

## 凹凸棒土在食品中的应用研究

凹凸棒土简称凹土(attapulgit),是一种层链状过渡结构的以含水富镁硅酸盐为主的粘土矿物,具有独特的吸附、脱色、悬浮、触变、胶体、充填、流变性、热稳定性和抗盐性等物化性能。我国是世界上凹凸棒土资源最丰富的国家之一。数十年来,凹凸棒土已经在食品、石油、化工、建材、医药等领域得到广泛的应用。

凹凸棒土可以用作食品中的脱色剂,能截留或吸附带色物质使其变成无色。H. Presnall(1992)等人发现,凹凸棒石粘土具有较好的脱色效果,吸附过程不仅有物理、化学吸附作用,而且也有化学作用,使油品脂肪酸的含量和结构发生变化,不仅可提高油品的质量,而且对其储运十分有益。凹凸棒土还可用作矿泉水、啤酒、果汁、葡萄酒、果酒等饮料的过滤剂和澄清剂。张学勤(2007)等人的研究表明,凹凸棒土可以作为霉菌毒素吸附剂。

江南大学的王兴国、刘元法等多位学者对凹凸棒土在食品中的应用作了深入的研究。CN200610039833.4公开了一种固定化脂肪酶凹凸棒土的制备方法,其以凹凸棒土和脂肪酶为原料,首先,对凹凸棒土进行处理;然后用吸附法进行脂肪酶的固定化,以脂肪酶的吸附量为指标,综合考虑固定化脂肪酶的酶活,得到较理想的凹凸棒土的处理工艺和脂肪酶固定化的工艺。该发明一方面提高了脂肪酶的性能,实现酶的重复使用,提高酶的利用率和应用范围,为脂肪酶的固定化技术奠定了基础,另一方面扩大了凹凸棒土的应用范围,增加凹凸棒土的附加值,为凹凸棒土作为酶载体的应用起到了很好的引导作用。CN101618349公开了一种有机改性凹凸棒土负载杂多酸的制备方法,其以有机改性凹凸棒土为载体,对杂多酸进行负载,得到负载型的杂多酸催化剂。CN200910181518.9涉及一种用于选择性吸附单宁的有机改性凹凸棒土的制备。该发明采用搅拌加热同时辅助超声波处理二者协同阳离子表面活性剂改性凹凸棒土,使悬浮颗粒悬浮于液体中,体系中各物质之间分散和混合均匀,加速传热、传质以及离子交换作用的同时进行,使凹凸棒土纤维晶之间的水合阳离子与有机阳离子表面活性剂的 $\text{NH}_4^+$ 之间的相互作用更快更有效。制备的有机改性凹凸棒土产品对植物活性成分单宁有选择性吸附的能力,能够把结构和理化性质相似、很难分离的单宁与黄酮类活性成分分离开来,说明这类凹凸棒土吸附剂对单宁酸吸附具有实际应用价值。CN200310106082.X涉及凹凸棒石在烟草工业中的应用,用作烟丝添加剂和/或过滤嘴添加剂。作烟丝添加剂:在烟丝中添加烟丝质量0.01%~0.5%的凹凸棒石;作过滤嘴添加剂:配成质量比为0.1%~10%的凹凸棒石粉三醋酸甘油酯悬浊液,将悬浊液在滤嘴机上喷淋在醋酸纤维丝束上,制成合格的烟用过滤嘴棒。该发明将凹凸棒石应用于烟草工业中,拓宽了其应用领域,为降低卷烟焦油含量及有害成分开辟了新的途径。刘悦、刘元法等(2007)在475 nm下测定了不同吸附剂对油中色素类物质的吸附情况,通过分析所得的热力学参数,比较了活性炭C1和3种具有不同孔径分布的活性凹凸棒石(C2、C3、C4)4种吸附剂对油脂脱色过程中色素类物质的脱除效果。从理论上探索了凹凸棒石这种新型吸附剂在油脂脱色过程中对油中色素类物质的吸附特性,结果表明,活化的凹凸棒石比活性炭具有更强的去除油中色素类物质的能力。黄健花,刘元法,宋志华等(2011)为探明凹凸棒土吸附剂吸附单宁酸的吸附过程和机理,采用拟一级速率方程和拟二级速率方程,研究其吸附动力学,根据van't Hoff方程,研究其吸附热力学。结果表明:吸附符合拟二级速率方程;温度升高吸附速率常数和初始吸附速率均先增加后减小,单宁酸初始质量浓度增加则吸附速率常数和初始吸附速率均减小;凹凸棒土吸附剂对单宁酸的吸附是物理吸附过程,体系放热,自由度减小,吸附放热约20 kJ/mol,吸附由静电作用、疏水作用、氢键共同作用而发生。

利用我国丰富的凹凸棒土资源,适当地加以改性,开发新型的凹凸棒土吸附剂,研究凹凸棒土的高效增值深加工技术,具有重要的现实意义。

(江南大学图书馆 张群 供稿)