

Paradicsomfajták vízforgalmára vonatkozó élettani kísérletek

FELFÖLDY LAJOS

Magyar Tudományos Akadémia, Tihanyi Biológiai Kutatóintézete, Tihany

1949—1950. évben végzett vegetatív hibridizációs kísérleteink során azt tapasztaltuk, hogy az oltáshoz felhasznált három kiindulási fajta közül csak kettő összeoltásából keletkeztek újabb, részben hibridjellegű alakok. A részletes morfológiai és biokémiai-fiziológiai vizsgálatok alapján azt kellett feltételeznünk, hogy egyenlőkorú partnerek esetén vegetatív hibridizációval csak abban az esetben kapunk elváltozásokat, ha a komponensek egymástól élettaniilag távolállnak (anyagcseretípusuk különböző) (3).

Tekintettel arra, hogy a vízforgalom a növények anyagcseréjének egyik igen lényeges része, megvizsgáltuk a három kiindulási fajta, a sárga, gömbölyded termésű „Aranyalma“ (S), a hosszúkás, piros gyümölcsű „Szilvaalakú“ (Sz) és a hatalmas, halvány piros bogyójú „Ökörshív“ (Ö) vízgazdálkodását. Ezekkel a kísérletekkel tulajdonképpen két célt akartunk elérni. Egyrészt a kiindulási fajták élettani ismeretét akartuk öregbíteni, másrészt azonban olyan módszert, vagy módszereket is kerestünk, melyekkel vízellátási és szárazságtűrési problémákat közelíthetünk meg, amelyekkel aztán a következő évben kellő időben és kellő személyzettel vegetatív hibrid anyagunkat is átvizsgálhatjuk, használható adatokat szerezve azok szárazságtűrésére és vízgazdálkodására vonatkozóan.

A vízellátással kapcsolatos tulajdonságok közül megállapítottuk a gyümölcs és a levélnet szárazanyag tartalmát, a levelek szívó erejét, a présnedv ozmotikus nyomását, a levél tarnszpirációs képességét és telítettségi hiányát.

Szárazanyag tartalom meghatározás: 110° C-on szárított, exsikkátorban lehűtött, csiszolt fedelű szárító edénykébe gyűjtöttük az élő lombot, vagy gyümölcsöt apróra vágva. 120°-on fél óra alatt megöltük és 110°-on súlyállandóságig szárítottuk őket.

A szívóerő vizsgálatokat URSPRUNG (6) u. n. szövet csík módszerének egyszerűsített formájával végeztük (8). Egyformán fejlett leveleket nagyobb parafa dugóra helyeztünk laposan kisimítva, majd két, egymástól pontosan 6.4 mm-re lévő, teljesen párhuzamosan összeszerelt zsilettpenge segítségével a nagyobb ereket kikerülve 1.5—2 cm-es csíkokat vágtunk belőle. Ezeket aztán kb. 2 mm-es újabb csíkokra vágtuk, miáltal nagyszámú, pontosan egyforma hosszú szövetcsíkokra jutottunk. Ha laboratóriumban, hűs egyenletes hőmérsékletű helyen dolgozunk, akkor a felvágás alatti vízvesztéséget, elég gyors munkára számítva, nem kell figyelembe vennünk. 5—5 így nyert csíkokat helyezünk 1—1 embryum csészébe, melyeken 0.1—1.0 M nádcukor van. A csészéket mindig igen gondosan fedvetartjuk, nehogy a párolgás folytán az oldatok ozmotikus értéke megváltozzék.

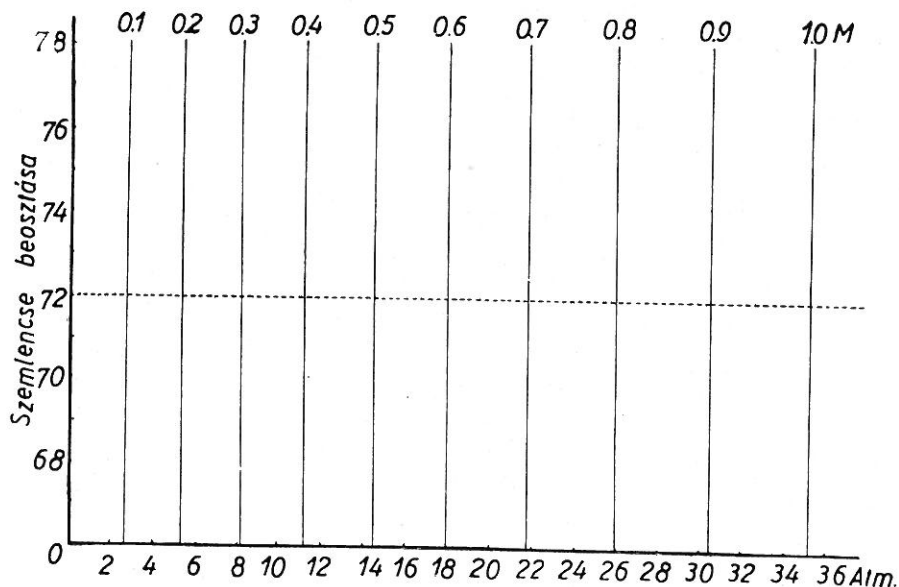
Az 1 M nádcukor oldatot kereskedelmi tiszta kristálycukorból állítjuk elő (342.2 g kristálycukor 1 literben). Ezt az oldatot polariméterrel ellenőrizzük. A nádcukor specifikus forgatóképessége 20° -on a Na D vonalában 66.52° . Az 1 M nádcukoroldatot legjobb makrobürettából adagolni 50 ml-es mérőlombikba, amit aztán jelig töltünk deszt. vízzel.

Hígítási táblázat.

M	50 ml mérőlombik	100 ml mérőlombik	atm. 20°C .
0.1	5	10	2.7
0.2	10	20	5.3
0.3	15	30	8.2
0.4	20	40	11.2
0.5	25	50	14.5
0.6	30	60	18.0
0.7	35	70	21.8
0.8	40	80	25.9
0.9	45	90	30.4
1.0	50	100	35.2

ml 1 M nádcukor

1-2 óra múlva kis nagyítású mikroszkóp segítségével megmérjük az öt csikocska hosszát. Az öt érték átlaga jellemző a kérdéses cukor oldat ozmotikus értékére. Az eredményeket az 1. ábra grafikonja segítségével olvassuk le: az abszcisszán a cukor Mol. értékeit, ill. a megfelelő ozmotikus



1. ábra. Leolvasó grafikon a szövetsík módszerhez, a nádcukor koncentráció (0.1-1.0 M) és az ozmotikus nyomás (Atm) feltüntetésével.

értékeket tüntetjük fel atm.-ban, az ordinátóra legjobb a mikrométer értékeit feltüntetni. A két penge egymástól való távolsága ezen a skálán szaggatott vonallal van megjelölve. Ez a csíkok kiindulási hossza. Ahol a görbék ezt a vonalat metszik, ott van a kérdéses levél átlagos szívóereje atm.-ban. A leolvasó grafikon szerkesztésénél tekintettel kell lennünk arra, hogy a cukor Mol. értékek az atm.-val nem lineárisan arányosak, ezért legjobb az ozmotikus értékeket lineárisan felrajzolni és ezek közt megjelölni a cukor adatok helyét, amint az az 1. ábrán látható.

A levél présnedv ozmotikus nyomását WALTER (7) módszere szerint vizsgáltuk. Az egy időben szedett mintákat patentzárás „Ultreform“ üvegbe gyömöszöltük, gyorsan, a minél kisebb vízvesztés érdekében. 1.2 Atm. nyomáson autoklávoztuk őket 5 percig, majd lehülés után fehér, mosott, deszt. vízben kifőzött és megszáritott 15 x 15 cm-es lenvászon préskendő segítségével rozsdamentes présrel a nedvet kipréseltük. Az így kapott présnedvben BECKMANN hőmérővel megállapítottuk a fagyáspont csökkenést a szokásos módon, melyből az ozmotikus nyomást WALTER táblázatai segítségével számítottuk ki (7: 368).

Ha a szövetsík módszerrel és a kryoszkóppal nyert eredményeket összehasonlítjuk, azt találjuk, hogy a szövetsíkkal kapott eredmény jóval magasabb. A présnedv ozmotikus értéke pl. 7—8, a szívóerő szövetsíkkal: 11-23 Atm. Ezt az eltérést különben az újabb irodalomban többen rögzítették (1, 2, 8, stb.) magyarázatul pedig a holt sejt nedv és az élő sejt közti különbség fogadható el, mely utóbbi esetében a vízfelvételnek nem ozmotikus jelenségeken alapuló erőit kell feltételeznünk.

Transzpirációs vizsgálatainkat HUBER (4) általunk módosított módszerével végeztük. Mi ahelyett, hogy a levél kis darabkáját ezüst tüvel szétmarcangoltuk és ennek vízleadását mértük volna, magát a levél szövetét épen hagytuk s belőle, ismét a nagyobb erek között az 5 mm-es dugófúróval 10 egyforma kis köröcskét szabtuk ki. Ezeknek össz-súlyát torziós mérlegen lemértük, majd fedett embryum csészében óvtuk a párolgástól őket. Az összes mérés befejezése után az embryum csészéket „Fön“ hajszárító gép meleg légáramlatába helyeztük, amit úgy állítottunk be, hogy a fehér szűrőpapírra helyezett embryum csészék felett a hőmérséklet kb. 30° C legyen. Így a külső körülmények könnyen standardizálhatók, hiszen a laboratórium légnedvességének ingadozása ilyen magas hőmérséklet mellett elhanyagolható. A fedőket az embryum csészékről levéve 8 percig szárítottuk a levéldarabkákat, majd a csészéket lefedve újra mértük őket (első vízvesztés). Újabb 8 perces szárítás után újra mértük (második vízvesztés). A veszteséget a kiindulási súly %-ában számítottuk ki.

A telítettségi hiány meghatározása STOCKER (5) módszere szerint végeztük. Telítettségi hiánynak azt a vízmennyiséget mondjuk, mely valamely növény pillanatnyi víztartalma és a teljes telítettsége között van. Gyakorlatilag a telítettségi hiányt a víztelítettség és a pillanatnyi víz tartalom különbségét, mint a telítettség %-értékét adjuk meg.

A vizsgálandó paradicsom töről éles késsel levágunk három jól fejlett levelet, ügyelve arra, hogy ne legyen sáros, poros és száraz részek se legyenek benne. A vízvesztéstől óva, gyorsan lemérjük pontosabb mérlegen, legalább 0.01 g-nyi pontossággal. Ez után víz alatt kb. 1 cm-nyi darabkát levágunk a szárából, ezt a darabot visszamérjük és a levelet vízbe állítva nedves kamrába helyezük el. A telítődés 2-3 nap alatt

bekövetkezik. Újabb mérés után szárítószekrényben 110°-on súlyállandóságig szárítjuk. Az élősúly és a szárazsúly közti különbség adja a víztartalmat, azaz

$$\text{Telítettségi hiány} = \frac{\text{Telítettségi víz} - \text{pillanatnyi víz}}{\text{Telítettségi víz}} \cdot 100$$

A bevezetésben említett célkitűzéseink érdekében már júniusban elkezdtük kísérleteinket, de azok igen különös eredménnyel jártak. A három fajta között csak a természetes szárazanyag tartalma szempontjából találunk állandó és fajtára jellegzetes különbséget, amennyiben az „Ökörsvív“ termésének szárazanyag tartalma mindig kisebb volt, míg az „Aranyalma“ a legmagasabb értéket mutatta. Meghatározásaink részletes eredményei az I. Táblázatban találhatóak.

I. Táblázat: A három paradicsomfajta termésének szárazanyag tartalma.

	M	δ	μ	n
„Aranyalma“	7.46	0.62	0.114	30
„Szilvaalakú“	6.91	0.61	0.111	30
„Ökörsvív“	5.37	0.66	0.174	14

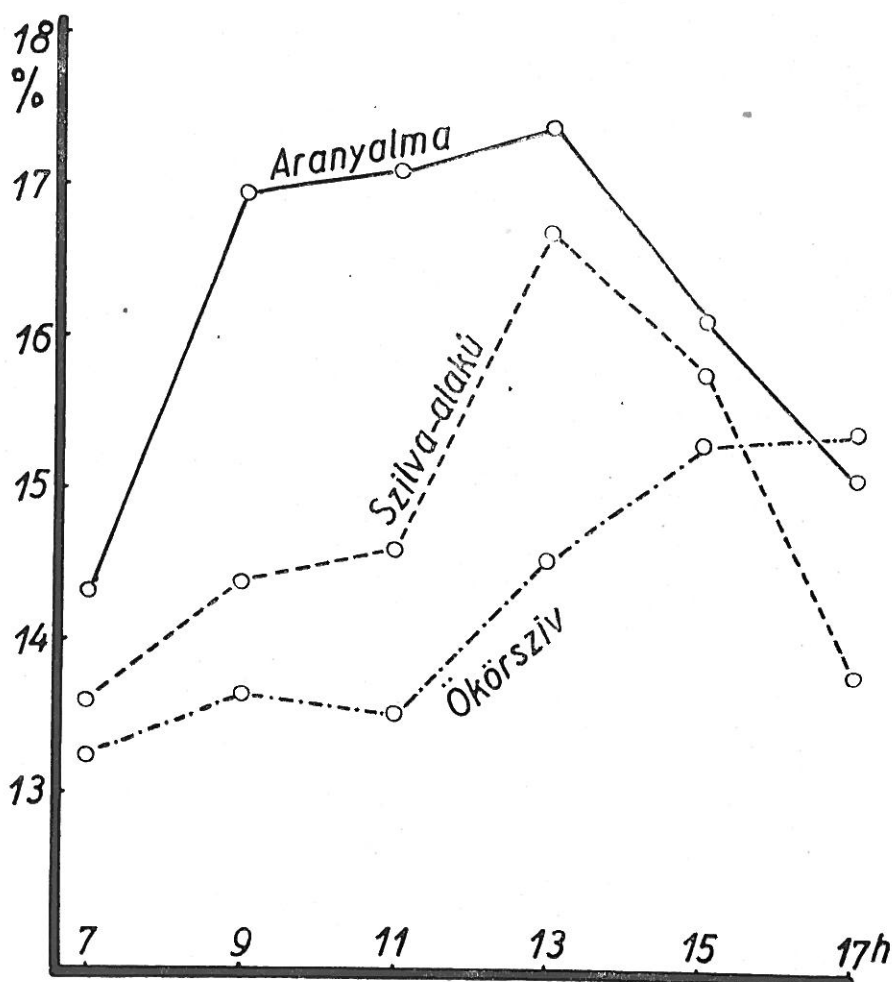
A levél szárazanyag tartalma már nem mutatott ilyen jól érthető és kiegyensúlyozott képet, amennyiben, bár az „Ökörsvív“ magas víztartalma itt is jellemző volt, de olyan párhuzamos meghatározásaink is voltak, amelyeknél a másik két fajta értéke alá került. Először módszertani hibákra gondoltunk, de későbbi, más irányú vizsgálataink egyéb hibaforrásra utaltak.

Transzpiráció vizsgálataink is hasonló eredményeket adtak. Volt olyan meghatározásunk, melyben az „Ökörsvív“ adta le leggyorsabban a vizét, de volt fordított eset is, mikor a leglassúbb vízleadást mutatta. Tekintve, hogy kísérleteinket igen gondosan és mindig több párhuzammal végeztük, a metodikai hibát kizártnak tarthattuk. Az is feltűnt, hogy mindig az „Ökörsvív“ vált el a másik kettőtől. Környezeti tényezők hatására kellett hát gondolnunk, ezért újabb transzpiráció vizsgálatot állítottunk be úgy, hogy száraz napsütötte délután és eső utáni reggelen vettük a mintákat mind három fajtról. Eredményeink a II. Táblázatban láthatók.

II. Táblázat: Transzpiráció vizsgálatok különböző időben.

	(1)		(2)	
	Eső után reggel		Napsütötte délelőtt	
	(3) első 8'	(4) második 8'	(3) első 8'	(4) második 8'
Ökörsvív	22.8%	37.8%	11.4%	19.6%
Aranyalma	20.7%	34.2%	13.7%	22.3%
Szilvaalakú	20.9%	33.8%	13.1%	21.8%

Látva az „Ökörsvív“-nek a másik kettőtől lényegesen különböző viselkedését, azt kellett feltételeznünk, hogy kedvező vízellátású időszakban az „Ökörsvív“ levelei jól telítődnek vízzel, de ezt a nedvességet gyorsan le is adja. Ha pedig leadta víze nagy részét, már nem képes több



2. ábra. A szárazanyag tartalom napi ingadozása a három paradicsom fajta levelében, mint az élősúly % értéke.

veszteségre: levelei petyhüdtten lógnak, a transzpiráció jóformán leáll. Ezzel szemben a két primitívebb, vad típus vízgazdálkodása kiegyensúlyozottabb, vizüket lassan adják le és köztük valószínűleg statisztikai különbség nincs is.

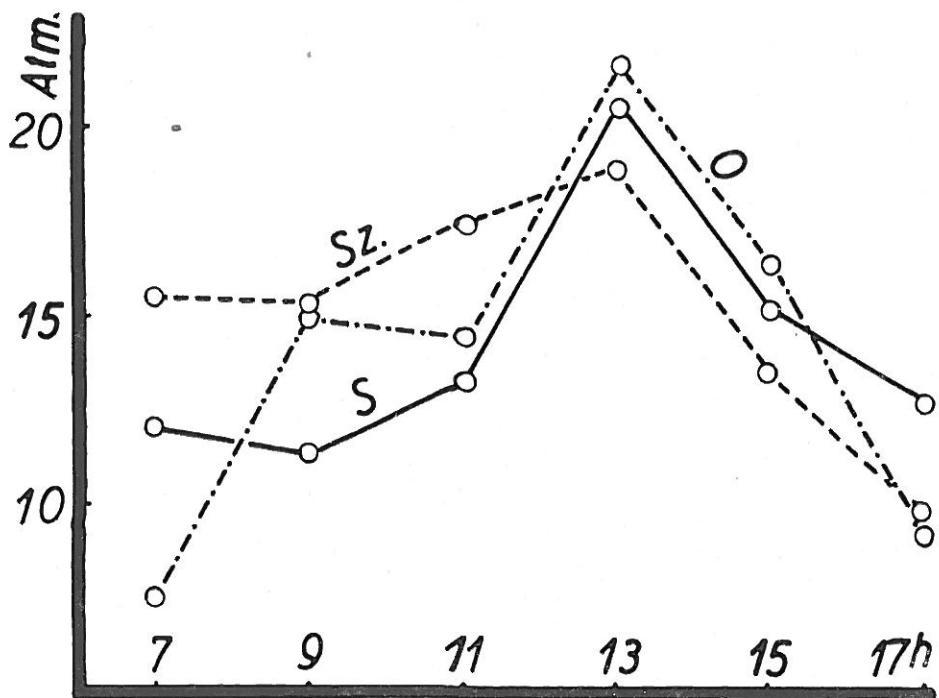
Hasonlóképpen zsákutcába jutottunk a szívóerő és présnedv ozmotikus érték vizsgálataival is. A szövetszik módszerrel kapott szívóerő értékek az alábbiak:

Ö = 11.2, 14.4, 21.8 Atm.

Sz = 14.5, 24.1, 14.5 Atm.

S = 15.9, 23.9, 23.2 Atm.

1-1 szám három meghatározás átlaga.



3. ábra. A három paradicsom fajta levelének szívóereje atmoszférán, mint az idő függvénye.

A selejtnedv (préshedv) ozmotikus értéke viszont:

Ö = 7.46, 8.03, 7.35, 9.98 Atm.

Sz = 8.11, 9.72, 8.01, 10.12 Atm.

S = 8.88, 8.29, 7.77, 10.36 Atm.

1-1 szám 12 meghatározás
átlaga.

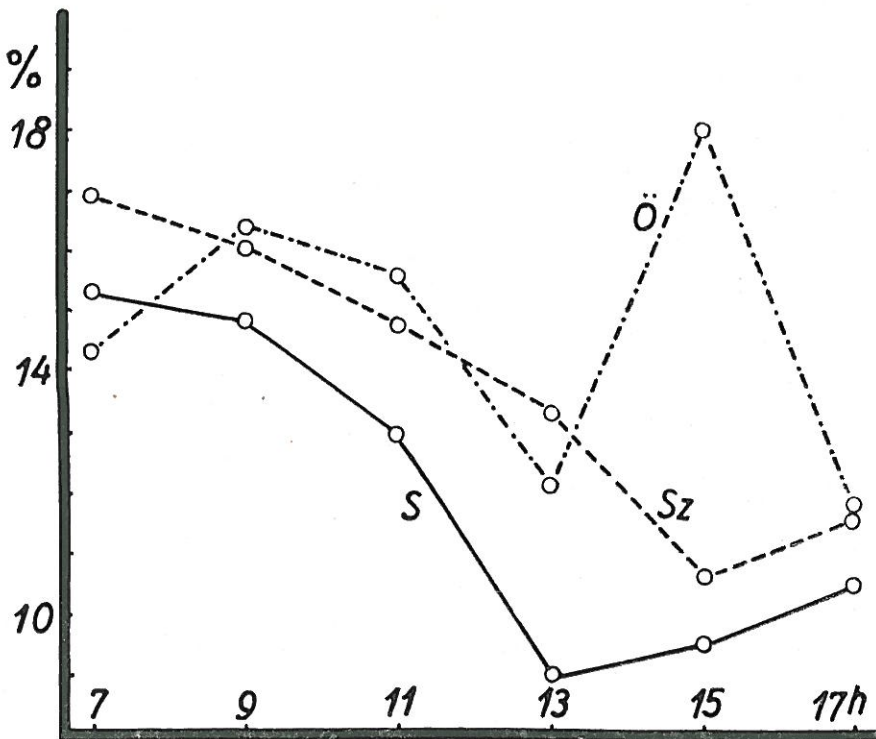
A fiziko-kémiai módszereket már nem tudtuk tökéletesíteni. Némi gyakorlat után már olyan gyorsan dolgoztunk, hogy a minták előkészítésének kezdete és vége közt a vízvesztés 0.5%-nál is kevesebb volt. A párhuzamos mérések igen jól megegyeztek egymással. Munkánk biológiai részében kellett tehát a módszer standardizálásának módját megtalálnunk.

A növények vízkörforgalmi kérdéseinek megoldásánál igen fontos helyet foglalnak el a dinamikai problémák. A pillanatnyi vízállapot nem mond sokat, akár élettani kérdéseket feszegetünk, akár ha fajtákra jellemző tulajdonságokat keresünk. A külső környezet, a növény rendelkezésre álló felvehető vízmennyiség, a levegő hőmérséklete, mozgása, nedvesség tartalma, a fényviszonyok állandó változása és a növény többi életjelenségeinek kapcsolata eredményezik ezt a változást. Összehasonlí-

tásokat tehát csak teljesen együtt nevelt, egyenlő korú, egyenlő körülmények közt tartott növények közt tehetünk. A külső körülményeket egyenletesen kondicionált üvegházban vagy még jobban klimakamrában egyenlővé tehetjük, de ezzel csak problémáink egyik felét tudtuk megoldani: a különböző fajták közti különbségek és az oltás által bekövetkezett változások megállapítását, de alig jutunk előbbre a gyakorlati vízforgalmi és szárazság tűrés vizsgálatok ügyében, vagy a terepkutató növényoikológiai vizsgálatokban, mert a komplikált felszerelés a széria munkát lehetetlenné teszi, illetve erősen korlátozza.

Próbaképpen be kellett pillantanunk növényeink vízforgalmának dinamikájába: a három fajta szárazanyag tartalmának, szívóerejének, transzpirációs képességének és telítettségi hiányának vizsgálatával, változás közben. Erre a munkára önként kínálkozott a fent említett tulajdonságok napi ritmusának tanulmányozása. 1950 augusztus 9-én folytattuk le kísérleteinket, melyek eredményeiről a 2—6. Ábrák tájékoztatnak.

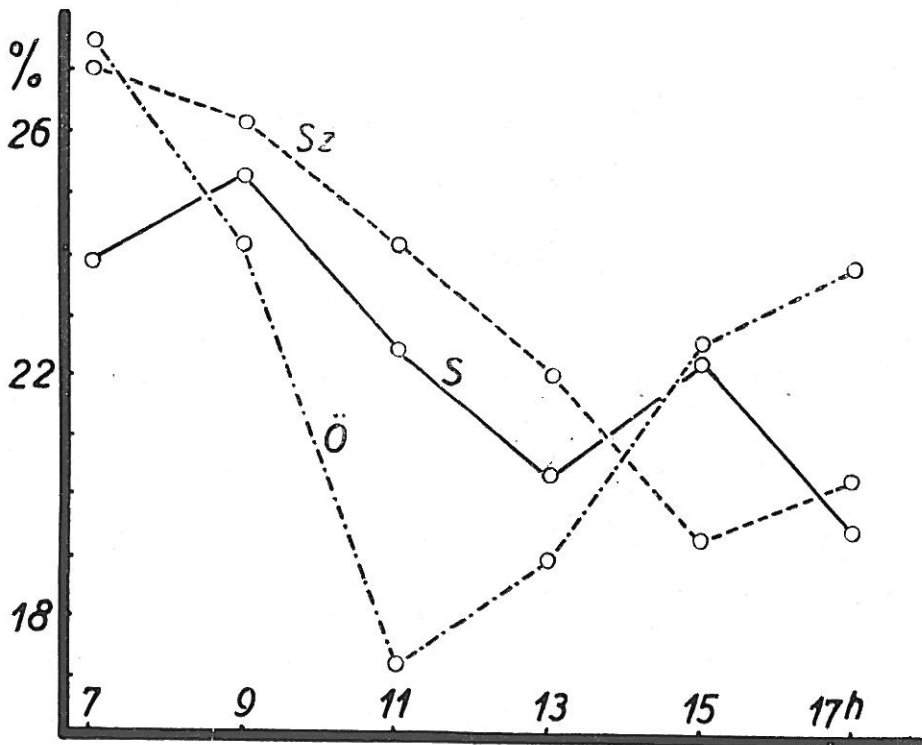
Ezekről röviden a következőket mondhatjuk: Az összes grafikonon az „Ökörsvív“ vonala külön fut a másik kettőtől. A lombozat szárazanyag tartalma az „Ökörsvív“ levelében a legkevesebb, a gyümölcséhez hasonlóan.



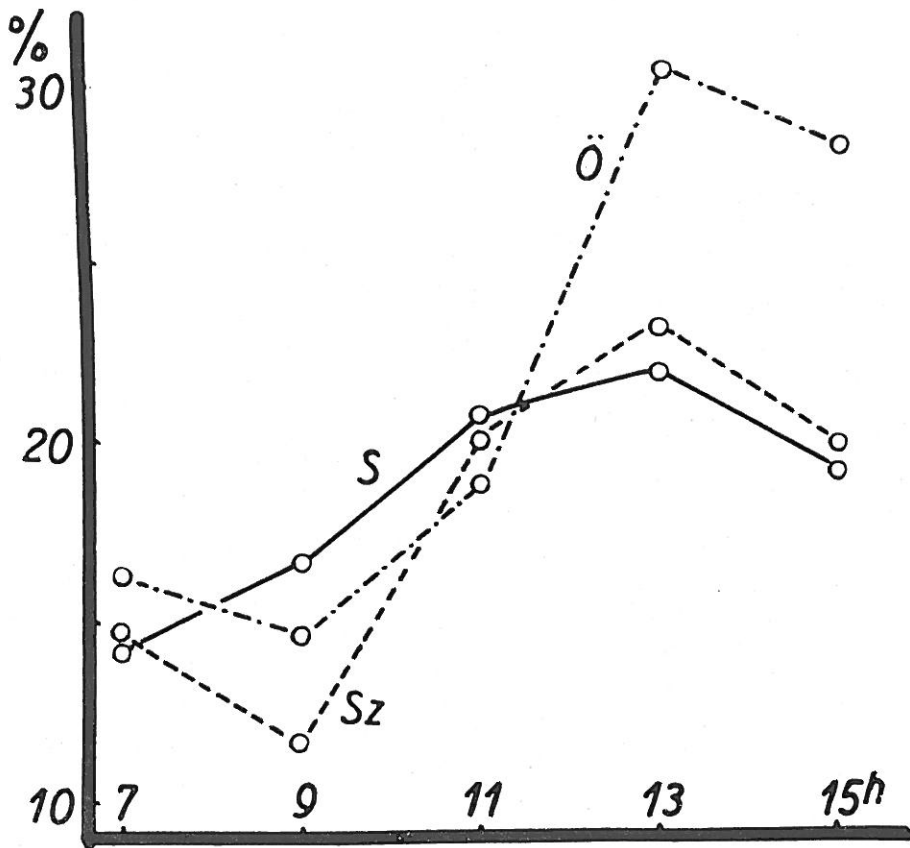
4. ábra. Transzpiráció képesség: az első 8 perc alatti súlyvesztéség napi menete, a kiindulási súly %0-ában.

de tekintve a vízleadásban megnyilvánuló „tehetetlenségét“ a szárazanyag tartalom a vízleadással párhuzamosan állandóan nő, sőt az esti órákban, mikor a másik két fajta már vizet vesz fel, sem áll meg úgy, hogy este 17-kor az „Ökörshívnek“ van legtöbb szárazanyag tartalma. Természetesen itt gondolnunk kell, arra a lehetőségre is, hogy az „Ökörshív“ termelése igen intenzív lehet és a felhalmozódó asszimilátumok növelik ilyen extrém módon a száraz anyag mennyiségét. Ez a vissza nem forduló, állandóan emelkedő vonal különben olyan lényeges különbségre utal, melynek okát pontosan kianalizálni a jövő legérdekesebb feladata lesz (sztómák működése, a levél kémiai összetételének ritmus-vizsgálata stb.) (2. ábra).

A szívóerő vizsgálata nem indokolja ezt az állandóan emelkedő vonalat. A reggeli, bőséges vízellátású, tehát kis szárazanyag tartalmú „Ökörshív“ szívóereje jóval a másik két fajta értéke alatt van. Vízét azonban gyorsan leadva, a sejtek szívóereje hirtelen emelkedik 9-kor már felülmúlja az „Aranyalma“ és „Szilvaalakú“ fajtákat, a maximum idején is az „Ökörshív“ szívóereje van felül, bár a grafikon alapján nem valószínű az Ö és S közt a szignifikáns differencia. Estére a szívóerő a külső körülmények hatásának megváltozásával rohamosan csökken, miköz-



5. ábra. Transzpiráció képesség: a második 8 perc alatti súlyvesztés napj menete, a kiindulási súly %-ában.



6. ábra. A telítettség hiány napi ingadozása paradicsom fajtáink fejlett levelében.

ben az „Ökörshív“ vonala ismét a másik két fajta vonala alá süllyed. Ez a grafikon különösen jól rávilágít arra, hogy egy-egy kiragadott minta alapján nem dönthetjük el a szárazságtűrés kérdését. Déli vizsgálatkor az „Ökörshív“-nél találunk legnagyobb szívóerőt, reggel viszont a „Szilvalakú“ tűnik ki magas értékével. Az igazság pedig az, hogy a leglabilisabb vízellátású, tehát legkényesebb, legkevésbé ellenálló fajta az „Ökörshív“, de ezt a labilitást csak ilyen, változást szemlélő módszerrel tudjuk kibogozni (3. ábra).

A transzpiráció vizsgálatok hasonlóan érdekes eredményt adnak. Igen lényeges különbség van az első 8 perc vízleadása és a második 8 percé között. A sorrendi átfordulás az „Ökörshív“ és a másik két fajta közt mind a 4. mind az 5. Ábrán megtalálható. Igen érdekes, hogy az első vízleadásban az „Ökörshív“ vezet: gyorsan leadja vizét az első 8 perc alatt, úgy, hogy a második 8 percre már a legutolsó helyre csúszik. A 4. Ábrán a 13h-kor tapasztalható visszaesés az Ö vonalában valószínűleg kísérleti hiba, vagy pedig egy másodlagos, kisebb hullámváz jelenlétére utal, amit azonban csak még sűrűbb mintavétellel lehetne tanulmányozni.

A telítettségi hiány görbéi az összes eddigi vizsgálatok szintézisét tartalmazzák. Az „Aranyalma“ a legkiegyensúlyozottabb fajta nyugodt emelkedésű vonala, jól alkalmazkodó és önszabályozó képességű fajtáról beszél, mely a külső körülmények hatására egyenletesen változik. Az „Ökör szív“ éppen ellenkezőleg hirtelen, nagy mértékben adja le vizét, mely telítettségének 30%-ánál is több. Itt is feltűnő az „Ökör szív“ kiugróan eltérő volta a másik két fajtáról, melyek közt alig van különbség.

Összefoglalás

1. A három vizsgált fajta közül az „Ökör szív“ vízforgalma szempontjából élesen elválnak a másik kettőtől, éppen úgy, mint sok más élet-tani tulajdonságában (3: 216). A vízgazdálkodás változásainak vizsgálata alapján arra a következtetésre jutottunk, hogy nem mondhatjuk azt, hogy ez a fajta az egyik vagy a másik véglet irányába tolódik el, bármely tulajdonsága alapján, csupán annyit állapíthatunk meg, hogy vízforgalma ennek a leglabilisabb, legkevésbé kiegyensúlyozott, szélsőséges változásokat mutat.

2. A szárazanyag tartalom szempontjából az „Ökör szív“ leghátul áll, amennyiben gyümölcsének szárazanyag tartalma a legkevesebb. A lombozat esetében meg kell jegyeznünk, hogy meleg, száraz nap végén szer-telen vízleadása, vagy intenzív asszimilációs tevékenysége miatt az „Ökör-szív“ első helyre is kerülhet.

3. A levél szívóereje szempontjából az „Ökör szív“ szintén szélsőségesen viselkedik. Kedvező vizellátás esetén a legkisebb, kedvezőtlen helyzetben azonban a legnagyobb szívóerőt ennél a fajtánál tapasztalunk, akkor, mikor a másik két fajta szívóereje egyenletes változása mellett is zavar nélkül megél.

4. Transzpirációs képessége is hasonló. Az első 8 perc alatt igen könnyen leadja vizét, megelőzve a másik két fajtát úgy, hogy a második nyolc percre alig marad leadni való vize. A reggeli és déli értékek sor-rendbeli felcserélődése itt is megfigyelhető.

5. A telítettségi hiány napi változása is az előzőkkel egyezik meg, de legfeltűnőbb itt is az „Ökör szív“ szélsőséges viselkedése.

6. Kísérleteink módját illetőleg megállapíthatjuk, hogy egészen primitív és egyszerű módszereink mindegyike ugyanazt eredményezte. Nem mulaszthatjuk el annak hangsúlyozását, hogy csak a napi, vagy egyéb változásokra történő reakció vizsgálata a vízforgalom dinamikai kérdéseinek feszegetése adhat kielégítő választ. Az ilyen természetű módszerek közül a leghelyesebbnek kiválasztása, az eredmények helyes kiértékelésének, a párhuzamos vizsgálatok számának megállapítása még további kutatások feladatát képezik.

Érkezett: 1951 május 1.

Irodalom

1. BENNET—CLARK, T. A. & D. BEXON: *New Phytol.* 39, 337, 1940.
2. BUHMANN, A.: *Protoplasma*, 23, 579, 1935.
3. FELFÖLDY L.: *Term. és Techn.* 110, 213, 1951.
4. HUBER, B.,: *Ber. Dtsch. Bot. Ges.* 45, 611, 1927.
5. STOCKER, O.,: *Planta*, 7, 382, 1929.
6. URSPRUNG, A.: *Ber. Dtsch. Bot. Ges.* 41, 338, 1923.
7. WALTER, H.: *Abderhalden: Handb. d. Biol. Arbeitsmethoden*, XI. 4/1: 353—371. 1939.
8. WENT, F. W.: *Amer. J. Bot.* 31, 597, 1944.

Физиологические опыты по водному режиму нескольких сортов томатов.

Л. Фэлфелди

Биологический Исследовательский Институт Академии Наук Венгрии, Тихань

ВЫВОДЫ

В опытах, произведенных с тремя сортами томатов [»Араньялма« (Золотое Яблоко) = S; »Силваалаку« (Сливовидный) = Sz; »Экерсив« (Сердце вола) = Ö] применялись нами следующие методы. Сухое вещество плодов или листьев определялось сушкой до постоянного веса при 110° С. Сосушая сила листьев измерялась упрощенным методом Уршпрунга (6) при помощи листовых полос (8). Осмотическое давление сока листьев измерялось методом Вальтера (7). Транспирация учитывалась видоизмененным методом Губера (4). Видоизменение заключается в том, что вместо подвески кусочка листа на серебряную проволоку и измерения воды, листовой материал оставлялся неразмельченным и, минуя большие нервы, помощью пробкового резака в 5 мм вырезалось 10 одинаковых по размерам кусочков листа. Потеря насыщенности определялась методом Штоккера.

Полученные результаты излагаются в следующем:

1. Из исследуемых трех сортов, водный режим — как и несколько остальных физиологических качеств — сорта »Экерсив« резко отличается от таковых двух остальных сортов (3). По результатам испытания изменения водного режима сорта »Экерсив« установлено, что качества указанного сорта не сдвигаются в одно или же во второе крайнее направление, но с полной определенностью можем сказать, что водный режим сорта »Экерсив« является крайне неустойчивым, в значительной мере невыравновешенным и крайне изменчивым.

2. Относительно листьев отметим, что к концу жаркого сухого дня, вследствие капризной отдачи воды и интенсивности ассимиляционного процесса, сорт »Экерсив« может быть на первом месте.

3. Что касается сосушей силы листа, сорт »Экерсив« показывает крайне колебания. При благоприятном водоснабжении указанный сорт обнаруживает самую малую, но при неблагоприятных условиях самую большую сосушую силу. Величина сосушей силы двух остальных сортов изменяется равномерно.

4. В отношении транспирационного процесса отмечается аналогичная картина. В течение первых 8 минут »Экерсив« весьма легко отдает воду, превосходя два остальных сорта, вследствие чего в течение последующих 8 минут уже почти не содержит отдаваемой воды. Очередной сдвиг утренних и полуденных показателей отмечается и в этом случае.

5. Дневное изменение потерь насыщенности совпадает с изменением остальных показателей, но крайностное поведение сорта «Эксерсив» отмечается и здесь.

6. В отношении методов испытания необходимо отметить, что каждый из между применявшихся нами весьма простых методов показывал аналогичные результаты. Необходимо подчеркнуть, что удовлетворительный ответ на поставленные вопросы получим только исследованием реакции растений на дневные и остальные изменения, а в особенности изучением динамических вопросов водного режима. Выбор самого целесообразного из имеющихся в распоряжении методов, правильная оценка результатов и определение числа необходимых параллельных испытаний является задачей последующих исследований.

Рисунок 1. График отсчета для метода листовых полос с указанием концентраций (0,1—1,0 М) раствора тростникового сахара и осмотического давления (Атм).

Рисунок 2. Дневное колебание сухого вещества трех сортов томатов в %-ах от сырого веса.

Рисунок 3. Сосушая сила листьев трех сортов томатов в атмосферах в зависимости от времени.

Рисунок 4. Процесс транспирации: дневной ход потери веса в течение первых 8 минут в %-ах от исходного веса.

Рисунок 5. Процесс транспирации: дневной ход потери веса в течение последующих 8 минут, в %-ах от исходного веса

Рисунок 6. Дневное колебание потери насыщенности в развитом листе трех сортов томатов.

Таблица I. Содержание сухого вещества в плодах трех сортов томатов.

Таблица II. Измерение транспирации в различное время.

1. Утром после дождя.
2. До обеда при ярком солнечном освещении.
3. Первые 8 минут.
4. Последующие 8 минут.

Physiological Experiments Concerning Water Relations of Three Tomato Varieties

BY LAJOS, J. M. FELFÖLDY

Biological Research Institute of Hung. Acad. of Sci. at Tihany, Lake Balaton

SUMMARY

In our physiological experiments with three tomato varieties („Golden Apple“ —S—, Pruniforme —Sz— and „Ox-heart“ —Ö—) the following methods were used: The dry matter content of foliage or fruit was determined by drying to constant weight at 110°C. The suction force of leaves was measured by a simplified method of Ursprung (1923) with leaf strips (Went, 1944: 597). The osmotic pressure of leaf press sap was investigated after Walter's (1939) method. The transpiration studies were made using the method of Huber (1927), modified by us. Instead of suspending small pieces of leaf on a silver wire and measuring the water loss, we left the leaf material entire and, once more avoiding the large veins, cut 10 small, equal-sized pieces out of it with a 5 mm cork gimlet. Saturation deficiency determinations were made by Stocker's method.

Our results can be summarized as follows:

1. Ox-heart contrasts sharply with the other two varieties concerning water relations. From the study of changes in its water economy we came

to the conclusion that it shifts to one or the other extreme; on no matter what basis we could merely establish that its water economy was the most labile, least blanced, showing the widest variations.

2. In dry-matter content Ox-heart lags behind, its fruit having the least. In the case of its foliage we should note that at the end of a hot, day it gets to top place because of its excessive water loss. (Table I. and Fig. 2.)

3. In the matter of suction force in the leaves, Ox-heart again shows the widest oscillations. With ample water supply, in the meagerest, most unfavourable situation, we get the greatest suction force in this variety, when that of the other two show uniform change. (Fig. 3.)

4. Its transpiration capacity is similar. In the first 8 minutes it gives off its water very rapidly, outpassing the other two varieties, so that it has hardly any left to lose in the second eight-minute period. The inverse order of the morning and noon values can also be seen here. (Fig. 4—5.)

5. Changes in saturation deficiency correspond with the foregoing, the most remarkable being Oxheart's extreme behaviour. (Fig. 6.)

Fig. 1. Diagram of suction force, showing the concentrations of sucrose (0.1—1.0 M) and the osmotic pressure (Atm.).

Fig. 2. Daily periodicity of changes in dry matter content of leaves of the three tomato varieties as percentage of fresh weight.

Fig. 3. Daily changes in suction farce of tomato leaves; S= „Golden apple“, Sz=Pruniforme, Ö=„Ox-heart“.

Fig. 4. Transpiration rate: daily changes in water loss as percentage of fresh weight in the first 8 min. period.

Fig. 5. Transpiration rate: daily changes in loss of water in the second 8 minutes, as percentage of fresh weight.

Fig. 6. Daily rhythm of the saturation deficiency in leaves of our three sorts of tomato.

Table I.: Dry matter content of fruits.

Table II.: Transpiration data at different times.

1. In the morning after rain
2. In the afternoon with sunshine.
3. First 8'
4. Second 8'

Physiologische Versuche über den Wasserhaushalt von drei Tomatensorten.

L. J. M. FELFÖLDY

Biologisches Forschungsinstitut der Ungarischen Akademie für Wissenschaften in Tihany (Plattensee)

Zusammenfassung

In den Versuchen mit den Tomatensorten „Goldener Apfel“ — S —, „Pflaumenförmig“ — Sz — und „Ochsenherz“ — Ö — verwendeten wir folgende Methode: der Trockensubstanzgehalt der Blätter und Früchte wurde durch Trocknen zu konstantem Gewicht bei 110 C bestimmt. Die Saugkraft der Blätter wurde mit der vereinfachten Methode von Ursprung (1923) an Blätterstreifen (Wendt, 1944: 597) gemessen. Den osmotischen Druck des Blatt—Pressesaftes haben wir mit Walter's Methode (1939) bestimmt. Die Transpirationversuche wurden mit der von uns verbesserten Huber—schen Methode (1927) ausgeführt. Statt aufhängen von kleinen Baltstücken auf Silberdraht und Bestimmung des Wasserverlustes, liessen wir das Blattmaterial im Ganzen und die grösseren Adern meidend schnitten wir 10 kleine, gleichförmige Stücke heraus mit Hilfe eines 5 mm Korkbohrers. Die Bestimmung des Saturationsquotienten wurde durch Stocker's Methode ausgeführt.

Unsere Ergebnisse sind folgende:

1. Die Sorte Ochsenherz weicht von den beiden anderen den Wasserhaushalt betreffend scharf ab. Auf Grund der Untersuchung der Änderungen im Wasserhaushalt ergibt sich die Folgerung, dass sie dem einen oder anderen Extreme zustrebt; wir konnten auch feststellen, dass ihr Wasserhaushalt der labilste, am wenigsten ausgeglichene von den Dreien ist.

2. Den Trockensubstanzgehalt betreffend steht das „Ochsenherz“ zurück, die Früchte zeigen den kleinsten Wert. Seine Blätter zeigen nach einem trockenen warmen Tage den grössten Wassergehalt am Gipfel, wegen des grossen Wasserverlustes (Tab. 1. und Fig. 2.).

3. „Ochsenherz“ zeigt auch in Hinsicht auf die Saugkraft der Blätter die grösste Schwankung. (Fig. 3.)

4. Betreffend die Transpirationskapazität konnte Folgendes festgestellt werden: in den ersten 8 Minuten sinkt das Wassergehalt sehr rasch, die anderen Sorten übertreffend, so dass kaum noch Wasser vorhanden ist, um in der nächsten 8 Minuten—Periode noch verdunsten zu können. Die einander entgegengesetzten Schwankungen der Morgen- und Mittagwerte konnte hier auch festgestellt werden (Fig. 4—5.).

5. Änderungen der Saturationsmangel entsprechen mit den Vorigen. Hinsichtlich der Veränderungen des Saturationsmangels war das extreme Verhalten von „Ochsenherz“ auffallend (Fig. 6.).