עבודה ידנית מרובה תוך שימוש בכלים בעלי נפח קטן. בגיאופיטים נעשה שימוש בתרביות נוזליות בנפח גדול בביוריאקטורים (Ziv, M. (1990. שיטות אלה יושמו בשושן, בסיפן, בנרקיס, בנץ חלב דוביום (איור ז.21) ובנרינה. יתרונן של תרביות נוזליות מתבטא בהכוונת הצמיחה לצברים מריסטמטיים הניתנים לחיתוך מכני, ולאחר החזרתם למצע מזון מתאים יוצרים צמחונים המתפתחים לבצלים ולפקעות (איור ז.22). העתקתם של איברי אגירה

מהתרבית לחממה משפרת את הישרדותם, לעומת העתקה ישירה של ניצנים או צמחונים.

תרביות רקמה מתאימות לקידום תהליכי השבחה על ידי הצלת עוברים לאחר הפריה בין-מינית או על ידי תרביות של שחלות, ביציות, אבקנים וגרגרי אבקה ובתהליכי התמרה גנטית, כפי שדווחו בשושן, בסיפן, בנרקיס, באיריס, בצבעוני, ביקינתון ובנץ חלב (Cohen and krens 2012; Lipsky et al., 2014).

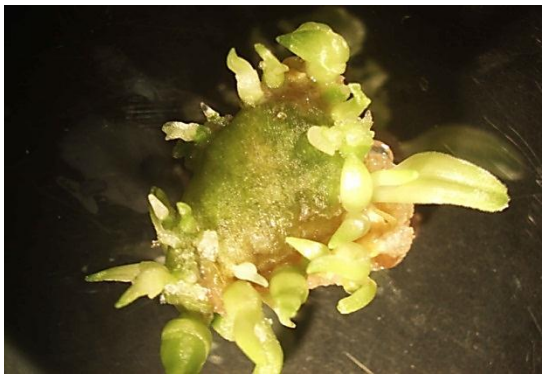
לסיכום, ריבוי גיאופיטים בתרביות רקמה הוכח כמהיר, יעיל וכלכלי ועשוי לתרום לקידום גידול גיאופיטים לנוי, להשבחתם ולפיתוח זנים חדשים.



איור ז.17. קאלוס על גבעול תפרחת של סיפן (Gladiolus grandiflora)



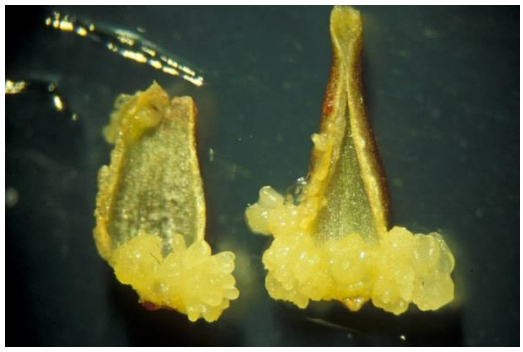
איור ז.18. התפתחות ניצנים חיקיים של נץ חלב דוביום (*Ornithogalum dubium*) בתרבית



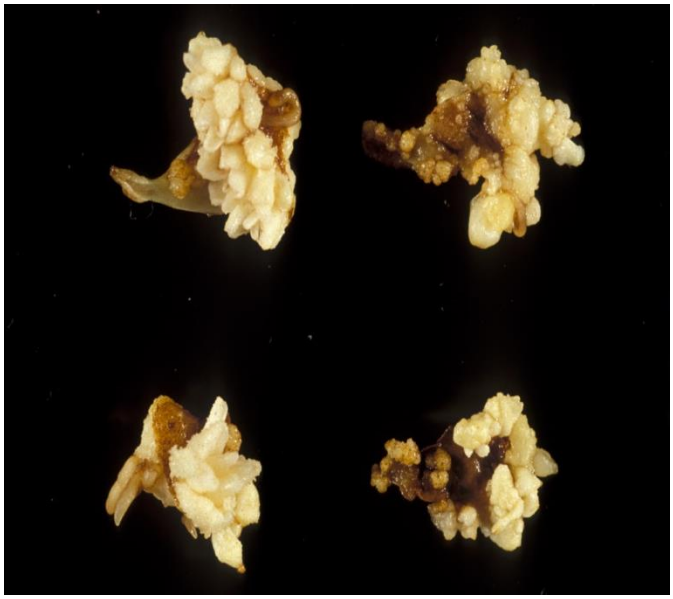
איור ז.19. התפתחות ניצנים מוספים - אדוונטיביים על דיסקית גבעול תפרחת של נץ חלב דוביום (*Ornithogalum dubium*)



איור ז.20. ניצנים אדוונטיביים בבסיס קטעי עלים בנץ חלב דוביום (*Ornithogalum dubium*)



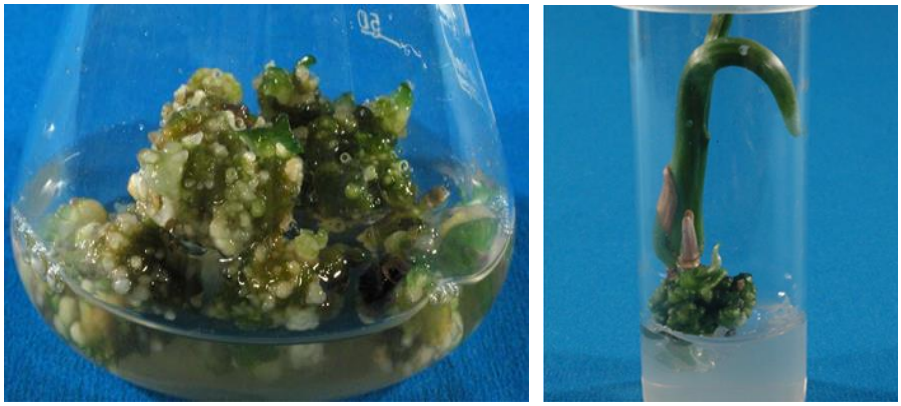
איור ז.21. התמיינות מרכזים מריסטמטיים על גבי גלדים של שושן בתרבית נוזלית (*Lillium longiflorum*)



איור ז.22. התמיינות ניצנים לאחר פציעה של גלדי שושן בתרבית נוזלית (*Lillium longiflorum*)



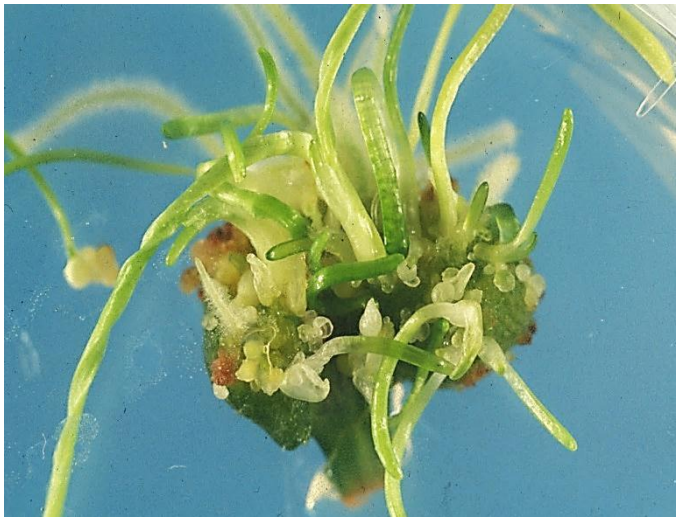
איור ז.23. יצירה ישירה של בצלצולים בתרבית במצע המכיל אוקסין בלבד



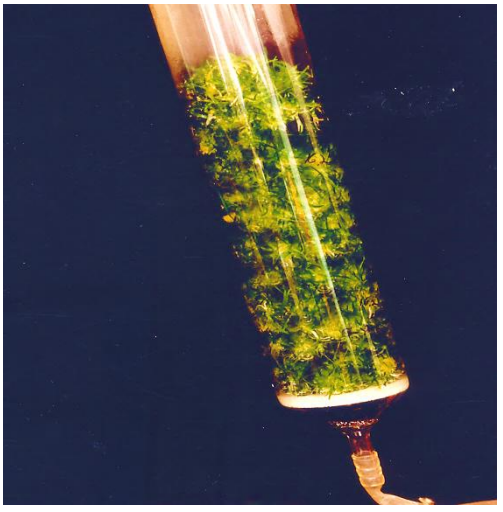
איור ז.24. צברים של פעמוני שלג (*Leucojum aestivum*)
בתרבית אגר ובתרבית נוזלית



איור ז.25. פקעיות סיפן (*Gladiolus* hybrid) על גבי צברים



איור ז.26. התמיינות בנרקיס



איור ז.27. צברי צמחים של נץ חלב דוביום (*Ornithogalum dubium*) בביוריאקטור

מקורות

גלעד ז., אחיעם מ., סנדלר-זיו ד., לוריא ג. (2008) קאלה צבעונית - ייצור פקעות בתהליך גידול אינטנסיבי, עידוד הריבוי ע"י חיתוך פקעת אם. דו"ח מסכם לשנים 2005-2007. אתר מו"פ בקעת הירדן www.mop-bika.org.il

רבינוביץ ל., לוריא ג., זיו ע., וייס ד. (2009). פרח האננס Eucomis autumnalis - ריבוי, אחסון בצלים וחיי מדף. עולם פורח. פברואר-מרס ע"מ 48-49

Blomerus L.M. and Schreuder H.A. (2000). Rapid Propagation of *Ornithogalum* Using Leaf Cattings. Acta Hort. 570: 293-296.

Cohen A., A. F. Krens.(2012). Genetic transformation in the breeding of flower bulbs, in: J.A. Teixeira da Silva (Ed.), Floriculture Ornamental Biotech, Global Science Books, Miki-cho, Japan. pp. 24-34.

Kim K. W. and De Hertogh A. A. (1997). Tissue Culture of Ornamental Flowering Bulbs (Geophytes). Hort Rev. 18: 87-169.

Lipsky A., Cohen A., Ion A. and Yedidia I. (2014). Genetic transformation of *Ornithogalum* via particle bombardment and generation of *Pectobacterium carotovorum*-resistant plants. Plant Sci. In Press.

Sandler Ziv D., Gilad Z., Achiam M., Luria G., and Kamenetsky R. Effective system for propagation of colored calla lily (*Zantedeschia*) by cutting and intensive growth. Acta Hort. In press.

Ziv M. (1990). Morphogenesis of gladiolus buds in bioreactors—implication for scaled-up propagation of geophytes. In *Progress in plant cellular and molecular biology*. Springer, Netherlands. pp 119-124.

Ziv M., and Lilien-Kipnis, H. 1997. The inflorescence stalk: a source of highly regenerative explants for micropropagation of geophytes. Acta Hort. 447: 107-112.

Ziv M. and Lilien-Kipnis H. (2000). Bud regeneration from inflorescence explants for rapid propagation of geophytes in vitro. Plant Cell Reports. 19: 845-850.

ח. עקרונות ההשקיה ודישון

יורם איזנשטדט, רפרנט קרקע מים, שירות שדה שה״מ

השקיה

מאזן מים (שיעור האידוי, הדיות והשטיפה)

צריכת המים בצמח במהלך הגידול העונתי היא תנאי מכריע להתפתחותו המיטבית. פונקציית קליטת המים תלויה בעיקר בתנאים אטמוספריים ובתכונות הצמח.

תצרוכת המים של גידולים חקלאיים מורכבת משני גורמים עיקריים:

א. התאדות מים מפני הקרקע או מפני איברי הצמח, המכונה בעברית איוד, ובלועזית - אוופורציה.

ב. התאדות מים דרך אלפי הפיוניות המצויות בעלים, המכונה בעברית דיות, ובלועזית - טרנספירציה.

את תצרוכת המים של הגידולים מכנים, אם כן, בעברית איוד-דיות, ובלועזית אוופוטרנספירציה.

גורמים רבים משפיעים על כושר צריכת המים של הצמחים, ולהלן חלק קטן מהם:

גורמים סביבתיים: קרינה, טמפרטורה, רוח, לחות יחסית, מליחות תמיסת הקרקע ורטיבותה.

גורמים גנטיים: סוג הצמח, מערכת שורשיו.

גורמים פיסיולוגיים: מחלה או פתוגן הפוגע בצמח, גיל ושלב פנולוגי (התפתחותי) של הצמח ועוצמת צימוח כללית.

מדידה ישירה של כמות המים הנצרכת ע״י הצמחים, היא מסובכת, ובמקרים רבים אף בלתי אפשרית, ובוודאי אינה יכולה לשמש כלי תכנוני. מזה שנים רבות מקובל בחקלאות העולם בכלל, ובחקלאות ישראל בפרט, לקבוע את תצרוכת המים של הצמחים (הפסד המים מפני הקרקע או המצע, ודיות המים מהצמחים) במדידה עקיפה של התאדות מים מפני גיגית שגודלה ואופן הצבתה בשדה סטנדרטיים; גיגית זו מכונה גיגית מסוג A.

מכיוון שהתאדות מגיגית הינה התאדות מפני שטח מים חופשיים והיא שונה מזו הקיימת בצמחים, שבהם ההתאדות היא בחלקה מפני הקרקע, בחלקה כטיפות

מים מפני הצמחים וחלק נכבד ממנה דרך הפיוניות. לפיכך, היה צורך למצוא את הקשר בין ההתאדות מפני הגיגית לזו המתקבלת ע״י הצמחים.

בסוגי צמחים שונים ממשפחות ומזנים שונים, בשלבי גידול שונים וכדומה, נערכו מחקרים וניסויים רבים למציאת הקשר בין תצרוכת המים שלהם לזו המדודה ב״התאדות מגיגית״. הקשר בין התאדות מים מגיגית להתאדות מים של גידול זה או אחר - נקרא מקדם הגידול.

על ידי הכפלת מקדם הגידול בהתאדות הנמדדת מגיגית נקבעת מנת המים הנדרשת להשקיית אותו גידול. שיעור ההתאדות היומית מגיגית נמדד במ״מ של ירידת מפלס המים בגיגית, וניתן לתרגמם למטרים מעוקבים לדונם (מ״ק/דונם).

בבואנו להשתמש בנתוני האידוי מגיגית יש להתחשב בגורמים רבים, כגון: יעילות מערכת ההשקיה (המטרה או טפטוף), איכויות מים וכדומה. כעיקרון מנחה כללי, שיטה זו אכן יעילה ועשויה לתרום רבות בתכנון כמות המים השנתית או העונתית עבור הגידולים השונים, תוך כדי עדכונים שוטפים, הן לפי מדידות ההתאדות מהגיגית עצמה והן ע״י הרחבת הידע שלנו לגבי המתאם בין מקדם הגידול שבו משתמשים, לצריכת המים הרלוונטית (האמתית) לגידול מיטבי.

בשנים האחרונות החלו לעבור להערכות של אידוי ודיות מצמחים לפי נתונים מטאורולוגיים, הנמדדים באופן רציף ומוזנים לאוגר נתונים ולבקר ממוחשב. נתונים אלו כוללים קרינה, מהירות רוח, טמפרטורה ולחות יחסית. באמצעות נוסחת קישור, המבוססת על פנמן מונטיס עם מודיפיקציות כאלו או אחרות, הערכת האידוי האמתי הפוטנציאלי מדויקת יותר מזו המתקבלת באידוי מגיגית. למרות זאת, מרבית העבודות והמחקרים היישומיים בארץ בנושאי פרחים, דפוני ההשקיה ולוחות המים, הנגזרים מהם, עדיין מבוססים על אידוי מגיגית סטנדרטית A.

קיים פער של 15% עד 30% בין שיעור ההתאדות הנמדד בגיגית לבין זה המוערך לפי נוסחת פנמן, כאשר הערכים הגבוהים יותר הם תמיד אלה הנמדדים מגיגית. עם זאת, ההשוואה אינה ליניארית וברורה דיה, ולכן לא ניתן להשתמש בנתוני הערכות אידוי מבוססי פנמן ובמקדמי גידול שחושבו בעבר ממדידות אידוי מגיגית. בעתיד, עם מעבר אינטנסיבי יותר לנתוני הערכת אידוי בשיטת פנמן-מונטיס, יהיה צורך במציאת מקדמי גידול חדשים.

שיעור הטרנספירציה בגידולי חממות מושפע בעיקרו מקרינה גלובלית, מסוג הצמח ומגודלו. הטרנספירציה גדלה באופן לינארי בהתאם לעליית עוצמת הקרינה הגלובלית, וישנן נוסחאות המתארות קשרים אלו. גורמים אחרים המשפיעים על טרנספירציה בחממות, כמו טמפרטורה, מהירות רוח, לחות ורמת פחמן דו-חמצני, מהווים רק אחוזים בודדים מסך הגורמים המשפיעים על שיעור הטרנספירציה. שיעור ההשקיה הממשי צריך לעבור את סך הטרנספירציה, מכיוון שהוא אמור לפצות גם על התאדות משטח פני הקרקע או המצע ולאפשר שטיפת עודפי מלחים מאזור בית השורשים.

יעילות השימוש במים ברמת הצמח מוגדרת כסך משקל החומר היבש או היבול הכלכלי עבור יחידת מים שסופקה. במחקרים רבים מחושבת יעילות השימוש במים רק לבסיס נוף הצמח בשל חוסר נתונים לגבי משקל החומר היבש של השורשים. בגידולי חממות על מצעים מנותקים המוגבלים בנפחם, קצב הצטברות המלחים במצע מהיר, ובממשק ההשקיה יש לשטוף או להדיח אותם, ולכן יעילות השימוש במים נמוכה באופן יחסי בהשוואה למצופה מטכנולוגיית טפטוף מתקדמת, כפי שמתקבל בגידולים על קרקע.

טבלה ח.1. ממוצעים רב-שנתיים של התאדות חודשית מגיגיות ברחבי ישראל

אזורי התחנה	ינואר	פברואר	מרץ	אפריל	מאי	יוני	יולי	אוגוסט	ספטמבר	אוקטובר	נובמבר	דצמבר
גליל עליון - חוות מתיתיהו	2.1	2.5	3.9	6.3	7.9	8.7	8.5	8	6.8	7.1	3.8	2
גולן - חוות פיכמן				6.9	7.8	10.4	9.7	9	8.2			
עמק הירדן - צמח			3.6	4.4	6	6.8	6.8	6.5	5.6	4.3		
בית שאן - טירת צבי	1.7	2.1	3.6	6	8	9.6	9.7	8.9	7.3	5.1	3	1.7
בקעת הירדן - יריחו	2.6	3.2	4.8	6.6	9.3	11.3	11.2	10	8.5	5.5	3.7	2.4
גלילי התחתון - נווה יער	1.7	2.2	3.8	4.8	6.3	7.3	7.7	7.2	6.5	4.6	2.8	1.9
עמק יזרעאל - הזורע		3.4	4.5	5.5	6.5	7.7	7.8	7.4	6.6	5.6	3.8	
גלילי מערבי - עכו	2.3	2.8	2.6	5	6	6.8	6.9	6.8	6	4.6	3.4	2.3
חדרה - עין החורש	2.3	2.6	3.5	5	6.3	7	7.2	6.7	5.8	4.4	3.1	2.2
רעננה - ניר אליהו	2.2	2.9	3.8	5.2	6	7.2	7.1	6.7	5.8	4.4	3.1	2.2
הרי ירושלים - צריפה			4.2	5.4	6.9	7.8	8.1	7.5	6.1	4.9	3.5	
משור החוף המרכזי - בית דגן	2.3	2.7	3.8	5.3	6.5	7.4	7.5	6.7	6.3	4.8	3.3	2.1
משור החוף המרכזי גבעה	1.9	2.5	3.4	5.2	6.3	7.2	7.3	6.8	6.1	4.6	3.1	2.1
משור החוף והדרומי - חוות הבשור	2.4	2.9	4.1	6.1	7.1	7.8	7.7	7.1	6.2	4.8	3.5	2.5
גליל מערבי - אילון	2.2	2.4	3.4	5.1	6	6.4	6.1	5.6	5.2	4.5	3.3	2.3
הרי יהודה - ראש צורים	2.5	2.8	4.2	5.7	6.5	6.9	7.1	6.5	5.6	5	4	2.8
צפון הנגב - באר שבע	2	2.6	3.8	5.9	7.6	8.6	8.4	7.8	6.6	5	3.4	2.1
עמק החולה - דפנה	1.8	2.5	3.4	5.3	7.4	8.6	8.6	7.8	6.7	4.9	3.1	1.9
דרום רמת הגולן - אבני איתן	2.4	2.7	4	5.7	7.8	8.6	9	8.2	7.3	5.8	4.2	2.9
עמק בית שאן - חוות עדן	2	2.5	4	6.3	9.1	10.5	11.3	10.3	8.6	6.3	3.5	2
העמקים - יטבתה	3.4	4.5	6.8	9.9	12.4	14.1	14	13.1	10.6	7.9	5.5	3.6
יבנאל	3.4	3.5	4.9	6.9	9.1	10.2	10.8	10.4	9.0	6.8	5.0	3.7

עקרונות ההשקיה בקרקעות

בקביעת מנות המים בלוחות ההשקיה יוצאים מתוך הנחה בסיסית שמערכות המים פועלות ללא דופי, כלומר אין נזילות או איבודי מים כתוצאה מכשלים במערכות

ההשקיה, בראש ההשקיה, הטפטוף או ההמטרה, ההמטרה מתבצעת ביעילות מרבית בשעות שבהן מהירות הרוח נמוכה (מתחת ל-2 מטר/שנייה), וכיסוי ההרטבה אינו בעודף ובעומד בפרמטרים של תכנון מקובלים. כל חריגה מהתנאים המצוינים לעיל צריכה להילקח בחשבון, לרוב במגמה להגדלת מנת המים.
בדרך כלל, ניתן להפחית ב-10% עד 15% את מנת המים הכוללת לגידול במעבר מהמטרה לטפטוף.
לקראת השתילה יש להבטיח קיבול שדה עד עומק של 20-40 סנטימטר. גירעון במים ניתן להשלים בהשקיה טכנית לפני השתילה או בהשקיות ההנבטה וההשתרשות שבמקרים רבים משמשים גם לצינון החלקה. בכל מקרה, יש להקפיד על התחברות הרטיבות בין שכבות הקרקע בגמר השתילה או שלב ההקלטה הראשוני לבין חומר הריבוי הנשתל.

טבלה ח.2. טבלת עזר למילוי חתך הקרקע (מ״מ מים) עד עומק 40 ס״מ בקרקעות שונות וברטיבויות תחיליות שונות

סוג הקרקע (% רוויה)	רטיבות תחילית (50% מים זמינים)	רטיבות תחילית (קרקע יבשה לאחר קיץ)
חולית קלה* (30-10)	20-10	40-30
בינונית סיין (50-30)	35-25	70-55
כבדה חרסיתית (90-50)	50-30	100-80

*חול דיונה (אחוז רוויה הנמוך מ-10) - ההתייחסות מבחינת ההשקיה דומה למצעים גסי גרגר, כמו טוף.

במהלך הגידול אין לרדת מתחת ל-40% מים זמינים בגיאופיטים הידועים כצרכני מים קטנים באופן יחסי כמו קאלות, נץ חלב דוביום; ועד 70% ממיני גיאופיטים רגישים לעקות מים ומלח או בעלי מערכת שורשים שטחית כמו כלנית, נורית, אקוניטום ועוד. תדירות מחזורי ההשקיה בתקופת הסתיו במהלך הגידול בקרקעות כבדות ובינוניות תהיה: בהמטרה 3-7 ימים, ובטפטוף 2-4 ימים.
תדירות מחזורי ההשקיה בתקופת הקיץ במהלך הגידול בקרקעות קלות תהיה: בהמטרה 2-5 ימים, ובטפטוף 1-3 ימים.

מועדי ההשקיה בשתילות סתיו

שתילת גיאופיטים לפריחה ולריבוי חלה בחודש אוגוסט-נובמבר. איחור במועד ירידת הגשמים מחייב השקיית הנבטה הניתנת לפיצול לכמה מנות קטנות, עם ציפייה לגשם אפקטיבי שיספק את מילוי חתך הקרקע באיכות המים הגבוהה ביותר וישטוף עודפי מלחים לא רצויים שהצטברו מעונת הגידול הקודמת ותוך כדי ההשקיה בתקופת הסתיו.

השקיה בבתי צמיחה חסויים

מנת המים לגידולים בבתי צמיחה צריכה לספק את הדרישות האטמוספריות (שיעור האידוי) וצריכת המים של הגידול (שיעור הדיות). מנת מים זו צריכה להיות מותאמת לתכונות הקרקע, לאוגר המים ולקצב הולכת המים מהקרקע אל השורשים. תכונות אלו נגזרות מעקומת תאחיזת המים בקרקע בתנאי רטיבות משתנים. בנוסף לכך, מנת מים זו צריכה לכלול מרכיב של שטיפת מלחים, החיוני למניעת מליחות מצטברת העלולה לפגוע בקליטת המים של הצמחים. בבתי צמיחה אין שטיפה של הקרקע במי גשמים (נטולי מלחים), ולכן תהליך של בניית מלחים מואצת המושפעת מאיכות מי ההשקיה היא גורם מכריע בגידולי החממות. בהתאם לכך, ייבחרו הגידולים המותאמים לחממות, ממשק השטיפה (הדחת המלחים) ואיכות מי הרשת.

גידולים בבתי צמיחה מאופיינים לרוב במערכת שורשים רדודה יותר, בהשוואה לגידולים זהים להם, הגדלים בתנאי השדה הפתוח. לפיכך, תכיפות ההשקיה בגידולי חממה צריכה לעלות בהתאם. ציפוף טפטפות בחממה תורם באופן ניכר לשינוי הגיאומטרייה והפריסה של השורשים בקרקע לעומת מערכות שורשים בשדה הפתוח. נקודה נוספת חשובה וראויה לציון היא שיעור האופוטרנספירציה המופחת בשיעור של 20%-50% בגידולי החממה לעומת גידולי השדה הפתוח.

עקרונות כלליים לבקרת השקיה ודישון

1. יש לעקוב אחר קריאות מונה המים בכל חלקה לצורך איתור מוקדם של חריגות מתכנון ההשקיה העלולות לנבוע מכשלים טכניים של המערכת, כגון פריצות מים, סתימות אביזרי השקיה ועוד.
2. מעקב אחר מונה הדשן (לפי צבירות דשן בבקר ההשקיה) ובדיקה בפועל של גובה מפלס הדשן במכלי הדשן צריכים להתבצע בתדירות שבועית כדי להימנע מ"הפתעות" ומכשלים בלתי צפויים.
3. אמצעי בקרת ההשקיה והדישון, כמו ליזימטרים, יותקנו במערכות, שבהן מגדלים על גבי מצע מנותק.

4. בקרת השקיה באמצעות טנסיומטרים עשויה לסייע רבות לקביעת העיתוי ומנת ההשקיה בגידולי גיאופיטים על קרקע.



איור ח.1. הטמנת טנסיומטרים בקרקע

בקרת השקיה בקרקעות באמצעות טנסיומטרים



למרות הפיתוחים הטכנולוגיים הרבים עדיין נחשבים הטנסיומטרים לבקר ההשקיה היעיל והאמין ביותר. לפיכך, מומלץ מאוד לבקר את ההשקיה באמצעות טנסיומטרים:

1. כאשר ניתן להשקות חלקות מסוימות או את השטח כולו בעיתוי שאינו קבוע מראש (מרווח ימים משתנה).
2. ניתן לנטר את מנת המים בהשקיה בדרך של "ניסוי וטעייה"; לאחר שמסתמנת מגמה ברורה בכמה השקיות עוקבות, ניתן יהיה להשקות במנות משתנות ובמרווחי ימים קבועים.

מכיוון שמדובר בכלי שהוא במידה רבה סטטיסטי, ככל שמספר הטנסיומטרים בחלקה יהיה רב יותר - כך כושר הניבוי לגבי צורך ההשקיה הכולל של החלקה יגדל. מספר עמדות הטנסיומטרים לחלקה או להפעלה בודדת יהיה 2-3, כאשר בכל עמדה לפחות שני עומקים שייקבעו לפי סוג הגידול ואופי השורשים שלו.

הטנסיומטר העליון (עומק רדוד) יוצב במרכז בית השורשים הפעיל, על פי רוב בעומק של 15-25 ס״מ, ולפיו ייקבע עיתוי פתיחת ההשקיה; ואילו הטנסיומטר התחתון (עמוק יותר) יינעץ בעומק של כ-35-50 ס״מ בקצה בית השורשים, והוא ישמש לקביעת עומק חזית ההרטבה או גודל מנת ההשקיה הנדרשת בין מחזור השקיה למשנהו.

סף המתח המוצע

1. לקרקעות חוליות בהשקיה הוא 8-12 סנטיבר;
2. לקרקעות בינוניות - 15-25 סנטיבר;
3. 30-50 סנטיבר לקרקעות חרסיתיות כבדות.

סוג הגידול ואופיו הם פרמטרים נוספים לקביעת ערכי סף לפתיחת מים או לקביעת תדירות ההשקיה. מיני גיאופיטים, כמו לדוגמה: כלנית, סיפנים, נורית וארומורוס, המגיבים באופן חיובי למתן מים, אך מגלים סימני עקה גם כאשר מחסור המים הוא זמני - יש להשקותם במתחי מים רפים (קרקע לחה יותר).

לעומתם, גידולים המגיבים למתחי מים גבוהים יחסית (קרקע יבשה יותר) באופן חיובי, יושקו בתדירות נמוכה יותר ובערך סף של מתחי קרקע גבוה יותר, לדוגמה: קאלות ונץ חלב דוביום. קבלת החלטות על פי קריאות הטנסיומטרים תתקבלנה לרוב על סמך ממוצע הקריאות, וזאת לאחר ביטול הקריאות של מכשירים בלתי תקינים או מצבים בלתי מייצגים של השטח המושקה, כמו טפטפות סתומות באזור שבו נעוץ הטנסיומטר וכדומה. יש לקרוא את הטנסיומטרים מדי יום ביומו ובשעה קבועה (רצוי בשעות הבוקר - שעה עד שלוש שעות לאחר הזריחה). הקריאות יירשמו מיד בדף מיוחד ויסומנו כנקודות בגרף.

למשתמשים בטנסיומטרים רבים מומלץ להשתמש בטכנולוגיות חדישות של קריאה מרחוק של הטנסיומטרים או של חיישני רטיבות הקרקע הרציפים האחרים, המאפשרים איסוף מהיר של הקריאות ואגירת הנתונים באופן שוטף וממוחשב.

דישון

עקרונות הדישון

אחד הכלים החשובים ביותר לקביעת צורכי ההזנה והדישון של צמחים הוא יצירת עקומת קליטת יסודות הזנה.

ניסויי דישון מאפשרים חישוב מאזן הוצאת יסודות הזנה מהקרקע או מהמצע ע״י הצמח, ועקומות הצריכה מפרטים את השתנות הצריכה בשלבי הגידול השונים. עקומות צריכת גידולים נערכו להיפאסטרום, נץ חלב דוביום, כלנית, נורית,

ארמורוס וקאלה. לשם כך מוציאים צמחים מהקרקע או מהמצע, מייבשים אותם ומבצעים אנליזה כימית של כל חלקיהם. סך קליטת היסודות ע״י הצמחים נקבע לפי סוג הצמח והזן, היבול הצפוי, צפיפות הצמחים, שלבי הגידול ותנאי האקלים. כמות קליטת היסודות ע״י הצמחים היא במקרים רבים במתאם לינארי ליבול. אף שכמות היסודות הכללית הנקלטת ע״י הצמח חשובה, היא אינה הפרמטר היחידי באופטימיזציה של ביצועי הצמח. צמחים צורכים שיעור שונה של כל יסוד בנפרד בכל שלב פסיולוגי. עבור צמחי בצל ופקעת רבים נמצא שהיחס בין קליטת אשלגן לחנקן עשוי להגיע לפי 3 בזמן מילוי הפקעת.

בגידולים רבים נמצא שקיימת פונקציה של קשר לינארי בין ריכוזי קטיונים (אשלגן, סידן ומגניון) בסביבת השורש לבין ריכוזי הקטיונים באיברים וברקמות העיליים של הצמח (נוף, גבעולים ופרחים). קשרים אלו תלויים ביסוד, בסוג הצמח וברקמה.

כדי להתאים את ממשק הדישון המיטבי לכל גידול נערכו עקומות צריכה של יסודות יומיים או תלת-יומיים במצעים מנותקים או לפרק זמן המוגדר מראש לפי השלב הפנולוגי בקרקעות.

דשנים נפוצים בבתי צמיחה

שמירה על אספקת יסודות הזנה ברמה אופטימלית היא בין הגורמים העיקריים למימוש מלוא הפוטנציאל בגידולים חקלאיים. מטרת הדישון היא להתאים ככל האפשר את כמות היסודות המסופקים כדשן ליכולת קליטת היסודות של הצמח. התאמה זו מקטינה הצטברות מלחים (בקרקע ובמצע) או מחסורים ביסודות הזנה. בחקלאות האינטנסיבית בבתי הצמיחה יישום הדשן נעשה רובו ככולו במי ההשקיה; ומכונה הדשיה. לעתים משמש הדישון גם וסת קצב צמיחה ואיכות הצמח באמצעות התאמת הלחץ האוסמוטי הנקבע לפי מליחות תמיסת הקרקע.

חברות הדשנים המסחריות פתחו בארבעת העשורים האחרונים דשנים מורכבים אשר מכילים כמה תרכובות דשנים הכוללות את יסודות המאקרו (חנקן, זרחן ואשלגן), וכן סידן, מגנזיום וגופרית (כאשר היסודות האחרונים רלוונטיים ביותר עת כניסת מי ההתפלה כחלק ממי ההשקיה המוקצים לחקלאות), ויסודות מיקרו, כגון ברזל, מנגן, אבץ ונחושת. בעוד שבעבר היה מקובל להשתמש בדשנים פשוטים המכילים תרכובת אחת בלבד - כיום מרבית הדשנים בשימוש החקלאי בישראל הם דשנים מורכבים נוזליים, המוזרקים למערכת ההשקיה במינון שנקבע מראש ונשלט ע״י בקר ממוחשב, באמצעות משאבות דישון.

מגוון הדשנים בבתי הצמיחה כולל הרכבי דשנים בעלי יחסי N:P:K שונים (אשלגן לזרחן ולחנקן, בהתאמה).

לעתים משתנה הרכב הדשנים במהלך שלבי הגידול השונים, ולעתים יש צורך בתוספות של יסודות מיקרו (ברזל, מנגן, אבץ, נחושת), לרוב בכלאציה המאפשרת זמינות גבוהה יותר של היסודות. במצעים מנותקים או בקרקעות קלות ללא גיר, בהם ניתן ורצוי לשלוט על pH תמיסת המצע/קרקע נעשה שימוש בדשנים עם יחסי אמון חנקה שונים. בגידולים הרגישים למליחות (במיוחד מליחות הנובעת מנתרן וכלוריד.) ייעשה שימוש בדשנים בעלי ריכוזי כלורידים זניחים וללא נתרן.

אפיון פיסיקלי וכימי של דשנים להדשיה

שיעור מסיסות הדשן הוא המאפיין העיקרי של דשנים המיועדים להדשיה והוא תלוי בטמפרטורה. דשן המיועד להדשיה מוגדר כבעל מסיסות וצלילות מושלמת בטמפרטורה מוגדרת. דשנים בעלי ריכוז יסודות גבוה, שבהם משתמשים בקיץ, עשויים להתגבש במכל אחסון הדשן, בצינורות ובמחברים, עם ירידת הטמפרטורות בחורף, ולכן יש למהול אותם בשיעור מסוים כדי למנוע התגבשותם. שילוב של תרכובות דשנים באותו מכל דישון ישפיע על שיעור מסיסות הדשן.

חשיבות רבה יש "לתרומת" הדשן למוליכות החשמלית של תמיסת ההשקיה, המוגדרת כ"אינדקס מלחים". דשנים בעלי אינדקס נמוך הם בעלי יתרון אגרונומי ניכר בהדשיית גידולים אינטנסיביים. pH (ערך ההגבה) של תמיסת הדשן הוא מאפיין נוסף החשוב לצורך התאמת תרכובות דישון בדשן מורכב. pH בסיסי בתמיסת ההשקיה אינו רצוי, משום ששקיעת סידן, מגנזיום קרבונט וזרחן בצנרת ההשקיה ובטפטפות עשויה להתרחש במהירות. לפיכך, חלק מהדשנים מורכבים מחומצות (חנקתית, זרחתית וגופריתנית) שתפקידן להחמיץ את תמיסת מי ההדשיה. השפעת היחס בין האמון לחנקה בדשן על ה-pH בתמיסת הקרקע או במצע עשויה להיות משמעותית במצעים ובקרקעות קלות, ובאמצעות העלאת ריכוז האמון ניתן להוריד את ה- pH משמעותית.

טבלה ח.3. דשנים פשוטים

סוג	מצב צבירה	חנקן אמוניקלי	חנקן חנקתי	חנקן אמידי	תחמוצת זרחן	תחמוצת אשלגן	מוליכות חשמלית	pH
		% משקלי					dS/m	
אוריאה	מוצק	-	-	46	-	-	0.003	7.8
אמון[1] גופרתי	מוצק	-	-	21	-	-	1.62	5.4
אמון[2] חנקתי	נוזל	10.5	10.5	-	-	-	1.25	7
אשלגן כלורי	מוצק	-	-	-	-	61	1.82	6.5
אשלגן חנקתי	מוצק	-	13	-	-	46	1.0	8.8
חד-אמון זרחתי	מוצק	12	-	-	61	-	1.0	4
חד-אשלגן זרחתי	מוצק	-	-	-	52	34	0.75	4.8
חומצה חנקתית 60%	נוזל	-	13	-	-	-	5.31	0
חומצה זרחתית 85%	נוזל	-	-	-	61	-	2.2	2.3
חומצה[3] גופריתנית 98%	נוזל	-	-	-	-	-		0

*הערה כללית: לחישוב סך החנקן יש לחבר את כל אחוזי החנקן.

[1] מכיל בנוסף גם 73% גופרה

[2] סה"כ מכיל 21% חנקן כולל. קיימים הרכבי חורף המכילים סה"כ 18% חנקן כולל

[3] מכילה בנוסף 100% גופרה. נחשבת לחומצה חזקה ביותר (יעילותה בהורדת pH כפולה מזו של החומצה החנקתית או הזרחתית)

טבלה ח.4. דשנים מורכבים

סוג	מצב צבירה	חנקן אמוניקלי	חנקן חנקתי	חנקן אמידי	תחמוצת זרחן	תחמוצת אשלגן	מוליכות חשמלית	pH
		% משקלי					dS/m	
דשנים ללא כלוריד								
שפר/שפיר 5-3-8	נוזל	1.6	3.4	-	3	8	0.48	3.5
שפר/שפיר 7-3-7	נוזל	2.8	4.2	-	3	7	0.62	3.5
שפר/שפיר 6-6-6	נוזל	2.7	3.3	-	6	6	0.52	3.5
מור/אור 4-2.5-6	נוזל	0.4	3.6	-	2.5	6	0.46	2.5
דשן כל 17-10-27	מוצק	5.8	11.2	-	10	27	1.45	5
דשן כל 20-9-20	מוצק	8	12	-	9	20	0.9	5
דשן כל 18-18-18	מוצק	8	10	-	18	18	1.45	5
דשן כל 11-12-33	מוצק	2	9	-	12	33	0.9	5
דשנים דלי כלוריד								
דלית/עילית דלת כלור 8-2-6	נוזל	חנקן כללי	8	-	2	6	0.65	0.7
דלית/עילית דלת כלור 5-2.5-7.5	נוזל	חנקן כללי	5	-	2.5	7.5	0.55	0.7
דלית/עילית דלת כלור 6-3-6	נוזל	חנקן כללי	6	-	3	6	0.6	0.7
דשנים מעדיפי אמון ללא כלוריד								
גופר/שפיר גופרתי 6-6-6	נוזל	4.2	1.8	-	6	6	0.73	3.5
גופר/שפיר גופרתי 5-2-5	נוזל	3.5	1.5	-	2	5	0.57	3.5
גופר/שפיר גופרתי 8-2-4	נוזל	5.6	2.4	-	2	4	0.81	3.5

- דשנים דלי כלוריד מכילים לרוב פחות מ-1.5% כלוריד
- חלק מהדשנים המורכבים מכילים גם יסודות קורט בכלאציה (ברזל, מנגן, אבץ, נחושת)
- דשני אור/מור ודשן כל 11-12-33 מכילים בנוסף גם סידן ומגניון

- בחלק מדשני הכל יש הרכבים המכילים כ-50% מתכולת החנקן בצורת אמיד (אוריאה)

מצעים מנותקים בבתי צמיחה

בשלושת העשורים האחרונים היווה המעבר של גידולים מהקרקע למצעים מנותקים בישראל פריצת דרך משמעותית בהעלאת היבול ובשיפור איכות המוצר בגידולי פרחים, צמחי בית, ירקות וצמחי תבלין. המצעים המנותקים היוו פתרון לגורמים שהגבילו את התפתחות הגידול כמחלות קרקע, מליחות וניקוז לקוי. גידול במצעים בכלל, ובמצעי גידול המנותקים מהקרקע (עציצים, מכלים ושרוולים) בפרט, מחייב התייחסות שונה מהמקובל בגידולי קרקע, כאשר נפח מערכת השורשים המוגבל משנה את דרישות המצע למים וליסודות הזנה, וכן למנת שטיפת מלחים עודפים, ולריכוז חמצן וגזים מסיסים אחרים. בתחילת שנות ה-60 היו כ-10 הקטאר שטחי מצע מנותק בעולם, ובשנת 1996 עלה היקף השטחים לפי הסטטיסטיקה של ה-ISOC (ארגון מצעים מנותקים בינלאומי) ל-12000 הקטאר. ובאמצע שנות ה-2000 עלה היקף הגידול ליותר מ-25000 הקטאר. ישראל נחשבת כיום לאחת מהמדינות המובילות בעולם בשימוש במצעים מנותקים, כאשר השימוש הכולל במצע מנותק בשנת 2000 בישראל היה מעל ל-1000 הקטאר במגוון גידולים, שרובם בבתי צמיחה, אך חלק לא מבוטל מהם בשטחים פתוחים - בגידולי מטע שונים.

תכונות פיסיקליות של מצעים מנותקים

לימוד התכונות הפיסיקליות של מצעים מנותקים נעשה במטרה לפתח אסטרטגיית ממשק השקיה ודישון יעילים. גידול במצע מנותק ככלל, ובמכלים בפרט, מציב בפני החקלאי שתי בעיות עיקריות: 1) אוגר מים מצומצם לצמח; 2) גובה מצע נמוך באופן יחסי, המפחית את מהירות הניקוז שלו.

בעבר, כדי להגדיר את התכונות הפיסיקליות של המצע, הסתפקו במדידת גודל נקבובים, התפלגות גודל חלקיקים, צפיפות גושית ומדידת התכונות ההידראוליות של המצע. חוקרים אחדים הציגו טבלאות הכוללות נתוני מדידה עבור חומרי מצע שונים - מינרליים ואורגניים, התמקדו ביחס האוויר למים, שנגזר מתכונות פיסקליות אלו, בנו עקומות תאחיזת מים למצעים שונים והגדירו טווח של אופייני רטיבות מצע כך: במתחים של 0 עד 10 מיליבר תכולת אוויר - מ-1 עד 50 מיליבר מים זמינים בקלות, ומ-50 עד 100 מיליבר מי הבופר או רזרבת המים.

עקומות תאחיזה אלו היוו גורם מכריע בהערכת טיב התכונות הפיסיקליות של מצע הגידול.
התכונות ההידראוליות של המצע מאפשרות להעריך את יכולת חדירת המים למצע, את תנועת המים לשורשים, את זרימת המים מחוץ למצע ואת התאדות המים מפני המצע. במשך כ-20 שנה, עד סוף שנות ה-80, התמקד המחקר בעקומות תאחיזת מים במצעים ובהגדרותיהן השונות. בתחילת שנות התשעים התמקדו במוליכות ההידראולית של המצע, כלומר ביכולת המצע להוליך מים או להתנגד להולכת מים. ניתן למדוד בשיטות ישירות את מתח המים במצע באמצעות טנסיומטרים רגישים לתחום מתחים נמוך, אך שיטה זאת יקרה ביותר. פותח מודל מתמטי הקושר את עקומת התאחיזה עם המוליכות ההידראולית הרוויה. במצעים גסי גרגר כדוגמת טוף או פרלייט יש לאפיין את המוליכות ההידראולית הלא רוויה במצע, ובשילוב הידע אודות עקומת התאחיזה של מצע נתון, וכך ניתן ללמוד באופן מקיף יותר לגבי תנועת מים ומומסים במצע.

תכונות כימיות של מצעים מנותקים

המצעים המנותקים נבדלים בין אלה "הפעילים" מבחינה כימית כדוגמת הטוף והמצעים האורגניים, ובין אלה המוגדרים כאינרטיים או "אדישים" כדוגמת הפרלייט וצמר סלעים. התכונות הכימיות של המצעים מאופיינות מבחינת יכולת הבופר (התנגדות לשינויים), pH, קיבול הקטיונים החליפים, זמינות יסודות ההזנה ושחרור יסודות קורט מהמצע. כאשר מצעי הגידול הם אורגניים, בוחנים את היחס בין הפחמן לחנקן במצע כמדד ראשוני לרמת הפירוק או היציבות של המצע. המצעים האורגניים הם בעלי הפעילות הכימית הגבוהה ביותר הנובעת מנוכחות חומרים הומיים שהם חלק מתוצרי פירוק המצע. המצעים המינרליים והסינתטיים לרוב בעלי פעילות כימית נמוכה מאלו של המצעים האורגניים, אך גם ביניהם קיימים מצעים בעלי פעילות כימית מובהקת שמשפיעה רבות על מאזן היסודות במצע ועל תנודות ה-pH שבו. במצעים האינרטיים ניתן בקלות רבה יחסית באמצעות ממשק הדשיה מתאים לשנות את מאזן היסודות, את רמת ה-pH ואת סך המלחים המסיסים במצע. השינויים מתרחשים לרוב בתחום המרווח בין השקיה אחת להשקיה העוקבת או בזמן קצר יחסית. לעומת זאת, במצעים הפעילים כימית השינויים הם איטיים ומדורגים יותר, ולעתים מתרחשים רק לאחר זרימה של נפחי תמיסה רבים דרך המצע.

תיאור מצעים מקובלים בישראל: טוף, פרלייט, צמר, כבול וקוקוס

טוף

הטוף נוצר בעת פריצתו המהירה של חומר וולקני לפני כדור הארץ, ולכן נמנעת התגבשותו ויצירת סלע בעל מסה גבוהה. המבנה הסופי של הטוף ייקבע גם על פי תהליכי הבליה שפעלו על החומר. תכונותיו של הטוף הופכות אותו לחומר קל בליה, ולכן הוא עובר את תהליכי הבליה במהירות גבוהה יחסית (בקנה מידה גיאולוגי)..

אחוז ניכר מהטוף בארץ נכרה ברמת הגולן, בסמוך לקיבוץ מרום הגולן, והוא בעיקר טוף אדום. מקטע הטוף הנפוץ ביותר והמשווק בבתי צמיחה ובשטחים פתוחים הוא 0-8 M, טוף זה מכיל חלקיקים בתחום 0-8 מ״מ והוא אינו מנופה ממקטעי סילט וחרסית, המהווים עד כ-2.7% ממשקלו. התכונות הפיסיקליות המאפיינות מצע זה הן מוליכות הידראולית ברוויה גבוהה מאוד, מזו של הקומפוסט, למשל. תכונה המאפשרת יכולת שטיפת מלחים יעילה. במצע זה הנקבוביות הנפחית הרוויה היא כ-60% (ערך נמוך ביחס למצעים מנותקים), והוא בעל עקומת תאחיזה תלולה.

פרלייט

מקורו של מצע זה בחומר וולקני. מרכיביו העקריים הם: 73% סיליקה, 15% תחמוצת אלומיניום, 4.5% תחמוצת אשלגן וכ-3.5% תחמוצת נתרן. לאחר גריסה וחימום מהיר ל-1000 מעלות צלסיוס, תופחים גרגרי הסיליקט פי 4-20 מגודלם המקורי, ונוצר אגריגט בעל צפיפות נמוכה ומבנה תאי סגור. מצע זה נחשב כחומר אינרטי למדי, סטרילי ואינו נמס במים (חסרונו בתאחיזת מים גבוהה בשליש התחתון של המצע, ובחלק גדול מצמחי הגיאופיטים גורם לריקבון שורשים). משקלו הנפחי של הפרלייט נע בין 50 עד ל-150 ק״ג/מ״ק. מצע זה משווק לחקלאות בגדלים של 2, 3 ו-4 מ״מ. בישראל מצע הפרלייט 2 מ״מ (206) משמש במרבית החלקות המסחריות, אם כי יש יתרונות לשימוש בפרלייט 212, כמו ניקוז מהיר ויעיל יותר של מצע הגידול. הפרלייט בעל קיבול קטיונים חליפים נמוך (0.5 מא״ק/100 גרם), ולכן מחייב בקרה מלאה של מאזן יסודות הדישון לצורך הזנת הצמח.

כבול

מצע הגידול הנפוץ ביותר בעולם ומשמש לרוב בתערובות מצע ולא כרכיב מצע בודד. קיימים כמה מקורות בוטניים ליצירת הכבול, כשהעיקרי שבהם הוא: Peat moss sphagnum, השייך למשפחת הטחביים. הכבול נוצר באזורים בעלי כמות משקעים רבה, לחות גבוהה וטמפרטורות קיץ נמוכות, והוא מכיל צמחים מפורקים בחלקם, המתפרקים בתנאים אנאירוביים חומציים ובמחסור ביסודות הזנה חיוניים (צמחי ביצה). כיום מקורות הכבול בעולם מוגבלים ואינם מתחדשים בקצב מספק, לעומת קצב כרייתם המוגבר.

קוקוס

סיבי קוקוס משמשים כמצע גידול מנותק ומקורם כתוצר לוואי של תעשיית אגוזי הקוקוס. זהו חומר בעל מרקם של סיבים ספוגיים, שלעתים קרובות נזרק או נשרף בתהליך עיבוד סיבי הקוקוס לתעשיית החבלים. עם עליית המודעות לזיהום ולאיכות הסביבה, ולצד החיפוש המתמיד לתחליפי כבול, החלו בשילוב הקוקוס באופן נרחב בשתלנות כמטייב מצע גידול בתערובות או כמצע עצמו בגידולי חממות. בשל יחס C:N גבוה, הגורם להתפרקות המצע עם הזמן לאחר עונת גידול אחת, נאטם המצע חלקית. מצע קוקוס חדש מחויב בבדיקה מעבדתית לבחינת רמות מליחות והימצאות בורון. בענף העציצים הפורחים לבדיקות הקדמיות של המצע חשיבות עליונה.

השקיה ודישון במצע מנותק

הגידול במצע מנותק מתאים לגידולים אינטנסיביים בבתי צמיחה.

גידול צמחים במצע מנותק מאפשר שליטה ובקרה טובים יותר בהשקיה ובהזנה, יכולת שטיפת מלחים יעילה יותר ותיקון בעיות הנובעות מהשקיה לקויה באופן מהיר יותר. בדרך כלל כאשר הכנת התשתיות למצע מנותק נעשית ללא רבב, מצב של עודפי מים או חוסר אוורור הוא נדיר. לעומת זאת, מעבר לגידול צמחים על גבי מצע מנותק טומן בחובו גם חסרונות אחדים לעומת הגידול בקרקע. התשתיות, המצע המנותק וכל האביזרים הנלווים, כולל שדרוג מערכות ההשקיה וראש ההשקיה, מארזים וכדומה - מעלים משמעותית את העלויות התחיליות של הגידול.

כמו כן, לגידול במצע מנותק נדרש ידע מקצועי רב בנושאי השקיה, והמגדל חייב להקפיד על הכנת תשתית ללא דופי המותאמת למצעים ועל המשך גידול התקין, כאשר בקרה בתדירות גבוהה על ההשקיה והדישון בכל שלבי הגידול תיעשה ללא פשרות. במספר לא מבוטל של מערכות מצע מנותק בתבלינים בארץ קיימת בקרת השקיה ודישון עם חיווי רציף לגבי פרמטרים של מליחות, pH, נתוני דישון, השקיה, אחוזי נקז ועוד.

לצורך קביעת תשתיות המותאמות לצמחים, כגון: שיפועים מרביים, ניקוז החלקות, תת-החלקות והערוגות בתוך המבנה, התאמת מערכות ההשקיה הכוללת מיקום מחלקים, בחירת טפטפות: רגילות, מווסתות, בעלות טכנולוגיות של אל-נגר, ועוד מגוון רב של נושאי השקיה - רצוי להיוועץ במדריכי שירות שדה של שה"מ ובאנשי שימור קרקע של משרד החקלאות; כמו כן, ניתן להיוועץ בחברות הנדסה והשקיה.

גידול צמחים במצע מנותק לעומת גידול בקרקע מפחית משמעותית את נפח בית השורשים. המשמעות המידית לכך היא פחיתת כמות המים והדשן הכוללת לצמחים בזמן נתון. הגדלת זמינות המים והדשן לצמחים נעשית באמצעות השקיה משולבת בדישון באינטרוולים קצרים ומרובים, ובאזורים מדבריים ומדבריים

למחצה, בתקופות החמות והיבשות. ההשקיה ביום מתבצעת לעתים באופן שעתי, בכמות של 10 השקיות יומיות ויותר. השקיית גידולים על גבי מצע מנותק מחייבת תוספת מים לשטיפת מלחים. מנת שטיפה זו צריכה להיות מיושמת בכל אינטרוול השקיה. אחוז מנת השטיפה מסך מנת המים הכוללת מחושב בהתאם לאיכות המים, לרגישות הצמחים למליחות ולנפח ולגובה המצע.

מצע מנותק, מעצם הגדרתו, מוגבל בנפחו, ולכן בזמן נתון הוא מסוגל להכיל כמות דשן מצומצמת. שימוש בדשנים מסיסים המעלים את מליחות מי ההשקיה באופן משמעותי, מגבילים את השימוש בהם במצע מנותק, כך שניתן לדשן בריכוז דשנים מוגבל. יישום דישון באופן רציף וקבוע (פרופורציונלי) לאורך כל אינטרוול ההשקיה הוא הכרחי. שימוש במצע מנותק מחייב איכות גבוהה של מי המקור. יש יתרון לשימוש במצעים שמליחות הבסיס שלהם נמוכה, ובמקרה שמשתמשים במצע המשחרר יסודות הזנה לצמח תוך כדי השקייתו, יש להתחשב בכך בתכנון מנת הדשן. לרוב מנת הדשן הכוללת, המסופקת לצמחים הגדלים במצע מנותק, לעומת צמחים דומים הגדלים בקרקע, גדולה ב-50% ולעתים ביותר מכך. העלאת כמות הדשן נובעת משתי סיבות עיקריות: הראשונה היא צריכת דשן מוגברת ע"י צמחים הגדלים בחממה לעומת אלו בשדה הפתוח (מבוטא כעלייה במסת החומר היבש הצמחי - הגדלת כושר הייצור הפוטוסינתטי של הצמח); והשנייה נובעת מהעלאת תצרוכת השטיפה במצע מנותק לעומת גידולים בקרקע, המובילה גם להדחת יסודות הזנה חיוניים (כגון חנקן ואשלגן), שיש להשלימם בדישון הבא.

בקרת השקיה (מליחות ודישון) באמצעות ליזימטרים

עיקר בקרת ההשקיה והדישון במצעים מנותקים נעשית באמצעות מאזני מים ומאזני מלחים ודשנים, המשווים בין מי הטפטפת למים היוצאים בנקז. הליזימטרים הם מכלים שבהם מגדלים צמחים באותו עומד ובאותה צורת גידול שבמכלי הגידול או במארזי הגידול בחממה. בבקרת הכמות והאיכות של המים הנכנסים (דהיינו בדיקת טפטפת מייצגת מכלי זה), בהשוואה לכמותם ולאיכותם (רמות מליחות, pH, דשן וכדומה) של המים המתנקזים מאותו ליזימטר - נעשית הכוונת ההשקיה המדויקת ביותר. לפרטים נוספים רצוי להיוועץ במדריכי שירות השדה ובמדריכי הגידול.



תמונה ח.2. בקרת השקיה באמצעות ליזימטר

השקיית גידולים במצע מנותק גורמת להאצת צבירת המלחים במצע, המתבטאת בעליית ריכוז סך המלחים המסיסים בתמיסת המצע, ונמדדת ב-EC (מוליכות חשמלית) שיחידותיה הן דציסימנס/מטר. בנוסף, מתרכזים במצע מלחים לא רצויים, כמו יוני הנתרן והכלוריד, שיש להדיחם מהמצע כדי למנוע את הצטברותם ואת פגיעתם בהתפתחות הצמחים. כמה מיני גיאופיטים רגישים יותר לריכוזי מלח מגיאופיטים בעלי עמידות גבוהה יותר, ורק בריכוזי מלחים גבוהים נצפית פגיעה בגידול.



רגישות גידולי פקעות ובצלים למליחות, כפי שמופיעה בהמשך, נקבעה לפי חלוקה איכותית שלהם החל מהעמידים ביותר למליחות שייפגעו פחות עם עליית ריכוזי המלחים בתמיסת הקרקע, וכלה באלה הנחשבים רגישים ביותר וכבר בעלייה מתונה במליחות תמיסת הקרקע או תמיסת המצע הם ייפגעו:

גיאופיטים עמידים ביותר: סיפנים

גיאופיטים עמידים למחצה: ארומורוס

גיאופיטים רגישים: קאלות

גיאופיטים רגישים ביותר: כלניות, נץ חלב דוביום, אקוניטום

כדי להימנע מצבירת מלחים בלתי רצויים במצע, יש לנקוט בממשק השקיה הכולל הדחה של כמות מים מסוימת אל מחוץ לערוגת הגידול, המוגדרת כאחוז הנקז או כאחוז השטיפה.

בטבלה ח.5. המופיעה להלן מוצגים כמה קריטריונים כלליים לאחוז הנקז המומלץ בהתאם לאיכות מי המקור, כאשר סוג הגידול (רגיש למליחות או פחות רגיש) משמש כמדד נוסף לקביעת הצורך להעלות או להקטין את אחוז הנקז מהאחוז המצוין.

טבלה ח.5. אחוזי נקז נדרשים במצעי גידול מנותקים כפונקציה של איכות המים

EC מי המקור (דציסימנס/מטר)	ריכוז הכלוריד במי המקור (מ״ג/ליטר)	% הנקז הדרוש בכל השקיה
<0.8	<120	10
1.0 - 0.8	200 – 150	20
1.2 - 1.0	250 – 200	30
1.5	300	40

כמה גידולי פקעת רגישים לעודפי מים. חלק מהם בשלבי גידול שונים ובתקופות שונות בשנה: כלניות ונוריות רגישות בכל מחזור הגידול שלהן לעודפי מים, עד כדי פגיעה ביבול ובאיכות המוצר ותופעת התנוונות השטחים הקרויה ״זכריה״; נץ חלב דוביום ואדמונית רגישים לעודפי מים בשלבי הגידול הראשונים.

טכנולוגיות חדשות בחממה

בעשור האחרון, בעקבות לחצים אקולוגיים, ניכרת מגמה עולמית לסחרור ולשימוש חוזר במי הנקז הנפלטים מהחממות לסביבה. תכנון מערכות השקיה התואם לכך צריך לכלול תכנון מערכות לאיסוף מי הנקז ולאגירתם במכלי ביניים, משאבות למחזור, מכלי מיהול, צמתי מהילה ומתקנים לחיטוי מי נקז. כיום כבר ידוע כי בחממות של ירקות ופרחים שבהן ממחזרים באופן מלא או חלקי את מי הנקז, נחסכים כ-40%-50% מהתשומות הכוללות של דשן ומים, לעומת מערכות הגידול הקונבנציונליות (הפתוחות) שבהן לא נעשה שימוש חוזר במי הנקז. במקביל, הופחתה משמעותית הפגיעה בסביבה, וחץ המזהמים הנקודתי פחת. עדיין יש ללמוד רבות למציאת ממשק הדשיה אופטימלי וללמידת אסטרטגיית החיטוי היעיל של מי הנקז מגורמי אילוח פוטנציאליים במערכות הסחרור, אך כברת דרך משמעותית כבר הושגה.

בתקופה זו נבחנים אגנים לחים עם צמחי גיאופיטים קני שורש לשם טיהור מים. טכנולוגיה זו ניתן יהיה ליישם במחזור מים.

טבלה ח.6. מארזים ומצעים (1 דונם) בשימוש של גידולי פקעות בישראל, והמלצה לגודל מנת השקיה בקיץ כתלות באיכות המים

סוג	אורך כולל (מטר לדונם)	שטח נטו (מ״ר)	גובה המצע (מטר לדונם)	נפח מצע (מ״ק/דונם)	מים זמינים בקלות (%)	מנת השקיה (מ״ק/דונם) לפי ריכוז כלורידים 150 ח״מ > (10%) מים זמינים בקלות)	מנת השקיה (מ״ק/דונם) לפי ריכוז כלורידים 150-200 ח״מ (12.5%) מים זמינים בקלות)	מנת השקיה (מ״ק/דונם) לפי ריכוז כלורידים 200-250 ח״מ (15% מים זמינים בקלות)	מנת השקיה (מ״ק/דונם) לפי ריכוז כלורידים 250-300 ח״מ (20% מים זמינים בקלות)
טוף 0-8M מארז פוליפרופילן	650	650	0.15	100	13	1.5 [א] (1.3)	1.6	1.9	2.5
טוף 0-8M מארז קלקר	650	650	0.18	120	13	1.5 [א] (1.4)	1.9	2.3	3.0 [ג]
טוף 0-8M שפוך	-	900	0.15	150	13	1.9	2.4	2.9 [ג]	3.8 [ג]
פרלייט 212 [ד] מארז פוליפרופילן	650	650	0.15	100	7	1.5 [א] (0.7)	1.5 [א] (0.9)	1.5 [א] (1.0)	2.0 [ב] (1.4)
קוקוס [ד] מארז פוליפרופילן	650	650	0.15	100	22	2.0	2.5	3.1 [ג]	4.1 [ג]

הערות לטבלה ח.6:

א. מנה מינימלית להשקיה היא 1.5 מ״ק/דונם, אלא אם קיימת מערכת אל-נגר או שמילוי השלוחות מהיר ביותר, ואז רצוי להשקות לפי הערכים המופיעים בסוגריים למטה.

ב. כאשר רמת הכלורידים במים היא בתחום זה, יש להשקות במנת מים של לפחות 2 מ״ק/דונם כדי להדיח ביעילות את המלחים מהמצע. בגידולים כעירית למשל, הרגישים למליחות ובתקופות הקיץ החמות יש צורך להשקותם בתכיפות רבה (מספר השקיות יומיות מרובה) - כמות המים המיושמת בהם גבוהה משמעותית מהערכים המופיעים בטבלאות ההשקיה שבחוברת זו.

ג. במצעים ובאופני האריזה המופיעים יש צורך במנת השקיה גבוהה במיוחד ללא תלות באיכות המים, ולכן בגידולים שבהם ריבוי ההשקיות הוא הכרחי לעתים קרובות, עוברים משמעותית את מנת המים המומלצת, המופיעה בטבלאות ההשקיה שבחוברת זו. אם ניתן, כדאי לגדל במצעים אלו גידולים שאינם דורשים השקיה תכופה.

- כאשר איכות מי המקור ירודה, ערכי ה-E.C. גבוהים מ- 1.5 וריכוזי הכלוריד גבוהים מ-350 מ״ג/ליטר - יש להימנע מגידול על גבי מצע מנותק, ובכל מקרה, רצוי לבחור בגידולים העמידים יותר למליחות.
- מידות מארז הפוליפרופילן - אורך הערוגה משתנה, גובה - 15 ס״מ, רוחב - 80-100 ס״מ
- מידות הקלקר (פנימי) - אורך - 100-120 ס״מ, גובה - 18 ס״מ, רוחב - 80-100 ס״מ

ט. הגנת הצומח

יעקב גוטליב, ממ"ר הגנת הצומח בפרחים

טיפול בחומר ריבוי לאחר האסיף

מיד לאחר האסיף יש להעביר את חומר הריבוי למקום מוצל. חשיפתו לשמש תפגע קשה בחיוניותו. כמו כן, חייבים להגן על חומר הריבוי מפני פגעים שונים שאליהם רגיש הגידול (מקורם של חלק מגורמי המחלה והמזיקים הוא בשדה, והם עלולים להמשיך להתפתח במהלך האחסון).

לפני הטיפול בחומר הריבוי, יש לבצע בירור קפדני ולהרחיק חומר ריבוי נגוע או אף חשוד כנגוע ולסלק גם את כל אלה הפגועים פגיעה מכנית קשה. ככלל, עדיף לחטא מיד לאחר האסיף ולפני האחסון מאשר לפני השתילה. אם מסיבה כלשהי לא ניתן חיטוי לאחר האסיף או לפני האחסון, יבוצע החיטוי לפני השתילה.

שיטות החיטוי

בחירת שיטת החיטוי מותנית בפגע שאותו מעוניינים להדביר או למנוע, בסוג הגידול ובמועד הביצוע.

איבוק

מיועד למניעת הידבקות חומר ריבוי בריא במזיקים ובמחלות. יתרונו נעוץ בפשטות ביצועו. בשיטה זו לא נשקפת סכנה לכך שפרטים בודדים חולים ינגעו חומר בריא, כפי שעלול לקרות בשיטות החיטוי הרטובות.

טבילה או השריה



מיועדות לטפל בחומר ריבוי שבו חוששים מהימצאותם של גורמי מחלה או מזיקים חיצוניים או פנימיים. פעולה זו מיועדת גם למניעת הידבקות והתפשטות של פגעים שונים. החיסרון העיקרי של שיטה זו מתבטא בכך שישנה אפשרות שפקעות או בצלים בודדים חולים שלא הורחקו בעת הבירור, ידביקו באמצעות המים את הבצלים הבריאים, למרות תכשירי החיטוי או ההדברה שהוספו לתמיסת החיטוי, כיוון שהחיטוי לא היה מיועד לפעול נגדם.

מומלץ להשתמש במי השריה פושרים (25-30 מ״צ). צריך להקפיד על ערבול מתמיד של תמיסת החיטוי, כדי שתכשירי החיטוי, אבקות בחלקם, יהיו מפוזרים באופן אחיד בתמיסה ולא ישקעו, וכדי לסייע בחדירת התכשיר. כאשר מחטאים כמויות גדולות של חומר ריבוי, יש לשמור על מפלס תמיסת החיטוי במכל החיטוי על ידי הוספת מים. המים יכילו תכשירי חיטוי בריכוז כפול מהמומלץ בהכנת התמיסה הראשונית. בדרך כלל רצוי להוסיף ביופילם או משטח אחר, אשר לו תכונות דומות. בגמר החיטוי בשרייה יש להעביר את חומר הריבוי לייבוש במקום מוצל ומאוורר היטב. אין להכניס חומר ריבוי לח לאחסון יבש. מומלץ לפני האחסון היבש לאבק נגד הידבקות מחודשת במחלות או מזיקים.

טבלה ט.1. המלצות חיטוי באיבוק או טבילת חומר ריבוי, לפי גידולים

הגידול	איבוק	טבילה		
	התכשיר	התכשיר	ריכוז ב-%	משך בדקות
אדמונית		רובראל א״ר + מרפאן א״ר + ריזולקס א״ר	0.1 0.2 0.2	20
איריס	בזודין 4 אב׳ מרפאן 50 א״ר	ספורטק ת״מ או בוסן ת״מ או תכ׳ קרבנדזים (בויסטין א״ר, דלסן א״ר) + פונגפלור ת״מ + טרכלור א״ר + בזודין 25 א״ר	1.0 0.25 0.2 0.3 5.0 0.1	20
אקוניטום		טרכלור א״ר + מרפאן א״ר או תכ׳ קרבנדזים (בויסטין א״ר, דלסן א״ר) + טי. או. ג׳י.6 ג״מ* או תכ׳ תת-כלור (אקונומיקה ודומיו) נמקור 40 ת״מ	0.25 0.2	20 5 5 2
ארומורוס		מרפאן א״ר + ספורטק ת״מ	0.2	20
דליה	בזודין 4 אב׳ מרפאן 50 א״ר	תכ׳ קרבנדזים (בויסטין א״ר, דלסן א״ר)	0.25 0.1 1.0 0.2	20
כלנית (לאחר התפחה ולפני המרצה	בזודין 4 אב׳	מרפאן 50 א״ר + רובראל א״ר + טרכלור א״ר או	0.30 0.25 0.70	20

הגידול	איבוק	טבילה		
	התכשיר	התכשיר	ריכוז ב-%	משך בדקות
טובלים במשך 5 דקות ב- 0.3% TOG6 או ב-1% אקונומיקה ביתית וכד')*		ריזולקס א"ר	0.25 0.50	
ליאטריס		ספורטק ת"מ + מרפאן 50 א"ר או טי. או. ג'י. 1 ת"נ + מרפאן 50 א"ר פורדור 37 ת"נ	0.25 0.1 1.0 0.2	20
נורית (לפני המרצה טובלים במשך 5 דקות ב- 0.3% TOG6 או ב-5% אקונומיקה ביתית וכד')*	מרפאן 50 א"ר+ בזודין 4 א"ר + רובראל א"ר	מרפאן 50 א"ר + רובראל א"ר + טרכלור א"ר או ריזולקס	0.20 0.70 0.35 0.20 1.00 0.25 0.20 0.05 0.50	20
נרקיס היפאסטרום	בזודין 4 אב'+ מרפאן 50 א"ר	ספורטק ת"מ או טי.או.ג'י. 1 ת"נ בוסן ת"מ או תכ' קרבנדזים (בויסטין א"ר, דלסן א"ר) + טרכלור א"ר או מרפאן 50 א"ר + בזודין 25 א"ר או קוניפידור ת"ר או דורסן 4 ת"מ	0.50 0.20 0.25 0.25 0.3 0.3 0.3 5	15 עד 30 30 10 30
נץ חלב דוביום	מרפאן א"ר + בזודין א"ר	דורסן 4 ת"מ (סמוך לשתילה) או בזודין 25 א"ר + מרפאן 50 א"ר או סלסט ת"ר + רידומיל גולד MZ גר' או דיינון ת"נ טי. או. ג'י. 6 ג"מ* או תכ' אקונומיקה ודומיו*	0.3 0.35 0.7 0.25 0.2 0.1	20 5
סיפן איקסיה מונברטיה פרזיה	בזודין 4 אב' + מרפאן א"ר + רובראל א"ר	ספורטק ת"מ או בוסן ת"מ או טי.או.ג'י. 1 ת"נ + מרפאן 50 א"ר או	0.25 0.3 0.3 5	20

הגידול	איבוק	טבילה		
	התכשיר	התכשיר	ריכוז ב-%	משך בדקות
קרוקוסמיה		רובראל א״ר + בויסטין גר׳		
קורקומה		מרפאן 50 א״ר + קוציד DF גר׳ + טי. או. ג׳י. 6 ג״מ* או תכ׳ אקונומיקה ודומיו*	0.25 0.3 0.25 0.3 5	10 5 5
קלה אתיופיקה	מרפאן א״ר + קוציד DF גר.+ בזודין 4 אב׳	מרפאן 50 א״ר + קוציד DF או מרפאן 50 א״ר + טי.או.ג׳י. 6 ג״מ* או תכ׳ תת-כלור (אקונומיקה ביתית וכד׳)*	0.2 0.25 0.2 0.25 0.5	20 5
שושן		ספורטק ת״מ + מרפאן 50 א״ר או ריזולקס א״ר + מרפאן 50 א״ר דורסן 4 ת״מ (נגד ריזוגליפוס. יינתן סמוך לשתילה)		20

*את הטבילה בתכשירי טי.או.ג׳י. 6 או בתכשיר אקונומיקה ביתית ודומיה אין לשלב בפונגיציידים האחרים. צריך לטבול קודם ובנפרד בתכשיר תת-כלור ואח״כ לבצע את הטבילה בשאר התכשירים, כמומלץ.

חיטוי תרמי

״בישול״ - Hot Water Treatment (H.W.T.) - מיועד להדברת פגעים המצויים בתוך חומר הריבוי שאינם ניתנים להדברה באמצעים שהוזכרו לעיל. מהלך החיטוי כולל 4 גורמים עיקריים המשתנים בין הגידולים (ראה טבלה מצורפת):

1. הטיפול בחומר הצמחי בטרם החיטוי
2. משך ההשריה לפני החיטוי
3. טמפרטורת החיטוי
4. תכשירי החיטוי המוספים למים במהלך החיטוי והקירור



תמונה ט.1. מכשירים לטיפול תרמי לפקעות ובצלים מסחרי מימין ולכמויות קטנות משמאל

בדרך כלל, יש להוסיף תכשירי חיטוי שונים בזמן ה"בישול". מהלך ה"בישול" ייחודי לכל גידול וגידול, ולכן יפורט בהמשך. את ה"בישול" מבצעים לאחר מיון חומר הריבוי לפי גדלים ולאחר שנוקה משיירי הקרקע שנצמדו אליו. את תמיסת החיטוי חובה להחליף מדי יום, ואף פעמיים ביום, כאשר היא הופכת בוצית מדי.

ה"בישול" יבוצע בדרך כלל בעת תרדמה או "מנוחה" של חומר הריבוי. בשלבים אלה חומר הריבוי עמיד יחסית לטיפול זה. במקרים מסוימים מבצעים פעולת הקשחה (Curing) באמצעות אחסון בתנאים המותאמים לכל גידול, כפי שיפורט בהמשך. יש לזכור כי רגישות הפתוגנים השונים לטיפול זה אף היא שונה בהתאם לסוג הפתוגן, למצבו הפיזיולוגי, למקום הימצאותו בתוך הרקמה הצמחית ועוד. לפיכך, הטיפול שהוזכר ייחודי מאוד, ויש הכרח לבצעו במדויק בהתאם להנחיות שיפורטו בהמשך בפרקים העוסקים בגידולים הרלבנטיים.

כדי להבטיח חיטוי מיטבי, חייבים, מלבד האמור לעיל, להקפיד על הפעולות הבאות:

שרייה - לפני ה"בישול" משרים את חומר הריבוי במים זורמים כדי להרוותו, ובכך ליצור רצף מים להובלת חום תקינה מהתמיסה לאתר הנגוע. ההשריה במים זורמים חשובה גם כדי לסלק חומרי עיכוב ולמנוע התפתחות של חיידקים, וכן כדי ליצור הקשחה (curring), המגבירה את עמידות חומר הריבוי לטיפול.

טמפרטורה וזמן "בישול" - ייחודיים לגידולים ולפתוגנים השונים. ה"בישול" יבוצע במתקנים שנבנו למטרה זו. מדידת הזמן תיעשה מרגע הגעת תמיסת ה"בישול" וחומר הריבוי בתוכה, לטמפרטורה המומלצת. יש לשמור במשך כל תקופת ה"בישול" על הטמפרטורה המומלצת באמצעות ערבול מתמיד וחימום לפי הצורך.

קירור לאחר הטיפול - יבוצע מיד לאחר הטיפול על ידי קירור מאולץ במאוררים (להגעה לטמפרטורת החדר) או על ידי העברת חומר הריבוי לתמיסת מים בטמפרטורת החדר (המים יכילו חומר חיטוי בריכוז כמו שהיה בתמיסת ה"בישול"). ללא קירור חומר הריבוי, תהליך ה"בישול" יימשך מעבר לזמן המומלץ, וחומר הריבוי **עלול להיפגע**. בגידולים המאוחסנים בתנאים יבשים, יש לייבשם לאחר ה"בישול" והקירור, ולאבקם כמו לאחר טיפול בשרייה. בגידולים, שבהם חומר הריבוי מאוחסן בתנאים לחים, צריך להעבירם מיד לאחר ה"בישול" והקירור למצע לח ולקירור.



תמונה ט.2. אריזה של פקעות כלנית לאחר חיטוי וטיפול ולפני קירור.

טבלה ט.2. המלצות לחיטוי תרמי (״בישול״) לפי גידולים

הגידול	מועד האסיף	אחסון הקשחה לפני ה״בישול״		שעות שריה	״בישול״			קירור	
		משך שבועות	טמפ׳ מ״צ	במים זורמים	משך דקות	טמפ׳ מ״צ	תכשירים	משך דקות	תכשירים
איריס עד גודל 5	קיץ	4	30-25	12	30	55	פור-דור 37 ת״נ 0.5%	20	בוסן ת״מ 0.30% או דלסן א״ר 0.10% + פונגפלור ת״מ 0.20%
אקוניטום פקעות: קטנות בינוניות גדולות	אביב	2 2 2	2 2 2	--- --- ---	60 30 30	39 41 43	תכ׳ קרבנדזים (בויסטין א״ר, דלסן א״ר) - 0.10%	10	תכ׳ קרבנדזים (בויסטין א״ר, דלסן א״ר) - 0.10% + מרפאן א״ר - 0.30% + טי. או. ג׳י. 1 ת״נ 0.50%
כלנית	אביב	4	30-25	3	30	50	תכ׳ קרבנדזים (בויסטין א״ר, דלסן א״ר) 0.25% + מרפאן א״ר 0.25%	15	תכ׳ קרבנדזים (בויסטין א״ר, דלסן א״ר) 0.25% + מרפאן א״ר 0.25%
ליאטריס פקעות בת	סתיו חורף	2 4	2 2	--- ---	60 60	48 48	תכ׳ קרבנדזים (בויסטין א״ר, דלסן א״ר) 0.10%	10	ספורטק ת״מ 0.20% + פור-דור 37 ת״נ - 0.50% תכ׳ קרבנדזים (בויסטין א״ר, דלסן א״ר) 0.50%
נרקיס היפאסטרום	קיץ	---	---	2	240	43.5	פור-דור 37 ת״נ 1.00%- 0.50%	10	בוסן ת״מ 0.40% או טי.או.ג׳י. 1 ת״נ 0.70% או ספורטק ת״מ 0.20%
סיפן ברוט	אביב-קיץ	6	25	24	30	57	תכ׳ קרבנדזים (בויסטין א״ר, דלסן א״ר) 25% או טי.או.ג׳י.	20	תכ׳ קרבנדזים (בויסטין א״ר, דלסן א״ר) 0.25%, או טי.או.ג׳י. 1 ת״נ 0.7% תכ׳ קרבנדזים

הגידול	מועד האסיף	אחסון הקשחה לפני ה"בישול"		שעות שריה	"בישול"			קירור	
		משך שבועות	טמפ' מ"צ	במים זורמים	משך דקות	טמפ' מ"צ	תכשירים	משך דקות	תכשירים
פקעות 4-6 פקעות 6-8	אביב-קיץ אביב-קיץ	6 6	25 25	24 24	30 30	56 55	1 ת"נ 0.7% תכ' קרבנדזים (בויסטין א"ר, דלסן א"ר) 0.25%	20 20	(בויסטין א"ר, דלסן א"ר) 0.25% תכ' קרבנדזים (בויסטין א"ר, דלסן א"ר) 0.25%
קלה אתיופיקה	אביב-קיץ	5-4	25	2	30	48	תכ' קרבנדזים (בויסטין א"ר, דלסן אר) 0.1% + פור-דור 37 ת"נ 0.5%	---	תכ' קרבנדזים (בויסטין א"ר, דלסן א"ר) 0.1%



תמונה ט.3. טיפול בלון להדברת זבוב הנרקיס - יצירת ווקום ע"י שואב אבק

וירוסים בבצלים ופקעות

פרופסור עבד גרא - מינהל המחקר

מבוא

ענף הפרחים וצמחי הנוי נמצא בשנים האחרונות בתהליך גידול מתמיד, המתבטא בהיקף השטחים ובמגוון המוצרים. מדי שנה נוספים גידולי פרחים חדשים ומתרחב היקף היצוא של חומר הריבוי וענפי הקישוט.

מרבית גידולי הפרחים עלולים להינגע במחלות וירוס, העלולות להתבטא בסימפטומים ברורים או באופן סמוי וללא סימנים בולטים. התחרות המואצת בשוקי הפרחים בעולם הגבירה את הצורך בשיווק מוצר איכותי. אחת הדרישות העיקריות ממוצר כזה היא היותו חופשי ממחלות וירוס, ויותר מכך, הצלחתו או כישלונו של הגידול תלויים בניקיונו ממחלות בכלל, וממחלות וירוס בפרט. הצלחת גידול צמחי נוי תלויה בחומר ריבוי חופשי מווירוסים. כך למשל, כשל יצוא בצלי שושן בשל האילוח שלהם במחלות וירוס שונות.

בחשיבות השימוש בחומר ריבוי חופשי מווירוס למגדל, תומכות גם תקנות השוק האירופי המשותף שהחמירו את דרישות האיכות של חומר הריבוי והפרח הקטוף. חומר ריבוי חייב ב"דרכון צמחים" שמהווה תעודת בריאות המאשרת ניקיון ממזיקים ומחלות.

ההתפתחות הדינמית של ענף הפרחים בעשור האחרון גרמה להכנסת גידולים חדשים ארצה. גידולים אלו הובאו ללא הכנת תשתית מתאימה ותוך התעלמות מבעיות הגנת הצומח בכלל, ומבעיות ויראליות בפרט. כתוצאה מכך, נכשלו חלק מהגידולים והוחדרו ארצה מחלות וירוס מוכרות, מגזעים חדשים או שאינן ידועות בארץ.

במעבדות המחלקה לווירולוגיה, בשיתוף המחלקה לפרחים, מדריכי שה"מ, שתלנים ומגדלי פרחים, נבדקו בשנים האחרונות כ-40 גידולי פרחים וצמחי נוי. רובם נמצאו נגועים במחלות וירוס, שביניהן כאלו שנראו לראשונה בישראל או שהוחדרו בחומר הריבוי.

ישראל ממוקמת במפגש של ארבעה אזורים גיאובוטניים עיקריים במזרח הקרוב. כארץ שחונה למחצה בולט בה מגוון מיני צמחי הבצל והפקעת מהיפים והמוכרים בעולם (ראה פירוט בפרק המבוא), כמו אדמונית, אירוס, כלנית, נץ חלב, סיפן, צבעוני, שושן, שום, נרקיס ורקפת. תנאי הגידול הטבעיים הם אידיאליים ומאפשרים גידול בטיפול מינימלי. בנוסף, מאפשר המגוון האקולוגי באזורי הארץ השונים אימוץ מוצלח של מגוון צמחי בר מדרום אפריקה, קליפורניה, צ'ילה ואזורים אחרים העשירים בצמחי גיאופיטים.

הגידול המסחרי של גיאופיטים בארץ החל לפני כארבעים שנה בפרחים לשוק מקומי ובייצור פקעות ליצוא. כיום מגדלים גיאופיטים לשם ייצור חומר ריבוי ליצוא (בעיקר נרקיס, אמריליס, שושן, נץ חלב) או לפרחי קטיף (כלנית, שושן, ארומורוס, נורית ועוד).
ריבוי הגיאופיטים נעשה ברובו בריבוי וגטטיבי המקנה, אמנם, אחידות, אך גם גורם להעברת מחלות בכלל, ומחלות ויראליות בפרט. מחלות וירוס משפיעות על חיוניות הצמח (עיוותים, איבר אגירה קטן, פרח קטן) וגורמות לפגיעה ביבול, באיכות הפרחים ובמראה הצמח הכללי. בנוסף, המחלות הוויראליות מהוות מגבלה ביצוא במקרים שהווירוס גורם המחלה נחשב נגע הסגר במדינת היעד. לפיכך, שימוש בחומר ריבוי פטור מווירוסים הוא תנאי חשוב להצלחת הגידול.

מחלות וירוס בגידולי גיאופיטים

גידולי הגיאופיטים עלולים להינגע בווירוסים. הנגיעות בווירוס יכולה לגרום להופעת סימני מחלה בולטים, כמו סימני מוזאיקה, נימור, שינויי צבע, כלורוזה, נינוס ועיוות, או שהיא יכולה להיות סמויה וללא סימנים בולטים. שילוב נגיעות בכמה וירוסים מחמירה בדרך כלל את סימני המחלה. מלבד הפגיעה הישירה באיכות חומר הריבוי ופרח הקטיף, נוכחות וירוס הסגר בגיאופיט מהווה מגבלה בסחר עם מדינות שבהן הווירוס נחשב לווירוס הסגר. ניקיון ממחלות וירוס מהווה גורם חשוב באיכות חומר הריבוי והפרח.

וירוסים המנגעים בצלים ופקעות

<u>שושן</u>: השושן רגיש ונתקף במחלות רבות העלולות לסכן את הגידול ולגרום להפסדים כבדים. ידועים היום כ-11 וירוסים המנגעים שושן. נוכחות וירוסים אלו בצירופים שונים בצמח גורמת לפגיעה בצימוח, למוזאיקה ולכתמים צהובים בעלים, לעיוותים בפרחים, לנינוס צמחים, להפחתת יבולים, לירידה באיכות הפרחים ולפסילתם ליצוא. מערך הריבוי של השושן נעשה בצורה וגטטיבית ומורכב מכמה שלבים: בית הגרעין, ריבוי מהיר בתרבית רקמה, בית יסוד מוגן, ריבוי בחלקת אם בשטח פתוח וריבוי בחלקות מסחריות בשטח פתוח. מכאן, החשיבות של ניקיון ממחלות וירוס העוברות עם חומר הריבוי. רווחיות הגידול טמונה באפשרות לגדל את חומר הריבוי בחלקות המסחריות במשך 3 שנים רצופות לפחות. הדרך היחידה למנוע נזקים היא שימוש בחומר ריבוי חופשי מווירוסים. מומלץ להתרחק מחלקות שושן נגועות בווירוס, לבער צמחים נגועים ולבצע לחימה מבוקרת בכנימות עלה. שושן הנגוע בכמה וירוסים אינו ניתן לשיווק, לא לבצלים ולא כפרח קטוף.

וירוסים הפוגעים בשושן

עד כה דווח בעולם על 11 מחלות וירוס, שהחשובות והנפוצות בהן: הווירוס הסמוי של השושן - LSV; וירוס הנימור של השושן - LMoV; וירוס המוזאיקה של המלפפון - CMV ווירוס X של השושן - LVX. עד כה נמצאו בשושן בישראל הווירוסים שלהלן:

- **הווירוס הסמוי של השושן** - LSV (Lily symptomless virus): במרבית זני השושן הווירוס אינו מפתח סימני מחלה. בזנים מסוימים מופיעה בעלים הבהרת עורקים או פסיקים בין העורקים. לאחר הפריחה מופיעות נקודות לבנות בחלק התחתון של העלה, שעוברות לחלקו העליון, וצבען משתנה לצהוב, סגול או חום. סימני המחלה ניכרים היטב בטמפרטורה הנמוכה מ-15 מ״צ. עלים אלה מתים בסוף העונה. בכל הזנים יש פגיעה בגובה הצמחים, בגודל הפעמונים, ביבול הבצלים ובאורך חיי המדף של הפרח הקטוף.

גורם המחלה: חלקיק חוטי באורך 640-650 ננומטר מקבוצת ה- Carlavirus, המועבר בצורה חולפת על ידי כנימות עלה. הווירוס מועבר גם בצורה מכנית משושן לשושן ולצבעוני. הווירוס נפוץ בכל אזורי גידול השושן בעולם ומנגע, כאמור, גם צבעוני. לאחרונה דיווחו ההולנדים שה-LSV מסב נזק הן בשושן האסייתי והן בשושן האוריינטלי. בזנים מקבוצת האוריינטל הנזק מתבטא בגבעולים קצרים וחלשים ובמשקל פרח נמוך. כמו כן, מתברר שחיי המדף של פרחים מצמחים נגועים קצרים יותר.

- **וירוס הנימור של השושן** - LMoV (Lily mottle virus): וירוס זה נקרא בעבר TBV (Tulip breaking virus): בעלים מופיעים סימני נימור בצבע צהוב, ירוק או מוזאיקה. העלים עשויים להיות מפותלים או צרים, הפרחים לעתים מעוותים או מראים סימני שבירת צבע. חיי המדף של הפרח קצרים יותר. בגלדי בצלים של זנים אחדים נראות טבעות נקרוטיות בצבע חום. סימני המחלה מתחזקים כאשר השושן נגוע בהדבקה משולבת של LMoV ו- LSV.

גורם המחלה: חלקיק חוטי באורך 750-770 ננומטר מקבוצת ה- Potyvirus, המועבר בצורה חולפת על-ידי כנימות עלה. הווירוס מצוי בכל אזורי גידול השושן בעולם. הווירוס מועבר מכנית לצבעוני ולצמחי בוחן כמו *Tetragonia expansa,* *Nicotiana benthamiana* ו- *Chenopodium* spp..

- **וירוס המוזאיקה של המלפפון** - CMV (Cucumber mosaic virus): בעלים מופיעות נקודות, משטחים כלורוטיים צהובים, פסים או הבהרת עורקים. בהמשך העונה עלולות להופיע נקודות נקרוטיות חומות. בכמה זנים מופיעה שבירת צבע בפרחים. הווירוס אינו מופיע בכל זני השושן ולא בכל אזורי הגידול. סימני המחלה עשויים להיות קלים, אך בהדבקה משולבת עם LSV או LMoV ייתפתחו סימני מחלה קשים. לאחרונה זוהה בישראל גזע של CMV הפוגע בכל

זני הלונגיפלורום בארץ בהיותו גורם לסלסול ולנינוס הצמח ולפסילת הפרחים לשיווק.

גורם המחלה: חלקיק איזומטרי בקוטר 29 ננומטר מקבוצת ה- Cucumovirus המועבר בצורה מכנית או בצורה חולפת על ידי כנימות עלה. הווירוס רב-פונדקאים ומנגע מספר גדול של צמחי תרבות ובר.

- **וירוס כמי הטבעת הסמוי של תות שדה** (Strawberry Latent Ringspot Virus) SLRV: וירוס זה נמצא לראשונה בישראל בשנת 1993 בשושן אוריינטלי מהזן Stargazer שהובא מאירופה. פרחי השושן נפתחו בצורה מעוותת ולא היו ראויים לשיווק, ושיעור הנזק בחלקה הפגועה היה כ-90%. בבדיקות שנעשו נמצא שצמחי השושן נגועים בהדבקה משולבת בצירופים שונים של הווירוס: LMoV LSV ו-CMV. בבדיקות סרולוגיות ובמיקרוסקופ אלקטרוני זוהה הווירוס SLRV. כיוון שהצמחים היו נגועים בהדבקה משולבת של וירוסים שונים, לא ברור מה סימני המחלה שהווירוס SLRV מפתח.

גורם המחלה: חלקיק עגול בקוטר 28-30 ננומטר מקבוצת ה- Nepovirus. הווירוס מועבר בקרקע על ידי נמטודות מהסוג Xiphinema. עד כה נמצא הווירוס רק בישראל.

- **וירוס X של השושן** - LVX (Lily virus X): ברוב זני השושן הווירוס סמוי. בזנים מסוימים מופיעות נקודות כלורוטיות, ולעתים כתמים נקרוטיים חומים. LVX מעורר הופעת סימני הווירוס הסמוי (LSV).

גורם המחלה: חלקיק חוטי באורך כ-550 ננומטר מקבוצת ה- Potyvirus. הווירוס מנגע שושן, אך לא ידוע על צמחים פונדקאים אחרים. ניתן להעביר את הווירוס באופן מכני ל-*Tetragonia expansa, C. murale N. clevelandii* ו-*Gomphrena globosa*. הפצת הווירוס בשדה איטית. הווקטור אינו ידוע. וירוס זה זוהה בארץ פעמים אחדות בבדיקות שנעשו על ידי מעבדת שירות בשיטת ה-ELISA בחומר ריבוי מיבוא. נוכחות וירוס זה לא אומתה עד כה בארץ בשיטות זיהוי אחרות.

- **וירוס הכתמים הצהובים של האיריס** Iris yellow spot (IYSV): ברוב זני השושן הווירוס גורם לכתמים נקרוטיים חומים, ולעתים לנקודות כלורוטיות בעלים.

גורם המחלה: וירוס איזומטרי בקוטר 80-110 ננומטר, עטוף ממברנה ליפידית, מקבוצת ה- Tospo. הווירוס מועבר בצורה מתמדת (Persistent) על ידי תריפס הבצל, ומתרבה בגוף התריפס (Propagative). וירוס זה זוהה בארץ בבצל, בהיפאסטרום ובליזיאנטוס.

<u>היפאסטרום</u> - מרבית חלקות הגידול בארץ נגועות בווירוס הסמוי של הנרין (NeLV) או בצירוף של NeLV ווירוס מוזאיקת ההיפאסטרום (HiMV). במקביל, התגלתה בארץ תופעה חדשה בחומר ריבוי של היפאסטרום שיובא מהולנד, שבה נראים כתמים טבעתיים כלורוטיים על העלים. בבדיקה סרולוגית של מיצוי עלים עם תסמינים, הגיב וירוס זה עם נוגדנים לווירוס הכתמים הצהובים של האיריס (IYSV).

<u>אוכריס</u> - נמצאה נגיעות בווירוס הסמוי של הנרין (NeLV) ובווירוס המוזאיקה של ההיפאסטרום -HiMV.

<u>אקוניטום</u> - נמצאה נגיעות בווירוס המוזאיקה של המלפפון (CMV) שלא גרם נזקים קשים שנמצאה בהדבקה משולבת עם הווירוס הסמוי של אקוניטום (AcLV).

<u>ארומורוס</u> - נמצאה נגיעות ב- Tobacco rattle virus (TRV). נמצאו הבדלים ברגישות זנים שונים. הווירוס מועבר בקרקע על ידי נמטודה, נמצא בעבר בישראל בסיפן וגרם נזק קל בלבד. יש להניח שהוחדר ארצה בחומר ריבוי מאולח של ארומורוס.

<u>כלנית</u> - עד כה נמצאה הדבקה בווירוסים: וירוס מוזאיקת המלפפון (CMV), וירוס מוזאיקת הלפת (TuMV) ווירוס נקרוזת הטבק (TNV). הצמחים נמצאו מודבקים בווירוס אחד או יותר. בשנים האחרונות נצפתה נגיעות בווירוס כתמי הנבילה של העגבניה TSWV ונגיעות בגזעי CMV שונים.

<u>כף קנגורו</u> - בחורף 1996-1997 זוהה לראשונה וירוס מוזאיקת המלפפון (CMV) בכף קנגורו. בצמחים נגועים נצפה נזק. לא ברור עדיין היקף הנזק.

<u>נץ חלב</u> - גידול בעל פוטנציאל יצוא גדול כפרח קטוף וכחומר ריבוי. נץ חלב נמצא מאולח קשות בווירוס המוזאיקה של נץ החלב *Ornithogalum mosaic virus* (OMV). זהו וירוס חוטי מקבוצת ה- Potyvirus המועבר בכנימות עלה ואינו מועבר בזרעים. קיום מחזור גידול המתחיל בריבוי מזרעים מאפשר אספקת חומר ריבוי חופשי מווירוס למגדלים. בשל מחירו של חומר הריבוי והעובדה שבצל בשנתו השנייה או השלישית מניב יותר פרחים מבצל בשנה הראשונה, מומלץ לעבור לגידול בבתי גידול מוגנים, כיוון שגידול בשטח פתוח יביא להיאלחות מהירה. ביצוע ההמלצה יתרום להגבלת תפוצת הווירוס.

<u>נרינה</u> - נמצאה נגיעות בווירוס הסמוי של הנרינה (NeLV). שיעור הנזק לא ברור. בשל חשיבות וירוס זה בהיפאסטרום, הוכן אנטי-סרום והותאמו שיטות בדיקה סרולוגיות ל-NeLV.

דרכי העברת וירוסים בגיאופיטים

לווירוסים המנגעים צמחים אין מנגנון חדירה עצמי המאפשר להחדיר את חומצות הגרעין לתאי הפונדקאי, שרק בתוכו יכולה להתחיל התרבות הווירוס. תנאי הכרחי לכך שחלקיקי הווירוס יחדרו לתוך התא הוא פציעת מחסום הקוטיקולה. פציעה זו יכולה להיגרם ע״י שפשוף מכני או על ידי וקטור. יש שלוש דרכים עיקריות להעברת הווירוס: באופן מכני, באמצעות הרכבה וחלקי צמח ובאמצעות וקטור.

<u>העברה מכנית</u> - הווירוס מוחדר לרקמת הצמח בעת פציעת הרקמה באופן מכני. יעברו בקלות יחסית וירוסים המתרבים באפידרמיס ובפרנכימה. העברת וירוסים המתרבים בצינורות ההובלה קשה יותר. בתנאי שדה העברה מכנית יכולה להתרחש במגע בין צמחים, בזמן טיפול ידני ובאמצעות כלי עבודה.

<u>העברה באמצעות הרכבה וחלקי צמח</u> - העברה מרקמה נגועה לרקמה בריאה באמצעות הרכבת חומר ריבוי תיתכן כאשר הווירוס מתפשט במערכות ההובלה לכל חלקי הצמח. פרק הזמן למעבר הווירוס תלוי בריכוז הווירוס ברקמה הנגועה ובאופן פיזורו ברקמות הצמח. העברה בדרך זו מסוכנת במיוחד כאשר חומר הריבוי הנגוע מופץ לאזורים שונים, ולכן בדיקת חומר הריבוי לפני הפצתו חיונית.

העברה בזרעים אינה שכיחה, אך כאשר היא מתקיימת היא מהווה סכנה מרובה. הווירוס משתמר למשך תקופה ארוכה בזרע, ואינו מאבד את פעילותו בזמן האחסנה והמשלוח, ולכן עלול להיות מופץ למרחקים באמצעות הסחר הבינלאומי.

<u>העברה באמצעות וקטור</u> - פטריות שוכנות קרקע היוצרות זואוספורות ניידות, וכמה פטריות נוספות, נמטודות טפילות, ופרוקי רגליים משמשים וקטורים עיקריים להעברת וירוסים בצמחים. החרקים הם הקבוצה החשובה מבין קבוצות הווקטורים המעבירות וירוסים, הן מבחינת מספר הווירוסים שהם מעבירים והן מבחינת חשיבותן הכלכלית של המחלות הנגרמות ע״י וירוסים אלו. קבוצות חרקים הידועות כמעבירי וירוסים הן: כנימות עש, כנימות עלה, תריפסים, ציקדות וחיפושיות.

דרכי התמודדות עם וירוסים בצמחים

הדרישה הגוברת מצד מדינות רבות לחומר ריבוי איכותי וחופשי מנגעים (כולל וירוסים) והכמות הגדלה בהתמדה של הסחר העולמי מדגישה את הצורך ואת החשיבות של חומר ריבוי חופשי מווירוסים (EPPO). מכיוון שלא ידועה שיטה לטיפול בצמחים לאחר הדבקתם בווירוסים בשדה, הבטחת חומר ריבוי חופשי מווירוסים היא הדרך הפשוטה להתמודד עם הבעיה. לפיכך, גובשו סכמות גידול מצמח מקור חופשי מווירוס דרך שרשרת ריבוי השומרת על ניקיון הצמחים מאילוח מחודש עד להפצתם (EPPO).

שלבי הריבוי המקובלים בסכמות הגידול הם צמחי גרעין, צמחי יסוד וצמחים מאושרים. צמחי הגרעין בריאים לחלוטין ומקורם מצמחי טרום-גרעין שנוקו ונבדקו לחופשיות מנגעים; הם גדלים בבית רשת בתנאים שלא יאפשרו את הדבקתם. במהלך עונת הגידול כל צמחי הגרעין נבדקים ומאובחנים במעבדה פעמים אחדות. לא קיימת סבילות לנגיעות בווירוסים, ולכן כל צמח נגוע מושמד.
צמחי יסוד - מקורם בצמחי הגרעין. הם גדלים בתנאים דומים לצמחי הגרעין, אך בדיקת המעבדה נעשית לחלק מצאצאי צמח הגרעין ולא לכל צמח.
צמחים מאושרים - מקורם בצמחי היסוד. הם משמשים לריבוי המוני במשתלות ומופצים למגדלים. בשלב זה של צמחים מאושרים נבדקים הצמחים בצורה אקראית. תנאי הגידול אינם מחמירים כבדרגות האחרות.
בחירת צמח מקור בשלב הטרום-גרעין ובדיקות ניקיונו מנגעים (כולל מווירוסים) במהלך שרשרת הגידול מצריכות שיטות בדיקה ואבחון אמינות.

שיטות לאבחון וירוסים בצמחים

הגדרה נכונה של גורם המחלה היא תנאי ראשוני לבחירת הדרך לצמצום הפגיעה. בדרך כלל לא ניתן להסתמך על סימני המחלה החיצוניים כדי להגדיר את גורם המחלה, ואף לא כדי לקבוע שהמחלה נגרמת ע"י וירוס. לצורך הגדרת וירוס מקובלות שיטות שונות כמו צמחי בוחן, מיקרוסקופיה אלקטרונית, בדיקות סרולוגיות (ELISA), ושיטות מולקולריות (הכלאה, PCR).

א. הדבקת צמחי בוחן:
דיאגנוסטיקה של וירוסים באמצעות הדבקה מכנית של צמחי בוחן מסוגים שונים והשוואת סימני המחלה שמתקבלים עם התיאורים שבספרות - זו השיטה המקובלת במשך שנים רבות. זיהוי ואפיון הווירוסים מבוססים על תסמינים ייחודיים ומוכרים המתפתחים עם הזמן בסדרה של צמחי בוחן הרגישים לווירוסים, אשר כוללים יצירת נקפים מקומיים על גבי העלים או הגבעולים, נינוס, הצהבה, נימור, מוזאיקה ונבילה. ההדבקה נעשית ע"י מריחת צמח הבוחן במיצוי מהצמח הנבדק. שיטה זו מתאימה לחלק מהווירוסים הפוגעים בצמחים ומשמשת כלי לסינון ראשוני להמשך אפיון וזיהוי באמצעים אחרים. מגבלתה של השיטה היא אי-התאמתה לבדיקות המוניות.

ב. גילוי מהיר בעזרת מיקרוסקופ אלקטרוני: שיטה המבוססת על היכולת לראות חלקיקי וירוס אופייניים במיצוי מרקמות צמח באמצעות מיקרוסקופ אלקטרונים. עפ"י מאפיינים מורפולוגיים של חלקיקי הווירוס ניתן לשייכו לקבוצת וירוסים, ולעתים גם לקבוע את סוגו. שיטה זו משמשת בעיקר לבדיקת צמח המראה סימני מחלת וירוס שלא זוהתה בשיטות אחרות, כדי לוודא נוכחות חלקיקי וירוס בצמח.

ג. זיהוי בשיטה סרולוגית Enzyme Linked Immunosorbent Assay - (ELISA):

שיטות סרולוגיות מבוססות על ניצול יכולתם של בע״ח ליצור נוגדנים סגוליים כנגד חלבוני הווירוס. שיטת ה- ELISA מבוססת על היכולת של נוגדנים סגוליים לזהות ולקשור אנטיגנים, שהם לרוב חלבוני מעטפת של וירוסים, בקשירה קוולנטית בין נוגדן קשור לאנזים המפעיל ראקציית צבע כימית. השיטה נמצאת בשימוש נרחב הודות לדיוקה, פשטותה ומחירה הזול.

ד. שיטות מולקולריות המבוססות על Polymerase Chain Reaction (PCR) :

שיטת ה-PCR היא שיטה רגישה לזיהוי חומצות גרעין. השיטה מאפשרת זיהוי עותקים בודדים של רצף DNA מבוקש באמצעות שכפול המקטע הרצוי, עד לצבירת כמות DNA המאפשרת לזהותו בקלות בשיטות הפרדה מקובלות. השיטה מבוססת על העתקה חוזרת של חומצת גרעין במבחנה (In Vitro) למספר עותקים רב (עד מליון ויותר). כמות גדולה כזאת של עותקי חומצת גרעין אפשר לזהות בקלות יחסית בשיטות ביוכימיות מקובלות ובזמן קצר ביותר. העתקה ישירה זו נעשית ע״י האנזים DNA Polymerase המשמש באופן טבעי לשכפול DNA בתא. אנזים זה מתחיל את תהליך ההעתקה ע״י הוספת נוקליאוטידים לשרשרת קצרה התחלתית של DNA המכונה primer, באורך של עשרות בסיסים, כאשר רצף של ה-DNA הוויראלי משמש כתבנית (template). שרשרת זו מתקשרת באמצעות זיווג הנוקליאוטידים, ואז מתחיל תהליך ההארכה ע״י האנזים DNA Polymerase. מכיוון שרצף הנוקליאוטידים של ה- primer מתאים חד-ערכית רק לרצף הבסיסים של הווירוס, והשרשרת תתקשר באופן ייחודי רק אליו, תיעשה הגברה ייחודית של גינום הווירוס בלבד. למעשה, דרושים לתהליך ההגברה שני פריימרים: האחד זהה לקצה 5′ (sense), והשני זהה לקצה 3′ (complementary) של הגינום הוויראלי, כך שהקטע המוגבר הוא זה הנמצא ביניהם. על תהליך זה ניתן לחזור מספר רב של פעמים, וע״י כך לקבל הגברת גינום ה- DNA הווירלי בפקטור לוגריטמי. תוצר זה ניתן לשיבוט (Cloning), וניתן לקבוע את רצף חומצת הגרעין המרכיב אותו (sequencing).

ליצירת תחלים נדרש מידע על רצף המטרה. במקרה שהרצף ידוע מראש, ניתן לבחור זוג תחלים ייחודיים שיאפשרו זיהוי בלעדי של נוכחות מעקובת המטרה. ניתן להגביר קטעי DNA גם על בסיס מידע חלקי באמצעות בחירה של תחלים באזורים שמורים (conserved sequences) של גן. שיטה נוספת היא שימוש בתחלים כלליים (degenerate primers) המכוונים לאזור מטרה שמור בגנום של וירוסים שונים, המאפשר זיהוי טווח נרחב של מינים מאותו סוג או מאותה משפחה.

ה. Reverse Transcription – Polymerase Chain Reaction (RT-PCR):

במרבית הווירוסים של צמחים, חומצת הגרעין המהווה את החומר התורשתי היא RNA. מכיוון שהאנזים DNA Polymerase המבצע את ההגברה פעיל רק לגבי DNA - הרי יש להפוך תחילה את ה-RNA הוויאלי ל- cDNA. שלב זה נעשה ע"י האנזים Reverse Transcriptase (RT). תהליך ההגברה מתחיל בהתחברות של פריימרים ל- cDNA של הווירוס והגברתו ע"י האנזים DNA Polymerase. שיטה זו ניתן לבצע בשלב יחיד (One tube, one step RT-PCR) או בשני שלבים נפרדים (Two-step RT-PCR). במערכת של שלב יחיד משתמשים בשני תחלים סגוליים, ובמערכת דו-שלבית ניתן להשתמש בתחל משלים בלתי ייחודי לשלב ה-RT, ובתחלים סגוליים לשלב ה- PCR. RT-PCR מהווה שיטה רגישה ביותר לדיאגנוסטיקה של וירואידים ווירוסים בעלי גנום RNA בצמחים.

Real Time PCR

בשיטה זו ניתן לעקוב אחר התקדמות תהליך ה- PCR בעזרת אינדיקטורים פלואורסנטים כלליים ל- dsDNA. האינדיקטורים פולטים אור פלואורסנטי כאשר הם נצמדים לתוצרי dsDNA. ככל שמתקדם התהליך, פליטת האור הפלואורסנטי עולה באופן יחסי. כאשר משתמשים בתחלים או בגלאים ייחודיים, התוצאות הינן איכותיות. תכנת מחשב מעבדת את פליטת האור הפלואורסנטי ומחשבת את כמות התוצרים בעזרת עקומת כיול. התוצאות מתקבלות מהר יותר מאשר בתהליך PCR רגיל, מכיוון שהתהליך מהיר יותר, לא נדרשת הפרדת התוצרים בג'ל והסיכוי לזיהום קטן יותר, משום שאין צורך לפתוח את מבחנת הדוגמה במהלך התהליך.

י. טיפול בפרח הקטוף

דובי וולפסון, ממ״ר איכות המוצר, תחום פרחים, שה״מ

מבוא

לאיכות הפרח אפשר להתייחס משני היבטים: בסיסית ואיכות מוקנית. **האיכות הבסיסית** תלויה בזן הפרח (התכונות הגנטיות) ובתנאי הגידול. הדבר כולל את גודל הפרח, צורתו, נאמנותו לצבע הזן, יכולתו להיפתח באגרטל, אורך, עובי וצורת הגבעול, צבע העלווה וניקיונה מפגעים שגורמים מזיקים ומחלות ופגיעות מכניות. **האיכות המוקנית** תלויה בטיפול בפרח, והיא נועדה לשפר את האיכות הבסיסית: הארכת חיי האגרטל – מניעת נבילה מוקדמת של הפרח והעלווה, שיפור יכולת הפתיחה של הפרח ושימור צבעו הבסיסי לפרק זמן מקסימלי. האיכות המוקנית כוללת גם הגנה על הפרח מפגיעות מכניות במהלך הטיפול בו ובעת הובלתו לשוק, ושמירה עליו ממחלות, המתפתחות בתנאי אחזקה בלתי נאותים לאחר הקטיף. הטיפולים הניתנים לפרח לאחר הקטיף מאפשרים את אחסונו זמן ממושך יחסית, את הגעתו לשוק במצב מיטבי, גם אם זמן ההובלה ממושך, ומיקסום של הרווח (הכוונת השיווק לתקופה שבה צפויים מחירים טובים). טיפולים אלה מתחילים מקביעת שלב הקטיף, וכוללים שימוש בתמיסות המתאימות להחזקת הפרחים הקטופים ותנאים קפדניים וזהירים בקירור, במיון, באגידה ובאריזה.

פרק זה מבוסס על הפרק שכתב ד״ר יורם מור (מור 1999), בהסתמך על ניסיונם של המדריכים המגדלים ועל ספרות מקצועית מהארץ ומהעולם. חשובה לציון תרומתם של החוקרים: פרופסור אברהם הלוי ופרופסור שמעון מאיק, לפיתוח שיטות הטיפול בפרח לאחר הקטיף; ותרומתם המאוחרת יותר של פרופסור סוניה פילוסוף-הדס, ד״ר שמעון מאיר וד״ר חיה פרידמן העוסקים עדיין במחקרים בתחום הטיפול במוצר הקטוף. כמו כן, ניתן לזקוף לזכותו של יגאל סלונים מחברת ״מרחב אגרו״ המלצות רבות לגידול פרח הקטיף בענף הפרחים; תרומתו ניכרת רבות בפעולות המגדלים.

שלב הקטיף

שלב הקטיף משפיע מאוד על תכונות הפרח לאחר הקטיף. פרח שנקטף בטרם הבשיל לא ייפתח ויסבול מכיפוף עוקץ הפרח, מבעיות בקליטת מים, מפתיחה לא טובה של הפרחים, מעקמומיות הגבעול ועוד. תופעות אלו מופיעות גם בפרחים הנקטפים בשלב הנכון אך אינם מטופלים כראוי. ככלל, ככל שהפרח נקטף פתוח

יותר, כך פוחתת סכנת הקמילה שלו באגרטל; אולם אם עוברים סף מסוים, הפתיחה וההזדקנות יהיו מהירות.
שלב הקטיף הנכון שונה בין הסוגים, בין המינים ואף בין הזנים. לרוב קיים מרווח זמן מסוים בין השלב המוקדם לשלב המאוחר המתאים לקטיף, ואותו מנצלים בהתאם לדרישות השוק. יש לזכור שמידת הפתיחה של הפרח או התפרחת משפיעה על רגישות הענף לפגיעות מכניות.
בגיאופיטים הסימנים שהפרח הגיע לשלב הקטיף שונים בין הגידולים ומסוכמים בטבלה 1 שלהלן. אם קורה שנקטפים בטעות פרחים סגורים מדי, במקרים נדירים ניתן להביאם למצב של פתיחה. באופן כללי, אין לקטוף פרחי בוסר אלא לפי שלב הקטיף המומלץ בטבלה, וחשוב מאוד שהמגדל בעצמו ילמד מהו השלב המתאים לקטיף בהתאם לעונה וליעד השיווק, באמצעות ביצוע תצפיות פשוטות במשקו. מומלץ לקטוף כמה פרחים בשלבים שונים ולהתבונן ב"ביצועיהם".

חומרים כימיים וייעודם בתמיסות משמרות

חומרים כימיים מיועדים בראש ובראשונה לשיפור קליטת המים על ידי הפרח לאחר הקטיף. קליטת המים על ידי הפרח נפגעת אם נסתמים צינורות ההובלה. מצב זה נוצר כשאוכלוסיית החיידקים במים גדולה מדי או כאשר אוויר חודר לרקמות ההובלה. קיים קשר ישר בין גודל האוכלוסייה בתוך התמיסה ואיבוד כושר קליטת המים של הפרח. הקשר בין היווצרות כיסי אוויר בגבעול והשפעתם על יכולת הובלת המים מוכח.
תפקידים נוספים של החומרים הכימיים הם האטת תהליך ההזדקנות של הפרח והעלווה באמצעות שמירה על שלמות תאי הרקמות ושיפור כושר הפתיחה של הפרח. לשם כך, משמשים כימיקלים בעלי תכונות של חומרי צמיחה (הורמונים צמחיים), אשר להם השפעה חיובית על רקמות הפרח, או חומרים המעכבים פעילות הורמונלית שלילית כמו זו של אתילן. יש לזכור כי חומרים כימיים שבמצב מסוים או בסוג פרח מסוים עשויים לעזור, לא יהיו בנסיבות אחרות פעילים ואף עלולים להזיק. מכאן עולה שבשימוש ראשוני בחומר שהמגדל חסר ניסיון בשימוש בו, רצוי להיוועץ במדריך ולבצע בדיקות ברמת המשק.
קיימים שני סוגי תמיסה על פי ייעודה: **תמיסת ההטענה** (pulsing solution) אשר נועדה לטיפול קצר של הטענת הפרח בחומרים המיועדים להשפיע עליו במהלך ההובלה ולאחר הגיעו לשוק; **תמיסת ההחזקה** (holding solution) אשר נועדה לטיפול בתחנות המעבר של הפרח (מקרר המגדל, מכרזה, קמעונאי) ואצל הקונה הסופי.

רשימת החומרים לשימוש בתמיסות משמרות וייעודם הספציפי:

מים: בניסויים רבים הוכח שהשימוש במים מזוקקים (או במי קולונה חסרי מינרלים - deionized water) טוב יותר כבסיס לתמיסות לפרחים מאשר מי ברז, הנבדלים בהרכבם ממקום למקום. ידוע למשל, שריכוזים גבוהים של נתרן וביקרבונט במים מזיקים לפרחים. הפתרון הטוב הוא אגירת מי גשם או מים מותפלים ושימוש בהם להכנת התמיסות. כמה ניסויים הראו כי שימוש במים בטמפרטורה הקרובה לנקודת הקיפאון השפיע לטובה על קליטת מים על ידי ורדים למשל. הדבר יוחס לעובדה שבמים קרים תכולת הגזים המומסים נמוכה מאוד, מה שמגן עליהם מפני שבירת רצף הנוזל בצינורות ההובלה או מפני היווצרותן של בועות אוויר בהם. תופעות אלה מכונות cavitation ואמבוליזם (embolism), בהתאמה. **הערה: נודעת חשיבות ל- pH של התמיסות,** לתמיסה חומצית יש יתרון בשיפור חיי האגרטל של הפרחים. ה-pH המומלץ הוא בין 3 ל-4, ואפילו נמוך מזה. תמיסה חומצית מעכבת במידה רבה התפתחות חיידקים, אך גם בהיעדרם של אלה (תמיסה מעוקרת) היה לתמיסה החומצית יתרון בקליטת המים על ידי הפרחים.

קוטלי חיידקים: כלור משני סוגים: **סודיום היפוכלוריד** (NaOCl – אקונומיקה) ידוע כקוטל חיידקים, אך אינו מתאים לשימוש חוזר או כבקטריוציד לשהייה ממושכת של פרחים באגרטל עקב התפרקותו המהירה. יש הטוענים שבנוכחות חומצות אמינו, המופרשות מגבעולים או מעלים השרויים בתמיסה, יוצר הכלור תרכובת הקרויה כלוראמין, הרעילה לפרחים. **כלור על בסיס תרכובת אורגנית** המשחררת באיטיות כלור (sodium dichloro-isocyanurate) בשמות מסחריים כמו משפר 6 או TOG-6, 8 **הידרוקסי קינולין ציטראט** (8- Hydroxy ***Quinoline Citrate***, או בקיצור 8-HQC), הידוע גם כמשפר 4 או TOG-4. גם הכלור וגם ה-8 HQC מורידים גם את pH התמיסה - פעולה חיונית להאטת הפעילות הבקטריאלית ולשיפור קליטת המים. בריכוזים יש לנהוג בהתאם להוראות המשווק, הנקבעות לפי אחוז החומר הפעיל בחומרים המסחריים. תרכובות הכלור האורגניות מסיסות בקלות ומשמשות להכנת תמיסות הטענה ותמיסות החזקה. באחרונות ניתן להפחית את הריכוז בשליש או אף במחצית, והחומר מאריך את חיי האגרטל בהשוואה למים. 8-HQC נמכר בצורת תמיסה המכילה גם חומצת לימון (משפר 4, TOG-4). מומלץ לקרוא בעיון את התווית לפני השימוש. לחומר זה מייחסים פעילות חיובית נוספת מלבד קטילת חידקים.

חומצת לימון (חומצה ציטרית): חומצה זו משפרת באופן ניכר את קליטת המים של הפרח הקטוף. היא גם פועלת ככילאט ועוזרת להחדרת מרכיבים אחרים של תמיסת ההטענה לגבעול.

אלומיניום סולפאט: בהרכבים רבים של תמיסות מסחריות המיועדות לטיפול בפרחים קטופים (כמו קריזל) מופיע אלומיניום סולפאט. חומר זה מוריד את pH התמיסה, משפר את קליטת המים ומהווה גורם מייצב לאנטוציאנינים (חומרים הקובעים את צבע פרחים). אלומיניום מעכב טרנספירציה בפרחים.

ג'ברלין: הג'יברלין, כשניתן כתמיסת הטענה, מאריך את חיי האגרטל של חלק מהפרחים ומונע שינויי צבע. ג'יברלין נמצא כמעכב את התפתחות הבוטריטיס בוורדים קטופים.

STS (Silver Tio Sulfate) - קומפלקס כימי המעקב פעילות של אתילן. כאשר מוסף לתמיסת ההטענה מאריך את חיי המדף של פרחים רבים, לדוגמה אקוניטום (לוריא 1994). פעילות ה-STS תלויה בכמות שקולט הפרח, והקליטה, מצדה, תלויה בטמפרטורה ובמשך הזמן שהפרח ישהה בתמיסה. בהתאם לכך, ייקבע ריכוז ה-STS בתמיסה וריכוז החומר הפעיל בתכשירים המסחריים, ולכן יש לנהוג בהתאם להמלצת היצרן.

סוכר: תוספת סוכר לתמיסת ההטענה מאריכה את חיי המדף של פרחים רבים. סוכר תורם לייצוב הפוטנציאל האוסמוטי של הפרח, מאט את הזדקנותם של קרומי התא ומשפר בכך את מאזן המים שלו. ידוע שהטענה בסוכר, בעיקר בסוכרוז - הסוכר הביתי, שומרת גם על צבע הפרח במהלך הזדקנותו. ריכוז הסוכר בתמיסה שונה בפרחים השונים, ועשוי להגיע עד 10%. החלק הרגיש לריכוז יתר של סוכרוז הוא העלווה, העלולה להיצרב בריכוז גבוה מדי. יש הבדל בין הזנים ברגישות עלוותם. ידוע שהחזקת פרחים בחושך במהלך ההטענה ועטיפת העלווה בפיסה של יריעת פוליאתילן להקטנת הטרנספירציה מפחיתות את סכנת הצריבות. סוכר מהווה קרקע מזון מצוינת לחיידקים, ולכן הטענת פרחים בסוכר מלווה תמיד בשימוש בקוטלי חיידקים.

קיימים כמה יצרנים המספקים חומרים לטיפול בפרח הקטוף. בטבלה מופיעים שמות מסחריים ביחס לחלק מהתכשירים כדי להקל על הקורא להתמצא בנושא. מומלץ להתעדכן לגבי חומרים חדשים או בפורמולציות חדשות לפני כל עונת שיווק פרחים.

טבלה י.1. שלב קטיף והנחיות לטיפול בפרחי גיאופיטים

הגידול	שלב קטיף	טמפרטורות אחסון	תמיסה לאחר הקטיף	תמיסת הטענה	תמיסת אחזקה
כלנית	עם קבלת צבע אמתי, ללא פלומה	2-4 מ״צ	ישירות לתמיסת כלור 50 ח״מ בעמידה	כלור* + ציטוקינין 500 ח״מ פקלובוטרזול 250 ח״מ בקירור לפני המיון 4 שעות	בתמיסת ההטענה בקירור ב-2 מ״צ במשך 24 שעות
נורית	עם קבלת צבע אמתי, ללא פלומה	2-4 מ״צ	יבש	HQ8 בריכוז 150 ח״מ + ג׳יברלין 26 ח״מ + STS בריכוז 0.1%	כלור* 24 שעות בעמידה
נץ חלב דוביום	פרח ראשון ושני פתוחים	2-4 מ״צ	בעמידה ללא תמיסה	כלור* 4 שעות במחסן	ביבש
ניצי חלב	תפיחה של הפקעים	2-4 מ״צ	בעמידה ללא תמיסה	כלור* 2 שעות במחסן	ביבש
נרקיסים	שליפה ראשונית של הפרחון	2-4 מ״צ	ישירות לתמיסת כלור*	כלור* בקירור 4 שעות לפני המיון	כלור*
קורקומה	פריסה של 5 עלים ראשונים	10-20 מ״צ	ללא תמיסה לקירור 4 שעות	אחסון במחסן 4 שעות + ג׳יברלין 26 ח״מ	כלור* בטמפרטורת החדר
קאלה	שחרור ראשוני של הפרח מתוך עלה העטיף	2-4 מ״צ	בעמידה ללא תמיסה	תמיסת מלח בישול 0.3% לשעתיים	בתמיסת ההטענה בקירור ב-2 מ״צ 24 שעות

הגידול	שלב קטיף	טמפרטורות אחסון	תמיסה לאחר הקטיף	תמיסת הטענה	תמיסת אחזקה
שום	פתיחה מלאה של כל הפרחים בתפרחת	2-4 מ״צ	ללא תמיסה	יון אמוניום רבעוני או HQ8	כלור*
ליאטריס	2 דורים של פרחים פתוחים	2-4 מ״צ	ללא תמיסה	יון אמוניום רבעוני +HQ8 + סוכר 3%	ללא תמיסה
שושן	פקע ראשון תפוח	2-4 מ״צ	קירור ל-24 שעות	TOG L103 0.15%	
אקוניטום	פרח ראשון ושני פתוחים	2-4 מ״צ	ללא תמיסה	יון אמוניום רבעוני + HQ8 בריכוז 0.2% + סוכר 2%	ללא תמיסה
ארומורוס	דור ראשון פתוח	2-4 מ״צ	ללא תמיסה	יון אמוניום רבעוני + STS 0.3%+ סוכר2% בקירור	ללא תמיסה
אדמונית	בהתאם לזן, בצבוץ צבע, כדור הפריחה רך	2-4 מ״צ	ללא תמיסה	כלור* בקירור 4 שעות לפני המיון	כלור*
צבעוני	שינוי צבע	2-4 מ״צ	ישירות לתמיסת כלור*	כלור* 4 שעות בקירור	כלור*
פרזיה	תפיחה של הפקע הראשון	2-4 מ״צ	ישירות לתמיסת כלור*	כלור* 4 שעות בקירור	כלור*
איקסיה	בצבוץ צבע בפרח ראשון	2-4 מ״צ	ישירות לתמיסת כלור*	כלור* 4 שעות בקירור	כלור*

הגידול	שלב קטיף	טמפרטורות אחסון	תמיסה לאחר הקטיף	תמיסת הטענה	תמיסת אחזקה
אלסטרומריה	3-2 פרחים פתוחים	4-2 מ״צ	ישירות לתמיסת כלור*	כלור* 4 שעות בקירור + ג׳יברלין 26 ח״מ + STS בריכוז 0.2%	כלור*
איריס	בצבוץ צבע	4-2 מ״צ	ישירות לתמיסת כלור*	כלור* 4 שעות בקירור	כלור*
סיפן	בצבוץ צבע בפרח ראשון	4-2 מ״צ	ישירות לתמיסת כלור*	HQ8 + 0.1% STS בריכוז 200 ח״מ + 5%-10% סוכר	כלור*
אאוכומיס	2-1 דורים של פרחים פתוחים	4-2 מ״צ	ישירות לתמיסת כלור*	יון אמוניום רבעוני + HQ8 בריכוז 0.2% + סוכר 5% + STS בריכוז 0.2%	כלור*
היפאסטרום	בצבוץ צבע	4-2 מ״צ	כלור*	כלור* 4 שעות במחסן	כלור*

* ריכוז הכלור 50 ח״מ מושג ע״י המסת 1 שקית TOG-6 ב-40 ליטר או ב-1 גרם TOG-6 ל-11.4 ליטר מים.

מקור החומרים מפורט בטבלה י.2.

טבלה 2.1. החומרים המקובלים לטיפול בפרח קטוף

תמיסות הטענה

החומר הפעיל									
שם החומר המסחרי	8HQ	יון אמוניום רבעוני	TBZ	כלור	BA	NAA	GA3	STS	פקלובוטרזול
L101					+				
L102						+			
L103							+		
STS 75								+	
TOG11		+							
TOG3	+	+	+						
TOG4	+								
TOG5		+							
TOG6				+					

החומר הפעיל								
שם החומר המסחרי	8HQ	יון אמוניום רבעוני	TBZ	כלור	BA	NAA	GA3	STS	פקלובוטרזול
אלמוג	+							+	
בונזי									+
גיברלון							+		
טיבג							+		
משפר 1		+							
משפר 6				+					
פרוג'יב							+		
קולטאר									+

תמיסות אחזקה

שם החומר המסחרי	החומר הפעיל								
	8HQ	יון אמוניום רבעוני	TBZ	כלור	BA	NAA	GA3	STS	פקלובוטרזול
לונג לייף נוזלי		+							
TOG6				+					
משפר 6				+					

הערות לטבלה י.2: הכותב ריכז את רשימת החומרים המוכרים. ייתכן שקיימים בשוק חומרים נוספים שלא הוזכרו בטבלה שלהלן.
אין בהזכרת שם מסחרי - משום המלצה לשימוש בו.

הנחיות טיפול בפרחים קטופים

- יש לנקות היטב את המכלים (דליים או מכלי פלסטיק אחרים) לפני כל שימוש בהם. הניקוי ייעשה במברשת ובדטרגנט (סבון) ויישטף בתמיסת אקונומיקה. למשקים גדולים מומלץ להשקיע במכונה לשטיפת דליים.
- בפרחים הנקטפים לתמיסה: ממלאים את הדליים בתמיסה ומשאירים במקרר למשך הלילה. יש למלא במכלים תמיסה עד כדי מחציתם ואף יותר, כדי להבטיח את הימצאות כל הגבעולים במים. המכלים עם התמיסות יוצאו אל השדה לקלוט את הפרחים הקטופים. כאשר קוטפים "יבש", יש להתארגן בדרך הנוחה ביותר לאיסוף הפרחים הקטופים ולשנע במהירות מהשטח לבית האריזה.
- בחממה ממקמים את המכלים בשביל המרכזי, במקום המוגן משמש ורוח.
- יש להקפיד להעביר את הפרחים הקטופים במהירות לבית האריזה, להמשך הטיפול (חשוב במיוחד בתקופות חמות).
- בבית האריזה נוהגים ע"פ ההנחיות המופיעות בטבלה 1. יש פרחים שיועברו לתמיסת הטענה למשך תקופה מסוימת, ולאחר מכן באותה תמיסה - למקרר; יש פרחים המאוחסנים באופן יבש עד המיון; פרחים אחרים מאוחסנים באופן יבש עד לאחר המיון; ויש כאלה המועברים מתמיסת הטענה לתמיסת אחזקה.
- מומלץ שלא לאגור במקרר פרחים במים (או בתמיסה כלשהי) מעל 24 שעות. כל שעה נוספת מגבירה את סכנת ההידבקות במחלות ומקצרת את חיי המדף של הפרח. פרחים השוהים זמן רב מדי במים מסכנים גם את הפרחים הטריים המוכנסים לאותו בית קירור.
- הפרחים ישהו במקרר עד סמוך לאריזה. לפני האריזה מוציאים אותם מהמכלים ומניחים על מדף לניקוז המים מהגבעולים ולייבוש העלווה. אין לארוז פרחים רטובים.
- את האריזה יש לבצע במקרר. אין לדחוס יותר מדי פרחים בקרטון אחד, במיוחד כאשר שלב הפתיחה מתקדם, מחשש לנזק מכני.
- יש להקפיד לשמור על שרשרת הקירור.

מקורות

לוריא גדעון, 1994: אקוניטום: השפעת תנאי סביבה על גידול, פריחה וייצור פרקעות, עבודת גמר מוגשת לפקולטה לחקלאות של האוניברסיטה העברית בירושלים. 66 ע'.

מור, יורם, 1999: "טיפול בפרח הקטוף". פרק בספר "דרך הוורד, מדריך מקצועי לגידול וורדים לקטיף בישראל", בעריכת ניסים פינס. ע"מ 172-177.

יא. שתלנות

היבטים אגרוטכניים לשמירת טוהר הזן ואיכותו

מלאכת השתלנות מאופיינת במקצועיות ובכללי התנהגות השונים ממקצוע חקלאי אחר. השתלנות היא השלב הראשוני לקביעת איכות הגידול בהמשך והמוצר המוגמר. הרוכש חומר ריבוי ממשתלה, משתמש בו לפרנסתו מתקופה של עונה ועד כמה שנים.



תמונה יא' 1. מערך מיון וספירה של חומר ריבוי

בנוסף לידע שחייב להיות לכל חקלאי, על השתלן להבין ולעסוק בתחומי הגנת הצומח, גנטיקה ופיזיולוגיה במטרה לייצר מוצר נקי ממחלות וממזיקים, אמין מבחינה גנטית ובעל יכולת לפרוח אצל מגדל הפרחים, שתלן העציצים, הגנן והצרכן הפרטי.

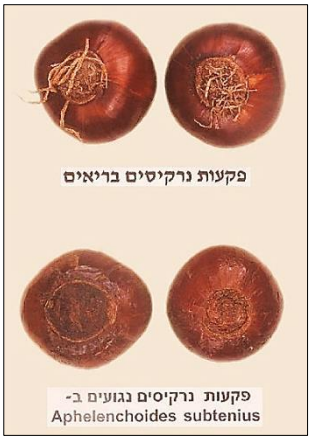
בפרק זה בכוונתי להציג דרך פעולה ראויה לשמירה על שתלנות נכונה ועל איכות חומר הריבוי.

סלקציה שלילית - בנושא זה כבר עסקו רבות, גם גנטיקאים מתחום טיפוח הגיאופיטים. כמו בגידולי שדה וירקות, קיימים זרעי מטפח וסדר דורות של ניקיון. עבודה זו עושים מטפח הזן עצמו או חברת הזרעים שהיא המטפחת ובעלת הזן. שתלן הגיאופיטים, כמוהו כחברת הזרעים, אחראי לסטוק הגנטי שברשותו, ומחובתו לשמור את טוהר הזן וניקיונו מזרים, מחלות ומזיקים.

לצערי, רוב שתלני הגיאופיטים בארץ אינם מקפידים בנושא זה. ההפך הוא הנכון, במקום לבצע סלקציה חיובית ולשמור על טוהר הזן באמצעות הפרחה תחת ביקורת, הם שולחים את הבצלים הטובים והיפים ליצוא; ובמשק מותירים את הבצלים הקטנים, שלא ניתן להבחין ביניהם לבין הזרים שבהם. טיפוסים בעלי תכונת התפצלות וקבלת חומר ריבוי רב וריבוי בזרעים ללא ביעור הפרחים הריקים בנוריות אשר מתרבה מזרעים, יתרמו ליצירת כמות גדולה והולכת של חומר ריבוי שלא יגיע למימוש ביצוא.

משתלות המקפידות על שמירת מלאי גרעין נקי ובדוק בנפרד, ורק ממנו מפיקות את חומר הריבוי לכל המשתלה - יפיקו חומר ריבוי טוב יותר. בנוסף, יש לבצע כל העת במלאי הגרעין ביעור של זרים ופגעים ממחלות ומזיקים.

ניקוי מזרים - ניקיונו של חומר הריבוי מזרים וממחלות וממזיקים יבטיח את עתיד המשתלה. בצמחים זרים אפשר להבחין בבירור בין הצמחים התרבותיים כבר בתקופת ההצצה והצימוח הראשוני על פי מועד ההצצה ולפי מבנה העלווה וצבעה. **הגורם הייחודי לזן הוא הפרח שאותו משווקים, לכן מועד זה חשוב לביצוע ביעור של הזרים מהחלקה**. רצוי לבצע פעולה זו בעזרת כלי כמו קלשון או מברג רחב, ולשלוף את הצמח כולל הבצל או הפקעת והשורש. השארה בקרקע של חלקי צמח תגדיל את השיבוש בזרים, היות שאיברים גיאופיליים שנפגעו מכנית יתפצלו למספר רב של צאצאים. מומלץ לבצע פעולה זו בחלקות האם, ואם ניתן - ליצור חלקת אם ברמת חלקת מטפח, שממנה נבצע את הריבוי לכל השטח. כך נשפר את הזן ואת מלאי חומר הריבוי שברשותנו.

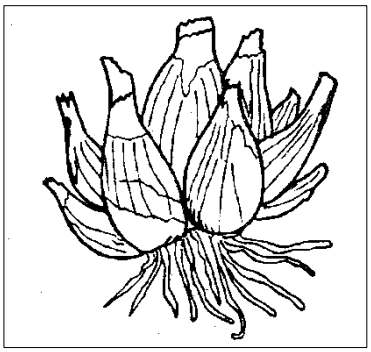


השלב הבא שבו ניתן להבחין בזרים הוא לאחר האסיף. גם כאן, ככל שהפקעות או הבצלים גדולים יותר - קל יותר להבחין בזרים, לכן חשוב שלא לייצא חלק ממלאי הבצלים והפקעות הגדולים אלא להשתמש בהם כחומר ריבוי.

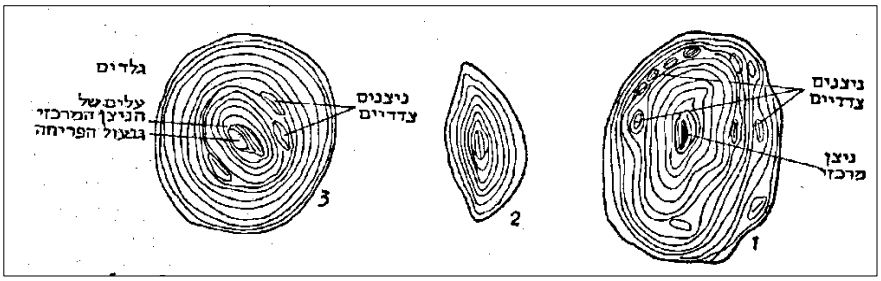
בנרקיס כאשר שותלים בצל עגול, מתקבל לאחר עונת גידול בצל אם פחוס ומסביבו כמה פצלות, תלוי בגודל הבצל שנשתל ובזנים (איור יא.1).

את הבצלים מפרידים לשלוש קבוצות:

1. <u>"פצלות"</u> - בצלים צדדיים שנתקבלו על ידי התפצלות בצל האם. בדרך כלל הן פחוסות מהצדדים, ובחתך צורתן חצי סהר או חצי עיגול.
2. <u>אמהות (המרכזיים)</u> - הפצלות מופרדות מבצלי אם או מאמהות. בחתך הרוחב של האמהות נראים עד שלושה מרכזי גידול בקו אורך אחד כמו בבצל עגול. בצל אם עם מרכזי גידול רבים, כמו בצל מספר 1 באיור יא. 1, אינו טוב לריבוי, לכן ייעשה שימוש רק בבצלי אם שהיו להם פצלות מצד אחד בלבד, ולכן התפחסו שם, ואילו מהצד האחר נראה החתך כקשת של מעגל.
3. <u>בצלים עגולים</u> - החתך שלהם לרוחב נראה בדרך כלל עיגול שלם עם מרכז בולט אחד, ולא הופרדו מהם פצלות כלל. בצלים אלה מבוקשים כחומר ליצוא. בצלים בודדים, הנראים כמעט עגולים או אליפסיים, כשבחתך צוואר הבצל שני מרכזי גידול, אינם רצויים ליצוא אך עשויים לשמש כבצלי אם.



איור יא. 1. בצל אם עם פצלותיו



איור יא.2. 1 - חתך רוחב בבצל נרקיס פפרווייט ; 2 - חתך רוחב בפצלה ; 3 - חתך רוחב בבצל עגול

כצד ניצור מלאי חדש של בצלי נרקיס

משתילת בצלי נרקיס קטנים בגודל 6-8 ו-8-10 יתקבלו בצלים גדולים עגולים בגודל רב מ-13. תכונה זו של יצירת בצלים עגולים ליצוא אופיינית לזן זיוה; כלומר, כל בצל מתחת לגודל 13 מתפצל ואינו מגיע לגודל היקף בסמ' הרצוי. תכונות נוספות כמו עוגת בצל קטנה, צוואר בצל קטן, צבע מהגוני יפה של קליפת הבצל - אופייניות לזן זיוה. לפי תכונות אלו ניתן למיין בקלות על מערך המיון. בצלים אלו, במקום לייצא, יש להשאיר בארץ כאמהות. לשם הגברת הריבוי ניתן לבצע חיתוך בעוגת הבצל של הבצלים הללו, וכך לגדיל את מקדם הריבוי. פעולה זו מבצעים כמה פעמים עד שמתקבל מלאי אמהות שניתן להגדירם כזיוה. לשם ניקוי מלאי קיים נחוצים מינימום שלוש שנים עד לקבלת חומר יצוא טוב. יחס מטע האם למשתלת פצלות לקבלת בצלים עגולים ליצוא הוא 1:3, כלומר על כל דונם משתלה יהיה 1/3 דונם מטע אם.

יב. הנחיות גידול

אאוכומיס *Eucomis*



גיאופיט בעל בצל השייך למשפחת השושניים Liliaceae. השם נגזר מהמילה היוונית Eukomes, שפירושה "ראש יפה", והכוונה לכתר העלים שבראש התפרחת. במסחר מכונה הצמח גם פרח האננס. מקורו באזורים הטרופיים של דרום אפריקה. בטבע קיימים כ-10 מינים. הבצל גדול ועטוף בקליפות. העלים היוצאים מהבצל ירוקים. הנדנים ארוכים ומתקפלים במרכזם חזרה לקרקע. גוני הפרח לבן, קרם ורוד וסגול. גודל גבעול הפרי משתנה מצמחי עציץ לפרח קטוף בגובה של 60 עד 1 מטר. הפרחים בתפרחת מסודרים בצורת צילינדר על גבי גבעול הפריחה.

הפריחה הטבעית חלה בתחילת הקיץ ואינה מאבדת מיופייה גם כאשר הפרחים משנים את צבעם ומכילים פירות.

זנים: בנוסף לצמחים שהתקבלו מזרעים, נבחנו בארץ כמה זנים - חלקם לפריחה וחלקם מתאימים לעציץ פורח ובתוספת גודל בצל מינימלי לפריחה, כלהלן.

Eucomis POLE – EVANSII 20+
Eucomis AUTUMNALIS 16/18 - זן לבן, המתאים לפרח קטיף
Eucomis BICOLOR 16/18 - זן גבוה בצבע לבן עם כתמים ארגמניים
Eucomis Alba 14/12 - זן לבן, בצלים קטנים, יכול לשמש כזן עציץ
Eucomis Cherob 12/14 - זן עציץ צהוב-ירוק
Eucomis Van Der Merry 9/10 - זן עציץ בצבע בורדו, העלה מגוון

הריבוי - הטוב ביותר ייעשה באמצעות הפרדה של פצלות בת. החלוקה תתקיים לאחר נשירת העלווה בחורף או הפסקת השקיה וייבוש הקרקע. ניתן לרבות מזרעים. הבצל יפרח רק לאחר 4 שנים מנביטת הזרע. ריבוי נוסף התורם להגדלת מקדם הריבוי הוא מעלים. גוזרים את העלה לפסים שרוחבם 10 ס"מ; את החלק התחתון של הפס הגזור מרטיבים ומאבקים בהורמון השרשה ונועצים את העלה במדיה לחה, כמו ורמיקוליט או כבול, ושומרים בטמפרטורה של 23 מ"צ. על החתך מתפתחים בצלצולים המופרדים מהעלים ונשתלים מחדש לשם התפחה.

טיפול בחומר הריבוי - לקראת חודש דצמבר מייבשים את הקרקע ולאחר הצהבת העלים אוספים את הבצלים ומעבירים אותם למקום מוצל ומאוורר לייבושם הסופי. לאחר הייבוש מאחסנים את הבצלים במחסן עד אפריל-מאי בטמפרטורה של 23 עד 25 מ״צ. במעקב אחר התפתחות הפרח בבצל נמצא כי הפרח מתפתח במהלך האחסון. לאחר יצירת הפרח בבצל מועברים הבצלים לאחסון בטמפרטורה של 4 מ״צ עד השתילה.

המרצה - נערכו כמה ניסויים של המרצת הבצלים לקבלת פריחה מוקדמת. התברר שאחסון במחסן למשך חודשיים בטמפרטורה של 20 ו-13 מ״צ יום/לילה הניב פריחה לאחר 32 יום מהשתילה, ואילו באחסון במחסן מוצל התקבלה פריחה לאחר 24 ימים.

כאשר אוחסנו הבצלים לשלושה חודשים ב-13 מ״צ התקבלה פריחה לאחר 18 יום, ובאחסון במחסן התקבלה פריחה לאחר 16 ימים מהשתילה.

נראה שהאחסון במחסן בטפרטורה משתנה בין יום ללילה או אחסון בטמפרטורה של 13 מ״צ הניבו תוצאות טובות ביותר.

בית הגידול - לפריחה ולעיצוץ מגדלים בחממה עם הצללה, כאשר הטמפרטורה המטבית לגידול תהיה בין 22 ל-28 מ״צ ביום. בתנאים אלו ניתן להפריח כל השנה. בחודשי הקיץ חובה להצל ב-60% צל.

טמפרטורת הגידול - הגידול המיטבי התקבל בטמפרטורה של 16-22 מ״צ לילה-יום. טווח טמפרטורת היום לגידול היא בין 28 מ״צ ל-20 מ״צ. טפרטורה נמוכה מ-16-10 מ״צ לילה-יום פגעה בהתפתחות הצמח ובפריחה. לאורך היום לא הייתה השפעה מובהקת על הפריחה.

מצע הגידול - ניתן לשתול בקרקע, אך חשוב שתהיה מנוקזת ונקייה מנמטודות. בגידול במצע מנותק מומלץ על תערובת קלה של קוקוס + קומפוסט + ורמיקוליט. עודפי מים יפגעו בגידול.

עומד השתילה - 30 בצלים למטר ערוגה ב-3 שורות.

השקיה - יש לשמור על לחות המצע כל תקופת הגידול. מומלץ לשמור על נקז של 10%. ההשקיה תיעשה בטפטפת לעציץ.

דישון - לאחר הלבלוב מומלץ לדשן 8-3-5 בכמות של ליטר למ״ק מי השקיה.

מועד הקטיף - כאשר הפרחים התחתונים בתפרחת נפתחים.

הגנת הצומח

נמטודות - טיפול בבצלים בתמיסת נמקור 0.1% למשך 5 דקות לפני השתילה ושימוש במצעים נקיים פתרו את הבעיה.

פרודניה - מזיק השייך למשפ' עשי הלילה.הנקבות מטילות ביצהן בתטולות אופיניות בנוף הצמח. הזוחלים הצעירים הבוקעים מן הבצים מתחילים מיד בכרסוסכ כל רקמת העלה, פרט לאפידרמיס העליון, בהשאירם חלונות שקופים. **מניעה** השמדת העישביה בתוך החלקה ומסביבה, פיזור פיתיונות מחוץ לחלקה הגידול רגיש לספסן. ריסוס: אטברון, אמפליגו, בז, מוליט, מץ, פרוקליים ועוד.

חלזונות - קבוצה זו מכרסמת ומלכלכת פרחים, עלים וגבעולים. החלזונות פעילים בעיקר בסוף החורף ובאביב; בקייץ נימצאים בתרדמה. **הדברה** מניעה השמדת עשביה בחלקה ומסביבה, פיזור פתיונות תכ' מתאלדהיד מתזון פ"ג אסקר-גו פ"ג. ריסוס תכשירי נחושת

הערה: פיזור ספסן על גבי הצמחים גרם לריקבון מרכז הצמח והפריחה.

מקורות

לוריא ג., זיו ע., וייס דודו (2003). חדש על המדף / אאוכומיס (פרח האננס). ספטמבר 27: 60.

לוריא ג., רבינוביץ ל., זיו ע., וייס ד. (2009). פרח האננס: *Eucomis autumnalis* - ריבוי, אחסון בצלים וחיי מדף. עולם פורח. פברואר-מרס. ע"מ 48-49.

Bryan E.J (1989). Bulb: Eucomis. Vol I p. 172-173

Luria, Gideon, Borochov, A., Watad, A. A., 1996. Aconitum: effects of environmental conditions on growth and tuber production. Acta Hort. 430:233-240.

Luria, G., Ziv. O., Weiss. D. (2008). Effects of Temperature, Day Length and Light Intensity on *Eucomis* Developmentand Flowering. Acta hort'286. Pp 167-173

אדמונית עשבונית *Peony lactiflora*



אדמונית עשבונית (Peony lactiflora) היא צמח רב-שנתי ממשפחת האדמוניתיים (Paeoniacea). הצמח נשיר ומקורו באסיה. בארץ קיים פרט דרומי של אדמונית עשבונית בהר הילל. נמצא בגידול מסחרי רחב באירופה ובארצות הברית. הצמח משמש לגינון וכפרח קטיף. כדי לפתח פרחים נדרשים תנאי קור. פריחה טבעית מתרחשת באביב. באירופה חלה הפריחה בחודשים מאי-יוני, ואילו בישראל בחודש אפריל. לקראת האביב מתעור-רים ניצני הפריחה בבסיס הצמח ועולים ומתפתחים לגבעולים. כל גבעול נושא עלים לאורכו, ובראשו ניצן פריחה. בזנים המשמשים לפרחי הקטיף אורך גבעולי הפריחה נע בין 40 ל-80 ס״מ. עד הפריחה מפתח הצמח את כל העלווה, ואילו לאחר הפריחה ובמהלך הקיץ מתפתחים איברי האגירה בחלק התת-קרקעי (הכתר) וניצני הגבעולים של השנה הבאה, חלקם נושאים פרחים וחלקם לא. לשם התמיינות טובה של ענפים אלו לענפי פריחה דרושות טמפרטורות קיץ נמוכות יחסית (צמח וחוב׳ 1998, קמינצקי ר. וחוב׳ 1999). האדמונית הובאה לארץ בשנות ה-80 ע״י ד״ר יחיאל עוזרי מועצת פרחים ושה״מ. בין השנים 1990 עד 1997 עסק פרופ׳ אברהם הלוי בחקר הגידול, בהסתמכו על הידע שרכש בארה״ב. כך התפתח הרעיון לגידול אדמונית בישראל באזורים גבוהים, שהטמפרטורות בהם נמוכות בחורף, ובשיטת השינוע (הלוי אברהם וחוב׳ 1990, 1995). שיטת השינוע הייתה נהוגה כבר אז במטעים. החל משנת 1990 נערכו בגולן ובגליל ניסויים רבים במטרה לבדוק את גידול האדמונית בתנאי הארץ, את הקדמת הפריחה כדי לאתר זנים איכותיים. בהמשך נבחן הגידול גם באזור יהודה ושומרון ובנגב. עבודות אלו הביאו לפיתוח ממשק גידול מסודר, שבעקבותיו התאפשר גידול מסחרי של האדמונית בארץ. כיום אנו מגדלים אדמונית במגוון שיטות, ומשווקים אדמונית ליצוא בחודשים פברואר עד מאי.

אקלים: האדמונית מתאימה לגידול באזורים קרירים. כל שלבי הגידול נדרשות טמפרטורות קרירות עד קרות, תלוי בשלב הגידול. הטמפרטורה המומלצת בתקופת הקיץ היא עד 20 מעלות בלילה, ו-30 מעלות יום בשיא הקיץ. טמפרטורות נמוכות יותר: 15 מ״צ בלילה, ו-25 מ״צ ביום, מטיבות עם הגידול. כמו כן, נחוצים סתיו וחורף קרירים. הגדרת הקור בתקופת החורף תיעשה בעזרת חישוב מכסות צינון או שעות קור. בפועל ניתן לגדל אדמונית באופן טבעי בארץ ישראל באזורים ההרריים, החל מגובה 400 מ׳ מעל פני הים ועד גובה 900 מ׳. גידול באזורים חמים יותר יכול להיעשות רק בשימוש

בשיטת השינוע. הטמפרטורות הנוחות בשלב הגידול לפריחה הן 10 מעלות בלילה ו-20 מעלות ביום (ברזילי ע. וחוב׳ 2000, 2002, 2005). גידול להפרחה בחודשים פברואר עד מרס נעשה בחממות מכוסות פלסטיק. מאחר שבמרבית שלבי הגידול נדרש מזג אוויר קריר, מומלץ להסיר את כיסוי הפלסטיק לאחר הקטיף עד לחורף שאחריו ולכסות ברשת צל. הגידול דורש 35-40 מכסות קור, בהתאם למודל הדינמי של אמנון ארז, ו-500-400 שעות קור (נאור ורד וחוב׳ 1997).

זנים - בשוק קיימים זנים רבים של אדמונית להפרחה. בשנים האחרונות, עם הגידול המסיבי בכמות הנסחרת, ניכרת עלייה גם בכמות הזנים. עם זאת, רשימת חמשת הזנים המובילים לא השתנתה בעשר השנים האחרונות, והם: ׳שרה ברנארד׳ Sarah Bernhard, ׳קארל רוזנפילד׳ karl rosenfield, ׳דושה דה נמואר׳ Duchease de Nemours, ׳ד״ר אלכס פלמינג׳ dr. alexander fleming, ו׳שירלי טמפל׳ shirley temple.

בישראל נוסו בהצלחה שני הזנים: הזן הלבן ׳דושה דה נמואר׳Duchease de Nemours, בעל דרישות צינון נמוכות יחסית, מקדים לפרוח, רגיש למחלות הכתר; והזן הוורוד ׳שרה ברנארד׳ Sarah Bernhard, הנסחר ביותר בשוק האדמונית. זן זה אינו מתאים לגידול באזורים חמים, בשנים האחרונות נעשים מבחני זנים במו״פ הבשור וברמת הגולן ויש להתאדכן בן ורוד מתאים לגידול בארץ.

חומר הריבוי - איבר האגירה של האדמונית הוא קנה שורש עם כתר (crown) של מריסטמות. חומר הריבוי הוא שורש מעובה עם ״עיניים״. מומלץ לשתול שתיל בעל 3-5 עיניים. חומר הריבוי מיוצר מכתרים של צמחים בוגרים אשר הוצאו מן האדמה ופוצלו לחלקים אחדים. חומר ריבוי טוב יותר הוא חומר שפוצל שנה קודם, נשתל באדמה והוצא לשתילה. על הכתרים להיות שלמים וללא פצעי חיתוך. מומלץ לחטא פקעות אדמונית לפני השתילה. יש להשתמש בתכשירים בעלי טווח פעולה רחב. משך הטבילה 15 עד 20 דקות.



שיטות גידול - האדמונית גדלה באופן טבעי בשטח פתוח, חשופה לשמש מלאה או לצל חלקי של חורש. זוהי גם שיטת הגידול הנפוצה בגידול מסחרי. בישראל אנו ממליצים על ארבע שיטות גידול עיקריות, כלהלן.

גידול בקרקע - שיטה זו מקבילה לשיטה ההולנדית, הטבעית, ומתאימה לגידול בישראל באזור ההררי הגבוה - בין 600 ל-1,000 מטר מעל פני הים.

גידול בקרקע ברשת צל – באזורים פחות קרים מומלץ גידול מתחת לרשת צל. רמת ההצללה המומלצת היא בין 30 ל-40% במהלך הקיץ. רשת הצל נועדה לצנן במעט את צמחים במהלך הקיץ.

גידול במבנים מכוסי פלסטיק - שיטת הגידול הנפוצה והמומלצת בארץ. הגידול הוא בקרקע בתוך מבנה מנהרה או חממה. המבנה צריך לאפשר שמירה על טמפרטורות המתאימות לגידול, ולכן תנאי האוורור בו צריכים להיות טובים כדי להוריד את הטמפרטורה ולאפשר תנאי עבודה נוחים.



גידול בשינוע - בשיטה זו מגדלים את האדמונית במכלי גידול במצע מנותק. מכניסים את מכלי הגידול לבית קירור למשך כחודשיים בטמפרטורה של 2 מעלות. תהליך זה יכול להתחיל רק לאחר ספטמבר ולאחר שהות קיצית באזור אקלימי קריר. לאחר חודשיים במקרר מעבירים את הצמחים למבנה חממה ודואגים לשמור על טמפרטורה מתאימה ועל אוורור טוב. הגידול יכול להיעשות במבנה חממה מבוקר אקלים או במבנה מנהרה מאוורר היטב. הגידול בשיטה זו במרכז החורף ילווה בטיפול קפדני למניעת מחלות. משך הקירור תלוי בזן (כהן מ וחוב' 2009). גידול בשינוע באזורים חמים כמו הנגב מחייב הכנסת הצמחים לקירור מתון כבר באמצע הקיץ. לגידול בשינוע ייבחרו רק זנים שנבחנו בשיטה זו ונמצאו מתאימים.

הכנת שטח - חורשים את הקרקע לעומק 30 ס״מ ושותלים על גבי ערוגות או גדודיות במרווח של 100 ס״מ. בקרקעות אבניות מאוד או רדודות אך מנוקזות, האופייניות להרים, ייעשה עיבוד לעומק האפשרי. בקרקע בתולה מדשנים בזרחן ובאשלגן לפני התיחוח. יש לפרוש מערכת טפטוף להשקיה. לפני השתילה משקים השקיה טכנית לפירור הרגבים ולהנבטת עשבייה לפני השתילה. תוספת קומפוסט יכולה לשפר את הגידול בעיקר בקרקעות עניות, וכן לתרום להגנה על הצמח ממחלות התוקפות את הכתר. מוסיפים את הקומפוסט לקרקע חודשים אחדים לפני השתילה ומפעילים אותו בהשקיה.

מצע הגידול - בשיטת השינוע נעשה הגידול בכלי גידול במצע מנותק. המצעים המומלצים הם תערובת טוף, כבול וקומפוסט או מצע פרלייט עם קומפוסט.

שתילה - עומד השתילה בגידול בקרקע הוא 2,500 שתילים לדונם. מרווחי השתילה הם 80-100 ס״מ בין השורות, ו-40-50 ס״מ בין השתילים. יש לכסות את ראש השתיל ב-3 ס״מ של אדמה. במקומות שבהם האדמה אבנית מומלץ לרפד את השתיל באדמה תחוחה.

השקיה ודישון - ההשקיה והדישון מספקים לצמח את דרישות המים והדשן, אך יש לקחת בחשבון את השפעת ממשק ההדשיה על מחלות הכתר ועל הטמפרטורה באזור זה. השקיה סדירה מתחילה עם ההצצה לפי הכמויות: 1-2 קוב לדונם ליום במרס-אפריל; 6-2 קוב במאי-ספטמבר, המנות הקטנות מתייחסות לשתילים הצעירים, והכמויות הגבוהות - לצמחים בוגרים. בתקופות החמות יש להשקות מדי יום. יש להקפיד על הרטבת אזור הכתר כולו, ולשם כך יש לעתים צורך בשתי טפטפות לצמח. ההשקיה תיעשה לפי מקדם מגיגית או טנסיומטרים. במצעים מנותקים יש לקבוע תחילה את מנת ההשקיה, ולאחר מכן - את האינטרוול בהתאם לליזומטר. לפי מצב הצימוח יש לדשן עם תחילת הגידול בחודש פברואר כאשר מופיעים השורשונים. בתקופת הגידול לפריחה מומלץ לדשן בדשן מורכב הכולל מיקרו-אלמנטים. מינון הדשן ברוב זמן הגידול הוא 40:20:40 ח״מ N:P:K במי ההשקיה, ורק בשלב הגידול לפריחה ניתן להכפיל את המינון. עם קמילת הנוף, בחודש אוגוסט, ניתן להפסיק לדשן. סה״כ כמות הדשן הדרושה לצמח בוגר בקרקע לעונה היא 10-15 ק״ג חנקן צרוף לדונם, ושאר היסודות - בהתאמה, תלוי בגודל הצמח. מומלץ לבצע בדיקות קרקע לפני העונה לקביעת מנת הדשן. בגידול במצע מנותק יש להקפיד על דישון פרופורציונלי המשתנה לפי תקופות הגידול, וכן על שטיפת המצע. בגידול במצע מנותק ניתן לדשן גם בדשן בשחרור מבוקר בתחילת העונה עבור כל העונה (שטיינמץ י וחוב׳ 2007). שיעור ההשקיה במצע מנותק יהיה לפי 20% נגר בכל השקיה. מספר ההשקיות ישתנה לפי הצריכה. שיעור הדישון ייקבע כמומלץ ויבוקר בבדיקות Ph ו-Ec. ייערכו גם בדיקות מינרלים במי הטפטפת ובנגר מדי חודש. יש להקפיד על מאזן נכון של מים ואוויר במצע הגידול כדי לאפשר קליטה טובה של הדשן וכדי שלא לעודד מחלות קרקע. ניתן להסתייע בבדיקות עלים לשם בקרת רמת הדשן. בטבלה שלהלן מופיעים הערכים הרצויים לריכוז חלק מיסודות ההזנה בעלים. את בדיקות העלים נוטלים מהחלק העליון של הצמח.

טבלה 1. **ריכוז נורמלי של יסודות ההזנה בעלי אדמונית**

		N%	P%	K%	Fe	Zn	Mn
המלצות בניים - לאחר פריחה	טוב	3	0.3	2.2	150	20	25
	נמוך	2.5	0.25	2	80	16	20
המלצות בניים - יוני	טוב	2.8	0.26	2.5	120	16	25
	נמוך	2.5	0.25	2	80	13	20
המלצות בניים - אוגוסט	טוב	1.5	0.2	3	170	8	
	נמוך	1.2	0.15	2.5	120	5	

הגנת הצומח



בוטריטיס

מחלות הנוף - המחלות השכיחות באדמונית הן בוטריטיס Botrytis paeoniae, קשיונה וקלאודוספוריום - כתמי עלים בצבע חום כהה. הכתר עלול להיתקף בנמטודות או בריזוקטוניה. כמו כן, נמצאו בעולם מקרים של פיטופטורה Phytophthora cactorum, ואלטרנריה Alternaria. כדי להימנע ממחלות אלה יש לדאוג לאוורור המצע והנוף, בייחוד כאשר הגידול נעשה בבית צמיחה. יש לדאוג לניקוז טוב של מצע הגידול ולאי הימצאות מים חופשיים על פני הקרקע. גם בתקופת האביב עלולים גשמים או טל כבד לגרום לבוטריטיס ולהתייבשות פרחים. מחלת הקלאודוספוריום מופיעה לרוב במהלך הקיץ ומאופיינת בכתמי עלים בצבע חום כהה.

וירוסים - ניתקף ע״י וירוס טבעות ווירוס סילסול עלים. צמחים נגועים ניראים חלשים ויבול הפרחים ניפגע.



וירוס בעלה אדמונית

טיפול במחלות הכתר - מומלץ טיפול מונע; הטיפול הראשון יתבצע בחודש יוני בהגמעת המצע בתמיסה עם רידומיל גולד ובוויסטין: 0.05 סמ״ק לצמח רידומיל ו-0.1 סמ״ק בוויסטין. מגמיעים בכמות מים שתאפשר הרטבה של כל המצע וכל הכתר. משטר הגידול משפיע על התפתחות מחלות הכתר. באופן כללי, טמפרטורה גבוהה במצע, עודף דשן ועודף מים מעודדים מחלות. שילוב קומפוסט במצע מסייע להתגבר על מחלות כתר (שטיינמץ י. וחוב׳ 2008).

טיפול בפקעות ובמצע בשלב השתילה - כל עוד לא נצפו מחלות או ריקבון, כדאי להגמיע בזמן הוצאות הפקעות מהמקרר בחומרים כגון אקונומיקה או TOG 6 או שילוב של רווראל ודלסן או רווראל ובוויסטין (בריכוז של 0.1% מכל חומר). השילוב של שני החומרים נותן מענה להתמודדות עם פוזריום, פניציליום ופטריות נוספות, ומהווה טיפול ראשוני כנגד קשיונה ובוטריטיס.

מזיקים - התריפס הקליפורני מזיק לאדמונית. להפחתת האוכלוסיה יש לדאוג שלא יהיו פרחים פתוחים בשדה ולתת לאוייבים הטבעיים לעשות את עבודתם. ניתן להציב יריעות דבק כחולות בשטח.

הדברת עשבייה - עם תחילת החורף יש לרסס למניעת נביטה. החומרים שנוסו באדמונית ונמצאו מתאימים הם סימזין, גול ולינורקס (שטיינמץ וחוב' 2009). טיפול בעשבייה קיימת ייעשה בריסוס מכוון. יש להיזהר שלא לרסס על עלווה ירוקה ולא על הכתר.

טיפול ג'יברלין - טיפול בג'יברלין בריסוס על העיניים המתעוררות מזרז את גידול הנוף ואף עוזר לקבלת התעוררות אחידה יותר של הענפים. מתן הג'יברלין ייעשה כאשר מתקבלת החלטה להמריץ את הגידול, וזאת לאחר צבירת מנות הצינון. מומלץ לחשוף את העיניים בזהירות. מינון הג'יברלין המומלץ בגידול בקרקע הוא 50-100 ח"מ; בנפח תמיסה של 250 סמ"ק לצמח. בצמחים שעברו קירור במקרר מקובל מינון של 50 ח"מ בלבד. ניתן להוסיף משטח BB5 לג'יברלין במינון 0.05%. במתן הג'יברלין יש חשיבות לטמפרטורה השוררת בצמחים ובנוזל.



שלב קטיף - שלב הקטיף שונה מזן לזן, והוא קריטי לקביעת פתיחת הפרח ולאורך חיי המדף. בדרך כלל בשלב הקטיף הפקע נפוח, ולפני בצבוץ עלי הכותרת הוא לרוב רך. קיים הבדל בשלב הקטיף בין הזנים השונים; כך למשל, הזן "דושה דה נמואר" נקטף סגור יותר מאשר הזן "שרה ברנרד", אשר בו יש להמתין לבצבוץ עלה הכותרת הראשון. יש לקטוף בשעות הבוקר הקרירות. בימים חמים יש לבצע קטיף נוסף אחר הצהריים. מומלץ להשאיר נפח עלווה מינימלי על הצמח לשם יצירת עיניים לשנים הבאות, ולכן אין לקטוף את כל הגבעולים בצמח אלא להשאיר לפחות עלה אחד על הגבעול הקטוף. בצמחים בעלי שלושה ענפים בלבד אין לקטוף.

טיפול לאחר הקטיף - יש לשמור את הפרחים בתמיסת כלורין ולאחסן במקרר בטמפרטורה של 2-4 מעלות צלסיוס. אורזים בחבילות של 5 גבעולים. יש להקפיד על גודל ומצב פתיחה אחידים של הזר. לשם כך, מומלץ לאגוד את הזרים סמוך למשלוח. יש להקפיד על קירור במהלך כל שלבי הטיפול בפרח (מאיר ש. וחוב' 2006, 2007).

מקורות

ברזילי ע., ארז א., יבלוביץ ז., קמינצקי ר. (2000). אדמונית "שרה ברנהרד" - השפעת טיפולי קור על התפתחות גבעולי הפריחה. "דפי מידע - פרחים" שנה ט"ו, גיליון 10, יוני. עמ' 84.

ברזילי ע., רן י., בן נון ז., קמינצקי ר. (2001). אדמונית: מורפולוגיה התפתחותית של הצמח במהלך הקיץ והסתיו. "דפי מידע - פרחים", גיליון 5, ינואר. עמ' 56.

ברזילי ע. (2002). אדמונית מימי קדם - יעד לגידול אדמונית. "עולם פורח", גיליון מס' 14, אוגוסט. עמ' 52.

ברזילי ע., הלוי א., פורר א., יבלוביץ ז., קמינצקי ר. (2002). השפעת טמפרטורות גבוהות על התפתחות ופריחה של צמחי אדמונית "שרה ברנהרד" בתנאים מבוקרים. "פרחים - דפי מידע". עמ' 46.

ברזילי ע., הלוי א., ארז א., יבלוביץ ז., פורר י., קמינצקי ר. (2003). השפעת טיפולי קור מבוקרים על התפתחות אדמונית מהזן "דושה דה נמור". "עולם פורח" אוגוסט. עמ' 55.

הלוי א. (1990). אימוץ אדמונית עשבונית כפרח קטיף אפשרי בישראל. "דפי מידע", גיליון 10, שנה ה', יולי. עמ' 1.

הלוי א., וייס ד., שלמה א., נאור ו., כהן מ., לוי מ., סקואייר ד. (1995). ניסויים באימוץ אדמונית עשבונית כפרח קטיף בישראל. "דפי מידע", ינואר. עמ' 58.

כהן מ., שמי נ., איתן ר., קמינצקי ר. (2009) בחינת משטרי טמפרטורה שונים על 11 זני אדמונית בשיטת השינוע. אתר האינטרנט של מו"פ צפון.

מאיר ש., פילוסוף הדס ס., סלים ש., פרצלן י., קמינצקי ר., ברזילי ע., כהן מ., רן י. (2006/7). אדמונית: שיפור איכות הפרח הקטוף ע"י בחינת ההשפעות של תנאי גידול ופיתוח טיפולים לאחר קטיף. "עולם פורח", דצמבר 2006 עד ינואר 2007.

נאור ו., לוי מ., כהן מ., הלוי א., ליד ד. (1997). הקדמת פריחה באדמונית – סיכום הניסויים לשנת 1997. פרחים 2 1997. עמ' 436.

צמח ח., רן י., קמינצקי ר. (1998). התמיינות פקעי אדמונית עשבונית במהלך הקיץ. "דפי מידע - פרחים", שנה י"ג, גיליון 7, מרס. עמ' 64.

קמינצקי ר., הלוי א., ברזילי ע., ריוב י., יבלוביץ ז., רן י., לוי מ., כהן מ., ברונר מ., רובינזון מ., צוראל ע., פורר י., בן נון ז. (2004). פיזיולוגיה של פריחה וריבוי. אתר האינטרנט של מו"פ צפון.

קמינצקי ר., ארז א., הלוי א., רן י., כהן מ., לוי מ., ברזילי ע.,קורצ'ינסקי ר., יבלוביץ ז., בן נון ז. (1999). תרדמה וצמיחה באדמונית (Peony). מו"פ ההר המרכזי קופסה 1 סיכום מחקרים 1998-1999.

רן י., ברזילי ע., קמינקי ר. (2000). אינטרודוקציה של זני אדמונית עשבונית לישראל בעשור האחרון. דוחות מו"פ פרחים קופסא 3 אדמונית עשבונית סיכום עונה 2000-1999.
שטיינמץ י., לוריא ג., פרדקין צ., כוכבי י. (2007). אדמונית בבורסות הולנד - במשקפיים ישראליות."עולם פורח", פברואר 2007. עמ' 22.
שטיינמץ י., לוריא ג., גוטליב י., פרץ י., מאיר ט. (2009). בחינת מונעי נביטה באדמונית בקרקע. אתר האינטרנט של שה"מ.
שטיינמץ י., לוריא ג., גוטליב י., פרץ י., ביטון א. (2009). בחינת מונעי נביטה באדמונית במצע מנותק. אתר האינטרנט של שה"מ.
שטיינמץ י., לוי מ., כהן מ., לוריא ג., קצנלסון מ., ניסוי הזנת אדמונית - רמות חנקן ודשן שחרור מבוקר. תשס"ז 2007. פרסום פנימי של משרד החקלאות ; אתר האינטרנט של מו"פ צפון.
שטיינמץ י., לוי מ., כהן מ., לוריא ג., קצנלסון מ. (2008). השפעת מצע הגידול, משטר ההשקיה ושיטת הדישון על היבול והתפתחות מחלות שורש באדמונית.
שטיינמץ י., לוי מ., כהן מ., לוריא ג., קצנלסון מ. ניסוי הזנת אדמונית - תשס"ח 2008.

אקוניטום *Aconitum*



הסוג אקוניטום Aconitum שיך למשפחת הנוריתיים *Ranunculaceae*. מוצאו מאזורים לחים במרכז אירופה ובדרומה, במזרח הרחוק, בצפון אמריקה ובסין (Baily 1934, Everett 1981). שם הצמח הוא יווני קדום (Aconite), ומשמעותו "צמח רעיל". בעבר כונה הצמח "קסדת הנזיר" (Monkshood) או "חונק הזאב" (Wolfsbane). האקוניטום הוא גיאופיט עשבוני בעל פקעת חד-שנתית. לחלק מהמינים יש פרחים כחולים, ולחלק אחר פרחים צהובים דמויי גביע. הסוג אקוניטום מכיל יותר מ-100 מינים, ובהם נכללים גם מינים בעלי חשיבות, כצמחי נוי לגינון ולקטיף פרחים. המין הנפוץ ביתר בתרבות הוא אקוניטום נפלוס *A. napellus*.

לאקוניטום נפלוס גבעול פריחה בגובה 90-120 ס"מ, המכוסה בחלקו העליון שער, העלים מפורצים ובעלי שלוש אונות משוננות. הפריחה היא חלק מהגבעול; לעתים היא מסועפת יותר בבסיס. הפרחים הם אשכול צפוף באורך של 15 ס"מ ובצבע סגול או כחול. הם מכוסים שער בחלק החיצוני ונראים כקסדה חצי כדורית בגובה 1.5 ס"מ. הפירות בנויים בדרך כלל משלושה נרתיקי עלה. הזרעים של הנפלוס מכונפים בשלוש זוויות, אך לא בצדדים.

האקוניטום נפלוס הוא גיאופיט בעל פקעת שורש (Tuber) גזרית. גבעול הפריחה מגיח ישירות מהפקעת, ובבסיסו מתפתחות פקעות הבת מיד בנביטה. לפקעות שורשים שמהם יתפתחו יונקות חדשות בתחילת הגידול החדש. לקראת סוף עונת הגידול השורש של פקעת האם מתנוון, והצמח קולט את המזון והמים מהשורשים המתפתחים על פקעת הבת. העלים מסודרים על הגבעול במסורג. העלה בעל אצבעות פרוסות, בצורת כף יד בעלת ורידים, בדרך כלל אונתי או משונן. הפרחים ערוכים במכבד או באשכולות דמויי שיבולת.

בבית הגידול הטבעי של האקוניטום עוברות הפקעות את החורף מתחת לאדמה מושלגת, והצמח פורח באביב-קיץ בתנאי יום ארוך. הפקעות שמגדלים בארץ מיובאות מהולנד.

זנים - בין הזנים הגדלים לקטיף, האקוניטום נאפלוס Aconitum napelus הוא השכיח ביותר. כאמור לעיל, הפרח בעל גבעול יציב באורך 90-120 ס"מ; ושיבולת

פריחה בעלת פרחים בצבע כחול סגול כהה. ניתן למצוא שונות רבה בין הצמחים: בצבע הפרחים, בצורת העלווה, בברק העלווה, בגובה הפרחים ובמבנה התפרחת.

קיימים זנים נוספים מטיפוס נאפלוס בצבעים: לבן, ורוד, צהוב וכחול עם לבן (בי-קולור). טיפוס נוסף הוא ספריט בעל ענפי פריחה מפוצלים (ספריי) בצבע כחול; טיפוס זה משמש בעיקר לגינון.

הריבוי - הריבוי בדרך כלל וגטטיבי, ואפשר לרבות גם מזרעים (עיין לוריא 1994). בארצות המוצא הריבוי ההתחלתי נעשה מזרעים. לשם קבלת נביטה מזרעים יש לטפל בהם לפני הזריעה, ומתברר שג׳יברלין השפיע באופן חיובי ומכריע על תהליך הנביטה וההצצה של זרעי האקוניטום נפלוס. שיעור הנביטה המקסימלי היה ב-50 מ״ג. טיפול ללא ג׳יברלין לא הניב נביטה, ובריכוזים גבוהים יותר של ג׳יברלין חלה ירידה הדרגתית באחוז הנביטה וההצצה של הזרעים.

בריבוי וגטיטיבי הפקעות מוכנות לאסיף כ-4 שבועות לאחר הפריחה ואפשר לאוספן. פקעות הבת מתפתחות סביב פקעת האם. לאחר שליפת הפקעות ניתן להפרידן מפקעת האם (בפקעת האם אין עוד שימוש). את הפקעות שוטפים מיד לאחר האסיף משאריות עפר, ולאחר ההפרדה מפקעת האם והשטיפה ממיינים אותו לגודל. פקעות הקטנות מ-10 גרם משיבים למשתלה לשם השמנה והפקעות הגדולות והבינוניות מיועדות לפריחה.

מועד הגידול - הטמפרטורה האופטימלית לגידול היא 15-22 מ״צ ביום, ו-10-17 מ״צ בלילה. טמפרטורות גבוהות מ-22 מ״צ. גורמות להתנוונות הצמחים, להחמת העלווה, להגברת תופעות הנראות כמחלות קרקע, ולבסוף - למותם של הצמחים. טמפרטורות אלו הן גם הטמפרטורות האופטימליות להתפתחות נמטודות חופשיות, התוקפות את האקוניטום וגורמות לריקבון האמיר ולנקרוזה בעלים התחתונים.

טמפרטורות נמוכות מאוד לאורך זמן ממושך מסבות נזק ללבלוב ועיוותים, לכן תקופת הגידול המיטבית היא בירידת טמפרטורת האוויר מתחת ל-22 מ״צ, בערך באמצע אוקטובר. שתילות מאוחרות לאחר חודש דצמבר תפרחנה בחודשים אפריל-מאי. טמפרטורות חמות בסוף הגידול עלולות לפגוע בטיב הפקעות.

שתילה - בין אמצע ספטמבר לאמצע אוקטובר תיעשה השתילה תחת רשת צל עם השקיה בהמטרה למניעת התחממות. הזמן החולף מהשתילה לפריחה במועד זה הוא כ-50-65 יום. שתילה מאוחרת עד אמצע נובמבר תיעשה בבית צמיחה. במועד זה הטמפרטורות הנמוכות וחוסר האור יפגעו בפוטנציאל הגידול, ומומלץ שימוש בפקעות

גדולות. זמן הגידול מהשתילה המאוחרת לפריחה נמשך 110-140 ימים. בשתילות דצמבר ניתן לשתול בבית רשת, והפרחים יפרחו בחודשים אפריל-מאי.

בית גידול - הגידול הטוב ביותר במרכז החורף התקבל בחממה ללא חימום הניתנת לאוורור מרבי. בימים קרים חשוב לכלוא חום שיעזור בגידול. בתקופות השוליים ניתן לגדל בבית רשת 20%-30% צל להגנה פיזית מרוחות ומברד. תוספת תאורה תורמת לקבלת גבעולים ארוכים ולמתיחת התפרחת. הארה לזמן ארוך תגרום נזק לאיכות.

קרקע - לאקוניטום נדרשות קרקעות מאווררות היטב. גידול בקרקע כבדה ובלתי מנוקזת פוגע בפקעות וגורם לריקבון צוואר השורש. בקרקע בינונית יש חשיבות לשמירה על רטיבות סבירה. עודף רטיבות יפגע בפקעות ובפריחה.

תאורה - תורמת לתוספת גבה ולקבלת פקעות בת באיכות גבוהה יותר. מוצאו של האקוניטום באזורים גבוהים; בחורף הוא שוהה מתחת לשלג, ופורח באביב ובקיץ בתנאי יום ארוך. הארכת היום ל-16 שעות במנורות להט של 100 ואט גורמת להתארכות הגבעול ולמתיחת התפרחת. תאורה לזמן ארוך תגרום נזק לאיכות. בפקעות קטנות ובינוניות ובתנאי החורף חייבים להוסיף תאורה. ניתן לקבל אורך באמצעות ריסוס בג׳יברלין 100 ח״מ, כאשר הצמחים יהיו בגובה 10 ס״מ מהקרקע, וטיפול נוסף כעבור שבועיים מהטיפול הראשון. כמו כן, נמצא שטיפול ב-0.5% STS תורם לקבלת גבעולים ישרים ומונע נשירת חלק מהפרחים בחורף.



הכנת הפקעות לשתילה - לשם שמירת הפקעות תקופה ממושכת במטרה לפרוס את הפריחה, הן מאוחסנות בקירור בטמפרטורה של 2- מ״צ. בטמפרטורה הזאת מכוסות הפקעות קרח. לפני השתילה מפשירים את הקרח במקום מוצל. כמו כן, ניתן להפשירן במשך שבוע בקירור של 2-4 מ״צ. אסור לנסות להפריד את הפקעות בכוח לפני הפשרתן המלאה. בשתילה אין לחשוף את הפקעות לשמש או ליובש, לכן מומלץ להוציא רק את כמות הארגזים הנשתלים מיד. יש חשיבות למערכת השורשים שעל גבי הפקעת, ולכן בעת השתילה מקפידים שלא לפגוע בה.

שתילה - לתוך בור שתילה של כ-15 ס״מ במשבצות רשת ההדליה שותלים כאשר השורשים תופסים את עומק הבור והעין מכוסה ב-1-2 ס״מ קרקע. לאחר השתילה,

כדי להצמיד את הקרקע לשורשים ולפקעת, משקים כ-30 מ״ק מים. חשוב לוודא לאחר ההשקיה שכל הפקעות מכוסות בעפר.

הדליה - ההדליה נעשית בשטח פתוח ב-2 רשתות הניתנות להגבהה עם הגידול. הרשת התחתית תהיה בגובה 40 ס״מ, והרשת העליונה בגובה 65 ס״מ. במבנה ניתן להשתמש ברשת אחת.

משטר מים - חייבים לשמור על משטר מים שישמור על לחות הקרקע. קרקע יבשה או רטובה מדי תפגע בצימוח ובפקעות. מומלץ להשקות בטפטוף ברמה של 3-4 מ״ק מים ליום לדונם. לאחר הפריחה עד אסיף הפקעות חייבים לשמור על רטיבות הקרקע.

דישון - לדישון תרומה בייצור חומר הריבוי, לכן הקפדה על משטר דישון נכון חיונית בגידול זה. מחודש לאחר הנביטה עד הפריחה מדשנים בחנקת אשלגן 300-400 גרם למ״ק מים; אמון גופרתי 300-400 גרם למ״ק מים לדונם או בדשן 7-3-7 ברמה של 2 ליטר למ״ק מים. לאחר הפריחה מפסיקים לדשן וממשיכים להשקות עד אסיף הפקעות.

קטיף - על הפרחים להגיע לצבעם המלא לפני הקטיף, כשלפחות 2-3 פרחים פתוחים. בזן Sparks הפרחים צריכים להיות בשלב התפתחות מתקדם יותר מזני נפלוס Napellus. פרחים אשר ייקטפו מוקדם מדי, לא ימשיכו להתפתח באגרטל לאחר הקטיף. בתום הקטיף מעבירים את הפרחים לקירור, ומשם הם מועברים למיון לאורך ומוכנסים לתמיסת יון אמוניום רבעוני, כמו TOG 2, 0.1%, TOG 3 0.2% או פלאורין 0.4% בתוספת סוכרוז 2% ו-STS 0.5% למשך הלילה עד האריזה למשלוח.

אסיף הפקעות - לאחר הפריחה והקטיף ממשיכה הפקעת להתמלא ולהבשיל. גם כשיש עדיין נוף מינימלי ממשיכה ההבשלה, תוך קליטת חומרים מהשורשים לפקעות. העין הקדקודית מתמיינת לאחר הפריחה, ונמצא שהזמן המינימלי להבשלה טובה הוא במשך כ-4 שבועות ויותר. אסיף פקעות מוקדם יפגע בכושר הפקעת להניב פרח באיכות שיווק. הסימנים החיצוניים להבשלת הפקעות הם שינוי צבע הפקעת והתחלת התרוממות הנצרון (כ-1 מ״מ).

ניתן לאסוף את הפקעות בקלשון חפירה, אך מומלץ יותר במחתר או במכונת אסיף, החוסכים ימי עבודה רבים. מיד לאחר האסיף רוחצים את הפקעות משאריות עפר ומפרידים את פקעות הבת מפקעת האם. מחטאים בטבילה בתמיסת מרפאן 0.3% למשך 20 דקות. אם נצפתה נגיעות בנמטודות חופשיות מומלץ לבצע חיטוי בנמקור 0.1% למשך 1 דקה לפני השתילה (חיטוי במשך זמן ארוך פגע בנביטה). חשוב לזכור

שאין להשאיר פקעות חשופות לשמש וליובש. מיד לאחר שליפת הפקעות מהקרקע מעבירים אותן למקום מוצל לטיפול בהן או לקירור לשם טיפול מאוחר יותר.

אחסון פקעות - לאקוניטום דרושה מנת קור כדי להתעורר ולצמוח. פקעות שלא קיבלו את מנת הקור המלאה לא יניבו פרחים איכותיים, ויצירת פקעות הבת החדשות תיפגע. את הפקעות אורזים בארגזי פלסטיק ומדפנים את פנים הארגז בפלסטיק מחורר הנסגר על הפקעות בזמן האחסון. בין כל שכבת פקעות מכניסים שכבת ורמיקוליט, כבול או נסורת. את הפקעות מניחים בארגז לאחר החיטוי כשהפקעות לחות. את מצע האחסנה אין צורך להרטיב; מי החיטוי הנמצאים על הפקעות מספיקים. מאחסנים בטמפרטורה של 2 מ״צ לתקופה של 1-2 חודשים או עד תחילת הנביטה [המועד שמגיע קודם], ומעבירים לאחסון בטמפרטורה של מינוס 2 מ״צ עד מועד השתילה. בזמן האחסון חובה לבדוק מדגמית את מצב האחסון ואת מצב הפקעות, לבקר את הטמפרטורה במקרר ולתקן מיד כל תקלה, כיוון שעליית הטמפרטורה גורמת לנביטה, שגם היא פעולה תרמית המעלה את החום בקירור.

הגנת הצומח

ריקבון צוואר השורש – Crown Rot - גורם לקמילה ולהתמוטטות הצמח; צוואר השורש נרקב וניתן למצוא בו גופיפי קיימא חומים-צהובים. בתנאי חום וחוסר אוורור מתפתח הריקבון במהירות במהלך הגידול. למניעת המחלה יש לגדל בתנאי אוורור, טמפרטורה ולחות טובים, להרחיק צמחים נגועים ולחטא את הפקעות בטבילה בתמיסת מרפאן 0.3% למשך 20 דקות.

ריקבון לח בפקעות - מתפתח באחסון בטמפרטורה לא מבוקרת או בשקיות סגורות ומזיעות, שבהן מתפתחים ארביניה ובוטריטיס.

דוררת - Verticillium albo-atrum - ניתן לזהות את המחלה בתקופות החמות של הגידול ובחוסר אוורור בקרקע. העלים מצהיבים לעתים רק בצד אחד של הצמח וצינורות ההובלה משחימים. למניעת המחלה יש להרחיק צמחים נגועים ומומלץ להשתמש בפקעות ממקור נקי.

כתמי חלפת ובוטריטיס בעלים ובפרחים - טיפולי מניעה במנבגן או במנצידן 250 גרם וברווראל רונילן או בברבו 100 גרם.

נמטודות העפצים - גורמות להתנוונות הצמחים. הנמטודה יושבת בשורשים וגורמת ליצירת עפצים על השורש.

נמטודות עלים - או נמטודות חופשיות תוקפת בזמן הגידול, בעיקר בתקופת האביב. הנמטודה חורפת בזמן האחסון בקדקודי הצמיחה. בפקעות נגועות גורמות לריקבון קדקוד הצמיחה.



וירוס המוזאיקה של המלפפון CMV

מקורות

בועז צ. (1997). פיתוח מכונה למיון פקעות ובצלים על פי מיקלים. פרחים 2.

בורכוב ע., נאורי ח., שני א. (1994). השפעת מליחות על יבול חומר ריבוי של גיאופיטים. מו"פ נגב ערבה - סקירה. תקצירי דו"חות ניסויי שדה במשקי מודל.

בן יפת י., ראובן מ., זוטרא ד., מנוליס ש., בן דויד צ., להב ת., גוטמן ש., לוריא ג., חוקס מ., הימן ע. (1995). אקוניטום: בחינת הגורמים לריקבון פקעות וצמחים. "דפי מידע", אוקטובר 1995. עמ' 57.

גלעד ז., יעקובי צ., לוריא ג., אחיעם מ. (1993). אקוניטום. מו"פ חקלאות בקעת הירדן 1993. עמ' 44.

גרא ע., כהן י. (2000). מחלות וירוס בפרחים. דוחות מדען (5) 2000 בתי צמיחה.

וותד ע., לוריא ג., לובובסקי ע., בורכוב ע. (1991). אקוניטון: השפעת מקור הפקעות וגודלן ותנאי סביבה על הפריחה וייצור הפקעות. "השדה" ע"א. ע"מ 1700-1702.

וותד ע., עוזרי י., הגלעדי א., אפגין ל., אליאסי ר., אדוריאן א. (1991). אקוניטון: השפעת גובה גיזום על ייצור הפקעות. "השדה" ע"ב. ע"מ 90-91.

וותד ע., אפגין ל., לוריא ג., גוטמן ש., בורכוב ע. (1992). אקוניטום: השפעת גודל פקעת, מועד שתילה וחימום על צמיחה ופריחה. "דפי מידע". עמ' 59.

ותד ע., לוריא ג., בורכוב ע. (1993). פיתוח גידול האקוניטון בארץ לפרח קטוף ולריבוי פקעות. "דפי מידע". עמ' 75.

וותד ע., סתיו ר., ככבא מ., לוריא ג. (1993). הנבטה והצצה של זרעי אקוניטון נאפלוס בתגובה לטיפולי ג'יברלין. "דפי מידע". עמ' 69.
וותד ע., לוריא ג., אפגין ל., גוטמן ש., לובובסקי ע., בורכוב ע. (1993). השפעת אורך יום והצללה על צמיחה, פריחה וייצור פקעות של אקוניטון "השדה" ע"נ. ע"מ 438- 435.
וותד ע., סתיו ר., כוכבא מ., לוריא ג. (1993). נביטה והצצה של זרעי אקוניטון נאפלוס בתגובה לטיפול בג'יברלין. "דפי מידע" תשנ"ע (7). ע"מ 69-70.
חוקס מ., בן דויד צ., להב ת., ג גמליאל ב. (2000). בחינת חלופות לחיטוי קרקע במתיל ברומיד במשקי מודל מסחריים, בחינה פיטוטוקסית באקוניטום. תקצירים שה"מ – דוחות ניסוי שדה, שה"מ, 1999.
להב ת., רביב א., רגב א. (1998). אקוניטום: השפעת מועד הקפאת הפקעות על הפריחה. "דפי מידע", שנה י"ד, גיליון 2, אוקטובר. עמ' 72.
לוריא ג., להב ת., גוטמן ש., מור א., בורכוב ע. (1992). סיכום עונה בפרחים 91-92 - אקוניטום.
לוריא ג. (1994). אקוניטום: השפעת תנאי סביבה על גידול, פריחה וייצור פקעות. עבודת גמר המוגשת לפקולטה לחקלאות של האוניברסיטה העברית. 66 ע'.
לוריא ג., גוטמן ש., דרובי ס., פילוסוף הדס ס., בורכוב ע. (1998). טיפולי מים חמים בפקעות אקוניטום והשפעתם על מדדי צימוח ופריחה. "דפי מידע", שנה י"ג, גיליון 11, יולי. עמ' 69.
מתן א., מולדבסקי ר., פינקלשטיין ס., לוריא ג., וותד ע. (1993). אקוניטום: בחינת מועדי שתילה ותנאי סביבה בחבל הבשור. "דפי מידע". עמ' 70.
מור מ., בן דויד צ., להב ת., גוטמן ש., חוקס מ., לוריא ג. (1998). אקוניטום: נמטודות ומניעת נזקיהן. "דפי מידע", שנה י"ג, גיליון 11, יולי. עמ' 61.
מור מ., לוריא ג., חוקס מ., בן דויד צ., גוטמן ש., להב ת. (1997). נזקי נמטודות מהמיןA. FRARIAE באקוניטום. פרחים 1997, קלסר 2.
מתן א., סקוטלסקי י., לוריא ג., קורמן ע. (1999). ג'יברלין כמחליף תאורה פוטופריודית באקוניטום. מו"פים - כללי, ערבה 4, סיכום עונה 98-1997. עמ' 97.
רביב א., רגב א., שורמן א., להב ת. (1994). אקוניטום - גידול במצע מנותק. סיכומי עונה, 1994.
Luria, G., Borochov, A. and Watad, A.A. (1992). Aconitum: effect of tuber size, day length and GA3 on growth' flowering and tuber production. Acta Hortic. 325:113-117.
Luria, G., Borcochov, A., Watad, A.A. (1996). Aconitum: Effects of environmental conditions on growth, flowering and tuber production. Acta Hortic. 430:233-240.

Luria, G., Gutman, S., Droby, S., Philosoph-Hadas, S. and Borochov, A. (1998). Hot water treatments in aconitum tubers and their effects on growth and flowering parameters. Dapey Meida 11:68-71 (in Hebrew).
Watad, A.A., Luria, G., Lubovski, U. and Borochov, A. (1991). Effects of tuber properties and environmental conditions on flowering and tuber production of aconitum. Hassadeh 71:1700-1702 (In Hebrew).
Watad, A.A., Afgin, L., Luria, G., Gutman, S., Lubovski, U. and Borochov, (1993). Effects of day length and shading on growth, flowering and tuber production of aconitum. Hassadeh 73:435-438 (in Hebrew).
Watad, A.A., Luria, G. and Borochov, A. (1993). Developing of aconitum production in Israel for cut flowers and propagation material. Dapey Meida 8:74 (in Hebrew).
Watad, A.A., Afgin, Luria, G., Gutman, S. and Borochov, A. (1994). Effects of tuber size, planting date and heating on growth and flowering of aconitum. Dapey Meida 9:59-60, 69 (in Hebrew).
Watad, A.A., Luria, G., Borcochov, A. (1999). Aconitum: effects of environmental condition and tuber siz on growth, flowering and tuber prodaction. Scientia Hortic. 81:135-147.

ארומורוס *Eremurus*



צמח פקעת ממשפחת השושניים *Liliaceae*, המכונה גם "מחט קליאופטרה". מוצאם של מרבית המינים במרכז אסיה: אפגניסטן, בוכרה וצפון מערב ההימליה. מין אחד - "עריר הלבנון" - גדל בהר החרמון.

זנים - הזנים הקיימים אינם אחידים, מכיוון שהריבוי נעשה מזרעים. המינים הקיימים בתרבות הם:

ארומורוס בונגאי *E. bungei* - צבעו צהוב-זהב, האבקנים כתומים ודומים לארומורוס סטנופילוס, גובהו 1.2-1 מ'.

ארומורוס רובוסטוס *E. rubustus* - צמח גדול, המתאים לגינון. הפרחים גדולים וורודים.

ארומורוס רופרוס *E. rupurs* - מכלוא של א' רובוסטוס X א' שלפורד, צבעו כתום סלומון (חלודה) ואבקניו כתומים.

ארומורוס שלפורד *E. shelford* או איזבלינוס - מכלוא של *E. olgaex* X *E. fungeix*.

ארומורוס רויטר מכלוא Hybrid *E. ruiter* - צבעו לבן ובגוונים של צהוב, ורוד וארד, גובהו 1.7-1.2 מ'.

הפקעת - בעלת שורשים עבים ובשרניים, החייבים להשתמר בזמן השתילה, האיסוף והאחסנה. משורשים אלו מתפתחים שורשונים הקולטים את המים ונמצאים קרוב לפני הקרקע, ולכן חשוב לשמור על רטיבות בפני הקרקע. פקעת הארומורוס מכילה 4-1 עיניים, ומכל עין מתפתח פרח.

העלים - מוארכים, דמויי רצועה, מרוכזים בשושנת בבסיס הצמח. אורכו של עמוד הפריחה משתנה בהתאם - מ-70 עד 150 ס"מ. הגבעול נושא אשכול פרחים (בין 600 ל-800) וצפוף מאוד. הפרח מכיל שחלה בעלת שלושה מדורים, שמהם מקבלים שלושה זרעים. הפריחה הטבעית מתרחשת באביב. הפרחים נפתחים הדרגתית מלמטה כלפי מעלה.

הריבוי - הריבוי הווגטטיבי מועט ונעשה על ידי חלוקת הפקעות. מהפקעות בעלות יותר משתי עיניים שנשתלו התקבל מקדם ריבוי בממוצע של 2 פקעות.

הארומורוס מתרבה בעיקר מזרעים. כדי לקבל יבול זרעים יש לחתוך בזמן הפריחה את החצי העליון של הפרח, ומכל פרח מקבלים שלושה זרעים. הזרעים נובטים היטב רק לאחר אחסון בקירור לח. קירור יבש יפחית את כושר הנביטה. את הזרעים שומרים בתוך התרמילים שלהם וזורעים זריעה דלילה במרחק של 16-17 ס״מ זה מזה.

בית הגידול - מומלץ לגדל בבית רשת 18% צל לשם הגנה פיזית על הגידול בפני קרה, ברד ופגעי טבע נוספים. להמרצת הגידול בחורף ניתן לגדל בחממה. בגידול בשטח פתוח תחול הפריחה מאמצע פברואר עד תחילת מרס, בהתאם לאזור הגידול, למועד השתילה ולתנאי מזג האוויר. הארכת הקטיף תיעשה על ידי שתילת זנים שונים.

תוספת הארה - כמו בגיפסנית, הארה 16 שעות במנורות 100 ואט ויותר מאריכה את היום ומשפיעה על הקדמת הפריחה ושיפור האיכות.

קרקע - הארומורוס גדל בכל סוגי הקרקעות, אך עדיפה קרקע חולית או מנוקזת היטב. השתילה בקרקעות קלות תיעשה בערוגות, ואילו בקרקעות כבדות רצוי לגדל בתלוליות. לפני השתילה חייבים לחטא את הקרקע נגד פיתיום צינמוני ב-50 ק״ג/ד׳ מתיל ברומיד או בחיטוי סולרי. לאחר החיטוי במתיל ברומיד חשוב לשטוף היטב את הקרקע ולאווררה.

שתילה - היקף הפקעת (ללא שורשים) המניבה פרחים לפני השתילה יהיה גדול מ-10 ס״מ. חשוב לוודא שהקדקודים האמיריים של הפקעות התעוררו באחסון; השינויים החלים למראית עין הם שינוי צבע ללבן והתארכות. פקעות שאינן מראות סימני התעוררות - אין לשתול אותן, כיוון שגם בשדה הן עלולות שלא להתעורר. לפני השתילה מומלץ להכניס את הפקעות לטמפרטורה של 17 מ״צ וליצור שורשונים על השורשים העבים. פקעת המתחילה להשתרש עמידה יותר לטמפרטורות גבוהות, אם ישררו לאחר הנביטה בשדה. טמפרטורה גבוהה מ-25 מ״צ גורמת לדה-ורנליזציה.

עומד שתילה - שותלים בין 12,500 ל-15,000 פקעות לדונם, כלומר 24-26 פקעות למטר ערוגה, בהתאם לגודל הפקעות. פותחים 2 חריצי שתילה רחבים לרוחב הערוגה. הערוגה ברוחב 1 מ׳. מניחים את הפקעות בסגול, 20X20 ס״מ, לאורך כל חריץ ומכסים ביד. מניחים שלוחת טפטוף בין כל שתי שורות, ובסך הכול: 2 שלוחות טפטוף לערוגה, טפטפת כל 30 ס״מ בספיקה של 2 ל׳/ש׳.

עומק השתילה - 2-3 ס״מ כיסוי מעל העין. השורשים חייבים להיות מכוסים עפר. אין חשיבות לפריסת שורשי הפקעת בעת השתילה.

מועד השתילה - השתילה נעשית כאשר הטמפרטורה בקרקע פוחתת מ-17 מ״צ. טמפרטורה חמה לאחר השתילה עלולה לבטל את השפעת טיפול הקור (דה-ורנליזציה) בשתילות לאחר חודש ינואר קימת סכנה לניוון הגידול..

פקעות מייבוא חייבים לאחסן בקירור של 2-4 מ״צ למשך 4-5 חודשים. בחלק גדול מהזנים לא נקבל פריחה בשנה הראשונה.

השקיה - לאחר השתילה משקים לניחות הקרקע. 30-40 מ״ק מים לד׳. בתחילת הצמיחה חייבים להקפיד על שמירת הלחות בחלק העליון של הקרקע. לאחר הנביטה המלאה ניתן לעבור להשקיה בטפטוף. תוך הקפדה על משטר מים שישמור על הלחות בשכבת הקרקע העליונה.

קטיף - הפרח נקטף כאשר נפתח פרח ראשון מדורי הפרחים התחתונים. לאחר הקטיפה מרווים את הפרחים בתמיסת 0.55 פלאורון עם 2% סוכר. לאחר טיפול זה ניתן לאחסן את הפרחים במשך שבועיים בטמפרטורה של 0.5 מ״צ.

אסיף הפקעות - לאחר הקטיף יש לשמור על הפקעות בקרקע. בפרק זמן זה ובמהלך תקופת האחסון נוצר הפרח של העונה הבאה, ולכן פרק זמן זה הוא קריטי לקבלת פרחים איכותיים. יש לשמור על לחות פני הקרקע מסיום הקטיף. בתקופה זו השורשים הנימיים הצהובים נעלמים, פקעת האם מצטמקת ונושרת מפקעות הבת, והעיניים החדשות של פקעות הבת מתחילות לתפוח. שלב ההוצאה ייקבע בהתאם להתפתחות הפרח בפקעת: הפרח צריך להיות בגודל של 0.5 ס״מ וסביבו שערות. אין לשמור פקעות בקרקע מעבר לשלב זה, משום שהימים החמים עלולים לפגוע בהתפתחות הפרח החבוי בפקעת. בעת הוצאת הפקעות יש להקפיד על כך שהשורשים העבים המחוברים אליה יישארו שלמים. מתוך שורשים אלו תיווצר מערכת השורשים בעונה הבאה.

אחסון הפקעות - מיד לאחר אסיף הפקעות יש להעבירן למחסן מאוורר ומצונן. במחסן מנקים את הפקעות, ממיינים לפי גודל, שוטפים אותן ולאחר מכן מחטאים אותן בטבילה למשך 20 דקות בתמיסה המכילה 0.2 % ספורטק + 0.3 % מרפאן. החיטוי נועד למנוע את ריקבון הפקעות במשך האחסון במקרר. עם סיום פעולת החיטוי מאפשרים לכל מי הנגר של הפקעות להתנקז. הפקעות יוכנסו לארגז מחורר, המדופן מבפנים בפלסטיק מחורר, ומשם למקרר רק לאחר שהן לחות או יבשות מעט, אך לא רטובות. הפקעות ישהו בקירור בטמפרטורה של 2-4 מ״צ 120 יום לפחות.

הערות

1. אין לארוז פקעות מעבר לגובה הידיות כדי לאפשר אוורור בין הארגזים ולמנוע לחץ על הפקעות. כמות הפקעות לארגז תיקבע בהתאם לגודל הפקעות.

2. לאחר תחילת הקירור אין לחשוף את הפקעות לטמפרטורות גבוהות למשך תקופה ממושכת. בתהליך זה נוצרים מי עיבוי על הפקעות, ובתנאים של חוסר אוורור יתפתחו על הפקעות מחלות אחסון כמו בקטריות, פניציליום, אספרגילוס, בוטריטיס ועוד.

הגנת הצומח

רגישות לקור - בטמפרטורות נמוכות מופעים כתמים על העלים, וריסוס בקוציד או במנבגן מונע חלק מהכתמים. שתילות בחממה אינן מונעות או מפחיתות את התופעה.

מחלות

פיתיום - בחלקות שאינן מחוטאות, יש לטפל מיד לאחר השתילה ברידומיל גולד 0.2% או דינון טרכלור סופר X

בוטריטיס - תוקף בעיקר את הפרחים. חובה לייבש את הפרחים באחסון, ולרסס בשדה באחד מהחומרים המומלצים להדברת מחלה זו.

אלטרנריה - מתבטאת בכתמי עלים חומים-שחורים על גבי העלים.

מזיקי קרקע - עלולים להופיע בעיקר מתום הקטיף ועד הוצאת הפקעות, שאז הן חשופות לנזק וצריך לטפל בטיפולי מניעה כנג מזיקי הקרקע.

אגרוטיס - פוגע בפקעות לאחר השתילה.

זבלית הפרחים - מתחילת האביב, עם ההתארכות גבעולי הפריחה, מזיק זה וחרקים נוספים מכרסמים בגבעול ובפרחים ומסבים נזק רב.

תריפסים - מסבים נזק לגידול בעת הפריחה.

וירוסים - גורמים לשבירת צבע ולנינוס. למניעת התפשטות המחלה מסלקים צמחים נגועים ומטפלים נגד כנימות המעבירות את הווירוסים.

מקורות

איזנשטט י., שורץ ש., פינקלשטיין ס., אבידן א. (1998). ארומורוס: קצב קליטת יסודות הזנה בטיפולי דישון. "דפי מידע", שנה י"ג, גיליון 12, אוגוסט. עמ' 69.
בורכוב ע. (1992). מחקרים בארומורוס בשנת 1992. סיכום עונת פרחים – 1992, קלסר 2, עמ' 126.

בוקר ג. (1991). צמחיית ארץ ישראל: מקור פוטנציאלי לאימוץ פרחי קטיף ליצוא. "דפי מידע".
בוקסבאום ה., הרצלינגר ג., בלומנפלד ט., גולן ש., חילף ט., קליפלד י., הרשנזון י. (1999). הדברת עשבים בפרחים. פרחים - 1998-1999, קלסר 5, מחקרים - מכון וולקני.
גלעד ז., יעקובי צ., אחיעם מ., לוריא ג. (1993). צמחי בצל ופקעת - כללי. מו"פ חקלאות, בקעת הירדן 1993. עמ' 77.
גלעד ז., קמינצקי ר., צור נ., ברזילי ע., מאיר א. (2000). ארומורוס - לימוד גורמים לפגיעה בפריחה וטיפולים לשיפור כמותה ואיכותה. מו"פ בקעת הירדן – כללי, קופסה 3 1999-2000.
גלעד ז., צור נ., קמינצקי ר., רבינוביץ ע. (1999). ארומורוס - השפעת זמן הוצאת הפקעות ומשך האחסון על פריחת ארורומורוס - כמות ואיכות. מדען ראשי - חקלאות, דוחות מחקר, 1998 - בתי צמיחה, נובמבר 1999. עמ' 580.
יעקובי צ., צור נ. (1943). ארומורוס - חלקת הדגמה - משק ידון צור במושב פצאל. מו"פ חקלאות, בקעת הירדן.
צור נ., גלעד ז. קמינצקי ר., רבינוביץ ע לוריא ג. (1999). ארומורוס: השפעת מועד אסיף הפקעות ומשך האחסון על הפריחה. "דפי מידע", שנה י"ד, גיליון 5, ינואר. עמ' 72.
צור נ., גלעד ז., אחיעם מ., קמינצקי ר., ברזילי ע., פילוסוף הדס ס., דרובי ס., לוריא ג. (2002). ארומורוס: התאמת טכניקת אחסון לתנאי בקעת הירדן. "עולם פורח", גיליון 13, יולי. עמ' 58.
קרבס ע., בורכוב ע. (1979). שיפור איכות פרחי ארומורוס בהשפעת טיפול בתמיסות משמרות. "חממות ופרחים" 1. עמ' 95.
קמינצקי ר., בורכוב ע. (1997). נושא המחקר: ארומורוס - לימוד גורמים לפגיעה בפריחה, טיפולים לשיפור כמותה ואיכותה. פרחים – 1997, קלסר 1. עמ' 231.
קמינצקי ר., ברזילי ע., גלעד ז., צור נ. (1999). ארומורוס - לימוד גורמים לפגיעה בפרחים וטיפול לשיפור כמותה ואיכותה. פרחים – 1999, קלסר 6.
קמינצקי ר., לוריא ג., רבינוביץ ע., ברזילי ע. (1999). ארומורוס: השפעת מועד איסוף הפקעות וטמפרטורת האחסון על הפריחה. "דפי מידע", שנה י"ד, גיליון 6, פברואר. עמ' 52.
שוחט א. (1998). מכונה לשתילת ארומורוס. "דפי מידע".
Zimmer K., Krebs O. (1977). ריבוי וגידול ארומורוס (Euromorus). "חממות ופרחים", גיליון 9. עמ' 63.
Zandbergen J.K. (1977). על גידול ארומורוס בהולנד. "חממות ופרחים" כרך 2, 8 נובמבר 1977. עמ' 53.

כלנית *Anemone coronaria*



צמח פקעת ממשפחת הנוריתיים *Ranunculaeceae*. מוצאו במערב אסיה. תפוצתו משתרעת על פני ארצות הים התיכון ודרום אירופה. הכלנית היא צמח פקעת עשבוני הנתון בתרדמה בתקופת הקיץ. מקובל כגידול חקלאי בארצות אירופה, ובמידה מצומצמת גם באמריקה. בשנות ה-50 החל הגידול בישראל, כשבמשך שנים רבות התבסס על יבוא פקעות מאירופה - מצרפת ומהולנד. החל משנת 1978 הגידול רובו ככולו מפקעות מייצור מקומי, תוצרי הכלאות ידניות של הורים נבחרים מהכלאות F1.

זנים - קיימות שתי קבוצות זנים עיקריות:

1. קבוצת De Caen - בעלי פרח פשוט, בעל דור אחד של עלי כותרת (לקבוצה זו משתייכים זני ירושלים, מירון, גליל, כרמל, מריאן ועוד).
2. קבוצת St. Brigid - בעלי פרח מלא (לקבוצה זו שייכת המונליזה).

כושר הפריחה מצוי בפקעת שהיקפה גדול מ-3 ס״מ. הפרח הראשון מופיע במרכז הצמיחה הקדקודי, לאחר שנוצרים כ-7 עלים. פרחים נוספים נוצרים מעיניים צדדיות המונחות בחיקי העלים. העלים נחלקים לאונות ולגזירים. לפרח כותרת צבעונית ובה 5-12 עלים (פרח ריק), אך יש שמספר העלים רב (פרח מלא). הפרח חסר עלי גביע ובמרחק של כ-2 ס״מ מהכותרת מצויים עלי מעטפת ירוקים הגזורים ומחולקים לעונות.

חומר הריבוי - פקעת חשופה המתקבלת במשתלה מזרעי הכלאות F1 ידניות. הפקעות הטובות לגידול מסחרי - היקפן 3-7 ס״מ והן השתמרו במקום יבש ומוצל. ככל שהפקעת גדולה – כך גדל כושרה להניב פרחים רבים באיכות יצוא.

בחירת השטח - בקרקעות חוליות וגיריות אין התפתחות טובה של הצמחים. מאידך, הקרקע חייבת להיות מאווררת היטב ומנוקזת.

למחזור זרעים חשיבות רבה בגידול זה. בשטחים שבהם גודלה כלנית ברציפות במשך יותר משנה, התנוונו הצמחים והופיעה תופעת ״זכריה״ באמצע תקופת הגידול. מומלץ שלא לחזור לפחות עשר שנים לשטח שגדלה בו כלנית.

לאוורור הקרקע חשיבות במניעת תופעת ״זכריה״. ניתן להגיע לאוורור טוב באמצעות עיבוד מתאים. חשוב שלא להדק את הקרקע בזמן העיבוד. הכלנית גדלה בשטחים פתוחים, ועבודות הקטיף נעשות בחורף, לכן מומלץ לבחור שטחים בעלי מדרון מתון ולמנוע עודפי מים הגורמים לניוון ולתמותת צמחים המפריעים לעבודה; רצוי שהמדרון יהיה צפוני ושיהיה ניקוז טוב של השבילים.

מתוצאות ניסוי בנושא מצעי גידול מנותקים עולה כי גידול על טוף M 0.8 היה הטוב ביותר, וכבר בשנה הראשונה תרם לקבלת פרחים איכותיים יותר (גובה) ורבים יותר בהשוואה לגידול בקרקע. גידול על גבי טוף עם חיטוי מתאים בין העונות, כמו: סולרי + מתיל ברומיד, קיטור, בזאמיד או אדיגן + פורמלין אפשר גידול רציף שנה אחר שנה באותו שטח מבלי שייפגעו היבול או איכות הפרחים.

בית גידול - ניתן לגדל כלנית בשטח פתוח, אולם לשם מניעת דהוונליזציה כתוצאה מהחום השורר בסתיו בתקופת השתילה, מכסים את השטח ברשת צל 30%. הצללה זו תורמת גם לקבלת פרחים גבוהים בתחילת הגידול.

במהלך הגידול נעשה ניסיון לפרוש רשתות צל על גבי הגידול, גורם התורם בתקופות החמות לקבלת פרחים גבוהים, אולם כאשר היום התקצר וכמות האור פחתה בשל עננות רבה, חלה ירידה בכמות הפרחים ובאיכותם.

עד היום נראה שרשת צל שחורה מהווה פתרון לבעיה. בניסוי להפחתת רמת הווירוסים במהלך הגידול התברר שרשת בצבע פנינה תרם להורדת הנגיעות בווירוסים ולאיכות פרחים טובה, כמו שהתקבל מהשימוש ברשת שחורה.



חיטוי סולרי - שילוב של חיטוי סולרי עם אדיגן מונע מחלות ומדביר היטב עשבייה. החיטוי ייעשה לאחר גמר עיבודי הקרקע (כולל הכנת ערוגות), כאשר הקרקע במצב רטיבות מעל קיבול שדה. ניתן להניח טפטוף לפני פריסת יריעות הפוליאתילן לתוספת רטיבות בהתאם לצורך. לאחר הכנת השטח, כולל בניית הערוגות, פורסים את היריעות, מזרימים את האדיגן ומשאירים את השדה מכוסה למשך 2-1.5 חודשים. כל זמן הכיסוי חייבים לבדוק שהיריעות אינן קרועות ואינן מנותקות מהקרקע. במקרה של תקלה - חובה לטפל ולתקן מיד.

המרצה - הפריחה הטבעית חלה באביב המוקדם. לקבלת פרחים בחודשים נובמבר-מרס יש להמריץ את הפקעות (ההמלצה להמרצה נכונה לפקעות מייצור ישראלי). בפקעות יבוא קיימת כנראה דרישה להמרצה שונה מאשר ההמרצה הישראלית.

פקעת הכלנית נשמרת במצב יבש אף לתקופה הארוכה משנה. רצוי לרכוש פקעות מהיבול של השנה הקודמת, כיוון שכך נגיעותן במחלת הקולטוטריכום היא מינימלית ולא נפגם אחוז הנביטה.

כדי לעורר את הפקעות יש להשיב להן את המים שהיו בהן לפני הייבוש. רק במצב כזה יחולו בהן תהליכי ההתעוררות והנביטה.

התפחת הפקעות - התפחת הפקעות תיעשה על ידי שרייתן במים זורמים במשך 18-12 שעות. יש לעשות זאת במקום מוצל כדי למנוע את התחממות הפקעות. לאחר ההתפחה מחטאים אותן בתמיסת מרפאן 0.3% למשך 20 דקות ומבצעים טבילה נוספת בתמיסת אקונומיקה ביתית (לובן 3% כלור פעיל ללא תוספים) בריכוז של 5% ל-5-10 דקות. כל זמן ההתפחה והחיטוי שומרים על זהות הזן וגודל הפקעות, וזאת על ידי הכנסתן לשקית רשת והעברתן עם השקית. חשוב לזכור, כי במשך ההתפחה נפח הפקעות גדל פי שלושה, ולכן חייבים להשאיר מקום בשקית.

אריזה לפני הקירור - הוכח כי שמירה על לחות הפקעות בזמן האחסון חשובה לקבלת המרצה יעילה, לכן מומלץ לשמור את הפקעות בוורמיקוליט לח גודל 3 או 2. יש להרטיב את הוורמיקוליט בתמיסת מרפאן 0.3% ביחס 1:5 (ורמיקוליט:למים).

לאחר ההתפחה מכניסים את הפקעות הלחות מהחיטוי וההתפחה לוורמיקוליט, כך שהן יהיו עטופות בוורמיקוליט. ניתן להניח בארגז לסירוגין שכבה של ורמיקוליט ושכבה של פקעות עד לגובה ידיות הארגז.

האריזה תיעשה בארגזים מדופנים מבפנים בניילון מחורר או בעיתונים לחים, ואליהם יוכנסו הפקעות המחוטאות עם הוורמיקוליט הלח.





אריזת פקעות כלנית אחרי התפחה וחיטוי לפני אחסון בקור

אזהרה: רטיבות רבה עלולה לגרום לריקבון. הצטברות מים בתחתית הארגז היא סימן לעודף רטיבות.

קירור - לאחר אריזתן בארגזים מועברות הפקעות לקירור. הקירור יינתן במשך 4 שבועות בטמפרטורה של 2 מ״צ.

בזמן הקירור חייבים לבדוק את הפקעות: אם התפתחה בהן פטרייה או שמסיבה כלשהי התייבשו - יש להוציאן, להשמיד את הנגועות, לחטא את הפקעות הבריאות בתמיסת מרפאן 0.3%, להחליף את מצע הוורמיקוליט ולהכניסן מחדש לארגז.
כאמור, חשיבות רבה ללחות הפקעות בזמן האחסון. פקעות יבשות לא יומרצו.
בסוף תקופת ההמרצה בקירור מפתחות הפקעות שורשים. מועד הופעת השורשים מציין את גמר ההמרצה, וזו העת להוציא את הפקעות לשתילה. פקעות שנדבק אליהן ורמיקוליט - מומלץ להשליך. אם לא מתפתחת מערכת שורשים בתום תקופת ההמרצה, מומלץ להעלות את הטמפרטורה ל-9 מ״צ עד היווצרות השורשים.
מועד השתילה - מחצית ספטמבר עד תחילת אוקטובר. אם הטמפרטורה בקרקע במועד זה מעל 20 מ״צ, יש לדחות את השתילה. טמפרטורה גבוהה בזמן השתילה עלולה לבטל את טיפול הקור שניתן לפקעות ולדחות את תחילת הפריחה. מומלץ לצנן את השטח בימים חמים לאחר השתילה. ניתן להוריד את הטמפרטורה על ידי השקיות תכופות. הצללה ברשת צל 30%-40% תמנע קרינה ישירה ותוריד במעט את הטמפרטורה. כדאי לשקול בחורף, עם הירידה בטמפרטורה, הסרת הרשת, כיוון שירידה בעוצמות האור כתוצאה מעננות תפגע ביבול הפרחים ובאיכותם.
שתילה - תיעשה על גבי ערוגות או תלוליות. שותלים 3-4 שורות לערוגה. במקרה של שתילה בשלוש שורות, שותלים צמד שורות ושורה בודדת. בתלולית שותלים שתי שורות על התלולית. את הפקעות שותלים כאשר החלק המחודד כלפי מטה, בעומק כזה שהפקעת תהיה מכוסה 3-5 ס״מ מעליה.

עומד - תלוי בגודל הפקעת - ראה טבלה שלהלן (הנתונים בה לפי תוצאות ניסויים)

גודל פקעת	מרווח בשורה ס״מ	מספר פקעות לדונם
3-4	8	16,000
4-5	10	15,000
5-6	10	14,000

השקיה - מיד לאחר השתילה משקים 30 מ״ק מים לדונם לשם הנחתת הקרקע על הפקעות. עד לנביטה ממטירים 4-6 פעמים ביום ב-4-6 קוב/ד׳/יום. לאחר הנביטה מומלץ לעבור להשקיה בטפטוף. מנת המים היומית: 3-6 מ״ק לדונם. המנה ותדירות ההשקיה משתנות בהתאם למזג האוויר, לגודל הצמח ולסוג הקרקע או המצע.



ליזומטר בגידול כלנית במצע מנותק

דישון - בקרקע: רצוי לבדוק את הקרקע לפני העיבודים, ובהתאם לתוצאות, לשקול את דישון הראש. בהיעדר בדיקה יש לדשן כ-160 ק״ג לדונם סופר פוספט ו-50 ק״ג אשלגן כלורי לפני העיבוד. חשיבות רבה יש לזרחן בקרקע, כיוון שמחסור בזרחן ימנע קליטת יסודות אחרים ויפגע בגידול.
ניתן להוסיף זבל אורגני בקר (בכמות של 3 טון ק״ג/דונם) או צאן, כפתיות זבל רפת (300 ק״ג/דונם) שסיימו את שלב הקומפוסטציה, זבל עופות עד 1.5 טון לדונם או כפתיות עופות 200 ק״ג דונם.
אזהרה: פיזור הזבל חייב להיעשות על פני השטח כולו לפני הכנת הערוגות.
במהלך הגידול: משבוע לאחר ההצצה ובמשך חודש מדשנים 2 ק״ג לדונם לשבוע ב-20-20-20. המשך הדישון ייעשה בהתאם לתוצאות בדיקות הקרקע. אם רמת הזרחן גבוהה, מדשנים 23-7-23 ברמה של 5 ק״ג לדונם לשבוע. ברמות זרחן סבירות מדשנים שפר 3, 2 ליטר למ״ק מים או 7 ק״ג גופרת אמון + 5 ק״ג חנקת אשלגן לדונם לשבוע. עם הופעת הפרחים הראשונים, חשוב להגביר את האשלגן.
הכלנית גדלה בחוץ, כך שגשם מעל 40 מ״מ ישטוף את החנקן מתחת לבית השורשים.
ג׳יברלין - ריסוס ב-2 כדורי ג׳יברלין למרסס של 15 ליטר לחצי דונם ייתן יותר פרחים במרכז העונה (עד 30% עלייה במספר הפרחים) ופרחים ארוכים יותר - תוספת של כ-3-5 ס״מ בממוצע. שימוש בג׳יברלין מותר רק על רקע טמפרטורות נמוכות בשטח שבו הגבעולים עבים והפרחים קצרים. יש לדעת שריסוס אינטנסיבי בג׳יברלין בחורף יוריד את כמות הפרחים באביב.

קטיף וטיפול בפרח הקטוף - עד ראשית תקופת השיווק יש לסלק מהשטח פרחים נמוכים ולא איכותיים או לחילופין, להסתפק בקיטום עלי הכותרת והשארת עלי העטיף, תוך שימת דגש על בניית צמח בעל עלווה מפותחת.
את הפרחים הקטופים יש להכניס למים מיד ולהציבם במקום מוצל עד הכנסתם לקירור לפני המיון. את הפרחים הקטופים מרווים בקירור (אין להתחיל במיון ובאגידה אלא לאחר הרוויה של שעתיים בקירור). במשך אחסון הפרחים עד למשלוח ולאורך כל הדרך ישהו הפרחים במאונך (בעמידה) בלבד למניעת כפיפת צוואר הפרח.
לאחר המיון והאגידה יש להכניס את הפרחים למשך 4 שעות לתמיסת הטענה המכילה ציטוקינין 0.5% (מהתכשיר L 101), מננס קולטר 0.1% ופקלובוטרזול.
הערה: חשיבות רבה לניקיון הכלים. כלים מזוהמים יגרמו לסתימת צינורות ההובלה ולנבילת הפרחים במשלוח. משלוח הפרחים ייעשה בהתאם לדרישות הבורסה.

הגנת הצומח

אלטרנריה (חלפת): גורמת לכתמים קונצנטריים על העלים והגבעולים, ובסוף לריקבון הצמח כולו. המחלה מתפתחת בקרטונים בזמן המשלוח.
פרודניה - בתחילת העונה יש לטפל למניעה. כאשר התפתחו זחלים גדולים, מטפלים בפתיונות כמו ספסן ומרססים ריסוס באחד המג״חים.
אגרוטיס - בתחילת העונה יינתנו טיפולי מניעה בתיונקס 0.25%.
חפרפרת - הגידול מושך מזיק זה.
קולטוטריכום - פטריית עלים ופקעת שהגיעה מאירופה בפקעות דה-קאן. הפטרייה גורמת לסלסול עלים, קמילה, ניוון הצמח והפרחים וסדקים בגבעולי הפריחה. להדברתה יש לשתול חומר ריבוי בריא ומבוקר באופן קפדני (רצוי חומר לאחר אחסון של שנה).



קולטוטריכום (סילסול עלים) בכלנית בימין. ונבגי הפטריה משמאל

ריזוקטוניה - התייבשות נוף המתחילה על פני הקרקע. טיפול בריזולקס 0.2% בהגמעה או פוזור טרכלור והשקייה.



קשיונה גדולה - גורמת לנבילה. בלחות מרובה נראים תפטיר צמרי לבן וקשיונות שחורות על העלים התחתונים, בבסיסי העלים ובתוך גבעולי הפריחה, בעיקר בחלקים הנוגעים בקרקע. המחלה מופיעה בעת ירידת הטמפרטורות ועליית הלחות.



חילדון - הכלנית והגלעיניים - כתמים חומים בצד התחתון של העלה (כוסיות) או בצדו העליון (מכלואים), הגורמים לצימוח לגובה ללא פרחים. עצי הוורדניים הם הפונדקאים העיקריים של המחלה, התוקפת בחורף ובאביב. בדרך כלל אינה מהווה בעיה, לכן אפשר לטפל במוקדים בתכשירי מנקוזב כמו מנצידן או מנבגן 250 ג' לדונם.





TSWV - וירוס הכתמים והנבילה בעגבנייה - מועבר ע"י תריפסים. יש לטפל בשטח מתחילת ההצצה כדי למנוע נוכחות תריפסים בשטח. בנוסף, חייבים לבצע ביעור של צמחים נגועים ולסלקם מהשטח.

יש להשתדל להתרחק משטחי פלפל או עגבניות.

הדברת עשבייה: חיטוי סולרי. לפני השתילה או לפני ההצצה מרססים דו קטלון.

מקורות

אומיאל נ., אליאס ר., הגלעדי א., עוזרי י., אברמסקי ש., קנזה מ. (1992). המרצת פקעות.

אומיאל נ. (1995). אדמדמות אדמוניות. "גן ונוף", חוברת ה', כרך נ', מאי. עמ' 6.

אומיאל נ., הגלעדי א. (1996). המרצת פקעות כלנית לפריחה. "דפי מידע", ינואר. עמ' 63.

גרה ע., כהן י., בקלמן ה., ענו ד., הדר א., לוי ע., קופרמן א. (1998). גילוי וזיהוי וירוס הנבילה של העגבנייה (TSWV) בכלנית. "דפי מידע", שנה י"ג, גיליון 7, מרס. עמ' 63.

גרה ע., כהן י., פרנק א., קיפניס ח. (1999). מחלות וירוס בגיאופיטים. המדען הראשי של משרד החקלאות - דוחות מחקר, 1988, בתי צמיחה, 1999. עמ' 89.

דורי ע., בן יונס ל., מתן א., סקוטלסקי י., לוריא ג., כהן ב. (2001). גידול כלנית מונליזה מזרעים. מו"פ נגב-ערבה, קופסה 6, מו"פ דרום, סיכום עונה, 1999-2000.

דורי ע., בן יוניס ל., לוריא ג., סקוטלסקי י. (2001). גידול כלנית במצע מנותק בנפח נמוך. סיכום עונה 9, מו"פ דרום נגב-ערבה. עמ' 75.

הגלעדי א. (1996). הקדמת והארכת מועד יצור פרחים ליצוא באזור ההר. מו"פ ההר המרכזי - סיכום מחקרים 1995/96, חלק ב'. עמ' 303.

הגלעדי א., ברק ע., רזניק נ., פורר י., אומיאל נ. (2001). כלנית ירושלים: השפעת טמפרטורה ואורך יום על הגידול (ניסוי פיטוטרון). "דפי מידע - פרחים", גיליון 11, יולי. עמ' 47.

הגלעדי א., אומיאל נ., רובינזון מ., בן נון ז. (2001). גידול כלנית ונוריות לקטיף בקרחומית באזור ההר המרכזי, השפעות טמפ' ואורך יום. "פרחים - דפי מידע", נוב'-דצמ', ע' 44.

הגלעדי א., אומיאל נ., בן נון ז., רובינזון מ., פינקלשטיין ס. (2002). קרחומית כבית צמיחה לאזור ההר. השפעת טמפרטורה ואורך יום על ייצור פרחי קטיף ועציצים פורחים בגידולים דורשי קור. מו"פ כללי, מו"פ ההר המרכזי, 02-2001. עמ' 63.

הורביץ א. (1996). טיפוח וריבוי של כלנית ונורית לגידול באזור ההר. פרחים 1969, קלסר 1. עמ' 246.

מאיר ש., סלים ש., לוריא ג., פילוסוף-הדס ס. (2005). כלנית - טיפול חדש לפרח הקטוף. "עולם פורח", מרס.

מאיר ש., סלים ש., לוריא ג., פילוסוף-הדס ס. (2005). כלנית - טיפול הטענה חדש לפרחי קטיף. "עולם פורח", דצמבר.

מור י., הלוי א. (1969). כלניות - השפעת טיפולי ג'יברלין על היבול ואיכותו. דו"ח מו"פ פרחים 1968/69. עמ' 165.

עוזרי י (1968). כלנית, דו"ח מו"פ פרחים 1966-1967. עמ' 100.

ענו ד., לוריא ג., צוק מ., הדר א., קטן י. (1995). תופעת ניוון של צמחי כלנית "מחלת זכריה" והדברתה באמצעות חיטוי סולרי. "דפי מידע" 1995/7. עמ' 50.
ענו ד., לוריא ג., צוק מ., הדר א., קטן י. (1995). תופעת ניוון צמחי כלנית "מחלת זכריה" והדברתה בחיטוי סולרי. "השדה", ירחון להתיישבות ולחקלאות, כרך ע"ה, חוברת ז', אפריל 1995. עמ' 58.
ענו ד., לוריא ג. (1995). השפעת ג'יברלין על אורך ומספר פרחים בכלנית. "דפי מידע" תשנ"ו (3), נובמבר. עמ' 66 ; "דפי מידע" תשנ"ה (6), פברואר. עמ' 67.
ענו ד., לוריא ג. (1996). השפעת ג'יברלין על אורך ומספר פרחים בכלנית. "דפי מידע" נוב'. עמ' 66.
ענו ד. (1997). השפעת חיפוי קרקע על יבול ואיכות פרחי כלנית. דו"ח מו"פ פרחים 2, סיכום ניסויים ותצפיות שונים לשנת 1996. עמ' 58.
ענו ד., לוריא ג., הדר א., קטן י. (1998). כלנית: שילוב חיטוי סולרי ומתיל ברומיד למניעת ניוון. "דפי מידע" מס' 9, מאי. עמ' 75.
ענו ד., ורדי י., נתן ר., כהן ב., לוריא ג. (1999). גידול כלנית במצע מנותק כפתרון ל"תופעת זכריה". "דפי מידע", שנה ט"ו, גיליון 2, אוקטובר. עמ' 65.
ענו ד., ורדי י., לוריא ג., יעקוב ב., פרימן ס. (1999). רגישות כלנית לריסוס אוקטב. "דפי מידע" שנה ט"ו, גיליון 3, נובמבר. עמ' 65.
ענו ד., ורדי י., כהן ב., לוריא ג. (2000) תצפית זני כלנית 1999-2000, פרחים 1999, קלסר 6.
ענו ד., ורדי י., לוריא ג., יעקוב ב., פרימן ס. (2000). טיפול תרמי וטבילת פקעות כלנית להדברת מחלת האנטרקנוז. "דפי מידע", שנה ט"ו, גיליון 5, ינואר. עמ' 65.
ענו ד., ורדי י., נתן ר., לוריא ג. (2001). גידול כלנית במצע מנותק כפתרון לתופעת זכריה. דוחות מו"פ פרחים 4, דיווח מדריכים ומו"פים. עמ' 22.

ענו ד., ורדי י., רוברטו נ., לוריא ג. (2001). כלנית - גידול במצע מנותק לאחר חיטוי בקיטור. "דפי מידע - פרחים", גיליון 9, מאי. עמ' 56.
ענו ד., לוריא ג. (2003). השפעת מצעים על היבול ואיכות הפרחים בכלנית. "עולם פורח", ספטמבר 03. עמ' 53.
קליפלד י., הרצלינגר ג. (1993). הדברת עשבים בפרחים. חוברת שירות ההדרכה והמקצוע, המח' לפרחים. עמ' 628.
קנטרוביץ ר., פינקלשטיין י., הלוי א. (1973). מניעת כפיפה גיאוטרופית בפרחי כלנית. חממות ופרחים 11. עמ' 54.

ליאטריס *Liatris callilepis*



גיאופיט בעל פקעות, השייך למשפחת המורכבים. מוצאו בצפון אמריקה. גדל בתנאי גידול לחים. בתנאים טבעיים מלבלב באביב ופורח בקיץ. במהלך החורף הפקעות נמצאות במצב מנוחה (תרדמה). בטבע קיימים יותר מ-30 מינים ובני כלאיים.

בארץ מגדלים בעיקר את הזן L. calilepsis שמקורו בסלקציה מהזן הנפוץ בעולם L. spicata. זן נוסף שגדל בארץ הוא פרי טיפוח של חברת וון סטאוורן ההולנדית L. plasta. באירופה מגדלים בדרך כלל בקיץ מפקעות הנשתלות באביב ופורחות החל מחודש יולי. הזן הנפוץ הוא L. spicata וריבויו מזרעים.

הליאטריס גדל גם בדרום אפריקה ובקניה. הזן הנפוץ שם הוא הליאטריס קלילפסיס. מגדלים אותו לפריחת מרכז החורף האירופי (קיץ של ההמוספרה הדרומית).

הפקעת גדלה ומתמלאת מעונה לעונה, תוך כדי יצירת פקעיות בת חדשות על פקעת האם. פקעות בת אלה נוצרות מעיניים צדדיות שלא יצרו פרחים. פקעיות הבת מאופיינות ע״י פקע מרכזי ועיניים צדדיות סביב הפקע המרכזי.

גבעול הפריחה - מורכב מקטע המכוסה בעלווה בלבד ומתפרחת.

התפרחת - דמוית שיבולת. בקלילפסיס צבעה סגול-כחול, ובפלסטה - סגול-כחול אדמדם. גודל התפרחת ואורכה, אורך הגבעול, והיחס בין הגבעול לתפרחת תלויים בגודל הפקעת, במועד הפריחה ובגורמים פיזיולוגיים וסביבתיים שיידונו בהמשך.

הפריחה מתחילה מהקדקוד ויורדת כלפי מטה. צפיפות הפרחונים בשיבולת הקלילפסיס מקנה לתפרחת מראה של יחידה אחת. בפלסטה המרחק בין הפרחים בשיבולת גדול, אך הפרחונים גדולים, ולכן נראים מפוזרים; הפרח העליון גדול ומקנה לתפרחת מלמעלה מראה שטוח במיוחד, כאשר אוגדים את הפרחים.

השורשים - יוצאים מבסיס הפקעת. עומק מערכת השורשים תלוי בעיקר בתנאי הגידול.

עלווה - קיימים שני סוגי עלים:

1. עלים מאורכים בבסיס הצמח ללא גבעול פריחה; ובבסיס העלים נוצרות פקעיות הבת.
2. עלים הצמודים לגבעול הפריחה; ככל שמתרחקים מבסיס הגבעול כלפי מעלה, נעשים העלים צרים וקצרים.

בארץ החל מחקר צמח הליאטריס בשנת 1968 בפקולטה לחקלאות ברחובות, ועיקרו התמקד במין ליאטריס ספיקטה בפקעות שמקורן בזרעים בעלי שונות גנטית רבה. כיום מקובל בגידול המסחרי הזן ליאטריס קלילפסיס, שמקורו בריבוי וגטטיבי (חלוקת פקעות) ואוכלוסייתו אחידה יותר מבחינה גנטית ופיסיולוגית.

בטבע פורח הליאטריס בקיץ, אחר כך נכנס לתרדמה, ומלבלב באביב.

בגידול מסחרי מכוונים את הפריחה לתקופת השיווק הרצויה, ולכן יש לשלוט בתרדמה ובהתעוררות של הפקעות. עוצמת התרדמה מתונה ואינה קבועה במהלך השנה. הגורמים המשפיעים עליה ועל עוצמתה אינם ברורים דיים, אך ידוע שהם בעיקרם טמפרטורה ואורך היום. התרדמה המרבית מתרחשת בפקעות שגדלו בקיץ ונאספו באוגוסט-ספטמבר, והמינימלית -בפקעות מגידול חורפי.

האמצעים שיש בידנו לשליטה על ההתעוררות והפריחה הם אחסון בקירור, טיפולי ג׳יברלין והערכת היום.

אורך היום - משפיע על אורך גבעול הפריחה ועל אורך התפרחת.

אחסון בקירור - בטמפרטורה של 1-2 מ״צ במשך 4-8 שבועות (בהתאם למועד אסיף הפקעות) גורם לשבירת התרדמה ומאפשר לפקעת לנבוט ולפרוח. אחסון ממושך יותר, לתקופה של 4-5 חודשים, מאפשר קבלת פרחים באיכות טובה ומבטל את הצורך בטיפול בג׳יברלין ובהארכת היום.

באחסון ממושך יותר מחצי שנה מאחסנים את הפקעות ב-2- מ״צ.

חומר ריבוי - מבחינים בכמה סוגי פקעות:

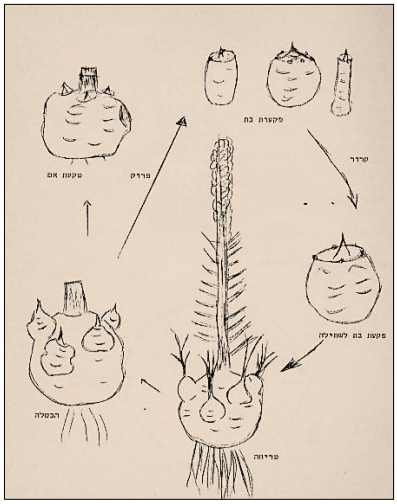
1. פקעיות בת
2. אמהות לא מפורקות
3. אמהות מפורקות

<u>פקעיות בת</u>: בגודל 4 ומפרקות מפקעת האם. מניבות פרח אחד שמקורו בקדקוד המרכזי, ואילו הפקעים הצדדיים יניבו פקעיות בת חדשות.

<u>אמהות לא מפורקות</u>: פקעות שעליהן פקעות בת בגדלים שונים שלא פורקו או שאינן ניתנות לפירוק.

כל פקעית בת שעל פקעת האם מסוגלת להניב פרח אחד. אם יש יותר משלוש פקעיות בת על פקעת האם, יש לחלק את האם או להפריד את פקעיות הבת. הפירוק של פקעיות הבת מפקעת האם נעשה מיד לאחר האסיף, לפני החיטוי או לקראת השתילה.

איור 2. סכמת מחזור החיים של צמח הליאטריס



אמהות לא מפורקות שותלים בכמות של כ-25 אלף לדונם.

<u>אמהות מפורקות</u>: חומר זה בעל פוטנציאל פריחה נמוך ומתאים בעיקר לריבוי. יישתלו באביב בכמות של 40-50 פקעות לדונם.

בחירת השטח - ניתן לגדל בקרקעות כבדות בתנאי שקיימים תנאי ניקוז טובים. ישנה עדיפות לאדמות קלות.

מועד הפריחה - ייקבע ע"י המגדל בהתאם לתנאי השיווק. פריחה בשטח פתוח אפשרית רק בחודשים אוקטובר עד אמצע דצמבר ואפריל-יוני.

לפריחה מסוף דצמבר עד אפריל נחוץ מבנה מכוסה בפוליאתילן. מועד הפריחה תלוי במועד השתילה.

טבלה 1. מועדי שתילה ופריחה

בית הגידול	מועד שתילה	מועד פריחה	ימים משתילה לפריחה
שטח פתוח	20.8	15.10-5.11	65
	1.9	10.11-20.11	65
	5.9	15.11-10.12	70
	10.9	25.11-15.12	75
	15.9	5.12-1.1	85
בית צמיחה	25.9	20.12-15.1	90
	5.10	10.1-5.2	95
	15.10	20.1-20.2	100
	25.10	10.2-10.3	110
	5.11	1.3-25.3	120
	15.11	15.3-10.4	120
	1.12	1.4-25.4	120
שטח פתוח	1.12-15.12	1.5-20.5	מועד הפריחה בשטח פתוח אינו בשליטתנו ומושפע מהטמפרטורה בחורף
	15.1-15.2	15.5-5.6	

<u>הערה</u>: במועדי הפריחה שצוינו לעיל ייתכנו תנודות של כ-10 ימים, בהתאם לתנאי האקלים והגידול.

ג׳יברלין - ניתן להחליף חלק מטיפול הקור הניתן לפקעות לשם שבירת התרדמה והתארכות הפרח בג׳יברלין. אם הפקעות קוררו במשך 8-12 שבועות, יש להוסיף לתמיסת החיטוי ג׳יברלין בריכוז של 0.5 כדור ברלקס (0.5 גרם ג׳יברלין פעיל) ל-1 ליטר מים (500 ח״מ).

בקירור ממושך יותר יש להפחית את ריכוז הג׳יברלין, ודי בכדור אחד ל-10 ליטר מים (100 ח״מ).

טבלה 2. השפעות גודל הפקעות, משך הקירור וטיפול בג׳יברלין על מספר פקעות לדונם

סוג/גודל הפקעות	משך הקירור (שבועות)	ריכוז ג׳יברלין	מס׳ פקעות למשבצת 15X15 ס״מ	מס׳ פקעות לדונם
4-6 (פקעות בת)	8-12	500	3	60-65
	12-16	200	3	60-65
	+16	100	3	60-65
6+ (פקעות בת)	8-12	500	3-4	80
	12-16	200	3	60-65
	+16	100	3	60-65
אמהות לא מפורקות	8-12	500	1-2	30-35
	12-16	200	1	22-25
	+16	100	1	22-25
אמהות מפורקות	8-12	500	2	40-50
	12-16	200	2	40-50
	+16	100	2	40-50

<u>הערות</u>

1. פקעות הנאספות מהקרקע לאחר הפריחה הסתווית מתאימות לשתילה חוזרת כבר לאחר 4-6 שבועות קירור בתוספת טבילה בג׳ברלין 500 ח״מ.
2. פקעות שאוחסנו בקירור יותר מ-16 שבועות מסוגלות להניב פרחים גם מפקעים צדדיים, אך איכות הפרחים משתנה. פריחה זו מקטינה את מקדם הריבוי. לריבוי רצוי לשתול פקעות שלא הומרצו לפריחה קיצית (יוני). בעונת הסתיו מתחילים בשתילת פקעות מאחסון ממושך.

3. רצוי שלא להשתמש כלל לפריחה באמהות המפורקות, אלא אם יש מחסור בחומר ריבוי. מומלץ לשתול אותן במועדים המאוחרים של השתילה החורפית או להשתמש בהן לריבוי בלבד.
4. תאורה – כאמור, אם הפקעות אוחסנו לתקופה הקצרה מ-8 שבועות ובשתילות שהחלו ב-15-20 בספטמבר, יש להוסיף הארה מלאכותית למשך 4 שבועות בהמשך היום או שבירת לילה.

שתילה - השתילה שטחית, בעומק 1-2 ס״מ וכיסוי מעל הפקעת. שתילה עמוקה יותר מעכבת נביטה. השתילה תיעשה לתוך משבצות של רשת ההדליה בהתאם לטבלה.

ההדליה - בנויה משתי קומות של רשת 15x15. עדיפות ברורה יש לרשת יצוקה או לרשת מתכת. פורסים את שתי קומות ההדליה לפני השתילה, מורידים קומה אחת עד פני הקרקע בזמן השתילה, ובגמר השתילה מורידים גם את הקומה השנייה; מרימים את קומות ההדליה בהתאם לקצב הגידול. במצב הסופי תהיה הקומה התחתונה בגובה 30 ס״מ, והקומה השנייה בגובה 60-70 ס״מ מפני הרקע.

הטיפול בשטח לאחר השתילה

1. מיד לאחר השתילה משקים השקיית הנחתה של 15-20 מ״ק לדונם.
2. ריסוס נגד עשבייה: רונסטאר 600 סמ״ק לדונם + טרפלן 300-400 סמ״ק לדונם.
   מיד בגמר הריסוס משקים פעם נוספת בכ-15 מ״ק לדונם.
   חשוב להדגיש כי משך הזמן מהשתילה להצצה הוא 3-7 ימים בסתיו, ולכן יש לרסס בקוטלי עשבים מיד לאחר השתילה.

השקיה ודישון - הליאטריס רגיש למחסור במים. השלב הקריטי ביותר הוא 3-4 שבועות לאחר השתילה. מאידך, עודף מים עלול לגרום נזק המתבטא בין השאר ברגישות גבוהה לצריבות.

במחסור במים יהיו הגבעולים קצרים.

השקיה - עדיפה בהמטרה. ההצבה צריכה לתת כיסוי אחיד של השטח המושקה. ניתן להשקות בטפטוף - 6 שלוחות לערוגה, כדי לקבל רציפות הרטבה בכמויות מים נמוכות.

מינון ההשקיה - עד לנביטה: כל יום השקיות קלות להרטבת השכבה העליונה. לאחר הנביטה עוברים בהדרגה להשקיה אחת ל-2-3 ימים.

בגידול בבתי צמיחה בחורף צריכת המים נמוכה יחסית, לכן משקים במרווחים של 7-14 ימים 1.5-2.5 מ״ק/יום/לדונם, בהתאם לתנאי מזג האוויר וסוג הקרקע.

טבלה 3. לוח השקיה

	חודש השתילה	משתילה לנביטה	נביטה עד השתבלות	השתבלות עד סוף פריחה	לאחר קטיף
מרווחי השקיה, ימים	8-9	פעמיים ביום	2-3	3-4	5-7
	10-11	פעמיים ביום	4-10	7-14	7-14
	12-1	פעמיים ביום	2-3	3-4	7-10
מנת מים מ"ק/יום/ דונם	8-9	5-7	5-7	4-6	4-6
	10-11	4-6	1.5-2.5	1.5-2.5	1.5-2.5
	12-1	2	4-6	4-6	4-6

<u>הערות לטבלה</u>:

1. כאשר צפוי שרב, רצוי להשקות ערב קודם כדי להרוות את הקרקע במים. השקיה בזמן חמסין עלולה לגרום צריבות.
2. תקלות בהשקיה בשלב הנביטה ולאחריה מתבטאות מאוחר יותר בזמן ההשתבלות (השתבלות קצרה) ואינן ניתנות לתיקון. לפיכך, יש להקפיד על פיזור אחיד במנות המים המצוינות בטבלה.
3. גובה הצמחים הוא פונקציה של משטר ההשקיה (נוסף לגורמים הפסיולוגיים המשפעים על כך). אם הגיעו הצמחים לגובה 50-60 ס"מ ואין סימני השתבלות, יש לצמצם את כמויות המים ולהגדיל את המרווחים למניעת צמיחה מופרזת ורביצה.

דישון - הדישון משפיע לא רק על הגידול המידי, אלא גם על הרזרבות בפקעות לעונת הגידול הבאה. מתחילים לדשן שבוע לאחר הנביטה, ורצוי בכל השקיה.

מומלץ דישון פרופורציוני לכמות המים בדשן 8:3:5 ברמה של 2 ליטר למ"ק מים.

כשבוע לפני תחילת הקטיף מדשנים בחנקת אשלגן 5 ק"ג לדונם.

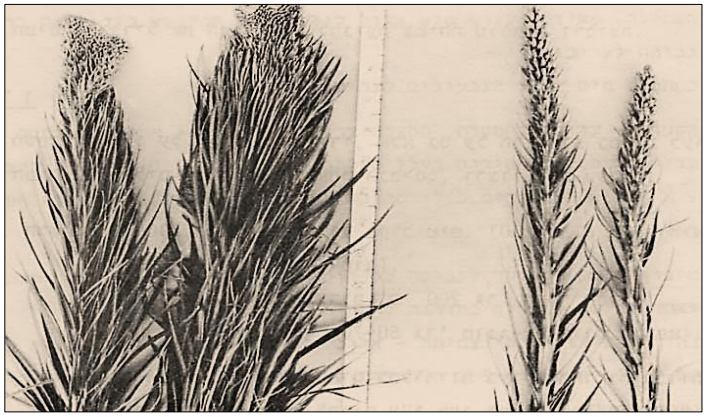
מחסור בברזל מתבטא בכלורוזה, בעיקר באדמות כבדות. בעונת החורף ניתן הוא לתיקון באמצעות סקווסטרין במנה של 100-150 גר' לדונם לשבוע.

הגנת הצומח

פרודניה - זחלי הפרודניה תוקפים ומכרסמים בגידול הסתווי.

זבוב המנהרות

מוצצים שונים - החל ממחצית פברואר עלולים לתקוף מוצצים שונים הפוגעים בתפרחת בשלב העוברי. יש לטפל בטמיק ולרסס ריסוסי מניעה.



תמונה 4. מימין פרחים נורמליים ; משמאל פרחים מעוותים עקב פגיעת מוצצים בשלב היווצרות הפרח



קשיונה גדולה - החל מראשית דצמבר קיים חשש לנגיעות. הנזק מתבטא בריקבון גבעולי הפריחה. הקשיונה עלולה לחדור גם לפקעות ולגרום לרקבונן במהלך האחסון.



דוררת - סימני המחלה מתבטאים בהיתייבשות קצות העלים מלמטה כלפי מעלה ובגידול ננסי. כל צמח חשוד יש לסלק מהשטח. פעולה זו יש לבצע בצורה מסודרת במהלך הגידול כדי לשמור על מלאי הפקעות. בחומר הריבוי מטפלים בטיפול תרמי בטמפרטורה של 48 מ״צ למשך 60 דקות. פקעות שנאספו בסתיו יאוחסנו ב-2 מ״צ למשך שבועיים לשם הקשחה עד הטיפול, ואילו פקעות שנאספו בחורף ישהו בקירור של 2 מ״צ

למשך 4 שבועות. החיטוי ייעשה בתוספת בביסטין או דלסן 0.1%.

צריבות אמירי הצימוח - השלבים הרגישים לתופעה הם הטרום השתבלות וההשתבלות. העלים בקצה הגבעול נצמדים זה לזה ונסגרים פנימה, משנים צבע ונצרבים. הבעיה קשה במיוחד בקרקעות בעלות ניקוז לקוי, שבהן יש חוסר איזון בין גודל הנוף למערכת השורשים. נמצא שריסוס בתכשירי נחושת פותר את הבעיה. במהלך הגידול מומלץ לרסס בגופרת נחושת 100 ג׳/ד׳, החל מ-3-4 שבועות לנביטה ועד גמר השתבלות. ניתן לשלב ריסוס זה בריסוס נגד מזיקים ומחלות.

קטיף, מיון ואגידה - קוטפים כאשר יש בצבוץ צבע. ניתן לקטוף גם בשלב סגור, כאשר הפקעים תפוחים, ולבצע פתיחה מבוקרת במחסן. קטיף סגור דורש מיומנות גבוהה כדי שלא לגלוש לקטיף בוסר. איסוף הפרחים בשדה ייעשה לתוך סלי רשת או קרטון 6x6.

בגמר המיון מקנבים את העלווה במברשת גומי. יש להקפיד על כך שהמברשת ועוצמת הלחיצה לא יגרמו לפציעת הגבעול. מכניסים את הפרחים למים + 2% סוכר ו-0.2% T.O.G לקירור עד המשלוח.

בקטיף סגור מכניסים את הפרחים ל-5% סוכר + 0.2% T.O.G מחוץ לקירור עד לפתיחה מסחרית, ולאחר מכן מעבירים לקירור עד המשלוח.

איסוף הפקעות - ייעשה כאשר מופעים סימני הבשלתן:

א. המעטה החום (קליפה) אינו מתקלף בנקל
ב. צניחת עלווה
ג. ניתוק קל של העלווה מהפקעת
ד. קדקוד הצמיחה לאחר ניתוק העלווה נראה אדום

מקורות

בורכוב ע., יצחקי ח. (1984). השפעת חומרי צמיחה על גדילה, פריחה וייצור פקעות בליאטריס. השדה 65. ע״מ 304-307.

בורכוב ע., נהורי ח., שני א. (1994). השפעת מליחות על יבול חומר ריבוי של גיאופיטים. מו״פ נגב-ערבה. תקצירי דוחות מחקר.

בורכוב ע. (1998). בחינת תנאים וטיפולים להגברת ייצור חומר הריבוי בצמחי בצל ופקעת. המדען הראשי של משרד החקלאות, דוחות מחקר, 1997, בתי צמיחה, 1998. 63 ע׳.

בירן י., גרופר ג., שוב י. (1971). ליאטריס. ״חממות ופרחים״, גיליון 11, עמ׳ 73.

גלעד ז. (1988). השפעת עקת חום על פקעות ליאטריס. עבודת גמר המוגשת לפקולטה לחקלאות של האוניברסיטה העיברית בירושלים. 53 ע׳.

גרופר ג., שוב י., הלוי א. (1969). ליאטריס: מהלך הגידול, הריבוי והכוונת פריחה. דו״ח מו״פ פרחים 1968/69. עמ׳ 99.

גרע ע., כהן י. (1997). מחלות וירוסים בגידולי פרחים וצמחי נוי. "פרחים", 1997, קלסר 1. עמ' 319.
הרמן מ. (1983). גידול ליאטריס ליצוא. חוברת הדרכה של שה"מ.
ויגוסקי-הס ה., ראובן מ., נצר י., קירשנר ב. ומורן ד. (1989). טיפולים תרמיים בפקעות ליאטריס מבחינת הדברת הדוררת ומהבטים הורטיקולטוריים. "השדה" 68. ע"מ 862-865.
זיו מ., שוב י. (1971). ריבוי צמחים באמצעות תרבית רקמה. "חממות ופרחים", גיליון 11. עמ' 99.
זיסלין נ., גלר צ. (1981). ניסויים בהכוונת הצמיחה והפריחה בליאטריס. "חממות ופרחים". עמ' 39.
טנדלר י. (1995). טיפול בפרח הקטוף ליאטריס. דו"ח סיכום פעילות המעבדה לעונת יצוא. עמ' 12.
לוריא ג. (1988). לעונה בפקעות ובצלים. ליאטריב, שושן, צבעוני לפריחה, אקוניטום ופרזיה. "דפי מידע". עמ' 24.
לוריא ג. (2001). זמן שתילה - על מועדי השתילה המתאימים בפקעות ובצלים. "עולם פורח", ספטמבר. עמ' 43.
לוריא ג. (2001). גיאופיטים: תרדמה והתעוררות במהלך האחסון. "דפי מידע" – פרחים, גיליון 11. עמ' 34.
לוריא ג. (2004). לקראת אסיף חומר הריבוי ושמירה על טוהר הזן. "עולם פורח", מאי.
ציפילביץ א., אלון ת., יעקובי צ. (1991). ליאטריס בקרת צריכת דשן. מו"פ בקעת הירדן, דו"ח מחקרים, 1991. עמ' 45.
קרן פז ו. (1984). תרדמת פקעות ליאטריס ומעורבות אתילן בבקרתה. עבודת גמר המוגשת לפקולטה לחקלאות של האוניברסיטה העברית בירושלים. 65 ע'.

Zieslin N. (1985). Liatris In: Handbook of Flowering, Vol. III. A.H. Halrvy (ED), CRC Press, Boca Raton, Florida, pp. 287-291.
Zieslin N. and Geller Z. (1983). Studies with *liatris spicata* willd. 1. Effect of temperature on sprouting, flowering and gibberllin control. Ann. Bot. 52: 849-853.
Zieslin N. and Geller Z. (1983). Studies with *liatris spicata* willd. 2. Effect of photoperiod on stem extension, flowering and gibberllin content. Ann. Bot. 52: 855-859.
Wanjao L.W. and Watthaka K. (1983). The effect of GA3 aplication on growth and flowering of liatris. Scientia Hortic. 19: 343-348.

נוריות *Ranunculus asiaticus*



צמח רב-שנתי ממשפחת הנוריתיים *Ranunculaceae*, בעל ציצת שורשים מעובים (פקעת). מוצאו באסיה הקטנה ובארצות הים התיכון. עיקר פיתוח הזנים התרבותיים נעשה בצרפת, באיטליה וביפן, ואילו מרכז הגידול לפקעות עבר לקליפורניה ולדרום אפריקה לשם יצירת פקעות לגינון. בארץ החלו לגדל את הנורית לפקעות בקנה מידה קטן בשנות ה-40, גידול שהתפתח והגיע לשיאו בשנות ה-90. בעיקר גודלו



בישראל נוריות מזני אביב, ובחורף 1992/93 השתלבו בגידול פרחי הקטיף גם נוריות צרפתיות ויפניות: Victoria, Friandine & Bloomingdale. הזנים הדורים ומרובי עלי כותרת (מלאים). נכנסו למשקי מודל אצל מגדלי הפרחים, תוך לימוד האגרו-טכניקה על ידי ההדרכה בשיתוף המופ"ים והמחקר. כיום היקף הגידול לפריחה מגיע לכ-520 דונם.

מספר עלי הכותרת בפרח אינו קבוע: בתנאי הטבע יש למרבית הפרחים 1-2 דורי עלים, ובהם 5-13 עלי כותרת. הטיפוח הביא ליצירת צמחים הנושאים פרחים מלאים. תקופת הפריחה הטבעית היא מסוף פברואר עד מאי. עונת הפריחה מושפעת, בין היתר, מטמפרטורת הסביבה, וכל עוד זו נמוכה - הפריחה נדחית. מספר הפרחים בצמח גדל, ככל שהפקעת גדולה יותר. בתום תקופת הפריחה והתארכות היום נכנסת הפקעת לתרדמה.

הפקעת - ציצת שורשים מעובה עם כתר של קדקודי צמיחה.

גודל פקעת - לגודל הפקעת בגידול הגיאופיטים חשיבות רבה. בנורית פקעות גדולות מאפשרות גידול וגטטיבי נמרץ בתחילת הגידול וקבלת פרחים באיכות כבר בחודש דצמבר.

בחירת השטח - בגידול הנורית יש חשיבות רבה למחזור זרעים. חובה לחטא שטחים שבהם גידלו נורית. חיטוי מומלץ הוא חיטוי סולרי. חיטוי במתיל ברומיד פוגע לעתים בגידול. בקרקעות גיריות אין התפתחות טובה של צמחי נורית. הקרקע

חייבת להיות מאווררת היטב ומנוקזת. לאוורור טוב ניתן להגיע בעיבוד מתאים, וחשוב שלא להדק את הקרקע בזמן העיבוד. מומלץ לבחור בשטחים בעלי מדרון מתון כדי למנוע עודפי מים באדמות כבדות, רצוי מדרון צפוני.

הכנת שטח - הדברת העשבייה בגידול זה קשה, ולכן יש חשיבות רבה לחיטוי הסולרי. החיטוי מתבצע בגמר עיבודי הקרקע, כאשר זו נמצאת במצב רטיבות מעל קיבול שדה. ניתן להניח טפטוף לפני פריסת הפלסטיק, לתוספת רטיבות בהתאם לצורך. בתום הכנת השטח פורסים את הפלסטיק ומשאירים את השדה מכוסה למשך 1.5-2 חודשים. כל זמן הכיסוי חייבים לבדוק שהפלסטיק לא נקרע ולא נותק מהקרקע. אם מתגלות תקלות, יש לטפל בהן מיד. בזמן החיטוי הסולרי אפשר להזרים אדיגן, בעיקר כדי למנוע עשבייה. במקרה של חשד לנגיעות בנמטודות מומלץ להוסיף נמטוציד לחיטוי.

בית גידול - את הנורית ניתן לגדל בחממה או במנהרה מאווררות היטב או בבית רשת (עדיף בתוספת תאורה); עדיף לשתול תחת רשת צל (כ-30%) ללא פוליאתילן ולפרוס פוליאתילן החל מסוף נובמבר. אם שותלים תחת פוליאתילן, יש לפרוש רשת צל מעל הפוליאתילן למשך 3-4 שבועות מזמן השתילה או לסייד את הגג. השארת ההצללה למשך זמן ארוך, תפחית את יבול הפרחים. באזורים קרים או גשומים יש יתרון ברור לגידול בבית צמיחה. גידול בבית רשת ללא תאורה יגרום לדחיית הפריחה ולקבלת גבעולי פריחה קצרים.

הכוונת הפריחה (המרצה) - הפריחה הטבעית של הנורית חלה בחודשים מרס-אפריל, כאשר תקופת הייצוא הטובה למגדלי הארץ חלה בין החודשים דצמבר ואפריל. לקבלת פרחים בחודשים דצמבר-מרס יש להמריץ את הפקעות. שתילת פקעות מומרצות מתבצעת רק כאשר הטמפרטורה בקרקע יורדת אל מתחת ל-17 מ״צ. טמפרטורות גבוהות גורמות לדהורנליזציה, לביטול של טיפול הקור ולאיחור בקבלת הפרחים.

פקעת הנורית משתמרת במצב יבש. בתנאי יובש ובטמפרטורה של 25 מ״צ ניתן לשמור אותה שנה שלמה. שימור הפקעות ליותר משנה פוגע בחיוניותן ובאחוז הנביטה שלהן. כדי לעורר את הפקעות מתרדמתן, חייבים תחילה להחזירן למצב שבו היו בזמן הגידול. אם לא ישהו הפקעות במים לפני ההמרצה, לא יחולו תהליכי הנביטה ולא ניתן יהיה להמריצן.

התפחת הפקעות - פעולה זו תיעשה במים זורמים במשך 12-18 שעות. הטיפול יתבצע במקום מוצל למניעת התחממות הפקעות. בזמן ההתפחה והחיטויים השונים, יש לשמור על זהות הזן ועל גודל הפקעת, ולכן מכניסים את הפקעות

לשקיות רשת. יש לזכור שהפקעת תופחת פי 3 מנפחה היבש, ולכן חשוב שלא למלא את השקית עד הסוף בפקעות.

לאחר גמר ההתפחה מחטאים את הפקעות בתמיסה המכילה T.O.G 6 בריכוז 0.4% + BB5 או בתמיסת אקונומיקה 5% למשך 3-5 דקות, ולאחר מכן יש להעבירן למשך 20 דקות לתמיסת מרפאן 0.3% + בביסטין 0.2%. כל זמן ההתפחה שומרים על זהות הזן. רושמים את שם הזן וגודל הפקעות בעיפרון על תווית פלסטיק (לא בנייר). כאמור, תהליך ההתפחה והחיטוי ייעשו במקום מוצל וקריר, למניעת התחממות הפקעות ופגיעה בחיוניותן.

אריזה - יש להכניס את הפקעות לארגז פלסטיק מחורר, המדופן מבפנים בנייר עיתון, לשם שמירה על לחות הפקעות במהלך האחסון, החיונית לקבלת המרצה יעילה. את הפקעות מחמינים בתוך ורמיקוליט (גודל 3) ביחס של 1:5 ורמיקוליט לטמיסת מרפאן 0.3%. חשוב להכניס את הפקעות כשהן לחות מתמיסת החיטוי, ולא ליבשן לאחר החיטוי. אין למלא את הארגזים מעל גובה ידיות הארגז.

קירור - לאחר אריזת הפקעות פורסים על הוורמיקוליט נייר עיתון נוסף מלמעלה ומעבירים אותן לקירור. שמירת הפקעות ללא קירור תפגע באיכותן ועלולה לגרום לריקבון בהן ולהשמדתן. הקירור נמשך כ- 4 שבועות בטמפרטורה של 2-4 מ״צ. בזמן הקירור חייבים לבדוק את מצב הפקעות, אם התפתחה בהן פטריה, חייבים להוציאן, להשמיד את הנגועות, לחטא את הפקעות הבריאות בתמיסת מרפאן 0.3% לארזן מחדש. אם מסיבה כלשהי הן התייבשו יש להרטיבן מחדש ולהחזירן לקירור. הפקעות המומרצות ינבטו לקראת סוף תקופת האחסון, פקעות בהן לא התפתחה מערכת שורשים מומלץ להחזיר לקירור ולהוסיף לחות.

מועד השתילה - אמצע אוקטובר עד ראשית נובמבר. אם הטמפרטורה בקרקע גבוהה מ-20 מ״צ, יש לדחות את השתילה, שכן טמפרטורה גבוהה בזמן השתילה מבטלת את טיפול הקור שניתן לפקעות ודוחה את תחילת הפריחה. כמו כן, מומלץ לצנן את השטח בימים חמים לאחר השתילה. ניתן להוריד את טמפרטורה הקרקע על ידי חיפוי בנסורת (או בקש מחוטא). בנוסף, ניתן להצל ברשת 30% צל ולהסירה לקראת הפריחה.

שתילה - השתילה נעשית על ערוגות או על גדודיות בקרקע הנוטה לכבדה. שותלים 4 שורות בערוגה מוגבהת בשני צמדי שורות או לחילופין, שתי שורות על גדודיות, וכך מאפשרים אוורור מרבי של הגידול. עומד השתילה: 15,000 פקעות לדונם. גודל הפקעות המומלץ לגידול לפריחה הוא 3-5. ככל שהפקעת גדולה יותר – כך איכות הפרחים והיבול יהיו טובים יותר, אך עומד השתילה ישתנה בהתאם.

השקיה - לאחר השתילה מנחיתים בהמטרה 30-40 מ״ק מים לדונם, כדי להצמיד את הפקעת לקרקע. לאחר הנביטה מומלץ לעבור להשקיה בטפטוף לשם חיסכון במים, לחלוקה טובה יותר של המים, לדישון יעיל ולמניעת מחלות עלים. מנת המים היומית תהיה בין 3 ל-4 מ״ק לדונם בתחילת הגידול. מנת המים ותדירות ההשקיה ישתנו בהתאם למזג האוויר, לגודל הצמחים ולבית הגידול.

דישון וזיבול - מעבודות שונות שנעשו במהלך השנים במטרה ללמוד על צורכי הדישון של הנורית, עולה כי הנורית זקוקה לרמת דישון נמוכה יחסית לפי היחס N:P:K - 5:3:8. כדי לדשן בהתאם ליחס זה מומלץ לבצע בדיקות קרקע בתחילת העונה, ובהתאם לכך לקבוע את סוג הדשן והרכבו. לאחר גשמים מרובים החנקן עלול להישטף, ולכן מיד בתום הגשמים יש לדשן מחדש, ואולי אף לתגבר את מנת החנקן.

במצעים מנותקים מדשנים ברמה של ליטר למ״ק מים 5:3:8, ומשנים בהתאם לבדיקת ליזומטר.

אחת לשבועיים עד שלושה שבועות מדשנים בקלנית במקום דישון רגיל כדי לחזק את גבעולי הפריחה ולמנוע כיפוף מתחת לראש הפרח.

תאורה - בניסויים שנעשו בגידול נוריות בפקולטה לחקלאות ברחובות ובמו״פים, התברר שהנורית מגיבה יפה ליום ארוך - בהתארכות גבעולי הפריחה ובהקדמת הפריחה. אולם מתן יום ארוך במשך תקופה ממושכת, בייחוד על רקע של טמפרטורות גבוהות, גורם לקבלת גבעולים דקים ומעודד פריחת פרח שני על הגבעול, ולכן השימוש בתאורה יתבצע בעיקר בגידול בבית רשת ולפרק זמן קצוב, תוך בחינה מתמדת של השימוש באמצעי זה.

גידול רב-שנתי - משום שמחיר פקעות הנורית גבוה, בוחרים מגדלים רבים להשתמש בחומר הריבוי יותר מעונת גידול אחת. עם זאת, בחירתם מלווה בסיכון מסוים הקשור להתפתחות מחלות ובעיות שונות בחומר הריבוי בעונה הקודמת, העלולות להשפיע על טיב הגידול בעונה הבאה. לפיכך, גידול רב-שנתי מחייב הקפדה יתרה בטיפול נגד מזיקים המשמשים כווקטורים לווירוסים ופעילים במיוחד עם התחממות מזג האוויר. בנוסף, חלקה שסבלה ממחלות כמו קשיונה או אלטרנריה במהלך העונה. שמירת החלקה מפני מחלות ומזיקים תתבצע כל תקופת הגידול עד התייבשותו המלאה של השטח. לאחר הפריחה מתחיל השטח להתייבש; ממתינים להתייבשות מלאה של העלווה, ורק בשלב זה ניתן לגשת לאיסוף הפקעות.

האסיף מתבצע לאחר סילוק הנוף היבש על ידי כיסוח. את הפקעות אוספים למכלים (ארגזים), שוטפים ומחטאים בתמיסת מרפאן 0.3% + מנבגן או מנצידן 0.25%, ולאחר מכן בתמיסת אקונומיקה 5% למשך עד 5 דקות. לאחר השטיפה והחיטוי פורסים את הפקעות במקום מוצל ומאוורר עד להתייבשותן המוחלטת. הפקעות היבשות ניתנות לאחסון תקופה ממושכת במקום יבש ומוצל, עד להמרצה מחדש. כל זמן הטיפול בפקעות .

הגנת הצומח

הדברת עשבייה (לניסוי) - טיפול קדם-הצצה: הטיפול המקובל למניעת הצצה הוא ריסוס ברונסטר במינון של 350 סמ״ק לדונם.

הטיפול במהלך הגידול: משום שהרונסטר אינו מונע את כל סוגי העשבייה, נאלצים להשתמש גם בסינבר 25 גרם לדונם לאחר התפתחות הצמחים ופיתוח מערכת שורשים טובה.

מחלות

ריזוקטוניה - מחלה המאופיינת בריקבון צוואר הגבעול והפקעת. המחלה פעילה על רקע של תנאי חום ועודפי מים, עד חודש דצמבר.

למניעה חשוב להתחיל את הגידול לאחר חיטוי קרקע, להקפיד על קרקע מאווררת ולמנוע עודפי חום בשלבי הגידול הראשונים.

חיידקים (קסנטומונס ופסאודומונס) - החמה לחה בחלל הגבעול או התפתחות של כתמי עלים מצולעים וממוקדים בעלים. בתנאים קשים של לחות המחלה עלולה להתפשט מאוד ולגרום לרקבונות רבים. יש קושי רב בתמודדות כימית עם מחלה זו, ולכן יש חשיבות רבה לשמירה על תנאי גידול נאותים.



קשיונה גדולה - המחלה גורמת לנבילת הצמחים. בלחות מרובה בעיצומו של החורף נראים תפטיר צמרי לבן וקשיונות שחורות על העלים התחתונים, הנוגעים בקרקע, בבסיסי העלים, בתוך גבעולי הפריחה, ואף באחסנה. <u>למניעה</u> יש להתחיל את הגידול בחלקה הנקייה ממחלה זו ולהקפיד על אוורור מרבי של בית הגידול.

חלפת (אלטרנריה) - מחלה המתבטאת בכתמי עלים כהים ובהתייבשות עלים. המחלה תוקפת בסתיו ובאביב, בתנאי גשמים, המטרות רצופות ונוף צפוף שאינו מאוורר. הפטרייה עוברת בזרעים. שכיחה בעיקר במשתלה.



כשותית - פטרייה שאינה משמעותית בגידול זה. היא מתפתחת בעיקר בלחות גבוהה בחממות. עם זאת, היא עלולה לגרום לשרפת הנוף כאשר אינה מזוהה מבעוד מועד.

קימחון - פטרייה המתפתחת בימים חמים ולילות קרירים, עם בוא האביב.





ריקבון רך (ארוויניה) מצד ימין ופיטופלסמה מצד שמאל

מזיקים

זבובי הנורית - נבירת רימות בכפתורי הפרחים גורמת לרקבונם בחורף ובאביב.

הדברה: נובקרון 40 ת"מ לפי 250 סמ"ק, טריגרד 25 סמ"ק (ניסיוני) וקרטה 100 סמ"ק (ניסיוני).

מנהרן העורקים - מסב נזק רב לגידול המתבטא בהתייבשות עלים ובתמותת הצמחים. הדברה: מרססים אחת ל-5 ימים (בהתאם למצב בחלקה), לסירוגין באחד החומרים: ורטימק, אפוגן, טריגרד, אויסקט. התכשיר וידט קיבל רישוי חירום לשימוש בפרחים ומומלץ לשלבו באפוגן.

מקורות

איזינגר מ. (1995). נוריית פרננדין: סיכום גידול דו-שנתי לעונת 93/94 ו-94/95. "דפי מידע", תשנ"ה (10), יוני. עמ' 69.

ברנשטיין נ., לוריא ג., מתן א., דורי ע., ברונר מ., נשרי י., פילוסוף הדס ס., יופה מ., סלים ש. (2007). אופטימיזציה ממשק דישון בחנקן ובאשלגן לגידול נורית לפרח קטיף. "עולם פורח", יולי אוגוסט.

גוטמן ש., לוריא ג., פרימן ג., פרימן ר. (2000). טיפולי המרצה בנוריות בבני ציון 99/00. דוחות מו"פ פרחים – 3, סיכום הפעילות המקצועית בענפים. עמ' 48.

גרה ע., אנטיגונוס י., רקח ב., קלין מ. (2000). אפיון הביולוגיה והאפידמיולוגיה של וירוס כתמי הנבילה של העגבניה (TSWV) בירקות ובפרחי קטיף. הגנת הצומח - קלסר 5, שנת 2000.

הגלעדי א., אומיאל נ., אברמסקי ש., אליאסי ר., אפגין ל. (1994). חיטה כחיפוי צמחי חי להגנה על גידול נורית לפקעות. "דפי מידע".

הורביץ א., גלעד ז., יעקובי צ. (1993). פיתוח זנים של נורית אסיה בעלי פרח מלא לגידול בבקעת הירדן. מו"פ חקלאות בקעת הירדן 1993. עמ' 74.

וגה א. א. (1968). נורית. דו"ח מו"פ פרחים 1996-1997. עמ' 105.

יוסף מ., לוריא ג., אומיאל נ., הגלעדי א. (1999). תאורה והצללה - השפעתן על הפריחה בנורית כפרח קטיף בחממה ובבית רשת. פרחים – 1999, קלסר 6. עמ' 538.

יוסף מ., דוד י., לוריא ג. (2001). נורית: השוואת בתי גידול והשפעת התאורה על הפריחה בזנים שונים. "דפי מידע – פרחים", גיליון 11, יולי. עמ' 52.

לוריא ג., זיו ע (1998). מבחן זני נורית לפריחה. "דפי מידע – 9", מאי. עמ' 66.

מתן א., מולדבסקי ר., סקוטלסקי י., לוריא ג. (1995). תצפית זני נורית. מו"פ דרום - חוברת סיכום עונה 1993-1994. עמ' 102.

עוזרי י. (1988). נורית אסיה. החי והצומח של ארץ ישראל, כרך 12. עמ' 192.

פילוסוף הדס ס., דרובי ס., רוזנברג א., לוריא ג. (1999). תנאי אחסון והמרצה ושיטות הדברה לגיאופיטים קיימים וחדשים; היבטים פיזיולוגיים ופטולוגיים. אחסון - קלסר 1, 1999. עמ' 402.

קנזה מ., אומיאל נ., בורכוב ע. (2000). טיפולים בפרחים לאחר הקטיף. דפי מידע - פרחים", גיליון 3 נובמבר. עמ' 60.

קיטרון פלוס מ., אושרוביץ א., אלבז ק., חשמונאי ד., ידידיה א., לוריא ג., נבון א., נישרי י. (2008). השפעת משטרי הארה שונים על הכוונת פריחה בנורית. www.arava.co.il/haklaut, תחום פרחים.

שילה ר., אלבר י. (1969). נוריות: בירור שלב הקטיף ודרך הטיפול בפרח. דו"ח מו"פ פרחים. 1968/69. עמ' 97.

נצי חלב *Ornithogalum*



הסוג נץ חלב *Ornitogalum* שייך למשפחת היקינטוניים, אך בעבר נמנה על משפחת השושניים. הסוג רב-מינים, והוא כולל 275 גיאופיטים בעלי בצל הנפוצים בכל היבשות, חוץ מאוסטרליה ואנטרטיקה. מרכז התהוותו של הסוג היה כנראה בדרום אפריקה, ומרכזו השני - באזור ים התטיס הקדום, החולש כיום על האזורים הים תיכוניים, האירנו-טורני והסהרו-ערבי. שני המינים הגדלים בדרום אפריקה מעידים על האפשרות שהסוג קדום והתקיים כבר בראשית השלישון, כאשר עדיין היו אפריקה ודרום אפריקה קשורות ביניהן.

החוקר לינאוס כלל בסוג גם מינים שהופרדו ממנו לסוגים אחרים כגון זהבית. לינאוס הוא גם זה שהעניק לסוג את שמו המדעי, שפירושו ביוונית "חלב ציפורים", משום דמיון הפריחה הלבנה לכתמי לשלשת העופות שעל הסלעים; ודימוי זה מונח גם ביסוד השם העברי, רמז לכך נמצא כבר במקרא: "ויהי רעב גדול בשומרון והנה צרים עליה עד היות ראש חמור בשמונים כסף, ורבע הקב חריונים בחמישה כסף" (מלכים ב' ו' 25). המונח חריונים מתפרש כאן שלא כפשוטו, אלא כבצלים של נץ החלב, שהיו נאכלים בימי קדם לאחר צלייתם. אבקה שנטחנה מבצלים מיובשים עורבבה בקמח לאפיית לחם. רעילות הבצלים, המגינה עליהם מפני הצאן ובעלי חיים אחרים, פגה לאחר צלייתם או אפייתם. בצלי נץ החלב אינם בבחינת מעדני מלכים, אך הם עשויים לשמש כמזון בשעת חירום.

מעוגת הבצל עולים עלים אזמיליים-סרגליים הערוכים בשושנת, שרועים או מלוכסנים. מעלים אלה יוצא עמוד פריחה זקוף, הנושא פרחים הערוכים באשכול או באשכול דמוי סוכך.

ששת עלי העטיף מפושקים; צבעם לבן (לעתים רחוקות צהבהב), ולרוב מופיעה רצועת אורך ירוקה בגבם. 6 האבקנים חופשיים בדרך כלל. זיריהם רחבים בבסיסם, ולעתים הם חרוצים ב-3 חריצי אורך. המאבקים פונים פנימה, מחוברים בגבם לזירים, בכל מגורה ביציות מרובות. ההלקט קרומי, לעתים מכונף. לנצי החלב נטייה לריבוי אל מיני באמצעות בצלצולים המתפתחים מניצנים המניצים בהיקפו של בצל האם על עוגת הבצל, ובאמצעות בצלי חלוקה הנוצרים מניצנים המתפתחים בתוך בצל האם וגורמים לחלוקתו עם גידולם. בארץ גדלים 6 מינים

המשתייכים לשתי קבוצות: Beryllis ו-Heliocharmos. הראשונה היא העתיקה, הגיעה לאזורנו מדרום אפריקה, סימניה: התפרחת היא אשכול גלילי מוארך; הפרחים אופקיים או נטויים כלפי מעלה; הרצועה הירוקה בגב כלי העטיף צרה וברורה; זירי האבקנים חסרי שיניים; ואליה שייכים בארץ המינים נץ חלב החום ונץ חלב צרפתי. השנייה צעירה יותר, התפתחה באזורנו ומוסיפה עדיין להתפתח, מה שמקשה על המבקש לתחום בין המינים; שאר מיני הסוג הגדלים בארץ נמנים על קבוצה זו, כמו קבוצת המינים המשמשת היום כצמחי תרבות, והראשון שבהם הוא אחד הגידולים הראשונים שגדלו כפרחי קטיף בארץ: **נץ חלב ערבי *O. arabicum*** - צמח נוי בעל ערך חקלאי כפרח קטיף. גדל בארץ באופן מסחרי לקטיף פרחים ולגינון. מין זה נחשב למקומי, אך יש סבורים שמוצאו מהאיים הקנריים, ושהוא הובא לארץ ע"י צליינים. הבצל רב-שנתי, והצמח פורח אחת לשנה, בחודשי האביב (מרס-אפריל). העלים מעטים, ירוקים-כחלחלים, דמויי סרגל צר, מחודדים בראשם. הם מגיחים בסתיו ובתחילת החורף ויוצרים שושנת; גבעול הפריחה היחיד, שגובהו 45-60 ס"מ, חסר עלים, ובראשו נישאת תפרחת של 24-30 פרחים לבנים, שריחם קל ונעים. השחלה בנץ החלב הערבי שחורה ומבריקה והאבקנים זהובים. מין זה מתרבה באמצעות בצלים צדדיים הנוצרים בצד הבצל המרכזי.

נץ חלב קוניקום *O. conicum* - מכונה גם *O. lacteum*, מוצאו מדרום מערב הקיפ שבדרום אפריקה. הוכנס לראשונה ב-1796- גובהו מגיע ל40-80- ס"מ התפרחת צפופה מכילה עד 50 פרחים לבנים, כל אחד מהם בהקיף של 5 ס"מ. פורח באביב חודשים מרץ אפריל. ניתן לגדלו בחממה בחורף להקדמת הפריחה.

נץ חלב דוביום *O. dubium* - (מכונה *O. florescens, O. triniatum*) מוצאו מדרום מערב הקיפ שבדרום אפריקה. מכיל מינים בעלי צבעים צהובים או כתום כהה בעלי מרכז כהה בדר"כ שחור. גובהם בטבע מגיע בין 20-30 ס"מ. לפרחים התחתונים יש עוקץ ארוך ואילו לפרחים העליונים יש עוקצים קצרים. התפרחת שלהם מכילה 25 ויתר פרחים. העלים קצרים בעלי מבנה נדני.

נץ חלב פלוויסיומם *O. flavissimum* - מוצאו מדרום מערב הקיפ שבדרום אפריקה. הפרח מוגן ופורח במרץ. בעל פרחים צבעוניים, צהובים וכתומים עם מרכז ירוק. בטבע גובהם 30 ס"מ בעל עלים קצרים נדניים בבסיס התפרחת. הצמח ניכנס לתרדמה בסוף הקיץ. הנביטה חלה בחורף המאוחר. היום הם נחשבים כחלק מהדוביום.

נץ חלב לטיפוליום *O. latifolium* - מקור אסיה הקטנה. בעלת עלים רחבים ברוחב 5 ס"מ ומעט בשרניים. הפרחים לבנים, גבעול פריחה ארוך 60 ס"מ פריחה ביוני.

נץ חלב צרפתי *O. narbonense* - השכיח במיני נץ החלב הגדלים בארץ, ובו שני תת מינים: *O.n. typicum, O.n. brachystachis* משרעת תפוצתו של תת-המין הראשון: כלל ים תיכוני ואירנו טורנית. גדל בארץ בשפלת החוף, באזורי ההר, בעמק יזרעאל, בצפון בקעת הירדן, בחרמון ואף במדבר יהודה ובנגב. תפרחתו גלילית (עוקצי הפרחים שווים) ופרחיו לבנים. הרצועה הירוקה בצד האחורי של עלי העטיף צרה וצבעה תחילה עז. אך היא מתרחבת ומחווירה במשך עונת הפריחה. אורך עמוד התפרחת 15-30 ס״מ, אורך אשכול הפרחים שבקצהו 4-10 ס״מ ובו 20- 9 פרחים. הפריחה חלה בחודשים מרס-אפריל.

משרעת תפוצתו של המין השני ים תיכונית; גדל בעיקר במערב הים התיכון, מאכלס בארץ אדמות כבדות ועמוקות; שדות מעובדים ושדות בור בשפלת החוף, בעמק יזרעאל, בעמק הירדן העליון ובעמק החולה.

אורך הגבעול 50-80 ס״מ ובקצהו תפרחת רפה באורך 30 ס״מ ויותר. רביה באמצעות בצלי חלוקה המניצים מתוך הבצל.

נץ חלב נוטנס *O. nutans* - מקורו בדרום אירופה ומשם הופץ לארצות נוספות. במקור גדל במקומות מוצלים ומיוערים. התפרחת מכילה 3-12 פרחים לבנים באורך של 30-60 ס״מ. בעלי הכותרת פס ירוק בחלק החיצוני. פורח באביב או בתחילת הקיץ. העלים באורך 30-60 ס״מ

נץ חלב סנרסי *O. saundersiae* מכונה Giant Chincherinchee. מקורו בנטאל סוויזילנד ובמזרח טרנסוואל. גידול חזק שגובהו רב ממטר אחד. צבע הפרחים לבן שנהב, עם מרכז ירוק-שחור; פורח בקיץ מבצלים שנשתלו 5 חודשים מוקדם יותר, בסתיו. הפרחים התחתונים בתפרחת בעלי עוקצים ארוכים, והעליונים בעלי עוקצים קצרים, מה שגורם לתפרחת להיראות כפטרייה. הצמח אינו עמיד לצינה, אולם הוא מסוגל לעבור חורף קר בקרקע מבלי שייפגע הבצל. העלים נדניים ובשרניים; אורכם עד 60 ס״מ. מתאים כפרח גינון וקטיף.

נץ חלב טריזואידי *O. thyrsoides* מכונה O. revolutum; Chincherinchee. מוצאו מדרום מערב הקיפ שבדרום אפריקה. הוכנס לראשונה למסחר ב-1757. זהו הפרח הראשון מבין נצי החלב ששימש לגידול כפרח קטוף. צבע הפרחים נע מלבן טהור לצהוב עץ. מינים רבים מאזור הקיפ בעלי תפרחת קטנה וצפופה או רחבה. התפרחת נישאת על גבעול פריחה בגובה 60 ס״מ. הצמח אינו עמיד לצינה, אולם הבצלים יכולים לשהות בטמפרטורות קרות בקרקע לאחר שתילה סתווית לפריחה בקיץ. הבצלים גדולים, ובאקלים חם צבעם ירוק. שמו המקומי של הצמח Giant

Chincherinchee, שם שניתן לו משום הרעש של הזרעים בהלקט, כאשר הפרח מתייבש.

נץ חלב אומבלטום *O. umbellatum* מכונה Star of Bethlehem. מקורו באירופה, כולל בריטניה, אסיה הקטנה וצפון אפריקה. בעל 6-9 עלים שאורכם 15-30 ס״מ. גובה הפריחה 15-20 ס״מ. הפרחים בצבע לבן עם פס ירוק. הפרחים נפתחים לקראת הצהריים ונסגרים בלילה. בתנאי גידול טובים יש 20 פרחים לתפרחת. הפריחה חלה בחודש אפריל-מאי. הצמח מתאים לגינון. הריבוי ע״י זרעים.

מקורות

אמיר ר. (2007). מערך להוצאת נץ חלב דוביום. ״מיכון והנדסה בחקלאות״, אוגוסט.

בורכוב ע. (1998). בחינת תנאים וטיפול להגברת ייצור חומר ריבוי בצמחי בצל. המדען הראשי – משרד החקלאות, פרחים, מחקר 1997, בתי צמיחה, דצמבר 1998. עמ׳ 637.

בוקסבאום ב., בלומנפלד ט., אנדרי ג., גולן ש., הרשנהורן י. (2001). הדברת עשבים בצמחי נוי ופרחים. ״פרחים״, קלסר 5. עמ׳ 164.

בן דויד צ., להב ת., חוקס מ., גמליאל ב., איזנברג י., רביב א., רגב א. (2001). משק מודל, גידול דוביום ללא חיטוי קרקע במתיל ברומיד. ״אביבים״. עמ׳ 3.

בן דויד צ., להב ת., לוריא ג., דרובי ס., גוטמן ש., פילוסוף-הדס ס., קוב שניקוב א., בן שלום א. (2001). השוואת חיטוי בצלי דוביום לפני המרצה. ״אביבים״ 7/2001. עמ׳ 4.

בן דויד צ., להב ת., גוטמן ש., פלבסקי א. (2002). הפנולוגיה של אקרית הריזוגליפוס בשושן הפסחא ונץ חלב דוביום והדברתה בחומר ריבוי. ״גן שדה ומשק״ דצמבר. עמ׳ 61.

גוטמן ש. (1997). נץ חלב דוביום: השפעת מועדי שתילה וריסוסי ג׳יברלין על מועד הפריחה. ״דפי מידע״, גיליון 4, דצמבר. עמ׳ 66.

גוטמן ש., לוריא ג. (1998). נץ חלב דוביום - מועדי שתילה עם המרצה וללא המרצה. בני ציון 97/98. סיכום עונת גידול נץ חלב דוביום. פרסומי שה״מ, אגף הפרחים. ע״מ 12-15.

גוטמן ש., לינדנבוים ח. (1998). דוביום - השפעת ריסוסי גיברלין ונפח תרסיס על הקדמת הפריחה וגובה הפרחים. סיכום עונת גידול נץ חלב דוביום 1998/99, פרסומי שה״מ. ע״מ 20-22.

גוטמן ש., לינבוים ח. (1999). נץ חלב דוביום - השפעת נפח ריסוס וריכוז ג׳יברלין על הפריחה. דוחות מו״פ פרחים (סיכום פעילות מקצועית). עמ׳ 15.

גוטמן ש., לוריא ג. (1999). נץ חלב דוביום: השפעת מועדי שתילה והמרצה על מועד הפריחה. ״דפי מידע״ גיליון 7, מרץ. עמ׳ 55.

גוטמן ש., לוריא ג., לינדבוים ח. (2004). השפעת ג׳יברלין וטמפרטורת המרצת הבצלים בנץ חלב טריז ואידי. סיכום עונה 2003/2004 דוביום, פרסומי שה״מ - אגף הפרחים. ע״מ 15-17.

גלעד ז., צור נ., לוריא ג., אחיעם מ. (1999). נץ חלב דוביום - השפעת טיפולי ג׳יברלין על מועד פריחה ואורך גבעול. מו:פים כללי - בקעת הירדן (3, דו״ח מחקרים 1998/99). עמ׳ 45.

גלעד ז., צור נ., לוריא ג., ציפילביץ א., אבידן א. (2000). נץ חלב דוביום - השפעת ממשק ההזנה על היבול, הכמות והאיכות. מו״פ בקעת הירדן – כללי, קופסא 1999-2000. עמ׳ 3.

גלעד ז., צור נ., לוריא ג., מאיר א. (2000). נץ חלב דוביום - השפעת רמת ההצללה על יבול הפרחים והאיכות. מו״פ בקעת הירדן – כללי, קופסא 1999/2000, 3. עמ׳ 27.

דורי ע., בן יוניס ל., מתן א., סקוטלסקי י., לוריא ג., שלמה א. (2001). משטרי תאורה פוטופריודית באיכינופס ובדוביום. סיכום עונה, מו״פ דרום. עמ׳ 17.

דורי ע., בן יוניס גנור ל., לוריא ג., נשרי י. (2007). תצפית זני נצי חלב. מו״פ דרום, חוברת סיכום עונה 2005/6, קופסא 4.

הגילעדי א., גלעד ז., צור נ., אחיאם מ., לוריא ג., שפיגל א., אומיאל נ., ברק ע. (1999). ייצור ויצוא של עציצים פורחים וחומר ריבוי בקורקומה, אאוכריס ובנץ חלב דוביום. פרחים 1999, קלסר 6. עמ׳ 254.

וולפסון ד. (2006). סיכום עונה - נץ חלב. ״עולם פורח״, ספטמבר.

זיו מ., ליליאן קפניס ח. (1995). ריבוי והתבצלות צמחי נץ חלב דוביום בתרבית רקמה. ״פרחים״ 1996, קלסר 1. עמ׳ 165.

זיו מ., זמסקי א., לליאן קפניס ח. (1998). ריבוי מהיר של גיאופיטים, התמיינות וזירוז ההתפתחות של בצלים בתרבית רקמה נוזלית בביוראקטור. "פרחים" 3, 97/98.

חוקס מ., גמליאל ב., בן דויד צ., מורן נ., להב ת., ישראל ש., לוי מ., סיטי א., סקוטלסקי י., כחלון י., איזנברג י. (2001). משקי מודל - גידול פרחים ללא מתיל ברומיד. "דפי מידע - פרחים", גיליון 7, מרץ. עמ' 40.

כהן צדק י., (1992). בקרת פריחה וגדילה של נץ חלב דוביום. "דפי מידע" 4. ע"מ 8-6.

לוריא ג., וילקיס ה., זיו ע., פורת ר., בורכוב ע. (1995). השפעת טמפ' אחסון גודל ואורך יום על גידול פריחה של של נץ חלב דוביום. "דפי מידע", ספטמבר. עמ' 68.

לוריא ג., לבן ד., בורכוב ע., (1997). נץ חלב דוביום: השפעת טיפולי המרצה, ג'יברלין והצללה על הגידול והפריחה. "דפי מידע", גיליון 3, נובמבר. עמ' 55.

לוריא ג. (2001). על מועדי השתילה המתאימים בפקעות ובצלים. "עולם פורח" ספטמבר. עמ' 43.

לוריא ג. (2001). גיאופיטים: תרדמה והתעוררות במהלך האחסון. "דפי מידע - פרחים", גיליון 11, יולי. עמ' 34.

לוריא ג., אבידן א., ציפילביץ א., גלעד ז., צור נ., גוטמן ש. (2002). נץ החלב דוביום נשקה ונדשן. "דפי מידע - פרחים", גיליון 7, אפריל. עמ' 32.

לוריא ג. (2003). טיפולים בחומר ריבוי לקראת שתילה. "עולם פורח", ספטמבר. עמ' 33.

לוריא ג. (2004). לקראת אסיף חומר הריבוי וטוהר הזן. "עולם פורח" מאי.

מתן א., דורי ע., בן יוניס ל., ויס ד., שלמה א. סקוטלסקי י. (2001). מעורבות קרינה UV בפיגמנטציה של צמחי נוי שונים. מו"פ דרום, 9, סיכום עונה.

פילוסוף-הדס ס., דרובי ס., רוזנברג א., לוריא ג. (1999). תנאי אחסון והמרצה ושיטות הדברה לגיאופיטים קיימים וחדשים. הבטים פיזיולוגיים ופיטופתולוגיים. "אחסון", קלסר 1, 1999. עמ' 402.

פילוסוף-הדס ס., דרובי ס., דודאי נ., רביד ע., פוטויבסקי א., בורכוב ע. (2000). בחינת פוטנציאל השימוש באריזות של אווירה מתואמת בשילוב יישום של שמנים

אתריים לאחסון ממושך של גיאופיטים לפרחים וחומר ריבוי. דוחות מדען (5), בתי צמיחה. עמ' 291.

צוריאל ס., גוטמן ש. (1999). נץ חלב "דוביום" - השפעת תכשירי חיטוי על בצלים. "דפי מידע", גיליון 6, פברואר. עמ' 59.

צוברי ג., כרמי ש., לוריא ג. (2000). מבחן זני נץ חלב. מו"פים כללי - נגב ערבה (7), סיכום עונת מחקר 1999/2000. עמ' 260.

ציפילביץ א., גלעד ז., צור נ., לוריא ג., אבידן א. (1999). השפעת ממשק ההזנה על היבול והאיכות בנץ חלב דוביום. "פרחים" 1999, קלסר 6. עמ' 565.

ציפילביץ א., גלעד ז., לוריא ג., אבידן א., מאיר א. (2001). נץ חלב דוביום - השפעת ממשק הזנה והשקיה. מו"פ בקעת הירדן, 2000-2001. עמ' 7.

צמח ח., קמנצקי ר. (2007). התפתחות תפרחת בנץ חלב דוביום Ornithogalum dubium ולימוד השפעת תנאי אחסון וג'יברלין על תהליכי פריחה. "עולם פורח" פברואר-מרס. ע"מ 58-61.

Bryan. J.E. (1989). Bulbs. Christopher Helm., London. Vol II:297-299

De Hertogh, A.A. and Le Nard, M. (1993) ThePhysiology of Flower Bulbs. Elsevier, Amsterdam.

De Hertogh, A.A. and Gallitano. (1996).Basic Forcing requirement for Israeli grown *Ornithogalum dubium.* Acta Horticulture 430:227-232.

Du Plessis, N. and Duncan, G. (1989). Bulbous Plants of Southern Africa. Tafelberg: 75-76

Luria. G., Watad A.A., Cohen-Zhedek. Y., Borochov. (2000). Growth and Flowering of *Ornithogalum dubium* Acta Horticulturae 570: 113-119.

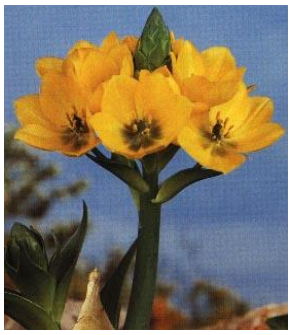
Roh S M., Hee Joung Y. (2004) Inflorescence development in an *Ornithgalum dubium* hybrid as Influenced by bulb temperature treatments. Jornal of Hort Science & Biotechnology 276-581.

נץ חלב דוביום *Ornithogalum dubium*

מהלך הגידול



חומר הריבוי - הריבוי נעשה מבצלים שמקורם בזרעים שהתקבלו מהכלאות של הורים מסומנים, וזאת מסיבות של מקדם ריבוי נמוך מאוד ורגישות למחלות וירוס, המתבטאות במוזאיקה על העלים, בכתמים נקרוטיים ובניוון צמחים ופרחים. היום חלק מהריבוי נעשה בתרבית רקמה.



בית גידול והצללה - מגדלים דוביום בחממה או במנהרות מאוררות עם פוליאתילן + רשת הצללה. מטרת ההצללה להוריד את הטמפרטורה בזמן השתילה ולשפר את אורך גבעולי הפריחה. ידוע שככל שההצללה כבדה יותר, כך מתקבלים גבעולים ארוכים יותר, אך במקביל יש הפחתה ביבול ופגיעה בתפרחת, במיוחד בחורף על רקע של עננות. בעבר המלצנו על רשת של 50% צל. בשנים האחרונות פיתחו המשתלות קווים חדשים הפורחים בשנה הראשונה עם גבעולי פריחה ארוכים, ולכן ניתן להפחית את אחוזי ההצללה ל-30%-40% צל בבצלים חדשים ולהוריד את הרשת בחורף כאשר קיימת עננות, למניעת הפלת פרחונים וגבעולים עקומים בזנים הרגישים. בנוסף, בוצעו ניסויים שבחנו הצללה ברשת אדומה, ונמצא בהם יתרון ביבול הפרחים ובהקדמת הפריחה, אך בחלק מהם הייתה עלייה בנגיעות בפיתיום. חשוב לזכור שהגידול רגיש למחלות בקטריאליות התוקפות בטמפרטורות גבוהות ובאוורור לקוי בבית הגידול, ולכן יש להקפיד על אוורור אופטימלי, ובמקרה של נגיעות בארוויניה - לרווח בין ההשקיות.

מצע גידול - מומלץ לגדל על גבי מצע מאוורר. מגדלים בדרך כלל על קרקע חולית, שבה ניתן לשלוט על רטיבות הקרקע, לשם מניעת מחלת הארוויניה. ניתן לגדל בהצלחה על טוף נקי, וגם כאן חייבים להקפיד על רמת הרטיבות במצע.

הכנת השטח - מיד לאחר אסיף הבצלים חושפים את הקרקע לשמש באמצעות משתת או מחרשת מעדרים ע"י עיבוד פעמים אחדות במטרה לייבש את הקרקע ולחשוף לשמש גם חלקים עמוקים. ייבוש וחשיפה לשמש הם האמצעים היעילים ביותר להדברת ארוויניה.

חיטוי קרקע - בנוסף לייבוש מחטאים את הקרקע באמצעים כימיים. היום כתחליף למתיל בורמיד נשתמש מתאם סודיום (אדיגן, מתמור, אדוכם) תחת פלסטיק, ובמקרה של חשד לנמטודות מחטאים בקונדור; אין לשלב את שני התכשירים יחד, אלא מטפלים בקונדור ורק לאחר 3-5 ימים ניתן ליישם מתאם סודיום.

המרצה - המרצת הבצלים מקדימה את הפריחה מבלי לפגוע באיכותה. ההמרצה נעשית ב-13 מ״צ ובלחות של 65% למשך 3 שבועות לפני השתילה (טמפרטורה נמוכה מ-13 מ״צ פגעה בפריחה ודחתה אותה). במהלך ההמרצה יש לבדוק את הבצלים, ועם הופעת הנגיעות (באספרגילוס או בפטריות אחרות) יש להפסיק את ההמרצה, וניתן להקדים את השתילה.

מועד השתילה - מספטמבר ואילך. בשתילות מוקדמות, בגידול ללא הגנת צל והמתזה ובקרת טמפרטורה, כאשר הטמפרטורות עולות, יש הפלה של הפרח הראשון, ומועד הפריחה יידחה.

עומד השתילה - עומד השתילה ייקבע בהתאם לגיל הבצלים ולגודלם.

גודל ומקור הבצל	למטר ערוגה	לדונם
4-2 ממשתלה	72-100	66,000-47,000
6-4 ממשתלה	64-72	42-47,000
8-4 שנה שנייה	64-72	40-47,000
8 + שנה שנייה	50	40,000

שתילה - השתילה שטחית, בעומק של 2-4 ס״מ. יש להימנע משתילה בדופן הערוגה.

השקיית הנחתה - מיד לאחר השתילה מהדקים את הקרקע על הבצלים בהמטרה של 20-30 מ״ק.

השקיה - ראשית, משקים בהמטרה לשם הצמדת הקרקע לבצלים השתולים ולצינון בימים חמים לאחר השתילה; שנית, עוברים להשקיה בטפטוף לאחר ההצצה ומומלץ להשתמש ב-4-6 שלוחות טפטוף לערוגה.

בשלבים הראשונים שומרים על רטיבות הקרקע או המצע ע״י השקיות קלות כמה פעמים ביום בכמויות של 2-4 מ״ק לדונם ליום, בהתאם לגודל הצמחים, אין לעלות מעל קיבול שדה. לאחר מכן מרווחים בתדירות ההשקיה ושומרים על רטיבות הקרקע שלא תעלה על קיבול שדה באמצעות ריווח בין ההשקיות. בודקים במעבדה או בעזרת טנסיומטרים את הרטיבות בקרקע, ובהתאם לתוצאות משקים. השקיה בעודף תעודד התפתחות ארוויניה.

דישון - דוביום רגיש למליחות במים, הגורמת לצריבות עלווה. לפיכך, שומרים על כך שהמוליכות החשמלית לא תעלה מעל 2-1.5 מילימוס. כמו כן, יש חשיבות להורדת ה-pH לרמה של 6.5-6. מומלץ דישון של 5.3.8 בכמות של ליטר למ״ק מים. אחת לשלושה שבועות מדשנים בקלציום (קלנית) במקום הדישון.

ג׳יברלין - טיפולי ג׳יברלין מקדימים את הפריחה. ניתן לטפל בבצלים לפני השתילה בריכוז של 350 ח״מ ולרסס לאחר התפתחות השושנת בריכוז של 250-350 ח״מ בנפח תרסיס גבוה של לפחות 60 ליטר לדונם. ריסוס נוסף יינתן בריכוז של 250 ח״מ, בהתאם לצורך.

אסיף הבצלים - בסוף חודש מרס ובאפריל, עם דעיכת היבול, מפסיקים את ההשקיה ומייבשים את השטח. לפני ההשקיה האחרונה מומלץ להגמיע בתמיסת אקונומיקה 5% או T.O.G 6 בריכוז של 0.2% בתוספת BB-5 לשם החמצה או T.O.G 4 0.2% 4 0.2%. ניתן להחליף את הטיפול בטבילה בסלסט 0.2% למשך 15 דקות מבלי שייגרם נזק לגידול. המועד לאסיף הבצלים חל כאשר העלווה יבשה כליל. חשוב להמשיך ולשמור על ההצללה במהלך הייבוש, תוך פתיחת החממה לאוורור מקסימלי למניעת התפתחות מחלות.

הטיפול בבצלים - לאחר ייבוש הבצלים והפרדתם מהמצע או מהקרקע, עוברים הבצלים למיון ולחיטי בהתאם למצב המלאים:

1. אם המלאי נקי ממחלות, במיוחד ממחלת הארווינייה, מאבקים את הבצלים במרפאן + דיאזינון אבקתי + רווראל ביחס של 1:1:1. לפני השתילה מחטאים בטבילה נגד פיתיום, ריזוקטוניה וארווינייה.
2. מלאי הנגוע חלקית מחטאים בתמיסות מרפאן 0.3 או סלסאט 0.2%. בנגיעות באספרגילוס (פטרייה עם תפטיר שחור) טובלים את הבצלים בספורטק 0.2% ומייבשים אותם היטב. נגד ריזוקטוניה, פוזריום, בוטריטיס והלמטוספורום - סלסט 0.2%.

אחסון - לאחר החיטוי והייבוש הבצלים היבשים מאוחסנים בארגזים בשכבה דקה. עדיף לאחסן במקרר שעבר הסבה לבקרת טמפרטורה ולחות - בטמפרטורה של 25 מ״צ וב-65% לחות. בתנאים אלה קטן הפחת במהלך האחסון. במקרים אחרים מאחסנים את הארגזים בתנאי צל ואוורור במחסן. יש לשמור על רווח בין הארגזים או בין המשטחים לאוורור. מומלץ להוסיף מאווררים.

לפני השתילה - מומלץ טיפול טבילה נגד פיתיום, ריזוקטוניה וארביניה. ניתן לטפל במחלות אלו בהגמעה בזמן הגידול.

הגנת הצומח

* בדוביום מומלץ לטפל בטמיק לפחות פעם אחת בעונה.

מזיקים - פרודניה וזחלים נוספים, כנימות עלה, כנימה קמחית, ריזוגליפוס

מחלות - קימחון, אספרגילוס, פיתיום פיתיום, ריזוקטוניה,



הטרוספוריום



ריקבון רך (ארביניה)



קימחונית



וירוס המוזיקה של נץ החלב OMV

נץ חלב טריזואידי *Ornithogalum tersoides*



מרבית ההנחיות לגידול לדוביום מתאימות גם לנץ חלב טריזואידי.

ההבדל העיקרי מתבטא בקצב גידול איטי יותר של הטריזואידי, ולכן פריחתו מאוחרת יותר.

בית גידול והצללה

מגדלים בחממה או במנהרות מאוררות עם פוליאתילן + רשת הצללה. מטרת ההצללה להפחית את הטמפרטורה בזמן השתילה ולשפר את אורך גבעולי הפריחה. ככל שההצללה כבדה יותר, מתקבלים גבעולים ארוכים יותר, אך במקביל יש הפחתה ביבול כתוצאה מגבעולים חלשים שמתפתלים ופגיעה בתפרחת כתוצאה ממחסור באור ומקרינה נמוכה, הגורמים להפלת פרחים, במיוחד בחורף על רקע של עננות. בעבר המלצנו על רשת של 50% צל, אך בשנים האחרונות פיתחו המשתלות קווים חדשים הפורחים בשנה הראשונה עם גבעולי פריחה ארוכים, ולכן ניתן להפחית את אחוזי ההצללה ל-30%-40% צל בבצלים חדשים, ולהוריד את הרשת בחורף כאשר קיימת עננות למניעת הפלת פרחונים ומניעת גבעולים עקומים בזנים הרגישים. חשוב לזכור שהגידול רגיש למחלות בקטריאליות התוקפות בטמפרטורות גבוהות ובאוורור לקוי בבית הגידול. משום כך, יש לדאוג בנוסף לחיטויים, לאוורור אופטימלי, ובמקרה של נגיעות בארוויניה - לרווח בין ההשקיות.

מצע גידול - מומלץ לגדל על גבי מצע מאוורר. מגדלים בדרך כלל על קרקע חולית שבה ניתן לשלוט ברטיבות הקרקע, כדי למנוע את מחלת הארוויניה. ניתן לגדל בהצלחה על טוף נקי, אך גם בו חייבים להקפיד על רמת הרטיבות במצע.

המרצת הבצלים - בטמפרטורה של 13 מ״צ למשך 8 שבועות. ההמרצה מקדימה את הפריחה.

השתילה - מאוקטובר.

ג׳יברלין - ריסוס בודד ב-250 ח״מ.

נץ החלב סנדרסי *Ornithogalum saundersiae*



מועד השתילה - חל בחודש פברואר, כאשר טמפרטורת האוויר מתחילה להתחמם.

ניתן לשתול במהלך הקיץ, לאחר אחסון בטמפרטורה חמה של 14-17 מ״צ, ובכך לפרוס את הפריחה.

עומד השתילה - שותלים בערוגות 4 שורות לערוגה בעומד של 20,000 צמחים לדונם. ניתן לגדל כרב-שנתי ואז לעוקרו אחת לכמה שנים, כאשר צפיפות הגידול מונעת יצירת פרחים. מומלץ לעקור מדי שנתיים.

חיטוי הבצלים - לפני השתילה מומלץ לחטא את הבצלים במרפאן + דיאזינון. חשוב שתמיסת החיטוי תהיה בתנועה תוך כדי החיטוי. במקרה של ריקבון בקטריאלי מומלץ להוסיף כלור או טי.או.ג׳י 4 0.2%.

בית גידול - ניתן לגידול ללא הגנה, אולם לקבלת פרחים איכותיים מומלץ לגדל תחת רשת צל 20%-30%.

הכוונת פריחה - הפריחה הטבעית של צמח זה אביבית-קיצית. ניתן לכוון את הפריחה לקבלת גל סתווי באמצעות ייבוש השטח בחודשים יולי-אוגוסט ופתיחת המים מחדש לקראת סוף חודש אוגוסט. אפשרות שנייה היא לעקב את הפריחה ע״י אחסון בטמפרטורות שבין 14 ל-17 מ״צ ולשתול מחדש בחודש אוגוסט-ספטמבר

השקיה - מיד לאחר השתילה משקים ב-30-40 מ״ק מים לדונם להצמדת הקרקע לפקעות. במשך הגידול משקים ב-2-4 מ״ק מים לדונם ליום, תלוי בגודל הצמחים ובמזג האוויר.

דישון - בהכנת השטח מדשנים ב-160 ק״ג סופר פוספט ו-50 ק״ג אשלגן כלורי. בזמן הגידול מדשנים ב-750 סמ״ק דשן 7-3-7 למ״ק מים, או ב-2.5 ק״ג גופרת אמון + 2.5 ק״ג חנקת אשלגן לשבוע לדונם. במשך הגידול מדשנים ברמה של 100 ח״מ חנקן ואשלגן.

קטיף - כאשר פרח ראשון בקרקפת פתוח.

הגנת הצומח - תריפסים, זבוב הנרקיס ומחלות עלווה.

נץ חלב ערבי *Ornithogalum Arabicum*



ריבוי - פצלות

מועד פריחה - מרס-אפריל

זנים - נץ חלב ערבי (סטאר אוף בית לחם)

תנאי הגידול

בית גידול - שטח פתוח. גידול בחממה יתרום להקדמת הפריחה.

קרקע - קרקע מנוקזת. בקרקעות כבדות מגדלים על גבי גדודיות. בקרקע קלה ניתן לגדל על גבי ערוגות.

גודל פריחה - בצלים מעל גודל 12+ מניבים פרח איכותי.

מועד שתילה - ללא המרצה: אמצע אוקטובר; עם המרצה: במהלך חודש נובמבר.

עומק שתילה - 3-2 ס״מ מעל הבצל.

עומד שתילה - 2 שורות על ערוגה, בצל צמוד לבצל (כ-30,000 לדונם).

מחלות - קשיון רולפסי.

מזיקים - תריפס, חלזונות.

איסוף בצלים - בחודשים יולי-אוגוסט.

טיפולי אחסון - עד 10 באוגוסט בשמש (מחופה קש); מ-10 באוגוסט במחסן מוצל (25 מ״צ).

להמרצה - 6 שבועות לפני מועד השתילה יינתן טיפול ב-13 מ״צ.

שלב קטיף - פרח אחד פתוח.

סיפן גדול *Gladioli Grandiflorus*





הסיפן הוא סוג ממשפחת האירוסיים *Irudaceae*. מוצאו העיקרי מדרום אפריקה, מאזור הקיפ. ממיניו הגדלים בבר טופחו הזנים התרבותיים. באזור הים התיכון נמצאים המינים האירואסיניים, שלכולם כותרת סגולה ורודה, חוץ מפרטים מעטים בעלי כותרת לבנה. בארץ גדלים שני מיני בר מקבוצה זו: סיפן התבואה Gladiolus. italicus והסיפן הסגול G. aleppicus בעל הצבע הכהה.

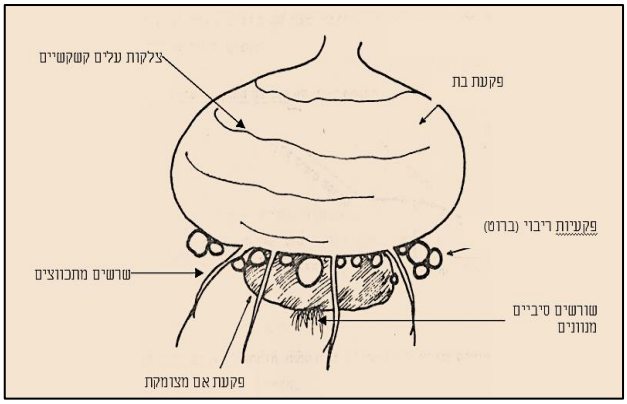
בשל מורכבות מבנהו הגנטי מסווגים את מיני הסיפן לשלוש קבוצות, שההבדל העיקרי ביניהם מתבטא בגודל הפרח.

גרנדיפלורה Grandiflorus - בעל פרחים פתוחים וגדולים.

פרימולינוס Primulinus - פרחים בעלי כיפה. לעתים כמה גוונים בעלי הכותרת.

ננוסים Nanus - פרחים קטנים.

הפקעת - גבעול מקוצר שבבסיסו 3-8 עלים ועלים קשקשיים, ובחיקם פקעי צמיחה. ברוב הזנים בעלי שלטון קדקודי חזק מתעורר הניצן העליון עם נביטת הפקעת ומונע התעוררות של ענפים נוספים. בסיפן הננסי ובסיפני אורכידיולה השלטון של העין הקדקודית חלש ומתקבלת נביטה של יותר מעין אחת, וכתוצאה מכך - יותר פרחים ויותר פקעות בת לפקעת אם.



במרבית מיני הסיפן פקעת מתחת לגודל 4-6 אינה מניבה פרח באיכות. ככל שהפקעת גדולה יותר, כך הפרח שיתקבל יהיה באיכות טובה יותר.

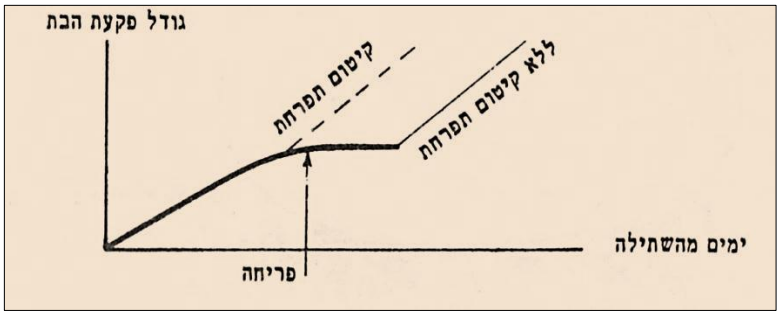
תרדמת פקעות - פקעות שהבשילו מגידול אביבי וקיצי (יום ארוך וטמפרטורה גבוהה) יהיו במצב של תרדמה, וכדי לעוררן יש לאחסן אותן בקירור של 2-4 מ״צ. משך הקירור תלוי בזנים השונים.

השורשים - עם נביטת הפקעת מציצים תחתיה שורשים המכונים שורשים סיביים, ותפקידם לקלוט מזון ומים מהקרקע. בשלב מאוחר של הגידול נוצרים בתחתית פקעת הבת שורשים עבים לבנים המכונים שורשים מתכווצים, המחליפים בהדרגה את השורשים הסיביים. תפקידם להתכווץ בסוף הגידול ולהעמיק את הפקעת אל תוך הקרקע. השורשים המתכווצים מתחילים להיווצר מיציאת העלה השני. ככל שהפקעת שתולה שטחית יותר - כך ייווצרו השורשים המתכווצים ביתר שאת. שורשים אלו מתכווצים בסוף תקופת הגידול, ובסיום תפקידם מתחילים להשחים, וזהו אחד הסימנים להבשלת הפקעות ולמוכנותם לאסיף.

הניצן - מיד לאחר יצירת השורשים הסיביים מתעורר אחד הניצנים שבחיק העלים; בסיפן גרנדיפלורה זהו בד״כ הניצן העליון שממנו מתפתח הצמח. בסיפנים ננסיים יתעוררו במקרים בודדים שני ניצנים, ואז נקבל מפקעת אחת שני צמחים, ולבסוף שתי פקעות.

הפרח - עם יציאת העלה הירוק השני, נוצר בקדקוד הצמיחה הפרח העוברי. שלב זה רגיש בהתפתחות הפרח, וכל עקה, כמו מחסור במים, טמפרטורות קיצוניות, קרה או חמסין ואורך יום קצר בזנים קיציים - תסב נזק לפרח העוברי. הנזק עלול להתבטא בהפלת מספר פעמונים (פרחים) מהתפרחת או בהפלת כל התפרחת. בשלב הופעת 5 עלים ירוקים חלה התארכות גבעול הפריחה והשלמת הפרחים.

פקעת הבת - מיציאת העלה הירוק השני נוצרת פקעת האם. הפקעת הצעירה גדלה תוך כדי גידול השורשים המתכווצים. פקעת האם מתכווצת ובמהרה הופכת פקעת הבת על שורשיה לחלק התת-אדמתי העיקרי והיחיד של הצמח. עד הופעת הפריחה איטי קצב גידול פקעת הבת, ועיקר מאמצי הצמח מופנים בזמן זה ליצירת העלווה והתפרחת. לאחר הפריחה או לאחר הקטיף הפרח מתחיל בגידול נמרץ של פקעת הבת. בגידול לפקעות נקטום את הפרח כדי להפנות את כל "כוח" הייצור של הצמח לפקעת.



איור 1. תיאור השפעת קיטום התפרחת על גידול פקעת הבת בסיפן

בקטיף מסחר משאירים על הצמח 4 עלים שיאפשרו את התמלאות פקעת האם וגידולה.

עם הפריחה מתחילים להיווצר מתחתית פקעת הבת נטישות (סטולונים) קצרות, ובקצותיהן פקעיות ריבוי קטנות הנקראות ברוט (Coremells). מברוט שנאסף ניתן לגדל פקעות חדשות ולהרבות את מלאי הפקעות שבידנו.

כמות הברוט הנוצרת שונה בין הזנים. יש זנים בעלי כושר ריבוי רב, אשר מייצרים כמות ברוט רבה, וזנים אחרים מייצרים ברוט מועט. הברוט גדל ומקבל גוון סגלגל. אם מאחרים באסיף הפקעות, ינשור הברוט הבשל.

ניתן לגדל סיפן בכל עונות השנה, אולם זני הסיפן בעלי פרח גדול טופחו בהולנד לגידול קיצי בתנאי יום ארוך, ולכן חלקם של הזנים לא יפרחו בחורף.

עיקר ההשפעה על הופעת הפריחה בסיפן נובעת מרמת חומרי המזון בצמח ומרמת ההורמונים בו. רמת חומרי המזון בצמח מותנה בעוצמת ההטמעה (פוטוסנטזה). ככל שההטמעה נמרצת - כך תעלה רמת החומרים המוטמעים שבצמח, והפריחה תקדים ותהיה איכותית יותר.

בית גידול - מבחינה כללית גדל הסיפן היטב בשטחים פתוחים, אולם באזורים שבהם קיימת סכנת ברד, מומלץ לגדל תחת הגנה של רשת ברד 20% צל התורמת במידה מסוימת להגנה בפני מחלת הבוטריטיס.

קרקע - ניתן לגדל את הסיפן בכל הקרקעות, למעט קרקע גירית וקרקע חרסיתית. הקרקע חייבת להיות מאווררת היטב. בקרקעות כבדות מומלץ לשתול על גבי גדודיות, שתי שורות על גדודית. בקרקעות קלות ומאווררות מגדלים בערוגות.

מועד השתילה - זני גרנדיפלורה (גדול הפרח) ניתן לשתול כל השנה. כאשר הפריחה בימים קצרים - יש לבחור זנים הפורחים ביום קצר. מספר הימים משתילה לפריחה נע בין 80-110 יום, תלוי בתקופת השנה. חשוב לזכור שפקעות ממשתלות או מגידול קיצי נמצאות בתרדמה וחייבים לקררן במשך חודשיים לפחות בטמפרטורה של 2-4 מ״צ לשם שבירת התרדמה.

זני האורכידיולה - שותלים החל מחודש אוקטובר, כאשר הטמפרטורות יורדות מתחת ל-20 מ״צ. הימים מהשתילה לפריחה: 80-110 יום, תלוי בזן. כאשר הטמפרטורה גבוהה, התפתחות הצמח נפגעת, ואיכות הפרחים יורדת.

שתילה - קבוצת הגרנדיפלורה (פרח גדול) כוללת את הזנים: ארוויזיון טרדר הורן, פיטר פירס, ויט פרנד שיפ׳, ויט פרספרטי, וילד רוז, רוז סופרים ועוד. חלק מזני קבוצה זו ניתן להפריח במהלך השנה כולה, גם כאשר היום קצר, אך חלק מהם לא יפרחו ביום קצר ויתקבלו פרחים עיוורים. הימים מהשתילה לפריחה: 80-110. בחורף מומלץ לגדל זנים הפורחים גם ביום קצר ובחוסר אור.

קבוצת הננוסים - קומט רוז שרם, ארלי רדסטאר, אורה, וחנה. שותלים החל מחודש אוקטובר.

קבוצת אורכידיולה - כינרת, ימית, נירית ועוד. שתילה מוקדמת תיפגע כתוצאה מטמפרטורות גבוהות.

באופן כללי, כל הסיפנים רגישים לקרה. רגישות לקרה עולה בתקופת התארכות הפרח. במקרים קיצוניים מתקבל שידפון של פרחים. לאחר הקרה קיימת גם רגישות חזקה לבוטריטיס היושב על אזורי הפרח שניזוקו.

טבלה 1. הכוונת הפריחה במיני הסיפן השונים

מועד שתילה		מועדי	פריחה	
	* קומט	רוז שארם	אורית	ארלי רד סטאר
סוף אוגוסט	דצמבר	תחילת פברואר	נובמבר	דצמבר
5-1 ספטמבר	ינואר	סוף פברואר	דצמבר-ינואר	ינואר
20-15 ספטמבר	פברואר	תחילת מרס	ינואר	פברואר
30-25 ספטמבר	מרס	סוף מרס	סוף ינואר	מרס
15-1 אוקטובר	אפריל		תחילת פברואר	

* בזן קומט, בפקעות גדולות, מקבלים בשתילות מוקדמות פרחים עקומים

עומד שתילה - בקבוצת הגרנדיפלורה 25,000 פקעות לדונם בחורף, ו-40,000 פקעות לדונם בקיץ. שתילה בחממה בחורף שותלים 35,000 פקעות לדונם. בקבוצת הננוסים והאורכידיולות שותלים 40,000 פקעות לדונם.

עומק שתילה - 15-8 ס״מ כיסוי מעל הפקעת, תלוי בסוג הקרקע.

אחסון - פקעות גרנדיפלורה מאחסנים ב-4-2 מ״צ; פקעות חורפיות - לשם מניעת התעוררות; פקעות קיציות - לשם שבירת תרדמה לפחות למשך חודשיים. פקעות ננוס מאחסנים בטמפרטורה של 30-25 מ״צ במחסן מואר ומאוורר.

פקעות אורכידיולה - אחסון בטמפרטורה של 4-2 מ״צ.

הדליה - בגידול הסיפן חייבים לתמוך בצמחים על ידי הדליה הנעשית באמצעות חוטי משיכה או רשת הדליה, שגובהם נע בין 50-40 ס״מ מפני הקרקע.

השקיה - מיד לאחר השתילה משקים ב-40-30 מ״ק מים לדונם להצמדת הקרקע לפקעות. במשך הגידול משקים ב-4-2 מ״ק מים לדונם ליום, תלוי בגודל הצמחים ובמזג האוויר.

דישון - בהכנת השטח מומלץ לבדוק את הקרקע, ובהתאם לתוצאות לדשן. בקרקע בתולית מדשנים ב-160 ק״ג סופר פוספט ו-50- ק״ג אשלגן כלורי.

בזמן הגידול מדשנים ב-750 סמ״ק דשן 7-3-7 למ״ק מים או ב-2.5 ק״ג גופרת אמון + 2.5 ק״ג חנקת אשלגן לשבוע לדונם, או בדשן מורכב 8:3:5 ב-2 ליטר למ״ק מים.

בחורף בימים שכמות הגשמים בהם רבה מ-40 מ״מ גשם, נשטף הדשן מהקרקע, כך שחובה לדשן מיד בתום הגשם בכמות השבועית.

טיפול בפרח הקטוף - לפרח הסיפן נטייה לכיפוף גיאוטרופי, ולכן בכל שלבי הטיפול בפרח ובמשלוח חייבים להחזיקו במאונך (בעמידה). הפרחים נקטפים כאשר הפרח התחתון של התפרחת מראה סימני צבע.

אורכידיולה - פרחים הנקטפים בסתיו החם אינם נפתחים יפה ויש לקטוף אותם כאשר הפרח התחתון נשלף כולו החוצה אך עדיין אינו נפתח. לאחר הקטיף מעבירים את הפרחים במאונך לקירור ללא מים, ממיינים לגודל ומכניסים אותם להטענה בתמיסת יון אמוניום בריכוז פלאורון 0.4% G או משפר 1 0.1% או קריזל 0.2% או 0.2% TOG בתוספת סוכר בריכוז 5%. משך ההטענה: 36 שעות. לאחר ההטענה מחזיקים את הפרחים במאונך, כשהם יבשים – עד האריזה הסופית ליצוא.

שלב הקטיף - משתנה בהתאם לזן. בחלק מהזנים מומלץ טיפול הרוויה לפני המשלוח.

מועד אסיף הפקעות - כאשר הפקעות הבשילו. סימני ההבשלה: הצהבת עלים; החמת שורשים מתכווצים; שינוי צבע הברוט וציפת הפקעת מלבן לכהה יותר.

הטיפול בפקעת - בקרקעות כבדות, לאחר האסיף מהקרקע, שוטפים, מחטאים ומייבשים. בקרקעות קלות מעבירים לייבוש, לאחר 10 ימים מקנבים את השורשים ואת פקעות האם, מחטאים ברטוב בנגיעות או מאבקים. החיטוי יהיה בטמיסת ספורטק 0.2% + מרפאן 0.5% למשך 20 דקות. ייבוש הפקעות ייעשה בצל במשך 10 ימים לפחות. את הפקעות היבשות מאבקים בתערובת של מרפאן + דיאזינון + אליסן או רוורל ביחס של 1:1:1.

הגנת הצומח

פוזריום - מחלת קרקע התוקפת את הפקעות. מדובר בריקבון חום בהיר עד כהה המתחיל בבסיס הפקעת וחודר לתוכה. בעלווה מתבטאת המחלה בהצהבת עלים המתפשטת מקצה העלה כלפי מטה, בגדילה חלשה של הצמח ובגדילה אסימטרית ועקומה. כמו כן, צמחים נגועים לא יניבו פרח בעל איכות יצוא.

הדברה: טיפול תרמי לברוט, חיטוי בשריה לפני השתילה (עד 20 דקות) בספורטק 0.3% + מרפאן 0.3%. לאחר פירוק הפקעות מפקעת האם מוציאים את הפקעות הנגועות ומאבקים במרפאן + אליסן + דיאזינון.

בוטריטיס - כתמי עלים בצבע חום-אדמדם בגודל 1-2 מ״מ. בתנאי לחות מתכסים בתפטיר אפור צמרי. המחלה נודדת לכיוון הפקעת וגורמת לריקבון ספוגי ולהצטמקות הפקעת.

הדברה: ריסוסי מניעה והדברה ברסק 50 א״ר, רווראל 50 א״ר, רונילן 50 א״ר 100 ג׳ בתוספת משטח.

סטרומטיניה - מחלה חורפית (דצמבר עד אפריל), מופיעה בעיקר בשרון ובמרכז הארץ ומתבטאת בריקבון יבש, בהצהבת עלים בקבוצות צמחים, בריקבון חום בצוואר השורש מתחת לפני הקרקע ובקשיונות שחורות קטנות - עד 0.5 מ״מ. בפקעות מופיעים כתמים בצבע חום-אפור עד שחור בחיבור הקליפות לפקעת, המכוסים בקשיונות בחלק העליון של הפקעת. הריקבון חודר לרקמות ההובלה. הקליפות משחירות ומתכסות בקשיונות משני עבריהן. המחלה מתפשטת באחסנה והפקעות מצטמקות ל״מומיות״ קשות בתנאי קור ולחות מרובה.

הדברה: מניעה ע״י מחזור זרעים, השמדת ספיח, השמדת פקעות נגועות (פקעות הנגועות קל אפשר לשתול במאי), חיטוי תרמי לברוט.

עשבייה - לאחר השתילה מרססים בגול 150 ג׳, רונסטאר 300 סמ״ק, טריבוניל 150 ג׳, בטריפלורן 300 סמ״ק + טנורן 500 ג׳, ומשקים מיד לאחר הריסוס. ניתן לחזור על הטיפול לאחר שלושה חודשים בבטריפלורן 300 סמ״ק + טנורן 500 ג׳.

מקורות

בורכוב ע., נאורי ח., שני א. (1994). השפעת מליחות על יבול חומר ריבוי של גיאופיטים. מו״פ נגב-ערבה - סקירות, דו״חות מחקר. עמ׳ 239.

הלוי א., תירוש צ., בורכוב ע. (1974). פיתוח תמיסות משמרות. פרחים - דו״ח שנתי של המחלקה.

וגה א. א. (1968). סיפן. דו״ח מו״פ פרחים 1966-1976, 2/1968. עמ׳ 35.

זיו מ., שילה ר., הלוי א. (1969). ניסיונות בריבוי סיפנים מתרבית רקמה סטרילית. דו״ח מו״פ פרחים 1968/69. עמ׳ 54.

כהן א. (1991). טיפוח זני סיפן ישראלי. ״דפי מידע״. עמ׳ 64.

כהן א., אלבר י., ברזילי ע., סתיו ר. (1987). יצירת זני סיפן ישראלים. ״דפי מידע״. עמ׳ 39.

לוריא ג. (2001). זמן שתילה - על מועדי השתילה המתאימים בפקעות ובצלים. "עולם פורח" ספטמבר. עמ' 43.

לוריא ג.(1993). סיפן אורכידיולה וגדול. השדה, כרך ע"ג, חוברת יולי. עמ' 1153.

לוריא ג. (1995). גיאופיטים: שושן הפסחא, סיפן אורכידיולה, איקסיה. "דפי מידע". עמ' 46.

לוריא ג. (2004). לקראת אסיף חומר הריבוי ושמירה על טוהר הזן. "עולם פורח" מאי.

לינדבוים ש., מור י., הלוי א. (1973). נזקי קרה בסיפנים - אבולוציה של שיטות והערכה מהירה של הפגיעה בפרח. "חממות ופרחים" 11/1973. עמ' 179.

מאיק ש., גז מ. (1971). בעיות פתיחה לקויה של סיפנים ננסיים מהזנים שארם. "חממות ופרחים", דו"ח 1970/71 11/1971. עמ' 136.

מאיק ש., גוילי א., הלוי א., צפריר י. (1969). בעיות הפרח הקטוף: נסיונות לברור אפשרות משלוח פרחים באונית קירור. דו"ח מו"פ פרחים 1968/69. עמ' 65.

עפרון ח., כהן א. (1992). השפעת מליחות מים על גידול צמחי סיפן. מו"פ נגב-ערבה, עונת 1991/92. עמ' 73.

עפרון ח., כהן א. (1993). קיצור תקופת התרדמה של פקעות ריבוי של זני סיפנים חדשים. מו"פ רמת נגב-ערבה 1992/93. עמ' 101.

שגיא ש., הלוי א., מאיק ש., ברבדו בן-עמי. (1969). שיפור מאזן של פרחים קטופים. דו"ח מו"פ פרחים 1968/69. עמ' 78.

שטיין ע., לוי ש. (1992). יצור חומר נקי מוירוס בסיפני אבנר. מו"פ נגב-ערבה, עונה 1991/92. עמ' 75.

שילה ר., הלוי א. (1972). סיפנים: התפתחות התפרחת והתהוות שידפון הפריחה בסיפן גדול. "חממות ופרחים" 11/1972, עמ' 40.

שילה ר. (1972). גורמים חיצוניים ופנימיים והשפעתם על פריחת סיפנים. "חממות ופרחים" 06/1872. עמ' 23.

שילה ר., ואליס ג., הרמן מ. (1976). סיפנים: שיפור פריחת סיפנים והגברת היבול ע"י גידול בסוכות ותוספת הארה מלאכותית. "חממות ופרחים" 04/1946. עמ' 58.

שילה ר., אליס ג. (1976). השפעת ריסוס ג׳יברלין ו- CCC על פריחת סיפנים מזן ארוביזיון בתקופת הקיץ. ״חממות ופרחים״ 04/1976. עמ׳ 62.

שילה ר., אליס ג. (1977). שיפור פריחת סיפנים והגברת היבול ע״י גידול בסוכות ותוספת הארה. ״חממות ופרחים״ דו״ח דו-שנתי 1975/77. עמ׳ 34.

שילה ר. (1969). סיפנים: טיפול לפתיחת פרחים הנקטפים בשלב מוקדם. דו״ח מו״פ פרחים 1968/69. עמ׳ 85.

שילה ר., אליס ג., הרמן מ. (1971). ניסוי לריכוז הפריחה ע״י שתילת פקעות ממוינות לפי משקל. ״חממות ופרחים״ דו״ח שנתי 1973/74, 09/1974. עמ׳ 45.

שילה ר., שמחון ש., הלוי א. (1969). חקר בעיות תרדמה בפקעות סיפנים. דו״ח מו״פ פרחים 1968/69. עמ׳ 37.

שילה ר., שמחון ש., הלוי א. (1969). השפעת טיפול באתרל על סיפנים. דו״ח מו״פ פרחים 1968/69. עמ׳ 42.

שילה ר. (1969). ניסיונות בסיפנים ננסיים: הקדמת פריחה והגברת התפצלות בזן שארם. דו״ח מו״פ פרחים 1968/69. עמ׳ 49.

שילה ר., הלוי א. (1974). השפעת תוספת הארה בחורף על שיפור הפריחה. ״חממות ופרחים״ דו״ח שנתי 1973/74. עמ׳ 44.

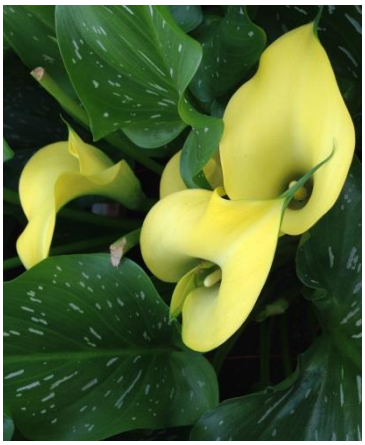
שילה ר., הלוי א. (1969). סיפנים: גורמים חיצוניים ופנימיים והשפעתם על הפריחה. דו״ח מו״פ פרחים 1968/69. עמ׳ 32.

שילה ר.(1970). גורמים חיצוניים ופנימיים והשפעתם על פריחת סיפן. עבודה לשם קבלת תואר דוקטור לפילוסופיה, האוניברסיטה העברית בירושלים. 124 ע׳.

שמחון ש., שילה ר., בר-יוסף ע. (1971). השפעת חיטוי פקעות של שורשי סיפן. ״חממות ופרחים״ דו״ח 1970/71, 11/1971. עמ׳ 57.

קאלה *Zantedeschia spp.*

ד״ר איריס ידידיה - מינהל המחקר החקלאי



הסוג קאלה (Zantedeschia) כולל צמחים עשבוניים, רב-שנתיים, בעלי איבר אגירה תת-קרקעי ופרחים, ונמנה על משפחת הלופיים Araceae. מקורו בחלק הדרום-מזרחי של יבשת אפריקה, מדרום אפריקה ועד מאלווי בצפון. שם הסוג נקבע ע״י הבוטנאי הגרמני Kurt Sprengel (1766-1833) כמחווה לבוטנאי האיטלקי ג׳יובאני זנטדסקי (Giovanni Zantedeschi) (1773-1846). הקאלה נקראת גם ארום לילי (קאלה אתיופית) וקאלה לילי (קאלה צבעונית) (Funnell 1993). הסוג כולל 8 מינים בשתי קבוצות הנבדלות במאפיינים פיסיולוגיים וביוכימיים; קבוצת ה- Zantedeschia כוללת שני מינים: בת-קאלה אתיופית (*Z. aetiopica*) המגודלת למטרות חקלאות ונוי בישראל ו- *Z.odorata* (בעלת מאפייני ביניים בין שתי הקבוצות); קבוצת ה- Aestivae כוללת 6 מינים מרביתם צבעוניים: *Z. pentiandii*, *Z. elliotiana*, *Z. albomaculata*, *Z. jucunda*, *Z.rehmannii* ו- *Z. valida* (Snijder, Santiago Brown et al. 2007). מיני הקאלה הצבעונית ומכלואים של מינים אלה, כמו גם קאלה אתיופיקה וכמה זנים מוטנטים הנגזרים ממנה, משמשים לגינון, לקטיף פרחים מסחרי ולייצור עציצים. הריבוי של מרבית זני הקאלה מתבצע בצורה וגטטיבית, ומיעוטם מזרעים. בשנים האחרונות, עם העלייה בביקוש לקאלה בשוק הפרחים העולמי, מתבצע ריבוי מסיבי של קאלה בתרבית רקמה (Chen, Liu et al. 2000; Chang, Chakrabarty et al. 2003; Kozai, Xiao et al. 2005; Ziv and Naor 2006). הצמח רעיל ומכיל גבישים של קאלציום אוקסלאט בכל חלקיו. באוסטרליה, באזורים מסוימים בניו-זילנד ובאמריקה הצפונית, עברה קאלה אתיופיקה מן החקלאות אל בתי גידול טבעיים, והיא מאכלסת בעיקר גדות נחלים ואזורי ביצה, שם היא מוגדרת כעשב פולשני.

מיני *Zantedeschia* <u>תת-קבוצה Aestivae</u>	עלה צבע/צורה	צבע הפרח/תכונות נוספות
Z. albomaculata	ירוק, מעט מנוקד לבן, ראש חץ	לבן קרמי-ורדרד, מרכז ירקרק
Z. elliotiana	ירוק, צורת לב, מעוגל, מנוקד לבן	צהוב-זהב, נמרץ וגבוה
Z. jucunda	ירוק, מנוקד, ראש חץ	צהוב, לוע סגול
Z. pentiandii	ירוק אפור, ניקוד מועט משתנה, ראש חץ	קרם שנהב-צהוב, גדול, נמרץ וגבוה
Z. rehmannii superba	ירוק, ללא ניקוד, דמוי חרב	ורוד, אדום-חום
Z. rehmannii violacea	ירוק, לא מנוקד, דמוי חרב	לבנדר עד ורוד עמוק
Z. valida	ירוק, ניקוד מועט	קרם, מרכז סגול
<u>**תת-קבוצה Zantedeschia**</u>		
Z. aethiopica	ירוק חלק, צורת לב	לבן
Z. odorata	ירוק חלק	לבן

טבלה 1. מינים בסוג Zantedeschia (ללא מכלואים) ; חלקם נדירים וחלקם עדיין משמשים למטרות גינון והפרחה

קבוצת ה- Zantedeschia - קבוצה זו כוללת מינים בעלי עלווה ירוקה, דמוית חץ או לב, אשר בתנאי בית הגידול הטבעי נשארת על הצמח כל עונות השנה מבלי להיעלם בעונת החורף. בית הגידול הטבעי של קבוצה זו הינו אזורי ביצה וגדות נחלים העשירים בחומר אורגני. לקאלה האתיופית איבר אגירה המוגדר כקנה שורש (rhizome) בעל צורה בלתי רגולרית העשויה להסתעף. הפרי משנה את צבעו עם ההבשלה לכתום, והעלים ירוקים חלקים, ללא ניקוד לבן. הפריחה מהחורף המאוחר עד האביב המאוחר. הפרחים כוללים אזור נקבי וזכרי בחלק התחתון של השזרה (Funnell 1993). הצמח עשוי להגיע לגובה 120 ס״מ ולפתח עלים שאורכם עד 60 ס״מ (Letty 1973). המין הנוסף בקבוצה זו, *Z. odorata*, הוא מין נדיר בעל ריח נעים, אנדמי למספר מקומות בדרום אפריקה, דומה מורפולוגית לקאלה אתיופיקה, אך בכמה תכונות אחרות, כמו מועד הפריחה ואופי הגידול, דומה לקבוצת ה-Aestivae.

קבוצת ה-Aestivae - כוללת שישה מינים הנכנסים לתרדמה מלאה שבמהלכה נושרים כל העלים בעונת החורף. בית הגידול הטבעי של קבוצה זו הוא אזורים גבוהים, בעלי קרקע מנוקזת שאינה מגיעה לידי קיפאון בחורף. הפריחה מתחילה בראשית הקיץ ונמשכת במהלכו. הפרחים הנקביים והזכריים אינם מחליפים זה את זה על השזרה, והפירות נותרים ירוקים ונוקשים גם לאחר ההבשלה. איבר

האגירה הינו למעשה גבעול מקוצר, המוגדר לרוב כפקעת (tuber), צורתו מעוגלת אך מסתעפת עם היווצרותן של פקעיות בת (Letty 1973). הצמח בד״כ נמוך מ-80 ס״מ, והמין *Z. rehmannii* הנחשב לקומפקטי במיוחד, אינו גבוה מ-60 ס״מ. העלים של כל הטיפוסים בקבוצה זו מנוקדים בלבן בדרגות צפיפות שונות. טרף העלים דמוי חץ או רומח, והפטוטרת עבה וספוגית (Letty 1973).

מבנה הפרח - הפרח בשתי הקבוצות מורכב ממתחל בעל צורות שונות: משפך צר, ארוך וכמעט סגור; ומבנה פתוח דמוי חצוצרה. צבעי המתחל (עלה הכותרת) מגוונים מאוד: לבן, צהוב, כתום, ורוד, אדום ועד חום הנוטה לשחור. בסיסו של המתחל עשוי להיות בעל פיגמנטציה שונה משל העלה כולו. השזרה הינה עמוד מאורך בעל צבעים שונים הנושא את התפרחת הנקבית והזכרית (Funnell 1993).

במהלך העשור האחרון הפכה הקאלה לגידול מרכזי בעולם והיא נמצאת בין 15 הגידולים המובילים בבורסת הפרחים ההולנדית. בהתאם לגידול מוביל, מתבצעת בו פעילות מחקרית ענפה במגוון תחומים: הגברת פריחה ויבול ע״י שימוש בהורמונים (Brooking and Cohen 2002; Naor, Kigel et al. 2004; Naor, Kigel et al. 2004); הכלאות בין מיניות לייצור זנים חדשים והגברת עמידות למחלת הריקבון הרך, כולל שיטות של הנדסה גנטית (Yao and Cohen 2000; Snijder, Lindhout et al. 2004; Yip, Huang et al. 2006; Snijder, Santiago Brown et al. 2007); גישות שונות להפחתת נזקי מחלת הריקבון הרך הנגרמת ע״י החיידק *Pectobacterium carotovorum* (לשעבר ארוויניה קרוטובורה) (Barras, van Gijsegem et al. 1994; Gracia-Garza, Blom et al. 2002; Snijder and van Tuyl 2002; Gracia-Garza, Blom et al. 2004; Snijder, Cho et al. 2004; Lee, Chen et al. 2006; Luzzatto, Golan et al. 2007; Luzzatto, Yishay et al. 2007); שיטות ריבוי וניקוי מפתוגנים בתרבית רקמה הכוללות התאמה ופיתוח של מצעי גידול, מציאת האקספלאנט המתאים ביותר, שימוש בהורמונים במצע הגידול (RuizSifre, RosaMarquez et al. 1996; Kritzinger, Van Vuuren et al. 1998; D'Arth, Simpson et al. 2002; Naor, Kigel et al. 2004; Ziv and Naor 2006).

במהלך ההיסטוריה של הגידול בוצעו הכלאות בין-מיניות רבות במטרה להשיג מגוון צבעים, מבנה פרח שונה ועמידות להשפעות הסביבה (Yao, Cohen et al. 1995; Yao and Cohen 2000; Snijder, Santiago Brown et al. 2007). עבודות אחדות הראו שקיימים הבדלים משמעותיים בין הזנים בעמידות לווירוסים, ובעיקר לנזקי מחלת הריקבון הרך, המהווה גורם מגביל בפיתוח הגידול (Snijder, Cho et al. 2004; Snijder, Lindhout et al. 2004). למרות המאמצים הנעשים עד היום, הכלאות בין-מיניות בוצעו אך ורק בין זני ה- Aestivae לבין עצמם, ולא בינם

לבין טיפוסים מהקבוצה השנייה, המראה עמידות גבוהה לתנאי הסביבה וחיוניות גבוהה ומייצרת כמות גדולה של פרחים. הסיבה לכך קשורה לאי-התאם גנטי המהווה מחסום ליצירת מכלואים בין שתי הקבוצות (Yao, Cohen et al. 1994; Yao, Cohen et al. 1995). אי-התאם זה גורם ליצירה של צאצאים חסרי כלורופיל שאינם מסוגלים לגדול שלא בתנאי תרבית (Snijder, Santiago Brown et al. 2007). העובדה שעמידות לפקטובקטריום (החיידק הגורם למחלת הריקבון הרך) נשלטת ע״י כמה גנים, הופכת את העברת העמידות בשיטות של הנדסה גנטית למורכבת מאוד (Snijder, Lindhout et al. 2004; Snijder, Santiago Brown et al. 2007). למרות שהקאלה אדישה לאורך יום, ניתן להשפיע על הפריחה ועל מבנה הצמח באמצעות הורמוני גידול, וקיימות עבודות רבות המתארות את הגישה האופטימלית להגברת פריחה ע״י שימוש בג׳יברלין ובפרומלין (שילוב של ג׳יברלין עם ציטוקינין) להגברת יבול ולקבלת פרחים איכותיים בקאלה (Brooking and Cohen 2002; Sarmiento and Kuehny 2003; Naor, Kigel et al. 2004; Tjia 1987; Corr and Widmer 1991).

ייצור חקלאי של קאלה - שטחי הייצור המסחריים העיקריים של קאלה לקטיף פרחים ולייצור חומר ריבוי מצויים בקליפורניה, בניו-זילנד, בקולומביה, בהולנד ובקניה. מרכזי הטיפוח המסורתיים בעולם בקאלה צבעונית מצויים בקליפורניה ובניו-זילנד. משנות השמונים נכנסו לתחום גם ההולנדים. הגישה הניו-זילנדית לטיפוח והגישה האמריקאית נבדלות זו מזו, והזנים מראים תכונות שונות במעט, הנגזרות מההיסטוריה של תהליך הטיפוח, כלהלן.

<u>קליפורניה</u>: הזרעים הובאו מדרום אפריקה ועברו אקלום, פיתוח וטיפוח בקליפורניה בתחילת המאה הקודמת. הגישה התבססה על טיפוח מזרעים ע״י הכלאות אקראיות ומכוונות של ארבעה מבין המינים הצבעוניים. התהליך החל לפני כ-90 שנה.

<u>ניו-זילנד</u>: הזרעים הובאו לראשונה מקליפורניה בתחילת המאה הקודמת ועברו את עיקר תהליך הפיתוח והטיפוח בניו-זילנד החל מתחילת שנות השלושים של המאה העשרים. הגישה התבססה על סלקציה, על הכלאות ועל ריבוי וגטטבי בתרבית רקמה של טיפוסים מבטיחים.

שני המקורות ההיסטוריים הללו ביססו לעצמם מעמד בלעדי בקאלה הצבעונית, בעיקר משום החומר הגנטי היקר שעמד לרשותם. החל משנות ה-80 הצטרפו למערכת זו ההולנדים, ותוך זמן קצר יחסית כבשו לעצמם מעמד מוביל בשוק העולמי.

מקורות

אבידן א., לוריא ג., יצחק א. (1999). השקיה ודישון בגידול קאלה אתיופיקה (לבנה). "דפי מידע", שנה י"ד, גיליון 10. עמ' 46.

אומיאל נ., הגלעדי א., מתן א., דורי ע., סקוטלסקי י. (2000). קאלה אתיופיקה: השפעת גודל פקעת על התפתחות הצמח, יצור פרחים וחומר ריבוי. "דפי מידע - פרחים", שנה ט"ז, גיליון 1, ספטמבר. עמ' 12.

בורכוב ע., נאורי ח., שני א. (1994). השפעת מליחות על יבול חומר ריבוי של גיאופיטים. מו"פ נגב-ערבה, סקירה תקציר תצפית מחקר ניסויי שדהמשקי מודל. עמ' 239.

בורכוב ע., סופרנו א., לוריא ג. (1998). השפעת עומק וצפיפות שתילה והסרת עלווה על פריחה ויצור פקעות של קאלה אתיופיקה. "דפי מידע", שנה י"ד, גיליון 2, אוקטובר. עמ' 70.

גוטליב י., פינקל י., דובי א., שאול ש., בהט א., אבישר א. (1999). בחינת קוטלי עשבים בקאלה אתיופיקה. המועצה לשיווק פרחים – 1999, קלסר 6.

גלעד ז., יעקובי צ., צור נ., אחיעם מ. (1999). קאלה אתיופיקה - הפרחה. המדען הראשי של משרד החקלאות, דוחות מחקר לשנת 1988, נובמבר. עמ' 553.

גלעד ז., יעקובי צ., צור נ., אחיעם מ., לוריא ג. (1999). קאלה אתיופיקה: בדיקת זנים לפריחה. המדען הראשי של משרד החקלאות, דוחות מחקר לשנת 1998. עמ' 557.

גלעד ז., צור נ., לוריא ג., אחיעם מ. (1999). קאלה אתיופיקה - השפעת עוצמת אור על קצב קטיף פרחים. המדען הראשי של משרד החקלאות, דוחות מחקר 1998, בתי צמיחה נובמבר 1999. עמ' 562.

דורי ע., מתן א., סקוטלסקי י., אומיאל נ., הגלעדי א. (2000). השפעת ריסוס ג'יברלין על יבול הפרחים ואיכותם בשלושה זני קאלה אתיופיקה: אתיופיקה ישראלית, יונת השלום ואינוסנס. מו"פים כללי - נגב-ערבה, סיכום עונה 1988/89, מו"פ דרום 99. עמ' 279.

גלעד ז., צור נ., לוריא ג., אחיעם מ. (2002). קאלה צבעונית - פיתוח אגרוטכניקה לקיצור זמן יצור פקעות. מו"פ בקעת הירדן, דוחות מחקרים 2001-2002. עמ' 32.

הגלעדי א., ברק ע., רזניק נ., אברמסקי ש., אומיאל נ., דורי ע., מתן א. (2000). השפעת טמפרטורות אחסון לח של פקעות לפני השתילה על התפתחות הצמח, ייצור

פרחים, וחומר ריבוי בזנים: ישראלית, "יונת השלום", אינוסנס. "דפי מידע - פרחים", שנה ט"ו, גיליון 11. עמ' 74.

הגלעדי א., ברק ע., רזניק נ., אברמסקי ש., אומיאל נ., דורי ע., מתן א. (2000). השפעת טמפרטורות אחסון לח של פקעות לפני השתילה על התפתחות הצמח, ייצור פרחים וחומר ריבוי בזנים: ישראלית "יונת השלום" ו"אינוסנס. "דפי מידע - פרחים", שנה ט"ו, גיליון 1, יולי. עמ' 74.

יוסף מ., דויד י., לוריא ג. (2001). קאלה אתיופיקה: השפעת טיפולי ג'יברלין על צימוח ויצור פרחים. "דפי מידע" ספטמבר. עמ' 39.

יעקובי צ., גלעד ז., צור נ., אחיעם מ. (1999). קאלה אתיופיקה - הקשר בין גודל פקעת נשתלת ליבול הפקעות. המדען הראשי של משרד החקלאות, דוחות מחקר לשנת 1998. עמ' 558.

יצחק א., לוריא ג. (1998). קליטת יסודות בקאלה אתיופיקה. "דפי מידע", שנה י"ג, גיליון 5, ינואר. עמ' 49.

לובובסקי ע. (1991) השפעת תנאי הסביבה על גידול ויצור פקעות ופרחי קלה. עבודת גמר. 77 ע'.

לוריא ג. (2003). טיפולים בחומר הריבוי לקראת שתילה. "עולם פורח" ספטמבר. עמ' 33.

לוריא ג., זיו ע., וייס ד. (2003). קאלה אתיופיקה: קבלת יבול גבוה של פרחים בעזרת מווסתי צמיחה וחיטוי. "עולם פורח" מאי. עמ' 60.

מאיק ש. (1998). תנועת מים בגיאופיטים. המדען הראשי של משרד החקלאות, דוחות מחקר 1997, בתי צמיחה.

מאיר ש., סלים ש., פילוסוף-הדס ס. (2004). מניעה של פיצול הגבעול בפרחי קאלה אתיופיקה לאחר קטיף. "עולם פורח" דצמבר.

מתן א., מולדבסקי ר., סקוטלסקי י., לוריא ג. (1998). תצפיות מועדי שתילה ועומדי שתילה בקאלה אתיופיקה - זן "אינוסנס". מו"פים כללי - מו"פ ערבה-נגב (4, סיכום עונה 1996/97). עמ' 119.

מתן א., דורי ע., סקוטלסקי י., אומיאל נ., הגלעדי א. (2000). קאלה אתיופיקה: השפעת טמפרטורת המרצה של פקעות על התפתחות הצמח. יצור פרחים וחומר ריבוי. "פרחים", גיליון מס' 2, אוקטובר. עמ' 56.

נאור ו., קיגל ח., לוי מ., כהן מ. (1998). גידול ואחסון פקעות של קאלה צבעונית - בחינת מהלך התמלאות הפקעת במשך עונת הגידול. דו"ח מסכם 1997, "פרחים" 1998 קלסר 3. עמ' 341.

נאור ו., קיגל ח., לוי מ., כהן מ. (1993). קאלה צבעונית: התמלאות פקעות במהלך עונת הגידול. "דפי מידע", שנה י"ד, גיליון 7, מרס. עמ' 58.

נאור ו., קיגל ח. (1998). גידול ואחסון פקעות של קאלה צבעונית ליצור פרחים. "פרחים" 1999, קלסר 6.

סקוטלסקי י., מולדבסקי ר., מתן א., לוריא ג. (1999). קאלה אתיופיקה "אינוסנס" - מועדי שתילה ועומדים. "דפי מידע", שנה י"ד, גיליון 6, פברואר. עמ' 60.

פינקלשטיין ס., אייזנשטדט י., הגלעדי א., אבידור מ. (1995). גידול קלה צבעונית בשלושה מצעים מנותקים. "דפי מידע" תשנ"ה (11), יולי. עמ' 64.

ראובני מ., קריצמן ג., בר-חי א., לוי מ., שלצברג ד., כהן מ. (1998). פיתוח פרוטקול לקבלת פקעות קאלה החופשיות מחדקי הארויניה. מו"פים כללי - מו"פ צפון, 2, שנתון תשנ"ח, תחום פרחים, מו"פ צפון. עמ' 13.

Barras, F., F. van Gijsegem, et al. (1994). Extracellular enzymes and pathogenesis of soft rot *Erwinia*. Annu Rev Phytopathol 32: 210-234.

Brooking, I. R. and D. Cohen (2002). Gibberellin-induced flowering in small tubers of Zantedeschia 'Black Magic'. Scien Hort 95(1-2): 63-73.

Bryan E.J. (1989). Bulbs. Christopher Helm London. Volum I and II

Chang, H. S., D. Chakrabarty, et al. (2003). Micropropagation of calla lily (*Zantedeschia albomaculata*) via in vitro shoot tip proliferation. In Vitro Cell Devel Biol-Plant 39(2): 129-134.

Chen, J. J., M. C. Liu, et al. (2000). Size of in vitro plantlets affects subsequent tuber production of acclimated calla lily. Hortscience 35(2): 290-292.

Corr, B. E. and R. E. Widmer (1987). Gibberellic-Acid Increases Flower Number in Zantedeschia-Elliottiana and Zantedeschia-Rehmannii. Hortscience 22(4): 605-607.

Corr, B. E. and R. E. Widmer (1991). Paclobutrazol, Gibberellic-Acid, and Rhizome Size Affect Growth and Flowering of Zantedeschia. Hortscience 26(2): 133-135.

D'Arth, S. M., S. I. Simpson ,et al. (2002). Bushiness and cytokinin sensitivity in micropropagated *Zantedeschia*. Plant Cell Tiss Organ Cult 70(1): 113-118.

De Hertogh A. A. and Le Nard M. (1993) Zantedeschia by K.A. Funnell in The Physiology of Flower Bulbs. Elsevier' Amsterdam, the Netherlands. 683-704 p'

Funnell, K. A. (1993). *Zantedeschia*. The physiology of flower bulbs. A. De Hertogh and M. Le Nard. Amsterdam, Elsvier Science Publisher: 683-704.

Gracia-Garza, J. A., T. J. Blom, et al. (2002). Pre- and post-plant applications of copper-based compounds to control Erwinia soft rot of calla lilies. Can J Plant Pathol. 274-280 : (3)24

Gracia-Garza, J. A., T. J. Blom, et al. (2004). Increased incidence of Erwinia soft-rot on calla lilies in the presence of phosphorous. Eur J Plant Pathol 110(3): 293-298.

Kozai, T., W. Xiao, et al. (2005). Photoautotrophic (sugar-free medium) micropropagation systems for large-scale commercialization. Propagation of Ornamental Plants 5(1): 23-34.

Kritzinger, E. M., R. J. Van Vuuren, et al. (1998). Elimination of external and internal contaminants in rhizomes of *Zantedeschia* aethiopica with commercial fungicides and antibiotics. Plant Cell Tiss Organ Cult. 52(1-2): 61-65.

Lee, Y. A., K. P. Chen, et al. (2006). Characterization of Erwinia chrysanthemi, the soft-rot pathogen of white-flowered calla lily, based on pathogenicity and PCR-RFLP and PFGE analyses. Plant Pathol. 55(4): 530-536.

Letty, C. (1973). The genus *Zantedeschia*. Bothalia 11: 5-26.

Luria G,. Weiss D,. Ziv O., Borochov A. (2004). Effect of Planting Depth and Density, Leaf Removal, Cytokinin and Gibberellic Acid Treatments on Flowering and Rhizome Production in *Zantedschia aethiopica*fect Acta Horticulturae No 673 Vol II Pp. 725-730.

Luzzatto, T., A. Golan, et al. (2007). Priming of antimicrobial phenolics during induced resistance response towards *Pectobacterium carotovorum* in the ornamental monocot calla lily. J Agri Food Chem. 55(25): 10315-22.

Luzzatto, T., M. Yishay, et al. (2007). Efficient, long-lasting resistance against the soft rot bacterium *Pectobacterium carotovorum* in calla lily provided by the plant activator methyl jasmonate. Plant Pathol. 56(4): 692-701.

Naor V., Kigel J., Ziv M. (2004). The Effect of Gibberellin and Cytokinin on Floral Development in *Zantedeschia* spp. In Vivo and In Vitro. Acta Horticulturae No 673 Vol I Pp. 225-263

Naor, V., J. Kigel, et al. (2004). Hormonal control of inflorescence development in plantlets of calla lily (Zantedeschia spp.) grown in vitro. Plant Growth Regul 42(1): 7-14.

Naor, V., J. Kigel, et al. (2004). "A developmental pattern of flowering in colored *Zantedeschia* spp.: Effects of bud position and gibberellin." J Plant Growth Regul. 23(4): 269-279.

RuizSifre, G., E .RosaMarquez, et al. (1996). *Zantedeschia aethiopica* propagation by tissue culture. J Agri University of Puerto Rico. 80(3): 193-194.

Sarmiento, M. J. and J. S. Kuehny (2003). Efficacy of paclobutrazol and gibberellin(4+7) on growth and flowering of three curcuma species. Horttechnology 13(3): 493-496.

Snijder, R., F. Santiago Brown, et al. (2007). The Role of Plastome-Genome Incompatibility and Biparental Plastid Inheritance in Interspecific Hybridization in the Genus Zantedeschia (Araceae). Floricul Ornamen Biotechnol 1: 150-157.

Snijder, R. C., H. R. Cho, et al. (2004). "Genetic variation in Zantedeschia spp. (Araceae) for resistance to soft rot caused by *Erwinia carotovora* subsp *carotovora*. Euphytica. 135(1): 119-128.

Snijder, R. C., P. Lindhout, et al. (2004). Genetic control of resistance to soft rot caused by *Erwinia carotovora* subsp carotovora in *Zantedeschia* spp. (Araceae), section Aestivae. Euphytica 136(3): 319-325.

Snijder, R. C. and J. M. van Tuyl (2002). Evaluation of tests to determine resistance of *Zantedeschia* spp. (Araceae) to soft rot caused by *Erwinia carotovora* subsp *carotovora*. Eur J Plant Pathol. 108(6): 565-571.

Tjia, B. (1987). Growth-Regulator Effect on Growth and Flowering of Zantedeschia-Rehmannii Hyb. Hortscience 22(3): 507-508.

Yao, J. L. and D. Cohen (2000). Multiple gene control of plastome-genome incompatibility and plastid DNA inheritance in interspecific hybrids of Zantedeschia. Theor App Gen. 101:400-406 .

Yao, J. L., D. Cohen, et al. (1994). Inheritance and Plastome Genome Incompatibility in Interspecific Hybrids of *Zantedeschia* (Araceae). Theor App Gen. 88(2): 255-260.

Yao, J. L., D. Cohen, et al. (1995). Interspecific Albino and Variegated Hybrids in the Genus *Zantedeschia*. Plant Sci 109(2): 199-206.

Yip, M. K., H. E. Huang, et al. (2006). Production of soft rot resistant calla lily by expressing a ferredoxin-like protein gene (pflp) in transgenic plants. Plant Cell Rep26:449-457.

Ziv, M. and V. Naor (2006). Flowering of geophytes in vitro. Prop Ornamental Plants 6(1): 3-16.

קאלה אתיופיקה *Zantedeschia aethiopica*



הסוג הקרוי במחוזותינו בטעות "קאלה" נמנה על משפחת הלופיים Araceae. הסוג כולל 11 מינים, ובהם זנים רבים השונים זה מזה בעיקר בגודל הפרח, בצבעו, בעלים ובצורתם. הצמחים עשבוניים, רב-שנתיים, בעלי קנה שורש עבה דמוי פקעת. התפרחת היא שדרה עבה הנושאת פרחים ועטופה במתחל גדול ופתוח שצבעו לבן. כל העלים בסיסיים ובעלי פטוטרת ארוכה. טרף העלה דמוי חץ, רומח או לב, ועוקציו נוטים הצדה. הפטוטרת עבה וספוגית.

בישראל מגדלים בעיקר בת קאלה אתיופיקה, שמוצאה אינו מאתיופיה, כי אם מנטאל ומארץ הקיפ שבדרום אפריקה. טרפי העלים חלקים, מחודדים בראשם, ודמויי לב או חץ בבסיסם. המתחל ריחני, דמוי פעמון צבע המתחל בדרך כלל לבן, ואורכו עשוי להגיע ל-20 ס"מ ויותר.

ריבוי - ריבוי קאלה אתיופיקה מתבצע בעיקר על ידי חלוקה. פקעיות בנות חדשות מתפתחות על גבי פקעת האם מעיניים הנמצאות בחלקה העליון, מפורקות ממנה ומשמשות לריבוי. חומר הריבוי ממוין לגדלים כמו בפקעות ובבצלים אחרים, על פי היקף הפקעת בחלקה הרחב, כשהאורך חסר חשיבות מסחרית. רק חלקות בריאות שעברו את תהליך הייבוש הנכון יספקו חומר ריבוי.

פריחה - יכולה להתרחש מרבית חודשי השנה, כאשר תנאי הטמפרטורה אינם מגיעים לערכים קיצוניים. משתילה של 1 באוקטובר בטמפרטורות מתונות של 16 מ"צ תתקבל פריחה טבעית בחודש פברואר. הקדמת הפריחה אפשרית באמצעות שתילה בחממה של פקעות מעל גודל 12 ; ופרחים יתקבלו החל ממחצית ינואר.

טיפולי ג'יברלין וציטוקנינין בטבילה לפני השתילה וריסוסים לאחר השתילה יתרמו להקדמת הפריחה לחודש דצמבר.



קרקע - ניתן לגדל קאלה בכל הקרקעות. בקרקעות חוליות תעמיק הפקעת למקום שבו שוררת רטיבות.

בקרקעות כבדות מומלץ לגדל על תלוליות. בסוף תקופת הגידול יהיה ייבוש הנוף לקראת האסיף איטי ויימשך זמן רב.

בשנים האחרונות הוחל בגידול במצע מנותק, כאשר טוף M 0-8 היה הטוב ביותר ותרם לשמירה על חומציות המצע, ובכך להורדת הנגיעות במחלות בקטריאליות. יתרון נוסף יש לגידול בדליים או במכלים נפרדים: אם מתפתחת מחלה בכלי קיבול אחד, יימנע המעבר לשאר הכלים.

המרצת הפריחה - בגידול בחממה ובשדה פתוח ניתן להקדים את הפריחה הטבעית ע״י טבילת הפקעות לפני השתילה בציטוקנין TOG L101 בריכוז של 200 ח״מ למשך 15 דקות ואחר טבילה בתמיסת ג׳יברלין 350 ח״מ למשך 15 דקות.

חודש לאחר השתילה מומלץ לתת שני טיפולים בהפרש של שלושה שבועות בג׳יברלין 350 ח״מ עם 60 ליטר מים ומשטח.

בנוסף, מומלץ להוריד עלים לשם כניסת אור לצמחים במשך החורף.

עומק השתילה - 5-10 ס״מ, בהתאם למצע: מצע מאוורר ניתן לשתול שטחי יותר.

עומד השתילה - בין 12,000 ל-15,000 פקעות לדונם בגודל 12/14. העומד תלוי בסוג המבנה, במצע ובגודל הפקעות.

בית גידול

א. חממה + הצללה 30%-40%. לקראת נובמבר, עם ירידת הטמפרטורה וקיצור היום, יש להסיר את ההצללה. באביב, עם עליית הטמפרטורות, יש להחזיר את ההצללה.

ב. שטח פתוח + הצללה 30%-40%. מומלץ להצל מיד לאחר השתילה עד ירידת הטמפרטורות ובכך להאריך את תקופת הקטיף. באמצעות ההצללה תגדל כמות היבול, תעלה איכות הפרחים ויפחתו נזקי החום.

הערה: הגידול רגיש לקור, ועל פצעי הקור מתיישבת בקטריית הארוויניה.

ג. שטח פתוח, מיועד בעיקר לריבוי. ניתן לקטוף פרחים באיכות טובה, אם לא נפגעו מפגיעות מכניות ומנזקי מזג האוויר.

הסרת עלים: במהלך הגידול יש להסיר רק את הפטוטרות. חשוב להקפיד שלא להרחיק עלים רבים מדי אלא רק ליצור "חלון" לחדירת אור אל תוך הגידול. באופן זה נעלה את יבול הפרחים. לאחר הורדת העלים מומלץ לתת טיפול מניעה נגד מחלת הארוויניה.

למניעת צימוח נמרץ של עלווה מומלץ להקפיד על רמת דישון חנקני נמוך, שלא תעלה על 40 ח"מ חנקן במי הנקז.

השקיה: במצע מנותק ההשקיה תהיה לפי 10%-30% מי נקז; ובקרקע - לפי התאדות מגיגית.

דישון

חנקות - ריכוז החנקן בטפטפת: כ-40 ח"מ

זרחן - קיימת צריכה גבוהה של זרחן בגידול זה

אשלגן - יש לתת ברמה של 70 ח"מ

הדשן המומלץ במצע הוא שפר 1 ברמה של 40-50 ח"מ חנקן, בהתאם להתפתחות הגידול.

עודפי חנקן גורמים לצימוח וגטטיבי מוגבר שבא לידי ביטוי בירידה במספר הפרחים. תוצאות טובות התקבלו בהורדת חומציות המצע מתחת ל-7. הורדת ה-pH אפשרית באמצעות שימוש מתאים בחומצות (לשם כך יש להיוועץ במדריך שירות שדה). ירידת חומציות המצע מקנה יתרון בולט ביצירת סביבה המקשה על התפתחות ריקבון לח בפקעות הקאלה, אשר להתפתחותו תורמים חיידקי הארוויניה.

הטיפול בשטח מגמר הפריחה עד האסיף - פקעת בת קאלה רגישה לפגיעות מכניות שבעקבותיהן מופיעה מחלת הארווינייה. כשמופסקת ההשקיה, ממתינים להתייבשות מוחלטת של העלווה, ורק אז הפקעות בשלות לאיסוף. אסיף מוקדם יפגע במילוי הפקעות ובעמידותן למחלות ולמזיקים. מקום החדירה העיקרי של הארווינייה הוא בנקודת החיבור של העלווה לפקעת. עלה פגוע מכנית או עלה הנפגע בתהליך התייבשות יהווה מוקד חדירה לחיידק, ולכן בחלקות לריבוי, לאחר ייבוש הנוף, מומלץ לשרוף אותו באמצעות להביור או לרכז את העלווה היבשה במרכז הערוגה ולשרפה. בגידול במצע מנותק יש לחכות לייבוש מושלם ולסלק את העלווה לפני אסיף הפקעות מהמצע. בחלקות שבהן מתכוונים לפנות את החממה לגידול קיצי נוסף, מומלץ להמתין עד כמה שניתן עד הייבוש. באופן כללי לא מומלץ לאסוף את הפקעות עם נוף ירוק ולייבשן במחסן.

לאחר האסיף מקנבים את העלווה סמוך לפקעת ומייבשים באמצעות אוורור מאולץ. את ניתוק העלווה מהפקעת חשוב לבצע כאשר העלווה יבשה לחלוטין, ובכך למנוע חדירת ארווינייה דרך העלים החצי יבשים.

האסיף - ממש לפני האסיף, אם לא ניתן לחדור לקרקע לשם ניתוק ושליפת הפקעות, ניתן להשקות השקיה טכנית קלה. השארת פקעות במשך ימים רבים בקרקע רטובה מגבירה את סכנת ההידבקות בארווינייה. לאסיף ללא השקיה טכנית יש יתרון במניעת הארווינייה. במהלך האיסוף אין לחשוף את הפקעות לשמש אלא להעבירן מיד למקום מוצל. יש לשטח אותן בשכבה אחת ולייבשן באופן אחיד ומיטבי. כאשר ישנם שורשים רבים, מומלץ להפוך את הפקעות מדי יומיים להקלה על הייבוש. הייבוש בצל ללא אוורור מאולץ נמשך כ-10 ימים ויותר.

לאחר הייבוש מקנבים את השורשים ומפרקים את פקעת הבת מפקעת האם. פעולות הפירוק יהיו ידניות ולא יבוצעו בכלי חד. לאחר הקינוב והפירוק ממתינים עד שהפצעים שעל הפקעת יגלידו, וממיינים לפי גודל.

אחסנה - מאחסנים בארגזים מאווררים עד גובה הידיות, במחסן מוצל ומאוורר היטב. אחסנת הפקעות תימשך עד השתילה. את חומר הריבוי מאבקים בקוציד, בדיאזינון או במרפאן.

הגנת הצומח

ריקבון בקטריאליים - כאמור מדובר בריקבון לח המתחיל בצוואר הגבעול ויורד כלפי הפקעות. הגורם לריקבון זה הוא חיידק הארווינייה. המחלה מופיעה גם בפקעות באחסנה, כתוצאה מתנאי אחסון לא מתאימים. במהלך הגידול לא ניתן

להדביר את המחלה, אך אפשר לצמצם את הנגיעות באמצעות משטר אגרוטכני נכון כלהלן.

1. שמירה על חומציות אזור השורשים (ריזוספרה) ברמה של pH 6.5-6 ע״י שימוש בדשנים חמוצים והחמצת תמיסת הדשן. חשוב לזכור כי בגידול על גבי טוף עלולה החמצת תמיסת הדישון מתחת ל-4 לשחרר מתכות כבדות הרעילות לצמחים.
2. בתקופות החמות, ובמיוחד בשלב הקטיף, חשוב לרסס לשם מניעה אחת לשבוע בתמיסת אקונומיקה ודומיה בריכוז של 2%.
3. במקרה של נגיעות מומלץ ריסוס בקוצייד 0.3% או בסטרנר 0.2% או ב- TOG 4 על הצמחים הנגועים.
4. פקעות לאחר האסיף מאבקים בקוצייד ובמרפאן. בנגיעות ניתן לטפל בתמיסת אקונומיקה 5% במשך חמש דקות, לאחר מכן טובלים בתמיסת מרפאן 0.3%, ולאחר הטיפול, כאשר הפקעות התייבשו, מאבקים בקוצייד ובמרפאן.
5. בחומר הריבוי אפשר לטפל בטיפול תרמי בטמפרטורה של 52 מ״צ למשך חצי שעה. לאחר הטיפול מצננים במים קרים + קוצייד 0.3%.

כתמי עלים: תופעה הנגרמת ע״י פטריית הצרקוספורה או פטריית הסטמפיליום. ההדברה תיעשה באמצעות ריסוסי מניעה במנבגן או במנצידן 250 ג׳/ד׳.

קמחונית - מחלה נדירה למדי בתנאי הארץ, הנגרמת ע״י הפטרייה Oidiopsis haplophylli. הפטרייה יוצרת כתמים לבנים עגולים האופייניים למחלות מקבוצה זו; היא מתפתחת בעיקר בעונות המעבר בלחות נמוכה יחסית. רק במקרה הצורך ניתן לבחון שימוש בתכשירי הדברה כמו פולאר, סקור, סיסטאן.

קשיון רולפסי - פטריית קרקע נדירה למדי התוקפת שורשים ופקעות. על השורש רואים תפטיר עבה וכיסוי לבן. הפטרייה יוצרת מאות קשיונות קטנות ועגולות, שצבען הלבן הופך עם הזמן לחום. הפטרייה גורמת לריקבון בפקעות ובשורשים.

נמטודות עפצים - מופיעות לעתים נדירות, בעיקר בקרקעות קלות, וגורמות לפסילת השטח ליצוא. כאשר מופיעים בשטח מוקדים חשודים (הצהבה, עיכוב בצימוח), מומלץ לקחת דגימות לבדיקת מעבדה. ההדברה תיעשה בטיפול תרמי לפקעות בטמפרטורה של 52 מ״צ, וחיטוי קרקע לפני שתילה מחדש.

מזיקים

פרודניה - לעתים תוקף מזיק זה בחלקות, בעיקר בעונת הסתיו המאוחרת. במקרה הצורך יש לרסס ולפזר פתיון גרגרי.

אקרית אדומה – מזיק נדיר למדי. האקרית מתפתחת בדרך כלל בבתי צמיחה ובתנאי לחות נמוכה יחסית.

כנימות קמחיות - בדרך כלל המזיק הוא קמחית ההדר, שהיא כנימה מקבוצת כנימות המגן, בעלת כיסוי אופייני של שעווה לבנה (ומכאן שמה). הכנימה עלולה להופיע בשטח או באחסון ולגרום נזק משמעותי לצמחים או לחומר הריבוי, בפרט לזה המיועד לייצוא. במקרה שמופיעה נגיעות בשטח, מומלץ לנסות ריסוס במוספילאן או בדיזיקטול או להגמיע בקונפידור ודומיו. בנגיעות קשה כדאי לנסות ריסוס בדורסן.

כאשר מטפלים בטבילה בחומר הריבוי כדאי לנסות להוסיף תכשירי דיזיקטול 0.3%, ולאחר הייבוש לאבק את הפקעות בבזודין 4%, או לפני השתילה לטבול את הפקעות בדורסן 0.5%.

הדברה ביולוגית: בעבר נתקבלו בגידולים דומים תוצאות הדברה טובות מאוד בעזרת מדבירים ביולוגיים שפוזרו בזמן האחסון, וכדאי לבדוק.

חלזונות - החלזונות תוקפים את הגידול בעיקר בעונת החורף והאביב המוקדם וגורמים לכרסום וללכלוך ע"י הפרשותיהם.

תכשיר הנחושת קוצייד, המשמש להדברת מחלת הארוויניה, מדביר היטב גם את החלזונות.

קאלה צבעונית *Zantedechia*



צמח פקעת, השייך למשפחת הלופיים *Araceae* וכולל מינים וסוגים רבים. מקורו בדרום אפריקה. הקאלה משמשת כפרח קטיף בזכות חיי המדף הארוכים שלה. מינים אחדים משמשים כפרח עציץ הודות לעלוותם היפה ולפרחיהם. מרבית הטיפוח בעולם נעשה בניו-זילנד ובהולנד. הטיפוסים השונים מופעים בצבעי לבן, לבן-ירוק, צהוב, ורוד, אדום, חום וקרם. בארץ נפוצה בעיקר הקאלה הלבנה *Z. aethiopica*. בעולם ידועים 6 מינים שונים של קאלות, מספר גדול של תת-מינים והכלאות רבות. בין המינים הידועים, הקאלה הצבעונית: *Z. rehmannii* - בצבע ורוד, *Z. elliottiana* - בצבע צהוב, ומינים אחרים, כמו *Z. albumaculata, Z. jucunda, Z. pentlandii*. הקאלה הצהובה מופיעה בגוונים צהובים, מניבה בין 1-2 גבעולי פריחה ומשמשת בדרך כלל לייצור פרחים לקטיף. לקאלה הוורודה כמה גבעולי פריחה, לעתים גם בשנה הראשונה מזרעים.

זנים – צהובים - Black eye beauty - הפקעות זולות והפריחה מוקדמת. Black Magic – פורה, פורח עד אמצע מאי. כתומים: Mango, Cammeo, trueesere – מחירן של הפקעות גבוה ממחיר פקעות הזן הצהוב, והזן רגיש יותר לארוויניה.

ורוד - Little suzey (ורוד קטן) - זנים ננסיים, פוריים מאוד מבחינת כמות הפרחים.

ריבוי - ניתן לרבות את הקאלה מזרעים ובריבוי וגטטיבי על ידי חלוקה. לריבוי הווגטטיבי יתרון באחידות הצאצאים ובדמיון להורה. כמו כן, בריבוי וגטטיבי משך הזמן לקבלת פקעת שתניב פרחים יהיה מינימלי. בדרך כלל הריבוי בקאלה הצבעונית נעשה מזרעים או מתרבית רקמה. הפריחה מתרחשת רק כעבור 3 שנים. בריבוי מחלוקת פקעות בת ניתן להגיע לפריחה תוך שנה.

היום מקובל לרבות בתרבית רקמה צמח בגיל שנתיים T2; בתוספת ג׳יברלין הוא יניב פרחים בשנה השנייה.

פריחה - רגישות הקאלה הצבעונית לעקות חום מאלצת לגדלה רק במרכז החורף ותחילת האביב. במבנה מחומם שהטמפרטורה בו גבוהה מ-28 מ״צ, או כאשר

הטמפרטורה נמוכה מ-13 מ״צ, ייפגע הגידול ותגבר הרגישות להתפתחות מחלת הארוויניה. פרק הזמן מהשתילה לפריחה אורך 60-70 יום.

אחסון הפקעות - יש לאחסן את הפקעות בטמפרטורה שבין 9-11 מ״צ עם 70% לחות. האחסון יכול להימשך עד 9 חודשים. חשוב לזכור כי לאחר האסיף יהיו הפקעות בתרדמה, וכדי להוציאן מהתרדמה יש לאחסנן בטמפרטורה של 25 מ״צ לפחות 9-10 שבועות לפני השתילה מחדש.

שתילה - עקב רגישות הקאלה הצבעונית לתנאי עקה ולטמפרטורה גבוהה יהיה מועד השתילה בחממה מחוממת ממחצית נובמבר עד 10 בדצמבר; ושטח פתוח לפריחה - בין מחצית ינואר עד מחצית פברואר.

השורשים של הקאלה הצבעונית מתפתחים מהחלק העליון של הפקעות, ולכן עומק השתילה יהיה 9 ס״מ בתוך המצע. כיוון השתילה יהיה מהצד הכעור או מהצד שהנביטה התחילה בו כלפי מעלה.

בית גידול – כאמור, הקאלה הצבעונית רגישה לעקות טמפרטורה. טווח הטמפרטורה שבו ניתן לגדל ללא נזקי עקה, מצומצם ביותר ונע בין 28 מ״צ ל-12 מ״צ. טמפרטורות אלו מכתיבות גידול חורפי בחממה מחוממת, בתוספת רשת אלומינט 50% צל, או צינון באמצעות מזרן או סמרטוט לח.

מצע - יש יתרון לגידול בקרקע חולית, אולם ניתן לגדל גם במצע טוף, קוקוס או כבול.

מספר פרחים לפקעת: מנתוני גידול של שתילת פקעות 16/14 בזן הוורוד מתקבלים 3-4 פרחים נמוכים. בשאר הזנים ניתן לקבל בין 2-3 פרחים. פקעות גדולות בעלות כמה מרכזי גידול יניבו יותר פרחים.

עומד השתילה - שותלים בשתי שורות על גבי ערוגות או במצע מנותק. סך כל הפקעות לדונם: 10,000-15,000.

טיפול ג׳יברלין - במטרה להעלות את יבול הפרחים מומלץ לטפל בג׳יברלין. מומלץ לטבול את הפקעות בג׳יברלין בסמוך לשתילה. הטבילה בתמיסת ג׳יברלין בריכוז של 200 ח״מ למשך דקה.

דישון - לפני השתילה בקרקע יש לדשן דישון יסוד ב-160 ק״ג סופר פוספט לדונם ו-50 ק״ג אשלגן כלורי לדונם. לאחר ההצצה מדשנים בדשן נוזלי 8-3-5 בכמות של ליטר למ״ק מים. חשוב לנסות להחמיץ את הקרקע או המצע לשם קליטה טובה יותר של יסודות קורט ולמניעת מחלת הארוויניה. כמו כן, לאחר הפריחה באביב חשוב להפסיק את הדישון לגמרי ולשמור רק על הלחות והחמיצות של המצע.

השקיה - לאחר השתילה משקים בהמטרה השקיית הנחתה של 30 מ״ק מים לדונם. עד הנביטה מקפידים על השקיות קלילות לשמירת הרטיבות. לאחר הנביטה

משקים בהתאם למזג האוויר ולגודל הצמחים בין 2-4 מ״ק מים ליום. תכיפות ההשקיה תלויה בסוג הקרקע או המצע. בגידול זה יש חשיבות רבה למועד הפסקת ההשקיה - למניעת ארוויניה יש להפסיק את ההשקיה בתחילת אפריל ולפני ההשקיה האחרונה להגמיע בקוציד 0.3% או באקונומיקה 0.5%.

הגידול במצע מנותק או בדליים מצריך בקרה על ההשקיה והדישון באמצעות בניית מערכת איסוף מים ״ליזומטר״ ובדיקת מי הטפטפת ומי הנקז. הנתונים שיתקבלו מבדיקות אלו יאפשרו למגדל להחליט על הדישון וההשקיה הנחוצים לגידול בכל שלב ושלב.

ריסוס מונע בקוצייד כלור (אקונומיקה 0.5%) למניעת ריזוקטוניה וריזולקס.

הגנת הצומח

רקבונות בקטריאלים - ריקבון לח המתחיל בבסיסי העלים או בפצעים ממחלות כמו פיתיום וריזוקטוניה וגורם לריקבונם, ובשלב מאוחר חודר גם לפקעות. לריקבון גורמת הבקטריה ארוויניה, שהיא בעלת ריח אופייני. בתנאים של טמפרטורות גבוהות ולחות גבוהה גורם הריקבון לתמותות פקעות. צמחים שחוו עקה במהלך גידולם, ייפגעו ראשונים. המחלה מופיעה גם בפקעות באחסנה כתוצאה מתנאי אחסון גרועים (חוסר אוורור וטמפרטורות קיצוניות). במהלך הגידול לא ניתן להדביר את המחלה, אך אפשר לצמצם את הנגיעות על ידי שמירה על אגרוטכניקה נכונה: הוספת חומצות לדישון; השקיה מספקת ולא בעודף; דישון בדשנים המכילים רמת אמון גבוהה; טיפול בפקעות לפני השתילה בסטרנר 0.2% או באקונומיקה 2%; ובזמן הגידול - ריסוס בקוצייד 0.3% או בכלור (אקונומיקה) 0.5% על צמחים נגועים.

לאחר האסיף מאבקים את הפקעות בקוצייד + מרפאן. כמו כן, נוקטים באגרוטכניקה נכונה של הפסקת ההשקיה וייבוש השטח. שימוש במלאי נקי ימנע נגיעות במחלה.

ריזוקטוניה - תוקפת את בסיסי העלים, ועליה תתפתח בהמשך הארוויניה. למניעתה נטפל בטבילת הפקעות בריזולקס 0.2% ובפיזור של ריזולקס 2 ק״ג לדונם על פני הקרקע. חשוב להצניע את החומר לאחר הטיפול ע״י גירוף הקרקע או מצע אחר.

פיתיום - תוקף את מערכת השורשים וגורם לריקבונם. עקב הריקבון הנגרם ע״י פטריית הפיתיום, חודרת הארוויניה לפקעות, ולכן חשוב לטפל נגד מחלה זו בטבילת הפקעות ברידומיל גולד 0.2% ובמתן טיפול לקרקע בריסוס של 200 סמ״ק לדונם ובהצנעתו בגירוף או במצע מנותק ע״י ערבוב.

חלזונות - טיפול בקוצייד נגד ארוויניה יתרום גם למניעת נזק של חלזונות.

שום *Allium*



הסוג שום *Allium*, הכולל כ-700 מינים הוא אחד מהסוגים שנכנסו לשוק הפרחים. כ-20 מיני שום משמשים באירופה ובאמריקה לגינון וכפרח קטוף. הזנים העיקריים בגידול הם *A. giganteum*, *A. aflatunense* ו- *A. sphaerocephalon*, כשהעדיפות היא למינים בעלי פרח גדול. בצמחיית הבר של ישראל מוכרים 35 מינים אנדמיים של שום, המאכלסים בתי גידול שונים ממרומי החרמון ועד המדבר, ביניהם מינים יפים בעלי תפרחת עגולה גדולה או סוכך, המתאימים לתרבות. חלק מהמינים הללו נחקרו בשנים האחרונות, כלהלן.

שום גבוה *A. ampeloprasum* - מין שכיח במרבית חלקי הארץ. תפרחתו נישאת על עמוד העשוי להתנשא עד לגובה 2 מ׳. כל חלקי הצמח מדיפים ריח שום חריף. עוקצי הפרחים קצרים והתפרחת כדורית, גדולה (קוטרה עד 10 ס״מ) וצפופה. האבקנים ערוכים לסירוגין בשני דורים. 3 אבקנים בכל דור, זירי האבקנים של הדור הפנימי מורחבים ומתפצלים ל-3 אונות. המאבק יושב על האונה האמצעית. צבע העטיף משתנה באוכלוסיות השונות: מלבן ירקרק עד סגול. מין זה הוא קרוב הבר של שום הגינה. הפריחה בחודשים אפריל-אוגוסט.

שום משולש *A. neapolitanum* מאופיין בתפרחת לבנה ובגבעול בעל שלוש צלעות.

שום מזרחי *A. orientalis* בולט בגבעול תפרחת עבה מאוד ובתפרחת דמוית סוכך; העוקצים קצרים והפרחים ערוכים במשטח אחד; העטיף צהוב חיוור עד צהבהב; זירי האבקנים צהובים; השחלה ירוקה. שכיח בחבל הספר. גם קרוביו הערבתיים שכיחים לרוב בחבל הספר, וביניהם:

שום תל אביבי *A. telavivense* - צבע הפרחים לילך אנדמי. מתאים לאדמות קלות בשפלה ובשרון בלבד.

שום אשרסון *A. aschersonianum* - מין זה גדל בר בחלק הצפוני של בקעת הירדן, באזור ואדי מליח. כמו כן, אותר המין במדבר יהודה, בדרום גבעות השפלה, בנגב הצפוני, בהר הנגב ובאזור ים המלח. שום אשרסון הוא מין ערבתי הגדל בקרקעות חוליות ובין סלעים. לצמח זה 4-7 עלים, עמוד תפרחת אחד בגובה 60-100 ס״מ,

תפרחת אטרקטיבית בצבע ארגמן כהה (קולמן, 1985). שום אשרסון פורח בטבע בפברואר-מרס. מקיים בצל חלופי הוא אינו מייצר פצלות או בצלי בת, ולכן הריבוי מתבצע מזרעים בלבד. מין זה שייך לתת-סוג Melanocrommyum, כ-20 מינים מקבוצה זו נפוצים לאחרונה כפרחי קטיף באירופה. מיני ה- Melanocrommyum הם גיאופיטים בעלי בצל אמתי, אשר תפקידו להבטיח את הישרדות המין בתקופות קשות, להכיל חומרי תשמורת ולהוות בסיס להתחדשות הצמח. מרבית המינים השייכים לתת-הסוג שהוזכר, מאופיינים בצמיחה על-קרקעית של עלים ותפרחת במשך תקופה קצרה, בתקופת חיים קצרה של מערכת השורשים ובתקופת תרדמה ארוכה של הבצל (Kamenetsky 1992).

שום שחור *A. nigrum* - הסוג נפוץ בעיקר בקרקעות מעובדות, אך גם בשדות בור ובאזורים נטושים. בארץ גדל גם בחברות טבעיות, כמו בחורשים של אלון מצוי ואלון התבור ובחברת גריגה. הוא גדל בגליל העליון והתחתון, בתבור, בעמק יזרעאל, בעמק החולה, בעמק הירדן העליון ובגולן, על קרקע בזלת. בדרך כלל גובה הצמח 60-100 ס״מ, העלים רחבים, הסוכך גדול (קוטרו 5-10 ס״מ) והעטיף פתוח לרווחה, צבע עלי העטיף לבן או לילך בהיר עד ארגמני-ורוד. מועד הפריחה: מרס-אפריל.

שום נטוי *A. phanerantherum* - מין זה מצוי בגליל העליון והתחתון, בכרמל, בתבור, בשומרון, בגבעות השפלה, בהרי יהודה, בעמק החולה, בעמק הירדן התחתון, בחרמון, בגולן ובגלעד. הוא גדל בסלעים ובמצוקים, על אבן גיר קשה, בחורש של אלון מצוי ואלון התבור ובבתה.

סימני ההיכר שלו הם עמוד תפרחת בגובה 80-100 ס״מ, ועלים גליליים, נבובים. המתחל מתחלק לשתי אונות ואינו נושר. הסוכך דמוי אליפסה או כדורי. העטיף גלדני, דמוי צינור שצבעו לרוב ארגמן או ירוק-ארגמן בחלקו העליון, או ירוק בהיר, המאבקים בולטים מתוך העטיף, מאורכים, ואורכם עולה על 2 מ״מ. מועד הפריחה הוא יוני-יולי.



שום שובר טי הגלגל *Allium schubertii* - מין זה מצוי בשדות, בעיקר על קרקע סחף כבדה של מישורים ועמקים רחבים, בשרון, במישור החוף הדרומי, בגליל העליון והתחתון, בכרמל, בעמק יזרעאל, בגלבוע, בהרי

השומרון, בגבעות השפלה, בהרי יהודה, בעמק הירדן העליון, בגולן ובעמון. בחרמון מין זה נדיר וגדל ברום של 300-1500 מ׳. בעמקים הפנימיים גדל על אדמת טרה רוסה אדומה.

סימני ההיכר - קל לזיהוי על פי קוטר התפרחת הכדורית (10-40 ס״מ) ועוקצי הפרחים השונים זה מזה באורכם במידה ניכרת. העוקצים הארוכים נושאים לעתים קרובות פרחים בעלי אבקנים בלבד ושחלה מנוונת. לעתים רחוקות הפרחים הללו דו-מיניים, עלי העטיף מתקשים אחר הפריחה ואינם נובלים, צבעם ארגמן, אורך האבקנים כמחצית אורך עלי העטיף. עם ההבשלה ניתק עמוד התפרחת על פירותיו ונפוץ כגלגל על פני שדות. מועד הפריחה הוא אפריל-מאי.

שום תל-אביבי *Allium tel-avivense* - שייך לקבוצת מיני הסקציה Melanocrommyum. צמח זה גדל בעיקר באדמות כורכר וחול חמרה של מישור החוף. בטבע גובה עמוד התפרחת הוא 15-25 ס״מ. העלים דמויי מרזב, על פי רוב ארוכים מעמוד התפרחת, מספרם 5-9, רוחבם 1-2 ס״מ. צבע העטיף ארגמן חיוור. אורך הזירים כאורך העטיף. השחלה ירוקה. הגלדים הפנימיים של הבצל אדמדמים. מועד הפריחה בטבע הוא חודש מרס.

טיפוח ליצוא - השום ממקור ישראלי נאסף ונוסה בגידול מסחרי כמה שנים. המינים שהצליחו לייצר ולשווק לפריחה היו שום גבוה, שום נטוי, שום משולש ושום שחור. למטרות ריבוי נוסה השום שוברטי, אך אילוח המלאי בווירוס והריבוי הקשה מנעו את פיתוח הגידול. בשנים האחרונות ניכר מאמץ של טיפוח וריבוי שומים ע״י אפריים בר מקיבוץ עין חרוד. צאצאי ההכלאות הם בעלי מופע יפה של תפרחת גדולה ומרשימה. כיום נעשים מאמצים להרבות מהר את צאצאי ההכלאות ולשמור את הקלונים נקיים מווירוסים.

ריבוי - הריבוי של מין זה הוא מזרעים. אוספים את הזרעים בסוף הפריחה ושומרים בתנאי מחסן מוצל ומאורר. לקראת תחילת חודש נובמבר זורעים את הזרעים. הזריעה נעשית במצע קוקוס בתוך ארגזים אשר בתחתיתם נייר טיטולים או רשת. את הארגז מומלץ להניח על משטח פלריג. יש להקפיד על רטיבות מתמדת של המצע, והשקיה במהלך הגידול תיעשה בהתזה. הבצלים ייאספו לאחר ייבוש הנוף והמצע. הבצלצול מקבל קליפה שקופה לקראת הבשלתו. האחסון של הבצלצולים חייב להיות בטמפרטורה של 25 מ״צ בלחות יחסית 60%. כדי להגיע לבצל בגודל פריחה חייבים לגדל במשתלה במשך 2-3 שנים.

חומר הריבוי - בצלים בני 3-4 שנים בגודל של 9-10 ס״מ היקף.

מועד שתילה - בבקעה – אמצע עד סוף אוקטובר; במרכז הארץ אפשר מוקדם יותר. ניתן לפרוס את הפריחה בהתאם למועד השתילה. הזמן החולף מהשתילה לפריחה הוא 80-90 יום.

עומק השתילה - 5-7 ס״מ וכיסוי הבצל. לעתים בשתילה שטחית, עולה הבצל לפני הקרקע לאחר היווצרות השורשים. במקרה זה חייבים לכסות מחדש את הבצלים.

קרקע - רצוי לגדל בקרקעות מנוקזות היטב ואווריריות. השתילה נעשית בערוגות.

בית גידול - ניתן לגדל בשטח פתוח. נמצא יתרון בקבלת פרחים גבוהים יותר לגידול תחת רשת הצללה של 20%-30% צל.

דישון - מתחילים לדשן בהתאם לכמות העלווה או באופן פרופורציונלי לכמות המים ברמה של שפר 3 ל-1.5 ליטר למ״ק מים.

אחסון - מומלץ לאחסן בטמפרטורה של 25-30 מ״צ בלחות יחסית של 50%, תוך אוורור מקסימלי של הבצלים.

הערה: חוסר אוורור או עלייה בלחות מסבים נזק לבצלים.

שתילה - שותלים 30,000 בצלים לדונם בערוגות, 4 שורות לערוגה.

קטיף מיון ואריזה - קוטפים את הפרחים כאשר רוב הפרחים בתפרחת פתוחים. חייבים לבדוק שצוואר הפרח יציב. מיד לאחר הקטיף מועברים הפרחים לתמיסת יון אמוניום רבעוני בתוספת STS 0.1%. מומלץ להכניס את הפרחים לתמיסה עוד בשדה, מיד לאחר הקטיף. הפרחים ישהו בתמיסה בטמפרטורת המחסן במשך שלוש שעות לפחות, עד המיון לפי אורך. לאחר המיון מחזירים את הפרחים לתמיסה למשך הלילה. אין להשאיר פרחים בתמיסה ליותר מ-24 שעות.

אסיף הבצלים - בזמן הפריחה העלווה מתחילה לצנוח. מפחיתים את כמויות המים בהתאם לנוף. כחודש לאחר הפריחה מפסיקים את ההשקים ולאחר התייבשות הקרקע וקבלת ציפה חומה בהירה על הבצל ניתן לאוספו. את הבצלים מעבירים מיד למקום מוצל בתוך ארגזים מאווררים, אך אין להכניס כמויות גדולות של בצלים לארגז (שכבה של 10 ס״מ). מומלץ שלא לשטוף את הבצלים לאחר האסיף. המיון לגודל ייעשה על בצלים יבשים. לאחר המיון מומלץ לאבק באבקת מרפאן + דיאזנון + בנלט, ולהעביר לאחסון.

הגנת הצומח

תריפסים - תריפס קליפורני, תריפס הטבק, תריפס השמש. התריפס הקליפורני צהוב ועל גב הבטן פס כהה, גודלו כ-1.2 מ״מ. תוקף בעיקר פרחים. תריפס הטבק חום-אפור כהה, קטן מהתריפס הקליפורני. תריפס השמש שחור וגודלו 1.5 מ״מ.

התריפסים מוצצים בפרחים, בעלים ובפקעות ומכערים אותם. הנזק מהמציצה ניראה כקו ולידם נקודות פרש שחורות-אפורה ודביקות. לבסוף הם גורמים להצהבת העלים, להשחרת השוליים ולעיוורון פרחים. פעילים כל השנה, בעיקר בחום ובלחות גבוהה.

התריפסים עפים משטחי הירקות והעשבים מסביב לחלקה, ולכן יש לרסס נגדם לעתים קרובות וגם בשולי החלקה.

וירוסים - מתבטאים בעיקר בתקופה החמה ובקרינה מלאה. למניעה חובה לטפל בווקטורים מעבירי הווירוסים, כמו לדוגמה בתריפסים.

חלפת (אלטרנריה) - תוקפת את העלים ואת גבעול הפריחה.

בוטריטיס - עובש אפור. תוקף את העלים והגבעול ויורד לבצל בסוף עונת הגידול. המחלה נפוצה בחורף ובאביב.

חילדון - נפוצה באביב, מתבטאת בהתפוצצות האפידמיס וביציאתם החוצה של הנבגים בצבע חלודה.

פניציליום - תוקף בעיקר באחסון את הבצלים. למניעה יש לשמור בצלים בלחות נמוכה של 50%-60%. אם רוחצים את הבצלים לאחר האסיף, חשוב לייבשם היטב לפני האחסון.

ארוויניה - גורמת לריקבון בקטרי בבצל. מומלץ לסלק צמחים הנגועים במחלה.

נמטודות - הגידול רגיש לנמטודות חופשיות. מומלץ לטפל בחומר הריבוי לאחר האסיף. בתום הטיפול מחטאים נגד מחלות בסלסט 0.1% למשך 15 דקות או מאבקים במרפאן, בדיאזינון וברובראל ביחס 1:1:1.

שום שחור Allium nigrum



הסוג שום שחור נפוץ בעיקר בקרקעות מעובדים, בשדות בור ובמקומות נטושים. בארץ הוא גדל גם בטבע כמו בחורשים של אלון מצוי ואלון התבור ובחברת גריגה. הוא גדל בגליל העליון והתחתון, בתבור, בעמק יזרעאל, בעמק החולה, בעמק הירדן העליון ובגולן על קרקע בזלת.

הצמח גבוה - בד״כ (60-100 ס״מ), העלים רחבים, הסוכך גדול (קוטרו 5-10 ס״מ), העטיף פתוח לרווחה, צבע עלי העטיף לבן או לילך בהיר עד ארגמני-ורוד.

מועד הפריחה - מרס-אפריל.

בית הגידול - מומלץ לגדל במבנה המכוסה רשת נגד חרקים (Insect Proof).

קרקע - ניתן לגדל שום זה בכל הקרקעות, אך משום שהחולדים ״נהנים״ מבצלי השום, מומלץ לגדלו במצע מנותק.

עומד - כיום מקובל ומומלץ : 30 בצלים למ״ר ערוגה.

עומק השתילה - כ-5-6 ס״מ קרקע מעל הבצל.

גודל הבצל לפריחה - החל מ-10.

מועד השתילה - אוקטובר עד נובמבר.

הדליה - קומת הדליה אחת בגובה של 40-60 ס״מ מהקרקע לקבלת גבעולים יציבים. ניתן לשתול לתוך חורי ההדליה ולהרים את הקומה במהלך הגידול.

המרצה - כחודש לפני מועד השתילה מכניסים את הבצלים לאחסון בטמפ׳ של- 9^0C למשך חודש ימים, פעולה זו אמורה לתרום לקבלת פריחה מוקדמת.

אסיף הבצלים - מומלץ לדחות את אסיף הבצלים עד 2-3 שבועות מסיום הפריחה, כדי שהבלים יתמלאו. לאחר ניקוי הקרקע מעבירים את הבצלים למקום מוצל ומאוורר. כ-10 ימים לאחר האסיף מפרידים את השורשים מהברוט ומאבקים במרפאן. בצלים מגודל 8 ומעלה מומלץ להעביר להמרצה בקירור לקראת השתילה.
קטיף, מיון ואגידה - שלב הקטיף חל כאשר 3 עד 4 מהפרחונים פתוחים. את הפרח מעבירים למים לאחר הקטיף.

הגנת הצומח

מחלות

חילדון - מטפלים במנבגן. עם הופעת המחלה מומלץ לרסס בבאיקור 50 א״ר -150 100 ג׳/ד׳ או בפלנטואקס 75 א״ר 100-150 ג׳/ד׳.

בוטריטיס - בעונת החורף תוקף את גבעולי התפרחת. למניעה מרססים ברוברל, ברונילן או ברסק 50-100 ג׳/ד׳.

חלפת (אלטרנריה) **-** פוגעת בעלים ובגבעולי התפרחת. למניעה מרססים מנבגן 250 ג׳/ד׳ וסקור.

ריקבון בקטרי (ארביניה) **-** למניעה מומלצים סניטציה וסילוק חומר נגוע (המחלה טרם הופיעה בארץ).

מחלות נוספות: פוזריום ופניציליום.

מזיקים

תריפס הטבק - פיזור טמיק 15 במינון של 2.5 ק״ג/ד׳ או ריסוס במרשל 25 ת״מ במינון של 250 סמ״ק/ד׳ או בפיריתרואידים אורטין 75 א״מ במינון של 150-200 ג׳/ד׳.

זבוב הבצל - מאמצע אוקטובר עד סוף פברואר. לפני הזריעה מצניעים וי.סי. 13 גרגירי; ובמהלך הגידול מרססים דיאזינון 25 ת״מ 200 סמ״ק/ד׳ מדי 10 ימים.

כנימות זרע - שריית זרעים בוי.סי. 13 ת״מ 0.2% למשך 3 שעות. במהלך הגידול מרססים דיאזינון 25 ת״מ 200 סמ״ק/ד׳.

כנימות עלה - כפי שמומלץ בחוברת פגעי פרחים בישראל זיהוי והדברה.

אגרוטיס - שמירת ניקיון מעשבייה בטרם הזריעה, ריסוס תיונקס 35 ת״מ 400 סמ״ק/ד׳ ופיזור פתיונות גרגריים של ספסן 115 או סופר פרודן 100 2.5 ק״ג/ד׳.

מקורות

אלון ע., לבנה מ., הלר ד. (1983). החי והצומח של ארץ ישראל, שום *Allium*. הוצאה לאור משרד הביטחון, החברה להגנת הטבע. כרך 11, ע״מ 222-224.

בירן י., האס מ., הרץ נ., זיו מ. (1980). מחקרים בהכוונת פריחה של שום גבוה. ״חממות ופרחים״ 01. עמ׳ 33.

גליל י. (1961) א. קינטיקה של גיאופיטים. הוצאת הקיבוץ המאוחד.

גליל י. (1961) ב. שתי צורות של שום גבוה בארץ ישראל. מדע, כרך ו׳, מס׳ 2. ע״מ 45-50.

גלעד ז., קמינצקי ר., רבינוביץ ע., צור נ., לוריא ג., מאור א. (1999). אמוץ מן הבר – שום אשרסון. דו״ח מו״פ פרחים 2000. עמ׳ 13.

ולרשטיין י. (1981). ריבוי שום הגליל ושום הגלגל מזרעים ליצירת בצלים לפריחה. ״השדה״, כרך ס״א, חוברת י. ע״מ 1678-1681.

ולרשטיין י. (1983). התרדמה ומועד ההצצה של שום הגלגל. "השדה", כרך ס"ג, חוברת ט. ע"מ 1924-1926.
יעקובי צ., גלעד ז., מאיר א. (1991). שום גבוה - בדיקת גידול. מו"פ בקעת הירדן, דו"ח מחקרים, 1991. עמ' 69.
להב ת., פאר ר. (1992). תצפיות בבצלים ובפקעות בעונת 91/92. חלק ב' - שום גבוה, שום ספרוצפלון, שום משולש. "דפי מידע". עמ' 68.
להב ת., בוימל א. (1993). הכוונת פריחה בשום ספרוצפלון. "השדה", כרך ע"ג, חוברת י"ב, ספטמבר. עמ' 1375.
לוי ש., כהן י., גל-און ע., גרה ע., סלומון ר. (1996). גילוי וזיהוי וירוס מאורך מקבוצת ה-carla בשום גדול ראש (ספרוצפלון). "דפי מידע", גיליון 12. עמ' 55.
לוריא ג. (1973). גידול מיני שום לפריחה. "השדה", כרך ע"ג, חוברת י"א, אוגוסט. עמ' 1258.
לוריא ג., כהן ו., בורכוב ע. (1996). המרצה של שום ספרוצפלון: השפעת תנאי אחסון וטיפולי STS. "דפי מידע", ינואר. עמ' 65.
קולמן פ.(1985). הסוג שום בישראל. רות (כתב עת לנושאי שדה בוטניים בישראל), מס' 15, אלול תשמ"ה, ספטמבר 1985. 138 ע'.
קמינצקי ר., רבינוביץ ע. (1999). פיתוח שיטות להמרצת פריחה ולהכוונתה לחורף וריבוי בשלושה מינים של Alliceae. "פרחים" 1998-1999, קלסר 4, מחקרים, מכון וולקני. עמ' 118.
קמינצקי ר. (1997). פיתוח שיטות להמרצת פריחה והכוונתה לחורף וריבוי וגטטיבי בשלושה מינים של Alliaceae. פרחים 1997, קלסר 1.
קמינצקי ר., גלעד ז., ליליאן קיפניח ח. (1999). פיתוח שום אשרסון מהבר לייצור פרחים ובצלים ליצוא. מדען – דוחות סופיים, 1999, בתי צמיחה - קלסר 1. עמ' 160.

שושן צבעוני אסיאתי ואוריינטלי *Lilium asiaticus* and *L. orientalis*





שושן Lily הוא צמח נוי ממשפחת השושניים Liliaceae. גדל בארץ החל משנות השישים, בגלל דרישות הקור ורגישות לוירוס לא ניתן לרבות שושן אסיאתי ואורינטלי בארץ. אלא ליבא בצלים לגידול חד או רב שנתי במיקרה של שושן אורינטלי. שושן הפסחא מרבים בארץ מתרבית רקמה זו כדי לשמור על הגידול מוירוס.

לשושן בצל חסר גלימות העשוי גלדים קשקשיים וגבעול זקוף. העלים ערוכים בחלקם בשושנת בבסיס הצמח, וחלקם - לאורך הגבעול. הפרחים בודדים או ערוכים בקבוצות, בעטיף כותרתי, ובו 6 עלי עטיף ו-6 אבקנים הנישאים על זיזים ארוכים. השחלה עילית ולה 3 מגורות, עמוד העלי ארוך ונושא צלקת משולשת. מרבית מיני השושן הם צמחי קיץ ומתפתחים לאחר שקיבלו מנת קור, בעוד ששושן הפסחא פורח כל השנה ללא תקופת תרדמה.

מרבית זני השושן הם צמחי קיץ המתפתחים לאחר שקיבלו מנת קור והטמפרטורות מתחילות לעלות. יוצא מהכלל הוא השושן הצחור אשר אין לו תקופת תרדמה. תכונות אלו מנוצלות לקבלת פרחים מחוץ לעונה הטבעית; ע"י קירור מוקדם והמרצה מניעים את הצמח לפרוח במועדים הרצויים למגדל. הטיפול הניתן לבצלים לשם שבירת התרדמה הוא 2^0C ולעיכוב 2^0C- תלוי באזור ובתנאי האקלים שבהם גדלו הבצלים.

בגידול מבצלי יבוא מקבלים את הבצלים בחודש אוקטובר מהקפאה; ובהמשך, החל מסוף נובמבר, מקבלים בצלים ששהו בקירור של 2^0C מ"צ.
בצלים מהקפאה - יש להפשיר לפני השתילה, לשתול עמוק ולשמור על לחות הקרקע בתחילת הגידול.
מועד פריחה - בארץ ניתן לגדל לפריחה במשך כל השנה. מועד הפריחה ייקבע ע"י המגדל. משך הגידול מהשתילה לפריחה הוא כלהלן:
1. בשושן אסיאתי - 65-85 יום.
2. בשושן אוריינטלי - תלוי בזנים. מועד הפריחה ינוע בין 100-130 יום.
כדי שתופיע פריחה החל מחודש אוקטובר, שותלים את הבצלים באוגוסט.

תנאי הגידול

בית גידול - בחורף מומלץ לגדל בחממה. בתקופות החמות, מההצצה עד להתקררות מזג האוויר וההתעננות, כדאי לכסות את הגידול ברשת 30%-40% צל. אזהרה: הצללה בזמן ירידת הטמפרטורה וההתעננות גורמת להפלת פרחים, ולכן מהסירים את רשת הצל לפני ההתעננות. החממה חייבת להיות בעלת אפשרות לאוורור מושלם, כדי למנוע את התפשטות מחלת הבוטריטיס. כאשר שותלים בצלים נקיים מווירוסים מומלץ להוסיף לחלונות החממה רשת נגד חרקים, וזאת כדי למנוע מעבר וירוסים ע"י וקטורים (חרקים מעבירי וירוס), כמו כנימות עלה ירוקות ותריפסים.

שתילה - עומק השתילה: 6-10 ס"מ עם כיסוי עפר מעל הבצל (בהתאם לסוג הקרקע). ניתן לשתול במצע מנותק - טוף או טוף עם קוקוס. יש להקפיד על שתילה אנכית. בשימוש במכשיר שתילה יש להקפיד על הצמדת הבצל לדופן בור השתילה, במיוחד בבצלים קטנים הנוטים לנטות לצד. במצב זה הגבעול צומח מרחק רב עד התרוממותו ומפסיד מאורכו עקב גדילה מיותרת עד ההצצה.

עומד השתילה - 72 בצלים למ' רץ ערוגה. השתילה נעשית כאשר רשת ההדליה 16X16 מונחת על הקרקע. שותלים 2 בצלים בכל ריבוע רשת.

מועד שתילה - כדי להתחיל לשווק פרחים החל מחודש נובמבר או לפני כן, מתחילים לשתול בחודש אוגוסט. מומלץ לפרוש את הפריחה בהתאם לגודל הבצלים, למשך הקירור ולהמרצה. לאחר השתילה מומלץ לפרוס רשת צל 30%-40%.

באזורים המועדים לקרה מומלץ שלא לשתול שושן לפריחה חורפית אלא אם יש חימום.

כדי לספק פרחים במרכז החורף ניתן לשתול ולקבל גל פריחה אחד בחודש נובמבר עד סופו. בשתילת נובמבר מומלץ לשתול בצלים גדולים.

הדליה - 1-2 קומות הדליה של רשתות מתוחות היטב 12X12 או 16X16. קיים יתרון לרשת מתכת אחת לפחות, בהיותה ניתנת להרמה בקלות בזמן הגידול, בהתאם לגובה הנוף.

השקיה - מיד לאחר השתילה משקים השקיית הנחתה בהמטרה בכמות של 25-35 מ"ק. ניתן לרסס מיד לאחר השתילה בקוטל עשבים ולנצל את השקיית ההנחתה להצנעת החומר.

ממשיכים להמטיר 3-6 פעמים ביום (תלוי בטמפרטורה השוררת בחוץ) במנות של 0.5-1 מ"ק לדונם להשקיה כדי לשמור על פני שטח לחים ולצנן במעט. יש לזכור שהשושן נובט מהר, עוד לפני שהתפתחה מערכת שורשים, כך שבימים חמים התאדות גדולה מכושר הקליטה של המים גורמים לצריבות בעלים. לפני הלבלוב

פורסים את מערכת הטפטוף, 3 שלוחות לערוגה לפחות, עם עדיפות ל-4 שלוחות. עם הלבלוב מפחיתים בהמטרות עד הפסקתן המוחלטת. משקים בשעות הבוקר בטפטוף במנה יומית של 3-5 מ״ק לדונם, ועולים בהדרגה עם התפתחות הנוף והטמפרטורה עד למנה של 6-7 מ״ק לדונם ליום. בחורף מסתפקים בהשקיה אחת ל-2 עד 5 ימים במנה יומית של 2-4 מ״ק. בשיא הפריחה, כאשר מחצית מהפרחים נקטפו ונשארת עלווה מצומצמת ויבשה, מפחיתים את ההשקיה באופן משמעותי עד כדי מחצית מהכמות ואף פחות מכך. עם לבלוב הגל השני עולים בכמות, בהתאם לצימוח ולמזג האוויר, בדומה לגל הראשון.

הערות:

1. ההמלצות שהוזכרו לעיל מתאימות להשקיה באדמות קלות.
2. בתנאי שרב יש להמטיר, וחשוב במיוחד לאחר השתילה, בעת השתילה עצמה ועד הלבלוב, וכאשר יש פעמונים.
3. בדישון במצע מנותק יש לבצע מעקבים ולהשקות לפי מי נקז ומי טפטפת.

דישון - מדשנים עם תחילת ההשקיה בטפטוף; מתחילים בריכוז נמוך של 40-60 ח״מ חנקן צרוף במי ההשקיה ועולים בהדרגה לריכוז של 100 ח״מ עם התפתחות הנוף. כך לדוגמה, בשפר 3 מתחילים ב-1 ליטר דשן למ״ק מים ועולים ל-2 ליטרים. כאשר נראים פעמוני פריחה המבצבצים מבין העלים, מומלץ להגביר את הדישון האשלגני לעומת החנקן, ומומלץ לדשן בשפר 1 או דומיו ברמה של 2-2.5 ליטר למ״ק. בשיא גל הפריחה מפסיקים את הדישון ומפחיתים את כמויות המים בהדרגה עד סוף הקטיף.

סימני מחסור

כלורוזה - (הצהבה של העלווה) עלולה לנבוע מכמה סיבות כלהלן, בהדרגה מהקל אל הכבד:

עודפי מים - גורמים להצהבת העלווה. בדרך כלל מצהיבים העלים התחתונים והופכים ללבנים. גורמים גם לתמותת שורשים ולתמותת צמחים. מומלץ לרווח בין ההשקיות.

מחסור בחנקן - העלה כולו מבהיר ומצהיב, בעיקר בחלק האמירי של הצמח. בצמחים עם מחסור בחנקן יהיה יבול הפרחים נמוך.

מחסור בברזל - הצהבת העלים (כלורוזה) בין עורקי העלה, בעיקר בחלק הצעיר של הצמח. מחסור בברזל בסופו גורם לניקרוזות על העלה.

מחסור במגנזיום - עורקים כהים וביניהם הבהרה. המגנזיום הוא המרכיב העיקרי של הצבע הירוק בעלה (כלורופיל) והוא חיוני לתפקוד נאות של העלה. במחסור קשה מתפתחת ניקרוזה חומה במרכז העלה.

מחסור באבץ - העלים קטנים הגבעול דק וחיוור. יש נטיה לסלסול שולי העלים וכתמים בהירים מופעים על הטרפים. המחסור מופיע במעלה הגבעול

מחסור בסידן - מיתבטא בצריבות עלים

במקרה שנראים סימנים חזותיים של הצהבת עלים, ייתכן שהם נובעים ממחסור בברזל או ביסודות קורט אחרים כמו אבץ או מנגן. במחסור בברזל מוסיפים למים כילאט ברזל, סיקוסטרין ודומיו, במנה של 200-300 ג׳/ד׳. את כילאט הברזל מוסיפים להשקיה ללא דשן, ונזהרים שלא לשטוף אותו מעבר לבית השורשים, ולכן הוא יינתן במחצית השנייה של ההשקיה או בדילוג על יום השקיה. במחסור באבץ ניתן להוסיף אבץ חנקתי.

מועד אסיף הבצלים - מועד אסיף בצלי השושן חל 6-10 שבועות משיא הפריחה. איסוף מוקדם פוגע באיכות הבצל וביבול הפרחים העתידי.

הגנת הצומח

פוזריום אוקסיספורום *Fusarium oxysporum fs'. Lil*i **-** ריקבון בצל ושורש. גורם לפיגור בגדילה ולגוון ארגמני בעלים המבוגרים אשר מתייבשים ומתים. בסיס הבצל מקבל גוון חום והגלדים ניתקים. למניעת המחלה יש להשתמש בחומר ריבוי בריא ואין לשתול בצלים החשודים כנגועים במחלה או בצלים מצמחי אם החשודים כנגועים.

הדברה: חיטוי הבצלים כרבע שעה בספורטק 0.2% + מרפאן 0.3% או תרפט 1%. בנוסף, אין לגדל בקרקע שגדל בה שושן אלא אם חוטאה במתיל ברומיד.

ריקבון בצל - נגרם ע״י אחד מהגורמים: ריזוקטוניה, פיתיום, פיטופטורה, קשיון רולפסי וריזוגליפוס. הריקבון מוביל לפיגור בגדילה, העלים התחתונים מצהיבים, והשורשים משחירים ונרקבים (בעיקר במשתלות). בדרך כלל אין צורך בהדברה בשטחי הפריחה, אך הדבר תלוי בניקיון המשתלה, בבריאות הבצלים ובחיטויים לפני מסירתם למגדלי הפרחים. בתום השנה הראשונה חייבים לחטא לפני האחסון בתמיסת מרפאן 0.3% + בנלט 0.2% למשך 20 דקות.

הדברה: לבצע בשטח שטיפה בדינון + ריזולקס 0.2% של מוקדים נגועים.

פניציליום (Penicillium cyclopium) **-** ריקבון רך של בצלים. גורם לריח רע. הגלדים מתכסים בכתמים כהים, משחימים ומתכסים בתפטיר (עובש) ירוק-כחול. גם בסיס הבצל נפגע. יש למנוע פציעה, התחממות ורטיבות של הבצלים במחסן ואין לאחסן בצלים רטובים.

הדברה: לאחר האסיף לטבול את הבצלים בתמיסה המכילה ספורטק 0.2% + מרפאן 0.3%, או תרפא 1% או אליסן 0.5% או פונגפלור 0.1% או רונילן/רוברל 0.1% +ביופילים 0.02%

מחלות וירוס LSV, CMV ו-TMV - שני האחרונים גורמים יחד בטמפרטורות נמוכות לפסיקים נקרוטיים המקבילים לעורקים. ה-LSV סמוי. קיים גם וירוס הגורם לשבירת צבע הצבעוני - TBV. בעטיים של הווירוסים מתקבלות תופעות של נינוס הצמחים, נקרוזות ועיוותים בפריחה. הווירוסים מועברים בין הצמחים ע"י כנימות.

מניעה: חומר ריבוי נקי מתרבית רקמה, ביעור צמחים נגועים בשטח ובקרבתו. רצוי למנוע כנימות עלה במשתלות ובשטחי הפריחה. בחממות מומלץ להתקין רשת נגד חרקים.

סלסול עלים - תופעה של צימוח חלש וכלורוטי יחסית התגלתה בעיקר בזן מג'י בלנש. העלים העליונים מסתלסלים בצורת ספירלה, ומספר הפרחים קטן ונוטה לאפס. לתופעות הללו גורמים כנראה אינטראקציה בין הצמחים הנגועים בווירוס ותנאי חורף של חוסר אור וטמפרטורות נמוכות.

כנימות עלה ירוקות - מוצצות באמירים ובצדו התחתון של העלה. על הפרשתן הסוכרית מתפתחת פייחת. מעבירות וירוסים וגורמות לסלסול עלים. פעילות בעיקר באביב ובסתיו, אך בחממות פעילות כל השנה.

הדברה: פרימור 50 א"ר 60-100 גרם לדונם, מטסיסטוקס 100 סמ"ק, מרשל 25 ת"מ 200 סמ"ק, פיזור טמיק 15 לפי 2.5 ק"ג לדונם; יש לפתוח מים מיד לאחר הפיזור.

חיפושית השושן - לילויטיריס לילי המכרסם בעלים ובפרחים. דור ראשון – בינואר, ודור שני - במרס-אפריל.

הדברה: סימבוש; תיונקס 200 סמ"ק.

שושן פסחא *Lilium longiflorum* (Easter Lily)



שושן לונגיפלורום (פסחא - *Lilium longiflorum* Easter Lily) הוא צמח נוי ממשפחת השושניים *Liliaceae*. החל לגדול בארץ בקנה מידה מסחרי עם הכנסת מוצרי טיפוח של הזנים אוסנת ושובב ע"י חרות יהל ממכון וולקני.

לשושן בצל חסר גלימות העשוי גלדים קשקשיים, גבעול זקוף, עלים הערוכים בחלקם בשושנת בבסיס הצמח ובחלקם לאורך הגבעול, פרחים בודדים או ערוכים בקבוצות, עטיף כותרתי שבו 6 עלי עטיף ו-6 אבקנים הנישאים על זיזים ארוכים. השחלה עילית, בת 3 מגורות.

הגורם שתרם רבות לפיתוח הגידול והאפשרויות להפריחו בארץ הוא מערך שתלנות נקי מווירוסים. נגיעות באחד משני הווירוסים התוקפים שושן: LSV, CMV ו-TBV, מתאלחים ע"י וקטורים וגורמים מוזיקה ועיוותים בצימוח ובפרח.

הזנים: אוסנת, שובב, מג'י בלנש, גולן, וייט יורופ, ניב וארא 5. בשנים האחרונות נוספו למערך הזנים גם הוויט הבן והוויט אלגנס, אשר טופחו לקבלת פרחים בתנאי אירופה, ובארץ מתקבלים צמחים עבים במעט ומספר פרחים גבוה. ניתן להתגבר על תופעות אלו באופן חלקי ע"י גידול בצל במרכז החורף, כאשר הטמפרטורות יורדות.

תנאי גידול

בית הגידול - בחורף מומלץ גידול בחממה. בתקופות החמות מומלץ לכסות את הגידול ברשת 30%-40% צל מההצצה עד להתקררות מזג האוויר והתעננות. אזהרה: הצללה בעת הירידה בטמפרטורה והתעננות גורמת להפלת פרחים, לכן מסירים את רשת הצל לפני ההתעננות. בחממה חייבת להיות אפשרות לאוורור מושלם כדי למנוע את התפשטות מחלת הבוטריטיס. כאשר שותלים בצלים נקיים מווירוסים מומלץ להוסיף לחלונות החממה רשת נגד חרקים כדי למנוע מעבר וירוסים ע"י וקטורים (חרקים מעבירי וירוס) כמו כנימות עלה ירוקות ותריפסים.

בגידול הסתווי, ובמיוחד בשתילות חודש אוקטובר-נובמבר ומבצלים קטנים מהמשתלות, מתקבלים בחלק מהזנים, בעיקר בזן מג'י בלנש, צמחים קצרים. בשושן, כאשר טמפרטורות היום נמוכה וטמפרטורת הלילה גבוהה תופעת DIF שלילי. מתקבלים צמחים קצרים בעלי בצלים גדולים. בשתילת סתיו כאשר

הטמפרטורות גבוהות מומלץ לשתול בצלים גדולים להצליל ולהאיר לשם הארכת היום לקבלת צמחים ארוכים יותר.

שתילה

עומק השתילה - 6-10 ס״מ כשהבצל יכוסה בעפר (בהתאם לסוג הקרקע). עומק השתילה בזן מגי בלנש שטחי מעט לעומת שאר הזנים.

יש להקפיד על שתילה אנכית. להקפיד על הצמדת הבצל לדופן בור השתילה, במיוחד בבצלים קטנים הנוטים ליפול לצד. במצב זה הגבעול צומח מרחק רב עד התרוממותו ומפסיד מאורכו עקב גדילה מיותרת עד ההצצה.

עומד שתילה - 72 בצלים למ׳ רץ ערוגה. השתילה נעשית כאשר רשת ההדליה 16X16 מונחת על הקרקע. שותלים 2 בצלים בכל ריבוע רשת.

הדליה - 1-2 קומות הדליה של רשתות מתוחות היטב 12X12 או 16X16. קיים יתרון לרשת מתכת אחת לפחות. רשת זו ניתן להרים בקלות בזמן הגידול, בהתאם לגובה הנוף.

מועד השתילה - בשנים האחרונות מסתמן יתרון לשיווק לכל אורך העונה. מומלץ לפרוש את הפריחה בהתאם לגודל הבצלים, למשך הקירור ולהמרצה. מועדי השתילה המומלצים הם בין 10 בספטמבר לסוף אוקטובר. לאחר השתילה מומלץ לפרוס רשת צל 30%-40%.

באזורים המועדים לקרה לא מומלץ לשתול שושן לפריחה חורפית. יש אפשרות לשתול בצלים טריים מאחסון ב-2 מ״צ מוקדם עם המרצה או מאוחר ללא המרצה, כדי להימנע מפריחה במרכז החורף.

בשנים חמות התקבלו, בעיקר מהזן אוסנת, מבצלים טריים מהמשתלות פרחים קצרים. מומלץ שלא לשתול בצלים קטנים בחודש נובמבר אלא בצלים גדולים מקירור.

כדי לספק פרחים באמצע החורף ניתן לשתול ולקבל גל פריחה אחד בחודש נובמבר. בחודש נובמבר מומלץ לשתול בצלים גדולים.

הצללה - בשתילות בסתיו המוקדם, כאשר הטמפרטורות גבוהות והיום מתקצר, מומלץ להצליל ברשתות של 40% צל לשם הורדת הטמפרטורה והארכת גבעולי הפריחה. בחורף כאשר הימים מתקצרים וקיימת עננות, חובה להסיר את הרשת לשם מניעת הפלות פרחים.

הארכת היום (תאורה) - תאורה לכל משך הגל הראשון תתרום להארכת גבעול הפריחה. ככל שמאירים פרק זמן ארוך יותר, מתקבלת תוספת באורך הגבעול, ומכאן חשיבות התאורה לזנים מגי בלנש וגולן. תוספת האור שבה התקבלה הארכת הגבעול הגדולה ביותר, הייתה ל-16 שעות במנורות להט של 100 ווט או מהארה במנורות פלורסנטיות לסיום הלילה, כלומר לשש השעות האחרונות של הלילה. השיטה השנייה מומלצת יותר בהיותה חסכונית יותר בחשמל.

השקיה - מיד לאחר השתילה משקים השקיית הנחתה בהמטרה בכמות של 25-35 מ״ק. ניתן לרסס מיד לאחר השתילה בקוטל עשבים ולנצל את השקיית ההנחתה להצנעת החומר.
ממשיכים להמטיר 3-6 פעמים ביום (תלוי בטמפרטורה השוררת בחוץ) במנות של 1-0.5 מ״ק לדונם להשקיה, במטרה לשמור על פני שטח לחים ולצנן במעט. יש לזכור כי השושן נובט מהר, לפני התפתחות מערכת שורשים, כך שבימים חמים ההתאדות הגדולה וכושר הקליטה של המים חלשה גורמים לצריבות עלים. לפני פריסת הרשתות, המבוצעת לפני השתילה או לאחריה, ולפני הלבלוב - פורסים את מערכת הטפטוף, 3 שלוחות לערוגה לפחות, ועדיף 4 שלוחות. עם הלבלוב מפחיתים בהמטרות עד הפסקתן המוחלטת, ומשקים בשעות הבוקר בטפטוף במנה יומית של 3-5 מ״ק לדונם, ועולים בהדרגה עם התפתחות הנוף והעלייה בטמפרטורה עד למנה של 6-7 מ״ק לדונם ליום. בחורף מסתפקים בהשקיה אחת ל-2 עד 5 ימים במנה יומית של 2-4 מ״ק. בשיא הפריחה, כאשר מחצית מהפרחים נקטפו ונשארת עלווה מצומצמת ויבשה, מפחיתים את ההשקיה באופן משמעותי, עד כדי מחצית הכמות ואף פחות מכך. עם לבלוב הגל השני עולים בכמות בהתאם לצימוח ולמזג האוויר בדומה לגל הראשון.
הערות:
* ההמלצות הללו מתאימות להשקיה באדמות קלות.
*בתנאי שרב יש להמטיר, וחשוב במיוחד בעת השתילה ולאחריה, עד הלבלוב, ובשלב הופעת הפעמונים.
דישון - מתחילים לדשן עם תחילת ההשקיה בטפטוף, בהתחלה לפי ריכוז של 40-60 ח״מ חנקן צרוף במי ההשקיה, ולאחר מכן עולים בהדרגה. עם התפתחות הנוף מגיעים לריכוז של 100 ח״מ. לדוגמה: בשפר 3 מתחילים לדשן ב-1 ליטר דשן למ״ק מים, ולאחר מכן עולים ל-2 ליטרים. כאשר נראים פעמוני הפריחה מבצבצים מבין העלים, מומלץ להגביר את הדישון האשלגני לעומת החנקן ולעבור לדשן בשפר 1 או דומיו ברמה של 2-2.5 ליטרים למ״ק. בשיא גל הפריחה מפסיקים את הדישון ומפחיתים את כמויות המים בהדרגה עד סוף הקטיף. מחדשים את הדישון עם עליית גל הפריחה השני, בדומה לדישון בגל הראשון.

סימני מחסור

כלורוזה - (הצהבה של העלווה) יכולה לנבוע מהסיבות שלהלן:

1. **עודפי מים -** גורמים להצהבת העלווה. בדרך כלל מצהיבים העלים התחתונים והופכים ללבנים. גורמים גם לתמותת שורשים ולתמותת צמחים. מומלץ לרווח בין ההשקיות.
2. **מחסור בחנקן -** העלה כולו מבהיר ומצהיב, בעיקר בחלק האמירי של הצמח. צמחים שלהם מחסור בחנקן יסבלו מיבול פרחים נמוך.

3. **מחסור בברזל -** הצהבה (כלורוזה) בין עורקי העלה, בעיקר בחלק הצעיר של הצמח. מחסור בברזל גורם לבסוף לניקרוזות על העלה.
4. **מחסור במגנזיום -** מתבטא בעורקים כהים. המגנזיום הוא המרכיב העיקרי של הצבע הירוק בעלה (כלורופיל), החיוני לתפקוד נאות של העלה. בין עורקי העלים המבוגרים מתקבלת הבהרה, ובמחסור קשה מתפתחת ניקרוזה חומה במרכז העלה.
5. **מחסור באבץ**
6. **מחסור בסידן -** הסידן משפר את העמידות לצריבות עלים ופגעים אחרים ומשפר את יציבות הצמח.

במקרה שנראים סימנים חזותיים של הצהבת עלים, ניתן לייחס זאת למחסור בברזל או ביסודות קורט אחרים כמו אבץ או מנגן. אם חסר ברזל, מוסיפים למים כילאט ברזל כמו סיקוסטרין ודומיו בכמות של 200-300 ג׳/ד׳. את כילאט הברזל נותנים בהשקיה ללא דשן ונזהרים שלא לשטוף אותו מעבר לבית השורשים. לפיכך, הוא יינתן במחצית השנייה של ההשקיה או בדילוג על יום השקיה. אם קיים מחסור באבץ, ניתן להוסיף אבץ חנקתי.
בחלקות החשודות לנגיעות בווירוס מומלץ להעלות את רמת הדישון בכ-20% ולהוסיף למים כילאט ברזל אחת ל-3-4 שבועות.
מועד אסיף הבצלים - מועד אסיף בצלי השושן חל 6-10 שבועות משיא הפריחה. איסוף מוקדם פוגע באיכות הבצל וביבול הפרחים העתידי.
אסיף הבצלים - חשוב להקפיד על כך שעבודת האסיף תתבצע בשעות הקרירות של היום למניעת נזקי חום. מומלץ לעבוד כאשר גג החממה מכוסה או תחת רשת צל.
1. אחסון ביניים במקרר בטמפרטורה של 2 מ״צ. כל קבוצת ארגזים תכוסה בפוליאתילן לשמירה על הלחות. אין לאחסן בצורה זו בצלים למשך יותר משבועיים מחשש להינגעות במחלות. עדיף לשטוף את הבצלים ולחטאם לפני האחסון במקרר.
2. שטיפה, פירוק בצלים שלהם שני מרכזי גידול (דבל נוז) ומיון לגודל (בהיקף בס״מ).
3. חיטוי הבצלים בתמיסת מרפאן 0.3% + ספורטק 0.2% למשך 20 דקות.
4. אחסנת הבצלים בארגזי פלסטיק מחורר המדופנים מבפנים בפלסטיק מחורר או בניר עיתון. הבצלים יונחו במצע לח של: כבול לח, נסורת, בפרלייט או בוורמיקוליט, כאשר מי החיטוי מרטיבים את המצע. האחסנה בקירור תימשך לפחות 8 שבועות.

אחסון - טמפרטורת האחסון לבצלים היא 2 מ״צ. האחסון ייעשה למשך חצי שנה לכל היותר. אם מדובר באחסון ממושך יותר, יש להעביר את הבצלים לאחסון בטמפרטורה של 2- מ״צ עד השתילה, ומומלץ שלא לאחסן בצלים יותר משנה.

הגנת הצומח

פוזיום אוקסיספורום *Fusarium oxysporum f. lili* - ריקבון בצל ושורש. גורם לפיגור בגדילה ולגוון ארגמני בעלים המבוגרים המתייבשים ומתים. בסיס הבצל מקבל גוון חום, והגלדים ניתקים.

מניעה: חומר ריבוי בריא; אין לשתול בצלים החשודים כנגועים במחלה או בצלים מצמחי אם החשודים כנגועים.

הדברה: חיטוי הבצלים לרבע שעה בספורטק 0.2% + מרפאן 0.3% .

רקבונות בצל - נגרמים ע״י אחד מגורמי המחלה הבאים: ריזוקטוניה, פיתיום, פיטופטורה, קשיון רולפסי וריזוגליפוס. הריקבון גורם לפיגור בגדילה, להצהבת העלים התחתונים ולהשחרת השורשים וריקבונם (בעיקר במשתלות).

בוטריטיס אליפטיקה - הפטרייה תוקפת את עלים ופרחים ומשתמרת בקרקע.





פניציליום *Penicillium cyclopium* **-** ריקבון רך של בצלים. גורם לריח רע והגלדים משחימים, מתכסים בכתמים כהים ובתפטיר (עובש) ירוק-כחול. גם בסיס הבצל נפגע.

יש למנוע פציעה, התחממות ורטיבות הבצלים במחסן.



מחלות וירוס - LSV, CMV ו-TMV שני האחרונים גורמים יחד בטמפרטורות נמוכות לפסיקים נקרוטיים המקבילים לעורקים. ה-LSV סמוי. קיים גם וירוס הגורם לשבירת צבע הצבעוני - TBV. נגיעות בווירוסים גורמת לתופעות של נינוס הצמחים, נקרוזות ועיוותים בפריחה. הווירוסים עוברים בין הצמחים ע"י כנימות.

מניעה: חומר ריבוי נקי מתרבית רקמה, ביעור צמחים נגועים בשטח ובקרבתו. רצוי למנוע כנימות עלה במשתלות ובשטחי הפריחה. בחממות מומלץ להתקין רשת נגד חרקים.



כנימות עלה ירוקות - מוצצות באמירים ובצדו התחתון של העלה. על הפרשתן הסוכרית מתפתחת פייחת. הכנימות הללו מעבירות וירוסים וגורמות לסלסול עלים. הן פעילות בעיקר באביב ובסתיו, ובחממות פעילות במהלך השנה כולה.

חיפושית השושן - מכרסמת בעלים ובפרחים.
הדור הראשון – בינואר, והדור השני - במרס-אפריל.

מקורות

איזינגר מ. (2000). שושן לונגיפלורום: מבחן זנים (לימן 1999-2000). "דפי מידע - פרחים", גיליון 3, נובמבר 2000. עמ' 57.

אמית ד., עפרון ח., כהן א., סנדלר-זיו ד., האורל י. (1995). השפעת הטמפרטורה בשלבי הגידול השונים על מועד הפריחה, איכותה ומשך הזמן לעלות גל פריחה אביבי בשושן הפסחא. מו"פ נגב ערבה 1994/95 – 4. עמ' 87.

גלעד ז., לוריא ג., צור נ., אחיעם מ. (1996). שושן הפסחא - גידול לפריחה בארגזים. מו"פ בקעת הירדן 6-1995. עמ' 19.

גלעד ז., יעקובי צ., אחיעם מ. (1993). שושן לונגיפלורום "אסנת" - בדיקת גידול בתנאי בקעת הירדן. מו"פ חקלאות בקעת הירדן. עמ' 71.

יהל ח. (1968). שושן. דו"ח מו"פ פרחים 1966-1967. עמ' 82.

יהל ח. (1982). גידול בצלי שושן הפסחא ליצוא (הצעה למערך יצור חומר ריבוי פטור ממחלות וגידול הבצלים). ה"שדה" ס"ב, נ"ז 1982. ע"מ 1248-1250.

יהל ח., נאור ו., לוי מנשה. (1989). השפעת משך האינקובציה ומועד השתילה על יבול הבצלים מגלדים. מו"פ צפון - מחקר ופיתוח חקלאי ברמת הגולן 1988/89. עמ' 172.

כהן א., סנדלר-זיו ד., האורל י., להב ת. (1998). שושן הפסחא - השפעת עיתוי הארה ו"קירור" על הפריחה בזנים מג'י בלנש ואסנת, סימולטור 97/98. "פרחים" 1998, קלסר 4, מפגש מגדלי שושן 9.9.98. עמ' 44.

להב ת., בוימל א. (1995). שושן הפסחא: השפעת מועדי אסיף הבצלים על הפריחה. "דפי מידע" תשנ"ה (6), פברואר. עמ' 67.

להב ת., בוימל א. (1995). שושן הפסחא: עומד שתילה מיטבי. "דפי מידע" תשנ"ה (6), פברואר. עמ' 68.

להב ת., כהן א., בוימל א. (1996). שושן הפסחא: הקדמת פריחה של הגל השני. "דפי מידע", פברואר. עמ' 57.

להב ת., רביב א., רגב א. (2001). שושן הפסחא: השפעת מועדי אסיף הבצלים בשטח שעלה חלקית לפריחה שניה (בארותיים 1999/2000). "דפי מידע" – פרחים, גיליון 9, מאי. עמ' 49.

ליליאן קיפניס ח. (1982). ריבוי שושן הפסחא בתרבית רקמה, השפעת האור ותנוחה בשתילה על התפתחות הבצלצולים. ה"שדה" ס"ב (יב). ע"מ 2194-2196.

נאור ן. (1989). השפעת חומרי חיטוי על פוזריום בשושן הפסחא. מו"פ צפון – מחקר ופיתוח חקלאי ברמת הגולן 1988/89. עמ' 176.

עפרון ח., אמית ד., כהן א., סנדלר-זיו ד. (1994). השפעת כיסוי במנהרות נמוכות על קצב גידול בצלי שושן הפסחא מגלדים. מו"פ נגב-ערבה, תקצירי דו"חות מחקר, ניסויי שדה, משקי מודל. עמ' 101.

Bryan E.J. (1989). Bulbs. Christopher Helm London. Volum I and II

De Hertogh A. A. and Le Nard M. (1993) Lilium Longiflorum by W.B. Miler in The Physiology of Flower Bulbs. Elsevier' Amsterdam, the Netherlands. 391-422 pp.

אירוס (Dach Iris) *Iris hollandica*



צמח בצל או פקעת ממשפחת האירוסיים *Iridaceae*. מספר המינים והזנים שלו בתרבות גדול מאוד. מוצא הזנים הרווחיים בגידול מסחרי הוא מהכלאות שנעשו בתחילת המאה ה-20 בין המינים Iris tingitana (ממרוקו) Iris xiphium x (מספרד). מאחר שהטיפוח נעשה בידי ההולנדים, מקובל לקרוא לזני האירוס - אירוס הולנדי.

הבצל עשוי ממעטה חיצוני של גלדים יבשים (בסיסי עלים משנה קודמת), ומתחתיהם ערוכים גלדים לבנים בשרניים, המכילים חומר תשמורת. אלה עוטפים את הפקע המרכזי הכולל עלים נדניים ועלים להטמעה. בתוך הגלדים מצויים פקעים צדדיים שמהם עשויים להתפתח בצלים צדדיים המשמשים לריבוי אל מיני. ניצן הפרח מתמיין בקדקוד המרכזי רק לאחר תקופת הצמיחה הראשונה, וזאת בבצלים שהיקפם 6 ס״מ ויותר. לעתים שונה סף הפריחה בזנים השונים.

הגידול לפריחה מוקדמת (מומרצת) רווח בעיקר באזורים שבהם הטמפרטורות בתקופת החורף אינן נמוכות ואין סכנה לקרה. הגידול מסתיים עם קטיף הפרחים ולא נהוג להשתמש בבצלים למטרות נוספות.

המרצה - מועד השתילה של בצל האירוס בחודשים ספטמבר-אוקטובר, וסיום תקופת הצמיחה בחודשים מאי-יוני. מועד הפריחה הטבעי חל בחודשים מרס-אפריל. פריחה מוקדמת יותר ניתן להשיג באזורנו באמצעות אחסנת הבצלים (בעלי כושר פריחה) בטמפרטורות נמוכות לפני השתילה לתקופה שבין 3-6 שבועות. בתנאים אלה חלה התמיינות הפרח סמוך לשתילה ומתחילה הפריחה מחודש דצמבר.

בית גידול - רצוי לגדל תחת רשת צל 20%-30%. אפשר לגדל בחורף בשטח פתוח. הגידול רגיש לרוחות ולפגעי טבע.

קרקע - לפריחה ניתן לגדל בכל הקרקעות, ומומלץ בקרקע מנוקזת. בקרקע כבדה מומלץ לשתול על גבי גדודיות.

מועד השתילה - לפריחה חורפית - החל מאוקטובר, תלוי בטיפולי ההמרצה ובמשכה.

עומד השתילה - 60,000 בצלים לדונם. ניתן לשתול 6 שורות בערוגה, עם שלוש שלוחות טפטוף.

עומק השתילה - 7-10 ס״מ מעל הבצל.

מועד הפריחה - ליצוא - מאמצע דצמבר עד סוף פברואר.

הזנים - העיקריים נחלקים לשלוש קבוצות:
1. כחולים: אידיאל, פרופ׳ בלאו, בלו מג׳יק, בלו דימונד, טלסטר
2. לבנים: וויט וונ׳דווד, אקסלציור, וויט פרפקשן וג׳דווד
3. צהובים וצהובים-לבנים: סינפוני, סן שיין

השקיה - מיד לאחר השתילה משקים 30 מ״ק מים לדונם לשם הנחתת הקרקע על הפקעות. עד לנביטה ממטירים 4-6 פעמים ביום 4-6 קוב/ד׳/יום. לאחר הנביטה מומלץ לעבור להשקיה בטפטוף. מנת המים היומית היא 3-6 מ״ק לדונם. המנה משתנה בהתאם למזג האוויר ולגודל הצמח.

דישון - דישון ראש (יסוד): רצוי לבדוק את הקרקע. אם לא בודקים, מדשנים כ-160 ק״ג לדונם סופר פוספט ו-50 ק״ג אשלגן כלורי. יש חשיבות רבה לזרחן בקרקע, כיוון שמחסור בזרחן ימנע קליטת יסודות אחרים ויפגע בגידול.

ניתן להוסיף זבל אורגני בכמות של 3 טון או 300 ק״ג כפתיות זבל רפת, או זבל עופות עד 1.5 טון לדונם, כפתיות 200 ק״ג דונם. <u>אזהרה</u>: פיזור הזבל חייב להיעשות על כל הערוגה.

דישון במהלך הגידול: משבוע לאחר ההצצה ובמשך חודש מדשנים 2 ק״ג לדונם לשבוע
ב-20-20-20. לאחר חודש מדשנים בהתאם לתוצאות בדיקות קרקע; אם רמת הזרחן גבוהה - מדשנים 23-7-23 ברמה של 5 ק״ג לדונם לשבוע. ברמות זרחן סבירות מדשנים שפר 3 בכמות של 2 ליטרים למ״ק מים או 7 ק״ג גופרת אמון + 5 ק״ג חנקת אשלגן לדונם לשבוע. גשם מעל 40 מ״מ ישטוף את יסודות ההזנה מתחת לבית השורשים.

שלב הקטיף - כאשר הפרח קיבל את צבעו.

קטיף - נעשה בתלישה. בדרך כלל הבצל מיועד לפריחה חד-שנתית, לכן ניתן לקטוף עם הבצל, אך זה אינו מומלץ מבחינת פתיחת הפרח. קוטפים לתוך מים ומעבירים לקירור.

הגנת הצומח

פוזרים אוקסיספורום *Fusarium oxysporum* **-** הצהבת עלים, התייבשות צמחים, הבצל נרקב בעיקר בבסיסו ושורשיו משחירים ונרקבים. הבסיס מצטמק ומתכסה בתפטיר לבן. הריקבון חום עם שוליים מוגדרים. ההופעה בשדה בתנאי חום ולחות. אפשרית התפשטות במחסן בתנאי חום.

הדברה

1. יש לעקור צמחים נגועים על שורשיהם. אין לחזור ולגדל אירוס באותו מקום אלא כעבור 5 שנים.
2. חיטוי תרמי לבצלים עד גודל 6: חצי שעה במים בטמפרטורה של 55 מ״צ + פורמלין 0.5%. לאחר החיטוי התרמי - טבילה בבוסן 0.3% או בספורטק 0.2%. הטיפול התרמי ייעשה לאחר הקשיה. האחסון ייעשה בחום של 30-35 מ״צ במשך חודש ימים.
3. חיטוי בצלים: בוסן 30 ח״מ 0.35% או ספורטק 0.2%. אפשר להוסיף לבצלים אבקת מרפאן לפני האחסון.

פניצליום *Penicillium spp.* **-** הצהבת עלים ופיגור בהתפתחות הצמחים בשדה. ריקבון רך של בצלים המלווה ריח רע. הגלדים מקבלים צבע חום ומתכסים בתפטיר ירוק-כחלחל; לאחר מכן מתקשה מקום הריקבון ומצטמק, כשהוא מכיל בתוכו נבגים הנראים כאבקה ירוקה.

המחלה תוקפת לאחר נזק מכני הנגרם ממזיקים ומכלי עיבוד ועקב אסיף מוקדם ותנאי אחסנה גרועים (חוסר אוורור ולחות מרובה). לפיכך, מומלץ לבצע את האסיף לאחר הבשלה מלאה, לייבש במהירות ולאוורר היטב במחסן או לאחסן בקירור לשם המרצה.

הדברה

1. מניעת פצעים ומניעת התחממות בצלים במחסן ובהובלה.
2. חיטוי בצלים כמו נגד פוזריום.

קשיון רולפסי *Sclerotium rolfsi* **-** הצהבה והתייבשות פתאומית של הצמח. בסיסי העלים רקובים ועליהם תפטיר וקשיונות. לרוב מופיעה המחלה בקבוצות צמחים בשדה. מחודש מרס, בתנאי לחות וחום, נראים בחלקו העליון של הבצל תפטיר לבן עבה וקשיונות קטנים בצבע לבן עד חום כהה.
במחסן נגרם ריקבון יבש של הבצלים. הקליפות מקבלות גוון חום-ורדרד ועליהן מופיעים קורי תפטיר. בתנאי לחות וחום עלולה המחלה לעבור לבצלים שכנים.

הדברה

1. מחזור זרעים: לא יישתל אירוס לאחר גידולים רגישים לקשיון רולפסי, כגון סלקיים, סולניים, לסוככיים, שעועית ועגבנייה.
2. שבועיים לפני השתילה ייעשה טיפול בקרקע בטרכלור 8 ק״ג והצנעה ל-5 ס״מ. אפשר לפזר בתחתית תלם השתילה, ואז מפחיתים את המנה למחצית (4 ק״ג/ד׳).
3. חיטוי בצלים: טרכלור 75 א״ר 1% (בתוספת תכשיר נגד פוזריום כמו ספרטק או בנלט).
4. טיפול תרמי לבצלים לריבוי או לפריחה טבעית ב-43.5 מ״צ + פורמלין 0.5% + טרכלור
   1%-0.5% למשך 3 שעות או בריזולקס 0.2% (ניסיוני). מועד הטיפול: מאמצע יולי עד סוף אוגוסט.

ארוויניה *Erwinia carotovora sub. Sp. Aroidea* **-** באזורים חמימים ולחים ובעיקר בקרקעות בלתי מנוקזות מופיע ריקבון רך של בסיסי העלה והבצל. הבקטריה חודרת ומתפשטת בעיקבות פצעים מכניים וכרסומים. רטיבות ממושכת בקרקע ולחות יחסית מרובה מסייעות להתפתחות הריקבון.

מניעה: ביעור צמחים חולים במשתלות; הימנעות מחיטוי רטוב כשהמלאי נגוע; מניעת פצעים וכרסומים; הקפדה על ניקוז הקרקע.

מחלות וירוס - גורמות לנינוס הצמחים, למוזאיקה עזה בצבע צהוב, שבירת צבע בפרח וכתמי דיו.

הווירוסים מועברים ע״י כנימות עלה. חשוב לרכוש חומר ריבוי בריא ממקור מהימן.

מזיקי קרקע - זבוב הנרקיס, אגרוטיס, כנימות עלה.

לפני הצצה: קובקס או טריבוניל. במהלך הגדילה: דגנול או בזרגן, קרב.

מקורות

אלפר מ. (1982). וירוס המוזיקה הצהובה של השעועית באירוס. "השדה" ס"ג. ע"מ 540-541.

בר-דרומה מ. (1982). צמחי בושם בצרפת: רשמי סיור. "השדה" ס"ב. ע"מ 782-785.

הגילעדי א., אומיאל נ., מתן א., הלפרון א. (2000). יצור חומר ריבוי גיאופיטי של צמחי נוי באזור הבשור. מו"פ נגב-ערבה, מו"פ דרום, סיכום עונה 1999-2000. עמ' 99.

הלוי א., פולק ר. ד., וילדואר ו., אונדרווטה ל. מ., כהן-צדק י. (1973). הכוונת פריחה של בצלי אירוס ישראלי באירופה. "חממות ופרחים" 11. עמ' 196.

לוריא ג. (2001). גיאופיטים: תרדמה והתעוררות במהלך האחסון. "דפי מידע - פרחים", גיליון 11, יולי. עמ' 34.

עוזרי י., שוב י. (1973). ניסויים בהמרצת פריחה של אירוס בתנאי הארץ. "חממות ופרחים" 11. עמ' 190.

פרגמן א. (2002). אירוסים של חורף. "עולם פורח". ע' 64.

שמידע א., ספיר י. (1996). האבקה בקבוצת אירוסי ההיכל. "דבורים והאבקה", תקצירי הרצאות. עמ' 10.

אלסטרומריה *Alstromeria*



צמח רב-שנתי ממשפחת האמריליסיים *Amaryllidaceae*. מקורו בדרום אמריקה (צילה). בעבר שימש כצמח גינה. תנופת הפיתוח הגיעה עם הכנסת זני טיפוח חדשים אשר תאמו לצמחי קטיף בבתי צמיחה, כאשר אורך חיי המדף של הפרח נע בין 1.6 ל-2 שבועות.

הצמח מתרבה ע״י חלוקת שורשים מעובים. בשלב ראשון מגדלים את הצמחים הצעירים בעציצים.

מועדי השתילה - התקופה הנפוצה לשתילת האלסטרומריה היא בחודשי הסתיו, ספטבר-אוקטובר. בזמן זה מופסק הצימוח ומתחילים להיווצר השורשים. הקדמת השתילה גורמת לעיקוב כתוצאה מהחום.

מצע השתילה - שותלים על גבי ערוגות, כשהמרווח בין הצמחים בשורה הוא 40 ס״מ, ובין השורות: 50 ס״מ. שותלים לתוך חורים במבנה העציץ. לפני השתילה יש להרטיב היטב את העציץ ואת השורשים ולהניח את העציץ כששפתו נושקת לשפת הבור.

הכנת הקרקע - על הקרקע להיות מוכנה היטב, כיוון שהאלסטרומריה רגישה למחסור באוויר בקרקע. אם ניתן, רצוי לעבד לעומק של 50 ס״מ. בקרקעות שרמת הרטיבות בהן גבוהה, רצוי להטמין נקזים כדי לייבש את הקרקע.

זבל ראש - כמות הזבל תלויה בסוג ובמבנה של הקרקע. בכל מקרה, כדאי להצניע את הזבל בקלטור רוטט.

חומציות - הניסיון מראה שלאלסטרומריה קשה לגדול בקרקע עשירה בסיד, כלומר שה-pH בה גבוה מ-7, ולכן חשוב להוריד את ה-pH לרמה של 6.5 ומטה. בקרקעות בסיסיות ניתן להוריד את החומציות על ידי הוספת כבול לקרקע או גופרית ודישון באמון גופריתי. הוספת חומצה תורמת לקליטת המזון והצימוח.

הדליה - האלסטרומריה מגיעה לגובה של 2.20 מטרים, ולכן חשובה תמיכה טובה כמו ברשת הדומה לרשת חרציות בעלת חורים של 20X17 ס״מ. גובה הרשת מעל הקרקע יהיה 1.20 מטרים.

טמפרטורת הגידול - רצוי לשמור את טמפרטורת הקרקע מתחת ל-20 מ״צ, כיוון שטמפרטורה גבוהה יותר מונעת את יצירת הניצנים. לקבלת יבול שני באביב רצוי להפחית את הטמפרטורה מתחת ל-20 מ״צ באמצעות הצללה בתוספת התזה. בחודשים הקרים והחשוכים מומלץ לשמור על טמפרטורה בסביבות 10 מ״צ. טמפרטורת קרקע נמוכה מסייעת ליבול בחודשים אפריל, מאי ויוני. בקיץ רצוי להגיע לטמפרטורה של 13 מ״צ עם לחות של 80%, בעיקר בבוקר לפני הזריחה.

תאורה - מאז 1970 נוסתה בהצלחה הוספת תאורה להארכת היום, הן לגדילה ולפריחה.

1. יום ארוך מ-14 שעות אור, במיוחד אם הוא משולב בטמפרטורה גבוהה - מעל 18 מ״צ, הפחית את הגדילה והפחית את מספר הענפים שנוצרו.

2. הארה לתקופה ארוכה הפחיתה את מספר הענפים.

3. הארכת אור היום בחורף ממריצה את יצירת הניצנים בצמיחה החדשה. הניצנים מופיעים לאחר התארכות הפרקים, אך כאשר מאירים מוקדם, יגרום הדבר להופעת הניצנים מוקדם, לפני התארכות הפרקים, ולכן הפרחים יהיו קצרים.

4. במרבית הזנים הארכת היום ל-13 שעות אור היא הטובה בחורף ובסתיו.

תאורה בחורף - אם השתילים נשתלו בסתיו, אין להתחיל להאיר כל עוד הצמח לא נמצא בגידול טוב. הארה מוקדמת - לא תהיה בה תועלת, היות שיתקבלו ניצנים מוקדמים, ולעתים תהיה הפלת ניצנים. בדרך כלל די בשבועיים של תאורה בחורף כדי ליצור ניצנים, אך משום שמתקבלים ענפים צעירים כל הזמן, רצוי להפסיק את התאורה למשך שבועיים, וכך היא לא תשפיע על הפלת הניצנים.

תאורת קיץ מאוחר וסתיו - יש להבדיל בין צמחים העומדים להיעקר לבין צמחים הנשארים לגידול דו-שנתי. מומלץ שלא להשתמש בתאורה כאשר הצמחים נשארים בקרקע, משום שהיא גורמת להיתעוררות ניצנים ולקבלת גבעולים עיוורים. לעומת זאת, ניתן להאיר במשך תקופה ארוכה בסתיו צמחים העומדים להיעקר כדי לקבל מספר רב של ענפים בנובמבר. בזן רגינה, למשל, יכולות להיות 15 שעות אור מ-15 באוגוסט והלאה.

אופן ההארה - עוצמת התאורה צריכה להיות 30-40 לוקס. כדאי להתחיל ב-40 לוקס, משום שבמהלך השנים הציוד מתבלה והעוצמה מגיעה בכל מקרה רק ל-30 לוקס. הניסיון מעיד על כך ששילוב של מנורות פלורצנטיות ומנורות להט מניב תוצאות טובות. את המנורות יש להציב בגובה של 20 ס״מ מעל הצמחים. בכל ציוד

וטכניקה שנשתמש צריך להשיג הארכת היום כנדרש בסוף היום או בסוף הלילה (אין הבדל); או שבירת החשכה בלילה למשך 2-3 שעות באמצעות הארה רצופה, שלה השפעה רבה, או הארה מחזורית, שבה חשוך במשך 30% מהזמן ולכן האפקט שלה חזק יותר.

פריחה - לאלסטרומריה שתי עונות פריחה עיקריות: באביב, כשהגל במאי; בסתיו (אוגוסט, ספטמבר, אוקטובר) ואז היבול נמוך. לאחר היבול הראשון יש לשמור על קרירות הצמחים, מה שיביא להתפתחות מהירה של היבול הבא. בסתיו לא כל הזנים מגיבים באותה מידה, בעוד שבמאי הצמחים מתפתחים חזק ורצוי לסלק ענפים דקים.

קטיף מיון ואגידה - מבחינת שיווק הפרחים, שלב פתיחה טוב יהיה כאשר ניצני הפריחה במצב פריחה ומתחילים להראות סימני צבע. במכירה ישירה אפשר למכור כאשר הפרחים הראשונים פתוחים.

הקטיף נעשה ע"י תלישה או חיתוך, תלוי בזנים. שאריות ענפים לאחר הקטיף יש לסלק מאוחר יותר.

לאחר מיון הפרחים צריך להציב אותם בדליים שבהם חומר משמר, ולאחסן במקום מואר. אפשר לאחסן את הפרחים בטמפ' של 1 מ"צ לתקופה של כ-6 ימים.

אריזה - כדאי לעטוף בצלופן כדי למנוע נזקים במשלוח.

אחסון - לאחר האסיף מנקים את קני השורש משאריות קרקע ומחטאים במרפאן 0.3% למשך 20 דקות. את קני השורש רצוי לאחסן בארגזים בתוך פלסטיק מחורר עם כבול. טמפרטורת האחסון תהיה 2 מ"צ בערך.

הגנת הצומח

מות השתילים - נגרם לעתים כתוצאה ממציצות בגידול הצעיר.

הדברה: עישון בלינדן.

קיפול עלים - הדברה: ריסוס בדיפטרקס 100 גר' לד'.

זחלים - ההדברה תיעשה כמו בטיפול הקודם (בקיפול עלים).

שבלולים וחלזונות - הדברה: פיזור חילזן מגורען. יש לחזור על הטיפול לאחר שבוע במינון של 4 ק"ג לד'. ניתן לרסס קוציד (גורם לליכלוך) בבסיס הגבעולים.

אקרית אדומה - הדברה: ריסוס בפנטק 100 ג'.

תריפס - הדברה: עישון בלינדן.

זבוב בית הצמיחה - הדברה: אוורור טוב, אידוי בכדורי תרמיל במינון של כדור אחד ל-100 מ"ק או ריסוס בטופסין 100 גר' לתוך הצמחים.

פיתיום - גורם לריקבון שורשים. הדברה: הגמעה בדקסן או בפרביקור.

ריזוקטוניה - הדברה: 8 גרם Quintozeon 20% (מכיל ברסיקול) במינון של 1 ליטר מים למ"ר.

עשבייה - להדברתה אין להשתמש בגרמוקסון אלא לרסס בטנורן בשלב צעיר במינון של 50 ג' ב-20 ליטר מים ל-100 מ"ר.

הערה - האלסטרומריה גורמת להרבה אנשים רגישות (אלרגיה), כשהסימפטומים הם אקזמה בידיים ובכתפיים.

מקורות

בן-ישראל א. (1971). גידול אלסטרומריה. "חממות ופרחים" 9/1971. עמ' 10.

זיו מ., קנטרוביץ ר., הלוי א. (1973). ריבוי אלסטרומריה בתרבית רקמה. "חממות ופרחים" 11/1973. עמ' 229.

זיו מ., שוב י. (1971). ריבוי צמחים באמצעות תרבית רקמה. "חממות ופרחים", דו"ח 1970/71. עמ' 99.

עוזרי י. (1988). ניסויים מוקדמים בהכוונה של צמחי אלסטרומריה. "דפי מידע". עמ' 31.

עוזרי י., גלעד ז. (1990). בחינת גידול אלסטרומריה בחורף 88/89. מו"פ בקעת הירדן. עמ' 143.

קנטרוביץ ר., שוב י., זיסלין נ., זיו מ., הלוי א. (1972). אלסטרומריה: ניסויים בהכוונת פריחה ובריבוי. "חממות ופרחים" 11/1972. עמ' 71.

רובינזון מ., קנטרוביץ ר. (1973). אלסטרומריה. "חממות ופרחים" 11/1973. עמ' 212.

שוב י., זיסלין נ., זיו מ., קנטרוביץ ר. (1971). גידול אלסטרומריה. "חממות ופרחים", דו"ח 1970/71. עמ' 69.

איקסיה - *Ixia* Hibrid



סוג ממשפחת האירוסיים - *Iridaceae*, הכולל כ-25 מינים וזנים אחדים של צמחי פקעת, הבולטים בעדינות שיבוליהם ובפרחיהם בצבעי צהוב, כתום, ארגמן, אדום, לילך ועוד.

העלים נדניים, חלקם בסיסיים וחלקם ערוכים בשני טורים על הגבעול או על ציר התפרחת. טרפי העלים ארוכים וצרים. הפקעת כדורית בדרך כלל, מכוסה סיבים או כמעט חלקה. הפריחה באביב המוקדם. הפרחים דמויי משפך או מסמר.

מוצא האיקסיה בדרום אפריקה והיא נפוצה באזורים חמים.

בארץ מגדלים שני מינים: איקסיה נקודה - *Ixia maculata* המגיעה לגובה של כ-70 ס״מ; אורך עליה כ-25 ס״מ וקוטר הפרח כ-2 ס״מ; צבע אונות העטיף צהוב, כתום או לבן, בהתאם לזן; הכתם בלוע הצינור שחור או ארגמן. איקסיה זיגזגית - *Ixia flexuosa* היא קטנה מקודמתה; צבעי העטיף בגוני אדום ולילך; והיא חסרה כתמים כהים בלוע. הזנים שאנו ממליצים עליהם נבדקו לגידול בחורף ולאפשרות להמריצם, כלהלן.

תיאור הזנים

הזן	גוון	אורך גבעול **	תפרחת	קצב גידול *	צריבות עלווה	המרצה	רגישות לפוזריום
ונוס	אדום-סגול	50-70	ארוכה	4	+	+	+-
בלו-בירד	לבן עם פס כחול	55-75	ארוכה	3	-	+	-
רוז-אמפרור	ורוד	50-65	ארוכה	5	+	+	-
פנורמה	לבן+פסים בוורוד	50-60	קצרה	5	+++	-	+

הזן	גוון	אורך גבעול **	תפרחת	קצב גידול *	צריבות עלווה	המרצה	רגישות לפוזריום
בריד-מייד	קרם צהוב+סגול	70-80	ארוכה	2	-	+	-
קסטר	אדום	55-60	בינוני	2	+	-	-
הוגרט	סגול כהה	50-60	טובה	4	++	-	++
וולקן	סגול	70-85	טובה	4	++	+	+++
ג׳ינט	לבן קרם	65-85	בינוני	4	++	+	-
מיבל	סגול	65-75	בינוני	3	-	+	+
ספוט-לייט	אדום	55-75	בינוני	2	-	+	-
טטיה	כתום	40-50	ארוכה	3	++		+++
אפטר-גלו	אדום בהיר	40-50	ארוכה	1	-	+	-

* קצב גידול: בכיר 5 ; אפיל 1

** גידול בתוספת תאורה

גודל הפקעות - מומלץ להשתמש להמרצה רק בפקעות מעל גודל 6. פקעות שגודלן בין 4 ל-6 ייתנו פרחים מעטים לפקעת.

בית הגידול - ניתן להפריח את האיקסיה בשמש מלאה, אולם בפריחת מרס מומלץ להשתמש ברשת צל 20% להגנה פיזית. בפקעות מומרצות לפריחת פברואר-מרס מומלץ לשתול במנהרות עבירות או בחממה סגורה בתוספת תאורה הגורמת גם להגבהת הפרחים.

קרקע - הקרקע חייבת להיות קלה ומנוקזת היטב. ניתן לגדל במצע מנותק של טוף.

מועד השתילה - מחודש נובמבר. שתילות מוקדמות גרמו להופעת פוזריום וכלורוזה, לכן הן אינן מומלצות. כמו כן, בשתילות מוקדמות השפעת ההמרצה מבוטלת ולא ניתן להקדים את הפריחה.

עומק השתילה - 4-5 ס״מ מעל הפקעת.

עומד השתילה - 80,000-100,000 פקעות לדונם. שותלים על גבי ערוגות 6 שורות. ניתן לשתול על פני הערוגה כולה.

המרצה - ניתן להקדים את הפריחה על ידי הכנסת הפקעות לקירור ב-9 מ״צ למשך 6 שבועות.

הערה:
חשוב לזכור שההמרצה, ובמיוחד המרצה ממושכת ב-9 מ״צ, פוגעת באיכות הפרחים שיתקבלו ומגדילה את רגישות הפקעות לפוזריום, ולכן מומלץ להמריץ רק זנים בעלי יבול איכותי העמידים לפוזריום.

הדליה - מומלץ לפרוס רשת הדליה אחת בגובה של 40 ס״מ.

אסיף הפקעות - הפקעות ניראות מוכנות לאיסוף מיד לאחר הפריחה, מומלץ להמתין חודש לאחר הקטיף לשם השלמת הבשלות של הפקעות.

סימני הבשלת הפקעות - שינוי צבע הברוט והחמה של השורשים המתכווצים. את הפקעות אוספים למקום מוצל ומאוורר.

חיטוי הפקעות - לאחר פירוק הפקעות מחטאים בתמיסת מרפאן 0.3% + ספורטק 0.3% + בנלט (בויסטין או דלסן) 0.1% ל-20 דקות, ומייבשים בצל.

אחסון - לאחר ייבוש הפקעות בארגזים בעלי חורי אוורור, מאחסנים במחסן מאוורר ומוצל עד להמרצה ומאבקים בדיאזינון + מרפאן + אליסן ביחס של 1:1:1, עד ההמרצה.

הגנת הצומח

פוזריום - מחלה הגורמת להצהבת עלים, התייבשות הצמחים, אסימטריה של הגידול, עקימות ותמותת צמחים. בפקעת מופיע ריקבון חום, המתחיל בחלק התחתון ומתפשט לכל הפקעת. חלק מזני האיקסיה רגיש במיוחד למחלה זו.

הדברה: סילוק צמחים נגועים בעת הגידול. לאחר האסיף ממיינים היטב את הפקעות ומרחיקים את הפקעות הנגועות. חיטוי הפקעות לאחר הפירוק והמיון

ייעשה בתמיסת בביסטין 0.1% ל-20 דקות. במלאי הנגוע מאוד מחמטפלים בספורטק 0.2% לתמיסה.

לאחר ייבוש הפקעות בזמן האחסון מומלץ לאבק את הפקעות במרפאן + אליסן + דיאזינון ביחס של 1:1:1. סטוקים המעידים על נגיעות לאחר האחסון - מומלץ למיינם שוב ולחטאם מחדש לפני השתילה.

בוטריטיס - כתמי עלים בצבע חום-אדמדם, המתכסים בתפטיר אפור צמרי בתנאי לחות.

הדברה: ריסוסי מניעה אחת ל-10 ימים.

תריפס - הגידול רגיש לתריפס, ומומלץ לפזר טמיק 2 ק״ג לדונם.

עשבייה - הדברה בטרפלן או בטנורן לפני ההצצה.

מקורות

לוריא ג. (1993). אקסיה וגידולה. ״השדה״, כרך ע״ג, חוברת י׳, יולי. עמ׳ 1149.

לוריא ג. (1995). גיאופיטים. ״דפי מידע״, ספטמבר 9. עמ׳ 42.

מתן א. (1992). תצפית זני איקסיה. דו״ח סיכום עונת פרחים 91/92, מו״פ דרום. עמ׳ 68.

שמחון ש., שילה ר. (1971). אקסיה - השפעת טמפרטורת האחסון ומועדי שתילה על מועד הפריחה בזנים שונים. ״חממות ופרחים״, דו״ח 1970/71. עמ׳ 60.

שמחון ש., דניאלי ש., קרסיננקה ר., פרידלנד ר. (1971). מחקר התרדמה בפקעות שונות. בעיות תרדמה בקורונדו, איקסיה, וטרוסטוס. ״חממות ופרחים״, דו״ח 1970/71. עמ׳ 50.

פרזיה *Freesia*



צמח פקעת ממשפחת האירוסיים *Iridaceae*. מוצאו מדרום אפריקה. הזנים התרבותיים מקורם בעיקר משני מינים: *F. refracta* - צבע הפרחים צהוב או לבן; ו- *F. armstrongir* - צבע הפרחים ורוד-ארגמן או לילך-כחול. ביצירת המכלואים *F. hybrida* השתתפו גם המינים *F. lactia* - בצבע לבן טהור, ו- *F. leichtlinii* - בצבע צהוב.

הפרח פופולרי במסחר העולמי, ורביעי בחשיבותו בין גידולי הפרחים (לאחר ורדים, חרציות וצבעונים). בהולנד מגדלים בעיקר זנים ריקים לפי צבעים ומעט זני פטנט.

את הפרזיה ניתן לרבות מזרעים או מפקעות, אך נתמקד להלן בזנים המתרבים מפקעות. פריחת הפרזיה מושפעת בעיקר מתנאי הטמפרטורה ומעוצמת האור.

השפעת עצמת האור - פרזיה היא מצמחי הפרחים הבודדים הנהנים מהפחתת עוצמת האור. גידול הצמחים בצל חלקי תורם ליצירת גבעולי פריחה גבוהים יותר ולהקדמה בפריחה, בהשפעת הפחתת קרינה ישירה.

השפעת הטמפרטורה - הטמפרטורה היא הגורם העיקרי בפריחת הפרזיה. הטמפרטורה הנדרשת להתמיינות פקעי הפריחה היא 12-15 מ״צ. בטמפרטורה גבוהה מ-21 מ״צ נמנעת היווצרותם של הפרחים. תנודות בטמפרטורה או עלייתה בעת ההתמיינות גורמות עיוותים בפרחים (פרחי סיפנים). בפקעות אפשר לטפל בצינון, ולפני השתילה - במקרר בטמפרטורה של 13 מ״צ למשך ארבעה שבועות. ימים חמים לאחר השתילה מבטלים את השפעת טיפולי הצינון.

הפיסיולוגיה של הפקעות

פקעת הפרזיה דורשת במהלך הקיץ, 2.5-3 חודשים, טמפרטורות גבוהות של 30 מ״צ לפחות, לשם שבירת תרדמה, ולאחריהם 3-4 שבועות ב-13 מ״צ. בתקופה זו אין יצירה של איברי הפרח, אולם כעבור שבועיים מהשתילה מתחיל להיווצר הפרח בטמפרטורה מיטבית של 13-16 מ״צ. לפני יצירת הפרח מתפתחים בטמפרטורה זו 5 עלים. בטמפרטורה גבוהה יותר מופיעים יותר עלים, והפריחה מתעכבת. טמפרטורה נמוכה מעודדת יצירת ענפים צדדיים והתפתחות איטית. עוצמת אור

מועטה מביאה להקדמת הפריחה. מקדם הריבוי הצפוי הוא לפחות 3 פקעות. מספר הפרחים לצמח תלוי בגודל הפקעת ובאופי הקטיפה ונע בין 1.5 ל-3 פרחים לפקעת.

קרקע - פרזיה גדלה בכל סוגי הקרקעות. ליצוא מומלץ לגדל בקרקעות בינוניות-קלות או במצע מנותק של טוף.

הצללה - רצוי לכסות ברשת צל של 40% לשם צינון. כאמור, ההצללה תורמת לקבלת פרחים איכותיים.

טיפול בפקעות - הפקעות לאחר האסיף חייבות לשהות בטמפרטורה של 30 מ״צ למשך שלושה חודשים, ולאחר מכן 4-5 שבועות ב-13 מ״צ. המרצת יתר תגרום לאי התפתחות של הצמחים. מומלצים שני טיפולים:

<u>טיפול יבש</u> - שתילה לאחר האחסנה ב-13 מ״צ. יש לקבוע מראש את מועד השתילה ולהכניס את הפקעות ל-13 מ״צ בהתאם. צמחים מטיפול זה יפרחו בעיקר בפברואר-מרס.
<u>טיפול לח</u> - לאחר האחסנה ב-13 מ״צ יבשה. יש לאחסן את הפקעות בתערובת לחה, להמשך האחסון ב-13 מ״צ למשך חודש ימים. בתערובת זו הפקעות נובטות, ולכן מקבלות גירוי לפריחה מוקדמת. הפקעות מהטיפול הלח יישתלו עם עלים רגישים. שתילה זו נעשית בזהירות לא לשבור את הליבלוב והשורשים. הפריחה בטיפול זה תחול בינואר-פברואר.
קירור קרקע - ניתן לשתול את הפקעות במצע מנותק המקורר באמצעות מערכת צינורות של מים קרים. בטיפול זה ניתן להקדים את השתילה ולקבל פריחה החל מסוף חודש דצמבר.
זנים - קיימים זנים רבים בעלי פרחים ריקים ומלאים. בארץ נערכה תצפית על זנים הולנדיים שפורסמה ע״י לוריא (1989).

גודל הפקעת - גודל הפקעת המומלץ הוא +6. לפני השתילה כדאי לחטא את הפקעות בספורטק 0.2% + מרפאן 0.1%.

מועד השתילה - 20-30 באוקטובר. אם השתילה חלה בתקופה חמה, חייבים לצנן בהמטרה ובהצללה.

שתילה - עומק השתילה הוא 5 ס״מ מעל הפקעת. שותלים 90 פקעות למטר רץ של ערוגה.

הדליה - הדליה אחת בגובה 30-40 ס״מ, עם אפשרות להרים את הרשת העליונה.

השקיה - במהלך ההנבטה ממטירים כמה פעמים ביום לשמירה על לחות הקרקע ועל הצמחים שהיו בקירור. לאחר מכן משקים פעם ביום בשעות הצהריים לשם צינון. כמות המים היומית הנדרשת היא 3-4 מ״ק.

דישון - מתחילים לדשן לאחר ההצצה. מומלץ דישון של 5:2:5 בכמות של 1.5 ליטר למ״ק.

שלב הקטיף - קוטפים כאשר הפרח הראשון נפוח ושינה צבע אבל לא ניפתח ניתן לקטוף עד שלושה פרחים לצמח בהדרגה, כאשר הפרח העליון מבשיל ראשון, ולאחריו בהדרגה מבשילים הפרחים התחתונים.

הגנת הצומח

פוזריום - *Fusarium oxysporum F. spp* **-** בנוף נראית הצהבת עלים המתפשטת מקצות העלה כלפי מטה. גדילת הצמח חלשה, אסימטרית ועקומה. הפריחה מצטמצמת ואינה אחידה. הפרחים קטנים ומנוונים. בפקעות מופיע ריקבון חום בהיר עד חום כהה, החודר עמוק וגורם להצטמקות הפקעת (מומיה). בבסיס הפקעת הריקבון בצבע חום-שחור ויבש.

הדברה: טבילה בתמיסת ספורטק 0.2% למשך 20 דקות.

בוטריטיס - *Botrytis cinerea* **-** כתמי עלים בצבע חום-אדמדם ובגודל 1-2 מ״מ. בתנאי לחות הם מתכסים בתפטיר אפור צמרי. בסוף העונה הנגיעות בעלים פחותה. בצוואר השורש מופיע ריקבון המלווה בקשיונות בצבע אפור עד שחור מבריק. הכתמים והתפטיר נראים גם בפרח ומתפשטים במהירות בעת המשלוח. בפקעות הריקבון רך, ספוגי ובצבע חום. בלב הפקעת ובצינורות ההובלה עלולים להופיע קשיונות. באחסנה הפקעות הנגועות מצטמקות ל״מומיות״ ומתכסות בתפטיר אפור בהיר ובקישיונות.

הדברה: ריסוסי מניעה ברווראל 0.1% או סוויץ 0.1% ואיוורור מירבי.

מחלות וירוס - הפרזיה נתקפת בעיקר ע״י IMV (Iris mosaic virus) ו- FMV (Freesia mosaic virus). בנוסף למוזאיקה על העלים, תוקף הווירוס את חיבור העלה לפקעת וגורם להשחרת המקום. לבסוף הפקעת נרקבת ומצטמקת (מומיה). אחת לשלוש שנים מומלץ להחליף את מלאי הפקעות למלאי נקי מווירוסים.

מזיקי קרקע - כמו ערצבים ואגרוטיס. להדברה מפזרים ספסן כפיתיון או מטפלים בהפטכלור.

פרודניה - הדברה: בריסוס בלאנט, בפרודקס או באחד מהפרטרואידים: סמש, סימבוש או אמבוש.

תריפס - תוקפים את הפרזיה התריפס הקליפורני, תריפס הטבק ותריפס השמש.

הדברה: ריסוס דיופאן 100 ת"מ במינון של 50-100 סמ"ק; דיופאן 5 א"ר לאיבוק; מונוקרון, נובקרון, אזודרין 40 ח"נ במינון של 200-220 סמ"ק; מרשאל 25 ח"מ במינון של 250 סמ"ק; פריתרואידים 100 סמ"ק, כמו סימבוש 10, שרפז, תרסיפ או טיטן; פחמימנים כלוריים - תיונק וורטמק.

מקורות

ברוש ש. (1990). המלצות להדברת פגעים בגידולי פרחים. משרד החקלאות, שה"מ. 141 ע'.

הלוי א. (1972). פרסיה. האנציקלופדיה לחקלאות ב', ע"מ 610-611.

לוריא ג. (1988). פקעות ובצלים, גידול פרזיה. השדה ס"ט. ע"מ 2361-2364.

לוריא ג., פורת א., לביא א., להב ת., קריסטל ק. וריבלין א. (1989). מבחן זני פרזיה לפריחה. השדה ס"ט. ע"מ 1662-1664.

Pirone P. P. (1970) Diseases and Pests of Ornamental Plants. Ronald pres company: 546 p

De Hertog A., Le Nard M. (1993) The physiology of flower bulbs. Elsevier: 285-295

צבעוני *Tulip*



סוג ממשפחת השושניים *Liliaceae*, בלטינית נקרא *Tulipa sp.*. כולל כ-100 מינים הגדלים באירופה, בצפון אסיה ובארצות הים התיכון. בארץ גדלים 3-4 מינים, אך הגדרתם עדיין אינה סופית (ראה "החי והצומח של ארץ ישראל", כרך 11, עמ' 202).

הצבעוני נחשב למלך צמחי הבצל והפקעת. שפע הצבעים של פרחיו והגוונים המרובים, צורות הפרח, יכולת הפריחה בכל מקום כמעט, ותכונותיו הנוספות - מקנים לו יתרונות שאין לצמחים אחרים. תכונותיו טופחו בעיקר בידי המגדלים ההולנדים, שקיבלו אותו במאה ה-17 באמצעות הטורקים דרך אוסטריה.

תולדות גידול הצבעונים קשורות בתרבות גידול הפרחים בהולנד. ראשוני הבצלים הובאו להולנד מתורכיה במאה ה-17, ובשנת 1993 נחוגו 400 שנה להבאת הצבעוני להולנד. פיתוח הזנים לקטיף החל בסוף המאה ה-19, כאשר טופחו זנים, בעיקר לפריחה מוקדמת לאחר תקופת גידול קצרה.

קיימים זנים רבים, בני מינים שונים. מרבית הזנים לקטיף - מוצאם מהמין *T. gesneriana*. בגינון בחו"ל משתמשים גם במינים הבוטניים המקוריים.

הזנים הרבים מוינו לקבוצות שונות לפי מקורם הגנטי ולפי מועדי הפריחה הטבעיים שלהם. הקבוצות החשובות הן כלהלן:

א. זנים הפורחים מוקדם מאוד - *Early Tulips*: פריחה מוקדמת על גבעול קצר.
ב. זנים לפריחת ביניים - *Mid-Season Tulip*: בקבוצה זו נכללים זני *Mendel Tulip* שהם מכלואים של טיפוסי *Darwin tulips*, בעלי גבעול ארוך ומתאים להכוונת פריחה מוקדמת; וזני *Triumph Tulips*, שהם מכלואים כנ"ל ודומים בתכונותיהם ל-*Mendel Tulip*, אך הם בעלי גבעול לא גבוה.
ג. זנים הפורחים מאוחר - Late Tulips: קבוצה זו כוללת את זני ה-Darwin, ששימשו המקור החשוב ביותר להכלאות וליצירת זני קטיף חשובים. קבוצה זו - מקורה בעיקר מ-T. gesneriana. זנים אלה מצטיינים בגבעול חזק ובפרח גדול, והם טובים לגידול גם חסר הגנה. הפרחים בעלי צבע אחיד: אדום, ורוד או ארגמן, וכושר השתמרותם מצוין. במתן טיפולים להכוונת הפריחה -

פורחים זנים אלה מוקדם. קבוצה זו מהווה כ-30% מכלל הזנים שבגידול. במסחר נפוצים זנים רבים אחרים, הנכללים ב-7 קבוצות נוספות.
לשם התפתחות הבצל והפריחה דורשים מרבית המינים טמפרטורות נמוכות, והם רגישים לחום.

פיסיולוגיה - כאמור, מוגבל הגידול לאזורים שבהם שוררות טמפרטורות נמוכות מ-10 מ״צ במשך חודשיים לפחות בתקופת הגדילה הווגטטיבית שלפני הפריחה. עם עליית הטמפרטורה פוסקת גדילת הבצלים.

לטיפולי הכוונת הפריחה מתאימים בצלים עגולים שהיקפם 12 ס״מ ויותר. לפריחה טבעית מתאימים גם בצלים שהיקפם 10-12 ס״מ. צמחים מבצלים הקטנים מ-8 ס״מ, אינם פורחים או שאחוזי הפריחה קטנים. התהוות הפריחה אפשרית בהשפעת אחסנה ב-20 מ״צ עד גמר התהוות הדור השני של האבקנים, ולאחר מכן אחסנה ב-9-5 מ״צ עד כחודשיים, להתארכות הגבעול. חשוב לדעת כי לאחר היווצרות הפרח אין לאחסן את הבצלים בטמפרטורות הגבוהות מ-25 מ״צ. הכוונת הפריחה בתנאים הממוזגים של אירופה וארה״ב אפשרית באמצעות שילוב נכון של משך האחסנה בטמפרטורות הנמוכות, תאריך השתילה ומהלך הטמפרטורה בבית הצמיחה.

טיפול בבצלים - בצלים לא מטופלים חייבים להימצא בקירור של 5-4 מ״צ במשך חודשיים. טיפול זה תורם להתארכות גבעול הפריחה ולקבלת פריחה איכותית.

לאחר קבלת מנת הקור לפני השתילה מסירים את הקליפה החומה מהבצל. קליפה זו מונעת חדירה טובה של מים לבצל ומקשה על יציאת מערכת השורשים וגבעול הפריחה.

בסוף טיפול הקור ולאחר הסרת הקליפה ניתן להשריש את הבצלים בארגזים באמצעות הנחתם על מצע של 10 ס״מ וכיסוים במצע. חשוב לשמור על לחות המצע בכל תקופת הטיפול עד הקטיף. לשיטה זו כמה יתרונות, כלהלן:

1. חיסכון בזמן החולף מהשתילה עד לפריחה.
2. צמחים שלא התפתחה בהם מערכת שורשים, אינם פורחים, וניתן לסלקם לפני העברתם לשדה.
3. ניתן להעביר לשדה את הבצלים בארגזי ההשרשה ובתום הגידול לפנות את הארגזים למחזור גידול חדש. שיטה זו מאפשרת גידול רציף של כמה מחזורי גידול בעונה.

ניתן לשתול את הבצלים בקרקע לאחר טיפול הקור. כל מחזור גידול בשיטה זו יהיה ממושך, ומספר המחזורים בעונה יהיה קטן.

בית גידול - גידול בשדות פתוחים אינו מאפשר שליטה על תנאי הגידול. גידול באור מלא ובטמפרטורות גבוהות יניב פרחים קצרים. מבחינת הדרישות לאור, נראה שלאורך היום אין השפעה על הפריחה, אולם לעוצמת אור חזקה יש השפעה שלילית על אורך הפרח ועל גודלו. מומלץ לגדל תחת הצללה של 30%-40%.

מועד השתילה - כאשר הטמפרטורות יורדות מתחת ל-15 מ״צ. ניתן להוריד את הטמפרטורה באמצעות הצללה והשקיה בהמטרה בתקופות החמות.

קטיף - קוטפים כאשר הפרח משנה צבע לצבעו האופייני של הזן. מומלץ לקטוף בתלישה עם הבצלים. מעבירים את הפרחים הקטופים לקירור של 2-5 מ״צ. אורזים פרחים שעברו קירור. לפני המיון מומלץ לשטוף את בסיסי הפרחים מבוץ או את הבצלים, אם מגדלים לשיווק עם בצל. אורזים בקבוצות של 5 או 10 צמחים, בהתאם לדרישות השוק, ועוטפים כל חבילה בנייר עיתון.

הפרחים הממוינים עוברים טיפול של שעות אחדות במים קרים בטמפרטורה של 2 מ״צ, ורק לאחר טיפול זה ניתן לארוז אותם בקרטון או לשלוח לשוק. הקירור תמיד ייעשה בלחות יחסית של 90%.

הגנת הצומח

המזיקים - הקשים ביותר לצמחים הם כנימות העלה, בעיקר בתקופת הפריחה, כנימות קמחיות תוקפות בצלים בתקופת האחסנה, בעיקר בסופה, והחולד.

המחלות - השכיחות הן פוזריום הגורם לריקבון יבש, ופניציליום הנראה על הבצלים כאבקה ירוקה ותוקף בעיקר כאשר שוררת לחות בקרקע או במחסן במהלך תקופת התרדמה.

קורקומה *Curcuma*



צמח הקורקומה שייך למשפחת הזנגוויליים *Zingberaceae*, ושמו נובע מהשם כורכום. סוג זה כולל גיאופיטים רב-שנתיים. מוצא רוב המינים מאסיה הטרופית, ומספר מצומצם גם מאפריקה הטרופית.

הקורקומה הוא צמח רב-שנתי בעל קנה שורש, שממנו מתפתחים איברים תת-קרקעיים נוספים, בהתאם למינים השונים (כדוגמת קנה שורש צדדיים המכונים "אצבעות", ומהם מתפתחים שורשים בשרניים המסתיימים בפקעות). לצמח עלים גדולים עם פטוטרת נדנית ארוכה וטרף מאורך דמוי רומח. בכמה מינים גובה העלה מגיע ל-3 מ'.

פרחי הקורקומה גדלים בתפרחת צפופה הנישאת בקצה גבעול מעוגל חסר עלים. הפרחים עטופים בחפים גדולים היושבים סביב ציר התפרחת ומקנים את אפקט הצבע (בדומה לאפקט הצבע בבוגנוויליאה). התפרחת מכילה 2-7 חפים גדולים שצבעיהם נעים בין לבן לוורוד ואדום, לירוק בעל עורקים סגולים, לירוק-ורוד עם שוליים סגולים-אדומים - הכול בהתאם למין ולזן. האפקט הוויזואלי של הפרח הקטוף מושרה בעיקר מהמבנה ומצבע החפים.

הפרח האמתי שמשך חייו יום אחד בלבד, חבוי בין החפים ונבילתו אינה גורעת מיפי המוצר. בארץ מגדלים היום את צמח הקורקומה מהמין *C. alismatifolia* - פרח קטיף המיועד ליצוא ולעציצים פורחים גדולים, כדוגמת אלה המוצבים בלובי של מלונות ובנקים.

בית גידול - מוצא הקורקומה, כאמור, באזורים הטרופיים של כדור הארץ, ולכן חייבים לגדלו בקיץ ובחורף בבית גידול סגור ב-25 מ"צ. הטמפרטורה בזמן הגידול תהיה בסביבות 25 מ"צ במהלך היום, ובאופן כללי, אסור שהטמפרטורה בזמן הגידול תעלה על 35 מ"צ.

הלחות היחסית בחממה תהיה 60%-80%. אם רוצים להמריץ את הפריחה בעת הגידול, יש להעלות את הטמפרטורה ל-28 מ"צ ואת הלחות ל-60%-80%.

מצע הגידול - מומלץ לגדל על תערובת קלה ככל האפשר של כבול + ורמקוליט + טוף. המצע חייב להיות לח כל עונת הגידול. בשלב הראשוני של הגידול מומלץ לדשן ברמות נמוכות של כ-30-50 ח״מ חנקן. מומלץ להשתמש בכבול מחוטא או לחטא בקיטור את המצע לפני השתילה.

הפקעות - אחסון הפקעות - למניעת נביטה ולפריסת השתילה - יאוחסנו הפקעות בטמפרטורה של 17 מ״צ ובלחות יחסית של 70%-80%. הפקעות יחוטאו לקראת השתילה בתמיסת מרפאן 0.3% למשך 20 דקות. בעת האחסון מומלץ לשמור את הפקעות במצע אנרטי לח כמו כבול או ורמיקוליט. בזמן האסיף ובאחסון חשוב להגן על פטמות החלב של הפקעות, כיוון שהשורשים הראשונים מתפתחים מפטמות אלו ; ככל שהפקעת תכיל יותר פטמות חלב, כך תניב יותר פרחים.

שתילה - שותלים 30,000 פקעות לדונם. השתילה נעשית בארגזים עם מצע. חשוב שהפקעות יהיו מכוסות לפחות ב-2 ס״מ מצע. בזמן השתילה מקפידים שלא לקרוע מהפקעות את פטמות החלב.

הכוונת הפריחה:

המרצה - לאחר אחסון ב-17 מ״צ מעבירים את הפקעות כשבועיים עד שלושה שבועות לפני השתילה לטמפרטורה של 30 מ״צ. המרצה של יותר משלושה שבועות פוגעת בנביטה ובפריחה ובקצב ייצור הפקעות. ההמרצה נעשית במצע האחסון ובלחות של 70%-80%. המרצה ביובש אינה אפקטיבית.

תנאי גידול - ניתן להקדים את הפריחה ע״י שתילה מוקדמת במצע מחומום ל-28 מ״צ. טמפרטורה נמוכה יותר לא תאפשר נביטה גם לאחר המרצה.

תאורה - להארכת תקופת הקטיף מומלץ להוסיף תאורה החל מתחילת אוקטובר בהשלמה ל-6 שעות אור. ניתן להאיר בתאורה מחזורית במנורה של 150 ווט.

עם ירידת הטמפרטורה, בסוף אוקטובר, מפסיקים את התאורה ומאפשרים בכך את השלמת ייצור הפקעות. המשך תאורה ימנע ייצור של פקעות איכותיות שיניבו פרחים בעונה הבאה.

השקיה - משקים מעט מהשתילה עד ההצצה, רק כדי לשמור על לחות המצע ולמנוע ייבוש של שטח הפנים שלו. לאחר הנביטה מעלים את כמויות המים צעד אחר צעד, בהתאם להתפתחות הגידול. כמות המים היומית לדונם בקיץ תנוע בין 4 ל-6 מ״ק.

חשוב: אין להפסיק את ההשקיה לאחר הפריחה. את המצע שומרים עד האסיף בלחות ומוודאים כל העת כי סביבת הפקעות לחה כל תקופת האסיף והאחסון.

דישון - בשלב הראשון של הגידול מומלץ להתחיל לדשן רק לאחר חודש מהנביטה. חשוב לזכור שבגידול זה עובדים במצעים מנותקים. יש לבצע בדיקות מי נקז ומי

טפטפת ולהיווצץ במדריך לגבי הדישון. מומלץ להתחיל בדישון של 25 ח״מ חנקן ולעלות בכמות בהתאם לבדיקות. דישון הצמחים ייעשה עד סוף הפריחה.

אחסון - חייב להיעשות בלחות לשם שמירה על פטמות הריבוי ועל הגבעול המקשר בין הפטמה לפקעת. ייבוש הפקעת יגרום נזק בלתי הפיך לפקעות. מומלץ לאחסן את הפקעות בארגזים עם ורמיקוליט לח, והלחות תתקבל מהוספת מים לוורמיקוליט ביחס של 1:5 (ורמיקוליט:מים)

מקורות

טנדלר י. (1994). סיכום ראשוני של הרצאות הראשונות בהקשר לטיפול בפרחי קורקומה. דו״ח פעילות המעבדה.

יעקובי צבי., נויבאור י., יצחק א., דקו צ., משה י. (1994). תצפית גידול פרח קורקומה בבית שאן. מו״פ בקעת בית שאן, תחנת ניסיונות חוות עדן - סיכום ניסיונות.

הגילעדי א., אפרג׳ין ל. (1995). השפעת אורך יום וגידול הדרופוני על גידול קורקומה ויצירת חומר ריבוי. ״דפי מידע״ 8. עמ׳ 74.

הגילעדי א., גלעד ז., יעקובי צ., מאיר א. (1995). קורקומה: השפעת זמן ההמרצה של יחידות הריבוי וטמפרטורות האחסון למשך חודשיים על יבול הפרחים. ״דפי מידע״ חוברת 6. עמ׳ 66.

הגילעדי א., גלעד ז., שפיגל א., בן צור י. (2002). קורקומה: ייצור עציצים פורחים. ״עולם פורח״, נובמבר 2002. עמ׳ 56.

הגילעדי א., רזניק נ., אומיאל נ. (1999). פיתוח צמח הקורקומה למטרת יצור פרחי קטיף ופקעות ליצוא. דו״ח סופי לתכנית מדען. מדען - דוחות סופיים, 1999, בתי צמיחה, קלסר 1. עמ׳ 74.

הגילעדי א., יאנג ס., אומיאל נ. (1996). קורקומה: השפעת אורך יום וטמפרטורה על יצור פרחים וחומר ריבוי. ״דפי מידע״, נומבר. עמ׳ 57.

הגילעדי א., יאנג ס., אומיאל נ. (1996). קורקומה: השפעת יחסי טוף/כבול במצע גידול על התפתחות הצמח, יצור פרחים ומבנה יחידת הריבוי. ״דפי מידע״, גיליון 4, דצמבר 1996. עמ׳ 68.

לוריא ג. (1996). גיאופיטים. ״דפי מידע״ 1990/12, גיליון 4. עמ׳ 53.

לוריא ג. (1999). קורקומה וקוליכורטוס. ״דפי מידע״, שנה י״ד, גיליון 6, פברואר 1999. עמ׳ 47.

סנדרסוניה *Sandersonia*



הצמח ידוע בשם **Golden Lily of the Valley**. שייך למשפחת ה- ***Liliaceae*** מהסוג***S. aurantiaca***, כשהסנדרסוניה היא המין היחידי בסוג. צמח פקעת בעל פרחים צהובים-כתומים בצורת פעמון, היוצאים מהעלים לאורך הגבעול, עם חיי מדף של 2-3 שבועות.

הסנדרסוניה מתפתחת מפקעת חלופית; מתוך פקעת האם מתפתחות שתי פקעות בת, כל פקעת עם מרכז גידול אחד. ממרכז בגידול מתפתח ענף יחיד, שורשים והדור הבא של הפקעות.

תנאי גידול - הסנדרסוניה סבילה לתחום רחב של טמפרטורות ולתנאים עדינים סובטרופיים. ניתן לגדל את הסנדרסוניה בחוץ או בהגנה חלקית. אם מגדלים בחוץ, עלולים לקבל גבעול פריחה קצר, מעט פרחים ופקעת בת קטנה. בחממה חולפים מהשתילה לפריחה כ-8 שבועות. חימום אינו נחוץ לפריחה. התקופה הטבעית לגידול היא הקיץ הארופאי.

הצללה - תורמת להארכת גבעולי הפריחה (קדר ג. וותד ע.)

ריבוי - הריבוי של הסנדרסוניה נעשה ע״י חלוקה לפקעות בת או גידול מזרעים. גידול מחופה בדרך כלל נותן יבול של זרעים קטנים (ביחס ישר להאבקה ע״י חרקים). הנבטת הזרעים יכולה לארוך לעתים שנתיים. מרבית הייצור מתחיל מפקעות קטנות. מגדלי הזרעים בניו-זילנד מגדלים אותם במשך 20 שבועות לגודל ייצור הפרחים.

מצע גידול - הצמח גדל היטב בחול המכיל חומר אורגני, ורצוי שיהיה מחוטא לפני השתילה. מצע מלאכותי חייב להכיל קומפוסט וכבול עם 10% חול או פרליט. המצע יהיה ברמת חומציות של pH 6.5, ומווסט ע״י דולומיט בתוספת דשן סלורליסט 15-9-4 NPK למשך 5 חודשים.

עומד - לחומר קטן (מרבל) לריבוי: 20 פקעות ל-30 סמ״ר; לפקעות לפריחה: 8 פקעות ל-30 סמ״ר.

השקיה - בהתאם לתקופת הגידול. הגידול דורש לחות יחסית גבוהה. כמות המים היומית נעה בין 3-4 מ״ק לדונם.

דישון - מומלץ דישון שפר 18-18-18 בכמות של 1.5 ליטר למ״ק מים. נחל בדישון רק לאחר הנביטה.

הדליה - מומלצת רשת אחת בגובה 40 ס״מ.

מקורות

Kaddar. G., Nissim-Levi. A., Evenor. D., Afgin L., Watad A.A., Luria G. (1996). *Sandersonia:* effect of environmental conditions on growth, flowering and tuber production. Acta Hort No' 430 Vol II 737p.

Warren A. (1992) Sandersonia. Grower Talks. November: 21

וותד ע., קידר ג., ניסים-לוי ע., לוריא ג. (1995). השפעת גידול בהצללה על צמיחה ופריחה של סנדרסוניה. ״דפי מידע״, תשנ״ה (8), אפריל. עמ׳ 56.

וותד ע., קדר ג., ניסים-לוי ע., לוריא ג. (1999). פיתוח סנדרסוניה לפרח קטוף וליצור חומר ריבוי. ״פרחים״ 1999, קלסר 6.

קדר ג., וותד ע., ניסים ע., בן-יעקוב י. (1994). סנדרסוניה: תוצאות ראשוניות של צמיחה ופריחה בתנאי הארץ. דפי מידע, תשנ״ד, 9. ע״מ 79-81.

קדר ג., ניסים לוי ע., אבנור ד., לוי א., וותד ע., לוריא ג. (1995). סנדרסוניה: השפעת חיתוך פקעות והצללה על צמיחה, פריחה ויבול פקעות. ״דפי מידע״, תשנ״ו (2), אוקטובר. עמ׳ 61.

פוליאנטוס טובּרוזה *Polianthes tuberoza*



גיאופיט השייך למשפחת האגבות. השם פוליאנטוס נגזר מהשם היווני Plios - לבן, ו-anthos - פרח. הסוג כולל שני מינים, שמוצאם ממקסיקו. המין הנפוץ במסחר הוא פוליאנטוס טובּרוזה P. tuberosa - זהו פרח בעל ריח חריף, גבעול באורך 0.5 מ׳ ושיבולת פרחים שאורכו שליש מהגבעול. הפרחים הרצויים במסחר הם פרחים מלאים המכונים ״הפנינה״ (The Pearl). הפרחים בעלי חיי מדף ארוכים. בשיווק לריבוי ולדריי סל נדרשים בצלים מעל גודל 10, בחודשים נובמבר-ינואר. הפריחה הטבעית בחודשים אוקטובר עד תחילת דצמבר.

תקופת הגידול - הבצל קיצי ורגיש לטמפרטורות נמוכות. הקרה בחורף מפסיקה את הגידול, אך אינה פוגעת בבצל הנמצא מתחת לקרקע.

ריבוי - בצל שפרח לא יפרח שנית. בזמן הפריחה נוצרים חוטרי ריבוי מצדי הבצל. בצל לאחר הפריחה מאופיין במרכז ריק וסביבו חוטרי הריבוי.

חוטרי הריבוי הקטנים אינם פורחים לאחר תקופת גידול אחת, אלא מתמלאים ויוצרים חוטרי ריבוי חדשים.

הבצל הטוב לריבוי הוא בגודל 4-6 ; וחומר ריבוי לפריחה בגודל +8.

מועדי השתילה - לקבלת פריחה המותאמת לשוק המקומי שותלים בחודשים מאי עד תחילת יוני. לקבלת פריחה ליצוא סתווי שותלים בחודשים יולי-אוגוסט.

שתילה לריבוי - נעשית בחודשים אפריל, מאי ויוני, בהתאם לגודל הבצל, ולא לפני שטמפרטורת הקרקע עולה על 15 מ״צ. העומק השתילה הרצוי 5 ס״מ.

עומד השתילה - גודל 8-10 - 30,000 בצלים לדונם

גודל +10 - 40,000 בצלים לדונם

שתילה בערוגות ; 4 שורות לערוגה.

חיטוי - מחויב חיטוי נגד נמטודות באדיגן 70 ליטר לדונם או באדברום 12 ליטר לדונם.

עומק השתילה - 2-5 ס״מ מעל הבצל.

השקיה - הבצל רגיש לתנודות במצב הרטיבות בקרקע, לכן יש לנהוג כלהלן :

א. השקיית הנחתה של 30 מ״ק לאחר השתילה.

ב. שמירה על מצב הרטיבות על ידי המטרות 2-3 פעמים ביום, עד ההשתרשות.

ג. בזמן הגידול, להשקות בהתאם לגודל העלווה ולטמפרטורה, 3-5 מ״ק ליום.
ד. בריבוי, בהגעת הבצלים לגודלם הסופי, ניתן להפסיק בהדרגה את ההשקיה.
דישון - לאחר ההצצה מדשנים למשך חודש 3 ק״ג לשבוע לדונם 20-20-20 ; ולאחר חודש - חנקת אשלגן 3 ק״ג לשבוע לדונם, אמון גופריתי 3 ק״ג לשבוע לדונם, או פרופורציוני 150-200 גרם למ״ק מים חנקת אשלגן, 150-200 גרם למ״ק גופרת אמון. בזמן הפריחה : חנקת אשלגן 7 ק״ג לדונם או 400 גרם למ״ק.
אסיף - איסוף הבצלים שפרחו נעשה באביב, לאחר תקופת הגשמים. איסוף חומר הריבוי ליצוא ייעשה באוקטובר-נובמבר, לאחר התחלת התמותתות הנוף, תוך כדי מתן סיוע כימי ומכני במתן דו-קטלון.
לאחר האסיף מאחסנים את הפקעות בתקופת הקיץ בטמפרטורה של 16 מ״צ.

הגנת הצומח

הדברת עשבים - בין השתילה להצצה מרססים סטומפ 250 ג׳/ד׳ או טנורן 500 ג׳/ד׳ טרפלן 300 ג׳/ד׳ ; פותחים מים מיד לאחר הריסוס. במהלך הגידול מרססים סטומפ 250 ג׳/ד׳ וטריבוניל 150 ג׳.
מחלות - הגידול נתקף על ידי בוטריטיס הגורם לכתמים על העלים והפרחים. מטפלים במחלה בחומרים נגד בוטריטיס, כמו רוורל, ברבו, רסק ועוד, בכמות של 200 ג׳ לדונם.
מזיקים - נתקף בעוצמה על ידי תריפסים. מומלץ לפזר טמיק לפני הפריחה ולנקוט בריסוסי מניעה.
נמטודות - גידול זה רגיש לנמטודות עפצים. ההדברה תיעשה באמצעות שריית הבצלים במים למשך חצי שעה בתוספת פורמלין, בישול חומר הריבוי ב-48-50 מ״צ לחצי שעה, וקירור מהיר בתוספת בנלט במי הבישול.
בזמן הגידול : פיזור טמיק 4 ק״ג לדונם או נמקור 2 ליטרים לדונם.

גיאופיטים כצמחי עציץ

זה שנים רבות משמשים גיאופיטים שונים כצמחי מכל ועציץ. חלקם מהווים חלק נכבד בסל העציצים במסחר, והנפוצים שבהם: רקפת, צבעוני, נרקיס, שושן, נץ חלב דוביום ונץ חלב טרוזואידיס, פרזיה, יקינתון, אמריליס, היפאסטרום, חמציץ, ספרקסיס, כרכום, סכילה פרוויאנה, נורית וכלנית. ניתן לומר כי בעצם כמעט כל בצל, פקעת וקנה שורש ניתנים לגידול במכל ולשמש כצמחי עציץ. הרקפת היא ללא ספק, העציץ הפופולרי ביותר מבין עציצי הגיאופיטים.

רקפת **Cyclamen persicum hybrid**



רקפת מצויה ממשפחת המירסיניים *Myrsinaceae* . בעבר סווגה למשפחת הרקפתיים*Primulaceae* וכיום השם שאול מהשפה היוונית במשמעות צורה סיבובית, על שום הגבעול המעוקל. מקור הרקפת באגן הים התיכון. כבר בשנת 1800 החלו אספנים ומגדלים אנגלים לערוך הכלאות, ומאוחר יותר התפשטו הזנים והיצרנים, לגרמניה, לשוויץ ולהולנד. בעשרות השנים האחרונות נראה שפע עצום של מכלואים, בעיקר בחברות אירופאיות.

שתלנות - הרקפת היא צמח חורפי ונמצאת במיטבה מחודשי הסתיו המאוחרים, מאוקטובר- נובמבר עד מרס-אפריל.

זריעה ונביטה - קיימים בשוק זנים רבים, רובם מכלואים. הקבוצות מתחלקות לפי גודל הצמחים: גדול, בינוני וקטן. בדרך כלל יש התאמה בין הגודל למשך הגידול, כאשר משך הגעתו לפריחה של הצמח הגדול רב יותר: 32-36 שבועות; של הצמח הבינוני: 28-30 שבועות; ושל זני המיני: 22-24 שבועות.

לרוב יחידת המכירה היא של 1000 זרעים (כ-30 גר'). חשוב לרכוש זרעים מחברה מוכרת ובעלת מוניטין. זורעים בחודשים ינואר-פברואר, בהתאם לזנים, בתבניות במצע מחוטא המתאים לנביטה (כבול בינוני/עדין), ברמת pH 5.5. יש יתרון בהשריית הזרעים למשך 4-12 שעות במים זורמים בטמפרטורת החדר. זורעים שטחית; יש מגדלים שאינם מכסים את הזרעים עד לנביטה ויש שמכסים בשכבה דקה של ורמיקוליט. המרווחים בין הזרעים הם 8 X 8 ס"מ כאשר מתכוונים להעתיק ישירות לעציץ הסופי; או 3 X 3 ס"מ כאשר מעתיקים לעציץ ביניים. את התבנית עם התערובת הלחה מכניסים למקום חשוך ולח בטמפרטורה של 15-18

מ״צ. משך הנביטה ארוך יחסית: 21-28 ימים. לאחר הנביטה מוציאים למקום מוצל, מכסים את הפקעיות הגלויות במעט ורמיקוליט וממשיכים לשמור על לחות מתמדת בפני המצע. לאחר כשבועיים מעבירים את התבניות למבנה מואר יותר, מאוורר ובלחות יחסית של כ-85 אחוזים למשך 6-8 שבועות, עד קבלת פקעיות בגודל של כ-1.5-2 ס״מ; בשלב זה הצמחים כבר נוגעים זה בזה. לאחר מכן מעתיקים לעציצי ביניים של 10 ס״מ (רבים מעדיפים להעתיק לעציץ הסופי) ושותלים כאשר החלק העליון של הפקעת מגולה בגובה פני המצע של הצמחון. בחודש יוני בדרך כלל מעתיקים לעציצים של 15-18 ס״מ (זני המיני נשארים בעציצי 10 ס״מ, זני הביניים - בעציצי 13 ס״מ). על צמחים חלשים עם מערכת שורשים לקויה עדיף לוותר בשלב זה.

מצע העציצים המוגמרים - קיימות בשוק חברות המספקות מצע מיוחד לרקפות. חשוב שמצע זה יהיה מחוטא, מאוורר וברמת pH של 5.5-6.3.

מבנה בית הצמיחה - הכישלון או ההצלחה בגידול רקפות נקבעים לרוב בחודשי הקיץ החמים. הרקפת סובלת בטמפרטורות גבוהות, ולכן יש לגדלה במבנה גבוה, מאוורר ובחודשי הקיץ מכוסה ברשת הצללה של כ-70 אחוז (באזורים קרירים בהר הגבוה אפשר להסתפק ב-60 אחוזים). כאמור, רצוי לגדל על שולחנות מוגבהים ומאווררים, וכך לנתק את הרקפות מהקרקע כדי למנוע מעבר מחלות. בגידול על הקרקע חשוב שתהיה שכבה מבודדת, דוגמת חצץ או טוף גס, ועליה יריעת פלריג. בחודשי הסתיו, עם התמתנות מזג האוויר וירידת הטמפרטורה ל-25 מ״צ, יש לרווח בין הצמחים, כך שהנוף יופרד בין עציץ אחד למשנהו. בתקופה זו מורידים חלק מההצללה ונשארים עם 50 אחוזי צל. המגדלים בבתי צמיחה יכסו את המבנה במחצית חודש אוקטובר, בנוסף לרשת, ביריעת פוליאתילן, כיוון שהדבר יעיל מאוד במניעת מחלת ה״עובש האפור״ - בוטריטיס, אך ישאירו את הווילונות בצדדים פתוחים לאוורור.

השקיה - הרקפת סובלת מחוסר השקיה, אך היא תתמוטט בעודף השקיה ובחוסר אוורור לבית השורשים. את העציצים משקים בטפטוף עד נגירה עם כ-10 אחוזי נקז. רצוי לבחון מפעם לפעם את בית השורשים ולבדוק כי הוא אחיד, שקצות השורש לבנים ושעירים, שהשורשים אינם חלשים ויש פרופורציה בין בית השורשים לנוף, וכן שההשקיה מגיעה לכל העציץ ואין הצטברות מלחים (כלומר ה-EC קטן מ-1.5). במקרה הצורך מוסיפים כמות מים בכל השקיה כדי להגיע לרוויה. אם המצב נגרם מעודף מים ומחוסר אוורור, מרווחים בין ההשקיות.

דישון - יש להבחין בשני שלבים: שלב הצמיחה והתפתחות הפקעת והנוף, ושלב הפריחה והקדם-פריחה. בשלב **הצמיחה** משתמשים בדשנים מורכבים (N-P-K + micro elements) ברמה של 80-100 ח״מ N ו-K_2O. בשלב קדם-הפריחה **והפריחה** היחס בין K ל-N יהיה 2:1, כאשר K_2O יהיה 150-200 ח״מ, והזרחן כ-35 ח״מ.

האצת הפריחה - ניתן להאיץ פריחה באמצעות הורמון הצמיחה חומצה ג׳יברלית (GA_3) כ-6 שבועות לפני המועד המיועד לפריחה, כאשר נראים כבר ניצני פריחה. הריסוס עצמו נעשה בהכנסת פומית הריסוס אל מתחת נוף העלים, בריכוז של 10 ח״מ. שימוש מוקדם מדי או ריסוס מעל הנוף עלולים לגרום להתארכות פטוטרות העלים ולגדילה מאורכת וחלשה של הנוף.

הגנת הצומח

סניטציה - בדרך כלל הרקפת אינה פגיעה למחלות בתנאים מיטביים, כשהמצע מחוטא והצמחים אינם בעקה. בקיץ הישראלי החם קשה לשלוט בטמפרטורות הגבוהות ובלחות הגבוהה, לכן עיקר המאמץ צריך להיעשות בחודשים יוני-אוגוסט, וזה כולל אוורור, הגבהת הצמחים, ריווח בזמן, הצללה מתאימה והשקיה שתמנע כניסה ליובש ולהמלחה. צמחים חלשים המראים סימני הצהבה או נבילה - יש לסלק.

<u>מחלות הנפוצות בגידול הרקפת בארץ</u>

פוזריום אוקסיספורום (Fusarium oxysporum) - הגורם למחלה הוא פטריית הפוזריום. המחלה שייכת לקבוצת מחלות הנבילה (בדומה למחלת הדוררת). הפטרייה שוכנת קרקע, וההדבקה של צמחים בריאים מתרחשת לרוב בשורשי הצמח. בגיאופיטים מתבטאת המחלה בצמחים מצהיבים, בעיכוב בהתפתחות ולעתים בצימוח אסימטרי. אופייני מאוד הוא ריקבון הפקעת או הבצל. ברקפת ניתן לאתר את המחלה כבר בשלב מוקדם יחסית בעזרת חיתוך רוחב בפקעת. בפקעת נגועה ניתן להבחין בכתמים כהים (חום-שחור) שעוצמתם גדלה ככל שהחתך מתקרב לשורשים.
מחלת הפוזריום היא מחלה קיצית מובהקת, וטמפרטורה גבוהה יחסית של 27-30 מ״צ, רמת מידבק ראשונית גבוהה ודישון חנקני מוגבר - מחישים את התפתחותה ואת עוצמתה.

מניעה - שימוש בחומר ריבוי נקי, שימוש בזנים עמידים, ניקוז תקין, מניעת רטיבות קרקע עודפת והגבהת עציצים למניעת מגע של שורשים עם מי נקז של עציצים נגועים.
סניטציה קפדנית (סילוק צמחים נגועים).
שמירה על טמפרטורות קרקע נמוכות ככל האפשר (רשת צל, מכלי פלסטיק בהירים וכד').
חיטוי המצע בקיטור, באופן סולרי או בתכשירי מתאם סודיום (אדיגן ודומיו).

עובש אפור *Botrytis cinerea*- **בוטריטיס -** השם העברי של המחלה נובע ממראם החיצוני של התפטיר ונבגי הפטרייה, אשר להם צבע אפור אופייני. מחולל המחלה הוא פטרייה השייכת לסוג "בוטריטיס". ידועים כ-22 מינים שונים של סוג זה, כשהנפוץ והחשוב ביותר הוא המין "צינראה", המסוגל לתקוף כמאתיים מיני צמחים ממשפחות בוטניות שונות. מרבית גידולי הפרחים רגישים למחלה זו בשדה, אך גם במשך ההובלה או האחסון.
בשלביה המוקדמים מתבטאת מחלת העובש האפור בהופעת כתמים מימיים על גבי איברים שונים של הצמח, ובעיקר **בעלי הכותרת ובעלווה הצעירה**. בהמשך, בתנאי לחות גבוהים, מתפתח ריקבון לח באזור הנגוע, ועליו גודש של נבגים בצבע אפור. נבגים אלו מופצים ביעילות רבה באמצעות משבי רוח, תנועת כלים ועובדים והעברת חומר צמחי נגוע ממקום למקום. הפטרייה ממשיכה להתפתח גם לאחר הקטיף במהלך האחסון, ההובלה והשיווק. המחלה תוקפת בעיקר בעונת החורף בתנאי לחות גבוהים ובטמפרטורה שבין 15 ל-25 מ"צ. מים חופשיים מסייעים מאוד להתפתחות המחלה.
חשוב לציין שהפטרייה עשויה לחדור לצמח ביתר קלות דרך פצעים הנגרמים מגיזום, קטיף, רוח, מזיקים ועוד.
בעבודות שנעשו התברר כי דישון סידני או אשלגני גבוה מפחית את חומרת המחלה, אך דישון מוגבר בחנקן ובזרחן הגביר את התחלואה.

מניעה

- משטר אוורור להורדת הלחות במבנים
- מניעת הרטבת הנוף ככל האפשר
- סילוק פרחים מזדקנים וחלקי צמח נגועים ובריאים כאחד

הדברה

ריסוס של תכשירי הדברה רבים ויעילים, היכולים לסייע בהדברת המחלה, כמו סוויץ' ג"ר. בכל מקרה של שימוש בתכשירי הדברה יש לפעול אך ורק על פי ההנחיות המופיעות בתווית התכשיר.

קולטוטריכום *Colletotrichum coccodes* **-** פטרייה זו פוגעת קשות בעלי הרקפות ויוצרת כתמי עלים אופיניים כטבעות (בדומה לכתמים שיוצרת מחלת החלפת) בגדלים משתנים (מכמה מ״מ ועד ס״מ אחדים), הממוקמים במקרים רבים בשולי העלים. לרוב הכתמים אינם מלאים אלא רק חלקיים בצורת חצי סהר. צבעם של הכתמים הוא חום-שחור. הפטרייה פעילה בעיקר בעונת הסתיו.

מניעה והדברה

*הפטרייה תוקפת בעיקר באזורים טלולים או בחלקות המושקות בהמטרה. חשוב מאוד לדאוג לתנאי לחות אוויר מינימליים בחלקה.

* יש זנים הרגישים במיוחד לפטרייה זו. לפיכך, באזורים בעייתיים מומלץ להימנע מגידול זנים אלו.

* סניטציה (סילוק עלים וצמחים נגועים עשוי לסייע לצמצום התחלואה).

* חומר ההדברה פרוכלוראז (אוקטב ודומיו) יכול לסייע בהדברת המחלה ובמניעת הפצתה בחלקה.

ארווינייה *Erwinia carotovora* **-** מבין מחוללי הריקבון השונים, המין ארווינייה קרוטובורה הוא הנפוץ ביותר. חיידק זה גורם **לריקבון לח** של הרקמות המותקפות. ברקפות גורם החיידק להצהבה ולניתוק של עלים ולריקבון לח ובעל ריח אופייני באזור החיבור של העלים לפקעת.

לחות קרקע גבוהה, עודפי מים, אוורור לקוי ונזק מכני מכרסום מזיקי קרקע - מסייעים להפצה ולהתפתחות המחלה.

החיידק מופץ באמצעות חומר ריבוי, מצעים מאולחים, נגר עילי של מי השקיה או גשם, כלי עיבוד ותנועת בעלי חיים ואנשים.

מניעה

חומר ריבוי נקי

ביעור צמחים חולים

מניעת עודפי מים

אוורור המבנה

ייבוש קרקע לפני השתילה

חיטוי תרמי משולב בתכשירים כימיים מורשים של חומר ריבוי

ריסוס בתכשירי נחושת

כמו כן, ניתן לבדוק את תכשירי תת-כלור : אקונומיקה ודומיה בריכוז 1%-2%.

לעתים פוגעות בגידול הרקפת פטריות נוספות, כגון: חלפת (Alternaria) היוצרת כתמי עלים קונצנטריים וכמה פטריות הפוגעות בעיקר בבסיס הגבעול כמו: Cylindrocarpon radicicola ו-Thielavopsis basicola, וכן הפטריות פיתיום וריזוקטוניה Rhizoctonia solani ו- Pythium intermedium, הפוגעות בעיקר בצוואר השורש ובשורש עצמו.

מזיקים

אקרית הרקפת - אקרית עיוותים (*Tarsonemus pallidus*) - האקריות מקבוצה זו הן אקריות זעירות, שגודלן 0.2-0.3 מ״מ; הן שקופות וניזונות בצדו התחתון של העלה או הפרח. האקרית גורמת להשחמת הרקמה (גוון ברונזה-חלודה), לעיוות העלים, אמירי הצימוח והפרחים, ולקיצור מפרקים. האקרית מטילה ביצים מאורכות המכוסות שורות של זיזים אופייניים. התפתחותה מהירה מאוד והיא מקימה עד 30 דורות לשנה. ״מעדיפה״ לחות גבוהה, עוצמות אור לא גבוהות וטמפרטורה ממוצעת של 25 מעלות צלזיוס. האקרית מופצת ע״י הרוח וכן ע״י אדם.

הדברה: יש תכשירי הדברה רבים ויעילים כנגד האקרית, כמו פגסוס 25 ת״ר, פרוקליים ת״מ, תיונקס ת״מ, תכ׳ אבמקטין (ורטימק ת״מ ודומיו), מייטקלין ת״נ ועוד. השימוש בתכשירי ההדברה ייעשה אך ורק על פי המצוין בתווית התכשיר.

אקרית צהובה מצויה - *Tetranychus urticae* - אקרית זו תוקפת מגוון עצום של צמחים ברחבי העולם. היא נדירה מאוד בגידול הרקפת, ותתקוף רק בתנאי יובש קיצוניים.

דופונצ׳ליה - *Duponchelia* - **״עש הרקפת״** - הבוגר הוא פרפר יום קטן ואפור. הזחלים שעירים בעלי קופסית ראש חומה. הזחלים תוקפים עלים, ובעיקר גבעולים בחלק התחתון של הצמח, וגורמים נזק משמעותי. ברקפת הזחלים נוברים בפקעת, והנזק הנגרם עלול להיות חמור מאוד עד כדי תמותה של הצמח.

הדברה: מדבירים את המזיק בתכשירי B.T. (בצילוס טורינגנסיס), כמו ביוטי+.

פרודניה - *Spodoptera littoralis* - מזיק זה שייך למשפחת עשי הלילה. הנקבות מטילות את ביציהן בתטולות אופייניות בנוף הצמח.

הזחלים הצעירים, הבוקעים מן הביצים, מתחילים מיד בכרסום כל רקמות העלה, פרט לאפידרמיס העליון, בהשאירם חלונות שקופים קטנים. בימים הראשונים הם נשארים על נוף הצמחים במהלך היממה כולה. זחלים מבוגרים יותר, היוצרים חורים גדולים בעלים, פעילים בעיקר בלילה ויורדים ביום מן הנוף ומסתתרים

בקרקע ובין שאריות צמחים ורקבובית. זחלי פרודניה ניתן לזהות לפי שני זוגות של כתמים כהים בפרק הראשון והשמיני של הבטן. העונה העיקרית לפעילות המזיק היא בין יולי לינואר, **ובעיקר בשלהי הקיץ**, כאשר עשביית הבר כבר התייבשה, אולם לא פעם ניתן להבחין בהתקפות קשות למדי שלא בעונה זו. הזחלים מכרסמים בכל חלקי הצמח העל-קרקעיים: עלים, פרחים וניצנים.
העשים הבוגרים פעילים, כאמור, בלילה ונמשכים למקורות אור שונים, כמו חממות מוארות.
להדברה: מפזרים פתיון גרגרי כמו תכשירי ספסן או מרססים בתכשיר מץ' (בהתאם לתווית).

מזיקים נוספים המופיעים לעתים בגידול הרקפת

תריפסים (Thrips) - תוקפים לעתים בעונת הקיץ והסתיו ופוגעים בעלי הכותרת.
כנימות עלה (Aphididae) - תוקפות בעיקר בעונת האביב המוקדם או בסתיו, ובהתקפות קשות עלולות לגרום לעיוותים משמעותיים בעלים ולנזק ניכר.

מקורות

שפיגל, א. (2013). גידול רקפות. מאמר באתר שה"מ.
http://shaham.moag.gov.il/ProfessionalInformation/Documents/protokol_gidul_rakefet.pdf

נץ חלב דוביום *Ornithogalum dubium*



הסוג נץ חלב *Ornitogalum* שייך למשפחת השושניים. הסוג רב מינים, ובו 275 גיאופיטים בעלי בצל, הנפוצים בכל היבשות, חוץ מאוסטרליה ואנטרטיקה.
מעוגת הבצל עולים עלים אזמיליים-סרגליים הערוכים בשושנת, שרועים או מלוכסנים; מביניהם יוצא עמוד פריחה זקוף, הנושא פרחים הערוכים באשכול או באשכול דמוי סוכך.
נץ חלב דוביום *O. dubium* (מכונה *O. florescens, O. triniatum*) - מוצאו מדרום מערב הקיפ שבדרום אפריקה. הוא מכיל מינים בצבעים צהובים או כתום כהה, בעלי מרכז כהה, לרוב שחור. גובהם בטבע מגיע ל-20-30 ס״מ. לפרחים התחתונים יש עוקץ ארוך, ואילו לפרחים העליונים יש עוקצים קצרים. התפרחת שלהם מכילה 25 פרחים ויותר. העלים קצרים, בעלי מבנה נדני.

מהלך הגידול

חומר הריבוי - הריבוי נעשה מבצלים, שמקורם בזרעים שהתקבלו מהכלאות של הורים מסומנים. זאת, בשל מקדם ריבוי נמוך מאוד ורגישות למחלות וירוס, המתבטאות במוזאיקה על העלים, בכתמים נקרוטיים ובניוון צמחים ופרחים. כיום נעשה חלק מהריבוי בתרבית רקמה, שיטת ריבוי התורמת לאחידות הצאצאים ומאפשרת שמירה על הורים מסומנים.

בית גידול והצללה - מגדלים דוביום בחממה או במנהרות מאוררות עם פוליאתילן + רשת הצללה. מטרת ההצללה להוריד את הטמפרטורה בזמן השתילה. ידוע שככל שההצללה כבדה יותר, כך מתקבלים גבעולים ארוכים יותר, אך במקביל יש הפחתה ביבול ופגיעה בתפרחת, במיוחד בחורף על רקע של עננות. אחוזי ההצללה המומלצים הם 30%-40% צל; בחורף, כאשר קיימת עננות, יש להוריד את הרשת למניעת הפלת פרחונים ולמניעת גבעולים ארוכים ועקומים. חשוב לזכור שהגידול רגיש למחלות בקטריאליות התוקפות כאשר הטמפרטורות עולות והאוורור בבית הגידול לקוי. לפיכך, יש לדאוג לאוורור אופטימלי, ובמקרה של נגיעות בארווינייה - לרווח בין ההשקיות.

מצע הגידול - מומלץ מצע מאוורר המכיל קוקוס + קומפוסט (רקוב היטב) + ורמיקוליט. במצע כזה ניתן לשלוט על הרטיבות לשם מניעת מחלת הארווינייה.

המרצה - המרצת הבצלים מקדימה את הפריחה מבלי לפגוע באיכותה. ההמרצה נעשית ב-13 מ״צ ובלחות של 65% למשך 3-5 שבועות לפני השתילה (טמפרטורה נמוכה מ-13 מ״צ פגעה בפריחה ודחתה אותה). במהלך ההמרצה יש לבדוק את הבצלים, ואם מופיעה נגיעות באספרגילוס או בפטריות אחרות, יש להפסיק את ההמרצה ולהקדים את השתילה.
להקדמה נוספת ניתן לשתול את הבצלים לאחר ההמרצה בעציצים. לאחר השקיית הנחתה מנביטים את הבצלים בקירור בטמפרטורה של 18-23 מ״צ למשך 3-4 שבועות. את העציצים ובהם הבצלים שנבטו, מעבירים לשטח להמשך הגידול, כאשר טמפרטורות האוויר בבית הגידול יורדת.
אזהרה: אין להעתיק צמחים שנבטו מחיש-שתיל או ממצעי גידול במגשי השרשה, כיוון שהניתוק גורם לקריעת שורשים ודרך הפצעים שנוצרים חודרת מחלת הארווינייה.
מועד השתילה - מספטמבר ואילך. בשתילות מוקדמות מגדלים בצל, בהמתזה ובבקרת הטמפרטורה. כאשר הטמפרטורות עולות, קיימת סכנה להפלת הפרח הראשון בבצל, שבעטייה יידחה מועד הפריחה.
לפני השתילה מומלץ לטפל בטבילה נגד פיתיום, ריזוקטוניה וארווינייה. מטפלים נגד מחלות אלו בהגמעה גם בזמן הגידול (מחלת הארווינייה תוקפת את הצמחים הפגועים במחלות שונות, ומניעתן תמנע גם נגיעות בארווינייה).
שתילה – שטחית, בעומק של 2-4 ס״מ. יש להימנע מלשתול בדופן העציץ, כיוון שהטמפרטורות בו חמות. שותלים 3 בצלים בגודל 3-5.
השקיית הנחתה - מיד לאחר השתילה מדביקים את המצע לבצלים בהמטרה או בהשקיה ידנית במשפך.
השקיה במהלך הגידול: בשלב הראשון משקים בהמטרה, ולאחר הנביטה עוברים לטפטוף. השקיית ההמטרה נועדה להצמיד את הקרקע לבצלים השתולים ולצנן בימים חמים לאחר השתילה. כאמור, לאחר ההצצה עוברים להשקיה בטפטוף - טפטפת נעץ לעציץ. במקרה של השקיה עילית במתזים בזמן הגידול מומלץ לטפל דרך ההשקיה נגד פיתיום וריזוקטוניה, ומדי שבועיים לטפל באקונומיקה 2% על הצמחים. הקפדה על טיפולים אלו ומניעת הרטבה עודפת מפחיתות את הסיכויים לנגיעות בארווינייה.
בשלבים הראשונים שומרים על רטיבות הקרקע או המצע ע״י השקיות קלות כמה פעמים ביום בכמויות של 2-4 מ״ק לדונם ליום, בהתאם לגודל הצמחים ומבלי לעלות מעל קיבול שדה. השקיה עודפת תעודד התפתחות ארווינייה.

דישון - הדוביום רגיש למליחות במים, הגורמת לצריבות עלווה. לפיכך, מקפידים על כך שהמוליכות החשמלית לא תעלה מעל 2-1.5 מילימוס. כמו כן, יש חשיבות להורדת ה-pH לרמה של 6.5-6. מומלץ דישון של 8:3:5 בכמות של ליטר למ״ק מים. אחת לשלושה שבועות מדשנים בקלציום (קלנית) במקום הדישון. במצע הבנוי ברובו קוקוס אפשר להגביר את הדישון ל-2 ליטר למ״ק מים.

ג׳יברלין - טיפולי ג׳יברלין מקדימים את הפריחה. ניתן לטפל בבצלים לפני השתילה בריכוז של 350 ח״מ, ולרסס לאחר התפתחות השושנת בריכוז של 350-250 ח״מ בנפח תרסיס גבוה של לפחות 60 ליטר לדונם. ריסוס נוסף בהתאם לצורך יינתן בריכוז של 250 ח״מ.

אסיף ומשלוח - העציץ מוכן למשלוח כאשר הפרח הראשון בו מראה סימני צבע. לשם המשלוח מקובל שכל אחד מהבצלים יהיה בעל שני פרחים, כשהפרח הראשון יהיה מפותח לקראת פריחה והפרח השני יהיה בשלב בצבוץ מבין העלים.
העלים חייבים להיות נקיים ממצע ומשאריות חומרי הדברה. אם קצות העלים צרובים, רצוי לגזור את הצריבות.
כדאי לסמן את העציץ ולתת הנחיות טיפול בבית הלקוח. בהובלה אווירית אורזים את העציצים לאחר עטיפתם בצלופן בקרטונים ומעבירים לקירור עד המשלוח. בהובלה ימית מניחים בעגלות דניות ושומרים בקירור.

הגנת הצומח

מזיקים - פרודניה וזחלים נוספים, כנימות עלה, כנימה קמחית, ריזוגליפוס.
מחלות - קימחון, אספרגילוס, פיתיום, ריזוקטוניה, פוזריום, ארווויניה והלמיטוספוריום.
מניעת מחלת הארווויניה: מחלה בקטריאלית התוקפת גידול זה. לשם מניעתה חייבים להקפיד על נקיטת הפעולות שלהלן:

1. לפני השתילה מחטאים את הבצלים בטבילה בתמיסת מרפאן 0.3% + רידומיל גולד או דינון 0.2% למשך 20 דקות.
2. חיטוי נוסף לפני השתילה באקונומיקה 5% למשך 5 דקות.
3. לאחר השתילה מצננים ומשקים בהמתזה עד הקליטה. מומלץ להגמיע מדי פעם את העציצים ברידומיל גולד או בדינון 0.2%, ובנפרד - באקונומיקה 2%. הטיפולים הללו יינתנו במי ההמתזה או בריסוסים עד נגירה.
4. ההשקיה תיעשה תוך שמירה על רטיבות ברמה של קיבול שדה. רטיבות רבה מגבירה את הסיכון להידבק בארווויניה.
5. מבחינת הדישון, חשוב לשמור על חומציות נמוכה של 6-5.5 ולדשן ברמת חנקן שלא תעלה על 50 ח״מ.
6. האוורור בבית הגידול חייב להיות מרבי. חשוב לשמור על הצמחים יבשים.

נץ חלב טריזואידי *Ornithogalum thrysoides*



באופן כללי, הנחיות הגידול הרלוונטיות לנץ חלב דוביום מתאימות גם לנץ חלב טריזואידי, פרט לנושאים שלהלן.

נץ חלב טריזואידי (*O. thyrsoides*; Chincherinchee) מכונה (O. revolutum; Giant Chincherinchee); שמו המקומי ניתן לו משום הרעש שעושים הזרעים בהלקט כאשר הפרח מתייבש. מוצאו בדרום-מערב הקיפ שבדרום אפריקה, והוא הוכנס לארץ בפעם הראשונה בשנת 1757. זהו הפרח הראשון מבין נצי החלב ששימש לגידול כפרח קטוף. צבע הפרחים נע מלבן טהור לצהוב קרם. במינים רבים מאזור הקיפ התפרחת קטנה וצפופה או רחבה. התפרחת נישאת על גבעול פריחה בגובה 60 ס״מ. הצמח אינו עמיד לצינה, אולם הבצלים יכולים לשהות בטמפרטורות קרות בקרקע לאחר שתילה סתווית לשם פריחה בקיץ. הבצלים גדולים.

בית גידול והצללה - מגדלים בחממה או במנהרות מאוררות עם פוליאתילן + רשת הצללה. מטרת ההצללה להוריד את הטמפרטורה בזמן השתילה. ככל שההצללה כבדה יותר, מתקבלים גבעולים ארוכים יותר. עם זאת, יש הפחתה ביבול כתוצאה מגבעולים חלשים שמתפתלים, פגיעה בתפרחת כתוצאה ממחסור באור, ונפילת פרחים כתוצאה משטף קרינה נמוך, במיוחד בחורף על רקע של עננות. לפיכך, ניתן להפחית את אחוזי ההצללה ל-30%-40% צל בבצלים חדשים, ולהוריד את הרשת בחורף, כאשר קיימת עננות, למניעת הפלת פרחונים וגבעולים עקומים בזנים הרגישים. חשוב לזכור שהגידול רגיש למחלות בקטריאליות התוקפות כאשר הטמפרטורות עולות והאוורור בבית הגידול לקוי, לכן יש לדאוג בנוסף לחיטויים, לאוורור אופטימלי, ובמקרה של נגיעות בארוויניה לרווח בין ההשקיות.
הערה: כמות הגבעולים העקומים בגידול זה גבוהה יחסית, ולכן חשוב להקפיד על נושא ההצללה.

מצע הגידול - מומלץ לגדל על גבי מצע מאוורר, שניתן לשלוט בו על הרטיבות למניעת מחלת הארווינייה. ניתן לגדל בהצלחה על טוף נקי, תוך הקפדה על רמת הרטיבות במצע.

המרצת הבצלים - בטמפרטורה של 13 מ״צ למשך 8 שבועות. ההמרצה מקדימה את הפריחה ואינה פוגעת באיכות הגידול.
השתילה מאוקטובר.

ג׳יברלין - ריסוס בודד ב-250 ח״מ תורם להקדמת הפריחה.

שתילה - בצלים גדולים מ-6 שותלים - בצל לעציץ מס׳ 12.

מניעת מחלת הארווניה - מחלה בקטריאלית התוקפת גידול זה. לשם מניעתה חייבים להקפיד על הפעולות שלהלן:

1. לפני השתילה: חיטוי הבצלים בטבילה בתמיסת מרפאן 0.3% + רידומיל גולד או דינון 0.2% למשך 20 דקות.
2. חיטוי נוסף לפני השתילה באקונומיקה 5% למשך 5 דקות.
3. לאחר השתילה מצננים ומשקים בהמתזה עד הקליטה. מומלץ להגמיע מדי פעם את העציצים ברידומיל גולד או בדינון 0.2%, ובנפרד - באקונומיקה 2%. הטיפולים הללו יינתנו במי ההמתזה או בריסוסים עד נגירה.
4. ההשקיה תיעשה תוך שמירה על רטיבות ברמה של קיבול שדה. רטיבות רבה מגבירה את הסיכון להידבק בארוויניה.
5. מבחינת הדישון, חשוב לשמור על חומציות נמוכה של הקרקע ברמה של 5.5-6 ולדשן ברמת חנקן שלא תעלה על 50 ח״מ.
6. האוורור בבית הגידול חייב להיות מרבי. חשוב לשמור על הצמחים יבשים.

בן-חצב פרוביאני *Scilla peruviana*



סכילה (בן-חצב) פרוביאנה (*Scilla peruviana*) משתייך למשפחת השושניים (*Liliaceae*). השם העברי מצביע על קרבה לסוג חצב; והשם המדעי לקוח מן המסורת היוונית ונגזר מן השורש "להזיק" - בשל שורשיו המכילים רעל חזק.

החצב (*Urginea*) נבדל מבן-החצב בצבע הפריחה: בבן-החצב היא כחולה וסגולה, ובחצב - לבנה. מועד הפריחה של החצב הוא תחילת הסתיו (אחד ממבשרי הסתיו), והסכילה היא אביבית. בשני הסוגים העלים הם נדנים ויוצאים ישירות מהבצל. הבצל אמתי. הסוג בן-חצב מכיל כ-100 מינים, כאשר בשנים האחרונות הרבה מהם שויכו לסוגים אחרים. מקור הסוג באזורים טרופיים ובאזורי אקלים אחרים, ומשם הופץ לאזור הים התיכון, לאירופה ולאסיה. בבר בארץ קיימים בני חצב נמוכים, הפורחים ברובם בסתיו, ובני חצב גבוהים הפורחים באביב: בן-חצב יקינטוני (*S. hyacinthoides*), בן-חצב החורש (*S. cilicica*), בן-חצב סתווי (*S. autumnalis*) ובן-חצב מדברי (*S. hanburyi*).

המין *Scilla peruviana* - מוצאו במערב הים התיכון (פורטוגל, ספרד, איטליה). הוא הגיע לבריטניה בספינה "The Peru", ומכאן נגזר שמו. הצמח הוכנס לתרבות ב-1602 והופץ לארצות רבות. בטבע הוא גדל במורדות נמוכים, ולכן אינו עמיד באופן מלא לקור ונפגע כאשר טמפרטורות החורף יורדות מתחת ל-4 מ"צ.

הפרח פורח במאי וביוני, צבעו כחול עמוק עם נטייה לסגול. היקף התפרחת 15 ס"מ, והיא קומפקטית ובעלת מבנה של פטרייה. לפרחים התחתונים עוקצים ארוכים (4 ס"מ), ההולכים ומתקצרים כלפי החלק העליון של הקרקפת. הצמח מתאים במיוחד לעציץ פורח בחורף תחת הגנה.

תנאי הגידול

הצללה - בשמש מלאה התקבל מספר הפרחים לבצל הגבוה ביותר; הצללה של 70% צמצמה את מספר הפרחים לבצל לכדי חמישית, ואורך הפרחים המרבי שהתקבל היה 40 ס"מ. הצללה של 30% צמצמה את מספר הפרחים לבצל במחצית, אך לא פגעה באיכות. בגידול לפרחים מומלצים 30% צל.

גודל בצל לשתילה - מבצל במשקל 40-80 גרם ובהיקף 14-20 ס״מ התקבל פרח איכותי. מבצל במשקל מתחת ל-30 גרם ובהיקף של 12 ס״מ לא התקבלה פריחה איכותית.

המרצה - קירור הבצלים במשך חודש לפני השתילה בטמפרטורה של 13 מ״צ תרם להקדמת הפריחה בחודש ימים, אולם פגע מעט במספר הפרחים לבצל. טבילת הבצלים לפני השתילה בתמיסת ג׳יברלין 250 ח״מ תרמה להקדמת הפריחה. אפשר להחליף חלק מטיפולי הקור בטיפול ג׳יברלין.

שתילה - הבצל נשתל כאשר כתפיו בגובה פני הקרקע. מומלצת שתילה הדרגתית החל מחודש אוקטובר. בעציץ מס׳ 12 מומלץ לשתול בצל אחד.
ימים לפריחה: בטמפרטורות נמוכות של 12-17 מ״צ, לילה ויום בהתאמה, נדרשו 130 יום מהשתילה לפריחה. לאורך היום לא הייתה השפעה. בטמפרטורות גבוהות של 22-28 מ״צ, לילה ויום בהתאמה, נדרשו 80 יום לפריחה.

מצע - את הסכילה אפשר לגדל בכל קרקע ובכל מצע. בקרקע מומלץ שתהיה זו קרקע קלה עד בינונית; ובעציץ מומלצת תערובת של 70% כבול או קוקוס בתוספת 30% ורמיקוליט או קלקר גרוס.

השקיה - רצוי להתקין שתי מערכות השקיה: טפטוף והמטרה או מתזים לשם הנחתת הקרקע לאחר השתילה ולשם צינון. בהשקיית הנחתה משקים 30 מ״ק. במשך ההנבטה ממטירים כמה פעמים ביום, לשמירה על לחות קרקע ועל הצמחים שיצאו מהקירור, ולאחר מכן משקים אחת ליום בטפטוף, כאשר כמות המים משתנה בהתאם לגודל הצמחים ולמזג האוויר.

דישון - ביסוד - 160 ק״ג/דונם סופר-פוספט, 50 ק״ג/דונם אשלגן כלורי. בגידול - שפר 2 או 3, 1.5-2 ליטר למ״ק מי השקיה.

ריבוי - הטוב ביותר התקבל בשמש מלאה.
טיפול בבצלים: הבצלים צריכים לשהות 2.5 חודשים ב-30 מ״צ, ולאחר מכן 4-6 שבועות ב-13 מ״צ. המרצת יתר תגרום לאי-התפתחותם של הצמחים.
להמרצה מואצת אפשר להמריץ חלק מהסטוק בהמרצה רטובה של 13 מ״צ עד להיווצרות מערכת שורשים.

חיטוי פקעות - לפני השתילה, טבילה בספורטק 0.3% + מרפאן 0.3%.

מניעת כיפוף פרחים במשלוח - למניעת איבוד לחץ הטורגור של הפרח הקטוף בעת המשלוח ולקבלת פרחים איכותיים, מיישמים 40 ח״מ מג״יק בשלב בצבוץ הפרחים מבין חיקי העלים. יש להיזהר שלא לרסס מאוחר יותר, כדי שלא לפגוע בגודל התפרחת.

עציץ פורח - בית גידול: חממה ללא רשת צל. בתחילת הגידול ניתן ומומלץ להנביט ברשת צל ולהסירה כאשר מתענן. בגידול תחת רשת צל התקבלו פרחים ארוכים שאינם מתאימים לעציץ.
גודל הבצל לשתילה: מבצל במשקל 40-80 גרם ובהיקף 14-20 ס״מ התקבל פרח איכותי; מבצל שמשקלו מתחת ל-30 גרם והיקפו 12 ס״מ - לא התקבלה פריחה איכותית. שותלים בצל אחד לעציץ.

גודל עציץ - מומלץ עציץ 12 או קונטיינר 12. בדונם אפשר להניח 25,000 עציצים. בחממה ניתן להניח את העציצים על שולחנות או על פלריג המונח על קרקע מנוקזת היטב.
מצע: מומלץ מצע מנוקז היטב כמו 50% כבול או קוקוס + 30% ורמיקוליט או טוף + 20% קומפוסט. ליצוא מומלץ שימוש בוורמיקוליט. שימוש בקלקר גרוס אינו מומלץ ליצוא, מאחר שהוא צף בעציץ ומלכלך את העלים.

השקיה - טפטפת לעציץ. כמות המים תיקבע בהתאם להפרשים בין מי הברז למי הנקז בחומציות, במוליכות חנקות ובכלור.

דישון - בהתאם לבדיקות ולדרישת הצמח.

טיפולי נינוס - מיועדים למניעה של איבוד לחץ הטורגור של הפרח הקטוף והעציץ הפורח בזמן המשלוח ולקבלת פרחים איכותיים. מיישמים 40 ח״מ מג״יק בשלב בצבוץ הפרחים מבין חיקי העלים. יש להיזהר שלא לרסס מאוחר יותר, כדי שלא לפגוע בגודל התפרחת.

מקורות

דנין א. (1983). בתוך האנציקלופדיה של החי והצומח בארץ ישראל, כרך 11. ע״מ 211-212.

ג. לוריא, ע. זיו (2001). סכילה פרוביאנה (בן חצב): השפעת טמפרטורה ואורך יום על גידול, פריחה וריבוי. ״דפי מידע״, פרחים, גיליון 10, יוני 2001. ע״מ 50-52.

ג. לוריא, ע. זיו, ד. וייס. (2003). סכילה פרוביאנה: השפעת גודל בצל, טיפולי אחסון ועוצמת האור על הפריחה וייצור הבצלים. ״עולם פורח״, יולי 2003. ע״מ 48-50.

ג. לוריא, ע. זיו, ד. וייס. (2003). סכילה פרוביאנה: השפעת טיפול במווסת הצמיחה מג׳יק על הפריחה וחיי המדף של הפרח הקטוף והעציץ הפורח. ״עולם פורח״, אוגוסט 2003. ע״מ 44-47.

Bryan E.J. (1989). Scilla in Bul. bs. Vol. 2. p. 323-324

De Hertogh A. A. and Le Nard M. (1993). The Physiology of flower bulbes. Elesvier: 793 pp.

יד. רשימת מונחים Glossary

המונח בעברית	המונח באנגלית	הסבר
אחסון יבש	Dry storage	אחסון פקעות לפני שתילה (בעיקר פקעות ובצלים מאזורים ים תיכוניים כמו סיפן וחצב). משמש גם לפרחים קטופים לאחר הקטיף או בזמן הרוויה במים.
אחסון לח	FILA-cell system	אחסון בצלים ופקעות בטמפרטורה של 0.5°C וב-96%-98% לחות יחסית.
אינדוקציה בחום	Aestivation:	אינדוקציה של חום הניתנת לבצלים בשלב התרדמה ליצירת הפרח.
אינדוקציה בקור	Hibernation	אינדוקציה של קור הניתנת לבצלים בשלב התרדמה ליצירת הפרח.
אליזה	ELISA	שיטת בדיקה אימונולוגית לזיהוי וירוסים.
אס.טי.אס	STS	סילבר טיוסולפט - תמיסה המשמשת להארכת חיי המדף של פרחים הרגישים לאתילן.
אף כפול	Double nose bulb	בצל מסחרי המכיל שני פרחים.
ביעור	Roguing	הרחקת סלקטיבית של צמחים הנגועים במחלה או זרים לזן.
בנזיל אדנין	BA	מווסת צמיחה סינתטי מקבוצת הציטוקנינים.
בסיס הבצל	Root plate	האזור בבסיס הבצל שממנו מתפתחת מערכת השורשים.
בצל	Bulb	איבר תת-קרקעי המכיל עוגת בצל ובסיסי עלים (גלדים), לדוגמה צבעוני Tulip, יקינתון Hyacinths, נרקיס חצוצרה Daffodil, פעמונית Muscari ואיריס רטיקולטה Iris reticulate.

המונח בעברית	המונח באנגלית	הסבר
בצל או פקעת מסחריים	Commercial bulb	בצל או פקעת בגודל מספיק להנבת פרחים בכמות ובאיכות מסחריים.
בצל מעוכב	Retarded bulb	בצלים או פקעות שאוחסנו בטמפרטורות או גבוהות או נמוכות לשם דחיית השתילה והפריחה.
בצל עגול	Round bulb	בצלים לאחר השמנה שהפכו לעגולים, התפתחו מפצלות המסוגלים לתת פרחים.
בצל פקעת בת	Daughter bulb	בצל או פקעת חדשים הנוצרים על בצל או על פקעת האם שנשתלו.
בצל שטוח	Flat bulb	בצלי הבת בעלי צורה שטוחה, פצלה שלא תיתן פרח אלא לאחר גידול לשם השמנה, לדוגמה איריס ונרקיס.
בצלצול	Bulblet	בצל קטן הנוצר בבסיס העלה התת-קרקעי או בגלד של הבצל.
בצלצול גבעול	Bulbil	בצל קטן שנוצר על פני הגבעול או השיבולת.
בצלצול פרח	Floral bud split	בצל קטן הנוצר בשושן בשלב 3 בגידול בחממה. הסיבה להיווצרותו היא כנראה טמפרטורה חמה או כנימות.
גודל בצל	Bulb size	מידה המגדירה את היקף הבצל בס״מ. ניתן למדוד גם באינטשים ובמשקל.
גיאופיט	Geophyte	מינים השורדים דרך איבר אגירה תת-קרקעי המסוגל להתרבות, לדוגמה בצל, פקעת וקנה שורש.
ג׳יברלין	GA	מווסת צמיחה טבעי בצמחים. ראשי תיבות של Gibberellic Acid מעודד צמיחה, מחליף טיפול קור ועוד
גילוד	Scaling	פעולה טכנית להגדלת מקדם הריבוי ע״י פירוק הבצל לגלדים ושתילתם, לדוגמה שושן.

המונח בעברית	המונח באנגלית	הסבר
גלדים	Bulb Scales	בסיסי עלים המשמשים למאגר חומרי תשמורת בבצלים.
דו-גלד	Twin scaling	טכנולוגיה המשמשת לריבוי בצלים ע"י חיתוך הבצל לגזרות והפרדה של שני גלדים מחוברים עם חלק מעוגת הבצל, כמו בנרקיס, בהיפאסטרום ובאיריס.
הובלה מבוקרת	Reefer	כינוי מסחרי לבקרת טמפרטורה למשלוח בצלים.
הורמון השרשה	NAA	מווסת צמיחה טבעי מקבוצת האוקסין המשמש כמעודד השרשה. חומצה נפטלן אצטית.
המרצה	Forcing	טכנולוגיה של חיקוי התנאים הקיימים בטבע לשם הקדמת פריחה של צמחים, כמו לדוגמה צבעוני ודפודיל (נרקיס חצוצרה), אשר באביב גדלים בחממה, לאחר שהם מונבטים ויוצרים שורשים בקירור.
המרצה	Standard forcing	אגרוטכניקה המשמשת להקדמת פריחה של בצלים פורחי אביב, המקבלים קור לשם ורנליזציה, לאחר מכן יוצרים שורשים בחדרים עם טמפרטורה ולחות מבוקרות, ונשתלים בתנאי חורף. דוגמה: כלנית ונורית.
המרצה באמצעות בקרת טמפרטורות	(CTF) Controlled Temperature Forcing	מהלך אחסון לשם המרצה בטמפרטורות משתנות.
המרצת בצלים	Bulb forcing	טכנולוגיה של חיקוי שינויי הטמפרטורה והלחות הקיימים בטבע לשם הקדמת פריחה של צמחים.
הפיכת טמפרטורת היום והלילה	DIF (Differential day/night temperatures)	טכניקה המשמשת בגידול בחממה, כאשר טמפרטורת הלילה גבוהה מטמפרטורת היום. בשושן טכניקה זו גורמת לנינוס ומגבירה את הריבוי.
הפלת פקע פרח	Abscission	הפלת פקעי פריחה.

המונח בעברית	המונח באנגלית	הסבר
הפלת פרח	Abortion	הפלת הפרחים.
הקשחה	Hardening	התנאים הניתנים לעציצים פורחים (אחסון בטמפרטורות של 10-13 מ״צ) לפני המשלוח, בכדי להגביר את העמידות למשלוח ולתנאי הבית.
השלב הנקבי של הפרח	Gynoecium	כאשר אברי המין הנקביים של הפרח מוכנים. בהיפאסטרום הדבר מעיד על מוכנות הפרח לפרוח ; בצבעוני משמש לקביעת שלב ההמרצה.
השראה (אינדוקציה) של הפרח	Flower induction	תהליך או תהליכים פיזיולוגיים פנימיים, המתרחשים באופן עצמי או בעקבות גירוי חיצוני ודרושים לשם המעבר מהשלב הווגטטיבי לשלב הרפרודוקטיבי.
התמיינות	Flower initiation	השלב שבו נראים בקדקוד השינויים האנטומיים הראשונים הטיפוסיים למעבר מהשלב הווגטטיבי לשלב הרפרודוקטיבי.
התפתחות הפרח	Flower development	התפתחות מושלמת של הפרח מהיווצרות הפרח, איניציאציה של אברי הפרח ולבסוף פתיחת הפרח (אנטזיס).
וקטור	Vector	כל אורגניזם המסוגל להעביר מחלות.
ורנליזציה	Vernalization	טיפול של קור ולחות הניתן לצורך אידוקציה או זירוז התפתחות הפריחה, למשל, בבצלי שושן, בכלנית, בנורית ובארומורוס.
זן	Variety	טיפוס של צמח השונה מהאחרים באותה קבוצה.
חד-שנתי	Annual	צמחים שלהם מחזור חיים מזרע לזרע חדש בשנה אחת.
חד-מחזורי	Monocyclic	הצמח משלים מחזור גידול אחד בעונה.

המונח בעברית	המונח באנגלית	הסבר
חדר הקשחה (חימום)	Retarding room	חדר המשמש להקשחת הבצלים כדי להגיע למצב וגטטיבי וכניסה לתרדמה לאחר האסיף, כמו למשל באיריס הולנדי ובפרזיה הנאספים באזורים קרים ומאוחסנים ב-30 מ״צ.
חדר הקשחה (קירור)	Retarding room	חדר המשמש לקירור הבצלים או הפקעות לשם עיכוב גדילתם. הטמפרטורה המקובלת לכך היא בין 3-10 מ״צ.
חדר השרשה	Rooting room	מערכת עם בקרת טמפרטורה ולחות המספקת את דרישת הקור להשרשה לפקעות או לבצלים.
חומצה אבסיסית	ABA	מווסת צמיחה טבעי בצמחים. ראשי תיבות של Abscisic acid. הורמון ההתנתקות משמש לשילוך עלים בכותנה. פועל לעתים כמעודד פריחה בכמה מצמחי ״יום קצר״, כמו לפופית וכף אווז ; ומעכב פריחה בכמה מצמחי ״יום ארוך״.
חומצה אינדול אצטית	IAA	מווסת צמיחה מקבוצת האוקסין. ראשי תיבות של Indol Acetic acid. משפיע על גידול טבעי.
חיתוך פקעות לריבוי	Chipping	שיטת חיתוך פקעות לשם הגדלת מקדם הריבוי.
חיתוך צלב	Cross-cutting	הגדלת מקדם הריבוי של בצלים (היפאסטרום, נרקיס) ע״י חיתוך עוגת הבצל.
טיפול יום ארוך	Long Day Treatment (LDT)	חשיפת צמחים לתאורה, המחקה את תנאי היום הארוך הטבעי בעזרת נורות בעוצמה נמוכה יחסית. דוגמה: בשושן מאירים, בין השעות 22:00 ל-03:00 מהיווצרות גבעול הפריחה ועד הפריחה.
טרמופריודיזם	Thermoperiodicity	שינוי טמפרטורות בין העונות (מעבר מהקיץ החם לסתיו הקריר, או מהחורף הקר לאביב החמים).

המונח בעברית	המונח באנגלית	הסבר
כיור	Scooping	שיטה לריבוי מהיר של בצלים באמצעות חיתוך עוגת הבצל עד לבסיסי הגלדים. באופן זה נשבר השלטון הקדקודי וחלה התעוררות של עיניים צדדיות במטרה ליצור מרכזי גידול לבצלצולים חדשים, לדוגמה ביקינתון.
כיפוף גבעול	Stem topple	כיפוף צוואר הפרח החל בעת הפריחה או לפניה, לדוגמה, בצבעוני ובאירוס הולנדי.
כלורוזה	Chlorosis	הצהבת עלים ירוקים ; רקמת הכלורופיל נפגעת כתוצאה מתנאי סביבה בלתי מתאימים או מחוסר ביסודות הזנה.
כניסה כפויה לתרדמה	Imposed dormancy	חשיפה של בצלים לתנאים חיצוניים המשפעים על כניסה מאולצת לתרדמה, כמו שינוי באורך היום, בטמפרטורה ועוד.
כתר	Corona	חלק מאורך במרכז עלי הכותרת של פרח הנרקיס, דמוי כתר.
מין	Species	קבוצת צמחים בודדים בעלי אפיונים דומים, המסוגלים להכליא זה את זה.
מיקרוסקופ סורק	SEM	מיקרוסקופ המסוגל להגדיל עצמים קטנים, במיוחד בעל כושר הפרדה גבוה, על ידי שימוש באלקטרונים. במיקרוסקופ אלקטרונים הסורק הפקת התמונות נעשית על ידי זיהוי אלקטרונים משניים הנפלטים מפני השטח.
מכירה יבשה	Dry-sale bulbs	בצלים, פקעות וקני שורש הנמכרים יבשים, בעיקר לצורכי גינון.
מצע השרשה	Rooting bed	מצע המספק את הצרכים להיווצרות מערכת השורשים. יש חשיבות לסוג המצע ולאופן הכנתו.
סטולון	Stolon	גבעול תת-קרקעי זוחל.
סימפטום	Symptom	תגובה פנימית או חיצונית או שינוי של הצמח כולו או של חלקים ממנו, כתוצאה ממחלה, מפגיעה פיזית או מפגיעה כימית.

המונח בעברית	המונח באנגלית	הסבר
סימפטום נסתר	Symptomless carrier	צמח אשר נדבק ע״י פתוגן (בדרך כלל וירוס), ללא סימני פגיעה.
סיננטוס	Synanthous	לאחר התרדמה הצמח מפתח עלים, והפריחה חלה בהמשך.
סיסטמי	Systemic	התפשטות פנימית דרך מערכת ההובלה של הצמח ; לדוגמה פתוגן או כימיקל.
עוגת בצל קשיח	Hard base	מצב שבו עוגת הבצל בולטת ורואים התנפחות של שורשים ; לדוגמה צבעוני.
עוגת הבצל	Basal plate	הגבעול המקוצר של הבצל שממנו יוצאים העלים והפרח בחלקו העליון, והשורשים - בחלקו התחתון.
עיוורון (בפרח)	Blindness (floral)	גבעול פריחה ללא פרחים, בשל פגיעה בפרח בתהליך היווצרותו בבצל.
עמיד	Resistant	צמח המחזיק מעמד אף שנפגע ע״י עיכוב התפתחות הפתוגן.
עמידות	Resistance	היכולת של אורגניזם לשרוד לאחר טיפול כימי או טיפול ביולוגי.
עשבוניות	Grassiness	שלב פיזיולוגי שבו העלים יוצאים עם הפרחים ; דוגמה נרקיס.
פקע פריחה פגוע	Bud necrosis	פקעי הפריחה נפגעים בשלב יצירת הפרח כתוצאה מתנאים גרועים כמו הימצאות אקרית בפקע הפריחה, טמפרטורה גבוהה או אתילן בעת יצירת הפרח. דוגמה לכך היא השושן.
פקעיות צד	Offsets	פקעיות או בצלים הנוצרים על פקעת האם או בצל האם. כאשר הם מרובים - לא יפרחו.
פקעית	Cormel	פקעת קטנה הנוצרת על פקעת האם ואינה פורחת בשנה הראשונה.
פקעת	Corm	גבעול מקוצר המשמש איבר אגירה תת-קרקעי, בעל קליפה יבשה.

המונח בעברית	המונח באנגלית	הסבר
פקעת גבעול	Tuberous stem	איבר תת-קרקעי, ללא קליפה, שמקורו מגבעול. דוגמה: קאלה.
פקעת ללא קליפה	Tuber	צורת גבעול תת-קרקעי, מכיל מריסטמה של גבעולי הצד, הנקרא "עיניים".
פקעת שורש	Tuberous roots	איבר תת-קרקעי שמקורו בשורש; לדוגמה איריס גרמני.
פקעת/בצל אם	Mother bulb	בצל פורה שפורח ומייצר עליו פקעות או בצלי בת חדשים.
פרחון	Floret	פרח בודד בתוך שיבולת.
פרחי אביב	Spring-flowering bulbs	מונח כולל לבצלים ולפקעות הנשתלים בחוץ בסתיו, גדלים כל החורף בטמפרטורה נמוכה ופורחים באביב; לדוגמה: כלנית, נורית.
פריחה	Anthesis	תהליך פתיחת הפרח.
צריבות עלים	Leaf burn	רגישות לממשק מים, במיוחד לאחר השתילה, הגורם לצריבות פיזיולוגיות; לדוגמה זני שושן אוריינטלי.
קווקוו צהוב על העלה	Striping	קווים בגוון כלורותי (צהובים) העלולים להיגרם כתוצאה מרגישות פיטוטוקסית או ממחסור בחנקן.
קירור כפול	Double cooling	נדרש כאשר שותלים בצלים בטמפרטורה המתאימה לנביטה, ולאחר מכן מעכבים את הנביטה על ידי הכנסה לקירור; לדוגמה אייס טוליפ.
קירור מוקדם	Precooling (PC)	טיפול הניתן לפקעות ולבצלים הפורחים באביב. ניתן בטמפרטורות של 2-9 מ"צ לאחר השלמה של האיניציאציה של הפרח. לדוגמא בצבעוני.
קלון	Clone	צמחים שמקורם מצמח אחד ורובתה בדרך וגטטיבית.
קליפת הבצל	Tunic	רקמה העוטפת את הבצל ומיועדת להגנה פיזית על הבצל

המונח בעברית	המונח באנגלית	הסבר
רב-שנתי	Perennial	צמח החי שנתיים או יותר.
ריזום, קנה שורש	Rhizome	גבעול השולח שורשים כלפי מטה וגבעולים כלפי מעלה. לקנה השורש יש יכולת להתחלק, ולכן הוא משמש לרבייה וגטטיבית.
שורש בסיס	Basal root	שורשים המתפתחים בבסיס הבצל ; לדוגמה בשושן ובנרקיס.
שורש גבעול	Stem root	שורשים אדונטיביים (קולטי מים ומזון) הנוצרים בבסיס הגבעול מעל הבצל, כמו בשושן.
שורש מתכווץ	Contractile root	שורש המשמש להחדרת הבצלים או הפקעות לתוך הקרקע.
שיבולת	Inflorescence	גבעול פריחה המכיל כמה פרחים על ציר אחד, כמו אקוניטון ויקינתון.
שלב G	Stag G	המונח משמש כסימן שהשלב הנקבי של הפרח השלים את ההתפתחות שלו ; לדוגמה : בפרח של צבעוני והיפאסטרום.
שלב נעורים	Juvenility	צמחים צעירים, או פקעות ובצלים קטנים שאינם יכולים להביא צאצאים בצורה מינית, בשלב זה.
תרבית רקמה	Tissue culture	תהליך ריבוי המבוסס על יכולתם של תאים או רקמות להתמיין מחדש לצמחים על גבי מצע מלאכותי בתנאים סטריליים.
תרדמה	Dormancy	מצב פיזיולוגי שבו הבצל והפקעת אינם מסוגלים לנבוט ולהשתרש בתנאים המתאימים לגידול. תרדמה פיזיולוגית אינה קיימת בבצלים ובפקעות, אלא זהו מצב מנוחה.

Introduction

Plants with underground storage organs, such as bulbs and rhizomes, are called geophytes and contain within them the promise of beautiful, future flowering. No gardener in the world would agree to give up these plants in their garden. The wide variety of colors and unique blooms combine to prolong the seasons of wonderful scents to make these plants desirable and much loved in the worldwide flower-growing community.

Geophytes are common to our area. The State of Israel is a meeting point of several climatic zones, with the Mediterranean climate in the north and the desert climate in the south. From these climatic zones we receive the rich variety of wild plants in their many forms. The semi-dry climate is responsible for the variety of geophytes that include some of the most beautiful and well known in the world.

The wild flora of Israel includes a representation of the main varieties of geophytes grown and traded throughout the world. The natural zones in Israel are suitable for most of these flowers and enable optimal growth with minimal investment. This wide climatic range enables us to bring in a variety of wild flora from different areas in the world.

In 1978, the geophyte growers in Israel suffered a crisis after the collapse of gladiola production. My belief in the future of this branch of flower growing enabled me to take upon myself the development of geophyte production in Israel. This was carried out as part of my work in the Extension Service of the Israel Ministry of Agriculture.

The experience and knowledge that have been accumulated from over 40 years of research and extension work have come together in this book. Geophytes carry a hidden promise which is found underground.

The book includes the botanical and physiological background of geophyte plants and the practical agricultural knowledge and techniques to grow them under Israeli conditions. It is an up-to-date compilation which I hope will help growers to understand and successfully produce geophytes in Israel. The book will bring to Hebrew readers a wide body of knowledge that has not been available till now.

Geophytes for Flowering in Israeli Agriculture

Promise in the Ground

Insight For 40 Years Reserch and Extention

By

Gideon Luria