

הזנת עגבנייה

עגבנייה, או בשמה הלועזי *Lycopersicon Esculentum*, הינה צמח חד שנתי ממשפחת הסולניים (SOLANACEAE) ומוצאה בדרום אמריקה (צ'ילה, אקוודור, פרו). העגבנייה היא מבין הגידולים החשובים בחקלאות ומהווה את אחד הגידולים העיקריים בחממות. זהו צמח השייך למחלקת הדו פסיגיים, בעל גבעולים עשבוניים, המתפתח כשיח ופרחיו מתפתחים כתפרחת.

לצמח העגבנייה שלושה סוגים עיקריים:
בלתי מסיימים: גבעול הצמח ממשיך כל הזמן לצמוח והצמח מתפתח על בסיס ענף אחד או שניים. גידולו העיקרי נעשה בבתי צמיחה בהדליה.
מסיימים: לאחר מספר תפרחות מתפתחת תפרחת קודקודית העוצרת את הגדילה והצמח יוכל להתפתח רק מענפים משניים. גידולו העיקרי נעשה בשטחים פתוחים לתעשייה או למאכל.
מסיימים למחצה: לאחר מספר ניכר של תפרחות מתפתחת תפרחת קודקודית והצמח באופיו יהיה מרוסן יותר. גידולו העיקרי יהיה בהדליה בשטח פתוח.

עגבניות בבתי צמיחה

בעקבות מפגעי האקלים והעלייה בצריכת פרי העגבניה, התרחב השימוש בבתי צמיחה המאפשר גידול איכותי לאורך כל ימות השנה. אחד היתרונות המשמעותיים לגידול בבתי הצמיחה הוא הגנה מפני מזיקים אשר לא יכולים לחדור מבעד לרשת 50 מ"מ, כמו למשל כנימת עש הטבק אשר נושאת איתה את וירוס צהבון האמיר. גידול העגבניות בבתי צמיחה מאפשר לחקלאים לשווק פרי איכותי במהלך כל השנה. קיים שימוש נפוץ בשתילים מורכבים (כ-42% מכלל השתילים) עם כנות, המספקות עמידות כנגד מחלות קרקע שונות. מועדי השתילה מתפרסים לאורך כל השנה, כאשר שתילות ספטמבר מתבצעות בחממה עם פלסטיק, ושתילת מרץ-יוני בבית רשת.



היקף הגידול בארץ

היקף גידול העגבנייה בארץ מוערך בכ-200 אלף טון בשנה:

עגבניות רגילות – 170 אלף טון.

עגבניות צ'רי - 30 אלף טון.

רוב העגבניות הישראליות משווקות לשוק המקומי, כאשר עיקר גידול העגבניות מתרכז באזורים הבאים:

חבל אשכול - 41%

מרחבים, שדות נגב – 17%

שפלה – 9%

בקעה ובית שאן – 8%

רמת נגב - 8%

ישנם גידולים נוספים בהיקפים קטנים יותר באזורים – ערבה, לכיש, חדרה והמשולש והגליל.

זן העגבניות המוביל בארץ הוא איקרם – המהווה כ-49% מסה"כ כל הגידולים. זן זה מאופיין בעמידות גבוהה, יבול

גבוה, פרי מוצק מאוד, צבע אדום עז וחיי מדף ארוכים.

זנים מוכרים נוספים הם הטורי, אביגיל, שירן (צ'רי) וזוהרה.

היקף הגידול בעולם

העגבנייה היא הירק הנצרך ביותר בעולם מבין כל מיני הירקות, כאשר אסיה היא הצרכנית הגדולה מכולן עם

צריכה של כ-160 ק"ג לנפש בשנה.

היקף הייצור העולמי עומד על 160 מיליון טון בשנה, כ-15% מסך ייצור הירקות הכולל.

חמש היצרניות העיקריות של העגבניות בעולם הן סין, הודו, ארה"ב, תורכיה ומצרים המייצרות כ-61% מהייצור

העולמי. במדינות האיחוד האירופי, הולנד וספרד הן הספקיות הגדולות ביותר והיבואניות העיקריות הן גרמניה,

אנגליה וצרפת.

דישון והשקיה

המלצות דישון לפי שלב פיזיולוגי של הצמח

ריכוז	כמות (גרם/דונם/ביום)			תכנית דישון לעגבנייה	
	N (ppm)	K ₂ O	P ₂ O ₅	יחס NPK	שלב פיזיולוגי / התפתחות הצמח
60	150	150	150	1-1-1	קליטה והתבססות
120-90	500-350	100	350-250	1-0.3-1.5	פריחה ומילוי פרי
150-120	900-600	100	600-400	1-0.3-1.5	קטיף
90	600	100	400	1-0.3-1.5	סיום גידול

כאשר מחשבים את מנת הדישון וההשקיה חשוב להתחשב במספר גורמים כגון:

1. סוג המים

השפכים המטופלים היוצאים מתהליך השיקוע השניוני נקראים קולחים. מים אלו משמשים בעיקר כמים מושבים

להשקיה חקלאית, המכילים מלחים מסוגים שונים. באמצעות בדיקות מים ניתן לעמוד על סוג המלחים הקיימים

במים ועל מינונם, מידע החיוני לצורך קביעת תכנית דישון אשר לוקחת בחשבון את היסודות המגיעים עם המים.

עם המעבר ההולך וגדל למים מותפלים, מים שעברו תהליכי סינון ואידוי לצורך הוצאת המלחים, עלה הצורך להוספת

יסודות חיוניים כגון: מגנזיום וסידן בעיקר כאשר מדובר בקרקע חולית או מצע מנותק החסרים יסודות חיוניים לצמח.

2. מרקם הקרקע

קיימים שני סוגים עיקריים של קרקעות בארץ -

- א. **קרקעות קלות:** מבנה קרקע המאופיין בעיקר מחלקיקים גדולים (עד 2 מ"מ), עם מרווחים גדולים. מדובר בקרקע קלה ונוחה לעיבוד חקלאי מאחר ומבנה זה מאפשר אוורור וחילחול מהיר של המים בקרקע. יחד עם זאת, עם חלחול המים נשטפים גם המינרלים שבקרקע מה שהופך קרקע זו לדלה מבחינה יסודות חיוניים לצמח.
- ב. **קרקעות כבדות:** מבנה קרקע זה מאופיין בעיקר מחלקיקים קטנים (עד 0.05 מ"מ) וביניהם חללים זעירים, נימיים וצרים. בקרקעות אלו האוורור לקוי והחלחול איטי, שמצד אחד, הדבר תורם לשמירת זמינות מים ומינרלים לצמח לאורך זמן בשכבות הקרקע העליונות ומצד שני, הדבר עלול לגרום למחסור בחמצן לצמח, בעיקר במקרה של השקיה בעודף.

3. **אקלים בסביבת הצמח**
שינויי האקלים משפיעים על מחזור החיים של הצמח מבחינת חיוניות, לבלוב, פריחה וחנוטה. טמפרטורות גבוהות בסביבתו של הצמח משפיעות על קצב הפוטוסינתזה נוכח הגברת התאיידות המים מהצמח בתהליך הדיות. הפגיעה במאזן המים של הצמח גורמת לכמישתו ולסגירת הפיוניות.

4. **עומק בית השורשים**
חשוב להתחשב בעומק בית השורשים של העגבניות (30 - 40 ס"מ ובקרקעות קלות אף יותר). ממשק השקיה מתאים כולל הגעה לתכולת רטיבות מיטבית, בדרך כלל גבוהה, באזור בית השורשים, ושמירה על תכולת רטיבות זו במשך כל שלבי הגידול. מרקם הקרקע יהיה זה שיקבע את מרווח פולסי ההשקיה ואת אורכם.

5. **השלב הפיזיולוגי של הצמח**
ישנה חשיבות רבה לאספקת היסודות וליחסים ביניהם בהתאם לתקופת הגידול ולמצב הפיזיולוגי של הצמח. משלב הקליטה והתבססות השתילה, הצמח מפתח נוף ושורשים לאורך חתך ההרטבה. עד שלב החנטה ומילוי הפרי, אשר משמש כמבלע למינרלים החשובים להתפתחותו, כמות הדשן והמים עולה בהתאמה לגדילת הפירות.

6. **בדיקות קרקע**
מומלץ לבצע בדיקות קרקע עונתיות על מנת לעמוד על מאזן המינרלים הנמצאים בקרקע ולוודא שאין חוסרים משמעותיים (בעיקר של אשלגן וזרחן), ובנוסף לבדוק את תכונות הקרקע (אחוז חרסית, גיר, כלור, נתרן, pH, EC וכו'...).

הפרמטרים הללו יציגו תמונת מצב מקיפה אודות תנאי הגידול של הצמח ויאפשרו התאמת מוצרי הזנה אידיאליים עבורו.

רשימת דשנים מומלצים

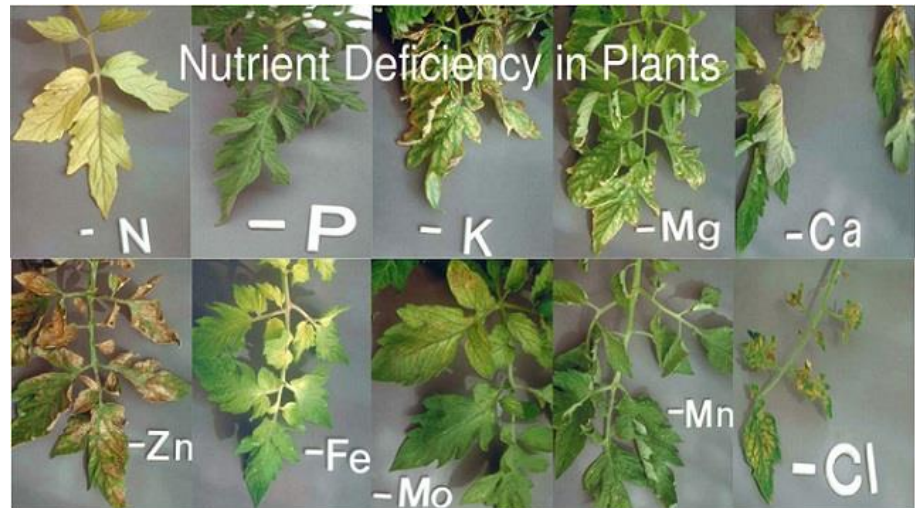
סוג	משפחה	הרכב
מוצק	סולימיקס אביב	17-10-27+TE
		20-2-30+TE
		20-20-20+TE
נוזל	קורן שפע	18-18-18+TE
		5-3-8+3
		5-1-8+3

* מומלץ להשתמש בטנסיומטר כתומך החלטה כאשר מחשבים את מנות ההשקיה לאורך עונת הגידול. משאבי קרקע יכולים לתרום לדגימת תמיסת הקרקע לאורך הגידול (בעיקר חנקה).

מחסורי הזנה בעגבניות

כאשר הצמח נמצא במחסור של מיקרואלמנט מסוים, לרוב נראה את סימני המחסור על העלים (כלורוזה).

בקרקות חוליות, הדלות יותר בחומרי הזנה, נראה מחסורים רבים יותר מאשר באדמות כבדות הנחשבות ל"עשירות" יותר מבחינה מינרלית. דישון כימי יכול לתת מענה לבעיית המחסור במיוחד בקרקעות "עניות". מחקרים רבים מראים כי רמת המיקרואלמנטים בצמח משפיעה באופן ישיר על היבול וכן על עמידותו מפני מזיקים ומחלות.



1. סימני מחסור בעלי צמח העגבנייה וסיבתם. קרדיט: oliviassolutions

יסודות ההזנה ותפקידם בצמח

את יסודות ההזנה החיוניים ניתן לחלק לשלוש קבוצות:

- א. **יסודות מאקרו:** חנקן (N), זרחן (P), אשלגן (K), חמצן (O), מימן (H), פחמן (C).
 - ב. **יסודות מאקרו משניים:** סידן (Ca), מגנזיום (Mg), גופרית (S).
 - ג. **יסודות מיקרו:** ברזל (Fe), נחושת (Cu), אבץ (Zn), בורון (B), מנגן (Mn), מוליבדן (Mo), כלור (Cl).
- כל יסודות ההזנה חשובים באותה המידה – יסוד אשר ימצא בחוסר יהווה כגורם מגביל.

תפקיד היסודות בצמח:

חנקן – תצורה זמינה לצמח: אמון (+NH₄), חנקה (-NO₃). משמש תפקיד עיקרי ביצירת חומצות אמינו, אבני הבניין מהם עשויים כל החלבונים בצמח. מרכיב עיקרי בחומצות גרעין DNA, RNA, אחראי באופן ישיר על יצור כלורופיל. היסוד המינרלי שנמצא בריכוז הגבוה ביותר בצמח (1%-3% מחומר יבש). אספקת חנקן חשובה במיוחד במהלך תקופת הצימוח העיקרי. בזמן הפריחה הצמחים צורכים כמות נמוכה יותר של חנקן.

זרחן – תצורה זמינה לצמח: (H₂PO₄), (HPO₄-2). ממלא תפקיד בהעברת אנרגיה בתוך מולקולת ATP. מצוי בפוספוליפידים בממברנה, מרכיב בחומצות גרעין. זרחן מסייע בתהליך הנביטה של הזרעים ובגדילת שורשים, וכך גם לחיוניות כללית של הצמח. רמות גבוהות מדי של זרחן משפיעות על גדילת הצמח נוכח דיכוי הספיגה של ברזל, אשלגן ואבץ (דבר שיכול לגרום לתסמינים של חוסר ביסודות אלו).

אשלגן – תצורה זמינה לצמח: $(+K)$.

האשלגן מצוי בצמח כקטיון ולכן הוא בעל חשיבות רבה בתמיסה התוך תאית. בעזרת האשלגן יכול הצמח לווסת תהליכים אוסמוטיים כגון: קליטת מים ומינרלים מהשורש (תעלות נתרן אשלגן – ריכוז אשלגן גבוה בשורש), ונידוף וקליטה דרך הפיוניות (תעלות אשלגן בתאי השמירה בפיוניות). למעשה, לאשלגן תפקיד מפתח במשק המים של הצמח. אשלגן מסייע ביצירת גבעול חזק, בעמידות למחלות ובפוטוסינתזה.

ברזל – תצורה זמינה לצמח: $(Fe+2)$, $(Fe+3)$.

לברזל תפקיד בתהליך יצור הכלורופיל - משמש בתהליכים של שרשרת מעברי אלקטרונים (נשימה תאית) מכיוון שיש לו שני מצבי חמצון יציבים $(Fe+2)$, $(Fe+3)$ והוא עובר ביניהם. לברזל תפקיד גם בסינתזת חלבונים.

סידן – הסידן הוא מרכיב חשוב בדופן התא וביציבות הממברנות, מסייע ליצירת גבעולים וענפים חזקים וגם תורם ליצירת שורשים.

מגנזיום – המגנזיום הינו מרכיב מרכזי במולקולת הכלורופיל, בעל תפקיד בסינתזת RNA בתא ומסייע ביצירת עלים בריאים, בעלי מבנה צינורות הולכה בריא.

אבץ – תצורה זמינה לצמח: $(Zn+2)$.

מרכיב חיוני בחלבונים ואנזימים רבים בצמח וקשור ליצירת ההורמון הצמחי אוקסין, הורמון הגדילה בצמחים. רמות נמוכות של אוקסין יעקבו התפתחות של ענפים ועלים. האבץ חיוני גם להיווצרות כלורופיל בצמח, מאחר והוא בעל תפקיד בייצוב הממברנות.

מנגן – תצורה זמינה לצמח: $(Mn+2)$.

בעל תפקיד בהעברת האלקטרונים בתהליך הפוטוסינתזה, סינתזת כלורופיל ומסייע בפעילות אנזימטית.

גפרית – תצורה זמינה לצמח: (SO_4-2) .

עם תפקיד חשוב בתהליך גדילת השורשים ומרכיב חלק מחומצות האמינו ולכן חיוני ליצירה תקינה של חלבונים.

כלור - תצורה זמינה לצמח: $(-Cl)$.

בעל תפקיד חשוב בוויסות הפתיחה/הסגירה של תאי השמירה בפיוניות, מסייע בבניית פוטנציאל אוסמוטי בצמח (העברת קטיונים דרך הממברנות). הכלור לרוב נמצא בעודף בצמח ולכן נהוג להתייחס אליו כאל גורם מזיק שיש למתן את כמות הימצאותו.

מקורות

1. מועצת הצמחים.
2. משרד החקלאות ופיתוח הכפר החטיבה למחקר.
3. מופ דרום – שלי גנץ כנס מגדלי עגבניות 2018.
4. שה"מ – שירות הדרכה של משרד החקלאות.

מאמרים לקריאה נוספת בנושא הזנה בעגבניות -

[מאמר מחסורי מגנזיום בעגבניות](#)

[בחינת רמות שונות של מיקרואלמנטים בעגבנייה.](#)



תומר אלימלך
אגרונום צפון ומערב הנגב
דשן הצפון