

新型生物可降解高分子材料的研究与应用

佟 飞

(抚顺职业技术学院(抚顺师专) 辽宁抚顺 113122)

摘 要:随着我国社会经济的不断发展,人们生活水平的不断提高,在日常生活中对于一些塑料制品的需求量也在不断增加,从而对于塑料制品的材料也提出了更高的要求。在传统的塑料制品材料中,大多是以石油化工为主要原料制成的,因此这种材料在使用一段时间之后,就会出现较为严重的环境污染问题。为了有效解决这一问题,需要加强对新型生物可降解高分子材料的研究与应用,从而在满足人们日常生活需要的同时,有效减少环境污染问题。

关键词:生物可降解、高分子材料、研究与应用

一、引言

随着我国社会经济的不断发展,人们在日常生活中对于一些塑料制品的需求量也在不断增加。由于传统的塑料制品材料大多是以石油化工为主要原料制成的,因此这种材料在使用一段时间之后,就会出现较为严重的环境污染问题。例如:在一些地区,人们为了满足日常生活需要,会不断地使用各种塑料袋,而在这些塑料袋中大多是以聚乙烯、聚丙烯等高分子材料制成的,这些塑料制品在使用一段时间之后,就会出现较为严重的环境污染问题。为了有效解决这一问题,需要加强对新型生物可降解高分子材料的研究与应用,从而在满足人们日常生活需要的同时,有效减少环境污染问题。目前来说,我国在这一方面已经取得了一定的研究成果,并且已经研制出了一些能够有效应用于日常生活中的新型生物可降解高分子材料。

可降解塑料是指在特定的条件下,通过微生物作用或者自身化学反应能够将高分子材料转化为低分子物质,并且可以在较短时间内完全降解的塑料。通常情况下,可降解塑料都具有良好的生物降解性、力学性能以及加工性能,并且能够在自然环境中进行生物降解,因此日常生活中受到了广泛的应用。例如:塑料吸管、塑料包装膜等都属于可降解塑料。

二、生物可降解高分子材料的概念及分类

在人们日常生活中,所使用的塑料制品材料在使用一段时间之后,就会出现较为严重的环境污染问题,从而使人们的日常生活受到一定的影响。生物可降解高分子材料是指通过自然界的微生物作用或者生物化学作用,能够使高分子材料完全降解成小分子物质或者二氧化碳、水等,从而使高分子材料不再具有毒性。根据降解时间的长短,可将生物可降解高分子材料分为以下几类:2.传统的聚乙烯、聚丙烯等;聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)等;聚酯类。

2.1 传统的塑料材料

在生活中,使用的塑料制品材料主要是聚乙烯、聚丙烯等,这些塑料制品材料都属于高分子化合物。在人们的日常生活中,聚乙烯、聚丙烯等塑料制品材料经常被用于生活的方方面面,其主要特点是在人们的日常生活中具有较强的可塑性,而且对自然环境不会产生一定的污染作用。但是在使用一段时间之后,聚乙烯、聚丙烯等塑料制品材料会出现明显的降解问题,对人们的日常生活造成严重的影响。传统塑料制品材料主要是通过石油提炼加工而成,其中所含有的有毒物质会对人体健康造成一定的影响。而且传统塑料制品材料还会被自然降解掉,导致自然环境受到严重污染,对人们日常生活环境造成严重影响。

2.2 聚酯类

聚酯类是一种能够降解的高分子材料,其中主要包括聚对苯二甲酸乙二醇酯和聚乳酸。聚对苯二甲酸乙二醇酯具有良好的生物可

降解性,同时还具有较好的机械性能,因此在多个领域中都得到了广泛的应用,如在纺织行业、农业领域、包装材料以及农用地膜等。而聚乳酸是一种可生物降解的高分子材料,具有良好的机械性能以及加工性能,但由于其原料来源有限,成本较高,因此目前仅用于高档的包装材料领域。此外,由植物纤维与微生物发酵形成的PLA材料在性能上与传统聚酯差别不大,但具有较好的生物活性,其降解能力较强,因此可应用于医用敷料、水凝胶、组织工程等领域。

2.3 聚乳酸

聚乳酸(PLA)是一种以可再生的植物源淀粉为主要原料,通过酶促开环聚合或自由基聚合制备的高分子聚合物。PLA是一种由丙交酯开环聚合制备的高分子聚合物,其化学结构与天然纤维素相同。PLA是由自然界中可再生的原料植物淀粉经发酵制得,具有生物相容性、可生物降解性等优点,并且其合成过程不产生任何有毒、有害物质。PLA是目前已知的唯一一种全生物降解材料,具有良好的生物相容性和生物降解性。

目前,国内外研究者对PLA进行了广泛的研究。在其合成过程中,一般会加入催化剂或者引发剂等。其主要应用于:食品包装、医疗器械;一次性用品、化妆品;纺织产业、皮革产业;农业产业(例如蔬菜水果的保鲜);林业和林业产品包装。

从目前来看,我国在这方面的研究成果与发达国家相比还存在一定的差距,但是随着人们对环保意识的不断增强,在今后我国将会进一步加强对PLA材料的研究与应用,从而促进我国高分子材料领域的持续发展。但是由于PLA本身具有较高的脆性和结晶度,所以在实际应用过程中需要注意其加工性能。此外,PLA在降解过程中会产生有毒气体,因此还需要加强对PLA降解产物分析和检测工作。

三、聚羟基脂肪酸酯

聚羟基脂肪酸酯是一种具有良好生物降解性、生物相容性以及生物可吸收性的一类高分子材料,在人体的骨、关节、血管以及心脏等部位均可以找到聚羟基脂肪酸酯的身影。这种材料在日常生活中的应用范围也非常广泛,比如在我们日常生活中经常使用的一次性吸管就是这种材料制成的,除此之外,这种材料还可以被制作成手术器械和医用缝合线。除此之外,聚羟基脂肪酸酯还可以被制作成各种生物医用材料,比如血管支架、药物控释材料以及人工关节等。

在人体血管系统中,血管作为血液循环的重要组成部分,承担着输送血液、营养物质以及排出代谢废物等重要任务,同时还会对心脏、肾脏以及大脑等重要器官的功能产生重要影响。目前常见的血管支架主要有三种类型:可吸收式支架、可降解式支架以及不可吸收式支架。其中可吸收式支架主要包括陶瓷可吸收支架以及玻璃可吸收支架。在当前临床上主要使用的是可吸收式血管支架,其通

过将一些生物活性物质与高分子材料相结合制成的,在药物进入人体后能够快速被人体组织所利用,从而避免了药物在体内产生不良反应。在当前临床上使用最广泛的是玻璃-陶瓷复合可吸收以及可降解式血管支架,该支架不仅具有较好的生物相容性、血液相容性以及生物降解性,而且还能够对药物进行有效释放,从而避免了药物在体内产生不良反应。

在当前临床上常用的药物控释材料主要包括生物活性材料、高分子材料以及无机纳米颗粒等。其中生物活性材料主要包括聚乳酸、聚羟基脂肪酸酯等。当前临床上使用最多的是聚乳酸,这种材料在人体内能够起到较为良好的释放作用。

四、淀粉基生物降解材料

淀粉基生物降解材料主要是指由淀粉为原料制成的一种生物可降解高分子材料,这种材料在被应用于实际生活中之后,能够在很大程度上缓解环境污染问题。淀粉基生物降解材料最早是由德国科学家将淀粉和一种糖类物质通过化学反应来制作出来的。淀粉基生物降解材料和其他生物可降解高分子材料相比,最大的优势在于其具有很强的吸水能力,并且这种吸水能力较强的特性可以让淀粉基生物降解材料在使用一段时间之后,其内部就会形成水化物,从而起到很好的吸水能力。除此之外,淀粉基生物降解材料还具有很强的成膜能力,这种成膜能力能够帮助淀粉基生物降解材料在日常生活中实现很好的应用。当前我国的淀粉基生物降解材料主要是以玉米淀粉为原料制作而成的,并且这种玉米淀粉还能够通过一定方式进行提纯与处理。这种玉米淀粉在被应用到塑料制品领域之后,就会和其他塑料制品形成一种复合物。通过这种方式制作而成的塑料制品不仅能够具备很好的力学性能,同时还能够降低塑料制品对环境造成的污染,并且这种合成材料在使用一段时间之后就会形成较小的固体物质,而不会对人们日常生活造成影响。

尽管目前我国在淀粉基生物降解材料方面已经取得了一定成果,但是还需要对其进行进一步的研究与开发,从而使其能够在我国社会经济发展中发挥更大作用。我国在对淀粉基生物降解材料进行研究和应用过程中,主要是通过对其进行改性来实现。通常情况下,人们对于改性淀粉基生物降解材料的要求是较高的。因此需要加强对其改性研究和开发工作。当前我国在对淀粉基生物降解材料进行改性研究过程中,主要是通过将不同种类的增塑剂添加到淀粉基生物降解材料当中。虽然这种方法能够很好地满足人们日常生活中对淀粉基生物降解材料的需求,但是这种方法也会造成一些缺点。例如由于在添加增塑剂时需要在一定程度上增加聚合物的硬度,因此可能会导致塑料制品出现断裂问题。此外由于增塑剂和淀粉基生物降解材料之间会发生一种化学作用,因此在这种化学作用下,可能会造成二者之间出现分离情况。

五、天然高分子材料

天然高分子材料在自然界中广泛存在,例如纤维素、淀粉、蛋白质以及糖脂等。目前,已经发现了天然高分子材料中约有 3000 多种,其中包括了动物、植物和微生物等生物成分。在生物降解材料研究中,目前已经有大量的关于天然高分子材料的报道。例如,某化学家在研究天然高分子材料的过程中发现,淀粉类天然高分子材料在温度为 35℃时,其降解速率约为 0.19 mg/(m²·d),温度为 30℃时降解速率约为 0.047 mg/(m²·d)。此外,还发现在纤维状的淀粉类材料中,其降解速率要高于薄膜状的淀粉类材料。另外,还发现在蛋白质以及糖脂等天然高分子材料中也存在着降解速率较慢的情况。由此可见,天然高分子材料不仅具有良好的生物降解性能,而且在降解过程中也会出现明显的降解速率差异。

5.1 纤维素

在生物降解材料中,纤维素是一种重要的天然高分子材料,而且具有良好的生物相容性和生物可降解性。目前,纤维素主要是通

过植物的叶肉细胞来进行收集的。在利用纤维素进行降解的过程中,会出现明显的降解速率差异。例如,在用淀粉替代法进行纤维素降解的过程中,淀粉可以在 60d 内被完全降解,而纤维素却不能被完全降解。所以,要想使纤维素材料得到更好的利用,就必须要对纤维素进行改性。在生物降解材料中,很多研究人员都将目光放在了纤维素改性方面。例如,采用微波辅助技术对纤维素进行改性就是一种有效的方法。除此之外,还有采用尿素与纤维素作用等方法对纤维素进行改性等。

5.2 蛋白质

蛋白质是自然界中存在最多的生物大分子,其广泛存在于生物体内,并且在生物体内发挥着重要的作用。蛋白质具有许多独特的性质,例如:蛋白质的空间结构是由其分子结构所决定;蛋白质分子的构象是由其物理和化学特性决定;蛋白质分子在其形成过程中还会发生交联反应;蛋白质分子在受外力作用时会发生变形等。目前,国内外已经对多种类型的蛋白质进行了研究,例如:通过对酪蛋白、酪蛋白磷酸肽等蛋白质进行结构分析发现,这些蛋白质都是由肽链组成,并且肽链上有许多不同的氨基酸;通过对大豆分离蛋白进行结构分析发现,大豆分离蛋白含有许多氨基酸和磷酸基团;通过对牛血清白蛋白进行结构分析发现,牛血清白蛋白中含有许多氨基酸和磷酸基团。在这一系列的研究过程中,可以看出这些蛋白质都具有较强的生物活性和生物功能,而且在一定程度上可以被用作药物。

六、结论和未来发展方向

生物可降解高分子材料因其在环境友好性、生物相容性和生物降解性等方面的优异性能,在现代材料科学领域中具有重要的研究价值和广泛的应用前景。尽管生物可降解高分子材料的研究取得了显著的进展,但仍存在一些挑战和问题需要解决。例如,生物可降解高分子材料的成本、生产效率、环境影响等问题仍需进一步优化和改进。此外,为了实现可持续发展,还需要开发更多种类的生物可降解高分子材料,以满足不同领域的需求。

未来发展方向上要做到以下几点:提高生物可降解高分子材料的性能,通过改性、共聚和复合等手段,提高生物可降解高分子材料的力学性能、耐磨性能、耐热性能等,以满足更多领域的需求。降低生物可降解高分子材料的生产成本,通过改良原料、优化生产工艺、提高生产效率等途径,降低生物可降解高分子材料的生产成本,使其在市场竞争中具有更强的优势。开发新型生物可降解高分子材料,根据不同领域的需求,开发更多种类的生物可降解高分子材料,如生物可降解塑料、生物可降解纤维等,以满足人们日益增长的生活需求。生物可降解高分子材料的应用拓展,在包装、农业、医疗、环保等领域,推广和应用生物可降解高分子材料,实现环保与经济效益的双赢。加强国际合作与交流,通过国际合作与交流,共享生物可降解高分子材料的研究成果,推动全球生物可降解高分子材料的发展。

参考文献:

- 1.王舜禹.生物可降解高分子材料的应用研究[J].当代化工研究,2018(09):126-127.
- 2.符逸洋.生物可降解高分子材料在食品包装中的应用[J].食品安全导刊,2019(30):130.
- 3.徐玉莹.生物可降解高分子材料在食品包装中的应用研究[J].皮革制作与环保科技,2021,2(07):145-146.
- 4.刘海旺,王相茹,梁茵等.生物可降解高分子材料在外科领域的应用[J].粘接,2022,49(12):90-93.
- 5.王如平,王彦明,王泽虎等.生物可降解高分子材料应用研究进展[J].山东化工,2022,51(05):98-99+103.