

השפעת הטמפרטורה וזמן הייבוש על קביעת תכולת חומר יבש בירק המיועד להכנת תחמיצים

אליעזר סמולר¹, ישראל עופר², גיא גולף², כתריאל תבורי³, יצחק דר⁴, ושמואל ברקוביץ⁴
¹הפקולטה לחקלאות רחובות, ²מרכז מזון באר-טוביה, ³צמח נסיונות, ⁴שה"מ, משרד החקלאות

מבוא

קביעה נכונה של תכולת החומר היבש בירק המשמש להכנת תחמיצים היא בעלת משמעות כלכלית ומקצועית רבה, הן ברמת מרכזי המזון "הקונים" והן ברמת ענף גידולי השדה "המוכרים". בשטח לא קיימת קביעה או המלצה חד-משמעית לנוהל הייבוש. שיטות ייבוש שונות מביאות לתוצאות שונות ובשטח קיימים מכשירים שונים (NIRA, מיקרוגל ועוד...) המכילים מול שיטות ייבוש ידועות (בעיקר תנורי ייבוש, 60 מ"צ או 105 מ"צ). חומר יבש הוא מושג המבטא את כל הרכיבים הנמצאים במזון למעט המים. לפי התקן האמריקאי של מעבדת מספוא (ויסקונסין, 1992), חישוב החומר היבש בירק נקבע לפי שקילת השארית הנותרת לאחר ייבוש בתנאים מבוקרים בטמפרטורה של 105 מ"צ עד למשקל קבוע (24 ש' לפחות). ועדת ההזנה הישראלית (אשכנזי ובן-גדליה, 1992) פרסמה המלצות בדבר ייבוש הירק וחומרים לחים במיקרוגל מכויל או תנור ייבוש בטמפרטורה של 105 מ"צ למשך 24 ש'. ניסויים שנערכו בארץ ובעולם הראו הבדלים של מספר יחידות אחוז בין שיטות הייבוש השונות. כמו כן הוכח, שקביעת החומר היבש בירק מושפעת משילוב של בחירת הטמפרטורה, זמן הייבוש ושיטת הבדיקה (תבורי וחוברי, 1987). וינברג ואשבל (1997) ציינו שהשיטה שנותנת תוצאות הקרובות לאמת הרצויה היא שיטת טולואן. אולם, שיטה זאת אינה זמינה במעבדות בשל עלות ובטיחות. שינוי בהרכב החומרים בצמח בתהליכי הייבוש נובעים בעיקר מאיבוד

חומרים כמו אמוניה ופחמן דו-חמצני ואף מיצירת חיבורים בין פחמימות וחלבונים שלא היו קיימים בירק קודם לקציר. לכן, מציאת שיטת מדידה מדויקת לקביעת אחוז החומר היבש בירק המיועד להחמצה היא בעלת השפעה על מחיר המספוא הגס במשק הישראלי.

תאור הבעיה

במשך שתי עונות של הכנת תחמיצים (תחמיץ חיטה, אפריל 1997 ותחמיץ תירס, אוגוסט 1997) נמצאו הבדלים במשקלי החומר היבש בירק המיועד לתחמיץ, כפי שנקבע לפי דוגמאות שנשקלו סמוך ללקיחתן בבור התחמיץ, לבין דוגמאות מאותו מקור שנשלחו למעבדות שונות לקביעת אחוז החומר היבש. ההבדלים נעו בתחום של 0%–5% בתכולת החומר היבש לאותה דוגמה. הועלתה ההשערה, שדוגמת התחמיץ מאבדת ממשקלה במסעה מבור התחמיץ ועד למעבדה עקב תהליכי התנדפות והתעבות של חומרים נדיפים ומים. בנוסף, קיים כנראה איבוד חומר בתהליכי החימום השונים.

מטרות העבודה היו, למצוא את ההבדלים בין שיטות הייבוש השונות (שילוב של השפעת הטמפרטורה וזמן הייבוש) ומידת השפעתן על קביעת תכולת החומר היבש בירק המיועד להכנת תחמיצים לשם מתן המלצה ישימה לעונות התחמיץ הבאות.

חומרים ושיטות

הניסויים נערכו ב-5 מעבדות: 1. מעבדה לבדיקת מזונות לבעלי-חיים (באר-טוביה); 2. מעבדת שירות שדה באר-טוביה; 3. מעבדת מתמו"ר; 4. מעבדת "קופולק"; 5. מעבדת

תקציר המחקר הוגש כהצאה בכנס ה-10 למדעי מעליגיה.

צמח). נקצרו ירק מסוג דוחן ענק וירק תירס. של 0.1 ג') ונארו סמוך לזמן הקציר בשקית דוגמאות הירק המייצגות נקצרו, קוצצו לפיסות של 3 ס"מ, עורבלו לשם יצירת דוגמה מייצגת, 400-500 ג', נשקלו במאזניים בעלי רמת דיוק

תוצאות

טבלה 1. השוואת אחוז החומר היבש בירק מסוג דוחן ענק בטיפולי ייבוש 105 מ"צ למשך 24 ש', או 48 ש' או 60 מ"צ, בין מעבדות שונות (כל בדיקה כללה 4 חזרות).

מעבדה	מעבדה *1	מעבדה 2	מעבדה 3	מעבדה *3	מעבדה 4
טמפ' ייבוש (מ"צ)	105	105	105	105	60
זמן ייבוש (שעות)	48	48	24	24	48
ממוצעי הבדיקות	16.7	17.1	17.4	16.6	20.1
שגיאת תקן	0.2	0.3	0.2	1.4	0.4

* חושב בשקילה סמוך מאד לקציר בשטח.

מטבלה 1 אפשר לראות, שרק שיטת ייבוש של 60 מ"צ למשך 48 ש' נתנה ערך חומר יבש גבוה יותר ונבדלה משאר שיטות הייבוש.

טבלה 2. השוואת טיפולים משולבים של טמפרטורה ומשך ייבוש על תכולת החומר היבש, חומר אורגני וחלבון (חנקן x 6.25) בירק מהסוגים: דוחן ענק ותירס.

טיפולים	ירק דוחן ענק (בארטוביה, 1997)		חומר אורגני (%)		חלבון (%)	
	ניסוי 1	ניסוי 2	ניסוי 1	ניסוי 2	ניסוי 1	ניסוי 2
ייבוש ב-60 מ"צ ל-48 שעות	19.6	20.0	89.6	89.6	15.6	15.6
ייבוש ב-60 מ"צ ל-72 שעות	19.4	18.5	89.4	89.4	15.0	15.0
ייבוש ב-60 מ"צ ל-24 ש' ו-105 מ"צ ל-24 ש'	18.5	19.0	89.1	89.1	15.0	15.0
ייבוש ב-60 מ"צ ל-24 ש' ו-105 מ"צ ל-48 ש'	17.6	18.0	88.8	88.8	14.4	14.4
ייבוש ב-105 מ"צ ל-24 שעות	17.6	19.4	89.9	89.9	15.6	15.6
ייבוש ב-105 מ"צ ל-48 שעות	17.5	18.7	89.3	89.3	16.3	16.3
ממוצע	18.5	18.9	89.4	89.4	15.3	15.3
שגיאת תקן	0.8	0.5	0.3	0.3	0.5	0.5

ירק תירס לתחמיץ (צמח, 1997)	חומר יבש (%)			
	ניסוי 1	ניסוי 2	ניסוי 3	ניסוי 4
ייבוש ב-60 מעלות ל-48 שעות	26.6	26.4	32.8	38.0
ייבוש ב-60 מעלות ל-72 שעות	26.4	26.4	32.7	37.9
ייבוש ב-105 מ"צ למשך לילה	25.7	25.4	31.4	36.9
ממוצע	26.2	26.1	32.3	37.6
שגיאת תקן	0.4	0.4	0.6	0.4

דיון ומסקנות

מטבלה 2. ניתן לראות נטיה להקטנת ערכי החומר היבש, החומר האורגני ואף החלבון, כאשר מופעלים טמפרטורות גבוהות ומשכי זמן ארוכים לייבוש הירק. נינתן לראות נטיה להקטנת ערכי החומר היבש, החומר האורגני ואף החלבון, כאשר מופעלים טמפרטורות גבוהות ומשכי זמן ארוכים לייבוש הירק.

בעבודה זאת נבחנו שילובים של טמפרטורות ומשכי חימום שונים. ייבוש ב-60 מ"צ משך 48 שעות משאיר בדרך כלל 1-2 יחידות אחוז מים בדוגמה. ייבוש בטמפרטורות גבוהות (105

מ"צ) מנדף את המים הללו כפי שנצפה בניסויים הנוכחיים. למטרת קביעת אחוז החומר היבש רצוי להיצמד לנוהל המומלץ בישראל (אשכנזי ובן-גדליה, 1992). ייבוש הירק לתחמיץ יעשה ב-105 מ"צ למשך 24 ש', כאשר הדגש הוא על ייבוש עד משקל קבוע של הדוגמה (לפעמים 48 ש'). בחומר המיועד לבדיקת רכיבים תזונתיים תיובש הדוגמה בממפרטורה של 60 מ"צ עד משקל קבוע (לפעמים מעל ל-72 ש').

רשימת הספרות בידי המחברים.

נספח: שיטת איסוף הדוגמאות בירק לתחמיץ, תחמיץ ושחת (לפי יצחק דר).

ירק: בזמן דגימת ירק המיועד לתחמיץ יש לקחת מהערמה בבור סמוך לזמן הגעתה. יש לוודא דוגמה מייצגת ממספר מקומות, להכניס את הדוגמה לתוך דלי של 10-20 ליטר, לערבב ולקחת מהדלי דוגמה מייצגת של כ-500 ג' ברמת דיוק של 0.1 ג'. בזמן השקילה יש לשקול שקיות ריקות ולהחסיר את משקל השקיות ממשקל הדוגמה ברוטו. יש להכניס את הדוגמה לשקית נייר ולשקית פלסטיק בעלת סגר עליהן מסומן התאריך, שם החלקה, סוג הירק הנבדק והמשקל נטו. יש להביא את הדוגמה בהקדם למעבדה או להקפיאה.

תחמיץ: יש לקחת מעומק 20-30 ס"מ מהחתך. יש לדגום ממספר מקומות ובגבהים שונים לאורך הבור.

שחת: יש לדגום בקידוח לאורך החבילה. במקרה שאין אפשרות לקדוח אפשר לקחת פלח מייצג לדגימה.

החומר



הבטנה המשולשת של MILK RITE USA

כפתן יקרי

האם שאלת את עצמך מדוע החליטו כל המשקים המכובדים המופיעים מטה, להחליף את הבטנות שלהם בבטנה המשולשת??

האם חשבת שהיא אולי טובה יותר, עדינה יותר, עשויה מחומר טוב יותר, מחזיקה מעמד ביותר חליבות - ומחירה זול יותר מכל בטנה אחרת המשווקת בארץ??

רשימה חלקית של לקוחות מרוצים: כנרת, אשדות איחוד, דגניה ב, תל קציר, מזרע, רגבה, משמר העמק, גבעת חיים, גלעד ועוד...

גוריה אלו אלו שמיני א. והאמין כי ניתן לקנות מוצרים זולים ויחד עם זאת איכותיים: מבטנה ועד משאבת ואקום ללא שימון!!! כל המותגים הגדולים - כעת בישראל.

פול - לבאל מכונות חליבה - סוכנויות יבוא
סילביאנו רן ת.ד. 1060 קרית ים 29000
טל. 04-8414116, פקס. 04-8414836
נייד: 050-250047