

DOI:10.11937/bfyy.201519046

芦荟多糖结构及其保湿活性研究进展

谢 丹¹, 钱 洁², 赵 俊 婧¹, 王 巧 娥¹, 董 银 卯¹

(1. 北京工商大学 理学院, 北京市植物资源研究开发重点实验室, 北京 100048; 2. 科玛化妆品(北京)有限公司, 北京 101400)

摘 要: 芦荟多糖的化学结构复杂, 目前的研究大多认为主要是部分乙酰化的 β -(1 \rightarrow 4)-甘露聚糖和葡-甘露聚糖结构, 同时还含有少量的鼠李糖、半乳糖、半乳糖醛酸、岩藻糖、阿拉伯糖、木糖等。芦荟多糖具有优良的保湿活性, 并基于皮肤天然保湿系统发挥作用。芦荟多糖的结构与其保湿活性之间的关系有待于进一步研究。现综述了近年来国内外芦荟多糖的结构鉴定及保湿活性方面的研究进展, 为其功效研究及应用提供参考。

关键词: 芦荟多糖; 结构; 保湿活性

中图分类号: TQ 658 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2015)19-0184-04

芦荟(*Aloe vera* var. *chinensis* (Haw.) Berg) 属百合科芦荟属多年生草本植物, 品种众多, 史料记载其应用已有 4 000 多年, 被人们誉为“神奇的植物”^[1]。研究发现, 芦荟富含多种生物活性物质, 其中多糖作为最主要的活性成分, 具有皮肤保湿、抗癌、抗辐射、抗衰老、抑菌消炎、提高免疫力等药理作用^[2-7]。芦荟多糖主要存在于芦荟叶皮内的透明粘状凝胶部分, 是由不同的单糖以不同比例和顺序通过糖苷键连接而成的聚合物, 组成和结构复杂, 且随芦荟品种、采收季节、生长环境及提取技术等的不同而变化^[8-9]。目前发现芦荟多糖主要由葡萄糖和甘露糖等聚合而成^[10], 其中大部分为乙酰化的甘露

聚糖^[11-13]。芦荟多糖的生物活性随糖链结构、单糖组成、乙酰化程度、分子量等因素的不同而异^[14-15], 因此, 对其进行结构鉴定及构效关系研究很有必要, 这也成为了多糖研究的热点^[16]。

1 芦荟多糖的结构鉴定

多糖的结构分为一级结构和高级结构, 一级结构的分析包括纯度鉴定、分子量测定、糖环构型测定、单糖组成分析、糖链序列测定等, 在确定是单一组分之后, 通常结合多种方法进行鉴定, 主要包括酸水解、甲基化反应、高碘酸氧化、Smith 降解等化学分析方法; 紫外光谱、红外光谱、质谱、核磁共振波谱, 气相色谱、高效液相色谱及质谱联用、毛细管电泳等仪器分析方法; 酶学方法、免疫学方法等生物学分析方法。多糖的高级结构包括二、三、四级结构, 二级结构是指多糖主链间以氢键为主要次级键而形成的有规则构象; 三、四级结构是指糖残基中的羟基、羧基、氨基、硫酸基等之间的非共价作用导致

第一作者简介: 谢丹(1990-), 女, 硕士研究生, 现主要从事天然功效成分提取分离及活性等研究工作。E-mail: zhenshi0806@163.com.

基金项目: 国家科技支撑计划资助项目(2012BAD36B02)。

收稿日期: 2015-05-19

Research Progress on Composting Technology of Vegetable Wastes

LI Yang, LI Yanming

(College of Resource and Environment, China Agricultural University, Beijing 100193)

Abstract: China is a big vegetable country in the world, and at the same time a lot of vegetable wastes are generated every year. If vegetable wastes were not disposed properly, it not only can be a waste of resource, but also lead to environmental pollution problems. The method of aerobic composting has been an effective way to dispose organic wastes harmlessly at present. Given the special properties of vegetable wastes, this paper summarized the utilization actuality, composting process, parameter optimization and quality improvement and other aspects for the future studies on the composting treatment of vegetable wastes.

Keywords: vegetable wastes; resource; aerobic composting

的二级结构在有序空间形成的有规则而粗大的构象,以及多糖链间非共价键结合形成的聚集体。目前测定多糖高级结构的方法主要有原子力显微镜、电子显微镜、X-射线衍射法、圆二色谱、模型算法等^[17-19]。

国外对芦荟多糖化学结构的研究较早。ROBOZ等^[20]在1948年就发现芦荟多糖包含几乎等量的D-葡萄糖和D-甘露糖,以及少量的糖醛酸。YAGI等^[21]从木立芦荟中分离出一种多糖 aloemannan,核磁共振检测到其中存在乙酰基,皂化之后经红外检测,发现 β -1,4-D-甘露聚糖结构,用5%硫酸水解后只有D-甘露糖,分析得知其结构为部分乙酰化的 β -D-甘露聚糖,用沉降平衡法测得其分子量为15 000。GOWDA等^[22]发现了库拉索芦荟凝胶中至少含有4种不同的部分乙酰化的葡甘露聚糖,它们的区别在于葡萄糖和甘露糖的比例、乙酰基含量、甲基化程度及高碘酸氧化值等,并以(1 \rightarrow 4)糖苷键线性聚合。TAI-NIN CHOW等^[23]通过GC-MS检测发现库拉索芦荟凝胶多糖的单糖组成为n(甘露糖):n(葡萄糖):n(半乳糖):n(半乳糖醛酸):n(岩藻糖):n(阿拉伯糖):n(木糖)=120:9:6:3:2:2:1,还含有痕量的鼠李糖及葡糖醛酸。SHAWN等^[24]从芦荟中提取出分子量约为14 kDa的高纯度多糖,分析发现了其中高含量的低甲酯化半乳糖醛酸,这种结构使其具有高的链刚度及在低钙离子浓度体系中易形成凝胶的能力。CHANG等^[25]分别从芦荟凝胶汁、皮、花中提取粗多糖,发现凝胶汁和皮多糖中超过95%都是中性多糖,而花中主要是弱酸性的多糖(88.7%)。通过凝胶渗透色谱分析,中性多糖包含甘露糖、葡萄糖和半乳糖,其中甘露糖和葡萄糖的含量比约为(4.7~5.0):1,弱酸性多糖的主要成分是葡萄糖(42.5%~45.3%)和葡萄糖醛酸(20.8%)。花多糖中的中性多糖和弱酸性多糖具有相似的单糖组成,即半乳糖、葡萄糖和甘露糖,但与凝胶汁和皮多糖中的单糖组成有很大不同,不同部位多糖中主要的糖醛酸都是葡萄糖醛酸。CAMPESTRINI^[26]用NMR、GPC和甲基化分析库拉索芦荟多糖的结构,表明其主要成分是部分乙酰化的4- β -D-葡甘露聚糖,其分子量为1.2 MDa,乙酰基团位于C-2、C-2以及C-3、C-3和/或C-6。

我国应用芦荟已有很长的历史,但对于芦荟多糖的研究起步较晚,20世纪90年代才有相关报道。王蜀秀等^[27]从中华芦荟中分离出3个多糖,并对其中的2个通过Smith降解,用红外和气相检测进行了结构分析,分别是在2、3、6位上部分乙酰化的 β -(1 \rightarrow 4)连接的甘露聚糖和 β -(1 \rightarrow 4)结构的直链葡萄-甘露聚糖。之后国内一些学者也开始了对芦荟多糖结构的研究,宋燕等^[28]从中华芦荟中首次分离提纯得到一种中性糖,经过IR、HPLC、TGA、¹³CNMR、碱性水解及元素分析测定,证明其为部分乙酰化的 β -1,4-D-聚吡喃甘露糖,其中糖链

中甘露糖与乙酰基物质的量之比为1.64:1。林雪等^[29]用三氟乙酸水解芦荟多糖,然后通过1-苯基-3-甲基-5-吡唑啉酮(PMP)衍生,用反相高效液相色谱(RP-HPLC)分析及紫外检测,研究了3种常见芦荟多糖的单糖组成及摩尔比。其中库拉索芦荟粗多糖中含有甘露糖和鼠李糖,摩尔比为2.7:1;木立芦荟粗多糖中含有鼠李糖和葡萄糖,摩尔比为1.7:3;中华芦荟粗多糖中含有甘露糖、葡萄糖和半乳糖,摩尔比为14:1.7:2。徐瑾^[30]对芦荟多糖进行三氟乙酸水解和PMP衍生,然后用HPLC分离和电喷雾-离子阱质谱(ESI-MS)检测分析其单糖组成,结果表明主要是甘露糖和葡萄糖。LIU等^[31]从库拉索芦荟中分别提取了凝胶多糖GAPS-1和皮多糖SAPS-1,研究发现GAPS-1的单糖组成为n(甘露糖):n(葡萄糖):n(半乳糖)=120:2:3,SAPS-1的单糖组成为n(甘露糖):n(葡萄糖):n(半乳糖)=296:36:1。二者的分子量分别为 1.74×10^5 Da和 3.97×10^4 Da。GAPS-1的主链是C3、C6位甲基化的 β -(1 \rightarrow 4)-D甘露聚糖,SAPS-1的主链是C6位甲基化的 β -(1 \rightarrow 4)-D半乳葡甘露聚糖。YAO等^[32]通过甲基化、GC-MS、乙酰化、GC、¹³C NMR及DEPT等研究了库拉索芦荟多糖组分的单糖组成和连接方式,结果表明其糖基组分包括D-葡萄糖、D-半乳糖、D-木糖(摩尔比5:5:1),基本骨架是 \rightarrow 2)- α -D-半乳糖P-(1 \rightarrow 2)- α -D-葡萄糖p-(1 \rightarrow),并带有 α -D-呋喃木糖基(1 \rightarrow 3)-o-3- α -D-半乳糖基的分支结构。目前芦荟多糖的结构研究还在不断深入,尤其是对活性影响更大的高级结构,由于受到测试手段等的限制,目前少见报道;而且不同品种的芦荟多糖成分差异很大,因此尚有巨大的研究空间。

2 芦荟多糖的保湿活性

研究表明,足够的含水量是保持皮肤健康,延缓衰老的重要条件,因此保湿是人们使用护肤品的主要目的^[33],芦荟多糖作为优良的保湿润肤剂已广泛用于化妆品中。

任海毅等^[34]从芦荟凝胶干粉中分别提取多糖、有机酸、氨基酸,并对皮肤水合状态与经皮水分散失状况进行测试,以综合筛选芦荟中最优的保湿成分。结果表明,芦荟多糖能够显著提高皮肤水合状态($P < 0.05$),同时降低经皮失水($P < 0.05$),对皮肤具有显著的补水和锁水的保湿功效,而氨基酸和有机酸仅有补水功能,其综合保湿效果并不显著,因此,多糖是芦荟中的主要保湿活性物质。

董银卯等^[35]采用新鲜翠叶芦荟原汁制成水基芦荟化妆品及乳化基化妆品,用测量失水率方法评价芦荟保湿性。试验发现,芦荟原汁的最佳保湿浓度为40%~60%(芦荟原汁在配方中的含量);芦荟保湿性随其复配体系的不同而不同。在乳化体系中,其最佳保湿浓度为40%~50%,其保湿性优于透明质酸及5%甘油,在相

对较干燥环境(RH=43.3%)下,其保湿性甚至优于10%甘油;在水基体系中,其最佳保湿浓度为40%~60%,其保湿性与透明质酸相当,与甘油十分接近。

王霞等^[36]分别从库拉索芦荟和中华芦荟中提取多糖,制成不同浓度的乳膏,分别测其保湿性。结果显示,随着芦荟多糖质量分数的增加,其保湿性也提高,当质量分数为30%时,2种芦荟乳膏的保湿性达最好,当浓度进一步提高时,芦荟乳膏的保湿性开始减弱,表明芦荟多糖含量与保湿性之间可能存在最佳平衡点。另外,比较发现库拉索芦荟多糖的保湿性在相同浓度时要高于中华芦荟。

DAL'BELO等^[37]研究了芦荟多糖浓度为0.00%、0.10%、0.25%、0.50%的4个配方样品对人手前臂皮肤角质层含水量和经皮水分散失量的影响。结果表明,短期试验后(即涂抹1、2、3 h后),4个样品均使角质层含水量显著升高($P<0.001$),经皮水分散失量显著降低($P<0.05$),其中,芦荟多糖浓度为0.50%及0.25%样品效果更好;长期试验后(即连续使用1周及2周后),只有含芦荟样品使皮肤角质层含水量显著提高($P<0.01$),其中浓度为0.50%的样品效果最好,而经皮失水量无显著变化。

皮肤自身具有一个天然保湿系统,而芦荟多糖在此基础上发挥其优良的保湿活性,目前普遍认为主要归功于其分子结构。芦荟多糖分子中的羟基、羧基等极性基团能与水分子形成氢键而结合大量的水分;同时多糖分子链相互交织,并与水分子相连,形成致密网状,能最大限度地保持水分并减少蒸发,为皮肤提供持续湿润的环境^[38]。在细胞外基质中,芦荟多糖与皮肤中的多糖组分及纤维状蛋白质共同组成了含大量水分的胞外胶状基质,持续提供水分^[39]。并且,芦荟多糖具有良好的成膜性,能在皮肤表面形成一层均匀薄膜,减少水分蒸发^[40],并从真皮层吸收水分,弥散到表皮角质层,诱导其进一步水化,保持角质层的含水量^[41]。另外,芦荟多糖因其与人体自身产生的必需粘多糖结构相似,并与人体健康皮肤具有相近的pH值^[42],与机体的生物相容程度高,易被皮肤组织所接受。除此之外,刘玲英^[43]的研究发现芦荟多糖可使人成纤维细胞增殖活跃,促进I、III型胶原蛋白的表达合成及透明质酸和羟脯氨酸的分泌。透明质酸是一种高分子量的粘多糖,本身便是优良的保湿剂,羟脯氨酸是胶原蛋白的重要组成部分,胶原蛋白形成的立体网格和透明质酸水合基质充满了真皮层的绝大部分空间,这种凝胶状基质构成了一个水分储存库,是整个保湿系统的水源。任海毅^[44]从生物相容性、皮肤渗透性和对小鼠干燥皮肤的调节作用3个方面对芦荟多糖的保湿途径进行了研究,结果显示,芦荟多糖具有极佳的生物相容性和皮肤渗透性,在最佳浓度(5%)时,24 h的皮肤累计渗透量为 $(5.262\ 6 \pm 0.044\ 6)\ \mu\text{g}/\text{cm}^2$,

渗透速率为 $0.294\ 2\ \mu\text{g} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{cm}^{-2}$ 。芦荟多糖可使干燥皮肤的总脂含量恢复到正常水平,可显著增加脂类主要成分神经酰胺的含量,显著提高皮肤SOD水平,有效降低脂质过氧化产物丙二醛的生成。也就是说,芦荟多糖通过增加表皮中的脂类成分来维护皮肤的锁水屏障。而且,芦荟多糖可减轻干燥引发的皮肤瘙痒,通过修复和增强表皮屏障而实现其保湿功能。芦荟多糖的保湿活性和机制还在进一步研究中,希望通过明确其保湿途径从而对芦荟多糖进行分子量等结构上的改造,使其具有更佳的保湿活性。

3 结语

芦荟多糖的复杂结构与其保湿等各种生物活性有着极其密切的关系,然而相关研究尚处于起步阶段,有许多疑问需要解决。明确构效关系是深入了解、修饰和利用多糖的基础,也是多糖研究的热点和难点。相信随着芦荟多糖结构尤其是高级结构的进一步了解、活性研究的不断深入以及作用机理和功效因子的明确,其应用会更加高效和广阔。

参考文献

- [1] NURIA C, CEFERINO C, ALEXANDR G, et al. Aloe barbadensis: how a miraculous plant becomes reality[J]. *Phytochem Rev*, 2013(12): 581-602.
- [2] FISHER M, YANG L X. Anticancer effects and mechanisms of polysaccharide-K (PSK): implications of cancer immunotherapy[J]. *Anticancer Res*, 2002, 22(3): 1737-1754.
- [3] SAINI D K, SAINI M R. Evaluation of radioprotective efficacy and possible mechanism of action of Aloe gel[J]. *Environment Toxicology and Pharmacology*, 2011, 31(3): 427-435.
- [4] HU Y, XU J, HU Q H. Evaluation of antioxidant potential of *Aloe vera* (*Aloe barbadensis* Miller) extracts[J]. *J Agric Food Chem*, 2003, 51: 7788-7791.
- [5] RAMACHANDRA C T, SRINIVASA R. Processing of Aloe vera leaf gel: a review[J]. *American Journal of Agricultural and Biological Sciences*, 2008, 3(2): 502-510.
- [6] BORRELLI F, IZZO A A. The plant kingdom as a source of anti-ulcer remedies[J]. *Phytother Res*, 2000, 14(8): 581-591.
- [7] CHO S, LEE S, LEE M J, et al. Dietary Aloe vera supplementation improves facial wrinkles and elasticity and it increases the type I procollagen gene expression in human skin *in vivo*[J]. *Annals of Dermatology*, 2009, 21(1): 6-11.
- [8] LEUNG A Y. Aloe vera in cosmetics[J]. *Excelsa*, 1978, 8: 65-68.
- [9] MCANALLEY B. Process for preparation of Aloe products, produced thereby, and compositions thereof. WO 8700052 A1[P]. 19870115.
- [10] NEMA J, SHRIVASTAVA S K, MITRA N G. Physicochemical study of acemannan polysaccharide in Aloe species under the influence of soil reaction (pH) and moisture application[J]. *African Journal of Pure and Applied Chemistry*, 2012, 6(9): 132-136.
- [11] GAURHARI M, AMALENDU D. Structure of the glucomannan isolated from the leaves of *Aloe barbadensis* Miller[J]. *Carbohydrate Research*, 1980, 87(2): 249-256.
- [12] ANTONI F, EMMA S S, SUSANA S, et al. Compositional features of polysaccharides from Aloe vera (*Aloe barbadensis* Miller) plant tissues[J]. *Carbohydrate Polymers*, 1999, 39(2): 109-117.

- [13] PARK Y I, LEE S K. New perspectives on Aloe[M]. Springer-Verlag New York Inc., 2006:57-62.
- [14] QUI Z, JONES K, WYLIE M, et al. Modified Aloe barbadensis polysaccharide with immunoregulatory activity[J]. Planta Medica, 2000, 66(2):152-156.
- [15] SUN A I, SUN T O, SUK GIL S, et al. Identification of optimal molecular size of modified Aloe polysaccharides with maximum immunomodulatory activity[J]. International Immunopharmacology, 2005(5):271-279.
- [16] 刘洁, 李文香, 王文亮, 等. 多糖空间结构与生物活性相关性研究进展[J]. 农业机械, 2011(6):153-155.
- [17] 汪艳群. 五味子多糖的分离, 结构鉴定及免疫活性研究[D]. 沈阳: 沈阳农业大学, 2012.
- [18] 韩铨. 茶树花多糖的提取, 纯化, 结构鉴定及生物活性的研究[D]. 杭州: 浙江大学, 2011.
- [19] 田华, 张义明. 多糖的结构测定及应用[J]. 中国食品添加剂, 2012(2):177-181.
- [20] ROBOZ E, HAAGEN S A. A mucilage from Aloe vera[J]. J Am Chem Soc, 1948, 70(10):3248.
- [21] YAGI A, MAKINO K, NISHIOKA I, et al. Aloe mannan, polysaccharide from *Aloe arborescens* var. *natalensis*[J]. Planta Medica, 1977, 31(1):17-20.
- [22] GOWDA D C, NEELISIDDAIAH B, ANJANEYALU Y V. Structural studies of polysaccharides from aloe vera[J]. Carbohydrate Research, 1979, 72:201-205.
- [23] TAI-NIN C J, WILLIAMSON D A, YATES K M, et al. Chemical characterization of the immunomodulating polysaccharide of *Aloe vera* L[J]. Carbohydr Res, 2005, 340:1131-1142.
- [24] SHAWN D M, PAUL A S, BRENT B, et al. Structural characterization and solution properties of a galacturonate polysaccharide derived from *Aloe vera* capable of in situ gelation[J]. Biomacromolecules, 2008, 9:472-480.
- [25] CHANG X L, CHEN B Y, FENG Y M. Water-soluble polysaccharides isolated from skin juice, gel juice and flower of *Aloe vera* Miller[J]. Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers, 2011, 42:197-203.
- [26] CAMPESTRINI L H, SILVERIA J L, DUARTE M E, et al. NMR and rheological study of Aloe barbadensis partially acetylated glucomannan[J]. Carbohydrate Polymers, 2013, 94:511-519.
- [27] 王蜀秀, 温远影, 王雷, 等. 芦荟多糖的研究[J]. 植物学报, 1989, 31(5):389-392.
- [28] 宋燕, 李云政, 秦海员, 等. 中华芦荟中性糖的分离与鉴定研究[J]. 中草药, 2001, 32(6):491-493.
- [29] 林雪, 贾敬芬, 黄琳娟, 等. RP-HPLC 用于芦荟多糖的单糖组成研究[J]. 食品科学, 2006, 27(4):192-195.
- [30] 徐瑾. 高效凝胶渗透色谱及高效液相色谱和电喷雾-离子阱质谱法联用测定构成芦荟多糖的单糖[J]. 理化检验(化学分册), 2008, 44(12):1133-1136.
- [31] LIU C H, WANG C H, XU Z L, et al. Isolation, chemical characterization and antioxidant activities of two polysaccharides from the gel and the skin of *Aloe barbadensis* Miller irrigated with sea water[J]. Process Biochemistry, 2007, 42:961-970.
- [32] YAO H, CHEN Y, LI S G, et al. Promotion proliferation effect of a polysaccharide from *Aloe barbadensis* Miller on human fibroblasts *in vitro* [J]. International Journal of Biological Macromolecules, 2009, 45(2):152-156.
- [33] BERNARD I. Dry skin; moisturizing and emolliency[J]. Cosmetics and Toiletries, 1992, 107(7):69-78.
- [34] 任海毅, 董银卯, 孟宏, 等. 芦荟保湿活性成分筛选及皮肤适应性研究[J]. 中国实验方剂学杂志, 2013, 19(3):252-256.
- [35] 董银卯, 刘宇红, 王云霞. 芦荟保湿性能的研究[J]. 日用化学工业, 2001(6):56.
- [36] 王霞, 马燕斌. 芦荟营养成分含量及保湿性的研究[J]. 河北农业科技, 2008(15):49, 59.
- [37] DAL'BELO S E, GASPAR L R, CAMPOS P. Moisturizing effect of cosmetic formulations containing *Aloe vera* extract in different concentrations assessed by skin bioengineering techniques[J]. Skin Research and Technology, 2006, 12:241-246.
- [38] KATHURIA N, GUPTA N, MANISHA, et al. Biologic effects of *Aloe vera* Gel[J]. The Internet Journal of Microbiology, 2010, 9(2):9.
- [39] WEI X L, LIU Y, XIAO J B, et al. Protective effects of tea polysaccharides and polyphenols on skin[J]. J Agric Food Chem, 2009, 57:7757-7762.
- [40] 张斌, 张璐, 李沙沙, 等. 植物多糖与化妆品的联系[J]. 辽宁中医药大学学报, 2013, 15(1):109-111.
- [41] ARBAZ S, SAMIA S S. Aloe vera; an ancient herb for modern dentistry-a literature review [J/OL]. Journal of Dental Surgery, <http://dx.doi.org/10.1155/20141201463>.
- [42] Aloe Vera-How Aloe works-Time for Aloe, timeforaloe.com/aloe-vera-faq.
- [43] 刘玲英. 芦荟多糖对体外培养人成纤维细胞增殖及胶原合成与分泌影响[D]. 福州: 福建医科大学, 2009.
- [44] 任海毅. 库拉索芦荟保湿活性成分及保湿作用途径研究[D]. 北京: 北京工商大学, 2013.

Research Progress on the Structure and Moisturizing Activity of Aloe Polysaccharide

XIE Dan¹, QIAN Jie², ZHAO Junjing¹, WANG Qiao'e¹, DONG Yinmao¹

(1. Beijing Key Lab of Plant Resource Research and Development, School of Sciences, Beijing Technology and Business University, Beijing 100048; 2. Kolmar Cosmetics (Beijing) Co. Ltd., Beijing 101400)

Abstract: With complex structures, aloe polysaccharide was reported to be mainly composed of partially acetylated β -(1 \rightarrow 4)-D-mannan and glucomannan structures, and a small amount of rhamnose, galactose, galacturonic acid, fucose, arabinose, xylose. The excellent moisturizing activity of aloe polysaccharide was exerted on the base of the natural moisturizing system of skin. Further studies will be required to find the relationship between the structure and moisturizing activity of aloe polysaccharide. A summary of research progress on the structure characterization and moisturizing activity of aloe polysaccharide at home and abroad was reviewed in this paper to provide a reference for its efficacy research and application.

Keywords: aloe polysaccharide; structure; moisturizing activity