

USO DA QUITOSANA NA AGRICULTURA: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Carlos Eduardo Caçado Melo Franco^{1*}Vinicius Teixeira Lemos²

¹Discente no Curso de Agronomia – Centro Universitário Una- UNA – Bom Despacho/MG – Brasil – *Contato: Cecmf Franco@gmail.com

²Docente do Curso de Agronomia – Centro Una- UNA – Bom Despacho/MG – Brasil

INTRODUÇÃO

O crescimento da demanda agrícola no mundo e o aumento populacional levaram a mudanças nos sistemas de cultivo agrícola, exigindo novas tecnologias, uso de agroquímicos, maximização da produtividade das culturas, entretanto estas geram impacto ao meio ambiente. Entretanto, pesquisas vêm desenvolvendo novas alternativas, como os biopolímeros, que são alternativas eficazes devido à sua biodegradabilidade e biocompatibilidade². Dentre diversos biopolímeros, a quitosana se destaca como um mucopolissacarídeo linear de valor econômico que possui propriedades de não toxicidade, biocompatibilidade, biodegradabilidade, capacidade de adsorção, formação de filme e íons metálicos quelantes, disponíveis a partir da quitina, principal componente do exoesqueleto de paredes celulares de insetos, crustáceos e fungos¹.

A quitosana possui propriedades físico-químicas que permitem sua utilização em diversos campos, como tratamento de efluentes, medicina, indústria de celulose e papel, tecnologia biológica, indústria alimentícia e cosmética, produtos de higiene e agricultura¹⁶. A quitosana, bem como a quitina, apresenta múltiplas funções na agricultura, como proteção às plantas de pragas e doenças antes e após a colheita, aprimora a ação e o controle biológico de microrganismos antagonistas, desenvolve inter-relações saudáveis entre plantas e microrganismos simbióticos, regula o crescimento e desenvolvimento¹². No entanto, vários estudos recentes destacaram seu uso benéfico durante a germinação, permitindo que seu uso em sementes promova melhor comportamento fisiológico da planta, como altura e peso seco da planta¹¹.

Compreendendo isso, este trabalho teve como objetivo fornecer uma revisão bibliográfica em banco de informações relacionado a utilização da quitosana ou itens subsequentes da mesma em sementes e seu papel na germinação dessas sementes.

METODOLOGIA

Trata-se de um trabalho de revisão bibliográfica, onde os artigos utilizados encontravam-se indexados nos sites de busca Elsevier, Scielo, Google Scholar e Science Direct.

Utilizando os descritores quitosana, agricultura e sementes.

RESUMO DE TEMA

O segundo polissacarídeo com maior quantidade na natureza é a quitina, seguido pela celulose, com produção natural de 1010-1011 toneladas anuais¹⁵. A mesma é comumente encontrada em animais marinhos (anelídeos, moluscos, celenterados, lagostas, camarões, caranguejos e krill), microrganismos (algas marrons e verdes), leveduras, fungos e esporos paredes celulares, etc.) e artrópodes (formigas, aranhas, escorpiões, e besouros)¹⁴.

A quitosana (Figura 1) é um polímero linear que não possui ramificação de β-1,4-d-glucosamina, composto por um copolímero de N-acetil-d quitina. O processo de desacetilação do obteve -glucosamina e d-glucosamina (Rolim et al., 2018). Esse processo se dá de duas formas: ação enzimática (quitinase) e hidrólise alcalina, sendo esta última a mais utilizada⁷. O grau de desacetilação normalmente é determinado como a origem de glucosamina/N-acetilglucosamina, que aumenta com a conversão de quitina em quitosana, ou seja, a porcentagem de N-acetilglucosamina em relação à glucosamina no biopolímero⁸.

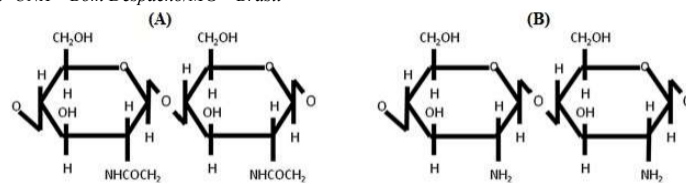


Figura 1: Estrutura química da quitina (A) e quitosana (B)

Fonte: Divya e Jisha (2018)

Quanto às suas propriedades, este biopolímero é de baixo custo, renovável, atóxico, biocompatível, biodegradável, podendo ser utilizado como material umectante e encapsulante, mucoadesão, regeneração óssea, etc. Diversas atividades biológicas como: analgésica, antibacteriana (antibacteriana, antifúngico), antioxidante, anti-inflamatório, antiácido, antiulceroso, anticoagulante, anti-hipertensivo, hipolipidêmico, antidiabético, anticancerígeno, anticancerígeno Tumoral, anti-HIV, bioadesão e capacidade cicatrizante, onde este polímero pode desempenhar um papel na cicatrização de feridas⁵.

A quitosana, além da sua ação bactericida, possui a capacidade de ativar enzimas relacionadas a mecanismos de defesa, com potencial composto fenólico. Plantas, assim são capazes de inibir diretamente os fungos (*P. viticola* e *E. ampelina*), em estudos in vitro, reduzindo a severidade de doenças no campo, desta forma esta torna-se uma substância promissora para o controle de fitopatógenos, especialmente na agricultura orgânica. Portanto, esse polímero pode substituir o uso de fungicidas sintéticos, reduzindo o impacto ao meio ambiente sem prejudicar o bem-estar humano⁹.

A semente faz-se um importante insumo na agricultura, já que este pode ser um fator crítico, no fracasso ou sucesso do progresso de plantas, visto que apresenta potencial de germinação das plantas⁴.

Com isso, polímeros naturais têm sido empregados para proporcionar melhor desenvolvimento às plantas, como alternativa aos fungicidas sintéticos e para evitar a deterioração pós-colheita de hortaliças, mas estudos recentes os observaram na germinação³. Acredita-se que esse processo seja a retomada do crescimento embrionário e depende de vários fatores, internos e externos, sendo estes principalmente água, oxigênio e temperatura, conforme descrito por¹³.

A quitosana merece ênfase no campo da agricultura por sua função reguladora de genes para produzir enzimas responsáveis pela resistência das plantas a pragas e doenças, além de agir como origem de carbono para micróbios da terra, favorecendo as plantas para absorverem nutrientes².

A quitosana vem sendo analisada como bioestimulante com bons resultados durante a germinação e desenvolvimento em campo e in vitro, de plantas, o que pode ser explicado pelo fato de que esse biopolímero facilita a produção de enzimas relacionadas ao crescimento e desenvolvimento. celulose e outras plantas, promovendo altura de planta mais alta¹¹.

Devido à demanda do mercado para aumentar a produção agrícola de várias culturas, as plantações e o meio ambiente têm sido afetados pelo uso pesado de tecnologia, bem como produtos químicos e tóxicos para alcançar maiores rendimentos das culturas devido ao crescimento exponencial da população¹⁰. No entanto, nos tempos atuais com a adversidade das alterações climáticas, além do alto preço dos agroquímicos e dos problemas a ele associados (poluição do solo, poluição das próprias lavouras, biodiversidade e humanos e animais), pesquisadores vêm trabalhando nesses produtos químicos novas



IX Colóquio Técnico Científico de Saúde Única, Ciências Agrárias e Meio Ambiente

alternativas e trabalhando para maiores e melhores rendimentos das culturas com pouco impacto do ambiente ¹⁰.

A quitosana vem sendo analisada em campo e in vitro como bioestimulante, quando o foco é a germinação de sementes, no momento em que é utilizada como revestimento de sementes, confere proteção às plantas, apresentando resultados positivos em termos de taxas de germinação, e, em termos de parâmetros de crescimento, produziram maiores rendimentos das culturas ¹¹.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As inúmeras propriedades da quitosana lhe conferem diversas possibilidades de uso, quando se trata da agricultura, sua aplicação em sementes por absorção de água ou revestimento em gel de quitosana e produtos comerciais baseados nela. Os efeitos benéficos desse biopolímero no desenvolvimento das plantas, seja como bioestimulante ou melhorando significativamente a força e a evolução das mudas, além de refletir no melhor desempenho da cultura.

Portanto, mais pesquisas sobre seu uso são recomendadas em trabalhos futuros para entender quais outros papéis esse bioproduto tem no processo de germinação, no desenvolvimento de mudas e plantas e no estímulo à inovação e criação de novos produtos. Em relação à quitosana, o objetivo é expandir sua utilização em benefício de uma sustentável produtividade agrícola e com alta qualidade. Além disso, uma atualização anual de novas pesquisas sobre quitosana é necessária, pois tem sido um assunto de pesquisa promissor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AZEVEDO, V., CHAVES, S. A., BEZERRA, D. C., FOOK, M. V. L., & COSTA, A. C. F. M. Quitina e Quitosana: aplicações como biomateriais. *Revista eletrônica de Materiais e processos*, 2(3), 27-34. 2007.
2. BERGER, L. R., STAMFORD, N. P., SANTOS, C. E. R. S., FREITAS, A. D. S., FRANCO, L. O., & STAMFORD, T. C. M. Características da planta e do solo afetadas por biofertilizantes de rochas e matéria orgânica inoculada com bactérias diazotróficas e fungos produtores de quitosana. *Jornal de ciência do solo e nutrição de plantas*, 13 (3), 592-603. 2013.
3. BERGER, L. R. R., STAMFORD, T. C. M., & STAMFORD, N. P. Perspectivas para o uso da quitosana na agricultura. *Revista Iberoamericana de Polímeros*, 12(4), 195-215. 2011 <http://www.ehu.es/reviberpol/pdf/AGO11/ramos.pdf>
4. COSTA, J. G., CAMPOS, I. S. Recomendações básicas para a produção de sementes de milho no nível da pequena propriedade rural. *Acre, Instrução técnica da Embrapa*. 1997 <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPA-F-AC/1330/1/it04.pdf>
5. CRINI, N. M., LICHTFOUSE, E., TORRI, G., & CRINI, G. Applications of chitosan in food, pharmaceuticals, medicine, cosmetics, agriculture, textiles, pulp and paper, biotechnology, and environmental chemistry. *Environmental Chemistry Letters*, 17(4), 1667-1692. 2019. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10311-019-00904-x>.
6. DIVYA, K. E. JISHA, MS. Preparação e aplicações de nanopartículas de quitosana. *Cartas de química ambiental*, 16(1), 101-112. 2018
7. FELIPE, L. O., RABELLO, L. A., JÚNIOR, E. N. O., & SANTOS, I. J. B. Quitosana: da Química Básica à Bioengenharia. *Química Nova na Escola*, 39(4). 2017.
8. HAMED, I., OZOGUL, F. & REGENSTEIN, J.

Industrial applications of crustacean by-products (chitin, chitosan, and chitooligosaccharides): A review. *Trends in Food Science & Technology*, 48. 40-50. 2016.

9. MAIA, L. H., PORTE, A., & SOUZA, V. F. Filmes comestíveis: aspectos gerais, propriedades de barreira a umidade e oxigênio. *Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos*, 18(1). 2000. <https://revistas.ufpr.br/alimentos/article/download/1129/930>
10. MALERBA, M., & CERANA, R. Recent Advances of Chitosan Applications in Plants. *Polymers*, 10(2), 118. 2018.
11. MESA, S. P., PEDROSO, A. T. R., & ARREBATO, M. R. Efecto de diferentes concentraciones de quitosana sobre la germinación y crecimiento de plántulas de arroz (*Oryza sativa*, L.). *Avances*, 17(4), 380-386. 2015. <http://www.ciget.pinar.cu/ojs/index.php/publicaciones/article/view/136>
12. RAMÍREZ, M. Á., RODRÍGUEZ, A. T., ALFONSO, L., & PENICHE, C. Quitina e seus derivados como biopolímeros com potenciais aplicações agrícolas. *Biociencia Aplicada*, 27 (4), 270-276. 2010. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1027-28522010000400002&lng=es&tln=en.
13. RAVEN, P. H., EVERT, R. F., & EICHHORN, S. E. *Biologia Vegetal*. Guanabara Koogan. 2014.
14. ROLIM, A. E. H., CARVALHO, F. A., COSTA, R. C. C., & ROSA, F. P. Arcabouços de quitosana-propriedades físico-químicas e biológicas para o reparo ósseo. *Rev. Virtual. Quim*, 10. 2018. https://www.researchgate.net/profile/Ana_Emilia_Rolim/publication/325160842_Chitosan_Scaffolds_-_P_hysics_-
15. SILVESTRE, J., DELATTRE, C., MICHAUD, P. & BAYNAST, H. POLÍMEROS. Otimização das Propriedades da Quitosana com o Objetivo de Desenvolvimento de Adesivo Resistente à Água. *Polímeros*, 13. 2021.
16. TOVAR, G. I., GÓMEZ, M., OBEDIENTE, V., RODRÍGUEZ, A., SOTO, L., & CHIRINOS, A. . Extracción biotecnológica de quitina del desecho de camarón para la producción de quitosano como bioestimulante en semillas de melón. *Agronomía Tropical*, 68(1-2), 71-86. 2018.

APOIO:

(COLOCAR EMPRESAS OU INSTITUIÇÕES PARCEIRAS, USANDO LOGOS QUANDO SE APLICA)