



תכונות של תחמיצי חיטה מזנים שונים*

מאת צ. ויינברג, ג. אשבל, יאירה חן, מרכז וולקני, י. ברוקנטל, המכון לבעלי-חיים, מרכז וולקני, תבורי, מרכז מזון אזורי צמח, עמק הירדן, נ. שרת, שה"מ, עמק בית-שאן

מבוא



חיטה לתחמיץ היא צמח המספוא העיקרי בארץ, ולכן יש לה חשיבות משקית רבה. התכונות החשובות שצריכות להיות לחיטה לתחמיץ: יבול מרבי, תכונות החמצה טובות וערך תזונתי רב, בעיקר - פריקות מרובה של רכיבי דופן התא (להלן ד"ת) בכרס.

בשנים האחרונות התעורר ויכוח בין אנשי מקצוע ביחס לשלב ההבשלה המיטבי שבו יש לקצור חיטה לתחמיץ. על-פי ויינברג וחובריו (1991), הבשלת-חלב היא המיטבית להחמצה, ובשלב זה תכולת ד"ת (NDF) פחותה מאשר בשלב הפריחה. אריאלי ועדין (1994) מצאו, שבין אריאל נעכלות ד"ת (NDF) של חיטה שנקצרה בשלב פריחה היתה מרובה מזו של חיטה שנקצרה בסוף הבשלת חלב; תנובת החלב של פרות שקיבלו במנה תחמיץ מהחיטה הצעירה עלתה על התנובה של פרות שקיבלו את התחמיץ מחיטה בוגרת יותר. לעומתם, בן-גדליה וחובריו (1995) הצביעו דווקא על ירידה בנעכלות NDF עם התבגרות החיטה, ואותה הם ייחסו להווצרות קשרים קוולנטיים בקומפלקס הליגנ-צלולו. אשבל וחובריו (1996) דיווחו על היבולים, תכולת פרידי ד"ת ופריקות in situ של זן בכיר (בית-השיטה) וזן אפיל (אריאל) בארבעה שלבי הבשלה: שליפה, פריחה, חלב ודונג. הממצאים שלהם הצביעו על תכולת ד"ת (%) בחי"י המרובה ביותר בשלב הפריחה; יבול NDF פריק (ק"ג/דונג) היה מרבי בהבשלת דונג; יבול NDF פריק של הזן האפיל עלה על זה של הזן הבכיר.

מטרת העבודה הנוכחית היתה ללמוד את השפעת מועד

הקציר של זני חיטה בכירים ואפילים על מכלול התכונות הקשורות בנושאי: יבולים, רכיבי ד"ת, תכונות החמצה ופריקות בכרס. המאמר מסכם את התוצאות העיקריות של מחקר זה.

מהלך העבודה

הזנים בית-השיטה (בכיר), אריאל (אמצעי) ואיל (אפיל) נזרעו במעוז-חיים (עמק בית-שאן) ובאפיק (רמת הגולן). הנביטה החלה בתחילת דצמבר 1994. כאשר הזנים הגיעו לשלב פריחה או חלב - הם נקצרו מ-6 חלקות (חזרות) בשטח מ"ר אחד ונשקלו לקביעת היבולים. מספר הקצירות הכולל היה 12. צמחי החיטה הובאו למעבדה בבית-דגן. חיטה משלב פריחה הוקמלה לתכולת חי"י כדי 30%. הירק מכל הקצירים קוצץ והוחמץ בצנצנות אנאירוביות למשך 60 יום. בימים 2, 8, ו-14 לאחר ההחמצה נפתחו 3 צנצנות מכל קצירה כדי ללמוד על קצב ההחמצה. בתום תקופת השימור נערך מבחן חשימה לאוויר במערכות המורכבות שפותחו במעבדתנו בבקבוקי משקה קל.

הבדיקות כללו את קביעת תכולת החומר היבש, אפר, חלבון כללי, פחמימות מסיסות, ADL, NDF, ADF, pH, וקביעת מקדמי פריקות בשיטת in situ. פרידי ד"ת הניל נקבעו במכשיר מתוצרת Ankom (ארה"ב). הבדיקות המיקרוביאליות כללו ספירה של לאקטובצילים, שמרים ופטריות-עובש. פירוט השיטות מצוי בפירוסומים קודמים של המעבדה.

מבנה המחקר היה פקטוריאלי, והניתוחים הסטטיסטיים כללו מבחני שונות לפרמטרים הכימיים השונים, שנערכו בעזרת תוכנת SAS בשיטת GLM.

תוצאות

טבלה 1 מסכמת את תקופות הגידול והיבולים של זני

*מפירוסומי מינהל המחקר החקלאי, המכון לטכנולוגיה ואחסון של תוצרת חקלאית, סדרה ה' 1998, מספר 401. המאמר עבר ביקורת מדעית

החיטה שנבדקו בניסוי זה. כצפוי, ככל שהזן היה יותר אפיל - תקופת הגידול היתה ארוכה יותר; כמו כן נצפתה

תקופת גידול ארוכה יותר ברמת הגולן (אקלים קריר), בכל הזנים, לעומת תקופת הגידול בעמק בית-שאן (אקלים חם).

טבלה מס. 1 - יבולי זני החיטה (ק"ג/דונם)

חומר יבש נעכל**	חומר יבש	ימי גידול מנביטה*	שלב הבשלה	מקום הקציר	הזן
439	812	95	פריחה	ב. שאן	ב. השיטה
670	1129	116	חלב		
473	876	106	פריחה	הגולן	
694	1110	130	חלב		
668	1190	111	פריחה	ב. שאן	אריאל
831	1519	126	חלב		
504	908	123	פריחה	הגולן	
808	1354	144	חלב		
562	1054	116	פריחה	ב. שאן	איל
1094	1835	130	חלב		
664	1168	130	פריחה	הגולן	
730	1244	151	חלב		

* הקציר הראשון בוצע ב- 7.3.95

** מכפלת יבול חומרי יבש בפריקות האפקטיבית.

טבלה 2 מסכמת את ההרכב הכימי של החיטה לפני ההחמצה. בשלב הפריחה תכולת חיי היתה ברוב המקרים פחותה מדי להחמצה והיה צורך להקמיל את החיטה.

בכל הזנים שנבדקו, יבולי חיי ודופן תא היו גדולים יותר בהבשלת חלב מאשר בפריחה. יבולי חיי נעכל בניגוד אריאל ואיל היו גדולים מאלה של הזן בית-השיטה. יבולי חיי של הזן איל מבית-שאן, בשלב הבשלת חלב, היה רב במידה חריגה.



טבלה מס. 2 ההרכב הכימי של החיטה - ירק המוצא (%) בח"י).

הזן	מקום הקציר	שלב הבשלה	% חומר יבש	חלבון כללי	אפר	סוכר מסיס
ב. השיטה	ב. שאן	פריחה	44.4±2.7 (20.4)	13.2±0.4	10.9±0.6	6.2±0.6
		חלב	32.2±1.2 (27.7)	10.4±0.4	9.8±0.2	9.2±0.9
	הגולן	פריחה	44.7±0.8 (22.6)	12.1±0.1	9.3±0.1	7.7±0.4
		חלב	34.0±0.3 (33.2)	8.4±0.1	7.4±0.3	8.4±0.1
אריאל	ב. שאן	פריחה	33.9±0.7 (24.8)	10.3±0.1	11.1±0.2	9.0±3.6
		חלב	31.4±0.8 (28.4)	9.0±0.1	11.0±1.3	5.6±0.8
	הגולן	פריחה	31.2±0.7 (27.1)	9.6±0.6	8.1±0.2	9.3±1.2
		חלב	37.3±1.5	7.7±0.5	9.4±0.9	13.6±1.3
איל	ב. שאן	פריחה	26.4±0.5 (23.1)	10.3±0.5	11.5±0.6	7.6±1.4
		חלב	35.4±0.7	8.1±0.6	9.3±0.2	8.1±0.7
	הגולן	פריחה	31.1±1.9 (29.1)	9.2±0.8	7.9±0.6	10.1±1.5
		חלב	54.0±1.1	8.4±0.3	7.5±0.2	6.3±1.3

ח"י בסוגריים מציין את התכולה בזמן הקציר לפני ההקמלה.

החיטה שנקצרה ברמת הגולן, מכל הזנים ומכל המועדים, הכילה יותר ח"י בהשוואה מתאימה לחיטה מעמק בית-שאן. תכולת החלבון הכללי בזן הבכיר ביותר (בי"ש) היתה מרובה מזו שבזנים האחרים, וכרגיל בחיטה, היא פחתה עם התבגרות הצמחים. תכולת הסוכר המסיס

המהווה את הסובסטרט להחמצה היתה מספקת בכל המדגמים שנבדקו. ברוב המקרים שנבדקו נצפתה עלייה בתכולת הסוכר המסיס עם התבגרות הצמחים, מה שמעיד על כך שגם בהבשלת-חלב טרם נבנה עמילן בגרגרים בעת הקצירה.

טבלה מס. 3 תכונות החמצה של זני החיטה

הזן	מקום הקציר	שלב ההבשלה	קצב החמצה*	% הפסדי גזים	pH סופי	ח' חלב (% בח"י)	עמידות אירובית
ב. השיטה	ב. שאן	פריחה	איטי מאד	0.5 ± 0.1	5.2	2.5 ± 0.9	טובה
		חלב	בינוני	1.1 ± 0.8	4.2	7.4 ± 1.0	טובה
	הגולן	פריחה	איטי	0.7 ± 0.0	4.4	5.8 ± 0.4	טובה
		חלב	מהיר	0.4 ± 0.05	4.1	5.3 ± 0.4	גרועה
אריאל	ב. שאן	פריחה	איטי	2.2 ± 1.2	4.7	3.8 ± 1.2	בינונית
		חלב	מהיר	0.8 ± 0.7	4.0	6.4 ± 0.9	גרועה
	הגולן	פריחה	איטי	1.1 ± 0.3	4.3	5.4 ± 0.6	טובה
		חלב	בינוני	0.6 ± 0.2	4.1	4.5 ± 0.6	גרועה
איל	ב. שאן	פריחה	איטי	2.5 ± 0.5	5.1	0.1 ± 2.2	טובה
		חלב	מהיר	0.3 ± 0.1	4.0	5.1 ± 0.2	גרועה
	הגולן	פריחה	בינוני	0.5 ± 0.05	4.1	6.0 ± 0.9	גרועה
		חלב	איטי	0.7 ± 0.1	4.7	2.2 ± 0.8	טובה

* קצב ההחמצה נקבע ע"פ ערכי ה- pH לאחר 2 ו-81 ימי החמצה.

כושר העמידות האירובית נקבע ע"פ עצמת יצירת פחמן-דו-חמצני, שינויי pH ומספר שמרים ופטריות-עובש.



הפריחה. תוצאה זו מתאימה לתכולה המרובה יותר של חומצת חלב שנמצאה בתחמיצים שהוכנו מחיטה מהבשלת חלב.

באופן כללי ניתן לומר, שאיכות התחמיצים שהוכנו מחיטה בהבשלת חלב עלתה על זו של התחמיצים מפריחה; זה בא לידי ביטוי בהחמצה מהירה יותר, ערכי pH סופי יותר נמוכים, יותר חומצת חלב בתחמיץ ופחות הפסדי גזים. ביחס לעמידות האירובית, דווקא התחמיצים שהוכנו מחיטה בפריחה היו יותר יציבים. מהעבודה הנוכחית לא ניתן להצביע על הבדלים בתכונות ההחמצה והיציבות האירובית בין הזנים השונים שנבחנו. **טבלה 4** מסכמת את פרידי דופן התא של זני החיטה לפני ההחמצה ולאחריה.

טבלה 3 מסכמת את תכונות ההחמצה של זני החיטה השונים. קני-המידה החשובים ביותר להערכת טיב ההחמצה הם קצב ירידת ה-pH, ה-pH הסופי ותכולת חומצת החלב בתחמיצים. קצב ירידת ה-pH תלוי בכמה גורמים: תכולת ח"י, סוכרים מסיסים, והמטען של חידקי חומצת חלב. הזן בית-השיטה נטה להחמיץ באיטיות, גם כאשר תכולת ח"י בו לא היתה מרובה (בהבשלת חלב מקציר בית-שאן). הזן איל שנקצר בהבשלת חלב בגולן החמיץ לאט מאוד, תופעה המוסברת בתכולה החריגה של ח"י (54%), וייתכן שבמקרה זה כבר היתה החיטה לקראת סוף הבשלת דונג. באופן כללי, ערכי pH הסופיים של התחמיצים שהוכנו מקצירה בהבשלת חלב היו פחותים מאשר בתחמיצים משלב

טבלה מס. 4 מקטעי דופן התא של זני החיטה (% בח"י).

ADL	ADF	NDF	ADL	ADF	NDF	שלב	מקום	הזן
תחמיץ	תחמיץ	תחמיץ	יום 0	יום 0	יום 0	הבשלה	הקציר	
8.0±0.8	39.2±0.9	61.3±0.4	7.0±0.5	40.5±0.4	64.6±0.6	פריחה	ב. שאן	ב. השיטה
8.1±0.9	34.8±2.1	52.0±2.4	7.4±0.6	31.7±1.1	55.0±2.6	חלב		
6.7±0.7	37.1±1.4	60.8±1.7	7.5±0.8	37.5±1.4	61.9±0.3	פריחה	הגולן	
7.0±0.9	32.6±0.5	49.5±1.2	7.7±1.0	31.1±1.1	51.6±1.7	חלב		
9.8±1.3	47.4±1.4	67.4±1.2	8.0±2.1	38.6±1.5	60.5±1.3	פריחה	ב. שאן	אריאל
9.8±1.0	38.2±1.3	53.8±1.6	10.0±1.0	36.7±1.2	56.2±1.7	חלב		
6.7±1.2	39.6±0.7	59.7±0.7	6.9±0.6	33.2±1.0	58.5±1.4	פריחה	הגולן	
5.6±0.3	33.1±0.8	49.3±1.0	6.3±0.5	32.2±2.0	57.2±3.6	חלב		
9.2±1.1	45.1±3.4	63.6±3.1	8.5±0.4	40.5±0.6	63.5±2.3	פריחה	ב. שאן	איל
8.7±1.5	33.6±0.4	51.5±1.0	8.7±1.7	34.1±0.3	51.7±2.0	חלב		
5.7±0.9	36.5±1.5	55.8±2.2	6.5±0.8	35.5±1.9	57.1±2.3	פריחה	הגולן	
5.0±0.1	31.3±1.3	51.5±2.0	4.9±0.4	31.9±1.7	59.6±1.6	חלב		

בדרך-כלל לזו של ירק המוצא. הבדלים בתכולות ד"ת בין התחמיצים וירק המוצא ניתנים בחלקם להסברה על סמך הפסדי ההחמצה.

הניתוח הסטטיסטי מורה על השפעה מובהרת ($p < 0.05$) למקום הקצירה ולשלב ההבשלה - על תכולת ADF בחיטת המוצא; גם תכולת NDF בחיטת המוצא הושפעה משלב ההבשלה, אך היו גם השפעות גומלין (אינטראקציות) עם משתנים נוספים (מקום וזן); בתחמיצים, האפקטים הראשיים (זן ומקום) והשפעות הגומלין היו מובהקים.

טבלה 5 מסכמת את הפריקות האפקטיבית והפריקות בכרס לאחר 48 שעות.

בזן בית-השיטה היתה ירידה ניכרת בתכולת דופן התא (ד"ת) עם התבגרות הצמח, חוץ ממקטע ה-ADL שנותר קבוע. בתחמיצים היתה ירידה קטנה בתכולת ד"ת ביחס לירק המוצא. בזן אריאל היתה נטייה קלה לירידה בתכולת ד"ת עם ההתבגרות; בחיטה מהזן אריאל שנקצרה בשלב פריחה בעמק בית-שאן היתה עלייה ניכרת ב-ADF וב-NDF של התחמיצים לעומת ירק המוצא; הדבר ניתן להסברה על סמך הפסדי הקמלה והחמצה גדולים.

בחיטה מהזן איל שנקצרה בעמק היתה ירידה בתכולת ד"ת עם ההתבגרות, ואילו בחיטה שנקצרה בגולן לא נצפתה ירידה. בזן זה, תכולת ד"ת בתחמיצים דמתה

טבלה מס. 5 פריקות של חומר יבש ודופן התא (%) .

הזן	מקום הקציר	שלב הבשלה	פריקות אפקטיבית של ח"י*		פריקות ח"י לאחר 48 ש' תחמיצים	
			ח.מ.	ח.מ.	ח.מ.	ח.מ.
בית השיטה	בית שאן	פריחה	54.0	57.4	71.0	69.2±7.4
		חלב	59.4	59.1	68.8±5.2	71.6±2.6
	הגולן	פריחה	54.0	54.4	63.8±2.0	65.0±1.7
אריאל		חלב	62.5	64.3	72.9±1.1	73.0±0.6
	בית שאן	פריחה	56.1	50.4	69.3	61.6±2.9
		חלב	54.7	60.3	69.3±0.4	69.5
איל	הגולן	פריחה	55.5	56.6	67.7±2.5	73.4±3.8
		חלב	59.7	62.0	70.8±0.8	70.9±2.5
	בית שאן	פריחה	53.3	47.4	68.3	63.9±2.8
		חלב	59.6	61.4	69.5	70.1±2.1
	הגולן	פריחה	56.9	59.4	70.0±1.6	70.4±1.4
		חלב	58.7	63.5	71.5±1.3	72.6

* לפי קצב פינוי מהכרס של 4% לשעה.



הפריקות האפקטיבית חושבה מהמשוואה:

$$ED = (A + B \cdot C) / (C + 0.04)$$

כאשר A, B, C הם מקדמי הפריקות המחוברים מהעומים, ו-0.04 הוא קצב פינוי המזון מהכרס (4% לשעה).

התוצאות מורות, שקצב ההתפרקות בשלב הבשלת חלב היה מהיר מזה שבפריחה. ברוב המקרים היתה עלייה בהתפרקות האפקטיבית והמרבית של ירקי המוצא והתחמיצים עם התבגרות החיטה. תוצאות אלה השפיעו, כמובן, על יכולי חייו נעכל (טבלה 1). ברוב המקרים לא היה שינוי בפריקות האפקטיבית של התחמיצים או אף

עלייה בה, בהשוואה לחומר-המוצא. בשני המקרים שבהם התקבלה ירידה ממשית בפריקות האפקטיבית של התחמיצים, יחסית לחיטה הטרייה (הזנים אריאל ואיל שנקצרו בפריחה בבית-שאן) - התקבלו הפסדי ההחמצה הגדולים ביותר (טבלה 3). הפריקות המרבית (לאחר 48 שעות) של תחמיצי החיטה נעה סביב 70%, חוץ מבשלושה קצירים בפריחה שבהם התקבלו תוצאות נמוכות יותר. לא ניתן להצביע על הבדלים בשיעורי הפריקות ב-48 שעות, או זו האפקטיבית, בין הזנים השונים שנבדקו.

טבלה מס. 6 סיכום ניתוח השונויות של הפרמטרים הכימיים של חיתת המוצא

* מציינת מובהקות ($P < 0.05$).

המשתנה/הגודל הנמדד	חומר יבש	pH	אפר	חלבון כללי	סוכר מסיס	NDF	ADF	ADL
הזן	*	*	*	*	*			
מקום הקציר	*	*	*	8	*		*	
שלב ההבשלה	*	*	*	*	*	*	*	*
זן* מקום	*			*	*			*
זן* הבשלה	*	*	*	*	*	*		
מקום* הבשלה	*		*			*		*
זן* מקום* הבשלה	*		*	*	*	*		

עשה מניו ל"השדה"

טבלה מס. 7 סיכום ניתוח השונוות של הפרמטרים הכימיים של התחמיצים
* מציינת מובהקות ($P < 0.05$).

המשתנה/ גודל נמדד	חומר יבש	PH	אפר	חלבון כללי	סוכר מסים	NDF	ADF	ADL	חומצת חלב	הפסד גזים
הזן	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
מקום הקציר	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
שלב הבשלה	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
זן* מקום	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
זן* הבשלה	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
מקום* הבשלה	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
זן* מקום* הבשלה	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

במבחן החשיפה לאויר התקבלה מובהקות ביחס ליצירת CO_2 בהשפעת שלב ההבשלה
ויחסי הגומלין זן*מקום.

דינן
העבודה הנוכחית עסקה במספר היבטים של השימוש
השימור של חיטה לתחמיץ: תקופת הגידול בשני אזורים
אקלים, יבולים, תכונות ההחמצה, עמידות אירובית,
תכולת מקטעי ד"ית ופריקות בכרס. נבחנו שלושה זנים
בסדר בכירות יורד: בית-השיטה, אריאל ואיל. הזן
בית-השיטה כבר כמעט אינו בשימוש לתחמיצים, אך
הכללתו במחקר איפשרה התייחסות השוואתית לזנים
היותר אפילים.

כצפוי, באקלים הגולן הקריר, משך הגידול לשלב
ההבשלה המתאים להחמצה - היה ארוך מזה שבעמק
החם; ככל שזן החיטה יותר אפיל - משך הגידול ארוך
יותר. למשך גידול ארוך יש יתרונות רבים מבחינת הכנת
תחמיץ: יבולים גדולים יותר של חומר צמחי וגטטיבי,
התרחקות מאירועי גשם העלולים לפגום בהכנת
התחמיץ, ופסיחה על חג הפסח - שאז אין מכינים
תחמיץ חיטה, הנחשב חמץ.
התוצאות מצביעות על יבולים גדולים יותר של ח"י



בעבר תבורי וחוברי (1995); בעבודה ההיא, תנובת החלב הממוצעת של פרות שקיבלו במנתן תחמיץ חיטה משלב חלב-דונג - היתה מרובה מזו של פרות שקיבלו תחמיץ חיטה מפריחה. זה בניגוד לממצאים של אריאל ועדין (1994). התוצאות שלנו אינן מצביעות על הבדלים בין הזנים מבחינה זו. השילוב בין הגדלת היבולים והעלייה בפריקות תחמיצי החיטה הניב עלייה ביבול של חומר יבש נעכל בהבשלת חלב, בהשוואה לשלב הפריחה.

סיכום ומסקנות

1. תוצאות כל היבטי המחקר הנוכחי מצביעות על כך, שיש להכין תחמיצי חיטה כשהיא בשלב הבשלת חלב, ולא בפריחה.
2. יתרון הזנים האפילים מתבטא ביבולים גדולים יותר; לא נצפו הבדלים עקיבים בין הזנים ביחס לתכונות ההחמצה או הפריקות בכרס.

וחיי נעכל בהבשלת חלב, מאשר בפריחה; הזנים אריאל ואיל הניבו יבולים גדולים מאלו של הזן בית-השיטה; הזן איל שנקצר בהבשלת חלב בבית-שאן הניב יכול חיי מרובה במידה חריגה.

מהבחינה של תכונות החמצה - גם עדיף לקצור בהבשלת חלב מאשר בפריחה. בקצירת חיטה בפריחה, תכולת החיי מועטה מכדי להבטיח החמצה נאותה, ואז יש להקמיל זמן ארוך יותר. יש לזכור, שבזמן ההקמלה הצמחים נושמים, ואז חלים הפסדים התלויים גם במשך התהליך (Honig, 1980).

תהליך ההחמצה הוא מורכב, ומושפע מהרבה גורמים (הרכב כימי ומיקרוביאלי, תנאי סביבה). מכיון שהחיטה מבשילה במהירות ומושפעת גם מתנאי אקלים סביבתיים - קשה לשלוט על הרכב החיטה בעת הקצירה. טמפרטורת הסביבה יכולה להשפיע על המספר וההרכב של הלאקטובצילים הקובעים את הצלחת תסיסת ההחמצה. גם קשה לשלוט על תהליך ההקמלה, וביום שרב - שהוא שכיח בארץ בעת קציר חיטים - עלולים להגיע לתכולות חיי מרובות מרצוי. לכן קיימת שונות רבה בהחמצת חיטה וביציבות התחמיצים, ועדיין אין בידינו הכלים לחזות מראש את התהליכים (ויינברג וחוברי, 1995). למרות זאת, תוצאות עבודה זו וניסיון נוסף שהצטבר במעבדתנו מצביעים על יתרון בתכונות החמצה בשלב הבשלת חלב, ולא בפריחה. ראוי לציין, שהחמצת חיטת בית-השיטה בהבשלת חלב היתה אטית באחד מהקצירים.

לגבי העמידות האירובית של התחמיצים קשה להצביע על מגמה ברורה באשר להשפעת הזן ומקום הגידול. תחמיצי החיטה משלב הפריחה היו יותר יציבים בחשיפה לאוויר, לעומת תחמיצי הבשלת חלב. הניסיון המשקי מלמד, שממשק נכון של הכנת התחמיץ בכל שלביו (קיצוץ, הידוק, איטום, וכרייה בקצב נכון) מצמצם את הבעיה. כדאי גם לתת את הדעת על אפשרות שימוש בתוספות כימיות או ביולוגיות העשויות לעכב תהליכי קלקול בעת חשיפה לאוויר. תרבויות מסחריות אחדות, וכן תוספים כימיים שנבדקו במעבדה לשימור מספוא במרכז וולקני, עשויים לשפר את העמידות האירובית של תחמיצי חיטה משלבי חלב-דונג.

בכל המקרים שנבדקו היתה עלייה בפריקות האפקטיבית של התחמיצים עם התבגרות הצמח. במגמה כזאת צפו

חדשו את המנוי ל"השדה"

בחודש נובמבר החלה תקופת המנויים החדשה ל"השדה"

לחידוש או להזמנת

מנוי חדש

יש לשלוח שיק בסך 399 ש"ח (340 + מע"מ) למערכת "השדה"

פרטים נוספים

בטלפון

052-561182