

## השפעת משך האחסון של תחמיצים על איכותם

י. חן, צ. וינברג\*

המחלקה לחקר איכות מזון ובטיחותו, מינהל המחקר החקלאי, בית דגן.

**מבוא:** לפעמים רפתנים נדרשים להשתמש בתחמיצים במועד הסמוך לזמן הכנתם. בפעמים אחרות תחמיצים מאוחסנים לזמן ממושך כעתודה או לשימוש לזמן מיוחד כמו בפסח. מטרת העבודה הייתה לעקוב אחר האיכות השימורית והתזונתית של תחמיצים שנקצרו במועדי הבשלה שונים של הצמח.

**מהלך העבודה:** חיטה בשלב הפריחה ובהבשלת חלב ותירס בהבשלת חלב הוחמצו בצנצנות אטומות בנפח 1.5 ליטר. בכל ניסוי נדגמו שלוש צנצנות במועדים הבאים: שבוע, שבועיים, חודש, 3, 6 ו-12 חודשים לאחר ההחמצה. התחמיצים עברו בדיקות כימיות ומיקרוביולוגיות לאפיון טיב השימור, כולל מבחן חשיפה לאוויר, וכן בדיקות נעכלות ח"י ודפנות תאים (NDF) בכרס מלאכותית, לאפיון האיכות התזונתית.

**תוצאות ודיון:** טבלאות 1 עד 3 מציגות את הממצאים העיקריים. תכולות המרכיבים מבוטאים כאחוז בח"י, ערכי הנעכלות באחוזים, ושחרור פחמן דו חמצני (פד"ח) בחשיפה לאוויר מבוטא כגרם לק"ג ח"י. ככל שזמן האחסון של התחמיצים גדל, ירדה תכולת החומר היבש ועלו הפסדי החומר יבש בהחמצה; תכולת חומצת חלב הגיעה לשיא בין חודש ל-3 חודשים מההחמצה, ואילו תכולת חומצת החומץ עלתה כל העת. ממצא זה יכול להסביר את השיפור בעמידות האירובית של התחמיצים עם התארכות משך האחסון, כיוון שח' חומץ מעכבת שמרים ועובשים אירוביים. נעכלות ה-NDF השארית פחתה עם הזמן וכך גם בכמה מקרים נעכלות הח"י.

**טבלה מס. 1.** תכולות המרכיבים והנעכלות בתחמיצי החיטה משלב הפריחה.

משך האחסון	חומר יבש (%)	pH	הפסדי ח"י (%)	ח' חלב (% בח"י)	ח' חומץ (% בח"י)	פד"ח בחשיפה גזק"ג	נעכלות ח"י (%)	נעכלות NDF (%)
שבוע	24.1	<sup>א</sup> 5.3	8.6	<sup>א</sup> 3.3	0.3	<sup>א</sup> 63.5	<sup>א</sup> 68.1	<sup>א</sup> 61.8
שבועיים	24.0	<sup>ב</sup> 4.6	9.3	<sup>ב</sup> 4.9	0.7	<sup>ב</sup> 16.7	<sup>אב</sup> 65.5	<sup>אב</sup> 58.0
חודש	22.9	<sup>ב</sup> 4.4	13.4	<sup>א</sup> 8.1	0.5	<sup>ב</sup> 14.9	<sup>ב</sup> 60.7	<sup>בג</sup> 52.2
3 חודשים	23.4	<sup>ב</sup> 4.2	11.7	<sup>א</sup> 8.9	1.2	<sup>ב</sup> 5.5	<sup>ב</sup> 60.1	<sup>ג</sup> 49.7
6 חודשים	24.0	<sup>ב</sup> 4.4	9.6	<sup>ב</sup> 5.3	1.7	<sup>ב</sup> 8.3	<sup>אב</sup> 61.2	<sup>ג</sup> 49.4
12 חודשים	23.3	<sup>ב</sup> 4.3	12.2	<sup>ב</sup> 4.4	1.5	<sup>ב</sup> 1.5	<sup>אב</sup> 61.5	<sup>בג</sup> 53.0

<sup>א,ב,ג</sup> ממוצעים באותו הטור המסומנים באותיות שונות נבדלים באופן מובהק ( $p < 0.05$ ).

## טבלה 2. תכולות המרכיבים והנעכלות בתחמיצי החיטה משלב הבשלת חלב.

משך האחסון	חומר יבש (%)	pH	הפסדי ח"י (%)	ח' חלב (% בח"י)	ח' חומץ (% בח"י)	פד"ח בחיפה ג'ק"ג	נעכלות ח"י (%)	נעכלות NDF (%)
שבוע	30.6	<sup>א</sup> 5.6	<sup>ג</sup> 2.1	<sup>א</sup> 2.1	<sup>ד</sup> 0.3	<sup>א</sup> 34.7	<sup>א</sup> 64.2	48.2
שבועיים	29.8	<sup>ב</sup> 5.1	<sup>אב</sup> 7.5	<sup>ג</sup> 3.3	<sup>גד</sup> 0.7	<sup>ב</sup> 16.3	<sup>אב</sup> 62.4	45.8
חודש	30.0	<sup>ג</sup> 4.5	<sup>אב</sup> 9.9	<sup>ב</sup> 5.2	<sup>גד</sup> 0.5	<sup>ג</sup> 3.0	<sup>אב</sup> 60.4	42.0
3 חודשים	28.3	<sup>ד</sup> 4.2	<sup>אב</sup> 9.7	<sup>א</sup> 6.1	<sup>בג</sup> 1.2	<sup>ג</sup> 1.8	<sup>ב</sup> 58.1	42.1
6 חודשים	29.0	<sup>ד</sup> 4.2	<sup>א</sup> 15.0	<sup>ב</sup> 5.2	<sup>אב</sup> 1.7	<sup>ג</sup> 1.1	<sup>ב</sup> 58.2	42.4
12 חודשים	28.3	<sup>ד</sup> 4.2	<sup>א</sup> 15.3	<sup>ג</sup> 3.2	<sup>א</sup> 2.0	<sup>ג</sup> 3.3	<sup>ב</sup> 59.3	43.7

<sup>א,ב,ג,ד</sup> ממוצעים באותו הטור עם אותיות שונות נבדלים באופן מובהק ( $p < 0.05$ ).

## טבלה 3. תכולות המרכיבים והנעכלות בתחמיצי התיירס.

משך האחסון	חומר יבש (%)	pH	הפסדי ח"י (%)	ח' חלב (% בח"י)	ח' חומץ (% בח"י)	פד"ח בחיפה ג'ק"ג	נעכלות ח"י (%)	נעכלות NDF (%)
שבוע	<sup>א</sup> 37.4	<sup>ג</sup> 3.9	<sup>ד</sup> 2.2	<sup>אב</sup> 5.1	<sup>ד</sup> 0.8	19.6	61.9	<sup>א</sup> 41.7
שבועיים	<sup>אב</sup> 36.3	<sup>ג</sup> 3.8	<sup>גד</sup> 5.1	<sup>א</sup> 6.0	<sup>ד</sup> 0.7	6.9	60.0	<sup>א</sup> 39.8
חודש	<sup>בג</sup> 35.4	<sup>ג</sup> 3.8	<sup>ב</sup> 7.5	<sup>א</sup> 6.3	<sup>גד</sup> 1.5	19.7	61.3	<sup>א</sup> 40.9
3 חודשים	<sup>גד</sup> 34.2	<sup>א</sup> 4.2	<sup>אב</sup> 11.3	<sup>ג</sup> 2.4	<sup>בג</sup> 2.5	4.0	59.8	<sup>א</sup> 38.9
6 חודשים	<sup>ד</sup> 33.3	<sup>אב</sup> 4.1	<sup>א</sup> 13.7	<sup>ג</sup> 3.6	<sup>ב</sup> 3.1	0.7	60.8	<sup>ב</sup> 31.9
12 חודשים	<sup>גד</sup> 34.1	<sup>ב</sup> 4.1	<sup>א</sup> 11.7	<sup>בג</sup> 4.2	<sup>א</sup> 4.7	1.0	61.5	<sup>אב</sup> 37. <sup>ה</sup>

<sup>א,ב,ג,ד,ה</sup> ממוצעים באותו הטור עם אותיות שונות נבדלים באופן מובהק ( $p < 0.05$ ).

**לסיכום,** תחמיץ שאוחסן פחות מחודש עדיין אינו יציב ועלול להתקלקל בחשיפה לאוויר. כאשר מאחסנים תחמיצים בשלים (חיטה בהבשלת חלב ותיירס) לתקופות מעל 3 חודשים ועד שנה הפסדי החומר היבש עולים במקצת וחלה פחיתה קטנה בנעכלות דופן התא.

העבודה מומנה ע"י קרן המחקר של מועצת החלב.