מפגש מגדלי אבוקדו גליל מערבי

דישון אבוקדו

ישי וקסמן – אגרונום אזור צפון, קבוצת חיפה

תוכן

חלק ראשון:

- קליטת יסודות הזנה ע"י אבוקדו
- השיקולים סביבתיים בבניית תוכנית דישון לאבוקדו (בדיקות קרקע, מים ועלים)
- מדדים נוספים לקביעת תוכנית הדישון
- סיכום חלק ראשון

חלק שני:

- דשנים לאבוקדו
- תוכניות דישון לאבוקדו
- דישון מטע צעיר

קליטת יסודות הזנה ע"י עץ האבוקדו

משמעות הזנה נכונה באבוקדו

- אבוקדו נחשב לעץ הצורך דשן בכמות רבה, שני רק לבננה.
- לדישון נכון באבוקדו משמעות רבה על היבול עקב צריכה גבוהה יחסית.
- אבוקדו, בדומה לגידולים סובטרופיים אחרים (כגון מנגו וליצ'י, אך לא בננה) רגיש למליחות, בעיקר באקלים הישראלי והשקיה נמוכה.
- לרוב תוכנית הדישון באבוקדו מהווה אחוז לא קטן מעלות הגידול ועל כן דישון נכון צריך להיעשות באופן מושכל על מנת שלא להיגרר לעלויות מיותרות.
- מטרת ההרצאה – לעלות נקודות חשובות בנושא הדישון והשפעתו על כמות היבול ואיכותו, תוך התחשבות בתנאי החלקה על מנת להגדיל את הפדיון למגדל.

חנקן

- אבוקדו נחשב לצרכן כבד של חנקן. אינו רגיש לעודפי חנקן, אך בהחלט רגיש לחוסרים.
- אבוקדו מגיב היטב לדישון חנקני, ובעונה בודדת ניתן להבחין במחסורים כאשר מדושן בחוסר, והתעוששות כאשר ניתן חנקן במידה מספקת.
- הוכח בעבודות בארץ שאבוקדו זקוק לדישון חנקני גם במהלך החורף, מהלך המונע נשירת עלים באביב, במקביל לפריחה.
- באופן כללי מומלץ לדשן חנקן לאורך כל השנה, אך במינונים שונים בחודשים השונים בהתאם למועד קטיף.

צורות החנקן השונות

היסוד החשוב ביותר לכל צמח, נקלט בדרכים שונות **ובעל עקומת אופטימום בקליטה**

חנקן מינראלי

- מופיע בשלוש צורות:
  - חנקה / ניטראט (NO_3^-)
  - אמון / אמוניום (NH_4^+)
  - אוריאה ($CO(NH_2)_2$) - מסומן NH_2
- צורות החנקן המינראלי נקלטות בצורה שונה ומשפיעות על העץ באופן שונה

חנקן כללי (N)	20%
חנקן חנקתי ($N\text{-}NO_3$)	5.8%
חנקן אמידי ($N\text{-}NH_2$)	10.3%
חנקן אמוניאקלי ($N\text{-}NH_4$)	3.9%

חנקן אורגני

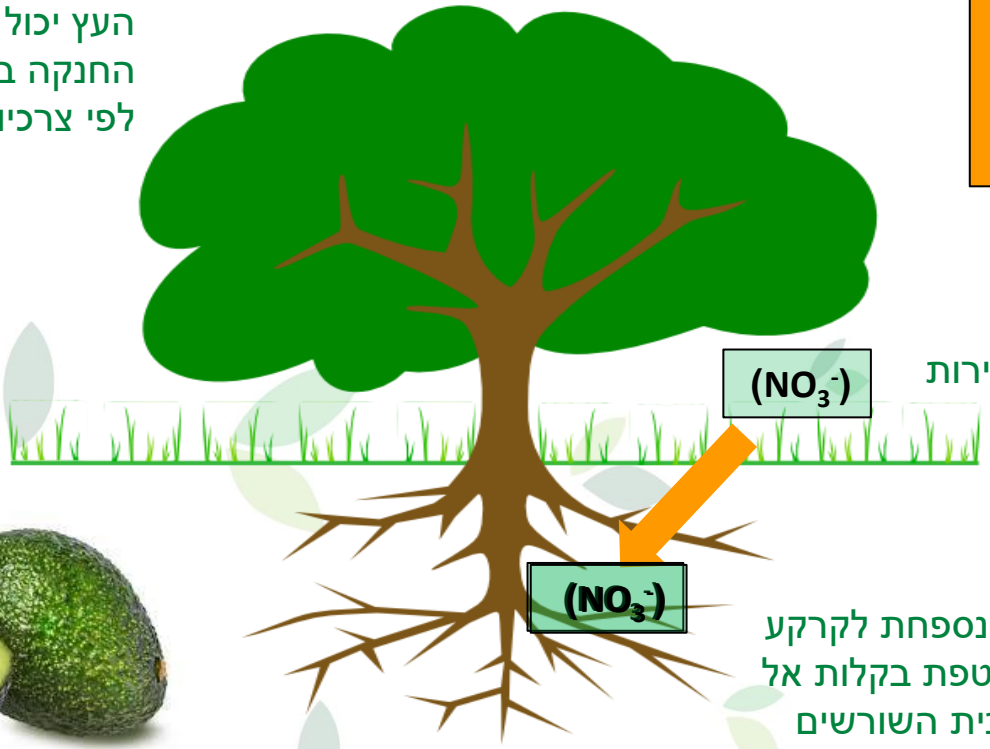
- חנקן אורגני מצוי בקרקע במגוון רחב של צורות (חומצות אמינו, חומצות הומיות ותרכובות אחרות)
- חנקן אורגני תורם במידה משמעותית לתכולת החנקן בקרקע. ניתן להעריך את כמותו בבדיקות קרקע ובהתחשבות בכמות קומפוסט או זבל שניתן

צורות החנקן: חנקה (NO_3^-)

חנקה מצויה בדשנים הבאים:

- אמון חנקתי,
- חנקת אשלגן,
- קלציום ניטראט
- מגנזיום ניטראט (מגניסל).

העץ יכול להטמיע את החנקה בשורש או בעלווה לפי צרכיו.

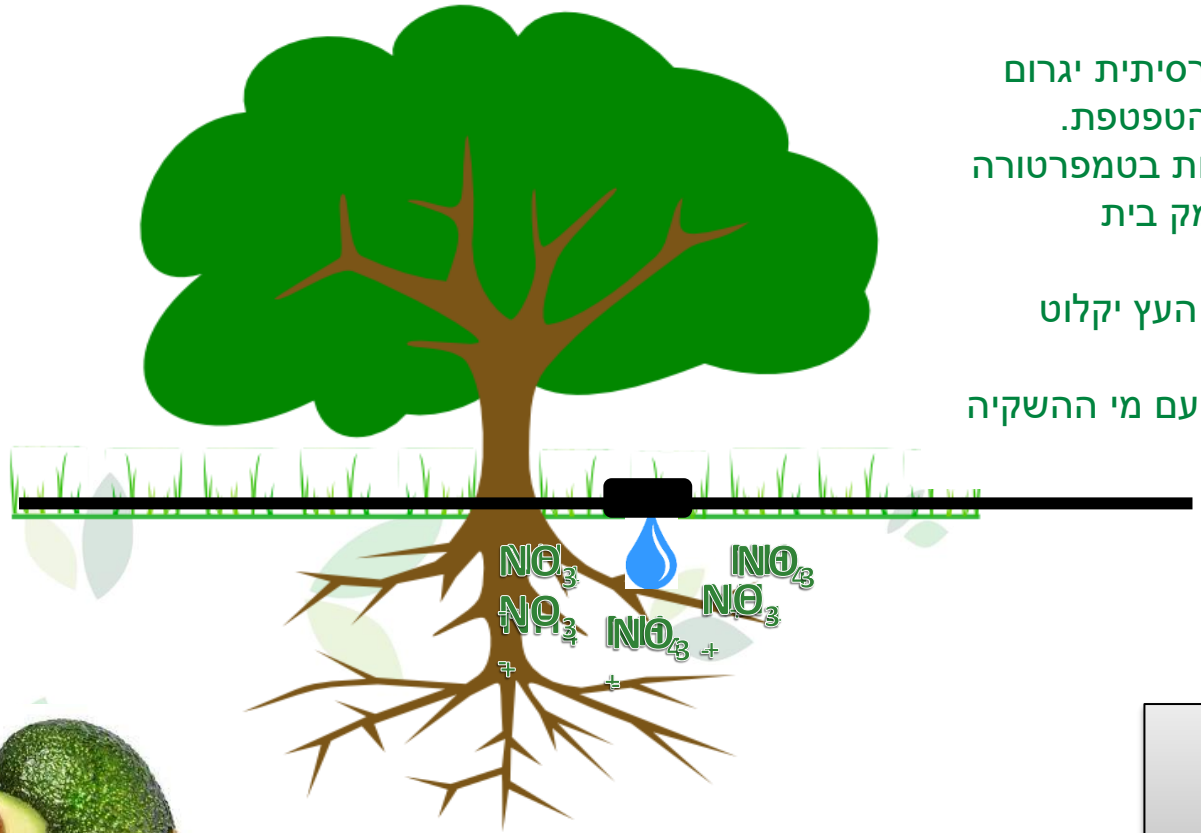


יון שלילי הנקלט בשורש במהירות

חנקה לא נספחת לקרקע ועל כן נשטפת בקלות אל מתחת לבית השורשים

דישון אמוניאקלי (NH_4)

- דשן אמוניאקלי בקרקע חרסיתית יגרום להצטברות אמון בקרבת הטפטפת.
- אמון יתחמצן לחנקה כתלות בטמפרטורה וינוע עם מי ההשקיה לעומק בית השורשים.
- בקרקע חרסיתית מעשית העץ יקלוט חנקה.
- בקרקע חולית האמון ינוע עם מי ההשקיה וייקלט במהירות בשורש.



אמון מצוי בדשנים הבאים:

- **אמון חנקתי,**
- **אמון גופרתי,**
- **MAP**

דישון באוריאה

- אוריאה נעה עם מי ההשקיה לעומק החתך, בדומה לחנקה.
- בשלב הראשון האוריאה הופכת לאמון ויכולה להיקלט בשורש.
- בשלב השני האמון הופך לחנקה ונקלט בשורש.
- מבחינה מעשית, ניתן להתייחס לדישון באוריאה כדישון אמוניאקלי.
- קליטה של אמון יגרום לירידה ב- pH בריזוספירה (החמצה).

יתרונות האוריאה:

- **ריכוז החנקן הגבוה (46%)**
- **מחיר נמוך**

האוריאה אינה מלח: אין לה מטען חשמלי ובדומה לחנקה, היא אינה נספחת לקרקע. אוריאה אינה זמינה לצמח, ועליה לעבור מספר שלבים כדי להפוך לאמון ולהיקלט ע"י הצמח.

דישון באוריאה בלבד במהלך החורף והאביב המוקדם אינו מומלץ, בשל משך הזמן הדרוש לה להפוך לזמינה לצמח ובשל שטיפה מתחת לבית שורשים.

זמינות זרחן בקרקעות ישראל

- הזרחן זמין ביותר לצמח כ- $H_2PO_4^-$.
- ב-pH מעל 7.5 זמינות הזרחן נמוכה מאוד.
- טווח pH ברוב קרקעות ישראל נע בין 7.5-8.5
- מכיוון ששינוי pH הקרקע אינו אפשרי, יש להגדיל את זמינות הזרחן על-ידי אספקה קבועה.
- בהשקיה בקולחין המכילים זרחן מומלץ מאוד לחשב ולהתחשב בכמות הזרחן המסופקת.

השפעת ה – pH על הצורונים של זרחן בתמיסה המכילה סידן, מגניון וברזל

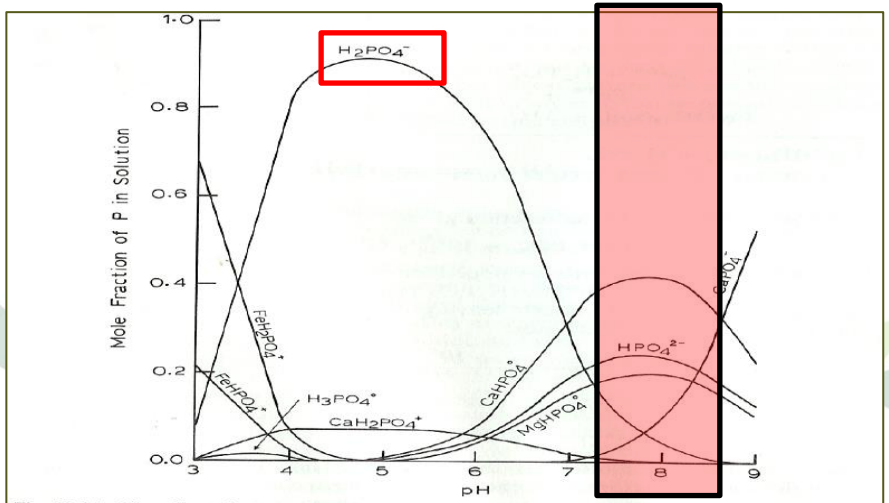


Fig. 12.15 The effect of pH on the phosphate species in soil solution when $Ca^{2+} = 10^{-2.5}$ M, $Mg^{2+} = 10^{-3}$ M, Fe^{3+} is controlled by soil-Fe and redox is set at pe + pH of 11.53.

- ברוב הקרקעות בישראל pH בסיסי המקשה על קליטת זרחן.
- בדיקת זרחן אולסן נותנת מידע על רמת הזרחן בקרקע אך לא על זמינותו לעץ/צמח.

זרחן

- לזרחן חשיבות רבה במשק האנרגיה של כל צמח, בגדילת שורשים, בפוריות (פריחה וחנטה) ומנגנונים פיזיולוגים שונים שפחות רלוונטית מנקודת מבט חקלאית.
- זרחן מומלץ לדשן משלב הפריחה, בסמוך לגל צימוח השורשים העיקרי כ-50% ממנת הזרחן (2-2.5 יח') ואת השאר לאורך העונה (עוד 2 -2.5 יח'), כאשר יש לדשן בזרחן עד סגירת דשן בסוף הסתיו.
- מנת הזרחן הדרושה תלויה ב:
  - סוג הקרקע (כבדה\חולית) – בקרקע חולית זמינות הזרחן גבוהה, אך הוא שטיף. קרקע כבדה עשויה להכיל רמות גבוהות של זרחן.
  - רמת גיר פעיל – ככל שגבוהה יותר, זמינות הזרחן יורדת.
  - ריכוז הזרחן בבדיקת קרקע. מומלץ לבדוק את רמת הזרחן בקרקע ולא להסתמך על הנחות שגויות!
  - האם יש זרחן במי ההשקיה (קולחין)?

תפקידי האשלגן בעץ

- ויסות הפוטנציאל האוסמוטי (ויסות משק המים של הצמח)
- הפעלת אנזימים רבים חיוניים לתהליכי נשימה ופוטוסינתזה
- תפקיד מפתח באיכות הפרי ועמידות הצמח לעקות ביוטיות ואביוטיות

לאשלגן מטען חיובי, והוא נספח לחלקיקי החרסית.

תהליכי ספיחה ושחרור של אשלגן עלולים לעכב את קליטתו בעץ כאשר רמת האשלגן בקרקע אינה מאפשרת שחרור מהיר מספיק.

אשלגן נקלט בקלות, לכן הצמח יכול לקלוט אותו בעודף.

עודף אשלגן לא יזיק לצמח, ובדישון נורמלי עודפי אשלגן לא יפגעו בקליטה של יסודות אחרים.

כמות רבה של אשלגן מצטברת בפרי ורמת האשלגן קשורה לגודלו ואיכותו.

בשלב התפתחות הפרי חשוב שאשלגן יהיה זמין לעץ במידה מספקת.

אשלגן

- לאשלגן תפקיד בחלוקת התא והתרחבותו במהלך כל שלבי הגידול, ודרוש לפרי בעיקר בשלב גדילתו. בעל תפקיד בבקרת משק המים של הצמח, ומסייע בהעברת סוכרים בתוך הצמח, מהעלווה לפרי. האשלגן נייד מאוד בצמח.
- לאשלגן חשיבות רבה באיכות הפרי וכמות היבול:
  - גורם ישיר – הגדלת הפרי מכיוון שאבוקדו קולט כמות רבה של אשלגן.
  - גורם עקיף – משפר את משק המים של עץ, ועל כן העץ מבצע פוטוסינתזה זמן רב יותר.
  - גורם עקיף – משפר עמידות העץ לעקות ביוטיות (מזיקים ומחלות) ואביוטיות (אקלים, קרקע, מים).
- אשלגן נצרך באופן משמעותי בשלבים מתקדמים של התפתחות הפרי, ולכן יש לכוון את רוב הכמות לשלב זה.
- רמות אשלגן גבוהות בפרחים מפחיתות אטרקטיביות לדבורים. מומלץ להפחית אשלגן למינימום לאחר קטיף, ולדשנו לאחר חנטה.
- כ-6 עד 8 שבועות לאחר חנטה מומלץ לדשן רמות אשלגן מתונות עקב תחרות עם סידן.

סידן

- סידן מהווה יסוד חשוב לבניין דופן התא, חשוב להתפתחות מריסתמות צימוח בקצות הגבעולים והשורשים. עלווה, פרחים וגרגרי האבקה.
- הסידן אינו נייד בצמח ועל כן ישאר באיברים הבוגרים. קליטת סידן באברים הצעירים נעשית כאשר הקרקע רטובה דיה.
- אשלגן, מגנזיום ונתן מתחרים בקליטה עם סידן.
- זמינות הסידן חשובה במיוחד 6-10 שבועות הראשונים להתפתחות הפרי.
בשלבים אלו יש טרספירציה מהפרי, דבר המניע את צריכת המים המובילים סידן.
- רמות נמוכות של סידן מקושרות להאפרה פנימית באבוקדו ועל כן:
  - מומלץ לדשן רמות נמוכות של אשלגן בחודשיים הראשונים לאחר חנטה.
  - מומלץ לדשן רמות נמוכות של חנקן אמוניאקלי או שימוש במעכבי נטריפיקציה.
  - במקרים מיוחדים מומלץ לדשן חנקן עם קלציום ניטראט בחודשיים הראשונים.
- בתנאי ישראל רמות הסידן בעלים אינן מייצגות את כמותו בפרי!

יסודות מיקרו

- יסודות מתכתיים הנמצאים בתמיסת הקרקע כמלחים בעלי מסיסות נמוכה ב-pH ניטראלי ובסיסי.
- ככל שרמת הגיר הפעיל גבוהה יותר כך זמינות יסודות המיקרו יורדת והסבירות למחסורים עולה.
- יש חשיבות לדישון יסודות מיקרו בתחילת העונה ולאורך כל העונה.
- יסודות מיקרו נקלטים היטב דרך העלווה הצעירה.
- יסודות מיקרו כגופרות (אבץ, מנגן וברזל גופרתי)
  - אינם זמינים לעץ בקרקע.
  - זמינים בריסוס עלוותי
  - לרוב אפשר לשלב בתמיסת ריסוס יסודות מיקרו ככלאטים עם חומרים אחרים.
- לברזל ואבץ משמעות רבה באבוקדו ומומלץ לשלבם בתמיסת הדשן לאורך כל העונה.

Zn

Fe

B

Mo

Mn

Cu

ברזל ויסודות מיקרו

- אבוקדו, בדומה לגידולי סובטרופיים אחרים, ידוע כגידול הרגיש למחסורי ברזל ומקובל לדשנו ברמות גבוהות מיסוד זה.
- לעיתים מנות הברזל גבוהות מאוד ואינן בפרופורציה לצריכה ע"י העץ.
- מומלץ לשלב יסודות מיקרו נוספים כגון מנגן ואבץ.
- מומלץ לשלב את יסודות המיקרו עם הדשן במידה ואינו חומצי (pH>4).
- מומלץ לדשן כ-2 עד 4 ק"ג כלאט ברזל + 1 ק"ג כלאט אבץ לדונם לעונה.

שיקולים סביבתיים בדישון אבוקדו:

קרקע

מים

בדיקות עלים

בדיקות קרקע

- מומלץ לבצע בדיקת קרקע בתחילת העונה, על מנת לדעת מה מצוי בקרקע לאחר החורף ולקבוע את משטר הדישון לאורך העונה.
- **מוליכות חשמלית –** מדד למליחות הקרקע. במידה וגבוה יש לבדוק את רמות היסודות השונים על מנת לאתר את הסיבה לכך.
- **pH –** מהווה מדד לזמינות זרחן ויסודות מיקרו.
- **חנקן** – כדאי לבדוק חנקה, אמון וחנקן אורגני. ניתן לחשב את מנת החנקן המצויה בשכבת הקרקע, ולשנות את הדישון בתחילת העונה. **יש לזכור כי מומלץ לדשן חנקן לאורך כל העונה!**
- **זרחן –** גם עם ערכי זרחן גבוהים בקרקע (עד 50 זרחן אולסן) מומלץ לדשן מנה של 2 יח' זרחן בתחילת העונה ע"מ לעודד התפתחות שורשים.
- **אשלגן –** רמות גבוהות מצביעות על אפשרות לדשן אשלגן רק כת מאוחרים של גדילת הפרי.
- **כלור ונתרן –** יסודות רעילים בריכוזים המצויים לרוב בישראל.

איכות המים והשפעתה על אבוקדו

- **כל יסודות הזנה שמקורם המים יש להפחית מתוכנית הדישון \ מחסורם במים יש להוסיפם בתוכנית הדישון (כולל סידן, מגנזיום וגופרית)**
- **מי בארות –** מכילים רמות סידן ומגנזיום משמעותיים, חשוב בעיקר לקרקעות חוליות. עלולים להכיל גם רמות כלוריד ונתרן גבוהים. יש משמעות רבה לבדיקות קרקע כמעקב אחר המלחה.
- **מים מושבים –** איכותם נגזרת ממי המקור. יכולים להכיל רמות משתנות של יסודות הזנה ומלחים מזיקים (כלור ונתרן). יש להתחשב באיכותם לקביעת משטר הדישון וההשקיה.
- **מי מאגרים –** לרוב מכילים רמות מלחים ויסודות הזנה נמוכים מאוד, מים מצוינים להשקיה אך ייתכן ויש להשלים גם יסודות משניים כגון סידן, מגנזיום וגופרית. איכותם מבחינת סתימות ולכלוכים גרועה מאוד.
- מים בעלי מליחות גבוהה (EC> 1.5 dS/m) ככל הנראה יגרמו לפחיתה ביבול. מומלץ לעבוד לפי תוכנית דישון מונעת מליחות ולהשקות בעודפי מים על מנת לדחוק מלחים לעומק הקרקע.

בדיקות עלים – ערכים סטנדרטים

	% מחומר יבש						ppm					
יסוד	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Mn	Zn	Cu	B	Mo
IFA	1.6-2.0	0.1-0.25	0.75-2.0	1.0-3.0	0.25-0.8	0.2-0.6	50-200	30-500	30-150	5-15	50-100	0.05-1
ישראל	2-1.8	0.12-0.15	0.8-1	1.9-1.6	0.5-0.7	-	-	80-120	15-20	_	_	_

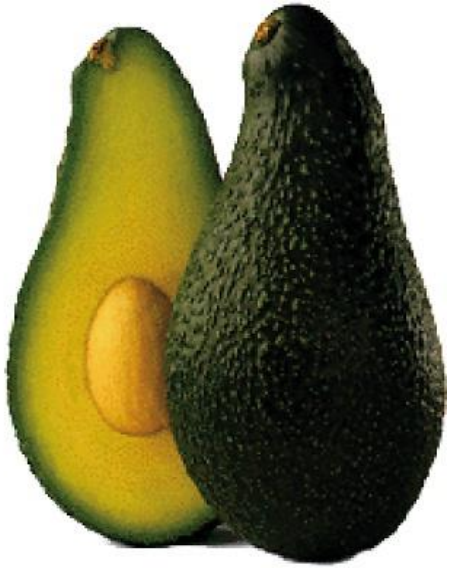
- בדיקות עלים מהווים את המדד הפיזיולוגי המקובל ביותר להכוונת דישון רב שנתי במטעים.
- מהווה מדד אינטגרטיבי (מסכם) של מצב ההזנה של העץ לאורך תקופת גידול ארוכה (שנה שלמה) בניגוד לבדיקות SAP המהוות מדד למצב נוכחי.
- מאפשר זיהוי ואיתור מחסורים\עודפים זמן רב (אפילו שנים!) לפני שנגרם נזק ויזואלי\משמעותי.
- **מומלץ מאוד לבצע בדיקות עלים באופן סדיר, כל עוד יש התייחסות לכך בתוכנית הדישון!**

סילוק יסודות הזנה ע"י היבול

- בעונת 2022 נבדק סילוק יסודות הזנה ע"י הפרי במספר זנים ע"י מטע דגניה ב'.
- מטרה – חישוב סילוק יסודות הזנה ע"י הפרי (החומר הצמחי היחיד המסולק מהמטע).

ביצוע החישוב:

- **דגימת פרי ומשקלה הרטוב.**
- **חלוקה לגלעין, ציפה וקליפה (רטוב). ← משקל יחסי של כל רקמה ממשקל כל הפרי.**
- **יבוש כל הרקמות ← מציאת אחוז החומר היבש בכל רקמה**
- **בדיקת תכולת יסודות הזנה בכל רקמה (מחומר יבש).**
- **חישוב לאחור ← מה תכולת כל יסוד הזנה לכל טון פרי טרי.**



סילוק ע"י יבול בזנים שונים (מטע דגניה ב')

- סילוק יסודות הזנה ע"י הפרי בזנים הנ"ל בעמק הירדן:
  - חנקן – 3 ק"ג\טון
  - זרחן (תחמוצת) – 1 ק"ג\טון
  - אשלגן (תחמוצת) – 4.5 ק"ג\טון
  - מגנזיום (תחמוצת) – 300 גרם\טון
  - סידן (תחמוצת) – 180 גרם\טון
  - בורון – 9 גרם\טון
  - **ברזל – 5 גרם\טון**
  - אבץ – 4 גרם\טון
  - מנגן – פחות מ-1 גרם\טון
- בהנחה שאין הבדל משמעותי בין הזנים (גם אלו שאינם מופיעים), צריכת יסודות הזנה נמוכה משמעותית מרמות הדישון המומלצות.
- **לפי בדיקה של מוטי פרס (מו"פ צפון), ערכים גבוהים פי 2-3 מערכים אלו.**
- **יש הבדל רב בסילוק יסודות בזנים שונים ובאזורים שונים!**

זן	דיי	פינקרטון	האס לביא	ארד	ממוצע
ק"ג יסוד לכל טון יבול					
חומר יבש	180.56	218.61	206.96	166.76	**193**
חנקן	3.14	3.13	2.89	2.58	**2.93**
P	0.42	0.38	0.45	0.38	**0.41**
P_2O_5	0.97	0.87	1.04	0.87	**0.94**
K	3.44	4.04	3.89	3.50	**3.72**
K_2O	4.13	4.67	4.85	4.20	**4.46**
Mg	0.19	0.18	0.22	0.20	**0.20**
MgO	0.31	0.28	0.35	0.32	**0.31**
Ca	0.13	0.11	0.12	0.12	**0.12**
CaO	0.19	0.16	0.17	0.17	**0.17**
גרם\טון (ממוצע)					
B	6.36	11.39	8.89	7.87	**8.63**
Fe	4.95	4.83	6.00	4.64	**5.11**
Zn	4.03	2.65	3.38	2.99	**3.26**
Mn	0.84	0.87	0.91	0.84	**0.86**

סילוק יסודות הזנה – נתונים מהספרות

Table 7. Various estimates of nutrients (kg nutrient) removed by one tonne of avocado fruit

Researcher	N	P	K	Ca	Mg
Rosecrance, R. *et al* (2012) 'Hass'	2.2	0.4	3	0.1	0.3
Stassen, P. *et al* (2010) 'Hass'	2.4	0.6	5.3	0.1	0.3
Dirou, J. and Huett, D. (2001) 'Hass'	3.8	0.66	5.7	0.48	0.55
Snijder, B. (2015) 'Maluma'	5.3				

- סביר שהמלצות הדישון בארץ גבוהות מצריכת העץ!
- באותם תנאי אקלים וחומר צמחי (זן + כנה) בקרקעות חרסיתיות הדישון באופן כללי צריך להיות נמוך בהשוואה לקרקעות חוליות.

השפעת זמינות המים על סילוק יסודות הזנה

- לכמות המים הזמינה לעץ במהלך העונה משמעות על ריכוז יסודות הזנה בפרי.
- בישראל רמות המים הזמינות לאבוקדו נחשבות נמוכות בהשוואה לעולם עקב אקלים ים תיכוני, וצריכת מים גדלה בקיץ כאשר יש צורך להשקות.

Nutrient analyses for Hass avocado (flesh, skin, seed)

Element	Oct 1999*	Sep 2000#
	% dry weight	
Nitrogen	1.12	0.89
Phosphorus	0.21	0.14
Potassium	1.66	1.36
Calcium	0.20	0.06
Magnesium	0.21	0.08
Sulphur	0.11	0.13
	mg/kg dry weight	
Zinc	*26*	*20*
Copper	*13*	*14*
Manganese	*13*	*9*
Iron	*58*	*110*
Aluminium	*20*	*13*

Red volcanic krasnozem soil, Alstonville, NSW

* very wet year
\# very dry year

Dirou & Huett, 2001

דישון בתנאי מליחות

1. בתנאי מליחות יש להכין תוכנית דישון והשקיה יעודיים.
2. חובה לבצע בדיקות קרקע ומים על מנת לאתר את הגורם למליחות.
3. יש לקבוע מנת השקיה גבוהה על מנת לבצע שטיפה במידה ואפשרי (קרקע בינונית קלה, מי תהום עמוקים).
4. יש לקבוע את מנות NPK הרצויות במהלך העונה בהתאם לזן ורגישות לפגעים בהתאם לחלקה.
5. מומלץ להשתמש בדשנים חנקניים בתחילת העונה (קלציום, מגנזיום ואשלגן חנקתי)
6. בהתאם לרגישויות הזן יש לקבוע האם אשלגן יינתן כאשלגן חנקתי או אשלגן גופרתי.
7. רצוי להימנע מדשנים המכילים כלורידים ובמידת האפשר גם גופרות.

מסקנות בנושא דישון מהמחקר

- דישון חנקני בחורף (מניעת נשירת עלווה, הגברת חנטה, הקדמת פריחה)
  - משמעות – דישון חנקני במהלך החורף
- אשלגן מוריד את אטרקטיביות הפרח לדבורים
  - משמעות – צמצום דישון באשלגן מאחרי קטיף עד סיום חנטה
- רמת זרחן חשובה לחנטה מיטבית
  - משמעות – הספקת זרחן קבועה במהלך העונה
- אשלגן נצבר בשלבי מאוחרים של התפתחות הפרי
  - משמעות – הגדלת הדישון האשלגני בשלב גדילת הפרי
- יש יתרונות לדישון חנקן אמוניאקלי גבוה (החמצת הריזוספירה, קליטת יסודות קורט, התמודדות עם מחלת בוטריוספירה).
  - משמעות – הגדלת אחוז האמון\אוריאה בהרכב הדשן.

חלק שני:
דשנים למטע אבוקדו
המלצות דישון

דשנים למגדלי מטעים

- דשן-כל™ להדשיה

- דשנים בשחרור מבוקר

- דשני מיקרו וביוסטימולנטים

דשנים מסיסים להדשייה

נוסחה	יחס $N:P_2O_5:K_2O$	מאפיינים
20-20-20+ME	1:1:1	נוסחה המכילה את כל צורות החנקן, זרחן ברמה גבוה מאוד ויסודות מיקרו*, מומלצת לשיקום מטעים המצויים במצב הזנתי ירוד. 50% מהחנקן בצורת אוריאה.
30-10-10+Mg+S+ME חדש	3:1:1	נוסחה עם חנקן גבוה, מכילה את כל יסודות ההזנה כולל מיקרו (למעט סידן). מהווה תחליף לאוריאה.
23-7-23+ME	3:1:3	נוסחה מועשרת בזרחן ובמיקרואלמנטים הנוסחה מומלצת ביותר למטעים.
12-43-12+ME	1:3:1	נוסחה המכילה זרחן גבוה להמרצת צימוח כאשר יש רמות חנקן גבוהות בקרקע ולהעלאת רמת הזרחן בשילוב דשנים שונים.
27-0-27	1:0:1	נוסחה המכילה רק חנקן ואשלגן ביחס מאוזן
חנקת אשלגן 13-0-46	1:0:3.5	המקור האידיאלי לאשלגן, מתאים לערבוב עם מרבית הדשנים המקובלים, לרבות כל סוגי הברזל. ניתן ליישום בנפרד, או כבסיס לתערובת דשנים.
חנקת אשלגן עם מיקרו כפול 13-0-45	1:0:3.5	חנקת אשלגן מסיס המכיל מיקרו ברמה פי 2 מהמצוי בדשן-כל
אשלגן גופרתי (0-0-50)	0:0:1	מקור אשלגן ללא חנקן או כלור.15
קלציום ניטראט (15.5-0-0+26.5CaO)	1:0:0	מקור סידן וחנקן חנקתי
חומצה זרחתית 0-61-0	0:1:0	להעשרה בזרחן, לניקוי מערכת הטפטוף ולהחמצת מי ההשקיה.

דשן-כל™ 12-43-12

מאפיינים:

- ריכוז זרחן גבוה מאוד, מעודד התפתחות שורשים בתחילת העונה.
- 70% חנקן אמוניאקלי – אינו שטיף.
- אינו מכיל אוריאה
- **מכיל מיקרו אלמנטים**
- **מומלץ לדשן כ-5 עד 8 ק"ג לדונם בתחילת העונה.**
- ניתן לערבב עם נוסחאות דשן כל אחרות וחנקת אשלגן.

הרכב הדשן

חנקן כללי (N)	12%
חנקן חנקתי ($N\text{-}NO_3$)	3.5%
חנקן אמוניאקלי ($N\text{-}NH_4$)	8.5%
זרחן (P_2O_5)	43%
אשלגן (K_2O)	12%
בורון (B)	200 ppm
ברזל (Fe)	1,000 ppm
מנגן (Mn)	500 ppm
אבץ (Zn)	150 ppm
נחושת (Cu)	110 ppm
מוליבדן (Mo)	70 ppm

תכונות הדשן

pH (תמיסת 20%)	4-4.5
תרומת EC למי ההשקיה (ליטר תמיסת 20% לקוב מי השקיה)	0.36 dS/m
ק"ג דשן עבור ק"ג זרחן (P_2O_5)	2.3

דשן-כל חדש: 30-10-10+MgO+S+ME

- דשן NPK המכיל גם מגנזיום וגופרית (5%) ומיקרואלמנטים.
- מהווה תחליף לאוריאה הרגילה כדשן חנקני גבוה, המכיל כמעט את יסודות ההזנה (למעט סידן ובורון).
- מתאים מאוד לדישון בתחילת העונה כאשר מעוניינים בעיקר בדישון חנקני.
- ניתן לערבב עם חנקת אשלגן וכל נוסחאות דשן-כל האחרות.

30-10-10+2MgO with micro-nutrients

Product specification (typical values)

Analyte	
Total Nitrogen (as N)	30%
Ammoniacal Nitrogen ($N\text{-}NH_4$)	2%
Nitric Nitrogen ($N\text{-}NO_3$)	2.8%
Ureic Nitrogen ($N\text{-}NH_2$)	25.2%
Water Soluble Phosphorus (as P_2O_5)	10%
Water Soluble Phosphorus (as P)	4%
Water Soluble Potassium (as K_2O)	10%
Water Soluble Potassium (as K)	8%
Magnesium (as MgO)	2%

Micro-nutrients	
Iron (Fe)*	1000 ppm
Manganese (Mn)*	500 ppm
Zinc (Zn)*	150 ppm
Copper (Cu)*	110 ppm
Molybdenum (Mo)	70 ppm
* EDTA-Chelates	

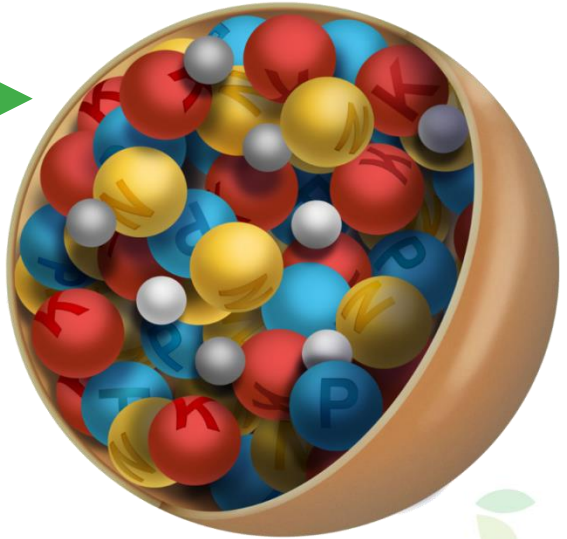
דשני אשלגן

- אשלגן דרוש ברמות גבוהות במהלך גדילת הפרי.
- בקרקעות חקלאיות כבדות (חרסיתיות) רמת האשלגן יכולה להשתנות באופן דרמטי במהלך העונה ובין העונות ועל כן מומלץ לבצע בדיקות קרקע בתחילת העונה ולאחר קטיף.
- שני מקורות אשלגן מומלצים:
  - חנקת אשלגן (13-0-46) – מקור האשלגן המומלץ ביותר, מכיל 100% יסודות הזנה.
  - חנקת אשלגן עם מיקרו כפול (13-0-45+2ME)

כיצד פועל דשן בשחרור מבוקר – מבנה

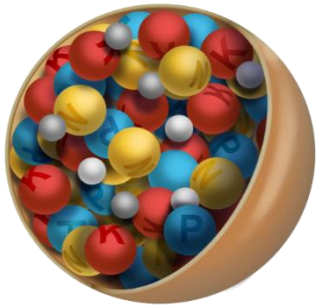
פנים הגרגר:
דשן מסיס

מעטפת פולימרית

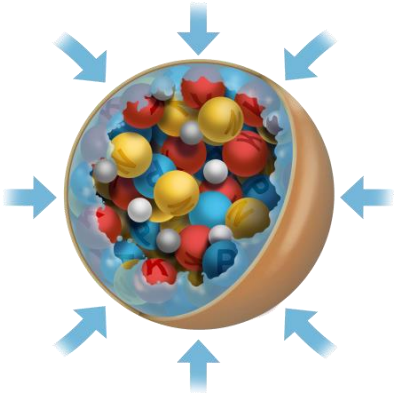


- כל גרגר מכיל בין 1-10 יסודות הזנה.
- ניתן לשלב סוגים שונים של דשנים בשחרור מבוקר (בלנד).
- ניתן לשלב עם דשנים לא מצופים (אוריאה רגילה לדוגמה).

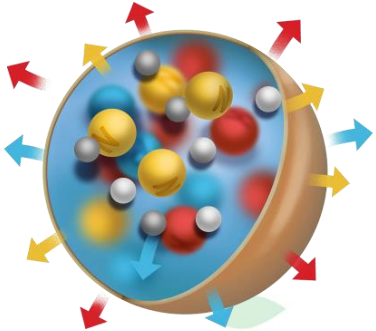
דשן בשחרור מבוקר – אופן פעולה



דשן מוצנע בקרקע יבשה.
אין פעילות כלל של הדשן
(אידוי אמוניה לדוגמא)



בנוכחות מים (לחות) מים
חודרים לתוך מעטפת וממיסים
את הדשנים.
בפנים הגרגר נוצרת תמיסת
דשן בריכוז מקסימלי (תמיסת
מלח רוויה) כאשר מחוץ לגרגר
הריכוז נמוך מאוד. (שלב לג)



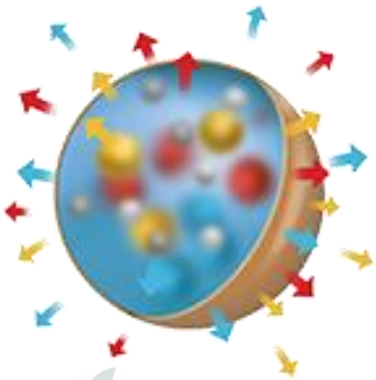
עקב הפרש ריכוזים דשן
מתחיל לצאת בדיפוזיה
מהמעטפת.
קצב השחרור נקבע על פי
עובי המעטפת.
(שחרור ליניארי)

- ריכוז הדשנים מחוץ לגרגר מושפע מקליטת הדשנים ע"י הצמח ושטיפה (גשם\השקיה).
- כאשר אין צריכת דשן בתנאי לחות (פעילות נמוכה, השורש לא הגיע לגרגר). הריכוז החיצוני יעלה ושחרור הדשן יעצר.

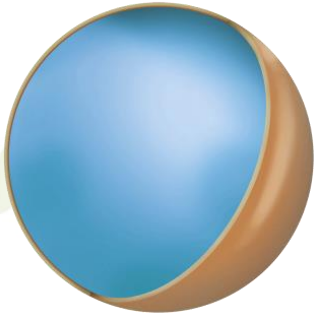
שורשים עוטפים את גרגירי המולטיגרו

צפיפות שורשים סביב הגרגירים, קליטה ישירה מהגרגר

דשן בשחרור מבוקר – אופן פעולה



כאשר כל הדשן המוצק התמוסס, קצב השחרור יחל לרדת (דעיכה)



כאשר הדשן השתחרר במלאו נותרת המעטפת.

נוסחאות מולטיגרו למטע בוגר

נוסחה למטע מניב

- 22-7-17 (12 חודש)
- המלצת דישון: 15-20 יח' חנקן לדונם (70-90 ק"ג לדונם, מחולק למספר העצים).
- מינון מדויק יש להתייעץ עם אגרונום חיפה.

יתרונות

- חיסכון בעבודה - יישום יחיד בתחילת העונה מספק דשן יסוד וכן דשן ראש לכל תקופת הגידול.
- מתאים מאוד לחלקות קטנות ומרוחקות.

חסרונות

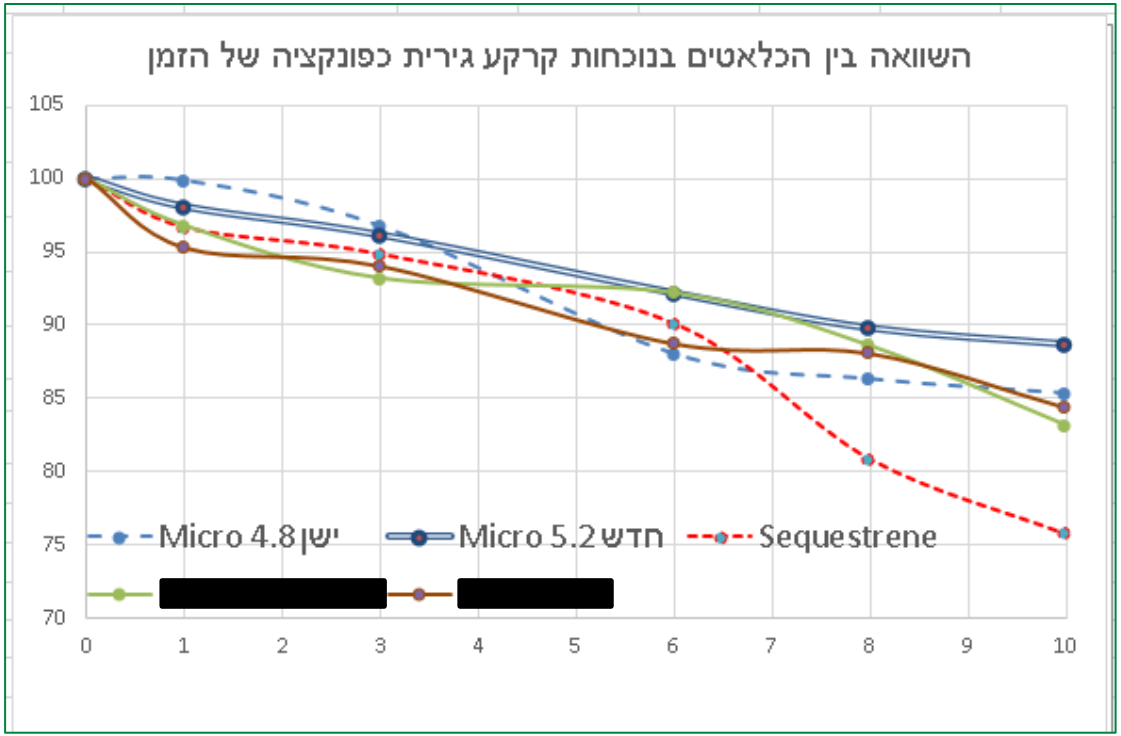
- יש צורך להטמין את הדשן סביב כל עץ בנפרד.
- מספר מוגבל של נוסחאות מדף.
- **לסיכום: כלכליות - יש צורך בהשוואה לתוכנית המקובלת.**

מיקרואלמנטים (יסודות קורט)

4 מוצרים מיקרו עיקריים:

- **חיפה מיקרו ברזל** – כלאט Fe-EDDHA, 6% ברזל צרוף, 5.2% אורטו-אורטו, מומלץ לדישון קרקעי בלבד. נמצא יציב מאוד בבדיקה במעבדת שירות שדה צמח. מומלץ לשלב יחד עם הדשן במידה ויש לתגבר ברזל.
- **חיפה מיקרו קומבי** – תערוכת יסודות קורט ביחס זהה לזה המצוי ברוב נוסחאות "דשן-כל". כל היסודות בכלאציה EDTA. מומלץ מאוד לריסוס עלוותי (0.1-0.2%), פחות לדישון קרקעי בקרקעות בסיסיות.
- **חיפה מיקרו מנגן** – כלאט EDTA, 13% מנגן צרוף, מומלץ לדישון קרקעי (1-2 ק"ג לדונם, כאשר 50% יינתן בתחילת האביב) ודישון עלוותי (0.1%)
- **חיפה מיקרו אבץ -** – כלאט EDTA, 15% אבץ צרוף, מומלץ לדישון קרקעי (0.5-1 ק"ג לדונם, כאשר 50% יינתן בתחילת האביב, ו-50% בין יוני לאוגוסט) ודישון עלוותי (0.1%).

ניסוי יציבות ברזל במעבדת צמח



מוצר ברזל חדש לחיפה!

אנו בחיפה שמחים לבשר לכם ששיפרנו את המוצר "חיפה מיקרו ברזל",
כלאט EDDHA המכיל 6% ברזל צרוף. המוצר המשופר מכיל כ-5.2% ברזל
בכלאציה ortho-ortho, (לעומת 4.8% במוצר הקודם), מה שמקנה לו יציבות טובה יותר.
לצורך קביעת יציבות המוצר בקרקע המכילה רמה גבוהה של גיר פעיל, בדקנו אותו במעבדות "צמח"
(צמח מ. טכנולוגיות חקלאיות) בהשוואה למוצרי ברזל מקובלים בשוק. אנו שמחים לחלוק איתכם את תוצאות הבדיקה.

אומנם קרקעות מינרליות מכילות רמות גבוהות מאוד של ברזל, מ-0.7% ועד 50% מסך משקל הקרקע היבשה, אך על פי רוב ברזל זה אינו זמין לקליטה על ידי שורשי הצמח. זמינות הברזל לצמחים מושפעת מ-pH הקרקע במידה רבה, וברוב קרקעות ישראל, שבהן pH גבוה מ-7.5, הברזל מצוי כיון חלת-ערכי (Fe^{3+}) שאינו זמין לצמח כלל. כמו כן, לתכולת הגיר הפעיל (מקטע הגיר דק-הגרגר) השפעה רבה על זמינות הברזל לצמחים: ככל שתכולתו עולה, זמינות הברזל לצמחים יורדת.

מכיוון שבתנאים של קרקעות ישראל זמינותו של הברזל החופשי נמוכה, מקובל להשתמש בכלאטים אשר קושרים את הברזל (ומתכות אחרות) ומשפרים את זמינותו לצמח. הכלאט הנפוץ ביותר לשימוש קרקעי הוא EDDHA, אשר יציב בטווח pH רחב (3-11). לכלאט זה כמה מבנים מרחביים, אשר נקראים איזומרים, וביניהם המבנה אשר קושר ברזל ביעילות הגבוהה ביותר הוא ortho-ortho. לפיכך, ככל ששיעור צורה זו במוצר גבוה יותר, יעילות המוצר עולה. עד כה מוצר הברזל של חיפה ("חיפה מיקרו ברזל"), בדומה למרבית מוצרי הברזל בשוק, הכל 4.8% בצורה של ortho-ortho (מתוך 6% ברזל במוצר). לאחרונה שיפרנו את המוצר, וכעת הוא הוא מכיל 5.2% בצורה זו.

כדי לבדוק את יתרון המוצר החדש, בחנו אותו במעבדת שירות שדה צמח. נבדקה יציבות המוצר בתמיסה בקרקע גירנית בהשוואה למוצר ברזל Fe-EDDHA סטנדרטי (סקווסטרין) ובהשוואה למוצרים מובילים בשוק הישראלי.

בעוד ברזל מינראלי היה שוקע מיד בקרקע ונעשה לא זמין לקליטה, הברזל בכלאטים השונים נשאר יציב בתמיסה ולא שקע במשך עשרת ימי הניסוי, למעט שינויים הנובעים מאיכות הכלאט. ככל שהברזל יציב יותר בתמיסה, כך הוא נשמר זמין יותר לקליטה על ידי שורשי הצמח, ולכן יעילותו גבוהה יותר.

בבדיקה נמצא שמוצר הברזל החדש של חיפה, "חיפה מיקרו ברזל 5.2%" היה המוצר היציב ביותר. יציבותו פחתה ב-11% בלבד, בהשוואה לפחיתה ב-15-17% בכלאט חיפה מהדור הקודם ובכלאטים מתחרים שונים.

אנו ממליצים לשלב את מוצרי "חיפה מיקרו" ובכללם גם "חיפה מיקרו ברזל" בתמיסת הדשן, וזאת מכיוון ש-pH בתמיסות הדשן הוא חומצי חלש, ואינו יורד מתחת ל-4. בתנאים אלה כל הכלאטים נותרים יציבים בתמיסה.

ההמלצה הכללית היא להוסיף 5 ק"ג "חיפה מיקרו ברזל" ל-1000 ליטר תמיסה המכילה כ-200 ק"ג דשני חיפה (8 שקי 25 ק"ג). באופן זה הברזל מסופק באופן קבוע יחד עם שאר יסודות ההזנה הניתנים לצמח.

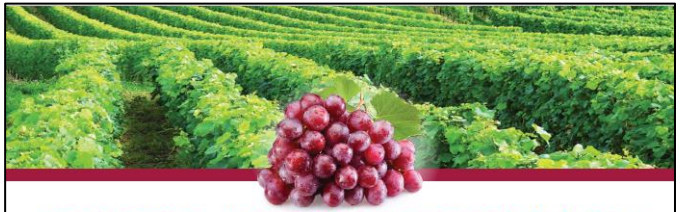
לנוחותכם, המוצר משווק בדלי פלסטיק במשקל 5 ק"ג, המאפשרת החזקה קלה וסגירה חוזרת.

בכל שאלה אתם מוזמנים לפנות לאגרונום חיפה באזורכם.

ביוסטימולנטים - מוצרים

- תוספי הזנה ממקורות אורגנים בעלי פעילות משלימה להזנה המינראלית.
- **חיפה סטים יומיק-אמינו** – שילוב חומצות הומיות וחומצות אמינו. ליישום קרקעי. אין לשלב עם דשן!
- **חיפה סטים ויטל** – מיצוי אצות ים, מתאים לדישון קרקעי אך מומלץ בעיקר לריסוס עלוותי, 0.1% בפריחה.
- **חיפה סטים פורס** – חומצות אמינו ממקור צמחי לדישון קרקעי ועלוותי. משפר תפקוד הצמח בתנאי עקה.
- **חיפה סטים בוסטר** – חומצות אמינו ממקור אנימלי בריכוז גבוה מאוד, לדישון קרקעי ועלוותי. משפר צימוח.

ביוסטימולנטים – מידע נוסף



HaifaStim™ להתמודדות עם עקות בגפן יין - תצפית בספרד

קבוצת חיפה מוכרת היטב בחקלאות העולמית כספקית מובילה של דשנים מפיסים ודשנים בשחרור מבוקר.
בשנים האחרונות הורחבה פעילותנו והוספנו לסל המוצרים שלנו גם תכשירי הזנה ממקורות טבעיים – ביוסטימולנטים.
מוצרי חיפה-סטים (HaifaStim™), קו מוצרי הביוסטימולנטים שלנו, רחב ומגוון מאוד. כדי לאפשר למגדלים להפיק ממנו את המרב אנו במשרד ישראל נעזרים בצוותי האגרונומים של קבוצת חיפה מאזורים שונים בעולם בליימוד היישום הנכון של מוצרים אלו.
הפעם אנו משתפים אתכם בניסוי מוצלח שנערך בספרד, אשר בחן את השפעתם של שניים ממוצרי HaifaStim™ על יבול גפן יין.

הקאופרטיב הספרדי Galan de Membrilla הממוקם ב-Ciudad Real מגדל 45,000 דונם של גפני יין. בשנים האחרונות הבחינו המגדלים כי חלה ירידה עקבית ביבול גפן יין אדום מזן Tempranillo בחלקות בנות 15 עד 20 שנה, עד כדי ירידה מתחת לסף הכלכליות של החלקות. החלקות סבלו מעיכוב בצימוח ובכושר נשיאת הפרי, והיבול פחת מ-5 טון לדונם לפני כעשור, לפחות מ-2.5 טון לדונם בארבע שנים האחרונות. השנה אף היו תנאי מזג אוויר חמים באופן קיצוני, אשר גרמו לפחיתה של עד 30% בזן זה, ובחלקות צעירות הפחיתה אף הגיעה לכדי 40%.

כדי להתמודד עם עקות האקלים ובמטרה להעלות את היבולים, יושמו שני מוצרי ביוסטימולנטים מסדרת HaifaStim™ כתוספת לדישון: בוסטר (Booster) – חומצות אמינו משולבות עם מקרו ומיקרו אלמנטים ו-ויטל (Vital) – מיצוי של אצות ים.

תאריך	טיפול
21.6.22	300 גרם/דונם **בוסטר** + 100 גרם / דונם **ויטל** בהדשיה
7.7.22	600 גרם/דונם **בוסטר** + 150 גרם / דונם **ויטל** בהדשיה

טיפולי HaifaStim™ ניתנו בשטח של 20 דונם והושו לטיפול ביקורת ששטחו היה זהה והוא כלל טיפול במוצר מסחרי המבוסס על מיצוי אצות ים, במינון של 500 סמ"ק לדונם. כל החלקות קיבלו אותו משטר דישון והגנת הצומח המקובל באזור.

לאחר היישום הראשון הוחלט ליישם גם את הטיפול השני, זאת בעקבות התגובה הטובה של הגפנים בכלל, והתאוששות הצימוח בפרט.

תוצאות התצפית הראו כי בחלקה שקיבלה טיפול משקי חלה פחיתה של 26.5% עקב עקת החום, לעומת פחיתה של 11.8% בלבד בחלקה שקיבלה טיפול HaifaStim™ בהשוואה ליבוד השנה הקודמת. כמו כן, ערך הבריקס (Brix°) שהתקבל בטיפול HaifaStim™ היה גבוה משמעותית בהשוואה לטיפול הביקורת ולמוצע הכללי בחלקות הקואופרטיב.

טיפול	יבול			Brix°			
				מינימום	מקסימום	מינימום	מקסימום
	2021	2022	% פחיתה	2021		2022	
משקי	3,400 ק"ג/דונם	2,500 ק"ג/דונם	26%	12.80	13.10	12.60	12.70
HaifaStim™		3,000 ק"ג/דונם	12%	12.80	13.10	13.21	13.60
ממוצע בחלקות הקואופרטיב	5,100 ק"ג/דונם	3,900 ק"ג/דונם	24%	13.05	13.36	12.80	13.20

יש לציין כי בשנת 2022 חלה ירידה בממוצע היבול של הקאופרטיב בזן זה בכ-23.5% בשל תנאי החום הקיצוניים.

לסיכום, הוכח כי שילוב של מוצרי HaifaStim™, בוסטר וויטל שיפרו את היבול באופן יחסי, וסנגו פחיתה משמעותית ביבול. בעקבות הניסוי המוצלח, הוחלט בקואופרטיב להכניס את מוצרי HaifaStim™ לפרוטוקול הגידול.

כדי להכין את הגפן למצבי עקה שעלולים להתפתח במהלך העונה, יש חשיבות ליישום מוקדם של הביוסטימולנטים.

שני המוצרים המוזכרים בכתבה זמינים למגדלים בישראל:

- **HaifaStim™ Booster** (בוסטר) - ביוסטימולנט המכיל שילוב של חומצות אמינו, פפטידים, מגנזיום ויסודות מיקרו, אשר מעודדים את הפעילות המטאבולית של הצמח.
- **HaifaStim™ Vital** (ויטל) - מיצוי של האצה החומה *Ascophyllum Nodosum* המשפר את פעילות מנגנוני הצמח השונים במהלך כל עונת הגידול, ממריץ מנגנונים פיזיולוגיים ויצור מטבוליטים משניים בתנאי עקה א-ביוטית ומעלה את כמות היבול ואיכותו.

המלצות דישון באבוקדו

חלוקת יסודות הזנה לאורך העונה

	פריחה וחנטה (תחילת האביב)	התחלת הגדילת הפרי (אביב-קיץ)	סיום גדילת פרי (קיץ – סתיו) עד קטיף	חורף	סה"כ יחידות (ק"ג\דונם\עונה)
חנקן (N)					15-20
זרחן (P2O5)					3-6
אשלגן (K2O)					15-20
סידן					0-5
יסודות קורט					2-4 ברזל 1 אבץ

תוכנית דישון אבוקדו כללית (קטיף בחורף)

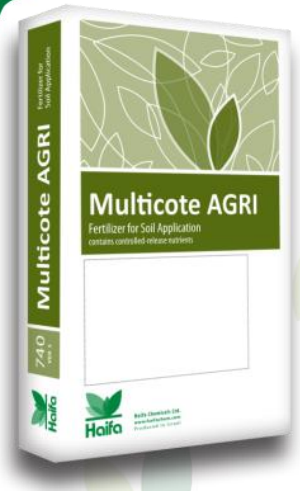
ליטר לדונם לשבוע (200 ק"ג ב-1,000 ליטר)				המלצות דישון (ק"ג לשבוע)							
13-0-46	30-10-10	12-43-12	21-0-0	13-0-46	30-10-10	12-43-12	21-0-0	K2O	P2O5	N	חודש
			6				1.2	0.00	0.00	0.25	ינואר
			6				1.2	0.00	0.00	0.25	פברואר
		6			0.5	1.2		0.19	0.55	0.29	מרץ
	7				1.3			0.13	0.13	0.40	אפריל
	9				1.9			0.19	0.19	0.56	מאי
	9				1.9			0.19	0.19	0.56	יוני
	9				1.9			0.19	0.19	0.56	יולי
	9				1.9			0.19	0.19	0.56	אוגוסט
11				2.2				1.00	0.00	0.28	ספטמבר
11				2.2				1.00	0.00	0.28	אוקטובר
11				2.2				1.00	0.00	0.28	נובמבר
11				2.2				1.00	0.00	0.28	דצמבר
191	**192**	**26**	**52**	**38**	**41**	**5**	**10**	**22**	**6**	**20**	**סה"כ שנתי**

דישון מטעים צעירים

דשנים מסיסים

- למטע צעיר ניתן לדשן בשני סוגי דשנים:
  - דשן כל - דשן מסיס הניתן בהדשיה
  - מולטיגרו – דשן בשחרור מבוקר המיושם חד פעמית בבור הנטיעה או מתחת לשתי טפטפות.
- דשן מסיס:
  - מומלץ לדשן 1.5 – 2 שקים (37.5 – 50 ק"ג לדונם) בדשן-כל סה"כ.
  - מומלץ לדשן 1/3 שק בהשקיה טכנית עם נוסחה בעלת זרחן גובה (12-43-12, 20-20-20 או -18-18-18) בשלב ההתעוררות.
  - מומלץ לדשן 1-½ שק לדונם עם 20-20-20 \ 18-18-18 מפתיחת מים עד מאי – יוני.
  - מיוני מומלץ לעבור ל23-7-23 (1-1/2 שקים לדונם).
  - יש לחלק את כל כמות הדשן למספר שבועות השקיה, ולדשן כל שבוע מנה קבועה.
  - שנת נטיעה – 1.5 שקים, שנה שלישית – 2 שקים.

מולטיגרו 8-6-30 למטעים צעירים



- הנוסחה 8-6-30 מיועדות לנטיעות ומטע צעיר (עד השנה השלישית).
- הנוסחה מתאימה לכל סוגי הקרקעות.
- הזנה רציפה לאורך כל השנה.
- משך שחרור 12 – חודשים
- שנת נטיעה – 200 גרם לשתיל
- שנה שנייה – 300 גרם לשתיל
- שנה שלישית – 400 גרם לשתיל
- **לא מומלץ להכניס את הדשן בבור הנטיעה!**

מולטיגרו 7-6-31 למטעים צעירים

- יישום תחת הטפטפות: בשתי נקודות מתחת לטפטפת, משני צדי העץ בעומק 5-10 ס"מ.

- טפטפת בודדת לעץ - ליישם את הדשן מצידה השני של הטפטפת במרחק 10 ס"מ. בשום אופן לא להצניע ישירות תחת הטפטפת!

- להקפיד להצניע את הדשן - דשן יבש לא ישחרר!

מיקום המולטיגרו ביישום תחת שתי טפטפות במטע קיים

יישום מולטיגרו ליד טפטפת בודדת במטע קיים

סיכום

- אבוקדו נחשב לצרכן דשן משמעותי ועל כן דישון המטע מהווה הוצאה לא מבוטלת בעלות השנתית.
- לדישון נכון יש משמעות רבה מבחינת כמות ואיכות הפרי.
- מומלץ מאוד לתכנן נכון את הדישון במטע על מנת להגדיל את הפדיון ולחסוך בעלויות.

תודה על ההקשבה!
יש שאלות?