

Hormonálisan indukált levél-öregedés hatása a dohánynövények vírusfogékonyságára

GÁBORJÁNYI RICHÁRD – KIRÁLY ZOLTÁN – BALÁZS ERVIN

Növényvédelmi Kutató Intézet, Budapest

Eddigi vizsgálatainkban azt tapasztaltuk, hogy a vírusfertőzés által indukált lokális léziók képződését a levélszöveti öregedés (szeneszcencia) megnöveli, másrésről a juvenilitás a gazdanövény ellenállóképességét növeli a vírusok fertőzésével szemben. A szeneszcencia és a fokozott vírusfogékonyság, valamint a juvenilitás és a rezisztencia közötti kapcsolat valószínűleg általános érvényű (Király – El Hammady – Pozsár 1968, Nakagaki – Hirai 1971). Mesterségesen előidézett szeneszcencia (kloramfenikol, aktinomycin D) hatására a vírusfogékonyság megnövekszik, míg indukált juvenilitás (dekapitálás, citokinin-kezelés) a vírusfogékonyságot visszaszorítja (Király – Szirmai 1964, Mukherjee – Soans – Chessin 1967).

Az abszcisszinsav, mint az egyik utóbbi időben felfedezett növényi szeneszcencia-hormon, fiziológiai hatása és növénykóréletteni jelentősége meg lehetőségen kevésbé ismert. Indokoltnak látszott, hogy e növényi hormon által előidézett fiziológiai öregedés hatását vizsgáljuk a gazdanövény vírusfogékonyságára (Balázs 1972).

Anyag és módszer

Nicotiana tabacum L. cultivar Samsun (fogékony gazda) és *Nicotiana tabacum L. cultivar Xanthi-nc* (hiperszenzitív gazda) növényeket szokásos üvegházi körülmények között neveltük fel 8–10 leveles állapotig. A fertőzésekhez a dohány mozaik vírus U 1 törzsét használtuk fel. Az abszcisszinsav 1, 10, 100 ppm vizes oldataival kezeltük a növényeket. A levelekből 1,5 cm átmérőjű korongokat vágtunk ki és úsztattuk 0, 1, 10 és 100 ppm abszcisszinsav oldatokon polistírol granulumon. A polistírol granulumok biztosították a megfelelő érintkezést az oldatokkal, illetve a levegővel (cf: Balázs – Király 1972).

A levélkorongokból a nukleinsavat Schlegel (1960) módszerével tisztítottuk és mennyiségét spektrofotométerrel határoztuk meg 269,5 nm-nél. Kísérleteinkben azért, hogy ellenőrizhessük az abszcisszinsav hatását a ribonukleinsav szintézisre, mértük a ¹⁴C-orotsav beépülését a triklórecetsavban oldható frakcióba. A kísérletekhez felhasznált ¹⁴C-orotsav aktivitása 50 μCi/ml volt. A levágott levélkorongokat 4 órán át úsztattuk orotsav oldaton, majd homogenizáltuk 10%-os triklórecetsavval és centrifugáltuk (8000 ford/perc). A centrifugátumot vízben szuszpendáltuk, kis tálkákra helyeztük, beszárítottuk és felhasználtuk az aktivitások mérésére.

Eredmények és értékelés

Az abszcisszinsav hatása a fertőzésfogékonyságra

30 levélkorongot úsztattunk abszcisszinsav 1 és 10 ppm-es oldatán, valamint kontrollként vízen egy napig fertőzés előtt, majd a tünetek megjelenéséig. A *Xanthi* dohány levélkorongjainak fertőzésfogékonysága az abszcisszinsav hatására az 1. táblázatban látható.

1. táblázat. Az abszcisszinsav hatása a *Xanthi* dohány levélkorongjainak dohány mozaik vírus fertőzésfogékonyságára^a

(Az értékek öt kísérlet átlagában)

Abszcisszinsav ppm	Léziószám/45 cm ²	Relatív léziószám
0	1158	100
1	1560	135
10	1752	150

^a 30 levélkorongot úsztattunk abszcisszinsav vagy vízes (kontroll) oldatokon egy napig a fertőzés előtt, valamint két napig a dohány mozaik vírus tüneteinek megjelenéséig.

A fertőzésfogékonyság növekedése arányban áll az alkalmazott abszcisszinsav koncentrációjával. Kísérleteinkből az is kitűnik, hogy az abszcisszinsav hatását közvetve a növényen keresztül fejti ki. A vírusinokulumhoz közvetlenül adagolt abszcisszinsav hatástalannak bizonyult. Ugyanolyan koncentrációjú levélkezelések hatásossága az előkezelési időtől függött. 1 ppm abszcisszinsav a *Xanthi* dohány féllelveibe infiltrálva megnöveli a dohány mozaik vírus által indukált lokális léziók számát (2. táblázat).

Az abszcisszinsav hatása a vírus szaporodásra

Fertőzött *Samsun* dohány levelében az abszcisszinsav 1, 10, 100 ppm-es vizes oldatán való úsztatás hatására a vírus szaporodás megemelkedik, mégpedig a koncentráció függvényében. A vírus szaporodás mértékét hiperszenzitív gazdanövényre való visszafertőzéssel állapítottuk meg (3. táblázat). A 100 ppm

2. táblázat. A *Xanthi* dohány féllelveibe infiltrált abszcisszinsav hatása a dohány mozaik vírus által indukált lokális léziók számára

(Az értékek öt kísérlet átlagában)

Az abszcisszinsav infiltrálása és a fertőzés közötti idő	Léziószám/45 cm ²		Léziószám növekedése %
	Kontroll víz	Abszcisszinsav 1 ppm	
h			
48	937	1173	25
72	1086	1393	28
96	1045	1360	30

töménységben alkalmazott abszcisszinsav a levélkorongokon kezdeti infiltrálódást okozott, a 100 ppm-hez tartozó értékeknél ez magyarázza a relatív vírus szaporodás csökkenését. Ezek az eredmények látszólagos ellentmondásban

vannak azokkal az adatokkal, melyek az abszcisszinsavnak, mint szeneszcencia hormonnak az RNS szintézisre gyakorolt gátló hatásáról számolnak be (Addicott—Lyon 1969). Feltételezhető, hogy az abszcisszinsav a gazdanövény nukleinsav szintézisére más úton hat, mint a vírus RNS szintézisére. Reddi (1963) feltételezése szerint a gazdanövény és a kórokozó nukleinsav szintézise között

3. táblázat. 48 órás abszcisszinsav kezelés hatása dohány mozai vírus szaporodására Samsun dohányban. A dohány mozai vírussal fertőzött homogenizált levélkorongok relatív vírusszaporodása Xanthi dohányokra visszafertőzve

(Az értékek öt kísérlet átlagában)

Abszcisszinsav μg/ml	Relatív vírusszaporodás a homogenizált levélkorongokban
0	100 ^a
1	162
10	180
100	148 ^b

^a A kontroll levélfelekhez viszonyított átlagos léziószámban tüntettük fel az értékeket. A kontroll 550 volt.

^b A kísérletek többségében kezdődő infiltrálódás látszott.

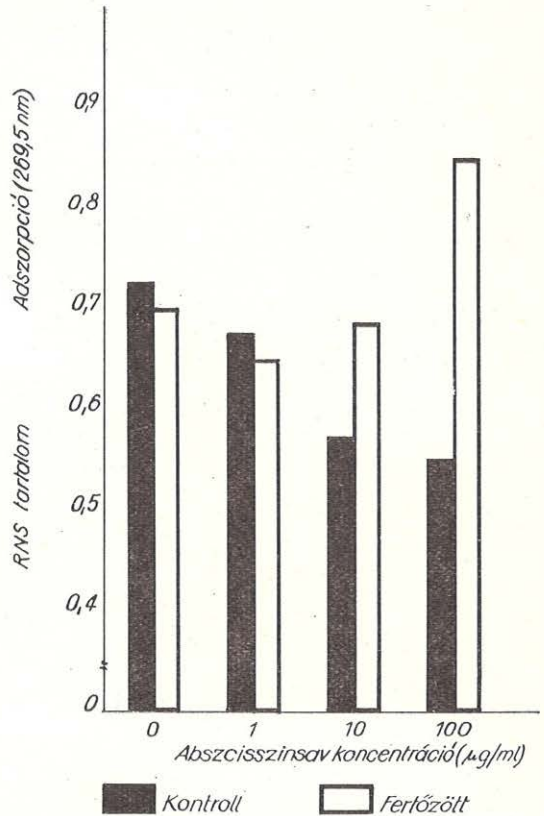
4. táblázat. ¹⁴C-orotsav beépülése a triklór-ecetsavban oldhatatlan frakcióba. A Samsun dohányok abszcisszinsavval voltak kezelve^a

(Az értékek öt kísérlet átlagában)

Abszcisszinsav ppm	cpm/100 mg friss súly ^b	
	20 óra	96 óra
0	848	583
10	744	165

^a 30 levélkorongot úsztattunk abszcisszinsav, illetve vizes (kontroll) oldaton 20 vagy 96 órán át.

^b Az értékeket korrigáltuk a háttér sugárzással



1. ábra. Az abszcisszinsav kezelés hatása a dohány növények (fertőzött és egészséges) össz-RNS tartalmára 84 órával a fertőzés után. A fényelnyelést 269,5 nm-nél mértük

versengés van, s bármelyik folyamat serkentése a másik gátlását váltja ki. A fertőzésfókékonysággal kapcsolatban hasonló feltételezéseket tesz Király—El Hammady—Pozsár (1968) is.

Az abszcisszinsav 84 óra elteltével erősen lecsökkenti a növények össz-ribonukleinsav tartalmát, ugyanakkor a vírusfertőzött növényekben az össz-ribonukleinsav mennyisége a vírusfertőzés serkentése miatt a kontrollhoz képest emelkedik. Az 1 és 10 ppm-es töménységű abszcisszinsav hatása főleg a gazdanövény ribonukleinsav szintézisének gátlását okozza, míg ezekben a koncentrációkban az abszcisszinsav vírusszaporodást serkentő hatása csak kevésbé nyilvánul meg (1. ábra).

5. táblázat. Az abszcisszinsav hatása a lézió nagyságára. A *Xanthi* dohányt dohány mozaik vírussal fertőztük

(Az értékek 10 kísérlet arányában vannak megadva)

Abszcisszinsav ppm	Lézió-méret mm	Relatív lézió-méret
0	0,50	100
1	0,48	96
10	0,57	114
100	0,64	128

táblázat). Ez a hatás azonban elég gyenge.

Összefoglalás

Az abszcisszinsav mint a növényi nukleinsav-anyagcserére ható szeneszcencia-hormon a gazdanövényen keresztül levélöregedést idéz elő és ezáltal növeli a fertőzésfokékonyságot és fokozza a víruszaporodás mértékét. Az abszcisszinsav hatására a gazdanövény ribonukleinsav szintézise lecsökken, amit az összribonukleinsav tartalom és az orotsav beépülésének csökkenése bizonyít. Az abszcisszinsav vírusfertőzésekre gyakorolt kedvező hatása a koncentráció függvénye.

IRODALOM

1. Addicott, F. T. & Lyon, J. L.: 1969. Physiology of abscisic acid and related substances. *Ann. Rev. Plant Physiol.*, 20: 139–164. — 2. Balázs E.: 1972. Az abszcisszinsav hatása a dohány mozaikvírus fertőzésre. XIII. Biokémiai Vándorgyűlés. Szombathely, 44. — 3. Balázs E. & Király Z.: 1972. Árpálisharmat tenyésztési módszer levélkultúrában. *Növénytermelés*, 21, 1: 29–33. — 4. Király Z. & Szirmai J.: 1964. The influence of kinetin on tobacco mosaic virus production in *Nicotiana glutinosa* leaf disks. *Virology*, 23: 286–288. — 5. Király Z., El Hammady, M. & Pozsár B. I.: 1968. Susceptibility to tobacco mosaic virus in relation to RNA and protein synthesis in tobacco and bean plants. *Phytopath. Z.* 63: 47–63. — 6. Mukherjee, A. K., Soans, L. C. & Chessin, M.: 1967. Effects of kinetin and actinomycin D on the susceptibility of *Nicotiana glutinosa* L. to infection by tobacco mosaic virus. *Nature* 216: 1344–1345. — 7. Nakagaki, Y. & Hirai, T.: 1971. Effect of detached leaf treatment of tobacco mosaic virus multiplication in tobacco and bean plant. *Phytopathology*, 61: 22–27. — 8. Reddi, K. K.: 1963. Studies on the formation of tobacco mosaic virus ribonucleic acid. II. Degradation of host ribonucleic acid following infection. *Pros. Nat. Acad. Sci. U. S.* 50: 75–81. — 9. Schlegel, D. E.: 1960. Highly infectious phenol extracts from tobacco leaves infected with cucumber mosaic virus. *Virology*, 11: 329–338.

Érkezett: 1972. november 21.

The effect of hormonally induced leaf senescence on virus susceptibility in tobacco

R. GÁBORJÁNYI—Z. KIRÁLY—E. BALÁZS
Research Institute for Plant Protection, Budapest, Hungary

Summary

The experiments provide evidences for the concept that a state of senescence in tobacco leaves induced by the natural hormone abscisic acid stimulates both infection and multiplication of tobacco mosaic virus. In other words,

leaf senescence is correlated with an increased susceptibility to virus infection.

Captions

- Table 1.* Effect of abscisic acid on the susceptibility of Xanthi tobacco leaf discs to TMV^a. (Values represent mean of five replications) ^a30 leaf discs were floated on the abscisic acid or water (control) one day before inoculation plus two days until the appearance of the local lesions of TMV
- Table 2.* The effect of abscisic acid infiltrated into attached half leaves of Xanthi tobacco on the number of local lesions induced by TMV
- Table 3.* The effect of treatment with abscisic acid for 48 h on the multiplication of TMV in Samsun tobacco. Values calculated from relative virus replication of homogenates of TMV inoculated leaf discs tested on Xanthi tobacco
- ^aActual average number of lesions per half leaf on Xanthi-nc for the control was 550
- ^bIn most cases leaf damage was experienced
- Table 4.* Incorporation of ¹⁴C - orotic acid into the acid insoluble fraction of leaves of Samsun tobacco as influenced by treatment with abscisic acid
- ^a30 leaf discs were floated on abscisic acid solution 20 or 96 h respectively
- ^bValues are corrected for four background
- Table 5.* Effect of treatment with abscisic acid on the lesion size induced by TMV of Xanthi tobacco leaf discs
- Fig. 1.* Effect of abscisic acid treatment on the absorbance at 269.5 nm of the RNA fraction of leaves of healthy and virus infected Samsun tobacco 48 h after inoculation. Open bars: infected, solid bars: healthy