

חשיבות מעודדי צמיחה (ביוסטימיולנטים) כתוסף בהדשייה על גידולי חממה (חלק א)

רקע לביוסטימיולנטים כממריצי גידול (Patrick du Jardin 2015) (MARSCHNER REVIEW 2014)

בעשור האחרון מתרחב השימוש בביוסטימיולנטים כאמצעי נוסף לדישון לצורך השגת יבול גבוה יותר ובאיכות גבוהה, חומרים ממריצי צימוח (מעודדי צימוח). הביוסטימיולנטים מוגדרים כתוספים ממקור ביולוגי או טבעי וְאו תוצרים דומים התורמים להתפתחות ובריאות הצמח. הביוסטימיולנטים מקנים לצמח עמידות בתנאי עקה סביבתית (אביוטית), כמו טמפרטורות קיצוניות, מליחות ויובש, כמו כן עמידות למחלות (עקות ביוטיות). הביוסטימיולנטים כוללים חומרים ביוכימיים כמו חומצות אמינו, חומרים הומיים (חומצות הומיות וְאו פולבית), תמצית מאצות וחומרים דומים. כמו כן אלוחים ממקור בקטריאלי או מחיידקים כמו מיקוריזה. השימוש בביוסטימיולנטים 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, גיריות) או בתנאים של עקות ממחלות ומזיקים.

יתרונות הביוסטימיולנטים כתוסף בהדשייה בבתי צמיחה (ירון יוטל)

יש חשיבות רבה לתוספת ביוסטימיולנטים בהדשייה בבתי צמיחה וחממות בהם הגידולים בדרך כלל עתירי יבול עם איכות גבוהה. גידול בחממה מתאפיין בעונת גידול ארוכה ולעיתים בתקופות מחוץ לעונה לגידול בתנאי שדה פתוח, זאת בזכות תנאי בקרת האקלים במבנה ובעזרת מערכות השקיה ודישון המבוקרות. בבתי צמיחה מתקדמים הגידול על גבי מצעים מנותקים המאפשרים שליטה טובה בממשק ההשקיה והדישון, אך בתנאי בית שורשים מצומצם בהשוואה לגידול בקרקע.

בבתי צמיחה יכולת השפעת הדשייה בביוסטימיולנטים לכאורה שולית בגלל תנאי ממשק הגידול המיטביים שצוינו, אך בפועל דווקא למעודדי הצמיחה יש משקל רב לאפשרות להצלחת הגידול האינטנסיבי, בדרך כלל עם הכנסה גבוהה כך שעלות התוסף שולית.

הביוסטימיולנטים מעודדי צימוח מערכות שורשים, במצעים מנותקים עם נפח בית שורשים מצומצם לצמח יתרון רב בהתפתחות שורשים מהירה וצפופה. גם בקרקעות בבתי צמיחה לאחר מחזורי גידול רבים מתגלה תופעת "עייפות קרקע" המעכבת התפתחות שורשים, תוספת הביוסטימיולנטים יכולה לשפר את קליטת השתילים והתפתחות שורשים. לביוסטימיולנטים מיחסים יכולת הגדלת זמינות לצמח של יסודות ההזנה המצויים בתמיסת הקרקע/מצע, ללא ספק תיעל את הדישון במצע מנותק עם נפח בית שורשים מוגבל. להגדלת יעילות הקליטה יתרון גם בגידול בקרקע בבתי צמיחה, יכולה להפחית את כמות הדשן הנדרשת, צמצום בהמלחת הקרקע וחיסכון בעלויות הדישון. הביוסטימיולנטים מקנים לצמחים עמידות לתנאי עקה של מחסור במים וטמפרטורות גבוהות, בגידול במצעים מנותקים אירועים של הפסקות מים או יכולת הספקת מים מוגבלת יכולים לגרום לעקות יובש משמעותיות לגידול בהשוואה לגידול בקרקע עם נפח בית שורשים גדול.

בחממות בעונות המעבר ניתן לקבל טמפרטורות גבוהות, לעיתים יותר מהטמפרטורה מחוץ למבנה, תוספת הביוסטימיולנטים מקנה עמידות ויכולת הישרדות גבוהה יותר לגידול. בעונת החורף בהם טמפרטורת הקרקע נמוכה ופעילות השורשים מוגבלת, כאשר הגידול צומח ומפתח פירות בתנאי החממה, חשיבות רבה להשפעת מעודדי הצמיחה על מערכת שורשים מפותחת והגדלת היעילות בקליטת יסודות הזנה.

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

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

בחממת הניסוי 4 חלקות לניסויים בעציצים ע"ג שולחנות, בכל חלקה אפשרות ל-5 טיפולים ב-8 חזרות, כל חזרה מורכבת מ-4 עציצים (צמחים). הניסויים בהצבה בבולקים באקראי לצורך ניתוח סטטיסטי.



חשיבות מעודדי צמיחה (ביוסטימולנטים) כתוסף בהדשייה על גידולי חממה (חלק א)

מאפיני ביוסטימולנטים מתמציות של אצות (WENDY A. Strik 2008)

מרבית התמציות המסחריות מופקות מאצות חומיות, "ביו-גת אצות 30" מופק מאצות ירוקות הנחשבות כאיכותיות יותר. התמציות פעילות כביוסטימולנטים בריכוזים נמוכים, מנגנון פעילותם מיוחס להימצאותן של הורמונים צמחיים ומרכיבים בעלי משקל מולקולרי נמוך בתמציות. חלק מהתמציות מכילות גם מולקולות יותר גדולות, כולל פולי-סכרידים ייחודיים ופולי-פנולים. מרכיבי תמציות האצות מגבירות את עמידות הצמחים לעקה.

ניתן להגדיר מספר מנגנוני השפעה של תמציות אצות על הצמח:

- 1- שיפור קליטת חומרי הזנה- כתוצאה מהתפתחות מוגברת של השורשים, יותר שורשים צדדיים ואורך גדול יותר, התורמת להגברת הצימוח של הנוף והגדלת היבול.
- 2- שיפור מטבוליזם ופיסיולוגיה של הצמח- תכולה מוגברת של כלורופיל, של חלבון מסיס, נוגדי-חמצון, פנולים ופלונונידים. הפעלה נמרצת של הגנים המעורבים בקיבוע פחמן, קליטה וויסות של החנקן ושל מובילי חנקה בשורשים. הגברת הפוטוסינתזה, הטמעת חנקן והמטבוליזם הבסיסי.
- 3- עמידות לעקה א-ביוטית- בתנאי יובש, מליחות וטמפרטורות קיצוניות במסלולים מרובים, חלה הגברת ריכוזן של מולקולות אנדוגניות לצמח הקשורות לעקה: ציטוקינין, פרולין ונוגדי-חימצון.
- 4- הורמונים צמחיים-תמציות האצות מכילות הורמונים צמחיים: ציטוקינין, אוקסין, חומצה אבציסית, חומצה גיברלית וחומצה סאליצילית, השכיחים ביותר הנם הציטוקינין והאוקסין הקשורים לעידוד צמיחת השורשים.

מאפיני ביוסטימולנטים מחומרים הומיים (Halpern, M., Bar-Tal, A., 2015)

מרבית החומרים ההומיים מופקים ממיצוי מחצב ליאונרדיט שנוצר משאריות אורגניות בקרקע בתהליכים של אלפי שנים, קיימים גם חומרים הומיים המופקים משאריות אורגניות בקרקע בתהליכים פירוק מיקרוביאליים בקרקע, בניסוי נבדק "ביו-הומיגת" המופק משאריות צמחיות. החומרים ההומיים מורכבים ממולקולות אורגניות בעלי גדלים שונים, מנגנון פעילותם מיוחס בעיקר להרכבם הכימי ולא לגודלם. החומרים ההומיים עיקר השפעתם בהגדלת החומר הצימחי, הגדלת מספר הפרחים והפירות ושיפור איכותם שיפור קליטת חומרי הזנה- מגדיל את קליטת החנקה ויסודות המיקרו בעיקר בקרקעות אלקליות.

ניתן להגדיר מספר מנגנוני השפעה של החומרים ההומיים על הצמח:

- 1- שיפור מבנה הקרקע- מגדיל יציבות האגרגטים, מונע תפיחת אגרגטים, מאפשר תנאי אוורור טובים יותר בקרקע. מגדיל חדירות שורשים, מגדיל זמינות מים בקרקע ומונע סחף. תנאים אלו משפרים קליטת חומרי הזנה.
- 2- שיפור מסיסות מיקרואלמנטים זרחן- מגדיל את ניידותם בקרקע וקליטתם בצמח. מגדילים פעילות $H^+ATPase$ בקרומי התא הגורמים להחמצה בריזוספירה.
- 3- שינוי מורפולוגי של מערכת השורשים- התפתחות מוגברת של השורשים, יותר שורשים צדדיים ואורך גדול יותר. מיוחסים להגברת פעילות אוקסין מתוספת חומר הומי, המאיץ פעילות $ATPase$ $PM H^+$ והתפתחות דופן התא. הגדלת נפח השורשים משפרת את קליטת חומרי הזנה.
- 4- הגברת פעילות $H^+ATPase$ ואנזימים הקשורים בתהליכי ההטמעה של חנקה - כתוצאה מקליטה גדולה יותר של חנקה בתאי הצמח הגדלת פעילות של האנזימים המעורבים בתהליך ההטמעה.

מחקרים מדעיים רבים הוכיחו את הפוטנציאל של ביוסטימולנטים כדי לשפר את הייצור של הגידולים ולמתן עקות יובש ומליחות. במרבית הניסויים יישום הביוסטימולנטים נעשה בריסוסי עלווה או בהגמעה במהלך העונה ב 2-4 יישומים, אך לא מצוין אופן היישום.

כמויות ליישום הביוסטימולנטים המומלצות נעות בין 3000-600 גרם לדונם בעונה, כך שהכמות לכל יישום קטנה ולא ברור כיצד ליישמה בצורה יעילה בחלקות מסחריות.



דצמבר 2020

חשיבות מעודדי צמיחה (ביוסטימולנטים) כתוסף בהדשייה על גידולי חממה (חלק א)

ברוב עבודות המחקר ובהמלצות יצרני הביוסטימולנטים אין הנחיות ברורות ליישום, לדוגמה בריסוס עלוטי מהו נפח הריסוס הנדרש, בהגמעות לא מצוין האם בהדשייה, בפיזור או בהזרקה ישירה לקרקע וכן לא מוגדרים מועדי היישום המומלצים.

מטרת דשן גת ליצור שילוב ביוסטימולנטים עם תמיסות הדשן להדשייה, אשר יאפשר ניצול יעיל יותר ונוח ליישום.

בעקבות הניסויים שנערכו בחממה פותח בדשן גת פרוטוקול ליישום רציף בתמיסת ההשקיה של ביוסטימולנטים בהדשייה, מינון הביוסטימולנטים נקבע על פי כמות המים הצפויה לעונה וסך כל כמות הביוסטימולנט הנדרשת לעונה, תהיה לפחות 4 ליטר לדונם מתמיסות הביו גת. נלמד העיתוי הרצוי לדישון, **ביו הומיגת** מתחילת העונה, **ביו גת אצות 30** כשבועיים מתחילת ההשקיה. בוצעו ניסויים לבחינת השפעת שילוב מעודדי הצמיחה, גם בתנאי עקות מים או המלחה.

ניתן לציין במרבית הניסויים התקבלה תגובה חיובית לתוספי הביוסטימולנטים בעיקר ביבול, מספר הפירות ומשקל.

ללא ספק למרות גידול במצע מנותק בתנאי השקיה והזנה מיטביים הגידולים השונים מגיבים לתוספי מעודדי הצמיחה השונים.

בחודשים הקרובים בניזולטר נדווח על סידרת הניסויים השונים שנערכו בחממת הניסויים.

ירון יוטל, אגרונום ראשי
054-4361155

aron@deshengat.co.il

מקורות

1. 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.
2. MARSCHNER REVIEW 2014. Pamela Calvo & Louise Nelson & Joseph W. Kloepper. 2014
3. Agricultural uses of plant bio stimulants. Plant Soil (2014) 383:3–41
4. Patrick du Jardin 2015. Plant bio stimulants Definition, concept, main categories and regulation. Review Scientia Horticulturae (2015) 196 :3-4
5. Wendy A. Stirk and Johannes Van Staden 2008. Seaweed products as bio stimulants in agriculture Article in South African Journal of Botany · November 2006

