

דצמבר 2019

חשיבות יחסי אמון חנקן במצעים מנותקים

הגידול במצעים מנותקים נחשב לשיטת גידול מתקדמת ביותר בחקלאות המודרנית. הסיבה העיקרית לכך היא שבעוד שבגידול בקרקע היכולת להשפיע על הגידול בחלק התת קרקעי היא מוגבלת, הרי שבגידול במצע מנותק (בעולם מוגדר כהידרופוניקה) ניתן למקסם את השליטה הן החלק העל קרקעי של הגידול, הנצר, והן על מערכת השורשים של הגידול. הגידול במצע מנותק דורש מיומנות ודייקנות בממשק הגידול והשליטה על תנאי הגידול של החלק התת קרקעי של הגידול מושגת באמצעות שמירה על הרכב חומרי ההזנה בתמיסת מצע הגידול, שמירה על סביבת שורשים עם רמת מלחים נמוכה ושמירה על pH האופטימלי לגידול. את השליטה על pH המתאים ניתן לבצע באמצעות החמצה מבוקרת ע"י הוספת חומצה, אולם חשוב לזכור שגם להרכב יוני החנקן יש משמעות בהיבט זה.

חנקן הוא אבן הבניין של חומצות אמינו, החלבונים והכלורופיל. צמחים יכולים לספוג חנקן גם כחנקן (NO_3^-) או אמון (NH_4^+) ולכן, צריכת החנקן הכוללת מורכבת בדרך כלל משילוב של שתי צורות אלה והיחס בין אמון לחנקן הוא בעל משמעות רבה ומשפיע על הגידול במצעים מנותקים. לקליטה וצמיחה מיטבית, כל סוג של צמח דורש יחס אמון\חנקן שונה. היחס הנכון שיש ליישם משתנה בהתאם לטמפרטורה, לשלב הצמיחה, ל pH באזור בית השורשים ולתכונות המצע הגידול.

מטבוליזם של אמון צורך הרבה יותר חמצן מאשר חילוף החומרים של החנקן בשורש. חילוף החומרים של האמון מתרחש בשורשים, שם מגיב עם סוכרים ולכן הצמח משקיע אנרגיה כדי להעביר סוכרים מאתר הייצור שלהם בעלים עד לשורשים. מצד שני, חנקן מועברת מהשורשים אל העלים ושם מגיבה עם הסוכרים.

בטמפרטורות גבוהות יותר הנשימה של הצמח מוגברת, כלומר צורך סוכרים מהר יותר, מה שהופך אותם לזמינים פחות למטבוליזם של אמון בשורשים. לכן המסקנה המעשית היא שבטמפרטורות גבוהות יותר מומלץ ליישם דישון ביחס נמוך יותר של אמון\חנקן. בטמפרטורות נמוכות הזנה באמון היא בחירה מתאימה יותר מכיוון שהחמצן והסוכרים זמינים יותר בבית השורשים. הצמח שומר על האיזון החשמלי בתאי השורש, כך שלכל יון טעון חיובי שנלקח מתמיסת הקרקע, משתחרר מתאי השורש לתמיסה יון טעון חיובי ותהליך זה נכון גם עבור יונים טעונים באופן שלילי. לפיכך, כאשר הצמח קולט אמון (NH_4^+) הוא משחרר פרוטון (H^+) לתמיסת המצע. עלייה בריכוז הפרוטונים סביב השורשים מורידה את ה-pH. לעומת זאת, כאשר הצמח קולט את החנקן (NO_3^-) הוא משחרר הידרוקסיד (OH^-), אשר מעלה את ה-pH סביב השורשים.



דצמבר 2019

חשיבות יחסי אמון חנקה במצעים מנותקים

עובדות אלו חשובות במיוחד בגידול במצעים מנותקים, כאשר השורשים עשויים להשפיע בקלות על pH תמיסת המצע, זאת מכיוון שנפחם גדול יחסית בהשוואה לנפח תמיסת המצע. כדי למנוע ירידה קיצונית בחומציות לרמה מזיקה לגידול, נדרש לשמור על יחס אמון\חנקה מתאים, בהתאם לסוג הגידול, לטמפרטורה ולשלב הגידול.

בתנאים מסוימים יתכן כי ה-pH לא יגיב כצפוי עקב הניטרופיקציה (תהליך פירוק האמון לחנקה על ידי בקטריות - איור 1). ניטרופיקציה הוא תהליך מהיר מאוד, והאמון שנוסף עשוי להתפרק במהירות ולהיקלט כחנקה, ובכך להגדיל את רמת ה-pH באזור בית השורשים במקום להוריד אותו.

איור 1: סכמת תהליך נטרופיקציה



לרוב הגידולים במערכת השורשים בקליטת החנקן יש העדפה מובהקת לאמון לעומת החנקה. אך בניגוד לכך, יכולת הצמח להחמיץ לעצמו את סביבת בית השורשים היא כה יעילה עד שצמח הגדל בתמיסה המכילה אמון כמקור חנקן בלעדי יוריד את pH התמיסה מתחת ל 3.5 pH ויגרום לעצמו נזק בלתי הפיך.

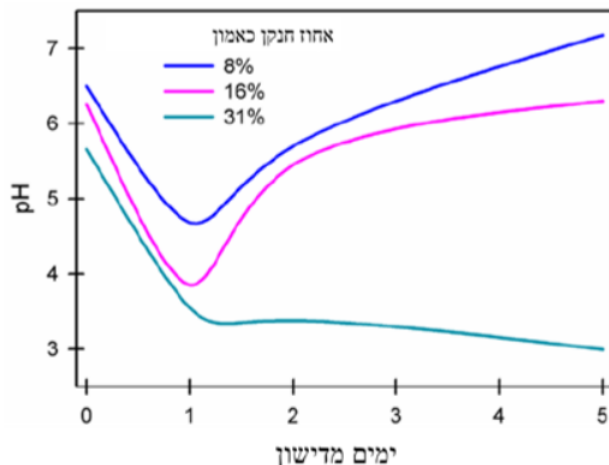
בעגבניה, לדוגמה, הגדלה בתמיסה שמקור החנקן היחיד שבה הוא אמון חנקתי, למרות היחס הזה של חלקיקי האמון והחנקה בתמיסה, על כל יון חנקה הצמח יקלוט 4 יוני אמון. משמעות תהליך זה שצמח הגדל במצע מנותק בנפח שורשים מוגבל, ומקבל הזנה בעיקר אמוניקלית, יש סיכוי גבוה להחמצת בית השורשים (גרף 1).





גרף 1: גידול עגבניות בתמיסת הזנה:

השפעת אחוז האמון מכלל החנקן בתמיסה על pH תמיסת ההזנה, בתלות זמן מיישום הדשן.



האמון הוא קטיון (יון טעון חיובי), ולכן הוא מתחרה עם קטיונים אחרים (אשלגן, סידן, מגנזיום) בקליטה ע"י השורשים. דישון לא מאוזן, עם תכולת אמון גבוהה מדי, עלולה לגרום למחסור בסידן ומגנזיום (קליטת האשלגן מושפעת פחות מהתחרות). הזנה באמון בעודף עשויה לגרום למחסור בסידן בפרי ולתופעת שחור פיטם במיוחד באקלים חם ויבש. בתנאי טמפרטורות גבוהות במצע הגידול, מוגבלת פעילות חיידקי הניטרובאקטר המפרקים את החנקית לחנקה וקיים חשש להצטברות חנקית (NO_2^-) הרעילה לצמח, הקטנת כמות האמון המוספת בדשן יכולה להקטין את הסיכון בהרעלה. לסיכום, יחס אמון\ חנקה עשוי לשנות את ה- pH בסמוך לבית השורשים. שינויי זה עשוי להשפיע על המסיסות והזמינות של יסודות הזנה אחרים. מכך שהשימוש בדשן המכיל אמון בגידול במצע מנותק הוא מהלך הדורש זהירות רבה במיוחד בגידולים הרגישים למחסורי סידן ומגנזיום (עגבניה ופלפל). הדבר נכון שבעתיים בתקופת החורף שבה קצב הניטריפיקציה במצע יורד בצורה משמעותית עם ירידת הטמפרטורות, רוב החנקן האמוניקלי הניתן לגידול נותר כאמון, נקלט כאמון ויגרום לנזק משמעותי לגידול.

דשן גת מציעה למגדלי המצע המנותק תמיסת "**דשן אור**" שהוא דשן דל אמון, 90% מתכולת החנקן שבו היא ממקור חנקתי ו-10% בלבד כאמון, בדשן זה אין חשש לנזק מעודפי אמון והוא בטוח לשימוש גם בחורף. כמו כן, ניתן להתאים יחסי אמון חנקה בתמיסות דשן שונות כמו "**שפיר**"





"שפיר גפרתי", "גולן". במקרה של השקיה עם מים מותפלים מומלץ לדשן במיכל נפרד עם תמיסת "ימית" (תמיסת סידן חנקתי ומגנזיום חנקתי).
כל שאלה ניתן לפנות לצוות האגרונומים של חברת דשן גת

עדי נוה, אגרונום

054-4361150

adin@deshengat.co.il

מקורות:

1. Yermiyahu, U., I. Shamai R. Peleg N. Duda D. Shtienberg (2006) Reduction of Botrytis cinereal sporulation in sweet basil by altering the concentrations of nitrogen and calcium in the irrigation solution, Plant Pathology 55: 544–552.
2. Effect of water quality, nitrogen nutritional level and nitrate : ammonium ratio on pepper cultivation Cohen S., Oshoroviz A., Hashmonai D., Offenbach R., Zvieli Y., Golan R. - Central and Northern Arava
3. Kafkafi, U., I. Walerstein and S. Friegenbaum. 1971. Effect of potassium nitrate and ammonium nitrate on the growth, cation uptake and water requirement of tomato grown in sand culture. Israel J. Agr. Res. 21:13-20.
4. AMMONIUM/NITRATE RATIO - SMART FERTILIZER MANAGEMENT
5. שיקולים בבחירת מצע גידול בחממה – ירון יוטל, דשן גת

