

ANNALES  
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA  
LUBLIN — POLONIA

VOL. XXVIII, 7

SECTIO C

1973

Instytut Mikrobiologii i Biochemii UMCS  
Zakład Mikrobiologii Stosowanej

Izabela SZAJER

**Wpływ promieni UV na aktywność pektolityczną grzybów *Fusarium oxysporum* nr 15 i *Penicillium* sp. nr 7 \***

Влияние ультрафиолетовых лучей на пектолитическую активность грибов  
*Fusarium oxysporum* Nr 15, *Penicillium* sp. Nr 7

Effect of UV Irradiation on the Pectolytic Activity of *Fusarium oxysporum* N° 15  
and *Penicillium* sp. N° 7

Grzyby fitopatogenne stanowią bogate źródło szczepów aktywnych pektolitycznie (18). W biosyntezie egzoenzymów ekstracelularnych typu poligalakturonazy (PG) i pektynoesterazy (PE) aktywne okazały się zwłaszcza grzyby z rodzaju *Fusarium* (2, 10, 15), a ponadto *Trichoderma* (4), *Botrytis cinerea*, *Phytium debaryanum* (1, 6), *Penicillium* sp (5, 16, 17) i szereg innych.

Celem pracy było przebadanie wpływu promieni UV na aktywność pektolityczną dwu grzybów: *Fusarium oxysporum* nr 15 i *Penicillium* sp nr 7, wyselekcjonowanych spośród 50 szczepów fitopatogennych.

MATERIAŁ I METODY

Podłoża: agar glukozowo-ziemniaczany — do przechowywania szczepów, pożywka Jayasankar i Grahama (9) stosowana przy wstępnej selekcji szczepów oraz kolonii otrzymanych ze spor po napromieniowaniu UV, mineralna pożywka Czapeka (11) ze zmiennym źródłem węgla wg następującego schematu:

\* Praca wykonana w ramach problemu węzłowego 09.3.1, koordynowanego przez PAN.

pektyna	dwucukier
g/l	
0,0	15,0
1,0	10,0
2,5	5,0
5,0	2,5
10,0	1,0
10,0	0,0

Z dwucukrów testowano maltozę w doświadczeniach ze szczepem *Fusarium oxysporum* nr 15 i sacharozę w doświadczeniach ze szczepem *Penicillium* sp nr 7. We wszystkich doświadczeniach pH pożywki wynosiło 3,5—4,0. Pożywkę rozlewano po 50 ml do kolb Erlenmeyera à 300 ml. Pożywka ta służyła do hodowli szczepów celem oznaczenia aktywności poligalakturonazy (PG) i pektynoesterazy (PE) w płynach pochodowlanych.

Przygotowanie inoculum: W doświadczeniach przeprowadzonych na pożywce Jayasankar i Grahama inoculum stanowiła zawiesina o gęstości  $2-6 \times 10^6$  spor/ml. Celem otrzymania pojedynczych konidii zawiesinę spor *Fusarium oxysporum* nr 15 filtrowano przez sączek G-2, zawiesinę spor *Penicillium* sp nr 7 wytrząsano z roztworem Tween-80, po czym filtrowano przez sączek G-3 i warstwę bibuły. Inoculum w doświadczeniach prowadzonych na pożywce Czapeka stanowiły krążki grzybni o średnicy 2 cm z 7-dniowej hodowli grzybów na agarze glukozowo-ziemniaczanym. Każdą z kolb, zawierającą 50 ml pożywki, szczepiono dwoma krążkami grzybni.

Oznaczanie aktywności pektolitycznej: Ogólną aktywność pektolityczną oznaczano wg Jayasankar i Grahama (9) przy zastosowaniu testu z 1% roztworem bromku cetylo-trójmetylo-amoniowego (cetavlon) po 72—96 godz. hodowli w 27°C. Aktywność poligalakturonazy (PG) i pektynoesterazy (PE) oznaczano w płynach pochodowlanych z pożywki Czapeka po 3, 5, 7 i 9 dniach hodowli w 27°C. Bezkomórkowe płyny pochodowlane otrzymywano po przesączeniu hodowli przez tkaninę nylonową i odwirowaniu przy 2 000 obr./min. przez 15 min. Aktywność PG oznaczano wiskozymetrycznie wg Hancocka (8). Procentowy spadek lepkości mieszaniny reagującej obliczano ze wzoru:

$$P = \frac{T_0 - T_{60}}{T_0 - T_w} \times 100$$

gdzie:  $T_0$  = początkowy czas przepływu,  $T_{60}$  = końcowy czas przepływu po 60 min.,  $T_w$  = czas przepływu wody.

Aktywność PE oznaczano przez pH-metryczne miareczkowanie mieszaniny reagującej 0,02 N NaOH wg Hancocka, Millara i Lorbeera (7).

Naświetlenie konidii promieniami UV: Do naświetleń używano lampę bakteriologiczną z palnikiem Philipsa TUV 30. Naświetlano konidia obu szczepów wysiane uprzednio na płytce z pożywką Jayasankar i Grahama. W celu zapobieżenia zjawiskom fotoreaktywacji po napromieniowaniu materiał przetrzymywano w ciemni przez 30 min.

## WYNIKI

Z przebadanych grzybów fitopatogennych 84% wykazywało własności pektolityczne (tab. 1). Nie stwierdzono przy tym różnicy między aktywnością enzymatyczną szczepów wyizolowanych z materiału roślinnego (materiał siewny zbóż) a aktywnością szczepów muzealnych. Z 50 prze-

Tab. 1. Ocena aktywności pektolitycznej grzybów na podstawie testu z cetavlonem  
Estimation of the pectolytic activity of fungi by the cetavlon test

Szczepy wyizolowane z materiału roślinnego bezpośrednio przed wykonaniem testu  
Strains isolated from plant material immediately before testing

<i>Alternaria tenuis</i>	++	<i>F. nivelae</i>	++
<i>Aspergillus</i> sp.	++	<i>F. oxysporum</i> nr 15	+++
<i>Botrytis anthophilla</i>	+	<i>F. poe</i>	++
<i>B. cinerea</i>	+	<i>F. scirpi</i>	0
<i>Chaetomium indicum</i>	+	<i>F. sporotrichoides</i>	++
<i>Fusarium augustum</i>	0	<i>F. sambucinum</i>	0
<i>F. anguoides</i>	+	<i>F. solani</i>	++
<i>F. avanaceum</i>	0	<i>Penicillium</i> sp.	++
<i>F. caudatum</i>	++	<i>Scopulanopsis brevicoulis</i>	+
<i>F. conglutinans</i>	++	<i>Trichothecium roseum</i>	+
<i>F. culmorum</i>	++	<i>Verticillium alboatrum</i>	+
<i>F. equiseti</i>	+±		

Szczepy muzealne  
Strains from collections

<i>Aspergillus oryzae</i>	++	<i>Fusarium</i> sp. (4)	++
<i>Fusarium culmorum</i> (1)	++	<i>Fusarium</i> sp. (5)	++
<i>F. culmorum</i> (2)	++	<i>Fusarium</i> sp. (6)	0
<i>F. culmorum</i> (3)	++	<i>Fusarium</i> sp. (7)	++
<i>F. equiseti</i> (2)	++	<i>Myrothecium verrucaria</i>	+
<i>F. lateritium</i>	++	<i>Penicillium purpurogenum</i>	+
<i>F. oxysporum</i> f. <i>lycopersici</i>	++	<i>P. waksmanii</i>	+
<i>F. oxysporum</i> nr 1	++	<i>P. lanosum</i>	+
<i>F. oxysporum</i> nr 2	++	<i>Penicillium</i> sp. nr 7	+++
<i>F. scirpi</i> La m b. SF 1	++	<i>Trichoderma lignorum</i> (1)	0
<i>F. scirpi</i> La m b. et Fa u tr 2	++	<i>T. lignorum</i> (2)	+
<i>Fusarium</i> sp. (1)	0	<i>T. viride</i>	++
<i>Fusarium</i> sp. (2)	++	<i>Trichothecium roseum</i>	0
<i>Fusarium</i> sp. (3)	++		

Oznaczenia: 0 — brak strefy przejaśnienia; średnice strefy przejaśnienia: + — 5—10 mm, ++ — 10—15 mm, +++ — 15—20 mm.

Explanation: 0 — absence of the zone of clearing; diameters of the zone of clearing: + — 5—10 mm, ++ — 10—15 mm, +++ — 15—20 mm.

badanych grzybów tylko 2: *Fusarium oxysporum* nr 15 i *Penicillium* sp nr 7 wyróżniały się aktywnością pektolityczną. Szczepy te zostały wybrane do dalszych badań.

Tab. 2. Aktywność pektolityczna szczepów: *Fusarium oxysporum* nr 15 i *Penicillium* sp. nr 7\*

Pectolytic activity of the strains: *Fusarium oxysporum* No. 15 and *Penicillium* sp. No. 7

Szczep Strain	Mineralna pożywka Czapeka z dodatkiem Mineral medium Czapek with addition of		Aktywność enzymatyczna Enzymatic activity	
	pektyny pectin g/l	dwucukru sugar g/l	PG procentowy spadek lepkości wiskozyme- trycznie viscosity fall in %	PE ml 0,02 N NaOH
<i>Fusarium oxysporum</i> r 15	0,0	15,0	0	0
	1,0	10,0	0	0
	2,5	5,0	0	0
	5,0	2,5	22	0
	10,0	1,0	50	0,5
	10,0	0,0	42	0,4
<i>Penicillium</i> sp. nr 7	0	15,0	0	0
	1,0	10,0	0	0
	2,5	5,0	20	0,7
	5,0	2,5	44	0,6
	10,0	1,0	52	0,8
	10,0	0,0	60	1,4

\* W mineralnej pożywce Czapeka z pektyną i dwucukrem; w doświadczeniach ze szczepem *Fusarium oxysporum* nr 15 stosowano dodatek maltozy, natomiast w doświadczeniach z *Penicillium* sp. nr 7 — dodatek sacharozy.

\* On Czapek mineral medium with pectin and sugar; maltose was added in experiments with *Fusarium oxysporum* No. 15 and saccharose in experiments with *Penicillium* sp. No. 7.

Zastosowanie jako podłoża hodowlanego mineralnej pożywki Czapeka ze zmienną zawartością pektyny (0,1—1,0%) i łatwo przyswajalnego cukru przez grzyby (maltoza lub sacharoza) wykazało adaptacyjny charakter syntezy enzymów pektolitycznych (tab. 2). Zarówno PG, jak i PE były syntetyzowane jedynie w obecności wyższych stężeń pektyny (ok. 1%), a tylko minimalnej ilości dwucukru (0,1%) lub w jego nieobecności. W optymalnych warunkach hodowlanych aktywność syntetyzowanych enzymów PG i PE przez szczepy *Fusarium oxysporum* nr 15 i *Penicillium* sp nr 7 wynosiła odpowiednio 50—60% spadku lepkości substratu i 0,5—1,4 ml 0,02 N NaOH, co stanowi średni poziom aktywności pektolitycznej (tab. 2).

Przeprowadzone serie doświadczeń wykazały różną wrażliwość konidii badanych szczepów na promienie UV (tab. 3). Dla uzyskania 1—5%

Tab. 3. Wpływ promieniowania UV na przeżywalność spor *Fusarium oxysporum* nr 15 i *Penicillium* sp. nr 7

Effect of UV irradiation on the spore-survival of *Fusarium oxysporum* No. 15 and *Penicillium* sp. No. 7

U V erg/mm <sup>2</sup>	Przeżywalność spor w procentach Survived spores in %	
	<i>Penicillium</i> sp. nr 7	<i>Fusarium oxysporum</i> nr 15
580	0,5 — 5,0	
1087	0,1 — 0,4	
1992	0,004 — 0,009	1,1 — 5,0
2988		0,2 — 1,0
3984		0,001 — 0,008

przeżywalności konidii szczepu *Penicillium* sp nr 7 wystarczającą dawkę napromieniowania stanowiło 580 erg/mm<sup>2</sup>, podczas gdy mikrokonidia szczepu *Fusarium oxysporum* nr 15 wymagały zastosowania dawki blisko 4-krotnie wyższej (1992 erg/mm<sup>2</sup>). Większość kolonii (ponad 90%) otrzymanych ze spor naświetlanych UV wykazywało aktywność pektolityczną analogiczną do szczepów wyjściowych, pewna liczba — utraciła własności pektolityczne po napromieniowaniu UV. Zaś tylko u 6 kultur *Fusarium oxysporum* nr 15 i 7 kultur *Penicillium* sp nr 7 stwierdzono podwyższenie aktywności pektolitycznej (tab. 4, 5).

Tab. 4. Wpływ promieniowania UV na aktywność pektolityczną szczepu *Fusarium oxysporum* nr 15 (test z cetavlonem)  
 Effect of UV irradiation on the pectolytic activity of *Fusarium oxysporum* nr 15 (cetavlon test)

UV erg/mm <sup>2</sup>	Liczba przebadanych kolonii Number of tested colonies	Kolonie aktywne pektolitycznie Colonies active pectolytically		Kolonie nieaktywne pektolitycznie Colonies with no pectolytic activity
		aktywność = = kontroli activity = = control	kolonie o zwiększonej aktywności colonies with increased activity	
Kontrola Control	3320	3320 *	0	0
1992	3500	3276	0	224
2988	3050	2866	1 **	183
3984	3400	3174	5 **	221

\* Średnica strefy przejaśnienia do 20 mm.

\*\* Średnica strefy przejaśnienia powyżej 20 mm.

\* The diameter of the zone of clearing to 20 mm.

\*\* The diameter of the zone of clearing over 20 mm.

Tab. 5. Wpływ promieniowania UV na aktywność pektolityczną szczepu *Penicillium* sp. nr 7 (test z cetavlonem)  
 Effect of UV irradiation on the pectolytic activity of *Penicillium* sp. No. 7 (cetavlon test)

Uv erg/mm <sup>2</sup>	Liczba przebadanych kolonii Number of tested colonies	Kolonie aktywne pektolitycznie Colonies active pectolytically		Kolonie nieaktywne pektolitycznie Colonies with no pectolytic activity
		aktywność = kontroli activity = control	kolonie o zwiększonej aktywności colonies with increased activity	
Kontrola Control	2860	2860	0	0
580	3230	3230	0	0
1087	3550	3479	0	71
1992	3800	3762	7	31

\* Średnica strefy przejaśnienia do 20 mm.

\* The diameter of the zone of clearing to 20 mm.

\*\* Średnica strefy przejaśnienia powyżej 20 mm.

\*\* The diameter of the zone of clearing over 20 mm.

Tab. 6. Aktywność pektolityczna *Fusarium oxysporum* nr 15 i jego mutantów\*  
 Pectolytic activity of *Fusarium oxysporum* No. 15 and its mutants\*

Szczep Strain	Dni hodowli Incubation time, days	pH	Aktywność Activity	
			PG procentowy spadek lepkości wiskozy- metrycznie viscosity fall in %	ml 0,02N NaOH
Kontrola Control	3	5,9	30	0
	5	6,9	45	0
	7	7,8	49	0,5
	9	8,1	38	0,5
Mutant 5A	3	4,4	28	0
	5	6,8	54	0
	7	8,1	88	1,0
	9	8,3	81	1,2
Mutant 6A	3	5,3	29	0
	5	6,9	44	0
	7	7,8	82	0,5
	9	8,1	70	0,5
Mutant 8A	3	6,2	38	0
	5	7,0	43	0
	7	8,2	76	0,9
	9	8,4	71	0,7
Mutant 9 A	3	4,1	27	0
	5	7,0	54	0
	7	7,7	88	0,5
	9	8,2	81	0,4
Mutant 10A	3	5,4	29	0
	5	7,0	48	0
	7	8,0	92	0
	9	8,2	86	0,9
Mutant 3C	3	3,8	22	0
	5	6,9	39	0
	7	7,9	77	0,7
	9	8,0	53	0

\* Hodowanych w mineralnej pożywce Czapeka z dodatkiem pektyny (1%) i maltozy (0,1%); mutanty 5A-10A otrzymano po zastosowaniu dawki 3984 erg/mm<sup>2</sup>, mutant 3C — dawki 2988 erg/mm<sup>2</sup>.

\* Grown on Czapek mineral medium with addition of pectin (1%) and maltose (0.1%); mutants 5A-10A obtained after a UV dosis of 3984 erg/mm<sup>2</sup>, mutant 3C — dosis of 2988 erg/mm<sup>2</sup>.

Tab. 7. Aktywność pektolityczna *Penicillium* sp. nr 7 i jego mutantów \*  
 Pectolytic activity of *Penicillium* sp. No. 7 and its mutants \*

Szczep Strain	Dni hodowli Incubation time, days	pH	Aktywność Activity	
			PG procentowy spadek lepkości wiskozymetrycznie viscosity fall in %	PE ml 0,02 N NaOH
Kontrola Control	3	4,8	28	0
	5	4,8	33	0
	7	6,2	43	0
	9	6,4	64	1,2
Mutant 1B	3	4,1	33	0
	5	4,5	36	0
	7	6,0	73	0
	9	6,6	86	1,6
Mutant 2B	3	4,6	30	0
	5	6,4	43	0
	7	6,4	80	0
	9	6,5	86	2,5
Mutant 3B	3	4,2	20	0
	5	4,5	26	0
	7	6,3	80	1,8
	9	6,3	80	1,6
Mutant 4B	3	4,1	28	0
	5	4,4	29	0
	7	5,2	71	0
	9	6,3	87	0,4
Mutant 5B	3	4,5	34	0
	5	4,5	39	0
	7	5,6	63	0
	9	6,2	87	0,86
Mutant 6B	3	4,3	36	0
	5	4,4	34	0
	7	6,1	77	1,7
	9	6,2	68	1,64
Mutant 7B	3	4,5	32	0
	5	4,5	36	0
	7	4,5	62	0
	9	6,3	79	1,4

\* Hodowanych w mineralnej pożywce Czapeka z dodatkiem pektyny (1%); mutanty otrzymano po zastosowaniu dawki 1998 erg/mm<sup>2</sup>.

\* Grown on Czapek mineral medium with addition of pectin (1%); mutants obtained after a UV dosis of 1998 erg/mm<sup>2</sup>.



Otrzymane mutanty *Fusarium oxysporum* nr 15 (tab. 6) hodowane w optymalnych warunkach (pożywka Czapeka z 1% pektyny i 0,1% maltozy) wykazywały zwiększoną aktywność enzymatyczną w zakresie PG, natomiast w niższym stopniu w zakresie PE w stosunku do szczepu wyjściowego. Najwyższe aktywności PG (około 80% redukcja lepkości) uzyskiwano po 7—9 dniach hodowli, kiedy pH podłoża wzrastało od wyjściowej wartości 3,5—4,0 do pH 7,7—8,3 (tab. 6). Mutanty szczepu *Penicillium* sp nr 7 (tab. 7) na optymalnej pożywce Czapeka (z dodatkiem 1% pektyny jako jedyne źródła węgla) również syntetyzowały efektywniej głównie PG, przy czym nie obserwowano tu alkalizacji środowiska — jak to miało miejsce w przypadku *Fusarium oxysporum* nr 15 — jedynie wzrost wartości pH do poziomu 6,3—6,6. Przy tych samych wartościach pH aktywność PE wzrastała w zauważalny sposób jedynie w przypadku mutantu 2 B (tab. 7). Mutanty obu szczepów rosły dobrze na pożywce Czapeka z pektyną, tworząc obfitą grzybnię podstawową i grzybnię powietrzną.

#### DYSKUSJA

Prace fitopatologiczne stanowią bogate źródło informacji na temat biologii szczepów aktywnych pektolitycznie, syntetyzowanych przez nie enzymów czy wpływu warunków środowiskowych na przebieg tej syntezy. Paquin i Coulombe (14) stwierdzili, że wśród fitopatogennych szczepów *Fusarium oxysporum* szczepy wirulentne syntetyzowały PG i PE znacznie efektywniej niż szczepy niewirulentne. W naszych doświadczeniach, przeprowadzonych na 50 szczepach z 11 rodzajów (w tym 30 szczepach z rodzaju *Fusarium*), nie obserwowaliśmy takiej zależności (tab. 1). Natomiast można było potwierdzić adaptacyjny charakter syntezy PG i PE przez badane grzyby (tab. 2) pod wpływem induktora pektyny, na co zwraca uwagę wielu autorów (1, 12, 13, 15, 16). Buxton (3) wykazał, że naświetlanie UV spor grzybów fitopatogennych, między innymi z rodzaju *Fusarium*, powodowało spadek ich przeżywalności i zmniejszoną patogenność. W naszych badaniach nad wpływem promieni UV na przeżywalność konidii *Fusarium oxysporum* nr 15 i *Penicillium* sp nr 7 oraz ich własności pektolityczne wykazano różną wrażliwość konidii badanych szczepów oraz mutujący efekt promieni UV. Dzięki temu okazało się możliwe uzyskanie odmian syntetyzujących efektywniej niż szczepy wyjściowe enzymów typu PG, a w niektórych przypadkach również typu PE (tab. 6 i 7).

## PIŚMIENNICTWO

1. Ashour W. E.: Pectinase Production by *Botrytis cinerea* and *Pythium debaryanum*. Brit. Myc. Soc. Trans. **37**, 343—352 (1954).
2. Bateman D. F.: Hydrolytic and Trans-Eliminative Degradation of Pectic Substances by Extracellular Enzymes of *Fusarium solani* f. *phaseoli*. Phytopath. **56**, 238—244 (1966).
3. Buxton E. W., Last F. L., Nour M. A.: Some Effects of Ultraviolet Radiation on the Pathogenity of *Botrytis fabae*, *Uromyces fabae* and *Erisipe graminis*. J. gen. Microbiol. **16**, 764—773 (1957).
4. Cappellini R. A., Peterson J. L.: Production *in vitro* of Certain Pectolytic and Cellulolytic Enzymes by Fungi Associated with Corn Stalk Rot. Bull. Torr. Botan. Club **93**, 52—55 (1966).
5. Cole M., Wood R. K. S.: Pectic Enzymes and Phenolic Substances in Apples Rotted by Fungi. Ann. Botan. **25**, 435—541 (1961).
6. Fernando M., Stevenson G.: Effect of Condition of Potato Tissue, as modified by Temperature and Water-content upon Attack by Certain Organisms and thier Pectinase Enzymes. Ann. Botan. **16**, 103—114 (1952).
7. Hancock J. G., Millar R. L., Lorbeer J. W.: Pectolytic and Cellulolytic Enzymes Produced by *Botrytis allii*, *B. cinerea*, *B. squamosa* *in vitro* and *in vivo*. Photopath. **54**, 928 (1964).
8. Hancock J. G.: Degradation of Pectic Substances Associated with Pathogenesis by *Sclerotinia sclerotiorum* in Sunflower and Tomato Stems. Phytopath. **56**, 975 (1966).
9. Jayasankar N. P., Graham P. H.: An Agar Plate Method for Screening and Enumeration Pectinolytic Microorganisms. Can. J. Microbiol. **16**, 1023 (1970).
10. Jensen K. F.: Relationship between the Polygalacturonase Produced by *Fusarium solani* and pH. Phytopath. **59**, 1033 (1969).
11. Jorgensen A.: Mikroorganismen der Gärungs-Industrie. H. C. Verlag, Nürnberg 1956.
12. Keen N. T., Horton J. C.: Induction and Represion of Endo-Polygalacturonase Synthesis by *Pyrenochaeta terrestris*. Can. J. Microbiol. **12**, 443—453 (1966).
13. Mehrotra M. D., Kaiser P., Reynauld C.: Recherche de l'activité pectinolytique *in vivo* et *in vitro* d'un champignon phytopathogène *Gibbertella persicaria*. Ann. Inst. Pasteur **120**, 81—97 (1971).
14. Paquin R., Coulombe L. J.: Pectic Enzyme Synthesis in Relation to Virulence in *Fusarium oxysporum* f. *lycopersici*. Can. J. Botan. **40**, 533 (1962).
15. Perley A. F., Page O. T.: Differential Induction of Pectolytic Enzymes of *Fusarium roseum*. Can. J. Microbiol. **17**, 415—420 (1971).
16. Phaff H. J.: The Production of Extracellular Pectic Enzymes by *Penicillium chrysogenum*. I. On the Formation and Adaptative Nature of Polygalacturonase and Pectinesterase. Arch. Biochem. **13**, 67—81 (1947).
17. Swinburne T. R., Corden M. E.: A Comparison of the Polygalacturonases Produced *in vivo* and *in vitro* by *Penicillium expansum*. J. gen. Microbiol. **55**, 75—87 (1969).
18. Wood R. K. S.: Pectic and Cellulolytic Enzymes in Plant Disease. Ann. Rev. Plant Physiol. **11**, 299—322 (1960).

## РЕЗЮМЕ

Исследовали влияние ультрафиолетовых лучей на пектолитическую активность фитопатогенных штаммов *Fusarium oxysporum* № 15 и *Penicillium* sp. № 7. Эти штаммы в присутствии 1% пектина адаптационно синтезировали полигалактуроназу (ПГ) и полиметилгалактуроназу (ПМЭ) со средней активностью.

Для оптимального облучения (макс. 5% выживаемости спор) *Penicillium* sp. № 7 требовалось от 580 до 2000 эрг/мм<sup>2</sup>, а для *Fusarium oxysporum* № 15 — 2000—4000 эрг/мм<sup>2</sup>.

После облучения пектолитическую активность утратило 6% культур *Fusarium oxysporum* № 15 и 2% культур *Penicillium* sp. № 7.

У 0,06% облученных вариантов замечено увеличение пектолитической активности. Увеличение пектолитической активности наблюдалось прежде всего во время синтеза полигалактуроназы.

## SUMMARY

The effect of UV irradiation on the pectolytic activity of two phytopathogenic fungi (*Fusarium oxysporum* N<sup>o</sup> 15, *Penicillium* sp. N<sup>o</sup> 7) was tested. Both fungi synthesized polygalacturonase (PG) and pectinomethylesterase (PE) on a mean level and adaptatively only in the presence of 1% pectin.

To obtain an optimal effect in UV irradiation (maximal amount of spore-survial — 5%) a UV dose of 580 to 2000 erg/mm<sup>2</sup> was used for *Penicillium* sp. N<sup>o</sup> 7 and a UV dose of 2000 to 4000 erg/mm<sup>2</sup> for *Fusarium oxysporum*.

The testing selection of about 10,000 cultures, obtained after UV radiation, showed the loss of pectolytic activity in 6% of *Fusarium oxysporum* and in 1% of *Penicillium* cultures. The increase of pectolytic activity was found only in 0.06% of *Fusarium oxysporum* and in 0.07% of *Penicillium* sp. strains. The observed rise in pectolytic activity referred mainly to the synthesis of polygalacturonase (PG).

