

השפעת ג'יברלין (GA_3) על התארכות ופריחת אנפי פריחה *fe* גלובולריה כחולת העין ('Blue eye') (Globularia)

חוקרים: איתן שלמה, אמנון נבון, גבי צוברי, שולמית כרמי, מיכה רז.

מבוא

הגלובולריה נמצאת בשלב אקלום כפרח קטיף וכעציץ פורח. בשלב ראשון של האקלום נלמדו הגורמים המשפיעים על פריחת הגלובולריה, נמצא שצמח זה פורח טוב יותר בעוצמות אור יומיות גבוהות, כמו כן אין השפעה של אורך היום על הפריחה ופריחתו מתקיימת בתנאי יום ארוך ואף בתנאי יום קצר, כמו כן נמצא שטיפול באנטי גיברלין (קולטר או מגייק) מקדים פריחה ויוצר תפרחת קומפקטית עם עוקצי פרח קצרים (וייס וחובריו 2000). בטבע מפתח צמח הגלובולריה ענפים קצרים אשר אינם מתאימים לקטיף ליצוא. כדי לשפר את אורך ענפי הפריחה נעשתה תצפית ראשונית בריכוז 125 ח"מ, הצמחים שטופלו בגיברלין הניבו גבעולים ארוכים בהשוואה לבקורת, (נתונים אלה לא פורסמו).

על סמך ממצאים ראשוניים אלה הוחלט לבצע ניסויים שבהם יבדקו ריכוזי הגיברלין, שלב הפסקת טיפול הגיברלין לפי אורך הענפים, והשפעתם על אורך הענפים ומועד הפריחה של הגלובולריה.

ניסוי 1: השפעת ריכוזי גיברלין על התארכות גבעולי פריחה של גלובולריה

שיטות וחומרים

שתי גלובולריה התקבלו ממשלת חישתיל, ונשתלו ב-16 באוגוסט במו"פ ערבה בקרקע מקומית בצפיפות של 10 שתיילים למ"ר. הצמחים נקטמו בתאריך 26 לספטמבר. הטיפולים כללו ריכוזי גיברלין שונים: 0, 100, 200 ו-400 ח"מ. טיפולי הגיברלין ניתנו בריסוס עם מרסס גב, בסה"כ ניתנו 5 ריסוסים מכל אחד מריכוזי הגיברלין, ב-19 באוקטובר, 28 באוקטובר, 8 בנובמבר, 26 בנובמבר וב-14 בדצמבר. כל טיפול נעשה בשלוש חזרות כאשר כל חלקת חזרה היתה בגודל של 1 מטר.

כחודש וחצי לאחר גמר טיפולי הגיברלין טופלו הצמחים באנטי גיברלין- מגייק בריכוז של 2 גרם לליטר. סה"כ ניתנו 4 ריסוסי מגייק בתאריכים הבאים: 5 בפברואר, 14 בפברואר, 26 בפברואר ו-10 למרץ. הביקורת פוצלה ל 2 חלקים כאשר בחלק האחד ניתנו טיפולי מגייק ללא גיברלין ובחלק השני ללא גיברלין וללא מגייק.

תוצאות

הגיברלין גרם להתארכות של ענפי הפריחה בכל הריכוזים בהשוואה לבקורת. בריכוזים של 400 ו-200 ח"מ התקבלו הגבעולים הארוכים ביותר כאשר שני טיפולים אלה לא נבדלו בניהם. בריכוז של 100 ח"מ הגבעולים היו קצרים מהריכוזים הגבוהים אך ארוכים מהבקורת (טבלה 1). בריכוז של 400 ח"מ הגבעולים היו דקים יותר וחלשים ולכן נראה מהתוצאות שהטיפול של 200 ח"מ הטוב ביותר לצורך התארכות הענפים.

המגייק גרם לפריחה בכל הטיפולים בתאריך 24 לאפריל, מלבד הבקורת ללא ריסוס במגייק, שפריחתה נדחתה לחודש מאי. יש לציין שבתקופה זו התארכו הענפים בכ- 20 ס"מ, כמו כן עוקצי התפרחת של הפרחים היו ארוכים.

טבלה 1: השפעת ריכוזים שונים של ג'יברלין על אורך ענפי הגלובוריה

<u>אורך ענפים פורחים (ס"מ)</u>	<u>ריכוז ג'יברלין (ח"מ)</u>
42 ± 0.35	0
59 ± 1.11	100
67 ± 1.47	200
69 ± 1.63	400

ניסוי 2 : הפסקת טיפולי ג'יברלין בריכוזים שונים ע"פ אורך והשפעתם על התארכות ופריחה של ענפי הגלובוריה

שיטות וחומרים

שתיילי גלובוריה התקבלו ממשלתל חישתיל ונשתלו במשקו של מיכה רז ממושב חצבה ב- 25 ליולי, בצפיפות של 8 שתילים למ"ר. הטיפולים כללו ריכוזי ג'יברלין : 0, 100, 200, ו- 400 ח"מ. הפסקת טיפולי הג'יברלין בריכוזים השונים הייתה לפי אורך הענפים : 30, 40 ו- 50 ס"מ. הצמחים נקטמו בתאריך 9 לאוגוסט. ניתנו עד 4 ריסוסי ג'יברלין מכל אחד מהריכוזים. כל הענפים שהגיעו לאורך 30 ס"מ בכל הטיפולים ניתנו 2 ריסוסים : 28/10, ו- 9/11. ענפים שהגיעו ל- 40 ס"מ קיבלו 3 ריסוסים : 28/10, 9/11, ו- 26/11. ענפים שהגיעו ל- 50 ס"מ קיבלו 4 ריסוסים : 28/10, 9/11, 26/11, ו- 14/12. ריסוס ראשון במגייק ניתן בריכוז של 12 סמ"ק לליטר ב- 25/12 ואחריו נתנו 3 ריסוסים נוספים בריכוז של 2 סמ"ק לליטר מים בתאריכים 4/2, 26/2, ו- 10/3. בכל הטיפולים סומנו 10 ענפים באקראיות גמורה אשר מהם נאספו המדדים. בקורת נוספת הייתה ללא טיפולי ג'יברלין וללא מגייק.

תוצאות

בכל ריכוזי ג'יברלין התקבלו גבעולים ארוכים לעומת הבקורת. הריכוז הגבוה של ג'יברלין - 400 ח"מ, גרם להתארכות הרבה ביותר של גבעולי הפריחה אך איכותם הייתה נמוכה (גבעולים דקים וחלשים) בהשוואה לשאר הטיפולים. לא היו הבדלים באורך הענפים בריכוזים 200 ו- 100 ח"מ (טבלה 2). ניתן לראות שהפסקה מוקדמת של טיפולי ג'יברלין גרם לקבלת גבעולים קצרים יותר בהשוואה לאלה שהמשיכו לקבל ריסוסי ג'יברלין עד לאורך של 40 ו- 50 ס"מ. הג'יברלין גרם לדחיית הפריחה ככל שהטיפול נמשך כך נדחתה יותר הפריחה. לריכוז של ג'יברלין הייתה השפעה על אורך ענפי הפריחה אך לא על מועד הפריחה. מועד הפריחה נקבע על פי מועד הפסקת טיפולי הג'יברלין. כמו כן טיפולי המגייק השפיעו על הקדמת הפריחה בהשוואה לביקורת. הפסקת טיפולי הג'יברלין לאחר 30 ס"מ גרם לקבלת ענפים הקצרים ביותר אך פריחתם הקדימה ל- 24/2, לעומת זאת הצמחים שהפסקת טיפולי הג'יברלין הייתה לאחר 40 ו- 50 ס"מ, פרחו ב- 3/3 וב- 24-27/3 בהתאמה. הצמחים ששמשו כבקורת ללא ג'יברלין וללא מגייק פרחו מוקדם בהשוואה לשאר הטיפולים בכ- 30 ימים (22/1). ללא מגייק הפריחה הייתה טרמינלית ולטרלית, התפרחת עם עקצי פריחה ארוכים.

טבלה 2: הפסקת טיפולי הג'יברלין בריכוזים שונים ע"פ אורך והשפעתם על אורך (ס"מ) ומועד פריחה של ענפי הגלובוריה

אורך גבעול ממוצע (ס"מ)	תאריך פריחה	אורך ענף בו הופסק טיפול ג'יברלין (ס"מ)	טיפולי מג'יק	ריכוז ג'יברלין (ח"מ)
57 ± 1.3	24.2.02	30	+	100
61 ± 1.0	3.03.02	40	+	100
67 ± 0.9	24.03.02	50	+	100
72 ± 1.4	24.04.03	50	-	100
58 ± 1.3	24.02.02	30	+	200
63 ± 1.3	3.03.02	40	+	200
72 ± 1.3	27.03.02	50	+	200
80 ± 2.0	24.04.03	50	-	200
60 ± 1.0	24.02.02	30	+	400
66 ± 1.2	3.03.02	40	+	400
82 ± 1.6	27.03.02	50	+	400
94 ± 6.5	24.04.03	50	-	400
34 ± 0.56	22.01.02	-	-	0

דיון

פרח הגלובוריה מדהים ביופיו עם חיי מדף ארוכים, עלווה ירוקה אולסהבעיה העיקרית היא שגבעוליו קצרים, האורך הטבעי המקסימלי של הענפים מגיע ל- 25–35 ס"מ. בנוסף עדיין אין לנו מרשם ברור להפרכת הגלובוריה במועדים שונים, עד כה הצלחנו לקבל גל פריחה אחד בלבד בשנה. מחקר זה התמקד בשאלה כיצד ניתן לשפר את אורך ענפי הפריחה? גבעולים ארוכים פודים מחיר גבוה בשוק הפרחים באירופה. כדי לפתור את בעיית האורך החלטנו להשתמש בג'יברלין GA₃ כפי שנהוג בפרחי קטיפה שונים כמו גיפסנית, פרח שעווה, פלוקס ואחרים. בניסויים שנעשו בערבה נמצא שהג'יברלין עודד התארכות גבעולי פריחה ומנע הסתעפות של ענפוני המשנה ע"ג הגבעול. בכל ריכוזי הג'יברלין הייתה התארכות של הענפים כאשר הריכוז הטוב ביותר היה 200 ח"מ (טבלה 1-ו-2). בהשפעת טיפול הג'יברלין נוצרו גבעולים הארוכים פי שתיים או שלוש מהביקורת. הג'יברלין בכל הריכוזים גרם לדחיית הפריחה ומה שקבע את מועד הפריחה היה מועד הפסקת הטיפול (בג'יברלין בשילוב טיפול באנטי ג'יברלין- מג'יק. השפעה זו של עיכוב הפריחה ע"י ג'יברלין מוכרת וקיימת גם בפוקסיה (King Sachs and Bretz 1961, et al 2000) ופלוקס (שלמה 2002). הדחייה בגלובוריה נגרמה בגלל שהגבעולים ממשיכים לצמוח וגטטיבית, המעבר לפריחה נוצר כאשר נעצרת הצמיחה (טבלה 2). שימוש באנטי ג'יברלין, מג'יק, עצר את הצמיחה ועודד פריחה. (טבלה 2) כפי שזה נלמד בעבודות קודמות (וייס וחובריו 2000). נראה לנו שהטיפול במג'יק צריך להינתן לאחר שהשפעת הג'יברלין האקסוגני פגה. המג'יק מעכב את הג'יברלין האנדוגני אך לא את האקסוגני ומסיבה זו הפסקה מוקדמת של הג'יברלין האקסוגני מאפשרת הקדמת פריחה.

נראה לנו שלמועד זה של שתילה, מומלץ להשתמש בריכוז של 200 ח"מ עד לקבלת גובה של 60 ס"מ, וכאשר פגה השפעת הגיברלין רק אז להתחיל בריסוסי מגייק.
יש להמשיך ולבצע ניסויים בגיברלין במועדי שתילה שונים, ובנוסף לבצע ניסויים נוספים במננסים על רקע של הטיפול הטוב ביותר של גיברלין לקבלת גבעולים ארוכים.

ת/ד/ת: אנו מודים לקרן צ"נש על מימון מחקר זה.

ספרות

וייס, ד., שלמה, א., זיו, ע. (2000). גלבוּלריה (Globularia): פרח קטיפי חדש בפיתוח.
שלמה, א. (2002). מעורבות גורמי הסביבה וגיברלין בפיגמנטציה ובפריחה של פלוקס מכבדי (Phlox paniculata) חיבור לשם קבלת תואר דוקטור לפילוסופיה. הוגש לסינט האוניברסיטה העברית בירושלים.

King, R.W., Seto, H., Sachs, R.M. (2000). Response to gibberellin structural variants shows that ability to inhibit flowering correlates with effectiveness for promoting stem elongation of some plant species. J. Plant Growth Regul. 19, 436-429.

Sachs, R.M., Bretz, C. F. (1961). The effect of daylength temperature and gibberellic acid upon flowering in *Fuchsia hybrida*. Am. Soc. Hortic. Sci. 80, 581-588.