

قارچ جان افزا: قارچی است که از نظر دارویی فواید بیشماری را با خود به همراه دارد.

داروهای گیاهی که بر اساس سلامت بهداشت می باشند و در کل جهان نیز وجود دارند هنوز نیز توجه بشر را از اوایل تا الان به خودش جلب نموده و مسائل مربوط به سلامتی و بخشه ای بهداشتی را نیز مد نظرش قرار داده است. بر اساس مسائل بالینی، دارویی اقتصادی که مسائل تجارت بین الملل را نیز در خودش گنجانده است، تفاوت های زیادی را از نظر درمانی بین سایر کشورها نیز ایجاد نموده است. برخی از گیاهان طبق یک طرح دارویی در هند و همچنین سایر نقاط جهان در اعصار مختلف مورد استفاده قرار گرفته است. قبل ظهور و پایه عرصه گذاشتن طب مدرن، سیستم های پزشکی سنتی نقشی مهم را در درمان ایفا مینمودند. طبق تخمینی که زده شده، اکثر جمعیت جهان به خصوص جمعیت حاضر در کشورهای در حال توسعه، هنوز برای درمان و انجام نیازهای بهداشتی اولیه خود در سلامتی به محصولات گیاهی وابسته هستند. شاید دلایل زیر باعث اینکار باشد که عبارتند از:

۱. عدم دسترسی آسان به داروهای طب مدرن.
 ۲. عقایدی که در مورد داروهای وجود دارد مبنی بر این که هیچ عوارض جانبی ندارند.
 ۳. اکثر دلایل اقتصادی بر ضد هزینه های ناخواسته و گران علم دارویی آلپاتی یا علم پزشکی مدرن اعمال میشود.
 ۴. وجود نگرانی درمورد عوارض جانبی داروهای مدرن.
 ۵. رویکرد و باوری جامع در مورد گیاهان بر مبنای علم پزشکی.
- طب سنتی نیز به طور پیوسته مورد توجه و قبول پزشکان مدرن قرار گرفته است. گیاهان دارویی همچنین دارای مواد های شیمیایی هستند که در نوع خود یک داروی ترکیبی به حساب می آیند. بسیاری از داروهای گیاهی در علم پزشکی مدرن نیز کاربرد دارد که توسط بسیاری داروشناسان مورد تایید قرار گرفته و سرنخ های دارویی و منابع مطالعاتی بسیاری را از نظر داروشناسی در اختیار ما قرار میدهد. بیش از صد دارو با ساختار مشابه شناخته شده که از یک سری گیاه با خاصیت بالاتر استخراج شده و در طب مدرن گنجانده شده است. یک جستجوی مناسب دارویی و یک پیگیری مطالعاتی میتواند اطلاعات بیشتری در مورد داروهای مدرن را به ما ارائه نماید. مطالعات ترکیبی نشان میدهد که تعداد زیادی از گیاهان یک سری مواد شیمیایی (داروها) را دار هستند که میتواند برای حل مشکلات بیماری مورد استفاده قرار گیرد. این موضوع یک رویکرد شیمیایی گیاهی است که بر تولید مواد شیمیایی با درصد خلوص کامل به عنوان دارو های موثر تاکید دارد. این روش بسیار گرانیقیمت و وقت گیر نیز می باشد. در فرآیند گیاه درمانی، گرفتن عصاره از چند گیاه ترکیبی میتواند نقش مهمی در درمان ایفا نماید و با توجه به ترکیبیات خالص سمیتی نخواهد داشت. با این حال آماده سازی گیاهان خام نیازمند برقراری استاندارد های مدرن در ایمنی و اثرات مربوط به آن را دارا می باشد.

جز خانواده مشترک با تابان بوستان

ایالات متحده: قارچ ریشی (برند گیاهان دارویی از نظر تجاری)، گانودرما.

چین: لینگ ژی، لینگ ژو کائو، لینگ چی، هونگ لینگ ژیرال چی ژو

ژاپن: ریشی، ماننیک، روکاکورایشی (شکل شاخ گوزنی). / کره: یانگ جی / ویتنام: لینگ چی

طبقه بندی گروهی: فرمانرو: فونگی

شاخه: قارچ های چتری / رده: کلاه قارچان / راسته: تاقچه ای قارچ سانان / خانواده: تابان بوستان

سرده: گانودرما / گونه: قارچ ری شی

افسانه های زیادی در مورد قارچ ریشی گفته شده که سابقه ای ۲۰۰۰ ساله را برای خودش رقم زده است. به طور سنتی میتوان گفت، این قارچ در چین توسط راهبان تائو برای ایجاد آرامش و مراقبه استفاده میشده است و زندگی سالم و طولانی را برای بشر رقم زده است. قارچ ریشی همچنین در فرهنگ ژاپن بسیار مورد تقدیر و احترام واقع شده ، و مهمترین رکن در علم دارویی کشور ژاپن می باشد (سارونوکوشیکاکه). متخصصان طب چینی بر طبق فرهنگ خودشان قارچ ریشی را لینگ ژو که تلفظ چینی و اسم قارچ به زبان چینی است را نام گذاری نمودند که معنای اصلیش در آیین ها گریه برای نزول باران می باشد، و خصوصیات الهی مرتبط را با لینگ ژو (قارچ جان افزا) به نمایش میگذارد. قارچ ریشی همچنین با نام فارچ جاودانگی ، وقارچ ده هزار ساله ، قارچی که دارای قدرت معنویست، و گیاه روح شناخته میشود. قارچ ریشی در میان لیست (پین شانگ) جز مواد مقوی قرار گرفت و در لیست بهترین دارو و مشهور ترین داروی چین، بانام شن نونگبن، و گائو جینگ قرار گرفته است (۲۰۶ سال قبل از میلاد مسیح). بهترین گیاهانی دارویی زمانی اسم و رسم دار شدند که میگفتند که این گیاهان عمر را طولانی مینمایند، از پیری جلوگیری میکنند، اثرش بدن را به اوج اعلا میرساند، بدن را بسیار مرتعش میسازد، و روح آدمی را تا آسمان ها به پرواز میبرد. قارچ ریشی در ۱۲۰ ماده دارویی جز بهترین داروهای موثر از آن یاد شده است. به طور خاص دراین متن گفته شده که قارچ ریشی قرمز برای درمان درد قفسه سینه موثر است، قلب را تقویت مینماید، ارزش مرکزی بدن را بیشتر مینماید، عقل آدمی را تقویت می کند حافظه را بهبود میبخشد. علاوه بر گفتن خواص فیزیکی ، گفته شده قارچ ریشی فضیلت و بخشش درون آدمی را زیاد میکند.

تمامی اعمال شیمیایی در بخش شیمی گیاهی اصلی بدن انجام گرفته است

لالیتا کوماری و سیرسی تا حدی آنزیم لاکاز را در عملیات کشت گانودرما، توسط استون و سولفات آمونیوم و جذب ژل آلومینا فرآیند کشت گانودرما را سرعت بخشیدند. کاواگیشی و همکارانش جلینه و لکتین را با استفاده از کروماتوگرافی از هم جدا نمودند و این عمل را در سیستم بی اس ام توی پیرل انجام دادند. کو و همکارانش ایزو آنزیم لاکاز را از بخش جی جدا نمودند. قارچ جان افزا از طریق کروماتوگرافی، و ژل آماده سازی الکترو فورز و عمل الکترولیز فعالیت های اصلیشان را به انجام رساندند. بائو و همکارانش بر روی ویژگی های ساختاری پلی ساکارید هایی که ساختار ایمنی فعال دارند و در قارچ جان افزا هستند مطالعه نمودند. گوان و همکارانش بر روی ساختار های طیفی آن ام آر که سه سلايه تريترپن لانوستانوئيد دارد و دارای ۱۶،۱۷ پیوند دوتایی در قارچ جان افزا هستند مطالعه نمودند. دی و همکارانش اثر اسیدی هیدورلیز شدن پلی ساکارید ها را از منفاذ قارچ جان افزا برای بررسی عملکرد لایه های کروماتوگرافی بررسی نمودند. گائو و همکارانش نیز یک سری اصول کمی را در مورد گونه های قارچ جان افزا با قدرت عملکرد کروماتوگرافی بالا را بررسی نمودند و مواد مربوط به آن را مورد بحث قرار دادند. لیم و همکارانش یک سری عوامل بازدارنده را برای ایزومراز پرولیل موجود در قارچ جان افزا در نظر گرفتند و با استخراج مواد هم جنس آلی حالت ساختاری در آمده و به طور همگن در می آید. همچنین یک عامل بازدارنده سیکلوفیلین برای ساختار سلولی قارچ جان افزا در نظر گرفته میشود. مداچی و همکارانش شانزده اسید آمینه جدید را در قارچ جان افزا شناسایی نموده و ارائه دادند. یان و همکارانش از ترکیبیات غیر آلی برای ایجاد یک سری ستون جهت جدا سازی تری ترپنویید ها از همدیگر استفاده نمودند و این امر در قارچ جان افزا از طریق الکتروکروماتوگرافی مویرگی نیز انجام گرفته است. چن و همکارانش پلی اسکارید های قارچ جان افزا را برای مطالعه بر اثرات سیتوکین موجود در طحال موش به حاشیه راندند. شرایط تولید ساختاری پلی ساکارید نیز در قارچ جان افزا توسط باییتسکایا و همکارانش مورد بررسی قرار گرفت. تانگو و همکارانش تولید اسید گانودریک را در جلینه قارچ جان افزا در نظر گرفتند و انرژی موجود در این امر برای کمک برای درمان سلول های سرطانی ریه از طریق میتوکندری سلولی تامین میشود. لیو و همکارانش بر روی رابطه ساختاری و فعال عوامل مهار کننده را در ساختار ۵ آ ردوکتاز آنزیمی تریترپنویید ها را در قارچ جان افزا بررسی نمودند. پترسون در سال ۲۰۰۶ مشخصات گیاه درمانی گانودرما را بررسی کرد و آن را در گروه قارچ های درمانی در نظر گرفت. ونگ و ان جی در سال ۲۰۰۶ یک پروتیین ضد قارچ را از درون قارچ جان افزا استخراج نمودند. ژانگ و همکارانش یک سیستم جدیدی را برای استخراج مواد از طریق کروماتوگرافی در نظر گرفتند و از آن برای تحلیل ساختاری قارچ گانودرما بهره بردند، و حد اقل ۷۳ بخش از آن برای استخراج عصاره از بدنه قارچ در نظر گرفته شد و تا ۱۶۴۳ مورد هم رسید. وانگ و همکارانش یک روش اصولی کروماتوگرافی مایع را برای بررسی تریترپنویید ها شش تایی در نظر گرفتند، و بانام های اسید های گانودریک C₂, B, AM₁, K, H و D در قارچ جان افزا یا گانودرما و گونه های وابسته به آن در نظر گرفتند. تانگ و همکارانش یک سری جدا سازی را برای اسیدهای گانودریک در ساختار قارچ جان افزا از طریق فرایند معکوس سازی کروماتوگرافی مایع وبا استفاده از اشعه فرابنفش و طیف سنج ردیاب در نظر گرفتند. تاکور و همکارانش

یک بخش ۱۱۴ تایی به نام کی دی ای هگزانیلکتین را در قارچ جان افزا در نظر گرفتند. ونگ و همکارانش ساختار ایچ پی ال سی را به همراه چهار تریتروپنویید در ادرار موش در نظر گرفتند و آن را به کل ساختار ترپنویید ها در قارچ جان افزا ربط دادند. گائو و همکارانش کروماتوگرافی مایع را به عنوان ردیاب دیدودی در دستگاه طیف سنج با ساختار (DAD-MS –HPLC) در نظر گرفتند. روش های آنالیزی موجود برای تشخیص نوکلئویدها و نوکلئوبازها در قارچ جان افزا وجود دارد. یه و همکارانش نیز یک سری توضیحات روشننگرایانه را برای بخشه ای پلی اسکریدی یک گلیکوپیتیدی (GLPCWII) را در قارچ جان افزا ارائه نموده اند.

تحقیقات کامل بر بخش های داروشناسی گیاهی در این حوزه

اٹو و همکارانش بر تنوع انواع مختلف پروتئین های و پیوندهای پلی ساکارید در قارچ جان افزا مطالعه داشتند. جنو و همکارانش نیز بر روی فعالیت های آنتی اکسدانی تری ترین ها در قارچ های جان افزا مطالعه داشتند. گائو و همکارانش بر روی سیستم های مکانیسمی ضد التهابی پلی ساکارید های موجود در قارچ جان افزا و اثرات ایندومتاسین آن در موش مطالعه کردند. سونگ و همکارانش یک سری فعالیت آنژیوژنیمی را در قارچ جان افزا و فعالیت های مهارکننده را در تولید اکسید نیتریک خام مورد بررسی قرار دادند و حتی ماکروفاژهای موجود را نیز بررسی کردند. لو و همکارانش همچنین این واقعیت را ثابت کردند که عصاره موجود در قارچ جان افزا مانع رشد در ساختار اکتین پلیمرز یاسیون میباشد و در مبارزه با سلول های سرطانی مثانه به خصوص در آزمایشگاه نقش دارد.

چین و همکارانش نیز در یافتند که پلی ساکارید های موجود در قارچ جان افزا تغییرات ژنتیکی را در بیان ایمونوفونوتیپی سلولها دارند و حتی در بخش سولول های بند ناف مقدار سیتوتوکسین سلول ها $CD56^{+}$ NK افزایش یابد. لیو و همکارانش نحوه

فعالیت های ضد بیماری را در پروتئوگلیکان جدا شده در جلینه قارچ جان افزا را در شرایط درون کشتگاهی بررسی نمودند. لیو و همکارانش همچنین بر فعالیت های ضد آندروژن گاندروول بی در ساختار قارچ جان افزا بررسیهایی انجام دادند. فوجیتاو همکارانش همچنین فعالیت های ضد آندروژنی عصاره های متانول را در قارچ جان افزا از طریق فعالیت های عوامل مانع و مهار کننده ۵ آلفا ردوکتاز را بررسی نمودند. جانستون مکانسیم های عملکردی قارچ جان افزا را برای مبارزه با سلول های سرطانی پروستات بررسی کرد و دریافت که، قارچ جان افزا خون رسانی به سلول های سرطان پروستات را قطع میکند. مولر و همکارانش همچنین دریافتند که قارچ جان افزا باعث مرگ سلول های سرطانی خون میشود و اثراتی را در مالتیپل میلوما و لنفوم به جا میگذارد. در این مطالعه عصاره قارچ جان افزا فعالیت های ضد تکثیری را در ۲۶ سلول سرطانی انسان انجام داد. لاکشمی و همکارانش فعالیت های ضد جهش زایی را در عصاره های متانولی قارچ جان افزا مورد مطالعه قرار دادند و تاثیرات بنزو الفا پیرن را بر روی کبد مورد بررسی قرار دادند. سیلوا یک مقاله ای مهم درت حقیقات مربوط به سرطان خود و با تاکید برا اینکه

قارچ جان افزا چه قدر با اهمیت است مقاله خود را منتشر نمود. کاعو و لین دو دانشمند اثبات نمودند که پپتید های پلی ساکارییدی در قارچ جان افزا مانع رشد سلول های سرطانی ریه میشوند. جئو ولین نشان دادند که پلی ساکارید های قارچ جان افزا یک سری اثرات تعدیل کننده از نظر ایمنی می توانند داشته باشند. این پلی ساکارید ها میتوانند تولید سیتوکین و گرانزیم بی و پرفورین ها را در سلول های سی آ کی نیا موشان به حداقل برسانند. لیو وهمکارانش همچنین دریافتند که یک سری عوامل مانند ترپنویدها در قارچ جان افزا میتوانند ماده مفیدی برای درمان سرطان های خوش خیم پروستات داشته باشند. زو و همکارانش همچنین فهمیدند که پلی ساکارید های قارچ جان افزا میتوانند عملکرد ایمنی موش را بالا ببرند. لی و همکارانش به این نکته پی بردند که پلی ساکارید های قارچ جان افزا خواص آنتی اکسیدانی قویتری را در شرایط آزمایشگاهی دارند و همچنین این شرایط در غشای میتوکندری و کبد موش همین می باشد. کو و همکارانش فعالیت های ضد التهابی و میکروبی تریتروپنویید ها و استروئید ها را در قارچ جان افزا بررسی نمودند. سازمان دارو سازی آمریکا در بخش گیاهی نیز خواص دارویی گانودرما یا همان قارچ جان افزا را مورد تایید خودشان در سال ۲۰۰۶ قرار دادند. همچنین خاصیت مسکن و ضد التهاب و ضد تومور و ضد ویروس دارد و همچنین از کبد محافظت میکند و ازافت قند خون، و افزایش چربی خون، و افتادن فشار * با توجه به عامل آ سی ئی) جلوگیری میکند و با افزایش $IL-2$, $IL-1-\beta$, $IL-6$ ، و افزایش سمت سلولی لنفوسیت های تی و افزایش TNF- α در دسته ماکروفاژها دستگاه ایمنی را قدرتمند میکند و مانعی برای تجمع پلاکت ها ایجاد میکند.

آزمایشات بالینی انجام شده

گزارش شده که قارچ جان افزا از تجمع پلاکت ها جلوگیری میکند و در افراد دارای سیستم ایمنی ضعیف لنفوسیت های تی ورا افزایش میدهد و با کمک به سلول های تی در مقابل سلول هایی که میخواهند سلول های تی را سرکوب کنند مقاومت به عمل می آورد و در درمان های شیمیایی و حتی پرتوی نیز موثر است. اطلاعات بالینی موجود در مورد حفاظت از کبد میتواند نقش قارچ ریشی را به صورت کامل در اختیار متخصصین قرار دهد. چهار بیمار مبتلا به هپاتیت بی و دارای بیلی روبین بالا و دارای اس جی پی تی و اس جی او تی ۴ گرم عضاره ریشی را با غلظتی نامعلوم به مدت سه ماه به آنها داده اند. بعد از یک ماه سطح بیلی روبین، اس جی پی تی و اس جی او تی به طور شگفت انگیزی کاهش یافت ($P<0.01$) و بعد از ۹۰ روز همه موارد به سطح معمولشان بازگشتند. نو گوچی و همکارانش برای ارزیابی ایمنی و اثر بخشی عضاره درمانی قارچ جان افزا یک آزمایش را نیز برای مردانی که انسداد مجرای ادراری داشتند به انجام رساند.

فعالیت دارویی و موارد استفاده

این یک داروی طبیعی در نظر گرفته می شود که باعث افزایش طول عمر می شود و سرزندگی انسان را حفظ می کند. بالینی مفید آن است

اثرات در بیماران مبتلا به هیپاتیت ، هایپرگلیسمی ، برونشیت مزمن ، سرطان ، دیستروپی عضلانی ، تصلب شرایین ، فشار خون بالا ، هایپرکلسترولمی و لکوپنی در مورد تایید شده است مطالعات دارویی در سالهای اخیر. میوه ، میسلیا ، و اسپورها اخیراً نه تنها به عنوان داروهای خانگی بلکه به عنوان منابع دارویی جدید بیشتر مورد توجه قرار گرفته اند

منابع :

Rajani M, Padh H (۲۰۰۰) Fourth international symposium on innovations in pharmaceutical sciences and technology, Ahmedabad, India.

۲. Cox PA (۱۹۹۴) The ethnobotanical approach to drug discovery: strength and limitations, In: Ethnobotany and the search for new drugs. Ciba Foundation Symposium, ۱۸۴, Chichester, John Wiley and Sons: ۴۱-۲۵

۳. Gupta SS (۱۹۹۴) Prospects and perspectives of natural products in medicine. Indian J Pharmacol ۲۶: ۱-۱۲

۴. Matsumoto K (۱۹۷۹) The Mysterious Reishi Mushroom. Santa Barbara: Woodbridge: ۶۳. ۵. Huang KC (۱۹۹۳) The Pharmacology of Chinese Herbs. Boca Raton: CRC: ۳۸۸

۶. Liu B, Bau YS (۱۹۹۴) Fungi Pharmacopoeia (Sinica).Oakland: Kinoko: ۲۹۷.

۷. Unschuld P (۱۹۸۶) Medicine in China: A History of Pharmaceutics. Berkeley: Univ California Press: ۳۶۶.

۸. Yang SZ (۱۹۹۷) The Divine Farmer's MateriaMedica. Boulder (CO): Blue Poppy. Translation of: ShenNongBenCao Jing: ۱۹۸

American Herbal Pharmacopoeia (۲۰۰۶) Reishi Mushroom *Ganoderma lucidum* Standards of Analysis, Quality Control, and Therapeutics. In: Anonymous. American Herbal Pharmacopoeia and Therapeutic Compendium. American Herbal Pharmacopoeia: Scotts Valley, CA, USA: ۱۰-۱۲.

۱۰. Lalithakumari H, Sirsi M (۱۹۷۲) Purification and Properties of Laccase from *Ganoderma lucidum*. Arch Mikrobiol ۸۴: ۳۵۰-۳۵۷.

۱۱. Kawagishi H, Mitsunaga S, Yamawaki M, Ido M, Shimada A, et al. (۱۹۹۷) A lectin from mycelia of the fungus *Ganoderma lucidum*. Phytochem ۴۴: ۷-۱۰.

۱۲. Ko EM, Leem YE, Choi HT (۲۰۰۱) Purification and characterization of laccase isozymes from the white-rot basidiomycete *Ganoderma lucidum*. Appl Microbiol Biotechnol ۵۷: ۹۸-۱۰۲.

13. Bao XF, Wang XS, Dong Q, Fang JN, Li XY (2002) Structural features of immunologically active polysaccharides from *Ganoderma lucidum*. *Phytochemistry* 59: 170-181.
14. Guan SH, Yang M, Wang XM, Xia JM, Zhang ZM, et al. (2007) Structure elucidation and complete NMR spectral assignments of three new lanostanoidtriterpenes with unprecedented $\delta^{13}\text{C}$, ^1H double bond from *Ganoderma lucidum*. *MagnResonChem* 45: 789-791.
15. Di X, Chan KKC, Leung HW, Huie CW (2003) Fingerprint profiling of acid hydrolyzates of polysaccharides extracted from the fruiting bodies and spores of Lingzhi by high-performance thin-layer chromatography. *J Chromatogr A* 1018: 80-90.
16. Gao J, Nakamura N, Min B, Hirakawa A, Zuo F, et al. (2004) Quantitative Determination of Bitter Principles in Specimens of *Ganoderma lucidum* Using High-Performance Liquid Chromatography and Its Application to the Evaluation of *Ganoderma* Products. *Chem Pharm Bull* 52: 688-690.
17. Lim JI, Jeong KC, Kang I, Kim S (2004) A New Cyclophilin Inhibitor from *Ganoderma lucidum*: Purification and Characterization. *Bull Korean Chem Soc* 25: 1000-1001.
18. Mdachi SJM, Nkunya MHH, Nyigo VA, Urasa IT (2004) Amino acid composition of some Tanzanian wild mushrooms. *Food Chem* 86: 179-182.
19. Yan L, Zhang Q, Zhang J, Zhang L, Li T, et al. (2004) Hybrid organic-inorganic monolithic stationary phase for acidic compounds separation by capillary electrochromatography. *J Chromatogr A* 1046: 200-211.
20. Chen HS, Tsai YF, Lin S, Lin CC, Khoo KH, Lin CH, Wong CH (2004) Studies on the immunomodulating and anti-tumor activities of *Ganoderma lucidum* (Reishi) polysaccharides. *Bioorg Med Chem* 12: 5090-5091.
21. Babitskaya VG, Shcherba VV, Puchkova TA, Smirnov DA (2005) Polysaccharides of *Ganoderma lucidum*: Factors Affecting Their Production. *Prikl Biokhim Mikrobiol* 41: 169-173.
22. Tang W, Gu T, Zhong J (2006) Separation of targeted ganoderic acids from *Ganoderma lucidum* by reversed phase liquid chromatography with ultraviolet and mass spectrometry detections. *Biochemical Engineering Journal* 32: 200-210.
23. Liu J, Kurashiki K, Shimizu K, Kondo R (2006) Structure-activity relationship for inhibition of α -reductase by triterpenoids isolated from *Ganoderma lucidum*. *Bioorg Med Chem* 14: 8604-8610.

24. Paterson RRM (2006) Ganoderma – A therapeutic fungal biofactory. *Phytochem* 67: 1980-2001.
25. Wang H, Ng TB (2006) Ganodermin, an antifungal protein from fruiting bodies of the medicinal mushroom *Ganoderma lucidum*. *Peptides* 27: 27-30.
26. Zhang J, Zhang L, Duan J, Liang Z, Zhang W, et al. (2006) On-line hyphenation of supercritical fluid extraction and two-dimensional high performance liquid chromatography-atmospheric pressure chemical ionization tandem mass spectrometer for the analysis of *Ganoderma lucidum*. *J Sep Sci* 29: 2014-2022.
27. Wang XM, Yang M, Guan SH, Liu RX, Xia JM, et al. (2006) Quantitative determination of six major triterpenoids in *Ganoderma lucidum* and related species by high performance liquid chromatography. *J Pharm Biomed Anal* 41: 838-844.
28. Tang W, Liu J, Zhao W, Wei D, Zhong J (2006) Ganoderic acid T from *Ganoderma lucidum* mycelia induces mitochondria mediated apoptosis in lung cancer cells. *Life Sci*, 80: 205-211.
29. Thakur A, Rana M, Lakhanpal TN, Ahmad A, Khan MI (2007) Purification and characterization of lectin from fruiting body of *Ganoderma lucidum*. *Biochimicaet Biophysica Acta* 1770: 1404-1412.
30. Wang XM, Guan SH, Liu RX, Sun JH, Liang Y, et al. (2007) HPLC determination of four triterpenoids in rat urine after oral administration of total triterpenoids from *Ganoderma lucidum*. *J Pharm Biomed Anal* 43: 1180-1190.
31. Gao JL, Leung KSY, Wang YT, Lai CM, Li SP, et al. (2007) Qualitative and quantitative analyses of nucleosides and nucleobases in *Ganoderma* spp. by HPLC–DAD–MS. *J Pharm Biomed Anal* 44: 807-811.
32. Ye LB, Zhang JS, Ye XJ, Tang QJ, Liu YF, et al. (2008) Structural elucidation of the polysaccharide moiety of a glycopeptide (GLPCW-II) from *Ganoderma lucidum* fruiting bodies. *Carbo hydr Res* 343: 746-752.
33. Eo SK, Kim YS, Lee CK, Han SS (1999) Antiherpetic activities of various protein bound polysaccharides isolated from *Ganoderma lucidum*. *J Ethnopharmacol* 68: 170-181.
34. Zhu M, Chang Q, Wong LK, Chong FS, Li RC (1999) Triterpene Antioxidants from
35. Gao Y, Zhou S, Wen J, Huang M, Xu A (2002) Mechanism of the antiulcerogenic effect of *Ganoderma lucidum* polysaccharides on indomethacin-induced lesions in the rat. *Life Sci* 72: 731-740.

36. Song YS, Kim SH, Sa JH, Jin C, Lim CJ, et al. (2004) Anti-angiogenic and inhibitory activity on inducible nitric oxide production of the mushroom *Ganoderma lucidum*. *J Ethnopharmacol*
37. Lu QY, Jin YS, Zhang Q, Zhang Z, Heber D, et al. (2004) *Ganoderma lucidum* extracts inhibit growth and induce actin polymerization in bladder cancer cells in vitro. *Cancer Lett* 216: 9-20.
38. Chien CM, Cheng JL, Chang WT, Tien MH, Tsao CM, et al. (2004) Polysaccharides of *Ganoderma lucidum* alter cell immunophenotypic expression and enhance CD56+ NK-cell cytotoxicity in cord blood. *Bioorg Med Chem* 12: 5603-5609.
39. Liu J, Yang F, Ye LB, Yang XJ, Timani KA, et al. (2004) Possible mode of action of antiherpetic activities of a proteoglycan isolated from the mycelia of *Ganoderma lucidum* in vitro. *J Ethnopharmacol* 90: 265-272.
40. Liu J, Shimizu K, Konishi F, Kumamoto S, Kondo R (2007) The anti-androgen effect of ganoderol B isolated from the fruiting body of *Ganoderma lucidum*. *Bioorg Med Chem* 15: 4966-4972.
41. Fujita R, Liu J, Shimizu K, Konishi F, Noda K, et al. (2008) Anti-androgenic activities of *Ganoderma lucidum*. *J Ethnopharmacol* 102: 107-112.
42. Johnston N (2008) Medicinal mushroom cuts off prostate cancer cells' blood supply. *Drug Discov Today* 10: 1084.
43. Müller CI, Kumagai T, O'Kelly J, Seeram NP, Heber D, et al. (2006) *Ganoderma lucidum* causes apoptosis in leukemia, lymphoma and multiple myeloma cells. *Leuk Res* 30: 841-848.
44. Lakshmi B, Ajith TA, Jose N, Janardhanan KK (2006) Antimutagenic activity of methanolic extract of *Ganoderma lucidum* and its effect on hepatic damage caused by benzo[a]pyrene. *J Ethnopharmacol* 107: 297-303.
45. 46. Cao QZ, Lin ZB (2006) *Ganoderma lucidum* polysaccharides peptide inhibits the growth of vascular endothelial cell and the induction of VEGF in human lung cancer cell. *Life Sci* 78: 1407-1413.
47. Zhu X, Lin Z (2006) Modulation of cytokines production, granzyme B and perforin in murine CIK cells by *Ganoderma lucidum* polysaccharides. *Carbohydr Polym* 63: 188-197.
48. Liu J, Shimizu K, Konishi F, Noda K, Kumamoto S, et al. (2007) Anti-androgenic activities of the triterpenoids fraction of *Ganoderma lucidum*. *Food Chem* 100: 1691-1696.
49. Zhu XL, Chen AF, Lin ZB (2007) *Ganoderma lucidum* polysaccharides enhance the function of immunological effector cells in immunosuppressed mice. *J Ethnopharmacol* 111: 219-226.

๑๐. Li XL, Zhou AG, Li XM (๒๐๐๗) Inhibition of Lyciumbarbarum polysaccharides and Ganoderma lucidum polysaccharides against oxidative injury induced by γ-irradiation in rat liver mitochondria. Carbohydrate Polymers ๖๙: ๑๗๒-๑๗๘.

๑๑. Cheng Z, Wang J, Shao Y, Liang Z, Ning Y, et al. (๑๙๙๓) Effects of ling zhi on hemorrhheology parameters and symptoms of hypertension patients with hyperlipidemia and sequelae of cerebral thrombosis. In: Zhu S, Mori M, editors. The Research on Ganoderma lucidum (Part One). Volume ๑. Shanghai: Shanghai Med Univ: ๓๓๙-๓๔๒.

๑๒. Tao J, Feng KY (๑๙๙๐) Experimental and clinical studies on inhibitory effect of Ganoderma lucidum on platelet aggregation. J Tongji Med Univ ๑๐: ๒๔๐-๒๔๓.

๑๓. Kupin V (๑๙๙๒) A new biological response modifier Ganoderma lucidum and its application in oncology. In: Proceedings of the ๔th international symposium on Ganoderma lucidum. Cancer Res Ctr: ๔๙-๕๐.

๑๔. Soo TS (๑๙๙๔) The therapeutic value of Ganoderma lucidum. In: Buchanan PK, Hseu RS, Moncalvo JM, (eds). Ganoderma systematics, phytopathology and pharmacology. Proceedings of contributed symposium ๑๙A, B; ๑th International Mycological Congress; ๑๙๙๔ Aug ๑๔-๒๑; Vancouver. Place of publication unavailable: Publisher unavailable: ๑๐๕-๑๑๓.

๑๕. Noguchi M, Kakuma T, Tomiyasu K, Konishi F, Kumamoto S, et al. (๒๐๐๕) Phase I study of a methanol extract of Ganoderma lucidum, edible and medicinal mushroom, in men with mild symptoms of bladder outlet obstruction. Urology ๖๖: ๒๑.

๑๖. Nahata A, Dixit VK (๒๐๑๒) Ganoderma lucidum is an inhibitor of testosteroneinduced prostatic hyperplasia in rats. Andrologia ๔๔: ๑๖๐-๑๗๔.

๑๗. Wilt TJ, MacDonald R, Ishani A (๑๙๙๙) beta-sitosterol for the treatment of benign prostatic hyperplasia: a systematic review. BJU Int ๘๓: ๙๗๖-๙๘๓.

๑๘. Nahata A, Saxena A, Suri N, Saxena AK, Dixit VK (๒๐๑๓) Sphaeranthus indicus induce apoptosis through mitochondrial-dependent pathway in HL-๖๐ cells and exerts cytotoxic potential on several human cancer cell lines. Integr Cancer Ther ๑๒: ๒๓๖-๒๔๗.

๑๙. Gao JJ, Nakamura N, Min BS, Hirakawa A, Zuo F, et al. (๒๐๐๔) Quantitative determination of bitter principles in specimens of Ganoderma lucidum using high-performance liquid chromatography and its application to the evaluation of ganoderma products. Chem Pharm Bull (Tokyo) ๕๒: ๖๘๘-๖๙๐.