



## Wpływ kwasu salicylowego i salicylohydroksamowego na wzrost i rozwój ziemniaka w kulturach *in vitro*

Józef Klocek, Halina Mioduszewska

Pracownia Fizjologii i Cytologii Roślin, Instytut Biologii, Akademia Podlaska, Siedlce

### The influence of salicylic and salicylhydroxamic acid on *in vitro* potato plant growth

#### Summary

The influence of salicylic and salicylhydroxamic acid on *in vitro* potato plants growth was examined. Both solutions in higher concentrations ( $10^{-6}$ ,  $10^{-7}$  mol dcm<sup>-3</sup> SAL and  $2 \times 10^{-6}$ ,  $2 \times 10^{-7}$  mol dcm<sup>-3</sup> SHAM) inhibited the growth of the shoots and the number of the leaves and roots. Lower concentrations ( $10^{-8}$  and  $2 \times 10^{-8}$  mol dcm<sup>-3</sup>), however, stimulated these processes. The inhibition and stimulation effects on cultivar 'Irga' and 'Irys' were observed. The intensity of tuberization was lower on the medium with the studied acids than in the control ones. The level of linolenic acid was higher in plants with tuberizing potatoes. It suggests the inhibition of biosynthesis of the jasmonic acid (the stimulus of tuberization) by salicylic acid.

Key words:

potato, salicylic acid, salicylhydroxamic acid.

#### Adres do korespondencji

Józef Klocek,  
Pracownia Fizjologii  
i Cytologii Roślin,  
Instytut Biologii,  
Akademia Podlaska,  
ul. Prusa 12,  
08-110 Siedlce.

### 1. Wprowadzenie

Kwas salicylowy występuje u wielu gatunków roślin należących m.in. do takich rodzin jak np. *Salicaceae* (wierzbowate), *Compositae* (złożone), *Labiatae* (wargowe) i inne (1). Związek ten reguluje takie procesy jak: kiełkowanie nasion, wzrost systemu korzeniowego i liści, biosyntezę chlorofili i białek, kwitnienie roślin, termogenezę, odporność na patogeny i stres oksydacyjny, transport metabolitów, absorpcję z gleby i kumulację w komórkach

dwuwartościowych kationów (1-3). W przeprowadzonych doświadczeniach badano wpływ kwasu salicylowego (SAL) i salicylohydroksamowego (SHAM) na wzrost i rozwój roślin ziemniaka rosnących w kulturach *in vitro*.

## 2. Materiał i metody

Badania przeprowadzono na dwóch odmianach ziemniaka „Irys” i „Irga” rosnących w kulturach *in vitro*. Rośliny pasażowano na pożywkę MS z dodatkiem trzech stężeń kwasu salicylowego:  $10^{-6}$ ,  $10^{-7}$  i  $10^{-8}$  i salicylohydroksamowego:  $2 \times 10^{-6}$ ,  $2 \times 10^{-7}$  i  $2 \times 10^{-8}$  mola  $\text{dcm}^{-3}$  oraz na pożywkę kontrolną bez dodatku tych kwasów. Następnie rośliny przenoszono do pokoju hodowlanego i hodowano przy temperaturze 18-21°C i 12-godzinnym oświetleniu. Co tydzień mierzono długość pędów roślin oraz liczono liczbę wytworzonych liści i korzeni. Notowano także liczbę pojawiających się bulw ziemniaka w kontroli i próbach traktowanych. Istotność różnic sprawdzano testem T – Studenta dla prób zależnych.

## 3. Wyniki i dyskusja

U odmiany „Irga” kwas salicylowy powodował zahamowanie wzrostu roślin, liczby wytwarzanych liści i korzeni w porównaniu z kontrolą tylko w stężeniu najwyższym. Dwa pozostałe stężenia stymulowały rozwój roślin (tab. 1).

Tabela 1

Wpływ kwasu salicylowego na przyrost długości roślin, liczbę wytworzonych liści i korzeni u ziemniaka odmiany „Irga”

Termin	Długość pędu (mm)				Liczba liści				Liczba korzeni			
	Kon-trola	SAL 10 <sup>-6</sup> (M)	SAL 10 <sup>-7</sup> (M)	SAL 10 <sup>-8</sup> (M)	Kon-trola	SAL 10 <sup>-6</sup> (M)	SAL 10 <sup>-7</sup> (M)	SAL 10 <sup>-8</sup> (M)	Kon-trola	SAL 10 <sup>-6</sup> (M)	SAL 10 <sup>-7</sup> (M)	SAL 10 <sup>-8</sup> (M)
1	2,0	1,6	4,6	5,4	0,4	0,8	1,2	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	4,0	1,8	5,0	9,0	2,2	1,0	1,8	3,2	1,2	0,0	1,6	1,8
3	16,0	1,8	12,6	15,4	2,4	1,0	2,2	3,6	2,4	0,0	5,0	3,8
4	16,0	3,2	17,0	17,4	2,4	1,0	2,6	3,6	2,4	0,0	5,0	3,8
Średnia	9,5	2,1*	9,8	11,7*	1,9*	1,0*	2,0*	2,9*	1,5	0,0	2,9	2,4

\* różnice istotne statystycznie z  $p < 0,05$

Odmiana „Irys” reagowała zahamowaniem wzrostu na długość, liczby wytworzonych liści i korzeni w obecności wszystkich stężeń z wyjątkiem  $10^{-8}$  mola  $\text{dcm}^{-3}$ , stymulowało ono liczbę wytworzonych korzeni (tab. 2).



**Tabela 2**

**Wpływ kwasu salicylowego na przyrost długości roślin, liczbę wytwarzanych liści i korzeni u ziemniaka odmiany „Irys”**

Termin	Długość pędu (mm)				Liczba liści				Liczba korzeni			
	Kon-trola	SAL 10 <sup>-6</sup> (M)	SAL 10 <sup>-7</sup> (M)	SAL 10 <sup>-8</sup> (M)	Kon-trola	SAL 10 <sup>-6</sup> (M)	SAL 10 <sup>-7</sup> (M)	SAL 10 <sup>-8</sup> (M)	Kon-trola	SAL 10 <sup>-6</sup> (M)	SAL 10 <sup>-7</sup> (M)	SAL 10 <sup>-8</sup> (M)
1	5,8	0,3	5,3	5,2	2,2	0,5	0,9	0,8	1,1	0,4	0,3	0,1
2	19,6	2,5	12,2	16,1	5,4	0,8	3,3	3,1	3,2	0,4	1,6	3,1
3	32,9	2,5	31,5	26,3	6,9	0,8	5,2	3,3	3,3	0,4	3,2	6,0
4	48,3	2,5	48,0	25,7	8,0	0,8	6,6	3,3	3,3	0,4	3,2	6,6
Średnia	26,6	1,9*	24,2	18,3*	5,6*	0,7*	4,0*	2,6*	2,7*	0,4*	2,1	4,0

\* różnice istotne statystycznie z  $p < 0,05$

W przypadku zastosowania SHAM u odmiany „Irga” obserwowano zahamowanie wzrostu pędu przy wszystkich stężeniach oraz nieznaczną stymulację wytwarzania liści i korzeni przy najniższym stężeniu (tab. 3).

**Tabela 3**

**Wpływ kwasu salicylohydroksamowego na przyrost długości roślin, liczbę wytworzonych liści i korzeni u ziemniaka odmiany „Irga”**

Termin	Długość pędu [mm]				Liczba liści				Liczba korzeni			
	Kon-trola	SHAM 2x10 <sup>-6</sup> (M)	SHAM 2x10 <sup>-7</sup> (M)	SHAM 2x10 <sup>-8</sup> (M)	Kon-trola	SHAM 2x10 <sup>-6</sup> (M)	SHAM 2x10 <sup>-7</sup> (M)	SHAM 2x10 <sup>-8</sup> (M)	Kon-trola	SHAM 2x10 <sup>-6</sup> (M)	SHAM 2x10 <sup>-7</sup> (M)	SHAM 2x10 <sup>-8</sup> (M)
1	2,0	2,2	2,2	5,2	1,2	0,4	0,2	2,0	0,0	0,0	0,0	1,0
2	19,4	4,4	3,6	20,8	6,2	2,2	3,0	5,6	6,6	1,2	3,0	5,6
3	47,2	13,4	7,2	40,8	7,4	2,6	3,6	7,2	6,6	3,2	3,0	9,4
4	60,6	23,0	12,6	40,8	7,4	3,6	4,0	8,8	6,6	3,2	3,0	9,4
Średnia	32,3	10,7*	6,4	26,9*	5,6*	2,2*	2,7*	5,9*	5,0	1,9*	2,3	6,4*

\* różnice istotne statystycznie z  $p < 0,05$

U odmiany „Irys” obserwowano, że wszystkie zastosowane stężenia SHAM wpływały hamująco na długość pędu oraz liczbę wytworzonych liści i korzeni (tab. 4).

Tabela 4

**Wpływ kwasu salicylohydroksamowego na przyrost długości roślin, liczbę wytworzonych liści i korzeni u ziemniaka odmiany „Irys”**

Termin	Długość pędu (mm)			Liczba liści			Liczba korzeni					
	Kon- trola	SHAM 2x10 <sup>-6</sup> [M]	SHAM 2x10 <sup>-7</sup> [M]	SHAM 2x10 <sup>-8</sup> [M]	Kon- trola	SHAM 2x10 <sup>-6</sup> [M]	SHAM 2x10 <sup>-7</sup> [M]	SHAM 2x10 <sup>-8</sup> [M]	Kon- trola	SHAM 2x10 <sup>-6</sup> [M]	SHAM 2x10 <sup>-7</sup> [M]	SHAM 2x10 <sup>-8</sup> [M]
1	7,6	3,6	3,0	5,8	2,2	1,0	1,0	2,4	0,0	0,0	0,0	0,6
2	31,6	15,2	11,6	15,8	9,4	4,8	2,4	6,0	8,8	3,0	4,2	3,0
3	64,8	23,0	33,6	20,8	13,4	4,8	3,8	6,0	15,8	3,6	4,2	4,2
4	101,1	47,0	59,2	38,8	17,0	6,2	5,4	8,6	15,8	3,6	4,2	5,6
Średnia	51,3	22,2	26,9	20,3	10,5*	4,2*	3,2*	5,8*	10,1	2,6	3,2	3,4

\* różnice istotne statystycznie z  $p < 0,05$

W przeprowadzonych doświadczeniach kwas salicylowy w stężeniu  $10^{-6}$  i  $10^{-7}$  mola  $\text{dcm}^{-3}$  i salicylohydroksamowy w stężeniu  $2 \times 10^{-6}$  i  $2 \times 10^{-7}$  mola  $\text{dcm}^{-3}$  najczęściej działały jako inhibitory wzrostu pędu, liści i korzeni u ziemniaka. Natomiast stężenie najniższe często wywierało stymulujący efekt na badane procesy. Intensywność tuberyzacji w próbach z dodatkiem tych kwasów była niższa niż w kontroli. Korelowało to z kolei ze zwiększoną zawartością kwasu linolenowego w tych próbach.

O hamowaniu wzrostu roślin przez kwas salicylowy donosili różni autorzy (3-5). W badaniach wykonanych na jęczmieniu kwas salicylowy działał hamująco na wzrost liści i korzeni oraz zawartość chlorofili i białek (6). W naszym doświadczeniu potwierdzono zatem działanie egzogenego kwasu salicylowego jako inhibitora procesów wzrostowych, tym razem u ziemniaka. Inhibicyjny efekt zależał jednak od stężenia związku i odmiany na którą on działał. Również kwas salicylohydroksamowy działał jako inhibitor w badanych procesach. Natomiast słabsza intensywność tuberyzacji może się wiązać z hamowaniem biosyntezy kwasu jasmonowego (bodźca tuberyzacyjnego) w obecności SAL i SHAM, dla którego prekursorem jest kwas linolenowy (7).

## Literatura

1. Raskin I., (1992), *Ann. Rev. Plant Physiol. Plant Molec. Biol.*, 43, 439-463.
2. Gross D., Parthier B., (1994), *J. Plant Growth Regul.*, 13, 93-114.
3. Pancheva T. V., Popova L. P., Uzunova A. N., (1996), *J. Plant Physiol.*, 149, 57-63.
4. Malamy J., Klessing D. F., (1992), *The Plant Journal*, 2(5), 643-654.
5. Raskin I., (1995), *Salicylic acid*, in: Ed. Davies P. J., *Plant Hormones, Physiology, Biochemistry and Molecular Biology*, Kluwer Acad. Publ., Dordrecht-Boston-London. 188-205.
6. Czerpak R., Bajguz A., (1998), *Kosmos*, 47(1), 83-93.
7. Klocek J., Banaś A., Mioduszevska H., (1997), *Zeszyty Nauk. AR, Kraków*, 318, 537-539.