

# צמחי תבלין - נגד עשבים רעים

## צמחי תבלין ובושם

### המכילים שמנים אתריים

### עשויים לשמש כמקור טבעי

### וידידותי לסביבה לחומרים

### המעכבים צמיחה ונביטה,

### למשל של עשבים רעים

אפשר להמיסם במי ההנבטה על-מנת להחדירם לתוך הזרע. הפתרונות שניתנו לבעיה היו כולם זהים במהותם: החומר הפעיל הגיע אל הזרע בפאזה הגאזית. היו שבדקו את השפעתם של פיסות עלים או של חלקי צמח כתושים על הנביטה בכלי סגור, כאשר החומרים הנדיפים השתחררו מחלקי הצמח לאוויר וגרמו בתנאי מעבדה לעיכוב נביטה וצמיחה של נבטים (4). בניסויים שערכנו בשיטה דומה נתקבל עיכוב נביטה משמעותי על-ידי עלים של מיני תבלין אחדים. השיטה הזו אינה מאפשרת ביטוי כמותי של השפעת

**נמצא שהשמנים האתריים פעילים יותר באדמות קלות, ושפעילותם פוחתת ככל שעומק הזריעה גדל**

השמן האתרי. לעומת זאת על-ידי שימוש בשמן האתרי שהופק מן הצמח אפשר לקשר במדויק את עוצמת השפעתו של השמן לכמותו, כי השמן האתרי הוא חומר הומוגני וניתן למדידה כמותית.

בשיטה זו, כמות מדודה של השמן מוספגת בפיסת נייר סינון המודבקת למכסה צלחת, פטרי שבה נמצאים צמחי הבוחן. המערכת נסגרת באופן הרמטי (על-ידי פראפילס). נפח הכלי, כמות המים ומספר הזרעים זהים בכל הטיפולים, וכך אפשר להשוות את השפעת השמן האתרי בכמויות שונות (מיקרוליטר לצלחת). במסגרת ניסוי זה ערכנו סקירת פעילות של עשירות שמנים אתריים, שהופקו על ידי זיקוק בקיטור ממינים ארומטיים שונים (טבלה 1). בטבלה אפשר לראות את השפעתם של שמנים אתריים אחדים על שיעור הנביטה של זרעי הבוחן (חיטה *Triticum aestivum* מהזן "דריאל"), לאחר תקופה דגירה בת 48 שעות

התופעה כונתה "אללופתיה", והוגדרה כיחסי-גומלין כימיים בין צמחים, כולל מיקרואורגאניזמים. הגדרה זו כוללת פעולות גומלין המתבטאות הן בעיכוב של תהליך מסוים והן בהמרצתו (6,3). הצטברו עדויות במחקרים רבים (4) על קיום תופעת האללופתיה בטבע ועל עיכוב נביטה וצמיחה על-ידי צמחים המכילים שמנים אתריים. לאור הממצאים האלה, ייתכן שאפשר להשתמש בכמה מהחומרים הפעילים באללופתיה לצרכים חקלאיים, כמו לוחמה בעשבים רעים. כדי לפתח נושא זה יש צורך במחקר מקדים על מהות זהותם ופעילותם של החומרים האלה, על תכונותיהם ועל פעילות הגומלין שביניהם ובין הגורמים השונים הפעילים בשדה. יש צורך לפתח שיטות לאיפיון פעולתם של החומרים האללופתיים השונים בהפרדה ובזיהוי המיקטעים (הפרקציות) הפעילים ובמדידת השפעתם.

### עיכוב נביטה וצמיחה על-ידי

### שמנים אתריים

הקושי העיקרי בבדיקת השפעתם של שמנים אתריים על הנביטה הוא בכך שמסיסותם במים קטנה מאוד, ועל כן אי

**נתיב דודאי, אלי פוטיבסקי, היחידה לצמחי תבלין ובושם נה-יער\* אלכסנדרה פוליאקוב-מיבר, צבי לרנר, המחלקה לבוטניקה, האוניברסיטה העברית**

בעקבות התעוררות המודעות לנזק הבריאותי והסביבתי המצטבר כתוצאה מהרחבת השימוש בהרביצידים סינתטיים בחקלאות, יש עניין בעולם בחומרים טבעיים המסוגלים לעכב נביטה או צמיחה. תופעות של עיכוב גדילת צמחים על ידי צמחים אחרים המצויים בסביבתם - מוכרות כבר שנים רבות. במחקרים רבים קיימות עדויות על קיום התופעה הזו בטבע ועל עיכוב נביטה וצמיחה על-ידי צמחי תבלין ובושם המכילים שמנים אתריים. ייתכן שאפשר להשתמש לצרכים חקלאיים, כמו לוחמה בעשבים רעים, בכמה מהחומרים הפעילים. סקרנו את פעולת עיכוב הנביטה והצמיחה של עשירות שמנים אתריים, שהופקו ממינים ארומטיים שונים. בנוסף, מובאים גם ממצאים ראשוניים מניסויים שנעשו בריסוס תרחיפי שמנים אתריים הפעילים בקרקעות שונות לאחר זריעת צמחי בוחן (חיטה וחרדל) בעומקים שונים. הניסויים נעשו במגמה לבדוק אם ניתן להשתמש בתרחיפים אלה כבקוטלי עשבים טבעיים בקנה מידה מסחרי. נמצא, שהשמנים האתריים פעילים יותר באדמות קלות, וכן נמצא שפעילותם פוחתת ככל שעומק הזריעה גדל.

### מבוא

בעקבות התעוררות המודעות לנזק הבריאותי והסביבתי המצטבר כתוצאה מהרחבת השימוש בהרביצידים סינתטיים בחקלאות, יש עניין בעולם בחומרים טבעיים המסוגלים לעכב נביטה או צמיחה. תופעות של עיכוב גדילת צמחים על ידי צמחים אחרים המצויים בסביבתם מוכרות כבר שנים רבות.

\* פירסום של מינהל המחקר החקלאי, סידרה ה', 1996, מס' 1284



## השמנים האתריים יכולים לעכב התפתחות צמחים לא רק על ידי הפרעה בנביטה, אלא גם בעיכוב צמיחת הנבט

בטמפרטורה של 27 מ"צ. אפשר להשוות את השפעותיהם של השמנים האתריים על-ידי קביעת הכמות הגורמת ל-50% עיכוב נביטה או צמיחה (לעומת טיפול הביקורת - ללא שמן אתרי); ככל שכמות זו קטנה יותר, פוטנציאל העיכוב של השמן גדול יותר.

בבדיקה הובחנו שלוש קבוצות של שמנים אתריים (דיאגרמה 1): א. שמן אתרי חסר השפעה מובהקת; ב. שמנים אתריים בעלי השפעה מתונה שבהם נדרשת כמות גדולה מ-2 מיקרוליטר לצלחת כדי לגרום לעיכוב של 50% בנביטה; ג. שמנים אתריים בעלי השפעה מעכבת חזקה, שבהם נדרשה כמות של פחות מ-1.5 מיקרוליטר בצלחת כדי לעכב את הנביטה ב-50%. הפעילים ביותר היו השמן של הזוטה הלבנה, לענת יהודה ונענה חריפה (כ-0.7 מיקרוליטר). צמחים מהקבוצה האחרונה באים בחשבון להמשך בדיקתם כמקור לקוטלי עשבים טבעיים בעתיד.

נמצא, כי השמנים האתריים יכולים לעכב התפתחות צמחים לא רק על-ידי הפרעה בנביטה, אלא גם בעיכוב צמיחת הנבט. עיכוב הצמיחה מונע את השתרושו וחינוו התקין של הנבט בקרקע. בבדיקה במעבדה נמדדה בצלחות פטרי צמיחתם של נבטי חיטה בעלי שורשון באורך 1-2 מ"מ. הצלחות הוספגו במנה מדודה של שמן אתרי באמצעות פיסת נייר סינון, שהוצמדה למכסה הצלחת. התוצאות מלמדות, כי השמן האתרי של עשב לימון, למשל, מעכב את צמיחתם של השורשון והנצרון בנבט, שעבר תהליך נביטה מלא לפני חשיפתו לשמן המעכב (איור 1). כמויות השמן שגרמו לעיכוב של 50% מצמיחת השורשון והנצרון היו קטנות מאלה שנדרשו לעיכוב הנביטה. לפיכך, תהליך צמיחת הנבט רגיש לשמן האתרי יותר מתהליך הנביטה. זרע שנבט למרות שנחשף לשמן אתרי, עדיין חשוף לסכנת עיכוב צמיחה בשלב הנבט הצעיר, עד כדי עצירת הצמיחה כליל.

טבלה 1. כמות השמן האתרי (מיקרוליטר בצלחת) אשר גרמה לעיכוב של 50% בנביטת זרעי חיטה בצלחת פטרי בקוטר 6 ס"מ על גבי 3 שכבות נייר סינון "ווטמן" מס' 3 (2).

המין הבוטני	שם לטיני	כמות השמן (מיקרוליטר בצלחת)
לענת יהודה (ישראל)	<i>Artemisia judaica</i> (Israeli var.)	0.67
זוטה לבנה	<i>Micromeria fruticosa</i>	0.69
נענה חריפה	<i>Mentha piperita</i>	0.71
עשב לימון	<i>Cymbopogon citratus</i>	0.78
לענת יהודה (סיני)	<i>Artemisia judaica</i>	0.83
נענה משובלת	<i>Mentha longifolia</i>	0.95
מליסה רפואית	<i>Melissa officinalis</i>	0.98
מרור רפואית (דלמטית)	<i>Salvia officinalis</i>	1.04
אקליפטוס לימוני	<i>Eucalyptus citriodorum</i>	1.13
בזיל לימוני	<i>Ocimum x citriodorum</i>	1.15
רוזמרין רפואי	<i>Rosmarinus officinalis</i>	1.15
לענה שיחנית (שיבא)	<i>Artemisia arborascens</i>	1.21
כרוויה תרבותית (קימל)	<i>Carum carvi</i>	1.23
לבנדר רפואי	<i>Lavendula officinalis</i>	1.28
קורנית לימונית	<i>Thymus citriodorus</i>	1.34
בזיל מתוק	<i>Ocimum basilicum</i>	1.34
בן אזוב רפואי	<i>Hyssopus officinalis</i>	1.36
גד השדה (כוסברה)	<i>Coriandrum sativum</i>	1.41
קורנית מקורקפת	<i>Coridothymus capitatus</i>	1.50
אזוב מצוי (תימולי)	<i>Origanum syriacum</i>	1.51
אזובית פשוטה (אורגנו)	<i>Origanum vulgare</i>	1.63
מיורם מתוק	<i>Majorana hortensis</i>	1.67
ליפיה לימונית (לואיזה)	<i>Lippia citriodora</i>	1.69
אזוב מצוי (קרברקולי)	<i>Origanum syriacum</i>	1.71
בת קורנית פשוטה	<i>Thymus vulgare</i>	1.86
הדס מצוי	<i>Myrtus communis</i>	1.93
לענת האבסינט	<i>Artemisia absintium</i>	2.06
ער אציל	<i>Laurus nobilis</i>	2.10
פלרגוניום ריחני	<i>Pelargonium graveolens</i>	2.15
לענה דרקונית (טראגון רוסי)	<i>Artemisia dracunculus</i>	>2.50
בזיל אכסוטי	<i>Ocimum basilicum</i> (Methyl chavicol type)	>2.20
לענה דרקונית (טראגון צרפתי)	<i>Artemisia dracunculus</i>	>2.50

### עיכוב נביטה וצמיחה על ידי שמנים אתריים בתנאי שדה

עדויות על קיום תופעת האללופתיה בטבע ועל עיכוב נביטה וצמיחה על-ידי צמחים המכילים אללוקימיקלים נדיפים מתוארות בעבודות רבות. לדוגמה, Muller וקבוצתו (4) מצאו עיכוב ודיכוי של צמיחת עשבים בקרבת

הצמחים מרווה מלבינה ולענה קליפורנית בבית גידול הטבעי. החומרים המעכבים בצמחים שבודדו היו השמנים האתריים. בתצפיות שנערכו בישראל (2), נמצאו עדויות לעיכוב עשבים חד-שנתיים על-ידי לענת המדבר (*Artemisia sieberi*) בבית גידולה בנגב. כמו כן נמצא שהרכב החומרים הנדיפים בלענת המדבר דומה לזה של הלענה



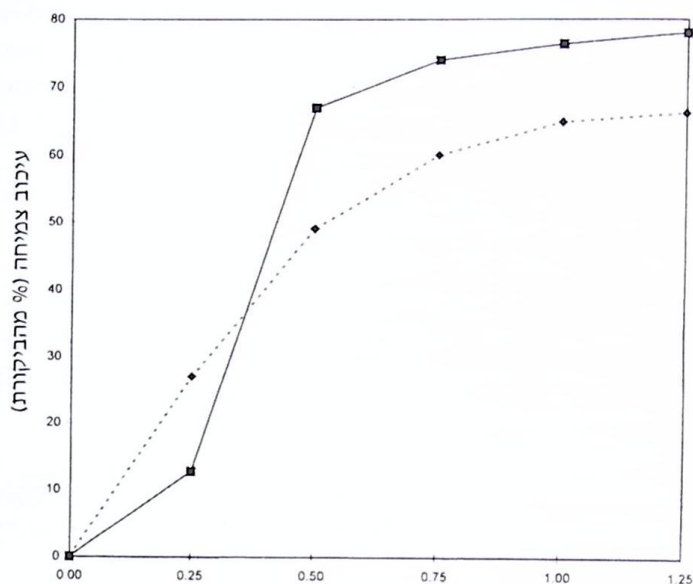
אותם היטב ואינן נשטפות (מחמת מיעוט המשקעים). להסבר זה עדיין אין תמיכה עובדתית. Muller וחבריו (4) גידלו נבטים מתחת לנוף של צמחים ארומטיים בחממה, וכביקורת שימשו צמחים אחרים שאינם ארומטיים, או שכלל לא נכחו צמחים בחממה. גם בניסוי זה התקבל עיכוב משמעותי בהתפתחות הנבטים בקרבת הצמחים הארומטיים.

בדקנו את ההשפעה של ריסוס זרעים בקרקע בתרחיף של שמן אתרי עם חומר משטח במים. הבדיקה נערכה בתנאי קרקע ובעומקי זריעה שונים, בעצבים, בשיטות המקובלות לבדיקת פעילותם של קוטלי-עשבים במחלקה לחקר עשבים שבנוה-יער.

נבדקו שלושה גורמים (טבלה 2): סוג הזרעים (חיטה וחרדל שחור), סוג הקרקע (קלה וכבדה) ועומק הזריעה (0.0, 0.5, 1.0 ס"מ). בהשוואת פעילות השמן האתרי של עשב לימון על חיטה וחרדל נמצא, כי החרדל רגיש יותר לשמן בשני סוגי הקרקע שנבדקו. בכל מקרה, התקבל עיכוב רב יותר כאשר יישום השמן היה באדמה קלה, כנראה בגלל כושר הספיחה

שדה-בוקר. פרידמן (2) העלה את הסברה, שבאזורים יבשים השפעת האללוקימיקלים גדולה יותר, מכיוון שבתנאים אלה ריכוזם בצמח גדול יותר, והקרקעות החוליות סופחות

הקליפורנית, שנבחנה בעבודות Muller וחבריו. בתצפיות על אוכלוסיות לענת המדבר, שנעשו באזורים פחות צחיחים מהנגב, לא נמצאה השפעה משמעותית כמו זו שנצפתה באזור



כמות השמן האתרי (מיקרוליטר בצלחת פטרי)

**דיאגרמה 1. עיכוב התארכות השורש (קו רצוף) והנצרון (קו מקוטע) בנבטי חיטה על ידי שמן אתרי של עשב לימון.**

## טכנו-חק ממש"ך ובגדול!

מפתח ציוד חדש כגון: מחסנית לגלילים פורסת ניילון

■ שיפור מזרעות קיימות וקולטיבטורים

■ מזרעות ירקות של 3 שורות ביחידת זריעה אחת

■ מזרעת פולחי דיסק



היחיד בארץ המורשה ע"י מפעלי הברום לבנות מכונות למתיל ברומייד

מושב בן-שמן 38  
מיקוד 73115  
פקס: 08-9252932  
טל: 08-9214340  
פל: 050-253798  
ג'ירף השקעות בע"מ

פיתוח ציוד שתילה וציוד חקלאי נוסף לארצות שונות



בעוד שהשימוש והמחקר בקוטלי עשבים מתרחבים והולכים, המחקר העוסק באללוקימיקלים הוא עדיין ברמה התיאורטית בלבד ואין לו כיוונים ושימושים מעשיים (5). השימוש בחומרי הדברה רעילים נוטה להתרחב כתוצאה מהגדלת המינונים, המתבקשת בשל התגברות העמידות לחומרים אלה. יתכן שבעתיד הלא רחוק יהיה אפשר להשתמש בחומרים טבעיים שאינם רעילים, בעלי פעילות ביולוגית כקוטלי עשבים מסחריים.

#### ספרות

- Einheiling, F. A., (1986) In: Putnam, A. R. and Tang, C. S. (eds), The Science of Allelopathy. Wiley - Interscience, New York, pp. 171-188.
2. Friedman, J. (1987) In: Waller, G. R. (ed) Allelochemicals: Role in Agriculture, Forestry and Ecology. American Chemical Society, Washington, DC. pp. 56-68.
3. Molisch, H. (1937) Der Einfluss einer Pflanze auf die andere - allelopathie. G. Fischer. Jena.
4. Muller, W.H., (1986) In: Putnam, A. R. and Tang, C. S. (eds), The Science of Allelopathy. Wiley - Interscience, New York, pp. 189-199.
5. Putman, A. R. (1988) Weed Tech. 2: 510-518.
6. Rice, E. L. (1984) Allelopathy. 2nd ed. Academic Press Inc., Orlando.

#### סיכום

האללופתיה היא תופעה מוכרת. בספרות היא מתוארת בכך שמיצויים, מי-שטיפה או חומרים שבודדו מצמחים - גרמו בעיקר לעיכוב צמיחה או לנביטה של צמחי בוחן, במעבדה או בטבע (5). תוצאות הניסויים והתצפיות האלה מעודדות פיתוח שיטות לשימוש בשמנים אתריים כמעכבי צמיחה ונביטה טבעיים. המידע לגבי מנגנוני העיכוב המתקבל על ידי השמנים האתריים הוא מועט ביותר (1). בנוסף לחלק העיוני, למחקר בתחום זה יש חשיבות מעשית:

הגדול יותר של האדמה הכבדה. בבחינת ההשפעה על זרעים בעומקים שונים, נמצא שעיקר העיכוב התקבל בנביטת זרעים שהיו בעומק של עד 0.5 ס"מ, אם כי גם בזרעים שהיו בעומק של 1.0 ס"מ היתה האטה בקצב הנביטה. באדמה הכבדה בלטה ברירניות בין המינים: זרעי החיטה לא הושפעו במידה ניכרת, אך נביטת זרעי החרדל עוכבה מאוד, בעיקר בעומק קטן מ-1.0 ס"מ (טבלה 2). מכאן, שריסוס בתרחיף שמנים אתריים עשוי לשמש כמעכב נביטת זרעים גם בקרקע.

**טבלה 2. השפעת ריסוס תרחיף שמן אתרי של עשב לימון (*Cymbopogon citratus*) 1% בתוספת (0.5%) חומר משטח ("שטח 90") על שיעור ההצצה (%) מהביקורת) של זרעי בוחן שנזרעו במיכלים (1.2 ליטר) בעומקים שונים בקרקע קלה (רחובות) ובקרקע כבדה (נוה יער) - 8 ימים לאחר הזריעה.**

המין		חיטה		חרדל	
סוג הקרקע		קלה		קלה	
עומק הזריעה (ס"מ)		קלה		קלה	
0.0	86	32	13	0	
0.5	86	82	15	43	
1.0	83	83	90	87	

## קטלוג- אור ירוק לעסק שלך

ג.ק. הפקות המוציאה לאור את הירחונים **השדה** ו**אור ירוק** תפיק עבורכם קטלוגים

- אירועי קידום מכירות
- ניירת משרדית
- פרסום בעיתונים

טל: 03-7520913 פקס: 03-7520901 לפנות לאילאיל פיק

