

# בקרת צמיחה בטרכליום לייק סופריור בעזרת מוסתי צמיחה במהלך חודשי החורף

צוברי גבריאל - פרחים, מו"פ ערבה  
אברהם הלוי - פרחים, פקולטה לחקלאות  
איתן שלמה - ממ"ר גדי"ח, שה"מ

## תקציר

התארכות והתעקמות גבעולי הפריחה של טרכליום לייק סופריור ולייק פאוול (והמקבילים להם) במהלך החורף הנה בעיה חריפה. אחת הדרכים המוצעות להתמודד עם בעיה זו היא בעזרת מווסתי צמיחה. בניסוי קודם נמצאה עדיפות לשימוש באלאר בריכוז של 2000 ח"מ חומר פעיל שהם כ- 2.5 גרם לליטר מהחומר המסחרי (80% חומר פעיל). בניסוי שנערך בתחנת יאיר בעונת 1999/2000 בקשנו לבדוק את מספר הריסוסים שנדרש לתת לחלקה במהלך העונה שכן ראינו שיעילות החומר יורדת עם הזמן, וללמוד לגבי שאריות החומר. הטיפולים ניתנו בריכוז של 3 גרם אלאר לליטר מים במחזורי ריסוס של שלשה, ארבעה וחמישה שבועות. ותצפית נוספת בריכוז של 6 גרם לליטר. נראה כי ניתן להסתפק בטיפול של 3 גרם לליטר כל 5 שבועות. הטיפול בריכוז של 6 גרם לליטר גרם לנזק לאורך זמן. גבעולי הפריחה היו קצרים והיבול היה נמוך. הטיפול באלאר יכול להתבצע על פרחים בכל מצב פתיחה ללא חשש מפגיעה באיכותם ובחיי המדף שלהם. כדאי לבדוק יישום במרווחים גדולים יותר.

## מבוא ותאור הבעיה

טרכליום (TRACHELIUM) השייך למשפחת הפעמוניים (CAMPANULACEA) מוגדר כצמח יום ארוך הכרחי (הלוי, 1987). טמפרטורות הגידול חשבות כרקע לקליטת גירוי הפריחה (מתן וחוב), (1996). טמפרטורות גבוהות מחישות פריחה אך גורמות לקבלת ענפים קצרים. ואילו טמפרטורות נמוכות מתחת סף מסוים גורמות לצמיחה איטית לדחייה רבה של הפריחה תוך קבלת גבעולי פריחה ארוכים מדי. לסכום הקרינה היומית חשיבות רבה מאוד, שכן בעוצמות אור נמוכות מעוכבת הפריחה, מתקיים צימוח וגטטיבי משך זמן ארוך יותר ונוצרים פרקים ארוכים, וכך הגבעולים מתארכים מאד. בעוצמות אור גבוהות מאוד בצרוף טמפרטורות גבוהות בחודשי הקיץ חל עיכוב בהתפתחות הצמחים לעיתים עד כדי תמותה (Armitage, 1989). Geertsens, and Bredmos. (1987). מצמחים ששורדים פורצים גבעולי פריחה קצרים מאוד שאינם ראויים לשיווק. מסיבות אלה גידול זה קיים בארץ ובעיקר באזורי הערבה והנגב בהם הטמפרטורות ועוצמות האור בחורף גבוהות יחסית בהשוואה לשאר חלקי הארץ.

גידול זה נחשב לאחד מפרחי הקטיף החשובים המיוצאים לשוק האירופאי בעיקר בתקופת החורף. עפ"י נתוני המועצה לפרחים יש בארץ כ- 200 דונם ומשווקים כ- 10 מליון פרחים בשנה במחיר ממוצע של כ- 50 סנט הולנדי. גידול זה משווק בעיקר בתקופת סתיו חורף ותחילת האביב.

טמפרטורות הלילה הנמוכות הקיימות בחורף באזור הנגב והערבה גורמות לצימוח וגטטיבי רב ולכן מקבלים גבעולי פריחה ארוכים מאוד ופריחתם מתאחרת.

הזנים המקובלים כפרחי קטיף הנם, הזן הכחול- בלו שיין, הזן הסגול – לייק סופרייר והזן הלבן – לייק פאול. זנים אלה שונים לא רק בצבעם אלא גם באופי צמיחתם. הזנים הסגול והלבן מקבלים מחיר טוב בשוק, אך מתברר שגבעולי הפריחה שלהם מתעקמים במהלך התפתחותם (שלמה, וחוב' 1996). התופעה מזכירה את התעקמות גבעולי פריחה של הסייפן בו ההתעקמות נראית כאות S. התעקמות זנים אלה נגרמת בעיקר בחודשי החורף כאשר רמת הקרינה והטמפרטורה יורדת מתקבלים גבעולי פריחה ארוכים, הפרקים בחלק המתארך שתחת התפרחת ארוכים וחלשים. הנזק נאמד בכ- 40% ענפי פריחה שנפסלים ליצוא.

גבעולי הפריחה הצומחים בתקופת החורף לגובה רב עד לכדי 2.5 מטר חוסמים את קרני השמש מלהגיע לבסיס הצמח ומונעים התפתחות נאותה של גבעולי פריחה נוספים, כך נגרמת פחיתה ביבול. צימוח עודף זה מעודד גם את התפתחות הקשיונה הגדולה שנהנית מתנאי לחות מוגברים בבסיס הצמח. בשטחים שבהם התארכו הצמחים יורדת מאד יעילות עבודת הקטיף וההדליה והמגדל נאלץ להוסיף רשתות הדליה נוספות המקשות אף הן על הקטיף. לעיתים העומס הרב של המסה הוגטטיבית גורם לקריסה ולאובדן יכול רב.

#### מטרת הניסוי

למצוא את מספר טיפולי המננס המינימליים הדרושים במהלך עונת הגידול ובחינת משך זמן ההשפעה של טיפול בריכוז גבוה.

#### מהלך הניסוי

שתילי טרכליום סגול נתקבלו ממשלת "חישתיל" ונשתלו בתאריך 25/8/99 בחממה בתחנת "יאיר" בעומד של 30 שתילים במ"ר.

הצמחים גדלו תחת שתי רשתות צל בנות 40% כל אחת עד לקליטה. כחודש לאחר שתילה התבצע קיטום לכל הצמחים. התאורה החלה ב- 24/9/99.

ניתנו ריסוסי אלאר בריכוז של 3 גרם לליטר במרווחים של 3, 4, ו- 5 שבועות. סה"כ ניתנו 7, 6, ו- 5 ריסוסים בהתאמה למספר השבועות. כל טיפול כלל 4 חזרות (ראה טבלה 1).

טבלה 1 - טיפולי האלאר ( ריכוז 3 גרם לליטר)

מס' הטיפול	מרווחי ריסוס בשבועות	סה"כ ריסוסים
0	-	-
1	3	7
2	4	6
3	5	5
4	-	*1

\*ניתן ריסוס אחד בריכוז של 6 גרם לליטר

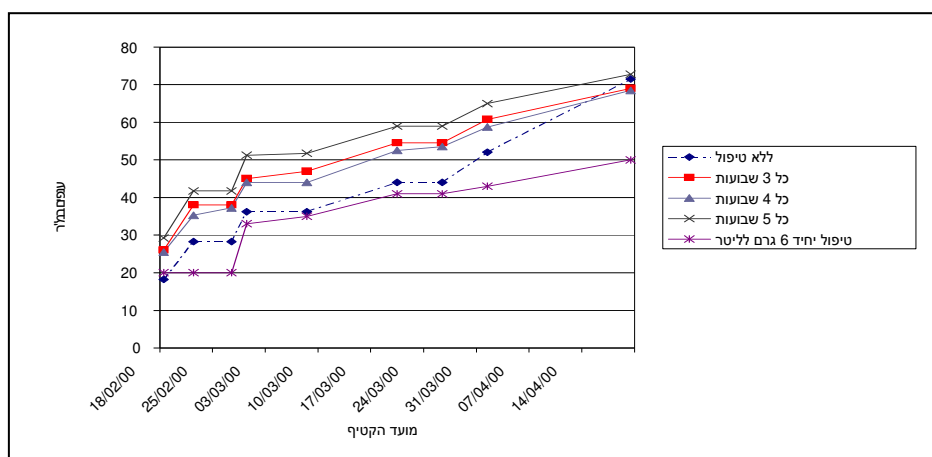
❖ הטיפולים ניתנו בעזרת מרסס גב עם דזיה T. הטיפולים החלו בתאריך 24/10/99, גובה הצמחים היה כ- 20 ס"מ והסתיימו ב- 20/3/00. בחודש דצמבר לא ניתנו ריסוסים.

## תוצאות

### יבול

טיפול אלאר בכמות של 3 גרם לליטר השפיעו על התפלגות היבול בתקופת החורף. ניתן לראות שבטיפול האלאר היבול היה גבוה יותר במהלך חודשי החורף אולם הפער החל להצטמצם בחודש אפריל כך שבסוף הקטיף ביבול המצטבר לא היו הבדלים בין הטיפולים. החלקה שקיבלה טיפול של 6 גרם לליטר נתנה את היבול הנמוך ביותר עד סוף העונה וזאת למרות שהישום היה חד פעמי (איור 1).

### איור 1 - יבול מצטבר של טרכליום לייק סופריוור בטיפול אלאר שונים



### גבעולים עקומים

באיור 2 ניתן לראות את ירידת כמות הגבעולים העקומים בחלקות בהם ניתן טיפול של המננס אלאר. ההפחתה הגדולה ביותר הייתה כאשר ריססנו 3 גרם לליטר כל 3 שבועות. הטיפול של 6 גרם לליטר שניתן פעם אחת בלבד בחודש אוקטובר איבד את השפעתו עם הזמן. בטיפול זה היו מעט יותר גבעולים עקומים משאר הטיפולים אך עדיין פחות מאשר בבקורת.

### מראה הגבעולים הפרחים והעלים של צמחים שטופלו באלאר

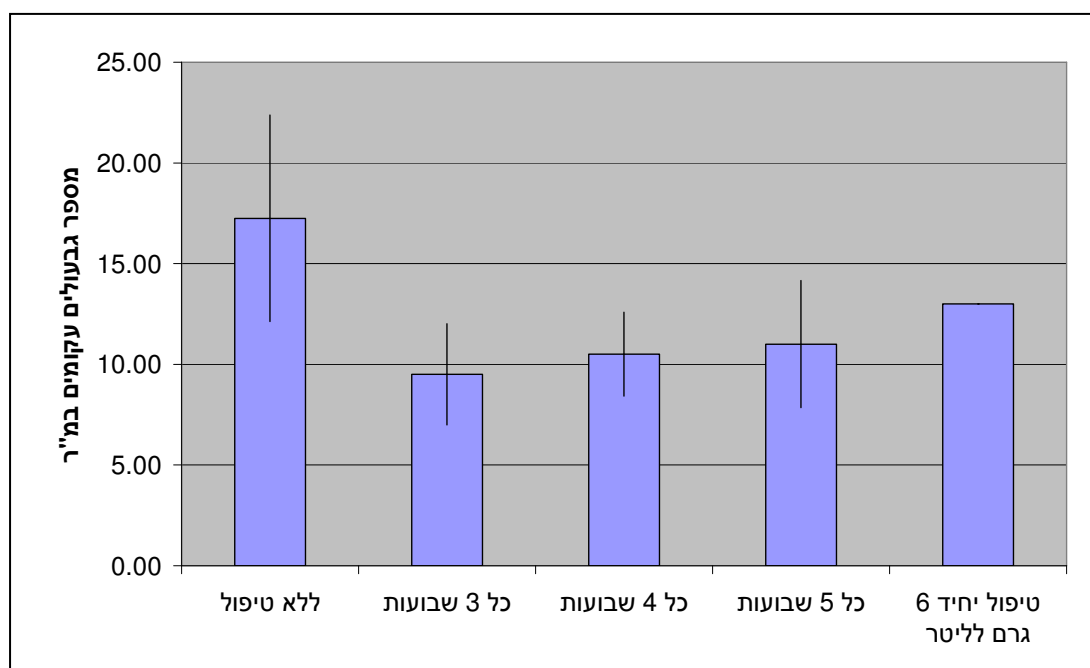


גבעולי הפריחה מתקצרים ובמקרה שהשטח מושקה ומדושן בעודף הם נהיים עבים יותר וכבדים.

הפרחים מקבלים גוון כהה יותר. העוקצים מתקצרים וכך המרווח שבין הפרחים מצטמצם והתפרחת נראית צפופה וקומפקטית.

העלים מקבלים גוון כהה יותר ושוליהם מסתלסלים מעט.

**איור 2 - השפעת אלאר בתדירות ריסוסים משתנה על כמות גבעולים עקומים של הזן לייק סופריוור**



**קוטר תפרחת ומשקל גבעולי הפריחה**

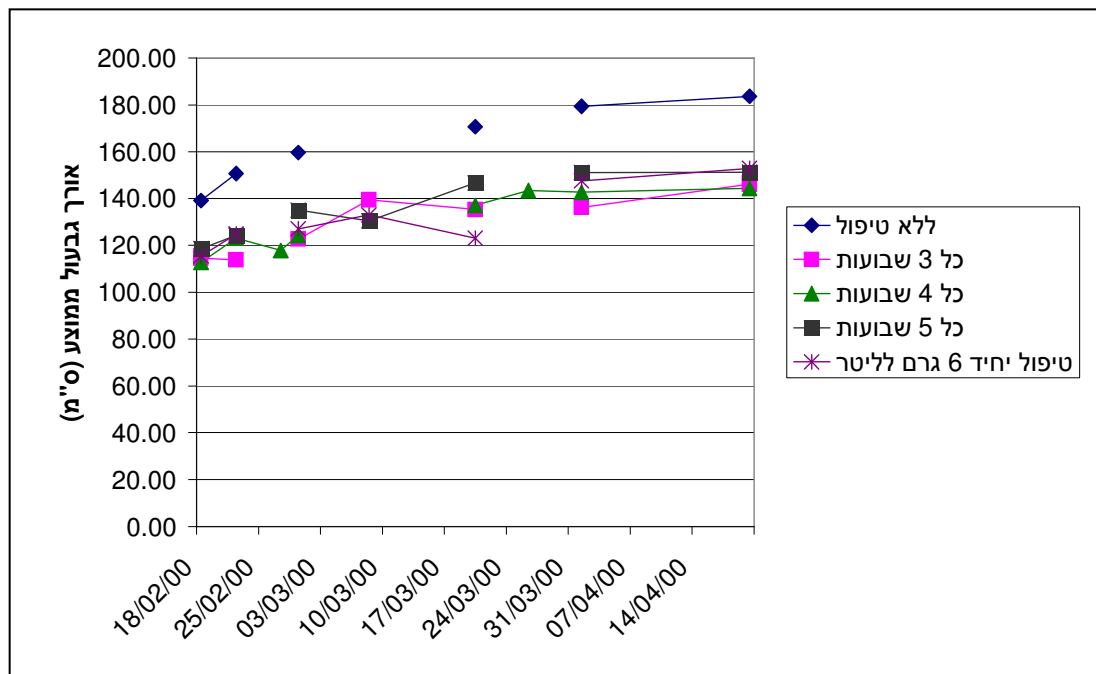
**טבלה 2- השפעת טיפולי אלאר על קוטר תפרחת ומשקל גבעולי הפריחה**

ממוצע קוטר תפרחת (ס"מ)	ממוצע משקל גבעול (גרם)	הטיפול
14.2 ± 0.5	97.7 ± 1.7	1 - ללא ריסוס
13.7 ± 0.3	89.0 ± 2.3	2 - ריסוס כל 3 שבועות
14.0 ± 0.1	91.0 ± 7.7	3 - ריסוס כל 4 שבועות
14.0 ± 0.3	89.4 ± 6.0	4 - ריסוס כל 5 שבועות
13.9	84.8	5 - ריסוס יחיד 6 גר' לליטר

♦ כל הענף נשקל מבסיסו

משקל גבעולי הפריחה בחלקות שקיבלו טיפול באלאר היה נמוך ממשקל גבעולי הפריחה שהיו בביקורת. כלומר הייתה יותר מסה וגטטיבית בחלקה שלא קיבלה טיפול במננס. מובהקות סטטיסטית קיימת בין טיפול כל 3 שבועות לביקורת בלבד. גם בקוטר התפרחת הייתה מגמה של צמצום קוטר התפרחת בצמחים שקיבלו טיפול במננס אולם אין מובהקות סטטיסטית להבדל זה.

### איור 3 - השפעת טיפולי האלאר על אורך גבעולי הפריחה במהלך הקטיף



#### אורך גבעולי הפריחה

גבעולי הפריחה שעלו מצמחים שלא טופלו באלאר היו גבוהים ב- 20 עד 40 ס"מ מגבעולים שגדלו מצמחים שטופלו באלאר. באיור 3 ניתן לראות את העלייה ההדרגתית המוכרת באורך גבעולי הפריחה מתחילת הקטיף במהלך החורף ועד לסיום באביב. הטיפול המתמשך באלאר שמר על אורך פרחים טוב במהלך כל העונה. הטיפול בריכוז גבוה של 6 גרם עיכב גדילה והתפתחות עד לאביב ורק אז החלו הגבעולים להתארך.

#### ניסוי בחיי מדף של פרחי טרכליום מטופלים באלאר (נערך במחלקה לאיחסון בוולקני)

קטיף: 7/3/2000

מגדל: תחנת ניסיונות "יאיר"

#### טיפולים

1. בקורת - ללא ריסוס, הטענה במשפר 6 (50 ענפים)
  2. ריסוס באלאר 6 גר"ל/ליטר חד פעמי, הטענה במשפר 6 (14 ענפים)
  3. ריסוס באלאר 3 גר"ל/ליטר כל 3 שבועות, הטענה במשפר 6 (50 ענפים)
  4. ריסוס באלאר 3 גר"ל/ליטר כל 4 שבועות, הטענה במשפר 6 (50 ענפים)
  5. ריסוס באלאר 3 גר"ל/ליטר כל 5 שבועות, הטענה במשפר 6 (50 ענפים)
- לאחר הקטיף, הכנסה לקירור 4 מ"צ למשך אחה"צ 7/3/00 עד בוקר 8/3/00, הובלה לוולקני, אחסון ליום אחד ב- 8-10 מ"צ ולמחרת מחצית מכל טיפול הוצב בחדר תצפית ב- 6 TOG ומחצית בקריזל.

### מעקב בחיי מדף

1. קליטת מים
2. שינוי משקל האגד
3. מעקב אחרי פתיחת פרחים
4. אורך חיי אגרטל

### תוצאות

**טבלה 3 - השפעת טיפולי האלאר על פתיחת הפרחים ואורך חיי האגרטל של פרחי הטרכליום**

אורך חיי אגרטל (ימים)		פתיחת פרחים (1-5)						טיפול ריסוס
קריזל	TOG - 6	קריזל			TOG - 6			
		יום 6	יום 3	יום 0	יום 6	יום 3	יום 0	
19.4 A	7.2 A	5.0 A	4.6 A	4.5 A	5.0 A	4.6 A	4.1 A	בקורת ללא ריסוס
17.6 A	4.0 B	5.0 A	4.6 A	AB 4.3	5.0 A	4.8 A	4.1 A	אלאר 6 גר/לליטר ריסוס חד פעמי
19.3 A	7.6 A	5.0 A	4.4 A	AB 4.2	5.0 A	4.2 A	3.9 A	אלאר 3 גר/לליטר ריסוס כל 3 שבועות
18.2 A	8.3 A	5.0 A	4.9 A	AB 4.3	5.0 A	4.4 A	4.0 A	אלאר 3 גר/לליטר ריסוס כל 4 שבועות
18.7 A	7.6 A	5.0 A	4.4 A	3.7 B	5.0 A	4.0 A	3.6 A	אלאר 3 גר/לליטר ריסוס כל 5 שבועות

הגדרות שלבי פתיחה:

- 1 = 0% - 20% פתיחה
- 2 = 20% - 40% פתיחה
- 3 = 40% - 60% פתיחה
- 4 = 60% - 80% פתיחה
- 5 = 80% - 100% פתיחה

### סיכום חיי מדף

תוצאות הניסוי מראות כי טיפול באלאר במינון של 3 גרם לליטר מספר פעמים במהלך הגידול לא זו בלבד שלא פגע בחיי המדף אלא אף הועיל. חלק מגבעולי הפריחה קיבלו ריסוס בכמה שלבים לפני הקטיף לכן ניתן לומר בבטחה כי אין חשש לאיכות הפרחים בטיפול באלאר ובלבד לא לחרוג מהמינון המומלץ. המינון של 6 גרם לליטר נראתה פגיעה ברורה בחיי המדף של הפרחים (טבלה 3).

### דיון

שמירה על שטח טרכליום מפני התארכות מיותרת, עדיף אמנם שיעשה ע"י ויסות כמויות המים במהלך החורף במידת האפשר. אולם לא תמיד הדבר מתיישב עם סוג הקרקע ומזג האוויר.

תוצאות המחקרים בשנתיים האחרונות הראו שהטיפול במוסת הצמיחה אלאר יכול בהחלט לשמש ככלי נוסף לבקרת צמיחת הטרכליום והפחתה במספר הגבעולים העקומים. בניסוי מעונה קודמת ראינו כי הריכוז היעיל לשימוש הנו בתחום של 2-3 גרם אלאר לליטר מים. ריכוז גבוה מזה פגע באיכות וכמות הגבעולים. אולם, טיפול חד פעמי במינון זה אינו יעיל שכן הצמחים ממשיכים להתפתח ויעילות החומר יורדת עם הזמן. בניסוי זה בדקנו את תדירות הטיפולים המינימלית הדרושה על מנת לרסן את התארכות הגבעולים מבלי לפגוע בתפקודי הצמח קרי, קבלת יבולים גבוהים באיכות טובה.

מתוצאות הניסוי עולה כי המספר המינימלי של טיפולים כלומר יישום כל 5 שבועות (סה"כ 5 טיפולים בעונה) נתן תוצאות גידוליות טובות. בטיפול זה נתקבלה תוצאה טובה של ויסות התארכות הצמחים והפחתה במספר הגבעולים הכפופים לצד יבול גבוה לדונם, בעיקר בחודשי החורף בהשוואה לטיפולים האחרים ובוודאי בהשוואה לטיפול הביקורת (איור 1). בניסוי זה לא היה טיפול של פחות מ- 5 יישומים בעונה לכן אין אפשרות לדעת האם ניתן לקבל תוצאות טובות גם בפחות מכך.

שאריות של המננס אלאר בצמחים המטופלים הייתה שאלה שהטרידה אותנו מתחילת הניסוי. בניסוי זה עקבנו אחר המצב ההתפתחותי של כל החלקות ובעיקר של זו שקבלה ריכוז כפול וחד פעמי. חלקה זו סבלה במשך זמן רב וכפי שניתן לראות באיור 1 תחילת הקטיפ נדחתה לתחילת חודש מרץ. כמו כן, חלק מגבעולי הפריחה שהיו אמורים לעלות לא עלו לפריחה אלא פשוט נתקעו בבסיס הצמח, משום כך היבול המצטבר היה נמוך יותר מהאחרים. בסוף עונת הקטיפ וכבר בתחילת העונה שלאחריה מעקב אחר הצמחים מראה כי אין סימנים לשאריות. העלווה נראית כמו בצמחים לא מטופלים, הצמחים מפתחים גבעולי פריחה רגילים כך שבשימוש במתכונת הניסוי אין חשש משאריות שעלולות לגרום לתקיעת צמחים.

תפרחות של צמחים שקיבלו טיפול באלאר נראות צפופות וכהות יותר (כאשר מדובר בזן הסגול) בהשוואה לצמחים שלא קיבלו טיפול.

בניסוי שערכנו לבדיקת חיי המדף של גבעולי פריחה שקיבלו אלאר בהשוואה לגבעולי פריחה של צמחי הביקורת נראו תוצאות טובות ואלו חיזקו את התוצאות הגידוליות, ואנו יכולים להמליץ בבטחה על אפשרות השימוש בחומר.

## ספרות

הלוי, א. 1987. מה ידוע על בקרת הצמיחה והפריחה של הטרכליום? השדה ט"ז : 950-951 שלמה, א. רוזנפלד, ג. נקש, ד. ארד, א. 1996. השפעת מננסים (קולטאר, CCC, ומגייק) על עצירת צימוח בזני פרח השעווה השונים. דוחות מו"פ פרחים סיכום ניסויים ותצפיות שונים לשנת 1996.

מתן, א. מולדבסקי, ר. שמואל, ד. שילה, ר. 1996. טרכליום : השפעת משטרי טמפרטורה והארה פוטופריודית על פריחה. דפי מידע 9 : 74-75.

Armitage, A. M. 1989. *Trachelium caeruleum*. In Handbook of Flowering A.H. Halevy, cd. Vol.VI: 625-629

Geertsen, V. and Bredmose, N. 1987- The effect of daylength and temperature on growth and flowering of *Trachelium caeruleum*. Acta Hort. 205:97- 101.