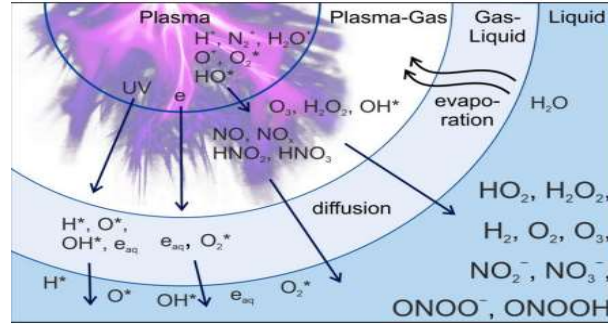


Plazma Teknolojisi ile Gübresiz Tarımın Geleceği

1. Plazma Nedir?

Maddenin dördüncü hali tanınan plazma, yarı nötr ve kolektif özelliklere sahip, kısmen veya tamamen iyonize bir gazdır. Plazma sıcaklıklarına göre soğuk plazma (düşük sıcaklık, tarım, endüstriyel ve medikal uygulamalarda kullanılır) ve sıcak plazma (kesim, gazlaştırma ve füzyon reaktörlerinde kullanılır) olmak üzere ikiye ayrılır [1-3].

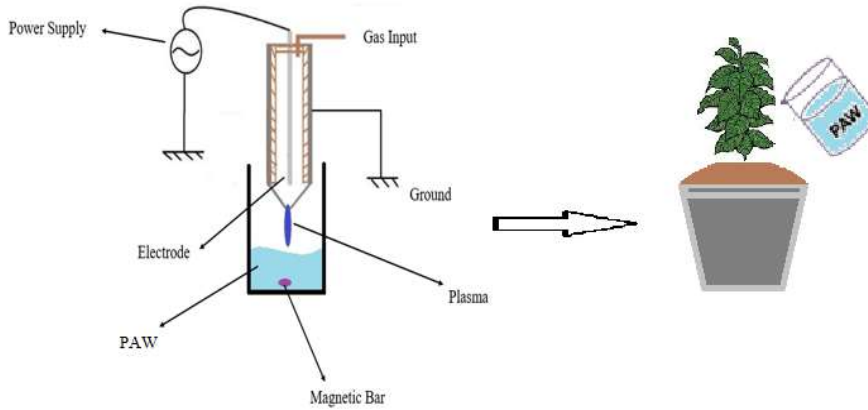
Soğuk plazmalar, geniş bir yelpazede reaktif kimyasal türler üretir. Böyle bir plazmanın su ile etkileşime girmesine izin verildiğinde, benzersiz bir biyokimyasal olarak reaktif karışım oluşur ve ortaya çıkan kimyasal olarak aktif suya Plazma Zenginleştirilmiş Su (PAW) denir. Şekil 1 plazma- sıvı etkileşimini göstermektedir.



Şekil 1. Plazma-sıvı etkileşiminin basitleştirilmiş modeli [4] . (* radikali belirtir.)

PAW'nın benzersiz biyokimyasal özellikleri, gıda, tarım ve biyomedikal sektörlerinde umut verici bir teknoloji haline getirmekte ve kimyasal gübrelere çevre dostu bir alternatif olma potansiyeli taşımaktadır. PAW'nın gıda dezenfeksiyonunda, tohum çimlenmesinde ve bitki büyümesinin iyileştirilmesinde etkili olduğu gösterilmiştir [5-7].

Şekil 2, PAW'nın elde edilmesinin ve kullanmasının şemasını göstermektedir.



Şekil 2. PAW'nın elde edilmesi ve uygulanmasını gösteren basitleştirilmiş şema.

2. Türkiye’de Tarım ve Gübreleme İhtiyacı

Türkiye, tarım sektörü için oldukça elverişli topraklara sahiptir. Ancak, verimli bir tarım yapabilmek için toprakların düzenli olarak gübrenmesi gerekmektedir. Gübreler, bitkilerin büyümesi ve ürün vermesi için gerekli olan azot, fosfor ve potasyum gibi temel besin maddelerini sağlar. Ancak, kimyasal gübrelerin aşırı kullanımı, toprağın doğal yapısını bozabilir, su kaynaklarını kirletebilir ve uzun vadede tarım arazilerinin verimliliğini azaltabilir.

3. Plazma Aktif Suyla Öngörülen Gelecek

Plazma teknolojisi, gübre kullanımına olan bağımlılığı azaltarak daha sürdürülebilir ve çevre dostu bir tarım modeli sunmayı hedefliyor [6-9]. Bu teknoloji sayesinde:

- **Toprak verimliliği artırılır:** Plazma teknolojisi ile elde edilen aktif azot, bitkilerin ihtiyaç duyduğu besin maddelerini doğal yollarla sağlar.
- **Mahsul verimi artırılır:** PAW ile sulanan bitkilerde gelişmiş besin alımı ve büyüme oranları, daha yüksek verimlilik ve daha kaliteli ürünlere yol açar.
- **Çevresel etki azaltılır:** Kimyasal gübrelerin sebep olduğu toprak ve su kirliliği önlenir.
- **Sürdürülebilir tarım:** Toprak yapısı korunarak gelecek nesiller için verimli tarım arazileri bırakılır.

4. HKTM Hedefimiz

Ar-Ge çalışmalarımızın sonucunda geliştirdiğimiz plazma teknolojisi, tarımda verimliliği artırırken çevresel etkileri minimize etmeyi amaçlamaktadır. Türkiye’nin tarım potansiyelini en üst seviyeye çıkarmak ve sürdürülebilir bir gelecek inşa etmek için plazma teknolojisini çiftçilerimizin hizmetine sunmaktan gurur duyuyoruz.

Referanslar

[1] Lebedev, Y.A.; Shakhmatov, V.A. Decomposition of Carbon Dioxide in Microwave Discharges (an Analytical Review). Russ. J. Appl. Chem. 2022, 95, 1–20.

[2] Babaeva, N.Y.; Naidis, G.V.; Tereshonok, D.V.; Chernyshev, T.V.; Volkov, L.S.; Vasiliev, M.M.; Petrov, O.F. CO2 Conversion in a Microwave Plasma Torch: 2D vs 1D Approaches. Plasma Sources Sci. Technol. 2023, 32, 054001. [CrossRef]

[3] Artem’ev, K.V. et al. Synthesis of Nitrogen Oxides in a Subthreshold Microwave Discharge in Air and in Air Mixtures with Methane. Plasma Phys. Rep. 2020, 46, 311–319.

[4] Konchekov, Evgeny M., et al. "Advancements in plasma agriculture: A review of recent studies." International journal of molecular sciences 24.20 (2023): 15093.

[5] Thirumdas, Rohit, et al. "Plasma activated water (PAW): Chemistry, physico-chemical properties, applications in food and agriculture." Trends in food science & technology 77 (2018): 21-31.

[6] Guo, Dingmeng, et al. "Plasma-activated water production and its application in agriculture." Journal of the Science of Food and Agriculture 101.12 (2021): 4891-4899.

[7] Kwon, Song, and Ju Hyun Ryu. "Effects of Plasma Activated Water on the Postharvest Quality of ‘Siberia’Lily." Journal of People, Plants, and Environment 21.2 (2018): 93-101.

[8] Patra, Abhipriya, et al. "Effect of Plasma activated water (PAW) on physicochemical and functional properties of foods." Food Control 142 (2022): 109268.

[9] Han, Q. Y., Wen, X., Gao, J. Y., Zhong, C. S., & Ni, Y. Y. (2023). Application of plasma-activated water in the food industry: A review of recent research developments. Food Chemistry, 405, 134797.