

## A SZŐLŐTŐKE TRANSZPIRÁCIÓJÁNAK VIZSGÁLATA

*Írta: Kozma Pál*

*a mj. tud. kandidátusa*

### Az irodalom áttekintése

A növény víztranszpirációja fontos fiziológiai jelenség. A gyökerek által felvett és a törzsben tovább vezetett vizet a földfeletti szervek — főleg a levelek — nagyobb részben leadják pára alakban a környezetnek. Míg a vízpárologtatás Tyimirjazev szerint egyfelől „elkerülhetetlen rossz“ és szárazságban a növényre végzetes lehet, másrészt hasznos folyamat is, hiszen kedvezően hat a növényen keresztül irányuló vízáram létrejöttére, s ezzel megkönnyíti a talaj ásványi sóinak a növény gyökerétől a levelekbe jutását. A transzpiráció ennek az áramlásnak legfontosabb mozgatója. A vízpárologtatás hasznos a növényre azért is, mert csökkenti a párologtató szervek hőmérsékletét s lehetővé teszi ezzel azok működését a forró napokon (2).

A megállapítások szerint a transzpiráció részben fizikai párologási folyamat s mint ilyen, függ a párologtató felület terjedelmétől (Stefen törvényének megfelelően), a párologtató felület hőmérsékletétől, a környező levegő páratartalmától, illetve telítettségi hiányától és a napsugárzástól, továbbá a légmozgástól. Mivel a transzpirációra hatással vannak a külső tényezők, a tényezők mennyiségi változásának van alávetve a vízleadás mennyisége is. A kora reggeli órákban, amikor a levegő hőmérséklete alacsony, telítettségi hiánya kisebb, a napsugárzás gyengébb, a párologtatás is kisebb fokú. Később a felmelegedéssel, a levegő telítettségi hiányának emelkedésével és a napsugárzás fokozódásával a párologtatás emelkedik és estefelé újra csökken és éjszaka a legkisebb.

A transzpiráció intenzitását elsősorban a napfény határozza meg. Felhős időben és magasfokú légnedvesség mellett a transzpiráció gyenge. Ezek után természetes, hogy évszakonként is változik a vízleadás erőssége. A talaj vízben való gazdagsága is jelentős szerepet tölt be a növény vízleadásában. A növény száraz talajon kevesebbet párologtat, mint nedves talajon. A fénynek kitett déli, délnyugati hegylejtőkön is fokozottabb lehet a párologtatás, mint sík területen.

A növény vizgazdálkodását, vízpárologtatását — tekintettel gyakorlati jelentőségére — régóta és több növénynél behatóan kutatják. Így a szőlőnövény víztranszpirációját is többen vizsgálták és megállapították, hogy a szőlő tetemes vízmennyiséget párologtat el.



A *Melone blanc* szőlőfajtán végzett kísérletek szerint 1 m<sup>2</sup> levélfelület napsütésben 30,8 g vizet párologtatott el, ami 24 órára számítva 739,29 g víznek felel meg. A *Riparia*-fajták levelei ugyanolyan körülmények között 62,5 g vizet párologtattak el, ami napi 1500 cm<sup>3</sup> víznek felel meg (3).

A Kahetiai Kísérleti Állomás vizsgálatai szerint különböző szőlőfajták normális levelei szeptemberben laboratóriumban vizsgálva, 4 óra alatt átlagosan 67–73 mg vizet adtak át a légkörnek 1 cm<sup>2</sup> felületről. Ha ezt a mennyiséget 1 m<sup>2</sup>-re számítjuk át, akkor 42 g-ot kapunk eredményül, ami 4 órás transzpiráció alatt kevésnek mondható. Merzsanyian szerint ezt az eredményt a laboratóriumi viszonyok befolyásolták (3).

A szőlőnek a transzpiráció folyamán való vízleadására vonatkozóan Müller-Thurgau és Schmitthenner is végzett vizsgálatokat. Schmitthenner meghatározása szerint egy 150–200 levelű rizling tőke 20 C° közepes levegő hőmérséklet mellett egy nap folyamán 1–1,5 literre tehető vízmennyiséget párologtat el. Szerinte meleg nyári napon a vízfelhasználás jóval erősebb lehet és hasonlóan a magas lugasszőlő is nagyobb vízmennyiséget párologtat el. (1).

#### Saját kísérletek beállítása

Tekintve, hogy a szőlőnövény vízpárologtatásának vizsgálatával kapcsolatos adatok eléggé bizonytalanok és hazai viszonyok között eddig még behatóan nem vizsgálták meg a szőlő transzpirációját, szükségesnek látszott erre vonatkozólag kísérleteket beállítani.

Az 1955. évben a Szőlészeti Kutató Intézet miklóstelepi kísérleti telepén kísérleteket állítottam be abból a célból, hogy az alföldi futóhomoki viszonyok között megvizsgáljam a szőlőtőkék párologtatását.

Mint ismeretes, az alföldi borvidék sajátos talaj és éghajlati adottságai között a szőlőtökéket alacsony fejművelésben részesítik. E mellett a tőkeművelésmód mellett a tőkéknek kis tenyészterületet adnak (80 × 30–40–50 cm, esetleg 100 × 100 cm). Az alföldi szőlőültetvényeket javarészből támasz nélküli, ún. gyalogművelésben tartják. Ilyen formán viszonylag kis levélfelülete van egy-egy tőkének.

A kísérleti telep fajtái közül a *Piros traminit*, *Kadarkát* és a *Szürkebarátot* választottam vizsgálatra.

A kísérlet beállítása előtt komoly gondot okozott a megfelelő vizsgálati módszer megválasztása azért, mert az előző vizsgálatoktól eltérően nem laboratóriumi viszonyok között, hanem az ültetvényben szándékoztam megvizsgálni a szőlőtőkék transzpirációját.

A transzpiráció tanulmányozásának módszereit 3 csoportra oszthatjuk fel:

1. A növények által kiválasztott vízgőz összegyűjtése és mérése;
2. a transzpirációt kísérő növény súly-változásoknak a lemérése;
3. annak a víznek megmérése, amelyet a növény a transzpiráció alatt elvesztett víz helyett felszív (2).

A növények által kiválasztott vízgőz összegyűjtésére és mérésére a növényt valamilyen *szedőlombikba* helyezik, amely fényáteresztő üvegből



készül és amelyben az elpárologtatott vizet valamilyen higroszkopos anyaggal szivattyúzzák fel (kálciumkloriddal, foszforsavanhidriddel vagy kénsavval). Ha ismerjük a higroszkopos anyagok súlyát a kísérlet megkezdésekor, akkor a párologtatás mennyiségi alakulását megállapíthatjuk a higroszkopos anyagok súlyának az emelkedéséből.

Egy lényegében hasonló módszer az ún. *kobaltos* módszer. A kobaltkloriddal átitatott szűrőpapírt szárazon helyezzük rá a növényre és üveglapos csipesz segítségével szorítjuk a levélre. A papír megpirosodásának a sebességéből következtethetünk a párologtatás mértékére. Ez a módszer inkább kvalitatív jellegű.

Legmegbízhatóbban mérhetjük a növények párologtatását a *víz vesztő növények súlyának a lemerésével*. Vizsgálat céljára a növényeket edényben neveljük, vagy szabadban meggyökeresedett növényeket rakunk edénybe vizsgálat előtt. Lehet a növényről leválasztott ágakat, hajtásokat vagy leveleket zárt üvegedénybe állítva megvizsgálni. A növények párologtatását transzpirációs mérleggel mérjük le.

A felszívott vízmennyiség alapján való transzpiráció meghatározásához potométereket alkalmaznak.

Áttekintve ezeket a vizsgálati módszereket, megállapíthatjuk, hogy ezek közül egyik sem elég alkalmas az ültetvényben tenyésző idősebb szőlőtőkék párologtatásának a megmérése. Véleményem szerint a növényről leválasztott hajtásoknak vagy leveleknek tiszta vízbe állításával laboratóriumi viszonyok között végzett vizsgálat nem adhat reális eredményeket. Így szükségessé vált olyan módszer kidolgozása, amellyel az adott talajon élő sértetlen gyökérzetű, több éves szőlőtöke transzpirációját megmérhetjük s a méréseket hosszabb időn át zavartalanul folytathatjuk. Ilyen formán egy lehetőség adódott a transzpiráció mérésére, éspedig a növény által kiválasztott vízgőz összegyűjtése és mérése.

A vizsgálat céljára egy  $0,50 \times 0,50 \times 1,72$  m nagyságú, tehát egy  $0,43 \text{ m}^3$  űrtartalmú üvegszekrényt építettem, amely a szőlőtökét teljes lombozatával együtt úgy borítja be, hogy még bőséges űr marad mellette a pára befogadására. A szekrény váza száraz keményfából volt készítve, amelybe gitt ágyazással erősítettük az üveglapokat. A szekrény felső harmadában egy  $50 \times 50$  cm nagyságú, légmentesen záró ablak volt. A szekrény kellei közé tartozott még egy hitelesített poliméter, amelyet a szekrény belsejében, a szekrény felső vázára függesztettünk és árnyékban tartottunk.

A vizsgálat céljára az ültetvény átlagának megfelelő szőlőtökét választottam, amelynek a levélfelületét a kísérlet kezdete előtt közvetlenül lemérttem s néhány hajtás kiválogatásával és a hajtáscsúcsok lecsípésével (vitorlák) a levélfelületet  $1 \text{ m}^2$ -re csökkentettem. A *transzpirációmérő szekrényt* úgy helyeztem rá a tőkére, hogy alsó része a teljesen száraz homokba merült, s így a növény által elpárologtatott vízpára nem tudott elillanni. A tőke körüli és a szekrény belsejébe eső földterületet légszáraz szénával és pala-lemezekkel takartam, hogy a talaj párolgása ne befolyásolja kedvezőtlenül a vizsgálati adatokat.



A transzpirációt a következő módon mértem. A transzpirációmérő szekrény ajtaját és a szekrény talpa alatt, az ajtóval ellentétes oldalon egy szellőző rést nyitva tartottam a mérés kezdete előtt. Ezáltal a szekrény belsejében a külvilággal azonos hőmérséklet és levegőpáratartalom alakult ki. A mérés kezdete előtt közvetlenül leolvastam a polyméteren a szekrény hőmérsékletét és páratartalmát, majd bezártam a szellőző rést és a szekrény ablakát. A szellőző rések zárásának idejét is pontosan feljegyeztem. Ezután a szekrényt néhány percig zárva tartottam. Ezalatt a növény párologtatott s ezt a szekrény relatív páratartalmának az emelkedése mutatta, amelyet a polyméter állásából figyeltem meg. A szekrényt mindig csak addig tartottuk zárva, amíg a relatív páratartalom néhány százalékot emelkedett. Borús, párás időben sem engedtem azt, hogy a szekrény relatív páratartalma a 100%-ot megközelítse.

A szekrény relatív páratartalmának néhány, 1–4 perces, esetleg igen száraz időben 5–8 perces emelkedése után a polyméter állását és a hőmérsékletét feljegyeztem s a szekrény ablakát és szellőző részét kinyitottam és 10–15 percig szellőztettem a szekrényt, illetve addig, amíg több percen át a szekrény belsejének a hőmérséklete és páratartalma azonos volt a szekrényen kívüli levegőével. Utána újra csuktam a szellőztető ablakot és rést, s azonnal feljegyeztem a levegő relatív páratartalmát és hőmérsékletét, majd pontosan feljegyzett idő (1–4 perc) múlva újból leolvastam a levegő páratartalmát és hőmérsékletét. Egy óra alatt átlag 3–5 észlelést végeztem.

A szekrény páratartalmának és hőmérsékletének a figyelésén kívül feljegyeztem azt is, hogy a figyelési idő alatt derült vagy felhős volt-e az égbolt és az esőt is, tehát amely tényezők a tőke transzpirációját leginkább befolyásolhatták.

A vizsgálatot mindenik fajtánál naponta folyamatosan 10–12 órán át és egymás után több napon át végeztem. Így a *Piros tramini*-fajta transzpirációját június hó 21-től július hó 4-ig, a *Kadarka*-fajta transzpirációját július 5-től július 31-ig, a *Szürkebarát*-fajta transzpirációját pedig július 31-től augusztus hó 14-ig mértem. A mérés tartama alatt változatos időjárási viszonyok mellett figyelhettem meg a tőkék párologtatásának az alakulását.

A megfigyelési adatokból a következő módon számítottam ki a párolgás mennyiségét.

A polyméterről azt olvashattam le, hogy az adott hőmérséklet mellett a szekrény levegőjének relatív páratartalma bizonyos idő alatt mennyivel növekedik. Ezek az adatok elegendők ahhoz, hogy a növény párologtatása révén a szekrény légterébe jutott páramennyiség súlyát és a levegő telítettségi hiányát is kiszámítsuk. A kiszámítást a következő képlet alapján végezhetjük el.

$$e = \frac{E_1 \cdot R_1}{100} - \frac{E_2 \cdot R_2}{100}$$

amelyben  $e$  a tényleges nedvességet,  $E$  a telítési nedvességet  $x$  hőmérséklet mellett és  $R$  a viszonylagos légnedvességet jelöli. Az 1 mutatókkal a



transzpirációs szekrény csukásakor, a 2 mutatókkal a megfigyelés befejezésekor felvett adatokat jelöltem. A megfigyelés kezdetén észlelt légnedvesség  $g$ -ban kifejezett mennyiségének és a megfigyelés végén észlelt légnedvesség  $g$ -ban kifejezett mennyiségének a különbsége mutatta azt, hogy a megfigyelés ideje alatt hány gramm vizet párologtatott el a növény a szekrény légterébe (4).

A transzpiráció óraátlagát pedig úgy számítottam ki, hogy az egy-egy órán belüli összes észlelési idő alatt elpárologtatott vízmennyiségből kiszámítottam az egy percre eső mennyiséget (elpárologtatott vízmennyiség osztva a megfigyelési percek számával), s az így kapott számot hatvannal megszorozva, megkaptam egy óra párologtatási átlagát.

A megfigyelési adatok feldolgozásához, közelebbről a relatív páratartalomról a tényleges légnedvesség kiszámításához egy táblázatot használtam, melyben meg volt adva, hogy egy  $m^3$  levegő telítéséhez bizonyos hőfokon ( $C$ ) mennyi pára szükséges  $g$ -ban kifejezve.

A transzpiráció mennyiségi alakulását befolyásoló tényezők tanulmányozásával kapcsolatban a szekrény levegője telítettségi hiányának az óraátlagát is kiszámítottam.

A kísérleti adatokat táblázatokban foglaltam össze úgy, hogy egymás mellett tüntettem fel a felhőzet, a csapadék, a s. ekrény páratartalmának, a szekrény légtere telítettségi hiányának és a tőke grammokban kifejezett párologtatásának egy-egy óra tartama és egy-egy nap alatti alakulását. A párologtatás mennyiségét  $1 m^2$  levélfelületre átszámítva adtam meg. A táblázat adataiból a legjellemzőbbeket grafikusan is ábrázoltam, hogy a párologtatásra ható tényezők és a párologtatás mennyiségi viszonyát könnyen áttekinthessük.

Megjegyzem még, hogy a táblázatban és az ábrákon a borús időt ferde, az esős időt pedig függőleges vonalazással jelöltem. A derült időtartamot vonalazás nélkül hagytam.

#### A kísérleti eredmények megbeszélése

Általában megállapíthatjuk, hogy a módszer alkalmasnak mutatkozott a szőlőtőke transzpirációja napi periodicitásának a vizsgálatára. A transzpirációs szekrény belsejében ugyan szintén nem lehet a szabad térség viszonyaival azonos klímaviszonyokat teremteni, de mivel viszonylag rövid ideig tartjuk benne zárva a növényt, a valóságot megközelítve lehet a növény transzpirációját vele mérni. Az üveg fényáteresztő képessége, a zárás ideje alatti mozdulatlan levegő akadályai a pontos mérésnek. A hibái ellenére is a valóságot megközelítőbben tükröző adatokat lehet vele gyűjteni, mint a tőkéről leválasztott és laboratóriumi viszonyok között vízbe állított növényi részek párologtatásának eredményeként.

A kísérleti adatok megerősítik a hőmérsékletnek, a levegő telítettségi hiányának és a napfény erősségének a növény transzpirációjára gyakorolt hatásáról eddig is ismert tételeket.



26. táblázat

I.

Piros iramini

Hó, nap	Óra	Felhőzet, csapadék	A székreny hőmérséklete	A székreny párataralma	Telítettség hány	A töke patológusátasa g-ban	Hó, nap	Óra	Felhőzet, csapadék	A székreny hőmérséklete	A székreny párataralma	Telítettség hány	A töke patológusátasa g-ban			
VI. 21.	6-7						VI. 23.	6-7		24,0	81,5	1,73	7,02			
	7-8							7-8		26,7	71,7	3,10	10,98			
	8-9		30,2	56,0	5,82	10,56		8-9		30,7	57,8	5,73	9,72			
	9-10		33,0	52,3	7,32	16,80		9-10		35,3	48,3	8,94	24,78			
	10-11		34,4	50,3	8,11	23,82		10-11		33,7	47,0	8,44	31,08			
	11-12		33,5	48,1	9,06	18,48		11-12		34,5	51,8	8,00	38,58			
	13-14		36,0	46,0	9,66	25,74		13-14								
	14-15		35,5	48,6	8,97	28,50		14-15			35,1	44,2	9,55	41,22		
	15-16		35,0	49,8	8,53	26,04		15-16			34,9	45,8	7,88	34,92		
	16-17		34,3	49,8	8,25	27,66		16-17			33,0	48,7	9,18	28,08		
	17-18		33,4	51,8	7,56	22,26		17-18			32,8	52,3	7,26	29,46		
	VI. 22.	6-7		26,0	78,5	2,27		10,38	VI. 24.	6-7		17,1	89,7	0,65	2,22	
		7-8		25,5	79,0	2,13		10,86		7-8		16,2	93,0	0,42	1,80	
		8-9		25,1	75,3	2,47		13,80		8-9		16,9	95,7	0,27	1,86	
		9-10		22,0	78,7	1,76		8,10		9-10		17,0	96,5	0,23	1,44	
		10-11								10-11						
		11-12		29,6	64,8	3,51		18,66		11-12			29,0	51,0	6,10	20,70
		13-14		32,5	54,0	6,88		17,94		13-14			27,7	51,8	5,64	19,14
14-15			30,6	55,3	6,04	17,16	14-15				27,9	52,5	5,53	17,82		
15-16			32,5	54,0	6,88	18,60	15-16				28,2	53,5	5,54	25,02		
16-17			31,3	55,5	6,24	26,70	16-17				27,2	54,8	5,09	18,90		
17-18			30,3	59,1	5,44	22,02	17-18									



26. táblázat folytatása

## Piros traminié

II.

Hó. nap	Óra	Felhőzet. csapadék	A szekrény hőmérséklete	A szekrény páratartalma	Telítettség hány	A tőke pariológatása g-ban	Hó. nap	Óra	Felhőzet. csapadék	A szekrény hőmérséklete	A szekrény páratartalma	Telítettség hány	A tőke pariológatása g-ban		
VI. 26.	6-7		23,0	79,7	1,78	5,40	VI. 28.	6-7		21,1	94,1	0,46	5,31		
	7-8		25,6	70,0	3,09	10,62		7-8		22,0	93,0	0,58	6,12		
	8-9		29,5	58,7	5,27	12,54		8-9		23,7	86,0	1,29	11,16		
	9-10		31,1	47,0	7,36	13,44		9-10		25,1	89,5	1,05	13,80		
	10-11		32,9	50,3	7,59	24,48		10-11		29,5	73,8	3,34	17,82		
	11-12		34,9	46,6	9,05	30,66		11-12		28,9	73,5	3,28	14,88		
	13-14		34,0	45,5	8,27	22,62		13-14		31,0	71,5	3,93	22,80		
	14-15		32,8	47,3	8,02	34,44		14-15		31,1	68,6	4,36	28,26		
	15-16		31,6	50,1	7,12	23,82		15-16		31,4	62,7	5,26	22,32		
	16-17		33,6	47,1	8,38	27,36		16-17		31,4	65,0	4,94	24,90		
	17-18		30,0	51,5	6,34	22,56		17-18		32,5	67,1	4,93	28,44		
	VI. 27.	6-7		22,7	83,2	1,45		5,79	VI. 29.	6-7		23,5	85,7	1,29	9,36
		7-8		25,5	79,2	3,13		10,20		7-8		26,0	92,7	0,77	13,26
8-9			29,1	71,1	6,10	9,30	8-9			30,7	73,6	3,59	19,20		
9-10			30,4	62,7	5,00	11,46	9-10			31,9	64,8	5,21	19,02		
10-11			31,7	57,1	6,16	10,02	10-11			31,3	62,1	5,32	17,76		
11-12			33,0	53,0	7,21	18,42	11-12			32,6	65,3	5,22	24,90		
13-14			32,6	42,0	8,72	27,12	13-14			35,0	53,0	8,01	25,50		
14-15			32,7	51,7	7,30	23,70	14-15			35,2	53,1	8,07	26,40		
15-16			33,3	51,6	7,56	25,20	15-16			33,5	56,6	6,84	20,28		
16-17			32,9	51,6	7,49	23,46	16-17			33,9	58,6	6,66	32,16		
17-18			32,5	55,0	6,73	23,34	17-18			32,8	61,6	5,84	24,30		



26. táblázat folytatása

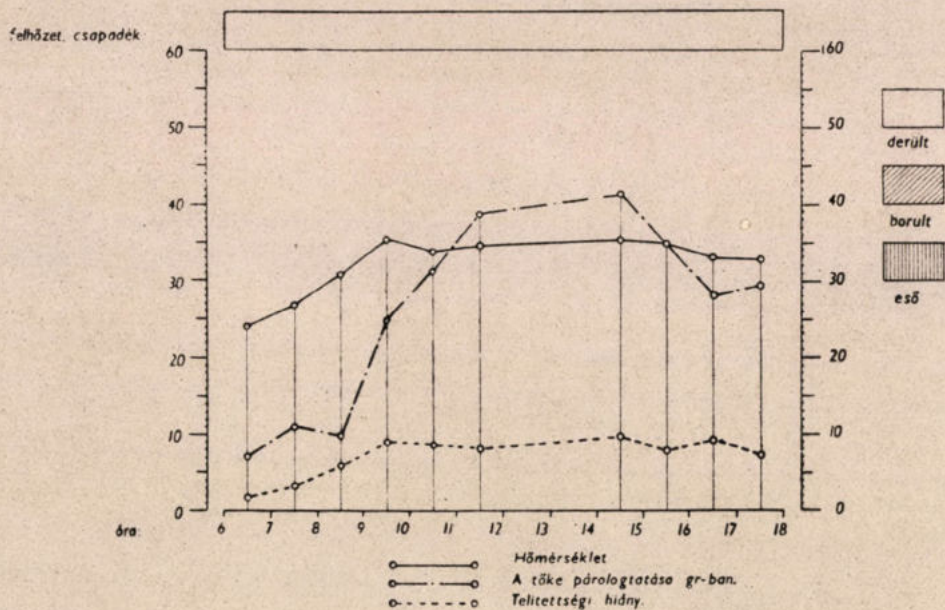
## Piros tramini

III.

Hó, nap	Óra	Fejzet, csapadék	A székény hőmérséklete	A székény páratartalma	Telítettség bírány	A töke parológatása	Hó, nap	Óra	Fejzet, csapadék	A székény hőmérséklete	A székény páratartalma	Telítettség bírány	A töke parológatása		
VI. 30.	6-7		27,0	87,5	1,40	10,98	VII. 3.	6-7		25,5	93,0	0,72	7,14		
	7-8		30,5	85,0	2,02	8,82		7-8		28,2	88,5	1,37	9,90		
	8-9		35,4	68,3	5,51	9,30		8-9		31,8	71,7	4,09	20,46		
	9-10		37,5	57,7	8,19	26,88		9-10		34,9	58,5	7,03	19,02		
	10-11		39,0	49,2	10,66	40,80		10-11		37,0	55,2	8,44	32,40		
	11-12		39,7	45,3	11,93	44,16		11-12		37,1	52,5	9,00	39,90		
	13-14		41,8	38,5	14,98	69,42		13-14		41,7	48,5	12,47	67,50		
	14-15		41,2	44,1	13,19	57,42		14-15		40,5	48,7	11,67	41,88		
	15-16		40,7	40,7	13,63	57,90		15-16		41,0	49,2	11,86	60,00		
	16-17		41,1	43,8	13,19	48,84		16-17		41,7	54,0	11,12	39,96		
	17-18		41,2	48,3	12,20	46,02		17-18		41,0	56,5	10,16	45,06		
	VII. 1.	6-7		30,2	77,0	3,04		19,56	VII. 4.	6-7		28,7	79,0	2,57	15,30
		7-8		32,1	69,7	4,44		14,22		7-8		30,1	74,2	3,43	20,46
8-9			35,9	60,0	7,12	23,58	8-9			35,6	68,6	5,51	19,92		
9-10			38,8	55,8	9,18	35,52	9-10			37,1	63,6	6,89	25,92		
10-11			39,6	46,8	11,53	45,18	10-11			38,5	58,3	8,52	36,36		
11-12			41,0	41,3	13,71	48,42	11-12			40,0	52,5	10,52	44,94		
13-14			44,0	33,0	18,30	76,38	13-14			42,5	44,5	14,02	58,20		
14-15			42,9	36,1	16,48	60,84	14-15			42,6	42,8	14,53	53,70		
15-16			34,7	46,8	8,92	31,32	15-16			42,1	42,7	14,17	37,50		
16-16			33,1	58,6	6,39	14,64	16-17			41,6	45,0	13,30	50,28		
17-18			34,0	61,0	6,31	22,62	17-18			41,6	47,8	12,58	39,42		

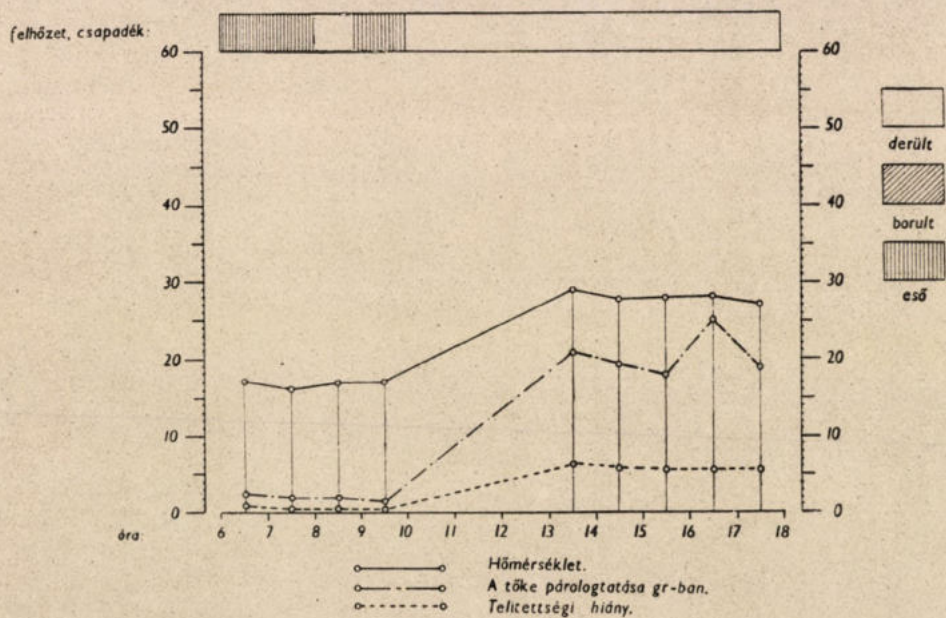


Piros tramini.  
VI 23



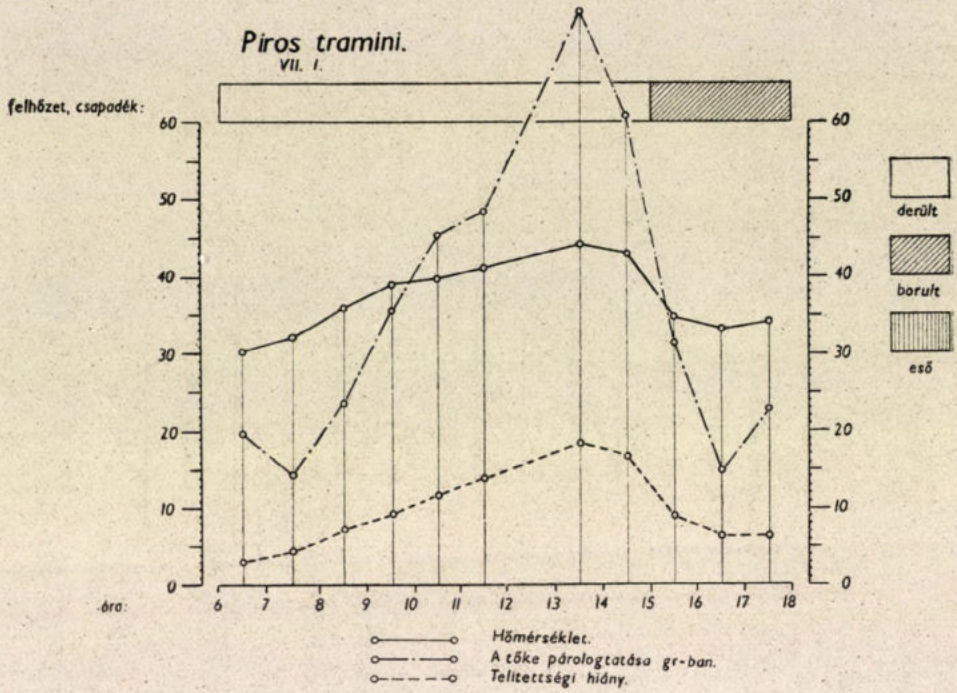
22. ábra.

Piros tramini.  
VI 24.



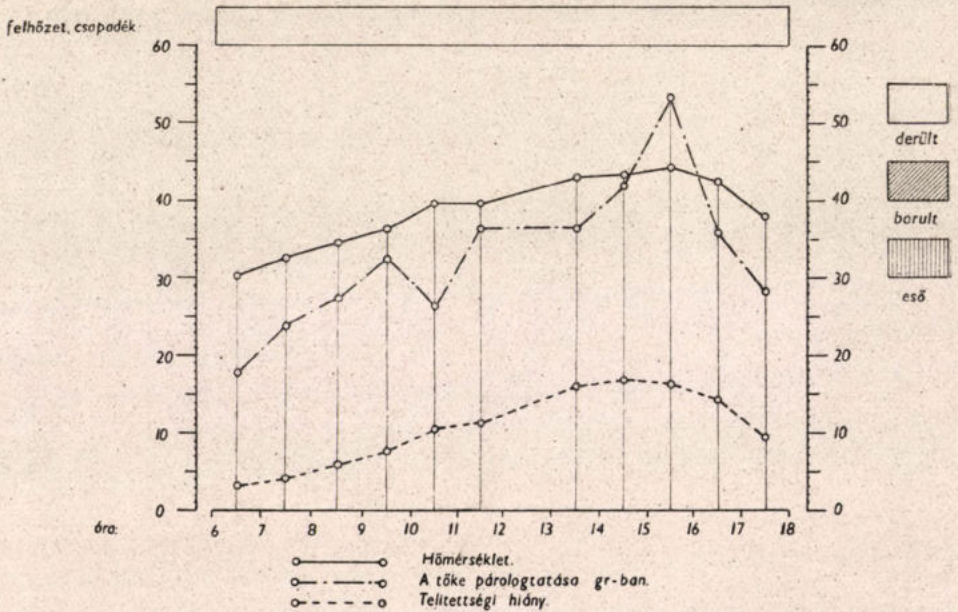
23. ábra.





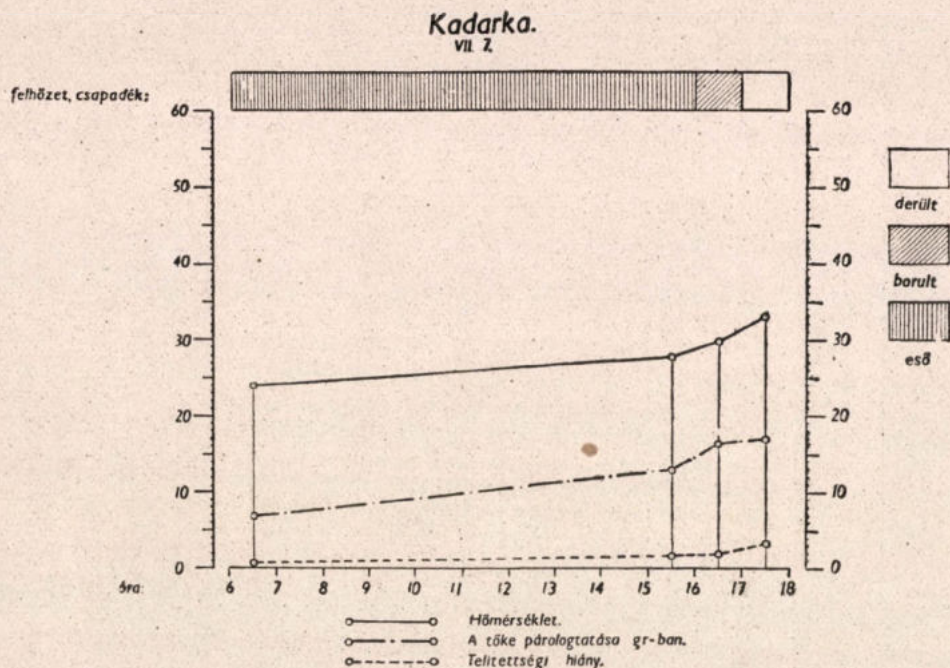
24. ábra.

**Kadarka.**  
VII. 6.



25. ábra.





26. ábra.

Azokban az órákban, melyekben a telítettségi hiány kicsi, a hőmérséklet is alacsony és felhős az ég, ahogy azt pl. a *Piros tramini*-fajta vizsgálatánál VI. 24-én 6—10 óra között észleltem, a tőke nagyon keveset párologtat el, azaz 1,44—2,22 g-ot. Az említett nap megfigyelési adatai nagyon szépen bizonyítják azt, hogy közel azonos hőmérséklet és csökkenő telítettségi hiány mellett csökken a tőke párologtatása. A 8—9 óra közötti napsugárzás fokozta a párologtatást, 7—8 óra között eső alatt 1,80 g, 8—9 óra között 1,86 g és 9—10 óra között újra eső ideje alatt 1,44 g vizet párologtatott a növény (26. táblázat, 23. ábra).

Hasonló példákat láthatunk a Kadarkánál és a Szürkebarátnál is.

A *Kadarka* szőlőfajánál pl. igen jellemzően alakult a párologtatás VII. 7-én (27. táblázat 26. ábra). Ezen a napon reggel 6 órától délután 4 óráig esett az eső, igen alacsony volt a telítettségi hiány, azaz reggel 6 órakor 0,59 g, du. 3 és 4 óra között 1,56 g, a párologtatás is kevés volt, azaz reggel 6 és 7 óra között 24 C° hőmérséklet mellett 6,90 g, du. 3 és 4 óra között 27,6 C° hőmérséklet mellett 12,90 g, 4 és 5 óra között, bár felhős volt az ég, a hőmérséklet felemelkedett 29,7 C°-ra, a telítettségi hiány 1,94 g-ra emelkedett és a tőke 16,44 g-ot párologtatott. 5 és 6 óra között derült volt az ég, a hőmérséklet 33 C°-ra emelkedett, a telítettségi hiány 3,13 g-ra nőtt, s a tőke párologtatása is elérte a napi maximumot: 16,98 g-ot.



27. táblázat

## Kadarka

I.

Hó, nap	Óra	Felhőzet, csapadék	A székreny hőmérséklete	A székreny párta	Telítettség hány	A töke parlogtatása g-ban	Hó, nap	Óra	Felhőzet, csapadék	A székreny hőmérséklete	A székreny párta	Telítettség hány	A töke parlogtatása g-ban			
VII. 5.	6-7						VII. 7.	6-7		24,0	93,7	0,59	6,90			
	7-8							7-8								
	8-9							8-9								
	9-10							9-10								
	10-11		42,3	53,1	11,73	38,58		10-11								
	11-12		43,1	46,6	13,92	49,44		11-12								
	13-14		45,0	36,0	18,43	34,50		13-14								
	14-15		44,9	40,2	17,12	42,54		14-15								
	15-16		44,0	41,5	15,97	35,88		15-16			27,6	86,5	1,56	12,90		
	16-17		43,1	42,6	14,08	41,34		16-17			29,7	85,0	1,94	16,44		
	17-18		42,0	46,8	13,09	35,70		17-18			33,0	79,6	3,13	16,98		
	VII. 6.	6-7							VII. 8.	6-7						
		7-8								7-8						
		8-9								8-9						
		9-10								9-10			26,1	86,2	1,46	19,38
		10-11		36,3	58,6	7,52		32,46		10-11			30,6	73,1	3,63	21,42
		11-12		39,6	52,0	10,41		26,34		11-12			32,6	67,5	5,39	25,62
		13-14		39,6	48,5	11,17		36,30		13-14			27,8	70,5	3,44	18,42
14-15			43,0	38,0	16,08	36,30	14-15				26,0	84,5	1,63	20,52		
15-16			43,3	36,5	16,73	41,82	15-16									
16-17			44,3	41,3	16,29	53,34	16-17									
17-18			42,5	43,7	14,22	35,88	17-18									
				38,0	52,6	9,42	28,20									



27. táblázat folytatása

Kadarka

II.

Hó, nap	Óra	Felhőzet, csapadék	A szekrény hőmérséklete	A szekrény páratartalma	Telítettség hiány	A töke párolgatásában	Hó, nap	Óra	Felhőzet, csapadék	A szekrény hőmérséklete	A szekrény páratartalma	Telítettség hiány	A töke párolgatásában		
VII. 10.	6-7		25,0	72,0	2,78	20,46	VII. 12.	6-7		19,0	92,7	0,53	5,10		
	7-8		26,7	63,7	3,98	17,82		7-8		33,0	85,5	2,21	12,42		
	8-9		28,8	55,6	5,46	21,24		8-9		27,7	72,0	3,25	26,70		
	9-10		30,7	52,3	6,48	22,98		9-10		27,5	68,0	3,66	25,56		
	10-11		31,5	49,0	7,24	29,52		10-11		28,2	67,1	3,92	22,62		
	11-12		32,0	44,3	8,12	25,56		11-12		28,1	65,0	4,15	33,24		
	13-14		35,0	39,7	10,27	33,48		13-14							
	14-15		34,7	41,0	9,79	34,62		14-15							
	15-16		33,4	42,0	9,09	36,60		15-16		23,7	78,3	1,99	16,80		
	16-17		33,5	43,8	8,86	36,42		16-17		22,9	75,8	2,11	18,60		
	17-18		33,3	46,0	8,42	35,28		17-18		24,3	78,0	1,09	16,20		
	VII. 11.	6-7		26,0	84,2	1,68		13,14	VII. 13.	6-7		19,0	91,5	0,60	10,20
		7-8		28,5	78,0	2,66		16,14		7-8		20,1	92,5	0,56	8,40
		8-9		29,4	73,2	3,40		22,86		8-9					
		9-10		31,4	69,7	4,28		30,72		9-10					
		10-11		31,1	69,6	4,22		27,06		10-11					
		11-12		33,5	66,2	5,33		41,74		11-12					
		13-14		33,2	54,0	7,13		26,64		13-14					
14-15			27,5	66,8	3,80	28,14	14-15								
15-16			28,5	69,6	3,68	25,68	15-16								
16-17			28,2	68,7	3,73	25,68	16-17								
17-18			27,1	82,1	1,94	25-78	17-18								



27. táblázat folytatása

## Kadarka

III.

Hó, nap	Óra	Felhőzet, csapadék	A székreny hőmérséklete	A székreny páratartalma	Telítettség hány	A töke patológatása g-ban	Hó, nap	Óra	Felhőzet, csapadék	A székreny hőmérséklete	A székreny páratartalma	Telítettség hány	A töke patológatása g-ban		
VII. 14.	6-7		24,6	76,6	2,26	12,00	VII. 18.	6-7		26,7	89,8	1,12	15,0		
	7-8		26,1	67,0	3,50	20,70		7-8		32,7	74,6	3,84	30,24		
	8-9		28,3	57,6	5,08	24,00		8-9		34,8	68,1	5,38	39,82		
	9-10		30,8	54,1	6,27	34,38		9-10		36,3	61,6	3,91	42,72		
	10-11		33,0	49,8	7,71	33,12		10-11		36,2	59,8	7,26	42,30		
	11-12		33,8	44,7	8,85	31,80		11-12		37,9	55,0	8,89	47,40		
	13-14		34,7	41,7	9,78	30,60		13-14		37,0	55,2	8,44	41,04		
	14-15		34,9	45,7	9,20	31,20		14-15		35,9	56,8	7,69	35,16		
	15-16		35,4	50,5	8,45	31,56		15-16		35,2	57,1	8,38	40,80		
	16-17		34,0	50,1	8,07	30,84		16-17		34,2	59,5	6,62	25,20		
	17-18		32,7	56,1	6,64	23,40		17-18		25,5	83,3	1,71	15,60		
	VII. 15.	6-7		23,0	82,7	1,52		14,82	VII. 19.	6-7		27,7	78,7	2,70	26,82
		7-8		22,7	79,0	1,81		18,96		7-8		30,4	69,6	4,06	33,66
		8-9								8-9		33,5	64,6	5,58	39,00
9-10							9-10			35,1	59,7	5,90	44,64		
10-11							10-11			38,1	55,7	8,91	70,80		
11-12			36,0	75,1	4,55	20,22	11-12			38,0	47,5	10,43	57,00		
13-14							13-14			37,4	46,7	10,64	46,38		
14-15							14-15			37,3	47,0	10,15	46,20		
15-16							15-16			39,4	51,8	10,24	43,02		
16-17							16-17			35,9	56,6	7,73	55,20		



27. táblázat folytatása

## Kadarka

IV.

Hó, nap	Óra	Felhőzet, csapadék	A szekrény hőmérséklete	A páratartalma	Telítettség hiány	A töke párolgtatása	Hó, nap	Óra	Felhőzet, csapadék	A szekrény hőmérséklete	A páratartalma	Telítettség hiány	A töke párolgtatása
VII. 20.	6-7		27,5	77,3	3,60	18,60	VII. 22.	6-7		26,4	76,3	2,55	17,52
	7-8		29,4	67,0	4,39	23,88		7-8		29,9	63,2	4,79	27,36
	8-9		31,5	62,0	5,40	23,88		8-9		31,7	56,6	6,12	35,40
	9-10		32,8	63,7	5,51	28,80		9-10		33,6	56,8	6,85	30,54
	10-11		34,5	63,2	6,11	39,84		10-11		35,0	51,7	8,23	36,78
	11-12		34,5	58,3	6,97	38,82		11-12		35,9	47,6	9,33	64,20
	13-14		33,5	55,0	7,09	34,20		13-14		38,0	49,0	10,13	35,76
	14-15		33,7	61,0	6,21	30,18		14-15		30,3	49,2	6,75	39,78
	15-16		35,6	59,2	7,16	33,00		15-16		36,5	46,1	9,90	34,02
	16-17		35,8	57,8	7,48	28,56		16-17		36,5	52,8	9,67	38,70
	17-18		34,6	61,8	6,37	31,92		17-18		35,6	51,1	8,58	37,38
VII. 21.	6-7		26,0	70,5	1,93	13,92	VII. 25.	6-7		24,1	83,3	1,57	10,20
	7-8		27,4	67,0	3,76	25,02		7-8		25,1	78,7	2,13	17,10
	8-9		28,7	53,3	5,71	30,36		8-9		26,8	74,6	2,80	20,40
	9-10		32,1	56,5	6,37	36,72		9-10		28,2	69,6	3,62	22,26
	10-11		33,4	52,5	7,45	45,96		10-11		29,6	67,1	4,22	20,40
	11-12		33,8	51,0	7,84	54,78		11-12		30,6	63,6	4,92	27,00
	13-14		35,0	50,7	8,40	27,78		13-14		31,0	50,6	6,82	37,20
	14-15		36,1	53,1	8,43	35,88		14-15		31,8	50,5	7,14	26,04
	15-16		35,1	53,7	7,92	36,72		15-16		30,7	51,6	6,58	26,40
	16-17		35,2	56,7	7,45	36,24		16-17		30,5	55,6	5,97	29,76
	17-18		30,8	62,6	5,11	33,00		17-18		30,6	58,0	5,94	25,44



27. táblázat folytatása

## Kadarka

V.

Hó, nap	Óra	Felhozott, csapadék	A szekrény hőmérséklete	A szekrény páratartalma	Telítettségi hiány	A töké párolgatás	Hó, nap	Óra	Felhozott, csapadék	A szekrény hőmérséklete	A szekrény páratartalma	Telítettségi hiány	A töké párolgatás		
VII. 26.	6-7		24,6	82,6	1,69	15,72	VII. 28.	6-7		25,2	87,8	1,23	15,96		
	7-8		26,1	72,2	3,94	23,16		7-8		27,4	80,2	2,26	22,44		
	8-9		29,1	64,7	4,39	27,60		8-9		30,0	74,2	3,38	26,70		
	9-10		30,1	60,6	5,18	33,78		9-10		32,3	70,0	4,44	34,20		
	10-11		32,2	64,8	5,18	31,20		10-11		33,1	58,7	7,38	40,32		
	11-12		33,6	58,2	6,62	36,06		11-12		33,2	55,1	6,96	45,78		
	13-14		34,7	53,2	7,79	34,44		13-14		32,7	48,7	7,74	37,80		
	14-15		34,5	56,5	7,22	28,26		14-15		34,3	46,5	8,79	34,56		
	15-16		34,5	61,5	6,39	31,50		15-16		33,2	46,5	8,30	33,24		
	16-17		34,0	57,5	6,88	35,88		16-17		32,9	50,2	7,60	26,40		
	17-18							17-18		32,4	53,7	6,89	27,24		
	VII. 27.	6-7		23,3	87,0	1,16		13,08	VII. 29.	6-7		20,1	87,8	0,91	9,12
		7-8		27,4	80,5	2,22		15,66		7-8		22,5	79,0	1,79	21,48
		8-9		30,9	62,5	5,15		29,10		8-9		25,0	75,1	2,47	15,78
		9-10		31,4	60,1	5,63		32,40		9-10		30,2	77,3	3,00	26,16
10-11			32,8	62,5	5,70	34,20	10-11			31,3	74,7	3,55	30,96		
11-12			33,6	72,6	4,34	30,30	11-12			31,6	76,3	3,38	30,96		
13-14			32,5	51,6	7,24	23,40	13-14			32,5	57,5	6,36	31,56		
14-15			30,8	54,8	5,17	30,96	14-15			30,2	62,0	5,03	29,16		
15-16			30,5	57,5	5,71	32,10	15-16			30,4	67,6	4,33	27,60		
16-17			29,7	73,3	3,44	23,58	16-17			32,1	72,2	4,07	31,62		
17-18			31,6	70,3	4,24	27,36	17-18			34,2	72,1	4,59	41,70		







Derült napokon is általában a reggeli órákban volt legkisebb a párologtatás, tehát akkor, amikor a levegő telítettségi hiánya a legkisebb, a hőmérséklete a legalacsonyabb, s a napfény erőssége is a legkisebb volt, azaz 5–20 g között ingadozott, s többnyire 10 g körül mozgott.

A telítettségi hiány növekedése fokozta a párologtatást. A telítettségi hiány derült napokon többnyire a déli és kora délutáni (12–15) órákban esett, s a párologtatás is többnyire ezekben az órákban érte el maximumát.

A párologtatás mértéke a telítettségi hiány mértékével változott. Pl. a Piros tramini VI. 21-én 14- és 15 óra között 8,97 g telítettségi hiány és 35,5 C° hőmérséklet mellett 28,50 g-ot, VI. 23-án 14–15 óra között 9,55 g telítettségi hiány és 35,1 C° mellett 41, 22 g-ot, VI. 30-án 13–14 óra között (26. táblázat) 14,98 g telítettségi hiány és 38,5 C° hőmérséklet mellett 69,42 g-ot, VII. 1-én 13–14 óra között 44 C° és 18,30 g telítettségi hiány mellett 76,38 g-ot párologtatott (26. táblázat, 24. ábra).

A délutáni órákban általában a telítettségi hiány csökkent s a párologtatás is csökkent. Általában azonban délután 6 óráig nem csökkent sem a telítettségi hiány, sem a párologtatás a reggel 6 órai szintre, amint az természetes is.

A kadarka fajta VII. 5-én, 11–12 óra között 43,1 C°, 13,92 g telítettségi hiány mellett 49,44 g vizet (27. táblázat), VII. hó 6-án délután 44,3 C°, 16,29 g telítettségi hiány mellett 53,34 g vizet párologtatott (27. táblázat, 25. ábra). VII. 10-én délután 3 és 4 óra között 33,4 C° és 9,09 g telítettségi hiány mellett 36,60 g vizet (27. táblázat), VII. 14-én 10 és 11 óra között 33 C° és 7,71 g telítettségi hiány mellett, 33,12 g vizet párologtatott. VII. 18-án délután 1 és 2 óra között érte el a párologtatási maximumot, amennyiben 37,9 C° és 8,89 g telítettségi hiány mellett 47,40 g vizet párologtatott el a tőke. Érdekes, hogy VII. 19-én 11 és 12 óra között volt a napi párologtatás maximuma: 70,80 g, 38,1 C° és 8,91 g telítettségi hiány mellett, bár a későbbi órákban, tehát 1 és 5 óra között volt a napi telítettségi hiány a legnagyobb (27. táblázat).

A Szürkebarát VIII. 1-én 3 és 4 óra között 37,6 C° hőmérséklet és 11,36 g telítettségi hiány mellett 40,44 g (28. táblázat, 30. ábra), VIII. 9-én 2 és 3 óra között 36,1 C° és 10,88 telítettségi hiány mellett 45,48 g, VIII. 14-én délután 1 és 2 óra között 37 C° és 11,11 g telítettségi hiány mellett 40,98 g víz elpárologtatásával érte el maximumát (28. táblázat).

A napfény intenzitása nem kevésbé jelentős hatást gyakorolt a párologtatásra. A táblázatból csak egy-két példát ragadok ki ennek igazolására.

A Szürkebarát fajta tőkéje VIII. 9-én 14 és 15 óra között 36,1 C° és 10,88 g telítettségi hiány mellett 45,48 g vizet párologtatott el és ezzel érte el ezen a napon legmagasabb óraátlagát. Annak ellenére, hogy 15 és 16 óra között a hőmérséklet közel olyan fokú volt, mint az előző órában, tehát 36 C°, a telítettségi hiány pedig 9,92 g volt, a párologtatás már lényegesen visszaesett, azaz 35,88 g-ra.

Egy másik napon, VIII. 14-én 13 és 14 óra között 37 C° hőmérsékleten 11,11 g telítettségi hiány mellett 40,98 g vizet párologtatott el a növény. 14 és 15 óra között magasabb hőmérsékleten, 40,0 C°-on, 13,89 g telített-



28. táblázat

I.

Szürkebarát

Hó, nap	Óra	Felhőzet, csapadék	A szekrény hőmérséklete	A szekrény páratartalma	Teljhétségi bírány	A töke párolgatása R-ban	Hó, nap	Óra	Felhőzet, csapadék	A szekrény hőmérséklete	A szekrény páratartalma	Teljhétségi bírány	A töke párolgatása R-ban		
VII. 31.	6-7						VIII. 2.	6-7		23,5	88,8	1,01	10,92		
	7-8							7-8		26,5	85,0	1,63	17,28		
	8-9							8-9		30,5	68,1	4,29	26,04		
	9-10							9-10		33,2	55,6	6,89	33,66		
	10-11							10-11		31,7	57,6	5,98	28,86		
	11-12							11-12		35,5	53,2	8,17	41,82		
	13-14							13-14		35,7	45,5	9,61	55,08		
	14-15							14-15		36,2	43,8	10,16	36,96		
	15-16			27,0	52,5	5,29		9,72	15-16		35,3	49,6	8,72	43,68	
	16-17			29,0	66,0	4,23		18,66	16-17		33,7	53,1	7,47	26,46	
	17-18			31,6	76,0	3,43		46,08	17-18		33,6	53,8	7,32	27,36	
	VIII. 1.	6-7							VIII. 3.	6-7		19,0	94,5	0,39	4,20
		7-8								7-8		23,4	95,5	0,41	4,68
		8-9								8-9					
		9-10								9-10					
		10-11								10-11					
		11-12								11-12					
		13-14								13-14					
14-15							14-15								
15-16				27,0	52,5	5,29	9,72	15-16							
16-17				29,0	66,0	4,23	18,66	16-17							
17-18				31,6	76,0	3,43	46,08	17-18							
6-7								6-7			21,5	88,5	0,93	9,12	
7-8								7-8			24,9	82,5	1,73	12,24	
8-9								8-9			31,1	63,8	5,03	39,36	
9-10								9-10			32,2	55,5	6,56	33,06	
10-11								10-11			34,2	50,7	8,06	35,34	
11-12								11-12			34,2	48,6	8,40	38,40	
13-14								13-14			34,0	50,7	7,97	30,90	
14-15							14-15		36,1	52,3	8,58	35,76			
15-16							15-16		37,6	41,6	11,36	40,44			
16-17							16-17		36,0	43,1	10,18	33,00			
17-18							17-18		35,3	49,0	8,82	31,02			



28. táblázat folytatása

## Szürkeboríté

II.

Hó. nap	Óra	Felhőzet, csapadék	A székény hőmérséklete	A székény páratartalma	Telítettségi hiány	A töke párologtatása R-ban	Hó. nap	Óra	Felhőzet, csapadék	A székény hőmérséklete	A székény páratartalma	Telítettségi hiány	A töke párologtatása R-ban	
VIII. 4.	6-7						VIII. 7.	6-7		20,8	81,8	1,41	10,20	
	7-8							7-8		22,7	77,2	1,97	13,50	
	8-9							8-9		21,8	72,5	2,25	17,22	
	9-10							9-10		21,5	89,0	9,88	16,14	
	10-11							10-11		24,0	69,0	3,90	20,04	
	11-12							11-12		71,1	64,0	4,03	24,60	
	13-14							13-14		29,0	61,0	5,00	22,32	
	14-15			29,1	66,5	4,18		30,60	14-15		29,8	62,3	4,88	34,20
	15-16			28,2	65,2	4,15		24,60	15-16		28,0	62,8	4,38	30,00
	16-17			27,7	58,3	4,83		25,80	16-17		25,80	67,7	3,37	19,98
	17-18			26,2	64,3	2,65		20,40	17-18		28,5	68,8	3,78	20,58
	VIII. 5.	6-7		18,3	88,6	0,77		5,40	VIII. 8.	6-7		18,1	96,2	0,26
7-8			20,0	88,0	0,89	7,80	7-8			18,5	94,0	0,41	6,60	
8-9			19,0	84,2	1,11	7,80	8-9			25,5	77,7	2,28	21,12	
9-10							9-10			27,8	72,5	3,20	20,10	
10-11							10-11			29,9	70,3	3,86	27,06	
11-12							11-12			30,7	68,6	4,26	21,30	
13-14							13-14			35,0	51,5	8,26	37,38	
14-15							14-15			35,7	52,5	17,63	40,02	
15-16							15-16			34,1	52,8	7,67	30,72	
16-17							16-17			32,8	55,0	6,84	28,80	
17-18							17-18			32,4	52,5	7,07	29,88	

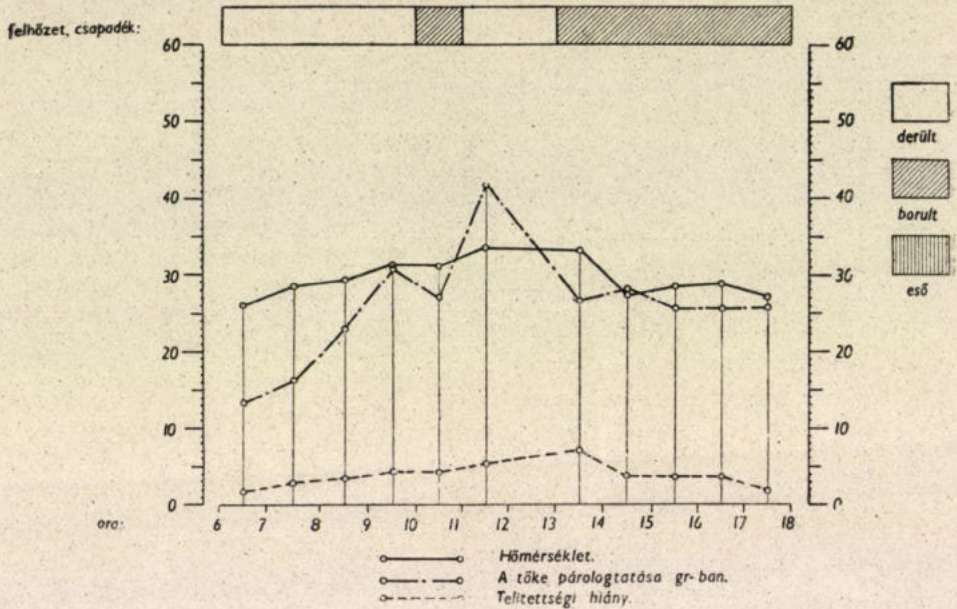


## Szürkebarát

Hó, nap	Óra	Felhőzet, csapadék	A székreny hőmérséklete	A páratartalma	Telítettség hány	A töke párolgatása	Hó, nap	Óra	Felhőzet, csapadék	A székreny hőmérséklete	A páratartalma	Telítettség hány	A töke párolgatása		
VIII. 9.	6-7		22,5	91,2	0,75	6,78	VIII. 11.	6-7		20,3	82,8	1,32	7,74		
	7-8		26,9	87,0	1,44	18,60		7-8		22,0	77,0	1,90	10,86		
	8-9		30,2	73,3	3,53	30,66		8-9		26,5	71,3	3,11	17,88		
	9-10		32,1	68,3	4,65	33,12		9-10		28,9	66,8	4,10	31,92		
	10-11		33,3	61,6	6,00	31,38		10-11		31,1	59,5	5,62	19,50		
	11-12		33,6	54,7	7,18	40,26		11-12		33,3	54,5	7,55	27,36		
	13-14		35,5	49,2	8,86	34,89		13-14		34,5	41,0	10,79	23,28		
	14-15		36,1	39,5	10,88	45,48		14-15		35,1	39,1	10,42	24,78		
	15-16		36,0	44,5	9,92	35,88		15-16		34,6	38,7	10,22	22,20		
	16-17		33,3	47,8	8,14	32,76		16-17		32,7	39,0	5,89	22,68		
	17-18		31,0	53,1	9,48	19,86		17-18		31,9	41,5	8,49	22,08		
	VIII. 10.	6-7		23,0	83,5	1,45		8,58	VIII. 14.	6-7		23,7	83,1	1,55	9,72
		7-8		25,5	80,5	2,00		16,08		7-8		26,4	79,2	2,42	16,20
		8-9		27,9	71,7	3,31		28,14		8-9		30,2	72,3	3,66	28,44
9-10			30,3	65,7	4,56	31,80	9-10			32,7	69,0	4,69	40,02		
10-11			32,6	61,7	5,77	34,50	10-11			35,4	60,4	6,88	33,54		
11-12			34,0	58,0	6,80	37,86	11-12			36,8	51,2	9,24	36,60		
13-14			35,0	52,7	8,65	43,20	13-14			37,0	41,0	11,11	40,98		
14-15			36,0	49,8	8,98	27,30	14-15			40,0	37,3	13,89	31,02		
15-16			31,6	56,1	6,27	22,86	15-16			39,5	34,8	14,06	33,60		
16-17			23,2	60,8	3,49	22,38	16-17			36,0	39,7	9,98	26,22		
17-18			26,7	61,5	4,22	13,86	17-18			34,3	46,1	8,96	21,42		

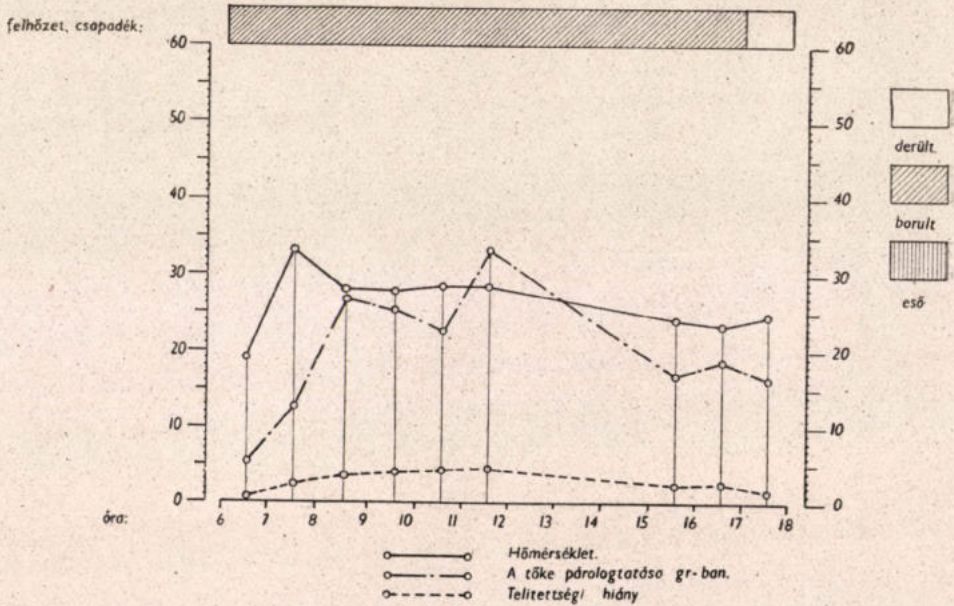


**Kadarka.**  
VII. 11.



27. ábra.

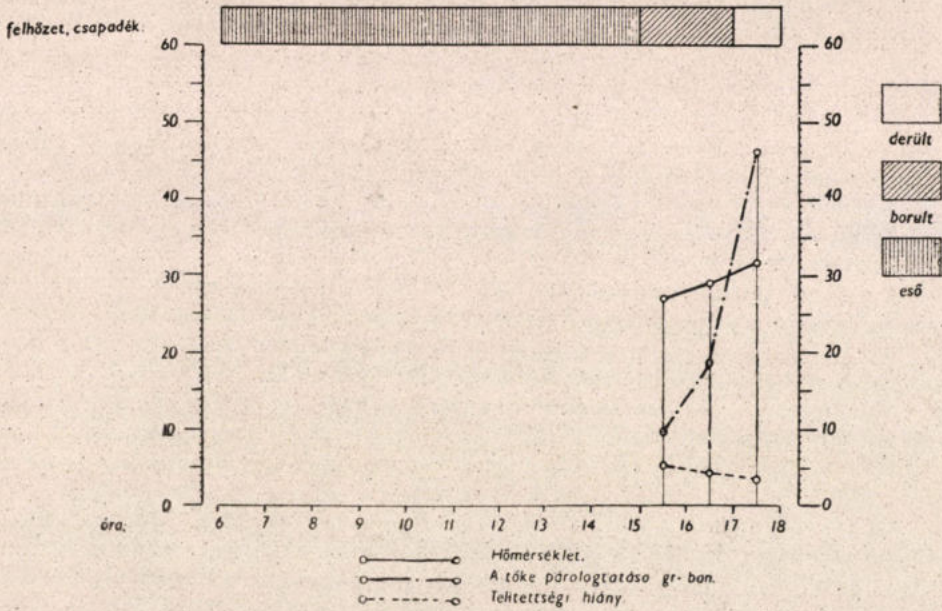
**Kadarka.**  
VII. 12.



28. ábra.

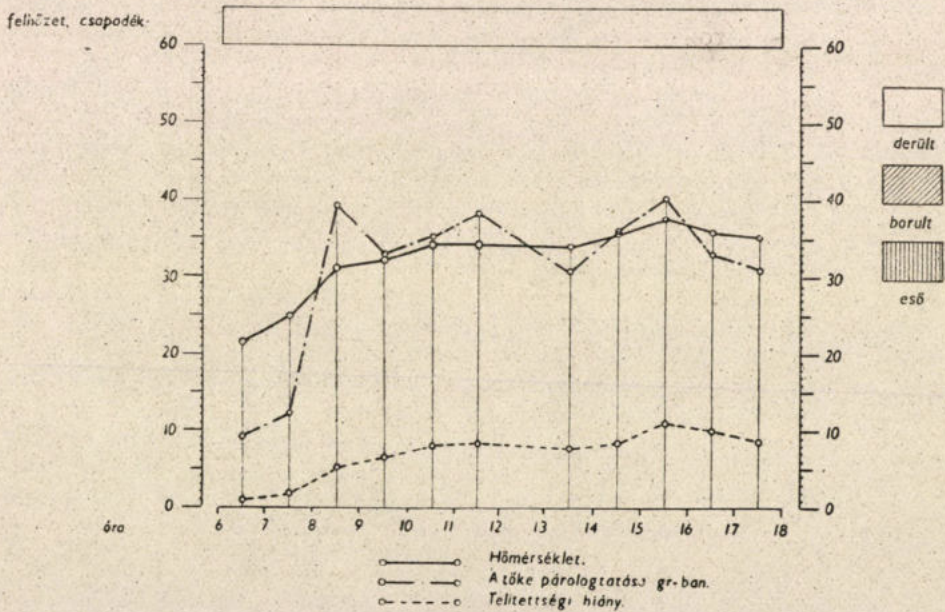


Szürkebarát.  
VII. 31.



29. ábra.

Szürkebarát.  
VIII. 1.



30. ábra.



ségi hiány mellett pedig már csak 31,02 g-ot, 15 és 16 óra között 39,5 C°-on 14,06 g (tehát emelkedő) telítettségi hiány mellett 33,60 g-ot. A táblázatokban még több hasonló példát találhatunk arra vonatkozólag, hogy azonos vagy emelkedő hőmérséklet és telítettségi hiány mellett is csökkent a párologtatás a napfény erejének csökkenésével.

Tűző napsütés utáni befelhősödés hatása is a transzpiráció csökkenésében nyilvánul meg. Erre vonatkozóan a Kadarka és Szürkebarát megfigyelésénél találhattunk jellemző eseteket.

A Kadarka-fajtánál a legjellemzőbb példát VII. 11-én figyelhettük meg (27. táblázat. 27. ábra). Reggeltől kezdve 10 óráig napsütés volt, a párologás emelkedett, 9–10 óra között 31,4 C°-nál 4,28 g telítettségi hiány mellett 30,72 g vizet párologtatott a növény. 10–11 óra között közel egy óra tartamig felhő takarta el a napot, s 31,1 C°-nál 4,22 g telítettségi hiány mellett 27,06 g-ra csökkent a párologtatás. 11 és 12 óra között újra kisütött a nap, a 33,5 C°-nál és 5,33 g telítettségi hiány mellett 41,74 g vizet párologtatott el a növény; 13 és 14 óra között újra felhő takarta el a napot s 33,2 C°-nál 7,13 g telítettségi (tehát emelkedő) hiány mellett 26,64 g-ra csökkent a párologtatás és közel azonos szinten maradt egész délután, mivel borús volt az idő.

A Szürkebarátnál VIII. 10-én 13 és 14 óra között 35 C° hőmérsékleten és 8,65 g telítettségi hiány mellett a párologtatás 43,20 g volt. 14 és 15 óra között befelhősödött az égbolt. 36,0 C° hőmérsékleten és 8,98 g telítettségi hiány mellett, tehát az előző óraival csaknem azonos viszonyok mellett, hirtelen leesett a párologtatás 27,30 g-ra és alacsonyan maradt a nap további részében is.

Mindhárom fajtánál kiszámítottam azt, hogy a napi megfigyelési idő alatt, az adott középhőmérséklet és közepes telítettségi hiány mellett mennyi volt az átlagos párologtatás. Az adatokat a 29. táblázatban foglaltam össze és a 31., 32 és 33. ábrákon tettem könnyen áttekinthetővé.

A megfigyelési idő átlag adatai is az óraátlagoknál tapasztalt összefüggéseket mutatják.

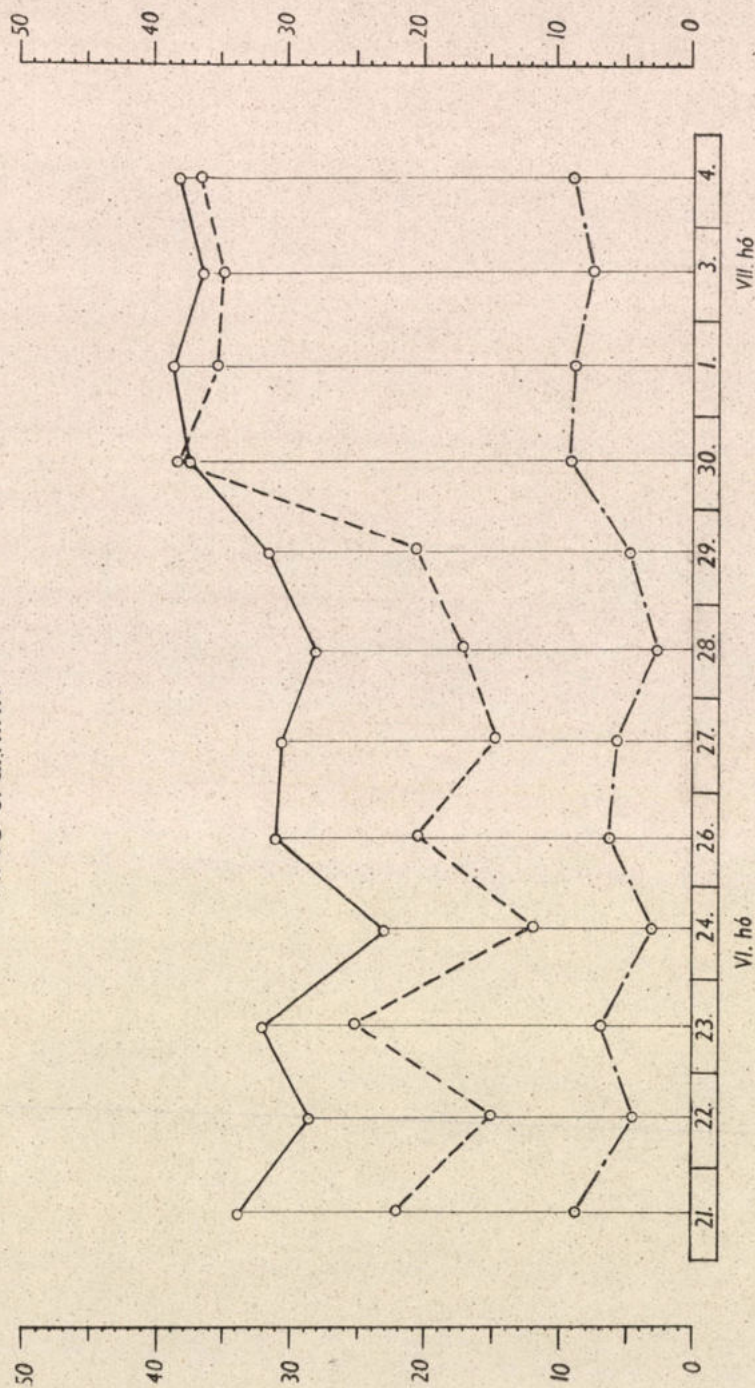
Alacsony, 20 C° körüli hőmérsékleten, 0,4–0,9 g telítettségi hiány mellett 4,44–9,30 közepesen 6,91 g vizet párologtatott a szőlő. Közepes, tehát 25–30 C° körüli hőmérsékleten, 1,8 g telítettségi hiány mellett 13,40 g, 2–3 g telítettségi hiány mellett 18,84 g, 3–4 g telítettségi hiány mellett 21, 82 g, 4–5 g telítettségi hiány mellett pedig 22,98 g vizet párologtatott a növény. Érdekes, hogy 5–6 g telítettségi hiány mellett ismét csökkent a transzpiráció, azaz óránként átlag 18,82 g-ra.

30–35 C° közötti hőmérsékleten és 5–6 g telítettségi hiány mellett átlag 28,46 g, 6–7 g telítettségi hiány mellett 30,58 g, 7–8 g telítettségi hiány mellett 33,56 g vizet párologtatott a tőke 1 m<sup>2</sup> levélfelülete. 8–9 g telítettségi hiány mellett itt is csökkent a párologtatás 22,20 g-ra.

35–40 C°-on és 7,99 g telítettségi hiány mellett 34,83 g, 9–10 g telítettségi hiány mellett 36,81 g vizet párologtatott el a tőke 1 m<sup>2</sup> levélfelületen. 10,43 g telítettségi hiány mellett ismét csökkent a párologtatás 32,66 g-ra.



Piros tramini.

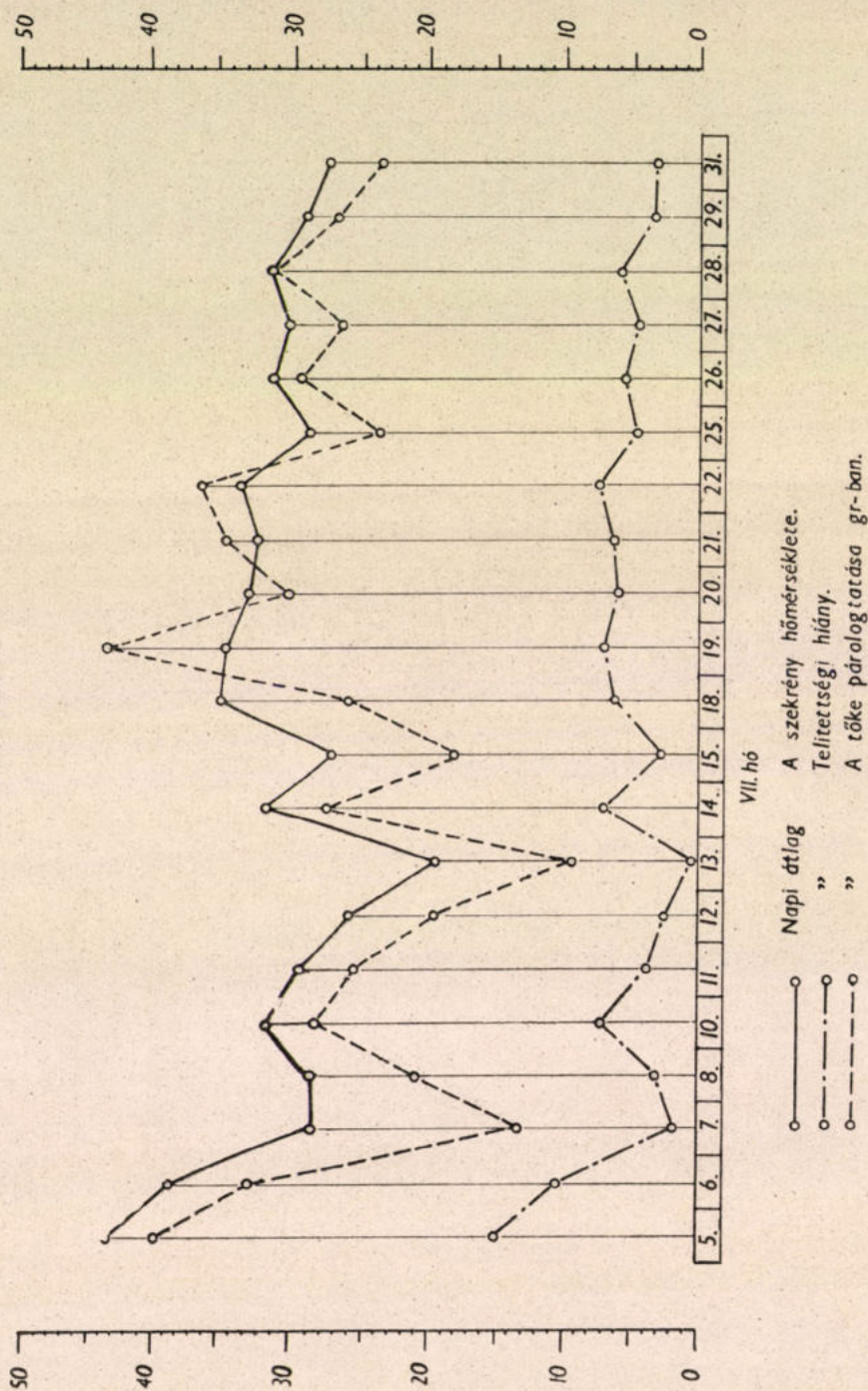


A szekrény hőmérséklete.  
Telítettség hiány.  
A tőke párolgatótása gr.-ban.

31. ábra.

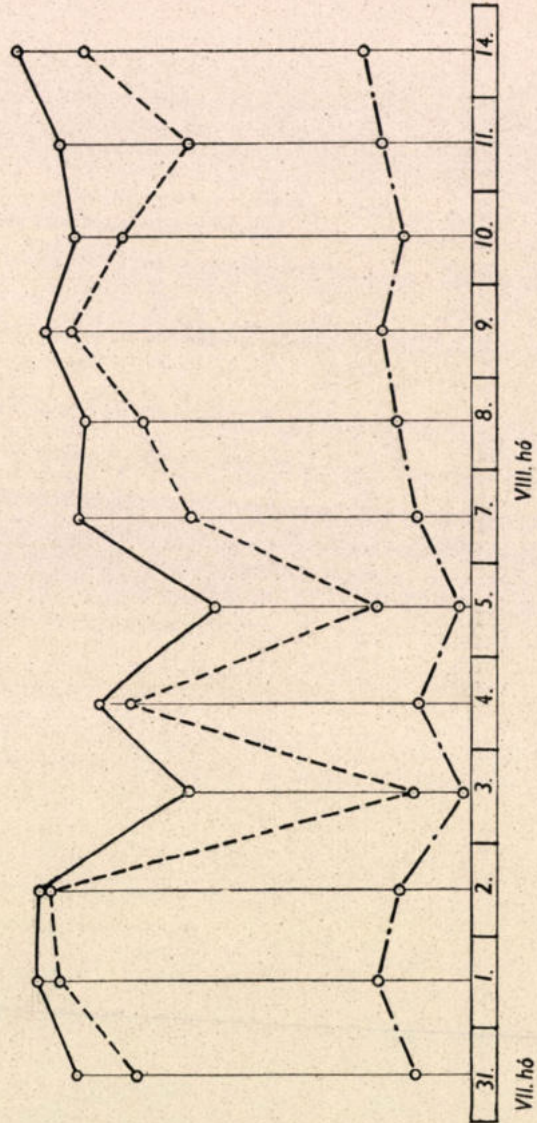
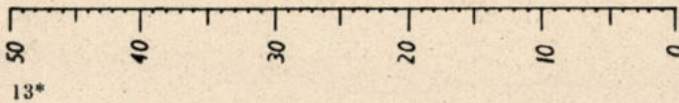
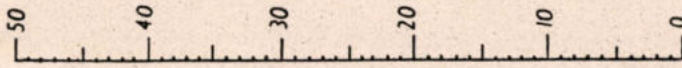


## Kadarka.





Szürkebarát.



A szekrény hőmérséklete.  
 Telítettségi hiány.  
 A tőke párolgatása gr-ban.

Napi átlag  
 ”  
 ”

○ ——— ○  
 ○ - - - - ○  
 ○ - · - · - ○

38. ábra.



Fajta	Hó, nap	A megfigy. idő órában	A szekrény hőmérséklete		Teltettségi hiány		A tőke párologtatás g-ban		
			összesen	óra-átlag	összesen	óra-átlag	összesen	a megfigy. idő átlaga	
Piros tramini	VI. 21.	9	305,3	33,92	73,28	8,94	199,86	22,20	
	VI. 22.	10	285,4	28,54	43,62	4,36	164,22	16,42	
	VI. 23.	10	320,7	32,07	69,81	6,98	255,48	25,58	
	VI. 24.	9	207,2	23,02	29,47	3,27	108,90	12,10	
	VI. 26.	11	339,0	30,81	72,27	6,57	227,94	20,72	
	VI. 27.	11	336,4	30,58	66,85	6,07	163,01	14,82	
	VI. 28.	11	307,7	27,97	33,42	3,03	195,91	17,81	
	VI. 29.	11	346,4	31,49	56,82	5,16	232,14	21,10	
	VI. 30.	11	415,4	37,73	106,90	9,71	420,54	38,23	
	VII. 1.	11	426,3	38,75	105,42	9,58	392,28	35,66	
	VII. 3.	11	400,4	36,40	87,93	7,99	383,22	34,83	
	VII. 4.	11	420,4	38,21	106,04	9,64	402,00	36,54	
	Kadarka	VII. 5.	7	304,4	43,48	104,34	14,90	277,98	39,71
		VII. 6.	11	423,8	38,53	114,79	10,43	359,22	32,66
VII. 7.		4	114,3	28,57	7,22	1,80	53,22	13,40	
VII. 8.		5	143,1	28,62	15,55	3,11	105,36	21,07	
VII. 10.		11	344,6	31,33	80,49	7,11	313,98	28,54	
VII. 11.		11	324,4	29,49	41,85	3,80	283,58	25,77	
VII. 12.		9	234,4	26,04	22,91	2,54	177,24	19,69	
VII. 13.		2	39,1	19,55	1,16	0,58	18,60	9,30	
VII. 14.		11	348,3	31,66	75,81	6,89	303,60	27,60	
VII. 15.		3	81,7	27,23	7,88	2,63	54,00	18,00	
VII. 18.		10	346,9	34,69	61,53	6,15	359,68	35,96	
VII. 19.		11	378,3	34,39	78,05	7,09	478,32	43,48	
VII. 20.		11	361,4	32,85	66,29	6,02	331,68	30,15	
VII. 21.		11	353,6	32,14	70,37	6,39	376,38	34,21	
VII. 22.		11	369,4	33,58	82,00	7,53	397,44	36,13	
VII. 25.		11	319,0	29,00	51,71	4,70	262,20	23,83	
VII. 26.		10	313,4	31,34	55,28	5,52	297,60	29,76	
VII. 27.		11	334,5	30,40	50,00	4,54	292,14	26,55	
VII. 28.	11	346,7	31,51	64,97	5,90	344,64	31,33		
VII. 29.	11	320,1	29,10	39,48	3,59	296,10	26,91		
VII. 31.	6	165,3	27,55	20,84	3,47	142,62	23,77		
Szürkeborát	VII. 31.	3	87,6	29,20	12,95	4,31	74,46	24,82	
	VIII. 1.	11	357,1	32,46	77,62	7,05	338,64	30,78	
	VIII. 2.	11	355,4	32,31	61,25	5,56	348,12	31,64	
	VIII. 3.	2	42,4	21,20	0,80	0,40	8,88	4,44	
	VIII. 4.	4	111,2	27,80	16,81	3,95	101,40	25,35	
	VIII. 5.	3	57,3	19,10	2,77	0,92	21,00	7,00	
	VIII. 7.	11	323,0	29,36	44,85	4,07	228,78	20,79	
	VIII. 8.	11	220,5	29,14	61,74	5,61	267,60	24,32	
	VIII. 9.	11	350,5	31,86	70,83	6,44	329,67	29,97	
	VIII. 10.	11	325,8	29,61	55,50	5,04	286,36	26,03	
	VIII. 11.	11	330,9	30,81	69,41	6,31	230,28	20,93	
	VIII. 14.	11	372,0	33,81	86,44	7,85	317,76	28,88	



A megfigyelési idő alatt 40–45 °C középhőmérséklet csak egy napon volt, s akkor 14,90 g telítettségi hiány mellett 39,71 g vizet párologtatott el a megfigyelési idő óraátlagában 1 m<sup>2</sup> levélfelület.

Az adatok tehát arra engednek következtetni, hogy legintenzívebb a párologtatás 35–40 °C körüli hőmérsékleten és közepes (7–10 g) telítettségi hiány mellett. Azonos hőmérsékleten, közepes telítettségi hiányig emelkedik, magas telítettségi hiány mellett ismét csökken a párologtatás. Ez valószínűleg a stomák szűkülésével, vagy a vízfelvétel és leadás közötti egyensúly eltolódásával magyarázható.

Most pedig hasonlítsuk össze a három fajta párologtatását. Az összehasonlításra két lehetőség adódik. Egyik az, hogy a megfigyelési napok értékeiből a hőmérséklet, telítettségi hiány és párologtatás napi megfigyelési idő alatti óraátlagát kiszámítjuk és az így kapott értékeket hasonlítjuk össze a három fajtánál. A másik lehetőség a közel azonos klímájú napok párologtatásának összehasonlítása.

Vegyük az előbbi eljárást. A megfigyelési idő alatti óraátlagok a következőképpen alakulnak:

Fajták	Hőmérséklet	Telítettségi hiány	Párologtatás
Piros tramini	32,45	6,77	24,66
Kadarka	31,00	5,46	27,51
Szürkebarát	28,88	4,79	22,91

Látható, hogy a három fajta közül viszonylag a Kadarka transzpirációja volt a legélénkebb, jóval kisebb a Piros traminié, és ha azonos időjárási, ill. klímaviszonyok lettek volna, a Szürkebarát is a traminivel közel azonos mennyiségű vizet párologtatott volna el átlagban.

Vizsgáljuk meg a három fajta párologtatását a másik eljárással.

Összehasonlítottam először is azoknak a napoknak a párologtatását, amelyeken a megfigyelési idő alatti középhőmérséklet és közepes telítettségi hiány alacsony volt. Csak a Kadarkát és Szürkebarátot hasonlíthatam össze. A Kadarka 19,55 °C és 0,58 g telítettségi hiány mellett 9,30 g, a Szürkebarát pedig 20,15 °C és 0,66 g telítettségi hiány mellett 5,72 g vizet párologtatott el. Ehhez meg kell még jegyeznem, hogy mindkét fajta megfigyelésénél borús, esős idő uralkodott.

Ha a fajták 27–30 °C közötti középhőmérsékleten megfigyelt és a megfigyelési idő óraátlagában kifejezett párologtatását hasonlítjuk össze, a következő képet kapjuk:



Fajta	Hőmérséklet	Telítettségi hiány	Párolgatás
Piros tramini	27,97	4,36	16,42
	28,54	3,03	17,81
Kadarka	27,23	2,63	18,00
	28,62	3,11	21,07
Szürkebarát	27,80	3,95	25,35
	29,20	4,31	24,82

Ha pedig az előbbi fajtáknak a 31–34 °C közötti középhőmérsékleten megfigyelt és a megfigyelési idő óraátlagában kifejezett párolgatását hasonlítjuk össze, a következő összefüggéseket kapjuk:

Fajta	Hőmérséklet	Telítettségi hiány	Párolgatás
Piros tramini	31,49	5,16	21,10
	32,07	6,98	25,58
	33,92	8,94	22,20
Kadarka	31,33	7,11	28,54
	31,66	6,89	27,60
	31,34	5,82	29,76
	31,51	5,90	31,33
	32,85	6,02	30,15
	32,14	6,39	34,21
Szürkebarát	31,86	6,44	29,97
	32,31	5,56	31,64
	32,46	7,05	30,78
	33,81	7,85	28,88

Természetesen ezek csak megközelítő adatok. A tőkék nem voltak azonos korúak és a felvétel ideje sem azonos és a vizsgált tőkék száma is kevés ahhoz, hogy a három fajta transzpirációjáról tiszta képet adjon. A közölt adatok csak megközelítő értékűek.

A 29. táblázatban megtalálhatjuk a megfigyelési időtartam alatt elpárolgatott vízmennyiséget. Amint látjuk, az elpárolgatott víz mennyisége naponként eléggé változó volt.

A vizsgált fajták közül a Kadarkánál figyelhettük meg a legmagasabb párolgatási csúcsot. VII. 19-én a vizsgált Kadarka-tőke 1 m<sup>2</sup> levélfelülete 478,32 g vizet párolgatott el 11 óra tartama alatt 34,39 °C középhőmérsékleten, 7,09 g telítettségi hiány mellett. Ha ehhez hozzáadjuk a megfigyelésen kívüli idő alatt elpárolgatott vízmennyiséget, a napi meg-



figyelési idő kezdetén és végén felvett adatok alapján megbecsülhetően óránkénti 10 g-ot és 13 óra alatt 130 g-ot, akkor 1 m<sup>2</sup> levélfelületről megközelítően 608,32 g vizet párologtatott el a tőke.

A Piros tramini VII. 4-én 402,00 g vizet párologtatott el 38,21 °C hőmérsékleten, 9,64 g telítettségi hiány mellett, 11 óra alatt. A megfigyelési időn túli idő (13 óra) alatt elpárologtatott vízmennyiséget 130 g-nak véve, a tőke napi párologtatási mennyisége 532 g.

A három fajta átlag párologtatása közepes hőmérsékletet és telítettségi hiányt alapul véve 400—500 g. Borús, esős napokon alacsony hőmérséklet és kis telítettségi hiány mellett a napi párologtatás mennyisége 200—300 g körül mozgott.

A megfigyelés idejében a parcella tőkének átlag 1,5 m<sup>2</sup> levélfelülete volt. Ha 1,5 m<sup>2</sup> levélfelületre számítjuk az előbb közölt, naponta elpárologtatott vízmennyiséget, akkor VII. 19-én a Kadarka-tőke teljes lombfelületén 912,48 g, tehát 1 liter körüli, a Piros tramini VII. 4-én 798 g körül vízmennyiséget párologtatott el. Közepes hőmérséklet és kis telítettségi hiány mellett 300—450 g vizet párologtattak el a tőkék.

A példákából láthatjuk, hogy az idézett szerzők közül egyesek ennél kisebbnek, mások nagyobbak mérték a szőlő párologtatását. Ez természetes is, hiszen a vizsgálat idejében uralkodó időjárási viszonyok, a választott fajták, a növény állapota igen hat a párologtatás mértékére. Semmiképpen sem lehet azonban elfogadni azt a becslési módot, amelyet Merzsanyian is közölt (3), azaz a napsütésben, közepes hőmérséklet mellett mért vízmennyiséget szorozta be 24-gyel, hogy így kapja meg a napi párologtatás mennyiségét.

A Müller-Thurgau és Schmitthenner által közölt adatok viszont megközelítik az általam közölt értékeket akkor, ha tekintetbe vesszük az alföldi száraz homoki talajviszonyokat.

### A kísérleti eredmények összefoglalása

A szőlőtőkék párologtatásának megfigyelésére beállított kísérlet eredményei a következők:

1. Megállapítottam, hogy az általam szerkesztett és felszerelt szőlőtőke-párologtatást vizsgáló szekrény és általam kidolgozott adatfelvétel és feldolgozás alkalmas az ültetvényben művelt szőlőtőkék párologtatásának felvételezésére. Könnyen figyelemmel kísérhető a transzpiráció napi változása a hőmérséklet, telítettségi hiány és napfényintenzitás változásaival. Alkalmas a módszer hosszabb időn keresztül szabadban megfigyelni a növény párologtatását. Természetesen a szekrény belsejében a külvilágtól némileg eltérő viszonyok uralkodnak, a levegő nincs mozgásban a megfigyelés ideje alatt, így csak az adott viszonyoknak megfelelő értékeket mutatják az adatok, ezek viszont csak megközelítik a szabadban álló növények párologtatási értékeit. A módszer ennek ellenére jobb eredményeket nyújthat, mint a laboratóriumi viszonyok között, vízbe állított levéllel vagy hajtással vizsgált párologtatás.



2. A vizsgálatok megerősítették azokat a nézeteket, amelyek szerint a párologtatás mértékét a levegőhőmérséklet, telítettségi hiány, továbbá a napfény intenzitása határozza meg. Igen szép példákat láthatunk a táblázatokban arra vonatkozólag, hogy ezeknek a tényezőknek az azonos és ellentétes irányú változása hogyan hat a párologtatás alakulására.

A napfény intenzitásának emelkedése, a telítettségi hiány bizonyos fokig s a hőmérséklet 35—40 C°-ig való emelkedése fokozta a párologtatást. Azonos hőmérsékleten és telítettségi hiány mellett egy hirtelen befelhősödés a párologtatás mértékét a derült időben mért mennyiség felére csökkentette.

Külön meg kell jegyezni azt, hogy azonos hőmérsékleten és napfény-intenzitás mellett jellemző bizonyos fokú telítettségi hiányig emelkedik a párologtatás mértéke. Ha ezután tovább emelkedett a telítettségi hiány, a párologtatás csökkent, valószínűleg fiziológiai okok következtében.

Az adatokból megállapítható volt, hogy egy-egy szőlőtőke a száraz homoki viszonyok között nyár derekán a klíma- és időjárási viszonyoktól függően 200—1000 g vizet párologtathat el 24 óra alatt.

#### И р о д а л о м

1. *Babo—Mach* : Handbuch des Weinbaues und der Kellerwirtschaft, 1923.
2. *Maximov, N. A.* : A növényélettan rövid tankönyve, 1951.
2. *Merzsanyian, A. Sz.* : Vinogradarsztvo, 1951.
4. *Réthly A. és Bacsó N.* : Időjárás — éghajlat és Magyarország éghajlata. 1938.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ТРАНСПИРАЦИИ ВИНОГРАДНОГО КУСТА

Пал Козма

Кандида сельскохозяйственных наук

В 1950-ом году в хозяйстве Миклоштелеп Исследовательского Института Виноградарства, на насаждении, заложенном на сыпучем песке, в полевых условиях я изучал транспирацию виноградных кустов, принадлежащих к сортам Траминская красная, Кадарка и Сюркебарат. Я считал необходимым исследовать транспирацию виноградного куста на открытом грунте, на его постоянном месте, ибо по моему мнению транспирация отдельных отделенных частей куста (листа или побега), определенная в лабораторных условиях, не может быть тождественной с транспирацией куста, развивающегося на своем месте произрастания.

В целях исследования я построил шкаф для измерения транспирации, которым укрывал куст. Шкаф был сконструирован поветриваемым и герметично закрываемым; в шкафу был помещен один полиметр. Шкаф держали ежечасно 4—5 раза на 2—5 минут закрытым, в остальное время его оставили открытым для поветривания. Транспирацию куста, выраженную в граммах, определили на основе повышения относительной влажности воздуха за время закрытия шкафа и температуры воздуха.

Результаты опыта по наблюдении транспирации виноградного куста следующие:

1. Было установлено, что шкаф для измерения транспирации виноградного куста, сконструированный и оборудованный автором, а также метод учета и обработки данных, разработанный также им, пригодны для учета транспирации кустов, произра-



стающих в насаждении. Можно легко следить за суточным изменением транспирации, обусловленным изменениями температуры, недостатка насыщенности и интенсивности солнечного света. Метод пригодный для долгосрочного наблюдения транспирации растения в полевых условиях. Внутри шкафа естественно господствуют несколько иные чем в внешнем мире условия; воздух во время опытов не движется, так что полученные данные показывают только соответствующие данным условиям значения, а эти значения приближаются только к транспирационным значениям растений, произрастающих под открытым небом. Несмотря на это этот метод может дать лучшие результаты, чем транспирация, измеренная в лабораторных условиях листьями или побегами, помещенными в воде.

2. Повышение интенсивности солнечного света, повышение до некоторой степени недостатка насыщенности и температуры до 35—40° Ц, повысили транспирацию. При одинаковых температуре и недостатке насыщенности, внезапное образование облаков снизило степень транспирации в два раза по сравнению с транспирацией, измеренной в безоблачной, ясной погоде.

Необходимо особо отмечать, что при одинаковых температуре и интенсивности солнечного света транспирация повышается до тех пор, пока степень недостатка насыщенности не достигнет определенной характерной величины. Если недостаток насыщенности продолжал повышаться еще дальше, транспирация снизилась вероятно вследствие физиологических причин.

На основании полученных данных было установлено, что в условиях сухих песчаных почв в середине лета один виноградный куст, в зависимости от климата и погодных условий, испаряет за сутки (24 часов) 200—1000 г воды.

## RECHERCHE SUR LA TRANSPIRATION DU CEP

*par Pál Kozma*

*candidat des sciences agronomiques*

A l'Institut de Recherche Viticole à Miklóstelep j'ai examiné en 1950 la transpiration du cépage du Tramini-rouge, Kadarka et Auvergnas gris d'une plantation établie dans du sable mouvant en terre franche. J'ai trouvé nécessaire d'examiner la transpiration du cep au grand air, sur une place fixe, car la transpiration de certaines parties détachées (feuilles, pousses etc.) dans des circonstances et conditions particulières du laboratoire ne peut être la même que celle des feuilles se développant dans les terres spéciales des serres, pépinières etc.

Pour cette observation j'ai construit une caisse pour mesurer la transpiration, cette caisse couvrait tout à fait le cep. La caisse était bien aérable et hermétiquement fermée. J'y ai placé un polymètre. Je l'ai tenue fermée deux ou trois minutes pendant une heure, dans l'autre partie de l'heure je l'ai tenue ouverte pour la ventilation. J'ai calculé la transpiration du cep exprimée en grammes selon l'accroissement du degré d'humidité de l'air, tandis que la caisse a été fermée et selon la température de l'air.

Le résultat de mes expériences sur la transpiration du cep est le suivant :

1. J'ai constaté que la caisse construite et équipée par moi pour examiner la transpiration du cep, la consignation des faits constatés et l'élaboration de ces résultats sont bonnes pour l'examen scientifique de la transpiration du cep cultivé dans une plantation. Le changement quotidien de la transpiration est facile à observer par le changement de la température, le manque de saturation, l'intensité du soleil. La méthode s'est avérée bonne pour observer la transpiration de la plante en terre libre durant un certain temps. Dans l'intérieur de la caisse les circonstances sont tout naturellement différentes de celles du dehors. L'air n'est pas en mouvement pendant l'observation. Les observations montrent donc les valeurs qui correspondent aux conditions données et celles-là sont approximatives aux valeurs de transpiration des plantes en terre libre. Malgré cela cette méthode peut donner de meilleurs résultats que la transpiration dans le laboratoire examinée sur des plantes, feuilles mises dans un bassin d'eau.



2. Les recherches confirment les opinions selon lesquelles la température de l'air, le manque de saturité et l'intensité de la lumière déterminent le degré de la transpiration. Par les beaux exemples, figurant dans les tableaux ci-dessous nous pouvons clairement voir la variation identique ou contraire de ces facteurs qui influent sur le procès de la transpiration.

L'acrosissement de l'intensité de la lumière, un certain degré de manque de saturité et l'acrosissement de la température à 35—45 C° augmente la transpiration et le même manque de saturité diminue à la moitié si le soleil se couvre soudain de nuages.

Je dois encore remarquer qu'il est caractéristique que sous la même température et sous la même intensité de lumière et à un certain degré le manque de saturité font augmenter la valeur de la transpiration. Si le manque de saturité augmente encore, la transpiration diminue, probablement à cause des raisons physiologiques. On peut constater de ces données qu'un cep peut transpirer en plein été 200—1000 g d'eau en 24 heures selon la température et le climat sur des terres sèches, sablonneuses.