

## גידול זון לאביסה ירוקה

י. לשם – מכון לגידולי שדה, מינהל המחקר החקלאי  
י. קלי, ל. ירון, י. זמסקי, וי. בריוסף – שרות ההדרכה והמקצוע

### תקציר

נאספו נתונים על גידול, קציר ואביסת זון ירוק בעדרי חלב בשני קיבוצים ובשני מושבים. על בסיס זה אותרו תנאים מיטביים לגידול. ביבול של 1.5 טון/ד' עלות הייצור וההאבסה היתה של 417 ש"ח לטון חומר יבש. הזון ניתן במשקים המושביים בשיעור של 50%–60% מהמנה והחליף בליל שעלותו 800 ש"ח לטון חומר יבש.

בחינה כלכלית של אביסת הזון בתוכנת ההזנה של פרות החלב נערכה ברפת עין צורים. מנה יומית במשקל 20 ק"ג ח"י, בה תחמיץ חיטה ותיירס, עלתה 13.29 ש"ח. הכללת זון במנה בשיעור יומי מוגבל של 5.6 ק"ג ח"י הפחיתה את עלות המנה ל-11.52 ש"ח. הורדת מגבלת הזון במנה העלתה את כמות הזון ל-7.8 ק"ג ח"י והפחיתה את עלות ההזנה היומית ל-10.82 ש"ח. בתנאים אלה נראה, שהחסכון השנתי של ההזנה בעדר שיתופי המונה 250 פרות חולבות הוא 260,925 ש"ח במנה עתירת זון, ו-188,750 ש"ח במנה מוגבלת זון. בעדר משפחתי המונה 40 חולבות החסכון הוא 30–40 אלף ש"ח לשנה.

הזון הוא גידול חורפי דב-קצירי, המנצל את מי הגשם, ראוי לגידול במי שופכין ועמיד במים מליחים. הזון מייצר בכל קציר מספוא צעיר ומשובח ושומר על יכול גבוה. ריבוי קצירים והקמלה לתחמיץ מייקרים אותו, אולם הגשה טריה כפי שנבחנה במשקים המתמידים לגדלו מוזילה מאד את הייצור. שיטת הגידול ותוצאותיה הכלכליות מובאות להלן.

ממשק אופטימלי לגידול זון מבוסס על עיבוד שטחי ומועד זריעה מוקדם. קציר ראשון לפני הגשמים יוצר כיסוי צמחי טוב המפחית במידה ניכרת את סכנת ההידוק והשקיעה. השימוש בזון מאפשר ניצול פרש הרפת (מחליף חלק

מהדישון החנקני) להזלת הייצור, אגב הגנה מפני חדירה וזיהום מקורות המים. יישום חוקי איכות הסביבה ברפת מעלים את הצורך בגידולים מתאימים לניצול הפרש.

### הזנת פרת החלב – זון כגידול מספוא מיטבי

הזנה נכונה של פרת חלב גבוהת תנובה מתחשבת בהשפעות תזונתיות על הרכב החלב ומחייבת שימוש במזון סיבי, היינו דופנותא משובח. כדי לשמור על רמת ייצור חלב גבוהה המובנית ביכולתה הטיפוחית המתקדמת משנה לשנה, צריכה הפרה כמויות מזון רבות – לעתים יותר ממה שהיא יכולה לקלוט ולעבד במערכת העיכול. כמחצית תנובת החלב יוצרת הפרה כשהיא במאזן אנרגיה שלילי וכתוצאה מכך היא יורדת במשקלה. מצב זה מחליש את הפרה, מגביר את התופעות המטבוליות הבלתי סדירות כמו קטוזיס, ופוגע בפוריות.

הספקת מזינים (nutrients) למילוי הצרכים התזונתיים של הפרה המתרבים כל שנה נעשו במידה רבה על ידי תוספת מזונות מרוכזים במנה. אולם, אלה הגיעו ברפת החלב הישראלית לשיעורים כה גבוהים שהם מעל האופטימום הדרוש לפעילות המיקרו-אורגניזמים ומערכת העיכול. עודף העמילן (1) יוצר בכרס עודפי חומצות שומניות נדיפות המעלות את החומציות, נפגעת פעילות החיידקים וסינטזו החלבון, חלה בריחת עמילן ושתנן, פוחתת צריכת המזון ונפגעת נצילות. בתסיסה זאת, המגמה המטבולית של החומרים המזינים (נוטריוטים) הנוצרים במערכת העיכול אינה מיטבית לייצור שומן וחלבון החלב ובמקומם נוצרים לקטוז ומים – גורם נוסף המפחית את יעילות ייצור החלב. כדי למנוע את המגמה השלילית הנוצרת

זריעה מוקדמת בסוף ספטמבר – תחילת אוקטובר. קציר ראשון יתכן באמצע נובמבר טרם הגשמים הכבדים. הקציר הראשון שגורם להסתעפות הצמח ולהתפתחות מואצת של מערכת השורשים בשכבת הקרקע העליונה – יוצר מצע עמיד לשקיעה הבולם במידה ניכרת את נזקי הגלגלים של כלי הקציר וההובלה.

בזריעה המוקדמת ניתן לאסוף כ-1.5 טון חומר יבש לדונם. זריעה מאוחרת בנובמבר המתבססת על הספקת מייגשם המוילהה את הגידול, אולם היכול נמוך – כ-1 טון ח"י/ד'.

2. **עיבוד:** מתוך נסיון המשקים המתמידים לגדל זון נראה, שעיבוד קל מספיק להכנת מצע הזרעים. לאחר השקיה של 50 מ"ק/ד' מסתפקים בתיחוח או דיסקוק שטחיים (10–8 ס"מ). לאחר הזריעה עוברים עם מעגילה להחלקה והידוק השטח. עיבוד שטחי מאפשר העלאת כלי קציר והובלה על השדה מבלי לגרום לנזקי הידוק.

3. **קציר:** עם הבגרות עולה היכול ופוחתת האיכות. לכן, מועד הקציר הוא גורם המשפיע במידה רבה על האיכות ועל היכול. בצמחים חד-קציריים כמו החיטה, קציר מוקדם משפר את איכות הסיב, אולם היכול יהיה נמוך ויקר. ואילו בזון, הודות לתכונת הרב-קציריות שלו, ניתן לקבל 5 עד 3 קצירים בעונה של צמח צעיר, ביבול של 300 עד 500 ק"ג ח"י לד' בכל קציר (2).

4. **דישון חנקני:** הזון מגיב טוב מאד לדישון חנקני. תצרוכת הדשן תלויה בגורמים כמו כמות החנקן בקרקע בתחילת הגידול, בקצב המינרליזציה של החנקן המותנה בטמפרטורה ובדריכות הקרקע, וכן בקצב צימוח הזון. כדי להעריך את צריכת החנקן מומלץ להעריך את היבול הצפוי ולדשן בהתאם לכך; לדוגמה: יבול של 1.5 טון ח"י/ד' בתכולה של 2.88% חנקן (18% חלבון) צורך 43.2 ק"ג/ד' חנקן צרוף לעונת גידול. החנקן, (רצוי ניטראטי בגלל קצב נמוך של ניטריפיקציה בתקופת הטמפרטורות הנמוכות) יינתן לאחר כל קציר בכמות התואמת את קצב הצימוח הצפוי.

בחורף, כאשר קצב הצימוח אטי תקטן כמות

בעודף מזון מרוכז, רצוי לתת לפרה יותר מזון גס סיבי. כיום אנו יודעים היטב, שרק מזון סיבי משובח יכול להשיג את המטרה המורכבת של כמות ואיכות המזון. דופנותא נעכל יכול לשמש מצע ומזון לפעילות מירבית של החידקים.

הזון משפר את איכות המנה יותר מהשיפור הניתן להשגה על ידי ריבוי מזון מרוכז. הוא משפיע לטובה על הנבט החלב, על אחווי החלבון והשומן, ועל משקל הגוף (2).

גידול הזון ידוע בארץ משנות החמישים. אולם קשיי הקציר בימי גשם, הגדלת שיעור המזון המרוכז במנה והתפתחות מרכזי המזון הוציאו את הזון מכלל שטחי המספוא. מגדלים בודדים המשיכו להחזיק בו.

דומה כי מצב הרפת כיום שונה: מכסת החלב מגבילה את הגדלת היחידות. רק יחידות ייצור יעילות המתבססות על מקורות הכנסה רווחיים במשק יוכלו לעמוד במאבק ההישרדות הקשה. נראה שגידול זון לאביסה טריה עשוי להגדיל את ההכנסות מענף הרפת ולהועיל לא רק מבחינה תזונתית, אלא גם מבחינה כלכלית על ידי החלפת המזון הקנוי היקר במזון זול המיוצר במשק.

גם ברמה הלאומית יש חשיבות לגידול מזון איכותי כמו הזון: לא נמצא גידול שניתן לגדלו בהקפים גדולים שהשוק הפוטנציאלי שלו אינו רווי ושעומד בתחרות כלכלית עם יבוא חלופי. כתוצאה מכך עלו השטחים הבלתי מעובדים והגיעו בשנת 1995 ל-676 אלף דונם, שהם 16% מהשטח שעובד בעבר. 10% של השטחים בקיבוצים ו-23% במושבים אינם מעובדים (3). בו בזמן מיובאים מחו"ל גרגרים יקרים בהקף של כ-800,000 ט' שעלותם כ-120 מיליון דולר. בניגוד לענפי שוק אחרים, הרוויים כמעט עד תום, לענף המספוא יש פוטנציאל צמיחה ניכר, שכן הוא מספק רק 30%–35% מההקף הכולל של התצרוכת במספוא והשאר מיובא מחו"ל.

### שיטת גידול הזון

1. **מועד הזריעה:** ניתן לזרוע זון במועד גמיש בהתאם לאילוצי המשק. מים זמינים מאפשרים

כמות החנקן הזמין עשויה להחליף חלק מהדישון החנקני המינרלי.  
**6. שימור:** ייצור תחמיץ זון אפשרי בתנאים מסויימים שיאפשרו העלאת כלי קציר והובלה על השטח כפי שהוזכר לעיל. באירופה מקובל להכין תחמיץ זון בחבילות גדולות (500 ק"ג) עטופות בידיעות פלסטיק; שיטה זאת מאפשרת לשמר כמויות קטנות יחסית ויש לה יתרון בולט בעונה שבה הצימוח חזק ונוצרים עודפים. השיטה טרם נוסתה בארץ.

**תחשיב כלכלי של הגידול**

לצורך הערכת העלות של ייצור זון לאביסה ירוקה נאספו נתוני התשומות והתפוקות משני משקים שיתופיים – יוטבתה ורביבים, וכן משני משקים משפחתיים – משק כהן בבאר טוביה, ומשק גרוספלד בכפר־קיש. היבול היבש הממוצע לארבעת המשקים היה 1.4 ט/ד' שנאסף ב־4–5 קצירים.

נמצא שעלות ייצור 1 טון ח"י זון נעה בתחום של 389 ש"ח – במשק כהן ועד ל־718 ברביבים; העלות הגבוהה ברביבים נבעה בעיקר מהיבול הנמוך שנגרם מתקלות בהשקיה. העלות הנמוכה ביותר לייצור הזון נתקבלה בשני המשקים המשפחתיים; ביניהם היה הבדל קטן שנבע בעיקר משימוש מועט בדשן חנקני

החנקן והיא תעלה לקראת האביב. בכמה מן המשקים מוחלף בהצלחה חלק מהחנקן המינרלי בזבל הרפת ממפטמות. השימוש בפרש הרפת נהוג במדינות מתקנות רבות לשם חסכון בהוצאות הדישון החנקני וכחלק בלתי נפרד ממערך שמירת איכות הסביבה. לכל רפת צמודה חלקת מספוא התואמת את גודל הרפת והזבל מפורז על שטח הזון מיד לאחר כל קציר.  
**5. השקיה:** לא ידוע על ניסויי השקיה בזון. המגדלים ביססו את לוח ההשקיה על שיעור ההתאדות מגיגית; את תצרוכת המים השנתית של הזון ניתן לאמוד על פי סך הכל התאדות מגיגית בתקופת הגידול, מוכפל בגורם הצמח. סך כל ההתאדות הממוצעת לתקופת גידול הזון (תחילת אוקטובר – מחצית מאי) בשלוש תחנות מדידה (נגבה, בית דגן ונהריה) היתה 627 מ"מ.

בהנחה שתצרוכת המים של הזון היא 80% משיעור ההתאדות מגיגית (גורם הצמח), הרי שתצרוכת המים של הזון לתקופת הגידול תהיה 500 מ"מ. את כמות הגשם יש להחסיר מהתצרוכת, ולכן במקום שכמות הגשם היעילה היא 300 מ"מ יש צורך בתוספת של 200 מ"מ מ־השקיה.

הזון גידול עמיד מאד להשקיה במים מליחים (4) ומגיב באופן חיובי להשקיה במי־ביוב שבו

טכנולוגיה מיטבית לגידול זון  
 ההוצאות בש"ח לדונם וסדר הפעולות לזריעה בחודש אוקטובר.

התשומה	כמות לדונם	מחיר ליחידה ש"ח	ההוצאה ש"ח
השקיה טרום זריעה, (מ"מ)	50		
תיחוח לעומק 8 ס"מ (ש"ע)	1	13.9	13.9
זריעה ועיגול (ש"ע)	1	8.3	8.3
<b>קציר וחלוקת ירק:</b>			
עבודת אדם (שעות)	3.5	33.0	115.5
קציר בטארופ (שעות)	3.5	15.5	54.3
עבודת אדם, שונות (שעות)	2.0	37.5	75.0
זרעים (ק"ג)	4.5	15.0	67.5
דשן חנקני צרוף (ק"ג)	44	2.0	88.0
מים – מי מקורות סה"כ לעונה (ממ"ע)	250	0.6	150.0
ריבית להון חוזר			30.0
ס"כ ההוצאה לדונם			602.5
עלות ט' חומר יבש בהנחה שהיבול – 1.5 ט/ד'			382 ש"ח

עלות מנה משקית 13.29 ש"ח  
 עלות מנה מכילה 5.6 ק"ג ח"י זון 11.25 ש"ח  
 עלות מנה מכילה 7.8 ק"ג ח"י זון 10.82 ש"ח  
 תכנון המנה ברפת עין צורים היה דומה למתכון הניסוי שנערך ברפת החלב בקיבוץ טללים – שתי מנות – תחמיץ חיטה, בהשוואה לתחמיץ זון (1). ממצאי הניסוי הראו, שכאשר כמות דופן התא מהתחמיצים בשתי המנות היתה שווה, צריכת תחמיץ החיטה היתה 35% מהמנה ואילו תחמיץ הזון נאכל בשיעור של 44% מהמנה. כאשר שיעור הזון במנה הועלה ל-52% מהמנה – 8.91 ק"ג לפרה ליום, נמצא שתנובת החלב, הרכבו – ייצור השומן והחלבון, היו דומים בהשוואה לתחמיץ חיטה.

חישובי העלויות השנתיות של המנה לפרה ברפת עין צורים מבוססות על הנחה, שבעקבות האביסה בזון תנובת החלב והרכבו לא משתנים, הגם שבניסוי "טללים" נמצא שיפור. החישובים, כמו הניסוי, מורים שאביסת הזון יכולה להעלות את שיעור המזון הסיבי במנה, להזיל את המנה, וסיכוי סביר לשפר את הרכב החלב ולהגדיל את הכנסת הרפת.

**הבעת תודה:** המחברים רואים חובה נעימה להודות למשקים יוטבתה, רביבים, משק כהן בבאר טוביה ומשק גרוספלד בכפר קיש על שאיפשרו ניתוח גידול הזון במשקיהם.

#### ספרות

1. שמואל אמיר, אמנון הלוי, יואל לשם (1990) זון כמזון סיבי לפרות חלב בקיבוץ טללים. "משק הבקר והחלב", חוב' 227, אוגוסט.
2. יעקב קלי (1991) המשמעות של מועד הקציר – השפעת מועד הקציר על היבול ועל האיכות של הזון, על צריכת התחמיץ ועל ייצור החלב. "השדה", כרך ע"א, חוב' ז', עמ' 1058 – 1061.
3. דן ירון ורבקה ספקטור (1997) החקלאות הישראלית – תמונת מצב. "השדה". כרך ע"ז, חוב' י"א, עמ' 24 – 26.
4. לשם, י., י. דה'מלאך, ד. מגנוסון, ג'. קריבק, א. יולזרי (1989) גידול זון במים מליחים. "השדה", כרך ס"ט, חוב' י', עמ' 1784 – 1785.
5. יואל לשם, צבי זמל (1988) השימוש בנתונים מטראולוגיים ככלי עזר בקצירה והקמלה של זון בחורף. "השדה", כרך ס"ח, חוב' ה', עמ' 982 – 986.
6. י. לשם, י. כץ, י. צוק, י. קריבק, ג' חפר, י. יולזרי, א' דנקור א' (1998) השפעת טפולים מכניים על קצב ההתייבשות של זון המיועד להחמצה בתקופת החורף. "השדה" כרך ס"ט, עמ' 1787 – 1784.

במשק כהן שהוחלף על ידי זבל מפטמות נזולי שפוזר על השטח לאחר כל קציר. במושבים השתמשו במי-מוביל שעלותם היתה 0.6 ש"ח למ"ק. עלות המים ברביבים (מים מליחים) היתה 0.47 ש"ח וביוטבתה (מי-ביוב מאילת) 0.10 ש"ח למ"ק.

האקלים השחון ביוטבתה איפשר לייצר שחת שעלותה רבה מזאת של האבסה ירוקה, וגרם להוצאה רבה יותר בעבודת אדם, מיכון והשקיה. תשומות אלה העלו את ההוצאות לדגום ביוטבתה, בהשוואה למשקים שנבדקו. הפחתת העלויות המיוחדות ביוטבתה בסך 144 ש"ח ברביבים (40 ש"ח עבור עודף זרעים ו-50 ש"ח תשלום יתר עבור מים, בהשוואה למשקים המשפחתיים, מראה שההבדלים בעלויות מצטמצמים לטווח שנע בין 584 ל-661 ש"ח לדגום.

עלות ממוצעת של טונה חומר יבש לארבעת המשקים היתה 513 ש"ח; עלות זאת כוללת את ההוצאות המיוחדות ביוטבתה וברביבים. על בסיס הניסיון שהצטבר בגידול זון במשקים שנסקרו וכן מתוך ניסויים שמקורותיהם צוינו כאן, גובשה טכנולוגיה מיטבית המובאת בטבלה דלעיל.

#### כדאיות אביסת זון לפרות חלב

הכדאיות המשקית של אביסת זון נבדקה על ידי השוואתו למוזנות סיביים זמינים בעזרת תוכנת הזנה מקובלת ברפתות החלב בארץ ובוצעה בתנאי רפת עין צורים.

נתוני הזון שהוכנסו למטריצה:

מחיר טון ח"י, ש"ח 415

נעכלות, % 72

חלבון, % 18

נבדקו שתי רמות זון במנה: האחת, כמות מוגבלת כפי שהרפתן העריך את יכולת האכילה היומית של הפרה ללא התנסות – 40 ק"ג חומר ירוק, שהם 5.6 ק"ג ח"י. הרמה השנייה, כמות לא מוגבלת בהתאם לאיכות הזון; המנה הכילה 55.8 ק"ג חומר ירוק – 7.8 ק"ג ח"י. המנות היומיות במשקל 20 ק"ג הושוו למנה הנהוגה במשק.