

מאי 2022

השפעת תוספי "ביו-הומיגת" ו"ביוגת-אצות 30" בהדשייה על יבול באבוקדו- מעגן, 2018-2021

רקע לביוסטימולנטים כממריצי גידול

בעשור האחרון מתרחב השימוש בביוסטימולנטים כאמצעי נוסף לדישון לצורך השגת יבול גבוה יותר ובאיכות גבוהה, , חומרים ממריצי צימוח (מעודדי צימוח). הביוסטימולנטים מוגדרים כתוספים ממקור ביולוגי או טבעי לאו תוצרים דומים התורמים להתפתחות ובריאות הצמח.

הביוסטימולנטים מקנים לצמח עמידות בתנאי עקה סביבתית (אביוטית) , כמו טמפרטורות קיצוניות, מליחות ויובש, כמו כן עמידות למחלות (עקות ביוטיות) .

הביוסטימולנטים כוללים חומרים ביוכימיים כמו חומצות אמינו, **חומרים הומיים (תחמוצות הומיות/פולבית)**, **תמצית מאצות וחומרים דומים**. כמו כן אלוחים ממקור בקטריאלי או מחיידקים כמו מיקוריזה. MARSCHNER (REVIEW 2014) (Patrick du Jardin 2015)

השימוש בביוסטימולנטים כתוסף לדשן הולך ומתרחב במיוחד במטעים , הצפי שיהפוך במהרה כחלק מממשק הדישון השגרתי בגידולים השונים. עיקר השפעת מעודדי הצימוח בתנאי עקות לגידול, כמו טמפרטורות קיצוניות, מחסור במים להשקיה, בתנאי קרקעות בעיתיות (מלוחות, אלקליות, גריות). או בתנאים של עקות ממחלות ומזיקים.

בחברת דשן גת הוחלט להתמקד בעיקר בשני סוגי חומרים מקבוצת הביוסטימולנטים , **ביו הומיגת** חומר מקבוצת החומרים ההומיים **וביו-גת אצות 30**- מוצר מתמציות האצות.

מזה ארבע שנים חברת דשן גת עורכת ניסויים בחממה לצורך איתור הביוסטימולנטים הטובים ביותר מכל קבוצה כמעודדי צמיחה. הם נבדקים בגידולים שונים, במצעי קרקע שונים וכן בתנאי עקה של מים והמלחה. לאחר איתור המוצרים האיכותיים **ביו הומיגת וביו-גת אצות 30** בוצעו ניסויים לקביעת הכמויות (ריכוזים) הרצויים בהדשייה, עיתוי היישום וכן אפשרויות השילוב ביניהם.

ניתן לקרוא באופן מפורט באתר החברה על מעודדי הצמיחה, בכתבות המתפרסמות בניוזלטר החודשי המופץ על ידינו ללקוחות (דישון אבוקדו בתוספת מעודדי צמיחה יולי 2019, חשיבות ביוסטימולנטים (מעודדי צמיחה) כתוסף לדשן בגידולי חממה 10.2020, השפעת הומיגת וסיליקה על גידול בזיליקום- ספטמבר 2020, ביוהומיגת בגפן- ספטמבר 2018, ועוד).

במסגרת הבחינה של מוצרי הביוסטימולנטים המסחריים הצבנו תצפיות וניסויי שדה במטעים על מנת לבחון את השפעת הביוסטימולנטים על פוטנציאל היבול. במסגרת זו כלול גם הניסוי הנוכחי במטעי קיבוץ מעגן.

ניסוי מספר 1: השפעת תוספי "ביו-הומיגת" ו"ביו-גת אצות 30" בהדשייה רציפה על יבול

האבוקדו

לבדיקת השפעת תוספת ביו סטימולנטים בהדשייה על אבוקדו נבחר מטע אבוקדו צעיר בקבוץ מעגן, חלקה מספר 21. הזן- האס לביא, זן מפרה- עירית, שנת נטיעה 2016. נטיעה 6x3.

מספר עצים לשורה בניסוי: 40. החלקה מושקית במתזים 30 ליטר שעה מחברת נטפים. כמות מים לעונה 1200 מ"ק לדונם. הדשייה רציפה בתמיסת "פליקס 2" במינון של 0.3 ליטר לקוב, סה"כ דשן 360 ליטר/ד',

תוכנית הניסוי –

- 1- **"ביו-גת אצות 30"**: תוספת בהדשייה לשורה 2, הזרקה ישירה בדישון יחסי בעזרת משאבת תפן המורכבת על שלוחת השקיה, ממכל הנמצא בתחילת השורה
- 2- **ביו- הומיגת**: תוספת בהדשייה לשורה מספר 4, הזרקה ישירה בדישון יחסי בעזרת משאבת תפן המורכבת על שלוחת השקיה, ממכל הנמצא בתחילת השורה.
- 3- **(בשנת הקטיף השנייה בלבד) ביו- הומיגת בתוספת דישון מוגבר**: שורה מספר 4 חולקה ל4 חזרות לכל טיפול, בטיפול זה הזרקה ישירה בדישון יחסי של דשן "פליקס 2" ובנוסף של ביוהומיגת.



מאי 2022

השפעת תוספי "ביו-הומיגת" ו"ביוגת-אצות 30" בהדשייה על יבול באבוקדו- מעגן, 2018-2021

המינון: לפי חישוב של 1.5% תוסף ביוסטימולנט לליטר דשן "פליקס 2". (סה"כ תוספת 5.4 ליטר/עונה). בטיפול הדישון המוגבר בשנה השנייה תוספת של כמות דשן של חנקן, תחמוצת זרחן ותחמוצת אשלגן בכמות של 30-17 בהתאמה.

בשורות הניסוי בו נבחנה השפעת ה"ביוגת-אצות 30" ו"ביו-הומיגת" כתוספת לדישון המשקי, נבחרו לקטיף הפירות 3 עצים מייצגים ברצף לחזרה, ב- 4 אתרים במקביל לאורך כל שורת טיפול ושורת הביקורת. זאת בהנחה שבכל החזרות המקבילות השונות המרחבית בקרקע דומה והשפעת הטיפולים על היבול תהיה הגורם המרכזי. מיקום אתרי הדיגום נבחרו מתמונות רחפן, בשורה 2 בחלקה שדושה בתוסף "ביוגת-אצות 30", שורה 3 שימשה כביקורת ושורה 4 דושה בתוסף "ביו-הומיגת". שורה 3 נראתה מתחילת הניסוי (לפני שנתיים וחצי) פחות מפותחת ולכן נדגמו חזרות גם משורה 5, שורה שאפיינה את רב שורות האבוקדו הס לביא בחלקה.

תוצאות הניסוי

תוצאות שקילת היבול מראות שאכן שורות הביקורת 2 ו- 5 שונות זו מזו משמעותית, שורה 2 שנראתה חלשה לעומת 5 נתנה יבול גבוה משקלית בכ- 25% ובמספר פירות בכ-38% יותר, גודל הפרי בממוצע היה נמוך ב- 10%. בשל ההבדלים ניתוח התוצאות של טיפולי הביו נבחנו בנפרד מול הביקורת השונות.

בטבלה 1 בניתוח התוצאות של הטיפולים (שורה 2 ו-4) לעומת הביקורת בשורה 5, יבול האבוקדו בטיפולי הביוגת יצאו גבוהים מהביקורת באופן מובהק, הן במשקל והן במספר הפירות, אך קטנים במשקל הפרי הממוצע מהביקורת באופן מובהק. בין הטיפולים "ביוגת-אצות 30" ו"ביו-הומיגת" לא נמצאו הבדלים מובהקים, למרות שהיבול משקלי ומספר פירות היו גבוהים יותר בטיפול "ביו-הומיגת" בכ- 18%.

טבלה 1

מעגן אבוקדו- טיפולי ביוסטימולנטים ביו הומיגת וביוגת-אצות 30									
ממוצע לחזרה עצים-3			מ. פרי ק"ג		מספר פירות		משקל ק"ג		מ. פרי ממוצע%
ביוגת אצות 30	111.4	ab	520.3	0.215	b	120.8	129.7	92.8	
ביו-הומיגת	130.8	a	614.0	0.212	b	141.8	153.0	91.8	
ביקורת-הומי	92.2	b	401.3	0.231	a	100.0	100.0	100.0	
סטית תקן									
ביוגת אצות 30	16.9		79.1	0.003		15.1	15.2	1.2	
ביו-הומיגת	20.2		94.2	0.001		15.5	15.3	0.4	
ביקורת-הומי	20.4		97.1	0.005		22.1	24.2	2.2	

• אותיות שונות מצינות מובהקות (Alpha= 0.05- Student's t, Tukey-Kramer HSD)

טיפול ה"ביו-הומיגת" נתן את היבול המיטבי (שווה ערך 2422 ק"ג/דונם), מהביקורת תוספת של כ-42% במשקל, שווה ערך לכ- 715 ק"ג/דונם תוספת ביבול. מספר הפירות גדול מהביקורת בכ- 53%, שווה ערך לכ- 3944 פירות נוספים לדונם. משקל פרי ממוצע 212 גרם, 8% פחות מהביקורת. בטיפול ה"ביוגת-אצות 30" התקבל יבול שווה ערך 2063 ק"ג/דונם, מהביקורת תוספת של כ-21% במשקל, שווה ערך לכ- 356 ק"ג/דונם תוספת ביבול. מספר הפירות גדול מהביקורת בכ- 30%, שווה ערך לכ- 2203 פירות נוספים לדונם. משקל פרי ממוצע 215 גרם, נחות בכ- 7% מהביקורת.



מאי 2022

השפעת תוספי "ביו-הומיגת" ו"ביוגת-אצות 30" בהדשייה על יבול באבוקדו- מעגן, 2018-2021

טבלה 2

מעגן אבוקדו- טיפולי ביוסטימולנטים ביו הומיגת וביוגת-אצות 30						
ממוצע לחזרה - עצי 3	משקל ק"ג	מספר פירות	מ. פרי ק"ג	משקל %	מספר פירות %	מ. פרי ממוצע %
111.4	a	520.3	a	96.3	93.6	102.2
130.8	a	614.0	a	113.0	110.4	101.1
115.7	a	556.0	a	100.0	100.0	100.0
סטית תקן						
16.9		79.1	0.003	15.1	15.2	1.2
20.2		94.2	0.001	15.5	15.3	0.4
16.4		75.7	0.008	14.1	13.6	3.9

• אותיות שונות מציינות מובהקות (Alpha= 0.05- Student's t, Tukey-Kramer HSD)

בטבלה 2 בניתוח התוצאות של הטיפולים (שורה 2 ו-4) לעומת הביקורת בשורה 3, יבול האבוקדו בטיפול "ביו-הומיגת" היה גבוה מהביקורת באופן לא מובהק, 13% תוספת במשקל היבול (שווה ערך 278 ק"ג לדונם תוספת) וב- 10% במספר הפירות (תוספת 1073 פירות לדונם), ומעט במשקל הפרי הממוצע מהביקורת באופן לא מובהק. טיפול "ביוגת-אצות 30" היה נמוך מהביקורת במשקל היבול בכ- 4% ובמספר הפירות בכ- 6%, הבדלים לא מובהקים.

התוצאות הן של קטיף מסחרי ראשון למטע הצעיר (נטיעת 2016), ולכן יש להתייחס לכך בניתוח התוצאות, לקבלת מסקנות מבוססות נדרש לפחות 3 שנים של קטיפים.

ניתן להסיק מהניסוי שלתוסף "ביו-הומיגת" השפעה משמעותית על פוטנציאל יבול מספר הפירות לעץ ובהתאם לכך על משקל יבול מצטבר לחלקה. ישנם מספר גורמי אפשרי להגדלת מספר הפירות- הגדלת מספר הפרחים לעץ, הגדלת יכולת החנטה או הקטנת מספר החנטים הנושרים לאחר חנטה. תוספת משקל היבול משמעותית בהגדלת ההכנסות מהחלקה.. לדישון בתוסף ה"ביוגת-אצות 30" מיוחסת השפעה על הגידול בעיקר בתנאי עקה. יתכן ובמהלך עונת הגידול לא היו תנאי עקה מספיק משמעותיים כך שיתרונו לא בא לידי ביטוי. עבור המגדל, דישון ב"ביוגת-אצות 30" מהווה כעין חיסון לעץ והגנה מפני תנאי עקה במידה ויווצרו במהלך העונה, עקות חום וכן עקות מים חריגות.

ניסוי מספר 2: בחינת השפעת תוספי "ביו-הומיגת" ו"ביוגת-אצות 30" על יבול האבוקדו בתנאי עקת מים

מתכונת הניסוי:

3 טיפולים:

- 1) ביקורת – ממשק השקיה דישון מישקי (1200 מ"קד' שנה).
- 2) עקת מים ביקורת- ממשק השקיה מופחת 30% ממשקי, דישון מישקי (800 מ"קד' שנה).
- 3) עקת מים פלוס – ממשק השקיה מופחת 30% ממשקי, דישון מישקי+ תוספת "ביו-הומיגת" ו"ביוגת-אצות 30". (5.4 ליטר/עונה מכל אחד מהתוספים)

הניסוי הוצב בשורה 8 ב-3 חזרות לטיפול, כל חזרה 4 עצים, במתכונת בלוקים באקראי.

הניסוי נערך בשורת עצים בו בוצעו שלושה הטיפולים לסרוגין: בטיפול הביקורת ההשקיה במתזים בספיקה 30 ליטר לשעה לעץ, בטיפול העקה ההשקיה במתזים בספיקה 20 ליטר לשעה לעץ (30% מופחת). לטיפול העקה הוסף דשן לפצות על הפחתת הדשן בגלל הפחתת המים. לטיפול העקה פלוס הוסף דשן לפצות



מאי 2022

השפעת תוספי "ביו-הומיגת" ו"ביוגת-אצות 30" בהדשייה על יבול באבוקדו- מעגן, 2018-2021

על הפחתת הדשן בגלל הפחתת המים ותוספת ביו-הומיגת וביו-גת אצות 30 בהתאם למינון הדשן המשקי (400 סמ"ק/מ"ק מי השקיה).

תוספת הדשן והביוסטימולנטים בוצעה לכל טיפול ממכל הנמצא בתחילת השורה. הזרקה ישירה בדישון יחסי בעזרת משאבת תפן המורכבת על שלוחת ההשקיה.

כפי שצוין הטיפולים השונים היו ב- 3 בלוקים (חזרות) בתוך השורה, מתוך 4 עצים לחזרה נבחרו לקטיף 2 עצים מייצגים במרכז החזרה (עץ מכל צד שוליים, מושפע מהטיפול הסמוך). בשורה בלוק דרומי (12 עצים), בלוק מרכזי ובלוק צפוני, ההנחה שבכל בלוק השונות המרחבית בקרקע דומה והשפעת הטיפולים על היבול תהיה הגורם המרכזי.

תוצאות הניסוי

הפחתת כמות המים ב- 33% בטיפול העקה גרמה לפחיתה של 7% במספר הפירות, כב- 640 פירות לדונם כאשר בטיפול העקה שקיבל את התוספים הפחיתה הייתה ב- 3% בלבד, כ 280 פירות לדונם, בנייתוח סטטיסטי לא נמצא הבדל מובהק מהביקורת שקיבלה השקיה מלאה. תוספת הביוסטימולנטים בעקה תרמה לתוספת של כ-360 פירות לדונם. בניסוי פוטנציאל היבול בביקורת בהשקיה מלאה כ- 2075 ק"ג לדונם דומה לפוטנציאל היבול בביקורת בשורה 5, 2144 ק"ג לדונם. במשקל היבול הייתה גדולה יותר בטיפול העקה. טיפול העקה גרם לפחיתה של 12.5% במשקל היבול, כ- 260 ק"ג לדונם, כאשר בטיפול העקה שקיבל את התוספים הפחיתה הייתה ב-10% כ 203 ק"ג לדונם. בנייתוח סטטיסטי לא נמצא הבדל מובהק מהביקורת שקיבלה השקיה מלאה. תוספי הביו בתנאי עקה תרמו לעליה של כ- 60 ק"ג לדונם.

טבלה 3

מעגן אבוקדו- עקת מים בטיפול ביו הומיגת וביוגת- אצות 30							
מוצק לחזרה- 2 עצים		מספר פירות		מ. פרי ממוצע		מ. פרי ממוצע%	
השקיה +60% הומי, אצות	ממוצע	מספר פירות	מ. פרי ממוצע	מ. פרי ממוצע	מ. פרי ממוצע%	מ. פרי ממוצע%	מספר פירות %
השקיה +60% הומי, אצות	ממוצע	320	0.209	91.8	97.0	90.2	91.8
השקיה 60%	ממוצע	307	0.211	92.5	93.0	87.5	92.5
השקיה מלאה	ממוצע	330	0.228	100	100	100	100

• לא מצוינות אותיות כי לא הייתה מובהקות (Alpha= 0.05- Student's t, Tukey-Kramer HSD)

התוצאות הם של קטיף מסחרי ראשון למטע הצעיר (נטיעה 2017) כפי שציינו, ולכן יש להתייחס לכך בנייתוח התוצאות, לקבלת מסקנות מבוססות נדרש לפחות 3 שנים של קטיפים. לכאורה ירידה ב 33% בממשק ההשקיה המשקי לא גרמה לירידה משמעותית בפוטנציאל היבול ולכן יתכן והשפעת תוספי "ביו-הומיגת" ו"ביוגת-אצות 30" אינה משמעותית. יש לציין שהשונות ביבול המשקלי והפרי בין 3 החזרות בכל אחד מהטיפולים הייתה גדולה, בין החזרות הקיצוניות, הנמוך היה כ- 50% מהחזרה הגבוהה, כאשר אין התאמה לבלוקים, לפיכך בנייתוח הסטטיסטי אין מובהקות בין הטיפולים.

ניתן להסיק מהניסוי שלתוספת המשולבת "ביו-הומיגת" ו"ביו-גת אצות 30" יש מגמת שיפור בפוטנציאל משקל היבול ומספר הפירות. נדרש להמשיך בניסוי לפחות לשנתיים נוספות.

ירון יוטל, אגרונום ראשי

יעקב הניג, אגרונום

info@deshengat.co.il





מקורות

Halpern, M., Bar-Tal, A., Ofek, M., Minz, D., Muller, T., Yermiyahu, U., 2015. The Use of Biostimulants for Enhancing Nutrient Uptake. Advances in Agronomy volume (3), pp. 141–174.

MARSCHNER REVIEW 2014. Pamela Calvo & Louise Nelson & Joseph W. Kloepper. 2014
Agricultural uses of plant biostimulants. Plant Soil (2014) 383:3–41

Patrick du Jardin 2015. Plant biostimulants Definition, concept, main categories and regulation. Review Scientia Horticulturae (2015) 196 :3-4

