

Beitrag der polnischen Wissenschaft zur Erkenntnis der Gebrauchseigenschaften von Pilzen

WANDA LASOTA *)

In Polen ist das Sammeln von Wildpilzen sehr verbreitet; in neuerer Zeit entwickelte sich auch die Kultivierung von Pilzen. Beides ist das Ergebnis eines ständig wachsenden Bedarfes an Speisepilzen. Ungenügende Kenntnis der giftigen Pilzarten verursachten und verursachen auch weiterhin zahlreiche Vergiftungen, die häufig tödlich sind. All das war der Grund, daß wir uns seit über 30 Jahren für Probleme der Toxikologie und der chemischen Zusammensetzung der Pilze interessieren, wobei sich unsere Arbeiten vor allem auf die chemische Zusammensetzung, sowie den Nahrungs- und Gebrauchswert bestimmter Pilzarten beziehen.

Wir untersuchten 20 wildwachsende Pilzarten sowie 3 Kulturarten auf deren Gehalt und Zusammensetzung von Stickstoffverbindungen. Es zeigte sich, daß nur ein Teil davon Eiweißstickstoff darstellt; zum Beispiel sind im Steinpilz gegen 30% des Gesamtstickstoffs in wasserlöslichen und unlöslichen Nichteiweißverbindungen enthalten (47).

Bei Champignons beträgt der Eiweißstickstoff nur 54% des Gesamtstickstoffs, der Rest ist hauptsächlich Chitin, das durch die Verdauungsenzyme des Menschen nicht angegriffen wird, in Bioaminen und anderen Verbindungen (48, 54–57) enthalten. Da man früher den Gesamtstickstoff großenteils als Eiweißstickstoff betrachtete, so kam es zu der falschen Anschauung über einen sehr hohen Eiweißgehalt der Pilze.

Weitere Untersuchungen zeigten, daß nur 70% des Eiweißes völlig verdaut wird. Der beträchtliche Chitingehalt der Zellwände erschwert das Eindringen von Verdauungssäften, was die Assimilation von Stickstoffsubstanzen des Pilzes vermindert. Somit erhöht die Zerkleinerung der Pilze deren Verdaulichkeit; wir stellten auch fest, daß die Verdauung von der Zubereitungsart der Pilzspeisen abhängig ist (49). Untersuchungen an Steinpilzen haben gezeigt, daß die biologische Qualität der Eiweißstoffe dieses Pilzes — gemessen als NPU (= net protein utilisation) — hoch ist; der NPU-Wert liegt hier doppelt so hoch wie beim Champignon und bei Hefe und unterscheidet sich nicht von dem des Kaseins. Im Vergleich mit Marktrindfleisch ist er sogar höher. Der Steinpilz kann also eine Quelle biologisch wertvollen Eiweißes sein, das andere Pflanzeneiweißstoffe, zum Beispiel Gluten, ergänzen kann (72, 73).

Viel Aufmerksamkeit haben wir Forschungen über die Zusammensetzung des Pilzeiweißes hinsichtlich dessen Aminosäuren gewidmet (29, 32, 45, 47, 48, 50, 51, 69, 71). Sie ergaben, daß die meisten der von uns untersuchten Pilzarten zwar alle für die Ernährung unentbehrlichen (= essentiellen) Aminosäuren besitzen, einige davon aber nur in unzureichender Menge. So weist Pilzeiweiß meist einen niedrigen Gehalt an Methionin auf, ist also nicht vollwertig. Unsere an Ratten durchgeführten

*) Lehrstuhl für Angewandte Ernährungswissenschaft/Bromatologie des Instituts für Umweltschutzforschung und Bioanalyse an der Pharmazeutischen Fakultät der Medizinischen Akademie in Łódź.

biologischen Untersuchungen bestätigten dies; die Tiere überlebten den Untersuchungszeitraum, nahmen aber an Gewicht nicht zu. Eine Gewichtszunahme zeigten jedoch diejenigen Tiere, die mit Steinpilzen gefüttert wurden (64, 68, 70).

Auch vom Wachstum der Fruchtkörper ist der Eiweißgehalt abhängig (56). Je schneller ein Fruchtkörper sich entwickelt, desto größer der Gehalt an Chitinstickstoff, woraus folgt, daß junge Pilze wertvoller sind. Mit dem Heranwachsen eines Fruchtkörpers nimmt auch dessen Gehalt an freien Aminosäuren ab.

In der wasserlöslichen Nichteiweißfraktion gab es feste (Adenin, Guanin, Hypoxanthin, Cholin, Histamin, Harnstoff) sowie flüssige Bioamine (Methylamin, Propylamin, Colamin, Phenylethylamin, Ammoniak) (21, 36, 37, 63). Die wasserunlösliche Fraktion dagegen enthielt Chitin, das nach der sauren Hydrolyse — ähnlich dem Insektenchitin — Glucosamin ergibt (58). Wir haben auch Untersuchungen zur Methode der Chitinbestimmung in Pilzen durchgeführt (80).

Der Fettgehalt in Pilzen ist im allgemeinen ziemlich niedrig und hängt auch von der Fruchtkörperentwicklung ab. Die Pilzglyceride enthalten sowohl gesättigte als auch ungesättigte Fettsäuren, darunter Stearin-, Palmitin-, Miristin- und Laurinsäure. In kleinen Mengen treten Arachin-, Linolen-, Palmitomiristin- und Margarinsäure auf (31, 75, 76). Bei mehreren von uns untersuchten Pilzarten enthält die Phosphatidfraktion außer Palmitin- und Linolensäure noch Cholin; nur beim Birkenpilz (*Leccinum scabrum*), bei der Espen-Rotkappe (*L. rufum*) und beim Champignon tritt Serin auf (66, 67). Auch Phytosterole — als deren Hauptanteil Ergosterol — wurden von uns nachgewiesen (77).

Der Gehalt an Kohlenhydraten ist bei Pilzen unterschiedlich hoch und hängt von der Pilzart ab. In manchen Arten fanden wir Milchzucker (Laktose), der sonst typisch bei Tieren ist (31, 35, 59, 61).

Pilze sind eine gute Vitaminquelle, vornehmlich der B-Gruppe. Besonders interessant ist das Auftreten von Vitamin B₁₂ (Cobalamin); bisher glaubte man, daß diese Substanz vor allem in Tierprodukten enthalten sei (41, 62). Der Gehalt an β -Carotin hängt von der Entwicklungsstufe des jeweiligen Fruchtkörpers und den ökologischen Bedingungen ab (6). Wir prüften auch den Einfluß von Zubereitung bzw. Konservierungsprozessen bei Pilzen auf deren Vitamingehalt. Während dieser Prozesse gehen die Vitamine der B-Gruppe nicht verloren (52, 60).

Wir haben auch Untersuchungen zur Aktivität einiger Enzymsysteme in Pilzen durchgeführt. So bestimmten wir etwa das Aktivitätsniveau von Katalase, Peroxidase, Polyphenoloxidase, also von Enzymen, die einen Einfluß auf die Qualität von Pilzkonserven haben. Auch das Niveau proteolytischer und lipolytischer (= eiweiß- bzw. fettspalender) Enzyme wurde geprüft (2, 5, 38, 79). Gegenwärtig untersuchen wir Cellulase des Austernseitlings.

Pilze enthalten eine bedeutende Menge an Mineralsubstanzen, Makroelemente ebenso wie Spurenelemente. Allgemein ist der Gehalt an Mineralien bei den einzelnen Arten recht verschieden. Auch können größere Abweichungen auftreten, die von ökologischen Faktoren am Standort, besonders aber vom Mineralgehalt des Bodens bzw. Substrates abhängen. Anfangs bestimmten wir vor allem die Mineralstoffe, die bei der Wertschätzung der Pilze von großer Bedeutung sind. Die von uns untersuchten Arten enthielten beträchtliche Mengen von Kalium, Natrium, Phosphor, Magnesium und Eisen, in kleineren bis kleinsten Mengen auch Kupfer, Mangan, Zink, Selen und Kobalt (31, 44, 45, 65, 69, 71). Letzteres — so erwiesen Versuche mit Ratten — wird zu 56 bis 65 % vom Darm aus den gefütterten Pilzen absorbiert (65).

Im Zusammenhang mit der ständig steigenden Umweltverschmutzung wird seit einigen Jahren ein wachsender Gehalt an manchen Elementen, darunter auch toxischen, beob-

achtet, insbesondere von Quecksilber, Kadmium, Blei, Arsen, Zinn, Zink, Kupfer und Eisen (4, 17, 34, 39, 43, 46). Befunde in den verschiedenen Regionen Polens bestätigen das. Bei manchen Arten ist eine beträchtliche Akkumulation von Quecksilber zu verzeichnen; so können einige Arten von *Collybia*, *Lycoperdon* und *Agaricus* als Indikatoren für Umweltverschmutzung durch Quecksilber dienen. In letzter Zeit beschäftigten wir uns mit den Fragen der Aufnahme und Bindung von Quecksilber, Kadmium und Blei durch Champignons aus künstlich verschmutztem Substrat. Die genannten Metalle verbinden sich mit niedrigmolekularem Eiweiß.

Wie bereits erwähnt, besitzen viele Pilze die Eigenschaft, den Geschmack von Speisen zu verbessern. Es ist allgemein bekannt, daß Pilze während des Trocknens Geschmackswerte annehmen, die ganz anders sind als bei frischen Exemplaren. Diese Eigenschaften können ihren Gebrauchswert erhöhen (27). Untersuchungen an getrockneten Champignons erwiesen die Anwesenheit von Amylalkohol, Benzylalkohol, Benzaldehyd, Furfural, Okten-2-ol-1, Okten-1-ol-3; die letztgenannte Verbindung machte durchschnittlich 54 % der Aromastoffe aus (78). Im Steinpilz dagegen wurden Okten-1-ol-3, Okten-2-ol-1, 3-Methylbutanol, Oktanon-3, Oktanol-3 und Oktenol festgestellt (78).

Die Extrakte aus Pilzen, insbesondere getrockneten, beeinflussen die Sekretion des Magensaftes. Die stärkste Wirkung trat nach Zuführung von Extrakt aus Birkenpilzen sowie getrockneten Champignons und Steinpilzen auf. Diese Eigenschaften erhöhen ebenfalls den biologischen Wert der Pilze (27). Auf Grund unserer Forschungen können Pilze als Quelle vollwertigen Eiweißes nicht anerkannt werden, jedoch vermögen sie unsere Nahrung zu ergänzen, indem sie wertvolle Aminosäuren, Vitamine der B-Gruppe sowie Makro- und besondere Spurenelemente liefern.

Unsere Forschungen hatten auch das Ziel, in den Pilzen nach pharmakologisch aktiven Substanzen zu suchen. Mit Hilfe der pflanzenchemischen Analyse stellten wir in mehreren Pilzarten eine Reihe von physiologisch aktiven Substanzen fest: Amine, Indolverbindungen, Harnstoff und andere, davon abgeleitete Körper (22, 23). Interessant ist auch, daß eine Polysaccharidfraktion aus dem Gallenröhrling eine im Tierversuch positive Wirkung gegen Infektion mit Sarcoma 180 aufwies (14, 24, 74).

Gleichzeitig mit den Untersuchungen über die chemische Zusammensetzung der Pilze und ihren Gebrauchswert führten wir toxikologische Forschungen durch. Die ersten betrafen den Orangefuchsigigen Rauhkopf (*Cortinarius orellanus*) und die Frühjahrsorchel (*Gyromitra esculenta*). Vergiftungen mit der erstgenannten Art gab es vor allem in der Wojewodschaft Poznań. Unsere Untersuchungen zeigten, daß die giftige Substanz Orellanin ist, eine vom Tetrahydroxypyridyl abgeleitete Verbindung (15). Ähnlich den Hauptgiften des Grünen Knollenblätterpilzes ist Orellanin gegen den Angriff von Verdauungssäften und chemischen Substanzen widerstandsfähig. Orellanin hat auf die Nieren besondere Wirkung; die Leichenöffnung zeigte umfangreiche Nierennekrosen und Schädigung der Nebenniere, manchmal auch deren Schwund.

Die Frühjahrsorchel, die ebenfalls Gegenstand unserer Forschungen war, unterliegt in Polen dem Verzehrs- und Verkaufsverbot wegen der zahlreich vorgekommenen Vergiftungen, wird jedoch als Trockenware nach westlichen Ländern exportiert. Im Zusammenhang damit wurde eine große Menge dieses Pilzes industriell getrocknet. Bei den in den Industriebetrieben beschäftigten Leuten traten Gyromitritin-Vergiftungen auf, die sich als akute Atmungs-, Schleim- und Bindehautentzündungen äußerten (1). Wie unsere Untersuchungen bewiesen, war Ursache der Erkrankungen Gyromitritin in Gasform sowie Verstäubung von Sporen, in denen ebenfalls Gyromitritin nachweisbar ist (1).

Weitere Forschungen betrafen den Kahlen Krempling. In manchen Gegenden Polens wird dieser Pilz als essbar akzeptiert. Die an Ratten durchgeführten Untersuchungen

zeigten folgendes: Wenn man dem Futter getrocknete Kremlinge beimischte, so starben alle Tiere innerhalb von 14 Tagen (16). Histopathologische Untersuchungen bewiesen weitgehend nekrotische Veränderungen der Schleimhäute des Verdauungskanals. In der Leber kamen ebenfalls starke nekrotische Veränderungen vor, insbesondere bei Tieren, die zuletzt gestorben waren. In den Nieren trat granuläre Entartung und Teilnekrose der Oberhaut von Harnkanälen auf; auch Veränderungen im Blutbild wurden beobachtet (25, 26, 28, 30). Chemische Untersuchungen von *Paxillus involutus* ergaben, daß der Pilz folgende Amine enthält: Muscarin, Acetylcholin, Betain und Histamin (33).

Die Fälle von tödlichen Vergiftungen mit dem Grünen Knollenblätterpilz veranlaßten uns zu Untersuchungen, deren Ziel die Erarbeitung eines möglichst schnellen Diagnoseverfahrens war. Besonders die Labordiagnostik von Pilzvergiftungen mit Hilfe einer Sporenanalyse von Mageninhalt, Stuhl, Speiseresten usw. wurde verbessert. Der Nachweis von Knollenblätterpilzsporen in diesen Materialien kann die Diagnose einer Vergiftung mit *Amanita phalloides* sichern und zugleich dem Arzt frühzeitig Hinweise auf notwendige Maßnahmen geben. Dem gleichen Ziel dienten auch unsere Arbeiten zur Nachweismethodik von Knollenblätterpilzgiften in Urin und Blut (19). Auf Grund der Untersuchungen an Tieren haben wir auch den Zeitraum der Ausscheidung dieser Substanzen ermittelt (20).

Eine dritte Gruppe von Arbeiten umfaßt solche mit technologischem Charakter, das heißt Pilzverarbeitung und Pilzzüchtung betreffend. So wurde eine Technologie zur Herstellung von Pilz- und Pilzgemüse-Creme erarbeitet sowie der Einfluß von Einfrieren und Einsalzen auf die Qualität der Konserven aus Maronen untersucht (81, 83). Auch die Veränderungen der Geruchsstoffe von Pilzen bei Einfrieren, Lagerung und anderen Prozessen wurden geprüft (82, 84, 85). Studien gab es auch zu den Bedingungen, unter denen frische und getrocknete Pilze aufbewahrt werden sollen.

Eine große Zahl von Arbeiten betrifft schließlich die Kultivierung von Austerseitling (*Pleurotus ostreatus*) und Zuchtchampignon (*Agaricus bisporus*). Sie dienen nicht zuletzt dem Erkennen des Einflusses verschiedener Substrate auf die Ernteerträge, Qualität der Pilze einschließlich deren Geruchs- und Geschmackssubstanzen (7–10). Auch der Einfluß mancher Pestizide auf das Wachstum des Champignonmyzels und die Qualität der Fruchtkörper fand Berücksichtigung (11–13). All diese Untersuchungen sind von großer praktischer Bedeutung, sowohl für technologische Fragen, als für solche des ernährungsphysiologischen und gesundheitlichen Wertes von Zuchtpilzen, die in letzter Zeit einen festen Platz auf unseren Tischen haben.

Literatur:

Aus Platzgründen und der Verständlichkeit halber werden aus dem umfangreichen Literaturverzeichnis nur die englischen Übersetzungen der Titel bzw. der Zusammenfassungen genannt.

1. BISKUPEK, H.: Investigation on some industrial intoxications with *Gyromitra esculenta* (Pers. ex Fr.) encountering in Poland. — *Bromat. Chem. Toksykol.* 4: 373–381, 1971.
2. BRODZIŃSKA, Z. & W. LASOTA: Isolation and preliminary characterisation of the proteolytic enzyme in *Stropharia rugosoannulata*. — *Problemy Higieny* 17: 74–86, 1981.
3. BRODZIŃSKA, Z. & W. LASOTA: Chemical composition of cultivated mushrooms, Part I. *Stropharia rugosoannulata* Farlow ex Murr. — *Bromat. Chem. Toksykol.* 14: 229–238, 1981.
4. BRODZIŃSKA, Z., I. KRZYWAŃSKA & M. SUŁECKA: The determination of mercury in *Agaricus bisporus* by the flameless atomic. — *Problemy Higieny* 23: 76–80, 1984.
5. CHMIELNICKA, J., H. MŁODECKI & W. KAŁCZAK: The investigation the oxidizing enzymes in mushrooms. — *Mikologia Stosowana* 1: 41–50, 1968.

6. CZECZUGA B.: Abundance in β -caroten as a provitamin of the A-Vitamin of some fungi. — Materiały VI. Krajowego Zjazdu Mikologicznego, Warszawa 1980.
7. GAPIŃSKI, M. & E. WAŚOWICZ: Influence of some selected factors of flavour properties of mushrooms. — Problemy Higieny 17: 163–172, 1981.
8. GAPIŃSKI, M. & M. ZIOMBRA: The influence of different substrates of *Pleurotus* yields. — Problemy Higieny 23: 201–207, 1984.
9. GAPIŃSKI, M. & M. ZIOMBRA: Usefulness of waste materials as layer for growing of the mushroom *Pleurotus ostreatus* (Jacq. ex Fr.) Kumm. — Problemy Higieny 17: 191–209, 1981.
10. GAPIŃSKI, M. & W. WOŹNIAK: The influence of substrates on *Pleurotus ostreatus* yields and the quality of raw material designed for the processing. — Problemy Higieny 23: 208–213, 1984.
11. GAPIŃSKI, M., W. WOŹNIAK & M. KLAWITTER: The influence of cultivating endeavours on the quality of *Agaricus bisporus* as a raw material for the processing industry. — Problemy Higieny 23: 261–267, 1984.
12. GAPIŃSKI, M. & K. SOBIERSKI: The influence of chosen pesticides on the mycelium growth of *Pleurotus ostreatus* and *Agaricus bisporus* on nutrient agar. — Problemy Higieny 23: 222–229, 1984.
13. GAPIŃSKI, M. & W. WOŹNIAK: The influence of substrate on the smell and taste substances of *Pleurotus ostreatus*. — Problemy Higieny 23: 214–221, 1984.
14. GRZYBEK, J. & S. KOHLMÜNZER: Searching of fungi antimicrobial polysaccharides by means of *Allium* test. — Problemy Higieny 23: 36–44, 1984.
15. GESSNER, W.: The structure of orellanine and orelline compounds isolated from toxic fungus *Cortinarius orellanus*. — Praca doktorska Poznań 1980.
16. GRZYMAŁA, S.: Poisoning due to *Paxillus involutus* (Batsch. Fr.). — Roczn. PZH 9: 277–282, 1958.
17. JASON, K. & M. POLLOK: The investigation of some metals content in the fresh mushroom and its products in the period 1975 – 79. — Problemy Higieny 17: 109–128, 1981.
18. KLAWITTER, M. & W. LASOTA: Laboratory diagnosis of fungi poisoning with special attention to *Amanita phalloides* (Vaill. ex Fr.) Secr. — Problemy Higieny 4: 102–109, 1977.
19. KLAWITTER, M. & W. LASOTA: Auxiliary chemical test relevant to the diagnosis of intoxications with *Amanita phalloides* (Vaill. ex Fr.) Secr. — Bromat. Chem. Toksykol. 11: 345–350, 1978.
20. KLAWITTER, M. & W. LASOTA: Study on elimination of toxic substances in rat intoxicated with *Amanita phalloides* (Vaill. ex Fr.) Secr. — Bromat. Chem. Toksykol. 11: 351–352, 1978.
21. KOHLMÜNZER, S. & J. GRZYBEK: Characteristic chemical components of Macromycetes. Part I. Nitrogen substances. — Wiadomości Botaniczne 16: 35–36, 1972.
22. KOHLMÜNZER, S. & J. GRZYBEK: —, Part II. Non-nitrogen components. — Wiadomości Botaniczne 16: 99–113, 1972.
23. KOHLMÜNZER, S. & J. GRZYBEK: —, Part III. Non-nitrogen components. — Wiadomości Botaniczne 16: 163–176, 1972.
24. KOHLMÜNZER, S.: Phytochemical and biological studies of *Tylophilus felleus*. — Farmacja Polska 32: 485, 1976.
25. LASOTA, W. & W. FORTAK: Studies on *Paxillus involutus*. Part I. Changes in alimentary canal of young rats fed on dried *Paxillus involutus*. — Acta Poloniae Pharm. 22: 619–626, 1965.
26. LASOTA, W. & W. FORTAK: Studies on *Paxillus involutus*. Part II. Changes in some parenchymal organs of young white rats fed with dried *Paxillus involutus*. — Acta Poloniae Pharm. 23: 81 bis 86, 1986.
27. LASOTA, W. & S. JURASZ: The effects of some meals containing mushroom on the secretion composition of the gastric juice in dogs. — Biuletyn Wojskowej Akademii Medycznej 9: 347–353, 1966.
28. LASOTA, W., G. RYBARKIEWICZ & H. MŁODECKI: Studies on *Paxillus involutus* (Batsch ex Fr.) Part III. Peripheral blood picture of young white rats poisoned with dried *Paxillus involutus*. — Acta Poloniae Pharm. 24: 76–82, 1967.
29. LASOTA, W., H. MŁODECKI & Z. WŁODARCZYK: Content of available lysine in some mushrooms. — Roczn. PZH 19: 459–462, 1968.
30. LASOTA, W. & W. FORTAK: Studies on *Paxillus involutus* (Batsch ex Fr.) Part IV. Studies of acute toxicity of the extract and the extracted residue. — Acta Poloniae Pharm. 25: 337–344, 1968.
31. LASOTA, W.: Chemical investigation of *Paxillus involutus* (Batsch ex Fr.) Fr. in connection with the evaluation of suitability for consumption. Part I. The contents of the mineral substances, lipids and carbohydrates. — Zesty Naukowe Bromat. Chem. Toksykol. 2: 99–110, 1969.

32. —: — Part II. The content of nitrogen — protein substances. — *Ebenda* 2: 111–125, 1969.
33. —: — Part III. The content of nonprotein nitrogen substances. — *Ebenda* 3: 9–36, 1970.
34. LASOTA, W. & J. FLORCZAK: The contents of arsenic, copper and manganese in some species of fungi. — *Brom. Chem. Toksykol.* 12: 94–95, 1979.
35. LASOTA, W., J. FLORCZAK & J. SYLWESTRZAK: The contents and the composition of crude fibre in some Macromycetes. — *Bromat. Chem. Toksykol.* 13: 411–414, 1980.
36. LASOTA, W. & M. STEFANCZYK: Determination of biogenic amines in *Pleurotus ostreatus* Fr. ex Jacquin and *Stropharia rugosoannulata* Farlow ex Murr. — *Bromat. Chem. Toksykol.* 13: 327 bis 329, 1980.
37. LASOTA, W. & J. FLORCZAK: Urea content in some Macromycetes. — *Bromat. Chem. Toksykol.* 14: 139–140, 1981.
38. LASOTA, W., J. SYLWESTRZAK & J. FLORCZAK: The preliminary determination of cellulolytic and lipolytic activities in some fungi species. — *Problemy Higieny* 17: 87–96, 1981.
39. LASOTA, W. & J. FLORCZAK: The level of some metals in the dried fungi collected from different parts of Poland. — *Problemy Higieny* 17: 97–107, 1981.
40. LASOTA, W. & J. SYLWESTRZAK: Chemical composition of cultivated mushrooms. Part I. *Pleurotus ostreatus* Fr. ex Jacquin and the variety *Pleurotus florida* Eger. — *Bromat. Chem. Toksykol.* 15: 1–10, 1982.
41. LASOTA, W. & J. FLORCZAK: Determination of vitamin B₁₂ in dried polyfructificated fungi. — *Bromat. Chem. Toksykol.* 16: 271–273, 1983.
42. LASOTA, W., J. FLORCZAK & J. SYLWESTRZAK: Content of selected group B vitamins in some dried macrofructificated fungi. — *Bromat. Chem. Toksykol.* 16: 177–180, 1983.
43. LASOTA, W. & J. FLORCZAK: Fluorine content in some Macromycetes deriving from various regions of Poland. — *Bromat. Chem. Toksykol.* 16: 173–174, 1983.
44. LASOTA, W. & J. FLORCZAK: Magnesium, calcium, sodium, potassium in some Macromycetes. — *Bromat. Chem. Toksykol.* 17: 189–193, 1984.
45. LASOTA, W. & J. FLORCZAK: Study on chemical composition of *Armiliariella mellea* (Vahl. in Fl. Dan. ex Fr.) P. Karst. — *Bromat. Chem. Toksykol.* 17: 287–291, 1984.
46. LASOTA, W. & R. KALINOWSKI: Selenium content in some species of Macromycetes. — *Bromat. Chem. Toksykol.* 18: 7–10, 1985.
47. MŁODECKI, H., W. LASOTA & A. TRELA: Evaluation of biological value of protein of the mushroom *Boletus edulis* Bull. ex Fr. — *Roczn. PZH* 19: 85–88, 1968.
48. MŁODECKI, H., W. LASOTA & A. MAJEWSKA: Biological value of dishes from the field mushroom. Part V. Chemical evaluation of the nutritional value of the field mushroom protein. — *Roczn. PZH* 18: 743–748, 1967.
49. MŁODECKI, H., W. LASOTA & M. WISNIEWSKA-LUBA: Nutrition value of dishes prepared of the field mushroom (*Agaricus bisporus*) Part I. Dependence of digestibility of nitrogen substances of the field mushroom on the way of preparing the dishes. — *Roczn. PZH* 18: 231–236, 1967.
50. MŁODECKI, H., W. LASOTA, I. CHOCIANOWSKA, M. JANUSZKIEWICZ, T. KUBISA & A. PĘDZIMĄŻ: Contents of exogenic amino acids, calcium, phosphorus, iron and fat substances in some mushrooms. — *Roczn. PZH* 19: 239–244, 1968.
51. MŁODECKI, H., W. LASOTA & Z. WŁODARCZYK: Tryptofan content of some edible mushrooms. — *Roczn. PZH* 19: 453–458, 1968.
52. MŁODECKI, H., E. WIEĆKOWSKA & J. KULITA-TOMASEK: Influence of drying conditions of riboflavin content of mushrooms. — *Bromat. Chem. Toksykol.* 6: 29–32, 1973.
53. MŁODECKI, H., W. LASOTA, W. MIROSLAW & B. PSTRĄGOWSKA: The characteristics of proteins in *Agaricus bisporus* and *Boletus edulis* on the basis of the results achieved in molecular filtering and electrophoresis. — *Mikologia Stosowana* 2: 81–88, 1969.
54. MŁODECKI, H., J. CHMIELNICKA & E. KULEJOWSKA: Protein fractions of *Agaricus bisporus* and their aminoacids composition. — *Mikologia Stosowana* 1: 3–12, 1968.
55. MŁODECKI, H., J. CHMIELNICKA & M. NAIDER: Calculation of content of biological valuable protein in mushrooms on the example of *Agaricus bisporus*. — *Mikologia Stosowana* 1: 23–27, 1968.
56. —: Nitrocompounds of *Agaricus bisporus* in the dependence on the growth of mushrooms. — *Mikologia Stosowana* 1: 13–22, 1968.
57. MŁODECKI, H., J. CHMIELNICKA & B. DERDA: The nitroductory investigations on the occurrence of non-protein nitrocompounds in the *Agaricus bisporus*. — *Mikologia Stosowana* 1: 51–57, 1968.

58. MŁODECKI, H., E. WIĘCKOWSKA & H. CHADZYŃSKA: Determination of chitin in mushrooms on the basis of glucosamine in hydrolysates. — *Mikologia Stosowana* 2: 89–94, 1969.
59. MŁODECKI, H., J. CHMIELNICKA & L. HABRYKA: The investigations on the appearance of the carbohydrates in mushrooms. — *Mikologia Stosowana* 1: 15–21, 1968.
60. MŁODECKI, H., E. WIĘCKOWSKA & A. JASIŃSKA-SOBOCIŃSKA: Effect of scalding on riboflavin content in mushrooms. — *Bromat. Chem. Toksykol.* 6: 261–263, 1973.
61. MŁODECKI, H., J. CHMIELNICKA & J. ZAWADZKA: The level of carbohydrates/hexoses and pentoses/ in hydrolysates of edible mushrooms. — *Mikologia Stosowana* 2: 59–70, 1969.
62. MŁODECKI, H., J. CHMIELNICKA & H. DYBA: The nitroductory investigations on the contents of vitamin B₁₂ in mushrooms. — *Mikologia Stosowana* 1: 7–14, 1968.
63. MŁODECKI, H., W. LASOTA, M. AUGUSTYNIAK & Z. PIESAK: Dissoluble nonprotein nitrocompounds of some eatable mushrooms. — *Mikologia Stosowana* 1: 47–55, 1968.
64. MŁODECKI, H., W. LASOTA & H. MIGDA-PIEKARSKA: The growth efficiency of proteins encountered in *Agaricus bisporus* Lange. — *Annales Academiae Medicae Lodziensis* 12: 397–402, 1971.
65. MŁODECKI, H., W. LASOTA & S. TERSA: Fungi as source of cobalt in food. — *Farmacja Polska* 21: 337–339, 1965.
66. MŁODECKI, H., W. LASOTA & S. STĘPIEN-OLEJNICZAK: Phosphatides composition in some species of mushrooms. Part I. — *Bromat. Chem. Toksykol.* 5: 1–4, 1972.
67. MŁODECKI, H., W. LASOTA & T. PUSTELNIK: Phosphatides composition in some species of mushrooms. Part II. — *Bromat. Chem. Toksykol.* 6: 265–266, 1973.
68. MŁODECKI, H., W. LASOTA & B. TOMCZAK-NOWACKA: Part II. Digestibility of nitrogen components of *Hydnum imbricatum*. — *Bromat. Chem. Toksykol.* 6: 297–299, 1973.
69. MŁODECKI, H., W. LASOTA & J. MATYS: Hygienic evaluation of *Hydnum imbricatum* Fr. Part I. Essay of aminoacids, minerals and fatty substances content. — *Bromat. Chem. Toksykol.* 6: 41 bis 48, 1973.
70. MŁODECKI, H., W. LASOTA & B. PRUSKA: Hygienic evaluation of *Catathelasma imperiale* (Fr.) Sing. Part I. Essay of aminoacids, minerals and fatty substances content. — *Bromat. Chem. Toksykol.* 6: 249–254, 1973.
71. —: Part II. Digestibility and nutritive value of nitrogen components of *Catathelasma imperiale*. — *Bromat. Chem. Toksykol.* 6: 255–260, 1973.
72. RAFALSKI, H., H. MŁODECKI, J. SALM, W. LASOTA & T. ŚWITONIAK: Evaluation of biological value of protein of the mushroom *Boletus edulis* Bull. ex Fr. — *Roczn. PZN* 18: 237–242, 1967.
73. RAFALSKI, H., H. MŁODECKI, W. LASOTA & Z. KLUSZCZYŃSKA: The biological nutritional value of the Meadow mushroom. Part II. The biological value of the protein of the Meadow mushroom and of dishes containing this mushroom. — *Roczn. PZH* 18: 345–350, 1967.
74. SADZAWICZNY, K., B. LATOCKA & G. BIELAK: Receiving and preliminary characterisation of the polysaccharides from *Scleroderma aurantium*, *Lactarius vellereus*, *Laccaria laccata* and *Phellinus igniarius*. — *Problemy Higieny* 17: 64–73, 1981.
75. SZYMCZAK, J.: Chemical composition of lipids of some mushrooms Part I. Fatty acids content in glycerides. — *Bromat. Chem. Toksykol.* 11: 215–224, 1978.
76. SZYMCZAK, J.: Chemical composition of lipids of edible mushrooms Part II. Fatty acids content in phospholipids. — *Bromat. Chem. Toksykol.* 11: 335–343, 1978.
77. SZYMCZAK, J.: Sterols content in mushrooms. — *Bromat. Chem. Toksykol.* 12: 125–128, 1979.
78. WĄSOWICZ, E. & E. KAMIŃSKI: Aromatic substances of *Boletus edulis*. — *Przemysł Spożywczy* 6: 269–270, 1974.
79. WĘDZISZ, A. & J. CHMIELNICKA: The activity proteolytic enzymes in edible mushrooms. — *Mikologia Stosowana* 2: 13–21, 1969.
80. WIĘCKOWSKA, E.: Determination of chitin in mushrooms. — *Mikologia Stosowana* 1: 65–71, 1968.
81. WOŹNIAK, W., E. SOBKOWSKA & A. KWIATKOWSKA: Production technology of mushroom-vegetable pastes. — *Problemy Higieny* 17: 173–190, 1981.
82. WOŹNIAK, W., E. SOBKOWSKA & M. WIEWIÓRKOWSKA: The effect of freezing on the fungal contamination of *Boletus edulis*, *Xerocomus badius* and *Tricholoma equestre*. — *Problemy Higieny* 17: 254–265, 1981.
83. WOŹNIAK, W.: The influence of extraction parameters on the composition of smell compounds of juice from *Xerocomus badius*. — *Problemy Higieny* 23: 179–189, 1984.

84. WOŹNIAK, W. & E. SOBKOWSKA: The influence of mushroom freezing and salting on the quality of appertized canned food. — *Problemy Higieny* 23: 124–135, 1984.
85. WOŹNIAK, W.: The characteristics of smell compounds of mushrooms and their changes during the freezing and frozen food storage. *Problemy Higieny* 23: 164–178, 1984.

Prof. Dr. habil. WANDA LASOTA, Institut für Umweltforschung und Bioanalyse der Medizinischen Akademie Łódź, Abt. Bromatologie, ul. Muszyńskiego 1, PL — 90 — 151 Łódź, VR Polen

Tintenfischpilz – *Clathrus archeri* – nun auch im Kreis Sebnitz

Am 1. September 1986 wurde in der Gemeinde Lichtenhain, Ortsteil Mittelndorf (Bezirk Dresden, Kreis Sebnitz) zum ersten Male dieser farbenschöne Pilz gefunden. Die Entdeckung gelang einem jungen, an Pilzen sehr interessierten Mann etwa 200 m vom südlichen Ortsausgang von Mittelndorf in Richtung zum Kirnitzschtal. Zwei Hexeneier und ein zertretener Fruchtkörper standen in einem kleinen Mischwäldchen in der Nähe einer Waldwiese unter Birken auf engem Raum von etwa 40 × 40 cm. Ein Hexenei nahm ich mit nach Hause und stellte es in eine Schale, die ich feucht hielt. Nach mehrtägigem Warten begrüßte mich ein starker „Stinkmorchelgeruch“. Ich konnte den frisch geschlüpften fünfarmigen, außen blaßbrötlichen, innen fleischroten Fruchtkörper bewundern, auf dessen Armen viele Tupfen der schmierigen dunkelolivfarbenen Gleba zu sehen waren. Dieser Fruchtkörper wurde am nächsten Tage bei einer Pilzausstellung in der Kreisstadt gezeigt. Die Fundstelle wird von uns im Auge behalten.

H. VOIGT

GUMIŃSKA, B. & W. WOJEWODA: *Grzyby i ich oznaczenie (Pilze und ihre Bestimmung)*. 505 Seiten mit 224 Zeichnungen und Fotos. III. Auflage. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Lesne, Warszawa 1985.

Die beiden Autoren haben dieses Buch dem Andenken an dessen Initiator Prof. Dr. WŁADISŁAW SZAFER gewidmet. Die Autoren behandeln Themen wie: Pilze in der Natur und im Haushalt des Menschen, das Pilzwachstum beeinflussende Faktoren, Pilzstandorte, Lebensraum der Pilze und ihre Vermehrung, geographische Verbreitung, die Rolle der Pilze für die Ernährung des Menschen, Giftpilze und erste Hilfe bei Pilzvergiftungen, das richtige Sammeln der Pilze und ihr Schutz, Bau und Entwicklung der Fruchtkörper bei Schlauch- und Ständerpilzen, systematische Einteilung und Pilznamen sowie systematische Zuordnung aller im Buch beschriebenen Pilze.

Der spezielle Teil enthält Bestimmungsschlüssel für Gattungen und Arten mit Hinweisen zur Benutzung der Schlüssel. Es folgen Erläuterungen der Abkürzungen und Fachausdrücke, ein Verzeichnis der wichtigsten Pilzliteratur sowie abschließend das Verzeichnis der polnischen und der wissenschaftlichen Pilznamen.

800 Arten werden beschrieben, mit wissenschaftlichen Namen versehen, die Synonyme werden angeführt, daneben mikroskopische Daten, Vorkommen, Häufigkeit, Gebrauchswert sowie verwandte Arten und Doppelgänger.

Ein ausgezeichnetes Werk, das nicht nur dem Pilzfremden, sondern auch dem Mykologen, Biologen, Forstmann und jedem, der an Pilzen Interesse hat, ein zuverlässiger Helfer ist. Der Druck ist sehr gut, doch läßt bedauerlicherweise das holzhaltige Papier keine gute Wiedergabe der Fotografien zu, was leider den Wert des Buches schmälert.

MILA HERMANN

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mykologisches Mitteilungsblatt](#)

Jahr/Year: 1987

Band/Volume: [30](#)

Autor(en)/Author(s): Lasota Wanda

Artikel/Article: [Beitrag der polnischen Wissenschaft zur Erkenntnis der Gebrauchseigenschaften von Pilzen 3-10](#)