

מחלת הכשותית (המילדיו) של הגפן בארץ.

מאת ד"ר י. ריכרט.

לחקירת מחלת הכשותית של הגפן בארץ יש ערך כפול. ראשית כל: הערך המעשי. כי עלינו פעם לדעת באיזו מדה עלול ענף חקלאי זה ללקות ע"י מחלות חוץ הנכנסות לארץ יחד עם הגפנים אכסנאיהן, כדי שלא נעמוד בפניהן חסרי אונים כשם שעמדו בשנת 1882 בפני מחלת הפילוקסרה. הפחד מפני המחלה הזו רב ביחוד בין אלה הכורמים המבירים את המחלה הממארת הזו מאירופה. נחוץ היה איפוא פעם לקבוע את גבולות ההפסד של המחלה ואפשרות התפשטותה בארץ.

חקירת תפוצת המחלה ובירור מדעי מדויק של גבולותיה הטבעיים בארץ עלולה אולי נ"כ לברר משהו סתום בשאלה המסובכת של תנאי התפשטות המחלה. עוד עכשו מחולקות הדעות בנוגע לשאלה זו. רק לפני ארבע שנים לא התייבש פניה מנהל המחלקה הפיתולוגית בפריז, בהשקיפו על התפתחות מחלת הכשותית בצרפת, לאמור את הדברים האלה (12)*: „בהשקיפנו על המעב אפשר לקבוע, כי יש מחוזות שהמחלה כלל לא או מעט התפתחה בהם. אלה הם המקומות ששולט בהם יובש ידוע — לעומת זה יש מקומות שתנאי האקלים גרים כאלו נוחים להתפתחות המחלה. וכלום מוכרחים נהיה להניח, שאין אנו יודעים עדיין את התנאים האמתיים של הסביבה הנחוצים להדבקת המחלה?”

העבודה הבאה מיוסדת על הסתכלות במשך 4 שנים בארץ. בשתי השנים האחרונות נעשו הסתכלויות מדויקות על גודל הנזק במיני גפן השונים. הן נעשו ע"פ הוראות שוות ע"י ד"ר פרלברגר, ד"ר ליטואר וד"ר כרמין, עובדי תחנת הנסיון. וכדי להשתמש ביריעותיהם של כורמים בעלי נסיון ומומחים המתעסקים בגדול גפנים, ע"ד התפשטות המחלה, ביחוד בעבר, פנינו אליהם בשאלון שהכיל שאלות על זמן הופעת המחלה בפעם הראשונה בארץ, התפשטותה עכשו וכו' (**).

המחלה ותולדות התפשטותה.

מחלת הכשותית של הגפן, או כמו שהיא נקראת בארץ בשמה הצרפתי מילדיו (Mildiou), היא חרשה בארצות העולם הישן ורק מקרוב באה מאמריקה. בקיץ 1928 תמלאנה 50 שנה ליום שבו גלה החוקר הצרפתי פלנשון את המחלה בדרום צרפת. היא נכנסה לצרפת יחד עם כנות הגפן שהביאו מאמריקה לשם הרכבה כתרים בפני מויק הפילוקסרה. המיקולוג קורני הזהיר עוד כחמש שנים לפני זה את הכורמים על המחלה. אבל בדרך העולם לא השניחו בו והמחלה התפשטה והיתה לנגע רע מתמיד ברוב הארצות שמגדלים בהן גפנים. בשנת 1879, שנה אחרי שהמחלה הופיעה בצרפת, נראתה המחלה

(*) המספרים בתוך הסוגרים מראים על העבודות המדעיות המובאות ברשימת הביבליו-

גרפיה בסוף.

(**) לאדונים אלפסולר (רחובות), בן-דוב (נחלת-יהודה), לועד המושבה ומר נולדשטין

(זכרון-יעקב), הוכברג (מקוה-ישראל), הרשקוביץ (עפולה), הונג (חיפה), סוחצבסקי (ראש-ליצ), פרידמן (תל-אביב), הגני מביע בזה את תודתי על תשובותיהם.

באיטליה העליונה ובאוסטריה הדרומית, בשנת 1880 נראו אותותיה בארצות הרינוס בגרמניה, בשנת 1881 התפשטה המחלה במהירות עד הונגריה, רומניה, יוון, תורקיה, רוסיה התיכונה כלפי מזרח ועד ספרד, פורטוגל ואלג'יר כלפי מערב, יש לחשוב שלארצנו נכנסה המחלה בשנת 1883 או 1884 כשהכניסו בפעם הראשונה למקוה ישראל את נפני צרפת, בכל אופן היתה המחלה כבר ידועה בארץ בשנת 1890, כי באותה שנה הונחמו על ידי פקידות הברון זריקות של מרק בורדו נגד המחלה (הודעת מר פוחצבסקי).

התפוצה בארץ.

המחלה אינה נמצאת במדינות ירושלים וגם לא בעמק יזרעאל ובעמק הירדן, במשך 4 שנים הסתבלנו כמעט בכל שנה לגפנים שבמוצא, קרית ענבים, עין חרוד, תל-יוסף, גבע, דגניה א' וב' וכנרת ולא מצאנו בהם אף פעם עקבות המחלה. המחלה מופיעה רק באזור החוף ומרחיבה לכת לפנים הארץ, אם המקומות נמוכים כמו רחובות (ע"פ אלטשולר) וגדרה (ע"פ חזנוב). בשנת 1924 ברקנו את הענבים בלטרון ומצאנום טהורים מהמחלה. המחלה נמצאה במקוה-ישראל (חמש שנות הסתכלות 1923—1927), נחלת-יהודה (הסתכלות 1927), ראשון לציון (שלוש שנות הסתכלות 1925—1927), רחובות (ע"פ אלטשולר), גדרה (ע"פ חזנוב), חדרה (שתי שנות הסתכלות 1925—1927), זכרון יעקב (ע"פ גולדשטיין), זרחניה (ע"פ חזנוב).

על תפוצת המחלה בנליל העליון אין לנו הסתכלויות מדויקות, בשנות 1923 ו-1924 לא מצאנו את המחלה בכפר גלעדי ואילת השחר.

ההפסד.

ההפסד שמחלת הכשותית גורמת במקומות שהיא מופיעה בארץ איננו שווה בכל השנים, הכל לפי תנאי מזג האוויר, כמו שנראה להלן, בשנים שהמחלה מוצאת תנאי התפתחות נוחים היא יכולה להיות לפגע רע ולהביא נזק גדול עד מאד, שנת מנפה כזו היתה שנת תרס"ב — 1902, מר אלטשולר המודיע לי את הרבר הזה מוסיף: בשנת תרס"ב היתה התקפה קשה של מילדיו והגפנים ניווקו גם בכמותם (לא רק באיכות היין) יען כי המחלה פשטה גם על האשכולות שנתיבשו אחרי כן, בשנת 1906 פרצה ג"כ מנפה קשה של מחלת הכשותית, אוהנן מוכירה ומספר על ההפסד הגדול שגרמה (1), מר חזנוב מוסיף לי במכתבו את הפרטים האלה: לפני 20—21 שנה, אם לא יסעה זכרוננו, ראיתי התקפה חזקה בכרמי ראשון-לציון, הרבר היה בראשית הבציר, הנשירה בעלים היתה רבה מאד, האשכולות ננלו לשמש וההצטמקות והרקבון היו מרובים, בזכרון יעקב הופיעה המחלה באופן ניכר בשנות 1910—1913, בשנה זו 1926—27 התפשטה המחלה גם כן באופן ניכר, מר אלטשולר מודיע על מחלה זו שפשטה השנה כמעט בכל הכרמים, ושגרמה להפחתה בתרכוזת הסוכר של היין, ב"קורנאן" לא עלה הסוכר ו"באליקנט" אטנם התרבה, אולם אין הוא בטוח כי עליה זו לא באה מן הענבים הבריאים, הגרורים הננועים התיבשו והזקק היה רב, דברים אלה של איש מעשה נותנים תאור נכון מתוצאות ההתרשלות שהתחילו לנהוג במחלה זו בארץ.

עיקר הנזק של מחלת הכשותית של הגפן היא בנשירת העלים, נשירת עלים מוקדמת מרבה להחליש את הגפנים, כלי עלים אין הגפן יכולה למלא את עבודת הסמיעה (ויא

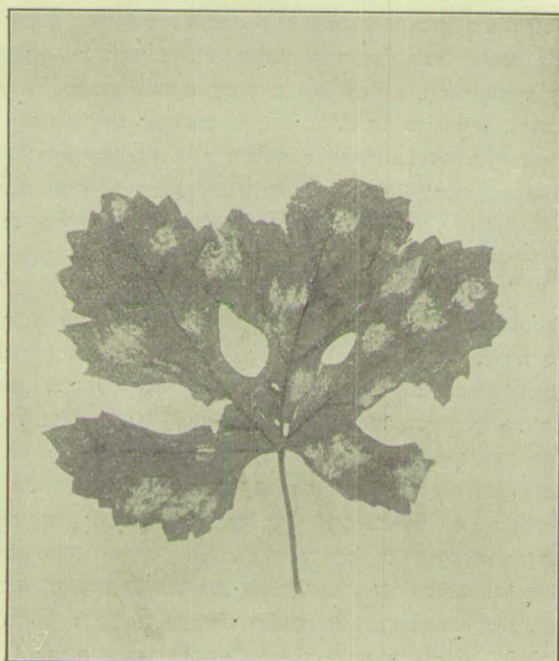
קלישת יסוד פחמן מן האוויר ועבודו לסוכר ולסודהלי מוון אחרים המתפשטים לעץ וגם לפירות). יין הנעשה מענבים כאלה ממדר להתקלקל. גם הגזע אינו מתעצה כראוי והוא צפוי לפי כך לסכנת קור בחורף או חורב בקיץ.

מראה הנגע.

המחלה בארץ מופיעה, כשתנאי האוויר נוחים, בחצי חודש אפריל בקרוב, מבשריה הראשונים של המחלה הם הכתמים הצהבהבים-ירקרקים על העלים התחתונים של הגפן לאורך הנידים. הכתמים האלו נקראים בבל הלשונות. כתמי שמן. באוויר רטוב הם מתבלטים בחזקה וכשמוג האוויר יותר יבש צבעם עובר לאט לאט לצבע העלים ואינם ניכרים הרבה. כשהאוויר רטוב וחם נראה אחרי שני ימים על הצד התחתון של כתמי השמן עפוש קל כשותי (flaumig, пушистый). זאת היא הפטריה הגורמת את המחלה, ומשום צורתה הכשותית היא נקראת מחלת הכשותית (ראה תמונה ט').

כשהאוויר חם ויבש אין כתמי השמש יכולים להוציא את הפטריה אלא הם מצטהבים, מחימים ומתיבשים, כשהאוויר רטוב, ביחוד אם יש טללים או ערפל, מתפתחת הפטריה מיבשת ומסלסלת את הכתמים, לבסוף נושרים גם העלים בעצמם, בחויל תוקפת

תמונה ט.



עלה גפן נגוע במחלת הכשותית.
A grape leaf affected by *Plasmopora viticola*.

המחלה במדה חזקה גם את יתר חלקי הגפן. את הזמורות הרכות והאשכולות. במשך 4 שנות הסתכלותנו בארץ מצאנו את המחלה רק על עלי הגפן. כל החלקים האחרים נשארו נקיים. גם מר פוחצבסקי מודיע לי, שאף פעם לא ראה את המחלה במשך שנות הסתכלותו (ב־37 שנה) תוקפת חלקים אחרים חוץ מהעלים. כלפי זה מודיעים לי מר אלטשולר ומר גולדשטיין, שראו פירות ננועים במחלה. גם מר חזנוב מודיעני כי מצא את המחלה על הפירות. ההסתכלויות המדויקות בשנים הבאות תכררנה את הדבר הזה.

מחלות גפן דומות למחלת הכשותית.

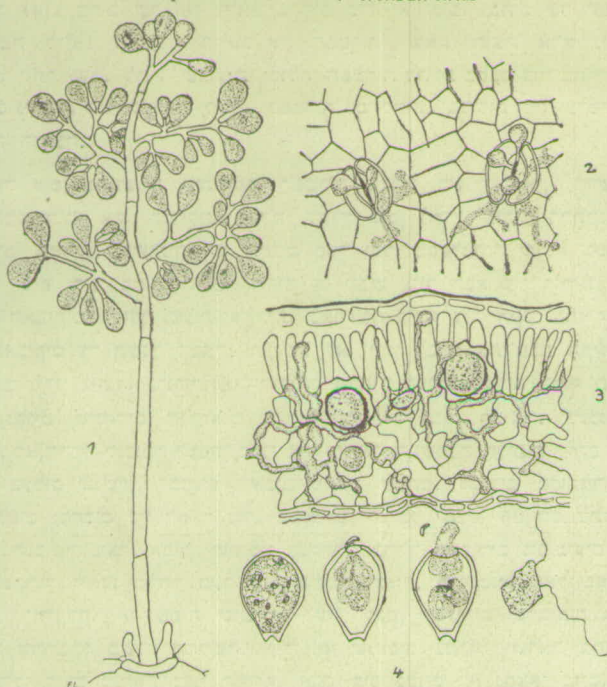
מחליפים בארצנו את מחלת הכשותית של הגפן במחלות אחרות. כך נשלחו אלינו פעמים אחדות מן העמק דונסאות של עלים שלפי דברי השולחים היו ננועים במחלת הכשותית, והיתה להם צורת מחלה זו: על הצד התחתון של העלים היו נראים כתמים שקעוריים מכוסים בכשות לבנה שהצבה אחיז צהוב וחום, על הצד העליון של הכתמים השקעוריים האלה היו בליטות וקמטים שהתאימו לצורה השקעורית התחתונה. המחלה הזו אינה מחלת הכשותית אלא מחלה אחרת, הנקראת מחלת הארינוזה הנגרסת ע"י הקרצית *Eryophyes vitis*, היא נבדלת ממחלת הכשותית ע"י כך שאי-אפשר לסחות באצבע את כשות הכתמים. צבע כשות הארינוזה הופכת אחיז חום וצבע הכשותית נשאר לבן.

בארץ מחליפים את מחלת הכשותית גם במחלת הקמחון *Oidium*. הקמחון מופיע על כל העלה וגם על הפרי ברמות שזכה דקה של קשה, בשעה שמחלת הכשותית מופיעה בצורה של כתמים בודדים כשתיים ולא קסחיים המאדמים אחיז.

בארץ ראיתי מקרים שכורמים נלחמו נגד מחלת הכשותית, בחשבם אותה למחלת הקמחון. בנפור. והיות שהנפירות אינה מועילה להשמיד את מחלת הכשותית אפשר להבין את היואוש שבא, אחרי שהוריקות לא הועילו. נחוץ אפוא להכיר באופן מדויק את מראה מחלת הכשותית, כדי לדעת באיזו אמצעי מלחמה לאחת.

מחולל המחלה.

אם בודקים את הכתמים הלבנים על צדם התחתון של עלי גפן ננועים במקרוב-קופ אפשר לראות שמתוך זימי העלה (נקבוביות הנשימה) יוצאים חוטים לבנים המסתעפים למעלה בעץ קטן. כל סעיף נומר בשלשה ענפים שבראשם עומדים גופים לבנים שרמות ביצה להם (ראה תמונה י', 1). העץ הקטן הוא פסריה המחוללת את המחלה והנקראת בשפת המדע *Plasmopora viticola*. הגופים הקטנים כגרגורי אבק הם נבנים או גופי רבוי המפיצים את המחלה למרחקים והם נקראים לפי כך אבוקים (Conidie). בנשוב הרוח ישרו האבוקים, ינשאו באויר ויפלו על עלים בריאים. אם העלים הם יבשים אין האבוקים יכולים לנבוט ולהדביקם, אבל אם העלים הם לחים וטפות טל מכסות אותם מתחילים האבוקים להתבקע ולהרוק את תכנם בצורה של נבנים, כ־6-8 במספר. הנבנים מזוינים בשתי נימות הנקראות שוטטים (Flagella) שבעזרתם הם משוטטים עד היוםים הפולטים חמצן. ומפני תנועתם הרומה לתנועת בעלי חיים נקראים הנבנים האלו חינכנים (Zoospore) (ראה תמונה י', 4). אחרי זמן מאבדים החינכנים את השוטטים ומתעגלים, מוציאים אחרי כן שפופרת נביטה לתוך הזים וחודרים לתוך פנים העלה (ראה תמונה י', 2).



(1) נושא אביקים שיצא מזים עלה. (2) חדירת אביקי הפטריה דרך זימי העלים. (3) חתך עלה חדור תפטיר עם שני נבגי חורף. (4) שלשה אביקים המריקים את החינבגים וחינבג אחד עם שני שוטטים.

חוקרים מצאו שבתנאים נוחים מספיקים שעה וחצי מוסן נפילת הנבנים על העלה עד כדי הרבבתם. ההרבקה מצליחה רק בטמפרטורה שלא למטה מ-13° ולא למעלה מ-30° מעלות צלזיוס, זמן ההרבקה הכי מהיר הוא בין 200—250 מעלות צלזיוס (18). זמן רב היו הדעות מחולקות בנוגע לשאלת אופן הרבבת העלים ע"י מחולל המחלה אם מצד התחתון או העליון, וכתוצאה מזה נחלקו גם הדעות מאיזה צד צריך לעשות את הזריקות. מילר-טורנו, איסמונפי וגרנרו (16, 10, 18) שמו קץ לוכוח והוכיחו באופן מוחלט שההרבקה היא מצד התחתון של העלים, וכל הדעות האחרות של העקשנים האומרים עדיין (8) אחרת והמיעצים לפי כך לעשות את הזריקות מצד העליון אינן נכונות.

בתוך העלה חיה הפטריה מלשך תאי העלה. כדי למצו היטב היא שולחת מציצים (Haustoria) קטנים, המוכשרים באופן מיוחד למלא את עבודת המציצה אל התאים, עקבות עבודת מחולל המחלה בתוך העלים נראים בחוץ בדמות כתמים צהובים-ירוקים הניל הנקראים. כתמי שמן. הכתמים האלו הם אפוא מבשרי המחלה. בתוך העלה מתפתח מחולל המחלה הלאה ואחרי זמן, כשהוא מוצא תנאים טובים, חום ורטיבות, הוא שולח החוצה חוטים הנושאים עליהם את האביקים שהוכרנו למעלה. הרבה חוטים כאלו בחד מהיום את

(*) ע"ם אוסמונפי ופלינקס.

הכתמים הכשותיים. הזמן מהרבקת הצמח עד הופעת הכתם הכשותי נקרא זמן הדגירה, הוא יכול להמשך (14) בחום של 16° ו- 29° צלזיוס כ-7-8 ימים, ובחום של 23° - 26° רק 4 ימים, מלמטה ל- 18° ולמעלה ל- 30° אין הפטריה יוצאת חוצה אלא נשארת בפנים ומחכה ליום יותר טוב, עד 7 שבועות יכולה הפטריה להיות במצב כזה בתוך העלה, חוץ מחום מתאים נחוצה, כמו שנראה להלן, לפטריה גם לחות, כלילות טל וערפל יוצאת עיפ רוב המחלה החוצה.

באיזה אופן מתפשטת ומתקיימת הפטריה משנה לשנה? אין לחשוב שאביקי הפטריה המעבירים את המחלה מעלה לעלה בזמן הקיץ יכולים להתקיים עד השנה הבאה, אביקי פטריות הכשותיות הם עדינים מאד וכל טמפרטורה שהיא למעלה מ- 30° צי המצויה עיפ רוב בסוף חרשי הקיץ או יובש אויר הבא עי רוחות קדים יכולים להמית את האביקים במשך שעות אחדות. באירופה נוסף עוד הקור בחורף המעכב את התקיימות האביקים עד השנה הבאה, זמן רב לא ידעו לבאר את סבת הקיום עד שבאו החוקרים רוס וורני (20), גרנורי (8) והוכיחו שבתוך העלים נוצרים במקום תקופת הגדול של הגפן נבנים מיוחדים הנקראים נבני החורף או נבני הביצה, לנבנים אלו יש קלפה עבה, לא חלקה היכולה לעמוד בפני פגעי האויר המשתנה חליפות, והם חיים במשך כל החורף בעלים שנשרו, ובהגיע האביב מגיעה שעתם, הנבנים משתחררים מהעלים שנקבו כינתים ומחכים כך לאויר נוח. בטמפרטורה של 20° - 25° הם מתחילים לנבט, בראש חוט הנביטה נוצר אביק שתוכנו מתחלק בדרך האביקים המופיעים בקיץ כגיל. מכל חלק מתהווה חינבן מיוחד בעל שני שושנים כגיל, החינבנים האלו באים עי אפנים שונים, כגון רוח לח, או טפות מים על עלי הגפן הצעירים ומדביקים אותם, באופן כזה מתהווה ההרבקה בשנה החרשה, עלי גפן שנאספו במקוה ישראל בחורש נובמבר שנה זו נבדקו לשם מציאת נבני החורף, אבל שום נבנים לא נמצאו בהם, יכול להיות שבבדיקה נוספת נמצא את נבני החורף גם בארצנו, אם בבדיקות הבאות ניכ לא נמצא את נבני החורף בעלים צריך יהיה לבאר את קיום הפטריה והתפשטותה בארצנו משנה לשנה עי חלקי תפטיר (חומי פטריה) הנשארים על הגזע, או על ידי חלקי התפטיר הנשארים בעינים הנדרמות של הגפן כמו שחשבו קובוני (6) ואיסטנפי (9).

תליות מחלת הכשותיות בתנאי חוץ.

מחלת הכשותיות של הגפן קשורה בקשר צר לתנאי הסביבה ובעיקר לזמן האויר, המחלה זקוקה לתנאי רטיבות וחום ידועים שמבלעדיהם אין היא יכולה להתפתח. החשוב ביותר בין גורמי מזג האויר נחשב בעיני החוקרים, הגשם, כבר מזמן עמדו על העובדה שהמחלה נפוצה ביותר במקומות הנשומים, בצרפת פונעת מחלת הכשותיות הרבה יותר בכרמי החוף מאשר בכרמי פנים הארץ, באמריקה קשה המחלה ביותר בסביבת האנמים הגדולים ונהר מיסיסיפי העשירים בגשמים (26) ולא רק הכמות השלמה של הגשם מכריעה כיכ כמו חלוקת משקעי הגשם על חרשי הקיץ, בחלקה הדרומי של בדרן הגרמנית, למשל, הפתוחה לים בדרן ומשום כך עשירה בכמות גשמים של 1000-1200 מ"מ, שחלוקתם היא למספר ימים ארוך, לוקות הנפנים במחלת

הכשותית הרבה יותר מאשר בחלק הצפוני, במקום שמשקעי הגשמים מניעים רק ל-500 — 600 מ"מ וחלוקתם למספר ימים הרבה יותר קטן (13). את היחסים המדויקים שבין הופעת מחלת הכשותית ובין הכמויות השונות של הגשמים חקרו וקבעו המלומדים ההונגריים איסטונופי ופלינקאס (10). הם הסתכלו הרבה שנים למקומות שבהם הופיעה המחלה ורשמו על לוח, אחרי-כן הם הסתכלו לכמויות הגשמים ומצאו כי באותם המקומות שהמחלה הופיעה היו משקעי המים שזים בכמותם במשך כל השנים, הם ואחריהם חוקרים אחרים (13; 14) החליטו שרק הגשם יכול לגרום את הדבקת המחלה, בלי גשם אין הדבקה.

האפשר לבאר את תפוצת המחלה בארץ מתוך תפוצת כמות הגשמים והתחלקותם על מספר הימים בארץ? כדי לקבל תשובה על שאלה זו אנו צריכים להסתכל לשכבת הגשמים של אזורי הארץ השונים הניתנת בזה.

Table 1. — טבלא א'.

כמות הגשמים במ"מ וימי הגשמים.

Mean rainfall in mm. and number of rainy days.

מספר שנים ומקור Number of years and source of information	מספר ימי גשמים Number of rainy days	כמות גשמים מ"מ Rainfall mm.	המקום Locality
p. 24/27 (7) 1896—1905	61.6	610	חיפה Haifa
p. a. (22) 1900—1916	67.0	554	יפו Jaffa
p. 25/27 (7) 1896—1905	57.6	630	ירושלים Jerusalem
p. 81 (23) 1897—1901	50.1	511	טבריה Tiberias
1904—1907			

מטבלא זו אנו רואים שכמות הגשם וגם מספר ימות הגשמים יותר קטן בעמק הירדן (טבריה) מאשר באזור החוף. עובדה זו יכולה לשמש טעם למה אין מחלת הכשותית מופיעה בעמק הירדן אבל מקשה עוד יותר את העובדה למה אין מחלת הכשותית מופיעה בסביבת ירושלים העשירה בכמות הגשמים מאזור החוף. הטבלא הזו מראה איפוא כי כמות הגשמים אינה יכולה לשמש בארצנו כגורם מחלת הכשותית כשם שהוא משמש בארצות הממוזגות.

הגורם העיקרי להופעת המחלה בארצנו הוא לא הגשם אלא הטל. הגשם בארצנו בצורת מלקוש יכול לכל היותר לגרום בחודש אפריל או מאי את ההדבקה הראשונה של עלי הגפן אבל מכאן ואילך נמסר כח המשחית לערפל וביחוד לסליל לילה. אם טפות טל מכסות את העלים והטמפרטורה הכללית היא בערך 200—250 צ"א או יותר, יכולה הפטריה מחוללת המחלה להדביק את עלי הגפן במשך שעה אחת וחצי. זה הוא הזמן הכי קטן הנצרך למחולל המחלה בתנאים טובים, לפי דעת מילר ורבנוס (14), בשביל הדבקת העלים. תנאים נוחים כאלה מוצאת הפטריה בשעות הערב הראשונות. ואם בימים שאחרי ההדבקה רוחות ים מנשבות והחום אינו

משתנה, תתפשט הפטריה בתוך העלה, תכשיל את פירותיה החדשים, ההוטים עם האביקים, ותצא לאויר העולם, בתנאים טובים נצרכים לפי החקירות החדשות (14; 17) רק 4 ימים עד פרוץ המחלה החוצה, ואם רוחות קדים שולטות בימים שאחרי הדבקת העלים ע"י מחולל המחלה, מתיבשים אביקי הפטריה, וחוזי מזה אין גם הפטריה שכבר השפיקה לחדר לעלים מתפתחת הלאה, המחלה או נפסקת, הבורמים רגילים או לומר: החסנים השמידו את המחלה.

כי מחלת הכשותית יכולה לפרוץ גם אחרי טללים חזקים, הכיר גם החוקר הצרפתי ויאלה, Viala (26) באלג'יריה עוד לפני 40 שנה, ומענין לציון, שגם החוקר השוויצרי מילרטרנו בא בזמן האחרון באופן אכספרמנטלי לירי הוכחה שגם באירופה יכלה המחלה להופיע לא רק אחרי גשם, אלא גם אחרי טללים (15).

הטל הוא אפוא בארצנו גורם הרטיבות העקרי המשפיע על הופעת המחלה. כמות הופעתו באזורי הארץ השונים משפיעה גם על הופעת מחלת הכשותית, כדי להוכיח באופן מדויק מהנחה זו, צריכים היינו להשוות את המדידות הרוסומטריות (מדירות הטל) של המקומות השונים, אבל היות שמדידות כאלו לא נעשו עד עכשיו בארץ, צריך יהיה להסתפק לשם השוואה במדידות של הלחות היחסית של האויר, מכמות הלחות היחסית של האויר תלויה כידוע כמות הטללים בלילות, אם האויר מכיל לחות רבה ביום והוא מתקרר בלילה יורדים טללים, נסתכל איפוא לטבלא הבאה:

ט ב ל א ב, — Table 2
הלחות היחסית באויר באחוזים למאה — Relative Humidity (%)

מקור המספרים Source of information	שנות המבטלות Period of observation	יולי July	יוני June	מאי May	אפריל April	מקום Locality
עמוד p. 13 (23)	9 years	71	72	70	69	חיפה Haifa
" " " "	10 "	73.6	73	71.3	70.6	שרונה Sarona
" " " "	20 "	56.6	52	49	57	ירושלים Jerusalem
(7) * 46 "	10 "	53.0	53	50.3	58.3	לטרון Latroun
(23) * 13 "	18 "	49.5	46.5	55.5	58.5	טבריה Tiberias

בטבלא זו אנו מוצאים את הפתרון לשאלה: למה אין מחלת הכשותית נפוצה בסביבות ירושלים. לפיה אנו רואים שבמשך חדשי אפריל, מאי, יוני ויולי, תקופת התפשטות מחלת הכשותית, מצויה באויר שבאזור החוף יחסית בכמות של 69 עד 73.6 אחוזים למאה, כלפי זה מתמעטת הלחות היחסית בסביבת הירדן (טבריה) כמעט בעשרים אחוז למאה והיא מגיעה שמה מ"ס 46.5% עד 58.5%, ולסביבת ירושלים, שמשקעי הגשם שלה עולים על אלה של אזור החוף (אפילו חיפה), אין כמעט לחות יחסית יותר גדולה מאשר בעמק הירדן, סבת היובש של האויר בשני האזורים האלו היא בודאי בעקב ההתנדפות הגדולה של משקעי המים במקומות האלו ע"י הרוחות, מה שאין כן באזור החוף, שם מתסלא

חלל האוויר המתייבש מרחוק הים הקרובות, מדידות ההתנדפות שנעשו ע"י התחנות המטריאולוגיות של המשלה המוכאות בטבלא הבאה, מאשרות את הבאור הזה.

טבלא ג. — Table 3.

התנדפות במ"מ במשך יום — Evaporation mm. per day

מקור המספרים Source of information	שנות דסתכלות Period of observation	יולי July	יוני June	מאי May	המקום Locality
(23, 24, 25)	1921/22/25/26	5.18	5.24	5.22	חיפה Haifa
" " "	" " "	11.71	11.22	9.22	ירושלים Jerusalem
" " "	1922/25/26	12.07	12.40	12.24	יריחו Jericho

אנו רואים מטבלא זו, כי ההתנדפות של משקעי המים בסביבת ירושלים היא כמעט פי שנים גדולה מאשר באזור החוף. בחדשי יוני ויולי היא מגיעה כמעט אל זו של סביבת יריחו, אפשר אפוא להבין בנקל למה דומה היא לחות האוויר היחסית של ירושלים לזו של עמק הירדן. אין אפוא פלא למה אין מחלת הכשותית מופיעה בשני האזורים יבשי אויר אלה. מחולל המחלה אינו מוצא פשוט די רטיבות בלילה לנכוש ואם יקרה המקרה שמללים מביאים את אבוקי הפטרית לידי נביטה יסופו הנבטים הצעירים במשך היום ע"י יובש האוויר (*). חוץ מיובש האוויר השולט בסביבת ירושלים ועמק הירדן יש עוד בעמק הירדן גורם נוסף המעכב שם את התפתחות מחלת הכשותית, והוא החום, ביחוד זה המתהווה על עלי הגפן ע"י קרינת השמש. כידוע מראה המדיחום העומד בשמש ממפרטורה יותר גבוהה בשלש עד שש מעלות צלזיוס מאשר מדיחום העומד בצל. בעמק הירדן וזרחת השמש באופן יותר חזק, כמו שנראה מטבלא הבאה:

טבלא ד. — Table 4.

חום ועננות בינונים 0-10 — Mean temperature and mean cloud 0-10

מקור המספרים Source of observation	שנות הסתכלות Period of observation	יולי — July		יוני — June		מאי — May		המקום Locality
		עננות Cloud	חום Temperat.	עננות Cloud	חום Temperat.	עננות Cloud	חום Temperat.	
(23) p. 16	9 year	2.6	26.4	2.5	24.4	3.0	21.4	חיפה Haifa
" " " "	10 "	2.6	25.2	1.7	22.7	2.6	20.8	שרונה Sarona
" " " "	20 "	0.8	22.8	1.2	21.2	2.9	19.0	ירושלים Jerusalem
(7) " 46	10 "	0.4	—	0.8	—	1.7	22.7	לטרון Latroun
(23) " 16	18 "	0.5	29.9	0.5	28.0	1.2	25.1	טבריה Tiberias
(4) " 79	2 "	0.4	—	0.9	—	1.8	—	מלחמיה Milhamiah
(7) " 53	10 "	—	30.4	—	28.4	—	25.5	" "

(*) אחר' שנמתימה העבודה מצאתי כמובנים להשערת. אוסנפי ופלינקס לא יכלו להביא את אבוקי פטרית הכשותית לידי נביטה בלחות יחסית של 60% (ראה עמוד 563).

מטבלא זו אנו רואים שהעננות, היינו כמות העננים המכסה את השמים, היא בעמק הירדן (טבריה ומלחמיה) כמעט פי חמש פחות מאשר באזור החוף (חיפה), זאת אומרת שקרינת השמש היא שמה פי חמש יותר חזקה.

אם נוסיף את חום הקרינה לחום האוויר הפשוט הנזכר בטבלא נקבל מספרים של חום שהם למעלה מ- 32°C , ואם נזכור מצד שני שע"פ תוצאות עבודתו האחרונה של רבנוס אין מעורר מחלת הכשותית יכול לנבש ולהדביק את העלים בטמפרטורה נמוכה יותר נמוכה משלשים מעלה צלזיוס, נבין למה אין מחלת הכשותית יכולה בשום אופן לתקוף את עלי הגפן בעמק הירדן, בסביבת ירושלים לא היתה יכולה מרת החום לעכב את התפתחות המחלה, לולא הגורם האחר, יובש האוויר שהזכרנו לעיל, המעכבה, איזו גורמים מעכבים את התפתחות מחלת הכשותית בעמק יזרעאל א"א להניד בדיוק, כי נתונות מטריאולוגיות משם אינן ידועות, אבל אפשר לשער שהסבות הן דומות לאלה שהזכרנו בנוגע לסביבת ירושלים ועמק הירדן: יובש האוויר וגודל החום.

באזור החוף, מקום הופעת המחלה, יש השפעה גדולה לרוחות הקרים על התפתחות המחלה, המחלה, כאמור לעיל, מופיעה בכל שנה בחדשי אפריל או מאי, ביחוד היא מקריסה אם עלי הגפן התפתחו די ומלקוש חזק הרטיבם, אם בשני החדשים אחרי המלקוש אין רוחות קדים מנשבות מתפשטת המחלה יותר ויותר, אבל אם יקרה המקרה שרוחות קדים מופיעות נפסק מהלך התפתחות המחלה, הוא נפסק עד שרוחות ים חרשות מרטיבות שוב את האוויר ואז הוא מחדש את התפתחותו, מצאו חכמים שמעורר המחלה יכול לחכות לתנאים יותר נוחים בתוך העלה כשבעה שבועות ואינו מפסיד בינתיים את כח התקפתו (11), בכל אופן אין פגיעת המחלה בשנה כזו, אפילו אם המחלה מופיעה אח"כ, קשה ביותר, שנת מנפה של המחלה היתה שנת 1906 כמו שהזכרנו לעיל בשם אוהנן וחזנוב, אם נסתכל לטבלא הבאה נבין את סבת הדבר בדיוק.

ט ב ל א ה. — Table 5.

רוחות קדים וגשמים במ"מ בשנות 1900—1902, 1906.

Hot winds and rain in mm in 1900—1902, 1906.

מקור המספרים Source of observation	May — מאי			April — אפריל			שנה Year
	גשם Rain	S.E.	E.	גשם Rain	S.E.	E.	
p. XVIII	0	86	22	1	67	78	1900
" "	20	22	22	0	44	33	1901
" "	3	54	22	7	56	67	1902
" XXIII	9	0	0	28	0	0	1906

S.E. — רוח מזרחית-דרומית E. — רוח מזרחית

סתוך טבלא זו אנו רואים בשלוש שנים 1900—1902 נשבו בחדשי אפריל-מאי, חדשי הדבקות העלים ע"י מעורר המחלה, רוחות קדים, רק בשנת 1906 לא הופיעו רוחות

הקדים ונוסף לזה היה באותה השנה מלקוש חזק בשני החדשים בכמות של 37 מ"מ. ואין פלא אפוא שהמחלה התפתחה באין מפריע והחריבה את עלי הנפנים, בה בשעה שבשנת 1900 לא היה כלל מלקוש. בשנת 1902 רק 10 מ"מ ובשנת 1901 20 מ"מ. המחלה התפשטה אמנם גם בשנת 1902 (תרס"ב ע"פ הודעת מר אלטשולר), אבל לא היתה כל כך קשה כי רוחות הקדים עכבו את התפתחותה.

מצב האדמה משפיע ניכר על התפתחות המחלה. כרמים על גבעות והרים הם פחות ננועים במחלה מאשר כרמים במקומות נמוכים ובעמקים. הסבה היא כי במקומות הנכודים מתיבש האויר וממילא גם העלים יותר מהר מאשר במקומות הנמוכים. וזהו גם הסבה למה האויר יותר יבש בסביבות ירושלים ההררית. מתוך טבלא ו' אפשר ניכר לראות שהנפנים שגדלו על גבעה במקוה ישראל היו פחות ננועים מאשר אותם מיני הנפנים במקומות נמוכים שם.

הרכבת האדמה משפיעה ניכר לפי דעת המומחים על מהלך התפתחות המחלה. כך חושב ריהם (21) וגם קפי (5) שבאדמה קלה וחולית הנפנים הן פחות ננועות מאשר באדמה הכבדה. ברם הסתכלויותנו אנו בארץ מתנגדות להנחה זו. מתוך טבלא ו' אפשר לראות שהמין "אליקנט" שגדל במקוה ישראל על אדמה קלה היה ננוע ב-25%—30%, ועל אדמה כבדה רק ב-10%—12%. המין "בורדלו" שם על אדמה קלה היה ננוע ב-35%—50% ובאדמה כבדה רק עד 10%—12%. המין "קוריניאן" שם היה ננוע באדמה קלה ב-35%—50% ובאדמה כבדה רק 12%—15%. המין "החברוני" שם היה ננוע על אדמה קלה עד 30%—50% ועל אדמה כבדה רק 5%—7%. אותו דבר חזר גם בראשון לציון. המין "אליקנט" היה ננוע בכרם טוליפמן באדמה קלה ב-50%—60% ובאדמה כבדה מאד באותו מקום רק ב-2%—5%. המין "בורדלו" היה ננוע באותו כרם באדמה קלה ב-40%—50% ובאדמה כבדה רק ב-5%—10%. צריך יהיה בשנים הבאות להמשיך בהסתכלויות בנוגע לתופעה זו.

נגיעות מיני הגפן במחלת הכשותית.

מחלת הכשותית איננה שולטת באופן שווה בכל מיני הגפן. יש מינים שנתקפים בנקל ע"י המחלה, כגון "האליקנט", "הבורדלו" ו"הקוריניאן" ויש מינים הנגעים פחות. באופן חזק סובל ביחוד "האליקנט" מר פוחצבסקי מודיע לי שבשנת 1910 נשרו בכרמו של פרימן בראשון לציון כל העלים ממין "האליקנט". גם מר חנוב מאשר ששלשת המינים האלו הם הכי ננועים. מענבי המאכל החדשים סובלים ביחוד בורחניה, לפי מר חנוב, המין "שקה גרוסקה" "Cheka Grivasca" והמין "סנטי-ג'נט" "St. Jeanette" ו"המוסקט". התמר הירודי, "הוולנסיה השחורה" ה"סרלינה" וה"אוברלין" סבלו רק מעט. השסלה "ההוב" כמעט שלא ננוע. מהמינים הארציים ננועו בורחניה במקצת ה"סלטי", ה"חמרני", רבוקי השחור והלבן וה"נינדלו" לא ננועו כלל. כדי לעמוד בדיוק על מדת הנגיעות של כל מין ומין נעשו בשנת 1927 (בשלשה מינים גם בשנת 1926) במקוה ישראל ובראשון לציון הסתכלויות מדויקות על המינים השונים, ע"פ הדרגה של הערכה באחוזים ל-100, 100 אחוז נגיעות אומרת שכמעט כל העלים היו מכוסים במחלה. את תוצאות ההסתכלויות סכמנו בטבלא ו' הניתנת בזה.

נניעות מיני הגפן במחלת הכשותית ב-%.

מקוה ישראל 1927 Mikveh Israel			ה מ י ן	
Soil — ארמה			Variety	
נבעת חול Sand hill	כבדה Heavy	קלה Light		
5—10	2—3	10	Espar	אספר
2—5	10—12	5—7	Semillon	סמיון
—	5—7	15—25	Braquette	ברקט
15—25	10—12	25—35	Alicante	אליקנט
25—40	10—12	25—35	Bordelaux	בורדלו דיין
—	—	35—50	"	למאכל
35—50	12—15	35—50	Corignan white	קריגאן לבן
—	12—15	35—50	" blue	כחול
—	0	—	Black Monoco	מונוקו שחור
—	—	10	Sultanine	סולטני
—	15—25	—	Muscat d'Hamburg	מוסקט המבורגי
—	35—50	—	" d'Alexandrie	אלכסנדרוני
—	5—10	—	Fontanet	פונטנא
—	—	—	Clairette	קלרט
—	—	—	Rosette grande	רוזט גדול
—	—	—	Aramon	ארמון
—	—	—	Cabernet	קברנא
—	—	—	Isabelle	איזבלה
—	—	—	Venzlach	ונצלך
—	5—7	35—50	Chevroni—Halili (local)	חברוני
—	0	—	Asuad, (Damaskus)	אסועד דמסק
—	—	15—25	Kudsi, (local)	קודסי מאי
—	—	15—25	Debuki "	דבוקי
—	—	5—10	Maraui "	מארוי
—	0	—	Seni, (Damaskus)	וני דמסק
—	0	—	Chelowani "	חלואני
—	0	—	Beledi "	בלדי
—	0	—	Dodrelabi	דודרלבי
15—25	5	—	Datier de Beyrouth	דאטיר ביירותי
—	—	—	Salti (local)	סלטי
—	—	25—35	Gros Gregne	גרוגרני

(*) רפפורט.

(**) פוהצבסקי, צלליחין.

The susceptibility of vine-varieties to *Plasmopora viticola*.

— 313 —

טבלא זו מאשרת את דברי המומחים הנ"ל שהמינים "אליקנט", "בורדלו" ו"קרינין" וחויץ מזה שני, המוסקטים, ההסבורני והאלכסנדרוני וגם המין המקומי, ההברוני הם ננועים במחלה במדה קשה. במדה בינונית היו ננועים מיני חויץ, סמיון, גרונרן, איזבלה, כברנה ו. ברקטי ומיני הארץ, קורסי ו. דבוקי (בזרחניה היו שנים האחרונים טהורים). ננועים במדה מעטה היו מיני חויץ, קלרטי, ונצלד, ארמון, איספרי, סולטני, פונטנה והמין המקומי מריו. חסונים לגמרי היו מיני חויץ, רווט גדול, דודרלבי, ומונוקו שחור ומיני הארץ, סלטי (בזרחניה היה קצת ננוע) זני, חלואני, בלדי ו. אסועד (ארבעת האחרונים מרמשק).

ה מ ל ח מ ה

הצריכה סלחמה ואיפה ?

כורמי הארץ מירושלים אפילו במקומות הננועים להלחם במחלת הכשותית מפני טעמים פסיכולוגיים בעיקר, המחלה אינה מופיעה בכל הארץ והם חושבים שגם אליהם לא תגיע, ודבר הופעתה אינו מתמיד וחויץ מזה אין חוץ הופעת המחלה שוה בכל שנה. ומשונא בלתי קבוע אין נשמרים כראוי. נחויץ אפוא פעם לדעת, כי באזור החוף תשלוט מחלת הכשותית תמיד, פה יש לה תנאי התפתחות נוחים ונחויץ אפוא לקחת זה בחשבון ולעשות הכל מה שאפשר, כדי להמעיט את הנזק שהיא מביאה לגפנים, צריך כמובן לדעת מתי צפויה לגפנים סכנה גדולה, בכדי להרבות במלחמה ומתי מעטה כדי להמעיט במלחמה, גם פורטוגל נפקדת ע"י המחלה באופן קשה רק לעתים מוזמנות ובכל זאת קבלו עליהם כורמי המקום את המלחמה במחלת כשותית הגפנים כנורה לתמיד. שנת מנפה כמו שהיתה בארץ בשנת 1906 עלולה להחליש את הגפנים לשנים רבות וההפסד הכרוך בזה הוא הרבה יותר גדול מאשר הפסד הוצאות על זריקות בשנים נורמליות. חויץ מזה חשובות הזריקות בזה שהן מעכבות את התפתחות הפטריות האחרות כגון: העפוש השחור (האספרגילוס) וכ"י המופיעות בעקב הופעת עש האשכול, העפוש השחור הזה גורם אחיז את רקבון הענבים בשעת משלוח הענבים לחו"ל. בסביבות ירושלים, מוצא, קרית-ענבים, עמק יזרעאל ועמק הירדן אפשר להניד בבטחה, אם לא יקרו איזה מקרים יוצאים מן הכלל, שאין צורך במלחמה מיוחדת, כמו שבארנו לעיל הציב הטבע עצמו גבולות אקלימיים באופן שאין צורך לחשוש שהמחלה תעבור לשם.

אפני המלחמה.

אמצעים כלליים.

לפי שבואר לעיל על אודות הסכות הנורמות את מחלת הכשותית, נקל להבין שכל תנאי עבוד העלולים להגדיל את הצל ורטיבות האוויר בין הגפנים ובתוכן, כגון גדול פרא של עשבים רעים, גדול נמוך ומשתרע של זמורות הגפן, עלולים באותו הזמן גם לכבד תנאים נוחים להתפתחות המחלה, צריך אפוא בשעת בחינת אפני הנטיעה והזמור השונים של הגפן לקחת בחשבון גם את התפתחות מחלת הכשותית וזאת אומרת לבחן באיזה מדה משפיע כל אופן גדול על התפתחות המחלה, כי אפשר לצייר שאופן

גדול ידוע ישפיע לטובה על היבול כשהשנים כתקונן ויהפך לרועץ כשמחלת הכשותית תתפרץ בחוקה.

חוקרים אחדים (21) מצאו שזבולי חנקן מגדילים את מחלת הכשותית של הנפץ ולעומת זה זבולי אשלגן וזרחן ממעיטים את המחלה. הם מבארים זה שזבולי חנקן מגדילים את הגדול הצמחי של הנפץ. העלים נעשים מימיים ולפיכך אינם יכולים לעמוד בשני התקפת מעורר המחלה. כלפי זה אשלגן וזרחן מגדילים את תרכות המיץ בתוך התאים והם משמשים תרים בפני חדירת מעורר המחלה.

אם יתברר שנים בארצנו מתקיימת המחלה משנה לשנה על ידי נבני החורף המתהווים בעלים, צריך יהיה ליעץ לבורמים להטמין, בשעת עבוד הנפצים לפני הנשמים, את עלי הנפץ שנשרו — עכוכ באדמה, כדי שלא ישארו בחוץ וישמשו מקור הרבקה לשנה הבאה.

אמצעי זריקה.

רבים ושונים הם אמצעי הזריקה שהשתמשו בהם באירופה במשך 50 שנות קיום המחלה. בשנים הראשונות להופעת המחלה עמדו הכורמים והמלומדים חסרי אונים לעומתה. רק בשנת 1885 הצליח המלומד הצרפתי מילרדה (Millardet), פרופסור לבוטניקה בעיר בורדו, בדרך מקרה לגלות אמצעי רפוא כדי לרפא את גפני צרפת ממחלת הכשותית הקשה. וכך היה המקרה: במחוז בורדו שבצרפת היו הכורמים נוהגים לזרק על גפני כרמיהם הנטועות על יד הדרכים במי שיר מעורבים עם נפרת נחושת, כדי לקלקל את טעם הענבים וע"י כך למנוע שלא יהיו לברות לשני העוברים ושבים הווללים. והנה פעם בא מילרדה לכפר בקרבת בורדו וראה שהגפנים אשר על יד הגדר שורקו עליהן את התערבת הנ"ל נשארו נקיות מהמחלה ותנצנץ בו המחשבה, כי התערבת הזו הפריעה בעד התפתחות מעורר המחלה ויחל לבחון את הדבר ע"י נסיונות חדשים ויוכח כי כך הדבר. אופן מלחמה זה התפשט מהר בכל העולם, ובכל הארצות המגדלות גפנים התחילו להשתמש בזריקות של מרק בורדו שנקרא מכאן ואילך על שם העיר בורדו. תרכבת מרק הבורדו שיעץ מילרדה השתנתה בינתיים הרבה — הוא יעץ להשתמש במרק של שמונה אחוזים למאה (8%) נפרת נחושת והיום משתמשים רק באחוז אחד עד שני אחוזים למאה (1%—2%) — זכותו ההיסטורית של מילרדה מסציא הרפואה למכת הנפץ הכי חשובה איננה מתקפחת עליידי כך במשהו.

במשך הזמן נסו להשתמש באמצעי זריקה אחרים. אבל מכל האמצעים עמדו בנסיון והצליחו רק שנים: מרק בורדו ומרק בורגונד. מרק בורגונד נבדל ממרק בורדו בזה שהוא מכיל סודה במקום שיר, פעולתו איננה יותר גרועה מזו של מרק בורדו אך הכנתו היא יותר יקרה, לעומת זה היא יותר קלה. בשנים האחרונות המציאו בגרמניה שני מתקנים (פּרֶפְרֶסִים) הנקראים קורטקול (Kurtakol) ונוספרל (Nosperal) שיש להם פעולת מלחמה מצוינת ועילים יותר בוול מאשר מרק בורדו. ביהוד קלה היא הכנתו של קורטקול שהוא כעין אבק וצריך רק לערבבו במים — הצי אחוז והמרק מוכן. לעיץ כל עוד לא נעשו נסיונות מלחמה בארצנו, אנו מיעצים להשתמש במרק בורדו הידוע נ"כ לבורמינו ואינו יקר, והוא עמד בנסיון בכל העולם. אנו מביאים גם את אופן הכנת מרק הבורגונדי בשביל אלה החפצים להשתמש בו.

הכנת מרק בורדרו.

בשביל הכנת מרק הבורדרו נצרכים כאמור גבישי נפרת-נחשת ושיר. מנפרת הנחושת יוצאת השפעת הרעל על מעורר המחלה. החוקרים מצאו שבתמיסה המכילה חלק אחד נפרת-נחושת על מיליון וחצי חלקי מים אין אביקי הזגריה המעוררת את מחלת הכשותית יכולה לגדל (13) אבל היות שנפרת הנחשת היא חמוצה בטבעה ויכולה לגרום כוויות גם לעלי הנפן, מוסיפים לה שיר הסותר את כח החומצה שבה. חוץ מזה עושה הוספת השיר את המרק רירי ורביק אל העלים. צריך להשתמש בנפרת נחושת טהורה מתערבת חמרים זרים כעין נפרת ברזל וכי. השיר הכי טוב הוא שיר שרוף חרש. אפשר להשתמש בשיר שנמצא כבוי בבור, אבל צריך לקחת או כשלש או שלש וחצי פעמים יותר. השיר הכי רע הוא אבן השיר שכבה ע"י האויר, המצוי במשקים. אם השיר אינו ישן יותר סחצי שנה אפשר להשתמש בו בשעת הדחק ברבע או חצי אחוז יותר משיר שרוף.

על אופן הכנת מרק הבורדרו נתחלקו הדעות. חקירות מדויקות שנעשו בגרמניה הראו שהאופן של הכנת 100 ליטר מרק בן 1% (2%) הניתן בזה הוא הכי טוב (13): ראשית כל מכינים שני כלי עץ, אחד עם בית-קבול המכיל 50 ליטר ואחד המכיל 100 ליטר. וחוזין מזה עוד דלי בן 10 ליטר בערך. בכלי של 50 ליטר ממיסים 1 (2) קילוגרם של נפרת נחושת. את ההמסה אפשר לעשות ע"י תליית גבישי נפרת הנחושת בשק קטן לתוך המים במשך הלילה. או בשעת היום זמן במים חמים. ממיסים את הגבישים ומוסיפים עד 50 ליטר מים. אם השתמשו במים חמים צריך לחכות עד שיתקררו המים. אח"כ לוקחים קצת מים ומכבים בהם 250 (500) עד 300 (600) גרם שיר שרוף ומערבים. אם אין שיר שרוף, שמים כמות של 800 (1600) עד 1000 (2000) גרם שיר כבוי בבור, ואם גם זה אינו אלא אבן שיר כבוי באויר לוקחים ממנו 350 (700) עד 400 (800) גרם. לתערובת שיר זו מוסיפים מים עד כדי 10 ליטר ומערבים. אח"כ מעבירים את תערובת שיר זו דרך כברה כדי להרחיק את החול ויותר החלקים הנסים, ויוצקים לכלי הגדול בן 100 הליטר. אל השיר שנמצא בכלי הגדול, מוסיפים עוד מים עד 50 ליטר, ומערבים. לחמשים ליטר מירשיר אלה יוצקים לאט לאט, כשמערבים את התערובת, את 50 ליטר תמיסת נפרת הנחושת. אחרי הערב נגמרת הכנת מרק הבורדרו.

צריך להזהר לא לשנות מאופן הכנה שניתן בזה. ביחוד חשוב לצקת את תמיסת נפרת הנחושת למי שיר, כי הנסיונות המדויקים הראו (13) שרק באופן כזה מתקבל מרק רירי סד"ק לעלים. אסור להגדיל את מרת נפרת הנחושת הנ"ל, כי באופן אחר המרק יהיה חמוץ ויזיק לעלים. להוכיח את מרק בורדרו הוא חמוץ אפשר באפנים אחרים: 1) ע"י טבילת ניר לקטום הנמצא בבית מרקחת. ישנם שני מיני ניר לקטום: ניר כחול המאדים במרק חמוץ ונשאר כחול במרק אלקלי (שירי) וניר אדום הנשאר אדום במרק חמוץ והמכחיל במרק אלקלי (שירי). אם המרק הוא חמוץ צריך להוסיף מי סיד. 2) טבילת ניר פנולפטלאין Phenolphthalein (ניר מוכן או ניר סופג טבול בתמיסה של חומר זה). הניר נשאר לבן כל עוד שהתמיסה היא חמוצה ומאדים כשהתמיסה נעשית אלקלית

(שירית). 8) טבילת חתיכת מחט או סבן נקי משומן (רחוץ בבנוזין או נשרף בלהבה) לתוך המרק. אם הם מתכסים בשכבה ארמונית סימן הוא שהתמיסה היא חמוצה וצריך או להוסיף שיר.

את תמיסת גפרת הנחושת אפשר לשמור, כשמשכים אותה, לזמן רב גם בצורה מרוכזת. לעומת זה אין מרק הבורדו משתמר. הוא מתקלקל אחרי זמן קצר. הוא נעשה גרעיני ואינו נדבק יותר לעלים. אם מוסיפים למרק בשעת הכנתו 100 גרם סוכר לכל 100 ליטר, אפשר לשמרו לזמן יותר ארוך.

הכנת מרק בורגונד.

כאמור למעלה משתמשים בהכנת מרק בורגונד, לשם סתירת כח החומצה של גפרת הנחושת, בסודה במקום שיר. נצרכים שני כלים, אחד בן 50 ליטר והשני בן 100 ליטר. הכלים צריכים גם פה להיות של עץ. אופן הכנת 100 ליטר מרק בורגונד בן 1% (2%) הוא כזה: מסיסים 1 ק"ג (2 ק"ג) גפרת נחושת בכלי בן 100 ליטר המכיל 50 ליטר. בכלי שני בן 50 ליטר המכיל 50 ליטר מים חמים מסיסים 1150 (2300) גרם סודה פשוטה העוברת לסוחר, (אם משתמשים בסודה מיובשת הנקראת calcaire, siccum, desseché מספיקים כ־475 (950) גרם). אחרי שתמיסת הסודה התקררה יוצקים אותה לתמיסת גפרת הנחושת ומערבים. מקבלים באופן כזה 100 ליטר מרק בורגונד בן 1% (2%) — את מדרגת החומצה אפשר נ"כ לבחון ע"י ניר לקמוס אדום כנ"ל. מרק בורגונד מאבד את ריריותו ודביקותו עוד יותר מהר ממרק בורדו. בכדי לשמרו לזמן יותר ארוך, צריך להוסיף בשעת הכנתו 100 גרם מלח סג'ט Seignette ל־100 ליטר מרק. כאמור למעלה יש הרבה מעלות למרק הבורגונד. הכנתו פשוטה, אפשר לשמור על הסודה יותר קל מאשר על שיר. צנורות המורקות אינן מסתתמות כ"כ מהר כמו במרק בורדו. כלפי זה הוא יותר יקר ומטרה להתקלקל.

אופן הזריקות.

נחלקו הדעות על איזה צד צריך לעשות את הזריקות. מומחים צרפתים ואונגרים סוברים שצריך לזרק על צד העליון של העלים (8). זריקות על הצד התחתון מויקות לפי דעתם לעלים, כי נשימתם מסתתמת. נסיונותיו הסדויקים של קרל מילר ואחרים (16, 18) הוכיחו שההדבקה באה בעיקר מצד התחתון ולפיכך אין זריקה רק על הצד העליון מועילה לעכב את התפתחות אביקי הפטריה מעוררת המחלה. הזריקה צריכה אפוא להעשות בעיקר על הצד התחתון. אפשר לשם כך להשתמש בצנור זריקה שפיו פונה בזווית כלפי מעלה. ע"י זריקה עם צנור כזה מתכסה החלק התחתון של העלים בנקל. אם הזריקה הראשונה נעשית כשהעלים הם עדיין רכים — מספיק מרק בן 1%. אח"כ אפשר להשתמש במרק בן 2%. לזריקת דונם אחד נפנים צריך בקרוב 250—300 ליטר מרק. לזריקה אחת של דונם במרק בורדו או בורגונד בן 1% צריכים אפוא 3 ק"ג גפרת נחושת העולים מ־90—120 מילים.

זמן הזריקות

חוסר הידיעה על זמני הזריקה שמש הרבה זמן כמכשול על דרך השמוש הרציונלי בזריקות כאמצעי מלחמה במחלת הכשותית. רק בשנים האחרונות הצליח המדע, כנראה, למצוא פתרון לשאלה — לכל הפחות בשביל הארצות הממונות, בעולם נהוגים חמשה אגנים של קביעת זמני הזריקה. האופן הראשון נפוץ ביותר, והרבה כורמים מחזיקים בו מפני שכבוד המסורת חוסף עליו, על פיו עושים שתי זריקות לפני הפריחה. הראשונה כשהומורות הרכות מניעות לאורך של 20–25 ס"מ והשנייה כ־10–14 יום אחרי הזריקה הראשונה. הזריקה השלישית צריכה להיות תיכף אחרי הפריחה. האופן הזה, למרות שהוא מבוסס על הנסיון המעשי והגידול הטבעי של הנפנים, אינו מדויק די צרכו. גודל הומורות אינו יכול לשמש קנה מדה מתמיד כי הוא משתנה במינים השונים וגם באותם המינים עצמם בתנאי אקלים ואדמה שונים.

האופן השני של קביעת זמן הזריקה הוצע ע"י החוקר ההונגרי איסטונפי (8, 11) והוא מיוסד על העובדה שמימי המחלה נראים זמן מה לפני התפרצותה על העלים בצורה של כתמי השמן, כנזכר לעיל. הוא מצא, שאם מכסים עלים כאלה בכלי זכוכית רטוב ששמים במקום חם בחדר, ממחרת הפטריה החיה בפנים העלים לצאת ולהוות את הכתמים בעלי העפוש הלבן. והיות שככרם — הפטריה עדיין לא יצאה מהכתמים, כי שם בחוץ היא מפרת להתפתח מחוסר תנאי התפתחות נוחים כאלה, נשאר אפוא עוד זמן לכיום להספיק ולעשות את הזריקות. אבל גם אופן זה איננו בטוח, כי לא תמיד נראים הכתמים לעין, ושנית: עפ"י החקירות החדשות של רבנוס (19) יוצא שהכתמים נראים רק כשני ימים לפני פרוץ המחלה, ואם נגיד אפילו שהכורם מרגיש בכתמי השמן תיכף להופעתם והוא בודקם בחדר במשך יום, נשאר לו רק יום אחד לזריקות, זמן שיבדאי אינו מספיק לנמור את הזריקות ביחוד כשהכרם הוא גדול.

האופן השלישי הוא נהוג עוד היום בצרפת והוא מיוסד על הקשר שבין הופעת המחלה ובין ירידת הגשמים, כי, כידוע, פורצת המחלה החוצה תמיד אחרי גשם. מתקיימים שם אפוא כמעט בכל מחוז שירותי הודעה (Service d'avertissements) המודיעים לכורמים את דבר השתנות מזג האוויר. גם אופן זה אינו נקי מחסרונות כי את שני האוויר אפשר לקבוע רק שני ימים מראש ומשום כך אין שוב ספק בידי הכורם לנמור את הזריקות.

האופן הרביעי נהוג בגרמניה הדרומית, במדינת הקן זה כעשרים שנה ומוצא לפועל ע"י ביה"ס לגידול גזנים באופנהיים (18). לביים זה יש בכל המדינה אנשי-אמון המודיעים לו את דבר הופעת הכתמים הראשונים של המחלה. אחר קבלת הידיעה מודיע ביה"ס תיכף באופן טלפוני לראשי העדה ועיי העתונים, כי צריך להתחיל בזריקות. אופן זה כמו הקודם לו, למרות ערכו הרב מפאת היותם מבוססים על ההופעה הטבעית של המחלה, אינם משיבים את רצון הכורמים, כי אין האחרונים מספיקים אף פעם לנמור את הזריקות בזמן. לפיכך יכול האופן החדש, תנליס של קרל מילר ורבנוס להחשב כתנליס רבת ערך במלחמה במחלת הכשותית של הנפן. תנליס של מילר ורבנוס נעוצה בעבודותיהם של החוקרים איסטונפי, רנס ואחרים, שחקרו את זמן

הדגירה (האינקובציה) של הפטריה מעוררת מחלת הכשותית (11). זמן דגירה של מחלת צמח נקרא הזמן העובר מהדבקת הצמח ע"י מחולל המחלה עד פרוץ המחלה החוצה. על יסוד העבודות האלו ועל יסוד הקירותיהם החדשות שנמשכו הרבה שנים ונתאשרו גם ע"י מילר-טורנו (17) מצאו מילר ורבנוס (14, 18) כי זמן דגירת מחולל מחלת הכשותית של הגפן קשור בצר בלתי משתנה לטמפרטורה של האוויר (ראה טבלא ד).

ט ב ל א ז. — Table 7.

לוח הדגירה של מחולל מחלת הכשותית
Periods of incubation of *Plasmopora viticola*
with corresponding temperatures

ימי דגירה Incubation period (in days)	הטמפרטורה מעלות צלזיוס Temperat. (C.)	ימי דגירה Incubation period (in days)	הטמפרטורה מעלות צלזיוס Temperat. (C.)
4,5	21	9	15
4,5	22	8	16
4	26—23	7	17
4,5	27	6	18
6—5,5	28	5,5	19
8—7	29	5	20

ע"י לוח דגירה זה אפשר על נקלה לקבוע את זמן הוריקות. הוריקות צריכות להעשות יום או שני ימים לפני פרוץ המחלה. כדי שאם הפטריה תפרוץ החוצה תסבא על העלים את חומר הוריקה ותמות. בכדי לדעת אפוא מתי היא הופעת המחלה צריך לדעת את ההתחלה שלה. היינו את זמן ההדבקה ולהוסיף עליה את זמן הדגירה. זמן ההדבקה הוא על פי הרוב בארצות הסמוכות תיכף אחרי ירידת נשם. יוצא אפוא, שאם מוסיפים ליום הנשם את זמן הדגירה אפשר להגיד מראש את זמן הופעת המחלה. וממילא גם את זמן הוריקות (*). בעזרת לוח הדגירה הנ"ל אפשר לקבוע את זמן הוריקות גם בארצות דרומיות שחום גדול שולט בהן. כך סדר פרינץ את זמני הוריקות של טרק בורדו נגד מחלת הכשותית בארץ הקוקו שנשמים יורדים שם גם בקיץ והצליח (18). האפשר להשתמש בתוצאות חקירתם של מילר ורבנוס גם בארצנו כדי לקבוע את זמני הוריקה?

את זמן הוריקות בארצנו צריך לקבוע בהתאם לתנאי האקלים שלנו. לפי אותם העיקרים שעל פיהם קבעו מילר ורבנוס את זמני הוריקה באירופה. כאמור לעיל, צריך בשביל קביעת זמן הוריקה לדעת שני דברים: את זמן ההדבקה ואת זמן הדגירה. את זמן הדגירה אפשר לדעת ע"י לוח הדגירה של מילר ורבנוס שחכו יפה גם בשביל כל האקלימים המנועים עד 30° צ"י, וממילא גם בשביל ארצנו באזור החוף, מקום הופעת המחלה.

(*) לפי מה שיוצא מחקירתנו בארץ וגם מחקירותיו של מילר-טורנו החדשות כנזכר לעיל, שלא הנשם הוא הגורם היחיד של הדבקת העלים, יצטרפו מילר ורבנוס לשנות קצת ממסקנם שסבבו ולקחת בחשבון גם אפשרויות אחרות של הדבקה, למשל מללים וערפל.

בתור זמן ההרבה צריך לקחת לא את הנשם, כמו שעושים מילר ורבנוס באירופה, אלא את הלחות היחסית של האויר, שהיא המכריעה בהרבה המחלה בארצנו. איוז היא אפוא הלחות היחסית, שבה מתהווה הרבה עלים? הדרך הכי נכונה לעמוד על הדבר הזה היתה בודאי יכולה להיות בחינת כוח הנביטה של הפטריה באויר מכלי לחות-אויר יחסית שונה, ובאופן כזה לקבוע איוזה המינימום של לחות יחסית שלמטה ממנו אין הפטריה נובטת, אבל היות שאין לנו מספרים כאלה*) אנו מוכרחים למצוא את המספרים האלה, אם לא בדיוק או בקירוב, באופן אחר. מתוך טבלא ב' ראינו, שהמחלה מופיעה באופן ריגולרי באזור החוף במקום שלחות היחסית של האויר היא למעלה מ-70% ואין היא מופיעה בסביבת ירושלים ועמק הירדן, ששם הלחות היחסית של האויר היא לא יותר נכונה מ-60%**. מציאות לחות יחסית של 70% באויר היא גם נורמלית בשביל חדשי הנשם***. יש אפוא להניח כי הרבה העלים יכולה להתהוות רק כשהאויר הוא רווי בלחות יחסית של 70% בערך. מזה יצא, שצריך יהיה לחשוב את היום שבו מניעה הלחות היחסית ל-70% ליום הרבה המוחלה. ליום הרבה המוחלה הזה צריך יהיה להוסיף את זמן הרגירה ואז אפשר יהיה לקבל את זמן הזריקה, שהוא תמיד יום או שני ימים לפני סוף זמן הרגירה, אם למשל ב-1 לאפריל תשלש לחות יחסית של 70% צריך לחשוב את היום הזה להתחלת ההרבה של המחלה ולהוסיף לו 7 ימים (עפי' לוח הרגירה שנזכר לעיל כי באמצע אפריל הטמפרטורה הבינונית היא בקרוב 17°C), ז. א. שפריצת המחלה היא בשמיני לאפריל וזמן הזריקה צריך להיות ב-6—7 לאפריל.

נצייר לנו עכשיו למעשה את מהלך עבודת המלחמה של הכורם במחלת הכשותית. בהתחלת אפריל מכוסות הן כבר הגפנים על פי הרוב בעלים צעירים העלולים ללקות ע"י המחלה. הכורם צריך מעתה והלאה לשים עין פקוחה על כרמו וביתור על מזג האויר, אם המדידות המיטאורולוגיות מראות**** שביום אחד, למשל ב-6 לאפריל, מניעה הלחות היחסית ל-70%, צריך הוא לצאת ולהסתכל בעלים אם הם אינם כבר ננועים במחלה, אם לא — הוא צריך לחשוב שההרבה התהוותה ביום הזה ומכאן ואילך מתחילה המחלה להתפתח ולעבור את תקופת הרגירה. הטמפרטורה באופן רגיל בשביל הזמן הזה היא 17°C וזמן הרגירה הוא 7 ימים, ואם נחבר את שניהם יצא, שזמן פריצת המחלה יהיה ב-12 וזמן הזריקה צריך להיות ב-11 לאפריל, למעשה, ביחוד כשהשנה היא נורמלית, אפשר לפסח — כך נוהגים גם באירופה — על ההרבה הראשונה. ולחכות להופעה השניה של המחלה, אם אחרי ה-12 לאפריל מדרגת הלחות של האויר יורדת למטה מ-70% ורוחות קרים מנשבות, או אביקי הפטריה שפרצו ב-12 לאפריל מתים ואין צורך בזריקה, ואז צריך לחכות עד שהלחות תעלה עוד פעם; אבל אם הלחות לא ירדה אחרי ה-12 לאפריל אפשר לחשוב, כאמור, להופעה שניה

(*) מחומר כלי עבודה לא נעשתה העבודה הזו עד עכשיו.

(**) מצאנו סך אבסוריסמלי לדברינו אלה בעבודתו של איסמנסי (11) המספר שאביקי פטריה לא נכסו כלל בלחות יחסית של 60%.

(***) לחות יחסית של 70% היא גם מתאימה לפי ד"ר א. ברוך להתהוות של בלילות.

(****) את המדידות אפשר לקבל לפעמים מביה"מ המקומי, מערית תל-אביב או מהממשלה.

של המחלה ביום ה-18 — 19 לאפריל (כי אביקי הפטריה שהופיעו ב-18 הרביקו את העלים מחדש) ואת הזריקה צריך לעשות ב-17 לאפריל. באופן נורמלי תספיק הזריקה האחת הזו לפני הפריחה. אחרי הפריחה, באמצע חודש מאי — אם לחות האוויר עוד הפעם עולה — צריך לעשות זריקה שניה המגינה בפעם זו גם על הפירות הצעירים. אם הלחות אינה עולה אחרי הפריחה אין צורך בזריקות יותר, אם השנה היא גשומה ולחה מאד בלי הרף אז לא צריך לפסוח על הזריקה הראשונה וצריך לזרוק גם ב-11 לאפריל, כנ"ל. העיקר הוא, שהזריקות הראשונות תעשינה תמיד לפני פרוץ המחלה ולא אחרי כך, וזה אפשר לבזון אם נוהגים, כאמור, לחשוב את הימים עם לחות יחסית באויר של 70% כימי הרבקה של המחלה.

סיכום

- (1) ניתנה פרשת דברי ימי המחלה והתפשטותה בארצות מחוץ לאמריקה. לאיי נכנסה המחלה כנראה בשנת 1883 יחד עם הנפנים שבאו מצרפת. בשנת 1890 היתה המחלה כבר ידועה כי אז הונהגו זריקות של מרק בורדו נגד המחלה ע"י מקורות הבזון.
- (2) המחלה נפוצה רק באזור החוף, היא נמצאה בנדרה, רחובות, פתח תקוה, מקוה ישראל, ראשון לציון, נחלת יהודה, חדרה וזכרון יעקב.
- (3) גורל ההפסד בארץ משתנה לפי תוקף הופעת המחלה בשנים השונות, יש שנים שהתקפת המחלה היא חלשה ויש שנים שהיא מופיעה בחזקה והיא מחריבה את היבול. שנה כזו היתה שנת 1906.
- (4) ניתן תאור של טראה הננע, בשנים כתקונן מופיעה המחלה בארץ רק על העלים, כשההתקפה היא חזקה המחלה תוקפת כנראה גם את הפירות.
- (5) תוארו שתי מחלות עלי נפן הדומות למחלת הכשותית, והן: הארינוזה והקמחין. ניתנו המינים המבדילים אותן ממחלת הכשותית.
- (6) ניתן תאור של מחולל מחלת הכשותית, נמסרו תוצאות החקירה האחרונות בארצות השונות על אפני הרבקה העלים, תנאי ההרבקה, הרגירה וההופעה של המחלה, נמסרו תוצאות בדיקת עלים שנעשו בשנת 1927 בנוגע לנבני החורף.
- (7) נמסרו חלוקי רעות השולטים במדע על הגורם להופעת מחלת הכשותית, שמהן אחת אוטרת כי הנשם הוא הגורם ואחת כי גם טללים וערפל יכולים לגרום את הופעת המחלה, העובדה, כי בארצנו מופיעה המחלה בעקב טללים אפילו בשעה שאין גשמים, הודגשה כראיה מברעת לצדקת הדעה השניה הנ"ל.
- (8) הוכח שלא כמות הנשמים במשך השנה מכריעה בהופעת המחלה אלא כמות הלחות היחסית של האוויר, ומשום כך המחלה מופיעה רק באזור החוף, במקום שהלחות היחסית של האוויר היא בתקופת המחלה למעלה מ-70% ולא בעמק הירדן שהלחות היחסית של האוויר שלה היא בין 46.5 — 68.5% ולא במסיבת ירושלים וחברון, שכמות הנשמים שלהן דומה לאזור החוף אבל כמות הלחות היחסית לא יותר גבוהה מעמק הירדן.
- (9) כגורם נוסף למה אין המחלה מופיעה בעמק הירדן נקבע גם גורל החום המגיע על שטח עלי הנפן למדרגה יותר גבוהה מ-30° צ"י, ז. א. למעלה מנבול האפשרות המכסימלית של הפטריה המעוררת את המחלה לנבול ולהדביק את העלים.

- (10) הודגש הערך הגדול של רוחות קדים כמעכבות התרבות המחלה ולהיפך של רוחות ים כעוזרות להתפשטות המחלה. ע"י מספרים מיטאורולוגיים הוכח, שסבת הסמנה של הכשותית בשנת 1906 היתה חוסר רוחות קדים בשנה ההיא.
- (11) ניתנה רשימה של הסתכלויות בהופעת המחלה על מיני הנפץ השונים שמנדלים בארץ. נמצא, שבשנת 1927 היו ננועים במדה חזקה מאד המינים: "אליקנט", "בורדלוי", "קורנין", שני המוסקטים" וגם המין "החברוני" המקומי. במדה בינונית היו ננועים: מיני חוץ, גרונץ, תמר בירותי, אזבלי, קברנה, סמיון, ברקט, איספר, סולטני, ומיני הארץ. קורסי, דבוקי, ננועים במדה מעטה היו מיני חוץ. קלרט, ונצלד, ארמון, אספר, סולטני, פונטנה והמין המקומי "מרון". חסונים לגמרי היו: מיני חוץ: רוזט גדול, דודרילבי, מונקו שחור, ומיני הארץ ודמשק, סלטי, וני, חלואני, בלדי, ואסועד.
- (12) על יסוד ההסתכלות הנל בתפוצת המחלה הובעה, אפוא, הסקנה כי זריקות צריכות להעשות רק באזור החוף ולא בעמק הירדן וסביבת ירושלים.
- (13) ניתנו הוראות לאמצעי זהירות כלליים מפני המחלה ופורטו אמצעי הזריקה שעמדו בעולם בנסיון בהשמדת המחלה: מרק בורדו, מרק הבורגנדי, הקורטקול והנוספרול.
- (14) יועץ להשתמש במרק בורדו או המרק הבורגנדי ותוארו היתרונות והחסרונות של כל אחד מהם. ניתנו תאורים מפורטים להכנת שני המרקים האלו עפ"י התוצאות האחרונות של החקירה.
- (15) הודגש, בהתאם לתוצאות החקירה, שהזריקות צריכות להיות בעיקר על הצד התחתון של העלים ולא רק על צדם העליון כמו שהיה נהוג עד עתה גם בארץ.
- (16) זמן הזריקה נקבע ע"י קביעת יום ההרבקה וחבירו עם זמן הרגירה עפ"י לוח הרגירה של מילר ורבנוס, שכחו יפה בשביל כל הארצות בנבולות הטמפרטורה הזו. ליום ההרבקה צריך להחשב בארץ יום שלחות היחסית של האויר שלו היא למעלה 70%.

Literature cited — ספרות שנוכרה

1. Auhagen, H. Beiträge zur Kenntnis der Landesnatur und der Landwirtschaft Syriens. Berlin, 1907.
2. Baruch, A. Meteorological observations at Tel Aviv in the years 1923 and 1924. Tel Aviv, 1925.
3. Baruch, A. התצפיות המטאורולוגיות בתל אביב בשנים 1923 ו-1924. תל אביב, תרפ"ו.
3. Bernatsky, J. Anleitung zur Bekämpfung der Perenospora des Weinstockes nach neusten Erfahrungen u. Versuchen. Zeitschrift f. Pflanzenkr. 28 : 1—28, 1918.
4. Blankenhorn, M. Studien über das Klima des Jordantales. Zeitschr. des D. Pal. Ver. 32 : 38—109, 1909.
5. Capus, J. Le avertissements pour le traitement des maladies cryptogamiques de la vigne. Rev. de Vitic. 39 : 505, 1913.
6. Cuboni, G. Le inferioni tardive della Perenospora Boll. della Soc. gener. dei Vitic. Ital. 7 : 458, 1892.
7. Exner, F. M. Zum Klima von Palästina. Zeitschr. d. D. Pal. Ver. 38 : 1—60, 1911. (Seperatabdruck).

8. Gregory, C. T. Spore germination and infection with *Plasmopora viticola*. *Phytopathology* 2: 235–249, 1912.
9. Istvánffi, G. Sur la perpétuation du mildiou de la vigne. *Compt. Rend. de l'Acad. de Sci.* 133: 643, 1905.
10. Istvánffi, G. Etudes sur le Mildiou de la vigne. *Annal. de l'Institut. central ampel. roy. Hongrois* 4: 125 pp., 1913.
11. Istvánffi, G. Infektionsversuche mit *Perenospora*. *Centralbl. f. Bakt.* 2. Abt., 32: 551–564, 1912.
12. Marchal, P. et Foex, M. E. Rapport phytopathologique pour l'année, 1922. *Annal des Epiphyties* 9: 1–54, 1923.
13. Müller, Karl. Rebschädlinge und ihre neuzeitliche Bekämpfung. Karlsruhe, 1922.
14. Müller, K., Rabinus, A. und Kotte, W. Biol. Versuche mit der Rebenperenospora zur Ermittlung d. Inkubationszeit. *Weinbau u. Kellerwirtschaft* 2: 65–71, 1923.
15. Müller-Thurgau, H. Zur Bekämpfung der Perenosporakrankheit der Reben. *Schweiz. Zeitschr. f. Obst u. Weinbau*, 280, 1920.
16. Müller-Thurgau, H. Über das Eindringen der *Perenospora* in die Rebenblätter. *Ber. d. Schw. Versuchsanstalt f. Obst, Wein u. Gartenbau, Wädenswilf*, 1917–1920, 55–58.
17. Müller-Thurgau, H. Der gegenwärtige Stand der Bekämpfung der *Perenospora* bei den Reben. *Schw. Zeitschr. f. Obst- u. Weinbau*. 32: 149–154, 186–193, 1923.
18. Prinz, J. I. Die gegenwärtige Heilungsmethode des Weinstockes gegen falschen Mehltau. *Morbi Plantarum* 13: 1–5, 1924 (Russian with German summary).
19. Rabanus, A. Die Grundlage d. Perenosporavorhersage und die praktische Durchführung u. Baden im Jahre 1922. *Weinbau u. Kellerwirtschaft*: 103–105, 1922.
20. Ravaz, L. et Verge S. Sur le mode de contamination des feuilles de vigne par le *Plasmopora viticola*. *Compt. Rend. Acad. Sci (Paris)* 153: 1502–1504, 1911.
21. Rieh, E. *Perenosporineae*. Sorauers Handbuch der Pflanzenkrankheiten 2,1: 152–216, 1922.
22. Rosenstein, A. B. The climate of Jaffa–Tel Aviv–Saron. Tel Aviv, 1922.
רוזנשטיין א. ב. האקלים של יפו – תל אביב – שרונת. תל אביב, תרפ"ב.
23. Sawyer, E. R. A review of the agricultural Situation in Palestine, 1923 (?).
24. Sawyer, E. R. Annual Report 1925. Dept. of Agric. and Fisch. Palestine (?).
25. Sawyer, E. R. Annual Report 1926. Dept. of Agric., Forests a. Fish. Palestine, 1926 (?).
26. Viala, Pierre. Le maladies de la vigne. Montpellier, 1893.

האם הדקן הפולים *Lixus algerus* L. הנהו מזיק?

מאת ד"ר פ. ש. בודנהימר.

הפולים *Vicia Faba* מכונים בארץ. בדרך כלל, יבולים נמוכים מאד. וביחוד בשנים שהמלקוש מאחר לבוא, אנו נתקלים בחדשי אפריל-מאי בשדות פולים שצמחיהם הולכים ומתיבשים טרם זמנם ויבוליהם נשארים לבטה מהרגיל. רוחות קדים בזמן הפריחה וגורמי אקלים אחרים מורידים לרוב את היבולים. במרה שהפולים הולכים וגדחים מתוך מחזור הזרעים של המשק המודרני בארץ.