Zawartość związków fosforu i białek w tumorach pierwotnych i wtórnych u *Datura stramonium* L. i *Escheweria gibbiflora* D. C.

Phosphorus compounds and proteins in main and secondary tumours of Datura stramonium L., and Escheweria gibbiflora D.C.

W. MACIEJEWSKA-POTAPCZYKOWA, A. JAWORSKI

Interesującym problemem wzrostu neoplastycznego jest zagadnienie tumorów wtórnych, tym bardziej że wytwarzanie przerzutów jest cechą charakterystyczną nie tylko dla tumorów roślinnych, ale także dla nowotworów ludzkich i zwierzęcych (Tamm 1954; Denoix 1961).

Dotychczasowe badania roślinnych tumorów wtórnych dotyczyły głównie genezy ich powstawania (Smith 1922; Levine 1925; Ricker 1925; Robinson i Walkien 1925; Braun 1941; Tamm 1954) oraz morfologii White i Braun 1942).

Brak natomiast jeszcze zupełnie porównawczych badań biochemicznych tumorów pierwotnych i wtórnych, które mogłyby rzucić pewne światło na podobieństwa czy różnice we własnościach tkanek zdrowych i patologicznych.

Praca niniejsza stanowi próbę charakterystyki tumorów pierwotnych i wtórnych pod kątem zawartości w nich związków fosforu i azotu białkowego.

MATERIAŁ I METODY

Materiał badań stanowiły tumory pierwotne i tumory wtórne wyrosłe na *Datura stramonium* L. i *Escheweria gibbiflora* DC.

D. stramonium była hodowana w okresie letnim na działce ogrodowej, *E. gibbiflora* zaś zimą w szklarni w doniczkach napełnionych żwirem drobnoziarnistym oraz miałem torfowym. W szklarni utrzymywano temperaturę około 20°C, a w okresie szczepień około 25°C. Zakażenia roślin dokonywano przez nakłucie igłą zanurzoną w hodowli wirulentnego szczepu *Agrobacterium tumefaciens*. Łodygi nakłuwano nieco poniżej wierzchołka wzrostu rośliny. Tumory *Datura* zebrano w sierpniu i wysuszono do stałej wagi w temperaturze 105°C. Tumory *Escheweria* analizowano na bieżąco. Frakcjonowanie związków azotu przeprowadzono metodą Holden (1952). Fosfor oznaczono kolorymetrycznie metodą Kuttne-

ra i Lichtensteina zmodyfikowaną przez Dmochowskiego i współpracowników (1960).

Azot białkowy oznaczano w osadzie pozostałym po ekstrakcji związków fosforu z badanych tkanek. Do analizy używano około 30 mg osadu wysuszonego do stałej wagi, w którym oznaczano azot mikrometodą Kjeldahla opisaną przez Biełozierskiego (1952).

Obecność *A. tumefaciens* w badanych tkankach tumorowych badano przez umieszczenie wycinków tumorów na pożywce ziemniaczanej.

WYNIKI

Wszystkie szczepione rośliny wytworzyły narośla po 5—8 dniach od chwili zakażenia. Tumory początkowo rosły wolno, a następnie coraz szybciej. Po około 30 dniach zaobserwowano u tumorów *Escheweria* wyrastanie korzeni przybyszowych.

Po 2—3 miesiącach od zakażenia roślin zaczęły powstawać tumory wtórne, które nie różniły się wyglądem od tumorów pierwotnych. Powstawały one w odległości 1—2 cm od tumoru pierwotnego.

Na 15 roślin *Escheweria* 4 wytworzyły tumory wtórne, które powstawały na łodygach i liściach. Większa część jednak tumorów wtórnych wystąpiła na liściach.

Tabela 1 - Table 1

Zawartość związków fosforu w tumorach pierwotnych i wtórnych
u *Datura stramonium*, w mg/g suchej masy

Phosphorus compounds in the main and secondary tumours
of *Datura stramonium* per mg/g of dry matter

Frakcje P P fractions	Tumor pierwotny Main tumour			Tumor wtórny Secondary tumour		
	doświadczenie experiment			doświadczenie experiment		
	I	II	III	I	II	III
P kwasorozpuszczalny Acid-soluble P	6,30	6,35	6,26	6,25	6,37	6,25
P lipidowy Lipid P	0,91	0,95	0,99	0,93	0,98	1,20
KRNP RNAP	0,58	0,61	0,97	0,61	0,76	0,83
KDNP DNAP	0,23	0,26	0,27	0,22	0,25	0,24
Razem - Total	8,02	8,37	8,49	8,01	8,36	8,52

Nie stwierdzono różnic w zawartości związków fosforu poszczególnych frakcji między tumorami pierwotnymi i wtórnymi u *Datura stramonium*.

Tumory wtórne na łądygach były położone blisko tumoru pierwotnego, rozwijały się słabo, miały wygląd miejscowych nekroz o zabarwieniu ciemnobrunatnym i nierównej powierzchni.

Tumory wtórne na liściach miały wygląd białoszarych guzków o średnicy około 3 mm i gładkiej powierzchni. Zaobserwowano również, że tumory wtórne powstawały na roślinach najlepiej rosnących.

T a b e l a 2 - T a b l e 2

Zawartość związków fosforu i białek w tumorach pierwotnych i wtórnych u *Escheweria gibbiflora* DC. w mg/g suchej masy

Phosphorus compounds and proteins in the main and secondary tumours of *Escheweria gibbiflora* per mg/g of dry matter

	Tumor pierwotny Main tumour			Tumor wtórny Secondary tumour		
	doświadczenie experiment			doświadczenie experiment		
	I	II	III	I	II	III
P kwasorozpuszczalny Acid-soluble P	7,87	7,93	7,65	7,95	7,96	7,98
P lipidowy Lipid P	1,61	1,64	1,65	1,68	1,59	1,59
KRNP RNAP	1,20	1,18	1,32	1,19	1,16	1,21
KDNP DNAP	0,23	0,23	0,23	0,21	0,24	0,23
P całkowity Total P	10,91	10,98	10,85	11,01	10,95	11,01
N białkowy Protein N	30,01	29,80	29,60	30,02	29,90	29,40

Tumory wtórne na łądygach, położone blisko tumorów pierwotnych, zawierały *A. tumefaciens*, tumory zaś na liściach nie wykazywały obecności bakterii.

Wyniki analiz tumorów pierwotnych i wtórnych na zawartość związków fosforu i azotu białkowego przedstawiają tabele 1 i 2.

Nie stwierdzono różnic w zawartości fosforu poszczególnych frakcji pomiędzy tumorami pierwotnymi i wtórnymi u *Escheweria gibbiflora*.

DYSKUSJA

Pomimo że uzyskane wyniki świadczą o dużym podobieństwie biochemicznym pomiędzy tkankami tumorów pierwotnych i wtórnych, to jednak nie wyjaśniają one genezy powstawania tumorów wtórnych. Tumory wtórne u *Datura* położone były blisko tumora pierwotnego w odległości 1—2 cm i zawierały one bakterie. Geneza zatem powstawania tumora wtórnego byłaby w tym przypadku taka sama jak tumora pierwotnego.

Tumory wtórne u *Escheweria* powstawały jednak w miejscach dość odległych od tumora pierwotnego (8—15 cm), najczęściej na liściach, i nie zawierały *A. tumefaciens*. Brak różnic w zawartości związków fosforu i białek w tumorach pierwotnych i wtórnych u tej rośliny można by tłumaczyć albo istnieniem jakiegoś połączenia między tumorami zgodnie z koncepcją Smitha (1922) o metastazach, potwierdzoną znacznie później przez Sulta i Eardleya (1925), albo też samą naturą komórek tumorowych, które mają taką samą własność magazynowania związków fosforu i azotu, niezależnie od tego w jaki sposób powstały i na jakiej części rośliny występują.

Fakt że tumory wtórne powstające na liściach *Escheweria* były wolne od bakterii przeczy założeniom Rickera (1925), Robinsona i Walkiena (1925) oraz Levine'a (1925), którzy uważali, że powstawanie tumorów wtórnych związane jest z zakażeniem rejonu merystematycznego łodygi i rozprzestrzenianiem się *A. tumefaciens* w roślinie.

W każdym razie zagadnienie powstawania tumorów wtórnych pozostaje nadal otwarte, a dawne sprzeczne poglądy odnośnie istnienia lub nieistnienia nici tumorowych łączących tumory pierwotne z wtórnymi wymagają dla swego wyjaśnienia dokładnych, nowoczesnych badań cytologicznych.

Katedra Fizjologii Roślin
Uniwersytetu Łódzkiego

STRESZCZENIE

Porównywano zawartość związków fosforu i białek w tumorach pierwotnych i wtórnych *Datura stramonium* i *Escheweria gibbiflora*. Stwierdzono, że tumory pierwotne i wtórne zawierały prawie te same ilości związków fosforu i białek.

SUMMARY

Phosphorus compounds and proteins in main and secondary tumours of *Datura stramonium* and *Escheweria gibbiflora* were compared. The contents of phosphorus compounds and proteins were approximately the same in both: main and secondary tumours.

LITERATURA

- Biełozierski A., Proskuriakow N., 1952, Ćwiczenia z biochemii roślin, 42—48.
- Braun A. C., 1941, *Phytopathology* 31:135—149.
- Denoix P., 1961, W walce z rakiem, 33—37.
- Dmochowski A., Urbanek H., Krajewski T., 1960, *Chemia analityczna*. 683.
- Holden M., 1952, *Biochem. J.* 51:433—442.
- Levine A. M., 1925, *Canc. Res.* 9:11—49.
- Ricker A. J., 1925, *J. Agric. Res.* 26:425—436.
- Robinson W., Walkien H., 1925, *Ann. Bot.* 37:299—324.
- Sult R. F., Eardley E. A., 1935, *Scient. Agric.* 15:345—357.
- Smith E. F., 1922, *J. Canc. Res.* 7:1—115.
- Tamm B., 1954, *Arch. f. Mikrobiol.* 20:273.
- White P. R., Braun A. C., 1942, *Canc. Res.* 2:597.