

1999-2001

תקופת המחקר:

204-0392-01

קוד מחקר:

Subject: OPTIMIZATION OF BUD BREAK AND YIELD AND IMPROVEMENT OF DORMANCY BREAKING TREATMENTS IN SEVERAL GRAPE CULTIVARS AND DIFFERENT GROWING AREAS

Principal investigator: ETTI OR

Cooperative investigator:

Institute: Agricultural Research Organization (A.R.O.)

שם המחקר: אופטימיזציה של התעוררות ורמת יבול ושיפור הממשק בטיפול שבירת תרדמה בזני גפן עיקריים באזורי הגידול השונים

חוקר ראשי: אתי אור

חוקרים שותפים:

מוסד: מינהל המחקר החקלאי, ת.ד. 6 בית דגן 50250

תקציר

מטרת המחקר - להרחיב את בסיס הידע בנושא תרדמת פקעים ושבירתה בזנים שונים באזורי הגידול השונים על מנת לשפר את השליטה בהתעוררות וברמת היבול.

מהלך העבודה - עסקנו בבחינת מהלך התרדמה של זני גפן שונים באזורי גידול שונים, בחנו את השפעת שטיפה במים לאחר יישום של ציאנמיד חומצי על יעילות הטיפול והתחלנו לבחון השפעת שלוב טיפול בגלוטטיון וקמפרול עם הטיפול בציאנמיד חומצי. הראנו כי אכן הכניסה לתרדמה של פרלט באילות מתאחרת בחודש על בסיס רב שנתי. מצאנו כי תרדמת פקעים בסופיריור היא קלה ומאוחרת באזור אילות, לכיש ובקעת הירדן. גם שנין מאזור רחובות התעורר באחוזים גבוהים לאורך כל העונה ולא נמצא בהם שינוי עונתי בפוטנציאל ההתעוררות. הוכחנו כי שטיפה במים אינה פוגעת ביעילות הטיפול ואף משפרת אותה. ממצאים ראשוניים הראו כי טיפול משולב בגלוטטיון וציאנמיד חומצי שפרו את אחדות ומהירות התגובה לציאנמיד חומצי. בבחינת השפעת מועד הזמירה ומועד הטיפול באלזודף על רמת ההתעוררות ורמת היבול בכרם פרלט באזור אילת נמצא כי ניתן להפריד בין זמירה לריסוס בין מחצית דצמבר למחצית ינואר ולהקדים את מועד הריסוס לראשית ינואר ללא חשש מירידה באחוזי ההתעוררות.

התרדמה הקלה המאפיינת את הסופיריור באזורי הגידול השונים עשויה להיות הסיבה לבעיות התעוררות ופוריות שנצפו בזן זה באזורים חמים. היציאה המוקדמת של הזן פריים מתרדמה עשויה להיות יתרון בגידול באזורים חמים אך מחייבת התייחסות ייחודית למועד וריכוז ריסוס בציאנמיד לשבירת תרדמה. שיפור ההתעוררות בהשפעת שטיפה ושילוב אנטיאוקסידנטים עשויה לנבוע מויסות דרגת העקה המופעלת על ידי הציאנמיד.

אופטימיזציה של התעוררות ורמת יבול ושיפור הממשק בטיפול שבירת תרדמה בזני גפן עיקריים באזורי הגידול השונים.

Optimization of bud break and yield and improvement of dormancy brekaing treatments in several grape cultivars and different growing regions

שמות החוקרים: אתי אור¹, אייל רבן², עליזה אוגרודוביץ¹, פניני שריג³
המכון למטעים, מנהל המחקר החקלאי, בית דגן, ת.ד. 50250.

דואר אלקטרוני vhattior@agri.gov.il

המחלקה למטעים, שה"מ, משרד החקלאות, הקריה, תל אביב

³ מו"פ בקעת הירדן, תחנת נסיונות גלגל

Etti Or¹, Eyal Raban², Pini Sarig³, Aliza Ogrudovitch¹

¹ Institute of Horticulture, Volcani Center, Bet Dagan, P.O.B. 50250

Email: vhattior@volcani.agri.gov.il

² Fruit tree department, Extension Service, Ministry of Agriculture, Tel Aviv.

³ Jordan Valley station for Research and Development, Gilgal.

תקציר

מטרת המחקר הינה להרחיב את בסיס הידע בנושא תרדמת פקעים ושבירתה בזנים שונים באזורי הגידול השונים על מנת לשפר את השליטה בהתעוררות וברמת היבול. עסקנו בבחינת מהלך התרדמה של זני גפן שונים באזורי גידול שונים, בחנו את השפעת שטיפה במים לאחר יישום של ציאנמיד חומצי על יעילות הטיפול והתחלנו לבחון השפעת שלוב טיפול בגלוטטיון וקמפרול עם הטיפול בציאנמיד חומצי. הראנו כי אכן הכניסה לתרדמה של פרלט באילות מתאחרת בחודש על בסיס רב שנתי. מצאנו כי תרדמת פקעים בסופיריור היא קלה ומאוחרת באזור אילות, לכיש ובקעת הירדן. גם שנין מאזור רחובות התעורר באחוזים גבוהים לאורך כל העונה ולא נמצא בהם שינוי עונתי בפוטנציאל ההתעוררות. הוכחנו כי שטיפה במים אינה פוגעת ביעילות הטיפול ואף משפרת אותה. ממצאים ראשוניים הראו כי טיפול משולב בגלוטטיון וציאנמיד חומצי שפרו את אחידות ומהירות התגובה לציאנמיד חומצי. בבחינת השפעת מועד הזמירה ומועד הטיפול באלזודף על רמת ההתעוררות ורמת היבול בכרם פרלט באזור אילות נמצא כי ניתן להפריד בין זמירה לריסוס בין מחצית דצמבר למחצית ינואר ולהקדים את מועד הריסוס לראשית ינואר ללא חשש מירידה באחוזי ההתעוררות.

התרדמה הקלה המאפיינת את הסופיריור באזורי הגידול השונים עשויה להיות הסיבה לבעיות התעוררות ופוריות שנצפו בזן זה באזורים חמים. היציאה המוקדמת של הזן פריים מתרדמה עשויה להיות יתרון בגידול באזורים חמים אך מחייבת התייחסות ייחודית למועד וריכוז ריסוס בציאנמיד לשבירת תרדמה. שיפור ההתעוררות בהשפעת שטיפה ושילוב אנטיאוקסידנטים עשויה לנבוע מויסות דרגת העקה המופעלת על ידי הציאנמיד.

בעקבות הממצאים נתמקד בבחינת השפעת מועד וריכוז הריסוס בציאנמיד לשבירת תרדמה בזן פריים, בבחינת האפשרות לשיפור ההתעוררות בהשפעת ריסוס בציאנמיד על ידי הרטבה חוזרת במים ובבחינת הקשר בין תרדמתו הקלה של סופיריור לבעיות התעוררות לאחר טיפול בציאנמיד שעשויות לנבוע מנוק לפקעים ערים. נמשיך בבחינת שונות זנית בבחינת תגובת המריסטמה הוגטיבית לטמפרטורת המרצה

הממצאים בדו"ח זה הינם תוצאות ניסויים ואינם מהווים המלצות לחקלאים

חתימת החוקר

חתימת החוקר

פרסומים שנבעו מביצוע המחקר

Or, E., Sarig, P., Stromza, A., Ogrudovitch, A. and Vilozy, I. (2000).

Bud break in *vitis vinifera*: 'Perlette' buds wash with water shortly after cyanamide application is not accompanied by decreased efficiency of the treatment and lead to improvement of bud break. *Alon Hanotea*, 54: 172-176.

מבוא

מבין המינים הנשירים נחשבת הגפן כבעלת דרישות קור מועטות יחסית אולם גם דרישות אלו לא תמיד מתמלאות באזורים חמים ועל כן גידול גפן באזורים אלו כרוך בהתעוררות פקעים לקויה מתרדמה. התעוררות לקויה מתבטאת באיחור בהתעוררות, חוסר אחידות במועד פתיחת הפקעים, ירידה ביבולים והתנוונות מהירה של הגפנים (3,8).

הפתרון האגרוטכני המקובל לשבירת התרדמה בכרם באזורים חמים הינו ריסוס בציאנמיד חומצי שנמצא כשובר התרדמה הכימי היעיל ביותר לשבירת תרדמה בגפן (3,6,7,8). יחד עם זאת מוגבל השימוש היעיל בציאנמיד חומצי לחלון צר יחסית במהלך התפתחותו של הפקע. ידוע כי עמידות הפקעים לטיפול בציאנמיד חומצי יורדת במהירות עם היציאה מן התרדמה ועל כן מקובל להימנע מריסוס מאוחר כדי למנוע נזק לפקעים. כמו כן דווח כי ליישום מוקדם מדי של ציאנמיד חומצי, כאשר הפקעים בשלב התרדמה עמוקה, אין השפעה שוברת תרדמה או שלחילופין הוא עשוי לגרום להתעוררות חלקית ולא אחידה של פקעים שעלולה להוביל לפגיעה ברמת היבול ובאיכותו (3,4,5,8). מנגנון הפעולה של ציאנמיד חומצי והיחס בין שלב ההתפתחות של הפקע לבין תגובתו לציאנמיד חומצי אינו ברורים אולם ידוע כי ריכוז הציאנמיד החומצי ומועד הריסוס האופטימלי לשבירת תרדמה משתנים בתלות בזן ובאזור הגידול. מקור שינויים אלו נעוץ, ככל הידוע, בהשתנות מהלך התרדמה בין זנים ובמקביל להשתנות תנאי הסביבה. השתנות זו, שאינה מלווה בשינויים חזותיים בהתפתחות הפקע, קשה לחיזוי ומקשה על שימוש בנתונים אמפיריים על מועדי ריסוס שהוכחו כמוצלחים בזנים ואזורים אחרים.

במסגרת המאמץ למצוא את חלון הזמן האופטימלי לשבירת תרדמה באמצעות אלזודף עבור כל אזור, נבחנו בבקעת הירדן תגובת גפן מזן פרלט לטיפול בציאנמיד חומצי במספר מועדי טיפול. מועדי הטיפול שנבחנו היו כאלה הנמצאים בטווח הזמנים בו מבוצעים טיפולים אלו בפועל בכרמים המסחריים בבקעת הירדן. ניסיונות אלו הניבו מספר ממצאים הורטקולטוריים חשובים ומעניינים. רמת הבלבול היא הממד העיקרי המקובל כיום לבדיקת יעילות הטיפול בציאנמיד חומצי ומקובל לחשוב כי בטיפול מוקדם רמת ההתעוררות ואחידותה נפגעות. בניגוד למקובל לא מצאנו בשלושת שנות הניסיון הבדלים מובהקים ברמת הבלבול ובאחידות בין טיפולים שנערכו במועדים שונים. בניגוד להשפעה הקטנה והבלתי מובהקת של טיפול מוקדם בציאנמיד חומצי על אחוז הפקעים המתעוררים, נמצאה פגיעה גדולה ומובהקת של טיפול במועד זה במספר האשכולות, בגודל האשכולות וביבול הממוצע לגפן (1).

ממצא נוסף הראה כי, בניגוד למקובל לחשוב, הפרש של שבועיים עד חודש בין מועד הגיזום ומועד הטיפול באלזודף לא פגע כלל באחוזי ההתעוררות של הפקעים (2). העובדה כי ניתן לנתק בין הזמירה והריסוס ללא הפסד משמעותי באחוזי ההתעוררות הינה ממצא בעל חשיבות ויש לו ערך מעשי גדול בתכנון גרף העבודה והיבול של החקלאי.

ממצא שלישי בעל ערך מעשי רב היה זה שהתקבל מניסיון פרלימינרי לטיפול משולב באלזודף, בריכוז נמוך מהמקובל, עם חומרים אחרים שעשויים לשפר שבירת תרדמה. למרות אחוזי ההתעוררות הנמוכים יותר בטיפולים המשולבים, רמת היבול בהם היתה גבוהה בהשוואה לטיפול המסחרי הקיים. ממצאים אלו מחזקים את הממצאים הקודמים ותומכים בהנחה כי לאלזודף עצמו השפעה מזיקה על עצם הופעת האשכול ועל גודלו גם אם על בסיס אחוזי ההתעוררות הוא נראה כטיפול היעיל ביותר. הממצאים שהוצגו מתבססים על ניסיונות בזן יחיד (פרלט) באזור גידול אחד (בקעת הירדן). במפגשים ושיחות עם חקלאים המגדלים זנים שונים באזורים שונים בארץ נחשפנו להתעניינות גדולה בממצאים אלו ובצימאון רב לידע עדכני בנושאי תרדמה והתעוררות. התשובות הקיימות בידי החוקרים וסגל ההדרכה הינן מוגבלות משום שחסר מידע מבוסס שנצבר בנסיונות מסודרים לגבי כל זן באזור גידולו. המחקר הנוכחי בא להרחיב את בסיס הידע בנושא תרדמת והתעוררות פקעים בזנים שונים באזורי גידול גפן עיקריים בארץ על מנת לנסות לשפר בעתיד את השליטה בהתעוררות וברמת היבול.

פרוט הניסויים שבוצעו, תוצאות, מסקנות והשלכותיהן על המשך המחקר

מעקב אחר מהלך התרדמה בזנים ובאזורים שונים

לבדיקת השתנות עומק תרדמת הפקעים במהלך העונה נאספו במהלך הסתיו והחורף של שלוש עונות גידול (98-99, 99-2000 ו 2000-2001) זמורות ממספר זני גפן (פרלט, סופיריור, פריים, קברנה, מרלו, שנין) ממספר כרמים המייצגים אזורי גידול שונים (בנימינה, פדייה, חוות נטע, עין-יהב, אילות בקעת

הירדן ולכיש). הזמורות מן הזנים השונים והכרמים השונים נאספו מדי שבועיים ושימשו להכנת עשר קבוצות בנות עשרה ייחורים חד פרקיים. ייחורים אלו הונחו בכוסיות מים ועברו המרצה בטמפרטורה של 23 מ"צ בתנאי תאורה קבועה למשך 40 ימים. אחוז הפקעים המתעוררים נמדד לאחר 14, 21 ו 40 ימים.

על בסיס נתונים אלו נבנתה עקומת תרדמה כל זן בכל אזור גידול.

השוואת עקומות תרדמה של פרלט מאזורי גידול שונים

כאשר נבחנה העקומה שהתקבלה על בסיס אחוזי ההתעוררות של פקעי פרלט מכרם באילות (תמונה 1) נמצא כי בניגוד לממצאים לגבי פרלט שנאספו עד היום, באזור זה הכניסה לתרדמה עמוקה מתאחרת ועומק התרדמה המקסימלי לאחר 21 ימי המרצה נמצא רק בסביבות מחצית דצמבר. ידרשו שנות מעקב נוספות על מנת לבחון אם מדובר בתופעה קבועה של כניסה מאוחרת לתרדמה והאם ניתן להסביר באמצעותה, לפחות באופן חלקי, את אחוזי ההתעוררות הנמוכים יחסית בכרם אילות. בעונות 01-02 מציאו כי עומק תרדמה מקסימלי הושג בתחילת דצמבר וזאת בהתאמה לעובדה כי הטמפרטורות בחודשי הסתיו היו נמוכות יחסית לממוצע ובראשית דצמבר הושגה השתלכות של הגפן - תופעה שאינה שגרתית במועד זה באילות.

בחינת מהלך התרדמה בכרם פרלט במושב פדיה במשך שתי עונות הניבה את הממצאים ה"מוזרים" ביותר בהשוואה לידע הקיים בידינו לגבי דגם התרדמה של פקעי פרלט, ולניסיונו בבחינת דגם תרדמה על בסיס התעוררות ייחורים חד פרקיים לאחר 21 יום שהיא השיטה המקובלת בספרות. במשך כל תקופת הבדיקה, בין מחצית אוקטובר לתחילת ינואר, לא עלו אחוזי ההתעוררות לאחר 21 יום על 40% ובמרבית מועדי הדגימה לא עלו על 20%. תופעה של אחוזי התעוררות נמוכים מסוג זה נמצאה בעבר בכרמים לא מטופלים אולם במקרה הנוכחי מדובר בכרם מצטיין המטופל בקפדנות. יתרה מזו, הפקעים הם חיוניים ולאחר 40 ימי המרצה נמצאו בין 80-100% התעוררות (תמונה 2). בחורף 98-99 לא נמצא הדגם המקובל של עקומת תרדמה המתקבלת לאחר 21 ימי המרצה ואילו בחורף 99-00 נמצא דגם המזכיר את העקומות שהתקבלו באזורים האחרים למרות אחוזי ההתעוררות הנמוכים יותר.

קיומה של תקופת תרדמה של כחודשיים וחצי באזור בעל דמיון אקלימי לאזור בית דגן לא נראה סביר על בסיס ממצאים רב שנתיים. קיימת אפשרות כי מסיבה כלשהי קצב התעוררות הפקעים שנדגמו מפדיה איטי מן המוכר לנו ונראה כי בהמשך נצטרך לבחון את אחוזי ההתעוררות לאחר תקופת ביניים בין 21 ו-40 ימים ולבדוק האם שינוי פרמטרים בבחינה יאפשר קבלת עקומת תרדמה האופיינית לזן פרלט.

עקומת התרדמה שהתקבלה על בסיס אחוזי ההתעוררות של פקעי פרלט מכרם בבנימינה מובאת באיור 3. על בסיס עקומה זו ניתן למצוא דמיון בין מהלך התרדמה של הזן פרלט בבנימינה לזה שתואר בעבר בבית דגן ובבקעת הירדן כאשר תחילתה של התרדמה העמוקה בראשית נובמבר. בנבדל מהעקומה שנתקבלה בבקעת הירדן במשך מספר שנים, ואשר לפיה תקופת התרדמה העמוקה נמשכת עד מחצית דצמבר או סופ, נראה כי באזור זכרון תקופת התרדמה העמוקה קצרה יותר. נתונים אלו עולים בקנה אחד עם הידע לפיו קצב צבירת מנות הקור משפיע על מועד היציאה מתרדמה וברור כי קצב זה גבוה יותר כאשר משווים בין אזור זכרון יעקב לבקעת הירדן.

בחינת מהלך התרדמה בזן סופיריור

בשלושת העונות האחרונות התחלנו בבחינת מהלך התרדמה בזן סופיריור. ראשית נערכה הבחינה תוך שימוש בחומר צמחי מכרם באילות. בחורף 98-99 אחוזי ההתעוררות לאחר 21 יום לא ירדו מכ- 85% בין תחילת אוקטובר לתחילת ינואר בחורף. יחד עם זאת ניתן להבחין בירידה מ- 100% התעוררות ל- 85% במהלך דצמבר, התואמת את מועד הכניסה של פקעי פרלט לתרדמה באותו אזור (תמונה 4). ממצאים דומים נמצאו באילות גם בחורף 99-00 בו לא ירד אחוז התעוררות מ 50% אם כי ניתן לזהות דגם קלאסי של התפתחות תרדמה ששיאה במחצית דצמבר בדומה לממצאי שנה קודמת. בחינת חומר צמחי מלכיש ובקעת הירדן בחורף 2000-2001 לאחר 21 יום הראתה ממצאים דומים אם כי נתוני ההתעוררות לאחר 14 ו-18 ימים הצביעו על עלייה קלה בעומק התרדמה לזמן קצר בסוף אוקטובר-תחילת נובמבר (תמונה 5). על בסיס נתונים אלו דגם התעוררות המוצג דומה עבור סופיריור באזורי הגידול השונים ואינו אופייני לאזור אילות בלבד. נבקש לבחון בעתיד את הקשר בין התרדמה הקלה של פקעי סופיריור לבעיות התעוררות ופוריות שנצפו בזן זה ועשויות לנבוע מנזק שבמתן החומר לפקעים שתורמתם קלה או שאינם רדומים.

בחינת מהלך התרדמה בזן פריים

בשתי העונות האחרונות התחלנו בבחינת מהלך התרדמה בזן פריים. עבודה מסודרת בבחינת מאפייני התרדמה של זן זה לא נעשתה קודם לכן ועקב העלייה בנטיעות והסיכוי שלו להחליף את הפרלט כזן

הבכיר אנו רואים חשיבות רבה בבחינתו. ממצאים ראשוניים מכרמים בלכיש ובבקעת הירדן (תמונה B-5) מצביעים על יציאה מוקדמת מתרדמה בהשוואה לפרלט. יציאה מוקדמת מתרדמה של זן זה עשויה להיות יתרון בגידול באזורים חמים אך מחייבת התייחסות ייחודית למועד וריכוז הריסוס בציאנמיד לשבירת תרדמה.

בחינת מהלך התרדמה בזני יין עיקריים באזור רחובות

במקביל לבחינת מהלך התרדמה בזני המאכל העיקריים בחנו במשך שלוש עונות את מהלך התרדמה במספר זני גפן עיקריים (שנין, מרלו וקברנה סוביניון). מקור החומר הצמחי היה בחוות נטע באזור רחובות שבו היקף משמעותי של גידול גפן יין. מן הנתונים (תמונה 6) עולים שני ממצאים בולטים: לא נמצא הדגם הקלאסי של עקומת תרדמה לפיו יש ירידה באחוזי הלבול בסתיו עד למינימום שממנו מתחילה עלייה עם שבירת התרדמה. לחילופין נראה כי בזנים קברנה ומרלו הפקעים רדומים כבר בתחילת הסתיו והחל מסוף נובמבר חלה ירידה בעומק התרדמה. במחצית ינואר כבר ניתן להבחין בהתעוררות מלאה. קיומה של תרדמה כבר בתחילת הסתיו נמצא בעבר בכרמי מאכל שהופסקה בהם ההשקיה במועד מוקדם. הפסקת ההשקיה לאחר הבציר עשויה להסביר את הממצאים שהתקבלו. התנהגות הזן שנין שונה מזו של הזנים האחרים ומוקצנת מזו שהובחנה בסופיריור באילות. על פי נתונים אלו הזן שנין אינו נכנס לתרדמה. השערה נוספת שיש לבחון הינה כי זנים שונים נבדלים בקצב צימוח המריסטמה בתנאי המרצה - יחד עם זאת העובדה כי בינואר נמצאו אחוזי התעוררות דומים בין זני היין השונים עשויה לרמוז כי אין אפשרות להסביר את ההבדלים בשוני זני בקצב צימוח שאינו תלוי במצב תרדמה.

בחינת השפעת מועד הזמירה ומועד הטיפול באלוזדף על רמת ההתעוררות ורמת היבול.

במבוא תוארה עבודה שנעשתה בנושא בבקעת הירדן. על מנת לבחון אם ממצאים אלו תקפים באזורי גידול אחרים הועמד ניסיון בכרם אילות. הניסיון נערך בארבע חזרות. בכל חזרה נזמרו שמונה עשרה גפנים ב- 27.12.98, שלוש עשרה גפנים ב- 5.1.99 ו- שמונה גפנים ב- 27.12.98. הגפנים מכל מועד גיזום חולקו לקבוצות ניסוי בנות חמש גפנים וקבוצת בקורת בת שלוש גפנים. קבוצות הבקורת רוססו במים + משטח (0.1% טריטון) במועד הגיזום. קבוצות הניסוי רוססו באלוזדף (5%) + משטח במועדי ריסוס שונים. מקבוצות הניסוי שנזמרו ב- 27.12.98 רוססה אחת במועד הגיזום, שניה רוססה עשרה ימים לאחר הגיזום ושלישית רוססה עשרים יום לאחר הגיזום. מקבוצות הניסוי שנזמרו ב- 5.1.99 רוססה קבוצה אחת במועד הגיזום ושניה רוססה לאחר עשרה ימים. גפנים שנזמרו ב- 14.1.99 רוססו רק במועד הגיזום. בחינת רמת ההתעוררות (תמונה 7) של גפנים שרוססו ב- 14.1.99 הראתה כי לא נמצא הבדל ברמת ההתעוררות בין גפנים שנזמרו ביום הריסוס לגפנים שנזמרו עשרה או עשרים יום לפני שרוססו. ממצאים דומים התקבלו כאשר נבחנה רמת ההתעוררות של גפנים שרוססו ב- 5.1.99 ונזמרו במועדים שונים. בנוסף לא נמצא הבדל בין הבדל מובהק ברמת ההתעוררות בין גפנים שרוססו ב- 5.1.99 לגפנים שרוססו ב- 14.1.99. ממצאים אלו דומים לממצאים שנתקבלו בניסיונות בבקעה ועל פיהם ניתן להסיק כי: א. ניתן להפריד בין זמירה לריסוס ללא חשש מירידה באחוזי ההתעוררות ב. ניתן להקדים את מועד הריסוס לראשית ינואר ללא חשש מירידה באחוזי ההתעוררות. יש לציין את אחוזי ההתעוררות הנמוכים יותר שהתקבלו כאשר גפנים נזמרו ב- 27.12.98 ורוססו באותו יום. בניסיונות שנערכו בבקעת הירדן במשך שלוש שנים לא נמצאו הבדלים ברמת ההתעוררות במועדי ריסוס שבין מחצית דצמבר למחצית ינואר. ההבדל הנוכחי שנמצא באילות עשוי היה להעיד על מצב תרדמה עמוק יותר של הפקעים באילות בסוף פברואר ואכן נמצא כי הכניסה לתרדמה מתאחרת באזור זה. יחד עם זאת לא נמצא הבדל גדול בין עומק התרדמה במחצית דצמבר וראשית ינואר באילות ועל כן קשה לתלות בזה את ההבדל ברמת ההתעוררות. סיבה אחרת, טכנית מעיקרה, עשויה להיות מגבלת יעילות הריסוס במועד זה שנעשה בתנאים של רוח שייבשה את התרסיס באופן כמעט מיידי.

ככלל, אחוזי ההתעוררות המקסימליים שהתקבלו באילות נמוכים מאלו שהתקבלו במשך מספר שנים בבקעת הירדן. תוצאה זו עשויה להיות שילוב בין מהלך תרדמה שונה לבין תנאי סביבה שונים הפוגעים ביעילות הריסוס, בעיקר רוחות הגורמות להתייבשות מהירה של התרסיס.

בחינת היחס בין מספר האשכולות למספר הפקעים הכולל (תמונה 8) ולמספר הפקעים המלבלבים (תמונה 9) לא נמצאו הבדלים מובהקים ברמת היבול בין גפנים שרוססו ב- 5.1.99 לאלו שרוססו ב- 14.1.99 אם כי ניתן להבחין במגמה של עלייה ברמת היבול בריסוס המאוחר, שהיתה בולטת יותר ומובהקת בניסיונות שנערכו בבקעת הירדן. את היבול הנמוך שנמצא במועד הריסוס הראשון ניתן לשייך גם לאחוז ההתעוררות הנמוך (תמונה 7) וגם לזק ספציפי למריסטמה הרפרודוקטיבית כפי שהוא מתבטא ביחס בין

מספר האשכולות למספר הפקעים המבלבלים (תמונה 9) שהוא נמוך יותר עבור מועד הריסוס המוקדם בהשוואה לריסוסים המאוחרים יותר, אם כי לא באופן מובהק. ההבדלים שנתקבלו במספר האשכולות בין מועדי הריסוס השונים קטנים מאוד שהתקבלו בבקעת הירדן. חלק מן השינוי עשוי לנבוע מבחינת השינויים על פני פחות זמן. בנוסף, תוצאה זו עשויה לרמוז על קצב התפתחות מהיר יותר של מריסטמת האשכול באזור אילות.

בחינת השפעת טיפול סתווי באלוזף על רמת ההתעוררות ורמת היבול של גפני פרלט בחממה.
על מנת להקדים בשיווק ענבי פרלט המגודלים בחממה נוהגים בשנים האחרונות חקלאים מאזור הערבה לשבור את תרדמת הגפנים בחממות כבר במחצית נובמבר. במקרים רבים דיווח על התעוררות גרועה של הגפנים והועלתה ההנחה כי התעוררות לקויה זו נובעת מן העובדה כי בנובמבר פקעי פרלט מצויים בדרגת התרדמה העמוקה ביותר. הועלה רעיון לפיו במקום לדחות את מועד שבירת התרדמה למחצית דצמבר, כנהוג וכמומלץ, תוקדם שבירת התרדמה לראשית אוקטובר שבה על פי ניסיונו הפקעים אינם רדומים או שההליך כניסתם לתרדמה נמצא בתחילתו.
על מנת לבחון את תגובת הפקעים לשבירת תרדמה ואת איכות היבול וכמותו נבחנו רמת ההתעוררות ורמת היבול של גפני פרלט במנהרה מחופה בבנימינה. ריכוזי אלוזף שנבחנו לשבירת תרדמה היו 1%, 2%, 3% ו- 5% והם רוססו על פני קטעי חממה, כאשר שלוש שורות גפנים משמשות כשלוש חזרות. בנוסף רוסס קטע במים+משטח (טריטון, 0.1%).

הגפנים רוססו ב- 5.10.98 ורמת ההתעוררות נבחנה לאחר פרקי זמן שונים. עיקר ההתעוררות היתה לאחר שבועיים וחצי עד שלושה שבועות וחצי ורמות ההתעוררות שהתקבלו בהשפעת הריסוס בריכוזי אלוזף שונים מוצגות (תמונה 10). יצוין כי לאחר שלושה וחצי שבועות לא היתה עלייה באחוזי ההתעוררות. ניתן לראות כי ההתעוררות ללא אלוזף היתה אפסית וזאת בניגוד להנחתנו ההתחלתית לפיה הפקעים ערים ועל כן גירוי זמירה יספיק על מנת לעודד צימוח. יתרה מזו, גם ריסוס ב- 1% אלוזף הוביל להתעוררות גרועה. רק ריסוס ב- 2% אלוזף ומעלה הוביל לקבלת 70% התעוררות ויותר, וריסוס ב- 5% אלוזף הביא לאחוזי ההתעוררות הגבוהים ביותר אם כי הם לא נבדלו סטטיסטית מאלו שהתקבלו בעקבות ריסוס ב- 3% אלוזף. הצימוח שהתקבל בעקבות ריסוס ב- 1% ו- 2% אלוזף היה איטי יותר ונראה מעוכב לעומת הצימוח שהתקבל בגפנים שרוססו ב- 3% ו- 5% אלוזף. על פי תוצאות אלו לא די בבלבול הפקע וישנם מחסומי צימוח שמוסרים רק כאשר הגירוי הוא חזק דיו. תופעה דומה מוכרת בנשירים בהם פקעים שהגירוי לשבירת תרדמה בהם הוא חלקי מבחינים בבלבול הפקע אך אין צימוח נמרץ של ענף ובמקום זאת מתקבלת שושנת עלים. העובדה שהתוצאה הטובה ביותר התקבלה עם 5% אלוזף עומדת בסתירה גמורה עם הידע שבידינו, המגובה בממצאים ניסיוניים, לפיו מתן אלוזף מאוחר, כאשר הפקעים התעוררו מתרדמה מוביל לנזק. סתירה זו עשויה להוביל למחשבה כי יש דיפרנציאליות בפוטנציאל הנזק בשלבי התפתחות שונים של הפקע שאינה תלויה בהכרח רק בעומק התרדמה. בהמשך המחקר נבחן תגובה לאלוזף בריכוזים משתנים מדי שבועיים לאורך שנת גידול על מנת להתחיל בברור סוגיה זו.

לאחר 40 יום נספרו התפרחות בטיפולים השונים והתוצאות מסוכמות בתמונה 11. מספר התפרחות לגפן עלה עם העלייה באחוז הציאנמיד ובהתאמה לנתוני ההתעוררות שכן מובן שמספר שריגים גדול יותר לגפן יוביל למספר תפרחות גדול יותר בתנאי שאין פגיעה ספציפית של של אלוזף בפרמורדית האשכול. אחוז השריגים נושאי התפרחות היה בין 50-60% למעט גפנים שרוססו ב- 5% אלוזף שבהם נמצאה עלייה מובהקת של כ- 10% במספר השריגים נושאי תפרחות שכרגע אין לנו דרך להסביר אותה. התפרחות שהתקבלו היו בחלקם לא מפותחות ועל כן בחנו את אחוז התפרחות המפותחות מכלל התפרחות. חלקן של התפרחות המפותחות מכלל התפרחות היה כ- 50% ולא נמצא הבדל מובהק בין הטיפולים בהיבט זה.

מספר האשכולות הנמוך יחסית לגפן והאחוז הגבוה של תפרחות לא מפותחות הובילו ליבול מוגבל שאמנם נבצר מוקדם מאד ופדה מחיר גבוה ביותר אך לא נראה שהוא מצדיק מעבר לשבירת תרדמה סתוית בחממות.

בחינת השפעת שטיפה במים לאחר יישום של ציאנמיד חומצי על יעילות הטיפול
אחד החששות המלווים את הכורמים בזמן יישום 'דורמקס' הוא החשש שמא גשם, שירד בפרק זמן קצר לאחר מתן 'דורמקס', יוביל לביטול השפעתו שוברת התרדמה של החומר. על מנת לבחון שאלה זו בחנו את מידת ההשפעה של שטיפה קפדנית של הפקעים, בזמנים שונים לאחר מתן 'דורמקס', על קצב

ההתעוררות ורמת ההתעוררות של הפקעים, בהשוואה לפקעים שטופלו ב'דורמקס' ולא נשטפו ולפקעי בקורת שלא טופלו ב'דורמקס' כלל. ראשית נבחנו הסוגיה תוך שימוש בזמורות פרלט מנותקות מבקעת הירדן בתנאים מבוקרים. מן הנתונים המוצגים בתמונה 12 עולה כי בעוד שפקעים שלא טופלו ב'דורמקס' לא התעוררו כלל תוך 18 יום מזמירתם הרי שפקעים שטופלו ב'דורמקס' הראו רמות התעוררות שבין 60% ל-90% לאחר 18 ימים. קצב התעוררותם של פקעים מרוססים שנשטפו בפרקי זמן משתנים לאחר הריסוס הושווה לזה של פקעים אשר רוססו ולא נשטפו. מן ההשוואה עולה כי קצב ההתעוררות היה דומה בכל הטיפולים ואילו רמת ההתעוררות היתה גבוהה יותר ככל שהפקעים נשטפו במועד קרוב יותר למועד הריסוס. ככלל, רמת ההתעוררות של פקעים שנשטפו עלתה על זו של פקעים שלא נשטפו אם כי ההבדלים אינם מובהקים.

על מנת להעלות את רמת הבטחון בתוצאות שהתקבלו נערך ניסיון דומה תוך שימוש בזמורות מאיזור גזר. הנתונים המוצגים בתמונה 12 תומכים בנתונים שהתקבלו בתמונה 11, וגם על פיהם עולה כי בעוד שאחוז ההתעוררות של זמורות הביקורת הוא אפסי או נמוך מאד בשלושת השבועות הראשונים לאחר הטיפול הרי שפקעים שטופלו ב'דורמקס' הראו רמות התעוררות שבין 50% ל-90% לאחר 13 ימים, בין שנשטפו או שלא נשטפו.

כאשר הושווה קצב התעוררותם של פקעים מרוססים שנשטפו בפרקי זמן משתנים לאחר הריסוס לזה של פקעים אשר רוססו ולא נשטפו, נמצא כי רמת ההתעוררות של פקעים שנשטפו לאחר שעה או שש שעות ביום הריסוס היתה גבוהה מזו של פקעים שנשטפו למחרת או לא נשטפו כלל. תוצאות אלו נמצאות, ככלל, בהתאמה עם תוצאות הניסיון המוצג בתמונה 11. יחד עם זאת נמצאו מספר הבדלים. בעוד ששטיפה לאחר 10 דקות הביאה בניסיון הראשון לאחוזי ההתעוררות הגבוהים ביותר (תמונה 11), הרי שבניסיון השני חישבו אחוזי התעוררות לאחר 10 ו-13 ימים העלה כי רמת התעוררות של ייחורים שנשטפו לאחר 15 דקות היתה נמוכה באופן מובהק מזו שהתקבלה בטיפולי שטיפה לאחר שעה ושש שעות, ודומה לרמת ההתעוררות שהתקבלה עבור ייחורים לא שטופים (תמונה 12, סטיות התקן לא צוינו על גבי האיור עקב צפיפות הנתונים). בין 16 ל-21 ימים כבר לא נמצאו הבדלים מובהקים אם כי נראה כי רמת ההתעוררות של זמורות שלא נשטפו נמוכה בכ-10% מזו של ייחורים שנשטפו (יחד עם זאת חשוב להדגיש כי היא גבוהה ב-60% מהבקורת). יש לציין כי כאשר אנו משתמשים במערכת המבוקרת ללימוד התנהגות תחום הבחינה שלנו הוא כשלושה שבועות משום שמאוחר יותר גם ייחורי הביקורת מגיעים להתעוררות כמעט מלאה.

הבדל נוסף עולה מהשוואת הנתונים מתמונות 11 ו-12. בעוד שבשנת הניסיונות הראשונה שטיפה לאחר שעה הביאה לרמת התעוררות גבוהה מזו שהתקבלה לאחר שתיים או שלוש הרי שבשנת הניסיונות השנייה לא נמצא הבדל מהותי בין שטיפות לאחר שעה ולאחר שש שעות ואם היה הבדל הרי שלפני ההתעוררות היתה טובה יותר לאחר שש שעות.

בשלב זה עלתה השאלה אם ניתן להשליך מנתוני הניסיונות שנערכו עם זמורות מנותקות בתנאים מבוקרים על התנהגותן של גפנים שלמות בכרם מסחרי. לשם כך תוכנן ובוצע בסוף ינואר 2000 ניסיון שדה עם גפנים בוגרות מזן 'פרלט', בכרם של תחנת הניסיונות של מו"פ בקעת הירדן. מנתוני הניסיון המוצגים בתמונה 13 עולה שוב, כמו בנסיונות עם זמורות מנותקות, כי בעוד שאחוז ההתעוררות של זמורות הביקורת הוא אפסי או נמוך מאד לאחר ארבעה וחמישה שבועות ממועד הריסוס, פקעים שטופלו ב'דורמקס' הראו רמות התעוררות שבין 45-50% לאחר ארבעה שבועות ו-60-70% לאחר חמישה שבועות, בין שנשטפו או שלא נשטפו. בניסיון זה לא נמצא הבדל ברמת ההתעוררות בין פקעים שלא נשטפו לכאלה שנשטפו ולא נמצאו הבדלים ברמת ההתעוררות בין פקעים שנשטפו בפרקי זמן שונים מריסוס.

המסקנה המעשית הראשונה העולה מתוצאות אלו היא כי החשש הקיים מביטול פעולתו של החומר על ידי שטיפה הינו חשש מופרך, משום שגם שטיפה לאחר תקופה של כרבע שעה מריסוס הובילה להקדמה משמעותית של ההתעוררות ולרמת התעוררות שלא נפלה מזו של ייחורים או גפנים שלא נשטפו, ולעיתים אף היתה גבוהה יותר.

מסקנה שניה, הנתמכת על ידי הניסיונות עם זמורות מנותקות, היא כי שטיפה לאחר ריסוס עשויה אף לשפר את רמת ההתעוררות, אם בגלל הרטבה חוזרת המשפרת את חדירות החומר ואם בגלל שטיפה של חלק מהחומר שמפחיתה את רמת העקה של הפקע בתגובה לריכוז גבוה של 'דורמקס'. התוצאות שהתקבלו מעלות מספר אפשרויות ותהיות לגבי אופן קליטתו ואופן פעולתו של החומר. קיימת אפשרות כי החומר נספח לקליפת הפקע באופן מידי ועל כן שטיפה במים אינה מביאה להסרתו. הסבירות לאפשרות זו אינה גבוהה משום שמדובר במולקולה קטנה ומסיסה במים שכאשר סומנה

בחומר רדיואקטיבי נמצאה לאחר שטיפה גם במים (גיל ניר, ידע אישי). בנוסף, במקרה כזה לא היה צריך להיות כל הבדל בין טיפולי השטיפה השונים.

מן התוצאות עולה כי רמת ההתעוררות של זמורות שנשטפו גבוהה מזו של זמורות שלא נשטפו, או נשטפו במועד מאוחר יחסית. השיפור ברמת ההתעוררות וקצב ההתעוררות עשוי לנבוע מסילוק של עודפי חומר, שעשויים להיות בעלי השפעה פיטוטוקסית מעכבת, או משיפור בחדירות החומר בעקבות הרטבה חוזרת. השונות שהתקבלה בהשפעת השטיפה לאחר 10-15 דקות על רמת ההתעוררות ניתנת אולי להסבר על בסיס הבדלים בדרגת לחות הסביבה בזמן הצבת הנסיונות בבקעת הירדן ובית דגן. במקרה של התייבשות זמורות מיידית בתנאי רוח ולחות נמוכה, הרטבה לאחר 10 דקות עשויה היתה להביא לשיפור הקליטה. במקרה של לחות גבוהה, הזמורה עשויה להיות עדיין רטובה מאד לאחר רבע שעה ובמקרה זה שטיפה עשויה להורדה משמעותית בריכוז האלזודף על פני הפקע שתוביל לרמת התעוררות נמוכה מזו שהתקבלה לאחר שעה או שש שעות.

הסתמכות על הרטבה חוזרת כגורם לשיפור קליטה והתעוררות יוצרת קושי להסביר מדוע שטיפה לאחר שלוש שעות מובילה לרמת התעוררות נמוכה מזו המתקבלת לאחר 10 דקות (תמונה 6) ומדוע שטיפה לאחר שש שעות מובילה לרמת התעוררות גבוהה מזו המתקבלת לאחר יום אחד (תמונה 7). ניתן להעלות השערה לפיה במהלך תקופה זו יש פרוק של ציאנמיד שהתייבש על קליפת הפקע, המוביל לירידה בריכוז החומר הנקלט בהרטבה חוזרת. ידוע כי מחצית החיים של אלזודף בקרקע הינה 1.2 ימים אולם אין נתונים לגבי קצב הפרוק של החומר על גבי קליפת הפקע בגפן. יחד עם זאת נמצא כי כאשר הציאנמיד מסומן הוחדר לשריג ירוק כשליש מן הכמות מתנדף כפחמן דו חמצני לאחר 20 שעות וכ- 70% תוך שלושה ימים. מן הנתונים הקיימים נראה שיש סבירות כי חלק מן החומר מתפרק לאחר יום אולם קשה להניח כי הוא מתפרק לאחר שלוש שעות.

מנגנון הפעולה באמצעותו מוביל ציאנמיד חומצי לשבירת תרדמה אינו ברור ולפיכך לא ברור מהו הגורם הראשוני בפקע שאיתו מגיב הציאנמיד ומהי מהירות התגובה הראשונית, המובילה בהמשך לשרשרת תגובות הגורמות לשבירת תרדמתם של פקעים. קיימת אפשרות שפעילותו של החומר על אתר הפעולה שלו בפקע היא מיידית ועל כן שטיפה של החומר לאחר מכן אינה גורעת מאיכות פעולתו. תמיכה באפשרות זו עשויה להתקבל מן העובדה שפעילות קטאלאז הושבתה תוך זמן קצר ממתן ציאנמיד חומצי ומן הממצאים לפיהם קיימים חומרים המובילים לעלייה מיידית ברמת הפראוקסידים שעשויה להיות הארוע הראשוני ברקמה המוביל לשבירת תרדמה. על פי הסבר זה ניתן להסביר את השיפור המתקבל ככל שהשטיפה מהירה יותר כתוצאה של סילוק עודפי חומר שעשויים להוביל לגרוי עודף של הרקמה שמובילה למצב פיטוטוקסי ו/או מצב של עקת יתר.

על מנת לברר מי מן ההשערות עשויה להסביר את השיפור בהתעוררות בעקבות שטיפה נצטרך לבחון בהמשך את השפעת השטיפה על יחורים המצויים בתא לח שבו להרטבה לשם החדרה לא יהיה ערך ואת השפעת הטפולים שניתנו על ביטויים של מספר גנים המושפעים ממתן ציאנמיד ומשמישים כסמן לפעילותו.

בצד השאלות הפתוחות שהועלו באשר להסבר התופעה ניתן לסכם כי מנקודת מבטו של הכורס התוצאות המובאות מבטלות את החשש מביטול פעולתו של החומר במקרה של שטיפה על ידי גשם, ומדגישות את אי נחיצותו של ריסוס חוזר במקרה כזה.

טיפול משולב בציאנמיד חומצי וחומרים אחרים שעשויים לשפר שבירת תרדמה

נסיון פרלימינרי לטיפול מקדים ב-GSH (1mM), שלאחריו טיפול בציאנמיד חומצי, מצביע על אפשרות של שיפור תגובת הפקע בבחינת אחידות ומהירות התגובה ובחינת רמת ההתעוררות. ממצאים דומים התקבלו כאשר ניתן טיפול מקדים בקמפרול בריכוז דומה (תמונה 15). מאחר ששני חומרים אלו הינם אנטיאוקסידנטים קיימת אפשרות שהם מווסתים את עצמת העקה האוקסידטיבית המופעלת על ידי הציאנמיד ומגנים בכך על הפקעים מפני נזק, בדומה לשטיפה במים.

פרסומים מדעיים שנבעו מביצוע המחקר

Or, E., Sarig, P., Stromza, A., Ogradovitch, A. and Vilozy, I. (2000). Bud break in *vitis vinifera*: 'Perlette' buds wash with water shortly after cyanamide application is not accompanied by decreased efficiency of the treatment and lead to improvement of bud break. *Alon Hanotea*, 54: 172-176.

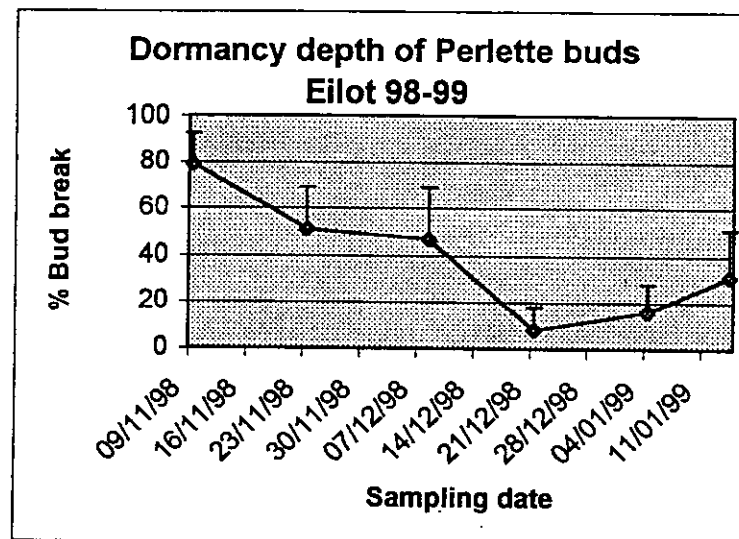
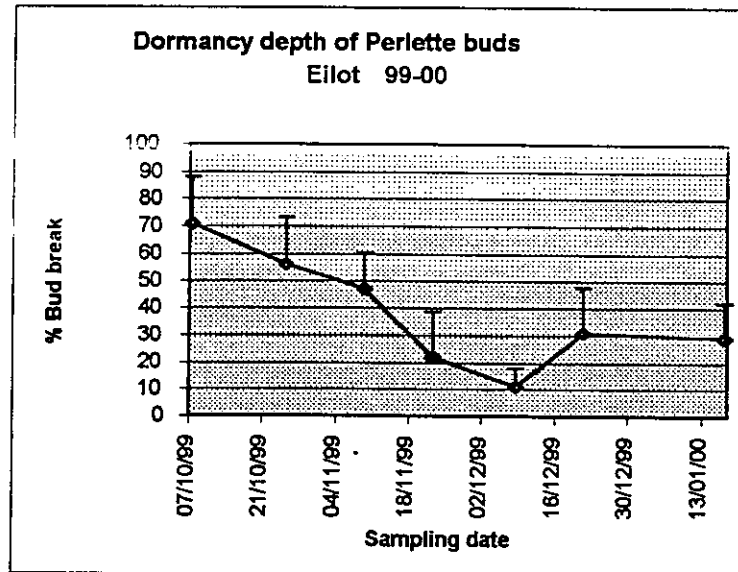
סיכום עם שאלות מנחות

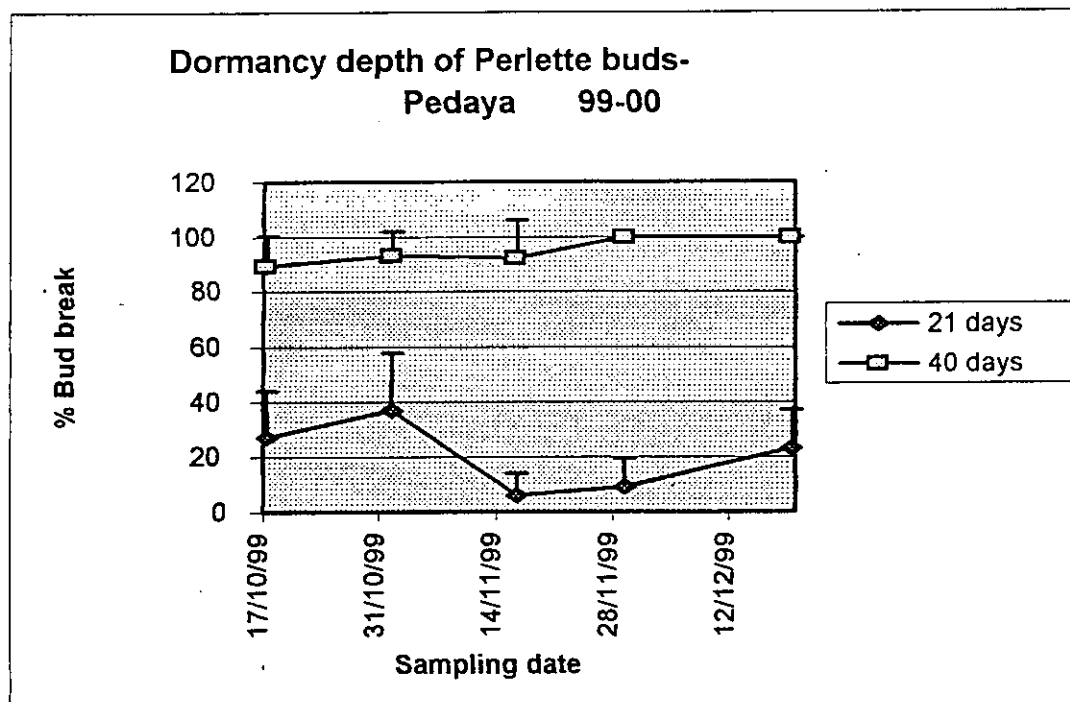
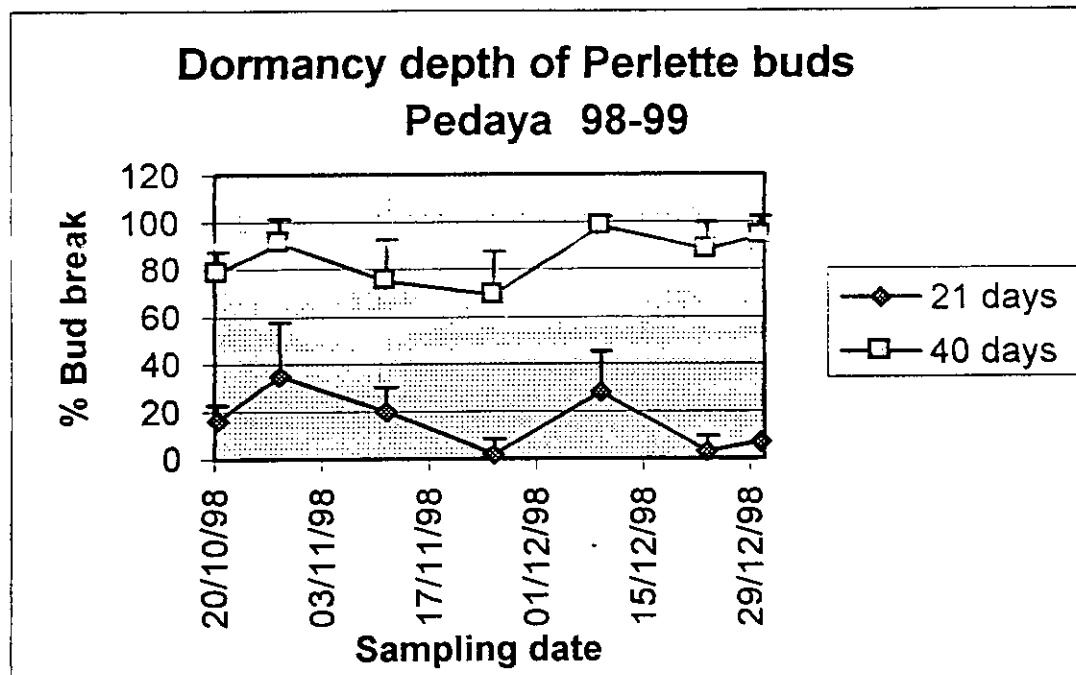
1. מטרת המחקר לתקופת הדו"ח תוך התייחסות לתכנית העבודה.
מטרת המחקר הינה להרחיב את בסיס הידע בנושא תרדמת פקעים ושכירתה בזנים שונים באזורי הגידול השונים על מנת לשפר את השליטה בהתעוררות וברמת היבול.
2. עיקרי הניסויים והתוצאות שהושגו בתקופה אליה מתייחס הדו"ח:
נבחן מהלך התרדמה של זני גפן שונים באזורי גידול שונים, בחנו את השפעת שטיפה במים לאחר יישום של ציאנמיד חומצי על יעילות הטיפול והתחלנו לבחון השפעת שלב טיפול בגלופטטיון או קמפרול עם הטיפול בציאנמיד חומצי. הראנו כי הכניסה לתרדמה של פרלט באילות מתאחרת בחודש על בסיס רב שנתי. מצאנו כי תרדמת פקעים בסופיריור היא קלה ומאוחרת באזור אילות, לכיש ובקעת הירדן. הוכחנו כי שטיפה במים אינה פוגעת ביעילות הטיפול ואף משפרת אותה. ממצאים ראשוניים הראו כי טיפול משולב בגלופטטיון וציאנמיד חומצי שפרו את אחידות ומהירות התגובה לציאנמיד חומצי. בבחינת השפעת מועד הזמירה ומועד הריסוס באלודף על רמת ההתעוררות ורמת היבול בכרם פרלט באילות הוכחנו כי ניתן להפריד בין זמירה לריסוס בין מחצית דצמבר למחצית ינואר ולהקדים את מועד הריסוס לתחילת ינואר ללא חשש מירידה באחוזי ההתעוררות.
3. המסקנות המדעיות וההשלכות לגבי יישום המחקר והמשכו.
תרדמה קלה עד העדר תרדמה מאפיינת את הסופיריור באזורי הגידול השונים ועשויה להיות הסיבה לבעיות התעוררות ופוריות שנצפו בזן זה באזורים חמים. היציאה המוקדמת של הזן פריים מתרדמה עשויה להיות יתרון בגידול באזורים חמים אך מחייבת התייחסות ייחודית למועד וריכוז ריסוס בציאנמיד לשבירת תרדמה. שיפור ההתעוררות בהשפעת שטיפה ושילוב אנטיאוקסידנטים עשויה לנבוע מויסות דרגת העקה המופעלת על ידי הציאנמיד.
4. הבעיות שנתרו לפתרון ואו השינויים שחלו במהלך העבודה (טכנולוגיים, שוקיים ואחרים).
ההתייחסות המשך המחקר לגביהם. בעקבות הממצאים נתמקד בבחינת השפעת מועד וריכוז הריסוס בציאנמיד לשבירת תרדמה בזן פריים, בבחינת האפשרות לשיפור ההתעוררות בהשפעת ריסוס בציאנמיד על ידי הרטבה חוזרת במים ובבחינת הקשר בין תרדמתו הקלה של סופיריור לבעיות התעוררות לאחר טיפול בציאנמיד שעשויות לנבוע מנזק לפקעים ערים. נמשיך בבחינת שונות זנית בבחינת תגובת המריסטמה הוגטטיבית לטמפרטורת המרצה.
5. האם הוחל בהפצת הידע שנוצר בתקופת הדו"ח:
פורסם מאמר בעלון הנוטע

Or, E., Sarig, P., Stromza, A., Ogrudovitch, A. and Vilozny, I. (2000). Bud break in *Vitis vinifera*: 'Perlette' buds wash with water shortly after cyanamide application is not accompanied by decreased efficiency of the treatment and lead to improvement of bud break. *Alon Hanotea*, 54: 172-176.

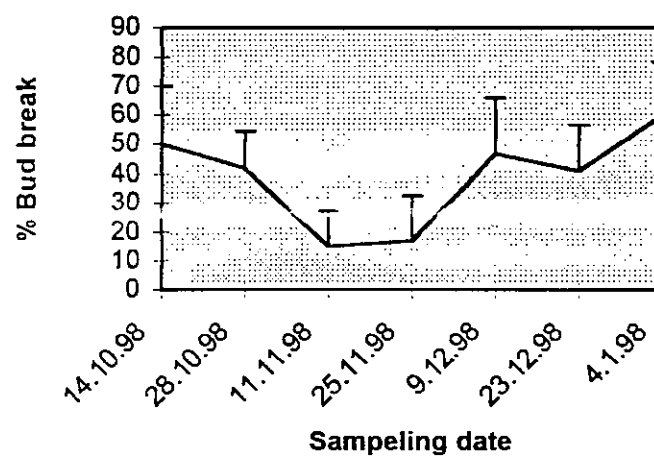
רשימת ספרות מצוטטת

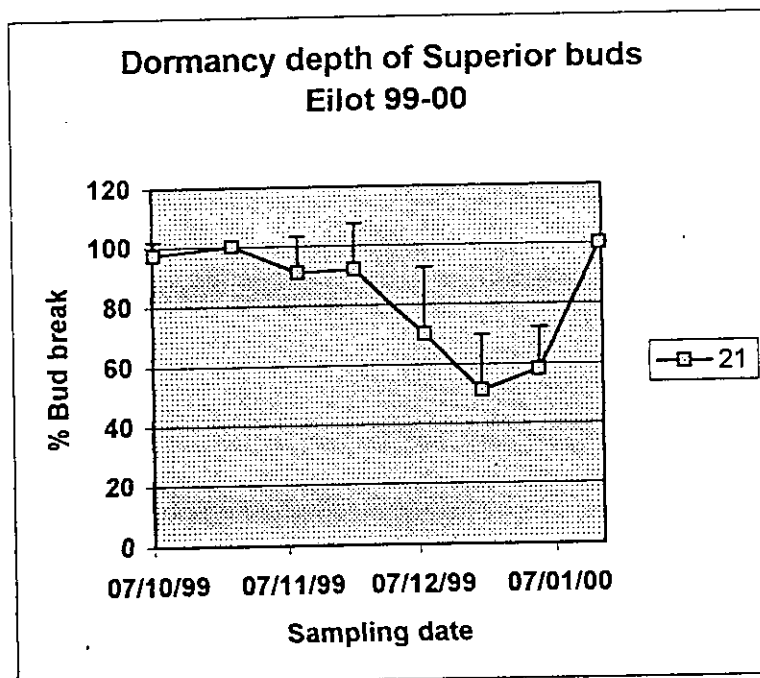
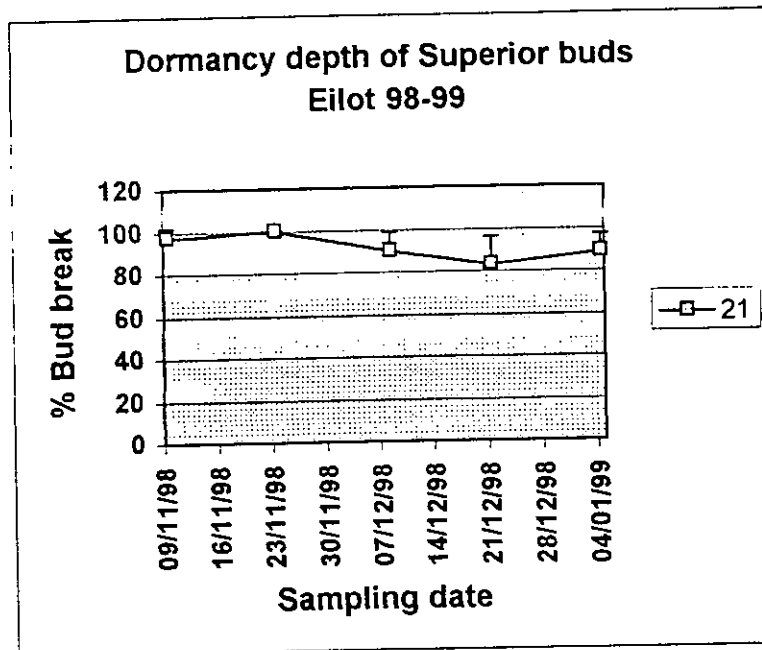
1. אור, א., ניר, ג., וילוזני, א., סטרומזה, א., אוגרדוביץ, ע. (1999). יישום מוקדם של ציאנמיד חומצי לשבירת תרדמה בגפן מון פרלט גורם לפגיעה משמעותית ביבול גם כאשר רמת ההתעוררות תקינה. עלון הנוטע 53(3): 96-103.
2. אור, א., ניר, ג., וילוזני, א., סריג, פ., סטרומזה, א., אוגרדוביץ, ע. (1999). הפרדת מועד הזמירה ממועד הריסוס ב'דורמקס' בכרם 'פרלט' בבקעת הירדן. עלון הנוטע 53(4): 142-146.
3. Erez, A. (1995). Means to compensate for insufficient chilling to improve bloom and leafing. *Acta Horticulturae* 395:81-95.
4. George, A.P. and Nissen, R.J. (1990). Effects of hydrogen cyanamide on yield, growth and dormancy of table grapes in subtropical Australia. *Acta Horticulturae* 279: 427-436.
5. George, A.P., Nissen, R.J. and Baker, J.A., (1988). Effects of Hydrogen Cyanamide in manipulating budburst and advancing fruit maturity of table grapes in South-Eastern Queensland. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 28: 533-538.
6. Pires, E.J.P., Terra, M.M., Pommer, C.V., Passos, I.R.S., Nagai, V. and Ambrosano, G.M.B. (1995). Adjustment of ideal hydrogen cyanamide concentration for breaking dormancy of grapevine in less warm region. *Acta Horticulturae* 395:169-176.
7. Shikhamany, S.D. and Reddy, N.N., (1989). Comparative efficacy of Cyanamide and Thioured sprays on budbreak in Thompson seedless grape. *Indian Grape J.* 3: 37-42.
8. Shulman, Y., Nir, G., Fanberstein, L. and Lavee, S. (1983). The effect of cyanamide on the release from dormancy of grapevine buds. *Scientia Horticulturae* 19:97-104.

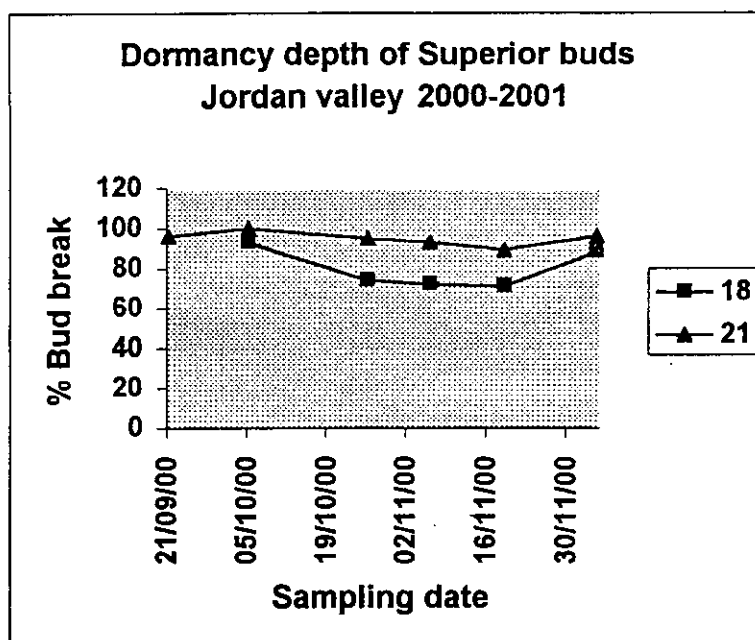
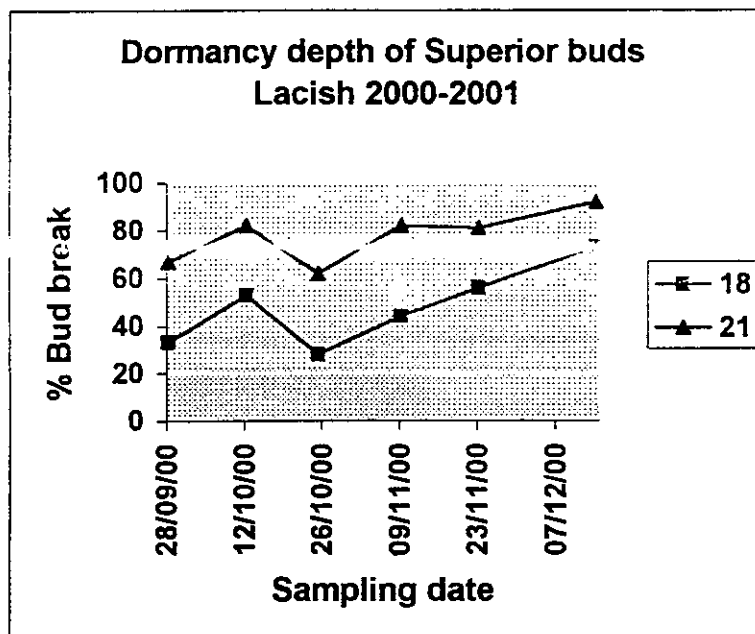


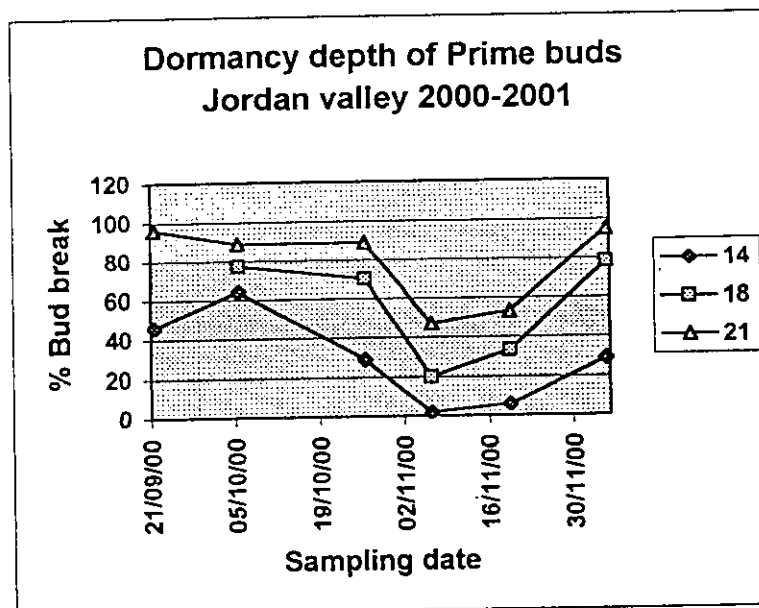
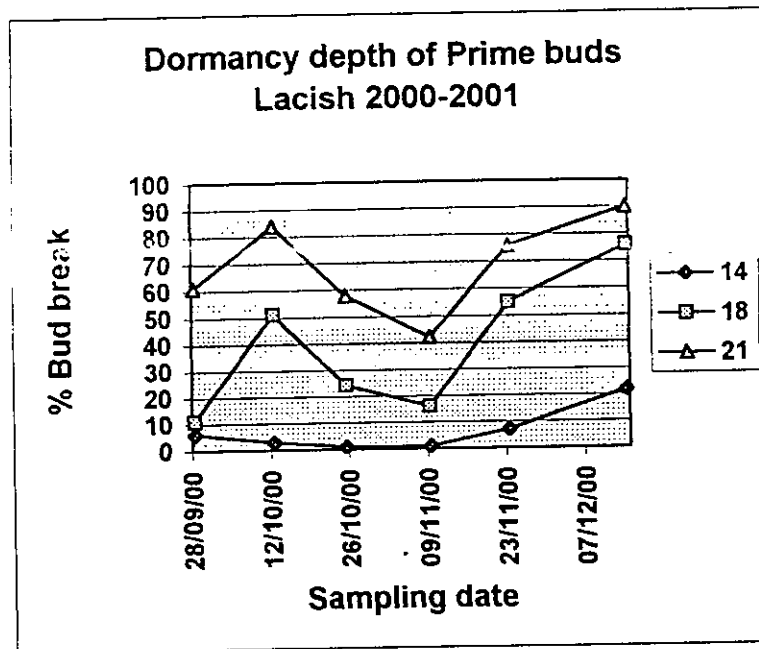


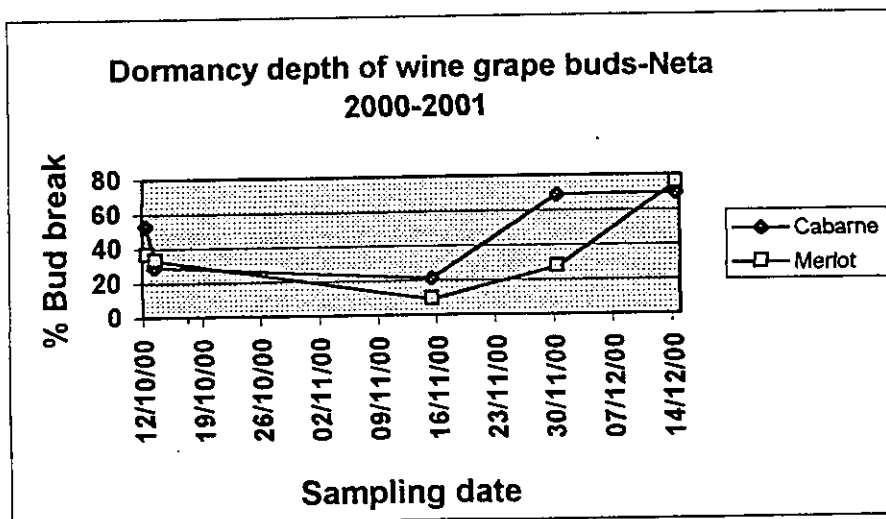
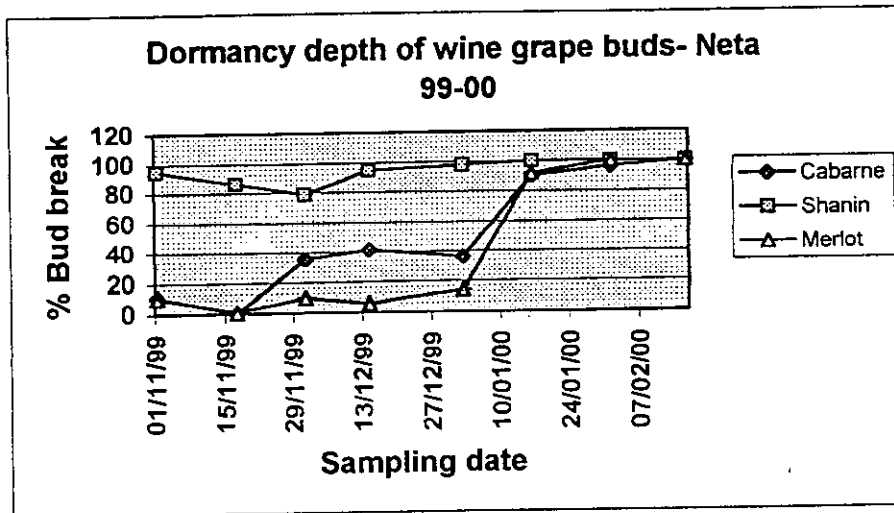
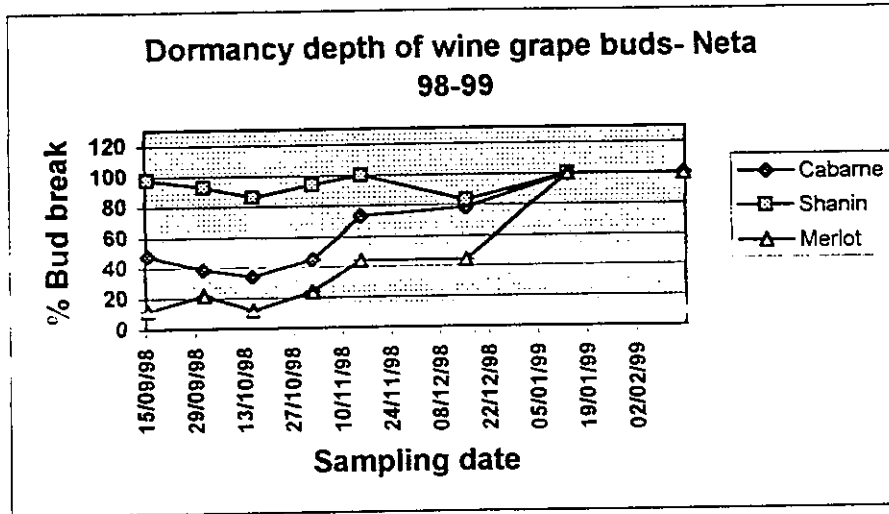
**Dormancy curve-Perlette
Binyamina**

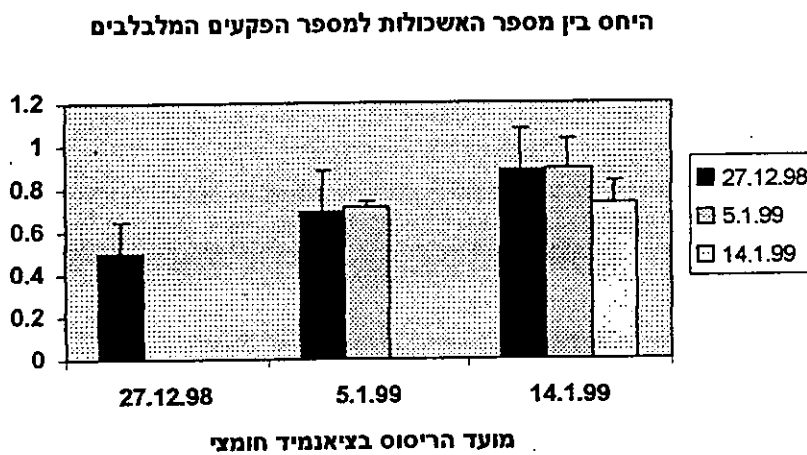
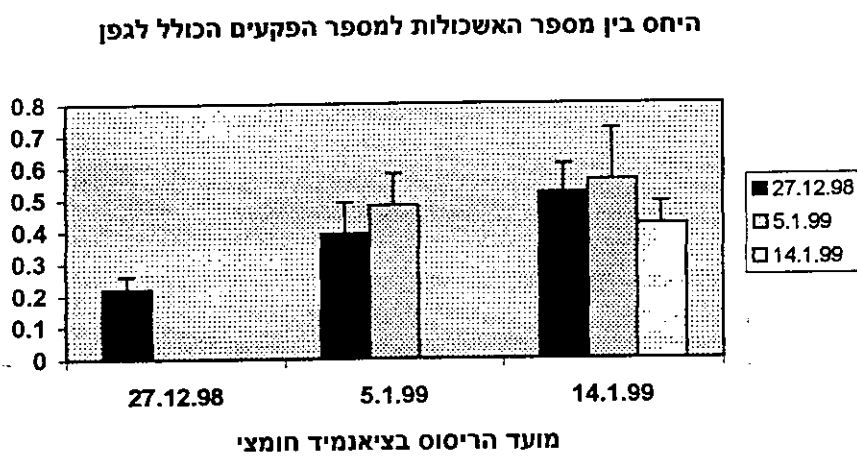
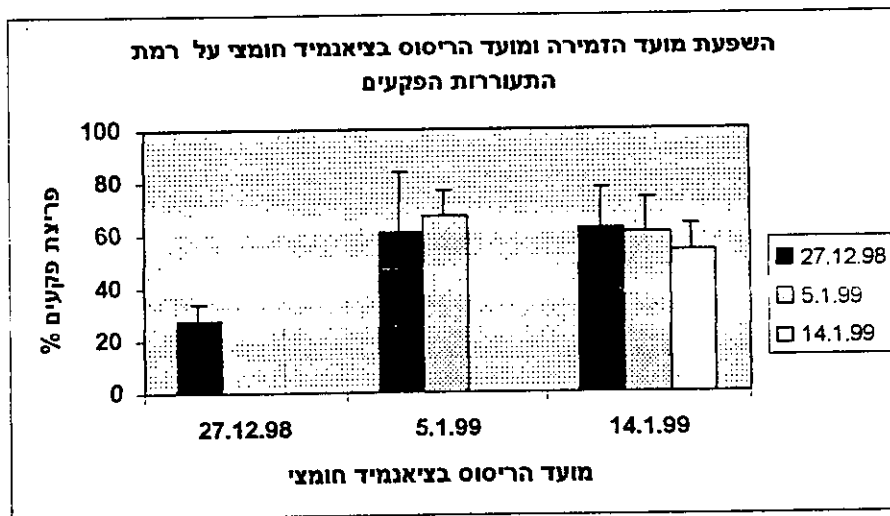




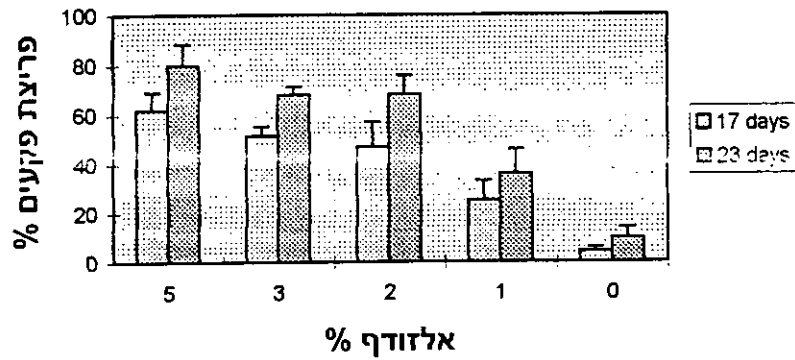






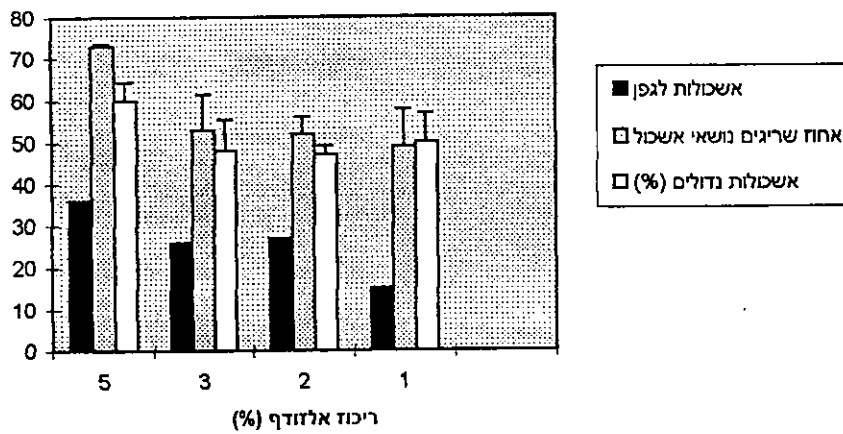


זמירה מוקדמת בחממה בנימינה

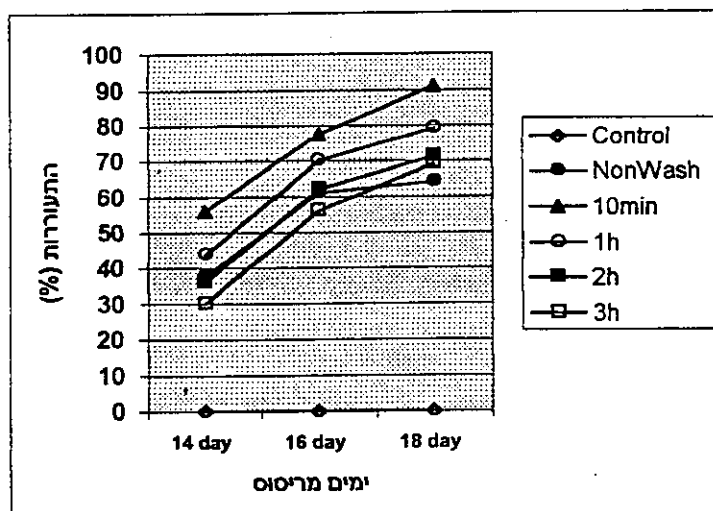


תמונה 11

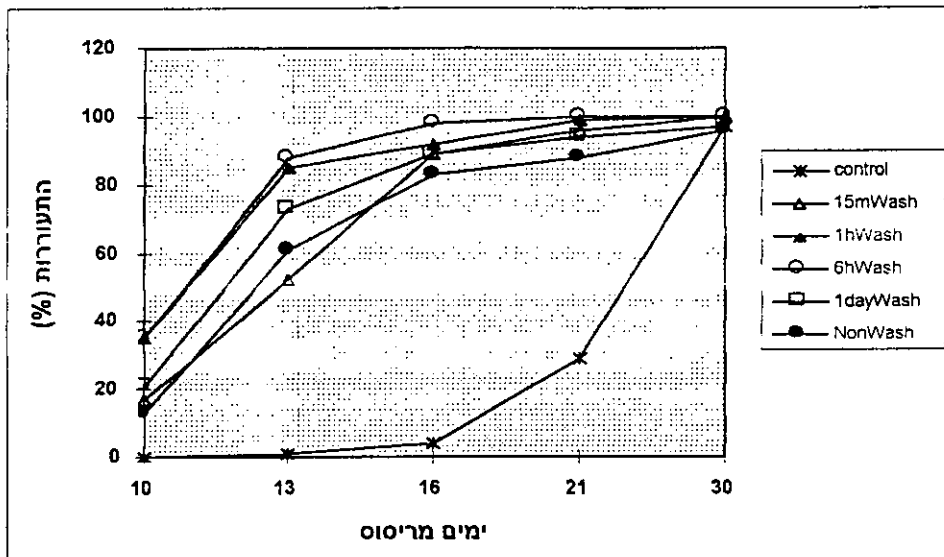
חממה בנימינה- זמירה וריסוס 5.10.98



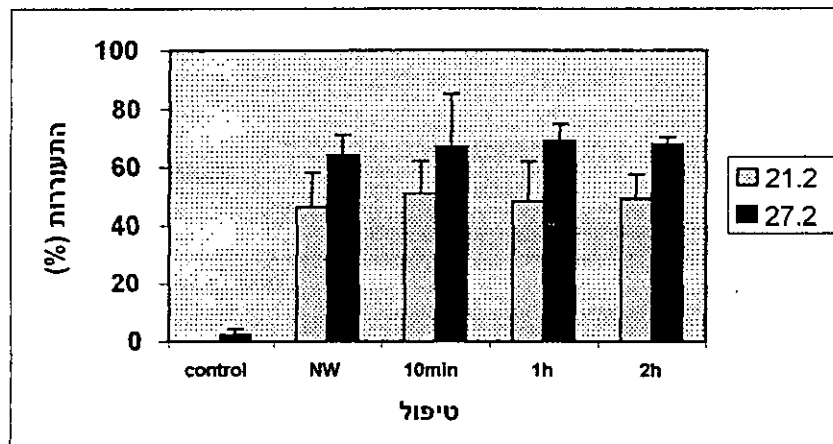
תמונה 12



תמונה 13



תמונה 14



תמונה 15

