



## Las nuevas técnicas de mejora genética, el Pacto Verde y la Estrategia de la Granja a la Mesa

### El Pacto Verde de la UE

Nace de la necesidad de dar respuesta a la preocupación de la Unión Europea (UE) sobre la amenaza que supone el cambio climático y la degradación del medioambiente. El plan incluye varias acciones para la lucha contra el cambio climático con el objetivo de dotar a la UE de una economía sostenible, impulsando el uso eficiente de los recursos.



Una piedra angular del Pacto Verde es la **Estrategia de la Granja a la Mesa** que se basa en la adopción de medidas en el sistema agroalimentario orientadas a garantizar alimentos saludables, asequibles y sostenibles para todos los europeos, combatir el cambio climático, proteger el medioambiente y preservar la biodiversidad, garantizar un rendimiento económico justo en la cadena alimentaria y reforzar la agricultura ecológica.

### Las nuevas técnicas de mejora genética en el Green Deal y la Estrategia de la Granja a la mesa

En numerosas publicaciones científicas se ha descrito el potencial de las nuevas técnicas de mejora genética para contribuir a la sostenibilidad del sector agrario, en el contexto de "producir con menos y mejor". Como ejemplos se pueden citar el desarrollo de variedades de cereales con un mayor tamaño de grano o de números de grano por planta. Igualmente, se ha señalado su utilidad en el sector ganadero para conseguir un mayor porcentaje de músculo y menos grasa en las canales o lana de mejor rendimiento. A lo que se suma la posibilidad de diversificar los medios de producción a través de la optimización de los procesos de mejora a partir de parientes silvestres, orientados a mejorar sus aptitudes productivas y sus cualidades para el consumo.

Estas tecnologías también podrían jugar un papel clave en la capacidad de adaptación del sector agrario al cambio climático y la protección del medioambiente, vinculadas a una reducción del uso de plaguicidas y antimicrobianos, gracias a su potencial para incrementar y mejorar la resistencia de los cultivos a la sequía, salinidad o altas temperaturas y mejorando la respuesta de los animales y plantas a la acción de ciertos agentes infecciosos y plagas. A esto se suman sus posibles aplicaciones en la mejora de la vida útil de ciertos productos básicos, reduciendo el despilfarro.

### En breve:

**Las nuevas técnicas de mejora genética son una herramienta cuyo potencial debe valorarse, en el marco del Pacto Verde y la Estrategia de la Granja a la Mesa, por las posibilidades que ofrecerían para:**

- **Incrementar la productividad y sostenibilidad del sector agroalimentario.**
- **Contribuir a una posible reducción del uso de antimicrobianos y plaguicidas, mejorando la resistencia a las enfermedades y plagas.**
- **Optimizar los procesos de desarrollo de nuevas variedades productivas a partir de parientes silvestres y métodos de cultivo que no interfieran con las poblaciones silvestres.**
- **Garantizar alimentos más saludables y sostenibles, reduciendo el desperdicio, mejorando su calidad, las propiedades nutricionales y su composición.**



En cuanto al papel de las nuevas tecnologías de mejora genética para mejorar y conservar la biodiversidad, se puede citar la puesta en valor de determinadas especies silvestres gracias a las investigaciones destinadas a la obtención de nuevas variedades productivas a partir de dichas especies y el desarrollo de especies de cultivo estériles en acuicultura que no interferirían con las poblaciones silvestres presentes en el medio.

Por último, también pueden contribuir a garantizar alimentos saludables y de calidad, mejorando sus propiedades nutricionales, como por ejemplo el perfil de ácidos grasos, favoreciendo la presencia de componentes con propiedades antioxidantes o reduciendo la presencia de ciertos contaminantes con efectos negativos para la salud, como el arsénico. Además, podrían dar respuesta a necesidades de personas con intolerancias o alergias alimentarias, con el desarrollo de variedades de trigo con bajo contenido en gluten o la reducción de la presencia de determinadas proteínas en productos de origen animal, como el huevo o la leche, que pueden dar lugar a reacciones alérgicas.

### Referencias:

- Cui, C., Song, Y., Liu, J., Ge, H., Li, Q., Huang, H., ... & Zhang, Y. (2015). Gene targeting by TALEN-induced homologous recombination in goats directs production of  $\beta$ -lactoglobulin-free, high-human lactoferrin milk. *Scientific Reports*, 5(1), 1-11
- Chen, K., Wang, Y., Zhang, R., Zhang, H., & Gao, C. (2019). CRISPR/Cas genome editing and precision plant breeding in agriculture. *Annual review of plant biology*, 70, 667-697.
- Hu, B., Li, D., Liu, X., Qi, J., Gao, D., Zhao, S., ... & Yang, L. (2017). Engineering non-transgenic gynoecious cucumber using an improved transformation protocol and optimized CRISPR/Cas9 system. *Molecular plant*, 10(12), 1575-1578.
- Li, R., Zhang, L., Wang, L., Chen, L., Zhao, R., Sheng, J., & Shen, L. (2018). Reduction of tomato-plant chilling tolerance by CRISPR-Cas9-mediated SICBF1 mutagenesis. *Journal of agricultural and food chemistry*, 66(34), 9042-9051.
- Li, R., Liu, C., Zhao, R., Wang, L., Chen, L., Yu, W., ... & Shen, L. (2019). CRISPR/Cas9-Mediated SINPR1 mutagenesis reduces tomato plant drought tolerance. *BMC plant biology*, 19(1), 38.
- Lou, D., Wang, H., Liang, G., & Yu, D. (2017). OsSAPK2 confers abscisic acid sensitivity and tolerance to drought stress in rice. *Frontiers in plant science*, 8, 993.
- Lv, Q., Yuan, L., Deng, J., Chen, M., Wang, Y., Zeng, J., ... & Lai, L. (2016). Efficient generation of myostatin gene mutated rabbit by CRISPR/Cas9. *Scientific reports*, 6, 25029.
- Malnoy, M., Viola, R., Jung, M. H., Koo, O. J., Kim, S., Kim, J. S., ... & Nagamangala Kanchiswamy, C. (2016). DNA-free genetically edited grapevine and apple protoplast using CRISPR/Cas9 ribonucleoproteins. *Frontiers in plant science*, 7, 1904.
- Peng, A., Chen, S., Lei, T., Xu, L., He, Y., Wu, L., ... & Zou, X. (2017). Engineering canker-resistant plants through CRISPR/Cas9-targeted editing of the susceptibility gene Cs LOB 1 promoter in citrus. *Plant biotechnology journal*, 15(12), 1509-1519.
- Proudfoot, C., Carlson, D.F., Huddart, R., Long, C.R., Pryor, J.H., King, T.J., Lillicon, S.G., Mileham, A.J., McLaren, D.G., Whitelaw, B.A., Fahrenkrug, S.C. (2015). Genome edited sheep and cattle. *Transgenic Res* 24:147-153.
- Qian, L., Tang, M., Yang, J., Wang, Q., Cai, C., Jiang, S., ... Cui, W. (2015). Targeted mutations in myostatin by zinc-finger nucleases result in double-muscled phenotype in Meishan pigs. *Scientific Reports*, 5, 14435
- Shi, J., Gao, H., Wang, H., Lafitte, H. R., Archibald, R. L., Yang, M., Hakimi, S.M., Mo, H. & Habben, J. E. (2017). ARGOS8 variants generated by CRISPR-Cas9 improve maize grain yield under field drought stress conditions. *Plant Biotechnology Journal*, 15(2), 207.
- Shim, J. S., Oh, N., Chung, P. J., Kim, Y. S., Choi, Y. D., & Kim, J. K. (2018). Overexpression of OsNAC14 improves drought tolerance in rice. *Frontiers in plant science*, 9, 310.
- Soyk, S., Müller, N. A., Park, S. J., Schmalenbach, I., Jiang, K., Hayama, R., ... & Lippman, Z. B. (2017). Variation in the flowering gene SELF PRUNING 5G promotes day-neutrality and early yield in tomato. *Nature Genetics*, 49(1), 162
- Wang, X., Tu, M., Wang, D., Liu, J., Li, Y., Li, Z., ... & Wang, X. (2018). CRISPR/Cas9-mediated efficient targeted mutagenesis in grape in the first generation. *Plant biotechnology journal*, 16(4), 844-855.
- Wei, J., Wagner, S., Maclean, P., Brophy, B., Cole, S., Smolenski, G., ... & Laible, G. (2018). Cattle with a precise, zygote-mediated deletion safely eliminate the major milk allergen beta-lactoglobulin. *Scientific reports*, 8(1), 1-13.
- Ye, Y., Li, P., Xu, T., Zeng, L., Cheng, D., Yang, M., ... & Lian, X. (2017). OsPT4 contributes to arsenate uptake and transport in rice. *Frontiers in Plant Science*, 8, 2197.
- Zhang, A., Liu, Y., Wang, F., Li, T., Chen, Z., Kong, D., ... & Tang, J. (2019). Enhanced rice salinity tolerance via CRISPR/Cas9-targeted