

ה מ כ ו ן ה י ש ר א ל י ל י ן

זיקת הגומלין בין היבול, הבשלת הענבים ואיכות היין

מאת:

ש. לואנז'ה - מנהל טכני של המכון הישראלי ליין

ב. ספרן - מרכז מקצועי ראשי לענף הגפן משרד החקלאות

הרצאה שהוגשה לקונגרס הבינלאומי ה-18 להורטיקולטורה



המכון הישראלי לייץ

זיקת הגומלין בין היבול, הגשלת הענבים ואיכות היין.

מאת

ב. ספרן
מרכז מקצועי ראשי
לענף הגפן
משרד החקלאות

ש. לואנז'ה
מנהל טכני של
המכון הישראלי לייץ



הוצאה שהוגשה לקונגרס הבינלאומי ה-18 להורטיקולטורה

17-25 מרס 1970

תל-אביב

הנוסח המקורי בשפה הצרפתית פורסם ע"י:

Institut National de la Recherche Agronomique -
Annales de Technologie agricole- No 3, 1971. - Vol.20.

תוכן הענינים

עמוד

1	-	<u>תקציר</u>
2	-	1. <u>מבוא</u>
2	-	2. <u>שיטות</u>
2	-	א. חקר ההבשלה.
3	-	ב. ייצור היינות.
3	-	ג. טעימת היינות.
		3. <u>תוצאות</u>
4	-	א. יבולים ואיכות היין.
7	-	ב. גורמים המשפיעים על היחס בין העלווה לבין עומס היבול לגפן:
8	-	(1) צורת הגידול וההדליה.
10	-	(2) מכלול חנאי גידול מקומיים, השקיה, עיבוד-וטיפול בכרם.
12	-	(3) יבול יתר.
14	-	ג. תהליך ההבשלה והשפעתו על איכות היין.
		4. <u>מסקנות</u>
		- תקציר באנגלית ובצרפתית.
		- רשימת ספרות (Références bibliographiques)

ת ק צ י ר

נתקרה זיקת הגוססלין בין היבול, הבשלה הענבים ואיכות היין, בהתחשב בגורמים העיקריים העשויים להשפיע על היחס בין העלווה לבין עוכס היבול לגפן, כמו צורות הגידול (גביע לעומת גפנים מודלות), תנאי גידול סקומיים (מכלול תנאי קרקע ואקלים), עיבוד וטיפול בכרם, השקיה ויבול יתר.

ההוצאות כתבססות על העבודות שנעשו בסנים 1967 ו-1968 בארבעה זנים – אליקנס גרנש, קריניאן, סביון וסוביניון לבן.

בניגוד למקובל, נמצא שהגפנים שהניבו יבולים נמוכים לא נתנו תמיד את היינות הטובים ביותר. בדרך כלל היינות בעלי איכות בינונית, וכן סרבית היינות הטובים מקורם בגפנים שהניבו יבולים בינוניים עד גבוהים למדי (4 - 8 ק"ג לגפן - 800-1600 ק"ג לדונם). את ההוצאות האלה אפשר ליהס בעיקר לאותם הגורמים המשפיעים על יחס רצוי בין העלווה לבין עוכס היבול לגפן. לטרת זאת נקבע שיבול יתר השפיע לרעה על איכות היינות ובמיוחד על הצבע של היינות האדומים.

איכות היינות הלבנים תושפעה לרעה במקרים של הבשלה יתרה או מצב של הבשלה בלתי מאוזנת. יתר על כן, החוספת בתכולת הסוכר בענבים לא פיצתה על ההפסד במשקלם (5%-20%). במחקר זה המדובר הוא באיכות יינות המופקים בתנאי אקלים של איזורים חמים, כמו ישראל.

מִן הַמוֹטְכָמוֹת הוּא כִּי כְמוֹת וְאִיכוֹת הֵם גּוֹרְמִים הַטּוֹתֵרִים זֶה אֶת זֶה וְכִי יֵשׁ לַהֲגַבִּיל אֶחָ יוֹבֵל הַגִּפְנִים כְּרִי לַהֲגִיעַ לִיַּיְנוֹת בְּעֵלֵי אִיכוֹת גְּבוּוּהָ (2), (3).

עִם זֶאת מֵרָאוֹת הָעֵבֻדוֹת שֶׁפּוֹרֶסְמוֹ ע"י מַחְבְּרִים שׁוֹנִים בְּשָׁנִים הָאֲחֵרוֹנוֹת כִּי אֵין לַנְּהוּג הַכִּלְלָה יִתְרָה בְּנוֹשָׂא זֶה (6), (7), (8), (10), (12), (18).

בְּעֵבֻדָּה זֹאת גַּם אֲנִי רוֹצִים לַהֲזַכִּיר כִּי יֵשׁנָם פְּקָרִים רַבִּים שְׁאִיכוֹת הִיַּיְנוֹת מִגִּפְנִים בְּעֻזָּה יוֹבֵל גְּבוּהָ שׁוּוֹה אִם אֵף עוֹלָה עַל זֶה מִגִּפְנִים בְּעֵלֵי יוֹבֵל יִרְדָּה.

מִבְּחֵן מַאֲלִיו כִּי בְּהַזְכִּירֵנוּ יַיְנוֹת אִיכוֹת, הַמְדוּבָר הוּא בְּאִיכוֹת הַנִּיתָנָה לַהֲשִׁיג בְּתַנְאֵי אֶקְלִים שֶׁל אִיזוּרִים חֲמִים, בָּהֶם אֲנִי עוֹבְדִים וְלֹא בִיַּיְנוֹת בְּעֵלֵי מוֹנִיטִין עוֹלְמִי מִיּוֹחַד הַיּוֹצֵאִים מִהַכִּלָּל בְּכָל הַמּוֹבְנִים.

מֵאֵז שָׁנַת 1963 נִחְקָרָה בְּמִכּוֹן הַיִּשְׂרָאֵלִי לַיַּיִן הַהֲבִשְׁלָה שֶׁל עֲנָבֵי הַיַּיִן וְאִיכוֹתָם בְּכַח שֶׁל הִיַּיְנוֹת הַמּוֹפְקִים מֵהֶם (13), (14), (15), (16).

הַמַּחְקֵר כָּלֵל, בֵּין הֵיטֵר, אֶת הַנוֹשָׂאִים הַבָּאִים:

- זֵנִי הַיַּיִן הַמְקוֹבָלִים בְּאַרְץ וְזֵנִי אִינְטֵרְוִדוּקְצִיָּה חֲדָשִׁים
- אִיזוּרֵי הַגִּידוֹל שֶׁל גֶּפֶן הַיַּיִן בְּאַרְץ (מַכְלּוֹל תַּנְאֵי גִידוֹל מְקוֹמִיִּים לְרִבּוֹה קֶרֶעַ וּמִיָּקְרוֹ-אֶקְלִים)
- צוּרוֹת גִּידוֹל וְהַדְלִיָּה שׁוֹנוֹת וְגוֹרְמֵי גִידוֹל אֲחֵרִים

2. ש י ס ו ת

שְׁלֵבֵי הָעֵבֻדָּה הָעִיקָרִיִּים הֵינּוּ:

א. - חֻקֵּי הַהֲבִשְׁלָה אֲשֶׁר כָּלֵל:

- חֹסֶפֶת בְּמִשְׁקֵל הַגִּרָּגִרִּים
- הָעֲלִיָּה בְּחִכּוֹלֶת הַסּוֹכֵר בְּעֲנַבִּים
- הַתַּפְתָּחוֹת הַחֹמֶצוֹת הָאוֹרֵגְגִיּוֹת
- הַתַּפְתָּחוֹת הַצִּבְע
- קְבִיעַת מִקְדָּם הַהֲבִשְׁלָה

מחקר זה נעשה ברציפות החל מחקופת הבוחל ועד לכבש של הבשלת יותר (דיגום של 1000 גרגרים כדי שבוע לפי Cassignard (5)).

הדובטאוח לבטרה ויניפיקציות ניסלו מ-20 גפנים כסוכנות באקראי מבין 1000 שיהים לפי השיטה המומלצת ע"י Ough (19). הודות לחקר ההבשלה הנ"ל אפשר היה לבצע סתים עד שלוש ויניפיקציות בכל זן ובכל איזור, באופן שתיכלל כל חקופת ההבשלה האופטימלית בהתאם למיקרו-אקלים ולסנה.

ב. ייצור היינות

היינות נעשו בשיטה אחידה (SO_2 , סמרים מבוררים וכו') לפי שיטות מוכללות לטוב כחקר זה ע"י הסכון האינולוגי של בורדרו (22), (23) וע"י האוניברסיטה של קליפורניה בדוויס (1). למחקר זה נבחרו יינות שלא עברו תסיסה כלור-לקסית, מאחר וסרם הובחה השפעתה החיובית או השלילית על היינות יבמיוחד על יינות אדומים - באזורים הכים (24).

הרכבם הכימי המדויק של היינות נבדק אף הוא באופן שיטתי.

ג. סעיבת היינות

צוות של 8 - 10 סועמים, כורכב מיינאי היקבים החסובים ובעלי מקצוע בשרות המכשלהי ובסכון הישראלי ליינן, העריך את היינות מבלי לדעת זהותם (זן, איזור, יבול וכו') לפי שיטות הסעיבה של הסכון האינולוגי של בורדרו, (20).

בהתחשב בשיטה הויניפיקציה שהוזכרה לעיל ניתנו ליינות הסכון למעשה מלכתחילה המקסימום האפשרי של ארבע נקודות (מהוך עסרים) עבור הצלילות והצבע. מכאן שהגורמים העיקריים בסיפוט יינותינו הם השעם (עשר נקודות מקסימום) והארומה (שש נקודות מקסימום). בתנאים אלה מותר להניח, כי היינות נבדלים ביניהם לפי סעימה בהבדלי ציונים של נקודה אחת לפחות.

הודות לכל הצעדים שננקטו במהלך עבודת האנליזות ובסעימות כפי שתוארו, אנו יכולים לקבוע כי כל ההבדלים בין היינות השונים, הן מבחינה כימית והן מבחינה אורגנולפטית, מקורם אך ורק בענבים ובסוס אופן לא בשיטות הסכנולוגיות של עיבוד היין.

3. תוצאות

א. יבולים ואיכות היינות.

העובדות בהן מדובר על ההבדלים ביבולים נקבעו כתוך עיבוד של כ-1000 יינות (במשך 5 שנים) שהופקו ממספר ניכר של זנים (כ-20 לפחות). בעבודה הזאת אנו מגבילים את עצמנו במסירת התוצאות מהשנים 1967 ו-1968 בארבעת הזנים החשובים הבאים:

קריניאן, אליקנט גרנש, סמיון וסוביניון לבן.

בתור מכנה משותף להשוואה, בחרנו ביינות הזנים שגדלו בצורת הגביע ובמידת האפשר בתכולת כוהל פחות או יותר שווה.

בטבלאות בהן נדון בהמשך, כללנו גם דוגמאות מספר של יינות מצטיינים מגפנים בעלות יבולים נמוכים.

. בכל טבלה מובאים שנת הבציר, האיזור, התכולה של הכוהל, התכולה של חומצה קבועה (מבוסס בחומצה טרטרית), היבול בק"ג לגפן (200 גפנים לדונם). ציון הסעיטה (מ-0 עד 20) ואות ההיכל. (היינות השונים סומנו בטבלאות באותיות).

האיזורים המוזכרים בסומנים באופן הבא:

- איזור 1 - זכרון יעקב.
- איזור 2 - נגב .
- איזור 3 - גדרה.
- איזור 4 - גזר - סידון.
- איזור 5 - חולדה.
- איזור 6 - עדולם.
- איזור 7 - רמות נפתלי.
- איזור 8 - בית שמש.

היבול ואיכות היינות
קריניאן

סימון היין	ציון המעיקה 20 - 0	חומציות קבוצה			האיזור	השנה
		היבול ע"ג/בפץ	גרם/ליטר (ח. טרטרית)	כוהל %		
א	14.90	7.9	6.90	13.4	8	1967
ב	14.60	4.8	6.23	13.2	4	
ג	14.00	6.6	5.18	13.0	3	
ד	11.10	15.0	4.84	11.3	1	
ה	14.40	4.8	6.73	11.8	4	1968
ו	14.00	10.7	5.54	11.5	8	
ז	13.81	4.0	6.83	12.1	6	
ח	12.60	12.2	4.98	10.1	1	
ט	12.75	8.4	7.25	10.7	7	
י	12.10	12.2	4.75	10.3	1	
יא	14.50	3.0	6.63	10.3	3	
יב	14.25	8.4	6.00	10.7	7	

יין א' (סבלה 1) מיבול גבוה קיבל ציוני טעימה שווים או גבוהים בהשוואה ליינות ב' ו-ג'. יין ה' קיבל ציון גבוה כיוון ד', אולם האחרון הופק מיבול גבוה פי שלוש כאשר יין ה'. זאת דוגמא קיצונית שאיננה הוזלת על עצמה בכל מקרה, כפי שנראה בהמשך.

שני היינות בקבוצה ה' - ו' וכן שני היינות בקבוצה ח'-ט' קבלו את אותם הציונים על אף ההבדלים הניכרים ביבול בין שני היינות של אותה הקבוצה (במקרה של יינות ו'-ז' ההפרש ביבול הגיע לכדי 150%). יינות יא' ו-יב' מיבולים נמוכים יותר קיבלו ציונים יותר גבוהים מאשר יין י' מיבול גבוה יותר. עם זאת יש להעיר כי היבול במקרה של יין י' היה גבוה פי ארבע מאשר במקרה של יין יא'. אולם אם נשווה ביניהם את היינות יא' ו-יב', אנו רואים כי למרות ההבדל הניכר ביבול, השיגו שני היינות הטובים האלה למעשה את אותם ציוני הטעימה, דבר המחייב להחשב גם בנקודת הראות הכלכלית של הבעיה.

ט ב ל ה 2

היבול ואיכות היין
אליקנט

השנה	האיזור	כוהל %	חומציות קבועה גרם/ליטר (ח. טרטריק)	היבול ק"ג/גפץ	ציון הטעימה 20-0	סימון היין
1967	6	12.1	6.05	8.3	11.80	א
	3	12.3	6.90	3.8	11.40	ב
	3	12.3	5.08	4.8	13.80	ג
1968	6	11.9	4.95	8.2	12.80	ד
	4	12.2	5.95	4.7	12.50	ה
	3	12.3	5.73	6.0	13.70	ו

ההשוואות של יין א' ליינות ב' ו-ג' (טבלה 2) נותנות תוצאות סותרות: אותם ציוני טעימה לסרות יבול כפול בהשוואת יין א' ליינ ב', ואילו בהשוואת יין א' ליינ ג' קיבל יין ג' סיבול נמוך ציון טוב יותר מיינ א'. גם ההשוואות של יין ד' ליינ ה' וליין ו', נתנו תוצאות דומות להשוואות הקודמות (א'-ג'). אולם במקרה של השוואת יין ד' ליינ ו' ההבדלים בציונים וביבולים הם קטנים יותר מאשר במקרה של השוואת יין א' ליינ ג'.

ט ב ל ה 3

היבול ואיכות היין
סוביניון לבן

השנה	האיזור	כוהל %	חומציות קבועה גרם/ליטר (ח. טרטריק)	היבול ק"ג/גפץ	ציון הטעימה 20-0	סימון היין
1967	1	11.90	5.43	9.4	14.31	א
	3	12.30	6.70	4.7	15.30	ב
1968	1	11.70	5.74	12.0	15.00	ג
	2	11.70	5.48	5.6	14.28	ד
	8	11.90	5.00	4.3	14.50	ה
	3	11.60	5.95	2.8	12.28	ו

הזן טובניון לבן, ככנו מפיקים בישראל את היינות הלבנים הטובים ביותר, מצטיין בכך שאיכותו אינה נפגעת ע"י יבולים גבוהים. השוואת כל היינות בסבלה 3, הן בחוף הקבוצות והן בין הקבוצות, כראה כי מקבלים יינות טובים ללא קשר לגובה היבול; היינות: א', ב', ג', ד', ה' קבלו כולם ציוני סעיפה טובים ורק יין ו' מהיבול הנמוך ביותר קיבל גם את ציון הסעיפה הנמוך ביותר (2,8 ק"ג - ציון 12,28). אם להשוות הוצאות אלו מיין ו' לתוצאות של יין ג' מהיבול הגבוה ביותר (12 ק"ג לגפן או 2.4 טון לדונם - ציון 15.00), מקרה קיצוני, הרי מסאיר מקרה קיצוני זה מקום למחשבה נוספת.

ט ב ל ה 4

היבול ואיכות היין

טפיון

הסנה	האיזור	כוהל %	חומציות קבוצה גרם/ליטר (ח. טרטרית)	היבול ק"ג/גפן	ציון הסעיפה 20-0	סיכון היין
1967	1	9.8	4.61	8.9	13.60	א
	1	9.8	4.45	4.5	12.20	ב
	1	9.3	3.90	10.8	11.10	ג
1968	8	11.3	4.33	7.0	14.40	ד
	3	11.6	5.70	4.4	13.50	ה
	8	12.2	3.68	7.0	13.70	ו
	3	12.8	6.41	4.4	13.40	ז
	6	12.0	4.25	4.0	13.90	ח

בהשוואת יין ב' (סבלה 4) מיבול נמוך ליינות א' ו-ג' מיבולים גבוהים יותר, ניתן ציון הסעיפה הטוב יותר ליין א' מהיבול הבינוני שהינו מכל מקום יבול כפול מאשר ביין ב'. במקרה של היינות ד' ו-ה', קיבל יין ד' מהיבול הגבוה יותר את הציון הטוב יותר. יין ו' קבל את אותם הציונים כמו יינות ז' ו-ח' למרות היבול הגבוה יותר.

כל הדוגמאות שהובאו לעיל מוכיחות כי ישנם מקרים רבים שיבול גבוה אינו מונע קבלת יין באיכות טובה. מקרים אלה ניתן להסביר בקיום יחס יותר רצוי בין העלווה לבין עומס היבול לגפן.

ב. גורמים המשפיעים על היחס בין סטח העלווה לבין עומס היבול לגפן

גורמים רבים עשויים להשפיע על יחס רצוי בין סטח העלווה לבין עומס היבול לגפן. במקרה זה אנו מגבילים את עצמנו בציון אחדים מהם והשפעתם על תהליך ההבשלה, היבול ואיכות היינות.

1) צורת הגידול וההדליה.

אנו חושבים כי צורת הגידול היא אחד הגורמים הכספיעים ביותר על יחס עלווה/פרי.
רצוי כפי שצויין בעבודות רבות אחרות בארץ ובחו"ל. (7), (12), (18), (25), (27).

להלן דוגמאות מספר:

ט ב ל ה 5

צ ו ר ת ה ג י ד ו ל

השפעתה על ההבשלה, היכול ואיכות היין

סוביניון לבן וסמיון

השנה והזן	האיזור	צורת הגידול	האריך הבציר	כוהל %	חומציות קבועה גרם/ליטר (ח. מ. סרסריה)	היבול ק"ג/גפן	ציון הסעיפה (20-0)	סיכון היין
19	2	הדליה	31/7	11.2	6.53	7.8	14.00	א
ב	2	הדליה	31/7	11.7	5.28	7.8	13.92	ב
ג	2	גביע	31/7	11.7	5.48	5.6	14.28	ג
19	6	הדליה	10/9	10.1	5.05	6.7	16.10	ד
ה	6	גביע	3/9	10.0	4.66	4.0	14.40	ה
ו	3	גביע	22/8	10.3	4.44	3.8	14.10	ו
19	6	הדליה	19/8	11.3	5.38	10.1	13.70	ז
ח	6	גביע	12/8	12.0	4.25	4.0	13.90	ח
ט	3	גביע	1/8	11.6	5.70	4.4	13.50	ט
י	2	הדליה	7/8	10.5	4.80	9.0	12.90	י
יא	2	גביע	7/8	10.7	4.50	6.5	11.30	יא
יב	1	גביע	4/8	10.2	4.50	6.7	12.30	יב

סוביניון לבן (טבלה 5)

היינות א' ו-ב' מגפנים מודלות: (א' - קורדון שמוט, ב' - ורנדה צרה של 3 חופים)
והיין ג' מגפנים בצורת הגביע מקורם באותו הכרם ומאותו האריך של בציר. לטרוח יכולו הגבוה
יותר של הגפנים המודלות, קבלו כל היינות את אותם הציונים. מאחר ודרגת ההבשלה בשלושת היינות
אלה הייתה דומה, הרי מותר להניח כי במקרה זה הצימחה הרב יותר של הגפנים המודלות, הוא הוא
טאיפטר קבלת יכול גבוה יותר מבלי להשפיע על הבשלת הענבים וכבלי לפגוע באיכות היין.

יין ד' מגפנים כודלות ויין ה' מגביע מקורם באותו הכרם. במקרה זה הושגה הבשלת ענבים זהה ע"י דחיית הבציר בשבוע ימים בגפנים המודלות. ליינ ד' מיבול יותר גבוה, ניתן ציון יותר סוב כאשר ליינ ה' או ליינ ו' (מגביע בכרם אחר).

הציונים ליינות ז', ח', ט' הינם זהים למרות היבול הגבוה יותר (150%) של יין ז' מגפנים כודלות. יינות ז' ו-ח' מקורם באותו כרם, אך יחס סוכר/חומצה של יין ז' נראה לנו יותר מאוזן מאשר של יין ח'.

הבשלת הענבים ליינות י', יא', יב' היתה פחות או יותר שווה, אולם יין י' מגפנים מודלות ומיבול גבוה יותר קבל את הציון הגבוה יותר.

לזיכרון בטבלה 5 נראה בבירור שאיכות היינות מגפנים מודלות שווה או אף עולה על זו של היינות מגפנים בגביע (באותו הכרם) וזאת למרות היבול הגבוה יותר באופן מובהק בכל המקרים.

בזן סמיון השוואת היינות מגפנים מודלות ליינות מגפנים בגביע מאיזורים שונים. אך בדרגת הבשלה קרובה, נהנה את אותה התוצאה החיובית לגבי גפנים מודלות. דבר זה יש בו כדי לאשר את חשיבותו הכרעה של גורם צורות הגידול.

ט ב ל ה 6

צ ו ר ח ה ג י ד ו ל

השפעתה על ההבשלה, היבול ואיכות היין

אליקנס גרנש וקריניאן

השנה והזן	האיזור	צורת הגידול	האריך הבציר	כוהל %	חומציות קביעה גרם/ליטר (ח. סרטריה)	היבול ק"ג/גפן	ציון הסעימה (20-0)	סימון היין
1968	5	הדליה	18/8	12.4	5.20	11.7	12.83	א
אליקנס גרנש	6	גביע	19/8	11.9	4.95	8.2	12.83	ב
	4	גביע	5/8	12.2	5.95	4.7	12.50	ג
1968	5	הדליה	27/8	11.3	6.50	13.5	12.73	ד
קריניאן	7	גביע	21/8	10.9	7.25	8.4	12.75	ה

הודות לתוצאות שנתקבלו בזן סמיון ומפאת מחסור בדוגמאות מאותו כרם בזנים אליקנס גרנש וקריניאן, הרשינו לעצמנו להשוות יינות מאיזורים שונים, אך בדרגות הבשלה קרובות ככל האפשר.

אליקנט גרנט (טבלה 6)

טלוט היינות א', ב', ג' קיבלו את אותם הציונים למרות שיש א' מקורו כגפנים מודלות ובעלות יכול גבוה יותר מאשר שני היינות האחרים, שמקורם כגפנים בצורת גביע. ההבדל ביכול בולט במיוחד בין יין א' לבין יין ג' (150%) ולמרות זאת הגיעו הענבים לאותה דרגת ההבטלה.

קריניאן (טבלה 6)

יין ד' כגפנים מודלות בעלות יכול גבוה יותר, קיבל את אותו הציון כמו יין ה' מגביע ויכול נמוך יותר. יחס סוכר/חומצה הוא מאוזן יותר במקרה של יין ד' ואנו רואים פעם נוספת שהדליית הגפנים, הגורמת להגברת היכול, אינה פוגעת לא בהבטלה ולא באיכות היין. אנו מרחיבים את התוצאות החיוביות האלה בעיקר לשטח עלווה יותר גדול בגפנים המודלות המאפשר צבירה טובה של סוכרים.

(2) ככלול תנאי גידול מקומיים, השקיה, עיבוד וטיפול בכרם.

גורמים אלה משפיעים באופן ישיר על ההפחתה הוגסטיבית של הגפן וחורמים, איפוא, גם כן ליצירת יחס רצוי בין שטח העלווה ובין עומס הפרי.

ט ב ל ה 7

תנאי גידול, השקיה, עיבוד הכרם
השפעתם על ההבטלה, היכול ואיכות היין

טוביניון לבן, סריון וקריניאן

השנה והזן	האיזור	צורת הגידול	כוהל %	קבועה גרם/ליטר (ח.טרסריה)	היכול ק"ג/גפן	ציון הטעימה (20-0)	סימון היין
1968	1	גביע	11.7	5.74	12.0	15.00	א
טוביניון לבן	2	גביע	11.7	5.48	5.6	14.28	ב
	8	גביע	12.0	5.00	4.3	14.50	ג
1968	6	הדליה	11.1	5.38	10.1	13.70	ד
כסיון	2	הדליה	10.5	5.30	5.4	11.25	ה
1967	8	גביע	13.4	6.90	7.9	14.90	ו
קריניאן	4	גביע	13.2	6.23	4.8	14.60	ז
1968	8	גביע	11.5	5.54	10.7	14.00	ח
קריניאן	6	גביע	12.1	6.83	4.0	13.80	ט

סוביניון לבן (טבלה 7)

היינוח א', ב', ג' (מגפנים בצורת הגביע), קיבלו ציונים קרובים למדי עם יתרון מה ליינ א' מיבול גבוה יותר כמעט פי שלוש מאשר שני היינוח האחרים. אנו מיחסים חוצאות אלה לתנאי הגידול (קרקע ומיקרו-אקלים) ולעיבוד הכרם.

ואכן הקרקע באיזור 1 - זכרון יעקב (יינ א') היא חרסיתית ועמוקה והאקלים הוא של איזור החוף, בעוד שהקרקע שבאיזור 2 - הנגב (יינ ב') היא אדמת לס ואקלים האיזור הוא יותר שחוף וחס. הקרקע באיזור 8 - בית שמש (יינ ג'), אף היא חרסיתית אך פחות עמוקה ותנאי האקלים עומדים בין אלה של כני האיזורים האחרים.

נוסף לכל אלה בעל הכרם באיזור 1 ידוע כאחד הכורמים המצטינים בארץ ונדמה שלא נחטא לאמת אם ניהס לעיבוד ולטיפול הכרם את ההתפתחות הטובה של הגפנים, דבר התורם ליחס רצוי בין שטח העלווה לבין עומס הפרי לגפן, לקבלת יבול גבוה ויינ מצויץ כמו במקרה של יג' א' (12 ק"ג לגפן וציון סעימה של 15.00).

כמיון (טבלה 7)

במקרה של שני היינוח ד' ו-ה' (גפנים מודלות), הרי היין ד' (יבול כפול) קבל ציון יותר טוב מיינ ה'. אנו מיחסים חוצאה זאת להבדלים בתנאי גידול - קרקע חרסיתית ביינ ד' ואדמת לס ביינ ה', בדומה למקרה של סוביניון כנ"ל.

קריניאן (טבלה 7)

היינוח בשתי הקבוצות ו'-ז' ו-ח'-ט' (כולם מגפנים בצורת גביע), קבלו ציונים קרובים למדי בחוף כל קבוצה וזאת למרות היבול היותר גבוה במקרה של יין ו' ושל יין ח'. אנו מיחסים חוצאה זאת להשפעת משטר ההשקיה השונה. הכרמים באיזור 8 (יינוח ו' ו-ח') קיבלו השקיה של 300 מ³ לדונם במסך הקיץ בעוד שלכרמים באיזורים 4 (יינ ז') ו-6 (יינ ט'), ניתנו רק 100-150 מ³ מים לדונם.

אף על פי שהמדובר כאן בכרמים באיזורים שונים, מותר להשוות חוצאות אלה, היות ואקלים שלושת האיזורים דומה למדי והדוגמאות נבחרו מגפנים שבאותה שיטת הגידול ובכל קבוצה בדרגת הבשלה קרובה.

מחברים אחרים, שחקרו גם הם השפעת ההשקיה על התפתחות הגפן ועל הגדלת היבול, כבר קבעו כי בתנאי אקלים מסוימים ההשקיה סייעה להבשלת הענבים ולא השפיעה לרעה על איכות היין (4), (9), (11), (17).

העליה ביבול, כתוצאה מהשקיה, גוררת אחריה לעתים קרובות דחייה בהבשלה בכמה ימים כפי שכבר נקבע (26). גם אנו ציינו לעיל בקשר לצורות הגידול את הדחייה האפשרית של ההבשלה כתוצאה מעליה ביבול.

(3) יבול יתר

בדוגמאות שהובאו עד כה הראינו כי מיבול טוב של ענבים אפשר לקבל גם יינות טובים. נראה עתה בהמשך כי יבול יתר עלול להשפיע לרעה על איכות היין ובמיוחד על איכות היינות האדומים.

להוכחת הדבר בחרנו להשוואה יינות לאו דוקא מאותם הכרמים אך בעלי תכולת כוהל קרובה, גורם חשוב מאוד להערת התפתחות הצבע.

בסבלה 9 להלן מופיעה עצמת הצבע לפי נוסחת Sudraud (28):

עצמת הצבע = סכום הצפיפות האופטית ב- $420 \text{ m}\mu + 520 \text{ m}\mu$.

ט ב ל ה 8

י ב ו ל י ת ר

השפעתו על האיכות של יינות אדומים

אליקנס גרנש וקריניאן

השנה והזן	האיזור	צורת הגידול	כוהל %	חומציות קבועה		הצבע 420+ 520	היבול ק"ג/גפן	ציון הטעימה (20-0)	סימון היין
				גרם/ליטר (ח. סרסריה)	גרם/ליטר (ח. סרסריה)				
1968	5	הדליה	12.4	5.20	1.42	11.7	12.80	א	
אליקנס	3	גביע	12.4	5.73	1.94	6.0	13.70	ב	
גרנש	3	גביע	12.9	6.36	2.48	5.4	13.90	ג	
1967	1	גביע	11.4	4.84	3.20	15.0	11.10	ד	
קריניאן	3	גביע	11.6	5.79	4.60	6.6	13.70	ה	
	4	גביע	11.8	6.73	5.85	4.8	14.40	ו	
1968	5	הדליה	11.3	6.48	2.95	13.5	12.60	ז	
קריניאן	8	גביע	11.5	5.54	4.05	10.7	14.00	ח	
	4	גביע	11.0	7.13	4.65	4.7	14.60	ט	
	3	גביע	11.4	5.53	6.40	3.0	15.50	י	

אליקנס גרנש(טבלה 8)

יין א' (גפנים מודלות) מהיבול הגבוה יותר קיבל ציון טעימה נמוך יותר מאשר יינות ב' ו-ג' (גביע). כמו כן עצמת הצבע של יין ג', היין הטוב ביותר בקבוצה זאת, היא כפולה מאשר של יין א' מהיבול הגבוה (2.48 לעומת 1.42).

קריניאן(טבלה 8)

אוחזן התוצאות כמו באליקנס גרנש התקבלו בזן קריניאן, עם זאת עצמת הצבע היא באופן כללי יותר רבה(תכונות הזן). היינות ד' ו-ז' מיבולים גבוהים יורדים באיכותם מהיינות ה'-ו' ו-ח'-ט'-י' בהתאם. היינות הטובים ביותר בכל קבוצה הם יינות ו' ו-י' מהיבולים הנמוכים ביותר. עצמת הצבע עולה במידה שיורד היבול והיא 3.20 עד 5.85 בקבוצת היינות ד'-ח'-ו' ו-כ-2.95 עד 6.40 בקבוצת היינות ד', ח', ט', י'.

אנו רואים, איפוא, שלגבי שני זנים אלה ישנו יחס גומלין בין גובה היבול, איכות היין ועוצמת הצבע. אולם גם באותם המקרים שהצגנו קבלו היינות מיבולים ביוניים ציוני מעימה טובים והצבע היה בעל עוצמה טובה (יינות ב', ה', ח', ט'). היה זה רק במקרים של יבול יתר ביינות א', ד' ו-ז' (2.5 - 3 סוך לדונם) שהציונים ועוצמת הצבע ירדו במידה ניכרת.

גם במקומות אחרים עמדו על השפעתו השלילית של יבול יתר על איכות היין כתוצאה, בין היתר, סצורת ההדליה והזמירה (8).

ג. תהליך ההבשלה והשפעתו על איכות היין

התהליך הרצוי של ההבשלה הינו בסופו של דבר אחד הגורמים היסודיים הקובעים את איכות היין.

ברצוננו להראות בכמה דוגמאות שאיכות היין עלולה להיפגם במקרים של הבשלה יתרה או ראשית של הבשלה יתרה והבשלה בלתי מאוזנת (שינוי ביוחס סוכר/חמיצות או חוסר איזון בין החומצות האורגניות).

החל משלב ההבשלה הפיזיולוגית, יכולנו להבחין בהפסדי משקל של ענבים בשיעור של 5% - 20%. לדעתנו אין בחוספת תכולת הסוכרים בעת ההבשלה היתרה משום פיצוי מספיק להפסד במשקל, ומכאן נוצרת בעיה כלכלית חמורה. באקלים של איזור הנגב יכולנו לאשר תוצאות עבודותיו של Poux (21) בדבר הפסדי סוכר הקשורים בתהליכי נשימה החל משלב ההבשלה היתרה (ראה להלן טבלה 11). מכל מקום חשוב לציין כי כל החופעות הסליליות הקשורות בתהליכי ההבשלה, מתגלות בכל צורות הגידול וללא קשר לגובה היבול כאשר שטח העלווה לגפן אינו הולם. עובדה זאת מאשרת את הנחננו שאפשר לקבל גם יבולים טובים וגם יינות טובים, מאחר שחוסר איזון בהבשלה אינו קשור לאו דוקא ביבול גבוה.

ט ב ל ה 9

ת ה ל י ך ה ה ב ט ל ה
השפעתו על איכות היין
טובניון לבן

סימון היין	ציון הסעימה (20-0)	חומציות קבועה גרם/ליטר (ח. טרטרית)	כוהל %	האריך ההבשלה	צורת הגידול	האיזור	השנה
א	15.60	7.45	11.3	9/8	גביע	2	1967
ב	13.80	6.19	12.6	16/8			
ג	14.30	5.48	11.7	31/7	גביע	2	1968
ד	12.90	5.75	12.4	7/8			
ה	14.00	6.53	11.2	31/7	הדליה	2	
ו	12.60	4.25	11.6	7/8			
ז	13.90	5.28	11.7	31/7	הדליה	2	
ח	12.40	5.05	13.3	7/8			
ט	12.30	5.95	11.6	30/7	גביע	3	
י	15.00	5.25	13.2	6/8			

בארבע הקבוצות הראשונות מהוך חמש הקבוצות של היינות בטבלה טס. 9 מחגלה תהליך של הבשלה יחרה, ובטקביל לדיחוי תאריך הבציר באותו הכרם יורדים ציוני הסעימה בסידה ניכרת.

תהליך ההגשלה
השפעתו על איכות היין
סמיון

השנה	האיזור	צורת הגידול	תאריך ההבשלה	כוהל %	חומציות קבועה גרם/ליטר (ח. טרטריק)	ציון הטעימה (20-0)	סימון היין
1967	1	גביע	15/8	8.9	5.18	13.11	א
			31/8	9.3	3.90	11.10	ב
1968	8	גביע	29/7	11.3	4.33	14.40	ג
			5/8	12.2	3.68	13.70	ד
1967	3	גביע	22/8	10.3	4.44	14.12	ה
			28/8	11.3	4.70	10.20	ו
1968	1	גביע	28/7	9.5	5.54	13.80	ז
			4/8	10.2	4.60	12.30	ח
1968	2	הדליה	31/7	9.4	4.93	13.10	ט
			7/8	10.5	5.30	11.30	י

בכל הדוגמאות בסבלה 10. קיים תהליך של הכשלה יתרה או מצב של הבשלה בלתי מאוזנת. כל הציונים של היינות יורדים עם התקדמות ההבשלה, במקרים אחדים אף במידה ניכרת (א'-ב', ה'-ו', ט'-י'), וזאת למרות דיחוי הבציר ב-8 ימים בלבד (פרט למקרה של יינות א' - ב'). אנו מניחים חלק ניכר של התופעות החריגות במצב ההבשלה לרקבון, ממנו סובלים ענבי הזן הזה החל משלב ההבשלה הפיזיולוגית, וזאת ללא קשר לגובה היכול.

ט ב ל ה 11
תהליך ההבשלה
השפעתו על איכות היין
סמיון

השנה	האיזור	צורת הגידול	תאריך ההבשלה	כוהל %	חומציות קבועה גרם/ליטר (ח. טרטרית)	ציון הסעימה (20-0)	סימון היין
1967	2	הדליה	23/8 30/8	10.5 10.7	4.96 4.75	12.75 12.05	א ב
1968	2	גביע	31/7 7/8	10.4 10.7	4.48 4.50	13.60 12.40	ג ד
1967	2	הדליה	23/8 30/8	10.5 9.9	4.71 4.55	13.10 12.40	ה ו

בטבלה מס. 11, אנו מביאים מקרים מיוחדים בהם נשאר מצב ההבשלה, פחות או יותר, יציב למרות הדיחוי במועד הבציר, ואילו היינות ה' - ו' הינם דוגמא לירידת התכולה בכוהל כתוצאה מהפסד בסוכרים כפי שהוזכר כפי לעיל (21).

בזנים האדומים שחקרנו לא יכולנו לקבוע את אותם השינויים החל משלב ההבשלה הפיזיולוגית כמו בזנים הלבנים שנחקרו. להיפך, במרבית המקרים אפשר לציון מגמה של עליה בציון הסעימה עם התקדמות ההבשלה. אולי ניתן להסביר תוצאה זו בשוני בתכונות הפיזיולוגיות של הזנים האדומים, הסכנולוגיה הסונה בתהליכי הויניפיקציה של יינות אדומים ובהרכב הכימי השונה של יינות אלה.

4. ט ס ק נ ו ת

בחינת הציורים 1 - 4, בהם אנו משווים את היבול (ק"ג/גפן) עם ציון הסעימה (20-0),

סאפשרת לנו לקבוע:

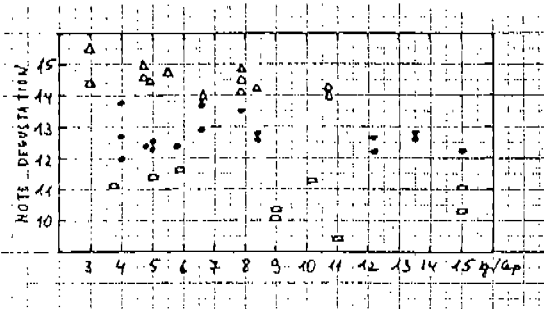
א. ציון הסעימה משהנים מאוד ללא קשר לגובה היבול. עובדה זאת חוזרת בארבעת

הזנים שנחקרו.

ב. היינות בעלי איכות בינונית וכן מרבית היינות הסוגים מקורם בגפנים שהניבו

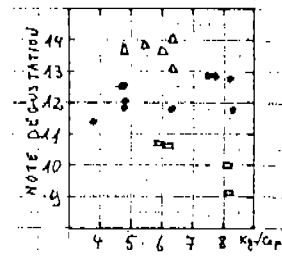
יבולים בינוניים עד גבוהים למדי (4-8 ק"ג לגפן - 880-1600 ק"ג לדונם).

- Δ מעל לבינונית
 \bullet איכות היין בינונית
 \square למטה מבינונית



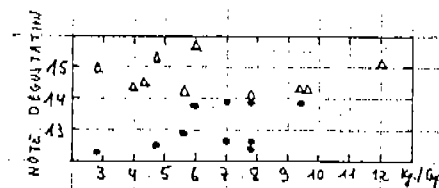
ציור 2: ק ר י ב י א ג

מחוך 39 יינות חשעה יינות טובים ושנים-עשר מאיכות בינונית מקורם מגפנים שהניבו מ-4 עד 8.5 ק"ג/גפן. וכך שבעה יינות מאותם הסוגים מגפנים שהניבו יכולים גבוהים בהרבה.



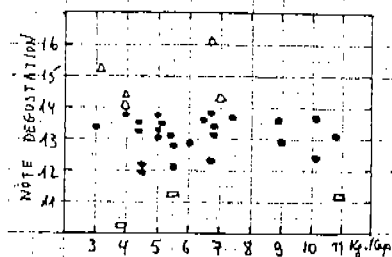
ציור 1: א ל י ק נ ס ג ר נ ש

מחוך 18 יינות חמישה הסוגים ביותר ושמנה מאיכות בינונית מקורם מגפנים שהניבו מ-4.5 עד 8.5 ק"ג/גפן.



ציור 4: ס ר ב י ב י ו ר ל ב ג

מחוך 20 יינות חמישה יינות טובים וחשעה מאיכות בינונית מקורם מגפנים שהניבו מ-4 עד 8 ק"ג/גפן.



ציור 3: מ י ו ס מ י ו ג

מחוך 33 יינות ארבעה יינות טובים ועשרים מאיכות בינונית מקורם מגפנים שהניבו מ-4 עד 7 ק"ג/גפן.

מהאמור לעיל נובע, כי המגמה הנוכחית בכיוון להגדלת היבולים נראית לנו מוצדקת מאחר וניתן לקבל איזון טוב בין שטח העלווה לבין עומס הפרי על הגפן ובאותו זמן גם בין גובה היבול לבין איכות היין.

בתנאי האקלים שלנו אפשר, איפוא, להסביע גם את רצון הצרכן המוקיר יין טוב וגם את רצון הכורס השואף לקבל יבול טוב.

מכל מקום אנו מדגישים כי יש להימנע מקבלת יבולים גבוהים יתר על המידה, אם רוצים לשמור על רמה נאותה של איכות היין.

RESUME

Des études ont été faites pour établir une relation entre le rendement, la maturation des raisins et la qualité des vins, compte tenu des principaux facteurs pouvant influencer le rapport entre la surface foliaire et la charge du cep, comme le mode de conduite (gobelet vs vigne palissée), le cru, les soins de culture l'irrigation et le rendement excessif.

Les résultats sont basés sur les travaux des années 1967 et 1968 et sur l'étude de quatre cépages : ALICANTE GRENACHE, CARIGNAN, SEMILLON et SAUVIGNON BLANC.

Contrairement à ce qu'on admet en général, il a été trouvé que les vignes à bas rendements ne donnaient pas toujours les meilleurs vins. En général, les vins de qualité moyenne ainsi que la plupart des bons vins proviennent des vignes de rendements moyens ou bons (4-8 kg/cep; 8.000 à 16.000 kg/ha).

Ces résultats sont principalement attribués aux facteurs qui provoquent un rapport favorable entre la surface foliaire et la charge du cep. Pourtant il a été constaté que des rendements excessifs ont des effets défavorables sur la qualité des vins et notamment sur la couleur des vins rouges.

La qualité des vins blancs a été défavorablement affectée dans le cas de surmaturation et de maturation déséquilibrée. En plus, la perte de poids des raisins (5 à 20 p. 100) a été insuffisamment compensée par l'augmentation de leur teneur en sucre.

Dans cette étude, il s'agit de qualité de vins obtenus dans les conditions climatiques des régions chaudes comme Israël.

SUMMARY

Studies were made in order to relate the yield, the maturation of grapes and the quality of wines, by taking into account the principal factors, which may effect the leaf surface/fruit ratio, such as form of training (bush vines against trellised vines), local growing conditions (soil-climate complex), cultural management, irrigation and over-cropping.

The results are based on the research made during the years 1967 and 1968 with four varieties : ALICANTE GRENACHE, CARIGNAN, SEMILLON and SAUVIGNON BLANC.

Contrary to what is generally accepted, it was found that the low-yielding vines did not always make the best wines. In general the wines of medium quality, as well as the majority of the good-quality wines, originated from medium to rather high-yielding vines (4-8 kg per vine, 8.000-16.000 kg per hectare). These results are mainly attributed to those factors which cause a favourable leaf surface/fruit ratio. However, it was established that excessive yields affected the quality of the wines unfavourably and especially the colour of the red wines.

In case of over-maturation or unbalanced maturation, the quality of white wines was unfavourably affected. Moreover, the loss in weight of the grapes (5 to 20 p. 100) was insufficiently compensated by the increase of their sugar content.

In this study, reference was made to quality of wines which can be obtained under the climatic conditions of hot regions such as Israel.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. AMERINE M.A., BERG H.W., CRUESS W.V., 1967. The technology of wine making. 799 p.
The AVI Publishing Cy, Westport, Connecticut.
2. BRANAS J., 1966. La culture de la vigne dans le monde moderne: ses objectifs, ses méthodes, ses moyens. (Rapport général présenté au XI^e Congrès O.I.V., 1965). Bull. Offic. internation. Vigne Vin, 39 (419), 9-48; 39 (420), 141-165.
3. BRANAS J., 1970. Données théoriques fondamentales sur le mode de conduite de la vigne. Exposé présenté au 1^{er} Symposium sur le mode de conduite haute de la vigne, O.I.V., 1969). Bull. Offic. internation. Vigne Vin, 43 (470), 335-346.
4. BRAVDO B., GAIRON S., 1963. Besoin en eau des vignes dans les monts de Judée. Rapport préliminaire des essais d'irrigation. Institut national et universitaire d'Agriculture, Rehovot 15 (en hébreu).
5. CASSIGNARD R., 1962. Rapport au gouvernement d'Israël sur l'amélioration de la production viti-vinicole. Rapport n° 1520, F.A.O., Rome.
6. CONSTANTINESCU G., MARTIN T., NEAGU M., 1967. Enrichissement en sucre et accroissement du volume des baies: mécanisme, facteurs, rôle du feuillage pour le rendement et la qualité du raisin; productivité du feuillage. (Rapport roumain présenté à la VII^e réunion de la Commission I, O.I.V., 1966). Bull. Offic. internation. Vigne Vin, 40 (439), 907-017.
7. COSMOS I., CALO A., LIUNI C.S., 1970. Causes économiques d'évolution vers les modes de conduite haute. (Exposé présenté au 1^{er} Symposium sur le mode de conduite haute de la vigne, O.I.V., 1969). Bull. Offic. internation. Vigne Vin 43. (470). 347-354.
8. GALLAY R., 1966. La culture de la vigne dans le monde moderne. Ses objectifs, ses méthodes, ses moyens. (Rapport suisse présenté au XI^e Congrès O.I.V., 1965) Bull. Offic. internation. Vigne Vin, 39 (427), 993-1002.
9. GENTILINI L., 1970. Le irrigazioni del vigneto. Riv. Vitic. Enol., 112-113.

10. HERNANDEZ A., COULON P.R., 1970. Causes économiques d'évolution vers les modes de conduite haute. (Communication présentée au 1^{er} Symposium sur le mode de conduite haute de la vigne, O.I.V., 1969). Bull. Offic. internation. Vigne Vin, 43 (472), 612-614.
11. HOCHBERG N., 1954. Viticulture, Hassadeh, 2 tomes (en hébreu).
12. KIEFER W., 1970. Données théoriques fondamentales sur le mode de conduite haute de la vigne. (Communication présentée au 1^{er} Symposium sur le mode de conduite haute de la vigne, O.I.V., 1969). Bull. Offic. internation. Vigne Vin, 43 (471), 484-487.
13. LOINGER C., 1965. Rapport général sur les expériences et travaux de recherches, année 1963. Etude de la maturation des raisins et de la qualité potentielle de leurs vins. Institut israélien du Vin.
14. LOINGER C., 1967. Rapport général sur les expériences et travaux de recherches, année 1964. Etude de la maturation des raisins et de la qualité potentielle de leurs vins. Institut israélien du Vin.
15. LOINGER C., 1969. Rapport général sur les expériences et travaux de recherches, années 1965-1966. Etude de la maturation des raisins et de la qualité potentielle de leurs vins. Institut israélien du Vin.
16. LOINGER C., Rapport général sur les expériences et travaux de recherches années 1967-1968-1969. Etude de la maturation des raisins et de la qualité potentielle de leurs vins. Institut israélien du Vin (en cours de publication).
17. MAINON A., 1961. L'irrigation des vignes à raisins de cuve. Thèse, Université de Jérusalem, Faculté d'Agriculture, Rehovot (en hébreu).
18. NAZRALA M.L., MARTINEZ PELAEZ H., 1970. Données théoriques fondamentales sur le mode de conduite haute de la vigne. (Communication présentée au 1^{er} Symposium sur le mode de conduite haute de la vigne, O.I.V., 1969). Bull. Offic. internation. Vigne Vin, 43 (471), 480-484.
19. OUGH C.S., 1965. Report to the Government of Israel on wine production and the development of the research winery. Report n° 2025, F.A.O., Rome.
20. PEYNAUD E., 1965. Le goût et l'odeur du vin. Bull. Soc. Sci. Hyg. aliment., 53 (10-11-12), 249-260.

21. POUX C., 1950. Relation entre le poids des sucres et le poids de matière fraîche dans les raisins de différentes variétés de *Vitis vinifera* au moment de la maturité. C.R. Acad. Agric. Fr., 36, 605.
22. RIBEREAU-GAYON J., PEYNAUD E., 1952. Conseils pratiques pour la préparation et la conservation des vins. Conseil interprofessionnel du Vin de Bordeaux.
23. RIBEREAU-GAYON J., PEYNAUD E., 1960. Traité d'oenologie, tome I, 753 p. Librairie polytechnique C. Béranger, Paris et Liège.
24. ROSENTHAL S.P., LOINGER C., 1969. L'acide malique comme facteur qui influence la vinification et la conservation des vins des régions chaudes et traitements appropriés de prévention. (Communication à la 49^e Assemblée générale, O.I.V., 1969). Bull. Offic. internation. Vigne Vin, 42 (466), 1313-1318.
25. SAFRAN B., HOCHBERG N., 1968. Enrichissement en sucres et accroissement du volume des baies: mécanisme, facteurs, rôle du feuillage pour le rendement et la qualité du raisin; productivité du feuillage. (Rapport présenté à la 7^e réunion de la Commission I, O.I.V., 1966). Bull. Offic. internation. Vigne Vin, 41 (446), 416-442.
26. SPIEGEL-ROY P., BRAVDO B., 1964. Le régime hydrique de la vigne. Bull. Offic. internation. Vigne Vin, 37 (396), 113-140; 397), 232-248.
27. STOEV K., 1967. Enrichissement en sucre et accroissement du volume des baies: mécanisme, facteurs; rôle du feuillage pour le rendement et la qualité du raisin; productivité du feuillage. (Rapport général présenté à la 7^e réunion de la Commission I, O.I.V., 1966). Bull. Offic. internation. Vigne Vin, 40 (434), 343-377.
28. SUDRAUD P., 1958. Interprétation des courbes d'absorption des vins rouges. Ann. Technol. agric., 205-208.

