

יולי 2021

חנקן מקורות ושימושים

חנקן הוא יסוד מאקרו חשוב בצמחים. הוא מהווה כ-2% מכלל החומר היבש בצמח, וברוב הצמחים זהו היסוד המינרלי (הלא-אורגני) הנמצא בכמות הרבה ביותר. בנוסף לכך, בניגוד ליתר יסודות המאקרו, החנקן נשטף בקלות יחסית גם בקרקעות חרסיתיות. חנקן בצורת אוריאה ובצורת חנקה נע בקלות בתמיסת הקרקע, וכמעט ואינו נשאר בקרקע משנה לשנה. (Horst, 1995)

תפקידי החנקן בצמחים מרובים ומגוונים. בתוכם נציין שניים מהחשובים והמרכזיים ביותר: החנקן נמצא בכל חומצות האמינו, המהוות את אבני הבניין של החלבונים. חלבונים הם הבסיס לקיום בעולם הצומח והחי, הם מניעים את תהליכי הקיום ובלעדיהם אין אפשרות לצמחים להתפתח כלל. בנוסף, חנקן הוא מרכיב חשוב בכלורופיל. כלורופיל הוא האתר בצמח בו מתרחש תהליך הפוטוסינתזה, התהליך בו מקבעים הצמחים באמצעות אנרגיה מהשמש פחמן מהאטמוספירה והופכים אותו לחלק ממולקולה אורגנית. במילים אחרות, צמחים זקוקים לחנקן ובכמות גדולה על מנת להתקיים.

על מנת לקיים את האנושות, יש צורך להוסיף חנקן לצמחים על מנת שיוכלו להפעיל בצורה יעילה את 'בית החרושת' המזין את האנושות. נזכיר כאן את מאלתוס, הדמוגרף האנגלי שחזה בסוף המאה ה-18 כי העולם יגיע תוך דורות מספר לרעב ואי יכולת לקיים את עצמו, מכיוון שהאוכלוסייה גדלה הרבה יותר מאשר מקורות המזון. אחת הסיבות לכך שתחזיתנו לא התגשמה היא השיפור הטכנולוגי בחקלאות, ובתוכו שימוש בדשנים. (Erisman, Sutton, Galloway, Klimont, & Winiwarter, 2008)

הדשן החנקני עד לתחילת המאה ה-20 הופק בעיקרו מגללים והפרשות שונות של בעלי חיים. צורה זו מוגבלת יחסית בכמות שניתן ליישם, בדיוק שלה, ובזמינות חומר הגלם. המהפך הגדול ותחילת הייצור המסחרי בקנה מידה רחב של דשן חנקני כימי נעשה בזכות יהודי בשם פריץ הבר. הבר היה גרמני פטריוט שעסק בכימיה פיזיקלית ואלקטרוכימיה, והתמחה בתהליכי יצור אמוניה. במלחמת העולם הראשונה הוא התגייס כמתנדב לצבא גרמניה ועזר לפתח את שיטת הלוחמה באמצעות גז (גז כלור ובהמשך גז חרדל).

הבר פיתח תהליך הקרוי על שמו ועל שם חוקר נוסף עד היום (תהליך הבר-בוש). בתהליך זה לוקחים אוויר, המכיל כמעט 80% חנקן, מנזילים אותו על ידי קירור לטמפרטורות ידועות, ומבודדים את החנקן, ומוסיפים גז מימן. התהליך מתרחש בנוכחות זרזים, בחום גבוה מאוד ובלחץ גבוה מאוד. מקור המימן הוא כמעט תמיד בגז מתאן, גז טבעי. (Stewart, Dibb, Johnston, & Smyth, 2005)

(התהליך מורכב כמובן יותר ממה שתואר כאן, להרחבה ראו למשל [כאן](#)). השימוש בגז טבעי לתהליך משמעותו שמחיר הגז הטבעי קובע במידה רבה את מחיר הדשן החנקני, בנוסף לדינמיקה הטבעית של ביקוש והיצע. לרוב ממוקמים מפעלי הייצור של דשן חנקני במקומות עשירים בגז טבעי או בנפט, שגם ממנו ניתן להפיק מתאן. שינוי במחירי האנרגיה, המושפע במקרים רבים מהמצב הגאו-פוליטי באזורים בהם מפיקים נפט וגז, משפיע באופן משמעותי מאוד על מחירי החנקן. זו גם הסיבה ששוק החנקן הוא תנודתי יחסית במחיר לעומת אשלגן וזרחן.

פריץ הבר, שעזר לקטול אלפי אנשים בשדה הקרב, תרם בהמצאת התהליך הזה לחייהם של מיליארדים רבים של אנשים ובעקיפין לרווחת העולם כולו.

כפי שצינו למעלה, שטיפה של חנקן מהקרקע היא נפוצה, גורמת לאיבוד חומר ולהפסד כלכלי וכן מזהמת בטווח הארוך את מקורות המים. ב'דשן גת' אנו ממליצים על תוסף הנקרא 'בלו' אשר מעכב את תהליך הניטריפיקציה בקרקע חודש ויותר, מונע שטיפה של חנקות אל מי התהום ומייעל





משמעותית את הדישון החנקני. משפחת הבלו מומלצת מאוד בדישון מטעים, ירקות ופלחה. למידע נוסף בנושא פנו לאגרונום דשן גת באזורכם

יעקב הניג, אגרונום

054-4361147

yacovh@deshengat.co.il

מקורות

Erismann, J. W., Sutton, M. A., Galloway, J., Klimont, Z., & Winiwarter, W. (2008). How a century of ammonia synthesis changed the world. *Nature Geoscience*, 1(10), 636–639. <https://doi.org/10.1038/ngeo325>

Horst, M. (1995). *Mineral nutrition of higher plants* (2nd ed.). San Diego: Academic Press.

Stewart, W. M., Dobb, D. W., Johnston, A. E., & Smyth, T. J. (2005). The contribution of commercial fertilizer nutrients to food production. *Agronomy Journal*, 97(1), 1–6. <https://doi.org/10.2134/agronj2005.0001>

