**תהליכים בצמחים**

**תנאים הדרושים לתהליך הנביטה**

הנביטה היא השלב הראשוני בהתפתחות הצמח בעל הזרעים. בתהליך הנביטה מתרחש למעשה מעבר מעוּבּר הנתון במצב לא-פעיל לצמח במצב של פעילות מוגברת. לנביטת הזרעים דרושים תנאים מתאימים. לנביטה של זרעים דרושים תנאים התלויים בסביבה החיצונית: מים, אוויר, טמפרטורה ותאורה מתאימה.

**מים**

למים יש תפקיד מכריע בהתחלת תהליך הנביטה. אחוז המים בזרעים זעום מאוד, ולכן הם נתונים בתרדמה עד לבואם במגע עם מים. תהליך הנביטה מתחיל כאשר הזרע קולט מים ותופח. המים חודרים דרך קליפת הזרע, נספחים לחומרים המצויים בתוכו ומאפשרים את הפעלת המערכות האנזימטיות הפעילות בתהליכים מטבוליים שונים. הזרע ממשיך לקלוט מים גם לאחר תהליך התפיחה אך במידה קטנה יותר. מים אלה נחוצים לתהליך הצמיחה של העוּבּר ולהתפתחות הנבט.

**אוויר**

תהליך הנביטה תלוי בהספקה סדירה של חמצן. ירידה בריכוז החמצן מביאה בדרך כלל לידי עיכוב הנביטה. החמצן הנקלט על ידי הזרע הכרחי לנשימת העוּבּר ולהתפתחותו.

**טמפרטורה**

תהליך הנביטה מתרחש בטווח טמפרטורות מסוים האופייני לכל מין ומין של צמחים. לכל מין של זרעים יש טמפרטורה מיטבית (אופטימלית) שבה ינבטו זרעים רבים בפרק הזמן הקצר ביותר. כאשר הטמפרטורה גבוהה מהטמפרטורה המיטבית או נמוכה ממנה, חל עיכוב בתהליך הנביטה.

**אור**

האור אינו נחוץ לנביטה של רוב מיני הזרעים. אולם יש מיני זרעים שהאור הכרחי לנביטתם (טבק, זנים של חסה), ולעומתם יש מיני זרעים שבהם הנביטה דווקא מעוכבת באור (חבצלת החוף, ירבוז).

**חיוניות הזרעים**

קיומם של התנאים החיצוניים המתאימים אינו מבטיח תמיד את קיומו של תהליך הנביטה. לנביטת הזרעים דרוש תנאי נוסף: חיוניות הזרעים. זרע חיוני הוא זרע שהעוּבּר שבתוכו חי ובעל כושר נביטה בתנאים המתאימים. אורך הזמן שבו חיוניות הזרע נשמרת תלוי במין הזרע ובתנאים שבהם הוא מאוחסן. קיימים זרעים המאבדים את חיוניותם שבוע לאחר שהייתם באוויר, ואילו זרעים אחרים שומרים על חיוניותם במשך שנים רבות מאוד. דוגמה מפורסמת לזרעים אשר שמרו על חיוניותם שנים רבות מאוד הם זרעים שנמצאו בפירמידות במצרים.

**תנאים הדרושים לגדילה והתפתחות**

הצמחים, בדומה לבעלי החיים, הם יצורים חיים. לכולם יש מאפיינים משותפים, כגון גדילה והתפתחות, רבייה והעמדת צאצאים, ולבסוף – מוות.

לצורך קיומם בעלי החיים זקוקים לאוויר, למים ולמזון. הצרכים הבסיסיים הדרושים לקיומם ולהתפתחותם של הצמחים דומים מאוד לאלה של בעלי החיים.

**מים**

המים הכרחיים לקיומם של בעלי החיים והצמחים. ראשית, הם מהווים את רוב החומר הבונה את הצמח. שנית, התהליכים הכימיים השונים המתרחשים בצמח אינם יכולים להתבצע ללא מים. כמו כן, בשל יכולת ההמסה של המים, הם מהווים תווך להובלת גזים וחומרים שונים בצמח. לבסוף, המים משמשים גם לייצוב הצמח. שינויים בכמות המים בצמח משפיעים על התהליכים הללו, ולכן חוסר מים יאט את צמיחת הצמח ויגרום לירידה ברמת תפקודו או אפילו למותו.

**אור**

האור הוא מקור האנרגיה של הצמחים, והוא דרוש לתהליך הפוטוסינתזה. בלעדיו לא יוכל הצמח לייצר את הפחמימות המשמשות לו מזון. בתהליך הפוטוסינתזה אנרגיית האור נקלטת על ידי הכלורופיל, שהוא פיגמנט ירוק המצוי בדרך כלל בעלים ובגבעולים הירוקים. האור הנקלט מאפשר יצירת אנרגיה כימית זמינה לביצוע שרשרת של תהליכים כימיים, שבסופם נוצרות פחמימות מפחמן דו חמצני וממים. פחמימות אלה הן המזון שהצמח מייצר. כמו כן משתחרר בתהליך זה חמצן לאטמוספרה. יש צמחים המסוגלים לצמוח במשך תקופה קצרה ללא אור, אולם הם יהיו חיוורים ובעלי גבעולים ארוכים יותר. תופעה זו נקראת "חיוורון". צמח לא יחזיק מעמד תקופה ארוכה ללא אור. הוא יצהיב ובסופו של דבר ימות. מקור האור העיקרי לתהליך הפוטוסינתזה הוא השמש, אך התהליך מתקיים גם בנוכחות מקורות אור אחרים – לדוגמה, תאורה חשמלית. היחסים בין הצמח לאור אינם מצטמצמים לתהליך הפוטוסינתזה. האור משפיע על תהליכי התפתחות, כגון נביטה, צמיחה, פריחה, יצירת כלורופיל ועוד.

**אוויר**

בצמח מתרחשים שני תהליכים שונים שמשתתפים בהם גזים – תהליך הנשימה ותהליך הפוטוסינתזה. בתהליך הנשימה הצמח (בדיוק כמונו וכמו שאר היצורים החיים) קולט חמצן מהאוויר, ובעזרתו החומרים האורגניים (פחמימות) שבתאי הצמח מתחמצנים ומתפרקים לפחמן דו חמצני ולמים, תוך הפקה של אנרגיה הדרושה לקיום פעילויות החיים.

שימו לב: טעות נפוצה אצל רבים היא הטענה ש"צמחים אינם נושמים", אלא מקיימים רק פוטוסינתזה, כלומר, "קולטים פחמן דו חמצני במקום חמצן", או הטענה ש"צמחים נושמים רק בלילה". ככל היצורים החיים, גם הצמחים נושמים ללא הפסק יומם ולילה.

בתהליך הפוטוסינתזה הצמח מייצר מזון (סוכר) ולסביבה נפלט חמצן. כדי לקיים את תהליך הפוטוסינתזה, הצמח זקוק לפחמן הדו חמצני ולאור. קליטת הגזים ופליטתם (פחמן דו חמצני, חמצן ומים) נעשית דרך פתחי הפיוניות, שהן מבנים מיוחדים בשכבה החיצונית של העלה. בניגוד לתהליך הנשימה, המתקיים ללא הפסקה, תהליך הפוטוסינתזה מתקיים רק בנוכחות אור.

**חומרי הזנה**

חומרי ההזנה חיוניים אף הם להתפתחות הצמח. חומרי ההזנה מכילים יסודות, כגון חנקן, זרחן, אשלגן, גופרית, ברזל, מגנזיום ועוד. יסודות אלה דרושים לבניית תרכובות שונות בצמח. לדוגמה, לבניית חלבונים יש צורך בכמות גדולה של חנקן ובכמות קטנה יותר של גופרית; זרחן ואשלגן דרושים לבניית תאי הצמח ולתפקודם התקין; וכדומה.

הקרקע מכילה יסודות אלה בצורת מלחים שונים. הקרקע מועשרת כל הזמן באופן טבעי בחומרים אלה, שמקורם בהתפרקות של חומרים אורגניים שונים (צמחים ובעלי חיים מתים והפרשותיהם).

כל הצמחים (צמחי הבר וצמחי התרבות) קולטים מהקרקע את חומרי ההזנה המומסים במים באמצעות מערכת השורשים. בהעדר חומרי הזנה הצמח מגלה סימני חֶסֶר שונים, כגון חיוורון עלים, כתמים שונים ועוד. חסרונם של חומרים אלה פוגע גם בצמיחה, ועקב כך נגרמת פגיעה ביבול הצמחים. כדי לספק חומרים אלה לגידולים החקלאיים, מדשנים את הקרקע בחומרים שונים המכילים יסודות אלה. החקלאים מוסיפים לקרקעות מעובדות דשנים כימיים שונים, כגון חנקת האמון המעשירה את הקרקע בחנקן, ופוספטים המעשירים את הקרקע בזרחן. הוספת הדשנים הכימיים מגדילה את כמות היבול ליחידת שטח ואת טיב היבולים השונים.