

Különnyomat a Kísérletügyi Közlemények LXVI|C. Kertészet 1973. számából

GIBBERELLIN-KEZELÉS HATÁSA ŐSZIBARACK-HAJTÁSKÉPLETEK EGYES MORFOLÓGIAI, FIZIOLÓGIAI ÉS BIOKÉMIAI JELLEMZŐIRE

DR. LÖCSEI MIHÁLY–BALÁZS; ERVIN
DR. BRUNNER TAMÁS–DR. DWORSCHÁK ERNŐ
Kertészeti Kutató Intézet, Budapest – Növényvédelmi Kutató Intézet, Budapest
– Országos Élelmezéstudományi Intézet, Budapest

BEVEZETÉS

A biológiai aktív anyagok sorában – az utóbbi évtizedekben elért eredmények alapján – egyre fokozódó figyelem kíséri a rügydifferenciálódást befolyásolni képes anyagokat. Jelentősen megnőtt az érdeklődés a gibberellin-készítmények iránt is, és figyelemre méltó közlemények foglalkoznak azoknak a hajtásnövekedésre és rügyképződésre kifejtett hatásával (*Edgerton*, 1965, 1966; *Sternbridge–La Rue* 1969; *Brown et al.*, 1968). Néhány tanulmány az anyagnak a virágzás késleltetésében jelentkező hatását ismerteti. (*Brown et al.*, 1968; *Proebsting–Nills*, 1969). Továbbiak ismét a kezeléseknek a virágok fagyok elleni rezisztenciájának növelésében mutatkozó hatásáról adnak számot.

A közleményekben foglaltak alapján feltételezhető volt, hogy a rügydifferenciálódás GS₃-kezelésekkel történő befolyásolása lehetőséget hord magában egy indirekt módon történő, „megelőző jellegű” kémiai gyümölcsritkításra is. A vizsgálatok ebből kiindulva alapvetően a felsorolt kérdések tisztázására irányultak:

- milyen koncentrációjú oldattal, mikor adott kezelésektől várható hatás a termőrügyek számának csökkentésében;
- a várható kevesebb termés hol és milyen arányokban helyezkedik majd el a fejlődő hajtásokon.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A szabadföldi kísérletek 1966–1971. években a Kertészeti Kutató Intézet törökbálinti kísérleti gyümölcsösében folytak az 1962. évben telepített *Sunbeam* őszibarack-ültetvényen. A gyümölcsfák alanya keserűmandula. Az ültetvények sor- és tőtávolsága 6×3 m. A kezelések *Solo*- háti motoros permetezővel történtek, fánként átlagosan 4 liter permetlé felhasználásával. Az elrendezésre a kezelésenkénti 4–4 ismétlés volt jellemző; azokon belül 1–1 parcellát 1–1 fa képviselt.

Az anyag számos fiziológiai és morfológiai folyamatot befolyásoló hatását ismerve – a szabadföldi kísérletek kiegészítéseképpen – vizsgálatok folytak a hajtásnövekedés és a kezelt, valamint kezeletlen fák hajtásainak gibberellin-, cukor- és auxinszint változásai közötti összefüggések kimutatására is. A vizsgálati módszer bemutatására az eredmények ismertetésénél kerül sor.

* *Phylaxia* Oltóanyag- és Tápszertermelő Vállalat kristályos terméke alkoholban oldva.

AZ EREDMÉNYEK MEGVITATÁSA

Szabadföldi vizsgálatok

Az előzetes szabadföldi vizsgálatokban az irodalmi adatokkal egybehangzóan bizonyítást nyert, hogy a gibberellinkezelések a 100–500 ppm koncentrációhatárok között a hajtásoknak a töménység növekedésével közelítően arányos plusz növekedését idézik elő (1. táblázat).

1. táblázat

A hatásnövekedésre gyakorolt hatás

Kezelések (1)	Hajtáshossz átlag	
	cm-ben (2)	a ϕ %-ában (3)
Gibb. 100 ppm	51,7	94,8
Gibb. 250 ppm	63,6	116,6
Gibb. 500 ppm	67,4	123,6
Kontroll	54,5	100

A kezelés időpontja: 1971. VI. 15.

Таблица 1.

Влияние на рост побегов (1) Опыт, (2) Средняя длина побега, см, (3) Средняя длина побега, %

Table 1.

Effects displayed on the shoot-growth

(1) Treatments, (2) Shoot-length average, cm, (3) Shoot length average, per cent

Ez a hatás egy később, 1971. évben megismételt részletesebb vizsgálatban – amely esetben egy időpontban adott kezelés időfolyamatban hetenként begyűjtött mintáin vizsgáltuk a vegetatív fejlődésre gyakorolt hatást – újólág bizonyítást nyert. Az ide vonatkozó 2. táblázat ezenkívül a hajtásfejlődés dinamikáját illetően is figyelmet érdemlő képet mutat.

Ezek szerint a kezeletlen kontrollfák hajtásainak átlagos hossza júniusban (a kezelés hónapjában) még szignifikánsan nagyobb, mint azt a relatív számok analízise mutatja (a statisztikai analízis a relatív százalékra vonatkozik, az abszolút számok cm-ben, illetve extinkcióban csak illusztrálni hivatottak a valós helyzetet). Június, augusztus és szeptember hónapban viszont a kezeléshatás már világosan tükröződik abban, hogy a kezelt fák hajtáshossza szignifikánsan nagyobb, annak ellenére, hogy „alapállásban” júniusban még fordított volt a helyzet.

A hajtásnövekedés-vizsgálatokat a minták alsó, középső és felső harmada átlagos izközhosszának vizsgálatával is kiegészítettük. A vonatkozó táblázat adatai a hajtások alsó, középső és felső harmada átlagos izközhossza megállapításából adódtak. Az anyag

variabilitásából származó hibák kiküszöbölése végett mindenkor, minden hajtás alpi harmadának átlagos ízközösszához (= 100%) viszonyítottuk a középső, valamint csúcsi harmadának átlagos időközösszát, relatív százalékban kifejezve. A munkahipotézis az volt, hogy az alsó harmad ízközösszeinek hossza a kezelés időpontjában már állandósult, és így a gibberellin-kezelésnek az ízközök megnyúlását kiváltó hatása csak a csúcsi harmadon érvényesülhetett (sőt elvileg még a középső harmadon is). Ugyancsak a csúcsi harmadon jöhetnek létre a nyári hónapokban olyan internódiumok is, amelyeknek kialakulása már teljes mértékben a gibberellinkezelés hatása alatt állhatott. Mivel az alsó harmad ízközössze hossza lényegében individuálisan tükrözi az adott hajtásnövekedés potenciálját a kezeléshatás előtt, ennek kontrollként való felvétele a legalkalmasabb a középső és csúcsi részek internódiumai relatív növekedésének kimutatására.

2. táblázat

A hajtásnövekedésre gyakorolt hatás

Idő (1)	Kezelt (2)		Kontroll (3)		SzD 10%	SzD 5%	SzD 1%	SzD 0,1%
	cm	rel.%	cm	rel.%	rel. %			
VI.	45,47	88,00	51,67	100,00	1,69	2,07	2,92	4,17
VII.	63,55	115,91	54,83	100,00	4,48	5,48	7,74	11,05
VIII.	63,62	121,58	52,33	100,00	5,38	6,58	9,29	13,27
IX.	51,93	118,25	43,92	100,00	6,59	8,05	11,38	16,25

Kezelés: 250 ppm konc. gibb. oldattal.

Kezelés időpontja: 1971. VI. 8.

Таблица 2.

Влияние на рост побегов (1) Срок, (2) Опытный, (3) Контроль

Table 2.

Influence displayed on shoot-growth

(1) Time, (2) Treated, (3) Control

A kezeletlen kontrollon a csúcsi, egyes esetekben a középső harmad internódiumainak hossza is eleve kisebb, sőt júliusban, augusztusban, szeptemberben még fokozottabban kisebb az alsó harmad ízközösszeinek hosszánál. Ez arra vezethető vissza, hogy az ez időszakban vizsgálatra leszedett hajtások folytatódó hosszanti növekedéséből, illetve megnyúlásából származó internódiumok a nyári szárazságban fokozatosan rövidebbek lettek, és így végső soron csökkent a felső hajtásharmad átlagos internódiumhossza (3. táblázat).

3. táblázat

Iz közhosszok alakulására gyakorolt hatás (1971)

Idő (1)	Kezelt									
	alap (4)		közép (5)		csúcs (6)		SzD 10%	SzD 5%	SzD 1%	SzD 0,1%
	cm	rel.%	cm	rel.%	cm	rel.%				
VI.	2,34	100,00	2,64	113,16	2,47	105,41	3,35	4,04	5,50	7,39
VII.	2,49	100,00	2,71	109,00	2,19	88,08	4,25	5,11	6,96	9,36
VIII.	2,51	100,00	2,59	103,41	1,68	66,83	2,32	2,79	3,81	5,12
IX.	2,48	100,00	2,45	98,83	1,69	68,00	3,63	4,37	5,95	7,99

Idő (1)	Kontroll (3)									
	alap (4)		közép (5)		csúcs (6)		10%	5%	1%	0,1%
	cm	rel.%	cm	rel.%	cm	rel.%				
VI.	2,89	100,00	2,92	100,91	2,35	81,41	3,15	3,79	5,16	6,93
VII.	2,41	100,00	2,69	111,75	1,90	78,91	3,56	4,28	5,84	7,84
VIII.	3,09	100,00	2,64	85,33	1,72	55,75	4,06	4,88	6,65	8,94
IX.	3,01	100,00	2,77	92,00	1,77	59,00	3,35	4,24	5,78	7,77

Kezelés: a 2. táblázatnál közöltek szerint.

Таблица 3.

Влияние на формирование длины междоузлий (1) Срок, (2) Опытный, (3) Контроль, (4) Основа, (5) Срединна, (6) Верхушка

Table 3.

Influence displayed on the formation of internode-lengths

(1) Time, (2) Treated, (3) Control, (4) Base, (5) Middle, (6) Peak

A kezelt anyagnál ezekben a szárazabb hónapokban ugyancsak mérséklődött (különösen a felső harmadban) az átlagos internódiumhossz az alapi harmadéhoz képest, de kisebb mértékben (a kezeltnél júliusban a csúcsi harmad relatív százaléka 88, szemben a kezeletlen kontroll 78%-ával és ugyanígy augusztusban 66% áll szemben 55%-kal és szeptemberben 68% állítható szembe 59%-kal).

A vizsgálatok középpontjában – érdeklődésünk fő irányának megfelelően – a rügyállomány kialakulására gyakorolt hatás állott. A 4. táblázatban – amely idősorban adott kezelések eredményeit ismerteti – a hajtások 1 fm-ére eső összes rügyek száma minden időpontban – adott kezelés esetén – csökken a kezeletlen kontrolléhoz viszonyítva.

4. táblázat

Vesszőfolyóméterre eső összes rügyek száma (1969)

Kezelés (1)	Permetezés időpontja (2)							
	V. 17.		V. 29.		VI. 12.		VI. 20.	
	tény- szám (3)	a ϕ %-ában (4)	tény- szám (3)	a ϕ %-ában (4)	tény- szám (3)	a ϕ %-ában (4)	tény- szám (3)	a ϕ %-ában (4)
Gibb. 100 ppm	94	81,8	96	83,5	92	80,0	108	93,9
Gibb. 250 ppm	84	73,0	96	83,5	87	75,6	90	78,3
Gibb. 500 ppm	62	54,0	90	78,2	68	59,1	78	67,8
Kontroll (tisztá víz)	115	100,0	115	100,0	115	100,0	115	100,0

Таблица 4.

Число всех почек, принадлежащих на один метр ветки
(1) Опыт, (2) Срок опрыскивания

Table 4.

Number of all buds per cane-running metre

(1) Treatment, (2) Date of spraying (3) Factual number, (4) In ϕ percentage

A hatás a koncentráció növekedéssel arányos. Ezek szerint az összes rügyszám alakulása nem követi párhuzamosan a hajtás hosszanti növekedését, azaz a koncentráció növekedésével arányosan növekvő mértékben elmarad a hajtás hosszanti növekedésétől. Ez a tapasztalat úgy is megfogalmazható, hogy az egyébként azonos növekedésre képes hajtások közül a kezelt és a kezeletlen kontrollhajtások is azonos mennyiségű rügyet nevelnek, azzal a különbséggel, hogy azok a kezelések hatására megnyúlt hajtásokon viszonylag ritkábban helyezkednek el.

A differenciálódásra kifejtett hatás szempontjából az 5. táblázat adatai alapján két megállapítás fogalmazható meg:

- a kezelések az alkalmazott koncentrációkban következetesen és a koncentráció növelésével arányosan csökkentik az 1–1 hajtórügyre eső termőrügyek számát;
- a termőrügy képződést mérséklő hatás a rügydifferenciálódás kezdetének szövettani vizsgálatokkal megállapított időpontjától eléggé következetesen jelentkezik.

5. táblázat

Az egy hajtórügyre eső termőrügyek számának megoszlása

Idő (1)	Kezelések (2)	Permetezési időpontok (3)				
		VI. 2–3.	VI. 14.	VI. 21.	VI. 27.	VIII. 4.
1967	Gibb. 100 ppm	1,97	1,26	1,56	0,90	0,86
	Gibb. 250 ppm	1,96	0,51	0,86	0,49	0,56
	Gibb. 500 ppm	1,31	0,28	0,56	0,36	0,36
	Kontroll (tisztá víz)	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75
1968		V. 17.	V. 29.	VI.12.	VI. 20.	
	Gibb. 100 ppm	1,40	1,25	1,24	1,58	
	Gibb. 250 ppm	1,00	1,10	1,10	1,00	
	Gibb. 500 ppm	0,60	0,63	0,43	0,46	
	Kontroll (tisztá víz)	1,55	1,55	1,55	1,55	

Таблица 5.

Распределение числа плодоносных побегов, припадающих на один растущий побегов (1) Срок, (2) Опыты, (3) Сроки опрыскивания

Table 5.

Distribution of the number of bearing buds per one shoot bud

(1) Time, (2) Treatments, (3) Spraying dates

A remélt „ritkító hatás” gyakorlati hasznossága szempontjából lényeges kérdésre – nevezetesen, hogy a hajtások teljes hosszán kifejlődő kevesebb összes rügy és főképpen kevesebb termőrügy milyen hajtászónában, milyen arányban helyezkedik el – a 6. táblázat ad választ.

Rügyarányeltérések a különböző vesszőzónákban (1971)

Kezelések	Hajtászónák	Összes rügyek elhelyezkedése, %	A rügyek megoszlása a különböző hajtászónákban, % (4)	
			termőrügy	hajtórügy
(1)	(2)	(3)	(5)	(6)
Gibb. 100 ppm	felső (a)	54	56	44
	középső (b)	27	13	87
	alsó (c)	19	0	100
Gibb. 100 ppm 100 ppm	felső (a)	55	51	49
	középső (b)	23	4	96
	alsó (c)	22	0	100
Kontroll	felső (a)	33	55	45
	középső (b)	42	66	34
	alsó (c)	25	49	51

Таблица 6.

Пропорции почек и их отличие в различных зонах побегов
(1) Опыты, (2) Зоны побегов, (3) Размещение всех почек
в %, (4) Распределение почек по различным зонам побегов, %, (5) Плодоносный побег, (6) Растущий побег, (a) Верхний,
(b) Средний, (c) Нижний

Table 6.

Bud-ratio divergences in the different cane-zones

(1) Treatments, (2) Shoot-zones, (3) Arrangement of all buds in percentage, (4) Repartition of buds in the different shoot-zones, per cent (5) Fruit-bearing buds, (6) Shoot bud, (a) Upper, (b) Middle, (c) Lower

Annak adatai szerint a kezelések hatására az összes rügy (termő-, hajtó- és vegyesrügyek együtt) nagyobb része a csúcsi hajtásharmadban helyezkedik el, és a rügyeknek csak fokozatosan csökkenő és kisebb százaléka fejlődik a hajtás középső és alsó zónájában. Döntő az eredetileg kitűzött cél szempontjából az a tapasztalat, hogy a hajtó- és a termőrügy arányának a teljes hajtáshosszra már bemutatott módosulásakor olyan átrendeződés is bekövetkezik, amelynek eredményeképpen a hajtás alsó harmadában kialakuló termő- és hajtórügy arányával szemben, a középső zónában csökken, a felső zónában pedig már csak minimális a hajtórügyek száma. A hajtórügyek helyét a hajtásalaptól a hajtáscsúcs felé haladva fokozatosan növekvő mértékben termőrügyek foglalják el. Ezzel szemben a kezeletlen kontrollhajtásokon sem az összes rügyek zónánkénti darabszáma, sem pedig a termő- és a hajtórügyek zónán belüli aránya nem mutat lényeges és különösképpen nem mutat következetes eltérést. Témánk fő irányja szempontjából mellékes, de azért megjegyzést kíván, hogy a hajtás hosszanti növekedésének gátlása céljából a gibberellin 100 ppm koncentrációjú oldathoz adott 100 ppm koncentrációjú CCC a rügyek elhelyezkedését és azok arányának alakulását még nem befolyásolta.

A gibberelinkezelések hatása a rügycsoportokon belüli rügyösszetétel alakulásán is bemutatható (7. táblázat). Az adatok azt bizonyítják, hogy a kezeletlen kontrollal szemben – amelyeknél a hajtás összes rügyeinek az egyes rügyek 24–28%-át, a kettős rügyek további 16–20%-át, a hármas rügyek pedig 55–60%-át képviselik – a kezelt növényeken az egyes rügyek száma erőteljesen növekszik, a hármas rügyek száma pedig ezzel arányosan csökken.

7. táblázat

A rügytípusok számarányának megoszlása százalékban (1968)

Kezelések (1)	Permetezési időpontok (2)											
	V. 17.			V. 29.			VI. 12.			VI. 20.		
	E	K	H	E	K	H	E	K	H	E	K	H
Gibb. 100 ppm	24	22	54	28	19	53	29	20	51	20	17	63
Gibb. 250 ppm	41	11	48	29	16	55	46	17	37	36	18	46
Gibb. 500 ppm	62	19	25	36	25	39	66	13	21	56	13	31
Kontroll	24	16	60	28	17	55	26	20	56	26	17	57

E = egyes rügyek (a)

K = kettős rügyek (b)

H = hármas rügyek (c)

Таблица 7.

Распределение пропорции типов почек в %

(1) Опыты, (2) Сроки опрыскивания, (a) Отдельные почки,

(b) двойные почки, (c) Тройные почки

Table 7.

Distribution of the numerical ratio of bud-types, per cent

(1) Treatments, (2) Spraying dates, (a) Individual buds, (b) Dual buds, (c) Triple buds

Az átrendeződés lényegében a hajtás alapi és csúcsi harmadában megy végbe, és úgy tűnik, hogy a kezelések a középső zóna rügyállományának alakulását nem befolyásolják.

Vizsgáltuk az egy ízben adott kezelés, valamint az évenként megismételt kezelések rügyalakulásra gyakorolt hatását is. Az első esetben az 1967. évben adott kezelés következményeit 1968., 1969. és 1970. évben kísértük figyelemmel. Ez a kezelést követő évben jelentkező drasztikus hatás után (virágrügyritkítás) a következő évben a fa teljestermés-állapotba csapott át és termőegysúlya csak az ezt követő 1970-es évben állt helyre, a kezeletlen kontroll termő- és hajtórügy arányához közel jutó állapottal (8. táblázat). A több éven át folyamatosan megismételt azonos kezelések hatása a 9. táblázat adatain tanulmányozható.

8. táblázat

Rügyarány-kiegyenlítés egyetlen alkalommal kezelt növényeknél

Kezelések (1)	Az egy hajtórügyre eső termőrügyek száma			Megjegyzés (3)
	(2)			
	1968	1969	1970	
Gibb. 500 ppm	0,46	2,10	1,51	Kezelés csak 1967. évben (4)
Kontroll	1,55	1,53	1,47	

Таблица 8.

выращивание пропорции почек у растениях, испытание которых провели всего один раз

(1) Опыты, (2) Число плодоносных побегов, припадающих на растущий побег, (3) Примечание, (4) Испытание проводимое только 1967. г.

Table 8.

Bud-ratio equalization on plants treated on a single occasion

(1) Treatments, (2) Number of fruit-bearing buds per one shoot-bud, (3) Observation, (4) Treatment only in the year 1967.

9. táblázat

*Rügyarány-alakulások az egymást követő években megismételt
kezelések esetében (1967-1968-1969)*

Kezelések	Csak 1967. évben kezelve	1967 és 1968 évben kezelve	1967., 1968 és 1969. évben kezelve	Megjegyzés
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Gibb. 100 ppm	1,58	1,20	1,32	Leszámolás a mindenkori kezelést követő évben (6)
Gibb. 250 ppm	1,00	0,85	0,78	
Kontroll	1,55	1,53	1,47	

Таблица 9.

Изменение пропорции почек при повторении испытаний в следующие друг за другом годы

(1) Опыты, (2) Опыты только в 1967. г., (3) Опыты в 1967. и 1968. г. (4) Опыты в 1967., 1968., 1969. гг., (5) Примечание, (6) Расчет в следующем после всех опытов году

Table 9.

Bud-ratio formations in the case of treatments repeated in successive years

(1) Treatments, (2) Treated only in the year 1967., (3) Treated in 1967 and in 1968., (4) Treated in the years 1967., 1968. and 1969., (5) Observation, (6) Counting always in the year following the treatment

Az adatok viszonylag csekély ingadozást mutatnak, és azt bizonyítják, hogy „folyamatos” kezeléssel következetesen alacsony szinten lehetne tartani az egyes hajtórügyre eső termőrügyek számát, azaz az ilyen módon provokált differenciálódás *elvéleg* eszköze lehetne a kémiai gyümölcscrítítás egy indirekt módjának is. A teljesség kedvéért szerepelnek itt a két évben egymás után megismételt kezelés hatását bemutató részletesebb adatok is (10. táblázat). Azokból bizonyítottnak látszik, hogy nemcsak a termő- és hajtórügy arány, hanem a kezelésekkal előidézett sajátos rügyelhelyezkedés és rügycsoport-megoszlás is fenntartható a több éven át folyamatosan ismételt kezelésekkal.

A szabadföldi kísérletek eddig ismertett eredményei világossá teszik, hogy a termőrügyek számának csökkentése – a megmaradó termőrügyeknek a termelés szempontjából kedvezőtlen elhelyezkedése miatt – a gyümölcscrítítás tekintetében nem ígér megoldást. A gyakorlat szempontjából sem érdektelen viszont a tapasztalat a faiskolai szaporítóanyag előállításban. A szaporítóanyagot szállító *törzsfák* ugyanis az őszibaracknál szokásos metszéssel és előző évi gibberellines kezeléssel valószínűleg teljesen virágtalan állapotban tarthatók, és ily módon a pollen által történő vírusos fertőzéstől is nagy biztonsággal megóvhatók.

10. táblázat

Rügyarány-alakulások a másodévben is kezelt növényeken (1969)

Kezelések (1)	Hajtászónák (2)	Összes rügyek elhelyezkedése %-ban (3)	A rügyek eloszlása a különböző hajtászónákban (4)	
			termőrügy (5)	hajtórügy (6)
Gibb. 100 ppm	felső (a)	43	61	39
	középső (b)	33	65	55
	alsó (c)	21	11	89
Gibb. 250 ppm	felső (a)	47	57	43
	középső (b)	32	40	60
	alsó (c)	23	0	100
Kontroll	felső (a)	36	61	39
	középső (b)	34	52	44
	alsó (c)	30	51	49

Таблица 10.

Изменение пропорции почек у растений испытываемых и на второй год

(1) Опыты, (2) Зоны побегов, (3) Размещение всех почек в %, (4) Распределение почек по различным зонам побегов, (5) Плодоносный побег, (6) Растущий побег

Table 10.

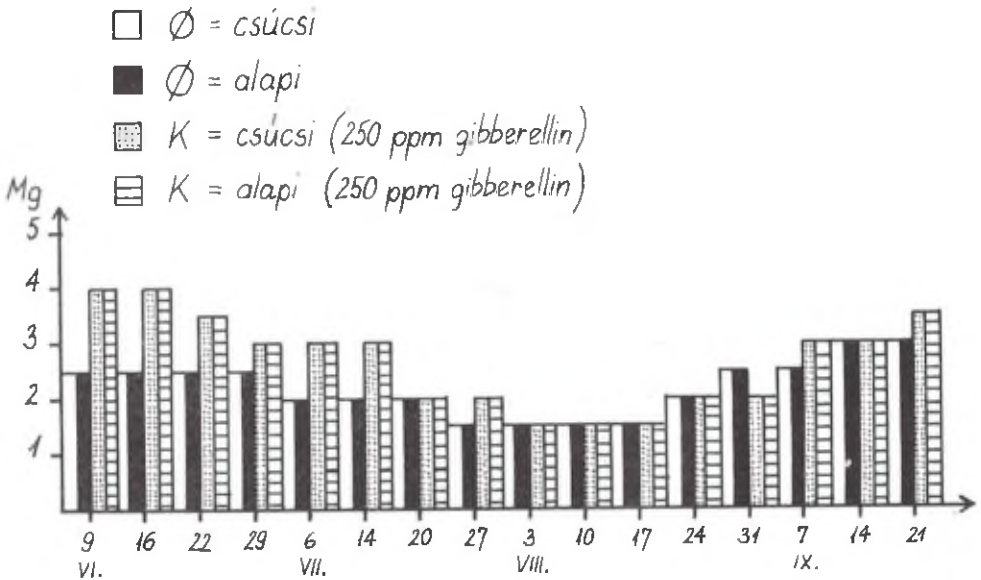
Formations of the bud-ratio in plants treated also in the second year

(1) Treatments, (2) Shoot-zones, (3) Arrangement of all buds in percentage, (4) Repartition of buds in the different shoot-zones, (5) Fruit-bearing bud., (6) Shoot-bud

Laboratóriumi vizsgálatok

A gibberellinhatás kémiai kísérő jelenségei közül a cukor- és az auxinszint-változások, valamint azoknak a gibberellinszint mozgásával, továbbá a hajtásnövekedés dinamikájával feltételezett összefüggései képezték a további vizsgálatok tárgyát. A vizsgált minták azonosak voltak a 2–3. táblázatban ismertetett vizsgálatok mintaanyagával, azaz ezek is az 1971. június 6-án 250 ppm koncentrációjú gibberellinoldattal kezelt fákról kerültek hetenkénti ismétléssel begyűjtésre.

A gibberellin- és auxintartalom-vizsgálatok adatai hetenkénti analízis szerinti részletekben kerülnek ismertetésre, az auxinszint alakulása ezzel szemben – a hajtáshossz- és ízknövekedésről közölt adatokkal összhangban – a hetenként begyűjtött minták adatainak egy-egy hónap időszakára összevont átlagadataival kerül bemutatásra. A gibberellinsav extrahálásánál a Kato és munkatársai által kidolgozott és B. Varga (1968) által módosított eljárást alkalmaztuk. A feldolgozáskor a begyűjtött mintákat kettévágtuk, hogy a hajtás alsó, illetve felső zónájában végbemenő gibberellintartalom-változás egymással összehasonlítható legyen.



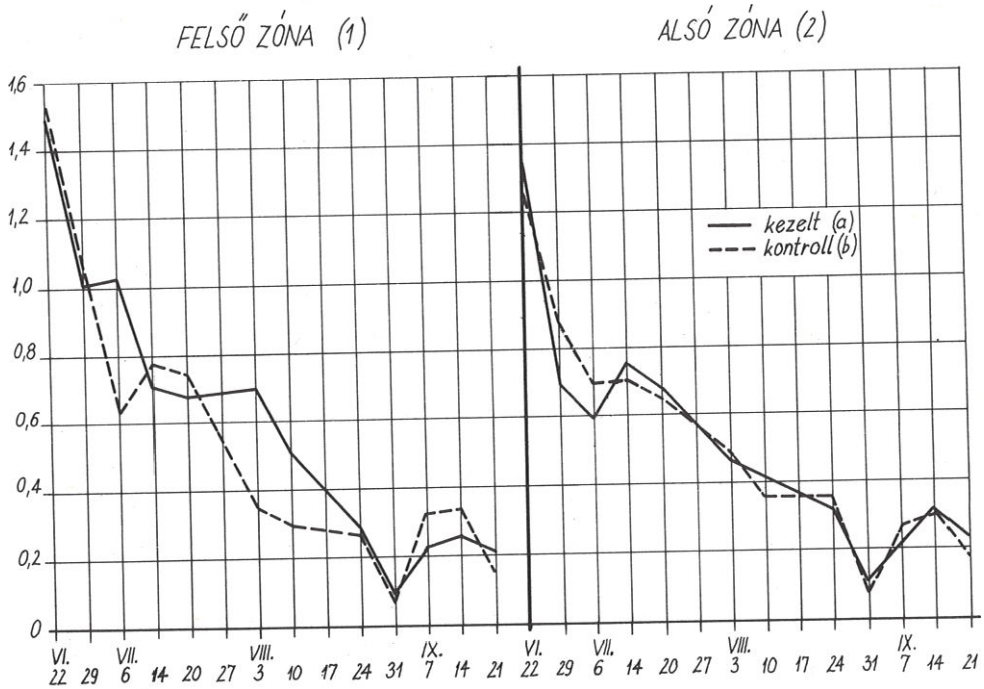
1. ábra.
Gibberellintartalom alakulása (1971)

Рис. 1.
Содержание гиббереллина

Fig. 1.
Trend in the formation of gibberellin content

Az 1. ábra szemléletesen mutatja a növényre vitt és a kezelést követő közvetlen hetekben valószínűleg csak részben abszorbeált gibberellin jelenlétét, amelynek kimutatható mennyisége azonban a vegetációs időszak végére jelentősen lecsökken és csak augusztus hónap közepétől mutat újból, endogén gibberellin formájában emelkedést. Nem hagyható figyelmen kívül, hogy a hajtás felső, illetve alsó zónájában a gibberellintartalmat illetően eltérés nem volt kimutatható.

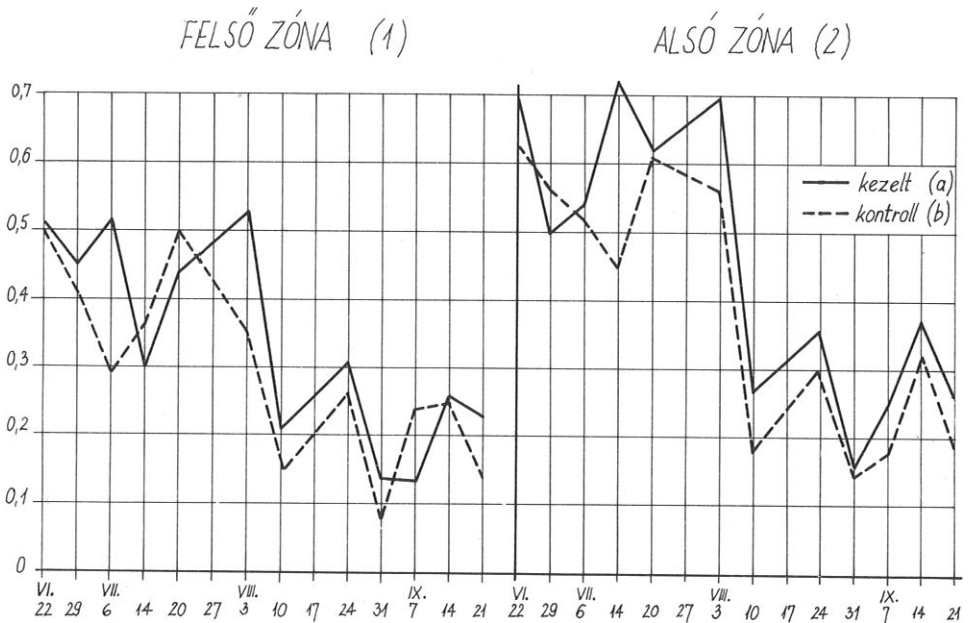
A gibberellin-kezelésnek a hajtások cukorösszetételére és cukorszintjére gyakorolt hatását a 2–5. ábra mutatja be.



2. ábra.
Glükóztartalom változása (g/100 g növény) (1971)

Рис. 2.
Изменение содержания глюкозы (100 г на 100 г растений)
(1) Верхняя зона, (2) Нижняя зона, (а) Опыт, (б) Контроль

Fig. 2.
Variation of the glucose content (g/100 g plant)
(1) Upper zone, (2) Lower zone, (a) Treated, (b) Control



3. ábra.
Fructóztartalom változása (g/100 g növény) (1971)

Рис. 3.
Изменение содержания фруктозы (100 г на 100 г растения)
(1) - (2) и (a) - (b) см. рис. 2.

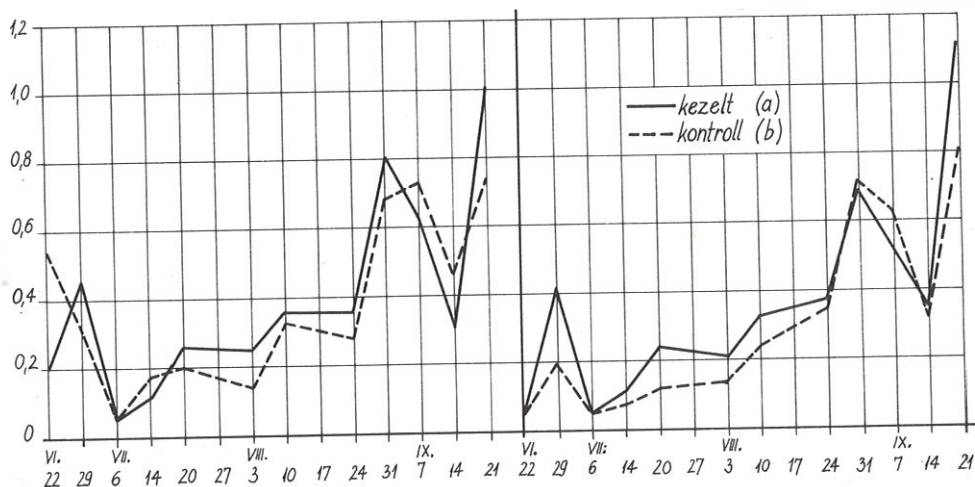
Fig. 3.
Variation of fructose content (g/100 g plant)
(1) - (2) and (a) - (b) as in Fig. 2.

Az egyes cukrokat, papírkromatográfias elválasztást követően Joyce-Loebl Chromoscan denzitometerrel határoztuk meg (Lindner-Hapka-Krämer-Szőke, 1959). Az extrahálást 60%-os etanollal turmix-gépen végeztük. A módszerrel a következő összefüggések voltak megállapíthatók.

A monoszacharidok (glükóz és fruktóz) mennyisége mind a kezelt, mind pedig a kontrollhajtásokban csökken az idő függvényében, ezzel szemben a szacharóz emelkedik. Ez az utóbbi tendencia különösen jól látszik, ha a szacharóz mennyiségét az összes cukor százalékában ábrázoljuk. A kezelt és a kontrollnövények monoszacharid-szintjének azonos mozgástendenciája mellett észre kell venni azt is, hogy a gibberellinsavval kezelt mintákban a cukor-koncentrációk magasabb szintre tevődnek át. Ez a cukoranyagcsere fokozódását jelentheti. Az eredmények tehát arra mutatnak, hogy a gibberellin-sav a cukoranyagcsere fokozásával és a reprodukció bizonyos háttérbe szorításával a vegetatív forma működését serkenti.

FELSŐ ZÓNA (1)

ALSÓ ZÓNA (2)



4. ábra.
Szacharóztartalom változása (g/100 g növény)

Рис. 4.

Изменение содержания сахарозы (100 г на 100 г растения)
(1) - (2) и (a) - (b) см. рис. 2. (3) фактический показатель,
(4) Диаметр, в процентном отношении

Fig. 4.
Variation of saccharose content (g/100 g plant)
(1) - (2) and (a) - (b) as in Fig. 2.

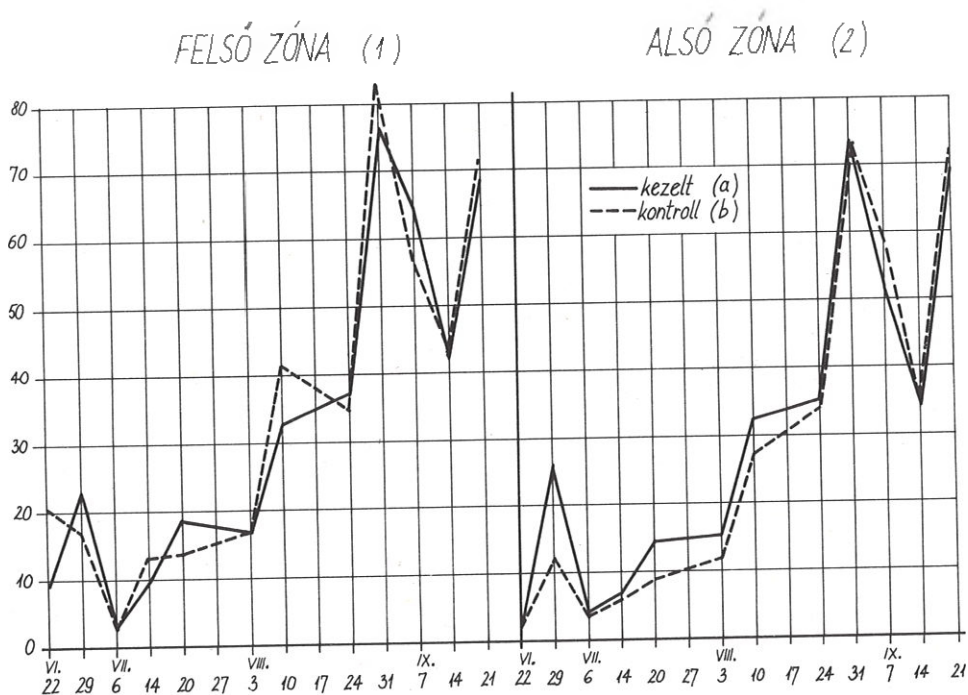
Az átlagos auxintartalmat bemutató 11. táblázat szerint a kezelt és kezeletlen fák auxintartalmában júniusban még nincs szignifikáns különbség.

11. táblázat

Átlagos auxintartalom extinkcióban kifejezve

Idő (1)	Kezelt (2)		Kontroll (3)		SzD 10%	SzD 5%	SzD 1%	SzD 0,1%
	ext.	rel.%	ext.	rel.%				
VI.	0,1162	102,58	0,1133	100,00	-	-	-	-
VII.	0,1340	75,50	0,1775	100,00	6,34	7,74	10,95	15,63
VIII.	0,1310	68,08	0,1925	100,00	6,59	8,05	11,38	16,25
IX.	0,2769	105,50	0,2625	100,00	-	-	-	-
IX. 22.	0,2732	121,41	0,2250	100,00	10,73	13,11	18,53	26,46

Kezelés: a 2. táblázatnál közöltek szerint



5. ábra.
Szacharóz az összes cukortartalom százalékában (1971)

Рис. 5.
Во всем содержании сахара % состав сахарозы
(1) - (2) и (a) - (b) см. рис. 2.

Fig. 5.
Saccharose in percentage of the total sugar-content
(1) - (2) and (a) - (b) as in Fig. 2.

Таблица 11.
Среднее содержание ауксина, выраженного в экстенции
(1) Срок, (2) Опыт, (3) Контроль

Table 11.
Average auxin-content expressed in extinction
(1) Teime, (2) Treated, (3) Control

A kezelés hatására ez megváltozik; az erősebb növekedést kiváltó gibberellinkezelés az erősebben növekvő, kezelt hajtásokban az auxinszint átmeneti csökkenését vonja maga után. A növekedés beálltával az alaphelyzet ismét visszaáll, a szeptemberi átlagos auxintartalomban már nincs szignifikáns különbség a kezelt és kontrollhajtások között, sőt külön kiemelve az utolsó szeptemberi vizsgálatot (szept. 21.), az adatok azt mutatják, hogy az erősebb növekedést mutató kezelt hajtások auxinszintje magasabb lett a növekedés teljes leállása után. Mindez egybevág azzal, hogy a gibberellin-kezelés emeli az auxinszintet. Ennek az sem mond ellent, hogy a kezelt hajtások auxinszintje júliusban és augusztusban a kezeletleneké alá esik. Ezt a jelenséget úgy értelmezzük, hogy a gibberellinkezelés által megemelt auxinszint fokozott növekedést vált ki, és a nagyobb ütemű növekedés fokozottabb auxinfozgyasztást (egyben „auxinhígulást”) eredményez. Az auxintartalom megállapítására *Brunner és Antoniné Gál Zs.* (1970) auxin-rutin-vizsgálatát alkalmaztuk.

ÖSSZEFOGLALÓ MEGÁLLAPÍTÁSOK

1. A gibberellin 100–500 ppm koncentrációtartományban alkalmazva fokozza az őszibarackhajtások hossznövekedését. Ez a jelenség a fejlődő hajtás internódiumainak megnyúlásával kapcsolatos.

2. A hosszanti növekedés súlypontja a hajtás csúcsi zónájába esik, amit az bizonyít, hogy a kezelt hajtások felső harmadának átlagos internódiumhossza az alsó harmad átlagos internódiumához viszonyítva nagyobb, mint ugyanez a kezeletlen hajtások esetében.

3. Az internódiumok átlagos hosszának megnövekedésével a hajtások összes rügy számának *viszonylagos* csökkenése jár együtt, ami a kontrollhajtás rügyállományához viszonyítva valóságos csökkenést jelent.

4. A kezelésekre hatására a termő- és a hajtórügy aránya a hajtórügyek javára tolódik el. Ezen belül a termőzóna szinte kizárólag a hajtás felső harmadára korlátozódik, szemben a kezeletlen kontrollhajtásoknak mindhárom zónájára egyformán jellemző, a termő- és hajtórügy egyenletes elosztottságával.

5. A kezelt és a kezeletlen hajtásokban az idő függvényében egyaránt csökken a glükóz és fruktóz mennyisége, és ezzel ellentétben növekszik a szacharóz abszolút mennyisége.

6. Az amidázaktivitás fokozódásának jele, hogy a kezelés hatására a cukorkoncentrációk a kezelt hajtásokban magasabbak.

7. A gibberellinnel kezelt hajtások gibberellintartalma a 6–7. hónapban az alapi és csúcsi hajtásrészben egyaránt magasabb a kezeletlen kontrollhajtások gibberellintartalmánál. A vizsgált időszak első harmadában a gibberellintartalom a kezelt hajtásrészeknél erőteljesen, a kezeletleneknél az előbbieknél erőteljesebben csökken, és augusztus végére mindkét változatban az egész vegetációs időszak alatti legalacsonyabb, azonos szintre esik le. A gibberellinszint augusztus harmadik hetétől minden variációban egyenletesen emelkedik, és az utolsó mérések idejére (szeptember 21.) a kezelt hajtások esetében a kiindulási szintet közel eléri, a kezeletlen kontrollok esetében pedig meg is haladja azt. A gibberellintartalom tehát a hajtások évi növekedése ütemének megfelelően változik.

8. A kezeletlen kontrollhajtásoknál a kezdeti magasabb gibberellinszint kétségkívül az endogén gibberellintartalom jelzője. Ezzel szemben a kezelt minták – kezelést követően – kiemelkedő kezdeti gibberellintartalmában feltehetően jelentős része van a felületre

került és megtapadt, de fel nem vett gibberellinnek is. Kézenfekvő, hogy a vegetációs időszak vége felé augusztus közepe után tapasztalt felfutás kizárólag a növény által „megtermelt” endogén gibberellin-felhalmozódás jelzője.

9. A rutinvizsgálattal kimutatható auxintartalom némi ütemeltolódással követi a kezelt hajtásokban kimutatott, kezeletlen kontrollhajtásokénál meredekebb gibberellin-szint csökkenését, majd későbbi emelkedését. Mindezek összefüggésbe hozhatók a kezelt hajtások vegetáció alatti fokozottabb növekedésével.

Összefoglalóan megállapítható, hogy a megfelelő időben adott gibberellinkezeléssel a növény vegetatív–generatív tevékenységének az előbbi javára történő módosításával jelentős és következetes rügyátrendeződés érhető el.

ÖSSZEFOGLALÁS

A szerzők *Sunbaum* őszibarackon több éven át vizsgálták a gibberellin (GS₃) 100–500 ppm oldatának a növény termőgyensúlyi és fiziológiai állapotot befolyásoló hatását. Megállapították, hogy megfelelő kezelésekkel – a rügykialakulás kezdetétől annak teljes időtartama alatt – a koncentrációval arányos mértékben hajtásmeghosszabbodás és rügyátrendeződés provokálható. Ez az átrendeződés lényegében a hajtások alsó és felső harmadára korlátozódik. A kezelésekkel provokált természetellenes termő- hajtórügy arány a további kezelésekkel állandó jelleggel fenntartható. A hajtásnövekedés és a rügyátrendeződés menete összefüggésben és összhangban van a növény Gibberellin-, cukor- és auxinszintjének időbeni mozgásával.

IRODALOM

- Brown, L.C.–Drane, I.C.–Bentel, J.A.* (1968): Gibberellic acid reduces cling peach flower buds. *Calif. Agric.* 22. 3. 7–8.
- Brunner T. Antoniné Gál Zs.* (1970): Lágú és fás szárú növények auxin-rutinvizsgálata. *Botanikai Közlemények*, 57. 2.
- Edgerton, L.J.* (1966): Some effects of Gibberellin and growth retardants on bud development and cold hardiness of peach. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 88. 197–203.
- Lindner M.–Hapka S.–Krámer M.–Szőke K.* (1959): A magyar cukor- és görögdinnyefajták értékelése táplálkozási szempontból. *Élelmiszervizsgálóati Közlemények*, 5. 277.
- Proebsting, E.L.–Mills, H.H.* (1969): Effects of growth regulators on fruit bud-hardiness in *Prunus*. *Hort. Sci.* 4. 3. 254–255.
- Steinbride, G.E.–La Rue, J.H.* (1969): The effect of potassium Gibberellate on flower bud development in the „Redskin” peach. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 94. 5. 492–495.
- B. Varga Magdolna* (1968): Az indolecetsav és a gibberellinsav együtthatása a szármegnyúlásban. Doktori értekezés. Magyar Tudományos Akadémia.