

Study of the Interaction of Cold Radiofrequency Plasma with Seeds and Bulbs of Plants

Professor Edward Bormashenko, Dr. Roman Grynyov, Dr. Elyashiv Drori

Ariel University Center of Samaria, Physics Faculty, 40700, P.O.B. 3, Ariel, Israel

1. Introduction (literature survey).

The plasma treatment of natural and artificial polymer surfaces is a widely used method to modify the physical and chemical properties of the surface [1-7]. The plasma treatment creates a complex mixture of surface functionalities which influence surface physical and chemical properties and results in a dramatic change of wetting behavior of the surface [1-7]. Not only the chemical structure but also the roughness of the surface is effected by the plasma treatment, this also could change the wettability of the surface [8]. It has been also demonstrated recently that wetting of biological tissue (keratin) could be modified by low temperature water vapor plasma [9-11].

The Laboratory of Polymer Materials of the Ariel University Center of Samaria applied cold radiofrequency plasma for treatment of biological objects, including pollen, feathers and beans. We demonstrated that the hydrophilicity of all these objects irradiated with cold air plasma during 3 min. has been changed dramatically [11].

Seed dormancy is often released upon exposure to prolonged cold temperatures similar to those found during winter in the mother plants natural habitat. Just as in bulb summer dormancy, there must be metabolic activity in the dormant tissue for it to respond to the environmental cue. This generally requires imbibition of the seed before the onset of cold or warm temperatures (Phillips, 2010). In some cases, the seeds are dormant due to a hard seed coat that impedes water absorption. Although this is an efficient mechanism that guarantees the survival and perpetuation of the species, it is also a factor that limits propagation (E. P. Gonçalves et al. 2011). Changing water absorbance characteristics of a dormant seed could therefor change its dormancy release demands.

2. Goals of proposed investigation.

The main goals of the proposed research are:

1. Study of the interaction of the cold radiofrequency plasma with seeds. Study of the change of hydrophilicity of seeds treated by cold radiofrequency plasma. Study of the change in the apparent contact angle of seeds. Comparative study of the water absorption of seeds exposed to cold radiofrequency plasma.
2. Comparative study in the change of the velocity of germination of seeds treated by cold radiofrequency plasma.
3. Study of the interaction of the cold radiofrequency plasma with bulbs and seeds of flowers. Comparative study of the water absorption, dormancy breakage kinetics, and possible disinfection of bulbs of flowers exposed to cold radiofrequency plasma.

4. Study of possible genetic changes promoted by the cold radiofrequency plasma treatment of biological objects.

3. Scientific impact.

Systematic study of the interaction of the cold radiofrequency air plasma will be carried out for the first time. Pioneering comparative study of the change of hydrophilicity and velocity of germination of biological objects treated by cold radiofrequency plasma will be performed out. Study of possible genetic changes promoted by the cold radiofrequency plasma is of primary interest for scientific community.

4. Relation to the Shomron area research.

The plasma pre-treatment of various seeds and bulbs resulting in a dramatic change in their hydrophilicity will lead to the *essential economy of water* necessary for the germination period. The importance of this is quite understandable in light of **the undergoing water crisis**. In addition, the proposed shortening of bulb and seed dormancy breakage time can lead to substantial economic advantage for the flower growers, as cooling costs and time needed for dormancy breakage are high. It should be emphasized that the plasma treatment process is reliable, inexpensive and simple.

5. Preliminary results.

The preliminary results already obtained in the Laboratory of Polymers of the Ariel University Center of Samaria are promising. Increased hydrophilicity and speed of germination of beans exposed to cold air radiofrequency plasma were registered as demonstrated in Figures 1-2.

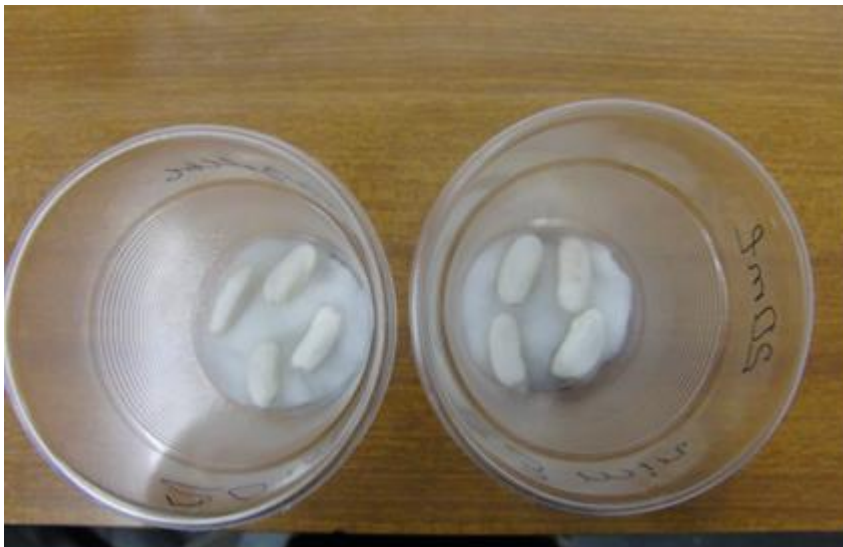


Figure 1. Beans dipped in water after 24 hours of immersion: non-irradiated left, irradiated right.

The speed of water absorption of irradiated beans was much larger than this of non-irradiated ones (see Figure 1). Moreover, the velocity of germination of plasma-treated beans, illustrated with Figure 2 was increased significantly.



Figure 2. Accelerated germination of plasma treated beans (right) vs. non-treated ones (left) after 1 week of water immersion.

References

1. R. M. France, R. D. Short, *Langmuir*. 14 (17) (1998) 4827–4835.
2. R. M. France, R. D. Short, [J. Chem. Soc., Faraday Trans.](#) 93 (1997) 3173-3178.
3. S. Wild, L. L. Kesmodel, *J. Vac. Sci. Technology* 19 (2001) 856-860.
4. E. Kondoh, T. Asano, A. Nakashima M. Komatu, *J. Vac. Sci. Technology* 18 (2000) 1276-1280.
5. J. P. Fernández-Blázquez, D. Fell, El. Bonaccorso, A. del Campo, *Journal of Colloid and Interface Science* 357 (2011) 234–238.
6. D. Hegemann, H. Brunner, Ch. Oehr, *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B* 208 (2003) 281–286.
7. B. Balu, V. Breedveld, D. W. Hess *Langmuir* 24 (2008) 4785–4790.
8. U. Lommatzsch, M. Noeske, J. Degenhardt, T. Wubben, S. Strudthoff, G. Ellinghorst. O.-D. Hennemann, Pretreatment and surface modification of polymers *via* atmospheric-pressure plasma jet treatment, in *Polymer Surface Modification: Relevance to Adhesion*, v. 4, ed. by K. L. Mittal, VSP, Leiden, 2007, pp. 25-32.
9. C. Canal, R. Molina, E. Bertran, P. Erra, *Fibers and Polymers*. 9 (4) (2008) 444-449.
10. R. Molina, P. Jovancic, D. Jovic, E. Bertran, P. Erra, *Surf. Interface Anal.* 35 (2003) 128–135.
11. E. Bormashenko, R. Grynyov, *Colloids & Surfaces B*, 2012, doi:10.1016/j.colsurfb.2011.11.053
12. N. Phillips (2010). Seed and Bulb Dormancy Characteristics in New World *Allium* L. (Amaryllidaceae): A Review. *International Journal of Botany*, 6: 228-234.
13. Edilma Pereira Gonçalves, Franklim Sales de Jesus Soares, Sérgio dos Santos Silva, Débora de Souza Tavares, Jeandson Silva Viana, and Brenda Colleen Clifton Cardoso (2011). Dormancy

ФОРМУВАННЯ СТРЕСОСТІЙКОСТІ МЕНЕДЖЕРІВ ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

А.В. Барбінова

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка

Сьогодні тривалий стрес і в тому числі професійне вигорання є одним із найбільших «високовартісних» збитків організації, оскільки негативно впливає на продуктивність праці працівників, збільшує плинність кадрів та знижує прибутковність компанії.

Під час стресових ситуацій відбуваються процеси фізичної та розумово-психічної адаптації до зовнішніх та внутрішніх діянь. Відповідно і сам стрес можна розглядати як захисну реакцію від зовнішніх та внутрішніх подразників (стресорів). Разом з цим стрес – це комплекс емоційних станів, викликаних у відповідь на різні екстремальні діяння. Виникнення професійного стресу не зумовлюється однозначно у взаємозв'язку особистості й умов праці, – навіть хороша їх відповідність не гарантує стійкості до стресу, тому що є безліч інших факторів, що детермінують цей процес, та до того ж і умови роботи й деякі характеристики особистості досить мінливі, що порушує вихідну їх відповідність.

Стрес – це явище, спричинене певною групою чинників, які входять у протиріччя між собою. Ними можуть бути великий або малий обсяг робіт, незадоволеність роботою або заробітною платнею, конфлікт ролей, їх невизначеність, фізичні, психологічні та інші причини. Для менеджерів властивим є інформаційний стрес, що виникає у ситуаціях інформаційних перевантажень, коли людина не справляється із завданням, не встигає приймати правильні рішення в необхідному темпі. Серед найбільш стресогенних професійних вимог у професіях типу «людина – людина» науковці виділяють такі:

- довготривале та інтенсивне спілкування;
- недостатнє моральне та матеріальне стимулювання;
- недостатня професійна підготовка;
- емоційні взаємостосунки з клієнтами та підлеглими;
- професійна відповідальність;
- неможливість / нездатність допомогти або діяти ефективно;
- ізоляція від підтримки колег.

До основних стресорів управлінської діяльності Л. Попова, І. Соколов відносять такі фактори: інформаційне навантаження; інформаційна невизначеність; міжособистісні конфлікти; внутрішньоособистісні конфлікти (виконання двох і більше функціональних ролей одночасно);