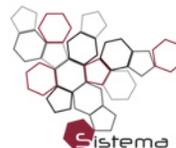




ISPRA

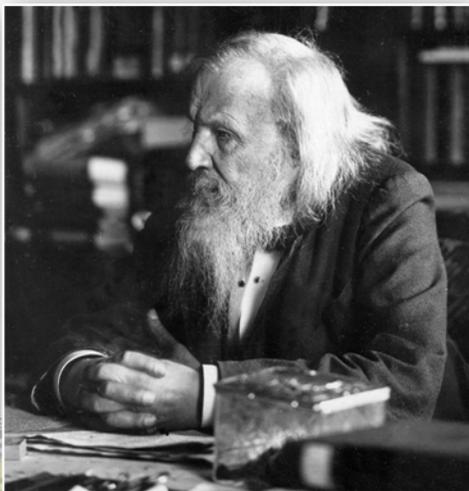
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale



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 *Macrolepiota procera* (Scop.:Fr.) Singer a *Hirneola auricula-judae* (L.:Fr.) Berkeley



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 47,867	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 78,971	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 (98)	44 Ru 101,07	45 Rh 101,07	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 (266)	107 Bh (269)	108 Hs (270)	109 Mt (271)	110 Ds (285)	111 Rg (286)	112 Cn (289)	113 Nh (290)	114 Fl (291)	115 Mc (293)	116 Lv (293)	117 Ts (294)	118 Og (294)
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 174,96	104 Hf 178,49	105 Ta 180,95	106 W 183,84
101 Ac (227)	102 Th 232,04	103 Pa 231,04	104 U 238,03	105 Np (237)	106 Pu (244)	107 Am (243)	108 Cm (247)	109 Bk (247)	110 Cf (251)	111 Es (252)	112 Fm (257)	113 Md (288)	114 Lr (260)	115 Rf (261)	116 Db (262)	117 Sg (266)	118 Bh (269)



MANUALI E 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 *Macrolepiota procera* (Scop.:Fr.) Singer
a *Hirneola auricula-judae* (L.:Fr.) Berkeley

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. 167/2017

ISBN 978-88-448-0862-4

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 *Macrolepiota procera* (Scop. : Fr.) Singer a *Hirneola auricula-judae* (L. : Fr.) Berkeley. ISPRA, Manuali e linee guida n. 167/2017.

Elaborazione grafica

ISPRA

Grafica di copertina: Franco Iozzoli

Foto di copertina:

- Tavola periodica degli elementi. [Design & Interface Copyright © 1997 Michael Dayah](#)
- Foto di Dmitrij Ivanovič Mendeleev. [Wikipedia](#)
- Foto di *Imleria badia* (Fr.) Vizzini. Carmine Lavorato

Coordinamento pubblicazione on line

Daria Mazzella

ISPRA – Area Comunicazione

Novembre 2017

*Niente lega i funghi all'uomo all'interno degli ecosistemi terrestri
se non fosse che quest'ultimo, tanto per non smentirsi,
senza conoscerne l'intima natura, li preda per cibarsene.*

*Non contento di ciò, come frutto delle proprie attività, li saccheggia, li devasta e li distrugge
in un delirio crescente di onnipotente inciviltà.*

di Carmine Siniscalco (Manuale 167-2017)

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 19 schede pubblicate sul periodico “Il Fungo” raccolte in questo volume

Luigi Cocchi (Predetto)

Luciano Vescovi (Predetto)

Hanno collaborato con gli autori del volume

Alberto Leonardi (Forum APB);

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”);

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);

Maria Tullii (Gruppo Micologico di Marotta – AMB; Gruppo Micologico di Rovigo – AMB);

Mauro Comuzzi (Gruppo Micologico e Naturalistico “R. Franchi” – AMB di Reggio Emilia);

Oliviero Tagliabue (Forum APB);

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 DELLE SCHEDE

Premessa.....	5
Introduzione.....	6
Scheda 46.....	7
<i>Macrolepiota procera</i> (Scop. : Fr.) Singer	7
Scheda 47.....	11
<i>Clitocybe gibba</i> (Pers. : Fr.) Kummer	11
Scheda 48.....	14
<i>Leucoagaricus leucothites</i> (Vitt.) Wasser	14
Scheda 49.....	18
<i>Hygrophorus marzuolus</i> (Fr. : Fr.) Bresadola.....	18
Scheda 50.....	22
<i>Boletus regius</i> Krombholz	22
Scheda 51.....	26
<i>Lactarius salmonicolor</i> Heim&Leclair	26
Scheda 52.....	30
<i>Agaricus bitorquis</i> (Quélet) Saccardo	30
Scheda 53.....	36
<i>Xerocomus badius</i> (Fries) Kühner ex Gilbert	36
Scheda 54.....	40
<i>Rhodocybe gemina</i> (Fries) Kuyper & Nordeloos	40
Scheda 55.....	43
<i>Morchella esculenta</i> (L. : Fr.) Pers.....	43
Scheda 56.....	47
<i>Albatrellus pes-caprae</i> (Pers. : Fr.) Pouzar.....	47
Scheda 57.....	51
<i>Ramaria botrytis</i> (Pers. : Fr.) Ricken	51
Scheda 58.....	54
<i>Pleurotus ostreatus</i> (Jacq. : Fr.) Kummer	54
Scheda 59.....	58
<i>Russula olivacea</i> (Schaeff.) Pers.....	58
Scheda 60.....	61
<i>Langermannia gigantea</i> (Batsch : Pers.) Rostk.....	61
Scheda 61.....	65
<i>Hygrophorus penarius</i> Fr.....	65
Scheda 62.....	68
<i>Hygrophorus russula</i> (Schaeff. : Fr.) Quélet.	68
Scheda 63.....	72
<i>Cortinarius caperatus</i> (Pers.) [<i>Rozites caperatus</i> (Pers. : Fr.) P. Karsten]	72
Scheda 64.....	76
<i>Hirneola auricula-judae</i> (L. : Fr.) Berkeley	76

Bibliografia.....	79
Sitografia	80

INDICE DI FIGURE, GRAFICI E TABELLE

Figura 1. <i>Macrolepiota procera</i> (Scop. : Fr.) Singer.....	9
Tabella 1. Tutti i campioni.....	10
Tabella 2. Genere <i>Macrolepiota</i>	10
Tabella 3. <i>Macrolepiota procera</i>	10
Figura 2. <i>Clitocybe gibba</i> (Pers. : Fr.) Kummer	12
Tabella 4. Tutti i campioni.....	13
Tabella 5. Genere <i>Clitocybe</i>	13
Tabella 6. <i>Clitocybe gibba</i>	13
Figura 3. <i>Leucoagaricus leucothites</i> (Vitt.) Wasser.....	16
Tabella 7. Tutti i campioni.....	17
Tabella 8. Genere <i>Leucoagaricus</i>	17
Tabella 9. <i>Leucoagaricus leucothites</i>	17
Figura 4. <i>Hygrophorus marzuolus</i> (Fr. : Fr.) Bresadola.....	20
Tabella 10. Tutti i campioni.....	21
Tabella 11. Genere <i>Hygrophorus</i>	21
Tabella 12. <i>Hygrophorus marzuolus</i>	21
Figura 5. <i>Boletus regius</i> Krombholz	24
Tabella 13. Tutti i campioni.....	25
Tabella 14. Genere <i>Boletus</i>	25
Tabella 15. <i>Boletus regius</i>	25
Figura 6. <i>Lactarius salmonicolor</i> Heim&Leclair.....	28
Tabella 16. Tutti i campioni.....	29
Tabella 17. Genere <i>Lactarius</i>	29
Tabella 18. <i>Lactarius salmonicolor</i>	29
Figura 7. <i>Agaricus bitorquis</i> (Quélet) Saccardo	32
Tabella 19. Tutti i campioni.....	33
Tabella 20. Genere <i>Agaricus</i>	34
Tabella 21. <i>Agaricus bitorquis</i>	35
Figura 8. <i>Xerocomus badius</i> (Fries) Kühner ex Gilbert	38
Tabella 22. Tutti i campioni.....	39
Tabella 23. Genere <i>Xerocomus</i>	39
Tabella 24. <i>Xerocomus badius</i>	39
Figura 9. <i>Rhodocybe gemina</i> (Fries) Kuyper & Nordeloos	41
Tabella 25. Tutti i campioni.....	42
Tabella 26. <i>Rhodocybe gemina</i>	42
Figura 10. <i>Morchella esculenta</i> (L. : Fr.) Pers.....	45

Tabella 27. Tutti i campioni.....	46
Tabella 28. Genere <i>Morchella</i>	46
Tabella 29. <i>Morchella esculenta</i>	46
Figura 11. <i>Albatrellus pes-caprae</i> (Pers. : Fr.) Pouzar.....	49
Tabella 30. Tutti i campioni.....	50
Tabella 31. Genere <i>Albatrellus</i>	50
Tabella 32. <i>Albatrellus pes-caprae</i>	50
Figura 12. <i>Ramaria botrytis</i> (Pers. : Fr.) Ricken	52
Tabella 33. Tutti i campioni.....	53
Tabella 34. Genere <i>Ramaria</i>	53
Tabella 35. <i>Ramaria botrytis</i>	53
Figura 13. <i>Pleurotus ostreatus</i> (Jacq. : Fr.) Kummer	56
Tabella 36. Tutti i campioni.....	57
Tabella 37. Genere <i>Pleurotus</i>	57
Tabella 38. <i>Pleurotus ostreatus</i>	57
Figura 14. <i>Russula olivacea</i> (Schaeff.) Pers.....	59
Tabella 39. Tutti i campioni.....	60
Tabella 40. Genere <i>Russula</i>	60
Tabella 41. <i>Russula olivacea</i>	60
Figura 15. <i>Langermannia gigantea</i> (Batsch : Pers.) Rostk.....	63
Tabella 42. Tutti i campioni.....	64
Tabella 43. Famiglia <i>Lycoperdaceae</i>	64
Tabella 44. <i>Langermannia gigantea</i>	64
Figura 16. <i>Hygrophorus penarius</i> Fr.....	66
Tabella 45. Tutti i campioni.....	67
Tabella 46. Genere <i>Hygrophorus</i>	67
Tabella 47. <i>Hygrophorus penarius</i>	67
Figura 17. <i>Hygrophorus russula</i> (Schaeff. : Fr.) Quélet.	70
Tabella 48. Tutti i campioni.....	71
Tabella 49. Genere <i>Hygrophorus</i>	71
Tabella 50. <i>Hygrophorus russula</i>	71
Figura 18. <i>Rozites caperatus</i> (Pers. : Fr.) P. Karsten.....	74
Tabella 51. Tutti i campioni.....	75
Tabella 52. Genere <i>Cortinarius</i>	75
Tabella 53. <i>Cortinarius caperatus</i>	75
Figura 19. <i>Hirneola auricula-judae</i> (L. : Fr.) Berkeley	77
Tabella 54. Tutti i campioni.....	78
Tabella 55. <i>Hirneola auricula-judae</i> (L. : Fr.) Berkeley	78

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 partecipati 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. 4 Anno 2009
Rubrica “Funghi, Metalli e Radioattività”

SCHEMA 46

Macrolepiota procera (Scop. : Fr.) Singer

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

Tab. 1: Tutti i campioni (9422 campioni)

Tab. 2: Genere *Macrolepiota* (67 campioni)

Tab. 3: *Macrolepiota procera* (25 campioni).

Questa specie, conosciutissima e bellissima, è sicuramente tra quelle maggiormente raccolte e consumate: è difficile fare “classifiche” al riguardo, ma sicuramente *M. procera* risulta tra le 5/6 specie maggiormente consumate (e non solo in Italia) e, anche quest’anno, nelle nostre zone, sia in prateria che in diverse tipologie di bosco all’inizio dell’autunno, è comparsa in buona quantità. Per quanto riguarda i metalli pesanti tradizionalmente oggetto delle nostre considerazioni, cadmio (Cd) e piombo (Pb), dal confronto delle colonne grigie intitolate Med della Tab. 1 (il “fungo di riferimento” ovvero “*reference mushroom*”) e della Tab. 3, si hanno, per Cd, valori bassi e comunque inferiori ai tenori massimi stabiliti dai regolamenti della CE per i funghi selvatici, mentre per Pb siamo mediamente molto vicino ai limiti massimi sopra i quali non è consentita la commercializzazione dei funghi coltivati. Come abbiamo già segnalato nella schede precedenti il Regolamento (CE) N. 466/2001, che stabiliva i tenori massimi di Cd e Pb (rispettivamente 0,2 e 0,3 mg/kg di sostanza fresca) solo per i funghi coltivati è ora abolito e superato dal Reg. N. 629/2008 che ha rivisto tali tenori massimi introducendo, per Cd, limiti anche per i funghi selvatici. Per Pb non cambia nulla (viene mantenuto il limite di 0,3 mg/kg di sostanza fresca per i funghi coltivati e non viene posto nessun limite per i funghi selvatici) mentre per Cd viene abbassato il limite a 0,05 per i funghi coltivati (ad eccezione di *Agaricus bisporus*, *Pleurotus ostreatus* e *Lentinus edodes* per i quali viene mantenuto il limite di 0,2) e viene introdotto il limite di 1 mg/kg di sostanza fresca per i funghi selvatici. Per mercurio (Hg) non cambia nulla (non vengono stabiliti limiti né per i funghi coltivati né per i selvatici), ma per il genere *Macrolepiota* e per questa specie dobbiamo segnalare concentrazioni di Hg mediamente più elevate rispetto al “fungo di riferimento”. Ricordiamo che l’unità di misura dei valori delle nostre tabelle è milligrammo per chilogrammo di sostanza secca, in sigla mg/kg s.s.: perciò, per potere confrontare i dati delle tabelle con i limiti della CE, bisogna moltiplicare tali limiti per dieci contenendo i funghi, mediamente, il 90% d’acqua.

Questa specie si caratterizza per avere concentrazioni di elementi chimici, rispetto al “fungo di riferimento” (“*reference mushroom*”) più alte per fosforo (P), mercurio (Hg), molibdeno (Mo), piombo (Pb), rame (Cu) e zolfo (S) e più basse per alluminio (Al), bario (Ba), boro (B), cadmio (Cd), calcio (Ca), cesio (Cs), cromo (Cr), manganese (Mn), nichel (Ni), rubidio (Rb), il che significa, in generale, crescita su substrati non acidi), sodio (Na); stronzio (Sr) e titanio (Ti). Ribadiamo che tali notazioni hanno per noi unicamente finalità tassonomiche; sono particolarmente significativi, per questa specie, i bassi valori della deviazione standard fosforo (P), magnesio (Mg), potassio (K) e zolfo (S) a cui si devono aggiungere rame (Cu) e zinco (Zn): anche in questo caso si conferma la caratteristica, sempre segnalata, che ci permette di considerare P, Mg, K e S elementi come “fisiologici” per tutti i funghi con in più, per questa specie, Cu e Zn. Per quanto riguarda la presenza di isotopi radioattivi, dai nostri dati e da quelli della letteratura scientifica, questa specie non è mai risultata contaminata in modo significativo.

Conclusioni

Questa specie, per gli aspetti che noi studiamo, va considerata solo parzialmente pulita a causa delle concentrazioni di Pb, e può quindi essere consumata tenendo ovviamente presenti le cautele che in generale consigliamo per i funghi che non sono mai da considerare “alimento”. In particolare vogliamo segnalare che la pratica (diffusa in varie zone d’Italia) di raccogliere “mazze di tamburo” giovani e di lasciare la base del gambo in acqua fino alla completa apertura del cappello (operazione che può durare qualche giorno) è per noi altamente sconsigliabile: ci risulta infatti che questa modalità di trattare *M. procera* ha provocato intossicazioni e il motivo sta nel fatto che i carpofori colti hanno naturalmente un processo naturale di degenerazione verso la putrefazione, tanto più rapido quanto più elevate sono le temperature ambientali. Può quindi essere capitato che dopo alcuni giorni nei carpofori così trattati fossero già presenti putrescine.



Figura 1. *Macrolepiota procera* (Scop. : Fr.) Singer

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

Tabella 1. Tutti i campioni								Tabella 2. Genere <i>Macrolepiota</i>								Tabella 3. <i>Macrolepiota procera</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	346	1	68	153	363	11560	186	162	9	49	86	224	862	112	127	14	39	60	127	686	123		
Ag	3,46	<0,05	0,20	0,83	3,30	178,40	240	4,31	0,10	0,88	1,80	4,76	36,25	148	2,73	0,15	0,50	1,08	1,70	36,25	261		
As	15	<1	<1	<1	<1	6310		1	<1	<1	<1	1	13		<1	<1	<1	<1	<1	2			
Ba	3,8	<0,1	1,0	2,0	3,9	813,1	312	1,6	0,3	0,6	1,2	2,0	8,0	91	1,1	0,3	0,5	0,6	1,4	3,5	84		
Be	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	1,16		0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,05		0,02	<0,01	<0,01	0,02	0,04	0,05			
B	9,6	<0,2	1,7	3,7	8,6	769,7	289	2,5	<0,2	1,2	2,0	3,2	11,0	85	2,2	<0,2	0,8	1,5	2,6	8,8	99		
Cd	4,17	<0,05	0,46	1,17	3,40	605,00	337	1,80	0,21	0,69	0,98	1,84	15,20	127	1,29	0,21	0,68	0,98	1,55	4,63	76		
Ca	903	2	157	320	676	173810	358	205	2	95	161	268	722	67	144	2	76	90	185	400	85		
Cs	2,3	<0,1	<0,1	0,2	0,7	370,1		0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	1,2		0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,8			
Co	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	69,1	263	0,3	<0,1	0,1	0,2	0,3	2,0	132	0,3	<0,1	0,1	0,1	0,2	1,8	156		
Cr	1,5	<0,1	0,3	0,6	1,3	157,0	303	0,7	<0,1	0,2	0,3	0,8	6,2	139	0,8	<0,1	0,2	0,6	1,0	6,2	148		
Fe	329,3	5,0	82,0	156,0	325,0	12131,0	186	188,3	43,0	85,4	119,4	233,5	1118,0	99	182,1	44,0	79,0	101,0	247,0	1118,0	121		
P	7169	193	4220	5804	8947	50499	62	11209	4921	9606	11720	12414	17660	25	10931	5364	9184	11336	11927	17660	26		
La	0,3	<0,1	<0,1	0,1	0,2	127,1		0,5	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	7,8		1,1	<0,1	<0,1	0,1	0,2	7,5			
Li	0,37	<0,01	0,07	0,15	0,36	28,90	230	0,14	<0,01	0,04	0,07	0,18	0,87	125	0,11	<0,01	0,03	0,06	0,12	0,75	142		
Mg	1302,6	206,5	930,0	1159,0	1494,0	15410,0	57	1379,7	826,0	1155,0	1357,0	1523,5	2127,0	21	1312,0	983,0	1147,0	1223,0	1434,0	1845,0	18		
Mn	34,55	1,20	11,40	19,02	33,97	2768,00	241	20,69	7,60	11,58	15,50	25,90	83,40	69	21,23	8,40	11,40	14,60	31,10	83,40	81		
Hg	1,22	<0,05	0,14	0,38	1,17	221,00	348	2,08	0,15	0,95	1,45	2,32	11,90	92	2,56	0,15	1,20	2,19	3,43	6,35	69		
Mo	0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	35,3		0,4	<0,2	0,3	0,4	0,5	1,9	66	0,4	0,2	0,3	0,4	0,5	0,8	40		
Ni	1,9	<0,2	0,5	1,0	1,7	107,0	215	0,8	<0,2	0,3	0,6	1,2	3,2	84	0,8	0,1	0,4	0,6	0,8	3,2	85		
Pb	1,6	<0,5	0,5	0,7	1,5	253,9	316	2,8	<0,5	1,0	1,9	3,8	14,0	93	3,3	0,5	1,6	2,7	4,3	9,4	73		
K	39364	<500	28900	38300	48550	146500	40	33370	17700	27250	32390	37400	56600	25	33228	17700	26900	32300	35580	56600	28		
Cu	58,5	0,9	23,0	39,0	64,0	7132,0	204	139,2	45,0	100,5	126,0	168,5	335,0	40	156,9	83,0	121,0	146,0	184,0	243,8	31		
Rb	139,2	<0,5	16,8	48,0	146,0	4597,0	188	18,4	2,5	8,5	13,7	22,4	90,2	87	20,2	3,8	9,0	15,8	21,0	90,2	90		
Se	4	<2	<2	2	3	375		5	<2	2	3	5	27	97	3	<2	2	3	4	6	44		
Na	325	<3	58	134	332	16730	212	187	25	53	98	261	944	109	135	25	41	69	144	944	149		
Sr	3,2	<0,3	0,6	1,2	2,6	776,0	388	0,9	0,3	0,5	0,7	1,3	2,5	62	0,7	0,3	0,3	0,5	1,0	1,6	63		
Ti	10,16	<0,05	2,10	4,96	11,30	472,70	178	7,34	0,11	1,56	4,05	7,88	46,70	127	4,03	0,30	1,17	3,13	6,54	12,39	85		
V	3,2	<0,1	0,1	0,3	0,7	411,4	595	0,3	<0,1	0,1	0,2	0,4	1,3	94	0,3	<0,1	0,1	0,2	0,3	1,3	101		
Zn	117,4	2,4	67,0	96,0	138,0	1920,0	84	84,3	44,0	70,5	81,0	91,0	186,0	29	91,4	68,0	81,0	84,3	95,0	141,0	21		
Zr	0,42	<0,05	0,06	0,11	0,23	103,90	522	0,11	<0,05	0,04	0,07	0,12	1,21	161	0,07	<0,05	<0,05	0,08	0,11	0,15			
S	3472	270	1793	2653	4212	30300	75	4730	3077	4038	4579	5450	7017	19	4278	3077	3814	4233	4532	6301	18		

Il Fungo N. 2 Anno 2010
Rubrica “Funghi, Metalli e Radioattività”

SCHEDA 47

Clitocybe gibba (Pers. : Fr.) Kummer

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

Tab. 4: Tutti i campioni (9422 campioni)

Tab. 5: Genere *Clitocybe* (215 campioni)

Tab. 6: *Clitocybe gibba* (25 campioni).

Questa specie è conosciuta tra i ricercatori più esperti e considerata un buon commestibile nonostante la carne sia abbastanza tenace. Fungo saprofito delle foglie sia di conifere che di latifolia (per cui assorbe in misura ridotta gli elementi chimici presenti nel terreno) ha avuto in questo periodo una fruttificazione favorevole ed è facilissimo incontrarla nel bosco. Per quanto riguarda i metalli pesanti tradizionalmente oggetto delle nostre considerazioni, cadmio (Cd) e piombo (Pb), dal confronto delle colonne grigie intitolate Med della Tab. 4 (il “fungo di riferimento” ovvero “*reference mushroom*”) e della Tab. 6, si hanno, per Cd e Pb, valori praticamente simili e comunque inferiori ai tenori massimi stabiliti dai regolamenti della CE per i funghi selvatici. Come abbiamo già segnalato nella schede precedenti il Regolamento (CE) N. 466/2001, che stabiliva i tenori massimi di Cd e Pb (rispettivamente 0,2 e 0,3 mg/kg di sostanza fresca) solo per i funghi coltivati è ora abolito e superato dal Reg. N. 629/2008 che ha rivisto tali tenori massimi introducendo, per Cd, limiti anche per i funghi selvatici. Per Pb non cambia nulla (viene mantenuto il limite di 0,3 mg/kg di sostanza fresca per i funghi coltivati e non viene posto nessun limite per i funghi selvatici) mentre per Cd viene abbassato il limite a 0,05 per i funghi coltivati (ad eccezione di *Agaricus bisporus*, *Pleurotus ostreatus* e *Lentinus edodes* per i quali viene mantenuto il limite di 0,2) e viene introdotto il limite di 1 mg/kg di sostanza fresca per i funghi selvatici. Per mercurio (Hg) non cambia nulla (non vengono stabiliti limiti né per i funghi coltivati né per i selvatici), ma per il genere *Clitocybe* e per questa specie dobbiamo segnalare concentrazioni di Hg leggermente superiori rispetto al “fungo di riferimento”. Ricordiamo che l’unità di misura dei valori delle nostre tabelle è milligrammo per chilogrammo di sostanza secca, in sigla mg/kg s.s.: perciò, per potere confrontare i dati delle tabelle con i limiti della CE, bisogna moltiplicare tali limiti per dieci contenendo i funghi, mediamente, il 90% d’acqua.

Questa specie si caratterizza per avere concentrazioni di elementi chimici in generale simili a quelle del “fungo di riferimento” (“*reference mushroom*”) e più alte solo per fosforo (P), rame (Cu) e zolfo (S) e più basse per alluminio (Al), magnesio (Mg), potassio (K), rubidio (Rb, il che significa, in generale, crescita su substrati non acidi), sodio (Na). Ribadiamo che tali notazioni hanno per noi unicamente finalità tassonomiche; sono particolarmente significativi, per questa specie, i bassi valori della deviazione standard fosforo (P), magnesio (Mg), potassio (K), zinco (Zn) e zolfo (S): anche in questo caso si conferma la caratteristica, sempre segnalata, che ci permette di considerare P, Mg, K e S come elementi “fisiologici” per tutti i funghi con in più, per questa specie, Zn. Per quanto riguarda la presenza di isotopi radioattivi, dai nostri dati e da quelli della letteratura scientifica, questa specie non è mai risultata contaminata in modo significativo.

Conclusioni

Questa specie, per gli aspetti che noi studiamo, va considerata sostanzialmente pulita e può quindi essere consumata tenendo ovviamente presenti le cautele che in generale consigliamo per i funghi che non sono mai da considerare “alimento”.



Figura 2. *Clitocybe gibba* (Pers. : Fr.) Kummer

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

Tabella 4. Tutti i campioni								Tabella 5. Genere <i>Clitocybe</i>							Tabella 6. <i>Clitocybe gibba</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	346	1	68	153	363	11560	186	202	6	72	113	220	3364	157	226	33	91	116	294	822	100
Ag	3,46	<0,05	0,20	0,83	3,30	178,40	240	4,11	<0,05	0,69	1,76	4,18	138,50	255	1,38	0,13	0,58	0,90	1,85	5,14	88
As	15	<1	<1	<1	<1	6310		2	<1	<1	<1	1	33		1	<1	<1	<1	1	5	
Ba	3,8	<0,1	1,0	2,0	3,9	813,1	312	2,8	<0,1	1,1	2,0	3,2	28,2	114	2,7	0,4	1,4	2,0	3,3	8,9	77
Be	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	1,16		0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,10		0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,10	
B	9,6	<0,2	1,7	3,7	8,6	769,7	289	14,6	<0,2	2,3	5,1	13,6	234,7	191	6,0	0,8	1,1	4,7	7,8	21,5	97
Cd	4,17	<0,05	0,46	1,17	3,40	605,00	337	1,23	0,07	0,55	0,92	1,52	16,40	112	1,45	0,44	0,84	1,18	1,62	3,82	66
Ca	903	2	157	320	676	173810	358	483	32	212	356	551	3880	107	294	47	151	220	419	941	73
Cs	2,3	<0,1	<0,1	0,2	0,7	370,1		0,2	<0,1	<0,1	<0,1	0,2	6,0		0,2	<0,1	<0,1	<0,1	0,3	1,3	
Co	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	69,1	263	0,2	<0,1	0,1	0,1	0,3	3,2	143	0,1	<0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	77
Cr	1,5	<0,1	0,3	0,6	1,3	157,0	303	1,1	<0,1	0,3	0,5	1,1	38,1	261	0,6	0,1	0,3	0,5	0,8	1,9	84
Fe	329,3	5,0	82,0	156,0	325,0	12131,0	186	254,3	32,0	118,5	168,0	258,9	4284,0	144	278,3	71,0	162,4	221,0	289,8	858,0	78
P	7169	193	4220	5804	8947	50499	62	11285	4634	8984	10847	12907	22520	30	10513	7458	9109	10279	12211	13465	17
La	0,3	<0,1	<0,1	0,1	0,2	127,1		0,2	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	12,0		0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,1	0,9	
Li	0,37	<0,01	0,07	0,15	0,36	28,90	230	0,20	<0,01	0,06	0,11	0,21	4,79	191	0,17	0,02	0,07	0,10	0,2	0,6	96
Mg	1302,6	206,5	930,0	1159,0	1494,0	15410,0	57	1209,3	358,0	1016,5	1162,0	1340,5	3527,0	25	1070,7	724,0	939,3	1042,0	1196,0	1395,0	19
Mn	34,55	1,20	11,40	19,02	33,97	2768,00	241	39,83	8,87	19,40	31,00	47,55	411,60	98	36,88	9,70	20,78	28,40	44,08	113,00	66
Hg	1,22	<0,05	0,14	0,38	1,17	221,00	348	2,06	0,12	0,67	1,33	2,46	12,20	98	0,78	0,37	0,44	0,60	0,95	2,02	59
Mo	0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	35,3		0,6	<0,2	0,3	0,5	0,7	3,2	83	0,3	<,2	0,2	0,3	0,4	0,6	56
Ni	1,9	<0,2	0,5	1,0	1,7	107,0	215	1,4	<0,2	0,5	0,8	1,4	33,0	188	1,0	0,2	0,6	0,8	1,1	2,6	66
Pb	1,6	<0,5	0,5	0,7	1,5	253,9	316	1,4	<0,5	0,5	1,0	1,6	21,5	136	1,3	<0,5	0,5	0,7	1,6	8,7	141
K	39364	<500	28900	38300	48550	146500	40	32916	12900	25855	30600	37900	65800	30	24772	12900	19000	24750	30000	35370	26
Cu	58,5	0,9	23,0	39,0	64,0	7132,0	204	96,3	15,2	50,0	71,0	105,0	440,0	79	75,0	27,4	40,6	60,0	82,0	330,0	86
Rb	139,2	<0,5	16,8	48,0	146,0	4597,0	188	27,4	<0,5	7,0	14,0	30,5	315,0	146	39,0	5,0	17,4	28,0	54,8	123,8	86
Se	4	<2	<2	2	3	375		3	<2	2	2	4	12	78	2	<2	2	2	2	6	50
Na	325	<3	58	134	332	16730	212	190	14	63	101	197	4506	186	124	18	39	85	144	563	107
Sr	3,2	<0,3	0,6	1,2	2,6	776,0	388	2,2	<0,3	0,8	1,4	2,4	16,8	118	1,7	0,3	0,5	1,3	2,3	4,4	79
Ti	10,16	<0,05	2,10	4,96	11,30	472,70	178	8,11	0,39	2,12	4,42	9,20	79,98	134	10,53	0,39	2,22	3,63	16,33	42,07	125
V	3,2	<0,1	0,1	0,3	0,7	411,4	595	0,7	0,1	0,3	0,5	0,7	8,5	122	0,6	0,1	0,2	0,4	0,8	2,0	95
Zn	117,4	2,4	67,0	96,0	138,0	1920,0	84	88,0	37,7	72,8	87,0	102,0	165,0	26	82,0	50,0	71,8	78,5	94,8	110,0	20
Zr	0,42	<0,05	0,06	0,11	0,23	103,90	522	0,15	<0,05	0,05	0,10	0,17	1,07	120	0,19	0,05	0,06	0,09	0,13	1,07	155
S	3472	270	1793	2653	4212	30300	75	4035	1041	3020	3790	4943	9752	34	4587	3435	4096	4786	5072	5619	14

Il Fungo N. 4 Anno 2010
Rubrica “Funghi, Metalli e Radioattività”
SCHEDA 48

***Leucoagaricus leucothites* (Vitt.) Wasser**

[= *Lepiota naucina* (Fr.) Kummer; *L. naucinus* (Fr.) P.D. Orton]

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

Tab. 7: Tutti i campioni (9422 campioni);

Tab. 8: Genere *Leucoagaricus* (55 campioni);

Tab. 9: *Leucoagaricus leucothites* (31 campioni).

Questa specie è conosciuta tra i ricercatori più esperti soprattutto della pianura e viene raccolta e consumata ma, crediamo, non in grandi quantità. L'habitat (campi coltivati, spesso vigneti) può far pensare ad un impatto sui funghi dei prodotti usati in agricoltura per la lotta antiparassitaria. Non possiamo dire nulla sulle molecole organiche, misurando noi soltanto gli elementi chimici presenti nei funghi, tuttavia i siti di crescita possono fare pensare che questa specie “risenta” della presenza del rame (Cu): non è così (per fortuna) e questo fatto ci fa ben sperare in una corretta gestione dei vigneti in quanto, anche per ragioni di mercato che richiedono prodotti di qualità, nelle nostre zone viene prodotto il Lambrusco, ottimo vino che sta ottenendo sempre più i giusti riconoscimenti anche in campo internazionale. Probabilmente *L. leucothites* è saprofita terricolo, ma potrebbe essere simbiote di graminacee. 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. 7 (il “fungo di riferimento” ovvero “*reference mushroom*”) e della Tab. 9, si hanno, per Cd e Pb, valori praticamente simili e comunque inferiori ai tenori massimi stabiliti dai Regolamenti della CE per i funghi selvatici. Come abbiamo già segnalato nella schede precedenti il Regolamento (CE) N. 466/2001, che stabiliva i tenori massimi di Cd e Pb (rispettivamente 0,2 e 0,3 mg/kg di sostanza fresca) solo per i funghi coltivati è ora abolito e superato dal Reg. N. 629/2008 che ha rivisto tali tenori massimi introducendo, per Cd, limiti anche per i funghi selvatici. Per Pb non cambia nulla (viene mantenuto il limite di 0,3 mg/kg di sostanza fresca per i funghi coltivati e non viene posto nessun limite per i funghi selvatici) mentre per Cd viene abbassato il limite a 0,05 per i funghi coltivati (ad eccezione di *Agaricus bisporus*, *Pleurotus ostreatus* e *Lentinus edodes* per i quali viene mantenuto il limite di 0,2) e viene introdotto il limite di 1 mg/kg di sostanza fresca per i funghi selvatici. Per mercurio (Hg) non cambia nulla (non vengono stabiliti limiti né per i funghi coltivati né per i selvatici), ma per questa specie i valori sono simili a quelli del “fungo di riferimento”. Ricordiamo che l'unità di misura dei valori delle nostre tabelle è milligrammo per chilogrammo di sostanza secca, in sigla mg/kg s.s.: perciò, per potere confrontare i dati delle tabelle con i limiti della CE, bisogna moltiplicare tali limiti per dieci contenendo i funghi, mediamente, il 90% d'acqua.

Questa specie si caratterizza per avere concentrazioni di elementi chimici in generale simili a quelle del “fungo di riferimento” (“*reference mushroom*”) e più alte per boro (B), cadmio (Cd), fosforo (P), magnesio (Mg), potassio (K) e sodio (Na) e leggermente più basse per rubidio (Rb), il che significa, in generale, crescita su substrati non acidi). Ribadiamo che tali notazioni hanno per noi unicamente finalità tassonomiche; sono particolarmente significativi, per questa specie, i bassi valori della deviazione standard fosforo (P), magnesio (Mg), potassio (K), zinco (Zn) e zolfo (S): anche in questo caso si conferma la caratteristica, sempre segnalata, che ci permette di considerare questi elementi “fisiologici” per tutti i funghi. Per quanto riguarda la presenza di isotopi radioattivi, dai nostri dati e da quelli della letteratura scientifica, questa specie non è mai risultata contaminata in modo significativo.

Conclusioni

Questa specie, per gli aspetti che noi studiamo, va considerata sostanzialmente pulita e può quindi essere consumata tenendo ovviamente presenti le cautele che in generale consigliamo per i funghi che non sono mai da considerare “alimento”.



Figura 3. *Leucoagaricus leucothites* (Vitt.) Wasser

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

Tabella 7. Tutti i campioni								Tabella 8. Genere <i>Leucoagaricus</i>								Tabella 9. <i>Leucoagaricus leucothites</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	346	1	68	153	363	11560	186	391	20	65	116	285	5760	231	482	20	52	110	244	5760	250		
Ag	3,46	<0,05	0,20	0,83	3,30	178,40	240	2,34	0,10	0,67	1,20	1,97	33,20	200	2,20	0,10	0,45	1,00	1,60	33,2	264		
As	15	<1	<1	<1	<1	6310		<1	<1	<1	<1	<1	2		<1	<1	<1	<1	<1	1			
Ba	3,8	<0,1	1,0	2,0	3,9	813,1	312	3,0	0,3	0,9	1,8	3,7	20,2	116	3,6	0,4	0,9	1,9	4,7	20,2	118		
Be	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	1,16		0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,25		0,03	<0,01	<0,01	0,01	0,01	0,25			
B	9,6	<0,2	1,7	3,7	8,6	769,7	289	12,0	<0,2	3,0	6,6	10,2	91,8	150	15,1	<0,2	3,3	7,4	10,6	91,8	156		
Cd	4,17	<0,05	0,46	1,17	3,40	605,00	337	7,07	0,21	2,44	4,01	6,38	47,50	142	9,44	0,53	3,15	4,75	6,68	47,5	133		
Ca	903	2	157	320	676	173810	358	655	87	186	339	606	6446	153	684	130	196	401	772	3026	107		
Cs	2,3	<0,1	<0,1	0,2	0,7	370,1		0,2	<0,1	<0,1	0,2	0,3	1,3		0,2	<0,1	0,1	0,2	0,2	1,3	111		
Co	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	69,1	263	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	6,0	229	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,3	6,0	245		
Cr	1,5	<0,1	0,3	0,6	1,3	157,0	303	2,4	0,1	0,4	0,9	2,0	27,5	219	2,8	0,1	0,4	0,8	1,6	27,5	238		
Fe	329,3	5,0	82,0	156,0	325,0	12131,0	186	437,1	40,0	78,5	156,0	314,9	7565,0	244	511,0	40,0	93,0	187,0	318,0	7565,0	264		
P	7169	193	4220	5804	8947	50499	62	13846	6053	10920	13910	16508	24960	31	14929	7100	12735	14763	17853	22410	26		
La	0,3	<0,1	<0,1	0,1	0,2	127,1		0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,1	1,4		0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,1	1,3			
Li	0,37	<0,01	0,07	0,15	0,36	28,90	230	0,53	0,04	0,10	0,24	0,41	8,68	232	0,63	0,04	0,15	0,26	0,47	8,68	246		
Mg	1302,6	206,5	930,0	1159,0	1494,0	15410,0	57	1775,4	870,0	1511,0	1696,0	1878,0	4246,0	29	1892,8	1270,0	1558,5	1750,0	2145,0	4246,0	30		
Mn	34,55	1,20	11,40	19,02	33,97	2768,00	241	27,05	5,45	10,85	15,60	23,40	344,60	176	33,04	5,45	13,60	16,20	23,40	344,60	184		
Hg	1,22	<0,05	0,14	0,38	1,17	221,00	348	0,77	0,10	0,31	0,40	0,67	8,28	174	0,76	0,10	0,31	0,40	0,68	8,28	191		
Mo	0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	35,3		0,3	<0,2	0,2	0,2	0,4	0,8	70	0,2	<0,2	0,2	0,2	0,2	0,6	56		
Ni	1,9	<0,2	0,5	1,0	1,7	107,0	215	1,9	<0,2	0,6	0,9	1,5	34,8	251	2,5	0,2	0,6	0,9	1,7	34,8	247		
Pb	1,6	<0,5	0,5	0,7	1,5	253,9	316	1,0	<0,5	<0,5	0,8	1,1	5,6	118	1,2	<0,5	<0,5	0,8	1,3	5,6	116		
K	39364	<500	28900	38300	48550	146500	40	59860	32100	47400	60100	69150	92000	25	60060	37600	50450	61700	67000	88800	20		
Cu	58,5	0,9	23,0	39,0	64,0	7132,0	204	61,7	15,0	36,0	44,0	61,0	399,0	93	44,6	15,0	36,0	41,0	48,0	118,0	40		
Rb	139,2	<0,5	16,8	48,0	146,0	4597,0	188	17,4	<0,5	7,0	13,0	22,0	110,0	104	16,1	2,0	7,0	13,0	21,0	71,0	84		
Se	4	<2	<2	2	3	375		3	<2	2	2	3	8	57	2	<2	2	2	2	7	58		
Na	325	<3	58	134	332	16730	212	694	25	270	496	961	3700	93	860	68	386	615	1081	3700	86		
Sr	3,2	<0,3	0,6	1,2	2,6	776,0	388	2,9	<0,3	0,9	1,8	2,8	18,5	116	3,2	<0,3	1,5	1,8	3,6	10,7	96		
Ti	10,16	<0,05	2,10	4,96	11,30	472,70	178	10,02	0,40	1,34	4,42	9,53	108,40	205	8,19	0,40	0,81	2,27	5,84	88,20	233		
V	3,2	<0,1	0,1	0,3	0,7	411,4	595	0,7	<0,1	0,1	0,2	0,5	11,1	239	0,8	0,1	0,2	0,2	0,5	11,1	260		
Zn	117,4	2,4	67,0	96,0	138,0	1920,0	84	101,1	39,3	85,0	97,0	121,5	163,0	28	100,2	39,3	88,0	97,0	118,0	144,0	26		
Zr	0,42	<0,05	0,06	0,11	0,23	103,90	522	0,17	<0,05	0,06	0,10	0,17	0,91	124	0,22	0,01	0,05	0,10	0,34	0,91	129		
S	3472	270	1793	2653	4212	30300	75	3667	1634	2699	3227	4112	10647	43	3783	1634	2770	3370	4436	10647	45		

Il Fungo N. 1 Anno 2011
Rubrica “Funghi, Metalli e Radioattività”

SCHEDA 49

Hygrophorus marzuolus (Fr. : Fr.) Bresadola

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

Tab. 10: Tutti i campioni (10301 campioni)

Tab. 11: Genere *Hygrophorus* (228 campioni)

Tab. 12: *Hygrophorus marzuolus* (19 campioni).

Questa specie è conosciuta tra i ricercatori più esperti e viene raccolta e consumata ma, crediamo, non in grandi quantità. Nelle nostre zone cresce preferibilmente a quote relativamente elevate (dai 1000 ai 1600 m) in boschi di abete bianco e, spesso, in presenza di faggio. È un fungo tipicamente primaverile e, nonostante il nome (che richiama chiaramente il mese di marzo), alle quote alte considerate da noi si trova dal mese di maggio, appena dopo lo scioglimento delle nevi. 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. 10 (il “fungo di riferimento” ovvero “*reference mushroom*”) e della Tab. 12, si hanno valori relativamente più elevati e, per il Cd, spesso molto vicino al tenore massimo consentito dalla CE per la commercializzazione dei funghi selvatici. Come abbiamo già segnalato nella schede precedenti il Regolamento (CE) N. 466/2001, che stabiliva i tenori massimi di Cd e Pb (rispettivamente 0,2 e 0,3 mg/kg di sostanza fresca) solo per i funghi coltivati è ora abolito e superato dal Reg. N. 629/2008 che ha rivisto tali tenori massimi introducendo, per Cd, limiti anche per i funghi selvatici. Per Pb non cambia nulla (viene mantenuto il limite di 0,3 mg/kg di sostanza fresca per i funghi coltivati e non viene posto nessun limite per i funghi selvatici) mentre per Cd viene abbassato il limite a 0,05 per i funghi coltivati (ad eccezione di *Agaricus bisporus*, *Pleurotus ostreatus* e *Lentinus edodes* per i quali viene mantenuto il limite di 0,2) e viene introdotto il limite di 1 mg/kg di sostanza fresca per i funghi selvatici. Anche per mercurio (Hg) non cambia nulla (non vengono stabiliti limiti né per i funghi coltivati né per i selvatici). Ricordiamo che l’unità di misura dei valori delle nostre tabelle è milligrammo per chilogrammo di sostanza secca, in sigla mg/kg s.s.: perciò, per potere confrontare i dati delle tabelle con i limiti della CE, bisogna moltiplicare tali limiti per dieci contenendo i funghi, mediamente, il 90% d’acqua.

Questa specie si caratterizza per avere concentrazioni di elementi chimici, oltre ai tre considerati in precedenza, in generale più elevati rispetto al “fungo di riferimento” (“*reference mushroom*”): per alluminio (Al) e ferro (Fe) molto probabilmente il motivo è legato al fatto che questa specie nasce profondamente interrata, quasi semipogea, ed è perciò difficile pulire bene dai corpi estranei, terriccio in particolare, i campioni che si analizzano; per rubidio (Rb) e cesio (Cs) i valori più elevati indicano crescita in ambiente acido; altri elementi da segnalare (e per i quali ha sicuramente effetto l’ambiente acido che mobilizza gli ioni e ne aumenta la biodisponibilità) sono: bario (Ba), manganese (Mn), rame (Cu), sodio (Na), zinco (Zn), zolfo (S). Anche per questa specie sono particolarmente significativi i relativamente bassi valori della deviazione standard di fosforo (P), magnesio (Mg), potassio (K), zinco (Zn) e zolfo (S); a questi elementi si aggiungono in questo caso, per i bassi valori delle deviazioni standard, Cd, calcio (Ca), Cu, Na. Secondo noi, come ormai ripetiamo da tempo, questa caratteristica consente di considerare questi elementi “fisiologici” per questa specie. Per quanto riguarda la presenza di isotopi radioattivi, dai nostri dati e da quelli della letteratura scientifica, questa specie non è mai risultata contaminata in modo significativo. Ribadiamo che tali notazioni hanno per noi unicamente finalità tassonomiche.

Conclusioni

Questa specie, per gli aspetti che noi studiamo, andrebbe considerata con qualche cautela, ma viste le piccole quantità consumate, non pone problemi particolari. Ovviamente vanno sempre tenute presenti le cautele che in generale consigliamo per i funghi che non sono mai da considerare “alimento”.



Figura 4. *Hygrophorus marzuolus* (Fr. : Fr.) Bresadola

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

Tabella 10. Tutti i campioni								Tabella 11. Genere <i>Hygrophorus</i>							Tabella 12. <i>Hygrophorus marzuolus</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	345	1	68	154	366	11560	183	430	7	87	201	421	6512	162	744	164	320	422	845	2776	100
Ag	3,36	<0,05	0,20	0,80	3,20	178,70	240	1,54	<0,10	0,20	0,50	1,50	24,35	199	0,99	<0,05	0,17	0,40	0,65	6,19	161
As	15	<1	<1	<1	<1	6310		<1	<1	<1	<1	<1	21		<1	<1	<1	<1	<1	2	
Ba	3,8	<0,1	1,0	2,0	3,9	813,1	311	4,0	<0,1	1,4	2,4	5,2	42,6	121	6,9	1,3	3,0	5,3	7,5	32,7	102
Be	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	1,16		0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,20		0,02	<0,01	<0,01	0,01	0,02	0,08	
B	9,1	<0,2	1,5	3,5	8,2	769,7	293	9,8	<0,2	2,4	5,7	13,2	690,8	121	3,6	<0,2	1,2	2,7	4,5	13,1	98
Cd	4,16	<0,05	0,46	1,18	3,47	605,00	329	2,00	0,05	0,55	1,20	2,24	16,49	125	8,10	3,46	6,32	7,98	9,38	13,20	33
Ca	935	<2	159	325	693	173810	350	648	39	286	506	827	2843	81	683	369	491	575	941	1091	38
Cs	2,7	<0,1	<0,1	0,2	0,7	370,1		6,2	<0,1	0,2	0,9	4,3	309,9	381	7,6	0,1	0,8	3,5	11,2	42,2	139
Co	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	69,1	264	0,3	<0,1	0,1	0,1	0,3	5,5	198	0,4	0,1	0,1	0,2	0,4	1,8	129
Cr	1,4	<0,1	0,3	0,6	1,3	157,0	306	1,8	0,1	0,4	0,8	1,5	43,1	223	1,8	0,2	0,6	1,4	2,0	8,4	109
Fe	323,1	5,0	80,0	154,0	322,0	12131,0	186	321,3	18,9	71,8	162,0	357,2	3465,0	152	559,9	28,0	147,5	220,0	535,0	2750,0	138
P	7105	193	4218	5780	8828	50499	61	5460	2048	4232	5368	6278	11500	30	4174	2299	3668	3915	4712	6724	27
La	0,3	<0,1	<0,1	0,1	0,2	127,1		0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,2	11,4		0,3	<0,1	0,1	0,1	0,3	1,5	
Li	0,36	<0,01	0,06	0,15	0,36	28,90	229	0,37	<0,01	0,08	0,19	0,39	4,04	158	0,69	0,06	0,18	0,28	0,68	3,53	137
Mg	1310,4	206,5	932,0	1158,0	1492,6	15410,0	61	1172,8	450,0	955,3	1107,0	1294,8	3742,0	35	1062,7	708,3	878,5	1005,0	1131,0	1800,0	27
Mn	33,60	1,07	11,10	18,69	33,00	2768,00	239	35,55	2,20	12,65	22,65	43,40	410,70	125	58,75	10,00	28,75	44,10	67,75	268,00	99
Hg	1,17	<0,05	0,12	0,35	1,09	221,00	350	0,49	<0,05	0,14	0,30	0,64	3,45	118	1,11	0,17	0,64	0,80	1,44	3,38	78
Mo	0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	35,3		0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	8,7		0,6	<0,2	<0,2	0,2	0,2	8,7	
Ni	1,9	<0,2	0,5	1,0	1,7	107,0	221	2,0	<0,2	0,4	0,8	1,4	37,7	236	1,3	0,3	0,6	1,0	1,6	5,8	94
Pb	1,5	<0,5	0,5	0,7	1,5	253,9	316	1,0	<0,5	<0,5	0,6	1,2	8,0	119	1,7	<0,5	0,7	1,7	2,1	6,0	87
K	39290	<500	29100	38300	48300	146500	39	50061	30100	42475	48700	56200	79500	21	46812	32900	42605	45600	53110	64300	16
Cu	56,1	0,6	22,0	38,0	62,0	3508,0	163	28,4	1,0	10,8	23,8	39,0	112,0	80	79,1	53,0	67,0	78,0	90,5	112,0	19
Rb	142,6	<0,5	17,0	49,0	150,0	4597,0	187	191,4	2,6	32,7	92,7	225,3	2200,0	142	545,3	34,0	124,5	377,0	745,3	2200,0	106
Se	4	<2	<2	2	3	375		2	<2	<2	2	2	15	100	<2	<2	<2	<2	<2	5	
Na	329	<3	59	136	335	23850	222	203	<3	86	157	256	970	84	560	137	474	580	623	921	28
Sr	3,1	<0,3	0,6	1,2	2,6	776,0	382	2,7	<0,3	1,0	1,9	3,3	16,5	99	3,7	0,8	1,6	3,3	4,6	9,3	69
Ti	10,89	<0,05	2,31	5,49	12,31	472,70	170	8,65	0,18	2,26	5,62	11,25	53,89	109	10,24	2,09	4,40	6,45	13,70	43,60	109
V	3,1	<0,1	0,1	0,3	0,7	411,4	602	0,7	<0,1	0,1	0,3	0,7	22,4	243	0,9	0,1	0,2	0,4	0,9	4,8	139
Zn	116,3	2,4	65,0	95,0	137,0	1920,0	86	103,6	28,0	62,9	93,5	136,3	438,0	51	162,8	110,8	133,0	150,3	192,0	242,0	23
Zr	0,41	<0,05	0,06	0,11	0,24	103,90	509	0,16	<0,05	0,05	0,09	0,21	2,28	144	0,25	<0,05	0,07	0,10	0,22	1,19	149
S	3390	213	1752	2582	4091	30300	75	2537	773	1628	2061	2787	11326	59	5486	4152	4909	5166	6422	6946	16

Il Fungo N. 2 Anno 2011
Rubrica “Funghi, Metalli e Radioattività”

SCHEMA 50

Boletus regius Krombholz

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

Tab. 13: Tutti i campioni (10301 campioni)

Tab. 14: Genere *Boletus* (903 campioni)

Tab. 15: *Boletus regius* (19 campioni).

Questa bellissima specie dai colori vivacissimi, tipica dei boschi di castagno e faggio prediligendo terreni acidi, è conosciuta tra i ricercatori più esperti e viene raccolta e consumata (ben cotta) ma, crediamo, non in grandi quantità. Molti “fungaioli” o la ignorano o, peggio, come spesso capita di vedere, la scalzano e la bastonano, probabilmente delusi che un fungo così vistoso e carnoso non sia un “porcino”: purtroppo la madre dei maleducati è sempre gravida! È una specie che ama il clima caldo dall'estate al primo autunno. 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. 14 (il “fungo di riferimento” ovvero “*reference mushroom*” del Genere *Boletus*. La Tab. 13 rappresenta il “fungo di riferimento” in generale e quando, come in questo caso, si ha un adeguato numero di campioni di un Genere, è più “attendibile” il confronto con il “fungo di riferimento” del Genere) e della Tab. 15, si hanno valori più bassi per Cd e Hg e praticamente uguali per Pb. Come abbiamo già segnalato nella schede precedenti il Regolamento (CE) N. 466/2001, che stabiliva i tenori massimi di Cd e Pb (rispettivamente 0,2 e 0,3 mg/kg di sostanza fresca) solo per i funghi coltivati è ora abolito e superato dal Reg. N. 629/2008 che ha rivisto tali tenori massimi introducendo, per Cd, limiti anche per i funghi selvatici. Per Pb non cambia nulla (viene mantenuto il limite di 0,3 mg/kg di sostanza fresca per i funghi coltivati e non viene posto nessun limite per i funghi selvatici) mentre per Cd viene abbassato il limite a 0,05 per i funghi coltivati (ad eccezione di *Agaricus bisporus*, *Pleurotus ostreatus* e *Lentinus edodes* per i quali viene mantenuto il limite di 0,2) e viene introdotto il limite di 1 mg/kg di sostanza fresca per i funghi selvatici. Anche per mercurio (Hg) non cambia nulla (non vengono stabiliti limiti né per i funghi coltivati né per i selvatici). Ricordiamo che l'unità di misura dei valori delle nostre tabelle è milligrammo per chilogrammo di sostanza secca, in sigla mg/kg s.s.: perciò, per potere confrontare i dati delle tabelle con i limiti della CE, bisogna moltiplicare tali limiti per dieci contenendo i funghi, mediamente, il 90% d'acqua.

Questa specie si caratterizza per avere concentrazioni di elementi chimici, oltre ai tre considerati in precedenza, in generale più elevati rispetto al “fungo di riferimento” del Genere *Boletus*: per alluminio (Al), magnesio (Mg) e rubidio (Rb, in coerenza con una relativamente più elevata acidità dei suoli di crescita) e più bassi per argento (Ag), boro (B), nichel (Ni), rame (Cu), selenio (Se), zinco (Zn) e, seppur di poco, per zolfo (S). Anche per questa specie sono particolarmente significativi i relativamente bassi valori della deviazione standard di fosforo (P), magnesio (Mg), potassio (K), zinco (Zn) e zolfo (S). Secondo noi, come ormai ripetiamo da tempo, questa caratteristica consente di considerare questi elementi “fisiologici” non solo per questa specie. Per quanto riguarda la presenza di isotopi radioattivi non abbiamo dati né nostri né tratti dalla letteratura per cui riteniamo che questa specie non sia mai risultata contaminata in modo significativo. Ribadiamo che tali notazioni hanno per noi unicamente finalità tassonomiche.

Conclusioni

Per questa specie sono stati segnalati casi di avvelenamento per essere stata consumata poco cotta, ma dopo cottura (meglio se prima viene anche essiccata per esaltarne le proprietà organolettiche) risulta un ottimo commestibile. Per gli aspetti che noi studiamo questa specie risulta sostanzialmente pulita. Ovviamente vanno sempre tenute presenti le cautele che in generale consigliamo per i funghi che non sono mai da considerare “alimento”.



Figura 5. *Boletus regius* Krombholz

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

Tabella 13. Tutti i campioni								Tabella 14. Genere <i>Boletus</i>							Tabella 15. <i>Boletus regius</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	345	1	68	154	366	11560	183	211	2	46	99	223	4810	170	434	23	99	136	458	3206	190
Ag	3,36	<0,05	0,20	0,80	3,20	178,70	240	4,63	<0,10	1,55	3,40	5,84	131,70	142	1,71	0,30	0,64	1,20	2,38	5,53	84
As	15	<1	<1	<1	<1	6310		4	<1	<1	<1	<1	1521		<1	<1	<1	<1	<1	1	
Ba	3,8	<0,1	1,0	2,0	3,9	813,1	311	1,9	0,1	0,7	1,2	2,1	35,0	141	3,9	0,8	1,0	1,4	2,7	32,1	212
Be	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	1,16		0,02	<0,01	<0,01	0,01	0,02	1,00		0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,15	
B	9,1	<0,2	1,5	3,5	8,2	769,7	293	6,2	<0,2	1,5	3,3	7,2	102,1	154	4,0	0,7	1,1	1,6	2,7	20,1	144
Cd	4,16	<0,05	0,46	1,18	3,47	605,00	329	1,79	<0,05	0,28	0,82	2,27	36,80	151	0,26	0,08	0,14	0,20	0,35	0,64	66
Ca	935	<2	159	325	693	173810	350	215	14	87	140	231	3727	145	228	50	112	151	208	1179	123
Cs	2,7	<0,1	<0,1	0,2	0,7	370,1		0,9	<0,1	0,1	0,3	0,8	36,0	237	0,8	<0,1	0,3	0,5	1,1	2,5	91
Co	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	69,1	264	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	9,7	201	0,2	<0,1	0,1	0,2	0,3	1,0	103
Cr	1,4	<0,1	0,3	0,6	1,3	157,0	306	0,9	<0,1	0,2	0,5	1,0	65,7	296	1,3	0,1	0,2	0,3	0,8	9,8	199
Fe	323,1	5,0	80,0	154,0	322,0	12131,0	186	179,9	5,0	53,0	91,5	180,0	6606,0	196	346,3	34,0	87,3	101,5	263,3	2533,7	188
P	7105	193	4218	5780	8828	50499	61	5655	1038	4183	5542	6844	12114	37	5237	2449	4076	5040	6261	8695	34
La	0,3	<0,1	<0,1	0,1	0,2	127,1		0,4	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	127,1		0,3	<0,1	<0,1	0,1	0,3	2,1	
Li	0,36	<0,01	0,06	0,15	0,36	28,90	229	0,21	<0,01	0,04	0,08	0,16	28,00	491	0,28	0,03	0,05	0,09	0,33	1,74	163
Mg	1310,4	206,5	932,0	1158,0	1492,6	15410,0	61	894,1	261,0	746,5	877,0	1014,5	5734,0	33	1037,3	620,0	902,0	1020,5	1200,8	1454,8	22
Mn	33,60	1,07	11,10	18,69	33,00	2768,00	239	19,87	1,70	8,80	13,50	21,70	629,5	159	19,90	5,20	9,65	14,02	19,63	90,70	108
Hg	1,17	<0,05	0,12	0,35	1,09	221,00	350	2,13	<0,05	0,50	1,26	2,53	37,50	138	1,06	0,36	0,76	0,99	1,36	1,94	42
Mo	0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	35,3		<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,2	1,4		<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,6	
Ni	1,9	<0,2	0,5	1,0	1,7	107,0	221	1,5	<0,2	0,5	1,2	1,9	65,8	172	0,7	<0,2	0,3	0,4	0,8	2,6	103
Pb	1,5	<0,5	0,5	0,7	1,5	253,9	316	0,7	<0,5	<0,5	0,5	0,8	20,8		0,6	<0,5	<0,5	0,5	0,7	1,5	73
K	39290	<500	29100	38300	48300	146500	39	27996	6400	22700	27400	32400	65400	29	25823	14200	20375	28400	30258	34100	27
Cu	56,1	0,6	22,0	38,0	62,0	3508,0	163	36,8	3,4	21,0	32,0	48,0	142,0	59	15,0	4,0	11,0	11,90	20,7	27,0	47
Rb	142,6	<0,5	17,0	49,0	150,0	4597,0	187	157,6	7,0	54,5	110,0	209,4	1378,0	96	344,6	128,9	156,0	279,0	512,8	679,1	62
Se	4	<2	<2	2	3	375		23	<2	6	13	25	270	137	6	2	4	6	8	10	44
Na	329	<3	59	136	335	23850	222	298	<3	65	143	346	6420	169	67	22	40	69	93	119	49
Sr	3,1	<0,3	0,6	1,2	2,6	776,0	382	0,9	<0,3	0,3	0,6	1,0	36,5	178	1,2	0,3	0,7	0,8	1,1	5,5	110
Ti	10,89	<0,05	2,31	5,49	12,31	472,70	170	7,13	0,15	1,70	3,77	8,17	103,10	142	11,03	0,50	3,69	4,90	7,95	74,19	177
V	3,1	<0,1	0,1	0,3	0,7	411,4	602	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	8,8	183	0,7	<0,1	0,2	0,2	0,5	6,1	219
Zn	116,3	2,4	65,0	95,0	137,0	1920,0	86	127,7	17,0	81,0	113,0	153,8	1477,0	74	83,4	43,0	75,8	86,0	98,5	117,2	25
Zr	0,41	<0,05	0,06	0,11	0,24	103,90	509	0,15	<0,05	0,05	0,09	0,17	2,50	135	0,39	<0,05	0,05	0,06	0,18	2,50	208
S	3390	213	1752	2582	4091	30300	75	7401	850	4194	7655	10059	30300	53	9162	5585	6958	8968	10809	14384	29

Il Fungo N. 4 Anno 2011
Rubrica “Funghi, Metalli e Radioattività”
SCHEDA 51

Lactarius salmonicolor Heim&Leclair

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

Tab. 16: Tutti i campioni (10301 campioni)

Tab. 17: Genere *Lactarius* (429 campioni)

Tab. 18: *Lactarius salmonicolor* (19 campioni).

Questa specie fa parte di un “gruppo” di lattari (Gruppo del *Lactarius deliciosus*) tutti caratterizzati da un lattice colorato con colori che vanno dal rosso cupo (es. *L. sanguifluus*) al color carota (es. *L. deterrimus*) e che i raccoglitori spesso confondono tra loro. Comunque la consultazione di buoni testi di Micologia (citati in bibliografia) consente di chiarirsi le idee in modo tutto sommato abbastanza semplice. È importante, a questo riguardo, la conoscenza dell’habitat di raccolta dei funghi, habitat che è, in pratica, quasi esclusivamente, di boschi di conifere pure. Questo gruppo di lattari è abbastanza conosciuto, raccolto e consumato. 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. 16 (il “fungo di riferimento” generale), della Tab. 17 (il “fungo di riferimento” del Genere *Lactarius*) e della Tab. 18 (il “fungo di riferimento” della specie *Lactarius salmonicolor*) l’unica differenza di una certa entità che si riscontra è un valore più basso per Cd e, comunque, i valori sono più bassi dei tenori massimi stabiliti dalla CE per i funghi destinati al commercio. Come abbiamo già segnalato nella schede precedenti il Regolamento (CE) N. 466/2001, che stabiliva i tenori massimi di Cd e Pb (rispettivamente 0,2 e 0,3 mg/kg di sostanza fresca) solo per i funghi coltivati è ora abolito e superato dal Reg. N. 629/2008 che ha rivisto tali tenori massimi introducendo, per Cd, limiti anche per i funghi selvatici. Per Pb non cambia nulla (viene mantenuto il limite di 0,3 mg/kg di sostanza fresca per i funghi coltivati e non viene posto nessun limite per i funghi selvatici) mentre per Cd viene abbassato il limite a 0,05 per i funghi coltivati (ad eccezione di *Agaricus bisporus*, *Pleurotus ostreatus* e *Lentinus edodes* per i quali viene mantenuto il limite di 0,2) e viene introdotto il limite di 1 mg/kg di sostanza fresca per i funghi selvatici. Anche per mercurio (Hg) non cambia nulla (non vengono stabiliti limiti né per i funghi coltivati né per i selvatici). Ricordiamo che l’unità di misura dei valori delle nostre tabelle è milligrammo per chilogrammo di sostanza secca, in sigla mg/kg s.s.: perciò, per potere confrontare i dati delle tabelle con i limiti della CE, bisogna moltiplicare tali limiti per dieci contenendo i funghi, mediamente, il 90% d’acqua.

Questa specie si caratterizza per avere concentrazioni di elementi chimici, oltre ai tre considerati in precedenza, in generale abbastanza vicini a quelli del “fungo di riferimento” sia generale sia del Genere *Lactarius*. Le differenze più visibili sono: per argento (Ag), magnesio (Mg) e rubidio (Rb), in coerenza con una relativamente più elevata acidità dei suoli di crescita) valori più alti e più bassi per Boro (B), calcio (Ca), potassio (K), rame (Cu), sodio (Na) e zolfo (S). Anche per questa specie sono particolarmente significativi i relativamente bassi valori della deviazione standard di fosforo (P), magnesio (Mg), potassio (K), zinco (Zn) e zolfo (S). Secondo noi, come ormai ripetiamo da tempo, questa caratteristica consente di considerare questi elementi “fisiologici” non solo per questa specie. Per quanto riguarda la presenza di isotopi radioattivi non abbiamo dati né nostri né tratti dalla letteratura per cui riteniamo che questa specie non sia mai risultata contaminata in modo significativo. Ribadiamo che tali notazioni hanno per noi unicamente finalità tassonomiche.

Conclusioni

Per gli aspetti che noi studiamo questa specie risulta sostanzialmente pulita. Ovviamente vanno sempre tenute presenti le cautele che in generale consigliamo per i funghi che non sono mai da considerare “alimento”.



Figura 6. *Lactarius salmonicolor* Heim&Leclair

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

Tabella 16. Tutti i campioni								Tabella 17. Genere <i>Lactarius</i>							Tabella 18. <i>Lactarius salmonicolor</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	345	1	68	154	366	11560	183	236	5	57	116	241	4124	178	278	57	89	142	306	1251	113
Ag	3,36	<0,05	0,20	0,80	3,20	178,70	240	2,48	<0,10	0,19	0,59	2,30	40,40	202	1,58	0,20	0,52	1,20	2,56	4,28	84
As	15	<1	<1	<1	<1	6310		<1	<1	<1	<1	<1	7		<1	<1	<1	<1	<1	2	
Ba	3,8	<0,1	1,0	2,0	3,9	813,1	311	2,3	<0,1	0,8	1,4	2,5	95,0	220	2,2	0,6	1,1	1,7	2,8	7,1	77
Be	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	1,16		0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,13		0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,05	
B	9,1	<0,2	1,5	3,5	8,2	769,7	293	12,0	<0,2	1,5	3,6	9,8	322,7	249	4,8	<0,2	1,1	2,3	3,9	33,1	165
Cd	4,16	<0,05	0,46	1,18	3,47	605,00	329	1,79	<0,05	0,42	0,82	1,97	20,30	142	0,92	0,30	0,41	0,67	1,18	2,63	76
Ca	935	<2	159	325	693	173810	350	291	18	122	230	366	2776	92	332	60	195	292	367	758	58
Cs	2,7	<0,1	<0,1	0,2	0,7	370,1		1,7	<0,1	<0,1	0,1	0,4	117,2		0,4	<0,1	<0,1	0,3	0,7	2,4	
Co	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	69,1	264	0,2	<0,1	0,1	0,1	0,2	7,4	206	0,2	<0,1	0,1	0,1	0,2	1,6	160
Cr	1,4	<0,1	0,3	0,6	1,3	157,0	306	0,9	<0,1	0,2	0,3	0,6	37,6	286	0,9	0,1	0,3	0,4	0,9	7,6	187
Fe	323,1	5,0	80,0	154,0	322,0	12131,0	186	208,4	14,0	61,0	107,3	175,0	5563,0	201	255,3	61,0	105,0	130,0	252,0	1800,0	152
P	7105	193	4218	5780	8828	50499	61	4677	860	3731	4515	5325	28558	36	4922	2747	4404	4855	5893	6833	24
La	0,3	<0,1	<0,1	0,1	0,2	127,1		0,2	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	7,6		0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1	0,2	
Li	0,36	<0,01	0,06	0,15	0,36	28,90	229	0,20	<0,01	0,05	0,10	0,19	4,88	197	0,24	<0,01	0,07	0,13	0,26	1,64	150
Mg	1310,4	206,5	932,0	1158,0	1492,6	15410,0	61	1008,9	460,0	811,0	946,7	1105,6	2881,0	30	1029,3	730,0	901,0	989,0	1107,5	1617,0	20
Mn	33,60	1,07	11,10	18,69	33,00	2768,00	239	19,63	2,50	8,60	13,50	23,60	222,40	106	24,14	6,70	11,45	16,02	26,30	109,40	108
Hg	1,17	<0,05	0,12	0,35	1,09	221,00	350	0,56	<0,05	0,11	0,21	0,49	10,40	202	0,25	0,05	0,15	0,20	0,34	0,54	59
Mo	0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	35,3		<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	3,0		<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,2	
Ni	1,9	<0,2	0,5	1,0	1,7	107,0	221	1,4	<0,2	0,6	1,0	1,4	24,8	146	1,8	0,6	0,9	1,2	1,5	11,5	136
Pb	1,5	<0,5	0,5	0,7	1,5	253,9	316	0,8	<0,5	<0,5	0,5	1,0	13,7		1,1	<0,5	0,5	0,6	1,1	3,5	96
K	39290	<500	29100	38300	48300	146500	39	27473	11900	22200	26900	32000	77200	26	21319	17100	19550	21300	22850	26900	12
Cu	56,1	0,6	22,0	38,0	62,0	3508,0	163	28,8	2,9	14,0	23,0	35,0	186,3	79	15,0	6,0	10,5	15,0	19,5	27,0	39
Rb	142,6	<0,5	17,0	49,0	150,0	4597,0	187	111,4	2,0	26,0	53,0	129,0	1319,0	138	140,7	14,0	55,5	110,0	198,5	427,0	84
Se	4	<2	<2	2	3	375		2	<2	<2	2	2	11		2	<2	2	2	3	5	42
Na	329	<3	59	136	335	23850	222	204	<3	35	65	182	3198	167	120	16	50	91	128	627	111
Sr	3,1	<0,3	0,6	1,2	2,6	776,0	382	1,2	<0,3	0,5	0,8	1,5	8,3	97	1,5	0,5	0,8	1,2	1,9	4,9	78
Ti	10,89	<0,05	2,31	5,49	12,31	472,70	170	7,16	0,10	1,73	3,73	8,20	99,97	153	6,72	0,90	2,82	3,72	7,69	22,33	98
V	3,1	<0,1	0,1	0,3	0,7	411,4	602	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	8,9	203	0,5	<0,1	0,2	0,2	0,6	2,5	125
Zn	116,3	2,4	65,0	95,0	137,0	1920,0	86	84,3	21,8	57,0	75,0	103,3	293,0	48	90,7	59,0	71,0	91,0	109,5	132,0	24
Zr	0,41	<0,05	0,06	0,11	0,24	103,90	509	0,17	<0,05	0,05	0,08	0,15	5,87	222	0,13	0,05	0,07	0,09	0,13	0,36	81
S	3390	213	1752	2582	4091	30300	75	2037	642	1385	1761	2367	8212	52	1599	1084	1300	1614	1825	2064	20

Il Fungo N. 1 Anno 2012
Rubrica “Funghi, Metalli e Radioattività”

SCHEDA 52

***Agaricus bitorquis* (Quélet) Saccardo**

Lo studio di questa specie ci consente un interessante confronto che, per quanto ci riguarda, può essere definito storico. Infatti, in questa scheda, vogliamo confrontare i dati pubblicati nel 1997 sulla Rivista di Micologia (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) con quelli che, nei successivi 15 anni, sono stati misurati fino a tutto il 2011. Cogliamo inoltre l'occasione per ringraziare l'azienda “Laboratori Iren Acqua Gas s.p.a.” per aver rinnovato la convenzione con l'Associazione Micologica Bresadola per il biennio 2012/2013 per le analisi, presso la sede di Reggio Emilia, degli elementi chimici nei funghi per la ricerca nella quale siamo impegnati dal 1986. Facciamo notare che la convenzione ha assunto significato nazionale non essendo più coinvolto il solo Gruppo “R. Franchi” di Reggio Emilia, ma l'AMB tutta.

Le seguenti tabelle si riferiscono a tutti i campioni che abbiamo analizzato:

Tab. 19: Tutti i campioni

Tab. 20: Genere *Agaricus*

Tab. 21: *Agaricus bitorquis*.

Facciamo prima una considerazione generale sui dati per tutti i campioni (Tab. 19): dalle colonne intitolate Med (Mediana dei valori) emerge con buona evidenza la sostanziale stabilità statistica del nostro archivio perché, pur con un numero praticamente doppio di campioni, i valori delle concentrazioni degli elementi chimici considerati sono rimasti, nel corso degli anni, praticamente stabili. Ricordiamo che questo è il fondamento di base sul quale poggia tutta l'elaborazione successiva della nostra ricerca che ha portato, nel 2010, alla pubblicazione dell'EUR Report citato in bibliografia. Per quanto riguarda i metalli pesanti tradizionalmente oggetto delle nostre considerazioni, cadmio (Cd), piombo (Pb) e mercurio (Hg) lo stesso confronto, fatto sulla Tab. 21, fa vedere dati un po' più “ballerini” per le colonne Med ma più stabili per le colonne VM (Valore Medio): nella sostanza riteniamo che sia sufficientemente confermata la stabilità, sicuramente negli ordini di grandezza, anche per questi elementi tenendo anche conto che, nel corso del tempo, nel caso della specie *A. bitorquis* il numero dei campioni è praticamente quadruplicato. In pratica, e questo è per noi molto importante, verifichiamo che le considerazioni che facemmo nel 1997 per *A. bitorquis* [e su per tutto il Sottogenere *Agaricus* (L. : Fr.) Heinem. (= *Rubescentes* Møller)] e, successivamente nel 2004, con le schede pubblicate sul libro di Roberto Galli “Gli *Agaricus*”, rimangono tuttora valide anche in riferimento ai cambiamenti normativi comunitari dal Regolamento (CE) N. 466/2001, che stabiliva i tenori massimi di Cd e Pb (rispettivamente 0,2 e 0,3 mg/kg di sostanza fresca) solo per i funghi coltivati, ora abolito e superato dal Reg. N. 629/2008 che ha rivisto tali tenori massimi introducendo, per Cd, limiti anche per i funghi selvatici. Per Pb non cambia nulla (viene mantenuto il limite di 0,3 mg/kg di sostanza fresca per i funghi coltivati e non viene posto nessun limite per i funghi selvatici) mentre per Cd viene abbassato il limite a 0,05 per i funghi coltivati (ad eccezione di *Agaricus bisporus*, *Pleurotus ostreatus* e *Lentinus edodes* per i quali viene mantenuto il limite di 0,2) e viene introdotto il limite di 1 mg/kg di sostanza fresca per i funghi selvatici. Anche per mercurio (Hg) non cambia nulla (non vengono stabiliti limiti né per i funghi coltivati né per i selvatici). Ricordiamo che l'unità di misura dei valori delle nostre tabelle è milligrammo per chilogrammo di sostanza secca, in sigla mg/kg s.s.: perciò, per potere confrontare i dati delle tabelle con i limiti della CE, bisogna moltiplicare tali limiti per dieci contenendo i funghi, mediamente, il 90% d'acqua.

Se, da una parte, *A. bitorquis* ha, mediamente, valori compatibili con i regolamenti CE per Cd e Pb, mostra tuttavia un valore notevole per Hg. Facendo riferimento al nostro “fungo di riferimento” (Tab. 166, colonna grigia di sx) questa specie si caratterizza per avere concentrazioni di elementi chimici, oltre ai tre considerati in precedenza, molto più alti per argento (Ag), calcio (Ca), fosforo (P), sodio (Na), stronzio (Sr), titanio (Ti);

più alti per alluminio (Al), ferro (Fe), litio (Li), magnesio (Mg), manganese (Mn)potassio (K), rame (Cu), selenio (Se), zolfo (S); più bassi per rubidio (Rb). Se trascuriamo Al, Fe, Li, Sr, Ti in quanto, essendo il terreno ricco di questi elementi, spesso non è stato possibile analizzare carpofori perfettamente puliti, anche per le modalità di crescita di questa specie (conosciuta dalle nostre parti come spacca terra), sono interessanti i valori degli altri elementi perché pensiamo che possano avere valore tassonomico: in particolare P, Mg, K, Zn e S, anche per i relativamente bassi valori delle deviazioni standard (ma questa considerazione ha valore generale, come ripetiamo da tempo, in quanto riteniamo tali elementi fisiologici per tutti i funghi) e Rb, il cui basso valore è indice di bassa acidità (ovvero di alcalinità) del substrato di crescita. Non abbiamo dati, né nostri né dalla letteratura scientifica di contaminazione radioattiva per *A. bitorquis*.

Conclusioni

Per gli aspetti che noi studiamo questa specie non può essere considerata completamente pulita. Ricordiamo che l'habitat di *A. bitorquis* è spesso di zone altamente antropizzate (e quindi inquinate). Consigliamo quindi prudenza nel consumo a maggior ragione rispetto alle cautele che in generale consigliamo per tutti i funghi che non sono mai da considerare "alimento".



Figura 7. *Agaricus bitorquis* (Quélet) Saccardo

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

Tabella 19. Tutti i campioni

Tabella 19. Tutti i campioni									
Fino a tutto il 2011: 10301 campioni								Fino al 1996: circa 5000 campioni	
El.	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Med
Al	345	1	68	154	366	11560	183		
Ag	3,36	<0,05	0,20	0,80	3,20	178,70	240	4	<2
As	15	<1	<1	<1	<1	6310		4	<2
Ba	3,8	<0,1	1,0	2,0	3,9	813,1	311		
Be	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	1,16			
B	9,1	<0,2	1,5	3,5	8,2	769,7	293	11,2	4,9
Cd	4,16	<0,05	0,46	1,18	3,47	605,00	329	3,45	0,97
Ca	935	<2	159	325	693	173810	350		
Cs	2,7	<0,1	<0,1	0,2	0,7	370,1		1,0	0,2
Co	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	69,1	264		
Cr	1,4	<0,1	0,3	0,6	1,3	157,0	306		
Fe	323,1	5,0	80,0	154,0	322,0	12131,0	186		
P	7105	193	4218	5780	8828	50499	61	8209	6157
La	0,3	<0,1	<0,1	0,1	0,2	127,1			
Li	0,36	<0,01	0,06	0,15	0,36	28,90	229		
Mg	1310,4	206,5	932,0	1158,0	1492,6	15410,0	61	1325,1	1230,0
Mn	33,60	1,07	11,10	18,69	33,00	2768,00	239	41,73	24,10
Hg	1,17	<0,05	0,12	0,35	1,09	221,00	350	1,07	0,44
Mo	0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	35,3			
Ni	1,9	<0,2	0,5	1,0	1,7	107,0	221		
Pb	1,5	<0,5	0,5	0,7	1,5	253,9	316	1,7	1,0
K	39290	<500	29100	38300	48300	146500	39	42429	41000
Cu	56,1	0,6	22,0	38,0	62,0	3508,0	163	68,5	44,0
Rb	142,6	<0,5	17,0	49,0	150,0	4597,0	187	85,0	30,0
Se	4	<2	<2	2	3	375		3	2
Na	329	<3	59	136	335	23850	222	387	155
Sr	3,1	<0,3	0,6	1,2	2,6	776,0	382		
Ti	10,89	<0,05	2,31	5,49	12,31	472,70	170		
V	3,1	<0,1	0,1	0,3	0,7	411,4	602	1,4	0,3
Zn	116,3	2,4	65,0	95,0	137,0	1920,0	86	126,9	106,0
Zr	0,41	<0,05	0,06	0,11	0,24	103,90	509		
S	3390	213	1752	2582	4091	30300	75	3749	2967

Tabella 20. Genere Agaricus

Tabella 20. Genere Agaricus									
Fino a tutto il 2011: 6691 campioni								Fino al 1996: 140 campioni	
El.	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Med
Al	289	3	66	134	330	4506	155		
Ag	14,21	<0,05	3,90	9,00	18,40	178,40	124	21,5	16,1
As	1	<1	<1	<1	2	77		1	<2
Ba	3,0	0,1	0,9	1,7	3,4	36,0	131	4,7	2,8
Be	0,01	0,02	<0,01	<0,01	0,02	0,34			
B	6,1	<0,2	1,2	2,5	5,1	313,1	282		
Cd	19,45	<0,05	0,60	1,44	16,40	390,7	207	20,45	1,79
Ca	765	19	177	344	660	18900	191		
Cs	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	34,8		0,2	0,1
Co	1,0	<0,1	0,1	0,3	0,9	69,1	323		
Cr	1,4	<0,1	0,3	0,6	1,2	125,0	406		
Fe	282,5	11,0	80,0	142,0	314,0	3451,0	141		
P	13356	1877	10436	13051	15907	30350	33	14059	13468
La	0,4	<0,1	<0,1	0,2	0,4	5,2			
Li	0,35	<0,01	0,07	0,10	0,19	4,88	197		
Mg	1646,7	288,4	1350,0	1596,0	1864,0	7155,0	29	1701,9	1674,5
Mn	21,86	3,90	11,80	16,10	23,60	208,50	91	29,62	21,65
Hg	5,61	<0,05	1,60	3,17	5,95	221,00	253	4,43	2,93
Mo	0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	4,2			
Ni	2,2	<0,2	0,7	1,3	2,4	56,1	156		
Pb	3,2	<0,5	0,7	1,4	3,3	69,9	185	3,4	1,7
K	49384	4400	41400	48600	56500	95100	24	50931	51050
Cu	159,9	1,8	64,0	101,6	183,9	1669,0	110	193,5	134,5
Rb	27,8	<0,5	6,0	14,0	30,0	458,6	157	19	13
Se	4	<2	2	3	5	51	101	5	3
Na	639	<3	57	145	530	16730	244	877	199
Sr	3,1	<0,3	0,7	1,3	2,8	43,6	172		
Ti	9,42	0,11	2,20	5,51	11,90	91,34	126		
V	0,6	<0,1	0,2	0,3	0,6	15,1	200	0,5	0,3
Zn	126,6	8,6	85,0	118,0	157,0	380,0	47	146,9	137,0
Zr	0,17	<0,05	0,06	0,11	0,20	3,24	135		
S	4654	1340	3657	4506	5381	20592	36	5300	4972

Tabella 21. *Agaricus bitorquis*

Tabella 21. <i>Agaricus bitorquis</i>									
Fino a tutto il 2011: 45 campioni								Fino al 1996: 12 campioni	
El.	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Med
Al	625	61	273	427	614	2771	102		
Ag	23,35	0,45	6,74	11,20	27,30	170,10	129	47,80	36,40
As	<1	<1	<1	<1	<1	4			
Ba	6,0	1,0	1,9	4,5	8,9	20,0	80		
Be	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,11			
B	7,4	0,7	2,6	5,1	10,4	38,0	97		
Cd	2,48	0,25	1,09	1,64	3,99	9,20	85	1,74	1,10
Ca	2796	97	1223	1958	3111	18900	122		
Cs	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,4			
Co	0,4	<0,1	0,1	0,3	0,5	2,5	109		
Cr	2,0	0,1	0,9	1,4	2,5	11,6	104		
Fe	632,1	144,0	249,3	505,0	786,3,0	2151,0	76		
P	9501	4445	7594	9452	10847	16436	27		
La	0,4	<0,1	0,2	0,3	0,4	1,7	102		
Li	1,06	0,12	0,54	0,74	1,15	3,51	85		
Mg	1765,9	900,0	1279,0	1630,0	1920,0	7155,0	53		
Mn	36,07	7,70	17,30	32,00	50,90	101,10	60		
Hg	7,71	0,12	2,10	5,48	12,89	25,30	84	8,58	8,53
Mo	0,3	<0,2	0,2	0,3	0,4	1,3	76		
Ni	2,8	0,2	1,3	2,0	3,4	11,3	85		
Pb	5,0	<0,5	0,8	2,1	7,5	29,5	127	7,4	6,2
K	41211	18800	35260	41030	46600	60100	22		
Cu	163,4	31,7	73,0	122,8	188,0	812,0	99		
Rb	7,8	1,0	3,0	5,2	8,0	97,0	180		
Se	12	<2	5	11	15	51	83		
Na	3937	102	1477	2392	4271	16730	104		
Sr	12,12	0,6	5,1	9,7	15,9	43,1	77		
Ti	14,16	1,20	6,80	10,84	15,80	86,90	106		
V	1,2	0,1	0,5	0,9	1,2	5,9	99		
Zn	98,4	48,0	69,0	87,0	121,2	273,0	45		
Zr	0,34	0,05	0,14	0,26	0,35	1,36	100		
S	3943	2281	3182	3588	4455	8496	31		

Il Fungo N. 2 Anno 2012
Rubrica “Funghi, Metalli e Radioattività”

SCHEMA 53

***Xerocomus badius* (Fries) Kühner ex Gilbert**

Questa specie è relativamente rara dalle nostre parti e più frequente nell'arco alpino, ma in certi momenti e in certe zone, può crescere abbastanza abbondante anche da noi. Spesso i “fungaioli”, anche quelli “non alle prime armi” e soprattutto con esemplari giovani, possono confondere *X. badius* con un “porcino”. Comunque l'interesse per questa specie è stato destato soprattutto dopo l'incidente di Chernobyl, perché in molti esemplari si sono misurati valori (abbiamo dati nostri e della letteratura scientifica, ma nella Tab. 171 pubblichiamo solo i nostri dati, riferiti a 5 campioni di varia provenienza) relativamente alti di radioattività degli isotopi del cesio (Cs 134 e Cs 137): riprenderemo questo problema alla fine della scheda.

Le seguenti tabelle si riferiscono a tutti i campioni che abbiamo analizzato:

Tab. 22: Tutti i campioni

Tab. 23: Genere *Xerocomus*

Tab. 24: *Xerocomus badius*¹.

Per quanto riguarda i metalli pesanti tradizionalmente oggetto delle nostre considerazioni, cadmio (Cd), piombo (Pb) e mercurio (Hg) il confronto fra le colonne grigie intitolate “Med” (mediana dei valori) delle Tab. 22 e 24, mostra che questa specie, per questo aspetto, non presenta problemi. Ricordiamo che i nostri riferimenti sono i “tenori massimi”, negli alimenti del commercio, di questi metalli pesanti stabiliti dalla regolamentazione comunitaria. Il Reg. (CE) N. 466/2001, che stabiliva i tenori massimi di Cd e Pb (rispettivamente 0,2 e 0,3 mg/kg di sostanza fresca) solo per i funghi coltivati, è stato abolito e superato dal Reg. N. 629/2008 che ha rivisto tali tenori massimi introducendo, per Cd, limiti anche per i funghi selvatici. Per Pb non cambia nulla (viene mantenuto il limite di 0,3 mg/kg di sostanza fresca per i funghi coltivati e non viene posto nessun limite per i funghi selvatici) mentre per Cd viene abbassato il limite a 0,05 per i funghi coltivati (ad eccezione di *Agaricus bisporus*, *Pleurotus ostreatus* e *Lentinus edodes* per i quali viene mantenuto il limite di 0,2) e viene introdotto il limite di 1 mg/kg di sostanza fresca per i funghi selvatici. Anche per mercurio (Hg) non cambia nulla (non vengono stabiliti limiti né per i funghi coltivati né per i selvatici). Ricordiamo che l'unità di misura dei valori delle nostre tabelle è milligrammo per chilogrammo di sostanza secca, in sigla mg/kg s.s.: perciò, per potere confrontare i dati delle tabelle con i limiti della CE, bisogna moltiplicare tali limiti per dieci contenendo i funghi, mediamente, il 90% d'acqua.

Facendo riferimento al nostro “fungo di riferimento” (Tab. 22, colonna grigia intitolata Med) questa specie si caratterizza per avere concentrazioni di elementi chimici generalmente più bassi, ad eccezione di cesio (Cs), rubidio (Rb) e zolfo (S). I valori di Cs e Rb sono coerenti con la biodisponibilità che questa specie ha mostrato rispetto agli isotopi radioattivi del cesio (di provenienza sicuramente artificiale) anche perché tali valori sono indici di acidità dei terreni di crescita e in ambiente acido (pH < 7) gli “ioni” sono molto più mobili e biodisponibili che in ambiente basico (pH > 7). Lo studio di questa specie ha consentito di individuare una molecola, il “badione” (il fatto che questa molecola, presente nella cuticola del cappello, prenda nome dal fungo significa che era prima ignota: questo è un aspetto generale che pone i funghi ad un livello molto interessante e promettente per la ricerca scientifica), responsabile della concentrazione di radioattività dagli isotopi del Cs.

C'è da notare anche la presenza significativa della radioattività da un isotopo del potassio (K40): ma questo è un aspetto che riguarda tutti i funghi perché questo isotopo è di origine naturale, in percentuale fissa rispetto alla concentrazione di potassio. Dal punto di vista igienico-sanitario l'unico riferimento disponibile sono i tenori massimi ammessi dalla CE negli alimenti in genere ai fini della commercializzazione: si può tollerare sino a 1000 Bq/kg (Reg. CE 2218/89; Bq/kg = Becquerel al chilogrammo, 1 Bq è un decadimento radioattivo

¹ Nella Tabella 24 i valori di ¹³⁴Cs, ¹³⁷Cs e ⁴⁰K sono espressi in Bq/kg di sostanza secca.

al secondo. Al solito, essendo i valori dei regolamenti CE riferiti al prodotto tal quale, per poter avere un confronto con i nostri, misurati sul secco, questi valori vanno moltiplicati per 10), eccezioni il latte di prima infanzia (370 Bq/kg, Reg. CE 737/90), castagne e i funghi, in quanto alimenti, (1250 Bq/kg, Reg. CE 2218/89), mentre il limite è più restrittivo per i prodotti importati da paesi terzi extra CE (600 Bq/kg, Reg. CE 737/90). In sede comunitaria questi valori sono ora in discussione, con un'intenzione generale auspicabile di abbassamento, dopo l'incidente giapponese della Centrale di Fukushima. Come si può vedere i valori misurati sono tutti inferiori ai limiti CE.

Anche per questa specie sono interessanti i valori di P, Mg, K, Zn e S per i relativamente bassi valori delle deviazioni standard: ancora una volta abbiamo la conferma che questa considerazione ha valore generale, come ripetiamo da tempo, in quanto riteniamo tali elementi fisiologici per tutti i funghi.

Conclusioni

Per gli aspetti che noi studiamo, questa specie può essere considerata pulita. Ricordiamo, comunque, che in generale tutti i funghi non sono mai da considerare "alimento" e vanno quindi consumati con parsimonia. Per quanto riguarda la contaminazione radioattiva ricordiamo quanto già da tempo abbiamo pubblicato, anche in riferimento a funghi secchi di provenienza "dubbia": se i funghi secchi vengono "messi a bagno", come si fa normalmente per lavarli prima dell'uso in cucina, la radioattività del cesio e del potassio va in acqua almeno al 70%. Infatti l'acqua penetra in profondità nei tessuti necrotizzati dall'essiccamento e scioglie i sali di cesio e potassio (metalli alcalini, i cui sali sono idrosolubili), perciò se l'acqua di rinvenimento viene buttata i funghi risultano "decontaminati".



Figura 8. *Xerocomus badius* (Fries) Kühner ex Gilbert

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

Tabella 22. Tutti i campioni								Tabella 23. Genere <i>Xerocomus</i>							Tabella 24. <i>Xerocomus badius</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	345	1	68	154	366	11560	183	234	4	56	119	256	5010	179	202	17	55	104	193	2013	179
Ag	3.36	<0.05	0.20	0.80	3.20	178.70	240	1.59	<0.05	0.20	0.60	1.80	17.30	162	3.39	0.18	0.64	1.17	3.74	17.30	1131
As	15	<1	<1	<1	<1	6310		<1	<1	<1	<1	<1	16		<1	<1	<1	<1	<1		3
Ba	3.8	<0.1	1.0	2.0	3.9	813.1	311	2.0	0.1	0.7	1.2	2.3	44.8	166	1.4	0.3	0.7	1.1	1.5	8.7	107
Be	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.02	1.16		0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	0.19		0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	0.02	
B	9.1	<0.2	1.5	3.5	8.2	769.7	293	18.6	<0.2	2.3	5.0	11.8	464.8	266	1.9	<0.2	1.0	1.6	2.4	7.0	85
Cd	4.16	<0.05	0.46	1.18	3.47	605.00	329	2.34	<0.05	0.37	1.44	3.43	14.10	112	3.01	0.20	1.17	2.25	5.01	8.46	75
Ca	935	<2	159	325	693	173810	350	401	<1	88	157	370	13857	294	181	22	61	112	182	876	117
Cs	2.7	<0.1	<0.1	0.2	0.7	370.1		1.2	<0.1	<0.1	0.1	0.4	54.5		7.5	0.1	0.9	3.1	7.3	54.5	160
Co	0.4	<0.1	0.1	0.2	0.4	69.1	264	0.2	<0.1	0.1	0.1	0.2	4.5	183	0.1	<0.1	<0.1	0.1	0.1	1.0	
Cr	1.4	<0.1	0.3	0.6	1.3	157.0	306	1.1	<0.1	0.3	0.5	1.2	38.3	252	0.4	<0.1	0.2	0.3	0.4	4.9	186
Fe	323.1	5.0	80.0	154.0	322.0	12131.0	186	213.2	14.0	64.0	116.0	230.0	3543.0	171	189.0	28.4	66.5	94.0	155.5	2216.0	203
P	7105	193	4218	5780	8828	50499	61	6834	1663	4875	6454	8680	15520	39	4387	1663	3421	4438	5052	7306	33
La	0.3	<0.1	<0.1	0.1	0.2	127.1		0.3	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	11.4		1.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.2	11.4	
Li	0.36	<0.01	0.06	0.15	0.36	28.90	229	0.20	<0.01	0.05	0.10	0.22	4.74	208	0.18	0.01	0.04	0.06	0.16	2.08	210
Mg	1310.4	206.5	932.0	1158.0	1492.6	15410.0	61	913.1	350.0	779.0	883.0	1033.0	2091.0	24	818.1	560.3	718.0	807.0	923.5	1292.0	21
Mn	33.60	1.07	11.10	18.69	33.00	2768.00	239	18.86	2.60	8.00	11.93	21.50	303.10	142	15.49	5.31	8.40	10.90	17.15	62.10	76
Hg	1.17	<0.05	0.12	0.35	1.09	221.00	350	0.38	<0.05	0.15	0.25	0.41	7.33	148	0.26	<0.05	0.15	0.26	0.33	0.81	60
Mo	0.2	<0.2	<0.2	0.2	0.2	35.3		0.2	<0.2	<0.2	0.2	0.2	12.4		0.2	<0.2	0.2	0.2	0.3	0.4	41
Ni	1.9	<0.2	0.5	1.0	1.7	107.0	221	1.9	0.2	0.8	1.2	1.6	28.4	189	0.8	0.2	0.5	0.7	1.0	3.3	69
Pb	1.5	<0.5	0.5	0.7	1.5	253.9	316	1.0	<0.5	<0.5	0.5	1.0	14.6		0.8	<0.5	<0.5	0.5	0.9	6.2	
K	39290	<500	29100	38300	48300	146500	39	37032	6400	32300	36900	42700	59000	21	34178	21400	30115	34200	38660	45060	18
Cu	56.1	0.6	22.0	38.0	62.0	3508.0	163	60.0	3.0	19.0	29.0	68.0	1410.0	170	44.9	9.0	24.8	39.0	55.5	128.5	63
Rb	142.6	<0.5	17.0	49.0	150.0	4597.0	187	124.4	1.0	23.0	53.0	163.0	1153.0	134	406.9	74.1	224.3	301.0	543.5	1153.0	67
Se	4	<2	<2	2	3	375		2	<2	<2	2	2	32		<2	<2	<2	<2	<2		4
Na	329	<3	59	136	335	23850	222	157	3	37	75	168	1910	158	408	53	256	349	546	946	56
Sr	3.1	<0.3	0.6	1.2	2.6	776.0	382	1.7	<0.3	0.4	0.7	1.3	63.7	299	0.81	<0.3	0.3	0.5	0.9	6.0	133
Ti	10.89	<0.05	2.31	5.49	12.31	472.70	170	6.56	0.20	1.79	3.64	7.16	121.10	182	6.07	0.95	2.41	3.84	7.83	25.20	96
V	3.1	<0.1	0.1	0.3	0.7	411.4	602	0.4	<0.1	0.1	0.2	0.4	9.8	210	0.4	<0.1	0.1	0.2	0.3	5.5	245
Zn	116.3	2.4	65.0	95.0	137.0	1920.0	86	185.0	15.0	81.0	120.0	246.0	793.0	85	178.3	77.0	129.2	177.0	218.5	375.5	38
Zr	0.41	<0.05	0.06	0.11	0.24	103.90	509	0.13	<0.05	0.05	0.09	0.15	1.59	132	0.12	<0.05	0.05	0.11	0.17	0.33	76
S	3390	213	1752	2582	4091	30300	75	3477	970	2793	3470	4187	7533	31	4602	2279	4004	4598	5227	7533	24
¹³⁴ Cs															11.8	0.1	0.1	18.0	20.0	20.6	91
¹³⁷ Cs															2439.4	168.0	753.0	811.0	1160.0	9305.0	158
⁴⁰ K															2060.0	1407.0	1551.0	1749.0	2350.0	3246.0	37

Il Fungo N. 4 Anno 2012
Rubrica “Funghi, Metalli e Radioattività”
SCHEDA 54

Rhodocybe gemina (Fries) Kuyper & Nordeloos

Questa specie è poco conosciuta anche tra i raccoglitori più “esperti” e, comunque, è relativamente rara. Ben studiata, è però di difficile confusione con specie non commestibili o pericolose. Da chi la conosce è considerata un buon commestibile.

Tab. 25: Tutti i campioni (10301 campioni)

Tab. 26: *Rhodocybe gemina* (29 campioni).

In questa scheda si presentano solo due tabelle perché la Specie *Rhodocybe gemina* è, di fatto, l'unica specie del Genere *Rhodocybe* che abbiamo potuto analizzare. Per quanto riguarda i metalli pesanti, tradizionalmente oggetto delle nostre considerazioni, ossia cadmio (Cd), piombo (Pb) e mercurio (Hg), il confronto fra le colonne grigie intitolate “Med” (mediana dei valori) delle Tab. 25 e 26, mostra che questa specie, per questo aspetto, non presenta problemi. Ricordiamo che i nostri riferimenti sono i “tenori massimi”, negli alimenti del commercio, di questi metalli pesanti stabiliti dalla regolamentazione comunitaria. Il Reg. (CE) N. 466/2001, che stabiliva i tenori massimi di Cd e Pb (rispettivamente 0,2 e 0,3 mg/kg di sostanza fresca) solo per i funghi coltivati, è stato abolito e superato dal Reg. N. 629/2008 che ha rivisto tali tenori massimi introducendo, per Cd, limiti anche per i funghi selvatici. Per Pb non cambia nulla (viene mantenuto il limite di 0,3 mg/kg di sostanza fresca per i funghi coltivati e non viene posto nessun limite per i funghi selvatici) mentre per Cd viene abbassato il limite a 0,05 per i funghi coltivati (ad eccezione di *Agaricus bisporus*, *Pleurotus ostreatus* e *Lentinus edodes* per i quali viene mantenuto il limite di 0,2) e viene introdotto il limite di 1 mg/kg di sostanza fresca per i funghi selvatici. Anche per mercurio (Hg) non cambia nulla (non vengono stabiliti limiti né per i funghi coltivati né per i selvatici). Ricordiamo che l'unità di misura dei valori delle nostre tabelle è milligrammo per chilogrammo di sostanza secca, in sigla mg/kg s.s.: perciò, per potere confrontare i dati delle tabelle con i limiti della CE, bisogna moltiplicare tali limiti per dieci tenendo i funghi, mediamente, il 90% d'acqua. Facendo riferimento al nostro “fungo di riferimento” (Tab. 25, colonna grigia intitolata Med) questa specie si caratterizza per avere concentrazioni di elementi chimici abbastanza simili in generale con valori più bassi per arsenico (As), rubidio (Rb), in modo significativo il che è indice di ambiente di crescita alcalino), sodio (Na) e più alti per argento (Ag), fosforo (P, in modo significativo), zolfo. Anche per questa specie sono interessanti i valori di fosforo (P), magnesio (Mg), potassio (K), zinco (Zn) e zolfo (S) per i relativamente bassi valori delle deviazioni standard: ancora una volta abbiamo la conferma che questa considerazione ha valore generale, come ripetiamo da tempo, in quanto riteniamo tali elementi fisiologici per tutti i funghi.

Conclusioni

Per gli aspetti che noi studiamo questa specie può essere considerata pulita. Ricordiamo comunque che in generale tutti i funghi non sono mai da considerare “alimento” e vanno quindi consumati con parsimonia.



Figura 9. *Rhodocybe gemina* (Fries) Kuyper & Nordeloos

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

Tabella 25. Tutti i campioni								Tabella 26. <i>Rhodocycbe gemina</i>						
El.	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%
Al	345	1	68	154	366	11560	183	183	21	70	131	268	580	84
Ag	3,36	<0,05	0,20	0,80	3,20	178,70	240	8,66	0,20	1,22	7,29	10,90	32,25	100
As	15	<1	<1	<1	<1	6310		1	<1	<1	<1	2	5	
Ba	3,8	<0,1	1,0	2,0	3,9	813,1	311	1,9	0,4	0,9	1,6	2,5	6,7	72
Be	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	1,16		0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,02	
B	9,1	<0,2	1,5	3,5	8,2	769,7	293	4,1	0,2	1,3	2,6	5,8	22,1	107
Cd	4,16	<0,05	0,46	1,18	3,47	605,00	329	1,40	0,23	0,96	1,17	1,66	4,01	60
Ca	935	<2	159	325	693	173810	350	507	53	245	447	740	1094	62
Cs	2,7	<0,1	<0,1	0,2	0,7	370,1		0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,8	
Co	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	69,1	264	0,2	<0,1	0,1	0,1	0,2	0,6	73
Cr	1,4	<0,1	0,3	0,6	1,3	157,0	306	0,6	0,1	0,2	0,4	0,7	5,1	144
Fe	323,1	5,0	80,0	154,0	322,0	12131,0	186	158,8	25,7	71,0	129,0	231,0	455,0	70
P	7105	193	4218	5780	8828	50499	61	10424	6776	9438	9980	11074	18732	21
La	0,3	<0,1	<0,1	0,1	0,2	127,1		0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,2	0,4	
Li	0,36	<0,01	0,06	0,15	0,36	28,90	229	0,15	0,02	0,06	0,11	0,19	0,48	86
Mg	1310,4	206,5	932,0	1158,0	1492,6	15410,0	61	1202,1	866,0	1033,0	1149,0	1253,0	1929,0	21
Mn	33,60	1,07	11,10	18,69	33,00	2768,00	239	18,77	7,10	9,90	16,30	24,40	44,90	48
Hg	1,17	<0,05	0,12	0,35	1,09	221,00	350	3,66	0,66	1,45	2,85	4,88	12,60	77
Mo	0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	35,3		0,4	<0,2	0,2	0,3	0,4	2,4	109
Ni	1,9	<0,2	0,5	1,0	1,7	107,0	221	1,5	0,2	0,7	1,2	2,0	3,8	68
Pb	1,5	<0,5	0,5	0,7	1,5	253,9	316	0,8	<0,5	<0,5	0,6	1,2	2,7	
K	39290	<500	29100	38300	48300	146500	39	31761	18000	28200	30800	32700	68000	26
Cu	56,1	0,6	22,0	38,0	62,0	3508,0	163	72,2	33,2	49,2	57,0	62,0	362,0	90
Rb	142,6	<0,5	17,0	49,0	150,0	4597,0	187	10,9	2,0	4,0	8,0	17,0	27,0	73
Se	4	<2	<2	2	3	375		2	<2	2	2	3	7	59
Na	329	<3	59	136	335	23850	222	74	15	37	72	100	140	52
Sr	3,1	<0,3	0,6	1,2	2,6	776,0	382	2,0	0,3	1,0	1,6	2,7	6,0	68
Ti	10,89	<0,05	2,31	5,49	12,31	472,70	170	7,21	0,65	2,09	5,02	11,98	22,40	81
V	3,1	<0,1	0,1	0,3	0,7	411,4	602	0,6	<0,1	0,3	0,4	0,8	2,0	77
Zn	116,3	2,4	65,0	95,0	137,0	1920,0	86	78,1	52,1	68,1	74,0	86,0	129,0	22
Zr	0,41	<0,05	0,06	0,11	0,24	103,90	509	0,14	<0,05	0,05	0,10	0,19	0,39	84
S	3390	213	1752	2582	4091	30300	75	4066	2861	3586	3900	4342	6768	20

Il Fungo N. 1 Anno 2013
Rubrica “Funghi, Metalli e Radioattività”

SCHEDA 55

***Morchella esculenta* (L. : Fr.) Pers.**

Il taxon *Morchella esculenta* ha una storia alquanto tribolata che ancora oggi, in base alla “scuola di pensiero” che si segue, può creare qualche confusione, soprattutto fra i “principianti” che non sempre possono avere a disposizione una bibliografia adeguata. Il “pensiero” tassonomico al quale qui ci atteniamo è quello adottato nel volume “Atlante fotografico dei Funghi d’Italia” citato in bibliografia (pag. 141-144) per il quale molti taxa altrove considerati come specifici vengono ridotti al rango di varietà della Specie *Morchella esculenta* (es. var. *esculenta*; var. *rotunda*; var. *umbrina*; var. *vulgaris*). Le “morchelle” sono funghi primaverili molto apprezzati in cucina, ricercati e conosciuti anche da raccoglitori poco esperti: ciò deve indurre tutti a molta cautela perché esistono specie velenose facilmente confondibili per il non esperto (es. Specie del Genere *Gyromitra*) e perché tutte le “morchelle” (in questo caso intendiamo dare al termine “morchelle” un significato più vasto e popolare, per cui fra le “morchelle” spesso vengono inserite altre Specie, per es. del Genere *Verpa*) sono velenose (anche molto velenose) da crude e vanno consumate solo ben cotte (dopo almeno 20 minuti di bollitura e buttando poi l’acqua prima dell’uso in cucina).

Tab. 27: Tutti i campioni (10301 campioni)

Tab. 28: Genere *Morchella* (68 campioni)

Tab. 29: *Morchella esculenta* (20 campioni, mix di varietà).

Per quanto riguarda i metalli pesanti tradizionalmente oggetto delle nostre considerazioni, cadmio (Cd), piombo (Pb) e mercurio (Hg) il confronto fra le colonne grigie intitolate “Med” (mediana dei valori) delle Tab. 27 e 29, mostra che questa specie, per questo aspetto, non presenta problemi. Ricordiamo che i nostri riferimenti sono i “tenori massimi”, negli alimenti del commercio, di questi metalli pesanti stabiliti dalla regolamentazione comunitaria. Il Reg. (CE) N. 466/2001, che stabiliva i tenori massimi di Cd e Pb (rispettivamente 0,2 e 0,3 mg/kg di sostanza fresca) solo per i funghi coltivati, è stato abolito e superato dal Reg. N. 629/2008 che ha rivisto tali tenori massimi introducendo, per Cd, limiti anche per i funghi selvatici. Per Pb non cambia nulla (viene mantenuto il limite di 0,3 mg/kg di sostanza fresca per i funghi coltivati e non viene posto nessun limite per i funghi selvatici) mentre per Cd viene abbassato il limite a 0,05 per i funghi coltivati (ad eccezione di *Agaricus bisporus*, *Pleurotus ostreatus* e *Lentinus edodes* per i quali viene mantenuto il limite di 0,2) e viene introdotto il limite di 1 mg/kg di sostanza fresca per i funghi selvatici. Anche per mercurio (Hg) non cambia nulla (non vengono stabiliti limiti né per i funghi coltivati né per i selvatici). Ricordiamo che l’unità di misura dei valori delle nostre tabelle è milligrammo per chilogrammo di sostanza secca, in sigla mg/kg s.s.: perciò, per potere confrontare i dati delle tabelle con i limiti della CE, bisogna moltiplicare tali limiti per dieci contenendo i funghi, mediamente, il 90% d’acqua. Facendo riferimento al nostro “fungo di riferimento” (Tab. 27, colonna grigia intitolata Med) questa specie si caratterizza per avere concentrazioni di elementi chimici abbastanza simili in generale con valori più bassi per argento (Ag), cadmio (Cd), magnesio (Mg), mercurio (Hg), rubidio (Rb), in modo significativo il che è indice di ambiente di crescita alcalino), sodio (Na) e più alti per fosforo (P, in modo significativo), zolfo. Anche per questa specie sono interessanti i valori di fosforo (P), magnesio (Mg), potassio (K), zinco (Zn) e zolfo (S) per i relativamente bassi valori delle deviazioni standard: ancora una volta abbiamo la conferma che questa considerazione ha valore generale, come ripetiamo da tempo, in quanto riteniamo tali elementi fisiologici per tutti i funghi.

Conclusioni

Per gli aspetti che noi studiamo questa specie può essere considerata pulita. Ricordiamo comunque che, in generale, tutti i funghi non sono mai da considerare “alimento” e vanno quindi consumati con parsimonia. Ribadiamo, inoltre, in questa occasione, che noi intendiamo sempre la commestibilità per i funghi da cotti.



Figura 10. *Morchella esculenta* (L. : Fr.) Pers.

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

Tabella 27. Tutti i campioni								Tabella 28. Genere <i>Morchella</i>								Tabella 29. <i>Morchella esculenta</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	345	1	68	154	366	11560	183	378,6	21,0	139,0	347,0	838,0	6101,0	258	309,1	70,0	136,5	169,5	442,3	786,0	78		
Ag	3,36	<0,05	0,20	0,80	3,20	178,70	240	1,93	<0,05	<0,05	0,10	0,45	27,00	215	1,57	<0,05	0,05	0,13	0,30	18,40	276		
As	15	<1	<1	<1	<1	6310		<2	<2	<2	<2	<2	3		<2	<2	<2	<2	<2	3			
Ba	3,8	<0,1	1,0	2,0	3,9	813,1	311	3,8	0,5	2,1	3,0	9,7	46,6	207	2,2	0,5	1,4	2,1	2,8	5,6	55		
Be	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	1,16		0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,03	0,12	236	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,03	120		
B	9,1	<0,2	1,5	3,5	8,2	769,7	293	7,9	0,5	4,3	8,5	16,3	28,4	91	5,9	1,4	2,9	4,3	8,3	14,6	68		
Cd	4,16	<0,05	0,46	1,18	3,47	605,00	329	0,89	0,19	0,49	0,72	1,02	5,04	102	0,51	0,21	0,33	0,48	0,59	1,53	59		
Ca	935	<2	159	325	693	173810	350	1917,9	80,0	955,0	2000,0	4215,0	20900,0	199	1622,9	294,0	806,5	1131,5	1781,3	5393,0	84		
Cs	2,7	<0,1	<0,1	0,2	0,7	370,1		0,10	<0,01	<0,01	0,01	0,10	0,50		0,11	0,01	0,01	0,01	0,15	0,50	138		
Co	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	69,1	264	0,3	<0,1	0,2	0,3	0,5	5,2	263	0,3	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	46		
Cr	1,4	<0,1	0,3	0,6	1,3	157,0	306	3,2	0,2	0,8	2,1	3,5	30,7	135	1,6	0,4	0,7	1,3	2,3	3,3	65		
Fe	323,1	5,0	80,0	154,0	322,0	12131,0	186	404,8	75,0	163,5	395,0	816,5	8459,0	307	381,3	129,0	197,5	330,0	472,8	1070,0	66		
P	7105	193	4218	5780	8828	50499	61	13368	9309	12251	13490	14776	25526	19	12755	9309	11599	12866	13653	17660	16		
La	0,3	<0,1	<0,1	0,1	0,2	127,1		0,2	<0,1	<0,1	0,2	0,5	1,1	138	0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,3	0,6	104		
Li	0,36	<0,01	0,06	0,15	0,36	28,90	229	0,49	0,05	0,25	0,46	1,03	8,50	264	0,42	0,08	0,16	0,24	0,57	1,64	91		
Mg	1310,4	206,5	932,0	1158,0	1492,6	15410,0	61	1179,6	734,0	994,0	1171,0	1537,0	3178,0	44	1041,7	734,0	896,0	1002,0	1100,5	1517,0	20		
Mn	33,60	1,07	11,10	18,69	33,00	2768,00	239	34,74	13,10	21,75	27,30	45,15	350,40	155	25,51	13,10	17,98	22,10	27,45	83,30	60		
Hg	1,17	<0,05	0,12	0,35	1,09	221,00	350	0,10	<0,05	0,05	0,06	0,12	0,25	61	0,12	0,05	0,06	0,10	0,14	0,25	57		
Mo	0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	35,3		0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	1,0	87	0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	0,8	116		
Ni	1,9	<0,2	0,5	1,0	1,7	107,0	221	1,6	0,4	1,2	1,8	3,1	12,2	121	1,4	0,4	1,0	1,3	1,7	2,7	40		
Pb	1,5	<0,5	0,5	0,7	1,5	253,9	316	0,9	<0,5	0,5	0,7	1,1	11,0	221	0,8	<0,5	0,5	0,6	0,7	4,0	116		
K	39290	<500	29100	38300	48300	146500	39	32558	13300	29050	35200	39500	71700	29	32255	23500	27000	30450	37625	49500	21		
Cu	56,1	0,6	22,0	38,0	62,0	3508,0	163	51,7	11,0	34,0	52,0	75,5	131,0	54	63,8	29,0	37,0	55,5	83,3	131,0	49		
Rb	142,6	<0,5	17,0	49,0	150,0	4597,0	187	9	<1	3	5	9	44	93	11	<1	3	7	14	44	104		
Se	4	<2	<2	2	3	375		1	<1	<1	<1	2	3	114	1	<1	<1	<1	2	3			
Na	329	<3	59	136	335	23850	222	175	43	107	179	280	1842	136	117	44	62	89	125	347	69		
Sr	3,1	<0,3	0,6	1,2	2,6	776,0	382	9,5	0,6	4,8	8,8	17,5	76,0	168	8,3	0,6	2,8	5,8	8,5	51,1	132		
Ti	10,89	<0,05	2,31	5,49	12,31	472,70	170	13,19	0,66	3,57	7,42	18,03	92,40	142	13,55	2,12	3,56	4,07	10,63	76,60	169		
V	3,1	<0,1	0,1	0,3	0,7	411,4	602	0,8	<0,1	0,3	0,7	1,8	12,8	256	0,6	0,1	0,3	0,4	0,8	1,6	76		
y								0,15	<0,02	0,05	0,11	0,33	2,89	332	0,11	<0,02	0,05	0,05	0,14	0,31	86		
Zn	116,3	2,4	65,0	95,0	137,0	1920,0	86	122,9	65,0	109,5	144,0	166,5	281,0	35	106,3	65,0	95,8	103,0	118,0	162,0	20		
Zr	0,41	<0,05	0,06	0,11	0,24	103,90	509	0,19	0,05	0,09	0,16	0,30	0,81	108	0,15	0,05	0,07	0,09	0,15	0,81	118		
S	3390	213	1752	2582	4091	30300	75	3292	2079	2843	3475	3997	7346	29	3551	2675	2848	3234	3538	7346	35		

Il Fungo N. 2 Anno 2013
Rubrica “Funghi, Metalli e Radioattività”
SCHEDA 56

Albatrellus pes-caprae (Pers. : Fr.) Pouzar

Questa specie è, sulla base della nostra esperienza, molto rara almeno nel nostro Appennino, avendola vista solo 5 volte in 18 anni (gli ulteriori 10 campioni analizzati hanno provenienze diverse), avendola personalmente trovata una sola volta e non vedendola praticamente mai alle Mostre, quando (ma esistono certezze nel mondo dei funghi ?) un amico, nell'autunno 2011, ci telefona per farci vedere una raccolta di circa 20 kg di *Albatrellus pes-caprae* e dicendo che non è la prima volta che “nel tal posto” (siamo nell'Appennino reggiano, in bosco di faggio a circa 1300 di quota) è già qualche anno che fa questo tipo di raccolte. Quindi si potrebbe dire che questa specie è, almeno nelle nostre zone, rara ma abbondante nei luoghi di crescita e, comunque, sconosciuta ai “fungaioli”, pur essendo un ottimo commestibile. Diciamo comunque subito che il nostro interesse per *A. pes-caprae* deriva dal fatto che ci risulta essere la specie che presenta le più alte concentrazioni di selenio (Se), nettamente superiori anche a quelle di *Boletus pinophilus*: riteniamo perciò che questo dato potrebbe avere valore sistematico e tassonomico. Presentiamo, come al solito, le seguenti tabelle:

Tab. 30: Tutti i campioni (10301 campioni)

Tab. 31: Genere *Albatrellus* (38 campioni)

Tab. 32: *Albatrellus pes-caprae* (15 campioni).

Per quanto riguarda i metalli pesanti tradizionalmente oggetto delle nostre considerazioni, cadmio (Cd), piombo (Pb) e mercurio (Hg) il confronto fra le colonne grigie intitolate “Med” (mediana dei valori) delle Tab. 30 e 32, mostra che questa specie, per questo aspetto, non presenta problemi per Cd e Pb, mentre mostra valori nettamente più elevati per Hg. Ricordiamo che, dal punto di vista legislativo, i riferimenti sono i “tenori massimi”, negli alimenti del commercio, di questi metalli pesanti stabiliti dalla regolamentazione comunitaria. Il Reg. (CE) N. 466/2001, che stabiliva i tenori massimi di Cd e Pb (rispettivamente 0,2 e 0,3 mg/kg di sostanza fresca) solo per i funghi coltivati, è stato abolito e superato dal Reg. N. 629/2008 che ha rivisto tali tenori massimi introducendo, per Cd, limiti anche per i funghi selvatici. Per Pb non cambia nulla (viene mantenuto il limite di 0,3 mg/kg di sostanza fresca per i funghi coltivati e non viene posto nessun limite per i funghi selvatici) mentre per Cd viene abbassato il limite a 0,05 per i funghi coltivati (ad eccezione di *Agaricus bisporus*, *Pleurotus ostreatus* e *Lentinus edodes* per i quali viene mantenuto il limite di 0,2) e viene introdotto il limite di 1 mg/kg di sostanza fresca per i funghi selvatici. Anche per mercurio (Hg) non cambia nulla (non vengono stabiliti limiti né per i funghi coltivati né per i selvatici). Ricordiamo che l'unità di misura dei valori delle nostre tabelle è milligrammo per chilogrammo di sostanza secca, in sigla mg/kg s.s.: perciò, per potere confrontare i dati delle tabelle con i limiti della CE, bisogna moltiplicare tali limiti per dieci contenendo i funghi, mediamente, il 90% d'acqua. Facendo riferimento al nostro “fungo di riferimento” (Tab. 30, colonna grigia intitolata Med) questa specie si caratterizza per avere concentrazioni di elementi chimici in generale con valori più bassi ad eccezione di mercurio (Hg) e selenio (Se) con valori nettamente più alti, come già si è detto. Anche per questa specie sono interessanti i valori di fosforo (P), magnesio (Mg), potassio (K), zinco (Zn) e zolfo (S) per i relativamente bassi valori delle deviazioni standard: ancora una volta abbiamo la conferma che questa considerazione ha valore generale, come ripetiamo da tempo, in quanto riteniamo tali elementi fisiologici per tutti i funghi.

Conclusioni

Per gli aspetti che noi studiamo questa specie può essere considerata pulita per Cd e Pb, mentre per Hg le concentrazioni si avvicinano molto a quelle stabilite dalla CE (Reg. N. 1881/2006) per i prodotti ittici che vanno da 0,5 a 1,0 mg/kg sul prodotto fresco (grosso modo da 5 a 10 mg/kg sul secco: i valori medi e mediani di Hg in questa specie sono, rispettivamente 7,34 e 7,36). La commestibilità di questa specie viene considerata anche perché la carne è soda e compatta. Ricordiamo, comunque, che, in generale, tutti i funghi non sono mai da considerare “alimento” e vanno quindi consumati con parsimonia. Ribadiamo, inoltre, in questa occasione, che noi intendiamo sempre la commestibilità per i funghi da cotti.



Figura 11. *Albatrellus pes-caprae* (Pers. : Fr.) Pouzar

[Foto: Oliviero Tagliabue - © - Forum APB]

Tabella 30. Tutti i campioni								Tabella 31. Genere <i>Albatrellus</i>							Tabella 32. <i>Albatrellus pes-caprae</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	345	1	68	154	366	11560	183	151,5	8,0	50,0	88,6	187,5	854,0	118	137,1	46,4	83,6	92,0	153,0	412,0	75
Ag	3,36	<0,05	0,20	0,80	3,20	178,70	240	2,06	<0,05	0,24	1,10	2,10	14,00	142	2,63	1,10	1,18	1,80	2,76	9,15	84
As	15	<1	<1	<1	<1	6310		3	<2	<2	<2	5	30		<2	<2	<2	<2	<2	<2	
Ba	3,8	<0,1	1,0	2,0	3,9	813,1	311	1,4	0,2	0,5	0,8	1,5	7,5	118	0,9	0,2	0,6	0,7	1,1	3,3	77
Be	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	1,16		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	
B	9,1	<0,2	1,5	3,5	8,2	769,7	293	3,8	<0,2	0,8	1,4	4,4	28,3	140	0,9	0,3	0,7	0,9	1,2	1,4	37
Cd	4,16	<0,05	0,46	1,18	3,47	605,00	329	2,26	0,18	0,70	1,55	3,06	7,54	94	4,19	1,11	2,44	3,72	5,74	7,54	51
Ca	935	<2	159	325	693	173810	350	175,8	16,0	70,0	110,0	184,2	1196,0	121	206,6	16,0	93,5	109,0	154,8	1196,0	144
Cs	2,7	<0,1	<0,1	0,2	0,7	370,1		0,31	0,01	0,01	0,18	0,28	2,64	193	0,11	0,01	0,01	0,08	0,20	0,30	97
Co	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	69,1	264	0,3	0,1	0,2	0,2	0,4	1,9	97	0,4	0,1	0,2	0,3	0,5	1,9	105
Cr	1,4	<0,1	0,3	0,6	1,3	157,0	306	0,5	0,1	0,1	0,2	0,8	2,1	113	0,5	0,1	0,1	0,2	0,5	2,0	117
Fe	323,1	5,0	80,0	154,0	322,0	12131,0	186	124,4	14,3	33,8	57,5	111,8	850,0	140	110,3	36,0	58,8	77,0	103,0	480,0	102
P	7105	193	4218	5780	8828	50499	61	4996	1708	3984	4539	6305	8921	35	5614	3754	4594	5644	6652	7602	22
La	0,3	<0,1	<0,1	0,1	0,2	127,1		0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,2		<0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1	0,2	
Li	0,36	<0,01	0,06	0,15	0,36	28,90	229	0,11	<0,01	0,03	0,05	0,10	0,71	140	0,09	0,02	0,04	0,06	0,10	0,41	107
Mg	1310,4	206,5	932,0	1158,0	1492,6	15410,0	61	1179,6	734,0	994,0	1171,0	1537,0	3178,0	44	775,2	508,0	624,5	768,0	945,5	1095,0	27
Mn	33,60	1,07	11,10	18,69	33,00	2768,00	239	12,55	2,30	5,95	9,60	13,48	55,70	82	11,30	4,36	8,46	11,50	13,45	19,60	37
Hg	1,17	<0,05	0,12	0,35	1,09	221,00	350	3,20	<0,05	0,38	0,75	6,61	14,00	125	7,34	1,60	6,05	7,36	8,65	14,00	47
Mo	0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	35,3		0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	5,6		<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,2	
Ni	1,9	<0,2	0,5	1,0	1,7	107,0	221	1,1	<0,2	0,5	0,7	1,2	5,8	111	0,8	0,2	0,4	0,6	1,1	1,9	62
Pb	1,5	<0,5	0,5	0,7	1,5	253,9	316	0,6	<0,5	<0,5	0,5	0,8	2,4		0,6	<0,5	0,5	0,5	0,6	1,7	79
K	39290	<500	29100	38300	48300	146500	39	24066	16700	19275	23266	28175	33900	22	24074	16700	19450	23031	28050	33700	21
Cu	56,1	0,6	22,0	38,0	62,0	3508,0	163	21,6	3,6	11,5	20,5	29,8	56,0	58	30,1	19,0	22,5	27,0	32,7	56,0	36
Rb	142,6	<0,5	17,0	49,0	150,0	4597,0	187	70	9	39	55	88	215	69	84	27	40	56	134	211	66
Se	4	<2	<2	2	3	375		65	<1	2	6	107	375	141	158	64	106	135	193	375	51
Na	329	<3	59	136	335	23850	222	38	7	20	30	42	150	82	92	12	53	87	120	270	52
Sr	3,1	<0,3	0,6	1,2	2,6	776,0	382	0,5	<0,3	0,3	0,3	0,5	1,6	71	46	13	28	41	46	150	72
Ti	10,89	<0,05	2,31	5,49	12,31	472,70	170	4,54	0,50	1,85	3,27	4,67	20,00	109	0,4	<0,3	0,3	0,3	0,4	1,3	71
V	3,1	<0,1	0,1	0,3	0,7	411,4	602	0,3	<0,1	0,1	0,1	0,3	1,5	132	4,72	0,60	1,89	3,39	4,60	20,00	110
Zn	116,3	2,4	65,0	95,0	137,0	1920,0	86	62,8	15,7	38,3	58,0	83,8	162,0	53	0,3	0,1	0,1	0,1	0,3	1,3	122
Zr	0,41	<0,05	0,06	0,11	0,24	103,90	509	0,10	<0,05	0,05	0,07	0,11	0,54	107	59,4	37,0	45,5	58,0	71,8	101,0	31
S	3390	213	1752	2582	4091	30300	75	2800	642	1389	2281	4160	7122	62	0,13	<0,05	0,05	0,09	0,16	0,54	111

Il Fungo N. 4 Anno 2013
Rubrica “Funghi, Metalli e Radioattività”

SCHEDA 57

***Ramaria botrytis* (Pers. : Fr.) Ricken**

Questa specie è l'unica del Genere *Ramaria* che può essere consumata con tranquillità per almeno due motivi: è facilmente distinguibile dalle altre specie del Genere per i bei colori rosa vinoso degli apici dei rami principali in contrasto con gli altri rami e con la base biancastra e perché tutte le altre Ramarie creano spesso problemi di determinazione “a colpo d'occhio” anche ai Micologi più esperti per la somiglianza tra le diverse specie che possono fare facilmente confondere tra loro specie commestibili e velenose. Presentiamo, come al solito, le seguenti tabelle:

Tab. 33: Tutti i campioni (10301 campioni)

Tab. 34: Genere *Ramaria* (194 campioni)

Tab. 35: *Ramaria botrytis* (19 campioni).

Per quanto riguarda i metalli pesanti tradizionalmente oggetto delle nostre considerazioni, cadmio (Cd), piombo (Pb) e mercurio (Hg) il confronto fra le colonne grigie intitolate “Med” (mediana dei valori) delle Tab. 33 e 35, mostra che questa specie, per questo aspetto, non presenta problemi per Cd e Pb, mentre mostra valori nettamente più elevati per Hg. Ricordiamo che, dal punto di vista legislativo, i riferimenti sono i “tenori massimi”, negli alimenti del commercio, di questi metalli pesanti stabiliti dalla Regolamentazione comunitaria. Il Reg. (CE) N. 466/2001, che stabiliva i tenori massimi di Cd e Pb (rispettivamente 0,2 e 0,3 mg/kg di sostanza fresca) solo per i funghi coltivati, è stato abolito e superato dal Reg. N. 629/2008 che ha rivisto tali tenori massimi introducendo, per Cd, limiti anche per i funghi selvatici. Per Pb non cambia nulla (viene mantenuto il limite di 0,3 mg/kg di sostanza fresca per i funghi coltivati e non viene posto nessun limite per i funghi selvatici) mentre per Cd viene abbassato il limite a 0,05 per i funghi coltivati (ad eccezione di *Agaricus bisporus*, *Pleurotus ostreatus* e *Lentinus edodes* per i quali viene mantenuto il limite di 0,2) e viene introdotto il limite di 1 mg/kg di sostanza fresca per i funghi selvatici. Anche per mercurio (Hg) non cambia nulla (non vengono stabiliti limiti né per i funghi coltivati né per i selvatici). Ricordiamo che l'unità di misura dei valori delle nostre tabelle è milligrammo per chilogrammo di sostanza secca, in sigla mg/kg s.s.: perciò, per potere confrontare i dati delle tabelle con i limiti della CE, bisogna moltiplicare tali limiti per dieci contenendo i funghi, mediamente, il 90% d'acqua. Facendo riferimento al nostro “fungo di riferimento” (Tab. 33, colonna grigia intitolata Med) questa specie si caratterizza per avere concentrazioni di elementi chimici in generale con valori più bassi ad eccezione di mercurio (Hg) e selenio (Se) con valori nettamente più alti, come già si è detto. Anche per questa specie sono interessanti i valori di fosforo (P), magnesio (Mg), potassio (K), zinco (Zn) e zolfo (S) per i relativamente bassi valori delle deviazioni standard: ancora una volta abbiamo la conferma che questa considerazione ha valore generale, come ripetiamo da tempo, in quanto riteniamo tali elementi fisiologici per tutti i funghi.

Conclusioni

Per gli aspetti che noi studiamo questa specie può essere considerata pulita per Cd e Pb, mentre per Hg le concentrazioni si avvicinano molto a quelle stabilite dalla CE (Reg. N. 1881/2006) per i prodotti ittici che vanno da 0,5 a 1,0 mg/kg sul prodotto fresco (grosso modo da 5 a 10 mg/kg sul secco: i valori medi e mediani di Hg in questa specie sono, rispettivamente 7,34 e 7,36). La commestibilità di questa specie viene considerata anche perché la carne è soda e compatta. Ricordiamo comunque che in generale tutti i funghi non sono mai da considerare “alimento” e vanno quindi consumati con parsimonia. Ribadiamo inoltre, in questa occasione, che noi intendiamo sempre la commestibilità per i funghi da cotti.



Figura 12. *Ramaria botrytis* (Pers. : Fr.) Ricken

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

Tabella 33. Tutti i campioni								Tabella 34. Genere <i>Ramaria</i>							Tabella 35. <i>Ramaria botrytis</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	345	1	68	154	366	11560	183	345,6	10,0	67,3	173,0	459,5	3042,0	128	324,3	29,0	85,0	117,0	393,0	1372,0	122
Ag	3,36	<0,05	0,20	0,80	3,20	178,70	240	2,48	<0,05	0,30	0,91	2,61	34,50	177	2,04	0,30	0,90	1,43	1,91	8,46	104
As	15	<1	<1	<1	<1	6310		10	<2	<2	4	14	74		5	<2	2	4	7	13	80
Ba	3,8	<0,1	1,0	2,0	3,9	813,1	311	3,2	0,2	0,9	2,0	4,5	18,4	103	3,4	0,6	1,5	2,1	4,7	13,1	99
Be	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	1,16		0,02	<0,01	<0,01	0,01	0,03	0,13		<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,02	0,06	
B	9,1	<0,2	1,5	3,5	8,2	769,7	293	8,1	<0,2	2,5	5,5	9,0	92,8	151	11,4	0,8	3,3	8,4	10,2	88,9	171
Cd	4,16	<0,05	0,46	1,18	3,47	605,00	329	5,01	0,24	2,43	4,01	6,30	32,30	85	4,77	2,01	3,30	4,75	5,42	10,70	46
Ca	935	<2	159	325	693	173810	350	429,5	23,2	137,5	263,0	474,5	3471,0	116	383,1	86,0	161,5	269,0	428,0	1697,0	97
Cs	2,7	<0,1	<0,1	0,2	0,7	370,1		12,12	0,01	0,50	3,75	10,87	365,60	257	3,72	0,10	0,20	0,65	2,52	39,50	261
Co	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	69,1	264	1,5	<0,1	0,3	0,9	1,9	8,5	114	1,4	0,1	0,4	0,7	1,6	6,2	118
Cr	1,4	<0,1	0,3	0,6	1,3	157,0	306	2,6	0,1	0,6	1,4	2,7	34,4	170	4,2	0,1	1,8	3,2	5,0	20,5	112
Fe	323,1	5,0	80,0	154,0	322,0	12131,0	186	288,4	22,7	67,8	144,0	386,0	2079,0	117	265,8	29,5	73,0	131,0	343,5	1063,0	114
P	7105	193	4218	5780	8828	50499	61	5080	2663	4230	4795	5777	9048	26	5245	2842	4594	4703	5886	7652	23
La	0,3	<0,1	<0,1	0,1	0,2	127,1		0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,2	3,7		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,7	
Li	0,36	<0,01	0,06	0,15	0,36	28,90	229	0,29	<0,01	0,05	0,13	0,41	2,87	138	0,31	0,02	0,07	0,14	0,38	1,56	135
Mg	1310,4	206,5	932,0	1158,0	1492,6	15410,0	61	1398,6	513,0	1074,5	1372,0	1673,0	2668,0	32	1168,5	897,0	982,5	1151,0	1297,5	1576,0	18
Mn	33,60	1,07	11,10	18,69	33,00	2768,00	239	47,40	3,40	23,55	37,50	61,70	163,90	71	75,19	23,70	54,62	72,10	100,30	114,90	38
Hg	1,17	<0,05	0,12	0,35	1,09	221,00	350	1,04	<0,05	0,33	0,59	1,35	8,23	114	0,44	0,12	0,29	0,38	0,61	0,97	55
Mo	0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	35,3		<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,7		<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,7	
Ni	1,9	<0,2	0,5	1,0	1,7	107,0	221	9,3	0,2	3,4	6,5	12,1	79,1	105	13,1	1,9	7,6	12,1	15,9	31,3	64
Pb	1,5	<0,5	0,5	0,7	1,5	253,9	316	1,1	<0,5	<0,5	0,6	1,3	14,4		2,4	<0,5	<0,5	0,9	1,8	14,4	167
K	39290	<500	29100	38300	48300	146500	39	40100	11000	31150	38800	48350	90300	33	35687	26900	32050	34300	38400	46700	16
Cu	56,1	0,6	22,0	38,0	62,0	3508,0	163	43,3	11,2	27,9	39,0	50,0	244,0	58	56,0	34,6	46,0	55,0	59,1	107,0	30
Rb	142,6	<0,5	17,0	49,0	150,0	4597,0	187	450	2	130	296	667	2454	100	208	21	70	101	344	543	86
Se	4	<2	<2	2	3	375		4	<2	2	3	5	15	77	3	<2	2	2	3	8	78
Na	329	<3	59	136	335	23850	222	109	4	29	52	99	2403	220	40	10	28	40	46	106	52
Sr	3,1	<0,3	0,6	1,2	2,6	776,0	382	1,6	<0,3	0,5	0,9	1,9	16,7	125	1,3	0,3	0,5	0,8	1,4	7,3	125
Ti	10,89	<0,05	2,31	5,49	12,31	472,70	170	9,12	<0,05	1,84	4,27	11,30	63,10	128	9,23	<0,05	2,27	4,16	11,25	40,50	118
V	3,1	<0,1	0,1	0,3	0,7	411,4	602	0,6	<0,1	0,1	0,3	0,8	4,9	123	0,6	<0,1	0,2	0,3	0,7	2,4	114
Zn	116,3	2,4	65,0	95,0	137,0	1920,0	86	69,2	25,0	46,0	63,0	89,0	210,0	44	58,1	36,0	52,0	60,0	64,0	71,0	16
Zr	0,41	<0,05	0,06	0,11	0,24	103,90	509	0,13	<0,05	0,05	0,08	0,16	1,06	111	0,13	<0,05	0,06	0,09	0,14	0,53	90
S	3390	213	1752	2582	4091	30300	75	3010	966	1964	2446	3249	10560	58	2135	966	1834	2012	2374	3478	30

Il Fungo N. 1 Anno 2014
Rubrica “Funghi, Metalli e Radioattività”
SCHEMA 58
***Pleurotus ostreatus* (Jacq. : Fr.) Kummer**

Questa specie è conosciuta e raccolta in pianura (fino alle prime colline) ed è tipicamente lignicola. Diciamo subito che è una specie difficilmente confondibile con altri funghi lignicoli, a meno che non capiti che, commettendo un marchiano errore sulla base di una fiducia mal riposta sulle “conoscenze” di fungaioli “micologi improvvisati”, non capiti, come è capitato, che in un articolo pubblicato nel gennaio di quest’anno da un quotidiano locale venga data la notizia “clamorosa” del ritrovamento nei boschi di *Albinea* della “griffa” (nome volgare di *Grifola frondosa*, chiamato volgarmente anche “grifone”, fungo pure lignicolo che cresce sui tronchi di castagno e quercia in periodo tipicamente tardo estivo-autunnale e molto ricercato, nella nostra provincia, soprattutto nella zona di Civago): ebbene non di “griffa” si trattava (e lo si capiva bene dalla foto, pur di scarsa qualità, pubblicata) ma, appunto di *Pleurotus ostreatus* che, tra la fine dell’inverno e inizio primavera, ha avuto quest’anno, nelle nostre zone, una crescita diffusa. È utopia sperare che i mass media che intendono parlare di funghi la smettano di rivolgersi al primo “fungaiolo” che capita e capiscano che è necessario rivolgersi, prima di diffondere vere e proprie corbellerie, a chi i funghi li conosce davvero (Ispettorati Micologici delle ASL e i Gruppi Micologici come il nostro)???. In questo caso l’errore è senza conseguenze gravi perché sia *Pleurotus ostreatus* sia *Grifola frondosa* sono entrambe specie commestibili, ma come si possono “proteggere” i lettori da “notizie farlocche” che, al di là di questioni di principio in riferimento alla deontologia professionale dei giornalisti sulla verifica della correttezza delle informazioni e sul controllo della serietà delle fonti, possono anche avere gravi conseguenze, come è successo in Italia nell’autunno 2012 (anche nella nostra provincia ci fu un decesso e alcune gravissime intossicazioni). Si può pensare che chi diffonde “disinformazione” sui funghi abbia oggettivamente responsabilità (morali di sicuro) sui danni che i funghi hanno provocato a consumatori sprovvisti o male informati???. Chiediamo ai nostri lettori scusa per lo “sfogo” e veniamo alle nostre solite tematiche. Presentiamo le seguenti tabelle:

Tab. 36: Tutti i campioni (10301 campioni)

Tab. 37: Genere *Pleurotus* (45 campioni)

Tab. 38: Dati *Pleurotus ostreatus* (19 campioni).

Per quanto riguarda i metalli pesanti tradizionalmente oggetto delle nostre considerazioni, cadmio (Cd), piombo (Pb) e mercurio (Hg) il confronto fra le colonne grigie intitolate “Med” (mediana dei valori) delle Tab. 36 e 38, mostra che questa specie, per questo aspetto, non presenta problemi. Ricordiamo che, dal punto di vista legislativo, i riferimenti sono i “tenori massimi”, negli alimenti del commercio, di questi metalli pesanti stabiliti dalla regolamentazione comunitaria. Il Reg. (CE) N. 466/2001, che stabiliva i tenori massimi di Cd e Pb (rispettivamente 0,2 e 0,3 mg/kg di sostanza fresca) solo per i funghi coltivati, è stato abolito e superato dal Reg. N. 629/2008 che ha rivisto tali tenori massimi introducendo, per Cd, limiti anche per i funghi selvatici. Per Pb non cambia nulla (viene mantenuto il limite di 0,3 mg/kg di sostanza fresca per i funghi coltivati e non viene posto nessun limite per i funghi selvatici) mentre per Cd viene abbassato il limite a 0,05 per i funghi coltivati (ad eccezione di *Agaricus bisporus*, *Pleurotus ostreatus* e *Lentinus edodes* per i quali viene mantenuto il limite di 0,2) e viene introdotto il limite di 1 mg/kg di sostanza fresca per i funghi selvatici. Anche per mercurio (Hg) non cambia nulla (non vengono stabiliti limiti né per i funghi coltivati né per i selvatici). Ricordiamo che l’unità di misura dei valori delle nostre tabelle è milligrammo per chilogrammo di sostanza secca, in sigla mg/kg s.s.: perciò, per potere confrontare i dati delle tabelle con i limiti della CE, bisogna moltiplicare tali limiti per dieci contenendo i funghi, mediamente, il 90% d’acqua.

Facendo riferimento al nostro "fungo di riferimento" (Tab. 36, colonna grigia intitolata Med) questa specie si caratterizza per avere concentrazioni di elementi chimici in generale con valori più bassi ad eccezione di fosforo (P) e magnesio (Mg). Anche per questa specie sono interessanti i valori di fosforo (P), magnesio (Mg), potassio (K), zinco (Zn) e zolfo (S) per i relativamente bassi valori delle deviazioni standard: ancora una volta abbiamo la conferma che questa considerazione ha valore generale, come ripetiamo da tempo, in quanto riteniamo tali elementi fisiologici per tutti i funghi. Aggiungiamo che abbiamo dati (per 7 campioni) di alcune specie coltivate del Genere *Pleurotus*: le concentrazioni degli elementi chimici non si discostano particolarmente dalle specie selvatiche ad eccezione del boro (B) che nei funghi coltivati è 4/5 volte maggiore. Questo dato non ha nessun significato dal punto di vista igienico-sanitario poiché è conseguenza del fatto che il boro è naturalmente presente nelle acque sotterranee (usate per "annaffiare" le coltivazioni) mentre è assente nelle acque piovane. Per questa specie non è mai stata segnalata presenza di radioattività.

Conclusioni

Per gli aspetti che noi studiamo questa specie può essere considerata pulita. La commestibilità è considerata ottima perché la carne è soda e compatta e consente varie modalità culinarie. Ricordiamo comunque che in generale tutti i funghi non sono mai da considerare "alimento" e vanno quindi consumati con parsimonia. Ribadiamo, inoltre, anche in questa occasione, che noi intendiamo sempre la commestibilità per funghi che siano ben cotti.



Figura 13. *Pleurotus ostreatus* (Jacq. : Fr.) Kummer

[Foto: Alberto Leonardi - © - Forum APB]

Tabella 36. Tutti i campioni								Tabella 37. Genere <i>Pleurotus</i>								Tabella 38. <i>Pleurotus ostreatus</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	345	1	68	154	366	11560	183	162,9	7,0	27,1	45,8	146,0	1279,0	178	59,8	7,1	22,5	33,2	49,0	283,0	130		
Ag	3,36	<0,05	0,20	0,80	3,20	178,70	240	2,40	<0,05	0,05	0,30	0,60	43,50	317	1,51	<0,05	0,09	0,30	0,40	23,50	338		
As	15	<1	<1	<1	<1	6310		<2	<2	<2	<2	<2	<2		<2	<2	<2	<2	<2	<2			
Ba	3,8	<0,1	1,0	2,0	3,9	813,1	311	1,7	0,1	0,5	0,9	1,9	9,9	125	1,4	0,1	0,5	0,8	1,5	7,4	125		
Be	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	1,16		0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,06		0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02			
B	9,1	<0,2	1,5	3,5	8,2	769,7	293	6,1	0,4	1,4	2,9	5,6	47,6	162	2,8	0,4	0,9	2,0	4,3	7,0	79		
Cd	4,16	<0,05	0,46	1,18	3,47	605,00	329	1,10	<0,05	0,28	0,78	1,19	6,26	120	1,36	0,12	0,32	0,89	1,28	6,26	118		
Ca	935	<2	159	325	693	173810	350	384,4	33,7	106,7	218,0	428,6	2950,0	132	437,5	36,0	131,7	218,0	471,0	2950,0	149		
Cs	2,7	<0,1	<0,1	0,2	0,7	370,1		0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	1,7		0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	183		
Co	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	69,1	264	0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,2	0,1		0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	1,0			
Cr	1,4	<0,1	0,3	0,6	1,3	157,0	306	0,5	<0,1	0,1	0,2	0,6	2,8	120	0,3	<0,1	0,1	0,2	0,4	1,1	97		
Fe	323,1	5,0	80,0	154,0	322,0	12131,0	186	182,1	21,0	78,5	114,0	220,0	925,0	98	147,1	50,0	94,0	114,0	185,0	353,0	53		
P	7105	193	4218	5780	8828	50499	61	7524	2727	4836	6890	9977	13547	41	8516	2727	5627	9213	11157	13547	37		
La	0,3	<0,1	<0,1	0,1	0,2	127,1		1,3	<0,1	<0,1	0,1	0,2	20,6		0,5	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	4,4			
Li	0,36	<0,01	0,06	0,15	0,36	28,90	229	0,29	0,01	0,03	0,07	0,18	1,38	149	0,10	0,01	0,03	0,05	0,11	0,39	113		
Mg	1310,4	206,5	932,0	1158,0	1492,6	15410,0	61	1648,0	912,0	1355,0	1678,0	1875,0	3058,0	25	1733,1	988,0	1390,0	1766,0	1926,0	3058,0	25		
Mn	33,60	1,07	11,10	18,69	33,00	2768,00	239	13,66	4,80	8,60	11,01	15,50	53,50	65	10,19	4,80	7,90	10,40	11,90	18,40	31		
Hg	1,17	<0,05	0,12	0,35	1,09	221,00	350	0,20	<0,05	0,06	0,12	0,26	0,92	108	0,23	<0,05	0,05	0,14	0,37	0,92	107		
Mo	0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	35,3		<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,7		<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,4			
Ni	1,9	<0,2	0,5	1,0	1,7	107,0	221	0,7	<0,2	0,3	0,5	0,9	3,1	92	0,5	0,2	0,2	0,4	0,6	1,5	70		
Pb	1,5	<0,5	0,5	0,7	1,5	253,9	316	0,5	<0,5	<0,5	0,5	0,8	2,0		0,6	<0,5	<0,5	0,5	1,0	2,0	104		
K	39290	<500	29100	38300	48300	146500	39	33484	18100	27460	33100	38250	50760	24	31832	21000	26400	31400	36700	42500	20		
Cu	56,1	0,6	22,0	38,0	62,0	3508,0	163	11,1	1,0	6,0	9,7	15,0	33,0	66	9,6	1,0	5,0	8,8	12,8	25,0	64		
Rb	142,6	<0,5	17,0	49,0	150,0	4597,0	187	34	2	6	16	25	360	210	14	2	5	16	19	30	62		
Se	4	<2	<2	2	3	375		<2	<2	<2	<2	2	3		<2	<2	<2	<2	2	3			
Na	329	<3	59	136	335	23850	222	208	28	68	125	308	883	98	186	48	73	123	192	644	92		
Sr	3,1	<0,3	0,6	1,2	2,6	776,0	382	2,1	<0,3	0,4	1,0	1,8	14,2	143	2,3	<0,3	0,7	1,3	1,7	14,2	149		
Ti	10,89	<0,05	2,31	5,49	12,31	472,70	170	7,96	0,25	1,78	3,05	7,55	43,30	145	3,50	0,64	1,33	3,05	4,81	10,70	81		
V	3,1	<0,1	0,1	0,3	0,7	411,4	602	0,3	<0,1	0,1	0,1	0,3	2,1	145	0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,3	0,6	93		
Zn	116,3	2,4	65,0	95,0	137,0	1920,0	86	70,4	23,0	46,5	64,0	85,5	185,0	50	75,8	31,0	53,0	75,9	92,0	130,0	36		
Zr	0,41	<0,05	0,06	0,11	0,24	103,90	509	0,38	<0,05	<0,05	0,06	0,17	4,64		0,20	<0,05	0,05	0,05	0,06	1,93	259		
S	3390	213	1752	2582	4091	30300	75	2333	662	1865	2375	2793	4295	38	2408	880	2210	2587	2850	3504	34		

Il Fungo N. 2 Anno 2014
Rubrica “Funghi, Metalli e Radioattività”

SCHEDA 59

***Russula olivacea* (Schaeff.) Pers.**

È importante conoscere bene questa specie, che è considerata commestibile ma lo è solo da cotta: infatti, mangiata cruda o poco cotta può creare un'intossicazione che non è pericolosa per la vita ma è comunque molto fastidiosa. Qualche anno fa capitò, proprio nella nostra provincia, un episodio di intossicazione collettiva provocata dal consumo di cappelli carnosi (caratteristica di questa specie) cucinati alla griglia: questa è una pratica molto insidiosa con i funghi perché la griglia “strina” in superficie ma non cuoce bene all'interno, dove eventuali tossine termolabili possono permanere. Presentiamo, come al solito, le seguenti tabelle:

Tab. 39: Tutti i campioni (10301 campioni)

Tab. 40: Genere *Russula* (658 campioni)

Tab. 41: Dati *Russula olivacea* (14 campioni).

Per quanto riguarda i metalli pesanti tradizionalmente oggetto delle nostre considerazioni, cadmio (Cd), piombo (Pb) e mercurio (Hg) il confronto fra le colonne grigie intitolate “Med” (mediana dei valori) delle Tab. 39 e 41, mostra che questa specie, per questo aspetto, non presenta. Ricordiamo che, dal punto di vista legislativo, i riferimenti sono i “tenori massimi”, negli alimenti del commercio, di questi metalli pesanti stabiliti dalla Regolamentazione comunitaria. Il Reg. (CE) N. 466/2001, che stabiliva i tenori massimi di Cd e Pb (rispettivamente 0,2 e 0,3 mg/kg di sostanza fresca) solo per i funghi coltivati, è stato abolito e superato dal Reg. N. 629/2008 che ha rivisto tali tenori massimi introducendo, per Cd, limiti anche per i funghi selvatici. Per Pb non è cambiato nulla (viene mantenuto il limite di 0,3 mg/kg di sostanza fresca per i funghi coltivati e non viene posto nessun limite per i funghi selvatici) mentre per Cd viene abbassato il limite a 0,05 per i funghi coltivati (ad eccezione di *Agaricus bisporus*, *Pleurotus ostreatus* e *Lentinus edodes* per i quali viene mantenuto il limite di 0,2) e viene introdotto il limite di 1 mg/kg di sostanza fresca per i funghi selvatici. Anche per mercurio (Hg) non cambia nulla (non vengono stabiliti limiti né per i funghi coltivati né per i selvatici). Ricordiamo che l'unità di misura dei valori delle nostre tabelle è milligrammo per chilogrammo di sostanza secca, in sigla mg/kg s.s.: perciò, per potere confrontare i dati delle tabelle con i limiti della CE, bisogna moltiplicare tali limiti per dieci contenendo i funghi, mediamente, il 90% d'acqua. Facendo riferimento al nostro “fungo di riferimento” (Tab. 39, colonna grigia intitolata Med) questa specie si caratterizza per avere concentrazioni di elementi chimici in generale con valori più bassi, ma non di molto. Anche per questa specie sono interessanti i valori di fosforo (P), magnesio (Mg), potassio (K), zinco (Zn) e zolfo (S) per i relativamente bassi valori delle deviazioni standard: ancora una volta abbiamo la conferma che questa considerazione ha valore generale, come ripetiamo da tempo, in quanto riteniamo tali elementi fisiologici per tutti i funghi.

Conclusioni

Per gli aspetti che noi studiamo questa specie può essere considerata pulita. Ricordiamo che tale specie va consumata solo ben cotta (non alla griglia). Ricordiamo comunque che in generale tutti i funghi non sono mai da considerare “alimento” e vanno quindi consumati con parsimonia. Un ulteriore consiglio è quello di non consumare funghi crudi perché, oltre al caso qui considerato (ci sono molte altre specie che contengono tossine termolabili), il consumo di funghi crudi può più facilmente provocare fenomeni di intolleranza. Comunque sia noi consideriamo sempre la commestibilità dei funghi ben cotti.



Figura 14. *Russula olivacea* (Schaeff.) Pers.

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

Tabella 39. Tutti i campioni								Tabella 40. Genere <i>Russula</i>							Tabella 41. <i>Russula olivacea</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	345	1	68	154	366	11560	183	312,2	5,0	84,0	173,3	393,0	6894,0	141	140,0	23,0	42,0	78,0	114,0	837,7	156
Ag	3,36	<0,05	0,20	0,80	3,20	178,70	240	1,50	<0,05	0,10	0,35	1,00	62,40	297	0,75	<0,05	0,33	0,60	0,78	2,48	99
As	15	<1	<1	<1	<1	6310		<2	<2	<2	<2	<2	99		<2	<2	<2	<2	<2	2	
Ba	3,8	<0,1	1,0	2,0	3,9	813,1	311	3,4	0,2	1,2	2,2	3,9	209,1	257	1,7	0,3	0,7	1,1	1,6	8,4	120
Be	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	1,16		0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,18		0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,03	
B	9,1	<0,2	1,5	3,5	8,2	769,7	293	10,1	<0,2	2,8	6,0	11,9	142,2	133	6,6	1,1	1,6	2,6	5,0	38,7	157
Cd	4,16	<0,05	0,46	1,18	3,47	605,00	329	3,04	0,05	0,56	1,17	3,24	26,05	144	1,31	0,33	0,71	1,24	1,55	2,74	57
Ca	935	<2	159	325	693	173810	350	370,5	19,0	135,0	235,8	408,3	6970,0	145	144,5	53,0	68,3	114,5	175,3	341,7	62
Cs	2,7	<0,1	<0,1	0,2	0,7	370,1		0,63	0,01	0,01	0,10	0,30	29,60	380	0,10	0,01	0,01	0,10	0,20	0,30	96
Co	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	69,1	264	0,3	<0,1	0,1	0,2	0,3	3,7	122	0,1	0,1	0,2	0,4	0,7	1,7	89
Cr	1,4	<0,1	0,3	0,6	1,3	157,0	306	1,0	<0,1	0,3	0,5	1,2	20,8	153	0,6	0,1	0,1	0,2	0,2	0,4	77
Fe	323,1	5,0	80,0	154,0	322,0	12131,0	186	261,7	10,0	72,0	145,0	325,0	3402,0	127	133,3	38,0	49,5	62,5	114,0	613,9	120
P	7105	193	4218	5780	8828	50499	61	4521	1065	3568	4287	5308	10787	31	4073	3130	3449	3840	4163	7301	26
La	0,3	<0,1	<0,1	0,1	0,2	127,1		0,4	<0,1	<0,1	0,1	0,2	8,6		0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,2	0,3	
Li	0,36	<0,01	0,06	0,15	0,36	28,90	229	0,28	<0,01	0,07	0,15	0,35	4,69	139	0,10	0,02	0,04	0,08	0,10	0,29	81
Mg	1310,4	206,5	932,0	1158,0	1492,6	15410,0	61	955,6	451,1	788,0	930,0	1077,0	2860,0	26	829,5	576,0	705,0	777,5	905,5	1384,6	24
Mn	33,60	1,07	11,10	18,69	33,00	2768,00	239	31,58	4,20	16,10	23,86	35,90	387,00	91	26,13	14,30	15,80	22,60	28,15	47,60	43
Hg	1,17	<0,05	0,12	0,35	1,09	221,00	350	0,46	<0,05	0,10	0,21	0,54	4,06	133	0,83	0,06	0,48	0,58	0,75	3,57	102
Mo	0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	35,3		<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	2,4		<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,2	
Ni	1,9	<0,2	0,5	1,0	1,7	107,0	221	1,6	0,2	0,6	1,0	1,8	17,4	122	1,0	0,2	0,5	0,9	1,5	2,2	68
Pb	1,5	<0,5	0,5	0,7	1,5	253,9	316	1,8	<0,5	0,5	1,0	2,0	113,3	283	1,1	<0,5	0,6	0,9	1,4	4,2	92
K	39290	<500	29100	38300	48300	146500	39	36629	4072	31400	36000	41300	61700	21	32855	23100	26975	31650	37725	48918	22
Cu	56,1	0,6	22,0	38,0	62,0	3508,0	163	52,0	8,2	36,0	48,3	65,0	189,0	47	61,3	41,0	54,0	59,5	67,3	96,0	23
Rb	142,6	<0,5	17,0	49,0	150,0	4597,0	187	90,3	<0,5	22,0	42,6	96,7	1332,0	155	37	6	18	36	59	78	64
Se	4	<2	<2	2	3	375		<2	<2	<2	2	2	7	92	<2	<2	<2	2	2	2	
Na	329	<3	59	136	335	23850	222	290	<3	43	111	371	3861	154	341	7	25	46	90	3760	290
Sr	3,1	<0,3	0,6	1,2	2,6	776,0	382	1,5	<0,3	0,5	1,0	1,7	22,2	136	0,8	0,3	0,4	0,5	1,2	1,6	61
Ti	10,89	<0,05	2,31	5,49	12,31	472,70	170	9,15	0,14	2,52	5,99	11,50	63,30	110	2,94	0,30	0,60	1,40	2,24	20,89	186
V	3,1	<0,1	0,1	0,3	0,7	411,4	602	0,6	<0,1	0,2	0,3	0,7	13,1	157	0,3	0,1	0,1	0,2	0,2	1,5	115
Zn	116,3	2,4	65,0	95,0	137,0	1920,0	86	98,1	18,3	61,0	78,6	109,0	1142,5	100	89,0	54,0	78,0	92,5	98,5	129,6	21
Zr	0,41	<0,05	0,06	0,11	0,24	103,90	509	0,19	<0,05	0,06	0,11	0,19	8,25	235	0,21	0,06	0,07	0,08	0,29	0,50	116
S	3390	213	1752	2582	4091	30300	75	2153	626	1340	1776	2527	11208	63	1514	913	1219	1342	1558	3143	34

Il Fungo N. 4 Anno 2014
Rubrica “Funghi, Metalli e Radioattività”
SCHEDA 60

***Langermannia gigantea* (Batsch : Pers.) Rostk.**

Per chi è lontano dal mondo dei funghi o per chi ne ha un approccio solo superficiale, questa specie spettacolare è certamente fra quelle più sorprendenti. Lo verificiamo sempre alle Mostre, quando riusciamo a esporla, dalle domande e dall'interesse mostrati dal pubblico. A colpo d'occhio appare proprio come una grossa palla biancastra. *L. gigantea* nasce in luoghi erbosi (prati, pascoli, coltivi, parchi e giardini), molto concimati e pertanto ricchi di sostanze organiche azotate e con bassa acidità. Questa specie appartiene alla Classe *Basidiomycetes*, Subclasse *Gastromycetidae* (dal greco *gastēr-gastrós* = ventre, stomaco e *mýkēs-ētos* = fungo: questo nome indica che la parte imeniale, dove vengono prodotte le spore, è interna al corpo fruttifero). Inoltre, in particolare, tutte le specie della famiglia *Lycoperdaceae*, a maturazione, emettono le spore, come “sbuffi di polvere” da un opercolo (un foro) che si apre nella parte superiore del carpoforo; infatti, l'etimologia del nome della Famiglia *Lycoperdaceae* (e del Genere *Lycoperdon*) significa (dal greco): *lúkos* (λύκος) = lupo e *pérdomai* (πέρδομαι) = scorreggiare, cioè "scorreggia di lupo". La maggior parte dei Gasteromiceti é commestibile quando l'interno del corpo fruttifero è ancora completamente bianco. *L. gigantea*, il nome lo dice, è un fungo commestibile di grandi dimensioni, potendo raggiungere il peso anche di alcune decine di chilogrammi.

Presentiamo le seguenti tabelle:

Tab. 42: Tutti i campioni (11352 campioni ²)

Tab. 43: Famiglia *Lycoperdaceae* (185 campioni esclusa *L. gigantea*)

Tab. 44: *Langermannia gigantea* (16 campioni).

Per quanto riguarda i metalli pesanti tradizionalmente oggetto delle nostre considerazioni, ovvero cadmio (Cd), piombo (Pb) e mercurio (Hg), il confronto fra le colonne grigie intitolate “Med” (mediana dei valori) delle Tab. 42 e 44 mostra che questa specie, per questo aspetto, non presenta problemi. Ricordiamo che, dal punto di vista legislativo, i riferimenti sono i “tenori massimi”, negli alimenti del commercio, di questi metalli pesanti stabiliti dalla regolamentazione comunitaria. Il Reg. (CE) N. 466/2001, che stabiliva i tenori massimi di Cd e Pb (rispettivamente 0,2 e 0,3 mg/kg di sostanza fresca) solo per i funghi coltivati, è stato abolito e superato dal Reg. N. 629/2008 che ha rivisto tali tenori massimi introducendo, per Cd, limiti anche per i funghi selvatici. Per Pb non è cambiato nulla (viene mantenuto il limite di 0,3 mg/kg di sostanza fresca per i funghi coltivati e non viene posto nessun limite per i funghi selvatici), mentre per Cd viene abbassato il limite a 0,05 per i funghi coltivati (ad eccezione di *Agaricus bisporus*, *Pleurotus ostreatus* e *Lentinus edodes* per i quali viene mantenuto il limite di 0,2) e viene introdotto il limite di 1 mg/kg di sostanza fresca per i funghi selvatici. Anche per mercurio (Hg) non cambia nulla (non vengono stabiliti limiti né per i funghi coltivati né per i selvatici). Ricordiamo che l'unità di misura dei valori delle nostre tabelle è milligrammo per chilogrammo di sostanza secca, in sigla mg/kg s.s.: perciò, per potere confrontare i dati delle tabelle con i limiti della CE, bisogna moltiplicare tali limiti per dieci contenendo i funghi, mediamente, il 90% d'acqua. Facendo riferimento al nostro “fungo di riferimento” (Tab. 42, colonna grigia intitolata Med) questa specie si caratterizza per avere concentrazioni di elementi chimici in generale con valori più bassi per alluminio (Al), manganese (Mn), potassio (K), rubidio (Rb – ricordiamo che le concentrazioni di Rb sono correlabili con l'acidità del substrato di crescita), sodio (Na), stronzio (Sr), titanio (Ti) e più alti per argento (Ag), fosforo (P), mercurio (Hg), rame (Cu), selenio (Se), zinco (Zn) e zolfo (S). Di particolare interesse è il valore alto

² Rispetto alle precedenti schede il numero dei campioni analizzati é aumentato di circa un migliaio. Vogliamo fare notare come, confrontando i valori medi e le mediane con le precedenti tabelle, si notano solo differenze molto piccole: questo fatto è un'ulteriore prova della stabilità statistica del nostro archivio dati e costituisce uno dei robusti pilastri sui quali si basano tutte le nostre considerazioni.

della concentrazione di Cu (questo valore è alto, ma in minore misura, anche per la Famiglia *Lycoperdaceae*, come si può vedere dalle tabelle): questo dato è, secondo noi, caratterizzante *L. gigantea*. Anche per questa specie sono interessanti i valori di fosforo (P), magnesio (Mg), potassio (K), zinco (Zn) e zolfo (S) per i relativamente bassi valori delle deviazioni standard: ancora una volta abbiamo la conferma che questa considerazione ha valore generale, come ripetiamo da tempo, in quanto riteniamo tali elementi fisiologici per tutti i funghi.

Conclusioni

Per gli aspetti che noi studiamo questa specie può considerarsi pulita. Date le dimensioni dei carpofori viene spesso consumata in forma di “cotoletta”. Ricordiamo comunque che in generale tutti i funghi non sono mai da considerare “alimento” e vanno quindi consumati con parsimonia. Un ulteriore consiglio è quello di non consumare funghi crudi perché, oltre al caso di numerose specie che contengono tossine termolabili, il consumo di funghi crudi può più facilmente provocare fenomeni di intolleranza. Comunque sia noi consideriamo sempre la commestibilità dei funghi ben cotti.



Figura 15. *Langermannia gigantea* (Batsch : Pers.) Rostk.
[Foto: Maria Tullii - © - Archivio Gruppo Micologico di Marotta – AMB]

Tabella 42. Tutti i campioni								Tabella 43. Famiglia <i>Lycoperdaceae</i>							Tabella 44. <i>Langermannia gigantea</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	355	1	70	158	376	11560	182	184,2	9,0	41,0	79,0	147,8	4564,0	236	112,3	1,0	19,3	48,0	176,5	498,0	126
Ag	3,63	<0,05	0,20	0,88	3,40	190,07	249	5,20	0,23	1,30	2,65	7,10	51,7	119	12,32	0,84	2,31	4,60	9,93	55,4	144
As	14	<1	<1	<1	<1	6310		<2	<2	<2	<2	<2	17		<2	<2	<2	<2	2	6	
Ba	4,0	<0,1	1,0	2,0	4,0	813,1	308	1,9	0,1	0,5	1,0	2,2	16,1	136	1,5	0,1	0,3	0,9	1,4	6,2	119
Be	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	1,16		0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,98		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	
B	8,8	<0,2	1,4	3,3	7,9	769,7	295	1,7	<0,2	0,5	1,0	1,9	20,3	142	2,1	0,2	1,1	1,9	2,5	7,9	87
Cd	4,31	<0,05	0,48	1,24	3,65	715,57	353	2,56	0,18	0,60	1,00	1,72	61,80	263	0,99	0,37	0,86	0,98	1,18	1,63	39
Ca	941	<2	160	334	717	173810	339	275,6	15,0	84,0	152,0	295,4	4897,0	159	146,1	9,0	49,5	127,0	150,0	553,0	100
Cs	3,6	<0,1	<0,1	0,2	0,9	370,1		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,3	0,6		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,4	
Co	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	69,1	263	0,5	<0,1	0,2	0,3	0,7	3,0	101	0,2	<0,1	0,1	0,1	0,2	0,7	92
Cr	1,4	<0,1	0,3	0,6	1,3	157,0	305	0,8	<0,1	0,2	0,3	0,7	31,9	311	0,6	<0,1	0,1	0,5	1,2	1,5	92
Fe	323,7	5,0	79,4	153,3	324,0	12131,0	185	229,6	35,2	96,0	128,0	198,0	4515,0	181	125,2	32,0	56,0	83,5	188,3	356,0	73
P	6976	193	4111	5663	8684	50499	62	11372	1562	9786	11281	13205	21930	27	10691	2592	8816	11169	13531	14930	32
Li	0,37	<0,01	0,06	0,15	0,36	76,09	337	0,19	<0,01	0,03	0,06	0,13	8,92	369	0,10	0,01	0,02	0,06	0,17	0,32	102
Mg	1314,0	206,5	935,0	1161,0	1495,0	15410,0	61	1478,3	663,1	1268,0	1416,0	1577,0	7085,0	37	1244,1	675,0	1094,0	1293,0	1427,0	1654,0	19
Mn	33,56	0,64	11,00	18,30	32,61	2768,00	246	29,91	7,40	17,60	23,90	38,50	115,2	59	13,54	5,70	10,63	12,25	14,40	31,10	43
Hg	1,17	<0,05	0,12	0,35	1,08	221,00	343	2,11	<0,05	0,93	1,85	2,86	7,92	73	3,32	0,39	1,46	2,28	3,60	10,80	96
Mo	0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	35,3		0,7	<0,2	0,3	0,5	1,1	2,1	77	0,5	0,2	0,4	0,4	0,5	1,1	48
Ni	1,9	<0,2	0,5	1,0	1,8	320,0	269	1,3	<0,2	0,5	0,7	1,3	21,2	179	1,3	0,3	0,7	1,1	1,7	3,6	64
Pb	1,8	<0,5	<0,5	0,7	1,6	253,9		5,0	<0,5	1,3	3,1	6,3	48,6	133	0,5	<0,5	<0,5	0,5	1,0	1,4	94
K	39178	<500	29058	38200	48200	402700	40	25316	980	20700	24600	29700	140700	44	24025	6600	19950	25350	28450	34500	31
Cu	54,8	<0,2	21,5	37,0	61,0	3508,0	167	123,8	30,3	71,0	107,0	149,0	873,0	70	480,8	23,0	100,8	227,0	436,0	2359,0	147
Rb	161,2	<0,5	18,0	55,0	173,0	4597,0	182	16,6	<0,5	6,0	11,0	19,0	158,0	119	6	1	3	4	9	16	68
Se	4	<2	<2	2	3	375		4	<2	2	3	4	20	60	11	2	5	11	14	21	57
Na	334	<3	61	142	345	23850	219	109	6	39	65	124	1902	161	112	8	29	58	125	441	116
Sr	3,0	<0,3	0,6	1,2	2,6	776,0	378	1,2	<0,3	0,3	0,7	1,4	16,0	137	0,9	<0,3	0,3	0,5	1,2	2,8	97
Ti	12,04	<0,05	2,53	6,06	13,67	694,70	176	6,00	0,20	1,30	2,81	7,35	62,30	141	2,90	0,30	0,76	2,22	3,07	12,50	110
V	2,9	<0,1	0,1	0,3	0,8	411,4	609	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	3,9	151	0,2	<0,1	0,1	0,1	0,2	0,9	116
Zn	114,9	2,4	64,0	94,0	136,0	1920,0	87	189,6	56,3	134,0	192,0	228,0	421,0	37	196,9	79,0	153,0	192,5	233,3	333,0	39
Zr	0,41	<0,05	0,06	0,12	0,25	103,90	510	0,25	<0,05	0,05	0,08	0,14	10,30	418	0,12	0,05	0,06	0,10	0,15	0,23	52
S	3317	1	1729	2542	4004	30300	75	7508	2321	6162	7308	8856	17250	30	5900	3573	5019	5763	6701	8179	24

Il Fungo N. 1 Anno 2015
Rubrica “Funghi, Metalli e Radioattività”

SCHEDA 61

Hygrophorus penarius Fr.

Questa specie, tipica dei boschi di latifoglie e in particolare querceti, ha, nelle nostre zone, una presenza che si potrebbe definire sporadica ed è raccolta e consumata solo da pochi conoscitori ed estimatori. Ben diversa è la situazione in altre zone d'Italia, in particolare nelle regioni del Centro Italia, come la Toscana, dove invece questa specie è raccolta e consumata in modo alquanto diffuso. Presentiamo, come al solito, le seguenti tabelle:

Tab. 45: Tutti i campioni (11352 campioni)

Tab. 46: Genere *Hygrophorus* (255 campioni)

Tab. 47: *Hygrophorus penarius* (21 campioni).

Per quanto riguarda i metalli pesanti tradizionalmente oggetto delle nostre considerazioni, cadmio (Cd), piombo (Pb) e mercurio (Hg), il confronto fra le colonne grigie intitolate “Med” (mediana dei valori) delle Tab. 45 e 47, mostra che questa specie, per questo aspetto, non presenta problemi. Ricordiamo che, dal punto di vista legislativo, i riferimenti sono i “tenori massimi”, negli alimenti del commercio, di questi metalli pesanti stabiliti dalla regolamentazione comunitaria. Il Reg. (CE) N. 466/2001, che stabiliva i tenori massimi di Cd e Pb (rispettivamente 0,2 e 0,3 mg/kg di sostanza fresca) solo per i funghi coltivati, è stato abolito e superato dal Reg. N. 629/2008 che ha rivisto tali tenori massimi introducendo, per Cd, limiti anche per i funghi selvatici. Per Pb non è cambiato nulla (viene mantenuto il limite di 0,3 mg/kg di sostanza fresca per i funghi coltivati e non viene posto nessun limite per i funghi selvatici) mentre per Cd viene abbassato il limite a 0,05 per i funghi coltivati (ad eccezione di *Agaricus bisporus*, *Pleurotus ostreatus* e *Lentinus edodes* per i quali viene mantenuto il limite di 0,2) e viene introdotto il limite di 1 mg/kg di sostanza fresca per i funghi selvatici. Anche per mercurio (Hg) non cambia nulla (non vengono stabiliti limiti né per i funghi coltivati né per i selvatici). Ricordiamo che l'unità di misura dei valori delle nostre tabelle è milligrammo per chilogrammo di sostanza secca, in sigla mg/kg s.s.: perciò, per potere confrontare i dati delle tabelle con i limiti della CE, bisogna moltiplicare tali limiti per dieci contenendo i funghi, mediamente, il 90% d'acqua. Facendo riferimento al nostro “fungo di riferimento” (Tab. 45, colonna grigia intitolata Med) questa specie si caratterizza per avere concentrazioni di elementi chimici in generale con valori leggermente più alti per alluminio (Al), boro (B), e leggermente più bassi per cadmio (Cd), magnesio (Mg), rame (Cu), rubidio (Rb – ricordiamo che le concentrazioni di Rb sono correlabili con l'acidità del substrato di crescita, perciò questa specie è tipica di terreni basici), sodio (Na), zinco (Zn) e zolfo (S). Anche per questa specie sono interessanti i valori di fosforo (P), magnesio (Mg), potassio (K), zinco (Zn) e zolfo (S) per i relativamente bassi valori delle deviazioni standard: ancora una volta abbiamo la conferma che questa considerazione ha valore generale, come ripetiamo da tempo, in quanto riteniamo tali elementi fisiologici per tutti i funghi.

Conclusioni

Per gli aspetti che noi studiamo questa specie può considerarsi pulita. Ricordiamo comunque che in generale tutti i funghi non sono mai da considerare “alimento” e vanno quindi consumati con parsimonia. Un ulteriore consiglio è quello di non consumare funghi crudi perché, oltre al caso di numerose specie che contengono tossine termolabili, il consumo di funghi crudi può più facilmente provocare fenomeni di intolleranza. Comunque sia noi consideriamo sempre la commestibilità dei funghi ben cotti.



Figura 16. *Hygrophorus penarius* Fr.

[Foto: Gian Luigi Parrettini - © - Archivio Gruppo Micologico Etruria Meridionale – AMB]

Tabella 45. Tutti i campioni								Tabella 46. Genere <i>Hygrophorus</i>							Tabella 47. <i>Hygrophorus penarius</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	355	1	70	158	376	11560	182	433,2	7,0	89,0	201,0	413,5	6512,0	162	442,9	16,0	109,3	317,0	652,0	1261,0	95
Ag	3,63	<0,05	0,20	0,88	3,40	190,07	249	1,50	<0,05	0,20	0,52	1,47	24,35	196	2,28	0,15	0,50	0,64	1,60	24,4	230
As	14	<1	<1	<1	<1	6310		<2	<2	<2	<2	<2	21		<2	<2	<2	<2	<2	<2	
Ba	4,0	<0,1	1,0	2,0	4,0	813,1	308	4,1	<0,1	1,4	2,4	5,1	42,6	119	2,3	0,3	0,8	1,8	3,5	6,1	82
Be	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	1,16		0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,20		0,03	<0,01	0,02	0,03	0,05	0,08	75
B	8,8	<0,2	1,4	3,3	7,9	769,7	295	9,0	<0,2	2,1	5,1	12,0	90,6	127	9,2	<0,2	4,9	6,5	11,6	31,4	86
Cd	4,31	<0,05	0,48	1,24	3,65	715,57	353	1,94	0,05	0,57	1,20	2,08	16,49	124	0,45	0,08	0,16	0,27	0,38	2,93	138
Ca	941	<2	160	334	717	173810	339	635,0	39,0	275,8	503,0	828,7	2843,0	80	333,3	125,0	204,0	273,0	386,4	954,0	65
Cs	3,6	<0,1	<0,1	0,2	0,9	370,1		9,8	<0,1	0,2	1,5	7,0	352	342	0,1	<0,1	0,1	0,2	0,4	15,2	325
Co	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	69,1	263	0,3	<0,1	0,1	0,1	0,3	5,5	201	0,3	<0,1	0,1	0,2	0,4	1,2	112
Cr	1,4	<0,1	0,3	0,6	1,3	157,0	305	1,7	<0,1	0,4	0,7	1,5	43,1	224	1,4	0,1	0,5	0,9	1,7	4,9	97
Fe	323,7	5,0	79,4	153,3	324,0	12131,0	185	310,3	18,9	72,0	152,3	328,5	3465,0	153	344,4	25,0	92,0	214,0	356,6	1461,0	117
P	6976	193	4111	5663	8684	50499	62	5324	2048	4028	5153	6228	12269	33	4744	2048	3917	4514	5471	8042	31
Li	0,37	<0,01	0,06	0,15	0,36	76,09	337	0,36	<0,01	0,07	0,18	0,36	4,04	159	0,35	<0,01	0,05	0,23	0,41	1,82	127
Mg	1314,0	206,5	935,0	1161,0	1495,0	15410,0	61	1159,7	450,0	945,0	1107,0	1291,5	3742,0	35	956,0	623,0	764,2	914,0	1145,0	1319,0	23
Mn	33,56	0,64	11,00	18,30	32,61	2768,00	246	35,20	2,20	12,60	22,80	43,34	410,7	122	26,69	4,70	10,70	17,16	44,00	93,20	84
Hg	1,17	<0,05	0,12	0,35	1,08	221,00	343	0,49	<0,05	0,14	0,26	0,63	6,13	134	0,27	<0,05	0,15	0,22	0,31	0,70	75
Mo	0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	35,3		0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	8,7	275	0,2	<0,2	0,2	0,2	0,2	0,6	55
Ni	1,9	<0,2	0,5	1,0	1,8	320,0	269	2,0	<0,2	0,4	0,8	1,4	37,7	245	3,0	1,0	1,5	2,6	3,7	9,0	68
Pb	1,8	<0,5	<0,5	0,7	1,6	253,9		1,0	<0,5	<0,5	0,6	1,2	12,5	135	0,8	<0,5	<0,5	0,5	0,9	2,6	
K	39178	<500	29058	38200	48200	402700	40	49466	22945	42050	48300	55900	79500	21	42657	30800	38800	42500	47900	54500	14
Cu	54,8	<0,2	21,5	37,0	61,0	3508,0	167	27,5	1,0	10,1	23,0	37,5	112,0	80	4,1	1,0	3,0	3,0	5,0	9,0	49
Rb	161,2	<0,5	18,0	55,0	173,0	4597,0	182	233,2	2,6	34,0	107,0	274,6	2200,0	135	52	10	21	27	36	537	213
Se	4	<2	<2	2	3	375		<2	<2	<2	2	2	15		<2	<2	<2	2	2	4	90
Na	334	<3	61	142	345	23850	219	214	<3	88	157	260	1620	97	98	40	71	98	120	220	45
Sr	3,0	<0,3	0,6	1,2	2,6	776,0	378	2,6	<0,3	1,0	1,8	3,3	16,5	99	1,5	<0,3	0,8	1,4	2,0	4,2	66
Ti	12,04	<0,05	2,53	6,06	13,67	694,70	176	9,51	0,18	2,70	5,91	11,84	104,18	120	7,74	0,30	2,07	4,06	11,70	24,70	102
V	2,9	<0,1	0,1	0,3	0,8	411,4	609	0,8	<0,1	0,2	0,3	0,7	22,4	250	0,9	<0,1	0,2	0,3	0,8	8,2	192
Zn	114,9	2,4	64,0	94,0	136,0	1920,0	87	100,3	26,4	60,6	89,0	132,5	438,0	52	52,9	28,0	43,0	53,0	59,2	102,0	32
Zr	0,41	<0,05	0,06	0,12	0,25	103,90	510	0,16	<0,05	0,05	0,15	0,21	0,32	77	0,13	0,05	0,06	0,10	0,15	0,23	52
S	3317	1	1729	2542	4004	30300	75	1359	773	1100	1397	1545	1963	24	5900	3573	5019	5763	6701	8179	24

Il Fungo N. 1 Anno 2016
Rubrica “Funghi, Metalli e Radioattività”
SCHEDA 62

Hygrophorus russula (Schaeff. : Fr.) Quélet.

Come la specie *H. penarius*, descritta nella scheda N. 61 di questa Rubrica, anche *H. russula* è specie tipica dei boschi di latifoglie ed in particolare querceti ed ha, nelle nostre zone, una presenza analoga a quella di *H. penarius* ma forse maggiormente sporadica. Nelle nostre zone è raccolta e consumata solo da pochi conoscitori ed estimatori. Ben diversa è la situazione in altre zone d'Italia, in particolare nel Centro Italia, come in Toscana, dove invece questa specie è raccolta e consumata in modo alquanto diffuso e particolarmente apprezzata per la conservazione sott'olio. Presentiamo, come al solito, le seguenti tabelle:

Tab. 48: Tutti i campioni (11352 campioni)

Tab. 49: Genere *Hygrophorus* (255 campioni)

Tab. 50: *Hygrophorus penarius* (21 campioni).

Per quanto riguarda i metalli pesanti tradizionalmente oggetto delle nostre considerazioni, cadmio (Cd), piombo (Pb) e mercurio (Hg) il confronto fra le colonne grigie intitolate “Med” (mediana dei valori) delle Tab. 48 e 50, mostra che questa specie, per questo aspetto, non presenta problemi. Ricordiamo che, dal punto di vista legislativo, i riferimenti sono i “tenori massimi”, negli alimenti del commercio, di questi metalli pesanti stabiliti dalla regolamentazione comunitaria. Il Reg. (CE) N. 466/2001, che stabiliva i tenori massimi di Cd e Pb (rispettivamente 0,2 e 0,3 mg/kg di sostanza fresca) solo per i funghi coltivati, è stato abolito e superato dal Reg. N. 629/2008 che ha rivisto tali tenori massimi introducendo, per Cd, limiti anche per i funghi selvatici. Per Pb non è cambiato nulla (viene mantenuto il limite di 0,3 mg/kg di sostanza fresca per i funghi coltivati e non viene posto nessun limite per i funghi selvatici), mentre per Cd viene abbassato il limite a 0,05 per i funghi coltivati (ad eccezione di *Agaricus bisporus*, *Pleurotus ostreatus* e *Lentinus erode*, per i quali viene mantenuto il limite di 0,2) e viene introdotto il limite di 1 mg/kg di sostanza fresca per i funghi selvatici. Anche per il mercurio (Hg) non cambia nulla (non vengono stabiliti limiti né per i funghi coltivati né per i selvatici). Ricordiamo che l'unità di misura dei valori delle nostre tabelle è milligrammo per chilogrammo di sostanza secca, in sigla mg/kg s.s.: perciò, per potere confrontare i dati delle tabelle con i limiti della CE, bisogna moltiplicare tali limiti per dieci contenendo i funghi, mediamente, il 90% d'acqua. Facendo riferimento al nostro “fungo di riferimento” (Tab. 48, colonna grigia intitolata Med), questa specie si caratterizza per avere concentrazioni di elementi chimici in generale con valori leggermente più alti per boro (B), potassio (K), zolfo (S) e leggermente più bassi per alluminio (Al), arsenico (As), calcio (Ca), fosforo (P), magnesio (Mg), rame (Cu), selenio (Se), sodio (Na), zinco (Zn) e zirconio (Zr). Ci sembrano abbastanza significative le differenze rispetto a *H. penarsi*, considerando la forte somiglianza degli habitat. *H. russula*, rispetto a *H. penarius*, contiene più boro (B), cesio (Cs), mercurio (Hg), rame (Cu), rubidio (Rb), zinco e meno alluminio (Al), argento (Ag), nichel (Ni): potrebbe essere interessante un approfondimento, con un maggior numero di campioni, per poter eventualmente valutare se tali differenze possono avere significato tassonomico. Anche per questa specie sono interessanti i valori di fosforo (P), magnesio (Mg), potassio (K), zinco (Zn) e zolfo (S) per i relativamente bassi valori delle deviazioni standard: ancora una volta abbiamo la conferma che questa considerazione ha valore generale, come ripetiamo da tempo, in quanto riteniamo tali elementi fisiologici per tutti i funghi.

Conclusioni

Per gli aspetti che noi studiamo, questa specie può considerarsi pulita. Ricordiamo, comunque, che, in generale, tutti i funghi non sono mai da considerare “alimento” e vanno quindi consumati con parsimonia. Un ulteriore consiglio è quello di non consumare funghi crudi perché, oltre al caso di numerose specie che

contengono tossine termolabili, il consumo di funghi crudi può più facilmente provocare fenomeni di intolleranza. Comunque sia noi consideriamo sempre la commestibilità dei funghi ben cotti. Aggiungiamo che, essendo questa specie molto usata per essere conservata sott'olio, va con attenzione curato il "brodo" nel quale vengono "scottati" i funghi prima dell'invasamento: il grosso problema è evitare nei vasi chiusi lo sviluppo della tossina botulinica (tra le più potenti in natura) e per questo il "brodo" deve essere sufficientemente acido ($\text{pH} < 4,5$). Nelle farmacie si acquistare la "cartina di tornasole" che, in base al colore che assume quando è immersa nel "brodo", da tale indicazione assumendo un colore rosso vivo.



Figura 17. *Hygrophorus russula* (Schaeff. : Fr.) Quélet.

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

Tabella 48. Tutti i campioni								Tabella 49. Genere <i>Hygrophorus</i>								Tabella 50. <i>Hygrophorus russula</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	355	1	70	158	376	11560	182	433,2	7,0	89,0	201,0	413,5	6512,0	162	244,1	29,0	98,0	200,0	227,5	920,0	101		
Ag	3,63	<0,05	0,20	0,88	3,40	190,07	249	1,50	<0,05	0,20	0,52	1,47	24,35	196	0,30	<0,05	0,10	0,10	0,33	2,50	194		
As	14	<1	<1	<1	<1	6310		<2	<2	<2	<2	<2	21		<2	<2	<2	<2	<2	<2			
Ba	4,0	<0,1	1,0	2,0	4,0	813,1	308	4,1	<0,1	1,4	2,4	5,1	42,6	119	3,1	0,4	1,3	1,9	3,3	11,7	99		
Be	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	1,16		0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,20		0,03	<0,01	0,01	0,03	0,05	0,07	76		
B	8,8	<0,2	1,4	3,3	7,9	769,7	295	9,0	<0,2	2,1	5,1	12,0	90,6	127	28,6	3,6	12,7	18,3	43,5	90,6	84		
Cd	4,31	<0,05	0,48	1,24	3,65	715,57	353	1,94	0,05	0,57	1,20	2,08	16,49	124	2,94	0,67	1,75	2,14	4,14	5,97	59		
Ca	941	<2	160	334	717	173810	339	635,0	39,0	275,8	503,0	828,7	2843,0	80	415,2	103,0	184,0	382,0	562,0	984,0	60		
Cs	3,6	<0,1	<0,1	0,2	0,9	370,1		9,8	<0,1	0,2	1,5	7,0	352	342	2,8	0,1	1,0	1,7	3,2	13,1	115		
Co	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	69,1	263	0,3	<0,1	0,1	0,1	0,3	5,5	201	0,2	<0,1	0,1	0,2	0,2	1,2	119		
Cr	1,4	<0,1	0,3	0,6	1,3	157,0	305	1,7	<0,1	0,4	0,7	1,5	43,1	224	2,5	0,2	0,5	0,8	1,6	23,3	223		
Fe	323,7	5,0	79,4	153,3	324,0	12131,0	185	310,3	18,9	72,0	152,3	328,5	3465,0	153	239,4	28,0	56,0	121,0	299,0	893,0	111		
P	6976	193	4111	5663	8684	50499	62	5324	2048	4028	5153	6228	12269	33	4841	3230	3628	4172	4970	9765	39		
Li	0,37	<0,01	0,06	0,15	0,36	76,09	337	0,36	<0,01	0,07	0,18	0,36	4,04	159	0,28	<0,01	0,06	0,11	0,29	1,19	127		
Mg	1314,0	206,5	935,0	1161,0	1495,0	15410,0	61	1159,7	450,0	945,0	1107,0	1291,5	3742,0	35	855,6	669,0	725,0	870,0	975,0	1110,0	16		
Mn	33,56	0,64	11,00	18,30	32,61	2768,00	246	35,20	2,20	12,60	22,80	43,34	410,7	122	36,32	2,90	15,90	22,80	63,30	82,90	79		
Hg	1,17	<0,05	0,12	0,35	1,08	221,00	343	0,49	<0,05	0,14	0,26	0,63	6,13	134	1,09	0,10	0,51	0,75	1,42	3,22	82		
Mo	0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	35,3		0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	8,7	275	<0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	0,2			
Ni	1,9	<0,2	0,5	1,0	1,8	320,0	269	2,0	<0,2	0,4	0,8	1,4	37,7	245	1,1	0,2	0,4	0,7	1,4	3,6	84		
Pb	1,8	<0,5	<0,5	0,7	1,6	253,9		1,0	<0,5	<0,5	0,6	1,2	12,5	135	0,9	<0,5	<0,5	0,8	1,1	4,4			
K	39178	<500	29058	38200	48200	402700	40	49466	22945	42050	48300	55900	79500	21	47435	38200	44000	47900	53000	55500	12		
Cu	54,8	<0,2	21,5	37,0	61,0	3508,0	167	27,5	1,0	10,1	23,0	37,5	112,0	80	22,3	10,0	14,0	19,0	29,0	55,0	52		
Rb	161,2	<0,5	18,0	55,0	173,0	4597,0	182	233,2	2,6	34,0	107,0	274,6	2200,0	135	153,6	24,0	78,0	116,0	162,0	670,0	98		
Se	4	<2	<2	2	3	375		<2	<2	<2	2	2	15		2	<2	2	2	2	3	39		
Na	334	<3	61	142	345	23850	219	214	<3	88	157	260	1620	97	119	22	84	112	141	305	52		
Sr	3,0	<0,3	0,6	1,2	2,6	776,0	378	2,6	<0,3	1,0	1,8	3,3	16,5	99	1,6	0,3	0,6	1,4	2,3	4,4	67		
Ti	12,04	<0,05	2,53	6,06	13,67	694,70	176	9,51	0,18	2,70	5,91	11,84	104,18	120	4,32	0,50	1,49	3,01	5,63	20,10	119		
V	2,9	<0,1	0,1	0,3	0,8	411,4	609	0,8	<0,1	0,2	0,3	0,7	22,4	250	0,4	0,1	0,1	0,2	0,5	1,3	96		
Zn	114,9	2,4	64,0	94,0	136,0	1920,0	87	100,3	26,4	60,6	89,0	132,5	438,0	52	83,7	46,0	70,0	78,0	88,0	156,0	33		
Zr	0,41	<0,05	0,06	0,12	0,25	103,90	510	0,16	<0,05	0,05	0,15	0,21	0,32	77	0,10	0,05	0,06	0,07	0,09	0,30	87		
S	3317	1	1729	2542	4004	30300	75	1359	773	1100	1397	1545	1963	24	5422	2242	4236	5124	5522	11326	37		

Il Fungo N. 4 Anno 2016
Rubrica “Funghi, Metalli e Radioattività”
SCHEMA 63

Cortinarius caperatus (Pers.) [*Rozites caperatus* (Pers. : Fr.) P. Karsten]

Quest'anno ricorre il 30° anniversario del tragico incidente di Chernobyl e perciò, in questa scheda, presentiamo i nostri dati di una specie che è stata tra le più studiate per la sua proprietà di accumulare i due isotopi radioattivi del cesio (^{134}Cs e ^{137}Cs) dispersi in ambiente dall'esplosione del reattore N. 4 della centrale avvenuta il 26 aprile 1986. Questa specie cresce, nelle nostre zone, soprattutto nelle faggete e, nelle zone alpine, nelle abetaie anche di alta quota. È una specie conosciuta e ricercata come ottima commestibile tanto che era venduta nel mercato della “famosa” Piazza Lodron nel centro di Trento; nelle nostre zone ha una presenza che si potrebbe definire sporadica ed è raccolta e consumata solo da pochi conoscitori ed estimatori. Presentiamo, come al solito, le seguenti tabelle:

Tab. 51: Tutti i campioni (11352 campioni)

Tab. 52: Genere *Cortinarius* (655 campioni, senza *C. caperatus*)

Tab. 53: *Cortinarius caperatus* (63 campioni).

Per quanto riguarda i metalli pesanti tradizionalmente oggetto delle nostre considerazioni, cadmio (Cd), piombo (Pb) e mercurio (Hg) il confronto fra le colonne grigie intitolate “Med” (mediana dei valori) delle Tab. 51 e 53, mostra che questa specie, per questo aspetto, non presenta problemi. Ricordiamo che, dal punto di vista legislativo, i riferimenti sono i “tenori massimi”, negli alimenti del commercio, di questi metalli pesanti stabiliti dalla regolamentazione comunitaria. Il Reg. (CE) N. 466/2001, che stabiliva i tenori massimi di Cd e Pb (rispettivamente 0,2 e 0,3 mg/kg di sostanza fresca) solo per i funghi coltivati, è stato abolito e superato dal Reg. N. 629/2008 che ha rivisto tali tenori massimi introducendo, per Cd, limiti anche per i funghi selvatici. Per Pb non è cambiato nulla (viene mantenuto il limite di 0,3 mg/kg di sostanza fresca per i funghi coltivati e non viene posto nessun limite per i funghi selvatici) mentre per Cd viene abbassato il limite a 0,05 per i funghi coltivati (ad eccezione di *Agaricus bisporus*, *Pleurotus ostreatus* e *Lentinus edodes* per i quali viene mantenuto il limite di 0,2) e viene introdotto il limite di 1 mg/kg di sostanza fresca per i funghi selvatici. Anche per mercurio (Hg) non cambia nulla (non vengono stabiliti limiti né per i funghi coltivati né per i selvatici). Ricordiamo che l'unità di misura dei valori delle nostre tabelle è milligrammo per chilogrammo di sostanza secca, in sigla mg/kg s.s.: perciò, per potere confrontare i dati delle tabelle con i limiti della CE, bisogna moltiplicare tali limiti per dieci contenendo i funghi, mediamente, il 90% d'acqua. Facendo riferimento al nostro “fungo di riferimento” (Tab. 51, colonna grigia intitolata Med) questa specie si caratterizza per avere concentrazioni di elementi chimici in generale con valori leggermente più alti per litio (Li), selenio (Se), cadmio (Cd), cesio (Cs) e più bassi per sodio (Na), alluminio (Al), zolfo (S), calcio (Ca), titanio (Ti), vanadio (V), cromo (Cr), nichel (Ni), rame (Cu), zinco (Zn), argento (Ag). Anche per questa specie sono interessanti i valori di fosforo (P), magnesio (Mg), potassio (K), zinco (Zn) e zolfo (S) per i relativamente bassi valori delle deviazioni standard: ancora una volta abbiamo la conferma che questa considerazione ha valore generale, come ripetiamo da tempo, in quanto riteniamo tali elementi fisiologici per tutti i funghi.

Per quanto riguarda la contaminazione radioattiva, i nostri studi hanno consentito di verificare che in questa specie gli isotopi ^{134}Cs e ^{137}Cs erano presenti anche prima dell'incidente di Chernobyl, quando nessuno pensava al contenuto di radioattività nei funghi. Non possiamo in questa sede addentrarci negli aspetti tecnici e rimandiamo agli articoli che abbiamo pubblicato ed indicati nella bibliografia. Vogliamo tuttavia sottolineare l'importanza di avere dimostrato che questa specie è da considerare bioindicatrice di contaminazione radioattiva e ricordare che essendo i “tempi di dimezzamento” della contaminazione di 2 anni per ^{134}Cs e di 30 anni per ^{137}Cs , dopo 30 anni si può affermare che il ^{134}Cs non è più presente (si è dimezzato 15 volte), mentre il ^{137}Cs si è dimezzato una volta sola. Nella Tab. 52 presentiamo anche il dato di

un altro isotopo, il ^{40}K (potassio), di origina naturale (al contrario degli isotopi del Cs che sono artificiali, cioè sicuramente immessi in ambiente dalle attività umane) che è sempre presente in tutti i funghi con una radioattività spesso superiore, ma con caratteristiche diverse (radiazioni gamma) che la rendono non pericolosa per ingestione, a quella del Cs e che ha un «tempo di dimezzamento» di 1,3 miliardi di anni (cioè non si azzererà mai...).

Conclusioni

Per gli aspetti che noi studiamo questa specie può considerarsi pulita. I problemi sulla sua commestibilità sono venuti dalla contaminazione radioattiva (radiazioni alfa e beta), ma anche questo aspetto può essere “eliminato” se, come abbiamo già più volte detto, i funghi, una volta essiccati, vengono fatti rinvenire in acqua (bastano 2-3 ore): il cesio, metallo alcalino, forma composti (sali) idrosolubili, perciò, se si butta l'acqua di rinvenimento, i funghi risultano decontaminati. Anche il ^{40}K è un metallo alcalino e si comporta come il Cs. Questa pratica vale per tutti i funghi essiccati. Ricordiamo comunque che in generale tutti i funghi non sono mai da considerare “alimento” e vanno quindi consumati con parsimonia. Un ulteriore consiglio è quello di non consumare funghi crudi perché, oltre al caso di numerose specie che contengono tossine termolabili, il consumo di funghi crudi può più facilmente provocare fenomeni di intolleranza. Comunque sia noi consideriamo sempre la commestibilità dei funghi ben cotti.



Figura 18. *Rozites caperatus* (Pers. : Fr.) P. Karsten

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

Tabella 51. Tutti i campioni								Tabella 52. Genere <i>Cortinarius</i>							Tabella 53. <i>Cortinarius caperatus</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	355	1	70	158	376	11560	182	394,7	8,0	85,0	186,0	424,7	11180,0	187	122,5	7,3	37,0	65,0	129,8	875,0	138
Ag	3,63	<0,05	0,20	0,88	3,40	190,07	249	6,45	<0,05	0,87	3,12	7,85	98,32	156	1,29	<0,05	0,22	0,60	1,10	20,5	249
As	14	<1	<1	<1	<1	6310		3	<2	<2	<2	2	374		<2	<2	<2	<2	<2	<2	
Ba	4,0	<0,1	1,0	2,0	4,0	813,1	308	4,7	<0,1	1,2	2,2	4,1	813,1	676	2,4	0,6	1,1	1,7	2,3	15,9	108
Be	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	1,16		0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,25		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	
B	8,8	<0,2	1,4	3,3	7,9	769,7	295	6,1	<0,2	1,0	2,3	5,6	179,7	229	3,0	<0,2	0,7	1,7	4,1	13,7	117
Cd	4,31	<0,05	0,48	1,24	3,65	715,57	353	6,89	0,13	2,53	4,49	8,60	70,60	114	20,63	3,98	8,48	16,54	26,38	86,70	80
Ca	941	<2	160	334	717	173810	339	573,9	27,0	200,0	375,0	727,3	5364,0	107	310,7	51,0	176,3	248,0	340,3	2685,0	109
Cs	3,6	<0,1	<0,1	0,2	0,9	370,1		18,3	<0,1	0,8	4,9	20,5	213,9	167	39,3	5,7	14,2	23,5	40,7	370,1	139
Co	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	69,1	263	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	6,0	159	0,3	<0,1	0,1	0,2	0,3	3,9	164
Cr	1,4	<0,1	0,3	0,6	1,3	157,0	305	1,7	<0,1	0,3	0,7	1,4	75,1	296	0,5	0,1	0,2	0,3	0,5	3,4	122
Fe	323,7	5,0	79,4	153,3	324,0	12131,0	185	360,2	13,1	81,6	157,0	311,6	9895,0	204	216,0	44,2	112,6	195,5	256,8	846,0	66
P	6976	193	4111	5663	8684	50499	62	4072	679	3150	3939	4833	10913	32	3850	550	3127	3826	4534	6380	29
Li	0,37	<0,01	0,06	0,15	0,36	76,09	337	0,43	<0,01	0,09	0,20	0,46	14,30	202	0,11	<0,01	0,03	0,07	0,11	1,00	147
Mg	1314,0	206,5	935,0	1161,0	1495,0	15410,0	61	1180,5	362,0	997,5	1148,0	1323,0	4677,0	28	1171,7	790,0	1055,8	1165,5	1280,3	1654,0	17
Mn	33,56	0,64	11,00	18,30	32,61	2768,00	246	33,87	4,29	12,01	20,36	36,40	1098,2	167	25,65	10,50	18,00	22,00	29,80	63,90	44
Hg	1,17	<0,05	0,12	0,35	1,08	221,00	343	1,29	<0,05	0,38	0,69	1,41	18,21	139	1,03	0,31	0,65	0,94	1,40	3,08	51
Mo	0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	35,3		<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,2	3,0		<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,6	
Ni	1,9	<0,2	0,5	1,0	1,8	320,0	269	1,8	<0,2	0,6	1,1	1,9	40,2	176	0,7	<0,2	0,4	0,6	0,8	2,2	62
Pb	1,8	<0,5	<0,5	0,7	1,6	253,9		2,3	<0,5	0,5	1,0	2,3	37,2	171	0,7	<0,5	<0,5	0,5	0,9	5,1	
K	39178	<500	29058	38200	48200	402700	40	42005	11200	34595	41400	48675	78900	26	42005	27900	37703	40600	46325	56300	15
Cu	54,8	<0,2	21,5	37,0	61,0	3508,0	167	43,0	3,0	25,0	36,0	52,2	253,0	67	53,5	23,0	40,0	53,0	64,8	97,0	35
Rb	161,2	<0,5	18,0	55,0	173,0	4597,0	182	539,1	9,4	157,5	363,0	694,0	4597,0	109	475	129	319	412	647	949	43
Se	4	<2	<2	2	3	375		2	<2	<2	2	2	27		<2	<2	<2	2	2	4	
Na	334	<3	61	142	345	23850	219	401	6	81	217	453	5389	155	108	<3	45	70	110	960	129
Sr	3,0	<0,3	0,6	1,2	2,6	776,0	378	1,8	<0,3	0,6	1,2	2,2	17,9	109	0,9	<0,3	0,6	0,8	1,0	6,8	94
Ti	12,04	<0,05	2,53	6,06	13,67	694,70	176	13,85	0,24	3,52	7,00	14,00	694,70	244	5,13	0,40	1,24	2,81	4,26	46,90	158
V	2,9	<0,1	0,1	0,3	0,8	411,4	609	0,8	<0,1	0,2	0,4	0,8	16,9	174	0,3	<0,1	0,1	0,2	0,3	1,5	118
Zn	114,9	2,4	64,0	94,0	136,0	1920,0	87	113,4	26,5	78,0	106,0	139,9	340,4	45	85,7	35,0	62,3	77,5	100,5	209,0	38
Zr	0,41	<0,05	0,06	0,12	0,25	103,90	510	0,23	<0,05	0,08	0,13	0,25	3,29	143	0,09	<0,05	0,05	0,08	0,11	0,52	91
S	3317	1	1729	2542	4004	30300	75	2642	588	1901	2287	2868	12577	57	7926	3572	6424	8007	9500	12078	23
¹³⁴ Cs															670	70	166	265	387	6840	211
¹³⁷ Cs															17963	3323	9495	15430	19070	101000	109
⁴⁰ K															1427,7	0,1	1193,5	1540,0	1963,5	2550,0	55

Il Fungo N. 1 Anno 2017
Rubrica “Funghi, Metalli e Radioattività”
SCHEDA 64

Hirneola auricula-judae (L. : Fr.) Berkeley
[=*Auricularia auricula-judae* (L. : Fr.) Schroeter]

In questa scheda presentiamo solo due tabelle perché abbiamo troppo pochi dati di altri Generi dell'Ordine *Auriculariales* (per es. *Pseudodynum*, *Exidia*, *Guepinia*). Normalmente, nelle schede finora presentate, la seconda tabella conteneva i dati dell'Ordine di appartenenza della Specie, che non hanno, quindi, significato statistico. A dire il vero, non abbiamo molti dati nemmeno per *H. auricula-judae* (16 campioni), perciò le nostre indicazioni vanno prese per quel che sono. Non crediamo che questa specie nelle nostre zone sia oggetto di ricerca e consumo, tuttavia, se si frequentano i ristoranti cinesi, è molto probabile che venga consumata.

Presentiamo le seguenti tabelle:

Tab. 54: Tutti i campioni (11352 campioni)

Tab. 55: *Hirneola auricula-judae* (16 campioni).

Per quanto riguarda i metalli pesanti tradizionalmente oggetto delle nostre considerazioni, cadmio (Cd), piombo (Pb) e mercurio (Hg), il confronto fra le colonne grigie intitolate “Med” (mediana dei valori) delle Tab. 54 e 55 mostra che questa specie, per tale aspetto, non presenta problemi. Ricordiamo che, dal punto di vista legislativo, i riferimenti sono i “tenori massimi”, negli alimenti del commercio, di questi metalli pesanti stabiliti dalla regolamentazione comunitaria. Il Reg. (CE) N. 466/2001, che stabiliva i tenori massimi di Cd e Pb (rispettivamente 0,2 e 0,3 mg/kg di sostanza fresca) solo per i funghi coltivati, è stato abolito e superato dal Reg. N. 629/2008 che ha rivisto tali tenori massimi introducendo, per Cd, limiti anche per i funghi selvatici. Per Pb non è cambiato nulla (viene mantenuto il limite di 0,3 mg/kg di sostanza fresca per i funghi coltivati e non viene posto nessun limite per i funghi selvatici), mentre per Cd viene abbassato il limite a 0,05 per i funghi coltivati (ad eccezione di *Agaricus bisporus*, *Pleurotus ostreatus* e *Lentinus edodes* per i quali viene mantenuto il limite di 0,2) e viene introdotto il limite di 1 mg/kg di sostanza fresca per i funghi selvatici. Anche per mercurio (Hg) non cambia nulla (non vengono stabiliti limiti né per i funghi coltivati né per i selvatici). Ricordiamo che l'unità di misura dei valori delle nostre tabelle è milligrammo per chilogrammo di sostanza secca, in sigla mg/kg s.s.: perciò, per potere confrontare i dati delle tabelle con i limiti della CE, bisogna moltiplicare tali limiti per dieci contenendo i funghi, mediamente, il 90% d'acqua. Facendo riferimento al nostro “fungo di riferimento” (Tab. 54, colonna grigia intitolata Med) questa specie si caratterizza per avere concentrazioni di elementi chimici in generale con valori molto simili e più alti per calcio (Ca – in quantità consistente) e stronzio (Sr) e più bassi per fosforo (P), potassio (K), rame (Cu), rubidio (R – in quantità consistente), zinco (Zn) e zolfo (S – in quantità consistente): tali valori sono coerenti con il substrato di questi funghi saprofiti di legno guasto e talvolta parassiti su alberi viventi nei periodi umidi e piovosi. Anche per questa specie sono interessanti i valori di fosforo (P), magnesio (Mg), potassio (K), zinco (Zn) e zolfo (S) per i relativamente bassi valori delle deviazioni standard: ancora una volta abbiamo la conferma che questa considerazione ha valore generale, come ripetiamo da tempo, in quanto riteniamo tali elementi fisiologici per tutti i funghi.

Conclusioni

Per gli aspetti che studiamo, questa specie può considerarsi pulita. Ricordiamo, comunque, che in generale tutti i funghi non sono mai da considerare “alimento” e vanno quindi consumati con parsimonia. Un ulteriore consiglio è quello di non consumare funghi crudi perché, oltre al caso di numerose specie che contengono tossine termolabili, il consumo di funghi crudi può più facilmente provocare fenomeni di intolleranza. Comunque sia noi consideriamo sempre la commestibilità dei funghi ben cotti.



Figura 19. *Hirneola auricula-judae* (L. : Fr.) Berkeley

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

Tabella 54. Tutti i campioni								Tabella 55. <i>Hirneola auricula-judae</i> (L. : Fr.) Berkeley							
EL.	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%	
Al	355	1	70	158	376	11560	182	339,9	52,8	213,7	266,5	381,0	930,0	75	
Ag	3,63	<0,05	0,20	0,88	3,40	190,07	249	0,21	<0,05	<0,05	0,10	0,22	1,60	182	
As	14	<1	<1	<1	<1	6310		<2	<2	<2	<2	<2	<2		
Ba	4,0	<0,1	1,0	2,0	4,0	813,1	308	6,8	1,9	3,5	4,4	8,6	22,7	83	
Be	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	1,16		0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,02		
B	8,8	<0,2	1,4	3,3	7,9	769,7	295	5,9	1,7	3,4	4,8	8,4	11,4	53	
Cd	4,31	<0,05	0,48	1,24	3,65	715,57	353	0,14	0,05	0,09	0,12	0,17	0,34	55	
Ca	941	<2	160	334	717	173810	339	3821,4	555,6	1723,8	2919,0	6132,8	8118,0	69	
Cs	3,6	<0,1	<0,1	0,2	0,9	370,1		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,2		
Co	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	69,1	263	0,3	<0,1	0,2	0,2	0,4	0,7	71	
Cr	1,4	<0,1	0,3	0,6	1,3	157,0	305	1,5	0,3	0,8	1,1	1,5	6,0	98	
Fe	323,7	5,0	79,4	153,3	324,0	12131,0	185	362,0	37,6	193,0	286,5	406,8	1453,0	93	
P	6976	193	4111	5663	8684	50499	62	1462	321	895	1230	2267	2855	52	
Li	0,37	<0,01	0,06	0,15	0,36	76,09	337	0,36	0,04	0,25	0,31	0,39	1,19	74	
Mg	1314,0	206,5	935,0	1161,0	1495,0	15410,0	61	1624,9	949,0	1322,0	1686,5	1791,0	2820,0	26	
Mn	33,56	0,64	11,00	18,30	32,61	2768,00	246	21,59	5,84	10,99	16,15	24,50	81,60	86	
Hg	1,17	<0,05	0,12	0,35	1,08	221,00	343	0,15	0,05	0,08	0,09	0,18	0,47	85	
Mo	0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	35,3		<0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	0,2		
Ni	1,9	<0,2	0,5	1,0	1,8	320,0	269	1,7	0,6	1,0	1,4	1,9	5,7	74	
Pb	1,8	<0,5	<0,5	0,7	1,6	253,9		2,4	<0,5	1,3	2,0	3,4	6,2	72	
K	39178	<500	29058	38200	48200	402700	40	9778	1600	6475	10700	13600	17870	49	
Cu	54,8	<0,2	21,5	37,0	61,0	3508,0	167	5,9	1,1	4,0	5,0	6,0	25,0	92	
Rb	161,2	<0,5	18,0	55,0	173,0	4597,0	182	5	1	2	3	4	31	144	
Se	4	<2	<2	2	3	375		<2	<2	<2	<2	2	3		
Na	334	<3	61	142	345	23850	219	277	103	173	237	365	622	55	
Sr	3,0	<0,3	0,6	1,2	2,6	776,0	378	21,5	3,1	4,8	12,8	26,1	116,7	130	
Ti	12,04	<0,05	2,53	6,06	13,67	694,70	176	8,29	3,55	4,21	6,39	10,17	18,10	61	
V	2,9	<0,1	0,1	0,3	0,8	411,4	609	0,8	0,1	0,4	0,8	1,0	2,2	64	
Zn	114,9	2,4	64,0	94,0	136,0	1920,0	87	24,4	8,5	18,8	22,0	27,8	56,0	46	
Zr	0,41	<0,05	0,06	0,12	0,25	103,90	510	0,24	0,11	0,13	0,19	0,37	0,44	58	
S	3317	1	1729	2542	4004	30300	75	748	189	621	725	912	1204	33	

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]

*Sappiamo che l'Homo sapiens popola gli ecosistemi terrestri di questo pianeta da circa duecentomila anni.
I ruoli e le funzioni degli esseri umani sono testimoniati solo ed esclusivamente
dai resti dello sfruttamento, degrado e desertificazione degli habitat terrestri frequentati.*

[Manuale 166/2017]

*Niente lega i funghi all'uomo all'interno degli ecosistemi terrestri
se non fosse che quest'ultimo, tanto per non smentirsi,
senza conoscerne l'intima natura, li preda per cibarsene.*

*Non contento di ciò, come frutto delle proprie attività, li saccheggia, li devasta e li distrugge
in un delirio crescente di onnipotente inciviltà.*

[Manuale 167/2017]

di Carmine Siniscalco

