



Source: Fuentes et al., 2016

La fulminante aparición del
teocintle en la zona de
producción Europea de maíz Bt

Teosinte's fulminant
appearance in Europe's Bt
maize production area

DRA. ANGELIKA HILBECK
DRA. ROSA BINIMELIS

- The emergence of a new invasive weed: teosinte in Spain
- Context: the maize web in Spain
- Origin and pathways for introduction
- Measures
- Consequences from a biosafety point of view



Emergence of a new weed: Teosinte

- Farmers identified a new weed in their fields in 2009
- It was initially confounded with sorghum
- In August 2014 the regional authorities acknowledged the presence of teosinte plants in maize field in Aragón and Catalonia (NE of Spain)
- Some of the fields were highly infested, with the practical loss of the total yield



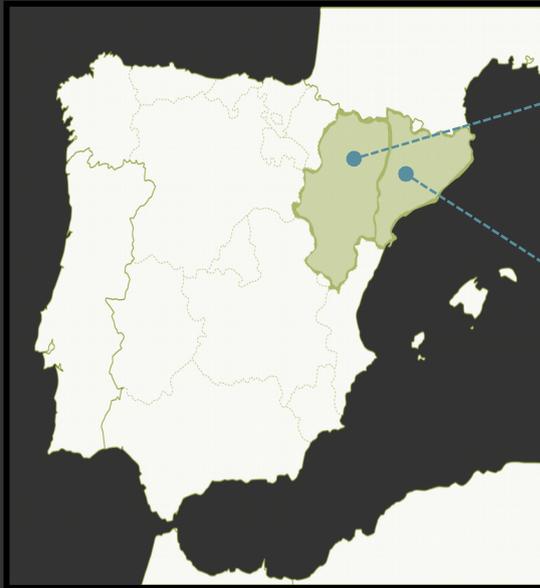
Characteristics of the «Spanish teosinte»

- Annual, usually high plants: 2-4 meters
- Usually it has branches and in each branch there are new tassels and one or more cobs
- Frequent to find different levels of hybridations (even in a single field)
- A plant produces numerous seeds (x4), which shed. Seeds are small, dark and hard
- Seeds can survive during years in soil and they have a staged emergence
- It was identified by authorities as *Zea mays* spp *mexicana* (Pardo et al., 2016). However, our analysis discarded it: unknown identity and origin



Context of study: the maize web in Spain

- Maize is the third most important crop plant in Spain with production reaching almost 4.7 million tonnes
- Maize as a commodity, related to the meat industry
- Maize production is highly intensified (+15.000 kg/ha), monocrop



• ARAGÓN

78.686 ha of maize (2014)

Affected fields: 72 (2015)

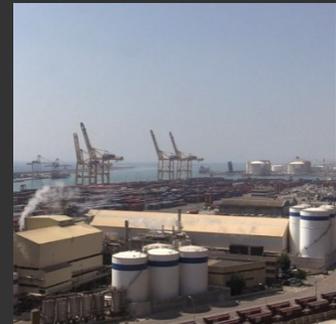
Affected hectares: 684 (2015)

• CATALONIA

41.6442 ha of maize (2016)

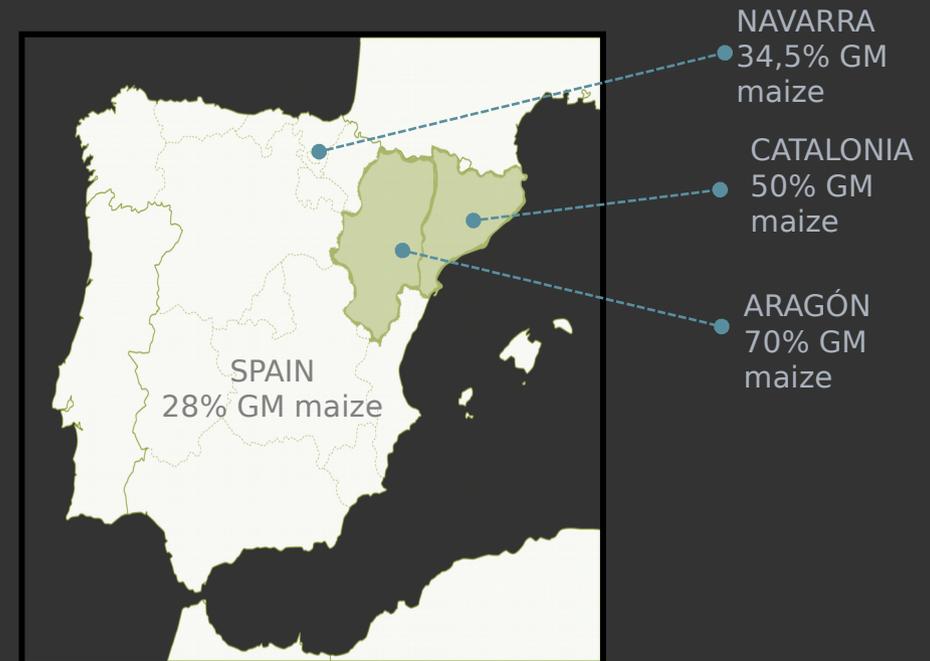
Affected fields: 37

Affected hectares: 90



Context of study: the maize web in Spain

- Country with the highest surface area cultivated with GMOs in Europe (Bt maize)
- Introduction of GM maize in 1998
- All current varieties (>100) contain MON810
- No public register of GM fields and absence of rules on 'coexistence'



Origin and pathways of introduction and spread

- Identity is unknown, so is the origin

Se está en proceso de caracterización genética de las poblaciones encontradas en Cataluña y en Aragón. Se dispone de poblaciones estándar de *Zea mais* ssp *mexicana* y *Z. mais* ssp *parviglumis* procedentes del banco de germoplasma del CIMMYT en México. Hasta el momento parece que los ejemplares estudiados pertenecen a *Z. mais* ssp *mexicana*. Con todo, no se descarta que también puedan detectarse *Z. mais* ssp *parviglumis*

- Possible pathways of introduction:
 - 47% of the initial affected surface was sown with the same variety (in 2009)
 - No permissions were given in Aragón for field trials with teosinte. However, interviewed farmers affirm that they have visited a demonstration field with teosinte close to some of the initial affected fields
- Dispersal pathways:
 - Farmers share machinery (both sowing machines and harvesters)
 - Pastures
- It was said that it is not important to know the origin of the introduction

Measures taken so far

- Farmers with fields identified as «highly infested» must:
 - Not cultivate maize or sorghum for the following 3 seasons (at minimum) (in Aragón)
 - Notify the authorities immediately
 - Eradicate all teosinte plants (using herbicides and/or control methods), paying special attention to those plants found near the irrigation structures and canals, paths
 - Pastoralism is forbidden in affected areas
- Farmers with fields identified as «moderately» infested must:
 - Have a monthly monitoring
 - Clean harvesters
 - Pastoralism is forbidden in affected areas
- Teosinte was not notified to the European or other countries' authorities until 2016

Potential biosafety consequences

- Most of the affected fields are hybrid non-GM maize fields but there are also cases of teosinte in GM maize fields (2 in Catalonia and 1 in Aragón)

3. Resultados de las analíticas de teosinte para detectar la contaminación por transgénicos (en su defecto indicar si no se han hecho y porqué)

R.: No se han realizado estas analíticas dado que desde los inicios de su aparición, las plantas de teosinte se han visto muy afectadas por la plaga del taladro del maíz. De hecho parece más sensible al taladro que el propio maíz convencional. Por esta razón no se ha visto necesario hacer este tipo de análisis.

and invasiveness. There have been reports that teosinte already has higher levels of pest resistance/tolerance than maize ([de Lange et al., 2014](#)), and therefore the acquisition of insect resistance genes is not likely to change its relative persistence and invasive characteristics. In

- Hybridation from teosinte to maize is much more likely than viceversa. However, our results of outcrossing in the lab shows that it is possible to produce Bt maize-teosinte hybrids
- Teosinte-maize hybrids can act as «genetic bridges» to backcross with parents?

Potential biosafety consequences

EFSA opinion on the case, following a request of the EC concluded:

- It is an agronomic problem, not an environmental one

progeny in infested agricultural areas. EFSA concludes that there are no data that indicate the necessity to revise the previous ERA conclusions and risk management recommendations for maize MON810, Bt11, 1507 and GA21 made by the GMO Panel. Therefore, the previous GMO Panel risk assessment conclusions and risk management recommendations on maize MON810, Bt11, 1507 and GA21 for cultivation remain valid and applicable.

- However, the European Parliament, when assessing the EC renovation of the authorisation for Mon810 (Bt) and the authorisation for Bt 11 and 1507 (Bt+glufosinate-tolerant), and GA21 (GT) concluded that:

F. Considerando que en su dictamen de 2005 la EFSA consideró que el maíz no tiene en Europa especies silvestres emparentadas con que pueda cruzarse, por lo que consideró en ese momento que no se podían prever efectos medioambientales involuntarios debidos a su presencia y su difusión;

G. Considerando que el teosinte, ancestro del maíz cultivado, está presente en España desde 2009; que las poblaciones de teosinte pueden convertirse en receptoras de ADN transgénico procedente del maíz modificado genéticamente MON810, que se cultiva en algunas de las regiones españolas en las que el teosinte está muy difundido; que la información genética podría pasar al teosinte mediante cruzamiento, haciendo que éste comience a producir la toxina Bt, y conferir una mayor capacidad de supervivencia a los híbridos de maíz y teosinte en comparación con las plantas de teosinte originales; que se trata de una posibilidad con riesgos muy importantes para los agricultores y el medio ambiente;

H. Considerando que las autoridades competentes españolas han informado a la Comisión de la presencia de teosinte en los campos de maíz españoles, incluida una presencia muy limitada en campos de maíz genéticamente modificado; que la información disponible indica que también se ha comprobado la presencia de teosinte en Francia;

1. Considera que el proyecto de Decisión de Ejecución de la Comisión excede las competencias de ejecución previstas en el Reglamento (CE) n.º 1829/2003;

2. Considera que la evaluación del riesgo relativa al cultivo realizada por la EFSA es incompleta y que las recomendaciones relativas a la gestión del riesgo propuestas por la Comisión son inadecuadas;

3. Considera que el proyecto de Decisión de Ejecución de la Comisión no es coherente con la legislación de la Unión, al ser incompatible con el propósito del Reglamento (CE) n.º 1829/2003, que es, con arreglo a los principios generales establecidos en el Reglamento (CE) n.º 178/2002, proporcionar la base para poder asegurar un elevado nivel de protección de la vida y la salud humanas, de la salud y el bienestar de los animales, del medio ambiente y de los intereses de los consumidores en relación con los alimentos y piensos modificados genéticamente, garantizando al mismo tiempo el eficaz funcionamiento del mercado interior;

4. Pide a la Comisión que retire su proyecto de Decisión de Ejecución;