



*Wolfiporia extensa*  
*La radice*  
**DEL PINO DEI MILLE ANNI**

*Presente nelle farmacopee di diverse medicine trazionali asiatiche, dal Pacifico al Tibet, lo sclerozio del fungo *Wolfiporia extensa* possiede numerose proprietà di cui si sta occupando la moderna ricerca scientifica. Chiamato Fu ling in Cina, in MTC è considerato un tonico generale e un drenante sistemico, che svolge un'azione positiva su tutti gli organi, riequilibrando anche le dinamiche dei fluidi nell'organismo. La sua azione si estende anche alla sfera mentale, donando lucidità e quiete ai pensieri.*

\* Massimo Rossi

Sotto strati di aghi di pino o sepolto nel terreno, aderente alle radici di taluni alberi, si può rinvenire una sorta di palla bruna, con una scorza fittamente ricoperta da piccoli pori. Si tratta dello sclerozio di un fungo appartenente alla famiglia delle Polyporaceae con una storia antica di utilizzo da parte dell'uomo. Elemento importante della farmacopea di numerose medicine tradizionali asiatiche, dal Pacifico al Tibet, viene denominato Fu ling in Cina, Bukuryou o Matsuhodo in Giappone e Bokryun in Corea. Le prime descrizioni in occidente risalgono probabilmente al XVIII secolo. Il botanico olandese Ru-



Lo sclerozio di *Wolfiporia* ha una forma irregolare e dimensioni variabili, arrivando a pesare anche oltre 10 chilogrammi; si ritrova sepolto nei boschi sotto strati di aghi di pino o nel terreno

mphius, studioso della flora indonesiana, diede al fungo il nome *Pachyma hoelen*, in cui *Pachyma* è la contrazione del greco *pachyderma* - pelle spessa - mentre *hoelen* è un nome di persona in olandese.

Nel secolo successivo il fungo venne denominato *Sclerotium cocos* in quanto identificato come struttura fungina - *sclerotium* - e perché simile a una noce di cocco. Ancora catalogato come *Pachyma cocos* e *Daedalea extensa*, nel 1922 il micologo americano F.A. Wolf lo classificò con il nome *Poria cocos*.

In Nord America veniva chiamato "tuckahoe", un termine usato dagli Algonchini orientali per indicare le parti sotterranee commestibili di alcune piante (Aracee come *Peltandra virginica* e *Orontium aquaticum*) e funghi sotterranei anch'essi eduli.

A causa di questa usanza alimentare dei nativi, gli europei fecero spesso uso del nome "Indian bread", pane degli Indiani. Nel XX secolo il fungo subì successive riclassificazioni come *Macrohyporia cocos*, *Macrohyporia extensa* e *Wolfiporia cocos*.

A ora, e forse solo temporanea-

mente, sembra consolidata l'adozione della nomenclatura *Wolfiporia extensa* (Peck) Ginns & J.Lowe.

### Descrizione e habitat

È un fungo aerobico, saprofito, che si nutre del legno morto e che forma sporofori di 3-8 mm inizialmente biancastri che imbruniscono nel corso della maturazione. Lo sclerozio, più o meno profondamente sepolto, generalmente a forma di noce di cocco, prende però spesso forme irregolari, scolpite dalla presenza di pietre o di intrichi di radici. Durante la fase di attività vitale ha una consistenza morbida, soffice ma una volta essiccato è più duro, quasi legnoso. Può raggiungere i 20-30 cm di diametro e, talvolta, pesare 10 kg e oltre. In sezione, l'interno è granuloso, più o meno compatto, con gli strati più esterni rosati e quelli più interni bianchi. Sulla superficie si possono osservare pori più o meno addensati. L'imenio, inizialmente compatto e duro, nel corso dell'essiccazione diviene fragile. I basidi sono smussati, a forma di clava, di 20-25 µm di lunghezza e 6-8 µm di larghezza.

### CLASSIFICAZIONE

Regno: *Fungi*  
Divisione: *Basidiomycota*  
Classe: *Agaricomycetes*  
Ordine: *Polyporales*  
Famiglia: *Polyporaceae*  
Genere: *Wolfiporia* Ryvarden & Gilb. 1984  
Specie:  
*cartilaginea* Ryvarden 1986  
*castanopsis* Y.C. Dai 2011  
*curvispora* Y.C. Dai 1998  
*dilatohypha* Ryvarden & Gilb. 1984  
*extensa* (Peck) Ginns 1984  
*sulphurea* (Burt) Ginns 1984

**Sinonimi di *Wolfiporia extensa* (Peck) Ginns 1984**

*Pachyma cocos* Fr. 1822  
*Sclerotium cocos* Schwein. 1822  
*Daedalea extensa* Peck 1891  
*Poria cocos* F.A. Wolf 1922  
*Macrohyporia cocos* (Schwein.) I.Johans. & Ryvarden 1979  
*Macrohyporia extensa* (Peck) Ginns & J.Lowe 1983  
*Wolfiporia cocos* (F.A. Wolf) Ryvarden & Gilb. 1984

## LEGENDA

**Sclerozio:** è la massa compatta formata dal micelio fungino, ricco di riserve di nutrimento, che permette al fungo di superare periodi sfavorevoli.

**Micelio:** la parte vegetativa del fungo, formato da filamenti (ife) a loro volta costituite dalle cellule fungine.

**Sporoforo:** organo riproduttivo.

**Imenio:** parte strutturale dello sporoforo che produce le spore.

**Basidio:** strutture che portano le spore.

Cresce sul legno morto di numerose conifere, in Cina principalmente sui pini rossi *Pinus massoniana* Lamb. e *P. tabuliformis* Carrière, in USA su *Pinus echinata* Mill.

La distribuzione asiatica delle aree popolate dai pini rossi copre quasi 50.000 km<sup>2</sup>. Viene descritto come presente in Nord America, in Africa e in Australia, potendo crescere anche sul legno di specie appartenenti ai generi *Picea*, *Tsuga*, *Citrus*, *Eucalyptus*, *Quercus* e *Fagus*.

Richiede temperature abbastanza elevate, suolo sabbioso e umidità non eccessiva. Le temperature ottimali per l'attività di crescita e per la riproduzione sono comprese fra i 18 e i 35 °C.

La maggior parte del fungo selvatico viene raccolta nella provincia dello Yunnan mentre le principali aree di coltivazione si trovano nelle province di Hubei, Henan e Anhui.

## Raccolta e coltivazione

Lo sclerozio di Wolfiporia coltivato misura fra i 10 e i 20 cm di diametro, quello selvatico può superare i 30 cm. Tradizionalmente viene raccolto fra luglio e settembre, pulito, talvolta decorticato, fatto essiccare al sole sinché le crepe che si formano in superficie non permettono l'evaporazione dell'acqua dei tessuti interni e, a seguire, si completa l'essiccazione all'ombra. La coltivazione si effet-

tua in grotte calcaree naturali o artificiali, su strutture in ceppi o tronchetti di legno di pino rosso o su gabbie colmate con truciolatura. Attualmente, soprattutto nelle coltivazioni, tutto il processo post-raccolta si esegue in appositi impianti artigianali o industriali. Si stima che nel 2001 la produzione cinese abbia superato le 10.000 tonnellate.

## Storie di Fu ling

La prima citazione dell'uso terapeutico di Wolfiporia si trova nel "Wushi'er bingfang" (Prescrizioni per cinquantadue malattie), attualmente il più antico testo medico, trovato in un sepolcro della dinastia Han nel 1973, trascritto nel 251 a.C. ma la cui originaria datazione provvisoria viene fatta risalire a un periodo compreso fra XI e VIII secolo a.C. L'impiego di Fu ling in preparazioni terapeutiche composte è riportato nel Shennong Ben Cao Jing, scritto intorno al 200 a.C. e successivamente nel Jin Gui Yao Lue.

Il trattato "Shiji" (Memorie di uno scriba o Memorie storiche) compilato da Sima Tan e completato da suo figlio Sima Qian nel 94 a.C., narra la storia della Cina a partire dal regno dell'Imperatore Giallo intorno al 2600 a.C. Nel trattato, Fu Ling viene descritto come la radice di un pino vissuto mille anni, che si trova alla profondità di 4-7 chi (1-1,5 m) sotto la superficie e ha la forma

Fu Ling 茯苓 è dolce ed equilibrato, tratta prevalentemente la risalita controcorrente di Qi nel torace e nel costato, la costrizione e il dolore del cuore dovuti a preoccupazione, indignazione, spavento e paura, caldo e freddo, pienezza fastidiosa, tosse, bocca riarsa e lingua secca. Favorisce la minzione. L'assunzione protratta può calmare e nutrire lo Shen, liberare dalla fame e prolungare la vita. *The Divine Farmer's Materia Medica (Shen Nong Ben Cao Jing 200-250 a.C.)*

di un uccello in volo. Si afferma che chi se ne nutre per un lungo periodo raggiunge l'immortalità. Questa attribuzione di poteri di prolungamento della vita è probabilmente retaggio della tradizione taoista più antica, condivisa da altre culture asiatiche di origine sciamanica.

## Wolfiporia nella Medicina Tradizionale Cinese

Nelle pratiche della medicina erboristica tradizionale cinese, Wolfiporia può essere differenziato a seconda di come si presenta in natura, in associazione con l'albero ospite oppure sezionata per ottenere parti dello sclerozio fungino separate, ciascuna con attività più spiccate e mirate. Circa il 10% delle formulazioni della Medicina Tradizionale Cinese contengono Fu Ling.

Secondo la farmacognosia cinese, *Fu Ling*, lo sclerozio integrale (Sclerotium Poriae Cocos), è costituito da *Fu Ling Pi*, l'esoderma o cuticola dello sclerozio (Cortex Sclerotii Poriae Cocos), da *Chi Fu Ling*, lo strato di colore rosa, più o meno intenso, che si trova talvolta appena sotto la cuticola (Sclerotium Rubrum Poriae Cocos), da *Fu Shen*, lo sclerozio con incluso il legno dell'ospite (Sclerotium Paradicis Poriae Cocos) e *Fu Shen Mu* o *Fu Shen Xi*, la madre o cuore di Fu Ling, che è il solo legno su cui è cresciuto il fungo, contenente le ife fungine.

Fu Ling ha qualità neutra e sapore dolce. È in relazione con Cuore, Polmoni, Milza, Stomaco, Reni.

Agisce sul Riscaldatore mediano e sul Riscaldatore inferiore.

Viene considerato un tonico generale e un drenante sistemico, con effetti positivi su tutti gli organi. Inoltre, agendo sul Cuore, sede dello Spirito (*Shen*), dona lucidità alla mente e rende capaci di pensare quietamente ma in modo

più efficace. Regolando le relazioni fra Stomaco, Milza e Reni riequilibra le dinamiche dei fluidi, migliorandone le trasformazioni e indirizzandoli verso il basso. A differenza di altri rimedi che agendo soprattutto sulla Milza possono indebolire i Reni – e viceversa – Fu Ling ha un'azione tonificante bilanciata su entrambi. Fu Ling agisce come tonico anche sul rapporto fra Cuore e Polmoni.

La frequente insufficienza di entrambi gli organi si verifica a causa della loro stretta interdipendenza, che è quella esistente fra Qi e Sangue, laddove i Polmoni governano Qi e il Cuore il Sangue. La tristezza, emozione legata ai Polmoni, consuma ed esaurisce sia il Qi di questi che del Cuore. Essendo termicamente neutro, Fu Ling non danneggia Qi e può essere usato in presenza di insufficienza o di eccesso, di freddo o di calore (Umidità-Freddo e Umidità-Calore). Viene utilizzato per il trattamento dei disturbi cronici e per le persone che hanno una costituzione debole o sono particolarmente sensibili ai sapori delle erbe. Per lo stesso motivo è raccomandato per i bambini. A differenza della maggior parte delle erbe tonificanti, che possono sovraccaricare lo Stomaco e che devono essere associate a erbe che regolano il Qi, Fu Ling può essere utilizzato da solo, senza che si debbano temere effetti collaterali indesiderati.

È importante sottolineare come nella patogenesi secondo la medicina cinese, il ristagno dei liquidi da imputare a cause diverse, può pregiudicare i naturali flussi fisiologici e portare alla formazione di edemi (*shui zhong*) e catarri o flegmi (*tan yin*), nozione che corrisponde solo in parte con quella occidentale di ispessimento del muco delle vie respiratorie, indicando invece tutte le trasformazioni patologiche dei fluidi che

possono concretizzarsi in ogni sede dell'organismo.

*Fu Ling favorisce la minzione e dissolve l'Umidità*

Accumulo e ristagno di fluidi (acqua, flegma) con edemi o ascite, soprattutto nella parte inferiore del corpo. Scarsa capacità di eliminazione delle urine (oliguria, disuria), gonfiore dei tessuti. È spesso presente secchezza della bocca e sensazione di sete.

*È un tonico della Milza e dello Stomaco*

Dispepsia con ipercloridria. Scarso appetito con gonfiore gastrico. Sindrome dell'intestino irritabile con diarrea da insufficienza di Qi

di Milza.

*Assiste il Cuore e calma o Spirito (Shen)*

Insonnia e palpitazioni da insufficienza di Cuore e di Milza o per ostruzione da flegma del Cuore. Frequenti vertigini con capogiro. Sensazioni di pulsazione nell'epigastrio, sotto l'ombelico e nei muscoli.

Soggetto inquieto, che si spaventa facilmente. Vive periodi di smemoratezza, di assenza o di obnubilazione che ostacolano le percezioni e le elaborazioni cognitive.

Il dosaggio giornaliero medio di Fu Ling è di 10 - 15 grammi.

pH  
Balance®

ALCALINIZZANTE E PURIFICANTE

pH Balance è un integratore **alcalinizzante** e **purificante** costituito da un **concentrato alcalino** di oligoelementi e ioni minerali presenti in proporzioni naturalmente equilibrate.



- Alcalinizzante
- Depurativo
- Antiossidante
- Insapore
- Facile da assumere

Diluito in acqua ottimizza l'**equilibrio acido-basico** dell'organismo.

pH Balance è un prodotto

royalnature®

[www.royalnature.it](http://www.royalnature.it)



### Associazioni in MTC

Per l'accumulo di acqua e Umidità con oliguria e/o accumulo di Flegma: Ze Xie (*Alisma plantago-aquatica* L. rizomi); nell'edema con disuria: Bai Zhu (*Atractylodes macrocephala* Koidz. rizomi) e Gui Zhi (*Cinnamomum cassia* (L.) J.Presl corteccia dei rami) Per tonificare e rinforzare la Milza in presenza di insufficienza di Milza: Ren Shen (*Panax ginseng* C.A.Mey. radici) e Bai Zhu; nella sindrome dell'intestino irritabile da insufficienza di Qi di Milza: Gui Zhi, Bai Shao (*Paeonia lactiflora* Pall. radici), Gan Cao (*Glycyrrhiza uralensis* Fish. radici) e Bai Zhu.

Per calmare lo spirito (*Shen*) con insonnia e palpitazioni da insufficienza di Cuore e di Milza: Dang Shen (*Codonopsis pilosula* (Franch.) Nannf. radici) e Suan Zao Ren (*Ziziphus jujuba* Mill. e *Z. jujuba* var. *spinosa* (Bunge) Hu ex H.F.Chow semi).

Fu Ling Pi, la cuticola che ricopre lo sclerozio, è considerata come la parte ad azione diuretica più intensa e utilizzata soprattutto in presenza di edema di notevole entità.

Fu Shen, il fungo che al suo interno include il legno, soprattutto le radici, dell'albero ospite, è reputato prevalentemente per la sua azione nutriente del Cuore e calmante dello Shen.

Fu Shen Mu, è considerata la parte con azione più spiccata sulle

funzioni mentali, agendo sul Fegato e sul Cuore, armonizzando gli influssi sulla mente.

### Nutraceutica tradizionale e cucina

Come molti altri funghi e piante importanti nelle pratiche erboristiche della Medicina Tradizionale Cinese, Fu Ling trova posto nell'alimentazione con diverse preparazioni e ricette. La riscoperta recente della nutraceutica, cioè dell'impiego di piante alimentari o di loro componenti - oltre che di specie ritenute prettamente "medicinali" - per favorire il mantenimento di condizioni fisiologiche omeostatiche ottimali e per prevenire e curare molte patologie, ha in realtà un storia assai lunga. Lo vediamo bene quando rintracciamo la storia culinaria di Fu Ling.

A differenza di funghi più celebri e di uso comune nelle cucine asiatiche come il Maitake o Hui Shu Hua (*Grifola frondosa* (Dicks.) Gray) e lo Shiitake o Xiang Gu (*Lentinula edodes* (Berk.) Pegler), Wolfiporia non è comunemente conosciuto in Occidente per le sue virtù culinarie. Grazie alla sua ricchezza di polisaccaridi, all'assenza di gusto deciso e alle sue proprietà intrinseche, Fu Ling si ritrova però come ingrediente in alcune preparazioni dalle remote radici, originariamente prescritte per le loro funzioni terapeutiche e attualmente diffuse in alcune province della Cina come

ricette tipiche. È il caso di Fuling Ja Bing, una sorta di pasticcino molto apprezzato a Pechino, formato da uno o due dischi di pasta composta da farina, zucchero e polvere di sclerozio di Wolfiporia, con all'interno una farcia a base di pinoli, semi di pesca, miele e fiori di osmanto. La leggenda racconta che l'Imperatrice vedova Ci Xi, a lungo regnante nel XIX secolo, soffrì di salute malferma e di scarso appetito. D'accordo con i medici di corte, il cuoco imperiale s'ingegnò a creare un dolce con le proprietà rinvigorenti dell'appetito e della Milza, contenente Fu Ling. L'Imperatrice gradì particolarmente e Fuling Ja Bing divenne una sorta di premio concesso ai funzionari di corte meritevoli. Attualmente viene prodotto in formati e con ricette diverse ed è uno snack diffusamente consumato e proposto come tipicità agli ospiti occidentali.

La crema di Poria, consigliata come dessert per pazienti indeboliti da malattie, è preparata frullando insieme a 50 g di latte, un poco di miele e 100 g di fettine di Fu Ling precedentemente reidratate in acqua fredda per 2 ore. Il tutto viene poi cotto, meglio se a vapore, per mezz'ora.

I budini a base di riso, Fu Ling e, di volta in volta, piante appropriate, si prestano a rafforzare le capacità di riequilibrio e di recupero in svariati tipi di condizioni patologiche. Per esempio, in presenza di debolezza generale e di forte affaticamento accompagnato da scarso appetito, nausea o reflusso gastrico e dissenteria si consiglia una preparazione costituita da 100 g di riso lungo o glutinoso insieme a 15 g di Dang Shen (*Codonopsis pilosula* (Franch.) Nannf.) lasciati insieme in acqua fredda per circa un'ora.

A questa base andranno poi aggiunti 15 g di Fu Ling polverizzato e poche fettine di zenzero fresco.

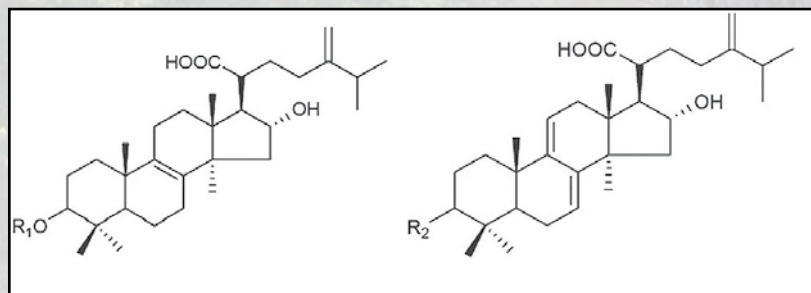


Figura 1. Alcuni triterpeni con struttura lanostatica: R1 - COCH3 - acido pachymico  
R2 - OCOCH3 - acido deidropachimico

La miscela viene fatta cuocere a bagno maria finché si forma una sorta di porridge. Una volta rimossi i frammenti di radice di Dang Shen, il budino può essere consumato. Per i soggetti convalescenti, stanchi ma inquieti, nervosi, con palpitazioni e capogiri, viene indicata una preparazione eseguita come la precedente, con ingredienti 50 g di riso, 10 o 15 Da Zao, cioè giuggiole (frutti di *Ziziphus jujuba* Mill.), 10 o 15 g di Fu Ling, aggiungendo alla fine un poco di miele o zucchero integrale. Una preparazione tonica tradizionale, reputata per la sua azione ricostituente in presenza di insufficienza di Qi e di Sangue, affaticamento generale, scarso appetito, mal di schiena e debolezza articolare, palpitazioni e disturbi del sonno in un contesto di invecchiamento precoce, è il vino preparato mettendo in un litro e mezzo di alcol di riso 60 g di Fu Ling, 20 frutti di Da Zao, 12 g di radice di Dang Gui (*Angelica sinensis* (Oliv.) Diels.) e 12 g di Gou Qi Zi o Goji (frutti di *Lycium barbarum* L.). Il tutto, agitando ogni tre giorni, viene lasciato in infusione per 2 o 3 settimane. Ne viene consigliata l'assunzione in ragione di 10 o 15 mL al giorno.

### Composizione chimica

I polisaccaridi costituiscono la maggior parte dello sclerozio. La massa fibrosa dello sclerozio è costituita per lo più da  $\alpha$ - e  $\beta$ -glucani e da eteropolisaccaridi. Solo una parte limitata della totalità dei polisaccaridi è idrosolubile e si ritrova nelle decozioni, le preparazioni estrattive tradizionali. Sono formati da catene di zuccheri semplici: ribosio, arabinosio, glucosio, galattosio, mannosio, fucosio e xilosio. I triterpeni hanno principalmente struttura lanostanica (Figura 1) e sono rappresentati da ac. pachymico, ac. torulosico, ac. eburicoico, ac. polypore-

nico, ac. poricoico, poriacosoni e dai loro derivati. Sono presenti in piccola quantità steroli, diterpeni, acidi organici ed elementi traccia. Sono state inoltre individuate piccole proteine (PCP) e polisaccaridi legati a peptidi.

### La farmacologia di Wolfiporia

#### Azione diuretica

Diversi studi effettuati sui possibili meccanismi dell'azione diuretica, antiedemigena e potenzialmente nefro- e cardioprotettiva di Fu Ling (Zao 2012 e 2013, Lee 2012, Feng 2013, Wu 2014) hanno proposto diversi scenari. Wu rileva un reale aumento del flusso di urine emesse e la diminuzione del volume dei fluidi extracellulari con un ridotto disturbo degli equilibri elettrolitici rispetto a ciò che si verifica somministrando furosemide. Si osserva la soppressione dell'espressione dell'aquaporina 2 (AQP2) renale e dell'escrezione di AQP2. Le acquaporine sono strutture multiproteiche che formano una sorta di poro che attraversa la membrana cellulare permettendo alle molecole di acqua di scorrere, una per una, verso l'interno della cellula o verso l'esterno, impedendo al contempo il passaggio incontrollato degli elettroliti come il sodio e il potassio. AQP2 si trova nelle cellule del dotto collettore dei tubuli renali e la sua espressione è regolata dalla vasopressina (VP o AVP) conosciuta anche come ormone antidiuretico (ADH), una delle principali molecole responsabili della regolazione dell'omeostasi dell'acqua, degli elettroliti e del glucosio. Ha un ruolo anche nella regolazione della pressione sanguigna e degli equilibri acido-base.

All'aumentare della liberazione di vasopressina da parte della ghiandola ipofisaria posteriore (neuroipofisi), è accresciuta anche

# MAGNESIO SUPREMO®

## naturalmente ANTISTRESS\*

*Il magnesio è un minerale che contribuisce a sostenere:*

- Il rilassamento muscolare
- Il benessere psicologico
- Il metabolismo energetico
- L'equilibrio degli altri minerali
- La struttura di ossa e denti
- Il transito intestinale
- La costruzione di proteine

\* Il magnesio contribuisce alla riduzione della stanchezza e dell'affaticamento fisico e mentale



### PERCHÉ MAGNESIO SUPREMO®

Selezione accurata delle materie prime  
Ciclo di produzione dedicato senza contaminazione di sostanze estranee  
No OGM  
Senza glutine e senza additivi

*Il magnesio, minerale importantissimo per il nostro organismo, è il responsabile di ben 325 funzioni vitali. Se il magnesio va giù ci sentiamo stanchi, senza energie, stressati, nervosi, tesi e doloranti.*

**MAGNESIO SUPREMO®**, marchio registrato di Natural Point, è un integratore alimentare a base di magnesio, solubile e dal sapore gradevole. La sua formula originale è in polvere e a rapido assorbimento. Sciolta in acqua, viene convertita in magnesio citrato.

In vendita nelle erboristerie, farmacie e negozi di alimentazione naturale, anche nei gusti Lemon e Ciliegia.



**Natural Point srl**  
via P. Mariani 4  
20128 Milano  
Tel. 02 27007247  
www.naturalpoint.it

l'espressione delle AQP2 che hanno la funzione di riassorbimento dell'acqua. Gli squilibri di questi meccanismi, seppure intrecciati con molti altri meccanismi all'interno della rete sistemica, si evidenziano in diverse patologie renali e cardiache, negli edemi ma anche nelle alterazioni temporanee della ritenzione idrica. Wu rileva inoltre che Fu Ling riduce la concentrazione plasmatica di vasopressina e l'espressione del suo recettore specifico (V2R) nel rene.

#### *Azioni sul Sistema Nervoso Centrale*

Shah e altri, in un lavoro pubblicato nel 2014, hanno osservato l'effetto di accelerazione e di prolungamento del sonno indotto da pentobarbital ottenuto somministrando acido pachymico, uno dei più abbondanti triterpeni in Fu Ling. I dati sperimentali indicavano un effetto agonistico dell'ac. pachymico sul recettore GABA<sub>A</sub>-ergico. Questi recettori si trovano prevalentemente nelle cellule nervose e sono costituiti da cinque sub-unità proteiche che, assemblate, formano un canale che attraversa la membrana cellulare permettendo l'afflusso di ioni cloruro nella cellula nervosa provocando in tal modo il rallentamento delle funzioni di trasmissione. L'acido  $\gamma$ -amminobutirrico (GABA) è l'attivatore fisiologico dei recettori GABA<sub>A</sub>-ergici ed esplica funzioni regolatrici inibitorie sull'attività di trasmissione neuronale. Le benzodiazepine si legano al recettore in posizioni specifiche rendendolo molto più responsivo all'azione dell'acido  $\gamma$ -amminobutirrico. Anche i barbiturici sono agonisti GABA<sub>A</sub>-ergici così come molte sostanze di origine naturale che possono interagire con una delle diverse subunità del recettore modulandone il comportamento. L'anno successi-

vo lo stesso gruppo di ricercatori ha studiato gli effetti di un estratto etanolic di Fu Ling in ratti cui era stato applicato un sistema telemetrico ECG per la misurazione delle funzioni cerebrali proprie dello stato di sonno (REM, NREM). *In vitro* venivano valutati anche i flussi cellulari di ioni cloruro e i parametri di espressione dei recettori GABA<sub>A</sub>-ergici. I risultati sperimentali mostrano come l'ac. pachymico e l'estratto etanolic prolungano il sonno ma ne modificano anche le caratteristiche qualitative. Recentemente, Gao e altri hanno studiato gli effetti di un estratto totale dei triterpeni di Fu Ling su modelli di epilessia evidenziandone l'effetto anti-epilettico grazie alla modulazione dei sistemi GABA-ergici.

#### *Azione antinfiammatoria*

In numerose pubblicazioni si sono descritte le proprietà antinfiammatorie delle frazioni triterpeniche di Wolfiporia, in particolare dell'ac. pachymico e della componente polisaccaridica. L'infiammazione a livello cellulare e dei tessuti coinvolge enzimi pro-infiammatori che sintetizzano i mediatori prossimali del fenomeno infiammatorio vero e proprio, come gli ossidi d'azoto (NO) e le prostaglandine (PG). L'attivazione dei processi infiammatori è innescata e amplificata da una complessa rete di mediatori di cui fanno parte molte citochine, come le interleuchine (IL) o il TNF- $\alpha$  (tumor necrosis factor) che, a loro volta, attivano uno dei principali fattori nucleari di trascrizione dei geni coinvolti nell'infiammazione, NF- $\kappa$ B. Jeong e altri (2014), aggiornando ricerche precedenti (Yu 1996), hanno testato *in vitro* un estratto etanolic (EEPC), quindi ricco di triterpeni e povero di polisaccaridi, su macrofagi attivati da frammenti lipopolisaccaridici (LPS)

della parete dei batteri, molecole che, riconosciute da quella prima linea delle difese immunitarie che sono i macrofagi, scatenano una cascata di reazioni che possono essere misurate. I ricercatori hanno osservato come EEPC inibisce efficacemente la produzione di NO, di PG (PGE2), di citochine infiammatorie (IL-1 $\beta$  e TNF- $\alpha$ ) e, soprattutto, di NF- $\kappa$ B.

#### *Azione immunomodulante*

Nel corso degli anni è apparso chiaro come molti polisaccaridi dei funghi e delle piante possiedono proprietà immunomodulanti, immunostimolanti o adiuvanti, capaci cioè di amplificare la risposta immunitaria nei confronti degli antigeni presenti in un vaccino, rendendolo più efficace. Wu e altri (2016) hanno mostrato come un particolare polisaccaride di Wolfiporia (PCP-II) sia in grado di potenziare l'effetto di vaccini per un virus influenzale (H1N1) e per l'epatite B (HbsAg). Chang (2009) ha identificato uno dei bersagli di un peptide di Fu Ling, PCP, in TLR4 (toll-like receptor 4), un'altra proteina presente sulla superficie delle cellule, in particolare dei macrofagi, con funzioni di riconoscimento della presenza di elementi potenzialmente patogeni con la conseguente attivazione della rete di reazione e protezione rappresentata dall'immunità innata (sistema immunitario aspecifico).

In uno studio pubblicato nel 2014, Lu e altri hanno osservato come PCP sia in grado di attivare la risposta immunitaria retta dai linfociti Th1 mitigando contemporaneamente la produzione di citochine e di immunoglobuline IgE da parte dei linfociti Th2. Per sommi capi, i linfociti Th1 hanno un importante ruolo nella regolazione del sistema immunitario cellulare, in particolare per i macrofagi e nella difesa nei confronti

di patogeni mentre i linfociti Th2 agiscono nel contesto del sistema immunitario umorale stimolando le cellule B a produrre specifici anticorpi. Un'eccessiva polarizzazione immunitaria con prevalenza del ruolo dei Th2 determina fra l'altro l'accresciuta produzione di citochine che stimolano la liberazione di IgE, immunoglobuline che hanno funzioni chiave nell'ipersensibilità e nelle patologie allergiche come le dermatiti atopiche, le riniti e l'asma. Chu e altri (2012) hanno verificato come agiscono i polisaccaridi su un modello animale di sindrome di Kawasaki, una vasculite autoimmune che colpisce soprattutto i bambini. Nella sperimentazione si osservava l'aumento dell'attività dei linfociti regolatori CD4 + CD25 + che a loro volta limitano l'iperattivazione autoaggressiva di altri linfociti. Nel 2004 Zhang e altri avevano descritto l'effetto anti-rigetto nel trapianto cardiaco, ottenuto con un estratto etanolic di Fu Ling. Si può qui ipotizzare che l'attività immunomodulante non sia esplicita solo da polisaccaridi o da peptidi, visto che nell'estratto etanolic presumibilmente sono presenti anche altre specie molecolari come i triterpeni. La constatazione che differenti frazioni hanno effetto sulle regolazioni dell'espressione delle attività immunitarie, mostra come le sinergie offerte dal complesso dei metaboliti secondari siano determinanti per la sua efficacia e vadano studiate più a fondo e con metodologie proprie della biologia dei sistemi.

#### Attività antitumorale

Negli ultimi due decenni del secolo scorso e agli inizi di quello presente, diversi gruppi di ricercatori cinesi e giapponesi avevano individuato in Fu Ling proprietà inibitrici dello sviluppo di processi tumorali in modelli

animali. In un primo tempo l'attenzione fu attratta dai triterpeni lanostanici come responsabili di queste attività mentre in seguito apparve evidente che anche alcuni polisaccaridi entravano in gioco nell'attivazione di meccanismi immunologici, metabolici e di apoptosi cellulare. I processi di apoptosi sono quelli che determinano la distruzione delle cellule che hanno compiuto il proprio ciclo vitale o che manifestano anomalie di crescita. Nel nostro corpo ogni giorno circa 60 miliardi di cellule subiscono questo destino e alcune di queste hanno assunto caratteristiche e compor-

tamenti incompatibili con la regolazione "sociale" del contesto in cui si trovano. Le cellule tumorali, fortunatamente, subiscono per lo più questa sorte, salvo talvolta sfuggire al destino apoptotico e proliferare, diffondendosi in seguito anche in luoghi distanti da quello di origine (metastasi). Molti farmaci antitumorali hanno lo scopo di incrementare l'apoptosi delle cellule anomale agendo su diversi meccanismi, per esempio inducendo un potente stress ossidativo che parte dai mitocondri per poi estendersi a tutta la cellula oppure stimolando o introducendo citochine che se-



**CARLO SESSA S.P.A.**, nel corso della sua lunga attività, ha sviluppato cinque principali linee di prodotti, corredati da documentazione tecnico-analitica attestante la loro conformità alle principali normative vigenti.

- Materie Prime Farmacologicamente Attive (APIs)
- Piante medicinali ed aromatiche, spezie & tè, estratti vegetali e oli essenziali
- Prodotti e derivati dell'apicoltura
- Nutraceutici e ingredienti per l'industria alimentare
- Ingredienti per l'industria cosmetica

**ESPERIENZA E QUALITÀ DAL 1909**



Via Venezia, 39 - 20099 Sesto S. Giovanni - Milano  
 Telefono: +39 02 240 20 51 - Fax: +39 02 242 80 70  
 info@carlo sessa.it - www.carlo sessa.it

gnalano l'attivazione dei processi apoptotici iniziati dalle caspasi. Shan (2016) ha testato l'estratto etanolic su cellule da cancro al polmone a piccole cellule (A549) rilevando come diversi triterpeni e in particolare l'ac. tumulosico riescano a inibirne la proliferazione agendo sulla cascata caspatica mediata dalla permeabilizzazione della membrana mitocondriale. Ma e altri (2015) hanno studiato le modalità con cui agisce l'ac. pachymico, già in precedenza definito come anti-tumorale in test su cellule leucemiche e del cancro della prostata, del seno, del pancreas. La ricerca in questione, svolta su cellule tumorali del polmone, ha evidenziato l'attivazione dei meccanismi di stress mitocondriale, con la produzione di una cascata di radicali liberi e con il progressivo accumulo di proteine danneggiate nel reticolo endoplasmatico, tutti fenomeni che preludono l'apoptosi. Risultati analoghi sono stati ottenuti nello stesso anno da Choi su cellule leucemiche umane con un estratto etanolic dello sclerozio, con ac. pachymico da Jeong su cellule tumorali della vescica e da Cheng su quelle del pancreas. Alcuni ricercatori dello stesso gruppo (Cheng 2013) avevano osservato un effetto di inibizione delle metalloproteinasi, in particolare di MMP-7, che, disgregando la matrice extracellulare (ECM), facilitano la diffusione delle cellule tumorali pancreatiche. Nel 2012, Shan e altri hanno studiato l'effetto dei triterpenoidi di Fu Ling sulla resistenza di cellule di carcinoma epidermoide orale KB, nei confronti del farmaco antitumorale vincristina. La resistenza al farmaco è dovuta all'aumentata espressione della P-glicoproteina 1 (P-gp) che è associata alla resistenza multipla ai farmaci (MDR, multidrug resistance). P-gp attraverso la membrana ed è in gra-

do di pompare all'esterno della cellula molecole di farmaci o di altre sostanze (xenobiotici) precedentemente assorbite e potenzialmente pericolose per la vita cellulare. La resistenza ai farmaci è uno dei più importanti meccanismi con cui le cellule tumorali si proteggono in corso di chemioterapia e l'individuazione di sostanze capaci di inibire P-gp o di ridurne l'espressione genica è importante per aumentare l'efficacia delle cure. Nella ricerca di Shan è emerso come diversi triterpeni, in particolare l'ac. deidrotumulosico seguito da alcuni acidi poricoici e polyporenici, inibiscono la funzione di efflusso espletata da P-gp e quindi la resistenza nei confronti di farmaci antitumorali come la vincristina. In uno studio pubblicato nelle primavere del 2016 (Meng *et al.*) vengono passati in rassegna i meccanismi antitumorali e immunomodulanti generali e specie-specifici dei polisaccaridi dei funghi utilizzati in Cina e in Giappone.

#### *Attività metaboliche*

Sato (2002) individuò in un modello animale di diabete mellito non insulino-dipendente un'azione di sensibilizzazione all'insulina e di induzione della differenziazione dei preadipociti da parte dell'ac. deidrotrametenolico, uno dei triterpeni di Fu Ling. Li (2011) ha dimostrato l'azione di sensibilizzazione all'insulina ma non quella di stimolo del suo rilascio, anche da parte di altri triterpeni, seppure in misura meno rilevante. Huang (2010) ha verificato l'azione di stimolo esplicata dall'ac. pachymico, dall'ac. tumulosico e dall'ac. polyporenico C sulla captazione cellulare di glucosio, che si manifesta tramite l'aumento dell'espressione e della traslocazione della proteina specifica di trasporto GLUT4. L'ac. pachymico in particolare,

stimola l'assorbimento di glucosio solo negli adipociti maturi e non nei preadipociti indifferenziati, facilitando la migrazione di GLUT4 dai compartimenti intracellulari verso la membrana dove può svolgere la sua attività di captazione e trasporto del glucosio. Inoltre, l'azione sensibilizzante nei confronti dell'insulina suggerisce che l'ac. pachymico eserciti la propria attività sia mediante la PI3K (phosphoinositide 3-kinase) - un enzima componente chiave della via di segnalazione dell'insulina - che di quella, non insulino dipendente, dell'AMPK (AMP-activated protein kinase), proteina che funge da "sensore energetico", implicata nel metabolismo lipidico, nel trasporto del glucosio e nelle funzioni mitocondriali. In recenti pubblicazioni (Miao 2015 e 2016) si sono elaborati i dati lipidomici ottenuti somministrando estratti dello sclerozio (PC) a ratti iperlipidemic per una dieta ricca di grassi.

In questo modello sperimentale appare uno squilibrio fra sintesi e degradazione lipidica che porta a un accumulo di grassi nel fegato. Negli animali trattati con PC è osservato una mitigazione del metabolismo anomalo degli acidi grassi e il miglioramento dei parametri di iperlipidemia, compresi quelli del colesterolo.

#### **Controindicazioni, interazioni, reazioni avverse**

Come ripetuto in tutti i testi classici della medicina tradizionale cinese, Fu Ling è un rimedio senza particolari problematiche di tossicità e di interazione con altri farmaci, utilizzabile da chiunque, anche nell'infanzia ma, come la maggior parte delle piante, da non somministrare a dosi superiori a quelle consigliate e per periodi troppo prolungati. È controindicato per chi soffre di poliuria da

Freddo, spermatorrea e prolassi urogenitali. Nel suo "Botanical Safety Handbook" l'AHPA - American Herbal Products Association - Wolfiporia viene classificata in Classe di sicurezza 1 (erbe che possono essere consumate se usate in modo appropriato) e in Classe di interazione A (erbe per le quali non si prevedono interazioni clinicamente rilevanti). Precauzionalmente, però, si dovrebbe porre attenzione all'uso concomitante con farmaci diuretici (clortiazidi, furosemide ecc.) in via teorica potrebbe contribuire all'alterazione delle concentrazioni ematiche degli elettroliti. In quanto all'assunzione in gravidanza e in allattamento, prevista in MTC, non si hanno informazioni sufficienti desumibili dalla letteratura scientifica.

### **"In ogni alveo, tutto scorre. Senza malinconia"**

Nella fisiologia moderna l'omeostasi dei fluidi corporei è importante soprattutto in quanto da essa dipendono gli scambi gassosi (O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>), fondamentali per le dinamiche energetiche e biosintetiche delle cellule e le concentrazioni di elettroliti (sodio, potassio, calcio, magnesio ecc.) e determinanti per le comunicazioni e le regolazioni delle funzioni cellulari. Se pensiamo però al fatto che un terzo dei fluidi corporei si trova al di fuori delle cellule e che tre quarti di questi costituiscono il "mondo acquatico" in cui esse sono immerse, si comprende come questi particolari fluidi siano importanti non solo per fornire ossigeno, elementi e nutrienti alle unità cellulari ma anche per asportare il biossido di carbonio che queste producono respirando e, fatto importante ma spesso un po' trascurato, anche tutte le altre sostanze di rifiuto prodotte dal metabolismo. Per le medicine tradizionali, il rallentamento delle

dinamiche dei fluidi o addirittura la loro stasi - locale o sistemica - è un elemento chiave per la salute e il principio del drenaggio è una metafora centrale dell'intervento terapeutico che tende a riportare l'organismo in condizioni di relativo equilibrio. La permanenza prolungata nel tempo di fluidi interstiziali via via sempre più "inquinati" può innescare processi infiammatori in cui vengono alterati i programmi immunitari e che risultano progressivamente distruttivi nei confronti della matrice extracellulare (ECM).

Il drenaggio prima e la depurazione poi vengono sempre concepiti dalle medicine tradizionali come azioni propedeutiche assolutamente necessarie quando s'intraprende un intervento di riequilibrio dell'organismo e di cura della malattia. In medicina cinese, le pratiche di drenaggio sono denominate *xiao*, con un significato generale del termine di "libero, non sottomesso, naturale" in riferimento ai flussi equilibrati dei fluidi e delle energie. In questi contesti Fu Ling assolve la funzione di drenante adatto alla maggior parte delle condizioni in cui si verificano stasi o si manifestano edemi. Le attività supplementari sul sistema nervoso centrale, sul sistema immunitario, sul metabolismo e sui processi infiammatori individuati dalla ricerca scientifica contemporanea, fanno di Wolfiporia una risorsa molto interessante, da studiare in modo ancora più approfondito.

**\* Biologo, consulente scientifico**

### **Bibliografia**

- Ying Jianzhe, Mao Xiaolan, Ma Qiming, Zong Yichen, Wen Huan - *Icones of Medicinal Fungi from China* - Science Press, Beijing 1987
- *The Divine Farmer's Materia Medica (Shen Nong Ben Cao Jing)* - Blue Poppy Press 1998
- Christopher Hobbs - *Medicinal mushrooms*

*rooms - An exploration of tradition, healing & culture* - Book Publishing Company 2003

- Carl Herman Hempen - *A Materia Medica for Chinese Medicine* - Churchill Livingstone 2009
- John K. Chen - Tina T. Chen - *Chinese Medical Herbology and Pharmacology* - Art of Medicine Press 2004
- Peter C.K. Cheung - *Mushrooms as Functional Foods* - Wiley 2008
- Yifan Yang - *Chinese Herbal Medicines - Comparisons & Characteristics* - 2nd ed Elsevier 2010
- Yifan Yang - *Chinese Herbal Formulas - Treatment Principles and Composition Strategies* - Churchill Livingstone 2010
- Liu, Yanze, Wang, Zhimin, Zhang, Jun-

**Herbo Veneta**  
DROGHE VEGETALI, DERIVATI E AFFINI

*Herbo Veneta*  
Via Umbria, 24  
35043 Monselice (PD)  
Tel. 0429/781044 - Fax 0429/782899  
[www.herboveneta.it](http://www.herboveneta.it) [info@herboveneta.it](mailto:info@herboveneta.it)

**Azienda certificata ISO 9001**  
**Laboratorio autorizzato, dal Ministero della Sanità, alla produzione di "integratori alimentari" a nostro marchio o a marchio del cliente**

**PRODUZIONE E COMMERCIO DI:**  
Droghe Vegetali - Basi Composte - Infusi di Frutta-Tè  
Yerba Mate - Lecitina di Soia non OGM - Manna - Aloe  
Argille - Capsule - Linea Ginseng - Estratti Fluidi - Propoli  
Macerati Glicerinati - Tinture Madri - Henné - Liquirizia  
Oli Vegetali - Oli Essenziali - Pappa Reale - Polline  
Igienici-Cosmetica - Essenze - Incensi - Pot-Pourry

**Oggettistica**

- zeng (Eds.) - *Dietary Chinese herbs - chemistry, pharmacology and clinical evidence* - Springer 2015
- Lu Di Ancient Chinese people's knowledge of macrofungi during the period from 220 to 589 EASTM 37 (2013)/2014:36-68
  - Lu Di. Ancient Chinese people's knowledge of macrofungi as medicinal material during the period from 581 to 979 AD. *Int J Med Mushrooms*. 2014 16(2):189-204.
  - Wang YZ, Zhang J, Zhao YL, Li T, Shen T, Li JQ, Li WY, Liu HG. Mycology, cultivation, traditional uses, phytochemistry and pharmacology of *Wolfiporia cocos* (Schwein.) Ryvarden et Gilb.: a review. *J Ethnopharmacol*. 2013 147(2):265-76.
  - Ríos JL. Chemical constituents and pharmacological properties of *Poria cocos*. *Planta Med*. 2011 77(7):681-91.
  - Zhao YY, Feng YL, Du X, Xi ZH, Cheng XL, Wei F. Diuretic activity of the ethanol and aqueous extracts of the surface layer of *Poria cocos* in rat. *J Ethnopharmacol*. 2012 144(3):775-8.
  - Lee SM, Lee YJ, Yoon JJ, Kang DG, Lee HS. Effect of *Poria cocos* on hypertonic stress-induced water channel expression and apoptosis in renal collecting duct cells. *J Ethnopharmacol*. 2012 May 7;141(1):368-76.
  - Zhao YY, Li HT, Feng YL, Bai X, Lin RC. Urinary metabonomic study of the surface layer of *Poria cocos* as an effective treatment for chronic renal injury in rats. *J Ethnopharmacol*. 2013 148(2):403-10.
  - Feng YL, Lei P, Tian T, Yin L, Chen DQ, Chen H, Mei Q, Zhao YY, Lin RC. Diuretic activity of some fractions of the epidermis of *Poria cocos*. *J Ethnopharmacol*. 2013 150(3):1114-8.
  - Wu ZL, Ren H, Lai WY, Lin S, Jiang RY, Ye TC, Shen QB, Zeng QC, Xu DL. Selederma of *Poria cocos* exerts its diuretic effect via suppression of renal aquaporin-2 expression in rats with chronic heart failure. *J Ethnopharmacol*. 2014 155(1):563-71.
  - Shah VK, Choi JJ, Han JY, Lee MK, Hong JT, Oh KW. Pachymic Acid Enhances Pentobarbital-Induced Sleeping Behaviors via GABA<sub>A</sub>-ergic Systems in Mice. *Biomol Ther (Seoul)*. 2014 22(4):314-20.
  - Shah VK, Na SS, Chong MS, Woo JH, Kwon YO, Lee MK, Oh KW. *Poria cocos* ethanol extract and its active constituent, pachymic acid, modulate sleep architectures via activation of GABA<sub>A</sub>-ergic transmission in rats. *J Biomed Res* 2015 16(3):84-92
  - Gao Y, Yan H, Jin R, Lei P. Antiepileptic activity of total triterpenes isolated from *Poria cocos* is mediated by suppression of aspartic and glutamic acids in the brain. *Pharm Biol*. 2016 9:1-8.
  - Jeong JW, Lee HH, Han MH, Kim GY, Hong SH, Park C, Choi YH. Ethanol extract of *Poria cocos* reduces the production of inflammatory mediators by suppressing the NF-kappaB signaling pathway in lipopolysaccharide-stimulated RAW 264.7 macrophages. *BMC Complement Altern Med*. 2014 14:101.
  - Yu SJ, Tseng J Fu-Ling, a Chinese herbal drug, modulates cytokine secretion by human peripheral blood monocytes. *Int J Immunopharmacol*. 1996 18(1):37-44.
  - Chang HH, Yeh CH, Sheu F. A novel immunomodulatory protein from *Poria cocos* induces Toll-like receptor 4-dependent activation within mouse peritoneal macrophages. *J Agric Food Chem*. 2009 Jul 22;57(14):6129-39.
  - Lu YT, Kuan YC, Chang HH, Sheu F. Molecular cloning of a *Poria cocos* protein that activates Th1 immune response and allays Th2 cytokine and IgE production in a murine atopic dermatitis model. *J Agric Food Chem*. 2014 62(13):2861-71.
  - Wu Y, Li S, Li H, Zhao C, Ma H, Zhao X, Wu J, Liu K, Shan J, Wang Y. Effect of a polysaccharide from *Poria cocos* on humoral response in mice immunized by H1N1 influenza and HBsAg vaccines. *Int J Biol Macromol*. 2016 pii:S0141-8130(16)30457-3.
  - Meng X, Liang H, Luo L. Antitumor polysaccharides from mushrooms: a review on the structural characteristics, antitumor mechanisms and immunomodulating activities. *Carbohydr Res*. 2016 424:30-41.
  - Sato M, Tai T, Nunoura Y, Yajima Y, Kawashima S, Tanaka K. Dehydrotrametenolic acid induces preadipocyte differentiation and sensitizes animal models of noninsulin-dependent diabetes mellitus to insulin. *Biol Pharm Bull*. 2002 25(1):81-6.
  - Huang YC, Chang WL, Huang SF, Lin CY, Lin HC, Chang TC. Pachymic acid stimulates glucose uptake through enhanced GLUT4 expression and translocation. *Eur J Pharmacol*. 2010 648(1-3):39-49.
  - Li TH, Hou CC, Chang CL, Yang WC. Anti-Hyperglycemic Properties of Crude Extract and Triterpenes from *Poria cocos*. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2011 pii:128402.
  - Miao H, Li MH, Zhang X, Yuan SJ, Ho CC, Zhao YY. The antihyperlipidemic effect of Fu-Ling-Pi is associated with abnormal fatty acid metabolism as assessed by UPLC-HDMS-based lipidomics. *RSC Adv*. 2015 5:64208
  - Miao H, Zhao YH, Vaziri ND, Tang DD, Chen H, Chen H, Khzaeli M, Tarbiat-Boldaji M, Hatami L, Zhao YY. Lipidomics Biomarkers of Diet-Induced Hyperlipidemia and Its Treatment with *Poria cocos*. *J Agric Food Chem*. 2016 64(4):969-79.