

บัวหิมะ...สมุนไพรรองจอมยุทธ์

ภญ.กฤติยา ไชยนอก
สำนักงานข้อมูลสมุนไพร
คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

หากพูดถึงสุดยอดสมุนไพรรองในหนังสือกำลังภายใน เชื่อว่าทุกคนต้องนึกถึง “บัวหิมะ” เป็นอย่างแรกแน่ๆ เพราะต่างก็โง่ซนกันว่าสามารถรักษาได้ทุกโรค แต่การจะได้มานั้น หนทางล้นเต็มไปด้วยอุปสรรค ทั้งภูเขาสูง ทั้งความหนาวเย็น และไม่สามารถพบเจอได้ง่ายๆ เหล่าผู้ที่ต้องการครอบครองจึงจำเป็นต้องทุ่มเททั้งร่างกายและแรงใจอย่างมหาศาลในการตามหาสมุนไพรวัวนี้ ซึ่งนั่นอาจเป็นสาเหตุให้บัวหิมะมีราคาแพงและเป็นของล้ำค่าสำหรับความยากลำบากในการได้มา นั่นอาจกล่าวไม่เกินจริงนัก เพราะพืชชนิดนี้จะขึ้นเฉพาะในภูเขาสูงและมีอากาศหนาวเย็น แต่ในเรื่องของสรรพคุณและฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาต่างๆ คงต้องลองเปรียบเทียบกับผลการศึกษาด้านหลักของวิทยาศาสตร์ เรามาทำความรู้จักกับสมุนไพรรองชนิดนี้ไปพร้อมๆ กันเลยคะ



ภาพจาก https://www.alibaba.com/product-detail/xu-lian-hua-Saussurea-involucrata-dry_741757515.html

บัวหิมะ (Snow lotus) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Saussurea involucrata* Matsum. & Koidz ชื่อพ้องคือ *S. involucrata* (Kar. et Kir.) เป็นพืชวงศ์เดียวกับทานตะวัน คือวงศ์ ASTERACEAE บัวหิมะเป็นไม้ล้มลุก ลำต้นสูง 15-50 ซม. ลำต้นเดี่ยว ตั้งตรง อวบน้ำไม่มีกิ่งก้าน ใบแตกแขนงออกจากลำต้นการตัวเรียงเป็นกระจุกแบบกลีบกุหลาบซ้อนรอบลำต้น โคนต้นปกคลุมด้วยก้านใบเก่าที่มีลักษณะเป็นเส้นใย ใบมีลักษณะรี เป็นรูปไข่แคบหรือไข่

กลับ ใบทั้ง 2 ด้านมีสีเขียวและมีต่อมขนขนาดเล็กกระจายอยู่ทั่ว ใบที่อยู่ด้านบนสุดไม่มีก้านใบ เป็นรูปไข่แคบหรือไข่กลับ มีลักษณะเป็นแผ่นเยื่อบางๆ มีสีเหลืองอ่อนทั้งด้านบนและด้านใต้ใบ ช่อดอกอยู่ยอดบนของลำต้นล้อมรอบด้วยใบแตกแขนงออกรอบด้านของช่อดอก ช่อดอกมีการเรียงตัวเป็นครึ่งทรงกลมหรือรูประฆังกว้าง ประกอบด้วยดอก 10 - 20 ดอก อยู่บนฐานรอง มีกลีบรองดอก 3 - 4 ชั้น มีสีเข้มหรือสีน้ำตาล บริเวณขอบมีสีเข้มและมีขนบางๆ ผลมีลักษณะรวมเป็นกระจุก ผลรูปทรงกระบอก มีสีคล้ายฟางแห้งและมีจุดสีดำ แต่ละผลมียางค์กลีบเลี้ยงลักษณะเป็นขนสีขาว บัวหิมะจะออกดอกในเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม และจะให้ผลในเดือนสิงหาคมถึงตุลาคม (1)

โดยทั่วไปบัวหิมะจะขึ้นอยู่บนภูเขาที่มีความสูง 2,400 - 4,100 ม. โดยจะขึ้นอยู่ตามบริเวณเนินเขา หุบเขา หุบหญ้า และตามรอยแยกของหิน บัวหิมะมีการกระจายตัวอยู่ในเขตปกครองตนเองซินเจียงอุยกูร์ของประเทศจีน ประเทศคาซัคสถาน และประเทศมองโกเลีย ปัจจุบันบัวหิมะที่ขึ้นอยู่ตามธรรมชาติมีจำนวนประชากรลดลงอย่างรวดเร็วและเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ เนื่องจากการแสวงหากำไรทางการค้า ประเทศจีนจึงจัดให้บัวหิมะเป็นพืชป่าคุ้มครองที่ต้องได้รับการอนุรักษ์ และปัจจุบันมีการนำมาเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในห้องปฏิบัติการเพื่อการอนุรักษ์และเพื่อการศึกษาวิจัย (2) และเนื่องจากบัวหิมะเป็นพืชที่ทนต่อสภาพอากาศหนาวจัดและทนต่อความแห้งแล้ง จึงมีการศึกษานำยีนของบัวหิมะมาตัดต่อลงในยีนของพืชเศรษฐกิจ เช่น ยาสูบ เพื่อให้พืชสามารถทนต่อสภาพแวดล้อมที่เลวร้ายได้ (3-14)

บัวหิมะถูกใช้เป็นสมุนไพรมาอย่างยาวนานในภูมิภาคต่างๆ ของประเทศจีน ประเทศมองโกเลีย และประเทศคาซัคสถาน โดยจะใช้ส่วนเหนือดินทั้งหมด การใช้ตามภูมิปัญญาพื้นบ้านระบุว่า ใช้เพื่อบำรุงร่างกาย ปรับสมดุลหยินหยาง รักษาโรคที่เกิดจากความเย็น บรรเทาอาการไอ กระตุ้นการเจริญพันธุ์ ช่วยเรื่องการมีบุตรยาก เร่งการคลอด บรรเทาอาการของโรคหัด วัณโรค และโรคในระบบทางเดินหายใจ บรรเทาอาการอักเสบ บรรเทาปวด รักษาอาการของโรคข้ออักเสบรูมาตอยด์ ปวดท้องประจำเดือน ประจำเดือนมาไม่ปกติ (1, 15)

สารสำคัญที่พบเป็นสารในกลุ่ม phenylpropanoids, flavonoids, coumarins, lignans, sesquiterpenes, steroids, ceramides, และ polysaccharides การควบคุมมาตรฐานของบัวหิมะตามข้อกำหนดที่ระบุอยู่ใน Chinese Pharmacopoeia Commission กำหนดว่าต้องมีสาร chlorogenic acid ไม่น้อยกว่า 0.15% ของน้ำหนักแห้ง และมีสาร rutin ไม่น้อยกว่า 0.15% ของน้ำหนักแห้ง ซึ่งปริมาณสารสำคัญจะ

ขึ้นอยู่กับถิ่นที่อยู่ของบัวหิมะ โดยเชื่อว่าบัวหิมะที่มีคุณภาพดีที่สุดมาจากเทือกเขาเทียนชาน (Tianshan) ในบริเวณของเขตปกครองตนเองซินเจียงอุยกูร์ของประเทศจีน (1)

การศึกษาทางคลินิกของยาฉีดที่มีส่วนผสมของบัวหิมะ (Xuelian injection) ในผู้ป่วยข้ออักเสบรูมาตอยด์ จำนวน 48 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 จำนวน 12 คน เป็นกลุ่มควบคุม (Compound arthritis injection) และกลุ่มที่ 2 จำนวน 36 คน ได้รับ Xuelian injection โดยการฉีดเข้าทางกล้ามเนื้อขนาด 4 มล. วันละ 1 ครั้ง ติดต่อกันนาน 20 วัน พบว่า Xuelian injection มีประสิทธิภาพในการรักษาอาการข้ออักเสบรูมาตอยด์ดีกว่ากลุ่ม ควบคุม 22.2% และการศึกษาเพิ่มเติมในผู้ป่วยข้ออักเสบรูมาตอยด์จำนวน 60 คน พบว่าการฉีด Xuelian injection เข้าไปในจุดฝังเข็มตามศาสตร์การแพทย์แผนจีน ขนาด 4 มล. วันละ 1 ครั้ง ติดต่อกันนาน 15 วัน สามารถเพิ่มประสิทธิผลในการรักษาอาการข้ออักเสบรูมาตอยด์ได้ 100% การศึกษาประสิทธิผลของ Xuelian injection ในผู้ชายที่มีภาวะเสื่อมสมรรถภาพทางเพศจำนวน 70 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 จำนวน 30 คน เป็นกลุ่มควบคุม (control) ได้รับการฉีดวิตามินบี และกลุ่มที่ 2 จำนวน 40 คน ได้รับการฉีด Xuelian injection เข้าไปในจุดฝังเข็มตามศาสตร์การแพทย์แผนจีน ขนาด 0.5 มล. พบว่า Xuelian injection เพิ่มสมรรถภาพทางเพศได้ดีกว่ากลุ่มควบคุม 20.83% (1)

การศึกษาฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาพบว่า บัวหิมะมีฤทธิ์ต้านมะเร็ง (16-27) ต้านการอักเสบ (16-17, 28-33) บรรเทาปวด (32) ต้านหอบหืด (1, 15) ต้านอนุมูลอิสระ ชะลอความแก่ (29, 34-44) ต้านอาการเหนื่อยล้า (34-35, 45-46) ต้านภาวะพร่องออกซิเจน (44, 47-49) ปกป้องสมอง (50) ปกป้องตับ (51) กระตุ้นภูมิคุ้มกัน (21, 52) ลดไขมันในเลือด (53-54) และต้านภาวะรังไข่เสื่อมก่อนกำหนด (55) แต่ทั้งหมดยังเป็นเพียงการศึกษาในระดับหลอดทดลองและสัตว์ทดลอง

การศึกษาความเป็นพิษพบว่าบัวหิมะสามารถทำให้เกิดการแท้งและมีความเป็นพิษต่อตัวอ่อนในครรภ์เมื่อทำการศึกษาในหนูแรท นอกจากนี้การใช้ในขนาดสูงอาจเป็นสาเหตุให้เกิดความผิดปกติในระบบหลอดเลือดและหัวใจ และในระบบประสาท เช่น ภาวะหัวใจเต้นผิดปกติ ความดันโลหิตต่ำ ภาวะอัมพาต และอาการคลื่นไส้ (1) ดังนั้นจึงควรหลีกเลี่ยงการใช้ในสตรีมีครรภ์และการใช้ในขนาดสูง รวมทั้งหลีกเลี่ยงการใช้ในเด็กเนื่องจากยังขาดข้อมูลความปลอดภัยสำหรับการใช้

จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นว่าบัวหิมะที่ถูกกล่าวถึงในหนังสือกำลังภายในนั้นมีสรรพคุณและฤทธิ์ทางเภสัชวิทยามากมาย แต่ไม่ได้รักษาได้ทุกโรค การศึกษาทางคลินิกยังมีค่อนข้างน้อย และส่วนใหญ่เป็นการศึกษาใน

ประเทศจีน อาจเพราะสมุนไพรชนิดนี้เป็นพืชเฉพาะถิ่น อย่างไรก็ตามในบัวหิมะมีสารสำคัญและมีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาที่น่าสนใจมากมาย ซึ่งในอนาคตหากมีการเพาะเลี้ยงได้ในปริมาณมากๆ บัวหิมะอาจเป็นสมุนไพรอีกชนิดหนึ่งที่สามารถนำมาพัฒนาเป็นยาเพื่อรักษาโรคเรื้อรังต่างๆ ได้

เอกสารอ้างอิง

1. Chik W-I, Zhu L, Fan L-L, Yi T, Zhu G-Y, Gou X-J, et al. *Saussurea involucrata*: A review of the botany, phytochemistry and ethnopharmacology of a rare traditional herbal medicine. J Ethnopharmacol. 2015;172:44-60.
2. Kuo C-L, Agrawal D-C, Chang H-C, Chiu Y-T, Huang C-P, Chen Y-L, et al. In vitro culture and production of syringin and rutin in *Saussurea involucrata* (Kar. et Kir.) - an endangered medicinal plant. Bot Stud. 2015;56(1):1-8.
3. Guo X, Zhang L, Wang X, Zhang M, Xi Y, Wang A, et al. Overexpression of *Saussurea involucrata* dehydrin gene SiDHN promotes cold and drought tolerance in transgenic tomato plants. PLoS One. 2019;14(11):e0225090.
4. Guo X, Zhang L, Dong G, Xu Z, Li G, Liu N, et al. A novel cold-regulated protein isolated from *Saussurea involucrata* confers cold and drought tolerance in transgenic tobacco (*Nicotiana tabacum*). Plant Sci. 2019;289:110246.
5. Zhang L, Sun L, Zhang L, Qiu H, Liu C, Wang A, et al. A Cu/Zn superoxide dismutase gene from *Saussurea involucrata* Kar. & Kir., SiCSD, enhances drought, cold, and oxidative stress in transgenic tobacco. Can J Plant Sci. 2017;97(5):816-26.
6. Guo X, Zhang L, Zhu J, Liu H, Wang A. Cloning and characterization of SiDHN, a novel dehydrin gene from *Saussurea involucrata* Kar. et Kir. that enhances cold and drought tolerance in tobacco. Plant Sci. 2017;256:160-9.
7. Yang J, Zhu J, Zhang Y, Li C, Wang H, Wang A. Effects of low temperature stress on photosynthesis in sikRbcs2 transgenic tobacco. Shengtai Xuebao. 2015;35(23):7868-77.
8. Li Y, Liu Y, Liu B, Mu J, Zhu J. Cloning and function analysis of aquaporin protein gene sikPIP1 from *Saussurea involucrata* Kar. et Kir. Shengwu Jishu Tongbao. 2015;31(9):97-104.
9. Liu H-L, Shen H-T, Chen C, Zhou X-R, Liu H, Zhu J-B. Identification of a putative stearyl acyl-carrier-protein desaturase gene from *Saussurea involucrata*. Biol Plantarum. 2015;59(2):316-24.
10. Qiu H, Zhang L, Liu C, He L, Wang A, Liu H-L, et al. Cloning and characterization of a novel dehydrin gene, SiDhn2, from *Saussurea involucrata* Kar. et Kir. Plant Mol Biol. 2014;84(6):707-18.
11. Zhang L, Liu C, Qiu H, Wang A, Deng F, Zhu J. Cloning and function analysis of SiLEA14 from *Saussurea involucrata* Kar. et Kir. Xibei Zhiwu Xuebao. 2013;33(6):1071-8.
12. Guo X, Cheng C, Wang A, Zhang Y, Wang Z, Yu N, et al. Drought-tolerant analysis of tobacco plant transformed with *Saussurea involucrata* siCOR gene. Zhiwu Xuebao. 2012;47(2):111-9.
13. Jiao T, Sun H, Liu R, Wang A, Zhu J. Transformation of *Saussurea involucrata* sikPIP3 gene into tobacco and evaluation of transgenic plant stress-resistance. Xibei Zhiwu Xuebao. 2012;32(3):431-8.
14. Guo X, Cheng C, Wang Z, Wang H, Yu N, Wang A, et al. Obtain and cold resistance identification of tobacco plants transformed by siCOR of *Saussurea involucrata* Kar. et Kir. Xibei Zhiwu Xuebao. 2012;32(1):1-10.
15. Gong G, Yang Y, Qi B, He H, Huang J, Han G, et al. *Saussureae involucratae* herba (snow lotus): review of chemical compositions and pharmacological properties. Front Pharmacol. 2019;10:1549.
16. Batmunkh B, Vergara EJS, Oyungerel B, Hwang SG. Chemotherapeutic potential of snow lotus (*Saussurea involucrata*) crude ethanol extracts against human colorectal cancer through anti-proliferative and anti-inflammatory activities in HT-29 colorectal cancer and raw 264.7 murine macrophage cells. WJPPS. 2015;4(10):1819-34.
17. Xiao W, Li X, Li N, Bolati M, Wang X, Jia X, et al. Sesquiterpene lactones from *Saussurea involucrata*. Fitoterapia.

2011;82(7):983-7.

18. Zhang X, Ye M, Dong Y-H, Hu H-B, Tao S-J, Y J, et al. Biotransformation of bufadienolides by cell suspension cultures of *Saussurea involucrata*. *Phytochemistry*. 2011;72(14-15):1779-85.
19. Way T-D, Lee J-C, Kuo D-H, Fan L-L, Huang C-H, Lin H-Y, et al. Inhibition of epidermal growth factor receptor signaling by *Saussurea involucrata*, a rare traditional chinese medicinal herb, in human hormone-resistant prostate cancer PC-3 cells. *J Agric Food Chem*. 2010;58(6):3356-65.
20. Wu W, Qu Y, Gao H, Yang J, Xu J, Wu L. Novel ceramides from aerial parts of *Saussurea involucrata* Kar. et Kir. *Arch Pharm Res*. 2009;32(9):1221-5.
21. Ma H, Fan G, Ren H, Yuan Y. Effect of *Saussurea involucrata* flavone on human peripheral blood mononuclear cells. *Xi'an Yike Daxue Xuebao*. 1998;19(2):168-9.
22. Xiao X, Liu L, Zheng R, Ja Z, Li Y, Du M, et al. Effect of the total alkaloid from *Saussurea involucrata* on metabolism of DNA, RNA, and protein in leukemia 7712 cells. *Lanzhou Daxue Xuebao, Ziran Kexueban*. 1986;22(4):102-5.
23. Liu L, Xiao X, Zhang L, Zheng R, Jai Z, Li Y, et al. Effect of flavones from *Saussurea involucrata* on DNA synthesis by cancer cells. *Lanzhou Daxue Xuebao, Ziran Kexueban*. 1985;21(4):80-3.
24. Cao Z-X, Li H-H, Li A, Liu P-Y, Mao P-Q, Li G-L, et al. Analysis of flavonoids and antitumor activity of transgenic *Saussurea involucrata*. *Zhongguo zhongyao zazhi*. 2018;43(22):4491-7.
25. Byambaragchaa M, Dela CJ, Kh A, Hwang S-G. Anticancer potential of an ethanol extract of *Saussurea involucrata* against hepatic cancer cells in vitro. *APJCP*. 2014;15(18):7527-32.
26. Byambaragchaa M, Dela CJ, Yang SH, Hwang S-G. Anti-metastatic potential of ethanol extract of *Saussurea involucrata* against hepatic cancer in vitro. *APJCP*. 2013;14(9):5397-402.
27. Yu CY, Su K-Y, Lee P-L, Jhan J-Y, Tsao P-H, Chan D-C, et al. Potential Therapeutic role of hispidulin in gastric cancer through induction of apoptosis via NAG-1 signaling. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2013;2013:518301.
28. Gong G, Xie F, Zheng Y, Hu W, Qi B, He H, et al. The effect of methanol extract from *Saussurea involucrata* in the lipopolysaccharide-stimulated inflammation in cultured RAW 264.7 cells. *J Ethnopharmacol*. 2019;251:112532.
29. Qi S, Yang Y, Xian X, Li X, Gao H. A new sesquiterpenoid glycoside from *Saussurea involucrata*. *Nat Prod Res*. 2020;34(7):943-9.
30. Xu M, Guo Q, Wang S, Wang N, Wei L, Wang J. Anti-rheumatoid arthritis effects of *Saussurea involucrata* on type II collagen-induced arthritis in rats. *Food Funct*. 2016;7(2):763-70.
31. Su K-Y, Yu CY, Chen Y-P, Hua K-F, Chen Y-L. 3,4-Dihydroxytoluene, a metabolite of rutin, inhibits inflammatory responses in lipopolysaccharide-activated macrophages by reducing the activation of NF- κ B signaling. *BMC Complement Altern Med*. 2014;14:21/1-9.
32. Jia JM, Wu CF, Liu W, Yu H, Hao Y, Zheng JH, et al. Antiinflammatory and analgesic activities of the tissue culture of *Saussurea involucrata*. *Biol Pharm Bull*. 2005;28(9):1612-4.
33. Han X, Su D, Xian X, Li X, Huang J, Wang J, et al. Inhibitory effects of *Saussurea involucrata* (Kar. et Kir.) Sch. -Bip. on adjuvant arthritis in rats. *J Ethnopharmacol*. 2016;194:228-35.
34. Zheng R, Liu G, Xing G, Jia Z, Du M, Tan L. Free radical scavenging and antifatigue activities of *Saussurea involucrata* polysaccharides. *Zhongguo Yaoli Xuebao*. 1993;14:S47-S49.
35. Lee J-C, Kao J-Y, Kuo D-H, Liao C-F, Huang C-H, Fan L-L, et al. Antifatigue and antioxidant activity of alcoholic extract from *Saussurea involucrata*. *J Tradit Complement Med*. 2011;1(1):64-8.
36. Bai Z-D, Wu Y-D, Han Q-Q, Guo B, Wei Y-H. Determination of flavonoids, phenols and antioxidant activities in different organs of *Saussurea involucrata*. *Tianran Chanwu Yanjiu Yu Kaifa*. 2015;27(8):1432-5.

37. Ma L-F, Zhang Y, Wang L, Sun F-Y, Qu L-F, Kang L-L. Ultrasonic-assisted extraction and antioxidation of total flavonoids from *Saussurea involucrata*. *Zhongnan Yaoxue*. 2014;12(11):1088-92.
38. Shi J-Y, Jing N-H, Wang F, Zhao H-Y, Yang X-L. Comparison on content of 3 kinds of *Saussurea* total flavonoids and their antioxidant activities. *Zhongchengyao*. 2013;35(8):1813-5.
39. Shi J, Jing N, Wang F, Cheng F. Compositional analysis and antioxidant activity assessment of polysaccharide extracted from snow lotus (*Saussurea*) species. *Asian J Chem*. 2013;25(12):6755-60.
40. Qiu J, Gao F, Shen G, Li C, Han X, Zhao Q, et al. Metabolic engineering of the phenylpropanoid pathway enhances the antioxidant capacity of *Saussurea involucrata*. *PLoS One*. 2013;8(8):e70665.
41. Yao L, Zhao Q, Xiao J, Sun J, Yuan X, Zhao B, et al. Composition and antioxidant activity of the polysaccharides from cultivated *Saussurea involucrata*. *Int J Biol Macromol*. 2012;50(3):849-53.
42. Qiu J, Xue X, Chen F, Li C, Bolat N, Wang X, et al. Quality evaluation of snow lotus (*Saussurea*): quantitative chemical analysis and antioxidant activity assessment. *Plant Cell Rep*. 2010;29(12):1325-37.
43. Yang Y-C, Lin H-Y, Su K-Y, Chen C-H, Yu Y-L, Lin C-C, et al. Rutin, a flavonoid that is a main component of *Saussurea involucrata*, attenuates the senescence effect in D-galactose aging mouse model. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2012;2012:980276.
44. Ma H-P, Jiao Y, Gao R-M, Yang Y, Fan P-P, Jing L-L, et al. Effect of ethanol extract from *Saussurea involucrata* on biochemical indicators of simulated high-altitude hypoxia induced mice. *Zhong Yao Cai*. 2014;37(1):99-103.
45. Su K-Y, Yu CY, Chen Y-W, Huang Y-T, Chen C-T, Wu H-F, et al. Rutin, a flavonoid and principal component of *Saussurea involucrata*, attenuates physical fatigue in a forced swimming mouse model. *Int J Med Sci*. 2014;11(5):528-37.
46. Jia JM, Wu CF. Antifatigue activity of tissue culture extracts of *Saussurea involucrata*. *Pharm Biol*. 2008;46(6):433-6.
47. Jing L, He L, Fan P, Jia Z, Ma H. Chemical constituents of *Saussurea involucrata* with anti-hypoxia activity. *Chem Nat Compd*. 2016;52(3):487-9.
48. Jing L-L, He L, Fan P-C, Jia Z-P, Ma H-P. Chemical constituents with anti-hypoxia activity from *Saussurea involucrata*. *Zhong Yao Cai*. 2015;38(1):89-92.
49. Ma H-P, Fan P-C, Jing L-L, Yao J, He X-R, Yang Y, et al. Anti-hypoxic activity at simulated high altitude was isolated in petroleum ether extract of *Saussurea involucrata*. *J Ethnopharmacol*. 2011;137(3):1510-5.
50. Wang X, Chu L, Liu C, Wei R, Xue X, Xu Y, et al. Therapeutic effects of *Saussurea involucrata* injection against severe acute pancreatitis- induced brain injury in rats. *Biomed Pharmacother*. 2018;100:564-74.
51. Jiang W, Fan P-C, He L, Wu J-H, Ma H-P, Jing L-L, et al. Protective effect of *Saussurea involucrata* alcohol extract on liver mitochondria in mice under hypoxia condition. *Zhong Yao Cai*. 2015;38(4):790-3.
52. Fan G, Ren H, Yuan Y, Liu H. Effect of *Saussurea involucrata* Kar et Kir ex Maxim flavone on murine immunology function. *Xi'an Yike Daxue Xuebao*. 1996;17(4):452-4.
53. Wu X, Xu J. New role of hispidulin in lipid metabolism: PPAR α activator. *Lipids*. 2016;51(11):1249-57.
54. Liou C-J, Wu S-J, Chen L-C, Yeh K-W, Chen C-Y, Huang W-C. Acacetin from traditionally used *Saussurea involucrata* Kar. et Kir. suppressed adipogenesis in 3T3-L1 adipocytes and attenuated lipid accumulation in obese mice. *Front Pharmacol*. 2017;8:589/1-589/12.
55. Zhang J, Zhang M-M, Wang J, Zhang B-B, Yang H, Zhuang S-Z, et al. Preliminary study on the *Saussurea involucrata* extraction in preventing premature ovarian failure of mice. *Anhui Nongye Kexue*. 2013;41(26):10622-3.