

Dynamika owocowania *Lentinus edodes* (Berk.) Sing. na różnych podłożach

JERZY WAŻNY, ŁUKASZ BRODZIAK

Zakład Ochrony Drewna SGGW-AR

Ważny J., Brodzia k Ł.: (Institute of Wood Protection, Rakowiecka 26/30, Warszawa, Poland). *The dynamics of Lentinus edodes (Berk.) Sing. fructification on various substrates*. Acta Mycol. 20 (2): 265 – 272, 1984.

The dynamics of fructification of *Lentinus edodes* on substrates of sawdust and bark from oak, pine, and alder and rye straw and mixtures of these substances during one year of pot culture. The optimum substrate composition was determined.

WSTĘP

Uprawiany od 2 tysięcy lat w Japonii i innych krajach Dalekiego Wschodu grzyb, *Lentinus edodes* (Berk.) Sing., shiitake, stał się, ze względu na wysokie walory smakowe i odżywcze owocników, a także dzięki właściwościom leczniczym substancji w nich zawartych, obiektem wszechstronnych badań naukowych. Zmierzają one do szczegółowego poznania biologii tego gatunku, jego wymagań pokarmowych, środowiskowych itp. (A n d o 1972; T o k i m o t o, K o m a t s u 1978). W Polsce badania nad biologią *Lentinus edodes* przeprowadził B r o d z i a k (1980). Dokładna znajomość wymienionych zagadnień umożliwia udoskonalenie metod hodowlanych, a tym samym podnoszenie ich wydajności i opłacalności (N u k u m i z u 1960; I t o 1963, i in.).

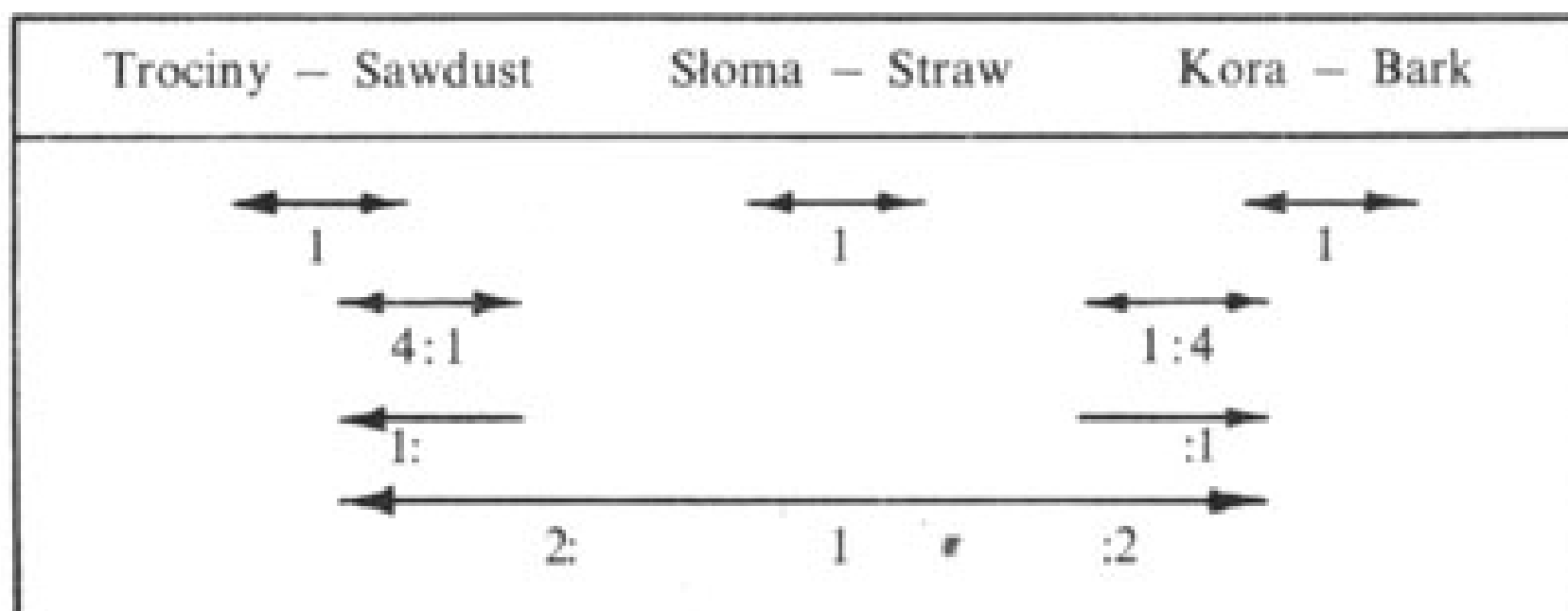
Podjęte zostały w naszym kraju próby hodowli owocników *L. edodes* na odpadach przemysłu drzewnego (B r o d z i a k, W a ż n y 1980). Celem niniejszej pracy było zbadanie przydatności do tego różnych podłoży opartych na trocinach i korze przemysłowych gatunków drewna, a także prześledzenie przebiegu powstawania owocników w czasie.

MATERIAŁ I METODY

Jako podstawowe składniki do sporządzania podłoża hodowlanych zostały użyte trociny i kora z drewna następujących gatunków: *Quercus robur* L., *Pinus sylvestris* L., *Alnus glutinosa* L. oraz słoma zbożowa żytnia. Materiały te odpowiednio rozdrobnione, zmieszane w różnych wariantach i proporcjach wagowych (tab. 1), umieszczono w jednolitrowych słojach Weck'a, w ilości 100 g/1 słoje. Każdy wariant doświadczenia wykonano w trzech powtórzeniach. Przygotowane podłoża poddano sterylizacji w autoklawie pod ciśnieniem 1 atm. w czasie 30 minut. Następnie substraty nasycono wodą wodociągową w ilości 125 ml/1 słoje, po czym powtórnie autoklawowano. Inokulacji dokonano 10-tygodniową grzybnią *L. edodes* wyhodowaną uprzednio na trocinach olchy. Wielkość inokulatu wynosiła ok. 10% masy substratu zawartego w jednym słoju. Po inokulacji słoje z podłożami hodowlanymi umieszczono w następujących warunkach: temperatura w dzień 26-27°C, temperatura w nocy 22-23°C, wilgotność względna powietrza 90-96%, oświetlenie naturalne o natężeniu 10-20 lx.

Tabela 1 – Table 1

Schemat mieszania podłoża i ich proporcje wagowe
Diagram of the mixing of substrated and their proportions (by weight)



Po zakończeniu fazy inkubacji trwającej ok. sześciu tygodni, kiedy grzybnia przerosła prawie całkowicie podłoża, słoje przeniesiono do pomieszczenia o niższej temperaturze (12-20°C), intensywniejszym oświetleniu (50-200 lx) i wilgotności względnej powietrza 85-90%.

W miesiącach letnich co dwa tygodnie uzupełniano wilgotność podłoża dolewając do słoje po 30 ml sterylizowanej wody wodociągowej. W czasie trwania doświadczenia owocniki zbierano raz w tygodniu i po wysuszeniu ważono. Ponadto dla pełniejszego poznania przebiegu procesu owocowania *L. edodes* na badanych podłożach notowano terminy pojawienia się pierwszych owocników,

wysokość plonów uzyskanych w poszczególnych miesiącach trwania hodowli oraz terminy zakończenia okresu owocowania. Dane te umożliwiły prześledzenie dynamiki hodowli owocników na poszczególnych typach podłoża.

WYNIKI BADAŃ

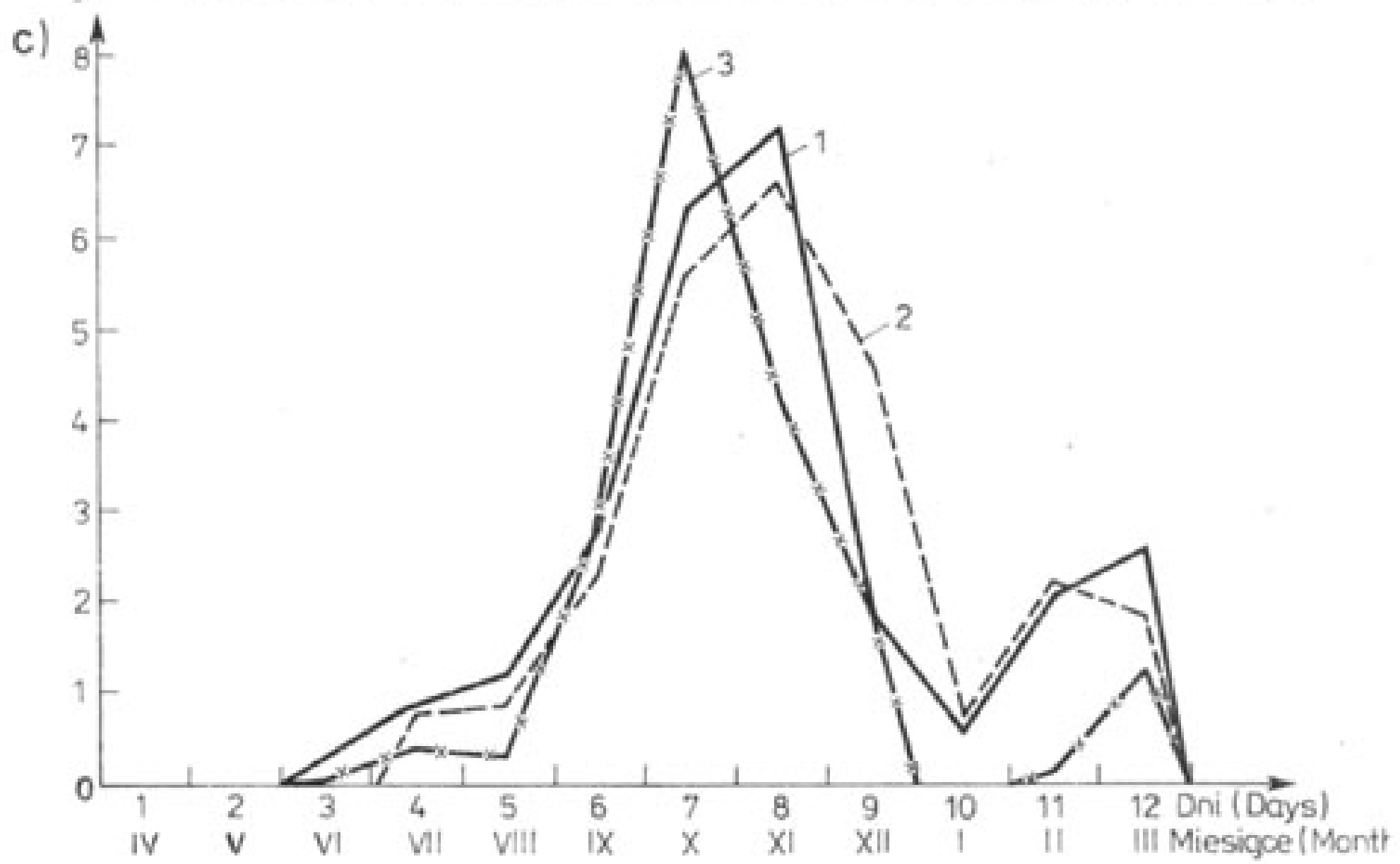
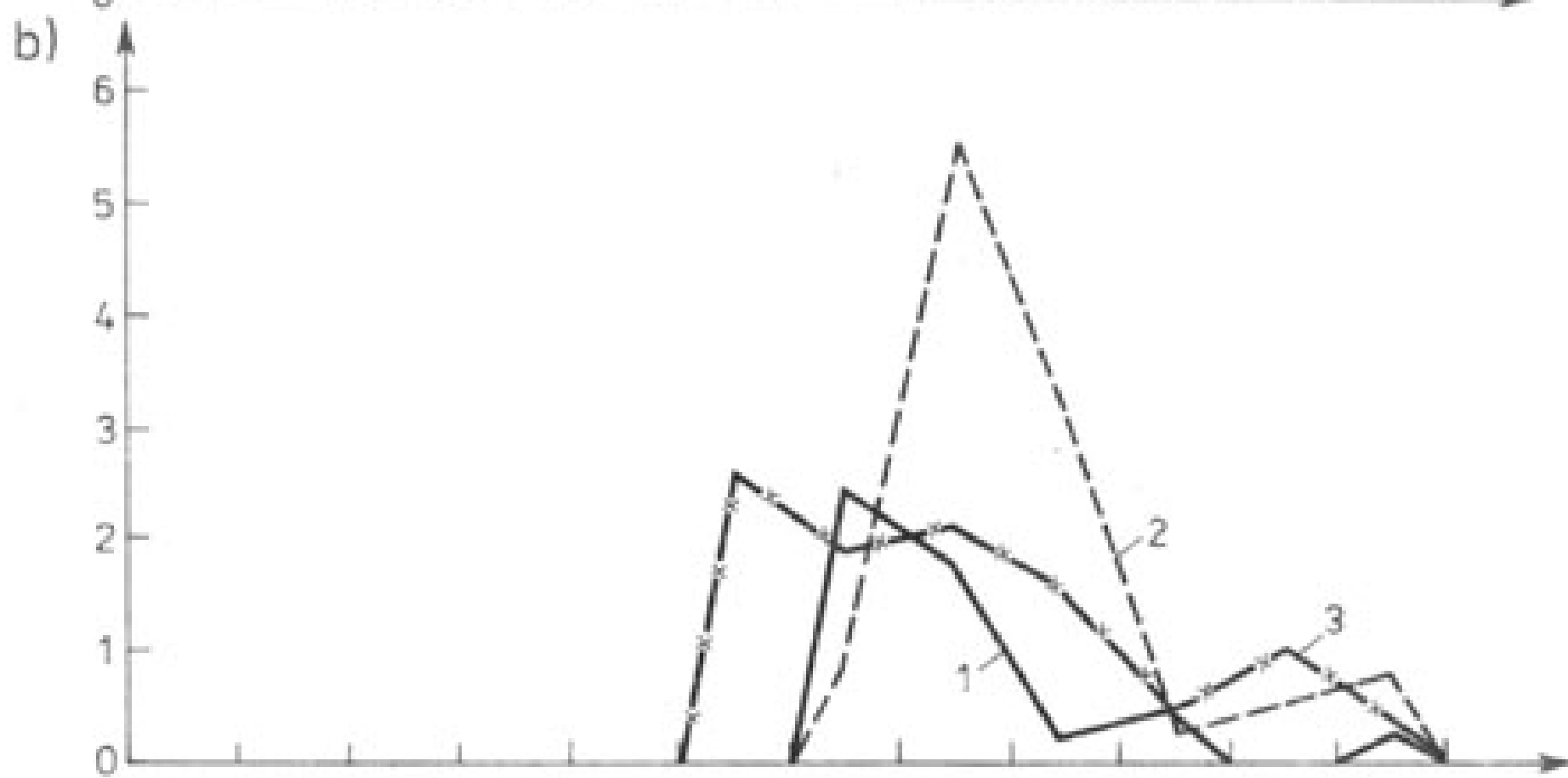
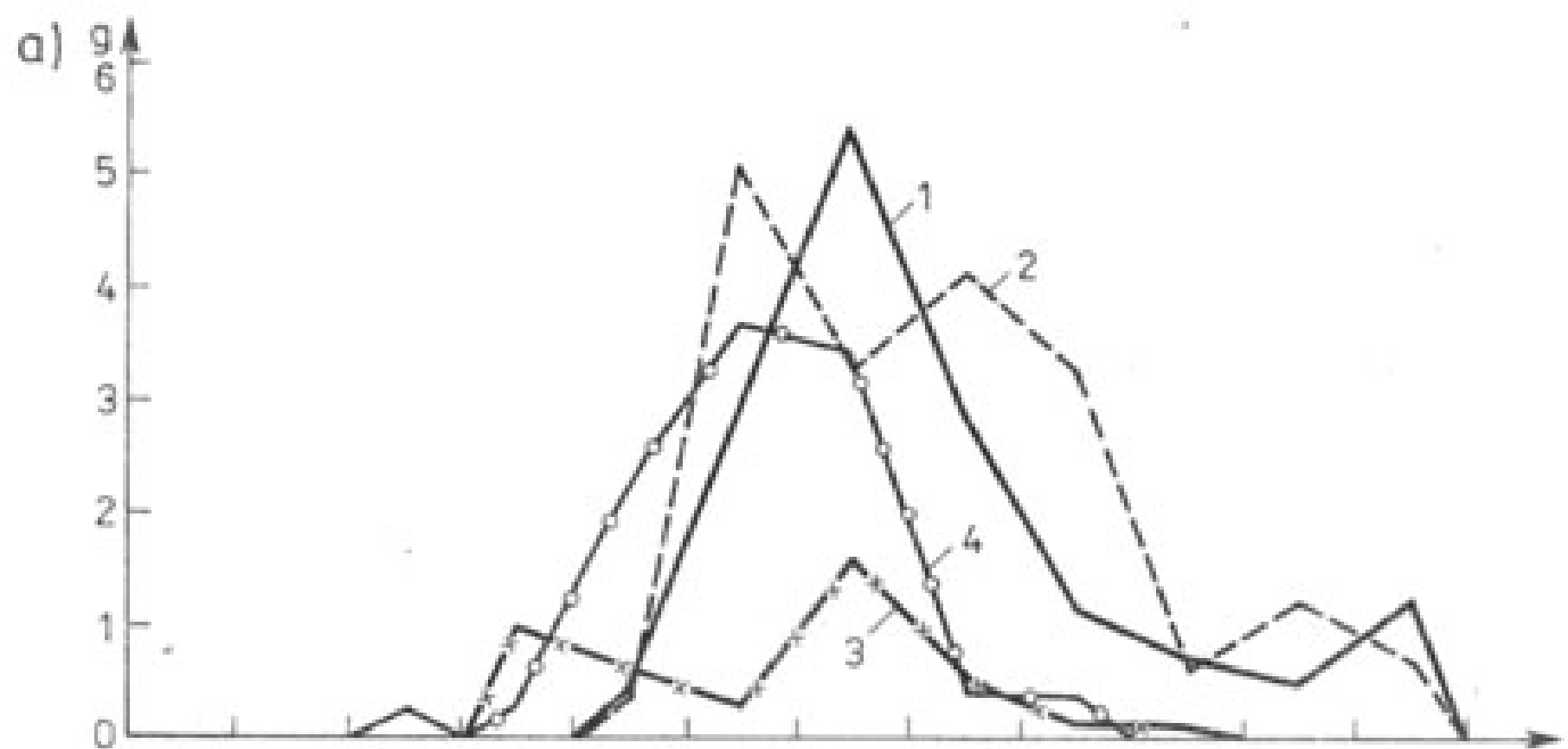
Proces owocowania *L. edodes* (ryc. 1) rozpoczął się w trzecim miesiącu trwania hodowli. Pierwsze owocniki pojawiły się na trocinach dębowych, w następnym miesiącu na sośnie i słomie, a po upływie czterech miesięcy od chwili inokulacji na trocinach olchowych. W początkowej fazie wydajność owocowania kształtowała się na dość niskim poziomie. Często po pojawieniu się pierwszych owocników, następowała przerwa w ich formowaniu trwająca kilka tygodni. Maksymalna produkcja owocników na omawianych substratach wystąpiła pomiędzy piątym i ósmym miesiącem trwania hodowli. Poza przebiegiem owocowania w czasie rycina ilustruje różnice w wysokości plonów uzyskiwanych na poszczególnych podłożach.

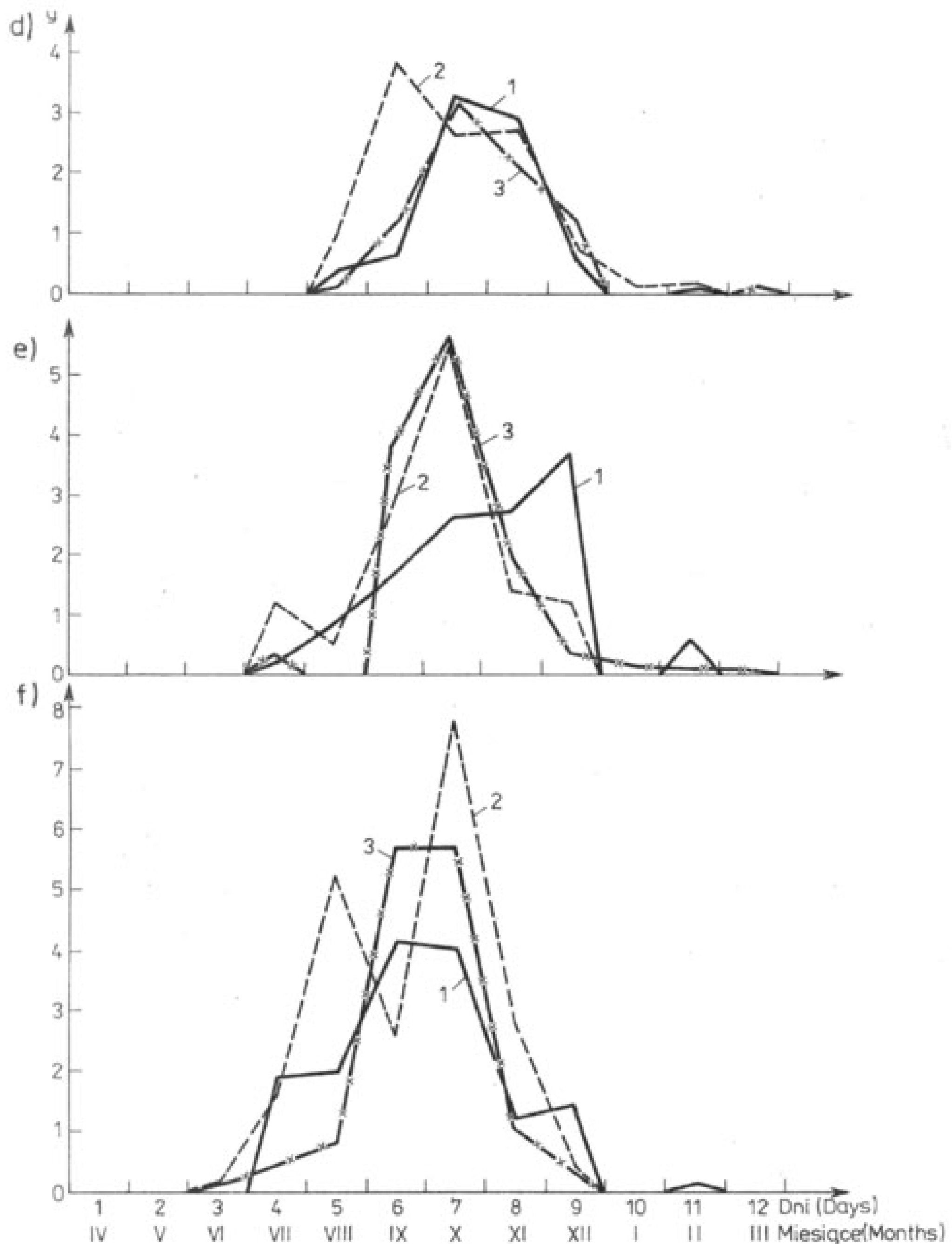
W porównaniu z omówionym procesem kształtowanie się owocowania *L. edodes* na podłożach zawierających korę trzech badanych rodzajów drzew, rozpoczęło się znacznie później, bo po upływie 5-6 miesięcy trwania hodowli (ryc. 1b). Już w pierwszym lub drugim miesiącu trwania badań, produkcja owocników osiągnęła maksimum. W ciągu kilku następnych miesięcy następował spadek wydajności owocowania, łagodny – w przypadku dębu i sosny lub dość gwałtowny u olchy. Na korze olchy uzyskano znacznie wyższy plon niż na pozostałych rodzajach.

Rycina 1a obrazuje dynamikę owocowania na podłożach składających się z trocin i słomy. Proces owocowania rozpoczął się tu dość wcześnie, bo już w trzecim miesiącu po inokulacji i prawie jednocześnie na wszystkich rodzajach podłoża. Maksymalna produkcja owocników wystąpiła: dla sosny w szóstym, zaś dla dębu i olchy w ósmym miesiącu trwania doświadczenia. Poziom owocowania we wszystkich wariantach był dość wysoki i wyrównany.

Na mieszance kory i słomy (ryc. 1d) owocowanie trwało od czwartego do dwunastego miesiąca hodowli. Najszybszy wzrost produkcji owocników występował u olchy i w szóstym miesiącu uzyskał wartość maksymalną. Na pozostałych podłożach miesięczne plony były początkowo o wiele niższe. Kulminacja osiągnięta została w siódmym miesiącu trwania hodowli.

Na podłożach zawierających mieszankę trocin i kory (ryc. 1c) pierwsze owocniki wyrosły po trzech miesiącach od założenia doświadczenia. W przypadku sosny i olchy produkcja owocników wzrastała dość szybko. Mimo pewnego załamania, w siódmym miesiącu hodowli osiągnęła wartość maksymalną, po czym zaczęła raptownie spadać. Natomiast na substracie dębowym



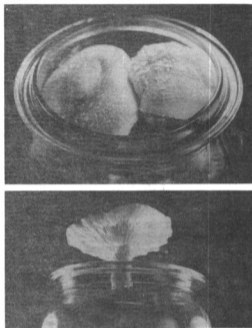


Ryc. 1. *Lentinus edodes*, przebieg owocowania

a – na podłożu z trocin i słomie; *b* – na podłożu z kory; *c* – na podłożu z trocin i kory; *d* – na podłożu z kory i słomy; *e* – na podłożu z trocin i kory; *f* – na podłożu z trocin, kory i słomy; 1 – dąb; 2 – olcha; 3 – sosna; 4 – słoma

Lentinus edodes, course of fructification

a – on substrate of sawdust and straw; *b* – on substrate of bark; *c* – on substrate of sawdust and straw; *d* – on substrate of bark and straw; *e* – on substrate of sawdust and bark; *f* – on substrate of sawdust; bark and straw; 1 – oak; 2 – alder; 3 – pine; 4 – straw



Ryc. 2. Owocniki z hodowli wazonowej
Fruiting bodies from flowerpot cultures

przyrost masy owocników odbywał się powoli, ale regularnie. Maksimum owocnikowania nastąpiło w dziewiątym miesiącu hodowli. W końcowej fazie doświadczenia jeszcze raz masowo pojawiły się owocniki.

Na podłożach zawierających trzy składniki: trociny, korę i słomę (ryc. 1f) owocowanie przebiegało bardzo dynamicznie i trwało od trzeciego do dziewiątego miesiąca hodowli. Krzywe obrazujące przebieg owocowania u sosny i dębu pomimo różnych wartości, wykazały zbliżone kształty. Miały one przedłużone — bo trwające przez dwa miesiące — maksima. Natomiast krzywa przedstawiająca produkcję owocników na podłożach z olchy osiągnęła szczyt w siódmym miesiącu trwania doświadczenia, po czym raptownie spadła do zera.

DYSKUSJA

W badaniach nad przebiegiem hodowli owocników *L. edodes* na różnych typach podłoża uzyskano dość wyraźną zależność pomiędzy terminem rozpoczęcia owocowania, czasem jego trwania oraz wysokością plonów, a składem podłoża hodowlanego.

Podłożami charakteryzującymi się najwyższym i najdłużej trwającym owocowaniem były mieszanki: trociny + słoma oraz trociny + kora + słoma. Różnice dotyczące zarówno terminu rozpoczęcia, kulminacji i zakończenia owocowania, jak również jego wysokość na różnych podłożach, znajdują uzasadnienie w ich składzie chemicznym. Wiąże się to ściśle z zasobnością poszczególnych substratów w substancje pokarmowe, a także różnym stopniem przyswajalności ich przez grzyb.

Drewno w stosunku do kory posiada w swym składzie większy udział celulozy i hemiceluloz, a mniej ligniny. Proporcje te jeszcze bardziej różnią się w przypadku słomy, która – w porównaniu z korą – zawiera prawie dwukrotnie więcej celulozy i hemiceluloz, a tylko 1/3 część ligniny. Poza tym lignina zawarta w korze różni się od ligniny drewna bardziej różnorodną budową i mniejszą rozpuszczalnością. Znaczny udział suberyny (20-30%) w korze utrudnia także szybszy jej rozkład przez grzybnię (P r o s i ń s k i 1969; D e l m a s i wsp. 1974).

Różnice w terminach i wydajnościach owocowania na substratach pochodzących z gatunków drzew liściastych i iglastych można tłumaczyć zróżnicowaniem jakościowym i ilościowym składu chemicznego drewna, głównie w zakresie substancji ekstraktywnych, a także odmienną budową anatomiczną. Poza tymi czynnikami, poważną rolę w zróżnicowaniu przebiegu procesu owocowania odgrywają właściwości fizyczno-mechaniczne drewna i kory oraz stopień ich rozdrobnienia. Stwierdzono, że duży udział kory czyni podłoże bardziej zbitym, twardym, a tym samym utrudnia przerastanie grzybni i opóźnia proces owocowania. Natomiast obecność słomy znacznie polepsza strukturę substratu, ułatwia wymianę gazową z otoczeniem i stwarza naturalne przestwory dla przerastających strzępek grzybni. Wywiera to wpływ na szybkość rozrastania się grzybni w podłożu, jak również na termin rozpoczęcia procesu owocowania i dalszy jego przebieg.

SUMMARY

The optimal conditions for culturing *Lentinus edodes* were investigated. The criterion used was the beginning and end of fructification and the yield obtained in particular months of cultivation. Satisfactory results could be obtained on substrates of sawdust and bark of Polish species of trees. Fructification was found to begin 2-5 months after inoculation, the maximum yield of fructification

was in the 6th-8th month, then the production decreased and totally stopped after 12 months. The best substrates were mixtures of sawdust and straw and sawdust bark and straw the yield and fine of fructification can be controlled by an appropriate choice of substrates.

LITERATURA

- Ando M., 1972, The external factors for formation of basidiocarp in *Lentinus edodes*. Jour. Jap. Forest Soc. 54: 311-314.
- Brodziak L., 1980, Wybrane aspekty biologii *Lentinus edodes* (Berk.) Sing. -shiitake w warunkach polskich. Acta Mycol. 16: 43-53.
- Brodziak L., Ważny J., 1980, Metody hodowli owocników twardziaka jadalnego (*Lentinus edodes* (Berk.) Sing.). Sylwan 124(9): 9-16, 124(10): 19-25.
- Delmas J., Laborde J., Imbernon M., Poiton N., 1974, Premiers resultats d'essais de culture de *Pleurotus ostreatus* sur substrats a base d'ecorces de fenillus et de resineux. Acad. Agric. Fr. Proc. Verb. Seance 23 I 1974: 1-6.
- Ito G., 1963, Experimental studies on the cultivation of the shiitake mushroom (*Lentinus edodes*) Berk. Sing. Effect of the water Treatment of decayed bed logs and end beating "Shinsui - Daboku" upon the development of sporophores. Res. Bull. College Exper. Forests Hokkaido Univ. 23(1): 1-20.
- Nukumizu T., 1960, Cultivation of shiitake (*Lentinus edodes*) (Berk. Sing.) - artificial and management, Tokyo.
- Prosiński S., 1969, Chemia drewna, PWRiL, Warszawa.
- Tokimoto K., Komatsu M., 1978, Biological nature of *Lentinus edodes*. [W:] S. T. Chang, W. A. Hayes: The Biology and Cultivation of Edible Mushrooms. Acad. Press, New York - San Francisco - London: 445-459.