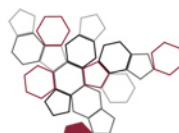




ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

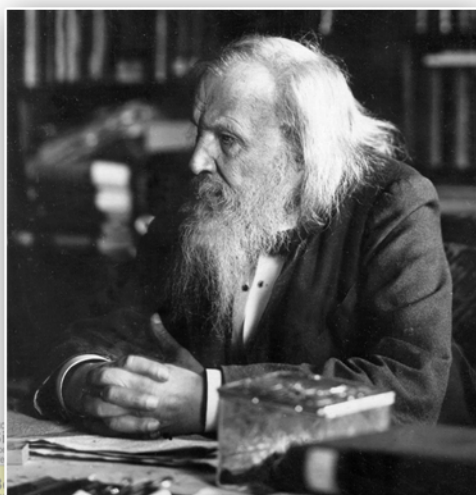


Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

Contributo alla conoscenza degli elementi chimici determinati nei funghi

Raccolta delle schede storiche pubblicate sul periodico "Il Fungo"

Da *Volvariella gloiocephala* (DC.) Boekhout & Enderle a *Boletus erythropus* Pers.



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 H 1,008	2 He 4,0026	3 Li 6,94	4 Be 9,0122	5 B 10,81	6 C 12,011	7 N 14,007	8 O 15,999	9 F 18,998	10 Ne 20,180	11 Na 22,990	12 Mg 24,305	13 Al 26,982	14 Si 28,086	15 P 30,974	16 S 32,06	17 Cl 35,45	18 Ar 39,948
19 K 39,098	20 Ca 40,078	21 Sc	22 Ti 47,887	23 V 50,942	24 Cr 51,996	25 Mn 54,938	26 Fe 55,845	27 Co 58,933	28 Ni 58,693	29 Cu 63,546	30 Zn 65,38	31 Ga 69,723	32 Ge 72,630	33 As 74,922	34 Se 78,96	35 Br 79,904	36 Kr 83,798
37 Rb 85,468	38 Sr 87,62	39 Y 88,906	40 Zr 91,224	41 Nb 92,906	42 Mo 95,95	43 Tc (99)	44 Ru 101,07	45 Rh 102,91	46 Pd 106,42	47 Ag 107,87	48 Cd 112,41	49 In 114,82	50 Sn 118,71	51 Sb 121,76	52 Te 127,60	53 I 126,90	54 Xe 131,29
55 Cs 132,91	56 Ba 137,33	57-71 Lantanidi	72 Hf 178,49	73 Ta 180,95	74 W 183,84	75 Re 186,21	76 Os 190,23	77 Ir 192,22	78 Pt 195,08	79 Au 196,97	80 Hg 200,59	81 Tl 204,38	82 Pb 207,2	83 Bi 208,98	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89-103 Attinidi	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (263)	107 Bh (264)	108 Hs (265)	109 Mt (266)	110 Ds (271)	111 Rg (272)	112 Cn (273)	113 Nh (274)	114 Fl (275)	115 Mc (276)	116 Lv (277)	117 Ts (278)	118 Og (279)
89 La 138,91	90 Ce 140,12	91 Pr 140,91	92 Nd 144,24	93 Pm (145)	94 Sm 150,36	95 Eu 151,96	96 Gd 157,25	97 Tb 158,93	98 Dy 162,50	99 Ho 164,93	100 Er 167,26	101 Tm 168,93	102 Yb 173,05	103 Lu 174,97	104 Hf 178,49	105 Ta 180,95	106 W 183,84
107 Ac (227)	108 Th 232,04	109 Pa 231,04	110 U 238,03	111 Np (237)	112 Pu (244)	113 Am (243)	114 Cm (247)	115 Bk (247)	116 Cf (251)	117 Es (252)	118 Fm (257)	119 Md (258)	120 No (259)	121 Lr (260)	122 Rf (261)	123 Ta 180,95	124 W 183,84



MANUALE LINEE GUIDA



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

Contributo alla conoscenza degli elementi chimici determinati nei funghi

Raccolta delle schede storiche pubblicate
sul periodico “Il Fungo”

Da *Volvariella gloiocephala* (DC.) Boekhout & Enderle
a *Boletus erythropus* Pers.

Informazioni legali

L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) e le persone che agiscono per conto dell'istituto non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in questo manuale.

ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Via Vitaliano Brancati, 48 – 00144 Roma

www.isprambiente.gov.it

ISPRA, Manuali e Linee Guida n. 165/2017

ISBN 978-88-448-0855-6

Riproduzione autorizzata citando la fonte: Siniscalco C., Cocchi L., Vescovi L., Floccia F., Campana L. (Eds.), 2017. Contributo alla conoscenza degli elementi chimici determinati nei funghi. Raccolta delle schede storiche pubblicate sul periodico "Il Fungo" da *Volvariella gloiocephala* (DC.) Boekhout & Enderle a *Boletus erythropus* Pers. ISPRA, Manuali e linee guida n. 165/2017.

Elaborazione grafica

ISPRA

Grafica di copertina: Franco Iozzoli

Foto di copertina:

Immagine tratta da [Design & Interface Copyright © 1997 Michael Dayah](#): Tavola periodica degli elementi.

Immagine tratta da [Wikipedia](#): Dmitrij Ivanovič Mendeleev.

Foto di Carmine Lavorato: *Neoboletus erythropus* (Pers.) C. Hahn

Coordinamento pubblicazione on line

Daria Mazzella

ISPRA – Area Comunicazione

Ottobre 2017

*È certo che i funghi popolino gli ecosistemi terrestri di questo pianeta
da oltre cinquecento milioni di anni.*

*I loro ruoli e le loro funzioni di indispensabili e insostituibili costruttori e regolatori ecosistemici
sono scritti nelle catene geniche ormai senza tempo.*

di Carmine Siniscalco (Manuale 165-2017)

Comitato Scientifico del “Progetto Speciale Funghi” di ISPRA

Carmine Siniscalco (ISPRA - Dipartimento per il monitoraggio e la tutela dell'ambiente e la conservazione della biodiversità) – **Presidente**

Anna Benedetti (CREA - Relazioni tra Pianta e Suolo)

Gian Luigi Parrettini (Associazione Micologica Bresadola)

Pietro Massimiliano Bianco (ISPRA - Dipartimento per il monitoraggio e la tutela dell'ambiente e la conservazione della biodiversità)

Luigi Cocchi (Associazione Micologica Bresadola)

Manuela Giovannetti (Università degli Studi di Pisa)

Carlo Jacomini (ISPRA – Centro Nazionale per la rete nazionale dei laboratori)

Lucio Montecchio (Università degli Studi di Padova)

Luigi Villa (Associazione Micologica Bresadola)

Gianfranco Visentin (Associazione Micologica Bresadola).

Segreteria Scientifica

Stefano Bedini (Università degli Studi di Pisa)

Cristina Menta (Università degli Studi di Parma).

Segreteria Tecnica e Operativa

Luca Campana (ISPRA - Dipartimento per il monitoraggio e la tutela dell'ambiente e la conservazione della biodiversità)

Francesca Floccia (ISPRA - Dipartimento per il monitoraggio e la tutela dell'ambiente e la conservazione della biodiversità).

Autori del volume

Il volume è a cura di:

- Carminè Siniscalco** (ISPRA – Dipartimento per il Monitoraggio e la Tutela dell'Ambiente e per la Conservazione della Biodiversità – Servizio per la Sostenibilità della Pianificazione Territoriale, per le Aree Protette e la Tutela del Paesaggio, della Natura e dei Servizi Ecosistemici Terrestri – Responsabile del Progetto Speciale Funghi e Presidente del relativo Comitato Scientifico; Direttore del “Centro di Eccellenza” ISPRA presso il Centro Studi per la Biodiversità del Gruppo Micologico Etruria Meridionale – AMB; Associazione Accademia Kronos; Gruppo Micologico Etruria Meridionale – AMB)
- Luigi Cocchi** (Componente del Comitato Scientifico del Progetto Speciale Funghi; Coordinatore del “Centro di Eccellenza” ISPRA presso il Gruppo Micologico e Naturalistico “R. Franchi”-AMB di Reggio Emilia; Gruppo Micologico e Naturalistico “R. Franchi”-AMB di Reggio Emilia)
- Luciano Vescovi** (IREN Laboratori S.p.A. – Reggio Emilia; Gruppo Micologico e Naturalistico “R. Franchi”-AMB di Reggio Emilia)
- Francesca Floccia** (ISPRA – Dipartimento per il Monitoraggio e la Tutela dell'Ambiente e per la Conservazione della Biodiversità – Servizio per la Sostenibilità della Pianificazione Territoriale, per le Aree Protette e la Tutela del Paesaggio, della Natura e dei Servizi Ecosistemici Terrestri – Segreteria Tecnica e Operativa del Progetto Speciale Funghi; Gruppo Micologico Etruria Meridionale – AMB)
- Luca Campana** (ISPRA – Dipartimento per il Monitoraggio e la Tutela dell'Ambiente e per la Conservazione della Biodiversità – Servizio per la Sostenibilità della Pianificazione Territoriale, per le Aree Protette e la Tutela del Paesaggio, della Natura e dei Servizi Ecosistemici Terrestri – Segreteria Tecnica e Operativa del Progetto Speciale Funghi; Gruppo Micologico Etruria Meridionale – AMB).

Autori delle 15 schede pubblicate sul periodico “Il Fungo” raccolte in questo volume

Luigi Cocchi (Predetto)

Luciano Vescovi (Predetto)

Hanno collaborato con gli autori del volume

- Adriano Mattioli** (Gruppo Micologico e Naturalistico “R. Franchi” – AMB di Reggio Emilia);
Andrea Vennari (ISPRA – Dipartimento per il monitoraggio e la tutela dell'ambiente e la conservazione della biodiversità – Settore Supporto Amministrativo alla Direzione BIO – “Progetto Speciale Funghi”);
- Arturo Baglivo** (Forum APB, Gruppo Micologico e Naturalistico di Mesagne – AMB; Gruppo Micologico di Lecce – AMB);
- Carmine Lavorato** (Coordinatore operativo del “Centro di Eccellenza” ISPRA presso la Confederazione Micologica Calabrese; Gruppo Micologico Sila Greca – AMB);
- Cristina Luperi** (Gruppo Micologico Etruria Meridionale – AMB);
Gian Luigi Parrettini (Componente del Comitato Scientifico del “Progetto Speciale Funghi”; Gruppo Micologico Etruria Meridionale – AMB);
- Giuseppe Donelli** (Gruppo Micologico e Naturalistico “R. Franchi” – AMB di Reggio Emilia);
Mario Benassi (Gruppo Micologico e Naturalistico “R. Franchi” – AMB di Reggio Emilia);
Mauro Comuzzi (Gruppo Micologico e Naturalistico “R. Franchi” – AMB di Reggio Emilia);
Rosalba Mattiozzi (ISPRA – Dipartimento per il monitoraggio e la tutela dell'ambiente e la conservazione della biodiversità – Settore Supporto Amministrativo alla Direzione BIO – “Progetto Speciale Funghi”).

Hanno collaborato con gli autori le seguenti strutture del “Progetto Speciale Funghi”

“**Centro di Eccellenza**” per lo studio delle componenti di biodiversità del suolo del “Progetto Speciale Funghi” presso il “**Gruppo Micologico Etruria Meridionale – AMB**” (Lazio – Abruzzo);

“**Centro di Eccellenza**” per lo studio delle componenti di biodiversità del suolo del “Progetto Speciale Funghi” presso il “**Gruppo Micologico e Naturalistico “R. Franchi” – AMB di Reggio Emilia**” (Emilia Romagna);

“**Centro di Eccellenza**” per lo studio delle componenti di biodiversità del suolo del “Progetto Speciale Funghi” presso la “**Confederazione Micologica Calabrese**” (Calabria).

INDICE

Premessa.....	4
Introduzione.....	5
Scheda 16.....	6
<i>Volvariella gloiocephala</i> (De Cand.: Fr.) Boekhout & Enderle.....	6
Scheda 17.....	10
<i>Marasmius oreades</i> (Bolt.:Fr.) Fr.....	10
Scheda 18.....	16
<i>Boletus appendiculatus</i> Sch.....	16
Scheda 19.....	19
<i>Hygrophorus latitabundus</i> Britz.	19
Scheda 20.....	22
<i>Tuber aestivum</i> Vitt.	22
Scheda 21.....	25
<i>Amanita caesarea</i> (Scop.: Fr.) Pers.....	25
Scheda 22.....	29
<i>Cantharellus cibarius</i> (Fr.: Fr.) Fries.....	29
Scheda 23.....	34
<i>Clitocybe nebularis</i> (Batsch.: Fr.) Kummer	34
Scheda 24.....	38
<i>Morchella semilibera</i> De Cand.:Fr.....	38
Scheda 25.....	43
<i>Agaricus bisporus</i> (Lange) Imbach	43
Scheda 26.....	48
<i>Xerocomus subtomentosus</i> (L. :Fr.) Quélet	48
Scheda 27.....	52
<i>Helvella crispa</i> (Scop. :Fr.) Fries.....	52
Scheda 28.....	56
<i>Entoloma saundersii</i> (Fr.) Sacc.....	56
Scheda 29.....	59
<i>Ptychoverpa bohemica</i> (Krombholz) Boudier	59
Scheda 30.....	63
<i>Boletus erythropus</i> Persoon ss. Fries.....	63
Bibliografia.....	67
Sitografia	68

INDICE DI FIGURE, TABELLE E GRAFICI

Figura 1. <i>Volvariella gloiocephala</i> (De Cand.: Fr.) Boekhout & Enderle	8
Tabella 1. Tutti i campioni.....	9
Tabella 2. <i>Volvariella gloiocephala</i>	9
Figura 2. <i>Marasmius oreades</i> (Bolt.:Fr.) Fr.....	12
Tabella 3. Tutti i campioni.....	13
Tabella 4. Ordine <i>Tricholomatales</i>	13
Tabella 5. <i>Marasmius oreades</i>	13
Grafico 1. Piombo in funzione della quota in <i>M. oreades</i>	14
Grafico 2. Mercurio in funzione della quota in <i>M. oreades</i>	14
Grafico 3. Rame in funzione della quota in <i>M. oreades</i>	15
Grafico 4. Cadmio in funzione della quota in <i>M. oreades</i>	15
Figura 3. <i>Boletus appendiculatus</i> Sch.....	17
Tabella 6. Tutti i campioni.....	18
Tabella 7. Genere <i>Boletus</i>	18
Tabella 8. <i>Boletus appendiculatus</i>	18
Figura 4. <i>Hygrophorus latitabundus</i> Britz.	20
Tabella 9. Tutti i campioni.....	21
Tabella 10. Famiglia <i>Hygrophoraceae</i>	21
Tabella 11. <i>Hygrophorus latitabundus</i>	21
Figura 5. <i>Tuber aestivum</i> Vitt.	23
Tabella 12. Tutti i campioni.....	24
Tabella 13. Genere <i>Tuber</i>	24
Tabella 14. <i>Tuber aestivum</i>	24
Figura 6. <i>Amanita caesarea</i> (Scop.: Fr.) Pers.	27
Tabella 15. Tutti i campioni.....	28
Tabella 16. Genere <i>Amanita</i>	28
Tabella 17. <i>Amanita caesarea</i>	28
Figura 7. <i>Cantharellus cibarius</i> (Fr.: Fr.) Fries.....	31
Tabella 18. Tutti i campioni.....	32
Tabella 19. Sottoclasse <i>Aphyllphoromycetideae</i>	32
Tabella 20. Ordine <i>Cantharellales</i>	33
Tabella 21. <i>Cantharellus cibarius</i>	33
Figura 8. <i>Clitocybe nebularis</i> (Batsch.: Fr.) Kummer.....	36
Tabella 22. Tutti i campioni.....	37
Tabella 23. Genere <i>Clitocybe</i>	37
Tabella 24. <i>Clitocybe nebularis</i>	37

Figura 9. <i>Morchella semilibera</i> De Cand.:Fr.....	40
Tabella 25. Tutti i campioni.....	41
Tabella 26. Ordine <i>Pezizales</i>	41
Tabella 27. Famiglia <i>Morchellaceae</i>	42
Tabella 28. <i>Morchella semilibera</i>	42
Figura 10. <i>Agaricus bisporus</i> var. <i>albidus</i> (Lange) Imbach.....	45
Tabella 29. Tutti i campioni.....	46
Tabella 30. Genere <i>Agaricus</i>	46
Tabella 31. <i>Agaricus bisporus</i>	47
Tabella 32. <i>Agaricus bisporus</i> coltivato.....	47
Figura 11. <i>Xerocomus subtomentosus</i> (L. :Fr.) Quélet	49
Tabella 33. Tutti i campioni.....	50
Tabella 34. Famiglia <i>Boletaceae</i>	50
Tabella 35. Genere <i>Xerocomus</i>	51
Tabella 36. <i>Xerocomus subtomentosus</i>	51
Figura 12. <i>Helvella crispa</i> (Scop. :Fr.) Fries.....	54
Tabella 37. Tutti i campioni.....	55
Tabella 38. Ordine <i>Pezizales</i>	55
Tabella 39. <i>Helvella crispa</i>	55
Figura 13. <i>Entoloma saundersii</i> (Fr.) Sacc.....	57
Tabella 40. Tutti i campioni.....	58
Tabella 41. Ordine <i>Entolomatales</i>	58
Tabella 42. <i>Entoloma saundersii</i>	58
Figura 14. <i>Ptychoverpa bohemica</i> (Krombholz) Boudier	61
Tabella 43. Tutti i campioni.....	62
Tabella 44. Sottoclasse <i>Ascomycotina</i>.....	62
Tabella 45. <i>Ptychoverpa bohemica</i>	62
Figura 15. <i>Boletus erythropus</i> Persoon ss. Fries	65
Tabella 46. Tutti i campioni.....	66
Tabella 47. Genere <i>Boletus</i>	66
Tabella 48. <i>Boletus erythropus</i>	66

PREMESSA

Il presente lavoro s'inquadra in una delle attività istituzionali dell'ISPRA, ovvero quella di sollecitare e coordinare i processi di definizione di strumenti, anche non convenzionali, per una corretta applicazione delle Convenzioni internazionali e delle Direttive europee. Attività, questa, che viene svolta anche attraverso accordi e convenzioni con Enti, Istituti e Associazioni, finalizzati altresì a veicolare opportunamente le conoscenze e i flussi informativi.

Nell'ambito del Dipartimento "per il monitoraggio, la tutela dell'ambiente e la conservazione della biodiversità", le attività del Servizio "per la sostenibilità della pianificazione territoriale, per le aree protette e la tutela del paesaggio, della natura e dei servizi eco-sistemici terrestri" vedono il "Progetto Speciale Funghi" promuovere sia studi micologici finalizzati all'individuazione della qualità ambientale e alla conservazione della diversità biologica sia all'organizzazione, sviluppo e coordinamento di organismi e strutture scientifiche, naturalistiche, ecologiche e micologiche atte a costituire un sistema a largo spettro preposto alla divulgazione, informazione e formazione a vari livelli.

I temi di ricerca del "Progetto Speciale Funghi" prevedono anche l'organizzazione e lo sviluppo di procedure di riferimento come Manuali e Linee guida per il rilevamento, l'acquisizione e la diffusione dei dati, con particolare riferimento a quelli storici, disponibili presso collezioni, erbari, musei, ecc. In quest'ottica è compreso anche il monitoraggio biologico delle conoscenze micotossicologiche, comprensive anche dei fenomeni di bioaccumulo e bioconcentrazione di metalli pesanti e sostanze xenobiotiche nei funghi, per facilitare sia eventuali piani di biorisanamento sia studi riguardanti gli aspetti igienico-sanitari legati al consumo alimentare dei funghi.

Il lavoro esposto nel presente volume è frutto di un apposito Gruppo di Lavoro, istituito all'interno del "Progetto Speciale Funghi" di ISPRA nel 2012 in collaborazione con il "Gruppo Micologico e Naturalistico R. Franchi" di Reggio Emilia – AMB, a seguito della progettazione e realizzazione dei "Centri di Eccellenza" per lo studio delle componenti di biodiversità del suolo.

L'azione di concerto tra più "Unità Operative" e "Progetto Speciale Funghi" ha permesso di recuperare e avviare alla pubblicazione oltre sessanta schede storiche, descrittive di specifici elementi chimici determinati nei funghi in oltre 25 anni di studi, pubblicate sul periodico "Il Fungo", organo informativo del gruppo reggiano.

Questo nuovo prodotto del "Progetto Speciale Funghi" permette di sviluppare e divulgare in tempo reale un'informazione corretta e aggiornata anche per gli aspetti micotossicologici e rappresenta sia l'ennesima conferma della capacità di ISPRA di dialogare e confrontarsi su percorsi compartecipati e rispettosi delle condizioni specifiche di ciascuno, sia lo stimolo indispensabile per ulteriori attività future in un ambito di difficile diffusione delle conoscenze.

Luciano Bonci

Dirigente del Servizio per la sostenibilità della pianificazione
territoriale, per le aree protette e la tutela del paesaggio,
della natura e dei servizi eco-sistemici terrestri

INTRODUZIONE

Il suolo è considerato una risorsa naturale fondamentale, in quanto fornisce all'uomo i "beni ecosistemici" e tutta una serie di servizi che assicurano la sostenibilità dell'ecosistema, come ad esempio il ciclo dei nutrienti, la decomposizione della sostanza organica, ecc.

Tutte queste funzioni sono il risultato di processi biologici messi in atto da una grande varietà di organismi che vivono nei primi centimetri del suolo.

In questo contesto, le componenti micologiche sono tra i principali agenti dei cicli biogeochimici e provvedono anche alla degradazione della sostanza organica morta. Esse dipendono, in alcuni casi, dalla fauna edafica per la dispersione e diffusione delle spore fungine e rappresentano una significativa risorsa di cibo per le altre componenti. Inoltre, costituiscono un valido rifugio per gli organismi edafici e possono alterare la composizione biochimica del terreno, operando cambiamenti nelle comunità di microartropodi e influenzandone le scelte alimentari e il successo riproduttivo.

Nonostante la grande varietà di studi sugli effetti delle relazioni tra componenti micologiche e gli altri organismi del suolo, le interazioni che intercorrono tra i vari costituenti sono ancora poco conosciute.

Lo studio dell'ecologia del suolo e, in particolare, l'utilizzo delle componenti micologiche per arrivare a capire lo stato di salute degli ecosistemi terrestri appare ad oggi una cosa ancora difficile da realizzare, sia per le scarse conoscenze sia per le difficoltà oggettive dovute alla formulazione di un modello unico di "lettura del suolo".

In questo contesto, i quattro volumi che raccolgono le oltre sessanta schede storiche prodotte dal "Gruppo Micologico e Naturalistico R. Franchi" di Reggio Emilia – AMB mettono a disposizione della comunità scientifica, nonché della cittadinanza e dei tecnici micologi sia del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA) sia delle Aziende ASL o per la Tutela della Salute sul territorio nazionale, un'imponente quantità di dati analitici di elementi chimici nei funghi analizzati.

Questo archivio di dati è fondamentale per i futuri studi sulla biodiversità e la bioindicazione, senza trascurare il loro reale ruolo di strumenti diagnostici per meglio comprendere la qualità e la salute dei suoli e degli ecosistemi terrestri a essi collegati.

L'aver raggiunto livelli di conoscenza che permettono, in determinate specie fungine, di distinguere tra la naturale concentrazione di particolari elementi chimici e quella indotta dall'attività antropica evidenzia un naturale e conseguente significato scientifico e tassonomico, che allarga gli orizzonti della ricerca anche in campi dove le caratteristiche "specie-specifiche" di certe componenti assumono uno o più ruoli fondamentali nella bioindicazione degli ecosistemi terrestri.

Quindi, oltre ad avere un impiego futuro come efficaci bioindicatori di contaminazione ambientale, le componenti micologiche si candidano al ruolo di strumenti atti alla conoscenza del percorso della contaminazione delle reti trofiche del suolo, anche tramite le variazioni temporali delle concentrazioni degli elementi chimici, radioattivi e non, in determinate specie.

I valori degli elementi chimici nei funghi analizzati costituiscono, inoltre, un'importante e fondamentale linea guida per coloro che si occupano dei molteplici aspetti dell'utilizzo dei funghi in campo alimentare e terapeutico. In un'economia mondiale fortemente globalizzata, le componenti micologiche entrano a far parte di molti alimenti e prodotti terapeutici scambiati e commercializzati anche "on-line", pertanto avere a disposizione una così vasta platea di dati aiuta molto gli organi preposti alla prevenzione e alla repressione delle frodi nel rendere disponibili alla cittadinanza informazioni più chiare e liste di prodotti ritenuti, conseguentemente, più salutari.

Carmine Siniscalco
Responsabile "Progetto Speciale Funghi" di ISPRA

Il Fungo N. 1 Anno 2001
Rubrica “Funghi, Metalli e Radioattività”
SCHEDA 16

***Volvariella gloiocephala* (De Cand.: Fr.) Boekhout & Enderle**

Lo spunto per codesta scheda è venuto dal Forum “*Mycologia Europaea*”, al quale siamo collegati da qualche tempo. Dal micologo italiano Giorgio Baiano è stata inviata al Forum, qualche mese fa, una e-mail con la notizia di un’intossicazione alimentare, se non ricordiamo male in Lombardia, di un gruppo di giovani che avrebbero mangiato, in pasti ripetuti, *Volvariella gloiocephala* che, come è successo anche dalle nostre parti, ha avuto quest’anno una fioritura eccezionale nel tardo autunno- inverno. Subito la notizia non ha destato in noi particolare interesse: tale specie è generalmente considerata un commestibile molto mediocre e probabilmente indigesto, da trascurare e, comunque, il problema di vari pasti ripetuti in una settimana anche di altri alimenti (fritti, carni insaccate, formaggi piccanti, cioccolata, ecc.) può provocare problemi a tutti. Poi un altro micologo italiano, Massimo Candusso, poneva, sempre al Forum, il problema di un possibile “inquinamento” di questa specie, che fruttifica spesso in campi arati prospicienti, nelle periferie urbane e industriali, a fabbriche, industrie, ecc., come possibile concausa dell’intossicazione. Allora il nostro interesse si è acceso e, nonostante tale specie sia “fuori stagione” rispetto all’uscita di codesto numero del bollettino abbiamo pensato di analizzare i nostri dati per cercare di capire.

Le seguenti tabelle si riferiscono tutte a funghi della provincia di Reggio Emilia:

Tab. 1: Tutti i campioni (2707 campioni)

Tab. 2: *Volvariella gloiocephala* (23 campioni - provincia RE).

Non pubblichiamo, come facciamo di solito, le tabelle per taxa superiori alla specie, perché in questo caso per l’ordine *Pluteales*, che contiene l’unica famiglia delle *Pluteaceae*, abbiamo dati solo per un’altra specie (*Pluteus atricapillus* = *Pluteus cervinus*) e quindi tali tabelle non sarebbero significative. Considerando, come al solito, i metalli pesanti più pericolosi per la salute dell’uomo e dell’ambiente, ci risulta [sulla base dei nostri soliti criteri, cioè dal confronto delle concentrazioni di cadmio (Cd), mercurio (Hg) e piombo (Pb) della colonna intitolata Med della Tab. 2 rispetto all’omonima colonna della Tab. 1 che rappresenta il nostro “fungo di riferimento”]; l’unità di misura delle concentrazioni è milligrammo per kilogrammo di sostanza secca (mg/kg s.s.)] che le concentrazioni di questi tre elementi in questa specie sono sempre inferiori a quelle del fungo di riferimento, risultando pertanto questa specie, nella nostra provincia, sostanzialmente pulita.

Solo in due casi, per campioni raccolti ai bordi di strade trafficate, abbiamo i valori 2,7 e 2,8 per Pb, valori massimi per questa specie.

In generale questa specie, rispetto al “fungo di riferimento”, contiene concentrazioni minori di argento (Ag); boro (B); cadmio (Cd); cobalto (Co); mercurio (Hg); piombo (Pb); rubidio (Rb); selenio (Se) e concentrazioni maggiori di alluminio (Al); bario (Ba); calcio (Ca); cromo (Cr); ferro (Fe); litio (Li); magnesio (Mg); manganese (Mn); molibdeno (Mo); potassio (K); rame (Cu); zolfo (S).

Le concentrazioni di fosforo (P) sono molto maggiori rispetto al riferimento e, inoltre, sono particolarmente interessanti le basse deviazioni standard di fosforo (P); magnesio (Mg); potassio (K) e zinco (Zn): per noi questi valori sono molto significativi ai fini dell’impronta digitale chimica (*chemical fingerprint*) di questa specie.

Non abbiamo dati, né esistono in letteratura, sulla radioattività in questa specie.

Conclusioni

Da questa scheda, ma per Cd e Pb soltanto, possiamo utilizzare, oltre ai limiti fissati dall’Organizzazione Mondiale della Sanità, un nuovo criterio per giudicare la “pericolosità” delle concentrazioni di questi metalli pesanti. Sta infatti per essere emanato (i tempi dovrebbero essere molto brevi) un nuovo Regolamento Comunitario, che avrà effetto immediato, che fissa, tuttavia solo per i funghi coltivabili (il problema per i

funghi “selvatici” rimane tutto aperto, ma almeno si è fatto un passettino in avanti) ai fini della loro commercializzazione, i limiti massimi (sul prodotto fresco) di 0,2 mg/kg per Cd e 0,3 mg/kg per Pb. Ricordiamo che, per essere confrontati con questi, i nostri valori, essendo sul materiale secco, vanno divisi per dieci. Pertanto solo per i due campioni di *Volvariella gloiocephala* raccolti ai bordi delle strade si sarebbe, per Pb, al limite dei valori “legali”.

In generale, quindi, stando ai nostri dati, non emerge nulla che possa giustificare qualcosa di diverso rispetto ad una probabile forte indigestione per quel gruppo di giovani. Comunque ricordiamo che questa specie è proprio un cattivo commestibile: meglio non consumarla comunque.



Figura 1. *Volvariella gloiocephala* (De Cand.: Fr.) Boekhout & Enderle

[Foto: Mauro Comuzzi - © - Archivio Gruppo M. e N. "R. Franchi" di Reggio Emilia – AMB]

Tabella 1. Tutti i campioni								Tabella 2. <i>Volvariella gloiocephala</i>						
EL.	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%
Al	218,8	1,0	58,0	125,0	270,0	6101,0	152	327,0	86,0	182,0	186,0	530,0	651,0	76
Ag	3,9	<0,1	0,4	1,1	3,6	170,1	223	1,0	0,1	0,2	0,3	0,6	13,6	281
As	3	<2	<2	<2	<2	2588		<2	<2	<2	<2	<2	41	
Ba	3,0	<0,1	1,0	1,8	3,4	97,3	156	6,2	1,1	2,5	3,9	6,7	42,3	135
Be	0,02	<0,01	<0,01	0,01	0,02	3,91	535	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01	0,07	138
B	11,0	<0,5	2,4	4,9	10,7	735,9	240	7,6	1,4	3,1	3,6	8,5	21,5	108
Cd	3,45	<0,05	0,39	0,96	2,68	248,50	334	0,44	0,09	0,28	0,38	0,64	0,98	55
Ca	641,3	2,0	157,0	327,0	658,0	20900,0	185	676,2	218,0	360,5	640,0	955,5	1691,0	56
Cs	0,98	<0,01	0,02	0,11	0,40	106,00	470	0,11	<0,01	0,10	0,10	0,10	0,40	86
Co	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	12,5	176	0,2	<0,1	0,1	0,1	0,2	0,5	93
Cr	1,4	<0,1	0,4	0,8	1,6	27,5	134	1,3	0,4	0,7	1,2	1,7	3,5	67
Fe	282,8	5,0	95,0	169,0	331,3	8459,0	142	329,3	105,0	159,0	216,0	404,5	1015,0	76
P	8051	222	4382	6225	10600	35540	64	27259	22380	25275	27243	28866	33560	11
La	3,17	<0,05	0,05	0,12	0,37	1154,30	1085							
Li	0,31	<0,02	0,08	0,16	0,35	28,90	243	0,42	<0,02	0,19	0,36	0,66	0,97	70
Mg	1305,5	372,0	961,5	1201,0	1545,0	6950,0	38	2029,3	1685,0	1905,0	2060,0	2134,0	2420,0	10
Mn	38,04	1,70	12,90	22,05	38,53	2768,00	247	36,36	17,10	25,05	31,70	38,80	94,60	55
Hg	1,09	<0,05	0,16	0,40	1,08	24,30	183	0,31	0,08	0,17	0,27	0,36	0,90	64
Mo	0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,2	3,2	161	0,9	0,5	0,8	0,9	1,1	1,6	30
Ni	1,7	<0,1	0,6	1,1	1,9	33,8	138	1,7	0,4	0,9	1,3	1,8	5,3	77
Pb	1,7	<0,5	0,5	0,9	1,8	74,7	221	0,7	<0,5	<0,5	0,5	0,9	2,8	112
K	41733	1200	31100	40200	60600	140700	38	60809	46600	53000	58400	69200	84000	18
Cu	64,1	1,0	25,0	43,0	69,0	2090,0	143	80,2	43,0	56,0	66,0	78,0	267,0	65
Rb	95	<1	12	31	97	2473	205	9	2	6	10	11	17	45
Sc	0,12	<0,02	0,03	0,06	0,13	1,55	152							
Se	3	<1	1	2	4	375	295	<1	<1	<1	<1	<1	2	
Na	356	2	61	146	364	16730	213	185	44	98	174	225	478	62
Sr	3,5	<0,2	0,8	1,6	3,4	239,4	229	4,1	0,9	2,0	2,9	5,0	12,8	75
Ti	4,59	0,10	1,30	2,69	5,20	108,00	154							
V	1,3	<0,1	0,2	0,3	0,6	195,0	767	0,4	0,1	0,2	0,3	0,5	1,2	69
Y	0,10	<0,02	0,02	0,04	0,09	2,89	258							
Zn	122,7	3,0	72,0	102,0	144,0	1181,0	78	117,7	87,0	106,0	113,0	127,0	166,0	16
Zr	0,18	<0,05	0,05	0,07	0,13	19,40	506							
S	3633	270	1898	2879	4458	22230	73	5093	2386	3758	4610	5827	9360	34

Il Fungo N. 2 Anno 2001
Rubrica “Funghi, Metalli e Radioattività”

SCHEDA 17

***Marasmius oreades* (Bolt.:Fr.) Fr.**

Le seguenti tabelle si riferiscono tutte a funghi della provincia di Reggio Emilia:

Tab. 3: Tutti i campioni (2707 campioni)

Tab. 4: Ordine *Tricholomatales* (614 campioni)

Tab. 5: *Marasmius oreades* (45 campioni).

Di questa specie abbiamo analizzato più campioni rispetto ad altre perché, all’inizio della nostra ricerca, ritenevamo che, per varie ragioni, essa potesse essere una buona specie indicatrice di inquinamento da piombo (Pb) e da mercurio (Hg). In effetti, per Pb, già dalle prime misure era emerso in modo abbastanza chiaro che le concentrazioni nei carpofori di *M. oreades* erano ben correlate con l’habitat urbano - industriale e la distanza del sito di raccolta da vie ad alta intensità di traffico. Anche la dipendenza delle concentrazioni dalla quota del sito di crescita da la stessa indicazione. Nel seguito poi abbiamo verificato che tale correlazione non è esclusiva di questa specie, ma è un dato abbastanza generalizzato (con alcuni importanti eccezioni, come abbiamo già segnalato in schede precedenti, per es. quella di *Calvatia utriformis*); ciò non toglie che *M. oreades*, soprattutto a causa della facilità del suo ritrovamento per la sua diffusione e per il suo habitat, possa essere considerato, secondo noi, un buon bioindicatore da inquinamento da Pb: abbiamo misurato fino a 18,2 mg/kg (sostanza secca) in carpofori raccolti presso un impianto (chiamato RETE 2, sito nell’immediata periferia ovest di Reggio Emilia e alimentato a carbone) di cogenerazione (calore ed energia elettrica) di energia! Ma fino a qualche anno fa il piombo è stato diffuso nell’ambiente soprattutto dal traffico automobilistico (poi, ancora oggi, dai cacciatori ...) e, come si sa, la benzina arricchita con Pb (la benzina “rossa”) sarà presto completamente sostituita dalla benzina “verde” che ottiene gli stessi ottani della “rossa” con additivi organici che dovrebbero essere “trattenuti”, dopo la combustione, dalle marmitte catalitiche. Sul minore inquinamento della benzina “verde” ci sono, tuttavia, pareri diversi, e comunque non si tratterebbe più di inquinamento da Pb ma da idrocarburi aromatici, molto pericolosi per la salute umana e per l’ambiente: sarebbe interessante poter verificare, da parte di chi possiede gli strumenti di misura adeguati (per es. laboratori universitari) se questa specie può essere utilizzata anche come biorivelatore di tali pericolosi inquinanti organici.

Per Hg, invece, ci siamo presto accorti che non esistono correlazioni ben definite con l’inquinamento del sito di crescita e con la quota: anche in ambienti non urbani - industriali abbiamo verificato concentrazioni superiori a 4 mg/kg (sostanza secca). Considerando la concentrazione mediana (colonna grigia della Tab. 5) di Hg, in base alle indicazioni dell’Organizzazione Mondiale della Sanità (O.M.S.) non si dovrebbero consumare più di 600 grammi settimanali di *M. oreades* freschi.

Per questa specie è risultata, inoltre, particolarmente significativa la presenza di rame (Cu) con una buona correlazione con il sito agricolo (vigneti) di crescita, ma ciò non pone particolare problemi dal punto di vista igienico - sanitario in quanto il rame è un metallo essenziale al nostro organismo: occorre soltanto un minimo di cautela per non sbilanciarne troppo l’assunzione media giornaliera. Le più recenti ricerche epidemiologiche hanno stabilito in circa 1,5 mg al giorno l’assunzione di rame da ritenersi adeguata e sicura per i soggetti adulti: tale valore sarebbe raggiunto mediamente dal consumo di circa 100 grammi giornalieri di *M. oreades* freschi. “medi”. Come si vede questo quantitativo è ben coerente con quello prima indicato per il mercurio!

Ai fini tassonomici risulta che *M. oreades* concentra alluminio (Al), argento (Ag), cesio (Cs), cromo (Cr), ferro (Fe), lantanio (La), litio (Li), manganese (Mn), stronzio (Sr) e titanio (Ti) mentre per boro (B), cadmio (Cd), cesio (Cs), rubidio (Rb) e sodio (Na) le concentrazioni sono inferiori a quelle di riferimento.

Di particolare interesse sono le molto elevate concentrazioni di fosforo (P) e zolfo (S) e il basso valore della deviazione standard del magnesio (Mg): questi dati sono, secondo noi, importanti per l'identificazione dell'impronta digitale chimica di questa specie.

Non abbiamo dati sulla contaminazione radioattiva ma, anche dalla letteratura, *M. oreades* non è mai considerato come radiocaptante; tra l'altro questo fatto è coerente con quanto emerge dal contenuto in elementi chimici che è indicativo di bassa acidità del terreno di crescita (per l'unico terreno di *M. oreades* che abbiamo analizzato risulta un pH=5,2).

Conclusioni

M. oreades, specie considerata ottima commestibile, deve essere consumato con cautela per il suo contenuto di Hg e, a maggior ragione, se risulta provenire da zone urbane – industriali o vicine a vie altamente trafficate, per il contenuto in piombo e/o per il contenuto in rame se raccolto sotto vigneti. Sarebbe meglio che persone anziane, bambini e donne gravide ne evitassero il consumo.



Figura 2. *Marasmius oreades* (Bolt.:Fr.) Fr.

[Foto: Mauro Comuzzi - © - Archivio Gruppo M. e N. "R. Franchi" di Reggio Emilia – AMB]

Tabella 3. Tutti i campioni								Tabella 4. Ordine <i>Tricholomatales</i>								Tabella 5. <i>Marasmius oreades</i>							
El.	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%		
Al	218,8	1,0	58,0	125,0	270,0	6101,0	152	209,3	3,0	61,0	126,0	240,0	3052,0	136	230,7	34,0	120,3	150,0	252,0	730,0	80		
Ag	3,9	<0,1	0,4	1,1	3,6	170,1	223	2,5	<0,1	0,4	1,1	3,1	34,1	151	3,8	0,4	1,6	2,8	4,4	23,1	104		
As	3	<2	<2	<2	<2	2588		<2	<2	<2	<2	<2	41		<2	<2	<2	<2	<2	5			
Ba	3,0	<0,1	1,0	1,8	3,4	97,3	156	2,9	<0,1	1,1	1,8	3,5	24,0	107	5,6	0,8	2,1	3,7	7,4	24,0	93		
Be	0,02	<0,01	<0,01	0,01	0,02	3,91	535	0,02	<0,01	<0,01	0,01	0,02	0,20	141	0,02	<0,01	0,01	0,02	0,02	0,08	81		
B	11,0	<0,5	2,4	4,9	10,7	735,9	240	14,6	<0,5	2,5	5,0	12,3	308,2	222	2,7	<0,5	1,3	2,8	3,2	7,6	74		
Cd	3,45	<0,05	0,39	0,96	2,68	248,50	334	2,26	<0,05	0,50	1,10	2,50	44,90	164	0,59	0,19	0,33	0,50	0,59	3,14	89		
Ca	641,3	2,0	157,0	327,0	658,0	20900,0	185	606,0	39,0	221,8	393,5	685,8	9531,0	134	511,6	115,0	231,0	365,0	718,8	2260,0	81		
Cs	0,98	<0,01	0,02	0,11	0,40	106,00	470	1,18	<0,01	0,01	0,10	0,48	60,80	381	0,09	<0,01	0,01	0,01	0,10	0,90	195		
Co	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	12,5	176	0,3	<0,1	0,1	0,2	0,3	5,5	176	0,4	0,1	0,2	0,3	0,4	1,4	69		
Cr	1,4	<0,1	0,4	0,8	1,6	27,5	134	1,3	<0,1	0,4	0,8	1,5	15,0	124	2,1	0,5	1,2	1,4	2,4	8,5	85		
Fe	282,8	5,0	95,0	169,0	331,3	8459,0	142	259,6	11,0	107,3	176,0	314,8	2440,0	99	302,3	50,0	151,5	239,5	436,5	752,0	62		
P	8051	222	4382	6225	10600	35540	64	9001	1290	5010	7606	11576	28700	57	15258	6799	12664	15492	18170	24320	27		
La	3,17	<0,05	0,05	0,12	0,37	1154,30	1085	1,61	<0,05	<0,05	0,10	0,27	96,40	496	0,52	<0,05	0,09	0,29	1,06	1,10	93		
Li	0,31	<0,02	0,08	0,16	0,35	28,90	243	0,26	<0,02	0,08	0,16	0,32	2,69	119	0,31	0,06	0,14	0,24	0,41	0,93	76		
Mg	1305,5	372,0	961,5	1201,0	1545,0	6950,0	38	1367,6	450,0	1062,0	1291,5	1568,5	4884,0	33	1458,9	1140,0	1369,0	1443,0	1560,0	1857,0	11		
Mn	38,04	1,70	12,90	22,05	38,53	2768,00	247	47,81	3,50	16,20	28,80	46,80	2768,00	302	54,46	25,10	35,40	43,90	51,30	480,00	122		
Hg	1,09	<0,05	0,16	0,40	1,08	24,30	183	1,16	<0,05	0,19	0,55	1,43	15,20	146	1,80	0,38	1,10	1,69	1,95	4,63	54		
Mo	0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,2	3,2	161	0,3	<0,1	0,1	0,2	0,3	3,2	141	0,3	0,1	0,2	0,2	0,3	0,7	49		
Ni	1,7	<0,1	0,6	1,1	1,9	33,8	138	1,5	<0,1	0,6	1,0	1,7	30,7	157	1,7	0,6	1,0	1,4	1,9	5,2	55		
Pb	1,7	<0,5	0,5	0,9	1,8	74,7	221	1,6	<0,5	0,5	0,9	1,6	37,3	178	1,5	<0,5	0,5	0,8	1,2	18,2	201		
K	41733	1200	31100	40200	60600	140700	38	43128	13500	32625	41900	50975	117900	33	36178	23300	30800	35800	39300	71400	24		
Cu	64,1	1,0	25,0	43,0	69,0	2090,0	143	66,5	1,0	22,0	48,0	81,8	624,0	111	158,5	11,0	100,0	136,0	189,0	421,0	61		
Rb	95	<1	12	31	97	2473	205	80	<1	10	24	63	2410	264	10	<1	6	9	11	30	63		
Sc	0,12	<0,02	0,03	0,06	0,13	1,55	152	0,28	<0,02	0,02	0,05	0,11	26,90	758									
Se	3	<1	1	2	4	375	295	3	<1	1	2	3	16	89	3	1	2	2	3	5	39		
Na	356	2	61	146	364	16730	213	267	7	73	135	302	4010	150	108	17	68	90	128	438	75		
Sr	3,5	<0,2	0,8	1,6	3,4	239,4	229	3,3	<0,2	1,0	1,9	3,3	148,3	217	3,5	0,8	2,0	2,8	3,9	15,8	79		
Ti	4,59	0,10	1,30	2,69	5,20	108,00	154	4,28	0,20	1,57	2,70	4,81	43,60	123	4,73	0,50	2,55	3,80	5,11	12,90	80		
V	1,3	<0,1	0,2	0,3	0,6	195,0	767	0,5	<0,1	0,2	0,3	0,6	22,4	197	0,6	0,1	0,3	0,4	0,8	1,9	70		
Y	0,10	<0,02	0,02	0,04	0,09	2,89	258	0,06	<0,02	<0,02	0,03	0,06	0,85	178									
Zn	122,7	3,0	72,0	102,0	144,0	1181,0	78	106,4	17,0	73,0	100,0	131,0	342,0	49	125,2	48,0	109,0	124,0	144,0	192,0	25		
Zr	0,18	<0,05	0,05	0,07	0,13	19,40	506	0,14	<0,05	0,05	0,06	0,11	4,37	282									
S	3633	270	1898	2879	4458	22230	73	3934	270	2037	3020	4797	22230	80	11544	4306	8521	10890	14420	22230	36		

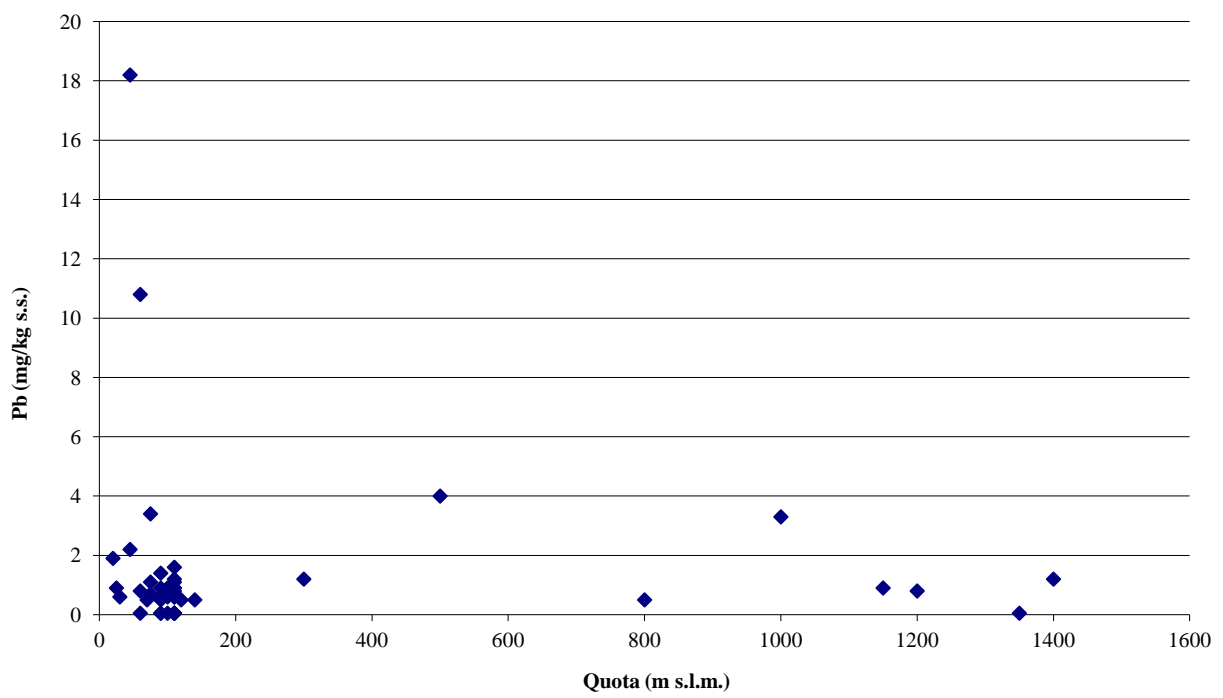


Grafico 1. Piombo in funzione della quota in *M. oreades*

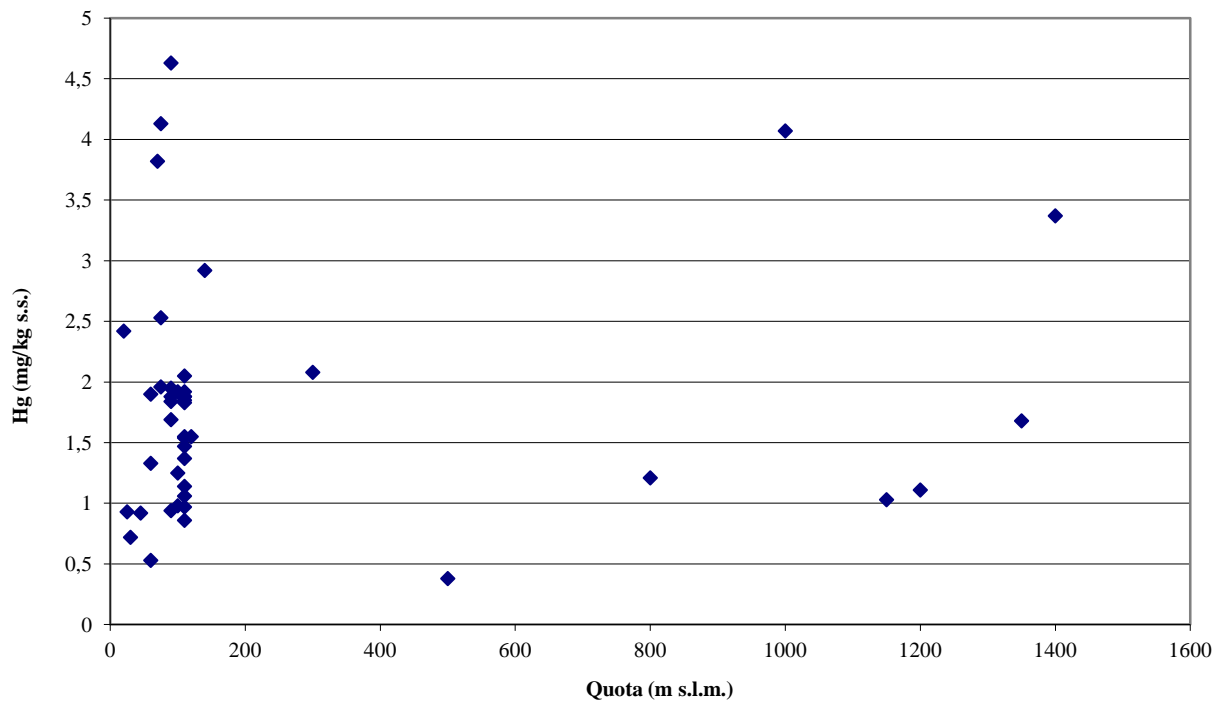


Grafico 2. Mercurio in funzione della quota in *M. oreades*

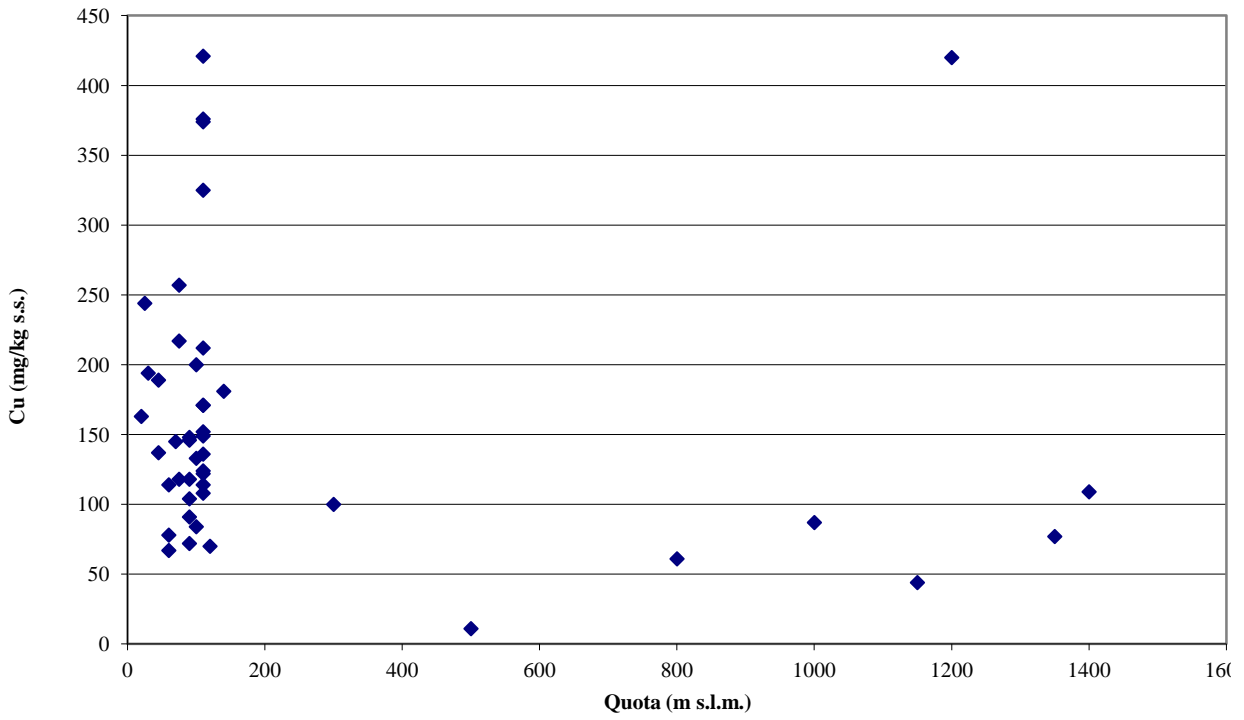


Grafico 3. Rame in funzione della quota in *M. oreades*

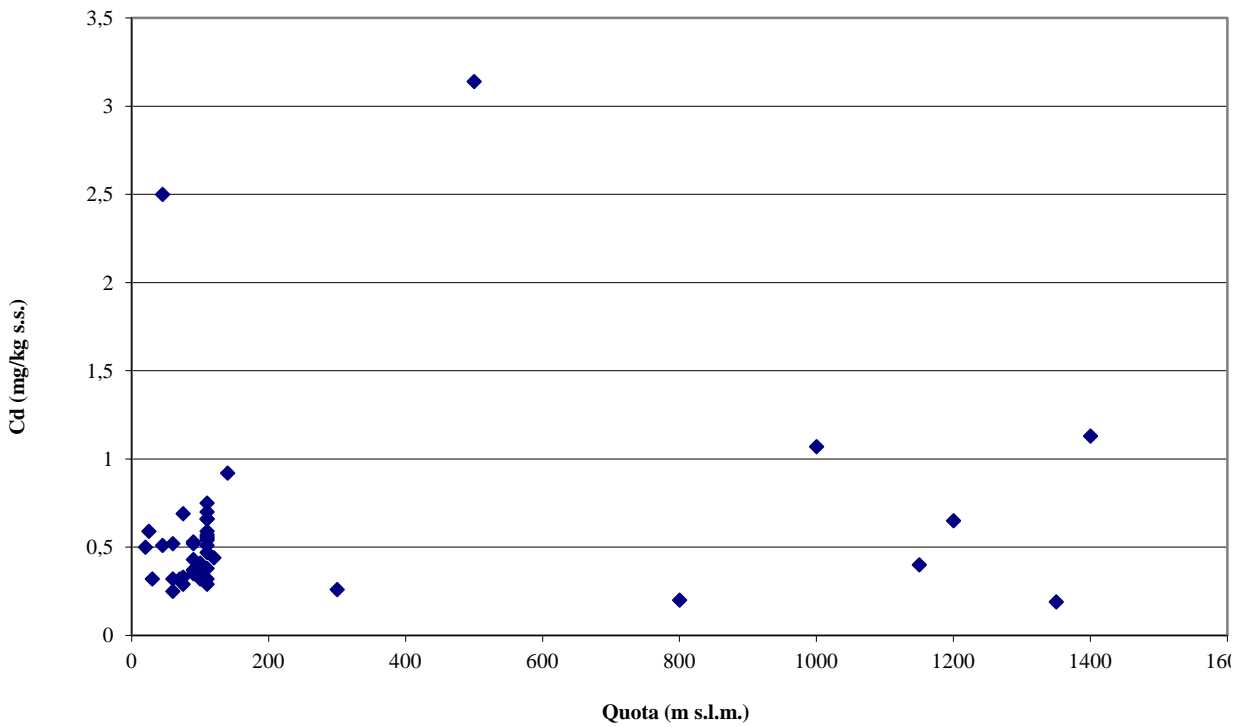


Grafico 4. Cadmio in funzione della quota in *M. oreades*

Il Fungo N. 3 Anno 2001
Rubrica “Funghi, Metalli e Radioattività”
SCHEDA 18

Boletus appendiculatus Sch.

Le successive tabelle si riferiscono tutte a funghi della provincia di Reggio Emilia:

Tab. 6: Tutti i campioni (3042 campioni)

Tab. 7: Genere *Boletus* (276 campioni)

Tab. 8: *Boletus appendiculatus* (12 campioni).

La suddetta specie, da considerare ottima commestibile alla pari dei “porcini”, risulta, in base ai nostri dati, abbastanza pulita. I valori mediani dei tre metalli pesanti che normalmente consideriamo (colonna grigia della Tab. 6, intitolata Med) cadmio (Cd), mercurio (Hg) e piombo (Pb) (Cd = 0,50; Hg = 0,88; Pb = 0,7; ricordiamo che l'unità di misura di tutti i nostri numeri è milligrammo per kilogrammo di sostanza secca, in sigla mg/kg s.s.) indicano valori accettabili sia rispetto ai limiti posti dal recente Regolamento della Comunità Europea per i funghi coltivati che stabilisce per Cd il limite 0,2 mg/kg di sostanza fresca e per Pb 0,3 mg/kg di sostanza fresca sia rispetto ai limiti stabiliti dall'Organizzazione Mondiale della Sanità.

Per poter fare un confronto con i nostri dati bisogna tuttavia riportare i nostri valori alla sostanza fresca, cioè, come abbiamo ormai detto tante volte, bisogna dividere per dieci, contenendo mediamente i funghi il 90% del loro peso in acqua. *B. appendiculatus* fresco contiene perciò le concentrazioni mediane 0,05 mg/kg di Cd e 0,07 mg/kg di Pb, valori che sono bene al di sotto di quelle per i funghi coltivati. Anche considerando i valori massimi misurati si rimane al di sotto dei limiti CEE.

In base ai criteri stabiliti dall'O.M.S., per raggiungere i limiti massimi settimanali di Cd (0,5 mg) e di Pb (3 mg) che una persona “normale” può assumere con l'alimentazione bisognerebbe consumare, in una settimana, 10 kg di *B. appendiculatus* fresco per Cd e 43 kg per Pb.

Per il mercurio (Hg) il Regolamento CEE non fissa limiti, pertanto l'unico criterio che fornisce indicazioni è quello stabilito dall'O.M.S. che porta a non superare un consumo settimanale di 3,5 kg di *B. appendiculatus* fresco (1,5 kg nel caso del valore massimo di Hg che abbiamo misurato): come si vede si tratta, anche in questo caso, di quantità sostanzialmente tranquillizzanti.

Ai fini tassonomici risulta che *B. appendiculatus* concentra, rispetto al “fungo di riferimento” (colonna grigia della Tab. 6), boro (B), cesio (Cs), cobalto (Co), mercurio (Hg), rubidio (Rb), selenio (Se), sodio (Na) e, in modo rilevante, zolfo (S) mentre per alluminio (Al), bario (Ba), cadmio (Cd), calcio (Ca), cromo (Cr), ferro (Fe), fosforo (P), magnesio (Mg), molibdeno (MO), nichel (Ni), piombo (Pb), potassio (K), rame (Cu), stronzio (Sr), titanio (Ti), vanadio (V) le concentrazioni sono inferiori a quelle di riferimento.

Di particolare interesse è il basso valore della deviazione standard del magnesio (Mg).

Abbiamo una sola misura della contaminazione radioattiva per un esemplare della nostra provincia (proveniente dal bosco di castagno di Vallisnera) che è comunque ben al di sotto dei limiti CEE (600 bq/kg) per la radioattività; del resto, anche dalla letteratura scientifica di nostra conoscenza, *B. appendiculatus* non è mai considerato come radiocaptante.

Conclusioni

B. appendiculatus, specie considerata ottima commestibile, può essere consumato con relativa tranquillità.



Figura 3. *Boletus appendiculatus* Sch.

[Foto: Mauro Comuzzi - © - Archivio Gruppo M. e N. "R. Franchi" di Reggio Emilia – AMB]

Tabella 6. Tutti i campioni								Tabella 7. Genere <i>Boletus</i>								Tabella 8. <i>Boletus appendiculatus</i>							
El.	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%		
Al	200,9	1,0	58,0	122,5	258,0		160	111,4	3,0	39,0	77,0	134,0	594,0	99	120,0	15,0	22,5	63,0	144,0	531,0	125		
Ag	3,9	<0,1	0,3	1,1	3,7	170,1	219	5,3	<0,1	1,5	3,2	6,1	131,7	180	1,5	0,4	1,0	1,3	2,1	2,9	55		
As	3	<2	<2	<2	<2	2588		<2	<2	<2	<2	<2	66		<2	<2	<2	<2	<2	<2			
Ba	3,0	<0,1	0,9	1,8	3,4	97,3	164	1,4	<0,1	0,5	0,9	1,5	13,0	114	1,6	0,2	0,5	1,2	1,6	4,9	102		
Be	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,02	0,41	177	0,02	<0,01	<0,01	0,01	0,02	0,13	133	0,02	<0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	71		
B	10,6	<0,5	2,3	4,6	10,3	735,9	237	9,9	<0,5	3,1	6,1	10,9	102,1	134	8,6	1,5	2,4	6,3	13,2	25,2	92		
Cd	3,43	<0,05	0,40	0,96	2,63	248,50	337	1,31	<0,05	0,16	0,35	1,22	15,90	183	0,56	0,18	0,41	0,50	0,61	1,39	55		
Ca	572,9	2,0	152,0	312,0	658,5	20071,0	157	208,8	15,0	75,3	121,5	233,8	3727,0	148	120,1	18,0	63,0	105,0	156,8	273,0	73		
Cs	1,06	<0,01	0,01	0,10	0,40	106,00	499	0,60	<0,01	0,13	0,38	0,70	14,50	188	1,81	<0,01	0,95	0,37	1,93	6,60	96		
Co	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	12,5	175	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,3	7,8	186	0,8	0,1	0,2	0,4	0,8	3,9	140		
Cr	1,3	<0,1	0,4	0,7	1,4	32,7	141	0,8	<0,1	0,2	0,5	0,9	11,3	145	0,8	0,1	0,2	0,4	0,6	4,5	152		
Fe	247,9	5,0	88,0	156,0	309,0	7635,0	124	123,8	5,0	50,0	86,0	151,0	988,0	96	110,6	28,0	40,5	67,0	121,5	456,0	111		
P	7992	222	4379	6267	10501	35540	64	5326	1790	4001	5176	6324	10921	33	5336	3395	4007	5071	5541	10921	38		
La	0,18	<0,05	<0,05	0,09	0,21	5,60	167	0,15	<0,05	<0,05	0,05	0,16	1,58	183	0,35	<0,05	0,05	0,05	0,14	1,50	188		
Li	0,27	<0,02	0,07	0,16	0,34	12,50	151	0,14	<0,02	0,04	0,08	0,17	1,42	125	0,10	<0,02	0,02	0,05	0,13	0,44	130		
Mg	1289,2	372,0	956,0	1191,5	1521,0	6950,0	38	957,5	379,0	810,0	934,0	1062,5	2630,0	26	855,1	726,0	756,8	810,0	966,5	1060,0	15		
Mn	36,93	1,70	12,30	21,10	37,20	2768,00	248	19,88	1,70	7,48	11,85	19,13	629,50	211	25,23	7,20	9,45	21,10	27,75	70,80	81		
Hg	1,10	<0,05	0,16	0,39	1,09	24,30	183	1,13	<0,05	0,28	0,59	1,25	17,30	158	0,92	0,28	0,64	0,88	1,02	1,99	50		
Mo	0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,2	3,2	156	0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1	1,4	130	0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1	0,2	74		
Ni	1,6	<0,1	0,6	1,1	1,8	33,8	140	1,0	<0,1	0,4	0,7	1,5	5,5	85	0,8	0,2	0,5	0,7	1,1	2,4	73		
Pb	1,7	<0,5	0,5	0,9	1,7	74,7	223	0,7	<0,5	<0,5	0,5	0,8	20,8	216	0,7	<0,5	<0,5	0,7	1,2	1,8	85		
K	41303	1200	30625	39600	50300	140700	38	29064	12600	24075	28500	33025	65400	27	25142	16200	22675	26100	27100	34800	21		
Cu	64,2	1,0	25,0	43,0	69,0	2359,0	152	38,9	4,0	24,0	35,5	50,3	142,0	57	34,3	21,0	26,8	29,5	39,8	55,0	33		
Rb	95	<1	12	31	96	2930	208	142	9	41	94	187	817	99	370	116	273	315	469	817	49		
Sc	0,12	<0,02	0,03	0,07	0,14	2,28	151	0,12	<0,02	0,03	0,07	0,13	1,02	141									
Se	4	<1	1	2	4	375	316	13	<1	4	7	13	191	163	7	3	5	7	9	13	45		
Na	341	2	60	142	351	16730	206	418	3	112	257	499	4230	127	855	15	95	305	737	3800	154		
Sr	3,1	<0,2	0,7	1,5	3,1	148,3	194	1,1	<0,2	0,4	0,7	1,2	14,2	131	0,7	0,2	0,4	0,7	1,0	1,8	64		
Ti	4,64	0,10	1,40	2,74	5,39	158,90	147	3,26	0,20	1,14	2,10	3,72	23,60	113	2,48	0,40	0,53	1,35	3,13	10,70	126		
V	1,2	<0,1	0,1	0,3	0,5	195,0	798	0,2	<0,1	0,1	0,1	0,3	2,4	109	0,2	<0,1	0,1	0,1	0,2	0,9	134		
Y	0,07	<0,02	<0,02	0,04	0,08	5,00	294	0,04	<0,02	<0,02	0,03	0,05	0,30	124									
Zn	120,7	3,0	71,0	101,0	142,0	1181,0	77	136,7	34,0	92,8	126,0	155,0	1170,0	66	113,1	61,0	92,5	111,5	135,3	168,0	29		
Zr	0,17	<0,05	0,05	0,08	0,15	19,40	426	0,11	<0,05	0,05	0,08	0,11	1,35	161									
S	3583	270	1888	2860	4417	22230	72	5886	955	2753	4994	8799	16433	63	10548	7498	9218	11020	11966	14196	20		

Il Fungo N. 4 Anno 2001
Rubrica “Funghi, Metalli e Radioattività”
SCHEDA 19

Hygrophorus latitabundus Britz.

Le seguenti tabelle si riferiscono tutte a funghi della provincia di Reggio Emilia:

Tab. 9: Tutti i campioni (3042 campioni)

Tab. 10: Famiglia *Hygrophoraceae* (103 campioni)

Tab. 11: *Hygrophorus latitabundus* (11 campioni).

Questa specie, considerata buona commestibile a patto che si asporti la cuticola vischiosa del cappello, risulta, in base ai nostri dati, pulita: anche nei valori massimi, per i tre metalli pesanti che normalmente consideriamo (colonna della Tab. 9, intitolata Max) cadmio (Cd), mercurio (Hg) e piombo (Pb) (Cd = 1,57; Hg = 0,16; Pb = 2,1; ricordiamo che l'unità di misura di tutti i nostri numeri è milligrammo per kilogrammo di sostanza secca, in sigla mg/kg s.s.), non si pongono problemi nemmeno rispetto ai limiti posti dal recente Regolamento della Comunità Europea per i funghi coltivati che stabilisce per Cd il limite 0,2 mg/kg di sostanza fresca e per Pb 0,3 mg/kg di sostanza fresca sia rispetto ai limiti stabiliti dall'Organizzazione Mondiale della Sanità.

In generale le concentrazioni degli elementi chimici in questa specie sono molto vicini a quelle del “fungo di riferimento” (colonna grigia della Tab. 9, intitolata Med) con valori superiori, ma non di molto, solo per boro (B), calcio (Ca), stronzio (Sr) e minori per manganese (Mn), nichel (Ni), rame (Cu) e zolfo (S). Ricordiamo che per noi questo comportamento ha valore ai fini tassonomici; di particolare interesse, in questo senso, è inoltre il basso valore della deviazione standard del fosforo (P), magnesio (Mg), potassio (K) e zolfo (S).

È anche significativa la conferma dai nostri dati, in particolare per i valori di calcio (Ca), rubidio (Rb) e cesio (Cs), dell'habitat calcareo, così come indicato dai testi (pinete calciofile).

Non abbiamo dati della radioattività, ma non abbiamo mai, nemmeno in letteratura, trovato questa specie tra quelle considerate radiocaptanti.

Conclusioni

H. latitabundus, specie considerata buona commestibile, può essere consumato con tranquillità.



Figura 4. *Hygrophorus latitabundus* Britz.

[Foto: Giuseppe Donelli - © - Archivio Gruppo M. e N. "R. Franchi" di Reggio Emilia – AMB]

Tabella 9. Tutti i campioni								Tabella 10. Famiglia <i>Hygrophoraceae</i>							Tabella 11. <i>Hygrophorus latitabundus</i>						
El.	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%
Al	200,9	1,0	58,0	122,5	258,0		160	407,1	7,0	108,5	193,5	393,0	4510,0	166	235,2	24,0	74,0	142,0	386,0	814,0	103
Ag	3,9	<0,1	0,3	1,1	3,7	170,1	219	1,1	<0,1	0,2	0,5	1,3	18,2	185	3,6	0,5	1,0	1,9	3,1	18,2	143
As	3	<2	<2	<2	<2	2588		<2	<2	<2	<2	<2	19		<2	<2	<2	<2	<2	<2	
Ba	3,0	<0,1	0,9	1,8	3,4	97,3	164	3,3	0,3	1,3	2,1	3,9	26,4	114	1,6	0,5	1,1	1,3	2,1	3,5	57
Be	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,02	0,41	177	0,03	<0,01	<0,01	0,02	0,04	0,17	122	0,02	<0,01	<0,01	0,01	0,03	0,06	118
B	10,6	<0,5	2,3	4,6	10,3	735,9	237	11,0	<0,5	3,2	7,0	13,2	90,6	121	14,3	2,4	6,8	14,7	20,7	31,0	66
Cd	3,43	<0,05	0,40	0,96	2,63	248,50	337	2,23	0,08	0,65	1,21	2,86	12,90	118	1,00	0,51	0,83	0,88	1,19	1,57	29
Ca	572,9	2,0	152,0	312,0	658,5	20071,0	157	1068,2	84,0	358,25	617,0	978,5	20071,0	205	979,2	342,0	645,0	817,0	1441,0	1746,0	73
Cs	1,06	<0,01	0,01	0,10	0,40	106,00	499	2,60	<0,01	0,10	0,40	1,60	42,20	237	0,22	0,01	0,05	0,10	0,21	1,10	142
Co	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	12,5	175	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,3	5,5	198	0,3	0,1	0,1	0,3	0,5	0,6	68
Cr	1,3	<0,1	0,4	0,7	1,4	32,7	141	2,1	0,1	0,6	1,1	2,1	23,3	151	2,0	0,1	0,5	0,8	2,2	9,6	143
Fe	247,9	5,0	88,0	156,0	309,0	7635,0	124	289,9	25,0	79,5	198,5	363,5	2883,0	122	313,3	28,0	99,0	202,0	530,0	875,0	95
P	7992	222	4379	6267	10501	35540	64	5122	2034	3982	4790	5982	9504	29	6878	5387	5970	6858	7772	8795	16
La	0,18	<0,05	<0,05	0,09	0,21	5,60	167	0,25	<0,05	0,05	0,11	0,29	2,20	149	0,14	<0,05	<0,05	<0,05	0,18	0,51	154
Li	0,27	<0,02	0,07	0,16	0,34	12,50	151	0,38	<0,02	0,14	0,23	0,45	5,67	166	0,36	0,07	0,21	0,36	0,47	0,79	56
Mg	1289,2	372,0	956,0	1191,5	1521,0	6950,0	38	1235,8	450,0	912,0	1107,0	1310,5	3549,0	46	1077,6	833,0	1003,0	1052,0	1189,5	1235,0	12
Mn	36,93	1,70	12,30	21,10	37,20	2768,00	248	36,83	4,40	12,85	24,30	47,25	194,30	100	20,09	4,60	9,80	14,90	28,00	53,10	77
Hg	1,10	<0,05	0,16	0,39	1,09	24,30	183	0,43	<0,05	0,14	0,27	0,55	3,38	112	0,07	0,01	0,03	0,06	0,11	0,16	77
Mo	0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,2	3,2	156	0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,2	0,6	93	0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1	0,1	83
Ni	1,6	<0,1	0,6	1,1	1,8	33,8	140	2,5	<0,1	0,6	1,2	2,3	30,70	196	0,9	0,1	0,4	0,6	1,3	2,6	86
Pb	1,7	<0,5	0,5	0,9	1,7	74,7	223	1,4	<0,5	0,5	1,0	1,9	6,5	96	1,0	<0,5	0,5	1,2	1,5	2,1	69
K	41303	1200	30625	39600	50300	140700	38	51883	30800	43000	50200	57050	95300	24	45627	33100	41350	46100	52250	54900	17
Cu	64,2	1,0	25,0	43,0	69,0	2359,0	152	33,3	1,0	14,0	29,0	46,5	118,0	79	27,5	18,0	21,5	24,0	31,5	46,0	32
Rb	95	<1	12	31	96	2930	208	129	5	24	45	115	2200	224	51	18	28	29	49	205	103
Sc	0,12	<0,02	0,03	0,07	0,14	2,28	151	0,28	<0,02	0,05	0,12	0,25	1,34	134	0,03	<0,02	0,02	0,03	0,04	0,06	87
Se	4	<1	1	2	4	375	316	2	<1	1	2	3	7	74	1	<1	1	1	2	2	71
Na	341	2	60	142	351	16730	206	230	22	109	183	271	939	78	249	157	196	220	280	444	34
Sr	3,1	<0,2	0,7	1,5	3,1	148,3	194	4,6	0,2	1,4	2,6	4,5	66,8	167	5,8	1,3	2,5	4,4	8,3	13,7	73
Ti	4,64	0,10	1,40	2,74	5,39	158,90	147	6,06	0,30	2,03	2,84	6,46	78,60	170	3,86	0,89	1,44	2,72	5,72	10,30	81
V	1,2	<0,1	0,1	0,3	0,5	195,0	798	0,8	<0,1	0,2	0,3	0,7	22,4	312	0,6	0,1	0,2	0,3	0,7	2,0	108
Y	0,07	<0,02	<0,02	0,04	0,08	5,00	294	0,12	<0,02	0,02	0,05	0,13	1,51	219	0,03	<0,02	<0,02	0,02	0,05	0,06	105
Zn	120,7	3,0	71,0	101,0	142,0	1181,0	77	106,2	28,0	67,5	99,0	137,0	342,0	49	122,6	68,0	103,0	116,0	153,5	168,0	26
Zr	0,17	<0,05	0,05	0,08	0,15	19,40	426	0,17	<0,05	0,05	0,08	0,22	1,57	165	0,05	<0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	63
S	3583	270	1888	2860	4417	22230	72	2692	773	1709	2157	2904	11326	63	1871	1166	1677	1846	2066	2537	20

Il Fungo N. 1 Anno 2002
Rubrica “Funghi, Metalli e Radioattività”

SCHEDA 20

Tuber aestivum Vitt.

Le successive tabelle si riferiscono a funghi della provincia di Reggio Emilia:

Tab. 12: Tutti i campioni (3042 campioni)

Tab. 13: Genere *Tuber* (32 campioni)

Tab. 14: *Tuber aestivum* (10 campioni).

È la prima volta che, nell’ambito della nostra rubrica, affrontiamo un tartufo: *Tuber aestivum*, uno dei “tartufi neri” volgarmente conosciuto nelle nostre zone come “scorzone”, è una delle specie più raccolte, consumate e commercializzate.

Diciamo subito che lo studio del contenuto di metalli pesanti nei tartufi riguarda solamente gli aspetti biochimici e tassonomici, con esclusione degli aspetti alimentari e igienico – sanitari, per la semplice motivazione che, al di là delle concentrazioni presenti di questo o quell’elemento chimico, le quantità che si consumano sono veramente trascurabili.

Diciamo subito, comunque, che dai nostri dati risulta chiaramente come il contenuto dei metalli pesanti che di solito consideriamo [cadmio (Cd), mercurio (Hg), piombo (Pb): confrontare le colonne grigie delle tabelle, intitolate Med; ricordiamo che l’unità di misura è milligrammo per kilogrammo di sostanza secca, in sigla mg/kg s.s.] è uguale a quello del “fungo di riferimento” (colonna Med della Tab. 12) per il cadmio e più basso per mercurio e piombo (quasi certamente per questi due elementi incide l’habitat ipogeo). Inoltre le concentrazioni di Cd e Pb sono molto minori dei tenori massimi stabiliti dalla Comunità Europea per i funghi coltivati commercializzabili (0,2 e 0,3 mg/kg di sostanza fresca, rispettivamente, per Cd e Pb): *Tuber aestivum* risulta sicuramente pulito.

In generale, in questa specie rispetto al “fungo di riferimento”, le concentrazioni sono superiori per alluminio (Al), bario (Ba), boro (B), calcio (Ca), cromo (Cr), stronzio (Sr) e inferiori per argento (Ag), cesio (Cs), magnesio (Mg), manganese (Mn), potassio (K), rubidio (Rb), sodio (Na).

Nel ribadire il significato solo tassonomico di queste concentrazioni vogliamo evidenziare i bassi valori di cesio e rubidio, significativi della non acidità del terreno di crescita (terreni calcarei), e i bassi valori delle deviazioni standard di fosforo (P) e potassio (K) significativi del ruolo fisiologico, per questa specie, di questi elementi.

Non esistono dati, né nostri né dalla letteratura scientifica, sulla contaminazione radioattiva di *Tuber aestivum*, ma ci sentiamo decisamente di escluderla dato l’habitat ipogeo.

Conclusioni

Tuber aestivum, specie considerata ottima commestibile, può essere consumato con tranquillità. Inoltre, in base ai nostri dati presentati nella Tab. 13, riteniamo che questa conclusione possa valere per tutto il Genere *Tuber*.



Figura 5. *Tuber aestivum* Vitt.

[Foto: Mauro Comuzzi - © - Archivio Gruppo M. e N. "R. Franchi" di Reggio Emilia – AMB]

Tabella 12. Tutti i campioni								Tabella 13. Genere <i>Tuber</i>								Tabella 14. <i>Tuber aestivum</i>							
El.	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%		
Al	200,9	1,0	58,0	122,5	258,0		160	317,4	26,0	136,8	202,5	384,0	1956,0	116	366,7	26,0	80,0	167,0	286,0	1956,0	166		
Ag	3,9	<0,1	0,3	1,1	3,7	170,1	219	0,8	<0,1	0,1	0,3	0,6	5,9	175	0,2	<0,1	0,1	0,2	0,3	0,5	77		
As	3	<2	<2	<2	<2	2588		<2	<2	<2	<2	<2	6		<2	<2	<2	<2	<2	6			
Ba	3,0	<0,1	0,9	1,8	3,4	97,3	164	6,7	0,8	2,1	5,0	10,5	22,2	83	8,2	1,1	3,6	7,4	13,4	15,5	66		
Be	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,02	0,41	177	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,07	153	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01	0,07	180		
B	10,6	<0,5	2,3	4,6	10,3	735,9	237	19,3	2,1	3,5	6,2	30,1	70,2	118	23,6	2,1	6,0	17,6	39,3	54,7	91		
Cd	3,43	<0,05	0,40	0,96	2,63	248,50	337	1,57	0,17	0,57	1,12	1,89	7,11	101	1,91	0,49	0,66	0,94	2,61	7,11	107		
Ca	572,9	2,0	152,0	312,0	658,5	20071,0	157	3007,2	73,0	1579,0	2645,0	3876,5	7378,0	65	4178,0	2238,0	2814,0	3648,0	5136,0	7378,0	45		
Cs	1,06	<0,01	0,01	0,10	0,40	106,00	499	0,08	<0,01	<0,01	0,01	0,06	0,80	237	0,10	<0,01	<0,01	<0,01	0,08	0,80	245		
Co	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	12,5	175	0,3	<0,1	0,1	0,2	0,3	1,0	96	0,2	<0,1	0,1	0,2	0,2	0,6	95		
Cr	1,3	<0,1	0,4	0,7	1,4	32,7	141	1,5	0,3	0,7	1,2	1,7	5,6	81	1,3	0,3	0,9	1,4	1,7	2,7	55		
Fe	247,9	5,0	88,0	156,0	309,0	7635,0	124	359,7	25,0	127,3	223,0	446,5	1488,0	104	292,7	25,0	104,0	195,0	279,5	1202,0	119		
P	7992	222	4379	6267	10501	35540	64	6395	2002	4153	5912	8355	14660	46	5432	4198	4790	5297	6151	7192	18		
La	0,18	<0,05	<0,05	0,09	0,21	5,60	167	0,16	<0,05	<0,05	0,08	0,10	1,30	196	0,31	<0,05	0,08	0,09	0,23	1,30	161		
Li	0,27	<0,02	0,07	0,16	0,34	12,50	151	0,54	0,07	0,17	0,29	0,47	2,10	114	0,42	0,07	0,15	0,23	0,34	2,08	141		
Mg	1289,2	372,0	956,0	1191,5	1521,0	6950,0	38	984,6	460,0	644,8	846,5	1268,0	2217,0	44	870,5	610,0	707,5	810,5	928,5	1599,0	32		
Mn	36,93	1,70	12,30	21,10	37,20	2768,00	248	14,61	2,90	6,38	10,95	19,93	52,40	77	11,99	4,00	6,43	9,80	15,88	25,10	60		
Hg	1,10	<0,05	0,16	0,39	1,09	24,30	183	0,18	0,05	0,12	0,18	0,26	0,32	46	0,18	0,12	0,14	0,16	0,22	0,27	30		
Mo	0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,2	3,2	156	0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,2	0,6	96	0,2	<0,1	<0,1	0,2	0,3	0,6	100		
Ni	1,6	<0,1	0,6	1,1	1,8	33,8	140	1,6	0,1	0,6	0,8	1,7	8,2	116	0,9	0,3	0,5	0,8	1,4	1,9	60		
Pb	1,7	<0,5	0,5	0,9	1,7	74,7	223	0,6	<0,5	<0,5	0,5	0,8	1,8	82	0,5	<0,5	<0,5	0,5	0,8	1,2	81		
K	41303	1200	30625	39600	50300	140700	38	25559	10800	18650	25000	31825	46300	36	23650	17000	19425	22700	26475	35000	24		
Cu	64,2	1,0	25,0	43,0	69,0	2359,0	152	70,8	28,0	41,8	64,5	82,8	233,0	60	42,1	28,0	34,5	40,0	44,3	73,0	30		
Rb	95	<1	12	31	96	2930	208	3	<1	1	3	4	15	97	3	1	1	3	4	10	88		
Sc	0,12	<0,02	0,03	0,07	0,14	2,28	151	0,19	<0,02	0,06	0,10	0,17	0,90	133	0,22	<0,02	0,09	0,10	0,18	0,90	139		
Se	4	<1	1	2	4	375	316	2	<1	1	1	2	11	118	1	<1	1	1	2	2	60		
Na	341	2	60	142	351	16730	206	171	24	79	107	165	1407	142	76	24	69	79	83	123	37		
Sr	3,1	<0,2	0,7	1,5	3,1	148,3	194	12,5	2,7	6,3	10,3	17,7	30,8	63	15,5	4,4	11,0	15,0	17,0	30,2	49		
Ti	4,64	0,10	1,40	2,74	5,39	158,90	147	6,80	0,36	2,36	4,59	7,06	40,00	125	8,60	0,60	0,50	4,45	6,92	40,00	151		
V	1,2	<0,1	0,1	0,3	0,5	195,0	798	0,8	0,1	0,3	0,6	0,8	3,0	90	0,7	0,1	0,2	0,5	0,8	3,0	119		
Y	0,07	<0,02	<0,02	0,04	0,08	5,00	294	0,15	<0,02	0,06	0,12	0,18	0,49	86	0,21	<0,02	0,10	0,15	0,26	0,60	95		
Zn	120,7	3,0	71,0	101,0	142,0	1181,0	77	228,7	48,0	116,8	158,5	235,0	881,0	83	107,9	48,0	92,8	103,5	122,0	178,0	31		
Zr	0,17	<0,05	0,05	0,08	0,15	19,40	426	0,15	<0,05	0,05	0,12	0,18	0,49	86	0,19	0,05	0,09	0,18	0,22	0,49	79		
S	3583	270	1888	2860	4417	22230	72	4293	1729	2869	4021	5480	9526	42	3839	2415	2836	3477	4571	6213	33		

Il Fungo N. 2 Anno 2002
Rubrica “Funghi, Metalli e Radioattività”
SCHEDA 21

Amanita caesarea (Scop.: Fr.) Pers.

In questa scheda solo la tabella 15 si riferisce a funghi della provincia di Reggio Emilia, mentre, per la prima volta, le tabelle 16 e 17 contengono dati di funghi di tutte le provenienze. La stabilità statistica dei nostri dati (che abbiamo già dimostrato in altra sede: per esempio, la colonna delle mediane della Tab. 15, intitolata Med, che rappresenta le concentrazioni degli elementi chimici nel “fungo di riferimento”, cambierebbe pochissimo se considerassimo i valori per i funghi di tutte le provenienze) ci consente di fare confronti tra *taxa* diversi in buona parte prescindendo dalla zona di raccolta.

In questo modo riusciamo ad avere i dati per tredici campioni di *Amanita caesarea*, di cui quattro provenienti da fuori provincia, superando così il numero di dieci, limite che ci siamo imposti (per ogni specie) perché il numero di dieci campioni è generalmente considerato il minimo per potere fare considerazioni statistiche attendibili.

Tab. 15: Tutti i campioni (3042 campioni - provincia RE)

Tab. 16: Genere *Amanita* (353 campioni - tutte le provenienze)

Tab. 17: *Amanita caesarea* (13 campioni, di cui 4 fuori provincia RE).

Nella nostra relazione “Metalli pesanti e isotopi radioattivi nei funghi: aspetti igienico – sanitari” presentata al 2° Convegno Internazionale di Micotossicologia (organizzato dall’A.M.B. e dal Centro Studi Micologici a Viterbo nei giorni 6-7 dicembre 2001) e in una relazione, praticamente sullo stesso tema, svolta a metà settembre 2001 a Milano a un seminario organizzato dalla Regione Lombardia abbiamo già affrontato le delicate questioni che riguardano questa specie, come si sa largamente raccolta, consumata e commercializzata, almeno in Italia.

Come già abbiamo segnalato nelle schede più recenti già pubblicate di questa rubrica, la Comunità Europea ha pubblicato sulla Gazzetta ufficiale delle Comunità europee del 16 marzo 2001 il Regolamento n. 466/2001 che definisce i tenori massimi ammissibili di taluni contaminanti presenti nelle derrate alimentari, perché possano essere commercializzate, tra le quali, per la prima volta, vengono considerati i funghi coltivati. Il vecchio Regolamento CE n. 194/97 è abrogato a decorrere dal 5 aprile 2002.

I tenori massimi che ci interessano di tale Regolamento sono, per i funghi coltivati commercializzabili, 0,2 e 0,3 mg/kg di sostanza fresca, rispettivamente, per cadmio (Cd) e piombo (Pb), stabiliti su indicazione del Comitato Scientifico dell’Alimentazione Umana che ha sede a Bruxelles. Non vengono stabiliti limiti per il mercurio (Hg).

Per potere effettuare il confronto con i nostri dati (tutti riferiti a materiale essiccato) basta moltiplicare tali “tenori massimi” per dieci (i funghi contengono mediamente il 90% d’acqua), perciò 2 e 3 mg/kg di sostanza secca, rispettivamente, per Cd e Pb.

Il problema che abbiamo posto nelle nostre relazioni, pur giudicando positivamente la novità, per certi versi “storica”, di considerare finalmente anche i funghi tra le “derrate alimentari” per le quali si pongono questi tipi di limitazioni, è che in questo modo si apre una contraddizione che, secondo noi, va al più presto risolta.

Pensiamo infatti che le fasce di popolazione che consumano funghi coltivati non siano, in gran parte, sovrapponibili a quelle che consumano funghi selvatici, almeno in Italia. Inoltre il commercio dei funghi selvatici “commestibili” è ormai globalizzato e ha raggiunto dimensioni molto grandi, sia in termini di quantità consumate sia in termini economici: con il Regolamento CE n. 466/2001 si tende a salvaguardare, oggettivamente, solo una parte (minoritaria?) di consumatori di funghi.

Noi abbiamo voluto fare, sulla base di una rigorosa trattazione statistica dei nostri dati (presentata nelle relazioni considerate), un confronto delle concentrazioni dei due elementi considerati (Cd e Pb) riscontrate nei funghi selvatici più raccolti, consumati e commercializzati (tra l’altro molto spesso in nero) e, tra le tante “sorprese” che ci sono capitate, forse la più clamorosa riguarda proprio *Amanita caesarea*, il famosissimo

“ovulo buono”: questa specie, per tutti i campioni analizzati, supera sempre il limite posto per il cadmio (Tab. 17) e quindi, se *A. caesarea* fosse un fungo coltivato, non potrebbe essere commercializzato!!

Prima del Regolamento CE n. 466/2001 l'unico riferimento per poter giudicare rispetto al contenuto negli alimenti dei tre elementi tossici che di solito consideriamo (Cd, Hg, Pb) erano (e per Hg rimangono) i limiti indicati dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (O.M.S.) che raccomanda di non superare, per una persona adulta, un'ingestione settimanale di 0,5 mg di Cd; 0,3 mg di Hg; 3 mg di Pb. Sulla base di queste indicazioni (ragioniamo solo per Cd) una rapida stima (considerando il valore mediano per Cd della Tab. 17) porta a individuare, in circa 600 – 700 g di *A. caesarea* fresca, il limite settimanale di consumo pro capite che fa raggiungere la soglia O.M.S.

Oggettivamente si tratta di un quantitativo che, in certi periodi dell'anno, potrebbe essere raggiunto e superato ma è anche vero non si tratta di un quantitativo troppo basso: la questione che abbiamo posto agli Enti e alle Istituzioni (anche europee) competenti è di indagare a fondo su queste questioni perché, lo ripetiamo, ci sembra eccessivamente contraddittorio porre limiti “rigidi” per i funghi coltivati e trascurare quelli selvatici.

Per quanto riguarda gli altri elementi chimici *A. caesarea* risulta concentratore, più o meno forte, di argento (Ag), cromo (Cr), manganese (Mn), magnesio (Mg), mercurio (Hg), potassio (K), mentre le concentrazioni di boro (B) e zolfo (S) sono minori di quelle del fungo di riferimento: queste considerazioni hanno solo un valore tassonomico, anche per i bassi valori delle deviazioni standard riscontrati in elementi significativi (Mg, K, Zn, S). Queste valutazioni si basano sul confronto dei dati delle colonne grigie delle tabelle, intitolate Med; ricordiamo che l'unità di misura è milligrammo per kilogrammo di sostanza secca, in sigla mg/kg s.s..

Non abbiamo dati sulla contaminazione radioattiva di *A. caesarea* e anche dalla letteratura scientifica non ci risulta nulla al riguardo.

Conclusioni

Crediamo che in un caso come questo non sia nostro compito tirare conclusioni circa la “commestibilità” di *A. caesarea*, anche per la delicatezza dell'argomento: il nostro ruolo vuole essere solo quello di porre i problemi che provengono dai nostri dati nelle sedi competenti e di sollecitare risposte sensate e scientificamente fondate.



Figura 6. *Amanita caesarea* (Scop.: Fr.) Pers.

[Foto: Arturo Baglivo - © - Forum APB]

Tabella 15. Tutti i campioni								Tabella 16. Genere <i>Amanita</i>								Tabella 17. <i>Amanita caesarea</i>							
El.	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%		
Al	200,9	1,0	58,0	122,5	258,0		160	226,3	13,0	85,5	170,0	318,0	910,0	81	146,1	41,0	90,0	111,0	173,0	418,0	73		
Ag	3,9	<0,1	0,3	1,1	3,7	170,1	219	4,3	<0,1	0,7	1,7	5,1	44,3	149	5,5	0,5	1,8	5,7	7,0	14,7	73		
As	3	<2	<2	<2	<2	2588		<2	<2	<2	<2	<2	4		<2	<2	<2	<2	<2	<2			
Ba	3,0	<0,1	0,9	1,8	3,4	97,3	164	2,8	0,1	1,1	1,8	3,4	29,6	118	2,7	0,3	1,0	1,3	3,3	11,0	115		
Be	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,02	0,41	177	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,21	252	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01			
B	10,6	<0,5	2,3	4,6	10,3	735,9	237	6,3	<0,5	1,4	2,9	6,6	237,5	241	6,4	0,5	1,4	1,9	7,8	33,4	149		
Cd	3,43	<0,05	0,40	0,96	2,63	248,50	337	6,51	0,12	1,12	4,37	10,90	33,40	97	7,65	2,77	4,47	7,61	10,10	15,70	52		
Ca	572,9	2,0	152,0	312,0	658,5	20071,0	157	269,5	20,0	101,0	189,0	348,5	2998,0	107	392,8	174,0	301,0	377,0	450,0	750,0	36		
Cs	1,06	<0,01	0,01	0,10	0,40	106,00	499	0,74	<0,01	0,04	0,20	0,40	65,70	508	0,28	<0,01	0,10	0,20	0,20	1,00	113		
Cl								13701	920	7400	13130	19100	35000	57	7233	5900	6550	7200	7900	8600	19		
Co	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	12,5	175	0,3	<0,1	0,1	0,2	0,3	4,4	152	0,3	<0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	66		
Cr	1,3	<0,1	0,4	0,7	1,4	32,7	141	1,4	<0,1	0,4	0,7	1,4	16,1	140	5,1	0,6	3,1	4,2	5,4	16,1	86		
Fe	247,9	5,0	88,0	156,0	309,0	7635,0	124	263,2	26,0	108,0	182,0	327,0	2990,0	102	169,7	86,0	87,0	128,0	183,3	498,0	76		
P	7992	222	4379	6267	10501	35540	64	6812	1645	5091	6153	7389	24900	55	7594	5377	6480	7022	9020	10260	21		
La	0,18	<0,05	<0,05	0,09	0,21	5,60	167	0,15	<0,05	<0,05	0,07	0,17	1,65	163	0,08	<0,05	<0,05	<0,05	0,06	0,40	185		
Li	0,27	<0,02	0,07	0,16	0,34	12,50	151	0,27	<0,02	0,09	0,17	0,31	4,73	145	0,25	0,04	0,10	0,23	0,32	0,81	92		
Mg	1289,2	372,0	956,0	1191,5	1521,0	6950,0	38	1130,3	311,0	882,0	1050,0	1300,0	3263,0	36	1465,9	932,0	1261,0	1493,0	1615,0	2075,0	20		
Mn	36,93	1,70	12,30	21,10	37,20	2768,00	248	28,47	4,10	12,38	19,00	31,70	380,10	113	71,90	24,20	37,00	51,30	99,80	144,10	56		
Hg	1,10	<0,05	0,16	0,39	1,09	24,30	183	0,92	<0,05	0,32	0,55	0,91	24,30	175	2,64	0,05	1,83	2,51	2,94	6,32	55		
Mo	0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,2	3,2	156	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,6	135	0,2	<0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	41		
Ni	1,6	<0,1	0,6	1,1	1,8	33,8	140	1,3	<0,1	0,5	0,8	1,4	29,6	176	1,7	0,5	1,1	1,4	2,3	3,4	57		
Pb	1,7	<0,5	0,5	0,9	1,7	74,7	223	1,3	<0,5	0,5	0,7	1,3	64,3	293	1,0	<0,5	0,6	1,0	1,3	2,1	56		
K	41303	1200	30625	39600	50300	140700	38	47573	6900	39200	46900	55900	87200	27	51000	30900	44500	51600	56600	73600	22		
Cu	64,2	1,0	25,0	43,0	69,0	2359,0	152	53,1	4,0	26,0	36,0	48,0	740,0	136	79,5	23,0	40,0	63,0	79,0	262,0	82		
Rb	95	<1	12	31	96	2930	208	160	<1	43	96	198	1236	119	155	13	52	80	138	652	125		
Sc	0,12	<0,02	0,03	0,07	0,14	2,28	151	0,13	<0,02	0,03	0,06	0,13	2,00	190	1,48	0,04	0,09	0,31	2,00	9,00	173		
Se	4	<1	1	2	4	375	316	5	<1	2	3	5	219	291	68	<1	2	4	201	232	150		
Na	341	2	60	142	351	16730	206	310	3	55	131	283	7210	218	161	47	107	135	193	392	62		
Sr	3,1	<0,2	0,7	1,5	3,1	148,3	194	1,3	<0,2	0,5	0,8	1,5	11,5	111	1,2	0,3	0,9	1,1	1,4	2,3	48		
Ti	4,64	0,10	1,40	2,74	5,39	158,90	147	7,61	0,20	2,38	4,89	9,31	59,80	114	13,04	1,32	2,92	4,80	19,20	56,60	127		
V	1,2	<0,1	0,1	0,3	0,5	195,0	798	40,3	<0,1	0,3	1,0	78,5	293,8	132	0,3	0,1	0,2	0,2	0,3	0,9	80		
Y	0,07	<0,02	<0,02	0,04	0,08	5,00	294	0,08	<0,02	0,02	0,04	0,07	2,99	282	0,07	<0,02	<0,02	0,06	0,09	0,22	106		
Zn	120,7	3,0	71,0	101,0	142,0	1181,0	77	126,5	20,0	97,0	122,0	153,3	328,0	41	101,8	74,0	88,0	99,0	102,0	163,0	23		
Zr	0,17	<0,05	0,05	0,08	0,15	19,40	426	4,28	<0,05	0,13	2,71	5,01	82,40	177	0,16	0,07	0,09	0,14	0,20	0,34	58		
S	3583	270	1888	2860	4417	22230	72	3164	591	2281	2785	3574	13315	54	2742	1981	2241	2551	3146	4549	26		

Il Fungo N. 3 Anno 2002
Rubrica “Funghi, Metalli e Radioattività”

SCHEMA 22

Cantharellus cibarius (Fr.: Fr.) Fries

“Ricerchato e apprezzato commestibile, è una delle poche specie che si consumano anche nel nord Europa. In letteratura si considerano molte varianti ora considerate specie autonome, ora semplici varietà e forme; la var. *bicolor* è più precoce e si presenta con cappello e gambo assai pallidi, biancastri, in contrasto con le lamelle giallo tuorlo; la var. *ferruginascens* ha sfumature olivastre e spiccata tendenza ad assumere tonalità rugginose alla manipolazione; la var. *amethysteus* decorata sul cappello da squamule adnate violette, preferisce le faggete”

Iniziamo con la citazione (pag. 426) dal libro “Atlante fotografico dei Funghi d’Italia – Vol. 1” edito dalla Fondazione Centro Studi Micologici dell’A.M.B. a cura di Carlo Papetti, Giovanni Consiglio e Giampaolo Simonini, perché esprime al meglio le motivazioni per cui presentiamo questa scheda. Infatti quest’anno, finora, la stagione è stata assai favorevole alla nascita dei funghi e, in particolare, *C. cibarius* (nelle nostre zone noto come “galletto”) è nato copioso e molti cercatori ne hanno fatto scorta abbondante, conservato in vari modi. Inoltre questa specie è commercializzata in grande quantità (più o meno come i porcini), con provenienze diversificate (e in pratica mai dichiarate e senza andare troppo per il sottile con la determinazione delle varietà): ciò significa che, come sempre succede quando capitano situazioni di abbondanza come l’attuale, la fascia di popolazione che consuma *C. cibarius* è più vasta della cerchia dei “fungaioli” e dei loro “tradizionali” canali di smistamento (regali, vendita in nero, ecc.). Perciò riteniamo che ragionando su tutti i dati in nostro possesso di *C. cibarius* (inteso come specie comprendente tutte le varietà sopra citate), cioè dati che si riferiscono a campioni di diverse provenienze, anche straniere (acquistate nei supermercati), le nostre indicazioni e informazioni possano essere più realistiche rispetto all’impatto igienico sanitario del consumo alimentare di questa specie.

Presentiamo di seguito quattro tabelle, con i dati di campioni di tutte le provenienze:

Tab. 18: Tutti i campioni (5387 campioni)

Tab. 19: Sottoclasse *Aphyllorphoromycetideae* (501 campioni)

Tab. 20: Ordine *Cantharellales* (171 campioni)

Tab. 21: *Cantharellus cibarius* (36 campioni).

Come già abbiamo segnalato nelle schede più recenti già pubblicate di questa rubrica, la Comunità Europea ha pubblicato sulla Gazzetta ufficiale delle Comunità europee del 16 marzo 2001 il Regolamento n. 466/2001 che definisce i tenori massimi ammissibili di taluni contaminanti presenti nelle derrate alimentari, perché possano essere commercializzate, tra le quali, per la prima volta, vengono considerati i funghi coltivati.

I tenori massimi che ci interessano di tale Regolamento sono, per i funghi coltivati commercializzabili, 0,2 e 0,3 mg/kg di sostanza fresca, rispettivamente, per cadmio (Cd) e piombo (Pb), stabiliti su indicazione del Comitato Scientifico dell’Alimentazione Umana che ha sede a Bruxelles. Non vengono stabiliti limiti per il mercurio (Hg).

Per potere effettuare il confronto con i nostri dati (tutti riferiti a materiale essiccato) basta moltiplicare tali “tenori massimi” per dieci (i funghi contengono mediamente il 90% d’acqua), perciò 2 e 3 mg/kg di sostanza secca, rispettivamente, per Cd e Pb.

Sulla base di questo semplice criterio, essendo i dati di *C. cibarius*, per Cd e Pb, al di sotto dei limiti CE anche nei valori massimi, possiamo ritenere questa specie assolutamente tranquilla per il consumo alimentare. Una considerazione analoga può valere anche per Hg, elemento per il quale l’unico criterio rimane quella stabilito dall’O.M.S. (non più di 0,3 mg di assunzione settimanale).

Anche per quanto riguarda la contaminazione radioattiva, sulla base di dati nostri e della letteratura scientifica, *C. cibarius* non presenta problemi.

Secondo noi, con significato solo dal punto di vista tassonomico, *C. cibarius* contiene, rispetto al “fungo di riferimento” (colonna grigia intitolata Med della Tab. 18; ricordiamo che l’unità di misura è milligrammo per chilogrammo di sostanza secca, in sigla mg/kg s.s.) concentrazioni maggiori di alluminio (Al), bario (Ba), berillio (Be), cromo (Cr), nichelio (Ni), potassio (K), rubidio (Rb) e minori di cadmio (Cd), fosforo (P), mercurio (Hg), sodio (Na), zinco (Zn), zolfo (S).

Segnaliamo i valori particolarmente bassi (rispetto agli altri elementi) della deviazione standard per fosforo (P), magnesio (Mg), potassio (K) e zolfo (S): questo fatto significa, per noi, il ruolo fisiologico essenziale di questi elementi per questa specie.

A titolo informativo segnaliamo i campioni che hanno presentato le concentrazioni più elevate di

Cd: 1,2 in località Monzone (Pavullo – MO) in bosco di castagno a 650 m s.l.m.; 1,1 in Val d’Ozola (Ligonchio – RE) in bosco di faggio a 1700 m s.l.m.; 0,9 in località Pratizzano (Ramiseto – RE) in bosco di faggio a 1200 m s.l.m.

Hg: 1,2 presso il campeggio di Febbio (Villa Minozzo – RE) in bosco di faggio a 1150 m s.l.m.; 1,1 in località Pianella (Baiso – RE) in bosco di castagno a 350 m s.l.m.

Pb: 2,3 in località Vallisnera (Collagna – RE) in bosco misto di castagno e quercia a 1000 m s.l.m.; 2,3 in località Pantano (Carpinetti – RE) in bosco di latifoglie misto, con prevalenza roverella, a 650 m s.l.m.; 1,9 in località Monteduro (Castelnuovo Monti – RE) in bosco di roverella a 900 m s.l.m.

Una cosa interessante che si può notare è che tra i campioni che presentano i valori massimi di questi elementi (i più significativi dal punto di vista igienico – sanitario) non figurano i funghi del commercio.

Conclusioni

In base ai nostri dati *C. cibarius* può essere tranquillamente consumato.



Figura 7. *Cantharellus cibarius* (Fr.: Fr.) Fries

[Foto: Adriano Mattioli - © - Archivio Gruppo M. e N. "R. Franchi" di Reggio Emilia – AMB]

Tabella 18. Tutti i campioni								Tabella 19. Sottoclasse <i>Aphylophoromycetidae</i>						
El.	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%
Al	335,4	1,0	68,0	148,0	348,0	11560,0	188	298,8	1,0	68,5	150,0	342,0	3070,0	136
Ag	3,33	<0,05	0,20	0,90	3,30	170,10	219	1,65	<0,05	0,14	0,40	1,10	62,80	267
As	23	<2	<2	<2	<2	6310		3	<2	<2	<2	<2	74	
Ba	3,8	<0,1	1,0	2,0	3,9	813,1	349	4,3	0,2	1,3	2,5	4,8	97,3	177
Be	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,02	0,98	231	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,13	177
B	11,2	<0,5	2,3	4,6	9,8	735,9	267	9,9	<0,5	2,7	5,5	10,5	135,0	144
Cd	3,99	<0,05	0,46	1,11	3,24	248,50	293	2,00	<0,05	0,26	0,61	2,63	32,30	157
Ca	982,6	2,0	161,0	336,0	725,0	57000,0	297	966,0	16,0	232,0	470,0	934,0	30598,0	204
Cs	2,20	<0,01	0,01	0,20	0,66	370,10	486	3,02	<0,01	0,05	0,21	1,20	64,10	277
Cl	3921	95	540	1410	4700	35000	148	2763	140	450	1370	4865	10700	101
Co	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	69,1	282	0,6	<0,1	0,1	0,2	0,6	8,5	177
Cr	1,6	<0,1	0,3	0,7	1,4	157,0	300	1,8	<0,1	0,3	0,8	1,8	57,3	222
Fe	354,2	5,0	90,0	168,0	353,0	12131,0	186	296,6	9,0	86,0	159,0	347,0	4369,0	144
P	7251	193	4246	5778	8972	35540	62	4143	193	2756	4150	5197	16523	49
La	0,19	<0,05	<0,05	0,10	0,20	11,40	228	0,16	<0,05	<0,05	0,10	0,20	3,70	195
Li	0,40	<0,02	0,08	0,17	0,40	28,90	225	0,36	<0,02	0,07	0,18	0,43	4,54	149
Mg	1311,9	362,0	930,0	1147,0	1494,0	15410,0	61	1212,0	383,0	814,0	1123,0	1475,0	6950,0	48
Mn	35,24	1,70	12,10	20,50	36,30	1563,40	190	35,00	1,70	11,80	23,60	44,00	581,60	115
Hg	1,15	<0,05	0,14	0,38	1,09	221,00	338	0,63	<0,05	0,10	0,25	0,62	14,00	212
Mo	0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	5,6	146	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,2	5,6	268
Ni	2,1	<0,1	0,6	1,1	2,0	88,9	199	3,7	<0,1	0,6	1,2	3,9	48,3	166
Pb	1,7	<0,5	0,5	0,9	1,7	74,7	199	1,4	<0,5	0,5	0,9	1,7	17,5	123
K	39956	990	29800	38900	48600	140700	38	34913	990	19000	37600	48900	90300	54
Cu	59,3	1,0	24,0	41,0	66,0	2359,0	145	40,1	1,0	18,0	32,0	48,0	393,0	111
Rb	134	<1	16	44	136	3280	191	220	<1	18	64	231	2648	174
Sc	0,19	<0,02	0,04	0,09	0,19	26,90	314	0,13	<0,02	0,04	0,08	0,17	1,67	135
Se	4	<1	2	2	4	375	276	5	<1	<1	2	2	375	482
Na	319	3	57	130	324	16730	206	191	3	41	84	185	11220	290
Sr	3,4	<0,2	0,7	1,3	2,9	239,4	244	4,5	<0,2	0,8	1,9	4,4	126,2	210
Ti	8,03	0,01	1,71	3,72	8,63	158,90	163	7,36	0,01	1,62	3,30	7,87	67,30	144
V	2,3	<0,1	0,2	0,3	0,7	222,5	575	0,6	<0,1	0,1	0,3	0,7	10,0	145
Y	0,13	<0,02	0,02	0,05	0,12	5,68	239	0,10	<0,02	0,02	0,05	0,08	2,42	235
Zn	118,2	5,0	69,0	98,0	139,0	1422,0	79	69,1	5,0	39,0	60,0	88,0	325,0	63
Zr	0,35	<0,05	0,06	0,10	0,20	82,40	579	0,13	<0,05	0,05	0,08	0,17	0,79	97
S	3489	270	1802	2669	4236	30300	75	1943	430	1115	1507	2349	10560	71

Tabella 20. Ordine <i>Cantharellales</i>								Tabella 21. <i>Cantharellus cibarius</i>						
El.	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%
Al	261,8	22,0	77,3	163,0	329,8	1484,0	106	337,6	30,0	180,5	286,0	390,5	1360,0	77
Ag	0,88	<0,05	0,10	0,30	0,77	32,20	350	1,60	0,10	0,40	0,80	1,10	23,90	246
As	<2	<2	<2	<2	<2	9		<2	<2	<2	<2	<2	<2	
Ba	2,9	0,4	1,3	2,3	4,0	12,0	75	4,2	0,8	3,0	4,0	4,9	12,0	52
Be	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,05	172	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,02	0,03	111
B	13,5	<0,5	3,7	8,7	18,1	78,9	108	14,0	0,7	4,8	8,8	16,3	78,9	116
Cd	0,46	0,05	0,21	0,33	0,52	4,71	123	0,42	0,12	0,26	0,33	0,49	1,20	60
Ca	678,9	99,0	302,0	502,0	737,5	11396,0	143	692,9	99,0	379,3	503,0	749,0	4103,0	97
Cs	1,59	<0,01	0,10	0,30	0,80	38,50	269	1,26	<0,01	0,30	0,54	1,73	8,50	148
Cl	3893	300	1280	4205	5198	10700	72	886	300	425	810	1310	1620	60
Co	0,3	<0,1	0,1	0,2	0,4	2,8	129	0,6	<0,1	0,2	0,5	0,7	1,6	75
Cr	2,0	0,1	0,4	1,0	1,9	57,3	245	3,8	0,2	1,4	2,3	4,4	22,7	114
Fe	275,5	34,0	105,5	174,0	326,5	1836,0	105	348,8	34,0	199,8	256,5	371,8	1180,0	84
P	3977	520	2751	4052	4952	12051	48	4657	2990	4031	4551	5292	6693	21
La	0,14	<0,05	<0,05	0,10	0,20	1,10	134	0,27	<0,05	0,10	0,20	0,43	0,10	102
Li	0,33	<0,02	0,10	0,23	0,44	1,75	98	0,36	0,04	0,17	0,26	0,44	1,42	90
Mg	1009,3	400,0	720,0	978,0	1189,0	6950,0	55	1264,7	718,0	1122,0	1274,5	1360,0	1800,0	18
Mn	27,39	5,10	12,10	20,40	36,55	141,60	79	33,31	9,20	19,50	30,00	38,30	141,60	68
Hg	0,40	<0,05	0,09	0,21	0,58	1,91	106	0,16	<0,05	<0,05	0,08	0,12	1,20	170
Mo	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,2	2,1	161	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	95
Ni	1,7	0,2	0,4	0,9	1,8	28,6	172	3,0	0,5	1,6	2,5	4,0	6,9	62
Pb	1,6	<0,5	0,8	1,3	2,2	8,7	76	1,1	<0,5	0,8	1,1	1,5	2,3	50
K	45487	10600	38200	45800	52600	76000	24	51311	37700	46300	52100	55550	64200	12
Cu	37,7	3,0	27,0	36,0	47,5	140,0	49	48,0	15,0	41,0	49,0	57,0	74,0	29
Rb	254	4	38	84	234	2648	179	173	21	78	131	194	865	98
Sc	0,14	<0,02	0,03	0,05	0,17	1,67	164	0,15	0,03	0,04	0,10	0,19	0,40	98
Se	2	<2	<2	2	2	12	95	2	<2	<2	4	2	3	73
Na	258	3	75	166	309	1302	106	122	3	49	90	167	664	107
Sr	3,6	<0,3	1,2	2,1	3,9	54,3	154	3,6	0,7	1,7	2,1	3,4	19,2	110
Ti	6,13	0,50	2,08	3,30	7,80	56,70	122	5,98	0,60	3,10	4,26	8,10	21,90	81
V	0,5	<0,1	0,2	0,3	0,6	2,8	101	0,6	0,1	0,3	0,4	0,7	2,3	89
Y	0,07	<0,05	<0,05	0,05	0,08	0,55	128	0,06	<0,05	0,05	0,06	0,08	0,12	63
Zn	68,6	11,0	45,0	64,0	79,0	193,0	50	76,3	28,0	64,8	72,0	88,8	143,0	30
Zr	0,14	<0,05	0,06	0,09	0,18	0,67	89	0,12	0,05	0,08	0,11	0,16	0,23	56
S	1237	430	972	1131	1319	3574	36	965	661	841	958	1042	1512	18

Il Fungo N. 4 Anno 2002
Rubrica “Funghi, Metalli e Radioattività”
SCHEDA 23

Clitocybe nebularis (Batsch.: Fr.) Kummer

Questa specie, pur non essendo presente negli elenchi “legali” delle specie per cui è consentita la commercializzazione e nonostante la sua commestibilità sia ancora oggetto di discussione, fino al punto che la commissione di Micotossicologia dell’Associazione Micologica Bresola propone questa specie come “sospetta”, è largamente raccolta e consumata. Inoltre, seppur in tono minore rispetto ad altre specie, anche per *Clitocybe nebularis* esiste il fenomeno del “mercato nero”.

La sospetta commestibilità di questa specie è rafforzata, sul piano della prevenzione igienico-sanitaria, dalla facile confusione, per il raccoglitore occasionale e non esperto, con la specie, molto velenosa, *Entoloma sinuatum* (o *Entoloma lividum*). La sospetta commestibilità di *C. nebularis*, considerata anche nell’atlante fotografico “Funghi d’Italia”, edito dalla Fondazione Centro Studi Micologici dell’A.M.B., deriva da una casistica di fenomeni di intossicazione (mai mortali) sulle cui cause, tuttavia, c’è ancora incertezza: si va da ipotesi di incompatibilità (forme allergiche) individuali (ma questo fenomeno è noto anche per i porcini) a considerazioni sullo stato di conservazione dei carpofori consumati o di infestazione dei carpofori da parte di muffe o altri macrofunghi, come, ad esempio, *Volvaria surrecta*.

Da parte nostra, considerando che comunque tale specie è diffusamente raccolta e consumata in varie parti d’Italia, procediamo alle nostre considerazioni sul contenuto in metalli pesanti con l’intenzione, oltre a quella ovvia dell’informazione, di contribuire al dibattito su questa specie.

Presentiamo tre tabelle con i dati delle analisi chimiche di campioni di provenienza dalla provincia di Reggio Emilia:

Tab. 22: Tutti i campioni (5387 campioni)

Tab. 23: Genere *Clitocybe* (111 campioni)

Tab. 24: *Clitocybe nebularis* (28 campioni).

Per quanto riguarda cadmio (Cd) e piombo (Pb), anche in riferimento al Regolamento n. 466/2001 della CE, che definisce i tenori massimi ammissibili di taluni contaminanti presenti nelle derrate alimentari, perché possano essere commercializzate, tra le quali, per la prima volta, vengono considerati i funghi coltivati, per i quali sono fissati i tenori massimi 0,2 e 0,3 mg/kg di sostanza fresca, rispettivamente, per Cd e Pb, *Clitocybe nebularis* può essere considerata pulita.

Il confronto va fatto con i valori della colonna grigia intitolata Med della Tab. 24 divisi per dieci (i funghi contengono mediamente il 90% d’acqua).

Per il mercurio (Hg), poiché il considerato Regolamento CE non stabilisce valori massimi per tale elemento, è necessario riferirsi alle indicazioni della O.M.S. (Organizzazione Mondiale della Sanità) che indica, per una persona adulta normale e sana, di non superare un’assunzione settimanale di Hg di 0,3 milligrammi.

Questo vuol dire, in pratica, che non bisogna consumare più di un chilogrammo (circa) di questa specie in una settimana (mezzo chilo se si considerano i valori massimi di Hg in campioni provenienti da zone vicine al Parco di Roncolo): come si vede si tratta di un quantitativo che, riteniamo, difficilmente si possa raggiungere.

Segnaliamo i valori particolarmente bassi (rispetto agli altri elementi) della deviazione standard per fosforo (P), magnesio (Mg), potassio (K) e zolfo (S): questo fatto significa, per noi, il ruolo fisiologico essenziale di questi elementi per questa specie.

Anche cadmio (Cd) e zinco (Zn) presentano bassi valori di deviazione standard.

In generale *Clitocybe nebularis* ha, rispetto al “fungo di riferimento” (colonna grigia, intitolata Med, della Tab. 22, ricordiamo che l’unità di misura è milligrammo per kilogrammo di sostanza secca, in sigla mg/kg s.s.), valori più alti di argento (Ag), boro (B), fosforo (P), manganese (Mn), mercurio (Hg), piombo (Pb), rame (Cu) e più bassi di alluminio (Al), cloro (Cl), litio (Li), rubidio (Rb) sodio (Na), titanio (Ti): come

abbiamo già detto tante volte queste considerazioni hanno per noi valore sul piano tassonomico (impronta digitale chimica della specie).

In base ai dati che abbiamo, e anche da quanto si desume dalla letteratura scientifica, *Clitocybe nebularis* è stata poco interessata dalla contaminazione radioattiva di Chernobyl.

Conclusioni

In base ai nostri dati *Clitocybe nebularis* risulta abbastanza pulita; ai fini della sua commestibilità si raccomanda prudenza in riferimento alle problematiche accennate all'inizio.



Figura 8. *Clitocybe nebularis* (Batsch.: Fr.) Kummer
[Foto: Gian Luigi Parrettini - © - Archivio GMEM-AMB]

Tabella 22. Tutti i campioni								Tabella 23. Genere <i>Clitocybe</i>							Tabella 24. <i>Clitocybe nebularis</i>						
El.	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%
Al	335,4	1,0	68,0	148,0	348,0	11560,0	188	159,2	6,0	59,0	100,0	171,5	1517,0	124	115,2	6,0	59,0	83,0	133,0	389,0	80
Ag	3,33	<0,05	0,20	0,90	3,30	170,10	219	3,53	0,10	1,05	2,32	4,90	14,60	97	6,00	0,10	3,15	5,15	8,23	14,60	69
As	23	<2	<2	<2	<2	6310		2	<2	<2	<2	<2	33		<2	<2	<2	<2	<2	3	
Ba	3,8	<0,1	1,0	2,0	3,9	813,1	349	2,2	0,1	1,0	1,6	2,7	16,4	98	1,8	0,6	1,0	1,5	2,3	4,8	60
Be	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,02	0,98	231	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,10	160	0,02	<0,01	0,01	0,01	0,02	0,09	126
B	11,2	<0,5	2,3	4,6	9,8	735,9	267	18,1	0,8	4,0	8,3	21,4	156,9	150	31,3	1,1	8,3	21,0	29,0	156,9	125
Cd	3,99	<0,05	0,46	1,11	3,24	248,50	293	1,16	0,13	0,60	0,97	1,45	4,90	73	0,90	0,30	0,67	0,83	1,09	2,03	42
Ca	982,6	2,0	161,0	336,0	725,0	57000,0	297	418,0	47,0	196,5	331,0	527,0	2030,0	85	351,6	96,0	210,8	317,0	421,3	84,0	54
Cs	2,20	<0,01	0,01	0,20	0,66	370,10	486	0,17	<0,01	0,01	0,01	0,10	6,00	367	0,07	<0,01	0,01	0,02	0,10	0,20	116
Cl	3921	95	540	1410	4700	35000	148	496	140	310	500	620	1290	49	426	210	238	365	695	880	57
Co	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	69,1	282	0,2	<0,1	0,1	0,1	0,3	1,5	105	0,2	<0,1	0,1	0,1	0,2	0,6	84
Cr	1,6	<0,1	0,3	0,7	1,4	157,0	300	1,0	0,1	0,4	0,6	1,1	15,0	159	0,9	0,1	0,3	0,6	1,2	5,3	117
Fe	354,2	5,0	90,0	168,0	353,0	12131,0	186	237,6	32,0	120,5	172,0	262,0	2220,0	106	191,3	96,0	129,8	153,5	220,8	638,0	59
P	7251	193	4246	5778	8972	35540	62	11499	5203	9140	10860	12706	22520	30	12252	6395	10528	11613	13725	19900	25
La	0,19	<0,05	<0,05	0,10	0,20	11,40	228	0,09	<0,05	<0,05	<0,05	0,10	0,88	173	0,09	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	0,58	180
Li	0,40	<0,02	0,08	0,17	0,40	28,90	225	0,17	<0,02	0,06	0,11	0,21	1,03	103	0,11	0,03	0,05	0,08	0,13	0,38	77
Mg	1311,9	362,0	930,0	1147,0	1494,0	15410,0	61	1193,1	759,0	1008,5	1134,0	1338,5	2110,0	22	1295,7	982,0	1158,0	1268,0	1352,8	1930,0	16
Mn	35,24	1,70	12,10	20,50	36,30	1563,40	190	38,19	11,10	20,35	31,50	48,50	115,80	60	38,78	16,40	24,20	31,95	50,23	100,90	52
Hg	1,15	<0,05	0,14	0,38	1,09	221,00	338	2,17	0,14	0,68	1,63	2,99	12,20	92	2,24	0,37	1,63	2,05	2,80	6,00	50
Mo	0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	5,6	146	0,5	<0,2	0,3	0,4	0,7	3,2	90	0,5	0,2	0,4	0,5	0,6	1,0	38
Ni	2,1	<0,1	0,6	1,1	2,0	88,9	199	1,4	0,1	0,6	0,9	1,5	12,3	114	1,2	0,1	0,6	0,9	1,3	5,0	84
Pb	1,7	<0,5	0,5	0,9	1,7	74,7	199	1,4	<0,5	0,5	1,2	1,6	21,5	153	1,4	<0,5	1,1	1,4	1,6	2,7	46
K	39956	990	29800	38900	48600	140700	38	33814	16900	26200	31500	38550	65800	31	38768	23500	32775	37450	42525	59800	22
Cu	59,3	1,0	24,0	41,0	66,0	2359,0	145	101,8	27,0	56,0	75,0	106,5	440,0	74	72,7	36,0	53,8	67,0	85,0	177,0	43
Rb	134	<1	16	44	136	3280	191	21	1	6	12	25	205	130	23	2	10	18	30	114	95
Sc	0,19	<0,02	0,04	0,09	0,19	26,90	314	0,05	<0,02	0,02	0,04	0,06	0,30	112	0,04	0,02	0,04	0,04	0,04	0,05	34
Se	4	<1	2	2	4	375	276	4	<1	2	3	5	12	70	6	<2	3	5	7	12	53
Na	319	3	57	130	324	16730	206	141	14	58	86	158	898	110	129	14	58	73	152	720	113
Sr	3,4	<0,2	0,7	1,3	2,9	239,4	244	2,3	<0,2	0,9	1,6	2,5	16,8	116	1,9	0,3	1,0	1,6	2,0	10,8	66
Ti	8,03	0,01	1,71	3,72	8,63	158,90	163	4,25	0,39	1,20	2,35	4,40	33,90	150	2,38	0,39	0,85	1,94	2,82	6,65	80
V	2,3	<0,1	0,2	0,3	0,7	222,5	575	0,6	<0,1	0,3	0,5	0,7	4,4	99	0,7	0,1	0,4	0,6	0,7	2,1	55
Y	0,13	<0,02	0,02	0,05	0,12	5,68	239	0,04	<0,02	<0,02	<0,02	0,05	0,29	144	0,04	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	0,11	133
Zn	118,2	5,0	69,0	98,0	139,0	1422,0	79	91,6	48,0	78,0	91,0	104,0	165,0	22	98,3	65,0	85,5	93,5	103,5	127,0	16
Zr	0,35	<0,05	0,06	0,10	0,20	82,40	579	0,09	<0,05	0,05	0,07	0,11	0,36	100	0,06	<0,05	0,05	0,06	0,07	0,11	54
S	3489	270	1802	2669	4236	30300	75	4083	1041	3011	3850	4939	9752	37	3246	1615	2781	3250	3389	6716	27

Il Fungo N. 1 Anno 2003
Rubrica “Funghi, Metalli e Radioattività”
SCHEDA 24

***Morchella semilibera* De Cand.:Fr.**

[= *Mitrophora hybrida* (Sow.) Boud.; *Mitrophora semilibera* (De Cand.:Fr.) Lév.]

Dopo *Ptychoverpa bohemica*, questa specie è, nelle nostre zone, uno degli ascomiceti primaverili più ricercati e consumati dagli appassionati.

Ricordando che, come per tutte le specie della Famiglia *Morchellaceae*, *Morchella semilibera* è buona commestibile solo da cotta (cruda è infatti mortale, contenendo sostanze velenose tremolabili), procediamo alle nostre consuete considerazioni sul contenuto dei metalli pesanti cadmio (Cd), mercurio (Hg) e piombo (Pb) in questa specie.

Presentiamo le seguenti quattro tabelle con i dati delle analisi chimiche dei campioni:

Tab. 25: Tutti i campioni (6337 campioni)

Tab. 26: Ordine *Pezizales* (197 campioni)

Tab. 27: Famiglia *Morchellaceae* (75 campioni)

Tab. 28: *Morchella semilibera* (27 campioni).

Per quanto riguarda cadmio (Cd) e piombo (Pb), anche in riferimento al Regolamento n. 466/2001 della CE, che definisce i tenori massimi ammissibili di taluni contaminanti presenti nelle derrate alimentari, perché possano essere commercializzate e tra le quali, per la prima volta, vengono considerati i funghi coltivati, per i quali sono fissati i tenori massimi 0,2 e 0,3 mg/kg di sostanza fresca rispettivamente, *M. semilibera* può essere considerata pulita.

Il confronto va fatto con i valori della colonna grigia intitolata Med della Tab. 28 divisi per dieci (i funghi contengono mediamente il 90% d'acqua).

Per il mercurio (Hg), poiché il considerato Regolamento CE non stabilisce valori massimi per tale elemento nei funghi, è necessario riferirsi alle indicazioni della O.M.S. (Organizzazione Mondiale della Sanità) che indica, per una persona adulta normale e sana, di non superare un'assunzione settimanale di Hg di 0,3 milligrammi: anche per Hg *M. semilibera* è da considerarsi pulita.

Il nostro forte interesse per *M. semilibera* nasce, stando almeno ai nostri dati, dalla capacità di questa specie di concentrare alluminio (Al). In un primo tempo pensavamo che, viste le alte concentrazioni di Al in questa specie, spesso associate ad alte concentrazioni di ferro (Fe), i campioni analizzati fossero sporchi di terreno: chi conosce e raccoglie questa specie sa bene, data la struttura della mitra, che presenta alveoli irregolari, e il substrato, terreno argilloso-sabbioso in zone boscate umide, quanto questo sia facile. Abbiamo allora posto particolare cura nella “pulizia” dei campioni successivi e abbiamo notato che le concentrazioni di Al diminuivano, ma di poco, mentre quelle di Fe diminuivano nettamente.

Ci sentiamo allora di indicare l'ipotesi, naturalmente da verificare con un maggior numero di campioni e un'analisi statistica rigorosa, che questa specie concentri nettamente Al, elemento che non ha nessun ruolo biologico se non quello, a concentrazioni alquanto elevate, di essere tossico.

Se ciò fosse vero *M. semilibera* potrebbe giocare un ruolo ecologico importante negli equilibri biochimici del bosco in cui fruttifica: infatti Al, elemento chimico costituente fondamentale delle argille, in concentrazioni elevate può essere tossico per le piante. Ad aggravare la tossicità ambientale di questo metallo è poi il fenomeno delle piogge acide perché la solubilità, e perciò la biodisponibilità, di Al, come peraltro di tutti i metalli tossici, aumenta con il diminuire del pH. Una specie fungina che concentri Al “bloccandolo” in molecole non idrosolubili potrebbe essere molto utile al bosco, perché diminuirebbe la disponibilità di questo elemento per le piante.

Dal punto di vista igienico sanitario, per Al, si possono indicare i seguenti dati: in una persona media normale di 70 kg sono naturalmente presenti 60 mg (muscoli, ossa, sangue); nelle diete occidentali

l'assunzione giornaliera varia da 3 a 14 mg e una persona sana lo elimina con le urine (in media 90 microgrammi al giorno) e con le feci sotto forma di fosfato; l'assunzione tossica è 5 g.

Negli alimenti è presente nelle seguenti quantità (l'unità di misura è milligrammo per kilogrammo di sostanza fresca o milligrammo per litro):

Carni, salumi, frattaglie, pesci, molluschi, crostacei	20
Uova, olio, latte, acqua, succhi di frutta, vino, alcolici	50
Cereali e derivati, formaggi, zucchero	200
Ortaggi e frutta	250

Considerando la colonna Med (Mediana) della Tab. 28 (dividendo per dieci per consentire il confronto con i numeri sopra considerati) la concentrazione di Al in *M. semilibera* è circa 100 mg/kg di sostanza fresca. Come si vede anche per Al *M. semilibera* può considerarsi pulita ai fini del consumo alimentare; forse qualche cautela è necessaria in soggetti che soffrono di malattie renali e nei soggetti anziani (Al è considerato tra le sostanze responsabili del morbo di Alzheimer).

Segnaliamo i valori particolarmente bassi (rispetto agli altri elementi) della deviazione standard per fosforo (P), magnesio (Mg), potassio (K), rame (Cu), zinco (Zn) e zolfo (S): questo significa, per noi, il ruolo fisiologico essenziale di questi elementi per questa specie.

In generale *M. semilibera* ha, rispetto al "fungo di riferimento" (colonna grigia, intitolata Med, della Tab. 25, ricordiamo che l'unità di misura è milligrammo per kilogrammo di sostanza secca, in sigla mg/kg s.s.), valori più alti di alluminio (Al), bario (Ba), boro (B), calcio (Ca), cobalto (Co), cromo (Cr), ferro (Fe), fosforo (P), lantanio (La), litio (Li), magnesio (Mg), manganese (Mn), nichel (Ni), piombo (Pb), stronzio (Sr), titanio (Ti) e più bassi di argento (Ag), arsenico (As), mercurio (Hg), rubidio (Rb): come abbiamo già detto tante volte queste considerazioni hanno per noi valore sul piano tassonomico (impronta digitale chimica della specie).

In base ai dati che abbiamo, e anche da quanto si desume dalla letteratura scientifica, *M. semilibera* non risulta sia mai stata interessata dalla contaminazione radioattiva di Chernobyl.

Conclusioni

In base ai nostri dati *M. semilibera* risulta pulita con qualche cautela in riferimento a coloro che necessitano di diete povere di alluminio.



Figura 9. *Morchella semilibera* De Cand.:Fr.

[Foto: Mauro Comuzzi - © - Archivio Gruppo M. e N. "R. Franchi" di Reggio Emilia – AMB]

Tabella 25. Tutti i campioni								Tabella 26. Ordine <i>Pezizales</i>						
EL.	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%
Al	328,0	1,0	67,0	146,0	343,8	11560,0	185	926,6	11,0	146,5	360,0	1024,0	11560,0	154
Ag	3,62	<0,05	0,24	0,94	3,58	178,40	226	0,66	<0,05	0,05	0,20	0,30	18,40	273
As	20	<2	<2	<2	<2	6310	1109	76	<2	<2	<2	<2	3160	425
Ba	3,8	<0,1	1,0	1,9	3,9	813,1	341	8,9	0,4	2,2	3,9	8,7	92,9	149
Be	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,98	227	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	0,42	210
B	10,7	<0,5	2,1	4,4	9,4	735,9	271	11,6	0,5	4,1	7,5	13,1	85,8	118
Cd	4,43	<0,05	0,48	1,20	3,50	390,70	315	1,36	<0,05	0,49	0,81	1,39	16,20	144
Ca	932,4	2,0	156,0	322,0	701,0	57000,0	295	2912,6	80,0	648,8	1438,0	3847,0	29520,0	143
Cs	2,15	<0,01	0,01	0,18	0,60	370,10	483	0,24	<0,01	<0,01	0,09	0,20	13,40	420
Co	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	69,1	267	0,8	<0,1	0,1	0,3	0,8	12,6	183
Cr	1,6	<0,1	0,3	0,7	1,4	157,0	299	3,1	0,1	0,6	1,5	3,4	32,8	149
Fe	341,7	5,0	87,0	163,0	342,0	12131,0	185	997,0	25,0	162,8	403,0	1069,3	8459,0	151
P	7271	193	4225	5806	9076	35540	62	12080	1862	8248	12651	15652	26183	44
La	0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,2	127,1	865	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,5	6,8	176
Li	0,39	<0,02	0,07	0,16	0,38	28,90	222	1,54	0,02	0,26	0,65	1,46	28,90	191
Mg	1289,7	229,0	914,0	1140,0	1484,0	15410,0	60	1417,2	625,0	985,5	1193,0	1647,5	6917,0	51
Mn	35,47	1,70	12,10	20,30	35,70	2768,00	219	58,77	4,20	19,43	27,70	59,68	501,00	132
Hg	1,27	<0,05	0,15	0,42	1,21	221,00	313	0,19	<0,05	0,06	0,10	0,21	2,26	148
Mo	0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	7,3	175	0,3	<0,2	0,2	0,2	0,4	1,5	98
Ni	2,1	<0,1	0,6	1,1	2,0	88,9	193	5,6	0,3	1,0	2,0	5,5	88,9	175
Pb	1,9	<0,5	0,5	0,9	1,7	74,7	199	2,9	<0,5	0,6	1,0	2,4	74,7	238
K	39577	980	29200	38600	48500	140700	39	40392	13300	32250	38400	46825	87100	29
Cu	60,7	1,0	24,0	41,0	67,0	2359,0	144	49,0	4,0	30,0	43,0	59,0	224,0	63
Rb	133	<1	15	43	134	4597	194	21	1	6	9	17	521	225
Sc	0,18	<0,02	0,04	0,09	0,18	26,90	304	0,32	<0,02	0,07	0,16	0,30	2,67	145
Se	5	<1	2	2	4	375	269	2	<1	<1	2	2	8	84
Na	328	1	56	129	321	16730	219	286	25	103	204	308	2556	123
Sr	3,3	<0,2	0,6	1,3	2,9	239,4	242	14,5	0,5	2,2	7,2	16,2	239,4	163
Ti	7,95	0,01	1,73	3,74	8,74	158,90	159	14,01	0,25	2,98	6,05	15,30	158,90	155
V	3,9	<0,1	0,2	0,3	0,7	411,4	547	1,9	0,1	0,3	0,7	2,1	20,3	153
Y	0,13	<0,02	0,02	0,05	0,12	5,68	240	0,41	<0,02	0,04	0,12	0,35	5,68	199
Zn	119,1	3,0	69,0	99,0	140,0	1422,0	78	285,8	19,0	103,8	187,5	386,8	1422,0	92
Zr	0,45	<0,05	0,06	0,10	0,21	82,40	484	0,26	<0,05	0,08	0,16	0,28	2,41	124
S	3589	270	1823	2723	4377	30300	75	3353	1110	2606	3141	3968	13720	39

Tabella 27. Famiglia <i>Morchellaceae</i>								Tabella 28. <i>Morchella semilibera</i>						
EL.	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%
Al	649,9	21,0	157,0	286,0	738,0	6101,0	148	1165,3	43,0	240,5	880,0	1487,0	6101,0	115
Ag	0,85	<0,05	<0,05	0,10	0,30	18,40	300	0,53	<0,05	<0,05	0,05	0,20	6,85	283
As	<2	<2	<2	<2	<2	3	242	<2	<2	<2	<2	<2	<2	
Ba	5,8	0,5	2,1	3,0	6,5	46,6	126	11,0	0,6	3,0	9,5	13,9	46,6	93
Be	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,09	149	0,03	<0,01	<0,01	0,02	0,06	0,10	111
B	9,0	0,5	4,4	6,8	12,7	28,4	70	13,7	0,5	7,9	15,1	17,9	28,4	54
Cd	1,27	0,19	0,58	0,89	1,51	5,96	91	1,12	0,33	0,72	0,92	1,10	4,12	74
Ca	2889,7	80,0	936,3	1591,5	3252,8	20900,0	121	5264,4	460,0	1782,5	4120,0	6987,5	20900,0	95
Cs	0,10	<0,01	<0,01	0,06	0,14	0,60	133	0,07	<0,01	<0,01	0,06	0,10	0,20	101
Co	0,5	<0,1	0,1	0,2	0,5	5,2	156	0,8	0,1	0,2	0,5	1,0	5,2	131
Cr	2,0	0,2	0,6	1,3	3,1	9,8	95	3,1	0,2	0,7	3,2	4,0	9,8	80
Fe	729,5	77,0	219,8	367,0	735,0	8459,0	166	1232,2	75,0	272,5	715,0	1351,0	8459,0	148
P	15806	8045	13411	15029	18709	26183	23	14174	10529	12874	13684	15029	20627	15
La	0,3	<0,1	0,1	0,2	0,5	1,7	113	0,4	<0,1	0,1	0,3	0,6	1,1	89
Li	1,40	0,07	0,30	0,56	1,29	28,90	252	1,53	0,12	0,37	1,00	1,69	8,50	120
Mg	1414,9	721,0	1026,3	1299,0	1587,5	2964,0	35	1623,1	924,0	1125,5	1530,0	1920,0	2964,0	34
Mn	41,50	8,40	21,63	26,60	44,33	350,40	120	64,32	15,10	23,65	42,70	59,05	350,40	117
Hg	0,10	<0,05	0,05	0,09	0,14	0,25	62	0,08	<0,05	0,05	0,05	0,10	0,25	71
Mo	0,3	<0,2	<0,2	0,3	0,4	0,8	73	0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	0,5	86
Ni	2,1	0,4	1,0	1,5	2,5	12,2	89	3,6	1,1	1,7	3,3	4,3	12,2	70
Pb	1,4	<0,5	0,5	0,8	1,6	11,0	137	1,8	<0,5	0,5	1,0	1,8	11,0	151
K	40500	13300	34625	38400	45875	79900	28	38722	28400	34700	37700	41300	61000	18
Cu	56,8	11,0	41,3	55,0	67,5	123,0	40	62,6	24,0	52,0	60,0	76,0	99,0	29
Rb	10	1	4	9	14	44	78	7	1	3	5	8	25	81
Sc	0,23	<0,02	0,07	0,14	0,24	1,55	128	0,33	0,03	0,13	0,23	0,38	1,55	106
Se	2	<1	<1	2	2	7	74	1	<1	<1	<1	2	3	
Na	349	44	181	265	397	1910	96	318	95	172	230	315	1842	103
Sr	18,7	0,6	5,0	10,9	22,5	239,4	161	23,1	2,9	6,8	16,2	40,3	76,0	83
Ti	11,57	0,66	3,05	4,55	11,10	92,40	157	15,77	1,22	4,71	10,50	22,55	92,40	117
V	1,2	0,1	0,3	0,5	1,1	12,8	160	2,3	0,1	0,6	1,7	2,6	12,8	121
Y	0,28	<0,02	0,04	0,11	0,22	2,89	202	0,47	<0,02	0,07	0,19	0,47	2,89	153
Zn	164,4	65,0	123,3	165,0	191,0	301,0	31	175,4	130,0	155,0	167,0	185,0	275,0	19
Zr	0,23	0,05	0,08	0,16	0,26	0,81	92	0,30	0,08	0,12	0,26	0,41	0,76	70
S	3984	2396	3161	3908	4375	13720	37	3991	2580	3618	3990	4324	5119	14

Il Fungo N. 2 Anno 2003
Rubrica “Funghi, Metalli e Radioattività”
SCHEDA 25

***Agaricus bisporus* (Lange) Imbach**

Le successive tabelle si riferiscono a tutti i campioni che abbiamo analizzato, anche provenienti fuori dalla provincia di Reggio Emilia:

Tab. 29: Tutti i campioni (6837 campioni)

Tab. 30: Genere *Agaricus* (495 campioni)

Tab. 31: *Agaricus bisporus* spontaneo (22 campioni)

Tab. 32: *Agaricus bisporus* coltivato (15 campioni).

I funghi del genere *Agaricus* sono stati e sono tuttora, per noi, molto importanti: le nostre prime elaborazioni sulla presenza dei metalli pesanti, e di tutti gli elementi chimici che riusciamo a misurare, nei funghi hanno preso le mosse dalle forti concentrazioni di argento (Ag), cadmio (Cd), mercurio (Hg) e piombo (Pb) da noi riscontrate in particolare negli *Agaricus* cosiddetti *Flavescentes* (carne ingiallente al taglio e/o al tocco) al punto che riteniamo sia giusto cancellare tali specie dagli elenchi “legali” (cioè allegati alle leggi nazionali e/o regionali) dei funghi commercializzabili.

Agaricus bisporus (non abbiamo differenziato tra le varietà *bisporus* e *alba*, anche se, in linea di massima, gli *A. bisporus* coltivati sono var. *alba* e quelli spontanei sono var. *bisporus*: questo aspetto sarà da noi approfondito in futuro) è un fungo a carne arrossante (appartiene agli *Agaricus* cosiddetti *Rubescentes* che concentrano i metalli pesanti in modo molto diverso, con valori generalmente più bassi, dei *Flavescentes*) e il nostro forte interesse per tale specie nasce dal fatto che, essendo coltivata, commercializzata e consumata in grandi quantità (si tratta di una vera e propria attività industriale - commerciale, in particolare nei paesi nord europei), potrebbe avere un forte impatto igienico-sanitario sui consumatori. Abbiamo analizzato 15 campioni di *A. bisporus* coltivati (acquistati in vari negozi) e 22 campioni di *A. bisporus* spontanei.

Sulla base del confronto, come di solito facciamo, tra le colonne dei valori mediani, intitolate Med, delle quattro tabelle presentate (ricordiamo che i valori della colonna Med della Tab. 29 rappresentano i valori di quello che riteniamo il “fungo di riferimento” e che l’unità di misura dei valori è milligrammo per chilogrammo di sostanza secca, in sigla mg/kg s.s.) diciamo subito che gli *A. bisporus* coltivati risultano molto puliti in riferimento ai metalli pesanti Cd, Hg e Pb: questo probabilmente è conseguenza della cura con cui oggi debbono essere preparati i substrati di crescita, soprattutto per rispettare i tenori massimi ammissibili di Cd e Pb (0,2 e 0,3 mg/kg di sostanza fresca, rispettivamente: ricordiamo che per un confronto con i dati delle tabelle, che sono riferiti alla sostanza secca, tali valori vanno moltiplicati per dieci, contenendo i funghi, mediamente, il 90% d’acqua) fissati per la prima volta per i funghi coltivati ai fini della loro commercializzazione, dal Regolamento n. 466/2001 della CE. Questo è per noi importante perché, almeno per questa specie, possiamo considerare gli *A. bisporus* coltivati come campioni “bianchi”, cioè campioni nei quali gli elementi chimici sono presenti solo per cause naturali legate al metabolismo della specie. Infatti i campioni di *A. bisporus* spontanei hanno concentrazioni di Cd, Hg e Pb nettamente più elevate, anche se ancora al di sotto dei limiti del Regolamento CE: ciò significa che la presenza nell’ambiente di tali (ed altri) metalli pesanti può essere segnalata da *A. bisporus* che, per questo, pensiamo potrebbe essere considerata specie bioindicatrice anche se, naturalmente saranno necessarie ulteriori misure e verifiche.

Una nota particolare, da approfondire, meritano il boro (B), che risulta presente in quantità rilevante solo negli *A. bisporus* coltivati, l’argento (Ag) che ha valori tipici del genere negli *A. bisporus* spontanei mentre è praticamente assente in quelli coltivati, il calcio (Ca) che ha valori tipici del genere negli *A. bisporus* coltivati e valori più elevati in quelli spontanei.

In generale, fosforo (P), magnesio (Mg), potassio (K), sodio (Na) e zolfo (S) sono da considerare elementi “fisiologici” per tale specie (cioè indipendenti dalle condizioni dell’habitat) per la stabilità delle

concentrazioni tra funghi spontanei e coltivati e per i relativamente bassi valori delle deviazioni standard. Per tutti gli altri elementi, ad eccezione del rubidio (Rb), le concentrazioni nei funghi coltivati sono minori di quelle nei funghi spontanei.

A. bisporus non è mai stato considerato tra le specie concentratrici di radioattività.

Infine dobbiamo tuttavia segnalare che sono in corso studi perché in *A. bisporus* risultano presenti molecole organiche capaci di generare tumori nell'apparato gastrico delle cavie di laboratorio (topolini bianchi).

Conclusioni

Questa specie, per gli aspetti che noi studiamo, va considerata generalmente pulita, in particolare nei carpofori coltivati. Tutte le altre considerazioni fatte portano, coerentemente, alle indicazioni generali che abbiamo sempre dato: i funghi, compreso *A. bisporus*, non sono da considerare un alimento, vanno consumati con cautela e mai in grandi quantità, e possibilmente evitati da persone con patologie epatiche e renali, dai bambini e da donne in stato di gravidanza. È evidente l'importanza che la ricerca scientifica su questi funghi, come peraltro su tutti i funghi, continui.



Figura 10. *Agaricus bisporus* var. *albidus* (Lange) Imbach

[Foto: Mauro Comuzzi - © - Archivio Gruppo M. e N. "R. Franchi" di Reggio Emilia – AMB]

Tabella 29. Tutti i campioni								Tabella 30. Genere Agaricus						
EL.	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%
Al	330	1	67	147	351	11560	183	266	3	62	126	289	4506	166
Ag	3,54	<0,05	0,20	0,90	3,50	178,40	231	15,71	0,05	4,57	10,10	20,25	178,40	121
As	20	<1	<1	<1	<1	6310		1	<1	<1	<1	2	77	
Ba	3,8	<0,1	1,0	1,9	3,9	813,1	330	2,9	0,1	0,9	1,6	3,2	34,9	130
Be	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,98	223	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,34	191
B	10,5	<0,2	2,0	4,2	9,1	735,9	280	6,1	<0,2	1,5	2,8	5,7	185,4	214
Cd	4,40	<0,05	0,48	1,22	3,58	390,70	311	21,27	<0,05	0,63	1,51	20,95	390,70	205
Ca	979	2	158	331	717	57000	295	813	19	169	334	639	18900	201
Cs	2,1	<0,1	<0,1	0,2	0,7	370,1	477	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	34,8	
Co	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	69,1	266	1,1	<0,1	0,1	0,3	1,2	69,1	316
Cr	1,5	<0,1	0,3	0,7	1,4	157,0	296	1,5	<0,1	0,3	0,6	1,3	125,0	422
Fe	337,1	5,0	85,0	162,0	337,8	12131,0	183	292,1	11,0	82,0	144,0	323,0	3451,0	144
P	7141	193	4189	5715	8839	35540	62	13492	1990	10712	13289	16034	30350	32
La	0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,2	127,1	813	0,4	<0,1	<0,1	0,1	0,2	39,1	602
Li	0,39	<0,01	0,07	0,16	0,38	28,90	233	0,35	<0,01	0,07	0,15	0,37	5,18	168
Mg	1304,7	229,0	919,0	1143,0	1486,0	15410,0	62	1661,3	460,0	1364,5	1611,0	1867,5	7155,0	30
Mn	34,57	1,70	11,80	19,80	35,10	2768,00	217	23,54	4,40	12,50	16,90	24,80	208,50	92
Hg	1,23	<0,05	0,14	0,39	1,18	221,00	311	5,30	<0,05	1,69	3,36	6,22	221,00	224
Mo	0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	7,3	158	0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	4,2	128
Ni	2,0	<0,2	0,6	1,1	1,9	88,9	198	2,4	<0,2	0,9	1,5	2,6	56,1	149
Pb	1,9	<0,5	0,5	0,8	1,7	74,7	221	3,0	<0,5	0,7	1,4	3,3	69,9	170
K	39672	735	29300	38700	48600	140700	39	50020	4400	41900	49500	56800	95100	24
Cu	59,7	1,0	24,0	40,0	66,0	2359,0	142	167,2	12,0	68,0	106,0	194,5	1594,0	105
Rb	136,1	<0,5	16,0	45,0	138,0	4597,0	194	24,2	<0,5	6,0	13,0	27,0	453,0	149
Sc	0,18	<0,02	0,04	0,09	0,18	26,90	293	0,13	<0,02	0,03	0,08	0,15	0,99	122
Se	5	<2	2	2	4	375	269	4	<2	2	3	5	35	91
Na	335	<3	57	131	324	16730	223	683	<3	54	129	511	16730	256
Sr	3,3	<0,3	0,6	1,3	2,8	239,4	241	3,5	<0,3	0,7	1,3	3,4	43,6	171
Ti	8,23	<0,05	1,80	3,89	9,12	158,90	156	6,27	0,11	1,60	3,37	6,82	66,50	141
V	3,7	<0,1	0,2	0,3	0,7	411,4	555	0,6	<0,1	0,2	0,3	0,6	15,1	215
Y	0,13	<0,05	<0,05	0,05	0,12	5,68	225	0,12	<0,05	0,05	0,06	0,12	1,42	153
Zn	120,5	3,0	69,0	99,0	141,0	1920,0	83	129,5	34,0	89,0	121,0	160,0	361,0	43
Zr	0,43	<0,05	0,06	0,10	0,21	82,40	480	0,14	<0,05	0,05	0,10	0,16	1,32	106
S	3514	270	1780	2664	4273	30300	75	4784	1340	3792	4593	5449	20592	38

Tabella 31. <i>Agaricus bisporus</i>								Tabella 32. <i>Agaricus bisporus</i> coltivato						
EL.	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%
Al	525	10	211	423	599	1643	88	40	3	11	33	62	137	91
Ag	9,54	0,10	4,24	6,52	12,90	33,50	87	0,14	0,05	0,10	0,10	0,2	0,21	42
As	<1	<1	<1	<1	<1	2		<1	<1	<1	<1	<1	<1	
Ba	7,8	0,3	2,3	3,8	7,9	34,9	126	0,8	0,1	0,3	0,5	0,9	4,6	138
Be	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,05	133	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,04	142
B	4,6	0,7	2,6	4,0	5,9	10,9	62	53,2	11,3	36,0	37,5	51,5	185,4	84
Cd	1,71	<0,05	0,75	1,18	2,40	6,73	90	0,10	<0,05	0,07	0,10	0,14	0,18	54
Ca	2063	132	500	1255	2451	10815	120	998	186	217	368	754	8080	200
Cs	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,10	0,40	163	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,3	117
Co	0,3	<0,1	0,1	0,3	0,4	1,0	90	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,2	
Cr	1,6	0,1	0,7	1,0	1,9	5,7	95	0,4	0,1	0,1	0,2	0,6	1,6	121
Fe	552,2	40,0	261,3	378,5	565,3	2100,0	98	78,3	25,0	41,0	45,0	70,5	432,0	129
P	13513	9038	11387	13136	15605	20040	22	12767	9776	11120	12770	13551	17964	18
La	0,2	<0,1	0,1	0,2	0,3	0,8	91	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1	
Li	0,99	0,06	0,44	0,65	1,69	2,64	82	0,16	0,04	0,09	0,12	0,21	0,62	86
Mg	1817,8	840,0	1364,8	1558,0	2305,3	3825,0	38	1414,9	1121,0	1210,5	1314,0	1466,0	2277,0	23
Mn	27,78	5,20	16,18	18,60	27,18	145,40	108	9,17	4,40	5,90	6,70	11,25	24,20	60
Hg	6,16	0,07	0,65	1,72	3,41	85,80	291	0,11	0,05	0,06	0,08	0,14	0,26	61
Mo	0,2	<0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	54	0,2	<0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	47
Ni	2,0	0,2	1,0	1,8	2,4	6,8	81	0,5	<0,2	0,2	0,4	0,7	0,9	62
Pb	2,0	<0,5	0,5	0,9	1,8	19,4	206	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	0,7	
K	58314	21600	44475	57050	68650	95100	32	50933	35900	43350	50300	55000	92200	26
Cu	133,2	26,0	70,0	91,5	144,5	700,0	103	39,2	12,0	29,5	40,0	46,5	65,0	34
Rb	8,9	1,0	2,3	4,0	12,0	56,0	134	18,6	10,0	14,0	18,0	24,0	29,0	35
Sc	0,24	0,02	0,06	0,12	0,25	0,99	122	0,06	<0,02	0,02	0,04	0,08	0,23	117
Se	5	2	2	3	6	13	73	3	<2	2	3	4	6	48
Na	682	82	293	539	702	3388	105	705	324	491	552	703	2228	65
Sr	8,7	0,3	2,5	5,4	9,5	43,6	117	2,8	0,3	0,5	0,8	1,6	25,7	228
Ti	9,12	0,39	4,30	6,59	11,86	27,70	87	1,67	0,19	0,50	0,94	2,32	6,27	109
V	1,1	<0,1	0,5	0,9	1,4	3,0	80	0,1	<0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	71
Y	0,19	<0,05	0,12	0,17	0,23	0,47	71	0,05	<0,05	<0,05	0,05	0,05	0,05	86
Zn	87,0	39,0	68,3	84,0	92,5	197,0	41	53,8	34,0	41,0	51,0	59,0	106,0	34
Zr	0,21	<0,05	0,08	0,14	0,25	0,68	88	0,09	<0,05	0,06	0,08	0,12	0,16	59
S	4034	2061	3354	3876	4462	7320	30	3525	2001	2262	3174	3500	11327	65

Il Fungo N. 3 Anno 2003
Rubrica “Funghi, Metalli e Radioattività”
SCHEDA 26

Xerocomus subtomentosus (L. :Fr.) Quélet

Le seguenti tabelle si riferiscono a tutti i campioni che abbiamo analizzato, anche provenienti fuori dalla provincia di Reggio Emilia:

- Tab. 33:** Tutti i campioni (6837 campioni)
Tab. 34: Famiglia *Boletaceae* (1183 campioni)
Tab. 35: Genere *Xerocomus* (227 campioni)
Tab. 36: *Xerocomus subtomentosus* (31 campioni).

Abbiamo già studiato il contenuto di elementi chimici in questa specie nell'articolo pubblicato negli Atti del 7° Seminario Internazionale di Studio e Ricerca sui Funghi Epigei, svoltosi a Marola nel settembre 1996 (vedere bibliografia): rispetto ad allora abbiamo i dati per 31 campioni (cinque in più) e, anche per i campioni più vecchi, per 34 elementi (sedici in più). Nella sostanza, comunque, non è cambiato nulla rispetto alle valutazioni di allora, in particolare per quanto riguarda i metalli pesanti tradizionalmente oggetto delle nostre considerazioni, cadmio (Cd), piombo (Pb) e mercurio (Hg): dal confronto delle colonne grigie intitolate Med della Tab. 33 (il “fungo di riferimento” ovvero “*reference mushroom*”) e della Tab. 36 si vede bene che *X. subtomentosus* ha, per tali elementi, concentrazioni sempre inferiori e ciò significa, anche considerando i “tenori massimi” stabiliti per i funghi coltivati dal Regolamento n. 466/2001 della CE, che tale specie è da considerare “pulita” e quindi può essere consumata con tranquillità. Ricordiamo che l'unità di misura dei valori delle tabelle è milligrammo per chilogrammo di sostanza secca (in sigla mg/kg s.s.) e che i tenori massimi ammissibili, secondo la CE per la commercializzazione dei funghi coltivati, sono di 0,2 e 0,3 mg/kg di sostanza fresca, rispettivamente, per Cd e Pb: perciò, per potere fare il confronto con i dati delle tabelle, che sono riferiti alla sostanza secca, tali valori vanno moltiplicati per dieci, contenendo i funghi, mediamente, il 90% d'acqua.

Anche per il contenuto di isotopi radioattivi non è mai risultato, sia da dati nostri sia dalla letteratura scientifica, nulla di preoccupante.

Il nostro interesse è comunque più generale e questa specie si caratterizza anche all'interno del genere *Xerocomus* perché le concentrazioni di elementi chimici in essa presenti si scostano pochissimo da quelle del “*reference mushroom*” con l'eccezione di argento (Ag), che viene concentrato in misura evidente, anche se non eccessiva: questa considerazione ha per noi valore tassonomico.

Con le stesse finalità “tassonomiche” segnaliamo anche i valori relativamente bassi della deviazione standard per fosforo (P), magnesio (Mg), potassio (K) e zolfo (S) il che, ancora una volta, indica il ruolo “fisiologico” che questi elementi sembrano avere per i funghi in generale.

Conclusioni

Questa specie, per gli aspetti che noi studiamo, va considerata generalmente pulita e può quindi essere consumata con tranquillità tenendo ovviamente presenti le cautele che in generale consigliamo: i funghi, compreso *X. subtomentosus*, non sono da considerare un alimento, non vanno mai consumati in grandi quantità, e, possibilmente, vanno evitati da persone con patologie epatiche e renali, dai bambini e da donne in stato di gravidanza.



Figura 11. *Xerocomus subtmentosus* (L. :Fr.) Quélet

[Foto: Mauro Comuzzi - © - Archivio Gruppo M. e N. "R. Franchi" di Reggio Emilia – AMB]

Tabella 33. Tutti i campioni								Tabella 34. Famiglia <i>Boletaceae</i>						
EL.	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%
Al	330	1	67	147	351	11560	183	225	2	48	104	230	5010	183
Ag	3,53	<0,05	0,20	0,90	3,50	178,40	231	3,34	<0,05	0,60	1,93	4,30	131,70	173
As	20	<1	<1	<1	<1	6310		1	<1	<1	<1	<1	398	
Ba	3,8	<0,1	1,0	1,9	3,9	813,1	330	2,1	<0,1	0,7	1,2	2,4	44,8	156
Be	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,98	223	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,19	166
B	10,5	<0,2	2,0	4,2	9,1	735,9	280	9,6	<0,2	2,1	3,9	8,3	464,8	275
Cd	4,40	<0,05	0,48	1,22	3,58	390,70	311	1,68	<0,05	0,23	0,71	2,18	36,80	150
Ca	979	2	158	331	717	57000	295	307	14	92	156	291	13857	231
Cs	2,1	<0,1	<0,1	0,2	0,7	370,1	477	0,9	<0,1	0,1	0,3	0,7	86,4	394
Co	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	69,1	266	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	7,8	178
Cr	1,5	<0,1	0,3	0,7	1,4	157,0	296	1,0	<0,1	0,2	0,5	1,1	65,7	291
Fe	337,1	5,0	85,0	162,0	337,8	12131,0	183	243,8	5,0	57,0	107,0	228,0	6606,0	197
P	7142	193	4189	5715	8850	35540	62	5858	1038	4280	5592	7154	15520	38
La	0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,2	127,1	813	0,3	<0,1	<0,1	0,1	0,1	127,1	
Li	0,39	<0,01	0,07	0,16	0,38	28,90	233	0,24	<0,01	0,04	0,10	0,21	28,00	393
Mg	1304,7	229,0	919,0	1143,0	1486,0	15410,0	62	931,7	261,0	776,0	899,0	1054,0	5734,0	33
Mn	34,56	1,70	11,80	19,80	35,10	2768,00	217	22,48	1,70	8,90	14,00	24,30	629,50	162
Hg	1,23	<0,05	0,14	0,39	1,18	221,00	311	1,33	<0,05	0,23	0,56	1,47	37,50	177
Mo	0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	7,3	158	0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	2,6	104
Ni	2,0	<0,2	0,6	1,1	1,9	88,9	198	1,7	<0,2	0,6	1,1	1,8	65,8	197
Pb	1,7	<0,5	0,5	0,8	1,7	74,7	201	1,0	<0,5	<0,5	0,5	1,0	22,4	178
K	39683	735	29300	38700	48600	140700	39	31289	6400	24750	30700	37100	77600	30
Cu	59,7	1,0	24,0	40,0	66,0	2359,0	142	40,8	3,0	19,0	30,0	48,0	1410,0	132
Rb	136,1	<0,5	16,0	45,0	138,0	4597,0	194	137,7	1,0	40,3	94,5	177,0	951,0	103
Sc	0,18	<0,02	0,04	0,09	0,18	26,90	294	0,13	<0,02	0,03	0,06	0,13	3,50	196
Se	5	<2	2	2	4	375	268	13	<2	2	5	15	191	174
Na	335	<3	57	131	324	16730	223	262	3	48	107	277	6420	183
Sr	3,3	<0,3	0,6	1,3	2,8	239,4	241	1,3	<0,3	0,4	0,7	1,2	63,7	246
Ti	8,22	<0,05	1,80	3,88	9,10	158,90	157	6,00	0,09	1,43	2,84	6,15	104,70	159
V	3,7	<0,1	0,2	0,3	0,7	411,4	555	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	15,3	212
Y	0,13	<0,05	<0,05	0,05	0,12	5,68	225	0,07	<0,05	<0,05	0,05	0,07	2,58	239
Zn	120,4	3,0	69,0	99,0	141,0	1920,0	83	135,7	15,0	78,0	110,0	155,0	1170,0	78
Zr	0,43	<0,05	0,06	0,10	0,21	82,40	480	0,12	<0,05	0,05	0,08	0,14	1,35	111
S	3514	270	1799	2664	4271	30300	75	5609	714	2705	4379	8302	30300	65

Tabella 35. Genere <i>Xerocomus</i>								Tabella 36. <i>Xerocomus subtomentosus</i>						
EL.	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%
Al	220	4	53	113	240	5010	194	191	4	54	95	230	1622	152
Ag	1,40	<0,05	0,20	0,50	1,58	17,30	171	2,25	<0,05	0,90	1,91	3,40	8,80	81
As	<1	<1	<1	<1	<1	16		<1	<1	<1	<1	<1	3	
Ba	2,1	0,2	0,7	1,2	2,5	44,8	171	1,9	0,3	0,7	1,2	1,8	12,2	133
Be	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,19	229	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,03	0,04	99
B	21,4	<0,2	3,1	6,2	14,5	464,8	257	6,0	0,6	2,4	4,7	8,7	22,3	82
Cd	2,36	<0,05	0,35	1,23	3,38	14,10	117	1,74	0,17	0,59	1,04	2,81	9,45	103
Ca	452	24	91	158	405	13857	292	156	24	74	116	185	678	95
Cs	0,6	<0,1	<0,1	0,1	0,3	30,5	420	0,4	<0,1	<0,1	0,1	0,2	9,7	388
Co	0,2	<0,1	0,1	0,1	0,2	2,4	154	0,2	<0,1	0,1	0,1	0,2	0,6	86
Cr	1,2	0,1	0,3	0,7	1,2	38,3	250	0,9	0,1	0,4	0,7	1,2	3,6	81
Fe	231,0	17,0	67,0	126,0	245,5	3543,0	172	220,3	27,0	75,5	147,0	245,0	1460,0	128
P	7004	1990	5002	6643	8698	15520	38	5787	3170	4929	5616	6610	9148	22
La	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	5,5	353	0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,2	0,4	91
Li	0,22	<0,01	0,05	0,11	0,23	4,74	212	0,20	0,01	0,06	0,10	0,22	1,85	165
Mg	908,0	350,0	779,0	875,0	1029,5	2091,0	24	1031,8	565,0	913,5	1020,0	1176,0	1390,0	18
Mn	19,20	2,60	8,20	13,30	22,00	303,10	144	19,20	3,30	11,00	17,00	26,30	47,00	54
Hg	0,41	<0,05	0,15	0,26	0,45	7,33	151	0,27	0,06	0,13	0,19	0,29	1,11	87
Mo	0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	2,6	111	0,2	<0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	41
Ni	1,8	0,2	0,8	1,2	1,7	26,7	168	1,9	0,8	1,3	1,6	2,1	5,2	50
Pb	1,1	<0,5	<0,5	0,6	1,1	14,6	175	0,5	<0,5	<0,5	0,5	0,7	2,5	112
K	37195	6400	32650	37400	42800	59000	22	41729	23100	36750	43100	47150	59000	20
Cu	64,5	3,0	19,0	30,0	70,5	1410,0	174	29,9	10,0	22,5	28,0	32,5	78,0	50
Rb	91,6	1,0	18,0	42,0	108,0	900,0	145	61,6	13,0	33,5	42,0	68,5	206,0	76
Sc	0,10	<0,02	0,03	0,05	0,11	0,83	141	0,06	0,02	0,03	0,04	0,06	0,19	104
Se	2	<2	<2	2	2	6	62	2	<2	<2	2	2	4	63
Na	153	3	34	70	145	1910	174	76	10	39	51	84	228	76
Sr	1,9	<0,3	0,4	0,8	1,5	63,7	291	0,8	<0,3	0,5	0,7	0,8	3,5	85
Ti	5,43	0,20	1,30	2,70	5,95	104,70	178	3,86	0,62	1,30	2,30	4,30	27,70	134
V	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	9,8	218	0,3	<0,1	0,1	0,2	0,3	2,3	148
Y	0,10	<0,05	<0,05	0,05	0,08	2,58	291	0,06	<0,05	<0,05	0,06	0,06	0,15	97
Zn	194,6	15,0	86,0	121,0	258,5	793,0	84	105,1	55,0	78,0	96,0	109,5	420,0	60
Zr	0,11	<0,05	0,05	0,07	0,13	0,67	103	0,08	<0,05	0,05	0,07	0,11	0,16	65
S	3433	970	2759	3462	4165	6608	31	3903	2190	3488	4032	4280	5349	16

Il Fungo N. 4 Anno 2003
Rubrica “Funghi, Metalli e Radioattività”
SCHEDA 27

Helvella crispa (Scop. :Fr.) Fries

Le seguenti tabelle si riferiscono a tutti i campioni che abbiamo analizzato, anche provenienti fuori dalla provincia di Reggio Emilia:

Tab. 37: Tutti i campioni (6892 campioni)

Tab. 38: Ordine *Pezizales* (218 campioni)

Tab. 39: *Helvella crispa* (26 campioni).

Questa specie viene consumata e apprezzata con una certa diffusione. La sua carne elastica, che rimane tale anche dopo cottura, fa sì che delle sue qualità culinarie ci siano estimatori e detrattori. Per quanto riguarda i metalli pesanti tradizionalmente oggetto delle nostre considerazioni, cadmio (Cd), piombo (Pb) e mercurio (Hg), dal confronto delle colonne grigie intitolate Med della Tab.37 (il “fungo di riferimento” ovvero “*reference mushroom*”) e della Tab. 39 si vede bene che *H. crispa* ha, per tali elementi, concentrazioni sempre inferiori e ciò significa, anche considerando i “tenori massimi” stabiliti per i funghi coltivati dal Regolamento n. 466/2001 della CE, che tale specie è da considerare “pulita”. Ricordiamo che l’unità di misura dei valori delle tabelle è milligrammo per chilogrammo di sostanza secca (in sigla mg/kg s.s.) e che i tenori massimi ammissibili, secondo la CE per la commercializzazione dei funghi coltivati, sono di 0,2 e 0,3 mg/kg di sostanza fresca, rispettivamente, per Cd e Pb: perciò, per potere fare il confronto con i dati delle tabelle, che sono riferiti alla sostanza secca, tali valori vanno moltiplicati per dieci, contenendo i funghi, mediamente, il 90% d’acqua.

Anche per il contenuto di isotopi radioattivi non è mai risultato, sia da dati nostri sia dalla letteratura scientifica, nulla di preoccupante.

Il nostro interesse è comunque più generale e questa specie si caratterizza per le alte concentrazioni di fosforo (P) e zinco (Zn) (associate a relativamente bassi valori delle deviazioni standard); inoltre, rispetto al “fungo di riferimento” possiamo segnalare valori maggiori di alluminio (Al), bario (Ba), boro (B), calcio (Ca), cromo (Cr), ferro (Fe), litio (Li), stronzio (Sr) e più bassi per argento (Ag) e rubidio (Rb): ribadiamo che queste considerazioni possono avere valore tassonomico.

Con le stesse finalità “tassonomiche” segnaliamo anche i valori relativamente bassi della deviazione standard di magnesio (Mg), potassio (K) e zolfo (S) il che, ancora una volta, indica il ruolo “fisiologico” che questi elementi sembrano avere per i funghi in generale.

Per quanto riguarda il rubidio si può considerare che la concentrazione di tale elemento può essere indice dell’acidità del terreno di crescita, quindi *H. crispa* a noi risulta preferibilmente crescere in terreni basici.

Vogliamo soffermarci sullo zinco per il particolare interesse rivestito da questo elemento chimico.

Lo zinco è un elemento essenziale e rappresenta all’incirca 2 grammi nell’individuo adulto. Se ne trova nella carne bovina (15 mg/kg), equina (60 mg/kg), di vitello (35 mg/kg), di maiale (25 mg/kg). Si trova solo raramente nel pesce, ma in grandi quantità nelle ostriche (da 200 a 1000 mg/kg). Il latte e le uova ne contengono egualmente in piccola quantità, è quasi assente nelle verdure e nella frutta.

Il fabbisogno giornaliero, per un individuo adulto, è di 15 milligrammi (10 nel bambino) e l’assunzione tossica è 150 – 160 milligrammi (l’assunzione mortale è 6 grammi).

Il dato mediano che abbiamo per lo zinco in *H. crispa* (Tab. 39) di 54,7 mg/kg di fungo fresco colloca questa specie tra le carni (ma questo non deve sorprendere, perché sappiamo che per molti aspetti i funghi sono molto più simili agli animali che ai vegetali) e, una volta tanto, possiamo considerare che il consumo non eccessivo di questa specie può essere utile perché lo zinco, per certi versi in analogia con il selenio (ma, attenzione, sempre in quantità non eccessive) è utile per combattere i cosiddetti “radicali liberi”.

Conclusioni

Questa specie, per gli aspetti che noi studiamo, va considerata generalmente pulita e può quindi essere consumata con tranquillità tenendo ovviamente presenti le cautele che in generale consigliamo per i funghi che non sono mai da considerare “alimento”. Per *H. crispa*, tuttavia, in riferimento allo zinco, si può pensare che un suo moderato consumo possa essere utile.



Figura 12. *Helvella crispa* (Scop. :Fr.) Fries

[Foto: Mario Benassi - © - Archivio Gruppo M. e N. "R. Franchi" di Reggio Emilia – AMB]

Tabella 37. Tutti i campioni								Tabella 38. Ordine <i>Pezizales</i>								Tabella 39. <i>Helvella crispa</i>							
El.	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%		
Al	330	1	67	147	351	11560	182	920	11	144	351	1015	11560	163	573	40	209	378	733	2077	94		
Ag	3,52	<0,05	0,20	0,90	3,45	178,40	231	0,79	<0,05	<0,05	0,20	0,30	37,20	382	0,32	<0,05	<0,05	0,10	0,20	4,01	245		
As	20	<1	<1	<1	<1	6310		69	<1	<1	<1	<1	3160		<1	<1	<1	<1	<1	<1			
Ba	3,8	<0,1	1,0	1,9	3,9	813,1	330	8,3	0,4	2,2	3,8	7,9	92,9	154	4,5	0,4	2,4	3,9	6,7	9,2	61		
Be	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,98	222	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	0,42	202	0,02	<0,01	<0,01	0,01	0,03	0,10	123		
B	10,5	<0,2	2,0	4,2	9,1	735,9	280	11,2	0,5	3,9	7,3	12,7	85,8	118	13,3	2,0	4,3	10,4	12,5	70,5	116		
Cd	4,40	<0,05	0,48	1,21	3,55	390,70	311	1,34	<0,05	0,47	0,82	1,39	16,20	142	1,84	0,16	0,77	0,93	2,18	12,30	131		
Ca	982	2	158	333	722	57000	294	2994	80	639	1410	3197	50400	172	1877	143	591	830	2700	7933	105		
Cs	2,1	<0,1	<0,1	0,2	0,7	370,1	477	0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,2	13,4	420	0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1	0,3	107		
Co	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	69,1	266	0,7	<0,1	0,1	0,3	0,7	12,6	184	0,4	<0,1	0,2	0,3	0,5	1,5	91		
Cr	1,5	<0,1	0,3	0,7	1,4	157,0	295	3,0	0,1	0,7	1,4	3,2	32,8	149	2,0	0,4	0,8	1,8	2,7	5,2	68		
Fe	337,1	5,0	85,0	162,0	338,0	12131,0	183	962,6	25,0	161,0	391,0	1066,0	8459,0	153	662,4	71,0	235,5	411,0	863,8	2411,0	97		
P	7149	193	4189	5721	8881	35540	62	12011	1862	8315	12487	15396	26183	44	15545	6766	14784	15551	17375	22512	20		
La	0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,2	127,1	814	0,4	<0,1	<0,1	0,2	0,5	6,8	180	0,3	<0,1	0,1	0,2	0,3	1,3	116		
Li	0,39	<0,01	0,07	0,16	0,38	28,90	232	1,46	0,02	0,23	0,59	1,44	28,90	193	0,89	0,07	0,38	0,82	1,35	2,01	62		
Mg	1305,3	229,0	920,0	1143,0	1486,0	15410,0	62	1410,6	625,0	980,0	1186,0	1615,0	6917,0	51	1132,1	674,0	976,0	1137,5	1223,0	1645,0	22		
Mn	34,58	1,70	11,80	19,70	35,10	2768,00	217	58,93	4,20	18,20	27,10	58,50	639,40	144	28,63	7,10	13,03	20,15	35,95	92,50	80		
Hg	1,23	<0,05	0,14	0,39	1,17	221,00	312	0,19	<0,05	0,06	0,10	0,22	2,26	144	0,38	0,05	0,16	0,25	0,32	1,67	107		
Mo	0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	7,3	158	0,3	<0,2	0,2	0,2	0,4	1,5	92	0,2	<0,2	0,2	0,2	0,3	1,1	91		
Ni	2,0	<0,2	0,6	1,1	1,9	88,9	198	5,5	0,3	1,0	1,8	5,4	88,9	176	1,7	0,3	0,7	1,4	2,4	4,3	73		
Pb	1,9	<0,5	0,5	0,8	1,7	74,7	201	2,7	<0,5	0,5	0,9	2,2	74,7	241	1,4	<0,5	0,5	1,1	1,7	7,3	111		
K	39683	735	29300	38700	48600	140700	39	40281	13300	31000	38100	46900	87100	30	37396	26500	33875	35950	39625	63400	19		
Cu	59,6	1,0	24,0	40,0	66,0	2359,0	142	49,4	4,0	30,0	44,0	59,0	224,0	62	55,4	13,0	43,5	54,0	69,0	86,0	30		
Rb	135,6	<0,5	16,0	45,0	137,5	4597,0	194	19,5	<0,5	5,0	9,0	16,0	521,0	226	7,2	2,0	5,0	6,0	8,0	19,0	53		
Sc	0,18	<0,02	0,04	0,09	0,18	26,90	292	0,30	<0,02	0,06	0,15	0,29	2,67	146	0,26	0,02	0,10	0,14	0,26	1,09	124		
Se	5	<2	2	2	4	375	269	2	<2	<2	2	2	8	88	2	<2	<2	2	2	4	71		
Na	334	<3	57	131	323	16730	224	280	25	97	192	302	2556	127	176	72	100	134	222	600	66		
Sr	3,3	<0,3	0,6	1,3	2,8	239,4	240	13,6	0,5	2,2	6,4	15,2	239,4	167	7,2	1,2	2,8	4,3	11,3	23,9	85		
Ti	8,24	<0,05	1,80	3,89	9,18	158,90	156	14,65	0,25	3,26	6,16	15,48	158,90	160	7,94	0,90	3,77	5,73	10,90	23,30	78		
V	3,7	<0,1	0,2	0,3	0,8	411,4	555	1,9	0,1	0,3	0,7	2,0	20,3	156	1,3	0,1	0,4	0,9	1,7	4,9	99		
Y	0,13	<0,05	<0,05	0,05	0,12	5,68	225	0,38	<0,05	0,05	0,11	0,32	5,68	199	0,23	0,05	0,10	0,16	0,31	0,62	82		
Zn	120,5	3,0	69,0	99,0	141,0	1920,0	83	282,1	19,0	103,0	183,0	386,0	1422,0	92	568,2	204,0	433,8	547,0	693,8	1030,0	36		
Zr	0,42	<0,05	0,06	0,10	0,21	82,40	480	0,26	<0,05	0,08	0,16	0,27	2,41	121	0,19	0,06	0,11	0,17	0,22	0,36	54		
S	3511	270	1799	2660	4270	30300	75	3292	1012	2554	3099	3922	13720	39	2665	1548	2358	2667	2990	3486	21		

Il Fungo N. 1 Anno 2004
Rubrica “Funghi, Metalli e Radioattività”
SCHEDA 28

Entoloma saundersii (Fr.) Sacc.

Le tabelle si riferiscono a tutti i campioni che abbiamo analizzato, anche provenienti fuori dalla provincia di Reggio Emilia:

Tab. 40: Tutti i campioni (7175 campioni)

Tab. 41: Ordine *Entolomatales* (153 campioni)

Tab. 42: *Entoloma saundersii* (39 campioni).

Probabilmente le qualità culinarie di questa specie sono più decantate e virtuali che reali perché essendo tra le poche primizie micologiche che può comparire, se la stagione è propizia, già alla fine di gennaio consente di risolvere le crisi di astinenza dei “micofagi” più accaniti. Per quanto riguarda i metalli pesanti tradizionalmente oggetto delle nostre considerazioni, cadmio (Cd), piombo (Pb) e mercurio (Hg), dal confronto delle colonne grigie intitolate Med della Tab. 40 (il “fungo di riferimento” ovvero “*reference mushroom*”) e della Tab. 42 si vede bene che *E. saundersii* ha, per tali elementi, concentrazioni sempre inferiori e ciò significa, anche considerando i “tenori massimi” stabiliti per i funghi coltivati dal Regolamento n. 466/2001 della CE, che tale specie è da considerare “pulita”. Ricordiamo che l’unità di misura dei valori delle tabelle è milligrammo per chilogrammo di sostanza secca (in sigla mg/kg s.s.) e che i tenori massimi ammissibili, secondo la CE per la commercializzazione dei funghi coltivati, sono di 0,2 e 0,3 mg/kg di sostanza fresca, rispettivamente, per Cd e Pb: perciò, per potere fare il confronto con i dati delle tabelle, che sono riferiti alla sostanza secca, tali valori vanno moltiplicati per dieci contenendo i funghi, mediamente, il 90% d’acqua.

Anche per il contenuto di isotopi radioattivi non è mai risultato, sia da dati nostri sia dalla letteratura scientifica, nulla di preoccupante.

Sono particolarmente interessanti i bassi valori di mercurio (Hg) (indicati dal basso valore della Mediana) perché questa specie nasce, associata ad olmi (*Ulmus minor*), in zone molto vicine (almeno dove noi l’abbiamo raccolta) a dove, un po’ più avanti nella stagione, nasce *Calocybe gambosa* (il prugnolo) e, in autunno, nasce *Clitocybe geotropa*: queste specie, al contrario di *E. saundersii*, hanno invece valori di Hg nettamente più elevati. Il dato che *E. saundersii* tenda ad escludere Hg dal suo metabolismo potrebbe avere significato tassonomico. Più in generale questa specie si caratterizza, rispetto al “fungo di riferimento” (“*reference mushroom*”), per le relativamente più alte concentrazioni di calcio (Ca) e, in misura minore, di alluminio (Al), bario (Ba), boro (B), calcio (Ca), cromo (Cr), ferro (Fe), litio (Li), stronzio (Sr) e relativamente più basse per argento (Ag), rame (Cu), rubidio (Rb), zinco (Zn), zolfo (S): ribadiamo che queste considerazioni possono avere valore tassonomico.

Con le stesse finalità “tassonomiche” segnaliamo anche i valori relativamente bassi della deviazione standard di fosforo (P), magnesio (Mg), potassio (K), e zolfo (S) il che, ancora una volta, indica il ruolo “fisiologico” che questi elementi sembrano avere per i funghi in generale. Anche lo zinco (Zn) presenta una bassa deviazione standard.

Conclusioni

Questa specie, per gli aspetti che noi studiamo, va considerata generalmente pulita e può quindi essere consumata con tranquillità tenendo ovviamente presenti le cautele che in generale consigliamo per i funghi che non sono mai da considerare “alimento”. Da segnalare, in positivo, le basse concentrazioni di mercurio.



Figura 13. *Entoloma saundersii* (Fr.) Sacc.

[Foto: Mauro Comuzzi - © - Archivio Gruppo M. e N. "R. Franchi" di Reggio Emilia – AMB]

Tabella 40. Tutti i campioni								Tabella 41. Ordine <i>Entolomatales</i>								Tabella 42. <i>Entoloma saundersii</i>							
El.	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%		
Al	325	1	66	145	344	11560	183	424	17	122	234	481	5330	146	688	37	247	468	761	5330	131		
Ag	3,54	<0,05	0,20	0,90	3,45	178,40	230	4,78	<0,05	0,05	2,50	7,00	36,70	127	1,94	<0,05	0,20	0,40	2,30	14,70	171		
As	19	<1	<1	<1	<1	6310		11	<1	<1	<1	3	116	235	1	<1	<1	<1	1	6			
Ba	3,8	<0,1	1,0	1,9	3,8	813,1	341	5,0	0,2	1,2	2,7	4,3	157,5	278	5,5	0,6	2,8	3,5	6,9	20,1	83		
Be	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,98	239	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,20	226	0,02	<0,01	<0,01	0,01	0,02	0,20	219		
B	10,3	<0,2	2,0	4,1	9,1	735,9	280	7,9	0,2	2,9	5,5	10,0	71,9	112	12,4	3,8	6,3	9,8	14,1	71,9	92		
Cd	4,32	<0,05	0,48	1,20	3,51	390,70	311	1,94	0,08	0,69	1,05	2,16	14,10	124	1,34	0,08	0,45	0,95	2,15	5,11	84		
Ca	962	2	156	325	706	57000	296	1308	36	240	508	1114	37000	251	2581	265	1183	1967	3560	8664	73		
Cs	2,1	<0,1	<0,1	0,2	0,7	370,1	477	2,8	<0,1	<0,1	0,1	0,6	138,9	477	0,1	<0,1	0,1	0,1	0,1	0,4	76		
Co	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	69,1	266	0,5	<0,1	0,1	0,3	0,6	3,9	134	0,5	<0,1	0,2	0,4	0,6	3,0	111		
Cr	1,5	<0,1	0,3	0,6	1,4	157,0	296	3,3	0,1	0,5	1,2	2,1	157,0	394	2,0	0,3	1,0	1,5	2,2	7,2	77		
Fe	333,1	5,0	83,0	158,5	332,0	12131,0	184	509,3	28,0	137,0	255,0	592,0	4810,0	138	785,5	77,0	294,5	551,0	898,0	481,0	115		
P	7072	193	4141	5667	8792	35540	63	9865	3331	7191	9053	11463	35540	45	8323	3759	6029	8597	10365	13990	35		
La	0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,2	127,1	821	0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,2	1,6	154	0,3	<0,1	0,1	0,1	0,3	1,4	121		
Li	0,38	<0,01	0,07	0,16	0,38	28,90	233	0,52	0,01	0,12	0,24	0,59	5,73	158	0,89	0,10	0,40	0,64	0,98	5,73	111		
Mg	1292,7	229,0	912,0	1134,0	1476,0	15410,0	62	1448,7	654,0	1121,0	1329,0	1696,0	3988,0	34	1653,4	1118,0	1470,0	1633,0	1787,5	2391,0	19		
Mn	34,14	1,70	11,50	19,40	34,70	2768,00	217	45,63	3,80	16,30	27,90	43,40	336,60	129	31,88	3,80	12,15	17,30	32,55	196,30	116		
Hg	1,22	<0,05	0,14	0,39	1,17	221,00	307	2,06	<0,05	0,22	0,90	2,09	33,80	186	0,17	<0,05	0,07	0,15	0,24	0,62	74		
Mo	0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	7,3	158	0,3	<0,2	0,2	0,2	0,4	1,5	78	0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	0,7	83		
Ni	2,0	<0,2	0,6	1,1	1,9	88,9	198	2,4	<0,2	1,2	1,9	2,9	18,5	92	3,0	0,7	1,9	2,7	3,9	6,1	50		
Pb	1,7	<0,5	0,5	0,8	1,7	74,7	202	1,4	<0,5	0,5	0,8	1,7	13,0	128	1,7	<0,5	0,5	1,1	2,5	6,3	93		
K	39251	270	28800	38200	48400	140700	40	49483	17400	40200	51100	58800	99700	30	57664	41500	52100	58200	63650	78200	16		
Cu	59,1	1,0	24,0	40,0	65,0	2359,0	145	38,6	7,0	20,0	31,0	53,0	227,0	73	29,3	10,0	22,0	27,0	35,0	55,0	39		
Rb	135,1	<0,5	16,0	45,0	138,0	4597,0	193	189,9	1,0	20,0	44,0	177,0	1554,0	169	41,1	3,0	20,5	31,0	51,0	161,0	81		
Sc	0,17	<0,02	0,04	0,08	0,18	26,90	292	0,15	<0,02	0,04	0,09	0,18	1,58	142	0,17	0,02	0,05	0,09	0,18	1,58	187		
Se	5	<2	2	2	4	375	269	3	<2	2	2	5	18	87	2	<2	<2	2	3	6	95		
Na	333	<3	56	131	323	16730	224	259	7	77	173	293	2481	144	336	77	202	237	335	2841	126		
Sr	3,3	<0,3	0,6	1,2	2,8	776,0	361	4,9	0,3	1,0	2,0	4,7	138,0	246	9,8	0,9	5,0	7,5	13,6	34,5	73		
Ti	8,20	<0,05	1,80	3,85	9,09	164,70	157	9,29	0,15	2,12	4,32	10,36	135,30	177	12,64	0,80	2,57	5,83	12,30	135,30	206		
V	3,6	<0,1	0,1	0,3	0,7	411,4	562	0,9	<0,1	0,3	0,6	1,1	9,4	129	1,5	0,1	0,6	1,0	1,8	9,4	115		
Y	0,13	<0,05	<0,05	0,05	0,12	5,68	220	0,15	<0,05	0,05	0,08	0,15	2,22	180	0,13	<0,05	0,07	0,13	0,15	0,46	70		
Zn	119,3	3,0	69,0	99,0	140,0	1920,0	83	101,4	33,0	68,0	85,0	126,0	396,0	52	69,2	37,0	55,5	69,0	79,0	122,0	27		
Zr	0,41	<0,05	0,06	0,10	0,21	82,40	484	0,16	<0,05	0,05	0,11	0,22	1,00	94	0,16	0,05	0,08	0,10	0,23	0,48	78		
S	3479	270	1782	2633	4237	30300	76	3320	772	1932	3260	4313	10851	52	1595	772	1258	1482	1922	2740	28		

Il Fungo N. 2 Anno 2004
Rubrica “Funghi, Metalli e Radioattività”
SCHEDA 29

***Ptychoverpa bohemica* (Krombholz) Boudier**

Le successive tabelle si riferiscono a tutti i campioni che abbiamo analizzato, anche provenienti fuori dalla provincia di Reggio Emilia:

Tab. 43: Tutti i campioni (7175 campioni)

Tab. 44: Sottoclasse *Ascomycotina* (280 campioni)

Tab. 45: *Ptychoverpa bohemica* (22 campioni).

Il motivo per cui, in questa scheda, affrontiamo *Ptychoverpa bohemica* è la eccezionale fruttificazione che ha caratterizzato questa specie in questa “benedetta” primavera. È ovvio che le quantità di “verpe” che sono state consumate da marzo a maggio (e le scorte nei freezer), per le motivazioni di questa rubrica, sono un movente forte e particolarmente interessante per i nostri lettori. Il fatto che *Ptychoverpa bohemica* sia una specie commercializzabile nella nostra Regione (la specie è stata inserita nel 1997 con delibera della Giunta Regionale nell’elenco “Funghi epigei spontanei” allegato alla Legge Regionale 6/96) rende naturale il confronto con i “tenori massimi” stabiliti per i funghi coltivati dal Regolamento n. 466/2001 della CE: tali valori sono di 0,2 e 0,3 mg/kg di sostanza fresca, rispettivamente, per cadmio (Cd) e piombo (Pb). Ricordiamo che, per potere fare il confronto con i dati della Tab. 45, dati che sono riferiti alla sostanza secca la cui unità di misura è mg/kg, tali valori vanno moltiplicati per dieci, contenendo i funghi, mediamente, il 90% d’acqua.

Per Pb non si pongono problemi. Per Cd, invece, considerando i valori della colonna grigia intitolata Med della Tab. 45, siamo ai limiti di accettabilità e bisogna notare che spesso si incontrano campioni di “verpe” che eccedono il tenore massimo consentito: se tali funghi fossero coltivati non si potrebbero commercializzare.

Attenzione: non diciamo che tali funghi sono dannosi ma vogliamo ancora una volta segnalare la possibile forte contraddizione che si potrebbe aprire se la CE estendesse tali limiti anche ai funghi selvatici commercializzati. La preoccupazione, viste le motivazioni igienico-sanitarie adottate dal Regolamento n. 466/2001 della CE, sono, secondo noi, più che giustificate.

I valori di mercurio (Hg) non pongono problemi e anche per il contenuto di isotopi radioattivi non è mai risultato, sia da dati nostri sia dalla letteratura scientifica, nulla di preoccupante.

Il nostro interesse è comunque più generale e questa specie si caratterizza anche all’interno della sottoclasse *Ascomycotina* per le relative elevate concentrazioni di Cd. Sono maggiori, anche se, ad eccezione del fosforo, in misura non eccessiva, rispetto ai valori del “fungo di riferimento” (*reference mushroom*) anche le concentrazioni di alluminio (Al), bario (Ba), boro (B), calcio (Ca), ferro (Fe), fosforo (P), litio (Li), manganese (Mn), sodio (Na), stronzio (Sr), zinco (Zn), zolfo (S) e minori di argento (Ag), mercurio (Hg), rubidio (Rb). Queste considerazioni hanno per noi valore tassonomico, ma qui occorrono alcune precisazioni:

- i valori relativamente più elevati di Al, Fe, Li, Sr sono probabilmente dovuti al fatto che spesso i carpofori delle “verpe” (ma degli ascomiceti in generale) sono difficilmente completamente puliti da residui di terreno;
- il basso valore di Rb è indicativo di ambiente di crescita non acido;
- sono da segnalare ancora una volta i bassi valori della deviazione standard di P, Mg, K, S e inoltre di Zn, il che, ancora una volta, indica il ruolo “fisiologico” che questi elementi sembrano avere per i funghi in generale (e Zn in particolare per le verpe).

Conclusioni

Questa specie, per gli aspetti che noi studiamo, va considerata generalmente abbastanza pulita e può quindi essere consumata tenendo ovviamente presenti le cautele che in generale consigliamo: i funghi non sono da considerare un alimento, non vanno mai consumati in grandi quantità, e, possibilmente, vanno evitati da persone con patologie epatiche e renali, dai bambini e da donne in stato di gravidanza. resta, per le “verpe” il problema Cd in riferimento ai tenori massimi fissati (per i funghi coltivati) dal Regolamento CE n. 466/2001.



Figura 14. *Ptychoverpa bohemica* (Krombholz) Boudier

[Foto: Adriano Mattioli - © - Archivio Gruppo M. e N. "R. Franchi" di Reggio Emilia – AMB]

Tabella 43. Tutti i campioni								Tabella 44. Sottoclasse <i>Ascomycotina</i>							Tabella 45. <i>Ptychoverpa bohemica</i>						
El.	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%
Al	325	1	66	145	344	11560	183	802	11	137	311	843	11560	170	341	55	159	217	434	1028	78
Ag	3,54	<0,05	0,20	0,90	3,45	178,40	230	0,93	<0,05	0,05	0,20	0,52	37,20	325	0,15	<0,05	0,10	0,10	0,18	0,90	121
As	19	<1	<1	<1	<1	6310		54	<1	<1	<1	<1	3160		<1	<1	<1	<1	<1	<1	
Ba	3,8	<0,1	1,0	1,9	3,8	813,1	341	8,3	0,3	2,1	3,9	9,2	92,9	147	3,5	1,4	2,3	3,0	4,4	8,2	51
Be	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,98	239	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,42	222							
B	10,3	<0,2	2,0	4,1	9,1	735,9	280	11,6	0,5	3,7	6,9	12,7	85,8	126	8,3	3,1	5,8	6,8	9,7	21,1	53
Cd	4,32	<0,05	0,48	1,20	3,51	390,70	311	1,45	<0,05	0,48	0,87	1,73	16,20	130	1,97	0,50	1,00	1,40	2,41	5,96	76
Ca	962	2	156	325	706	57000	296	2880	73	668	1591	3257	50400	161	1844	313	1021	1450	2220	5098	67
Cs	2,1	<0,1	<0,1	0,2	0,7	370,1	477	0,4	<0,1	<0,1	0,1	0,2	23,5	488	0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,2	0,6	124
Co	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	69,1	266	0,6	<0,1	0,1	0,3	0,7	12,6	191	0,3	0,1	0,1	0,2	0,4	1,0	85
Cr	1,5	<0,1	0,3	0,6	1,4	157,0	296	2,6	0,1	0,6	1,2	3,1	32,8	153	1,4	0,2	0,5	0,9	1,5	5,7	102
Fe	333,1	5,0	83,0	158,5	332,0	12131,0	184	820,4	25,0	142,0	338,0	831,50	8459,0	163	483,7	161,0	305,3	420,5	590,0	1205,0	55
P	7072	193	4141	5667	8792	35540	63	10755	253	5917	10907	14490	26183	50	19381	15503	17455	18797	21134	26183	14
La	0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,2	127,1	821	0,4	<0,1	<0,1	0,1	0,4	6,8	186	0,2	<0,1	0,2	0,2	0,3	0,6	77
Li	0,38	<0,01	0,07	0,16	0,38	28,90	233	1,25	0,02	0,20	0,46	1,28	28,90	203	2,00	0,12	0,31	0,59	1,08	28,90	310
Mg	1292,7	229,0	912,0	1134,0	1476,0	15410,0	62	1315,1	460,0	917,5	1135,0	1530,0	6917,0	52	1416,5	974,0	1197,3	1341,5	1486,0	2630,0	26
Mn	34,14	1,70	11,50	19,40	34,70	2768,00	217	53,00	2,50	13,70	24,60	53,85	639,40	149	34,68	21,20	25,45	30,40	39,00	80,00	41
Hg	1,22	<0,05	0,14	0,39	1,17	221,00	307	0,19	<0,05	0,06	0,12	0,22	2,26	131	0,12	0,05	0,06	0,11	0,15	0,25	48
Mo	0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	7,3	158	0,3	<0,2	<0,2	0,2	0,4	1,5	94	0,4	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	41
Ni	2,0	<0,2	0,6	1,1	1,9	88,9	198	4,6	0,2	0,8	1,6	4,2	88,9	188	1,5	0,4	0,8	1,2	1,7	4,1	68
Pb	1,7	<0,5	0,5	0,8	1,7	74,7	202	2,3	<0,5	0,5	0,9	1,7	74,7	253	1,2	<0,5	0,7	0,9	1,2	5,1	85
K	39251	270	28800	38200	48400	140700	40	37130	270	28500	36200	44800	87100	35	46010	31700	37900	43300	52575	79900	25
Cu	59,1	1,0	24,0	40,0	65,0	2359,0	145	53,2	4,0	33,0	45,0	64,0	233,0	67	56,8	30,0	41,3	57,0	62,5	96,0	34
Rb	135,1	<0,5	16,0	45,0	138,0	4597,0	193	22,0	<0,5	4,0	8,0	16,0	521,0	227	14,1	4,0	9,3	13,0	19,3	29,0	50
Sc	0,17	<0,02	0,04	0,08	0,18	26,90	292	0,27	<0,02	0,06	0,14	0,27	2,67	148							
Se	5	<2	2	2	4	375	269	2	<2	<2	2	2	11	92	2	<2	2	2	3	7	65
Na	333	<3	56	131	323	16730	224	351	18	91	174	304	10176	225	336	96	251	288	414	759	47
Sr	3,3	<0,3	0,6	1,2	2,8	776,0	361	12,8	0,3	2,6	6,6	14,8	239,4	159	16,2	2,4	9,0	12,5	23,4	42,0	68
Ti	8,20	<0,05	1,80	3,85	9,09	164,70	157	13,24	0,25	2,99	5,69	14,60	158,90	161	3,81	1,70	2,96	3,31	4,34	7,17	42
V	3,6	<0,1	0,1	0,3	0,7	411,4	562	1,6	0,1	0,3	0,7	1,7	20,3	163	0,5	0,2	0,3	0,4	0,8	1,6	73
Y	0,13	<0,05	<0,05	0,05	0,12	5,68	220	0,33	<0,05	0,05	0,11	0,28	5,68	204							
Zn	119,3	3,0	69,0	99,0	140,0	1920,0	83	260,6	9,0	98,0	171,0	329,5	1422,0	95	205,6	134,0	186,8	191,5	229,3	301,0	18
Zr	0,41	<0,05	0,06	0,10	0,21	82,40	484	0,24	<0,05	0,07	0,15	0,26	2,41	120							
S	3479	270	1782	2633	4237	30300	76	3418	903	2559	3131	4114	13720	41	4313	3268	3954	4348	4638	5322	12

Il Fungo N. 3 Anno 2004
Rubrica “Funghi, Metalli e Radioattività”
SCHEDA 30

***Boletus erythropus* Persoon ss. Fries**

Le seguenti tabelle si riferiscono a tutti i campioni che abbiamo analizzato, anche provenienti fuori dalla provincia di Reggio Emilia:

Tab. 46: Tutti i campioni (7264 campioni)

Tab. 47: Genere *Boletus* (718 campioni)

Tab. 48: *Boletus erythropus* (20 campioni).

Questa specie, tipica dei boschi di faggio, abete rosso e castagno a quote medio-alte è considerata simile a *Boletus luridus*, specie da noi già considerata nella scheda n. 2 di questa rubrica (“Il Fungo” n. 3 – 1997). A causa del viraggio abbastanza rapido e intenso al blu della sua carne viene, dalla maggioranza dei “fungaioli”, considerata velenosa, proprio come *B. luridus*. Chi frequenta i Gruppi micologici impara presto che ciò non è vero: abbiamo a che fare con buoni (c’è chi sostiene ottimi) commestibili e fa perciò arrabbiare vedere questi funghi spesso scalzati e frantumati da cacciatori di porcini ignoranti e assolutamente non rispettosi dell’ambiente. In riferimento ai metalli pesanti che di solito consideriamo, per cadmio (Cd) e piombo (Pb) riproponiamo il confronto con i “tenori massimi” stabiliti per i funghi coltivati dal Regolamento n. 466/2001 della CE: tali valori sono di 0,2 e 0,3 mg/kg di sostanza fresca, rispettivamente, per Cd e Pb. Ricordiamo che, per potere fare il confronto con i dati della Tab. 48, dati che sono riferiti alla sostanza secca e la cui unità di misura è mg/kg, tali valori vanno moltiplicati per dieci, contenendo i funghi, mediamente, il 90% d’acqua. Il confronto va fatto con i dati della colonna grigia intitolata Med. L’unità di misura è milligrammi su kilogrammo di sostanza secca, in sigla: mg/kg s.s.

In generale non si pongono problemi: solo una raccolta presso il campeggio di Febbio, comune di Villa Minozzo in bosco di faggio a circa 1150 m di quota, presenta il valore più alto (2,94 mg/kg s.s.), fuori dai limiti del Regolamento CE. Per Pb nella nostra provincia i valori sono tutti “regolari”; il valore massimo (4,4 mg/kg s.s.) è di un campione proveniente dal Trentino.

Anche per mercurio (Hg) i valori sono relativamente bassi e il valore massimo che abbiamo misurato per questa specie (1,74 mg/kg s.s.) è di un campione proveniente dal territorio del comune di Borgo Taro, in provincia di Parma.

Vogliamo ancora una volta ribadire che non intendiamo sostenere che i funghi i cui valori di Cd e Pb eccedono i limiti massimi stabiliti dal Regolamento CE 466/2001 siano dannosi, ma solo segnalare la possibile forte contraddizione che si potrebbe aprire se la CE estendesse tali limiti anche ai funghi selvatici commercializzati. La preoccupazione, viste le motivazioni igienico-sanitarie adottate dal Regolamento n. 466/2001 della CE, sono, secondo noi, più che giustificate.

Nel caso di *B. erythropus* e di *B. luridus*, inoltre, c’è da segnalare che queste specie non sono presenti nell’Allegato 1 alla Legge Regionale 6/96, che elenca le specie commercializzabili nella Regione Emilia – Romagna pur essendo, come abbiamo già detto, specie buone/ottime commestibili.

Per il contenuto di isotopi radioattivi non è mai risultato, sia da dati nostri sia dalla letteratura scientifica, nulla di preoccupante.

Il nostro interesse è comunque più generale e questa specie si caratterizza rispetto ai valori del “fungo di riferimento” (*reference mushroom*) per le concentrazioni più alte di argento (Ag), boro (B), rubidio (Rb): questo dato conferma l’habitat acido di *B. erythropus*, rispetto a quello calcareo di *B. luridus*, selenio (Se): i valori relativamente alti sono tipici del genere *Boletus*, i valori più alti essendo tuttavia tipici delle specie del gruppo del *Boletus edulis*, sodio (Na), zolfo (S) e più basse di alluminio (Al), bario (Ba), cadmio (Cd), calcio (Ca, in misura rilevante), magnesio (Mg), manganese (Mn), nichel (Ni), piombo (Pb), potassio (K), stronzio (Sr).

Queste considerazioni, unite alla segnalazione, ancora una volta, dei bassi valori della deviazione standard di P, Mg, K, S che indicano il ruolo “fisiologico” di questi elementi nei funghi, hanno per noi valore tassonomico.

Conclusioni

Questa specie, per gli aspetti che noi studiamo, va considerata generalmente abbastanza pulita e può quindi essere consumata tenendo ovviamente presenti le cautele che in generale consigliamo: i funghi non sono da considerare un alimento, non vanno mai consumati in grandi quantità, e, possibilmente, vanno evitati da persone con patologie epatiche e renali, dai bambini e da donne in stato di gravidanza.



Figura 15. *Boletus erythropus* Persoon ss. Fries

[Foto: Mauro Comuzzi - © - Archivio Gruppo M. e N. "R. Franchi" di Reggio Emilia – AMB]

Tabella 46. Tutti i campioni								Tabella 47. Genere <i>Boletus</i>							Tabella 48. <i>Boletus erythropus</i>						
El.	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%
Al	320	1	66	145	347	11560	182	203	2	45	95	208	4810	177	220	29	62	105	184	1104	131
Ag	3,52	<0,05	0,20	0,90	3,50	178,40	230	4,74	<0,05	1,70	3,50	5,89	131,70	139	4,37	0,80	2,05	3,30	5,88	12,40	74
As	19	<1	<1	<1	<1	6310		2	<1	<1	<1	<1	398		<1	<1	<1	<1	<1	<1	
Ba	3,8	<0,1	1,0	1,9	3,8	813,1	339	1,9	0,1	0,7	1,2	2,1	35,0	140	1,4	0,3	0,6	0,8	1,8	4,4	91
Be	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,98	238	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,17	159	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,04	0,06	126
B	10,3	<0,2	1,9	4,1	9,1	735,9	280	6,5	<0,2	1,8	3,4	7,4	102,1	154	6,0	2,0	2,9	5,9	7,5	14,2	54
Cd	4,40	<0,05	0,48	1,20	3,50	605,00	344	1,75	<0,05	0,27	0,81	2,24	36,80	150	0,51	0,06	0,23	0,32	0,49	2,94	121
Ca	967	2	156	328	715	57000	293	221	14	83	139	230	3727	152	107	14	46	88	155	380	86
Cs	2,1	<0,1	<0,1	0,2	0,7	370,1	477	0,8	<0,1	0,1	0,3	0,7	36,0	246	1,0	<0,1	0,3	0,4	0,6	12,0	260
Co	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	69,1	266	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	8,3	190	0,5	<0,1	0,1	0,3	0,4	3,4	166
Cr	1,5	<0,1	0,3	0,6	1,4	157,0	295	1,0	<0,1	0,2	0,5	1,0	65,7	315	0,6	0,1	0,2	0,4	0,9	1,8	91
Fe	332,7	5,0	83,0	159,0	332,0	12131,0	184	180,3	5,0	52,0	91,0	179,5	6606,0	204	184,9	43,0	67,8	77,0	208,8	816,0	114
P	7086	193	4141	5672	8818	35540	63	5546	1038	4125	5479	6750	12441	36	6528	3361	5424	6739	7148	12441	31
La	0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,2	127,1	811	0,4	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	127,1		10,02	<0,1	0,1	0,1	0,3	127,1	351
Li	0,38	<0,01	0,07	0,16	0,38	28,90	232	0,23	<0,01	0,04	0,08	0,17	28,00	500	0,15	0,02	0,05	0,07	0,12	1,15	173
Mg	1291,4	229,0	912,0	1134,0	1475,0	15410,0	62	885,3	261,0	740,3	873,5	1003,0	5734,0	35	863,7	430,0	788,3	850,0	950,0	1166,0	21
Mn	34,04	1,70	11,50	19,50	34,70	2768,00	217	20,93	1,70	9,20	13,70	22,93	625,50	166	17,30	4,90	10,43	14,10	17,30	47,20	68
Hg	1,22	<0,05	0,14	0,39	1,17	221,00	308	1,98	<0,05	0,47	1,15	2,36	37,50	142	0,52	0,05	0,24	0,42	0,65	1,74	81
Mo	0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	7,3	158	0,1	<0,2	<0,2	0,2	0,2	1,4	101	0,2	<0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	30
Ni	2,0	<0,2	0,6	1,1	1,9	88,9	198	1,5	0,2	0,6	1,2	1,9	65,8	182	0,5	0,2	0,3	0,4	0,5	1,8	80
Pb	1,9	<0,5	0,5	0,8	1,7	74,7	202	0,8	<0,5	<0,5	0,5	0,8	20,8	183	0,7	<0,5	<0,5	0,6	0,8	4,4	137
K	39200	270	28700	38200	48300	140700	40	27458	6400	22200	26650	31975	65400	29	25425	12600	23175	26550	28200	38300	24
Cu	58,9	1,0	24,0	40,0	65,0	2359,0	145	36,6	4,0	22,0	32,0	47,0	142,0	57	41,4	19,0	28,3	36,5	50,8	77,0	40
Rb	135,2	<0,5	16,0	45,0	138,0	4597,0	193	149,7	7,0	51,0	106,5	196,8	879,0	92	186,1	32,0	93,8	146,5	283,0	411,0	68
Sc	0,17	<0,02	0,04	0,09	0,18	26,90	289	0,14	<0,02	0,03	0,07	0,14	3,50	199	0,10	<0,02	0,08	0,11	0,13	0,17	73
Se	5	<2	2	2	4	375	269	21	<2	5	12	24	191	129	7	<2	5	6	9	18	61
Na	332	<3	56	131	323	16730	224	316	3	68	151	346	6420	173	473	86	166	350	671	1735	85
Sr	3,4	<0,3	0,6	1,3	2,8	776,0	357	0,9	<0,3	0,3	0,6	1,0	36,5	189	0,6	0,3	0,3	0,5	0,8	1,6	60
Ti	8,23	<0,05	1,80	3,90	9,19	164,70	156	6,22	0,15	1,59	3,08	6,53	103,10	155	7,78	0,60	1,30	3,55	7,10	29,50	132
V	3,6	<0,1	0,1	0,3	0,7	411,4	564	0,3	<0,1	0,1	0,2	0,3	8,8	189	0,3	<0,1	0,1	0,2	0,3	1,6	131
Y	0,13	<0,05	<0,05	0,05	0,12	5,68	218	0,06	<0,05	<0,05	0,05	0,07	1,32	177	0,07	<0,05	<0,05	0,06	0,12	0,15	102
Zn	119,4	3,0	69,0	99,0	140,0	1920,0	83	126,6	17,0	82,3	113,0	151,0	1170,0	68	124,4	44,0	97,3	119,0	147,3	269,0	43
Zr	0,40	<0,05	0,05	0,10	0,21	82,40	485	0,13	<0,05	0,05	0,09	0,15	1,35	113	0,12	0,05	0,05	0,09	0,16	0,23	74
S	3481	270	1785	2635	4236	30300	75	7233	850	4083	7514	9902	30300	53	5709	3031	4403	5475	6744	9370	31

BIBLIOGRAFIA

- Boccardo F., M. Traverso, A. Vizzini & M. Zotti – 2008:** *Funghi d'Italia*. Edizioni Zanichelli. Bologna (I).
- Cappelli A. – 1984:** *Agaricus L. : Fr.* Libreria Editrice Biella Giovanna. Saronno (VA).
- Cenci R.M., L. Cocchi, O. Petrini, F. Sena, C. Siniscalco & L. Vescovi – 2010:** *Elementi chimici nei funghi superiori. I funghi di riferimento come strumento di lavoro per la bioindicazione e la biodiversità*. EUR 24415 IT 2010. JRC Scientific and Technical Reports. European Commission.
- Cocchi L., G. Consiglio, E. Gattavecchia & D. Tonelli – 1993:** *I funghi come biosensori di inquinamento radioattivo. Uno studio sulle specie *Cantharellus lutescens* e *Rozites caperatus**, in Supplemento agli Annali dei Musei Civici di Rovereto. Vol. 8 (1992): 285-291.
- Cocchi L. & L. Vescovi – 1996:** *Considerazioni sulle concentrazioni di elementi chimici in funghi dell'Ordine Boletales*. Numero speciale de "Il Fungo" contenente gli Atti del 7° Seminario Internazionale di Studio e Ricerca sui Funghi Epigei "Russulales e Boletales" - Marola (RE): 42-60.
- Cocchi L. & L. Vescovi – 1997:** *Considerazioni sul contenuto di elementi chimici nei funghi. Argento, cadmio, mercurio e piombo nel genere *Agaricus**, in Rivista di Micologia N. 1: 53-72.
- Cocchi L. & L. Vescovi – 1998:** *I funghi, questi sconosciuti*, in Le Scienze N. 362: 82-90.
- Cocchi L. & L. Vescovi – 1997/2012:** tutte le schede pubblicate sui precedenti numeri di codesto bollettino.
- Cocchi L. & L. Vescovi – 2000:** *I funghi come bioindicatori di inquinamento*. Atti del Seminario "Micologia e Ambiente" – Viterbo.
- Cocchi L. – 2001:** *I funghi: un mondo di sorprese*, in "Il Micologo" n. 100 anno XXXIII - A.M.B.A. "Cumino" – Boves (CN).
- Cocchi L., O. Petrini & L. Vescovi – 2002:** *Metalli pesanti e isotopi radioattivi nei funghi: aspetti igienico-sanitari*, Atti del 2° Convegno Internazionale di Micotossicologia (VT - 2001). Pagine di Micologia 17: 73-91.
- Cocchi L., L. Vescovi, L.E. Petrini & O. Petrini – 2006:** *Heavy metals in edible mushrooms in Italy*, in Food Chemistry 98 (2006): 277-284.
- Cocchi L., O. Petrini & L. Vescovi – 2006:** *Il "fungo di riferimento": un nuovo strumento di analisi micologica*. Atti del 3° Convegno Internazionale di Micotossicologia (RE - 2004). Pagine di Micologia 25: 51-66.
- Consiglio G., C. Papetti & G. Simonini – 1999/2011:** *Atlante fotografico dei Funghi d'Italia*. Vol 1°, 2°, 3°. Edizioni AMB. Trento (I).
- Courtecuisse R. & B. Duhem – 1994:** *Guide des Champignons de France et d'Europe*. Edizioni Delachaux et Niestlé. Losanna (CH).
- Derache R. – 1988:** *Tossicologia e sicurezza degli alimenti*. Tecniche Nuove – Milano.
- Dojmi Di Delupis G. & F. Dojmi Di Delupis – 1996:** *Contaminazione di funghi commestibili con mercurio, cadmio e piombo*. Rapporto ISTISAN 96/36 Istituto Superiore di Sanità Roma.
- Ferrarese G.G., G. Simonini, L. Cocchi & L. Vescovi – 1999:** *Leccinum duriusculum e Leccinum duriusculum f. robustum: un'indagine sulla delimitazione*, in Micologia e Vegetazione Mediterranea N.1 Vol. XIV: 41-58.
- Giacomoni L. - 2007:** *La pollution des champignons dans le contexte écologique*, in Bulletin de l'A.E.M.B.A. N. 47: 17-21.
- Medardi G. – 2006:** *Atlante fotografico degli Ascomiceti d'Italia*. Edizioni AMB. Trento (I).
- Petrini O., L. Cocchi, L. Vescovi & L. Petrini – 2009:** *Chemical elements in mushroom: their potential taxonomic significance*, in Mycological Progress Vol. 8 N. 2 (2009). German Mycological Society and Springer-Verlag.
- Stijve T., T. Noorloos, A.R. Byrne, Z. Slejkovec & W. Goessler – 1998:** *High Selenium Levels in Edible *Albatrellus Mushrooms**. Deutsche Lebensm. Rundschau 94: 275 - 279.
- Stijve T. - 2007:** *Zware metalen in eetbare Bovisten*, in AMK Medelingen 15 september 2007 – Antwerpen.

SITOGRAFIA

Ptable

Da Wikipedia, l'enciclopedia libera - <https://ptable.com/?lang=it#Writeup/Wikipedia>

Dmitrij Ivanovič Mendeleev.

Da Wikipedia, l'enciclopedia libera - https://it.wikipedia.org/wiki/Dmitrij_Ivanovi%C4%8D_Mendeleev

*Molto tempo fa la pioggia cadde sul fango
ed esso divenne roccia, intrappolando i resti degli esseri viventi presenti tra i suoi strati.
Tra questi vi erano anche i funghi, che stanno aspettando da circa mezzo miliardo di anni
di raccontarci la loro storia ed i loro segreti più nascosti.*

[Manuale 162/2017]

*È certo che i funghi popolino gli ecosistemi terrestri di questo pianeta
da oltre cinquecento milioni di anni.
I loro ruoli e le loro funzioni di indispensabili e insostituibili costruttori e regolatori ecosistemici
sono scritti nelle catene geniche ormai senza tempo.*

[Manuale 165/2017]

di Carmine Siniscalco

