



מרוה מרושתת כמקור להפקת שמן אתרי

מאת אלי פוטיבסקי, דן סנדרוביץ, עוזי רביד, המחלקה לתר"ב, תחנת נסיונות נוה-יער, מינהל המחקר החקלאי*

× רוחב ערוגה 1.93 מ'. דישונים בגפרת-אמון ניתנו בתחילת דצמבר ובתחילת מרס.

למידת היבול נקצרו ביד, בשני הניסויים, כל התפרחות מכל החלקה ונשקלו, בחודש יוני (בשתי שנות הניסוי). מדגמים של חצי ק"ג מכל חזרה נלקחו לבדיקת תכולת השמן האתרי והרכבו.

תוצאות ודיון עומד

בניסוי זה בולטת העלייה בגובה הצמחים עם הגדלת העומד, מ-55 ס"מ ל-65 ס"מ (טבלה 1). גם צבע העלים נעשה יותר צהוב (או פחות ירוק) ככל שהעומד צפוף יותר. כחדשיים לפני הקציר עדיין נמצאו הבדלים בכיסוי השטח: כיסוי מועט ככל שהעומד דליל יותר. לא נמצאו הפרשים ברורים במספר הענפים הפורחים ביחידה שטח, בין טיפולי העומד השונים (טבלה 1).

בתוך תוצאות היבול בשנה הראשונה (טבלה 2) מתבלט במוצע

טבלה 1. תכונות מורפולוגיות בניסוי עומדים במרוה מרושתת בשנת הגידול הראשונה.

שורות בערוגה	צמחים למ"ר	גובה צמח, ס"מ ¹	צבע עלים ²	% כיסוי מכלל השטח ¹	ענפים פורחים למ"ר ³
2	5	57	2.8	70	16.8
3	5	55	3.0	70	19.2
4	5	53	3.3	74	21.4
2	10	60	2.5	65	15.1
3	10	60	2.8	80	17.9
4	10	63	2.8	78	17.9
2	20	70	2.3	70	15.5
3	20	57	2.5	76	18.5
4	20	60	2.5	90	15.3
3	30	63	3.0	80	16.8
4	30	67	2.3	88	16.1

¹ נתונים נלקחו ב-26/4.

² נתונים נלקחו ב-26/4, והם לפי סולם מ'1 – ירוק-כהה עד 4 – צהוב.

³ נתונים נלקחו בעת הקצירה, ב-15/6.

תפרחות של מרוה מרושתת (*Salvia sclarea* L.) משמשות להפקת שמן אתרי. בניסויי דישון ועומדים שנעשו במשך שנתיים נבדקו רכיבי היבול והשמן האתרי. נמצא, שהעומד של 20 צמחים למ"ר הזרעים בשלוש שורות ובדישון חנקני גרמה בינונית מתקבל יבול השמן הרב ביותר, 3–4 ליטרים לדונם. כמויות המים המועטות והטיפול האגרנטני הפשוט שהצמח דורש – עושים גידול זה לכלכלי.

מבוא

מרוה מרושתת היא צמח רב-שנתי ממשפחת השפתניים. מתפרחת הצמח מפיקים שמנים אתריים המשמשים בתעשיות קוסמטיקה ומזון (1). מין זה מגודל בהיקף נרחב, מאות אלפי דונמים, בעיקר במערב אירופה ובמזרחה. מחירי השמן האתרי גבוהים יחסית, 90–100 דולר לק"ג, והשוק הבין-לאומי מחפש מקורות נוספים שאי-כותם קבועה ואינה יכולה להיפגע מגשמים בקיץ. תקופה שבה נקצר הצמח (2). גשמים כאלה פוגעים לא רק ביבול השמן כי אם גם באיכותו, על-ידי שינויים בהרכבו. זה 6 שנים אנו בוחנים צמח זה להתאמתו לתנאי הארץ, ולאור התוצאות הוחל בגידולו בהיקף משקי – במרכז ובמערבו של הגליל ובצפון הנגב.

בעבודה זו נמסרים נתוני יכולת תפרחות והרכב שמן אתרי בניסויי דישון ועומדים במשך שתי שנות הגידול הראשונות.

חמרים ושיטות

זרעים ממקור רוסי שעברו 4 שנות ריבוי בנוה-יער נזרעו לניסויי העומדים והדישון. לפני הזריעה השטח נחרש חרישה עמוקה ותוחח, ועוצבו ערוגות. לפני החרישה ניתן דישון בסופרפוספט 50 ק"ג/ד'. הזריעה נעשתה ב-30 אוקטובר 1980, בפלאנט-יד (חור מס' 6). משקל-אלף של הזרעים – 3.8 גרמים, ונזרעו 67 זרעים למטר שורה. בסוף נובמבר 1980 נעשה בניסוי העומדים דילול ביד לעומד סופי: בניסוי הדישון, שבו נזרעו שלוש שורות בערוגה, לא נעשה כל דילול. כל השטח רוסס בנבורקס 200 ג'ד' מיד לאחר הזריעה, ונוסף לכך נעשה עישוב לפי הצורך.

ניסוי העומדים כלל טיפולים אחדים (מספר שורות בערוגה × צפיפות צמחים בשורה), ב-5 חזרות, 12 מ"ר כל אחת (6 מ' × 1.93 מ' רוחב ערוגה). הדישון בניסוי העומדים היה כמו טיפול 3 בניסוי הדישון (50 ק"ג/ד').

ניסוי הדישון כלל 5 טיפולים, ב-6 חזרות, 10 מ"ר כל אחת (5 מ' ×

* פירסום של מינהל המחקר החקלאי, סדרה ה' 1983, מס' 1349.



טבלה 2. השוואת צפיפות הצמחים בשורה למספר השורות והשפעתה על היכול בשתי שנות הגידול.

שורות בערוגה	צמחים למ"ר	ממוצע מספר תפרחות		תפרחות ג'מ"ר		שמן אתרי, סמ"ק/מ"ר		% שמן אתרי, ממשקל תפרחות		% שני הרכיבים העיקריים בכלל השמן	
		שנה א	שנה ב	שנה א	שנה ב	שנה א	שנה ב	שנה א	שנה ב	לינול	לינולי-אצטאט
	5	19	29	989	600	4.40	2.88	0.44	0.48	34.1	35.9
	10	17	29	1013	656	4.08	3.15	0.40	0.48	36.5	36.3
	20	16	36	1176	644	4.58	3.09	0.39	0.48	32.5	40.4
	30	16	34	1046	609	4.08	2.93	0.39	0.48	31.0	41.2
2		16	33	1009	550	4.29	2.64	0.43	0.48	31.5	39.7
3		18	31	1067	636	4.21	3.05	0.40	0.48	34.1	39.5
4		18	31	1083	682	4.40	3.27	0.40	0.48	33.7	36.6

העובדה הבולטת ביותר בהשוואה בין שנת הגידול הראשונה לשנייה היא ההפחתה המשמעותית ביכול (40% בממוצע). בכל הטיפולים, בשנת הגידול השנייה, בניסוי השקיה שערכנו במורה בשנה שקדמה התקבלה תוספת של 60% ביכול בשנת הגידול השנייה. ההבדל במגמת היכול בשתי שנות הניסויים נובע, לדעתנו, מהמשך ההשקיה לאחר הקצירה ועד לגשמים, בניסוי ההשקיה. בניסוי השקיה הופסקה ההשקיה לאחר קצירת יכול השנה הראשונה, השטח יובש והצמחים כוסחו. התחלת התחדשות הצמחים בעונה השנייה החלה רק בנובמבר, עם תחילת הגשמים.

בניסוי זה נמצא, שצבע העלים הצהיב (עד פי שניים) ככל שרמת הדשן היתה נמוכה יותר (טבלה 3). גם ביתר התכונות המורפולוגיות שנמדדו היה יתרון ברור לתוספת דשן (גובה הצמח, הפריחה וכיסור השטח).

כאשר בוחנים את היכול מתברר, שכלל שעלתה רמת הדשן החנקני — גדל יכול התפרחות (מ-895 ל-1438 ג'מ"ר), אך פחתה תכולת השמן האתרי (מ-0.38% ל-0.28%) (טבלה 4). הפחיתה הדרסטית ביכול התפרחות היא בעיקר בטיפול ההיקש (ללא דישון), ואילו הפחיתה הדרסטית בתכולת השמן היא בטיפול הדישון הרב

עומד של 20 צמחים למ"ר כמניב את יכול התפרחות הרב ביותר. בעומד צפוף או דליל יותר — יכול התפרחות פחות.

קיימת מגמה ברורה של פחיתה בשיעור השמן עם ציפוף הצמחים (מ-0.44% ל-0.39%). מגמה זו אינה כאשר מספר השורות שונה אך העומד שווה. למרות המגמות ההפוכות של יכול תפרחות לעומת תכולת השמן, נמצא יכול השמן הרב ביותר בעומד של 20 צמחים למ"ר (4.58 סמ"ק) ובארבע שורות בערוגה (4.40 סמ"ק).

הרכב השמן — גם הוא היה שונה בעומדים השונים, אך לא נמצאו הבדלים ברורים באותו עומד או בצירופי שורות שונים. קיימת מגמת פחיתה בתכולת הלינול עם הציפוף והגדלת ריכוז הלינולי-אצטאט עם הדלילות. בסה"כ של שני רכיבים עיקריים אלה בשמן האתרי לא נמצאו הפרשים בין עומדים שונים.

בשנת הגידול השנייה מתקבל עקום אופטימום אפייני: היבולים המרביים מתקבלים בעומד של 10 ו-20 צמחים למ"ר (טבלה 2). בעומד 20 צמחים למ"ר התקבל מספר התפרחות הרב ביותר (36 תפרחות למ"ר). כמו כן בולטת העובדה, שכלל שמספר השורות בערוגה רב יותר מתקבלת הגדלה ביכול התפרחות, ומכאן גם ביכול השמן. הטיפול שנתן את היכול הרב ביותר בשנת הגידול השנייה (656 ג'מ"ר) הוא עומד של 10 צמחים למ"ר, וכן — 4 שורות בערוגה (682 ג'מ"ר) (טבלה 2).

טבלה 3. תכונות מורפולוגיות בניסוי דישון חנקני במורה מרושת בשנת הגידול הראשונה.

גפרית-אמון, ק"ג/ד'	שורות בערוגה	צמחים למ"ר בטבמבר	צבע עליים ¹	% כיסור מכלל השטח ²	גובה צמח, ס"מ ³	עצמת פריחה ³
0	3	56	4.0	76	52	0.6
25	3	56	3.4	84	57	1.1
50	3	56	2.4	89	65	2.0
75	3	56	2.1	90	65	2.4
100	3	56	2.0	89	70	2.6

¹ נתינים נלקחו ב-26/4, לפי סולם מ-1 — ירוק-כהה עד 4 — צהוב.

² נתינים נלקחו ב-26/4.

³ נתינים נלקחו ב-22/5, לפי סולם מ-0 — לא פורח עד 5 — פריחה מלאה.

מרוה מרושתת כמקור להפקת שמן אתרי (המשך מעמוד קודם)

טבלה 4. יבול תפוחות, תכולת שמן אתרי והרכבו, בניסוי דישון חנקני במרוה מרושתת בשתי שנות הגידול.

% שני הרכבים העיקריים מכלל השמן				יבול שמן אתרי, סמ"ק/מ"ר		% שמן אתרי ממשקל תפוחות		משקל תפוחות, ג'"/מ"ר		גפתי-אמון, ק"ג/ד'
יחס לי אצטאט: לינלול	סה"כ	לינליל-אצטאט	לינלול	שנה א	שנה ב	שנה א	שנה ב	שנה א	שנה ב	
1.43	65.4	38.5	26.9	3.40	4.1	0.380	0.59	895	688	0
1.35	65.9	37.8	28.1	4.33	3.4	0.372	0.47	1163	734	25
1.17	65.3	35.2	30.1	4.44	3.6	0.372	0.46	1193	781	50
1.43	70.0	41.7	29.1	4.90	4.3	0.348	0.46	1409	781	75
1.01	69.7	35.0	34.7	3.96	4.3	0.275	0.45	1438	963	100

ספרות

1. פליישר א., סיימון ג., פוטיבסקי א., שניר נאווה (1979): תכולה ואיכות של שמנים אתריים בצמחי הכושם מרוה מרושתת ופלר-גוניום, בגידול בעל בגליל. "השדה" ס': 233—235.
2. Nevstrueva, R.I. and Osipova, E.A. (1960). *Agrobiologia* 2: 302.

FERTILIZATION AND SPACING EXPERIMENTS WITH *SALVIA SCLAREA* L.

E. Putievsky, D. Sanderovich and U. Ravid*

Inflorescences of *Salvia sclarea* L. are used for essential oil production. Under Israeli conditions, plants are harvested once a year, in June. The highest yield in 2 years of experiments was obtained with moderate nitrogen fertilization and a spacing of 20 plants per m². With these treatments the essential oil yield reaches a maximum of 40—50 liters per hectare.

* Div. of Medicinal and Spice Crops, Agricultural Research Organization, Newe Ya'ar Experiment Station, Haifa Post.

ביותר (100 ק"ג/ד'). סה"כ יבול השמן הוא הרב ביותר בטיפול הדשן של 75 ק"ג/ד' גפרתי-אמון, שהניב 4.9 סמ"ק שמן למ"ר. לגבי הרכב השמן קיימת מגמה (בלבד) של הגדלה בריכוז הלינלול, פחיתה בריכוז הלינליל-אצטאט והגדלה בסה"כ של שני רכיבים אלה עם העלייה ברמת הדישון. שוב, יוצא מכלל זה טיפול הדישון של 75 ק"ג/ד'.

בשנת הגידול השנייה נראה, שהדישון החנקני מגדיל את יבול התפוחות; אולם העלייה במשקל התפוחות מלווה בהפחתה ניכרת בריכוז השמן האתרי שבתפוחות (טבלה 4). בטיפול ההיקש, שבו לא ניתן כלל דישון חנקני, היה ריכוז השמן הרב ביותר (0.59%); ואילו בטיפול שבו ניתנה הכמות הגדולה של דשן חנקני (100 ק"ג/ד') התקבל הריכוז המועט ביותר (0.45%). סביר להניח, שתופעה זו נגרמה מכך שתוספת הדשן המריצה צמיחה רבה יותר של הגבעול ויצירת חומר יבש רב יותר, אך לא היתה לה כל השפעה על ייצור השמן האתרי בתפוחות. בהשוואת יבול השמן מתברר, שאין יתרון לדישון החנקני במרוה המרושתת, מה עוד שהגדלת שיעור הירק מהווה חיסרון בעת הזיקוק.

מסקנות

מהתוצאות המדווחות לעיל מתברר, שהמרוה המרושתת נקצרת פעם אחת בשנה, בחודש יוני. המוצר המופק הוא שמן אתרי הנמצא רק בתפוחות. אמנם אפשר לקבל יבול תפוחות קטן מאוד בקצירה נוספת כעבור כחודש, בעיקר של תפוחות מסדר שלישי ויותר, שבעת הקצירה הראשונה הן נמצאות בחלקים נמוכים של הצמח. אם נוותר על קצירה שנייה זו, הדורשת השקיה נוספת — הרי שגיי-דול מרוה מרושתת דורש כמויות מים מועטות: השקית עזר אחת דרושה בסוף הסתיו (סוף אוקטובר — תחילת נובמבר) והשקיה שנייה באביב, אם הוא שחון. גם הדבר העשבים פשוטה יחסית (על כך במאמר נפרד). בעיקר הודות לגדילה נמרצת של המרוה וכיסוי שטח מהיר. ביבולים של 3—4 ליטרים שמן אתרי ואף יותר מכך בשנה, בטיפולי עומד ודישון אופטימליים, במחירים של 90—100 דולר לליטר וטיפול אגרוטכני קל וזול יחסית — לפנינו גידול כלכלי.