

## Wykorzystanie niektórych cukrów jako źródeł węgla przez grzyby porażające naparstnicę purpurową i wełnistą

Cz. I *Colletotrichum fuscum* Laub.

Utilization of some carbohydrates as a sources of carbon by fungi infecting of *Digitalis purpurea* L. and *Digitalis lanata* Ehrh.

Part I. *Colletotrichum fuscum* Laub.

JÓZEF KOWALSKI

W warunkach naturalnych w skład podłoża, na którym rosną grzyby, wchodzi zazwyczaj różne źródła węgla, głównie węglowodany, a wśród nich przede wszystkim cukry. Dotyczy to również grzybów *Colletotrichum fuscum* Laub., *Phyllosticta digitalis* Bell. i *Septoria digitalis* Pass. pasożytujących na naparstnicach. W roślinach tych występują glikozydy kardenolidowe posiadające w części cukrowej jedną względnie dwie, trzy, a nawet cztery cząsteczki cukru. Poszczególne cząsteczki łączą się wiązaniem glikozydowym w pozycji 1—4 (B a u m g a r t e n 1963). Należało więc przypuszczać, że wykorzystanie tych cukrów przez pasożytujące grzyby uwarunkowane jest wytwarzaniem w grzybni i wydzielaniem do podłoża odpowiednich enzymów rozszczepiających poszczególne wiązania glikozydowe.

Niewątpliwie duże znaczenie dla wyjaśnienia tego procesu ma przesłedzenie wzrostu wymienionych grzybów na sztucznych pożywkach zawierających oligosacharydy oraz sprawdzenie stopnia wykorzystania przez nie tych cukrów w podłożu. Najwłaściwsze więc wydawało się podanie grzybom do pożywek niektórych oligosacharydów występujących przeważnie w świecie roślinnym i posiadających wiązania glikozydowe, takie same lub zbliżone do wymienionego wyżej.

Równolegle postanowiono zbadać stopień wykorzystania cukrów prostych, wchodzących w skład dostarczonych oligosacharydów, użytych bądź jako oddzielne źródła węgla, bądź też w postaci mieszanin, przygotowanych w takim stopniu jakościowym i ilościowym w jakim występują one w badanych dwucukrach.

## METODYKA

**Przygotowanie pożywek.** Hodowlę grzybów prowadzono na płynnych pożywkach mineralnych, w których źródłem węgla były następujące cukry:

Dwucukry — sacharoza, laktoza, melibioza, maltoza, celobioza.

Mieszaniny cukrów prostych — D-glukoza + D-fruktoza, D-glukoza + D-galaktoza, D-glukoza + D-fruktoza + D-galaktoza.

Cukry proste — D-glukoza, D-fruktoza, D-galaktoza.

Pożywka podstawowa zawierała w 1000 ml wody destylowanej 3,5 g azotanu potasowego, 1,75 g kwaśnego fosforanu potasowego, 0,75 g siarczanu magnezowego. Ponadto dodawano do niej po 0,2 mg siarczanu żelazowego, siarczanu cynkowego i siarczanu miedziowego oraz 100 µg chlorowodoru tiaminy. Odpowiedni cukier lub mieszanina cukrów dodawane były do pożywki podstawowej w ilości odpowiadającej 2 g węgla/1000 ml. Po rozpuszczeniu wszystkich składników odczyn pożywki doprowadzano do pH 7,0. Przygotowaną pożywką rozlewano do kolbek stożkowych o pojemności 100 ml dając do każdej z nich 20 ml roztworu, po czym sterylizowano je w aparacie Kocha. Hodowlę prowadzono 21 dni. Co drugi dzień wybierano losowo do badań po 3 kolbki z grzybem i oznaczano suchą masę grzybni oraz zawartość występującego w pożywce cukru (względnie cukrów). Jednocześnie badano także pożywkę kontrolną. Doświadczenia te wykonano dwukrotnie (II serie) w odstępie około półrocznym.

**Oznaczanie suchej masy grzybni.** Oddzieloną od pożywki grzybnię suszono przez około 6 godz. w temperaturze 105°, a następnie ważono.

**Chromatografia bibułowa pożywek.** Chromatogramy rozwijano na bibule Whatman Nr 4 (Smith 1958). W zależności od rodzaju występującego w podłożu cukru lub produktów jego hydrolizy, pożywkę chromatografowano metodą wstępującą lub przepływową w jednym z podanych niżej układów:

1. n-butanol:kwas octowy lodowaty:woda (4:1:5), faza organiczna (Partridge 1946),

2. n-butanol:pirydyna:woda (45:25:40), faza organiczna (Gracza 1965; Szendrei 1965),

3. izopropanol:woda (16:4), (Smith 1958),

4. fenol:woda (1:1), (Linskens 1955; Smith 1958).

Po rozwinięciu chromatogramów odcinano boczny pasek odpowiadający jednemu punktowi startowemu, który spryskiwano odczynnikami Buchana i Savage (1952). Z uwagi na to, że w większości przypadków chromatogramy rozwijano techniką przepływową, obliczano dla poszczególnych plam wartości  $R_g$  (względem wzorcowej D-glukozy).

Z nie wywołanej części chromatogramu wycinano kawałki bibuły odpowiadające zaadsorbowanym cukrom, następnie eluowano poszczególne cukry wodą destylowaną i oznaczano ilościowo.

Do ilościowego oznaczania cukrów zastosowano metodę kolorymetryczną Somogyi — Nelsona (Nelson 1944; Linskens 1955).

### Statystyczny sposób opracowania wyników \*

W opracowaniu wyników posłużono się następującymi metodami statystyki matematycznej:

1. wielokierunkowa analiza wariancji,
2. metoda regresji liniowej i krzywoliniowej.

Wariancje testowano testem  $F$  — Fischer-Snedecor. Różnice między średnimi oraz istotność współczynników regresji i korelacji testowano testem  $t$ -Studenta. Testowań dokonano przy prawdopodobieństwie 0,95 i 0,99.

Dla sprawdzenia jednorodności parowania roztworów w kolejnych dniach doświadczeń obliczono współczynniki regresji liniowej między objętością pożywek w kolbkach (początkowa objętość 20 ml) a ciągiem uwzględnionych dni, oddzielnie dla każdego roztworu cukru, rodzaju grzyba i obu serii doświadczeń. Przeciętnie objętość roztworu w ciągu dwóch dni zmniejszała się o 0,11 ml. Między poszczególnymi grupami współczynniki te przyjmowały wartości od 0,070 ml do 0,141 ml. Zmienność uzyskanych współczynników była nieduża i różnice między nimi uznano za przypadkowe. Możliwe więc było porównywanie wzrostu grzybni oraz ubytku cukrów w badanym okresie czasu bez uwzględnienia procesu parowania.

Dla oszacowania tempa przyrostu grzybni na poszczególnych pożywkach obliczono współczynniki regresji liniowej, mówiące o przeciętnym przyroście grzybni przypadającym na dwa dni, a obowiązujące do chwili, w której dany grzyb na danej pożywce osiągnął maksimum wzrostu. Uzyskane współczynniki podano w zestawieniach przy omawianiu poszczególnych gatunków grzybów.

Ponadto jako porównawczy miernik tempa wzrostu grzybni przyjęto jej wzrost na glukozie, porównując metodą regresji zgodność wzrostu na pozostałych pożywkach. Na tej podstawie dla każdego grzyba wydzielono pożywki warunkujące wzrost grzybni zgodny ze wzrostem na glukozie oraz grupę pożywek istotnie słabiej wpływających na wzrost.

\* Pani Docent dr Leokadii Ubysz-Boruckiej z Katedry Statystyki Matematycznej SGGW w Warszawie składam serdeczne podziękowanie za liczne konsultacje związane z obliczeniami statystycznymi.

W celu zbadania zmienności ubytku cukrów w zależności od czasu i warunków doświadczenia, wykonano dla cukrów prostych analizy wariancji, uwzględniające klasyfikację według serii i dni trwania doświadczenia. W powyższych analizach uwzględniono trend ubytku cukrów w czasie, sprawdzając istotność regresji liniowej, parabolicznej i kubicznej.

Chcąc znaleźć miernik porównania ubytku cukrów w poszczególnych pożywkach ograniczono się do znalezienia liniowego współczynnika spadku ich zawartości. Dla cukrów prostych obliczono go w oparciu o wykonane analizy wariancji, natomiast dla cukrów złożonych obliczono współczynniki regresji w odniesieniu do ubytku cukru złożonego, bez uwzględnienia produktów jego rozkładu. W przypadku mieszanych źródeł węgla wskaźnik obliczono dla każdego cukru wchodzącego w skład danej mieszaniny.

Celem skonfrontowania wzrostu grzybni z ubytkiem cukrów prostych obliczono współczynniki regresji określające średni przyrost grzybni z 10 mg pobranego cukru.

Ponieważ między seriami wykonanych doświadczeń nie stwierdzono istotnych różnic, wobec tego przy omawianiu poszczególnych gatunków grzybów posłużono się wartościami średnimi z obydwu serii.

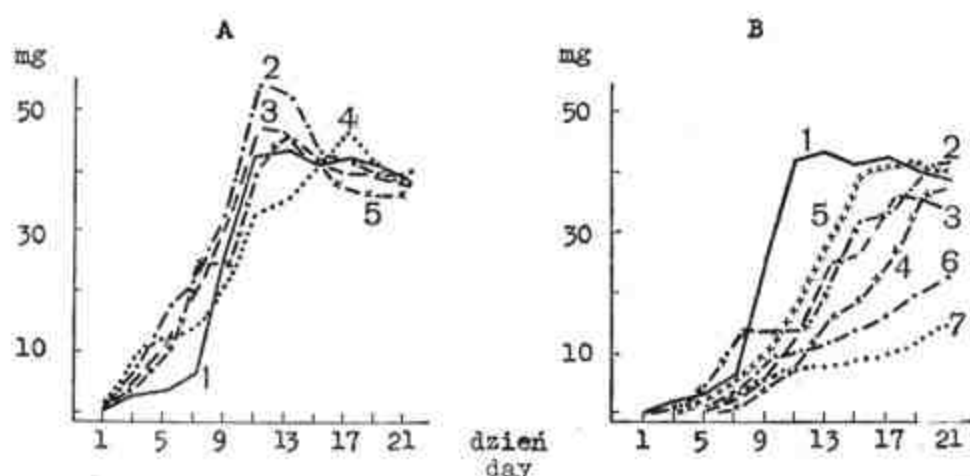
#### OMÓWIENIE WYNIKÓW

##### Wzrost grzybni *Colletotrichum fuscum* Laub.

Z analizy wariancji wynika, że wzrost tego grzyba uzależniony był przede wszystkim od rodzaju cukru występującego w pożywce, następnie od wieku hodowli i wreszcie od wzajemnego współdziałania wymienionych czynników. Zaobserwowane w tym doświadczeniu zróżnicowanie cukrów pod względem ich przydatności dla wzrostu grzybni, potwierdzone również wynikami analizy statystycznej, było podstawą do wyodrębnienia dwóch grup pożywek. Do pierwszej grupy, cechującej się wzrostem grzybni zbliżonym do wzrostu na glukozie, zaliczono pożywki zawierające melibiozę, sacharozę, celobiozę i maltozę. W obrębie drugiej grupy znalazły się pożywki, w których źródłem węgla były: laktoza, galaktoza, fruktoza oraz wszystkie trzy mieszaniny cukrów prostych (glukoza + fruktoza, glukoza + galaktoza, glukoza + fruktoza + galaktoza). Na tych pożywkach wzrost grzybni był znacznie wolniejszy.

Wszystkie cukry zaliczone do grupy pierwszej okazały się najlepszym źródłem węgla (ryc. 1 A), szczególnie w pierwszych dniach po zaszczepieniu grzyba. Wyjątek stanowiła glukoza, na której intensywny wzrost grzybni rozpoczął się dopiero po siedmiu dniach hodowli. Na omawianych cukrach okres wzrostu grzybni wynosił około 11 dni, jedynie

na celobiozie był on dłuższy i trwał do 17 dnia po inokulacji. Rozwijająca się grzybnia pokryła w tym czasie prawie całą powierzchnię pożywki. Miała ona wygląd dość grubego wojłoku o szarej barwie, z licznymi czarnymi sklerocjami. W przypadku celobiozy barwa grzybni była początkowo kremowa, zaś w ostatnich dniach doświadczenia przybrała zabarwienie pomarańczowe. Około 11 dnia hodowli pojawiły się na wy-



Ryc. 1. Wzrost *Colletotrichum fuscum* na pożywkach zawierających różne źródła węgla, wyrażony średnim przyrostem grzybni ( $b_{y/g}$  — współczynnik regresji) na pożywce ( $y$ ) na jednostkę przyrostu grzybni na glukozie ( $g$ )

The growth of *Colletotrichum fuscum* on the medium containing various sources of carbon, expressed by the average increase of mycelium ( $b_{y/g}$  — regression coefficient) on each medium in comparison with the increase unit of mycelium on the glucose medium

Fig. A: 1 — D-glukoza (glucose)  $b_{y/g} = 1,00$ ; 2 — melibioza (melibiose)  $b_{y/g} = 0,90$ ,  $r = 0,93$ ; 3 — sacharoza (sucrose)  $b_{y/g} = 0,88$ ,  $r = 0,99$ ; 4 — celobioza (cellobiose)  $b_{y/g} = 0,37$ ,  $r = 0,93$ ; 5 — maltoza (maltose)  $b_{y/g} = 0,85$ ,  $r = 0,96$

Fig. B: 1 — D-glukoza (glucose)  $b_{y/g} = 1,00$ ; 2 — D-fruktoza (fructose)  $b_{y/g} = 0,76$ ,  $r = 0,83$ ; 3 — D-glukoza + D-galaktoza (glucose + galactose)  $b_{y/g} = 0,66$ ,  $r = 0,83$ ; 4 — D-glukoza + D-fruktoza (glucose + fructose)  $b_{y/g} = 0,65$ ,  $r = 0,79$ ; 5 — D-glukoza + D-fruktoza + D-galaktoza (glucose + fructose + galactose)  $b_{y/g} = 0,58$ ,  $r = 0,83$ ; 6 — laktoza (lactose)  $b_{y/g} = 0,38$ ,  $r = 0,88$ ; 7 — D-galaktoza (galactose)  $b_{y/g} = 0,24$ ,  $r = 0,88$ .  
 $r$  — współczynnik korelacji (coefficient of correlation)

mienionych pożywkach pierwsze zarodniki, których ilość w ostatnich dniach doświadczenia znacznie się zwiększyła. Najślabsze zarodnikowanie obserwowano na pożywce z melibiozą. Tempo przyrostu grzybni obrazują zamieszczone niżej współczynniki regresji. Największą masę grzybni otrzymano na melibiozie. Na pozostałych pożywkach ciężar wytworzonej grzybni był nieco mniejszy, lecz różnice tę okazały się nieistotne i mieściły się w granicach błędu.

Wzrost *Colletotrichum fuscum* na pożywkach zaliczonych do grupy drugiej (ryc. 1 B) był zdecydowanie wolniejszy. Wskazywały na to nie

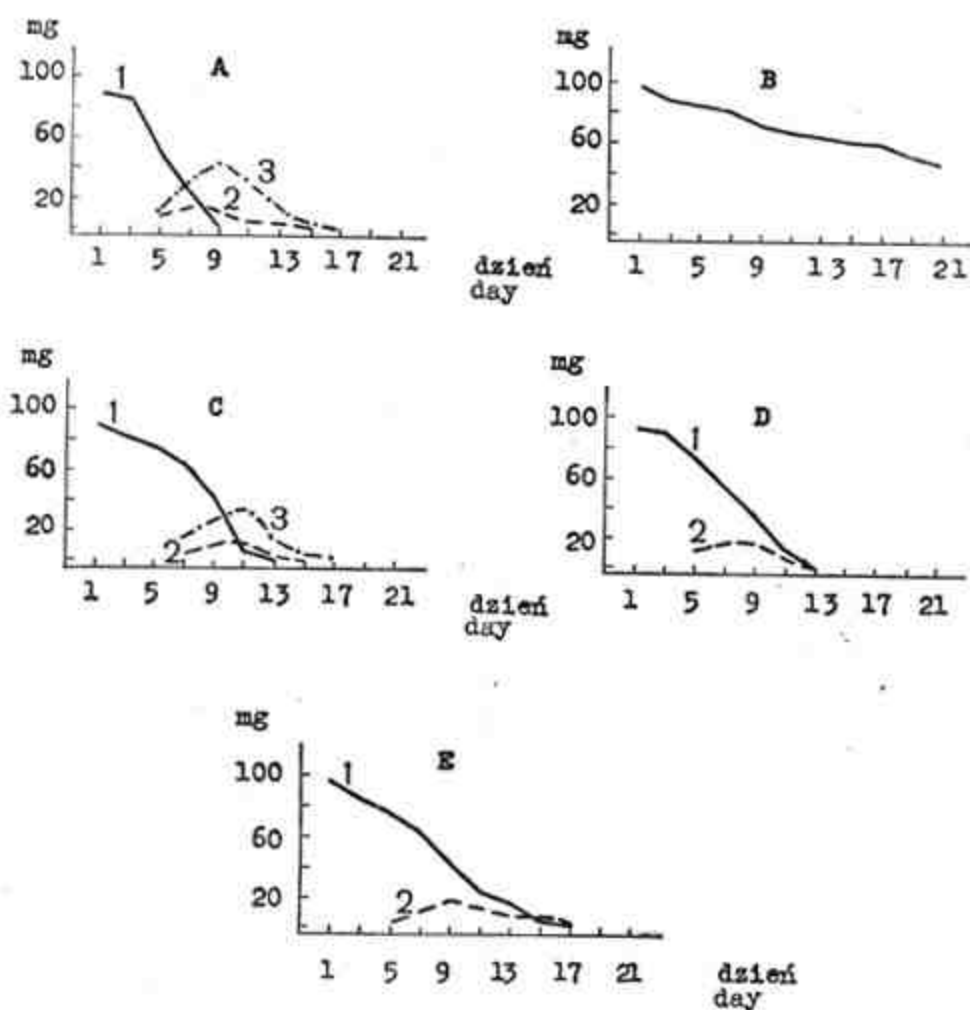
Rodzaj cukru	Ogólna ilość grzybni wytworzonej na po- szczególnych pożyw- kach w porównaniu do glukozy ( $b_1/g$ )	Przeciętne liniowe przyrosty grzybni (w mg) przypadające na dwa dni wzrostu ( $b_1/2$ dni)
I		
D-glukoza	1,00	8,25
melibioza	0,90	9,96
sacharoza	0,88	9,32
celobioza	0,87	5,96
maltoza	0,85	8,01
II		
D-fruktoza	0,67*	5,70
D-glukoza + D-galaktoza	0,66*	4,31
D-glukoza + D-fruktoza	0,65*	5,52
D-glukoza + D-fruktoza + + D-galaktoza	0,58*	6,44
laktoza	0,38*	2,52
D-galaktoza	0,24*	1,63

\* — wskaźniki przyrostu grzybni istotnie niższe w porównaniu do wzrostu na glukozie (przyrost grzybni na pożywce z glukozą przyjęto za 1).

tylko obserwacje makroskopowe, ale również obliczone współczynniki regresji. W przypadku tej grupy pożywek niemal do 11 dnia nie stwierdzono istotnych różnic we wzroście grzybni. Począwszy od 13 dnia nastąpiło większe zróżnicowanie pożywek pod względem ich przydatności dla wzrostu grzyba. Na pożywkach zawierających D-fruktozę oraz mieszaniny cukrów prostych wzrost grzybni stał się bardziej intensywny i w chwili likwidacji doświadczenia osiągnął swoje maksimum. Obserwując w tym czasie wygląd kultur zauważono, że rozwijająca się grzybnia była początkowo biała, natomiast w okresie intensywniejszego wzrostu nieco ściemniała. W przypadku pożywek zawierających bądź samą fruktozę, bądź też fruktozę w mieszaninie z innymi cukrami, zarówno grzybnia, jak i roztwory w kolbkach przybrały zabarwienie różowe. Na wymienionych pożywkach wystąpiło, zwłaszcza w ostatnich dniach hodowli, obfite zarodnikowanie. Najmniejsze przyrosty grzybni otrzymano na pożywkach z laktozą i D-galaktozą. Przeciętne przyrosty grzybni w ciągu dwóch dni wynosiły dla laktozy 2,52 mg, dla galaktozy 1,63 mg. W przypadku laktozy, mimo słabego wzrostu, obserwowano obfite zarodnikowanie grzyba.

## Wykorzystanie cukrów

Dwu cukry. Zarówno badania chromatograficzne, jak i oznaczenia ilościowe wykazały, że użyte w tym doświadczeniu cukry złożone były pobierane przez rosnący organizm na drodze hydrolytycznego rozkładu. Analizując zamieszczone wykresy (ryc. 2 A, B, C, D, E) można zauważyć,



Ryc. 2. Zawartość cukrów w pożywce podczas wzrostu *Colletotrichum fuscum*  
Sugars content in medium during growth of *Colletotrichum fuscum*

Fig. A — pożywka z sacharozą (sucrose medium): 1 — sacharozą (sucrose); 2 — D-glukoza (glucose); 3 — D-fruktoza (fructose)

Fig. B — pożywka z laktozą (lactose medium), D-glukozy i D-galaktozy nie wykryto w pożywce (glucose and galactose no present in medium)

Fig. C — pożywka z melibiozą (melibiose medium): 1 — melibioza (melibiose); 2 — D-glukoza (glucose); 3 — D-galaktoza (galactose)

Fig. D — pożywka z maltozą (maltose medium): 1 — maltoza (maltose); 2 — D-glukoza (glucose)

Fig. E — pożywka z celobiozą (cellobiose medium): 1 — celobioza (cellobiose); 2 — D-glukoza (glucose)

że najszybciej, bo między 3 a 9 dniem wzrostu grzyba, zhydrolizowana została sacharoza. Z gromadzących się produktów hydrolizy znacznie szybciej pobierał grzyb glukozę, stąd też jej zawartość w pożywce była nieduża. Praktycznie została ona wyczerpana już w 11 dniu hodowli. Natomiast zwiększająca się początkowo zawartość fruktozy wskazuje na wolniejsze pobieranie tego cukru. Dopiero po wyczerpaniu się glukozy ilość jej stopniowo malała. Rozkład melibiozy zachodził wolniej, w związku z czym produkty hydrolizy pojawiły się dopiero w 7 dniu hodowli. Tu również, podobnie jak w pożywce z sacharozą, znacznie szybciej pobierana była glukoza. W przypadku maltozy i celobiozy ilość gromadzącej się w pożywce glukozy była raczej niewielka. Prawdopodobnie wiązało się to ze zbyt powoli zachodzącą hydrolizą tych dwucukrów, przy jednoczesnym łatwym przyswajaniu powstającego cukru prostego. Jedyne w pożywce z laktozą nie wykryto na drodze chromatograficznej obecności produktów rozkładu tego cukru. Jednakże zmniejszająca się stopniowo jej zawartość w pożywce pozwala przypuszczać, że cukier ten był również hydrolizowany, a powstające produkty rozkładu zostały bardzo szybko zużyte. W chwili wyczerpania się w pożywkach dwucukrów masa wytworzonej grzybni była największa. Przeciętne dwudniowe ubytki tych cukrów przedstawiają się następująco:

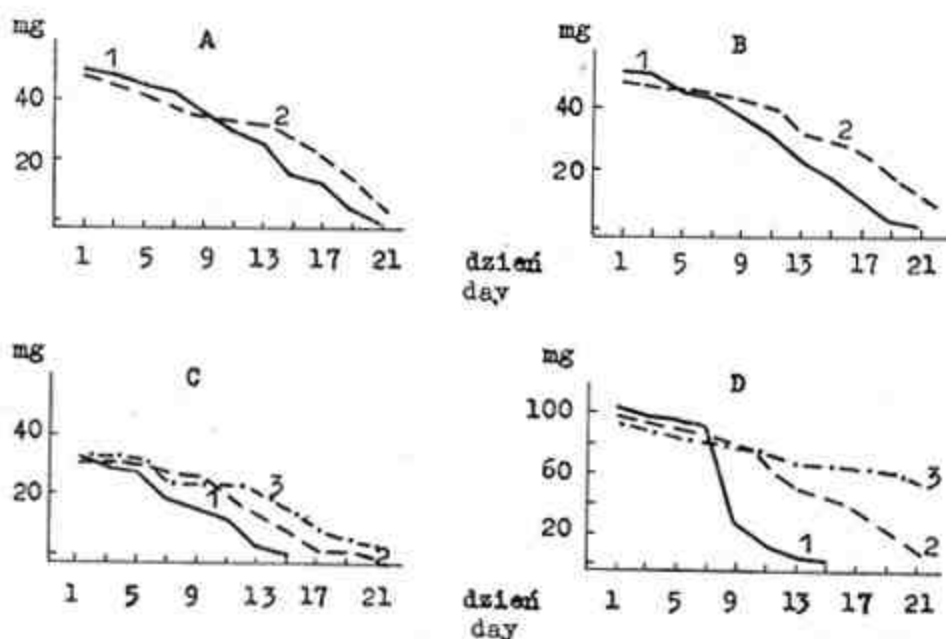
Rodzaj cukru	Przeciętny ubytek zawartości cukru (w mg) w pożywce przypadający na 2 dni wzrostu $b_{x1/2}$ dni
sacharoza	17,40
maltoza	12,99
melibioza	12,40
celobioza	11,01
laktoza	4,72

Mieszaniny cukrów prostych. Pobieranie poszczególnych cukrów prostych jako składników mieszanin przebiegało dosyć powoli. Wskazują na to nie tylko zamieszczone wykresy (ryc. 3 A, B, C), lecz także obliczone współczynniki regresji (tab. na str. 257).

Na ogół najszybciej pobierana była glukoza. Przyswajanie pozostałych cukrów, tj. fruktozy i galaktozy, przebiegało znacznie wolniej przy czym



Rodzaj cukru	Przeciętny ubytek zawartości cukru (w mg) w pożywce przypadający na 2 dni wzrostu $b_{x1}/2$ dni
I D-glukoza D-fruktoza	4,62
	3,87
	3,49
II D-glukoza D-galaktoza	4,73
	3,38
	8,11
III D-glukoza D-fruktoza D-galaktoza	4,00
	2,98
	2,32
	9,30



Ryc. 3. Zawartość cukrów w pożywkach podczas wzrostu *Colletotrichum fuscum*  
Sugars content in medium during growth of *Colletotrichum fuscum*

Fig. A — pożywka z mieszaniną (mixture): D-glukoza + D-fruktoza (glucose + fructose):  
1 — D-glukoza (glucose); 2 — D-fruktoza (fructose)

Fig. B — pożywka z mieszaniną (mixture): D-glukoza + D-galaktoza (glucose + galactose):  
1 — glukoza (glucose); 2 — galaktoza (galactose)

Fig. C — pożywka z mieszaniną (mixture): D-glukoza + D-fruktoza + D-galaktoza (glucose + fructose + galactose): 1 — D-glukoza (glucose); 2 — D-fruktoza (fructose); 3 — D-galaktoza (galactose)

Fig. D — pożywka z (medium with): 1 — D-glukozą (glucose); 2 — D-fruktozą (fructose); 3 — D-galaktozą (galactose)

nie zawsze zostały one całkowicie wyczerpane w okresie 21-dniowego wzrostu grzyba.

**Cukry proste.** Spośród trzech użytych w tym doświadczeniu cukrów prostych, podobnie jak w poprzednich pracach, najszybciej została pobrana z pożywki glukoza (ryc. 3 D). Spadek jej zawartości był niemal proporcjonalny do szybkości wzrostu grzyba, przy czym największy ubytek tego cukru nastąpił między 7 a 9 dniem hodowli. Stąd też krzywa obrazująca pobieranie glukozy z podłoża ma charakter regresji parabolicznej.

Oznaczenia ilościowe fruktozy wskazują na nieco wolniejsze pobieranie. W wyniku obliczeń statystycznych okazało się, że również i tu krzywa przedstawiająca ubytki tego cukru z pożywki ma charakter regresji parabolicznej.

Najwolniej pobierana była galaktoza. W okresie 21 dni grzyb pobrał zaledwie około 30 mg tego cukru.

Tempo pobierania cukrów prostych użytych jako oddzielne źródła węgla charakteryzuje poniższe zestawienie:

Rodzaj cukru	Przeciętny ubytek zawartości cukru (w mg) w pożywce przypadający na 2 dni wzrostu $b_{x1/2}$ dni
D-glukoza	12,38
D-fruktoza	7,63
D-galaktoza	3,16

Obliczone dodatkowo dla tych cukrów współczynniki regresji liniowej, obrazujące średni przyrost grzybni z 10 mg pobranego cukru przedstawiają się następująco:

Współczynniki	D-glukoza	D-fruktoza	D-galaktoza
regresji $b_{yx}$ w mg	4,35	3,90	4,28
regresji $b_{yx}$ w mg	2,30	2,54	2,33
korelacji	0,95	0,91	0,83

$b_{yx}$  — Przeciętny przyrost grzybni (w mg) przypadający na 10 mg pobranego cukru.  
 $b_{yx}$  — Średnia ilość cukru (w mg) zużyta na wytworzenie 1 mg grzybni.

Jak wynika z tego zestawienia, około 40% pobranego cukru zużyte zostało na wytworzenie grzybni i zarodników. Prawdliwość omawianej zależności określają wysokie współczynniki korelacji. Ponadto stwierdzono, że mimo słabego wzrostu grzyba na galaktozie stopień jej wykorzystania jest zbliżony do glukozy.

W przypadku pożywek kontrolnych nie zaobserwowano żadnych zmian w składzie jakościowym cukrów.

#### STRESZCZENIE I WNIOSKI

Wykonane badania dotyczyły wzrostu *Colletotrichum fuscum* Laub. na pożywkach mineralnych, zawierających jako źródło węgla niektóre dwucukry i produkty ich hydrolizy. Otrzymane wyniki, dotyczące suchej masy grzybni i stopnia wykorzystania poszczególnych cukrów, opracowano statystycznie. Stosując wielokierunkową analizę wariancji oraz metodę regresji liniowej i krzywoliniowej stwierdzono że:

1) najlepszym źródłem węgla dla *Colletotrichum fuscum* są, oprócz glukozy, następujące dwucukry — melibioza, sacharoza, celobioza maltoza; wzrost grzybni oraz tempo pobierania wymienionych cukrów były w tym przypadku najszybsze,

2) znacznie słabszym wzrostem grzybni i zdecydowanie wolniejszym przyswajaniem dostarczonych źródeł węgla odznaczały się pożywki zawierające laktozę, fruktozę, galaktozę oraz mieszaniny cukrów prostych (glukoza + fruktoza, glukoza + galaktoza, glukoza + fruktoza + galaktoza),

3) w przypadku pożywek zawierających poszczególne cukry proste (glukoza, fruktoza, galaktoza) około 40% pobranego cukru zużyte zostało na wytworzenie grzybni i zarodników. Prawdliwość badanej zależności potwierdzają wysokie współczynniki korelacji.

Katedra Farmakognozji  
Akademii Medycznej  
Warszawa, Kniewskiego 7

#### SUMMARY AND CONCLUSIONS

The studies included analyses of *Colletotrichum fuscum* Laub. growth on mineral media containing disaccharides and products of their hydrolysis. The results as regards the dry weight of the mycelium and the degree of utilization of individual sugars have been statistically elaborated. On the basis of multidirectional analysis of variations and by the method of linear and curvilinear regression it was established that:

1. mellibiose, saccharose, cellobiose and maltose were, beside glucose, the best source of carbon for *Colletotrichum fuscum*. The growth of the mycelium as well as the rate of sugars uptake were the highest on media containing these disaccharides.

2. a considerably weaker growth of the mycelium and lower rate of carbon assimilation occurred on media containing lactose, fructose, galactose and mixtures of simple sugars (glucose + fructose, glucose + galactose, glucose + fructose + galactose).

3. in the case of media containing individual simple sugars (glucose, fructose, galactose) about 40 per cent of the sugar uptake were utilized for the production of the mycelium and spores. The high correlation coefficients point to a regularity of the dependence studied.

#### LITERATURA

- Baumgarten G., 1963, Die herzwirksamen Glykoside, VEB Georg Thieme, Leipzig.
- Buchan J. L., Savage R. J., 1952, Paper chromatography of some starch conversion products, *Analyst*. 77: 401.
- Gracza L., 1965, Über die Wirkstoffe von *Asarum europaeum* L., 4 Mitteilung: Kohlenhydrate, *Pharmazie* 20: 228.
- Linskens H. F., 1955, Papierchromatographie in der Botanik, Springer-Verlag Berlin — Göttingen — Heidelberg.
- Nelson N., 1944, A photometric adaptation of the Somogyi method for the determination of glucose, *J. Biol. Chem.* 137: 375.
- Partridge S. M., 1946, Application of the Paper Partition Chromatogram to the Qualitative Analysis of Reducing Sugars, *Nature*, 158: 270.
- Smith I., 1958, Chromatographie techniques, London.
- Szendrei K., 1965, Untersuchungen über die Kohlenhydrate von Drogen, *Sci. Pharm.* 33: 6.