

הזדקנות הצמח

ההזדקנות של צמחים היא אירוע בולט, בייחוד בשדות חקלאיים. בשדות שבהם גדלים צמחים בני מין זן אחד, אפשר לראות מאות, אלפים או מיליוני צמחים, המתנוונים ומתים כמעט בעת ובעונה אחת. זה דורות רבים יודעים חקלאים וגננים שניתן להאריך את חייהם ולהמשיך את פריחתם של צמחים חד-מחזוריים על ידי הסרה מתמדת של הפרחים או הפירות. אם משאירים את הפרחים על גבי הצמח עד שהם נובלים ועושים זרעים, הצמחים מפסיקים ליצור פרחים חדשים, והם מזדקנים ומתים. עובדה זו מעידה שמנגנון הבקרה של ההזדקנות והמוות אינו מנגנון חיצוני התלוי בתנאי הסביבה, אלא מנגנון פנימי הקשור בפריחה או ביצירת הזרעים. יש צמחים, למשל, קטניות (כמו: אפונה, סויה או שעועית), שבהם הזרעים בלבד, ולא הפרחים או הפירות, אחראים להזדקנות. בתרד, הפריחה בלבד היא האות להזדקנות. בתירס ובפלפל, הסרת הפרחים או הפירות דווקא מזרזת את ההזדקנות הצמח. עובדות אלה מעידות שהאותות להזדקנות יכולים להיות שונים בצמחים שונים.

מהו אם כן הגורם להזדקנות הצמחים?

את ההזדקנות הצמח מקדימה או מלווה הפסקת צמיחת הענפים והשורשים. הפסקת הצמיחה של השורשים גורמת לירידה בכמות הציטוקינין בצמח, שכן מקום הסינתזה העיקרי של הציטוקינין בצמח הוא השורש. הציטוקינין הוא ההורמון העיקרי המעכב את ההזדקנות של הרקמות ובייחוד - של העלים. עם זאת, יש צמחים שאצלם לא נמצאה ירידה בריכוז הציטוקינין עם ההזדקנות, ולפעמים אף נמצאה עלייה בריכוז. לכן לא נראה, שירידה בכמות הציטוקינינים היא הגורם הראשוני להזדקנות.

מניסיונות אחדים היה ניתן להסיק שהגורם להזדקנות אינו החסר של חומר דוחה הזדקנות, אלא הייצור של חומר המעודד הזדקנות. חומר כזה נוצר בפרחים או בזרעים וגורם להזדקנות הצמח. החוקר נודן (Nooden) בדק את גורם ההזדקנות בצמחי סויה. הוא יצר צמח בעל שתי זרועות: באחת מהן סילק את הזרעים ובאחרת - השאיר אותם. הוא מצא שההזדקנות חלה רק בזרוע שבה התפתחו זרעים. החוקר הסיק מן הניסוי, שהגורם להזדקנות הוא בזרע ולא בהיעדר חומר מזון או הורמון שמקורו בשורש אשר ממנו ניזונו שתי הזרועות כאחת. זאת ועוד, הוא הסיק שלפחות בסויה, תנועתו של גורם ההזדקנות מוגבלת למדי, כי הוא לא עבר מזרוע לזרוע על אותו צמח.

על סמך הניסויים האלה חיפשו החוקרים חומר בזרע שגורם להזדקנות. לחומצה אבציסית יש השפעה מעודדת על הזדקנות של עלים ופרחים מנותקים, אך על עלים בלתי מנותקים ועל הצמח כולו השפעתה קטנה. לאתילן יש השפעה שמעודדת נשירה, הזדקנות פרחים ועלים והבשלת פירות. אך עדיין לא נמצא קשר בין רמת האתילן לבין ההזדקנות בצמח השלם. העובדה שתנועתו של גורם ההזדקנות מוגבלת כל כך (כפי שהתברר בניסוי), גם היא איננה תומכת במעורבותו הישירה של האתילן בגרימת ההזדקנות.

נראה שהגורם הראשוני להזדקנות הוא הורמונלי, אם כי המערכת ההורמונלית עדיין אינה ברורה. ההזדקנות מלווה בדרך כלל בירידה של רמת ההורמונים מעודדי צמיחה, כמו:

ג'יברלינים, ציטוקינינים ואוקסין ובעלייה של רמת ההורמונים מעכבי צמיחה, כמו: אתילן וחומצה אבציסית. היחס בין ההורמונים המעכבים ובין ההורמונים המעודדים הוא, כנראה, הגורם הקובע אם הצמח יזדקן או לא.