

DOROTA HILSZCZAŃSKA

# POLSKIE TRUFLE SKARB ODZYSKANY

*O hodowli i kulinariach  
podziemnego przysmaku*



Centrum Informacyjne  
Lasów Państwowych

Uprawa trufli została zainicjowana we Francji na początku XIX w. W 1903 r. po raz pierwszy udało się uzyskać grzybnię trufli czarnej (*T. melanosporum*) w czystej kulturze, ale dopiero w latach 70. ubiegłego wieku rozpoczęto wysadzanie inokulowanych truflą sadzonek, które rosły w kontrolowanych warunkach. Pierwsze owocniki trufli spod doświadczalnych drzew na plantacjach francuskich zebrano w 1977 r. Francuscy i włoscy naukowcy wykorzystywali różne gatunki trufli do inokulacji sadzonek. Próby zakończyły się sukcesem w wypadku dwóch gatunków: trufli czarnej (*T. melanosporum* Vitt.) i trufli letniej (*T. aestivum* Vitt.). To one przynoszą obecnie plon na plantacjach. Nie powiodły się natomiast próby pozyskania z uprawy trufli białej (*Tuber magnatum*). Ten gatunek zbierany jest tylko w naturalnych drzewostanach, podczas gdy ok. 80% zbiorów trufli czarnej i letniej pochodzi z plantacji. Zakładanie plantacji truflowych w warunkach Polski jest stosunkowo nowym przedsięwzięciem naukowo-gospodarczym, które wpisuje się w coraz bardziej popularyzowany na świecie kierunek „agroforestry”.

---

Trufle (*Tuber* spp.) należą do grzybów workowych (Ascomycota) charakteryzujących się podziemnym trybem życia (owocniki zwykle rosną w glebie na głębokości ok. 10–20 cm). Tworzą mykoryzę z wieloma gatunkami drzew i krzewów leśnych, m.in. dębem, bukiem, lipą, grabem, sosną czarną, osiką i leszczyną. W Europie występuje ok. 25 gatunków trufli, zaliczanych do rodzaju trufia (*Tuber*).

Do najbardziej cenionych z uwagi na zapach i smak należą: trufia biała (*Tuber magnatum* Pico), trufia czarna (*T. melanosporum* Vitt.), trufia letnia (*T. aestivum* Vitt.), trufia letnia owocnikująca jesienią (*T. aestivum* var. *uncinatum* Chatin), trufia biaława (*T. borchii* Vitt.), trufia zimowa (*T. brumale* Vitt.), trufia wielkozarodnikowa (*T. macrosporum* Vitt.) i trufia wgłębiona (*T. mesentericum* Vitt.). W Polsce potwierdzono występowanie cenionych kulinarnie trufli: letniej, wgłębionej, wielkozarodnikowej, zimowej i białawej oraz gatunków, które nie mają wartości kulinarnych, takich jak: trufia ruda (*T. rufum*), trufia wydrążona (*T. excavatum*), trufia pstra (*T. maculatum*) i trufia jaskrawa (*T. fulgens*).

**POLSKIE TRUFLE**  
**SKARB ODZYSKANY**

DOROTA HILSZCZAŃSKA

# **POLSKIE TRUFLE**

## **SKARB ODZYSKANY**

*O hodowli i kulinariach  
podziemnego przysmaku*

---



**Centrum Informacyjne  
Lasów Państwowych**

Wydano na zlecenie  
Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych  
Warszawa 2016

© Centrum Informacyjne Lasów Państwowych  
ul. Grójecka 127, 02-124 Warszawa  
tel.: (22) 185-53-53, faks: (22) 185-53-71  
e-mail: [cilp@cilp.lasy.gov.pl](mailto:cilp@cilp.lasy.gov.pl)  
[www.lasy.gov.pl](http://www.lasy.gov.pl)

Autor

Dr hab. Dorota Hilszczańska, profesor Instytutu Badawczego Leśnictwa,  
Sękocin Stary, ul. Braci Leśnej 3, 05-090 Raszyn

Recenzje

Prof. dr hab. Andrzej Grzywacz  
Dr inż. Kazimierz Szabla

Redakcja

Wawrzyniec Milewski

Zdjęcia

Małgorzata Bobek (M.B.), Dorota Hilszczańska (D.H.), Marzena Hmielewicz/ Adventure  
Pictures (M.H./ A.P.), Aleksandra Rosa-Gruszecka (A.R.G.), Shutterstock.com/ yanami,  
Shutterstock.com/ luri

Zdjęcie na okładce  
[fotolia.com](http://fotolia.com)

Projekt graficzny  
Pracownia C&C

Korekta  
Elżbieta Kijewska

ISBN 978-83-63895-87-7

Przygotowanie do druku  
Pracownia C&C

Druk i oprawa  
ORWLP w Bedoniu

# SPIS TREŚCI

Przedmowa	7
Od recenzenta	9
Wstęp	11
Gatunki trufli występujące w Europie	17
Ekologia	21
Ogrody truflowe	29
Zakładanie i prowadzenie upraw truflowych	33
Wybór terenu	33
Struktura i chemizm gleb odpowiednich do uprawy <i>T. aestivum</i>	34
Przygotowanie terenu pod uprawę	35
Sadzenie sadzonek w uprawie	37
Pielęgnacja uprawy truflowej	41
Zabiegi uprawowe	41
Plonowanie trufli	42
„Polowanie” na trufkę	44
Ekonomia	47
Gastronomia	53
Zakończenie	59
Literatura	60
Podziękowanie	63



Autorka książki z imponującej wielkością truflą letnią (A.R.G.)



## PRZEDMOWA

Trufle – grzyby rozpalające ludzką wyobraźnię, zachwycające smakiem i wzbudzające nadzieję na bogactwo. Znane były od tysiącleci i opisywane w dziełach starożytnych pisarzy, przekazywane w legendach i baśniach, omawiane w bardziej współczesnej literaturze, także kulinarnej.

Podkreślić należy, że jest to pierwsze w Polsce kompendium wiedzy na temat trufli, oparte nie tylko na wiadomościach zaczerpniętych z literatury, ale także, a może nawet przede wszystkim, na badaniach prowadzonych przez Autorkę, profesora Instytutu Badawczego Leśnictwa. Badania te mają w naszym kraju charakter pionierski. O trufli przez długie lata nie pisano w krajowej literaturze, uważając występowanie tego grzyba w Polsce za ewenement, jeśli wręcz nie za mit. Trufle są domeną krajów śródziemnomorskich, tam królują na stołach, osiągając zawrotne nieraz ceny. W 2010 r. okaz trufli białej, ważący 1,3 kilograma, sprzedano za 200 tysięcy euro. Nic więc dziwnego, że grzyb ten nazywany jest także „białym złotem”.

Pierwsze udokumentowane doniesienia o występowaniu trufli w Polsce pochodzą mniej więcej z połowy XX w., kiedy to opisano pojedyncze stanowiska trufli letniej. Dzisiaj wiemy, między innymi dzięki pracom prowadzonym w Instytucie Badawczym Leśnictwa, że w Polsce rosną ponadto: trufła wgłębiona, ruda, wydrążona, pstra i jaskrawa, a także trufła wielkozarodnikowa, której najdalej występujące na północ stanowisko odkryto w trakcie relacjonowanych w książce badań. W rozdziale „Gatunki trufli występujące w Europie” Czytelnik doszuka się wyczerpujących informacji na ten temat.

W ostatnich latach w badaniach nad trufłą znajdują także zastosowanie techniki biologii molekularnej (analizy DNA), co pozwala badać również pokrewieństwo populacji z różnych części Europy.

Wszystkie gatunki trufli są grzybami mykoryzowymi, związanymi z wieloma roślinami leśnymi. Mimo badań wciąż niewiele wiemy o rozwoju tych grzybów, szczególnie o uwarunkowaniach tworzenia się owocników i czynnikach wpływających na tę fazę rozwoju. W tym kontekście prezentowana książka jest niezwykle interesująca, Autorka opisuje bowiem (w rozdziale „Ekologia”) potwierdzone dotąd fakty dotyczące zbiorowisk leśnych, w których występuje trufła, warunków podłoża sprzyjających jej rozwojowi oraz czynników klimatycznych mających na niego wpływ. Gleba okazuje się podstawowym elementem warunkującym występowanie trufli w polskich lasach, co ogranicza rejony, w których rośnie, do stosunkowo niewielu kompleksów leśnych. Potwierdzona została między innymi zależność między zasobnością podłoża w wapń a plonowaniem trufli letniej oraz znaczenie wilgotności i temperatury substratu.

Wiele uwagi poświęca Autorka zmienności środowiskowej i gatunkowej grzybów rodzaju *Tuber* w Polsce oraz strukturze mykoryz u sadzonek dębu szypułkowego i leszczyny pospolitej – gatunków wykorzystywanych w uprawie plantacyjnej trufli. Ta ostatnia kwestia wydaje się bardzo obiecująca – w ramach badań Instytut Badawczy Leśnictwa założył jedne z pierwszych w kraju tzw. ogrody truflowe. W książce znajdziemy cały rozdział poświęcony temu zagadnieniu, opisujący przygotowanie terenu, nawożenie, wybór mykoryzowanego materiału sadzeniowego, wreszcie sadzenie w uprawie. Dodać należy, że jest to zadanie przede wszystkim dla osób cierpliwych – pierwszy plon, przy sprzyjających okolicznościach, można bowiem uzyskać – w wypadku trufli letniej – dopiero po 4–10 latach uprawy. Warto też wspomnieć, że zbiór owocników z 1 ha w Europie wynosi przeciętnie 20–40 kg, ale może również osiągać 100 kg!

Pisząc o szansach lepszego poznania „polskich trufli”, Autorka wspomina również o zagrożeniach. A należą do nich niewątpliwie – oprócz niewielkiej wiedzy wynikającej z niedostatku badań – także przesadzone informacje medialne o niebotycznych cenach tych grzybów (pamiętać należy, że w Polsce nie występuje najbardziej ceniona trufła biała), co może prowadzić do niszczenia grzybni w lesie przez lekkomyślnych grzybiarzy. Inny problem to luki w zakresie edukacji na ten temat oraz brak regulacji prawnych odnoszących się do pozyskiwania i sprzedaży owocników trufli w Polsce. Taka sytuacja jest wykorzystywana przez grzybiarzy z zagranicy, na przykład z Węgier, którzy przyjeżdżają na zbiór trufli i wywożą pozyskane owocniki.

Pod koniec książki, w rozdziale „Gastronomia”, coś dla szczęściarzy, którym uda się „upolować” trufkę – kilka sprawdzonych przepisów kulinarnych. Nie wyczerpują one oczywiście wszystkich możliwości wykorzystania tych grzybów w kuchni, ale w pełni ukazują ich wyjątkową rolę w mniej lub bardziej wyrafinowanych daniach. Bez względu na stopień ich skomplikowania trufle potrafią nadać przygotowywanym potrawom wyjątkowość i niepowtarzalność.

Jak podkreśla Autorka w zakończeniu, mimo znacznego postępu naukowego, wciąż nie znamy dogłębnie wielu zagadnień związanych z rozwojem trufli. Nie poznano procesu rozwoju owocnika ze strzępek grzybni, co jest zapewne jedną z przyczyn braku sukcesu w hodowli trufli w warunkach kontrolowanych. Bez odpowiedzi pozostają też pytania o czynniki odpowiedzialne za strategię życiową trufli, forma bytowania tych gatunków może się bowiem zmieniać – od symbiozy mykoryzowej przez saprotrofizm, aż do pasożytnictwa w zależności od warunków środowiska glebowego. Te wciąż otwarte kwestie otwierają nowe możliwości dla nauki i stwarzają szansę zdobycia większej wiedzy na temat tych fascynujących grzybów.

Wojciech Gil  
Instytut Badawczy Leśnictwa

Warszawa, marzec 2016 r.

## OD RECENZENTA

Dla grzybiarza znalezienie trufli można porównać z odnalezieniem igły w stogu siana. Od stuleci najdroższe grzyby świata budzą olbrzymie emocje znajdujące odzwierciedlenie w wyrafinowanych metodach poszukiwań i zawrotnych cenach. Magii grzybów z rodzaju *Tuber* nie mogła oprzeć się również nauka. Dr hab. Dorota Hilszczańska, profesor nadzwyczajny Instytutu Badawczego Leśnictwa w Sękocinie Starym, dzieląc się swoimi obserwacjami i doświadczeniem, przekonuje, że także w Polsce posiadanie ogrodu truflowego nie musi być jedynie marzeniem.

Użyteczne wskazówki, poparte naukowymi wynikami badań i bilansem ekonomicznym, pozwoliły Autorce nie tylko na opracowanie praktycznego przewodnika, ale przede wszystkim uświadomienie Czytelnikowi, jak ciągle mało wiemy o biologii tego niezwykłego rodzaju. Wyrafinowane wymagania środowiskowe, mykoryza z liściastymi gatunkami drzew, decydująca np. o sile aromatu owocników, złożona ekologia trufli – wszystko to może rozpalać wyobraźnię nie tylko naukowych umysłów, ale także wirtuozów sztuki kulinarnej i amatorów grzybobrań, dla których poszukiwanie trufli jest po prostu pasjonującą przygodą. Nie sposób jej doświadczyć bez solidnej i głębokiej wiedzy o leśnym biosystemie.

Lektura książki to cenna wskazówka nie tylko dla ewentualnych hodowców trufli w Polsce, ale także dla leśników praktyków. Od dwudziestu bez mała lat w laboratoriach Nadleśnictwa Rudy Raciborskie oraz pracowniach Leśnego Banku Genów Kostrzyca w Miłkowie produkuje się biopreparaty grzybów ektomykoryzowych kilkunastu gatunków, w tym także grzybów jadalnych z rodzaju *Suillus* (maślak). Szczepi się nimi kilkanaście milionów sadzonek drzew rocznie, które następnie są wysadzane na terenach o zdegradowanych glebach bądź też w zakładanych ogrodach grzybowych z maślakiem. Grzyby z rodzaju *Tuber*, tworzące związki symbiotyczne z niektórymi drzewami i krzewami leśnymi, do tej pory niedostępne i tajemnicze, także są przedmiotem dużego zainteresowania leśników, we władaniu których znajduje się bardzo nowoczesna infrastruktura szkółkarska. To, co do niedawna było tak zazdrośnie strzeżone przez przyrodę, za sprawą tej publikacji może być dostępne także dla nas.

dr inż. Kazimierz Szabla  
Dyrektor Regionalnej Dyrekcji  
Lasów Państwowych w Katowicach

Katowice, marzec 2016 r.



Udany zbiór trufli letniej (D.H.)

## WSTĘP

Trufle to grzyby owiane legendą, nazywane „tajemnym płodem ziemi”, od tysięcy pisarzy, filozofów i badaczy. Narosło wokół nich wiele mitów, głównie z uwagi na miejsce występowania i nieprzewidywalność zbioru. Pierwsze wzmianki na temat trufli datuje się na 1600 r. przed narodzeniem Chrystusa, ich autor nie jest jednak znany. Pisał o nich m.in. uczeń Arystotelesa, grecki filozof Teofrast (372–286 p.n.e.). W dziele pt. „Historia plantarum” opisał trufle jako „rośliny bez korzeni, łodyg, gałęzi, pąków, liści i kwiatów”.

Wśród starożytnych pojawiały się różne opinie na temat trufli. Nikander, grecki lekarz i filozof (ok. 185 r. p.n.e.), uważał je za „diabelski wytwór ziemi”. Znacznie łagodniejszy w swym osądzie był rzymski orator Cycero (106–43 r. p.n.e.), nazywając je „dziećmi ziemi”. Dioskorides (40–90 r. p.n.e.), grecki lekarz, autor pracy „De materia medica”, opisywał trufle jako bulwiaste korzenie.

Starożytni Grecy i Rzymianie chętnie spożywali grzyby. Spośród ok. 20 znanych gatunków największą popularnością cieszył się muchomor cesarski (*Amanita caesarea*). Nazwa gatunkowa potwierdza, że był przysmakiem godnym cesarskiego stołu. Innym popularnym gatunkiem był ceniony również w naszych czasach borowik (*Boletus edulis*). Podobną sławą cieszyły się trufle pustynne (*Terfezia* spp.), importowane z Tunezji i Libii. Pliniusz Starszy podkreślał, że trufle pustynne należą do najbardziej poszukiwanych przysmaków. Truflami handlowano w Damaszku, Bagdadzie, Izmirze, Aleppo, Baku, Tbilisi i Jerozolimie.

Podobnie jak dzisiaj, stosunkowo często zdarzały się w starożytności zatrucia grzybami. Trujące grzyby były przyczyną śmierci cesarza Klaudiusza, wielkiego amatora grzybów. Jak jednak wynika z zachowanych źródeł pisanych, najwięcej uwagi poświęcano truflom, próbując poznać ich sekretne życie.

Pliniusz Starszy (23–79 r. n.e.), autor „Naturalis historia”, fundamentalnego dzieła naukowego okresu starożytnego, tak wyrażał zdziwienie naturą trufli: „najwspanialszą cechą trufli jest jej zdolność do wzrostu mimo braku korzeni”. Siedliska trufli przedstawiał jako „suche, piaszczyste miejsca porośnięte krzewami”. Na temat plonowania trufli tak pisał: „Co do powstawania trufli panuje osobliwe przekonanie, iż pojawiają się jesienią w czasie deszczu, a pioruny są szczególnie ważne dla ich wzrostu. W glebie nie utrzymują się dłużej niż rok, zaś najsmaczniejsze są trufle zbierane wiosną. Niektórzy sądzą, że rozwijają się z nasion”.

O piorunach jako czynniku decydującym o rozwoju trufli pisało wielu ówczesnych autorów, na przykład Plutarch (46–120 r. n.e.), który uważał, że trufle są konglomeratem powstałym wskutek działania błyskawic, wysokich temperatur i wody zgromadzonej w glebie. Athenaeus (ok. 200 r. n.e.), autor piętnastotomowego dzieła pt. „Smakosze”, sądził, że rozmiar i liczebność trufli zależy od siły uderzeń pioruna. To przekonanie jest wciąż żywe wśród Beduinów.

W kolejnych stuleciach, szczególnie między V a XII w. naszej ery, trufle poszły w zapomnienie. W tym okresie, zwanym ciemnym średniowieczem, kultura i poznawanie nie były szczególnie cenione. Wywodząca się z tego okresu starogermańska legenda tak wyjaśnia pochodzenie trufli:

„Pewna wróżka wybrała się do lasu, chodziła po leśnych duktach, rozkoszowała się pięknem drzew i kwiatów oraz śpiewem ptaków. Zbierała jagody i poziomki i ani się spostrzegła, jak zapadła noc. Wróżka próbowała znaleźć powrotną drogę, lecz bez skutku, wciąż błąkała się po lesie. Utrudzona i zziębnięta trafiła wreszcie na skromną chatkę. Na jej progu siedział biedny wieśniak i piekł ziemniaki w popiele. Przyjął i ugościł zmęczoną wróżkę, a ta – wdzięczna za okazaną gościnę – przyrzekła mu, że wkrótce będzie bogaty. I tak się stało. Oto niebawem w okolicznych lasach zaroilo się od trufli, które przyniosły wieśniakowi dużo pieniędzy. Pobudował on domy dla siebie i swoich dzieci, rozwinął gospodarstwo i prowadził zamożne życie.

Mijały lata, aż pewnego razu wróżka postanowiła sprawdzić, co słychać u jej znajomego gospodarza. Trafiła na okazałe i kwitnące gospodarstwa, lecz nie znalazła swojego wieśniaka. Zapytała więc jego dzieci, gdzie jest ojciec. Odpowiedziały, że nie żyje. Wtedy wróżka poprosiła o kolację i nocleg. Żadne z nich nie chciało jednak przyjąć ani nakarmić wróżki. Rozzłościła się więc i rzuciła zły czar na niewdzięczne dzieci, mówiąc: odtąd to wy będziecie spędzać czas na szukaniu trufli, ryjąc za nimi w ziemi! I tak zamieniła je w dzikie świnię...”

Do dzisiaj w niektórych regionach Francji używa się świń do poszukiwania trufli. Niestety, są łakomczuchami i często zjadają znalezione owocniki. Gawarecki (1895) tak opisuje sposób odpowiedniego ułożenia świni i powstrzymania jej przed zjadaniem trufli:

„Do powstrzymania tego dochodzi dość łatwo i świnka dobrze wytresowana ryje dopóki nie zbliży się do trufli, poczem przestaje i cofa się, aby jej pan mógł się zbliżyć i wziąć wyszukaną trufkę. Uderzenie kijem okutym po ryju, zresztą roztworzenie pyska tymże kijem dla wyjęcia trufli z niego, służą tu skutecznie, tak że często już po kilku podobnych lekcjach świnka staje się pojętną i nienarażającą się więcej na kary. Nagradzanie też znalezienia bardzo na świnkę wpływa, a jest ono koniecznym po znalezieniu każdej trufli, czego zresztą świnka od swego pana nie zapomni się domagać, gdyby on to przepomniał” (pisownia oryginalna).

Niedogodności przy poszukiwaniu trufli ze świnią spowodowały, że obecnie zwykle do wyszukiwania tych grzybów używa się wytresowanych w tym kierunku psów.

Odrodzenie zainteresowania trufkami było szczególnie widoczne w XIX w. To dzięki trufiom niemiecki uczyony Albert Benjamin Frank odkrył w 1865 r. zjawisko mykoryzy, symbiozy o charakterze mutualistycznym. W tym wypadku roślina i grzyb świadczą sobie wzajemnie korzyści. Grzyb dostarcza roślinie wody wraz z solami mineralnymi, pełni także rolę filtra biologicznego, tworząc mechaniczną barierę w postaci opilśni, mufki na korzeniach.



Utrudnia tym samym wnikanie niepożądanych patogenów (bakterii, grzybów) czy metali ciężkich. Roślina z kolei dostarcza partnerowi grzybowemu węglowodanów, których sam nie potrafi wytworzyć.

O występowaniu trufli w minionych stuleciach w Polsce można wnioskować na podstawie pierwszej polskiej książki kucharskiej („Compedium Ferculorum, albo zebranie potraw”; Czerniecki, 1682). Stanisław Czerniecki, kuchmistrz wojewody krakowskiego Aleksandra Michała Lubomirskiego, podaje w niej m.in. przepis na „tertofelle pieczone w popiele”.

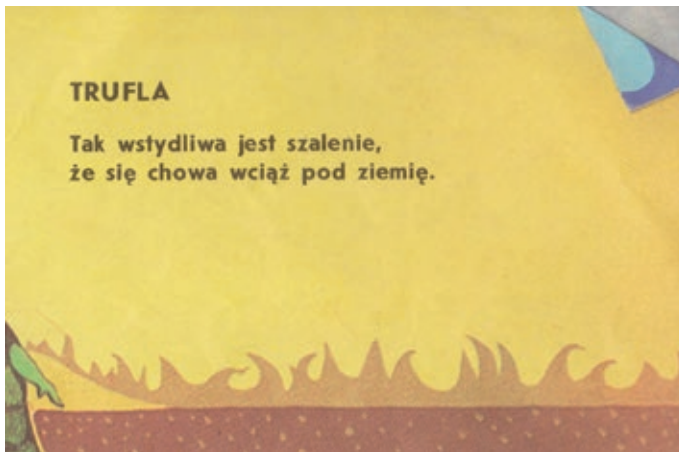
Kolejne doniesienia o trufli znajdują się zarówno w opracowaniach naukowych, jak i w literaturze pięknej. W publikacjach z końca XIX i pierwszej połowy XX w., których autorami byli: Aleksandrowicz i Błóński, 1894; Gawarecki, 1895; Spausta, 1897; Swoboda, 1928 – znajdują się informacje o uprawie i własnościach kulinarnych tych cennych grzybów podziemnych. W wydanym w 1917 r. we Lwowie opracowaniu pt. „Projekt masowego zużytkowania bogactwa grzybowego lasów, łąk i ogrodów” Feliks Teodorowicz pisze: „Trufła ma odmiany liczne; z tych rośnie wiele u nas. Na Podkarpaciu znajdują chłopi wiele trufli przypadkiem, bo szukać ich umyślnie przy pomocy psów lub świnek nikt z nas nie próbował. Zna je jednak dobrze lud na Ukrainie, karmiąc nimi chętnie swą trzodę chlewną. Znane mi są miejsca w Królestwie Polskim, gdzie trufli czarnych, owych perigordzkich, rośnie co roku mnóstwo. Ale i Galicya pod tym względem nie uboga! Są to skarby ogromne w ziemi rosnące i...w ziemi gnijące, po które dotąd nikt się nie schylił, bo schylić się nie umiał”. Przemyślenia i uwagi autora odnoszące się do znaczenia grzybów, w tym trufli jako środka stymulującego rozwój zarówno ekonomiczny, jak i społeczny, szczególnie małych społeczności wiejskich, wciąż pozostają aktualne.

W podobnym tonie utrzymana jest książka pt. „Użytek z grzybów w gospodarstwie domowym”, autorstwa Józefa Swobody, wydana w 1928 r. w Miejscu Piastowym, czyli na terenie dawnej Galicji. Autor podaje w niej wiele wyrafinowanych sposobów przyrządzania trufli. Zadziwia znajomość wykorzystania grzybów do bezpośredniego spożycia, ale i świadomość ewentualnych dochodów, jakie może przynieść ludności uprawa grzybów.

Wzmianki o truflach można znaleźć także w literaturze pięknej. Maria Dąbrowska w „Dziennikach Powojennych 1945–1949” opisuje profesora Stefana Bryłę, architekta o międzynarodowej sławie, który w okresie międzywojennym w Wiązownie koło Gródka hodował trufle. Potwierdzeniem tej informacji są rosnące tam wciąż stare leszczyny (*Corylus avellana*), wysadzone w charakterystycznej, typowej dla plantacji truflowych więźbie (Rosa-Gruszecka i in., 2014).

Trufła pojawia się także w wierszykach i fraszkach dla dzieci, np. u Jana Brzechwy w wierszu pt. „Grzyby” czy w książeczce „Wesołe grzybobranie – fraszki dla dzieci” (fot. 1), napisanej przez Włodzimierza Ścisłowskiego, satyryka, autora utworów dla dzieci i młodzieży, absolwenta Wydziału Leśnego Wyższej Szkoły Rolniczej w Poznaniu (dziś Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu).

**Fot. 1.** Ilustracja z książki „Wesołe grzybobranie – fraszki dla dzieci” Włodzimierza Ścisłowskiego (D.H.)



Mimo bogatej, jak na owe czasy, literatury, jeszcze w latach 40. ubiegłego wieku występowanie trufli w Polsce było podawane w wątpliwość (Orłóś, 1947). W 1953 r. Lubelska opisała stanowiska występowania trufli letniej (*Tuber aestivum*) (fot. 2), jednakże brak materiałów zielnikowych nie pozwolił na potwierdzenie tożsamości odnotowanych przez autorkę owocników trufli.

**Fot. 2.** Trufła letnia (D.H.)



Kolejnym gatunkiem trufli, podawanym dla Polski, jest trufła wgłębiona (*Tuber mesentericum*), znaleziona i zidentyfikowana przez Ławrynowicz (1999) na jednym stanowisku na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej.

W 2007 r. występowanie owocników *T. aestivum*, trufli wydrążonej (*T. excavatum*) (fot. 3), rudej (*T. rufum*) i jaskrawej (*T. fulgens*) zostało stwierdzone na kilku stanowiskach w Polsce



(Hilszczańska i in., 2008). Nie wyklucza się, że owocniki trufli letniej występują w Polsce niemniej licznie niż np. owocniki prawdziwków (*Boletus*), jednak z uwagi na podziemny rozwój grzyba (owocniki zwykle znajduje się w glebie na głębokości ok. 10 cm), jak również na brak tradycji zbioru do celów kulinarnych, jest on gatunkiem „przeoczonym”.



**Fot. 3.** Trufła wydrążona (D.H.)

Kolejne lata badań zaowocowały znalezieniem stanowisk trufli wielkozarodnikowej (*T. macrosporum*) na terenie Niecki Nidziańskiej (Hilszczańska i in., 2013). Stwierdzenie występowania tego gatunku w Polsce wnosi nowe dane na temat jego zasięgu. W minionej dekadzie najdalej na północ wysunięte stanowiska trufli wielkozarodnikowej odnotowano w południowej Słowacji (Miko i in., 2006).



Truffla letnia (D.H.)

## GATUNKI TRUFLI WYSTĘPUJĄCE W EUROPIE

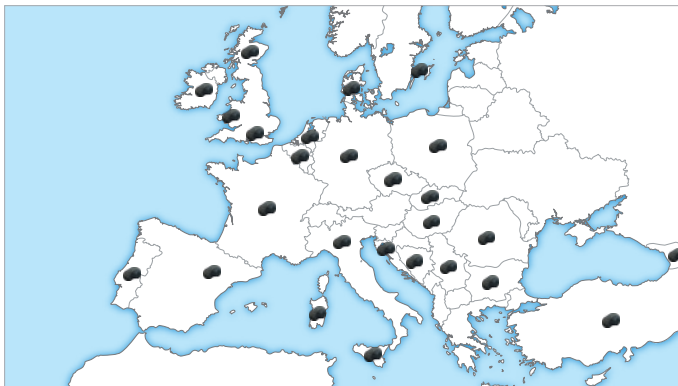
Trufle (*Tuber* spp.) należą do grzybów workowych (Ascomycota) charakteryzujących się podziemnym (hypogeicznym) trybem życia (owocniki zwykle rosną w glebie na głębokości ok. 10–20 cm). Tworzą mykoryzę z wieloma gatunkami drzew i krzewów leśnych, m.in. dębem, bukiem, lipą, grabem, sosną czarną, osiką i leszczyną (Granetti i in., 2005). Rozwój mykoryz trufli jest regulowany przez temperaturę, wilgotność oraz składniki chemiczne gleby o odpowiedniej przepuszczalności. Warunki sprzyjające rozwojowi wymienionych grzybów znajdują się zarówno w glebach piaszczystych, jak i podmokłych, jednakże zasobnych w węglan wapnia, o niskiej zawartości azotu, fosforu i żelaza, a bogatych w potas i siarkę, o odczynie 7–8 pH. Na jakość owocników, ich smak i zapach ma wpływ, oprócz wymienionych czynników, gatunek partnera roślinnego. Trufle z drzewostanów bukowych są twarde, mają wyrazisty zapach i można je przechowywać dłużej niż owocnikujące np. pod leszczyną czy dębem.

Cykl rozwojowy trufli przebiega w dwóch fazach: symbiotycznej (mykoryza) i saprotroficznej (grzybnia odżywia się martwą materią organiczną). Dojrzałe owocniki wabią swoim zapachem zwierzęta (gryzonie, dziki, jelenie, chruszczce), które – zjadając je – przenoszą i uwalniają zawarte we wnętrzu owocnika zarodniki (spory). Zarodniki kiełkują, tworząc grzybnięvegetatywną. Rozrastająca się w glebie grzybnia kolonizuje korzenie drobne drzew i krzewów, które są partnerami trufli. Na utworzonych mykoryzach formują się primordia – „zawiązki owocników trufli”. Następny etap obejmuje tworzenie się zewnętrznej, szorstkiej warstwy owocnika (peridium). Kolejno, we wnętrzu owocnika, zwanym glebą, formowane są worki (asci), a w nich – askospory, czyli zarodniki trufli. Końcowy etap rozwoju to dojrzewanie owocnika. Przypisanie etapów rozwoju trufli do pór roku może mieć jedynie przybliżony charakter, gdyż niektóre gatunki, w tym trufia letnia, mogą w naszej strefie klimatycznej wytwarzać owocniki przez cały rok. W lutym jednak czy marcu pojawiają się tylko pojedyncze, nieliczne owocniki.

W Europie występuje ok. 25 gatunków trufli, zaliczanych do rodzaju trufia (*Tuber*). Według Kirka i współautorów (2008) na świecie znanych jest aż 86 gatunków trufli, jednak tylko kilka ma wysoką wartość kulinarną. Do najbardziej cenionych z uwagi na zapach i smak należą: trufia biała (*Tuber magnatum* Pico), trufia czarna (*T. melanosporum* Vitt.), trufia letnia (*T. aestivum* Vitt.), trufia letnia owocnikująca jesienią (*T. aestivum* var. *uncinatum* Chatin), trufia biaława (*T. borchii* Vitt.), trufia zimowa (*T. brumale* Vitt.), trufia wielkozarodnikowa (*T. macrosporum* Vitt.) i trufia wgłębiona (*T. mesentericum* Vitt.). Najbardziej ceniona przez smakoszy jest trufia biała, występująca w Piemontcie (we Włoszech) oraz kilku miejscach we Francji, w Serbii, Chorwacji i Słowenii. Trufia czarna jest niezwykle popularna we Francji i Hiszpanii, a jej uprawy są prowadzone także poza Europą, np. w Stanach Zjednoczonych, Nowej Zelandii czy Australii. Trufia letnia, nazywana niekiedy truflą europejską, z uwagi na zasięg tego gatunku (od Portugalii i Wielkiej Brytanii na zachodzie, przez Bułgarię i Włochy na południu, po kraje bałtyckie na wschodzie Europy), to kolejny ceniony pod

względem kulinarnym i popularny w uprawie gatunek trufli. Jak dotąd, najdalej wysunięte na północ stanowiska występowania trufli letniej znajdują się w Danii i na wyspie Gotlandia, należącej do Szwecji (fot. 4).

**Fot. 4.** Występowanie trufli letniej na terenie Europy (za Chevalier i Frochot, 1997) (D.H.)



W Polsce potwierdzono występowanie cenionych kulinarnie trufli: letniej, wgłębionej, wielkozarodnikowej, zimowej i białawej oraz gatunków, które nie mają wartości kulinarnych, takich jak: trufła ruda (*T. rufum*), wydrążona (*T. excavatum*), pstra (*T. maculatum*) i jaskrawa (*T. fulgens*). W tabeli 1 przedstawiono owocniki i zarodniki kilku gatunków trufli.

**Tabela 1.** Wybrane gatunki trufli o znaczeniu kulinarnym występujące w Polsce i gatunki najczęściej im towarzyszące

<p><i>Tuber aestivum</i> Vitt. (trufła letnia, syn. trufła burgundzka). Peridium (okrywa) i gleba (wewnętrzna warstwa) <i>T. aestivum</i> (D.H.)</p>	<p>Zarodniki <i>T. aestivum</i>, zwykle 1–6 w worku (D.H.)</p>
<p><i>Tuber macrosporum</i> Vitt. (trufła wielkozarodnikowa) (D.H.)</p>	<p>Zarodniki <i>T. macrosporum</i> (D.H.)</p>



Tabela 1. Dokończenie

	
Owocnik <i>Tuber rufum</i> Pico (trufła ruda) (D.H.)	Zarodniki <i>T. rufum</i> (D.H.)
	
Owocniki <i>Tuber excavatum</i> Vitt. (trufła wydrążona) (D.H.)	Zarodniki <i>T. excavatum</i> (D.H.)

Częste doniesienia grzybiarzy z południowej Polski, szczególnie z okolic Krakowa i Podkarpacia, o znalezionych tam truflach białych okazały się nieprawdziwe. Rzekoma trufła biała to w istocie piestrak jadalny (*Choiromyces meandriformis* Vitt.) (fot. 5). Grzyb ten przypomina nieco owocnika trufli białej, różni się jednak od niej smakiem i zapachem. W Słowacji są prowadzone uprawy tego gatunku, chociaż popyt na piestraka jest tylko na lokalnym rynku. We Włoszech i Francji gatunek ten nie znajduje zainteresowania, uważany jest wręcz za niejadalny, mający trujące właściwości.



Fot. 5. Owocnik piestraka jadalnego (*Choiromyces meandriformis* Vitt.) (M.B.)



Buczyna – raj dla trufli (D.H.)

## EKOLOGIA

Liczba potwierdzonych stanowisk trufli letniej w Polsce jest wciąż niewielka, jednak w okresie minionych ośmiu lat znacząco wzrosła, głównie dzięki realizacji projektów badawczych prowadzonych w Instytucie Badawczym Leśnictwa, związanych z ochroną i promocją tych cennych grzybów. Znane stanowiska trufli znajdują się głównie na terenach, gdzie występują rędziny czy pararędziny (fot. 6 i 7), gleby utworzone na gipsach lub dolomitach, charakteryzujące się obojętnym i lekko zasadowym odczynem podłoża (od 7 do 8 pH) i zasobne w wapń.



**Fot. 6.** Rędzina  
wytworzona na łupkach  
wapiennych (D.H.)



**Fot. 7.** Rędzina  
wytworzona  
na gipsach (D.H.)



Niekorzystne dla trufli są lasy o zwartej strukturze, z małym dostępem światła. Gęsta roślinność runa również im nie sprzyja. W Polsce trufla letnia najlepsze warunki do owocnikowania znajduje w drzewostanach mieszanych, zwłaszcza jeśli ich wiek nie przekracza 30 lat, na siedliskach lasów grądowych, buczyn (fot. 8) i świetlistych dąbrów (gatunki roślin tworzących mykoryzę z truflą letnią i truflą wielkozarodnikową przedstawiono w tabeli 2 za Granetti i in., 2005). Trufla rośnie również w starszych drzewostanach, lecz liczba wykrytych owocników jest tam znacznie mniejsza (Hilszczańska i in., 2014). W składzie roślinności runa na stanowiskach trufli letniej często występują storczyki: buławnik (*Cephalanthera* spp.), kruszczyk (*Epipactis* spp.) czy obuwik pospolity (*Cipripedium calceolus*). Gatunki te tworzą również symbiozę mykoryzową z grzybami *Tuber* spp. (Selosse i in., 2004). Inne rośliny runa, rosnące na siedliskach sprzyjających występowaniu trufli letniej, to np.: gwiazdnica wielokwiatowa (*Stellaria holostea*), przytulia wonna (*Galium odoratum*), podagrycznik pospolity (*Aegopodium podagraria*), kokoryczka wielokwiatowa (*Polygonatum multiflorum*), zawilec gajowy (*Anemone nemorosa*), konwalijka dwulistna (*Maianthemum bifolium*), wiciokrzew pospolity (*Lonicera xylosteum*), turzyca leśna (*Carex sylvatica*), zdrojówka rutewkowata (*Isopyrum thalictroides*), lilia złotogłów (*Lilium martagon*), groszek wiosenny (*Lathyrus vernus*), perłówka zwisła (*Melica nutans*), fiołek leśny (*Viola reichenbachiana*), kokorycz pusta (*Corydalis cava*), kuklik pospolity (*Geum urbanum*), przytulia czepna (*Galium aparine*), jaskier ostry (*Ranunculus acris*). Obecność na stanowiskach trufli drzew czy krzewów, takich jak np. jesion, dereń czy głóg, jest niezwykle ważna. Chociaż nie tworzą one mykoryzy z truflą, to kształtują korzystne warunki powietrzne i termiczne w glebie, stymulując tym samym rozwój owocników (Hilszczańska i in., 2014).

**Fot. 8.** Buczyzna z domieszką grabu – jedna z powierzchni badawczych, gdzie owocnikuje trufla letnia (D.H.)





**Tabela 2.** Gatunki drzew, krzewów i roślin zielnych tworzących mykoryzę z truflą letnią i truflą wielkozarodnikową

Gatunek rośliny	Gatunek trufli	
	trufła letnia ( <i>T. aestivum</i> )	trufła wielkozarodnikowa ( <i>T. macrosporum</i> )
Buk zwyczajny ( <i>Fagus sylvatica</i> )	X	
Chmielgrab europejski ( <i>Ostrya carpinifolia</i> )	X	X
Czystek ( <i>Cistus incanus</i> )	X	
Czystek ( <i>Cistus salvifolius</i> )	X	
Dąb bezszypułkowy ( <i>Quercus petraea</i> )	X	X
Dąb korkowy ( <i>Quercus suber</i> )	X	
Dąb omszony ( <i>Quercus pubescens</i> )	X	X
Dąb ostrolistny ( <i>Quercus ilex</i> )	X	
Dąb portugalski ( <i>Quercus faginea</i> )	X	
Dąb szypułkowy ( <i>Quercus robur</i> )	X	X
Grab pospolity ( <i>Carpinus betulus</i> )	X	
Leszczyna pospolita ( <i>Corylus avellana</i> )	X	X
Leszczyna turecka ( <i>Corylus colurna</i> )	X	X
Lipa drobnolistna ( <i>Tilia cordata</i> )	X	
Lipa szerokolistna ( <i>Tilia platyphyllos</i> )	X	X
Olsza sercowata ( <i>Alnus cordata</i> )	X	
Topola biała ( <i>Populus alba</i> )		X
Topola czarna ( <i>Populus nigra</i> )		X

iglaste (nagozalążkowe)		
Cedr atlaski ( <i>Cedrus atlantica</i> )	X	X
Cedr himalajski ( <i>Cedrus deodara</i> )	X	X
Sosna alepska ( <i>Pinus halepensis</i> )	X	
Sosna himalajska ( <i>Pinus excelsa</i> )	X	
Sosna czarna ( <i>Pinus nigra</i> )	X	
Sosna nadmorska ( <i>Pinus pinaster</i> )	X	X
Sosna pinia ( <i>Pinus pinea</i> )	X	X
Sosna zwyczajna ( <i>Pinus sylvestris</i> )	X	X
Sosna wejmutka ( <i>Pinus strobus</i> )	X	X

Pierwsze dojrzałe owocniki trufli letniej (*T. aestivum*) mogą się pojawić w połowie czerwca, natomiast od połowy września do pierwszych przymrozków owocnikuje *T. aestivum/uncinata*, czyli forma jesienna trufli letniej, nazywana też truflą burgundzką. Z kolei trufła wielkozarodnikowa (*T. macrosporum*) może owocnikować od połowy sierpnia do pierwszych przymrozków. Podane okresy należy traktować umownie, gdyż dojrzewanie i plonowanie zależne jest przede wszystkim od warunków pogodowych. Prawdopodobnie czynniki pogodowe mają również wpływ na wielkość owocników. Owocniki trufli letniej, występującej w polskich drzewostanach, mogą ważyć od 2 do 300 g (fot. 9). Przeważająca większość owocników osiąga jednak masę ok. 40–80 g (fot. 10).

**Fot. 9.** Jeden z największych owocników trufli letniej znaleziony w trakcie prowadzonych badań (D.H.)





**Fot. 10.** Owocniki trufli letniej zebrane w 2012 r. na stanowisku o powierzchni 100 m<sup>2</sup> (D.H.)

Dojrzałe owocniki, jak już wcześniej wspomniano, wabią zapachem zwierzęta. Owady, takie jak np. mucha (*Suillia gigantea*) czy chrząszcze należące do rodziny grzybinkowatych (Leiodidae), odbywają część swojego cyklu rozwojowego w owocnikach trufli. Dla ciepłolubnych i posiadających orli wzrok obserwacja tych owadów i podążanie za nimi prowadzi prosto do miejsca, gdzie znajdują się trufle. Metoda tzw. poszukiwania na muchę jest wciąż stosowana w Prowansji do lokalizacji trufli perigordzkiej (*T. melanosporum*) (fot. 11), jednak na plantacjach niezastąpiony jest w tym pies (fot. 12).



**Fot. 11.** Owocniki *Tuber melanosporum* zebrane na jednej z hiszpańskich plantacji (D.H.)

**Fot. 12.** Plantacja trufli czarnej i dębu ostrolistnego w Teruel (Hiszpania) (D.H.)



Negatywny wpływ na rozwój trufli – a więc i na zmniejszenie zbioru owocników w naturalnych drzewostanach, obserwowany szczególnie w krajach śródziemnomorskich w minionym stuleciu (Callot, 1999) – mają czynniki ekologiczne i socjalne. Zaprzestanie zbierania drewna na opał, związane z migracją ludności wiejskiej do miast w latach 60. ubiegłego wieku, spowodowało znaczne ocienienie dna lasu. Porzucony również został tradycyjny wypas zwierząt, zapewniający prześwietlenie drzewostanu (warunki dogodne dla rozwoju trufli) (Reyna, 2007). Kolejnym czynnikiem niekorzystnym dla grzybów z rodzaju *Tuber* było zastępowanie drzewostanów dębowych szybko rosnącymi drzewami iglastymi. Do zniszczenia wielu stanowisk trufli mogło się też przyczynić nieumiejętne ich zbieranie, np. wykopywanie nieodpowiednimi narzędziami owocników, które nie osiągnęły stadium dojrzałości (Estrada i Alcántara, 1990).

Prawidłowemu rozwojowi owocników trufli nie sprzyjają też częste okresy długotrwałej suszy z następującymi po nich gwałtownymi opadami, powodującymi gnicie grzybów (Callot, 1999). Innym czynnikiem zagrażającym europejskim gatunkom trufli, w tym trufli letniej, jest wprowadzanie do środowiska sadzonek mykoryzowanych chińską truflą (*Tuber indicum* Kooke et Masee), która jako obcy, inwazyjny gatunek może doprowadzić do wyginięcia miejscowych gatunków trufli, zajmując ich niszę ekologiczną. Coraz powszechniejsze w krajach dotąd niezwiązanych z uprawą trufli staje się więc promowanie zakładania ogrodów truflowych z wykorzystaniem sadzonek mykoryzowanych rodzimymi gatunkami tych grzybów. Tworzenie upraw truflowych – oprócz znaczenia ekonomicznego – niesie ze sobą również duże korzyści dla ochrony przyrody. Na przykład wprowadzane do tych upraw gatunki dębu: szypułkowego (*Quercus robur*) i bezszypułkowego (*Q. petraea*) należą do drzew, z którymi związana jest duża liczba innych organizmów. Wiele mchów, porostów, grzybów i bezkręgowców żyje wyłącznie w powiązaniu z dębem, a liczbę ich gatunków szacuje się na 800–1000 (Gärdenfors, 1994).

Zagrożeniem dla polskiej populacji trufli jest wciąż niewielka wiedza na temat biologii tych grzybów, ich rozprzestrzeniania i roli, jaką pełnią w ekosystemie leśnym. Przesadzone informacje, podawane przez media, o niebotycznych cenach trufli i możliwościach szybkiego wzbogacenia się, mogą prowadzić do niszczenia grzybni mykoryzowej w lesie przez lekkomyślnych grzybiarzy. Kolejnym problemem jest brak instytucji i funduszy na wsparcie inicjatyw o charakterze socjoekonomicznym dla ewentualnych właścicieli i hodowców trufli oraz edukacyjnym dla społeczeństwa. Promowaniu trufli w naszym kraju nie służą też niezwykle niskie nakłady na badania naukowe (tematyka wydaje się wciąż egzotyczna). Stąd bardzo wąska grupa naukowców zajmujących się problematyką *Tuber*. Nie mamy regulacji odnośnie do pozyskiwania i sprzedaży owocników trufli dopuszczonych do obrotu i handlu w Polsce (całkowitą ochroną objęty jest jeden gatunek trufli, tj. trufła węgłębiona). Taka sytuacja jest wykorzystywana np. przez grzybiarzy z innych krajów, którzy przyjeżdżają do Polski wraz z wytresowanymi psami na poszukiwania trufli i nie niepokojeni przez żadne służby wywożą pozyskane zbiory. Z uzyskanych informacji wynika, że w 2012 r. wywieziono z okolic Krakowa ok. 50 kg trufli wielkozarodnikowej (*T. macrosporium*). Dzieje się tak, gdyż na przykład w ustanowionym na Węgrzech w 2009 r. prawie leśnym znalazły się paragrafy podkreślające rolę grzybów podziemnych w funkcjonowaniu lasu oraz zezwalające na ich zbiór jedynie za pozwoleniem właściciela lasu (zarówno prywatnego, jak i państwowego). Ponadto, aby zbierać trufle należy uzyskać licencję, tzn. zdać egzamin ze znajomości gatunków i zasad ich pozyskiwania. Potrzebne jest także pozwolenie na prowadzenie poszukiwań trufli z psem, a od zbioru płaci się podatek (Gogan Csorbai, 2010). Również we Włoszech wymagana jest licencja na zbiór trufli, a można je pozyskiwać w drzewostanach dębowych tylko w sezonie owocnikowania. Zasady zbioru trufli w ogrodach truflowych i lasach prywatnych są regulowane przez władze lokalne. Poza Ligurią, Lombardią i Piemontem zakazany jest zbiór trufli w nocy. Zasady pozyskiwania trufli są szczegółowo przedstawiane na regionalnych stronach internetowych (Hall, 2007).

Największą polską bolączką wydaje się jednak brak zarejestrowanego rodzimego inokulum (szczepionki mykoryzowej) i produkowanych w kraju mykoryzowanych sadzonek, co wykorzystują nierzetelni producenci, oferujący często klientom szczepionki mykoryzowe zawierające rzekomo zarodniki kilku gatunków trufli, w tym takich, które w Polsce nie występują. O ostrożności wymaganej w takich sytuacjach oraz o materiale sadzeniowym, jaki powinno się kupować – w następnym rozdziale poświęconym ogrodom truflowym.





Pozostałości osiemdziesięcioletniego ogrodu truflowego założonego przez profesora Stefana Bryłę w Gródku (D.H.)

## OGRODY TRUFLOWE

Uprawa trufli została zainicjowana we Francji na początku XIX w. przez Józefa Talona. Przesadzał on sadzonki dębu z miejsc, gdzie występowała trufła czarna, perigordzka (*T. melanosporum* Vitt.) na nowe stanowiska. Dzisiaj taki sposób mykoryzacji, niekoniecznie truflą, nosi nazwę „mykoryzacji kroczącej”. Technika Talona była stosowana przez 150 lat mimo ryzyka przeniesienia innych konkurujących z truflą grzybów. W 1903 r. po raz pierwszy udało się uzyskać grzybnię *T. melanosporum* w czystej kulturze, ale dopiero w latach 70. ubiegłego wieku rozpoczęto wysadzanie inokulowanych truflą sadzonek, które rosły w kontrolowanych warunkach. Pierwsze owocniki trufli spod doświadczalnych drzew na plantacjach francuskich zebrano w 1977 r. (Hall i in., 1994).

Francuscy i włoscy naukowcy prowadzili badania, wykorzystując różne gatunki trufli do inokulacji sadzonek. Używali do szczepień zarodniki lub grzybnię wegetatywną. Próby zakończyły się sukcesem w wypadku dwóch gatunków: trufli czarnej (*T. melanosporum* Vitt.) i trufli letniej (*T. aestivum* Vitt.). To one przynoszą obecnie plon na plantacjach. Nie powiodły się natomiast, jak dotąd, próby pozyskania z uprawy trufli białej (*Tuber magnatum*). Ten gatunek zbierany jest tylko w naturalnych drzewostanach, podczas gdy ok. 80% zbiorów trufli czarnej i letniej pochodzi z plantacji.

Uprawy truflowe zyskują coraz większą popularność poza Europą Południową. W krajach, wydawałoby się egzotycznych dla trufli, takich jak Szwecja, Finlandia, Litwa czy Łotwa trwa zakładanie ogrodów z *T. aestivum*. W Polsce, poza uprawami prowadzonymi przez Instytut Badawczy Leśnictwa, istnieje też wiele ogrodów prywatnych. Trudno jednak określić ich faktyczną liczbę. Ogrody truflowe można znaleźć także poza Europą. Na początku lat 80. ubiegłego wieku powstały w Stanach Zjednoczonych, ale plon przyniosły tylko w północnej Kalifornii i Karolinie Północnej (Hall i in., 1998). W Nowej Zelandii uprawa trufli znalazła bardzo sprzyjające warunki, co częściowo związane jest z brakiem konkurencji ze strony innych grzybów, tworzących symbiozę mykoryzową z drzewami leśnymi. Występuje tam tylko pięć gatunków drzew tworzących ektomykoryzy z grzybami należącymi do rodzaju *Tuber* (Hall i in., 1994).

W optymalnych warunkach owocniki trufli mogą się pojawić już po czterech latach od założenia uprawy. W uprawach leszczynowych trufle zaczynają występować zazwyczaj wcześniej niż w uprawach dębu, jednakże dębowe uprawy zapewniają dłuższy okres „produkcji” trufli. Wybierając więc kompromis, najczęściej zakłada się uprawy z dębem i leszczyną (Hall i in., 1994). We Francji, w Lotaryngii, oprócz roślin gospodarzy trufli wysadza się też takie rośliny, które nie tworzą z nią symbiozy, np. jesion. Korzenie jesionu stwarzają jednak poprzez wydzieliny korzeniowe odpowiednie dla rozwoju trufli warunki cieplne. Zbiór owocników z 1 ha powierzchni w Europie wynosi przeciętnie 20–40 kg, ale niekiedy zdarza się nawet 100 kg (Hall i in., 1998).

**Fot. 13.** Eksperymentalny ogród truflowy w Lotaryngii (D.H.)



**Fot. 14.** Owocnik trufli czarnej znaleziony na plantacji w Hiszpanii (D.H.)



W celu ochrony naturalnych stanowisk trufli oraz propagowania rozwiązań związanych z innym niż tradycyjne zagospodarowaniem terenów niewykorzystywanych pod uprawy rolnicze coraz powszechniejsze staje się promowanie zakładania ogrodów truflowych. Związane jest to z wykorzystaniem szczepionki (inokulum) w postaci „europejskich”, rodzimych gatunków trufli w krajach, które do tej pory nie miały tradycji ich uprawy. Przykładem może być Szwecja, gdzie w 1997 r. na wyspach Gotlandia i Olandia założono pierwsze ogrody truflowe, przynoszące obecnie plon. Jako inokulum do zaszczepienia korzeni sadzonek dębu szypułkowego (*Quercus robur*) i leszczyny pospolitej (*Corylus avellana*) użyto rodzimych i francuskich owocników trufli letniej (Weden i in., 2009).





**Fot. 15.** Ogród truflowy na Węgrzech (D.H.)

Zakładanie plantacji truflowych w warunkach Polski jest stosunkowo nowym przedsięwzięciem naukowo-gospodarczym, które wpisuje się w coraz bardziej popularyzowany na świecie kierunek „agroforestry”. Taka koncepcja zagospodarowania przestrzeni okazuje się niejednokrotnie o wiele bardziej korzystna (w niektórych regionach) niż konwencjonalne rolnictwo lub leśnictwo. Biorąc pod uwagę przykłady z zagranicy, m.in. z Węgier (fot. 15), Francji, Włoch i Hiszpanii, można zauważyć, że ten sposób zagospodarowania stymuluje rozwój zarówno ekonomiczny, jak i społeczny, szczególnie małych społeczności wiejskich (Samils, 2002).



Zakładanie uprawy truflowej Instytutu Badawczego Leśnictwa (A.R.G.)

## ZAKŁADANIE I PROWADZENIE UPRAW TRUFLOWYCH

### Wybór terenu

Gleby sprzyjające rozwojowi trufli można zaklasyfikować do dwóch kategorii: gleby wytworzone bezpośrednio na skale macierzystej oraz gleby powstałe w wyniku depozytów pokrywających skałę macierzystą (Chevalier, 2012). Pierwsze są na ogół typowe dla krajów śródziemnomorskich, natomiast gleby drugiej grupy to utwory czwartorzędowe. Wykształcone na nich rędziny i czarnoziemy mają rozległy zasięg w Europie, od Piemontu na południu, przez Austrię, Węgry, Rumunię i Słowację, po południowe Niemcy i południową Polskę na północy.

Gleba na powierzchni przeznaczonej pod uprawę truflową powinna być przepuszczalna i napowietrzona, z niskim lustrem wody gruntowej (poniżej 40 cm). Odczyn podłoża powinien mieścić się między 7,2 i 8,0 jednostek pH. Typy gleby odpowiednie dla uprawy trufli to rędziny, pararendziny i czarnoziemy, wytworzone na wapieniu skalnym, dolomicie, marglu i wapieniu gipsowym. Południowa lub południowo-wschodnia wystawa powierzchni przeznaczonej do założenia ogrodu truflowego jest uważana za najkorzystniejszą w warunkach naszego klimatu. Uprawa truflowa powinna być oddalona co najmniej 75 m od granicy lasu w celu wykluczenia bezpośredniego udziału grzybów ektomykoryzowych w konkurencji z truflą o korzenie sadzonek.



**Fot. 16.** Gleba sprzyjająca owocnikowaniu trufli (po prawej) i dla niej nieodpowiednia (po lewej) (D.H.)

Wielkość opadów i temperatura powietrza to kolejne czynniki ważne dla plonowania trufli. W warunkach Polski średnia roczna suma opadów atmosferycznych, optymalna do roz-

woju trufli, nie powinna być niższa niż 600 mm. Średnia roczna temperatura powietrza powinna wynosić nie mniej niż 8°C.

Ważne cechy terenu, które należy uwzględnić przy zakładaniu uprawy truflowej, przedstawiono w tabeli 3.

**Tabela 3.** Warunki odpowiednie dla rozwoju *T. aestivum* Vitt.

Gleba/teren – charakterystyka	Przydatność danego terenu w uprawie trufli letniej			
	wysoka	średnia	niska	zerowa
Struktura gleby	pozostałe struktury (tzn. inne niż w dwóch ostatnich kolumnach)	pozostałe struktury	glina – piasek gliniasty	piasek
Zawartość CaCO <sub>3</sub>	tak	tak	brak w profilu glebowym, ale substrat wapienny	brak w profilu glebowym i substrat niewapienny
Poziom wody gruntowej	brak w górnej warstwie 40 cm	brak w górnej warstwie 40 cm	brak w górnej warstwie 40 cm	obecna w górnej warstwie 40 cm
Wilgotność gleby	umiarkowana i stała	umiarkowana i stała	umiarkowana i stała	wysoka
C/N	<15	15–20	>20	–
pH	7,6–8,4	7,0–7,6, nawet >8,4	7,0–7,6, nawet >8,4	<7,0
Substrat	wapienie skalne	wapienie skalne	wapienny łupek krystaliczny, dolomit, morena wapienna	brak wapieni
Morfologia terenu	zbocza	zbocza	podnóże zbocza	–
Wysokość n.p. m.	<600 m	600–1000 m	600–1000 m	>1000 m
Nachylenie zbocza	>15%	>15%	<15%	–
Użytkowanie terenu	Obecność zwartego, gęstego lasu redukuje przydatność terenu o jedną klasę			

## Struktura i chemizm gleb odpowiednich do uprawy *T. aestivum*

W Polsce trufła letnia dobre warunki do rozwoju znajduje w glebach o udziale piasku nie wyższym niż 20%. Udział ilitu nie powinien być niższy niż 30%. W tabeli 4 przedstawiono cechy granulometryczne oraz zawartość składników pokarmowych gleb, na których występuje *T. aestivum*. Dla polskich lokalizacji skład granulometryczny gleb jest zbliżony do składu gleb we Francji, w regionie Burgundii.

**Tabela 4.** Skład granulometryczny i zawartość składników pokarmowych wybranych, naturalnych stanowisk trufli letniej

Badany parametr	Polska		Szwecja		Francja	
	średnio	zakres	średnio	zakres	średnio	zakres
łł (%)	38,5	23,3–45,7	19,3	10,4–32,6	34,1	13,6–52,8
Pył (%)	45,6	35,9–61,7	25,1	9,8–64,7	48,3	17,3–67,4
Piasek (%)	15,8	6,4–36,7	55,6	12,9–79,8	17,5	2,8–69,1
pH <sub>H<sub>2</sub>O</sub>	7,2	6,3–7,1	7,5	6,8–7,9	7,6	7,1–8,0
CaCO <sub>3</sub> (%)	4,3	0,06–21,5	3,0	0,1–10,5	16,7	0,4–52,0
Ca (%)	2,58	0,33–10,2	0,67	0,36–1,07	0,51	0,28–0,79
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	0,043	0,033–0,066	0,020	0,002–0,120	0,009	0,002–0,082
Mg (%)	0,47	0,45–0,65	0,019	0,009–0,045	0,017	0,005–0,041
K (%)	0,62	0,57–0,85	0,023	0,008–0,063	0,059	0,025–0,104
Ca/Mg	10,3	0,73–15,6	40,6	12,4–67,7	58,5	19,5–116,5
K/Mg	1,3	1,2–1,3	1,2	0,3–4,0	4,5	1,3–8,1
MO (%) (materia organiczna)	7,3	5,5–8,7	11,9	6,0–21,2	9,7	4,4–21,1
C <sub>organiczny</sub> (%)	3,7	2,8–6,0	6,9	3,5–12,3	5,6	2,6–12,3
N <sub>ogółem</sub> (%)	0,3	0,2–0,5	0,54	0,3–1,1	0,46	0,3–0,8
C/N	14,0	11–17,2	13,0	9,7–18,2	11,9	8,9–20,4

Czynnikami, które mają zasadniczy wpływ na rozwój trufli letniej, są zawartość wapnia (Ca) oraz węgla (C) i azotu (N); relacja między ostatnimi dwoma pierwiastkami nie powinna być niższa niż 10. Ważne są zależności między zawartością wapnia i magnezu (Mg) oraz potasu (K) i magnezu. Im wyższa wartość Ca/Mg, tym lepsze warunki do rozwoju trufli stwarza dana gleba. Z kolei K/Mg powinien mieć wartość niższą niż 2. W przeciwnym wypadku może nastąpić zakłócenie pobierania magnezu przez roślinę.

Analizując przydatność gruntu do uprawy, należy zbadać parametry przedstawione w tabeli 4; wartości parametrów są charakterystyczne dla drzewostanów w regionie naturalnego występowania trufli w Polsce. Glebę do analiz powinno się pobrać z głębokości do 30 cm. Analizy należy wykonywać w certyfikowanych laboratoriach, np. w Instytucie Badawczym Leśnictwa lub w Okręgowych Stacjach Chemiczno-Rolniczych.

## Przygotowanie terenu pod uprawę

Teren przeznaczony na ogród truflowy powinien kilka lat odłogować, szczególnie jeśli w przeszłości rosły na nim drzewa tworzące ektomykoryzy. Ma to związek z tym, że grzyby-

nia mykoryzowa gatunków grzybów konkurencyjnych dla trufli może być nadal aktywna i wypierać mykoryzy trufli. Na wybranym pod uprawę trufli letniej terenie należy wykonać następujące zabiegi:

1. Usunąć roślinność zielną – najlepiej zastosować wypas bydła, kóz lub owiec. Jeżeli nie jest to możliwe, należy wykonać niskie koszenie roślin.
2. Wykonać orkę na głębokość nie większą niż 20 cm.
3. Ogrodzić uprawę w celu jej zabezpieczenia przed dzikami, zającami, borsukami czy jeleniowatymi. Ogrodzenie powinno być wysokie na 2,5 m. Dodatkowo zabezpieczenie może zapewnić instalacja elektrycznego ogrodzenia, umieszczonego na wysokości od 0,25 m do 1 m i w odległości 1 m od ogrodzenia.
4. Zapewnić odpowiedni odczyn gleby (pH). Na 1 ha powierzchni stosuje się 2 t wapna, aby podnieść pH o 0,1 jednostki. Do podniesienia odczynu gleby zaleca się stosowanie wapieni dolomitowych, a zwłaszcza „czerwonych” form, bogatych w żelazo i magnez.
5. W terenie odsłoniętym zaleca się ochronę sadzonek przed wiatrem poprzez zakładanie żywopłotów z udziałem roślin (tabela 5), tworzących mykoryzy z grzybami niekonkurencyjnymi dla trufli. Żywopłoty chronią również uprawę truflową przed konkurencją ze strony grzybów ektomykoryzowych, są bowiem naturalną barierą dla zarodników roznoszonych przez wiatr.

**Tabela 5.** Rośliny zalecane do wysadzania w sąsiedztwie plantacji truflowych

Rodzaj drzewa/krzewu	Nazwa polska
<i>Acer</i>	klon
<i>Aesculus</i>	kasztanowiec
<i>Berberis</i>	berberys
<i>Cornus</i>	dereń
<i>Euonymus</i>	trzmielina
<i>Fraxinus</i>	jesion
<i>Ilex</i>	ostrokrzew
<i>Juniperus</i>	jałowiec
<i>Ligustrum</i>	ligustr
<i>Malus</i>	jabłoń
<i>Morus</i>	morwa
<i>Prunus</i>	śliwa/wiśnia
<i>Robinia</i>	grochodrzew
<i>Sorbus</i>	jarząb
<i>Taxus</i>	cis
<i>Viburnum</i>	kalina

Wymienione w tabeli 5 rośliny tworzą typ mykoryz, które zawiązują korzenie większości roślin zielnych i grzyby należące do gromady grzybów kłębiakowych (Glomeromycota). Dla trufli grzyby te nie stanowią konkurencji w zasiedlaniu korzeni roślin-gospodarzy.

## Sadzenie sadzonek w uprawie

Gwarancją powodzenia uprawy truflowej jest stosowanie dobrej jakości materiału sadzeniowego, odpowiednio umykanowanego. Sadzonki powinny być inokulowane (dodanie zarodników do podłoża, w którym hodowane są sadzonki) jednym gatunkiem trufli. Po sześciu miesiącach od szczepienia pojawiają się zwykle dobrze wykształcone mykoryzy (fot. 17). Najlepiej, aby sadzonki były inokulowane truflami, które występują w Polsce, wtedy zwiększa się powodzenie uprawy, czyli jej plonowanie. Zainokulowane sadzonki powinny przed posadzeniem w ogrodzie truflowym wzrastać w kontrolowanych warunkach, np. szklarniowych (fot. 18). Stan mykoryz u sadzonek można sprawdzić u specjalistów, np. w Instytucie Badawczym Leśnictwa lub w innych jednostkach naukowych. Zaleca się sadzenie roślin wyłącznie certyfikowanych przez akredytowane przedsiębiorstwa. W przeciwnym razie może się zdarzyć, że kupione sadzonki będą zainokulowane np. truflą chińską (*Tuber indicum*). Ten gatunek należy do trufli czarnych, tzn. z ciemną okrywą owocnika. Jest nieco podobny do trufli letniej, lecz zasadniczo ustępuje jej smakowo i zapachowo. Owocniki trufli chińskiej można znaleźć już w niektórych ogrodach we Włoszech (Murat i in., 2008). Ekspansywny charakter tej trufli niesie w dalszej perspektywie ryzyko wyparcia rodzimych, europejskich gatunków. Z uwagi na brak w Polsce szkółek produkujących **certyfikowane** sadzonki mykoryzowane grzybami należącymi do rodzaju trufla (*Tuber*), materiał najlepiej kupować w takich krajach, jak Francja, Włochy czy Węgry. Należy zwracać uwagę, aby sadzonki pochodziły z regionów o klimacie zbliżonym do klimatu Polski.



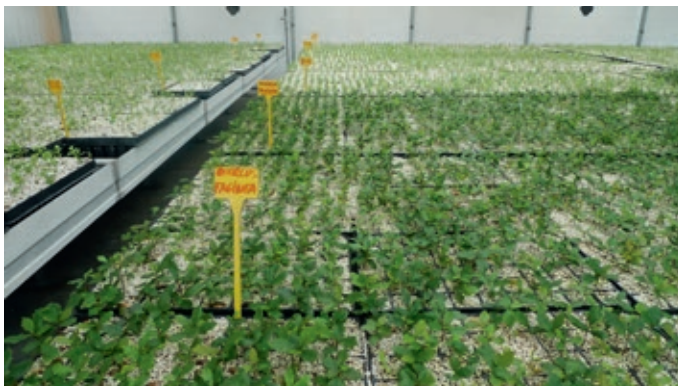
**Fot. 17.** Mykoryzy *T. aestivum* (ciemne z „czuprynką” grzybni na wierzchołku) na korzeniach sześciomiesięcznych sadzonek dębu szypułkowego (D.H.)



**Fot. 18.** Sadzonki dębu szypułkowego mykoryzowane truflą letnią, rosące w szklarni Instytutu Badawczego Leśnictwa (D.H.)



**Fot. 19.** Szkółka kontenerowa w Hiszpanii produkująca sadzonki dębu portugalskiego mykoryzowane truflą czarną (D.H.)



Optymalna liczba sadzonek mykoryzowanych *T. aestivum* do posadzenia na 1 ha mieści się w przedziale 600–1100. Więźby sadzenia, w zależności od gatunku rośliny, przedstawiono w tabeli 6.

**Tabela 6.** Więźba sadzenia roślin w uprawie *T. aestivum* (pierwsza cyfra oznacza odległość między rzędami, druga – odległość w rzędzie; odległości podano w metrach)

Drzewa/krzewy	Więźba sadzenia		
	minimalna	maksymalna	optymalna
Grab pospolity	4 x 4	7 x 7	5 x 5
Buk zwyczajny	4 x 4	8 x 8	6 x 6
Lipa drobnolistna	4 x 4	8 x 8	6 x 5
Leszczyna pospolita	4 x 3	6 x 6	5 x 4
Dąb szypułkowy	4 x 3	6 x 6	5 x 4
Dąb omszony	4 x 3	7 x 7	5 x 5





**Fot. 20.** Ogród truflowy Instytutu Badawczego Leśnictwa w wiosennej szacie (D.H.)

W przypadku *T. melanosporum* (trufli czarnozarodnikowej) odpowiednia liczba sadzonek na 1 ha wynosi od 200 do 400. Większa gęstość sadzenia prowadzi z reguły do lepszego plonowania (więcej drzew zapewnia owocnikowanie trufli) i skrócenia czasu oczekiwania na pierwsze owocniki. Należy jednak zwrócić uwagę, aby nie dochodziło do zwarcia koron rosnących drzewek i tym samym ograniczenia dopływu światła do gleby, co może prowadzić do zahamowania rozwoju owocników trufli. W celu zapewnienia dobrych warunków świetlnych zalecane jest, aby rzędy sadzonek przebiegały w kierunku północ-południe.

Utrzymanie dużego ogrodu truflowego wymaga sporego nakładu pracy związanego z zabiegami pielęgnacyjnymi, takimi jak przycinanie i czyszczenie. W mniejszym stopniu odnosi się to do zabiegów uprawowych czy koszenia trawy między rzędami sadzonek.



Plantacja truflowa Instytutu Badawczego Leśnictwa na terenie Nadleśnictwa Chełm (D.H.)

## PIELĘGNACJA UPRAWY TRUFLOWEJ

### Zabiegi uprawowe

1. Głębę w uprawie truflowej, **między rzędami drzewek**, należy spulchniać na wiosnę przy użyciu np. kultywatora, na głębokość **od 5 do 10 cm**. Zabieg wykonujemy tylko raz w roku. Roślinność zielną między rzędami sadzonek należy regularnie wykaszzać.
2. **W rzędach** nie wykonuje się spulchniania gleby, aby nie uszkodzić korzeni i grzybni mykoryzowej. Wokół sadzonek wykłada się agrowłókninę w celu niedopuszczenia do wzrostu chwastów (fot. 21 i 22). Chwasty można zwalczać przy użyciu herbicydów, np. Roundupu, z zachowaniem ostrożności, aby nie spryskać liści sadzonek drzew.
3. Nawadnianie wykonuje się w miesiącach letnich, gdy dłużej niż przez tydzień nie występują opady. Zaleca się stosować nawadnianie w dawce 20 mm co 10–15 dni. Do wykonania zabiegu nawadniania np. 500 sadzonek potrzeba 8000 l wody na 1 ha.
4. Nawożenie wykonuje się okresowo na podstawie analizy gleby i aparatu asymilacyjnego sadzonek (liści). Liście do analiz należy pobierać pod koniec sezonu wegetacyjnego, najlepiej we wrześniu. Niedobór potasu można uzupełnić, stosując siarczan potasu (100 kg/ha). W wypadku braku w glebie magnezu można użyć siarczanu magnezu (100 kg/ha). Niedobór siarki uzupełniamy nawozami siarkowymi w ilości 30 kg/ha.

Nawozy dostosowane do nawożenia ogrodów truflowych są dostępne w krajach związanych z uprawą trufli od wielu lat (Francja, Hiszpania, Włochy). W Polsce prowadzone są obecnie doświadczenia na plantacjach trufli Instytutu Badawczego Leśnictwa. W tej sytuacji zaleca się ustalanie dawek nawozów ze stacjami rolniczo-chemicznymi.



**Fot. 21.** Plantacja *T. aestivum* założona w 2008 r., prowadzona przez Instytut Badawczy Leśnictwa. Z lewej: plantacja w rok po założeniu; z prawej: plantacja sześciolatnia (D.H.)



**Fot. 22.** Sadzonka dębu chroniona włókniną na plantacji założonej w 2013 r., prowadzonej przez Instytut Badawczy Leśnictwa (D.H.)



## Plonowanie trufli

Pojawienie się owocników trufli letniej jest zależne od utrzymywania się mykoryz tego grzyba na korzeniach wysadzonych drzew. Czynnikiem utrudniającym rozwój mykoryz, a w przyszłości owocników inokulowanego gatunku grzyba (tu: *T. aestivum*), są mykoryzy tworzone z udziałem innych gatunków grzybów, konkurujących z truflą letnią. U inokulowanych sadzonek przygodne mykoryzy najczęściej tworzone są przez grzyby należące do rodzaju chropiatka i tęgoskór (*Thelephora* i *Scleroderma*) (Hall i in., 2007). Wyniki uzyskane w naszych doświadczeniach potwierdzają to spostrzeżenie, gdyż mykoryzy *Thelephora* i *Scleroderma* były obecne u sadzonek już po sześciu miesiącach od inokulacji (Hilszczańska i Sierota, 2010).

Mykoryzy chropiatki pospolitej (*T. terrestris*) bardzo często towarzyszą mykoryzom *Tuber*, nawet w sytuacji, gdy podłoże hodowlane było sterylizowane. Inne również częste mykoryzy przygodne tworzone są przez kosmatkę brązową (*Sphaerospora brunnea*) i poduszeczkę pomarańczową (*Pulvinula constellatio*) (Granetti i in., 2005; Hall i in., 2007). Jednak w naszych doświadczeniach nie stwierdzono ich obecności, występowały natomiast mykoryzy tworzone przez grzyby należące do rodzajów: włośnianka (*Hebeloma*), strzępiak (*Inocybe*), kutnerka (*Tomentella*), kustrzebka (*Peziza*), *Scleroderma* i olszóweczka (*Alnicola*).

Wymienione wyżej zalecenia dają gwarancję prawidłowego założenia uprawy. Nie zapewniają jednak uzyskania plonu. W ogrodach trufli letniej we Włoszech czy Francji pierwsze owocniki pojawiają się w okresie 4–10 lat od posadzenia sadzonek drzew. W uprawie trufli letniej IBL-u, założonej jesienią 2008 r., w sierpniu 2014 r. pojawiły się owocniki trufli rudej (*T. rufum*). Ten wynik dobrze rokuje przyszłemu plonowaniu trufli letniej, trufła

ruda poprzedza bowiem jej owocnikowanie. Podobne wyniki odnotowano na plantacjach w Hiszpanii (Garcia-Falces i Velasco, 2008), a w Austrii w uprawie trufli letniej i leszczyny tureckiej (fot. 23) trufle rudą znaleziono po sześciu latach od jej założenia (informacja od właścicieli ogrodu).

Wskaźnikiem pojawienia się plonu jest obecność wokół dębu i leszczyny okrągów, gdzie nie rosną żadne rośliny (fot. 24). Mykoryzy tworzone przez trufle letnią i trufle czarną eliminują konkurencję, stąd właśnie efekt tzw. wypalonej ziemi. We Francji okręgi te nazywane są „brulé”, a we Włoszech – „pianello”.



**Fot. 23.** Uprawa leszczyny tureckiej i trufli letniej w Austrii, założona w 2003 r. (D.H.)



**Fot. 24.** Leszczyna z plantacji we Włoszech, z charakterystycznym okręgiem „pianello” (D.H.)



Znane są ogrody truflowe, gdzie owocniki trufli pojawiły się dopiero po 20 latach od założenia uprawy. Należy się liczyć z ryzykiem, że w wypadku np. niesprzyjających warunków pogodowych i/lub dużej konkurencji ze strony grzybów ektomykoryzowych owocniki trufli nie pojawią się nigdy.

Trufia letnia może występować w glebie na głębokości do 20 cm. Niekiedy owocniki wystają częściowo nad poziom gleby (fot. 25). Z jednego hektara uprawy truflowej w jednym sezonie można uzyskać plon wielkości 20–100 kg.

**Fot. 25.** Owocnik trufli letniej wystający ponad glebę (D.H.)



## „Polowanie” na trufkę

Poszukiwania owocników trufli w ogrodzie truflowym prowadzi się od czerwca do listopada przy pomocy psa wytresowanego w tym celu (fot. 26). Do szukania trufli nadaje się każdy pies, który ma tzw. dobry nos. Nos psa może wychwycić 10 000 lub nawet milion razy więcej zapachów niż nos człowieka. Badania psiego DNA wskazują, że pies towarzyszy człowiekowi od co najmniej 90 000 lat; prawdopodobnie wtedy nastąpiło udomowienie szarego wilka. Pierwsze rasy psów zaczęły się pojawiać ok. 15 000 lat temu (Renowden, 2005). Zdolności węchowe zapewne zostały odziedziczone po wilczych przodkach, niemniej swoją pracę w tym kierunku wykonali hodowcy. Tradycyjnie związane z polowaniem na trufle są rasy należące do dowodnych psów aportujących (Water retrievers).

Dowodny pies romański **Lagotto Romagnolo** jest obecnie jedyną rasą zdefiniowaną jako tropiciel trufli. Wyhodowano go w XIII w. w północno-wschodnich Włoszech; początkowo był używany do polowań na kaczki na moczarach Romanii. Obecnie rasa cieszy się dużą popularnością wśród hodowców trufli. Pewną alternatywą dla psów były świnie, używane do poszukiwania trufli w czasach, gdy w większości gospodarstw trzymano jedną lub dwie świnie. Mają one „dobre nosy”, uwielbiają ryć w ziemi i żywią wrodzone uczucie „miłości”

do trufli (decyduje o tym hormon o nazwie androstenol), nie wymagają więc tresowania. Aby znaleźć dobrą „świnie truflową”, najlepiej odwiedzić hodowcę tych zwierząt, kiedy ma jeszcze prosięta. Włożyć do kieszeni kurtki dojrzałą trufkę i kupić prosię, które najszybciej wykaże zainteresowanie naszym ubraniem.

Na trufkę można też „polować” z pomocą muchy. Musimy zaopatrzyć się w gałąź sosny (w Prowansji będzie to sosna alepska – *Pinus halepensis*) i usunąć wszystkie boczne gałązki, zostawiając jedynie pęczek igieł na końcu gałęzi. Następnie znaleźć miejsce wyglądające jak „pianello”, czyli pozbawione roślin, i omieść delikatnie powierzchnię gleby przygotowaną wcześniej gałązką. Jest duża szansa, że wypłoszymy muchę, która wskaże nam miejsce występowania trufli. Jeśli gleba z owego miejsca będzie pachniała trufką, możemy rozpocząć ostrożne rozkopywanie. Przy odrobinie szczęścia możemy znaleźć tzw. gniazdo, czyli grupę owocników trufli (fot. 27).



**Fot. 26.** „Barni”, pies rasy Lagotto Romagnolo, w czasie poszukiwania owocników trufli letniej (D.H.)



**Fot. 27.** Owocniki trufli letniej rosnące w grupie (D.H.)



Czyszczenie trufli czarnych w jednej z hiszpańskich „spółdzielni truflowych” (D.H.)

## EKONOMIA

W Polsce nie rozwinął się jeszcze rynek na trufle, co rozumiały – założone plantacje nie przynoszą jak na razie plonów. Nie ma też stowarzyszeń hodowców trufli i szkółek zaopatrujących w mykoryzowane truflą sadzonki, takich jak w krajach o długiej tradycji „truflowej” (tabela 7).

**Tabela 7.** Wybrane stowarzyszenia hodowców trufli i producenci mykoryzowanego materiału sadzeniowego

Organizacje	Producenci
Federation Francaise des Trufficulteurs <a href="http://www.fft-truffles.fr">http://www.fft-truffles.fr</a>	<a href="http://szarvasgombatermeszto.hu">http://szarvasgombatermeszto.hu</a>
Urbani Tartufi <a href="http://www.urbanitartufi.it">http://www.urbanitartufi.it</a>	<a href="http://www.raggivivai.it">http://www.raggivivai.it</a>
Toffani Tartufi <a href="http://www.tartufitofani.it">http://www.tartufitofani.it</a>	<a href="http://www.trufamania.com">http://www.trufamania.com</a>
Pebeyre. S.A. <a href="http://www.pebeyre.fr">http://www.pebeyre.fr</a>	<a href="http://www.robinpepinieres.com">http://www.robinpepinieres.com</a>
	<a href="http://www.truffle-uk.co.uk">http://www.truffle-uk.co.uk</a>

Powstanie takich stowarzyszeń oraz szkółek jest jednak tylko kwestią czasu. Podobnie jak organizowanie targów truflowych (fot. 28), otwarcie muzeów czy skansenów trufli, jednym słowem imprez i obiektów, które są popularne we Francji, Włoszech i w Hiszpanii. Prezentowana tam tematyka, dotycząca np. zbioru trufli, kulinariów czy roślin-gospodarzy tworzących symbiozę z truflą, robi ogromne wrażenie na zwiedzających. Na fotografiach 29–32 przedstawiono plakaty i eksponaty z muzeum w Boncourt sur Meuse we Francji.



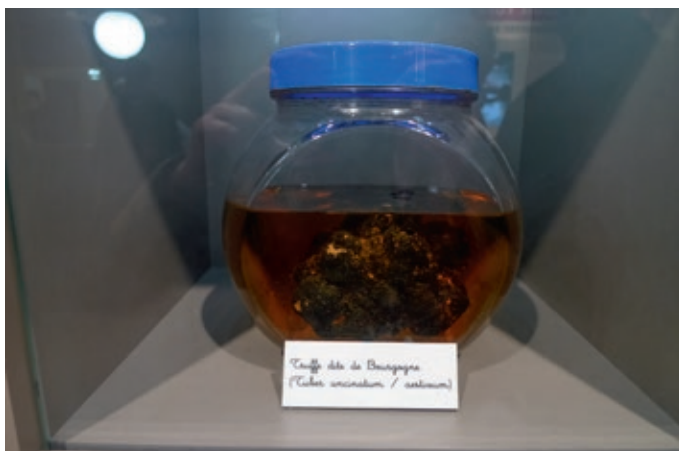
**Fot. 28.** Kiermasz truflowy na Węgrzech (D.H.)



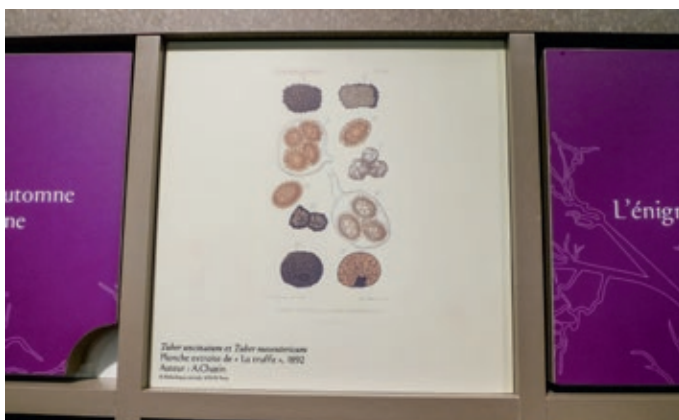
**Fot. 29.** Plakaty przedstawiające eksperymentalne uprawy truflowe i ich rozmieszczenie w regionie Lotaryngii (D.H.)



**Fot. 30.** Okaz *T. aestivum* przechowywany w alkoholu. W laboratorium Instytutu Badawczego Leśnictwa znajduje się podobny okaz *T. aestivum* zalany maderą (D.H.)



**Fot. 31.** Ilustracja z XIX w. przedstawiająca zarodniki i owocniki trufli letniej i wgłębionej (D.H.)







**Fot. 32.** Pomysł na przedstawienie okrywy (na górze) i wnętrza owocnika (na dole) trufli letniej (D.H.)



Potrzeba czasu zanim smakosze w Polsce przekonają się do tych wciąż mało znanych grzybów. Niektóre restauracje (w Warszawie jest ich kilka) serwują potrawy z truflą białą, czarną i letnią. W większości grzyby pochodzą z Włoch, rzadko z naszych lasów. Inna sprawa, że znana jest nasza narodowa skłonność do gloryfikowania i przeceniania produktów zagranicznych. Na szczęście minęło typowe i można powiedzieć – zrozumiałe zachłyśnięcie się nowinkami z Zachodu, czego apogeum przypadło na lata 90. ubiegłego wieku. Coraz częściej doceniamy rodzime produkty, przewyższające importowane wyroby smakiem i brakiem konserwantów. W naszej przedwojennej kuchni trufla była znana, o czym świadczą m.in. przepisy podawane przez Józefa Swobodę w książce pt. „Użytek z grzybów w gospodarstwie domowym”, wydanej w 1928 r. Kilka z nich znalazło się w rozdziale „Gastronomia” niniejszej książki.

Włochy, Francja, Hiszpania i Węgry mają tradycję targów truflowych, które najczęściej odbywają się w listopadzie i grudniu. Na fot. 28 (s. 47) widać stoisko na targu w miejscowości Gödöllö na Węgrzech. Trufle znajdują się w szczelnie zamkniętych szklanych naczyniach, aby nie ulatniał się ich zapach. Najokazalsze i dobrej jakości owocniki trufli osiągają wysokie ceny. Owocniki małe, nieco uszkodzone, są myte i cięte na drobne kawałki, a następnie pakowane do słoików.

Ceny trufli zmieniają się w każdym roku, kształtowane są, co oczywiste, przez podaż i popyt. Jak podaje Saviniac (2011), we Francji średnie ceny w latach 2007–2011 były następujące: 700 euro za kg trufli czarnej, 200 euro za kg trufli zimowej, 100 euro za kg trufli letniej i 280 euro za kg trufli letniej owocnikującej jesienią. W latach o niekorzystnych dla trufli warunkach pogodowych, np. susza, ceny znacznie rosną. Na przykład w 2012 r., który był szczególnie ubogi w opady zarówno w Polsce, jak i we Włoszech, za 1 kg trufli letniej płacono 300 euro. Z kolei w 2013 r. cena 1 kg trufli czarnej w Hiszpanii wynosiła 900–1000 euro.

Owocniki trufli białej (*T. magnatum*) z uwagi na to, że są najrzadsze, są równocześnie najdroższe. Ich ceny zależą od wielkości okazu i przebiegu licytacji na aukcjach, a w związku z tym bywają niekiedy mocno przesadzone. W 2004 r., na przykład, londyńska restauracja kupiła olbrzymią trufkę białą pochodzącą z Piemontu za 28 tys. funtów. Niestety, nikt jej nie skosztował, gdyż kucharz umieścił trufkę w chłodni i udał się na urlop, zabierając klucze ze sobą. Kiedy wrócił, okazało się, że przez ten czas grzyb zgnił i nie nadawał się do spożycia. Królewska trufla została więc zapakowana i wysłana do Włoch, gdzie pochowano ją ze wszystkimi należnymi honorami, w pełnej przepychu ceremonii, przy dźwiękach orkiestry. Takie historie, choć zdarzają się rzadko, potwierdzają słabość ludzi do rzeczy luksusowych i wyjątkowych.

**Fot. 33.** Trufła biała  
(Shutterstock.com/ luri)



Jak wygląda rachunek kosztów koniecznych do poniesienia w początkowej fazie uprawy trufli? Koszt założenia 0,5 ha uprawy przez Instytut Badawczy Leśnictwa w roku 2008 wyniósł ok. 10 000 zł. Jest zatem zgodny z danymi podawanymi przez Hiszpanów, choć wydawałoby się, że w naszych warunkach powinien być niższy. Z obliczeń wykonanych podczas prowadzenia uprawy trufli czarnej w Hiszpanii wynika, że w pierwszym roku uprawy koszt zakupu materiału sadzeniowego i zabiegów uprawowych wynosi ok. 5000 euro/ha. W drugim roku – ok. 1300 euro/ha. Do momentu plonowania koszt amortyzacji plantacji wynosi 1200 euro/ha. Według hiszpańskich ekspertów (Falces i Velasco, 2008) koszty produkcji w zależności od plonu wynoszą: 1063 euro – przy 2 kg z ha, 354 euro – przy 6 kg, 212 euro – przy 10 kg, 151 euro – przy 14 kg, a 118 euro – przy 18 kg z ha. Podane liczby należy traktować szacunkowo, widać jednak, że uprawy truflowe są nie tylko dla ludzi bogatych, ale przede wszystkim dla cierpliwych.



**Fot. 34.** Plantacja truflowa w Hiszpanii (D.H.)



Trufle najczęściej dodaje się do potraw świeże, starte na tarce lub pokrojone na cieniutkie plasterki (Shutterstock.com/ yanami)

## GASTRONOMIA

Świeże owocniki trufli letniej można przechowywać w lodówce w temperaturze 4–5°C przez okres 8–10 dni w szczelnie zamkniętym szklanym naczyniu. Najlepiej owinąć je ręcznikiem papierowym, który będzie absorbował wilgoć, dzięki czemu unikniemy pleśni na owocnikach. Trufle można też zamrażać, jednak po wyjęciu z zamrażarki ich smak i zapach będą znacznie mniej intensywne. Zamrożone trufle można przechowywać nawet do dwóch lat. Przez ten okres zarodniki trufli zachowują żywotność i nadają się zarówno do celów konsumpcyjnych, jak i do inokulacji (mykoryzacji).

Trufle potrafią nadać niezwykle smak nawet prostemu daniu i uczynić je królewskim przysmakiem. Można je podawać na wiele sposobów, najlepiej jednak dodawać świeże, starte na tarce lub pokrojone na cieniutkie plasterki (fot. 35). Najczęściej w takiej formie są składnikiem omletów, risotta czy pasty lub tłustych serów.



**Fot. 35.** Dojrzały, przygotowany do spożycia owocnik trufli letniej (D.H.)

Ciekawy sposób na **jajecznice o smaku trufli**:

Świeże trufle umieszczamy w zamkniętym pojemniku wraz z jajkami i wkładamy do lodówki, np. na noc. Następnie wyjmujemy jajka z pojemnika i robimy jajecznice. Proszę sprawdzić jak pachnie! A trufle możemy użyć do innej potrawy. Smacznego!

Łatwym daniem jest też **makaron z truflami**. Na to danie dla 4 osób potrzebujemy:

- 1 paczkę makaronu fettucine (wstążki),*
- ½ filiżanki oliwy truflowej,*
- 20 dag tartego parmezanu,*
- sól i pieprz,*
- ¼ szklanki trufli pokrojonych na plasterki.*



Czas przygotowania: 30 minut.

Ugotować makaron *al dente*. Trufle umyć starannie w ciepłej wodzie i pokroić na cienkie plasterki (do krojenia możemy użyć specjalnej tarki). Ser zetrzeć na tarce. Wyłożony na talerz makaron posypać parmezanem, wyłożyć plasterki trufli, skropić obficie oliwą i podawać.

Nieco trudniejszym, lecz wartym zachodu daniem jest **jagnięcina z truflą** według hiszpańskiego przepisu dla 4 osób.

Składniki:

*1 świeża trufla ok. 50 g,  
1 noga jagnięca (1 kg) bez kości,  
2 łyżki oliwy z oliwek,  
gałązka rozmarynu,  
liście laurowe,  
sól i pieprz.*

Czas przygotowania: 50 minut.

Nagrzać piekarnik do temperatury 180°C. Umyć delikatnie trufle pod strumieniem ciepłej wody. Pokroić mięso na kawałki, przełożyć przyprawami i pociętą na talarki truflą. Polać oliwą, posypać solą i pieprzem. Piec przez 35 minut, polewając wyciekającym sokiem. Uchylić piekarnik i pozostawić w nim mięso na kolejne 15 minut. Podać powstałym w czasie pieczenia sosem i serwować.

**Kurczak nadziewany truflą** dla 6 osób:

*1 kurczak ok. 1,5 kg,  
300 g mielonego mięsa wieprzowego,  
200 g mielonego mięsa cielęcego,  
50 g tartej bułki,  
2 trufle,  
2 jajka,  
2 wątróbki drobiowe,  
½ szklanki białego wina,  
3 l gorącego rosółu warzywnego,  
1 pęczek ziół (pietruska, tymianek i liść laurowy).*

Czas przygotowania: 120 minut.

Kurczaka wyluzować i natrzeć solą. W winie zanurzyć pokrojone drobno wątróbki i trufle i zostawić na 2 godziny. Wymieszać je następnie z mielonym mięsem, jajkami i bułką tartą. Dodać sól i pieprz. Nadziać kurczaka. Gotować przez 1,5 godziny na wolnym ogniu w rosole warzywnym z dodatkiem ziół. Nabierze pełni smaku po 12 godzinach.

#### **Risotto z czerwonym winem i trufkami dla 4 osób:**

*100 g masła,  
1 drobno posiekana cebula,  
400 g ryżu carnaroli,  
250 ml czerwonego wina wytrawnego,  
700 ml warzywnego bulionu,  
1 trufła letnia,  
sól i pieprz.*

Półwę masła roztopić na dużej patelni, dodać cebulę i zeszklić ją – nie rumienić! Dodać ryż i krótko podsmażyć, ciągle mieszając, wlać wino i gotować do wchłonięcia wina przez ryż. Stopniowo dolewać bulion, gotować, aż ryż wchłonie cały płyn i będzie miękki. Posolić i popieprzyć świeżo zmielonym pieprzem, dodać masło, zdjęć z ognia, przykryć i odstawić na 2 minuty. Wymieszać i podawać, posypując każdą porcję kilkoma wiórkami trufli.

#### **Pstrąg z czarnym sosem truflowym dla 4 osób:**

*4 świeże pstrągi,  
80 g świeżej trufli czarnej,  
40 g masła,  
1 ząbek czosnku,  
1 cytryna,  
oliwa z pierwszego tłoczenia, ocet balsamiczny, sól i pieprz.*

Wybrać 4 pstrągi potokowe o wadze ok. 200 g każdy, dokładnie oczyścić i ułożyć w wysmarowanym masłem naczyniu do pieczenia. Po upieczeniu odfiletowane pstrągi ostrożnie umieścić na talerzach. Przygotować sos: w małym garnku podgrzać oliwę z oliwek, a gdy będzie już gorąca, dodać sól, pieprz, drobno posiekany czosnek, sok z cytryny i odrobinę octu winnego. Następnie dobrze wymieszać, odczekać chwilę i dodać drobno pokrojoną trufkę. Zagotować sos ponownie (ok. minuty). Sos powinien mieć aksamitną konsystencję. Polać nim filety pstrąga i podawać.

#### **Marynowany łosoś z trufłą letnią:**

*500 g filetów z łososia,  
2 łyżki soku z cytryny,*

*6 łyżek oliwy z oliwek,  
50 g świeżej trufli letniej,  
sól i pieprz.*

Część trufli pokroić na cieniutkie plasterki i zanurzyć w miksturze z oliwy i soku cytrynowego, dodać sól i pieprz. Następnie za pomocą pędzla nasmarować cienkie plastry łososia i umieścić w naczyniu dociśnięte czymś ciężkim. Włożyć do lodówki na 24 godziny. Na 15 minut przed podaniem wyciągnąć z lodówki i ozdobić pozostałymi plasterkami trufli.

### **Omlet z truflą:**

*8 świeżych jajek,  
150 g trufli czarnej lub letniej startej na tarce (jeśli mamy trufkę białą, to wystarczy 80–100 g pokrojonej na cienkie plasterki),  
oliwa z pierwszego tłoczenia,  
sól i pieprz.*

Jest to przepis na proste danie. Podobnie jak w wypadku wszystkich omletów, jajka należy roztrzepać widelcem w misce z okrągłym dnem, dodać trochę soli i pieprzu. Oczyszczone trufle, starte lub pokrojone w cienkie plasterki, dodajemy do jajek. Na patelnię wlewamy łyżkę oliwy z oliwek, a gdy jest już gorąca, przekładamy przygotowaną masę. Utrzymujemy wysoką temperaturę. Kiedy jajka zaczynają się ścinać, zmniejszamy płomień palnika i lekko potrząsamy patelnią, aby omlet nie przywarł do dna. Następnie delikatnie przewracamy go na drugą stronę. Gotowy omlet zsuwamy delikatnie na odpowiedniej wielkości talerz. W celu wydobycia intensywniejszego aromatu z trufli można omlet w czasie smażenia lekko skropić z obu stron białym winem.

### **Uszka z białą truflą w śmietanie:**

*350 g uszek,  
bulion mięsny,  
60 g masła,  
700 ml śmietany,  
60 g tartego sera, np. parmezanu,  
60 g trufli białej.*

Przygotowane własnoręcznie lub gotowe uszka, wypełnione dowolnym nadzieniem, ugotować w bulionie. Następnie przełożyć na patelnię z rozpuszczonym masłem, śmietaną, parmezanem i odrobiną startej na tarce trufli. Podsmżyć przez chwilę i podawać gorące, ozdobione cienko pokrojonymi plasterkami trufli.

## Przepisy z książki **Józefa Swobody** (1928; pisownia oryginalna):

### **Trufle**

Moczyć przez 2 godziny w zimnej wodzie i oczyścić należycie szczotką. Włożyć nieobierane do rynki i zalać dobrem winem czerwonym oraz rosółem, tak aby zanurzyły się do połowy. Dodać nieco świeżego masła, kilka ziarenek angielskiego pieprzu, 1 goździk, kilka płatków cytryny, soli i uduścić. Zamiast czerwonego wina można użyć białego. Podawać je na gorąco w ładnie ułożonej serwetce, przyczem w osobnym naczyniu, świeże masło.

### **Trufle duszone**

Wyłożyć dno rynki plasterkami słoniny, posypać nieco tymiankiem, solą, kilkoma ziarnkami pieprzu i dodać listek bobkowy. Włożyć tam oczyszczone trufle, nakryć je kilkoma plasterkami słoniny, nalać ciężkiego wina i dusić przez godzinę.

### **Inny sposób**

Ugotować na miękko trufle w ½ litrze wina czerwonego, z wszystkimi gatunkami korzeni, kawałkiem masła, solą i plasterkami cytryny. Podawać z świeżym masłem.

### **Konserwowane trufle**

Ponieważ niezbędnych w każdej lepszej kuchni trufli nie można w każdym czasie mieć na zawołanie, przeto należy je zakonserwować w taki sposób, aby mogły zastąpić świeże. Postępuje się przytem następująco: polać dobrze oczyszczone i przygotowane trufle dobrem czerwonym winem, aż do ich przykrycia (reńskim, szampańskim lub Madeirą) i pomału gotować przez 1/2 godziny, dodawszy 2 listki bobkowe, kilka cebulek szalotek, łyżkę całego pieprzu, pełną łyżkę świeżego masła i trochę soli. Wylać je potem do kamiennego garnka, a po ostygnięciu zalać masłem. Po zastygnięciu masła, zawiązać szczelnie naczynie pergaminowym papierem i pęcherzem.



Trufia letnia uszkodzona przy zbiorze (D.H.)



## ZAKOŃCZENIE

Skalę zainteresowania trufkami i innymi cenionymi kulinarnie grzybami podziemnymi odzwierciedla rosnąca z roku na rok liczba publikacji poświęconych tym gatunkom, wymienionych np. w pracy Gajos i Hilszczańskiej (2013). Zastosowanie technik biologii molekularnej (analizy DNA) jako wsparcia dla klasycznej metody morfologicznej pozwoliło na opracowanie narzędzi umożliwiających identyfikację wielu gatunków trufli na różnych etapach ich cyklu rozwojowego.

Analizy DNA umożliwiły określenie stopnia pokrewieństwa pomiędzy polską populacją trufli letniej a populacjami z innych krajów europejskich. Badane owocniki polskiej trufli letniej wykazały stuprocentowe podobieństwo do trufli letniej zebranej w regionach Umbria i Arezzo we Włoszech (Hilszczańska, dane niepublikowane). Niektóre owocniki polskiej trufli letniej wykazują również bardzo wysokie podobieństwo do sekwencji trufli letniej ze Słowacji i Czech. Taki wynik może wskazywać na południowy szlak migracji, którym prawdopodobnie przywędrował gatunek *T. aestivum* do Polski. Niewykluczone, że wędrowka trufli nastąpiła wraz z dębem z jednego, w tym wypadku apenińskiego refugium, w czasie ostatniego zlodowacenia (Petit i in., 2002). Badania z wykorzystaniem nowoczesnych technik molekularnych pozwoliły również na odtworzenie historii dwóch innych gatunków trufli: *T. melanosporum* i *T. magnatum*.

Mimo znacznego postępu naukowego wciąż nie znamy dogłębnie wielu zagadnień związanych z rozwojem trufli. Nie poznano procesu rozwoju owocnika ze strzępek grzybni, co jest zapewne jedną z przyczyn braku sukcesu w hodowli trufli w warunkach kontrolowanych. Bez odpowiedzi pozostają też pytania o czynniki odpowiedzialne za strategię życiową trufli, gdyż forma bytowania tych gatunków może się zmieniać, od symbiozy mykoryzowej (współżycia z korzeniami roślin) przez saprotrofizm (odżywiania się martwą materią organiczną), aż do pasożytnictwa – w zależności od warunków środowiska glebowego. Rozszyfrowanie genomu *T. melanosporum* (Martin i in., 2010) daje jednak nadzieję na lepsze poznanie ekologii tego gatunku i przybliży nas do poznania tajemnicy tych fascynujących wytworów natury i wyjaśnienie naukowej enigmy trufli.

## LITERATURA

- Aleksandrowicz J., Błoński F. 1894. Encyklopedia rolnicza, tom III, s. 616.
- Callot, G. 1999. La Truffe, la Terre, la Vie. Institut National de la Recherche Agronomique, Paris, France.
- Chevalier G., Frochot H. 1997. La truffe de Bourgogne. Petrarque, Levallois-Perret, France.
- Chevalier G. 2012. Europe, a continent with high potential for the cultivation of the Burgundy truffle (*Tuber aestivum/uncinatum*). Acta Mycologica, Vol. 47 (2): 127–132.
- Chevalier G., Sourzat P. 2012. Soils and Techniques for Cultivating *Tuber melanosporum* and *Tuber aestivum* in Europe. In: Zambonelli A., Bonito G.M. (eds.), Edible Ectomycorrhizal Mushrooms, Soil Biology 34, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, pp. 160–190, part II.
- Czerniecki S. 1682. Compedium Ferculorum albo zebranie potraw. Polska pierwsza książka kucharska. Collegium Columbinum, Kraków, Polska (1999).
- Dąbrowska M. 1996. Dzienniki powojenne. T. 1, 1945–1949.
- Estrada J.M., Alcántara C. 1990. La Tòfona. Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca, Generalitat de Catalunya, Barcelona, Spain.
- Gajos M., Hilszczańska D. 2013. Research on truffle: scientific journal analysis. Scientific Research and Essays, Vol. 8 (23): 1837–1847.
- Gawarecki Z. 1895. Trufle i ich sztuczne pielęgnowanie. Lwów, Poland.
- Garcia-Falces R.S., Miguel Velasco A.M. 2008. La Trufa. Guia de truficultura. Instituto Tecnico y de Gestion Agricola S.A., Navarra – Espana.
- Gårdenfors U. 1994. Eken-utnyttjad av tusentals organismer. In: Olsson U. (ed.), Ekfrämjandet 50 år, Ekfrämjandet och Skogsvårdsstyrelsen Ronneby: 77–82.
- Gazo J., Miko M., Chevalier G. 2005. First results of inventory research on economically important species of truffles (*Tuber*) in the Tribec Mountains. Acta Fytotechnica et Zootechnica, Vol. 8, No. 3: 66–71.
- Gogan Csorbai A. 2010. Traditions of the collection, commerce and consumption of truffles in Hungary. Second Congress of the “European” Truffle *Tuber aestivum/uncinatum*. European Scientific Group, 20–22.08.2010, Juvatruf Biocenter, Juva, Finland.

Granetti B., De Angelis A., Materozzi G. 2005. Umbria, terra di tartufi. Regione Umbria, Terni.

Hall I., Brown G., Byars J. 1994. The black truffle. New Zealand Institute for Crop and Food Research, Christchurch, New Zealand.

Hall I., Buchanan P.K., Yun W., Cole A.L.J. 1998. Edible and Poisonous Mushrooms. An Introduction. New Zealand Institute for Crop and Food Research, Christchurch, New Zealand.

Hall I., Brown G., Zambonelli A. 2007. Taming the truffle. The history, lore, and science of the ultimate mushroom. Timber press, Oregon, USA.

Hilszczańska D., Sierota Z., Palenzona M. 2008. New *Tuber* species found in Poland. Mycorrhiza, Vol. 18, No. 4: 223–226.

Hilszczańska D., Sierota Z. 2010. First attempt towards cultivation of *Tuber aestivum* in Poland. Austrian Journal of Mycology, Vol. 19: 209–212.

Hilszczańska D., Rosa-Gruszecka A., Sikora K., Szmidla H. 2013a. First report of *Tuber macrosporum* occurrence in Poland. Scientific Research and Essays, Vol. 8 (23): 1096–1099.

Hilszczańska D., Rosa-Gruszecka A., Szmidla H. 2014. Characteristic of *Tuber* spp. localities in natural stands with emphasis on plant species composition. Acta Mycologica, Vol. 49, No. 2: 267–277.

Kirk P.M., Cannon P.F., Minter D.W., Stalpers J.A. 2008. Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi. 10th Edition. CABI Europe – UK: [i] – xi, [1] – 771.

Lubelska B. 1953. O występowaniu trufli (*Tuber* Mich. i *Choironomyces* Vitt.) w Polsce. Fragm. Florist. Geobot. 1: 87–96.

Ławrynowicz M. 1999. *Tuber mesentericum*, an interesting species of black truffle in Poland. Acta Mycologica, 34 (1): 169–172.

Martin F. *et al.* 2010. Périgord black truffle genome uncovers evolutionary origins and mechanisms of symbiosis. Nature, 464, 1033–1038.

Miko M., Gazo J., Bratek Z. 2006. *Tuber macrosporum* Vitt. and *Tuber mesentericum* Vitt. – one hundred years neglected hypogeous fungi species in the Slovak Republic. Acta Fytotechnica et Zootechnica, Vol. 9, No. 4: 85–90.

Murat C., Zampieri E., Vizzini A., Bonfante P. 2008. Is the Perigord black truffle threatened by an invasive species? We dreaded it and it has happened! *New Phytologist*, 178: 699–702.

Orłóś H. 1947. Czy trufle prawdziwie rosną w Polsce? *Czasopismo ogrodnicze. Organ Związku Rewizyjnego Spółdzielni R.P. i Centrali Gospodarczej Spółdzielni Ogrodniczych R.P.*, rok II, nr 10: 14.

Petit R.J., Brewer S., Bordacs S. et al. 2002. Identification of refugia and postglacial colonization routes of European white oaks based on chloroplast DNA and fossil pollen evidence. *Forest Ecology and Management*, 156, 49–74.

Renowden Gareth. 2005. *Truffle book*. Limestone Hills Publishing, New Zealand.

Reyna S. 2007. *Trufficoltura – fundamentos y technizas*. Valencia, Mundi-Prensa.

Rosa-Gruszecka A., Hilszczańska D., Szmidla H. 2014. Warunki środowiskowe sprzyjające występowaniu trufli (*Tuber* spp.) na historycznych stanowiskach w Polsce. *Leśne Prace Badawcze*, Vol. 75 (1): 5–11.

Samils N. 2002. The Socioeconomic Impact of Truffle Cultivation in Rural Spain-and its potential to encourage pioneer cultivation in Sweden. Master thesis 20c, SLU Uppsala, Sweden.

Savinac J.C. 2011. La truffe de Bourgogne (*Tuber aestivum/uncinatum*) en France et dans le monde. Actes de la 1<sup>ère</sup> Semaine Internationale de la Truffe de Bourgogne. Nancy – France.

Selosse M.A., Faccio A., Scappaticci G., Bonfante P. 2004. Chlorophyllous and achlorophyllous specimens of *Epipactis microphylla* (Neottieae, Orchidaceae) are associated with ectomycorrhizal septomycetes, including truffles. *Microbial Ecology*, Vol. 47: 416–426.

Spausta W. 1897. Trufle. *Sylwan*, ss. 161–167, 201–208.

Swoboda J. 1928. Użytek z grzybów w gospodarstwie domowym. Miejsce Piastowe, wyd. nakładem autora, Tłocznia Zakładów św. Michała Archaniola.

Weden C., Petterson L., Danell E. 2009. Truffle cultivation in Sweden: Results from *Quercus robur* and *Corylus avellana* field trials on the island of Gotland. *Scandinavian Journal of Forest, Research*, 24 (1): 37–53.

## PODZIĘKOWANIE

*Serdecznie dziękuję Mojemu Nauczycielowi, Prof. dr. hab. Zbigniewowi Sierocie, za wprowadzenie w fascynującą tematykę badawczą i cenne wskazówki. Dziękuję również Koleżankom i Kolegom z Zakładu Ochrony Lasu i Ekologii Lasu Instytutu Badawczego Leśnictwa za pomoc w prowadzeniu badań. Głęboką wdzięczność wyrażam też Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych za finansowanie badań w latach 2011–2013, dzięki czemu niniejsza praca mogła powstać.*

Marzec 2016 r.

Autorka



---

To pierwsze w Polsce kompendium wiedzy na temat trufli, oparte nie tylko na wiadomościach zaczerpniętych z literatury, ale przede wszystkim na badaniach prowadzonych przez Autorkę, profesora Instytutu Badawczego Leśnictwa. Badania te mają w naszym kraju charakter pionierski, o trufli bowiem przez długie lata nie pisano w krajowej literaturze, uważając występowanie tego grzyba w Polsce za ewenement, jeśli wręcz nie za mit.

Pierwsze udokumentowane doniesienia o występowaniu trufli w polskich lasach pochodzą z połowy XX w., kiedy to opisano pojedyncze stanowiska trufli letniej. Dzisiaj wiemy, m.in. dzięki pracom prowadzonym w Instytucie Badawczym Leśnictwa, że w Polsce rosną ponadto: trufla wgłębiona, ruda, wydrążona, pstra i jaskrawa, a także trufla wielkozarodnikowa.

Instytut Badawczy Leśnictwa założył jedno z pierwszych w kraju tzw. ogrody truflowe. W książce znajdziemy cały rozdział poświęcony temu zagadnieniu, opisujący przygotowanie terenu, nawożenie, wybór mykoryzowanego materiału sadzeniowego, wreszcie sadzenie w uprawie. Jest to zadanie przede wszystkim dla osób cierpliwych – pierwszy plon, przy sprzyjających okolicznościach, można bowiem uzyskać – w wypadku trufli letniej – dopiero po 4–10 latach uprawy.

Ciekawych informacji dostarcza książka na temat poszukiwania trufli i opłacalności zbioru w warunkach europejskich. Dowiadujemy się na przykład, że w ostatnich czasach na grzybobraniach we Włoszech i w innych krajach świnie zastąpiły specjalne rasy psów, które cechują się znakomitą węchem i brakiem zainteresowania znalezionymi owocnikami. I wreszcie coś dla szczęściarzy, którym udało się „upolować” truflę – kilka sprawdzonych przepisów kulinarnych. Nie wyczerpują one wszystkich możliwości wykorzystania tych grzybów w kuchni, ale w pełni ukazują ich wyjątkową rolę w mniej lub bardziej wyrafinowanych daniach.



(M.H./A.P.)

Z przedmowy Wojciecha Gila