

Declaració pública

L'agricultura i la producció d'aliments han de ser més sostenibles en un món que s'enfronta a una població mundial creixent i més pròspera, al canvi climàtic i a la degradació ambiental.



El recentment publicat **Pacte Verd**¹ de la Comissió Europea va declarar en el context de l'estratègia 'Farm to Fork' ('De la Granja a la taula')² que la UE necessita desenvolupar formes innovadores per reduir la dependència de pesticides i fertilitzants, revertir la pèrdua de biodiversitat i alhora proporcionar a la societat suficients aliments nutritius, sostenibles i assequibles. L'estratègia coincideix amb la importància de l'alimentació i l'agricultura per a assolir els **Objectius de Desenvolupament Sostenible (ODS)** de les Nacions Unides³.

A més d'assolir aquests objectius, necessitem desenvolupar una recuperació altament productiva i sostenible de la crisi COVID-19, amb una agricultura que depenga menys de les importacions de fora de la UE.

Tot i això, establir els objectius no és suficient, també necessitem ferramentes per ajudar a assolir-los. Es requereixen tots els enfocaments possibles, incloses les tecnologies innovadores de fitomillorament, per abordar aquests desafiaments i assolir els ambiciosos objectius de l'estratègia Farm to Fork ('De la granja a la taula'). L'addició més recent a la caixa de ferramentes per desenvolupar noves varietats agrícoles és el **conreu de precisió**. Aquesta tecnologia, també coneguda com edició del genoma, permet als científics i conreadors desenvolupar varietats de conreus desitjades d'una manera més ràpida, relativament simple i molt més directa en comparació amb les tècniques de conreu prèvies. El conreu de precisió té aplicacions de llarg abast, com l'augment de la diversitat de conreus, la reducció de pesticides, el major desenvolupament d'aliments saludables i molts més.

Una **major diversitat d'espècies de conreus** no solament és desitjable, sinó que és de vital importància tant per a l'agricultura sostenible com per a una nutrició saludable. Es considera que l'ús de més varietats d'espècies de cultius augmenta la resistència al canvi climàtic. Aquesta diversitat és especialment important en un enfocament climàticament intel·ligent

perquè contribueix al maneig de plagues i malalties, fet que té un efecte directe sobre els rendiments i els ingressos.⁴

El cultiu de precisió pot **reduir considerablement la dependència dels pesticides** i millorar la resistència contra les malalties, como s'il·lustra en la literatura recent amb el desenvolupament de, per exemple, blat resistent a la floridura^{5,6}, vinya resistent a fongs⁷, arròs resistent a fongs⁸, tomaca resistent a malalties bacterianes d'ampli espectre⁹, pomelo resistent al xancre dels cítrics¹⁰, arròs resistent al míldiu¹¹⁻¹³.

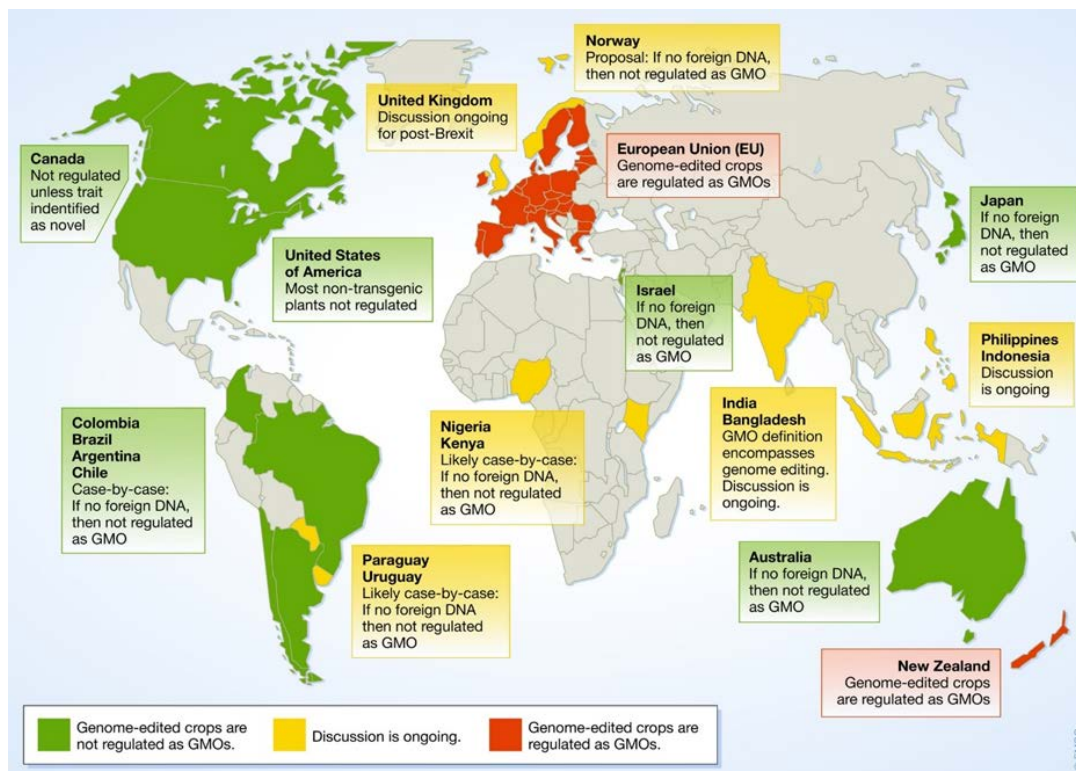
El menjar sa és la clau de les nostres dietes saludables. El conreu de precisió accelera la introducció de trets saludables en les verdures i fruites que actualment consumim, per exemple, blat alt en fibra¹⁴, creïlla baixa en acrilamida¹⁵, blat baix en gluten¹⁶, major contingut de metabòlits secundaris beneficiosos¹⁴, menor contingut d'al·lèrgens i metalls pesats tòxics en cereals, llegums i oleaginoses¹⁷⁻²³.

Tot i això, el desenvolupament de varietats de conreus beneficiosos d'una manera més ràpida i més dirigida s'ha detingut en Europa, mentre que la resta del món adopta aquesta tecnologia.

La decisió del TJCE de 25 de juliol de 2018 en el cas C-528/1624, segons s'interpreta en general, sotmet les plantes amb genoma editat a les disposicions restrictives generals de la legislació europea sobre OGM i, de fet, impedeix l'ús d'aquesta tecnologia per a la millora de conreus a Europa.

L'enfocament regulador a Europa per als conreus amb genoma editat no coincideix en absolut amb les regulacions existents en uns altres continents en tot el món que han adoptat regulacions més "adequades per al propòsit". La falta d'harmonització reguladora en tot el món planteja desafiaments en el comerç mundial i en el sector de llavors, i obstaculitza la innovació i el progrés científic a Europa, que és molt necessari per a aconseguir el Desenvolupament Sostenible i els Objectius del Pacte Verd.

La següent figura adoptada de Schmidt *et al.* proporciona una visió global dels enfocaments reglamentaris actualment implementats o discutits en diferents països per a conreus editats en el genoma (aplicacions SDN-1 i SDN-2)²⁵.



La Xarxa Europea d'Agricultura Sostenible a través de l'Edició del Genoma (EU-SAGE)²⁶ amb membres de 132 instituts i associacions d'investigació europees recomana encaridament al Consell Europeu, el Parlament Europeu i la Comissió Europea:

Els científics europeus aconsellen **revisar la directiva sobre OGM existent per a reflectir el coneixement científic actual i l'evidència sobre l'edició del genoma**. A més, l'edició del genoma que condueix a la introducció de canvis que també poden ocórrer naturalment i que no introdueixen ADN estrany hauria d'estar exempta d'aplicació de la legislació sobre OGM (cf. SDN-1 i SDN-2). En regular l'edició del genoma, el legislador també ha de considerar els beneficis d'aquesta tecnologia, inclosos els desavantatges de no adoptar-la.

L'edició del genoma ofereix una gamma cada vegada més gran de solucions per a una selecció més eficient de conreus resistents al clima, menys dependents dels fertilitzants i pesticides i que ajuden a preservar els recursos naturals. Recomanem que la Comissió Europea done suport a aquest missatge en benefici i benestar de tots els ciutadans de la UE.

Si bé la legislació de molts països no pertanyents a la UE facilita l'ús de l'edició del genoma, la legislació de la UE distingeix fonamentalment entre cultius segons es produïsquen mitjançant mètodes de conreu tradicionals. **Hi ha una necessitat urgent d'harmonització del marc regulador a nivell mundial.**

Els sectors influents de la Societat europea no són conscients del valor de la innovació en agricultura, inclòs el necessari per a preservar les varietats tradicionals. **És necessària una narrativa per a la producció alimentària europea que incloga la importància d'enfocaments innovadors i més eficients en tota la cadena de valor.**

Bibliografia:

1. https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0002.02/DOC_1&format=PDF
2. https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:ea0f9f73-9ab2-11ea-9d2d-01aa75ed71a1.0001.02/DOC_1&format=PDF
3. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>
4. <http://www.fao.org/climate-smart-agriculture-sourcebook/production-resources/module-b1-crops/b1-overview/en>
5. Wang Y., X. Cheng, Q. Shan, Y. Zhang, J. Liu, et al., 2014 Simultaneous editing of three homoeoalleles in hexaploid bread wheat confers heritable resistance to powdery mildew. Nat. Biotechnol. 32: 947–951. <https://doi.org/10.1038/nbt.2969>.
6. Zhang Y, Bai Y, Wu G, Zou S, Chen Y, Gao C, Tang D., 2017 Simultaneous modification of three homoeologs of TaEDR1 by genome editing enhances powdery mildew resistance in wheat. Plant J.; 91:714–24. <https://doi.org/10.1111/tpj.13599>.
7. Wang X, Tu M, Wang D, Liu J, Li Y, Li Z, et al., 2018 CRISPR/Cas9-mediated efficient targeted mutagenesis in grape in the first generation. Plant Biotechnol J., 16:844–55. <https://doi.org/10.1111/pbi.12832>.
8. Wang F, Wang C, Liu P, Lei C, Hao W, Gao Y, et al., 2016 Enhanced rice blast resistance by CRISPR/Cas9-targeted mutagenesis of the ERF transcription factor gene OsERF922. PLoS ONE. 11:e0154027. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0154027>.
9. de Toledo Thomazella DP, Brail Q, Dahlbeck D, Staskawicz BJ., 2016 CRISPR–Cas9 mediated mutagenesis of a DMR6 ortholog in tomato confers broad-spectrum disease resistance. 1–23. <https://doi.org/10.1101/064824>.
10. Jia H, Zhang Y, Orbović V, Xu J, White FF, Jones JB, Wang N., 2017 Genome editing of the disease susceptibility gene CsLOB1 in citrus confers resistance to citrus canker. Plant Biotechnol J., 15:817–23. <https://doi.org/10.1111/pbi.12677>.

11. Zhou J, Peng Z, Long J, Sosso D, Liu B, Eom J-S, et al., 2015 Gene targeting by the TAL effector PthXo2 reveals cryptic resistance gene for bacterial blight of rice. *Plant J.*;82:632–43. <https://doi.org/10.1111/tpj.12838>.
12. Blanvillain-Baufumé S, Reschke M, Solé M, Auguy F, Doucoure H, Szurek B, et al., 2017 Targeted promoter editing for rice resistance to *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* reveals differential activities for SWEET14-inducing TAL effectors. *Plant Biotechnol J.*, 15:306–17. <https://doi.org/10.1111/pbi.12613>.
13. Xie C, Zhang G, Zhang Y, Song X, Guo H, Chen X, Fang R., 2017 SRWD1, a novel target gene of DELLA and WRKY proteins, participates in the development and immune response of rice (*Oryza sativa* L.). *Sci Bull.*;62:1639–48. <https://doi.org/10.1016/j.scib.2017.12.002>.
14. <https://fdc.nal.usda.gov/>
15. Clasen BM, Stoddard TJ, Luo S, Demorest ZL, Li J, Cedrone F, et al., 2016 Improving cold storage and processing traits in potato through targeted gene knockout. *Plant Biotechnol J.*, 14:169–76. <https://doi.org/10.1111/pbi.12370>.
16. Sánchez-León S, Gil-Humanes J, Ozuna CV, Giménez MJ, Sousa C, Voytas DF, Barro F., 2017 Low-gluten, nontransgenic wheat engineered with CRISPR/Cas9. *Plant Biotechnol J.* <https://doi.org/10.1111/pbi.12837>.
17. Haun W, Coffman A, Clasen BM, Demorest ZL, Lowy A, Ray E, et al., 2014 Improved soybean oil quality by targeted mutagenesis of the fatty acid desaturase 2 gene family. *Plant Biotechnol J.*, 12:934–40. <https://doi.org/10.1111/pbi.12201>.
18. Demorest ZL, Coffman A, Baltus NJ, Stoddard TJ, Clasen BM, Luo S, et al., 2016 Direct stacking of sequence-specific nuclease-induced mutations to produce high oleic and low linolenic soybean oil. *BMC Plant Biol.*, 16:225. <https://doi.org/10.1186/s12870-016-0906-1>.
19. Wen S, Liu H, Li X, Chen X, Hong Y, Li H, et al., 2018 TALEN-mediated targeted mutagenesis of fatty acid desaturase 2 (FAD2) in peanut (*Arachis hypogaea* L.) promotes the accumulation of oleic acid. *Plant Mol Biol.*, 97:177–85. <https://doi.org/10.1007/s11103-018-0731-z>.
20. Zhou X, Liao H, Chern M, Yin J, Chen Y, Wang J, et al., 2018 Loss of function of a rice TPR-domain RNA-binding protein confers broad-spectrum disease resistance. *Proc Natl Acad Sci USA.*; 115:3174–9. <https://doi.org/10.1073/pnas.1705927115>.
21. Abe K, Araki E, Suzuki Y, Toki S, Saika H., 2018 Production of high oleic/low linoleic rice by genome editing. *Plant Physiol Biochem.* <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.04.033>.
22. Nieves-Cordones M, Mohamed S, Tanoi K, Kobayashi NI, Takagi K, Vernet A, et al., 2017 Production of low-Cs+ rice plants by inactivation of the K+ transporter OsHAK1 with the CRISPR–Cas system. *Plant J.*, 92:43–56. <https://doi.org/10.1111/tpj.13632>.
23. Tang X., L. G. Lowder, T. Zhang, A. A. Malzahn, X. Zheng, et al., 2017 A CRISPR-Cpf1 system for efficient genome editing and transcriptional repression in plants. *Nat Plants* 3: 17018.
24. Judgment of the Court of Justice of 25 July 2018. Confédération Paysanne and Others v. Premier Ministre and Ministre de L'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt. Case C-528/16. ECLI:EU:C:2018:583. Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1590471867015&uri=CELEX:62016CJ0528>
25. Schmidt S.M., Belisle M., Frommer W.B. (2020). The evolving landscape around genome editing in agriculture: Many countries have exempted or move to exempt forms of genome editing from GMO regulation of crop plants. *EMBO Rep* 2020, e50680
26. <https://www.eu-sage.eu/>