

Tab. 1.

Miesiąc	Grupa doświadczalna				Grupa kontrolna		
	Dodatek fruktozy	Unasieniono po raz I szt.	Z tego nie powtórzyło szt.	Procent niepowlarzalności	Unasieniono po raz I szt.	Z tego nie powtórzyło szt.	Procent niepowlarzalności
Styczeń	1000 mg %	413	300	72,6%	1092	764	70,0%
Luty	500 mg %	2635	1830	69,4%	3105	2041	66,0%
Kwiecień	750 mg %	2993	2238	74,77%	3535	2517	71,20%
Czerwiec	1000 mg %	3850	2745	71,29%	4427	3059	69,09%
Razem		9891	7113	71,91%	12159	8381	68,92%

Tab. 2.

Nr buhaja	Grupa doświadczalna			Grupa kontrolna		
	Unasieniono po raz I	Z tego nie powtórzyło	Procent niepowl.	Unasieniono po raz I	Z tego nie powtórzyło	Procent niepowl.
1	370	268	72,43%	327	230	70,38%
2	179	120	67,03%	357	237	66,38%
3	290	200	68,96%	255	149	58,43%
4	193	144	74,65%	185	124	67,02%
5	84	56	66,66%	138	104	75,36%
6	44	31	70,45%	166	105	63,25%
7	81	61	75,30%	47	26	55,31%
8	321	235	73,20%	382	269	70,41%
9	128	88	68,75%	143	91	63,63%
10	55	38	69,09%	71	39	54,94%
11	283	200	70,67%	282	210	74,46%
12	140	103	73,57%	156	124	79,48%
13	177	100	56,49%	246	178	72,35%
14	54	39	72,22%	44	30	68,18%
15	39	29	74,35%	82	56	67,80%
16	64	45	70,31%	56	42	78,57%
17	143	99	69,23%	139	101	72,66%
18	108	92	85,18%	181	128	70,71%
19	116	83	71,55%	147	94	63,94%
20	106	83	78,30%	91	59	64,83%
21	201	145	72,27%	245	186	75,90%
22	101	77	76,23%	168	129	76,78%
23	210	142	67,61%	143	101	70,62%
24	216	170	78,70%	146	97	66,43%
25	37	31	83,78%	66	42	63,63%
26	110	66	60,00%	164	109	64,63%
Razem	3850	2745	71,98%	4427	3059	69,09%

wadzone w miesiącach: styczniu, lutym, kwietniu i czerwcu.

Wyniki tych doświadczeń przedstawia tabela 1.

Z powyższego zestawienia widać, że dodatek fruktozy do nasienia z rozrzedzalnikiem mżg. wpływa dodatnio na wyniki unasieniania. Równocześnie też stwierdza się, że lepsze wyniki osiąga się stosując dodatek fruktozy w ilości od 500 mg% do 750 mg%, gdyż w tym przypadku poprawa tych wyników wynosi o ponad 3%, podczas gdy stosując dodatek fruktozy w ilości 1000 mg% rozrzedzalnika, uzyskano poprawę wyników o ponad 2%.

W doświadczeniu przeprowadzonym w miesiącu czerwcu przeanalizowano również wpływ dodatku fruktozy na wyniki unasieniania nasieniem poszczególnych buhajów. Ilustruje to tablica 2.

Z powyższej tabeli widać, że na 26 przeanalizowanych buhajów, u 9 spośród nich wyniki inseminacyjne ich nasieniem z dodatkiem fruktozy w ilości 1000 mg%, są gorsze, od wyników osiągniętych bez dodatku fruktozy do nasienia. U jednego buhaja nr 22 nie stwierdzono specjalnej różnicy w wynikach inseminacyjnych. Natomiast u 16 buhajów widać wyraźną poprawę wyników inseminacyjnych, po dodaniu do ich nasienia 1000 mg% fruktozy.

Wydaje się, że dotychczasowe, aczkolwiek skromne doświadczenie winno być zachętą do przeprowadzenia dalszych prac w tym kierunku, w celu zbadania optymalnego dodatku fruktozy dla każdego buhaja, oraz zbadanie poprawy wyników inseminacji w poszczególnych dniach konserwacji nasienia z dodatkiem fruktozy.

Adres autora: Henryk Marczewski, Leszno, ul. Krzyckiego 28.

PRAKTYKA LABORATORYJNA

MARIAN DECOWSKI, PIOTR DECOWSKI

Próba zastosowania detektorów mikowych do badań biologicznych

Pracownia Radiobiologii Instytutu Weterynarii w Puławach
Kierownik: doc. dr M. DECOWSKI

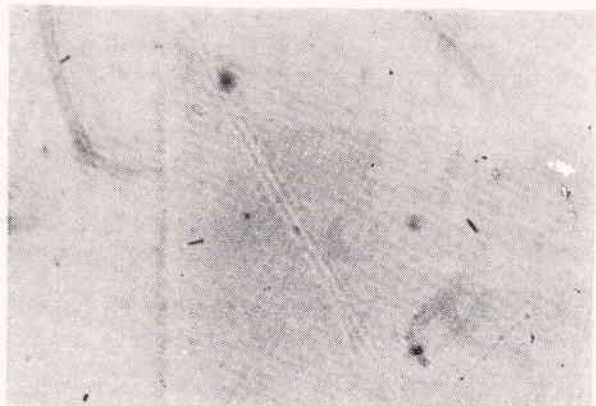
Katedra Fizyki Jądra Atomowego
Uniwersytetu Warszawskiego
Kierownik: prof. dr Z. WILHELM

Gdy produkty rozszczepienia uranu padają na płytkę mikową, powodują powstawanie na niej uszkodzeń w postaci charakterystycznych śladów widocznych w mikroskopie elektronowym lub w mikroskopie optycznym po odpowiednim wytrawieniu (1, 2, 3, 4, fot. 1). Mika zatem stanowi detektor liczby aktów rozszcze-

pienia proporcjonalnej do ilości uranu w badanym substracie.

Zjawisko rozszczepienia można wywołać sztucznie przez poddanie badanego substratu, zawierającego domieszkę uranu, przyłożonego do płytki miki, napromienianiu neutronami. Pod ich działaniem jądra uranu ulegają roz-

Materiał i metoda



Fot. 1. Ślady w mierce pochodzące z naturalnego rozszczepienia jąder uranu (tło).

szczepieniu, znacząc w detektorze ślady w liczbie proporcjonalnej do liczby rozszczepionych jąder i strumienia neutronu. Z zestawienia wymienionych wielkości obliczyć można liczbę jąder w jednostce masy substratu, a tym samym określić wagową ilość uranu. Metoda ta jest obecnie stosowana z dobrym skutkiem w fizyce w pomiarach ilości naturalnych i otrzymany w sposób sztuczny ciężkich pierwiastków od liczby atomowej 90 wzwyż.

Ślady, widoczne po odpowiednim wytrawieniu, cechują się charakterystycznymi kształtami, które stanowią kryteria dla odróżnienia ich od uszkodzeń powierzchni detektora, spowodowanych inną przyczyną. Posiadają kształt prostych, bezładnie ułożonych pałeczek, posiadających określoną długość od 5 do 25 mikronów i drążących w głąb miki do głębokości 10 mikronów (2,5). Szczególnie łatwe są do rozpoznawania w świetle fazowo-kontrastowym (metoda własna).

Prócz miki, która jest przydatnym detektorem z uwagi na skąpą liczbę śladów pochodzenia naturalnego z rozszczepienia ciężkich jąder (od kilku w muskowiecie, do $10^4/\text{cm}^2$ w innych gatunkach miki) (2), znane są również inne detektory, takie jak szkło naturalne lub sztuczne (6, 7), niektóre tworzywa (8) i minerały. Szczególnie te ostatnie zaczynają odgrywać rolę w badaniach geologicznych do określania wieku skał (5).

W dostępnym piśmiennictwie nie napotkaliśmy na publikacje dotyczące zastosowania detektorów mikowych w pracach biologicznych. Biorąc pod uwagę wysoką czułość metody i jej prostotę wykonywania, wydaje się, że mogłaby być z powodzeniem stosowana do określania ilości rozszczepialnych pierwiastków w materiałach biologicznych. Zagadnienie to stanowi treść niniejszej pracy, pomyślanej jako próba mająca rozstrzygnąć, czy stosowanie detektorów mikowych do tego celu jest słuszne i celowe. Bodźcem do pracy była również skąpa ilość przeprowadzonych dotychczas badań nad ilością uranu w tkankach zwierzęcych, których wyniki nie mogą obrazować ogólnego rozprzestrzeniania się uranu w ustroju zwierzęcym (9 cyt.).

Do badań pobrano skrawki różnych tkanek bydłych. Sporządzono z nich preparaty grubości 20 mikronów, umieszczono na szkiełkach nakrywkowych i wysuszone. Po wysuszeniu preparaty posiadały różną grubość w zależności od gęstości tkanki i być może niektóre z nich były zbyt cienkie, by powstrzymać przenikanie do miki cząstek pochodnych z rozszczepienia jąder uranu, obficie zanieczyszczających szkiełka nakrywkowe. Ślady wytworzone przez te cząstki mogły obarczać błędem otrzymane wyniki z pomiaru danych tkanek.

Przygotowanie próbek do napromieniania. Bezsrednio do preparatów na szkiełku przykładano płytki miki gatunku muskowitz i całość ułożono w stos zestawami: detektor — mika dla pomiaru tła, preparat na szkiełku, detektor do liczenia śladów pochodzących z preparatu i dodatkowy detektor do pomiaru tła. W detektorach tła rejestrowano ślady pochodzące z naturalnych zanieczyszczeń miki jądrami uranu. Grubość detektorów przyłożonych do preparatów wynosiła około 100, dla tła około 40 mikronów. Stos napromieniano w reaktorze jądrowym strumieniem neutronów termicznych w dawce 5.4×10^{16} n/cm².

Przygotowanie próbek do badań i ich badanie. Po napromienieniu, detektory przylegające do preparatów i detektory tła poddano wytrawieniu w ciągu 45 minut 48% kwasem fluorowodorowym. Pod jego wpływem uległy rozpuszczeniu obszary miki uszkodzone przez bombardowanie cząstkami z rozszczepienia U-235. Powstałe wyżłobienia rozpoznawane są jako ślady (fot. 2). Po zakończeniu trawienia detektory myto wodą, płukano w etanolu i wycierano dokładnie irchą. Ślady liczone w polu 25 mm² przy użyciu mikroskopu optycznego ze światłem fazowo-kontrastowym w 500-krotnym powiększeniu.



Fot. 2. Ślady w mierce pochodzące z rozszczepiania jąder uranu znajdujących się w tkance płucnej.

Sposób obliczania masy uranu z ilości śladów. Obliczeń dokonano według następujących wzorów:

$$a) N = n\sigma\Phi\Omega$$

gdzie:

$$N = \text{ilość śladów/cm}^2$$

$$n = \text{ilość jąder U-235/cm}^2$$

$$\sigma = \text{przekrój czynny U-235 na rozszczepienie przez neutrony termiczne} = 6 \times 10^{-22}/\text{cm}^2$$

$$\Phi = \text{dawka neutronów/cm}^2 = 5.4 \times 10^{16} \text{ n/cm}^2$$

$$\Omega = \text{kąt bryłowy w jednostkach kąta bryłowego pełnego} (\Omega = 1) *$$

$$b) U_{\text{nat}} = \frac{100}{0.72} \times \frac{4}{\sigma\Phi\Omega} \times N'$$

* Kąt bryłowy wynosi 1/2 kąta pełnego, ponieważ jednak jądro rozszczepia się na 2 fragmenty lecące w przeciwnych kierunkach, więc każdemu fragmentowi, nie lecącemu w kierunku powierzchni miki, towarzyszy fragment obowiązkowo padający na mikę. Z tej przyczyny kąt bryłowy jest faktycznie dwa razy większy i równa się kątowi pełnemu.

gdzie:

$$U_{\text{nat}} = \text{ilość jąder } U_{\text{nat}}/\text{cm}^2$$

$$0.72 = \text{procentowa zawartość } U-235 \text{ w } U_{\text{nat}}$$

$$N' = \text{ilość śladów na } 1/4 \text{ cm}^2$$

c) $U_{\text{nat}} = 1.71 \times 10^7 N'$

Ilość uranu wyrażona w gramach wynosi:

d) masa $U_{\text{nat}} = \frac{238}{6 \cdot 02 \times 10^{23}} \times U_{\text{nat}} = 3.95 \times 10^{-22} U_{\text{nat}}$

Od ilości śladów pochodzących na detektorze z preparatów odliczono ilość śladów z detektora tła.

Wyniki

Otrzymane wyniki z obliczenia ilości uranu według ilości śladów z poszczególnych preparatów tkankowych, przedstawia tabela 1.

Tab. 1. Ilość uranu w poszczególnych tkankach bydłych w gramach

Rodzaj tkanki	Ilość jąder U/cm ²	Ilość gU/cm ²	Błąd %	Ilość mgU/100 g tkanki	Dane według dotychczasowego dostępnego piśmiennictwa mgU/100 g tkanki
nadnercze	4.07×10^{11}	1.61×10^{-11}	0.7	8.0×10^{-3}	
płuca	3.78×10^{11}	1.49×10^{-11}	0.7	7.4×10^{-3}	
śledziona	1.68×10^{11}	6.64×10^{-11}	1.0	3.32×10^{-3}	8.9×10^{-3}
jajnik	1.58×10^{11}	6.24×10^{-11}	1.0	3.12×10^{-3}	
tarczycyca	1.12×10^{11}	4.42×10^{-11}	1.2	2.21×10^{-3}	
mięsień	1.08×10^{11}	4.26×10^{-11}	1.3	2.13×10^{-3}	4.4×10^{-6}
gruczoł podszczękowy	9.91×10^{10}	3.92×10^{-11}	1.3	1.96×10^{-3}	
trzustka	4.25×10^{10}	1.68×10^{-12}	2.0	8.4×10^{-4}	
wątroba	3.53×10^{10}	1.4×10^{-12}	2.0	7.0×10^{-4}	8.0×10^{-3}
mózg	2.75×10^{10}	1.09×10^{-12}	2.5	5.9×10^{-4}	
mózdzek	1.69×10^{10}	6.67×10^{-12}	3.4	3.3×10^{-4}	
nerka	2.62×10^9	1.04×10^{-13}	11.0	5.2×10^{-5}	
gruczoł krezk.	8.9×10^8	3.52×10^{-13}	27.0	1.76×10^{-5}	

Badanie tła wykazało przeciętnie 103 ± 6 śladów w 25 mm^2 .

Prócz zawartych w tabeli błędów statystycznych wszystkie wyniki obarczone są dodatkowo jednakowym błędem systematycznym, wynikającym z błędu określenia strumienia neutronów w reaktorze. Może on wynosić $\pm 25\%$ i o taką wartość wyniki mogą być zawyżone lub zaniżone.

Omówienie wyników

Wyniki ujęte w tabeli 1, ułożone według malejących ilości uranu w poszczególnych tkankach, wskazują, że pierwiastek ten jako mikroelement jest w ustroju bydłym raczej pospolity, a jego ilość w poszczególnych tkankach różni się o dwa rzędy. Wśród miękkich tkanek nie udało się stwierdzić istnienia tkanki krytycznej, tzn. wyróżniającej się szczególnym powinowactwem do uranu.

Należy stwierdzić, że uzyskane wyniki jako pochodzące z jednego doświadczenia, i w którym nie udało się uniknąć pewnych błędów technicznych, nie można uznać za ostateczne. Stwierdzono jednak niedwuznacznie istnienie na detektorach śladów pochodzących z rozszczepienia ciężkich pierwiastków zawartych w tkan-

kach. Tylko dwa z nich występujące w naturze — tor i uran, mogą ulegać rozszczepieniu pod działaniem neutronowego napromieniowania. Ponieważ energia termicznych neutronów jest zbyt mała do spowodowania rozszczepienia jąder toru oraz uranu 238, więc jedynym źródłem śladów na detektorach mogą być tylko jądra uranu 235. W trakcie doświadczenia zaobserwowano ponadto dużą czułość zastosowanej metody i jej prostotę wykonania.

Cel doświadczenia został spełniony i uzyskane wyniki wskazują, że dalsze prace w tym kierunku są celowe. Można mieć pewność, że po wprowadzeniu usprawnień technicznych w postaci: a) zastosowania preparatów o jed-

nakowej dużej grubości; b) zwiększenia statystyki liczenia poprzez umieszczenie preparatów pomiędzy detektorami mikowymi i na obydwu liczenie śladów; c) wprowadzenia próbki ze znaną ilością soli uranowej jako kontrolnej dla określenia dawki neutronów i wyeliminowanie w ten sposób błędu systematycznego — można będzie uzyskać miarodajne wyniki, potwierdzające skuteczność metody w wykrywaniu uranu w materiałach biologicznych, co umożliwi stosowanie jej w badaniach stężeń uranu w moczu, w tkankach zwierzęcych — zwłaszcza w związku z ich stanem patologicznym, w badaniach metabolizmu uranu itp.

Dalsze prace nad tym zagadnieniem są w toku.

Wnioski

1. Stwierdzono przydatność detektorów mikowych do wykazywania śladów, pochodzących z rozszczepienia uranu, zawartego w miękkich tkankach bydłych w wyniku napromieniowania ich termicznymi neutronami.

2. Stwierdzono, że uran znajduje się we wszystkich badanych tkankach, przy czym nie stwierdzono obecności miękkiej tkanki krytycznej.

3. Przy próbie oznaczenia ilości uranu w po-

szczególnych tkankach, stwierdzono dużą czułość metody, przy jej równoczesnej prostocie wykonania.

4. Przypuszczać należy, że detektory mikowe będą przydatne do oznaczania ilości uranu w materiałach chemicznych i biologicznych.

5. Detektory ze szkła (szkiełka nakrywkowe) nie nadają się do podobnych pomiarów, ze względu na duże zanieczyszczenia uranem.

Autorzy poczuwają się do miłego obowiązku wyrażenia podziękowania kierownikowi Zakładu Anatomii Patologicznej Instytutu Weterynarii w Puławach doc. dr. Janowi Zadzurze, za sporządzenie preparatów histologicznych z tkanek zwierzęcych użytych do napromieniania oraz p. A. Dziurze za techniczną pomoc w pracy.

Piśmiennictwo

1. Fleischer R. L., Price P. B., Symes E. M., Miller D. S.: Science 1964, t. 143, nr 3604, 349—351.
2. Fleischer R. L., Price P. B., Walker R. M., Hubbard E. L.: The Physical Review 1964, t. 133, nr 5 A, 1443—1449.
3. Price P. B., Walker R. M.: Nature 1962, t. 196, nr 4356, 732—734.
4. Price P. B., Walker R. M.: Journal of Applied Physics 1962, t. 33, nr 12, 3407—3412.
5. Fleischer R. L., Price P. B.: Geochimica et Cosmochimica Acta 1964, t. 28, 1705—1714.
6. Fleischer R. L., Price P. B.: Journal of Applied Physics 1963, t. 34, nr 9, 2903—2904.
7. Fleischer R. L., Price P. B.: Journal of Geophysical Research 1964, t. 69, nr 2, 331—339.
8. Fleischer R. L., Price P. B.: Science 1963, t. 140, nr 3572, 1221—1222.
9. Wydawcy: Flaschenträger B., Lenartz E.: Physiologische Chemie 1951, 217—218.

Adres autora: doc. dr Marian Decowski, Puławy, ul. 22 Lipca 3 m. 15.

Дэцовски М., Дэцовски П. — Попытка применения миковых детекторов в биологических исследованиях.

Миковые детекторы применяли в исследованиях количества урана в разных мягких тканях крупного рогатого скота. На миковых пластинках приложенных к срезам тканей на покровных стеклах возникли вследствие иррадиации термическими нейтронами видные в оптическом микроскопе следы получающиеся в результате бомбардировки частицами из разщепленных ядер находящегося в тканях урана. Из количества следов в соотношении к потоку нейтронов высчитали массы урана в 100 г тканей животных. Метод прост и чувствителен; после более точной обработки может быть применен для определения количества урана в химических и биологических материалах.

Decowski M., Decowski P. — An attempt to use mica detectors in biological investigations.

Investigations were carried out on the possibility of using mica detectors to determine the amounts of uranium in various soft tissues in cows. On mica plates, placed on sections of tissues on cover slides, as a result of thermic radiation with neutrons, traces visible in the optic microscope in phase-contrast light appeared, caused by bombardment with particles from fission of uranium nuclei contained in the tissues. From the number of traces in relation to the stream of neutrons, the mass of uranium per 100 g of animal tissue was calculated. The method is simple and sensitive, and after more precise specification can be used for calculating the quantity of uranium in chemical and biological materials.

STRESZCZENIA

CHOROBY ZAKAŻNE I INWAZYJNE

RIUTOWA W. P., DIEMIDOWA S. A., BLUMKIN W. N., FADIEJEWA L. L.: Cytopatogenne działanie wirusa nosówki w hodowli tkankowej. (Citopatogenne diejstwie wirusa czumy płotojadnych w kulturie tkani). Wietierinaria (Moskwa) 43, 10, 19—21, 1966.

Autorzy przebadali właściwości cytopatogenne wirusa nosówki szczepu terenowego i szczepionkowego w różnych hodowlach tkankowych. (W hodowli komórek owodni człowieka Fl. i Al., nerek świni Ner. 2 i Rez oraz w fibroblastach zarodków kurzych FZK). Z linii stacjonarnych najbardziej wrażliwe okazały się Fl. i Al. Od drugiego pasażu na 9—11 dzień występowały w nich zmiany zwyrodnieniowe, dające się neutralizować surowicą odpornościową. W fibroblastach zmiany cytopatyczne występowały na 4—9 dzień (pyknoza a potem liza jądra, później cytoliza). Autorzy zalecają użycie fibroblastów zarodka kury przy wyosobnianiu szczepów terenowych nosówki. Zmiany cytopatyczne w fibroblastach pojawiają się już przy pierwszym pasażu. T. Jastrzębski

ZUBCOWA R. A.: Otrzymanie attenuowanych szczepów wirusowego zapalenia wątroby kacząt. (Połuczenie attenuowanych sztamów wirusowo giepata utiat). Wietierinaria (Moskwa) 43, 10, 21—23, 1966.

Autorka poddała attenuacji szczep terenowy P. Otrzymano 4 szczepy attenuowane: 2 na zarodkach kurzych i 2 na kaczych. Otrzymane szczepy zarodkowe stały się awirulentne dla kacząt jednodniowych, a szczepy pasażowane na kurczętach — zarówno dla jednodniowych kacząt jak i dla 14—16-dniowych zarodków kaczych (10—20% śmiertelności w 12—15 dni po zarażeniu). Stwierdzono, że uodpornianie jednodniowych kacząt otrzymanymi szczepami nie powoduje reakcji poszczepiennej i daje na 8 dzień wyraźną od-

pornosć. U szczepionych kacząt swoiste przeciwciała we krwi stwierdzano już na 3 dzień po szczepieniu, a na 8 dzień miano ich pozwałało na neutralizowanie 1000 LD zjadliwego szczepu. T. J.

ROSLAKOW A. A., SALNIKOW F. E., BISIENOW K., POPOWA R. G., PALICZEW W. N., SZUCHAMIEDJAROW F. Sz.: Zagadnienie epizootologii i diagnostyki wścieklizny. (Woprosy epizootologii i diagnostiki bieszenstwa). Wietierinaria (Moskwa) 43, 10, 30—33, 1966.

Stwierdzono, że odczyn precypitacji w żelu agarowym z użyciem gammaglobuliny przeciwwściekliznowej pozwala na szybkie przeprowadzenie rozpoznania wścieklizny i natychmiastowe zorganizowanie zwalczania epizootii. Wirus wścieklizny, zdaniem autorów, prawdopodobnie występuje w różnych częściach centralnego układu nerwowego w różnych ilościach i dlatego należy badać zarówno mózg jak i rdzeń. Odczyn precypitacji przeprowadzano w modyfikacji Buczniewa (Wietierinaria 1963, 3). Autorzy podkreślają, że wyniki badania na ciała Negriego w wielu przypadkach były negatywne. Zauważoną sezonowość występowania wścieklizny w opisywanym obwodzie autorzy wiążą z okresem rui zwierząt dzikich. T. J.

WOŁOSKOW P. A., MICHAJŁOW N. N., CZYSTIAKOW I. J.: Odkazanie strzykawek-cewników. (Obiez-zarazywanie szpricew-katietierow). Wietierinaria (Moskwa) 43, 10, 73, 74, 1966.

Przebadano przydatność szeregu preparatów do odkazania strzykawek-cewników używanych przy sztucznym unasiennianiu (70% etanol; 3% roztworów wody utlenionej; 1:5000 furacylina; mieszanka furazolidonu 1:10000 i furacyliny 1:5000 w stosunku 1:2, płyn Lugola o składzie J — 1, KJ — 2, H₂O — 1000).

Badanie wykazało, że najlepsze rezultaty już przy 5-minutowej ekspozycji dają płyn Lugola i woda utle-