



Foto: Txell Arbusé Font

GENEALOGIA DEL BLAT, DELS ORÍGENS A L'ACTUALITAT

La recuperació de varietats antigues: xeixa, espelta, kamut[®], etc.

Joan Serra Gironella

IRTA Programa de Cultius Extensius Sostenibles

*ESCOLA AGRÀRIA DE L'EMPORDÀ
Divendres, 20 de novembre de 2020
Jornada en línia*

GENEALOGIA DEL BLAT, DELS ORÍGENS A L'ACTUALITAT

- **Els tipus de blats**
- **Els blats hexaploides**
 - Els blats tous o fariners
 - L'espelta gran o comuna
- **Els blats tetraploides**
 - Els blats durs o forts
 - El kamut®
 - L'espelta bessona
- **Els blats diploides.** L'espelta petita
- **Barreges.** El mestall i el formentós
- **Consideracions finals**



ELS TIPUS DE BLATS

EL BLATS - INTRODUCCIÓ



Foto: Joaquim Puig Riera

Espiga de blat tou (*Triticum aestivum* L.)

Tots pertanyen al gènere ***Triticum* L.**, dins la família de les **gramínies**.

Hi ha una gran **diversitat genètica**:

- **espècies** (*T. aestivum*, *T. spelta*, *T. turgidum*, *T. dicoccum*, *T. monococcum*, etc.)
- **varietats i poblacions** dins d'algunes espècies, principalment en el blat tou i el dur.

Mostren una adaptació a moltes zones agroclimàtiques:

- **Temperatura**. Temperatura mitjana abril entre 11 i 13 °C
- **Pluviometria**. Pluviometria entre 500 – 700 mm o regadiu.

Amb dades del 2018, el blat tou o fariner és el tipus de blat que presenta una major superfície de cultiu a Catalunya amb unes 90.000 ha. El segueix el blat dur amb 231 ha.

TIPUS DE BLATS

No hi ha formes silvestres dels blats cultivats (sí que hi ha espècies silvestres emparentades). Són el resultat de milions d'anys d'evolució natural i de milers de selecció per l'home.

Aspectes claus en l'evolució i la selecció:

- Aparició de noves espècies **al·lopoliploides** (més de dos jocs de cromosomes complets procedents del creuament de dues espècies diferents)
 - Tetraploides (4 jocs de cromosomes)
 - Hexaploides (6 jocs de cromosomes)
- **Domesticació** (abans de la genètica)
- **Millora genètica** (blat tou i dur)

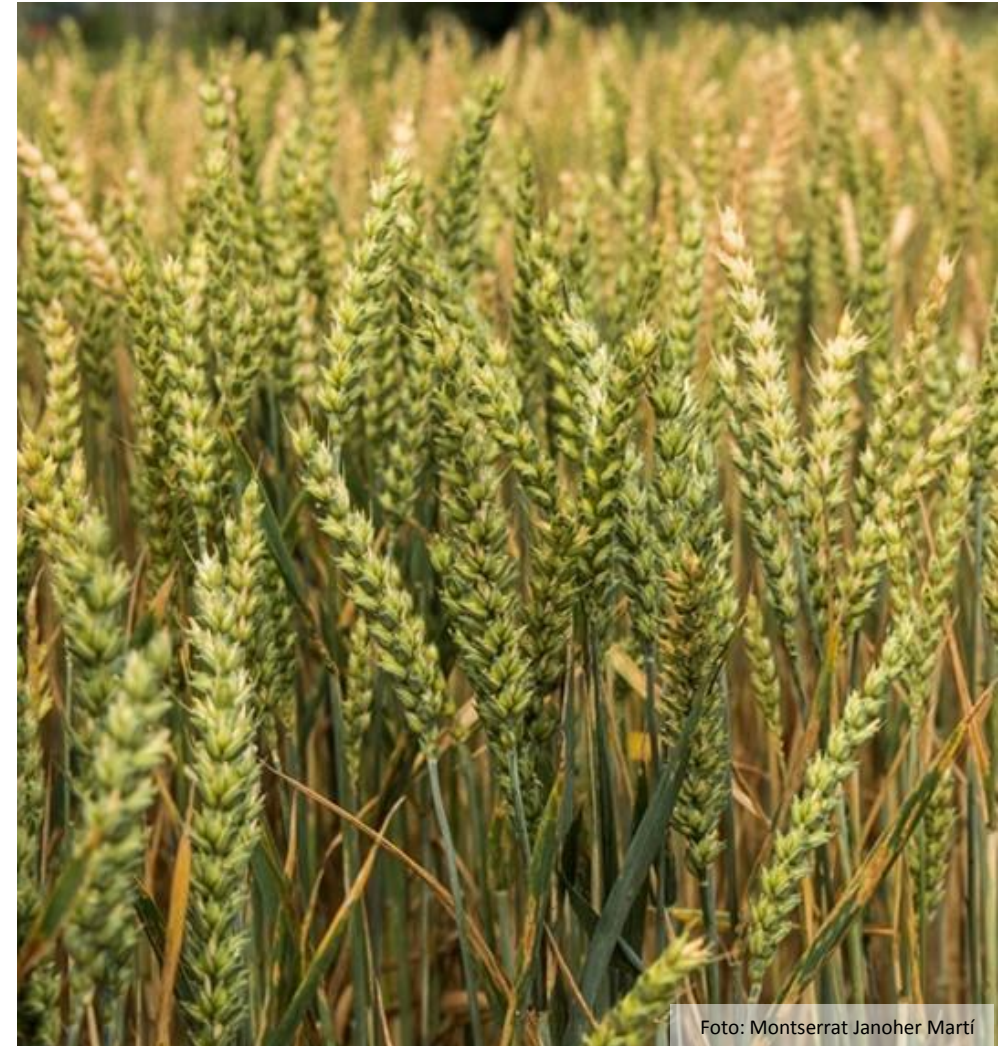


Foto: Montserrat Janoher Martí

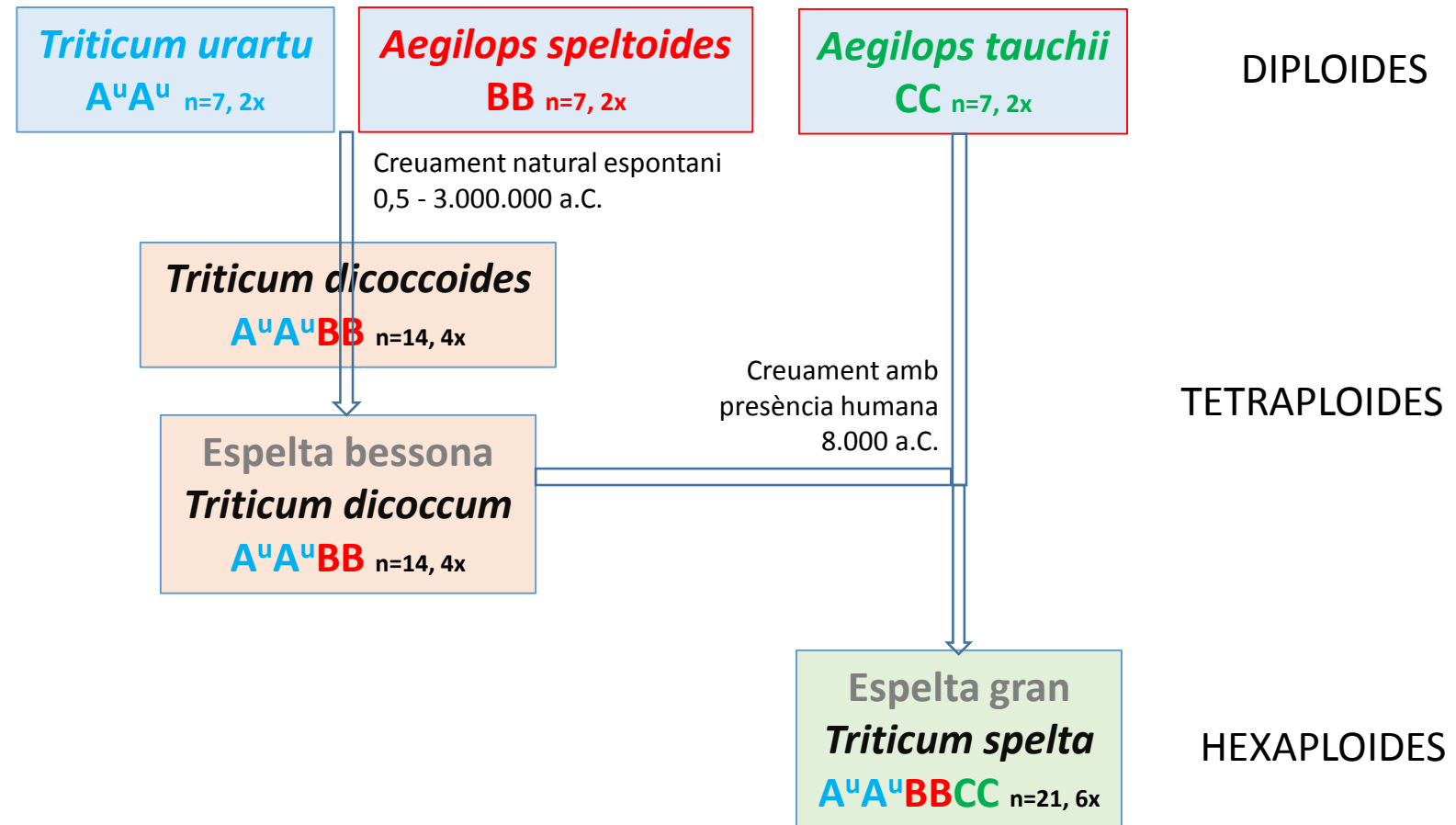
Espiga de blat tou (*Triticum aestivum* L.)

BLATS – AUGMENT DE LA PLOIDIA

La majoria de les espècies de la natura són diploides.

Entre els blats hi ha:

- Diploides (*Triticum monococcum* $A^m A^m$)
- Tetraploides. Resultat del creuament entre *Triticum urartu* $A^u A^u$ i *Aegilops speltoides* BB . Ho són *Triticum dicoccum* $A^u A^u BB$, *Triticum turgidum* $A^u A^u BB$, etc.
- Hexaploides. Resultat del creuament entre *Triticum dicoccoides* $A^u A^u BB$ amb *Aegilops tauschii* CC . Ho són *Triticum spelta* $A^u A^u BBCC$, *Triticum aestivum* $A^u A^u BBCC$, etc.



La formació de poliploides ha comportat l'aparició de noves espècies.

BLATS – AUGMENT DE LA PLOIDIA

La formació de poliploides ha comportat l'augment de la mida de les plantes i, en particular, dels grans.



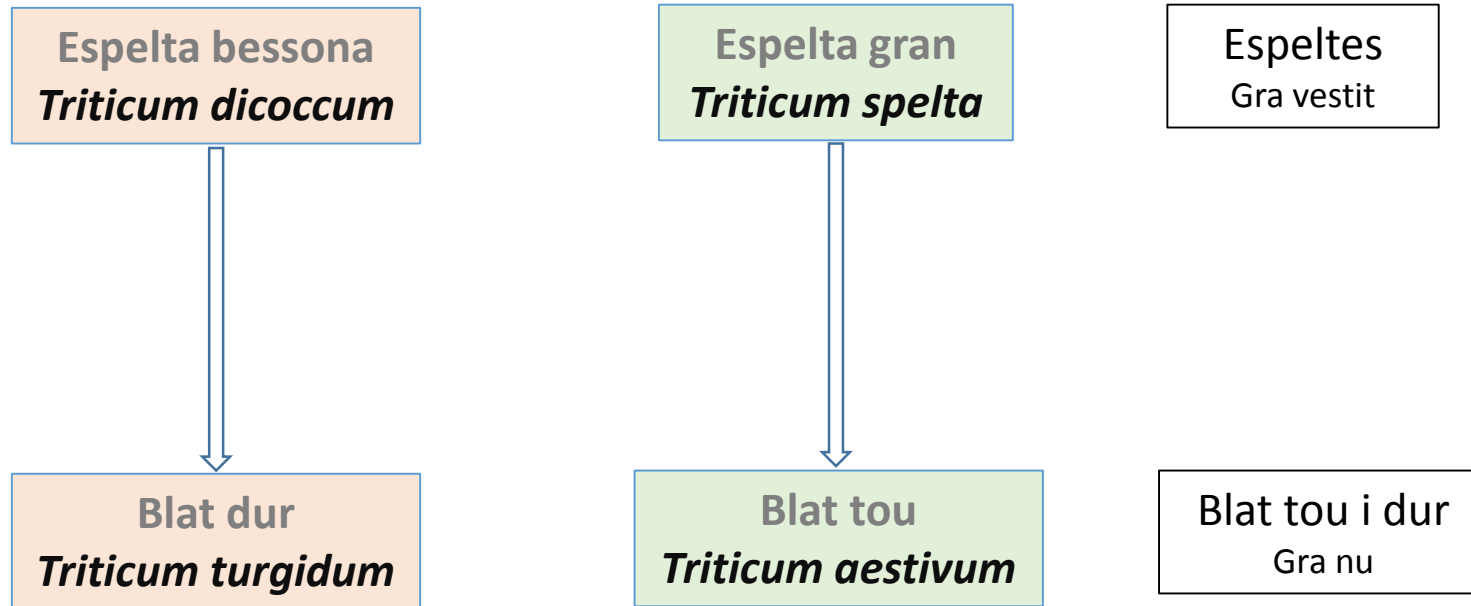
BLATS – DOMESTICACIÓ

Comporta la selecció cap a tipus de blat que mostren caràcters que representen un gran avantatge.

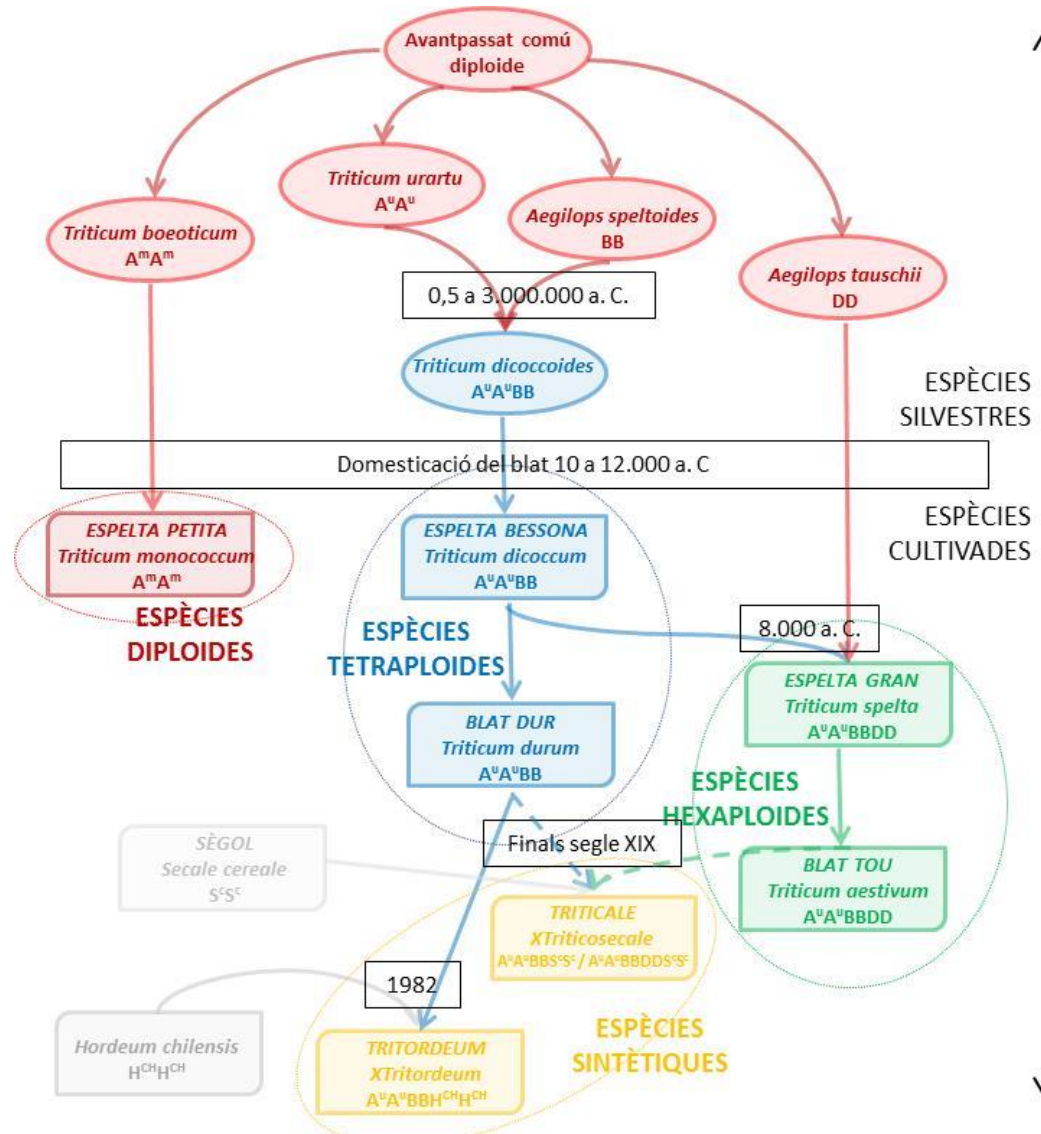


Espelta bessona
(*Triticum dicoccum*)

BLATS – DOMESTICACIÓ



GENEALOGIA DEL BLAT



Aegilops tauschii



Espelta gran (*Triticum spelta*)

ELS BLATS HEXAPLOIDES

ELS BLATS HEXAPLOIDES

El blat tou

Es l'espècie *Triticum aestivum*

Disposa de genoma provinent de *Triticum urartu* (A^uA^u), *Aegilops speltoides* (BB) i *Aegilops tauschii* (CC)

Apareix com evolució de l'espelta gran (*Triticum spelta*). Es recull amb el gra nu

S'utilitza principalment per l'elaboració de farines per a la panificació

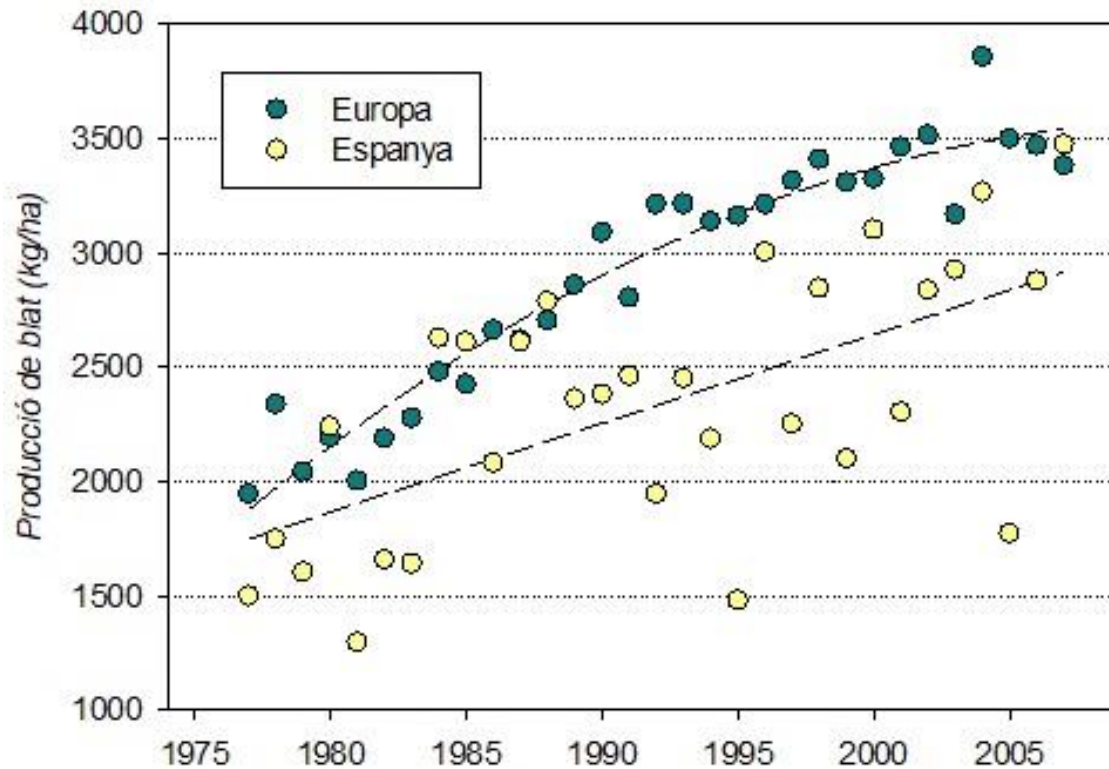
Des de fa molts anys es realitza millora genètica. Per això hi ha una gran varietat:

- Poblacions tradicionals
- Varietats més o menys antigues
- Varietats modernes.



ELS BLATS HEXAPLOIDES – El blat tou

Incidència de la millora sobre el rendiment



A Espanya s'ha observat un increment dels rendiments proper a 38 kg/ha i any, amb una gran variabilitat entre anys

Índex productiu plurianual varietats blat tou de primavera al litoral de Girona

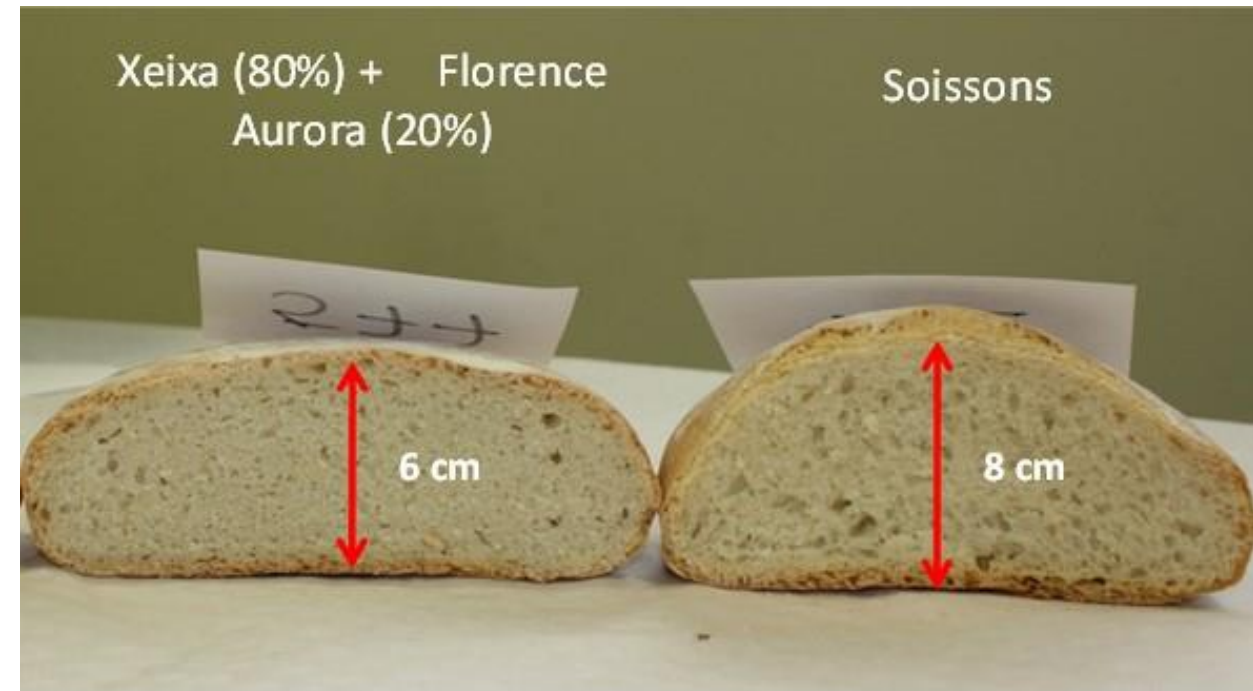
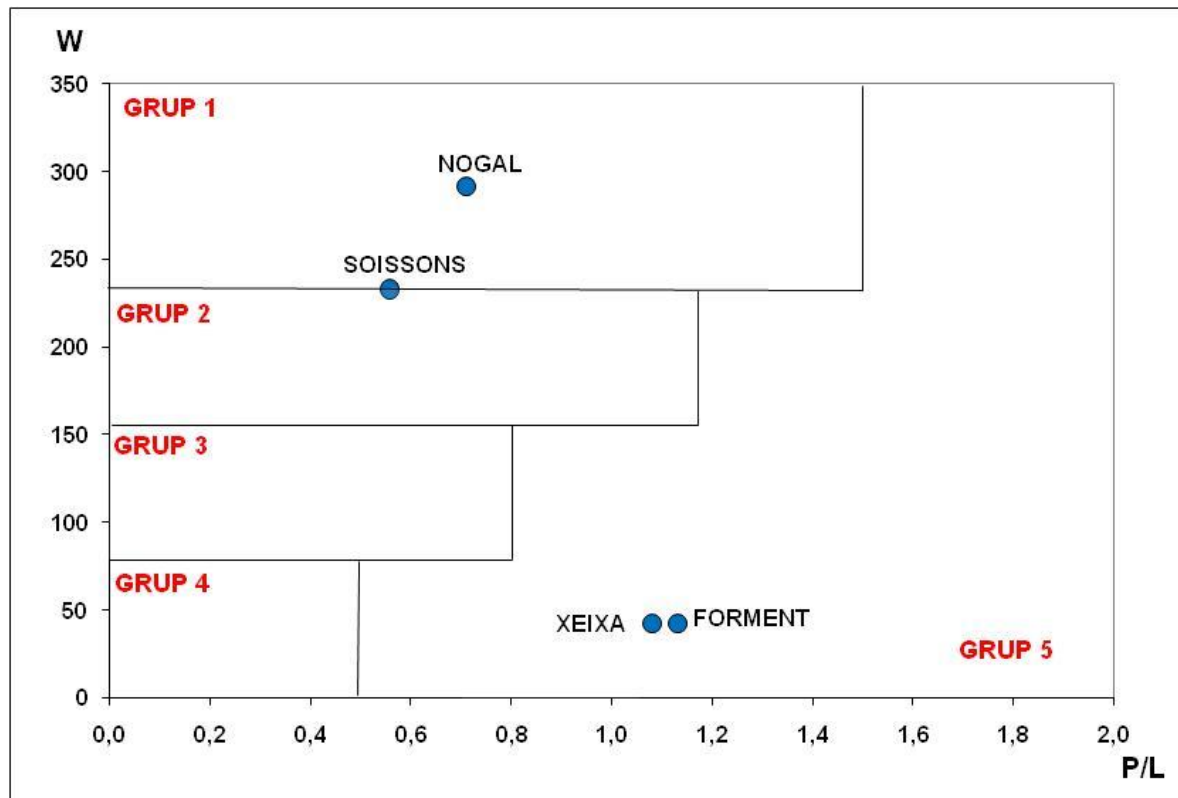
	4 ANYS (4 assaigs)	3 ANYS (3 assaigs)	2 ANYS (2 assaigs)
	70 80 90 100 110 120	70 80 90 100 110 120	70 80 90 100 110 120
RGT PISTOLO	a	a	a
RGT MIKELINO	a	a	a
RGT COSACO	a	a	a
RGT TOCAYO	a	a	a
ARTUR NICK (T)	a	a	a
VALBONA	a	a	a
LG ACORAZADO	a	a	a
NOGAL	a	a	a
RGT MACARENO		a	a
TUJENA		a	a
FLISH			a
GALERA			a
LG ANTIQUE			a

Índex productiu respecte a la varietat testimoni ARTUR NICK.
 En color més fosc es senyalen les varietats que les darreres 4 i 3 campanyes han format part del grup més productiu sense diferències significatives entre si (**VARIETATS RECOMANADES**).
 Les varietats amb la mateixa lletra formen part del mateix grup productiu (sense diferències significatives entre si) segons la separació de mitjanes de Tukey ($\alpha=0,05$).

Algunes varietats actuals de blat tou de primavera: ARTUR NICK, VALBONA , NOGAL, RGT TOCAYO, etc.

ELS BLATS HEXAPLOIDES – El blat tou

Incidència de la millora sobre la qualitat farinera



Les poblacions tradicionals tenen una baixa qualitat per a la panificació

ELS BLATS HEXAPLOIDES – El blat tou

Fites en la millora genètica al segle XX

Finals del XIX a primeres dècades del XX	1923 fins els anys 60	Els anys 50 i 60	Els anys 60-70
Es proven varietats procedents d'altres països Mostren una mala adaptació i no desplacen les poblacions autòctones Les excepcions serien Rieti o Riscella Bianca di Napoli (Blanc de Segarra)	Josep Maria Soler i Coll (Servei Terra Campa – Diputació de Barcelona) Caracteritza i realitza creuaments amb poblacions autòctones i estudia adaptació varietats foranies Obté: Montcada, Montnegre, Montserrat, etc.	S'introdueixen varietats més productives amb una menor altura: Impeto, Mara, etc. S'introdueixen varietats amb més qualitat: Florence, Aurora, Ariana 8, etc. Es desplacen les poblacions tradicionals	Revolució verda. Ús de gens de nanisme. Varietats més baixes i resistents a l'ajagut La segona meitat dels anys 70 es comença a comercialitzar ANZA. És una varietat que marca una època



Canet



Montcada



Florence Aurora



Anza

ELS BLATS HEXAPLOIDES – El blat tou

Fites en la millora genètica al segle XX i XXI

1985 fins avui	Finals del segle XX	Segle XXI
S'inicia el programa d'obtenció de varietats de l'IRTA Encara avui és vigent	Apareixen varietats com ALCALA, DOLLAR, SOISSONS, etc.	Augmenta notablement l'oferta de nou material vegetal Algunes varietats que han destacat són GALEON, ARTUR NICK, NOGAL, VALBONA, RGT TOCAYO, etc.



Soissons

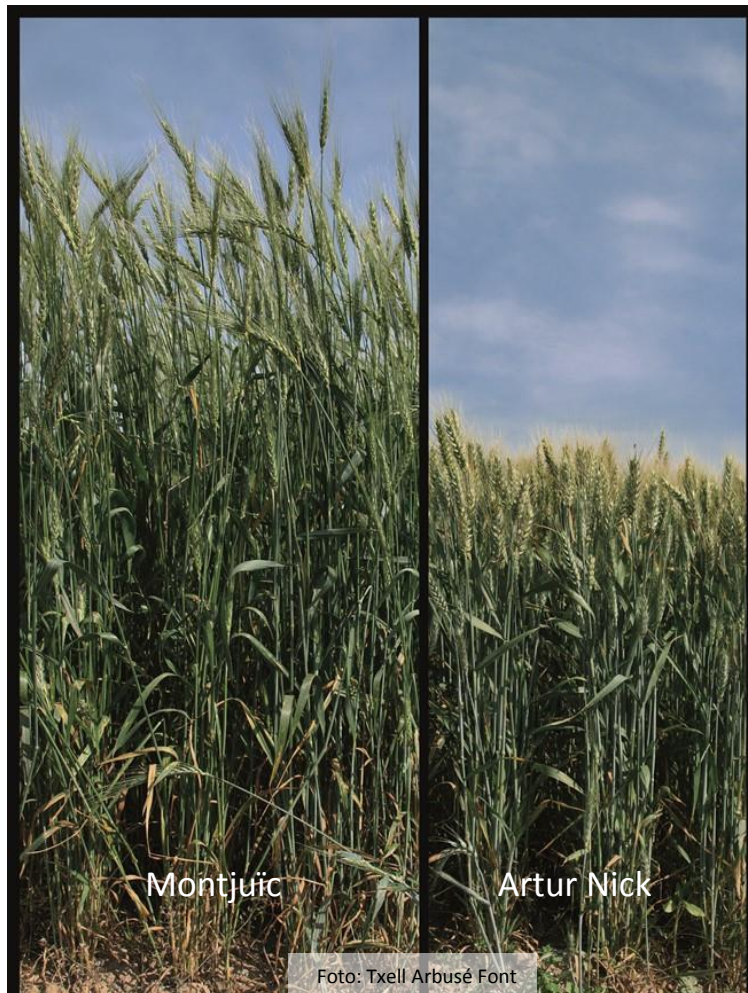


Artur Nick

Foto: Txell Arbusé Font

ELS BLATS HEXAPLOIDES – El blat tou

Reducció de l'altura de la planta



Les poblacions tradicionals tenen una major altura de la planta, fet que les fa més sensibles a l'ajagut, que és un dels principals problemes del seu cultiu

ELS BLATS HEXAPLOIDES – El blat tou

Varietats antigues

MONTCADA

Bona adaptació al Vallès Oriental
Alta competència amb les males
herbes
Qualitat farinera: W mitjana i relació
P/L amb una certa tendència a la
tenacitat



FLORENCE AURORA

Planta molt alta, sensible a l'ajagut
Producció baixa
Blat millorant, molt apreciat per la
seva qualitat farinera



ELS BLATS HEXAPLOIDES – El blat tou

Poblacions autòctones

MONTJUÏC

Producció baixa
Alta competència amb males herbes
Planta molt alta, sensible a l'ajagut
Població alternativa, cicle llarg entre els blat de primavera
Tolerància mitjana a malalties
Baixa qualitat farinera

XEIXA

Producció baixa
Planta molt alta, sensible a l'ajagut
Població hivernal, cicle relativament llarg
Tolerància mitjana a malalties
Baixa qualitat farinera



Foto: Txell Arbusé Font



ELS BLATS HEXAPLOIDES

L'espelta gran

Es l'espècie *Triticum spelta*

Disposa de genoma provinent de *Triticum urartu* (A^uA^u), *Aegilops speltoides* (BB) i *Aegilops tauschii* (CC)

Es recull amb el **gra vestit** (s'ha d'espellofar)

Tot i conrear-se a l'antiguitat, aviat entra en recessió i la substitueix el blat tou

El seu cultiu s'ha mantingut en zones muntanyoses (a Espanya, principalment a Astúries)

No es pot considerar una espècie tradicional a Catalunya

Productivitat significativament més baixa que les varietats modernes de blat tou

Presenta un espigat tardà i talla molt alta (sensible a l'ajagut)

Sembla ésser **millor tolerada** que les varietats modernes de blat tou per una part de la població.



ELS BLATS TETRAPLOIDES

ELS BLATS TETRAPLOIDES

El blats durs o forts

Es l'espècie *Triticum turgidum* subsp. *durum*

Disposa de genoma provinent de *Triticum urartu* (**A^uA^u**) i *Aegilops speltoides* (**BB**)

Apareix com evolució de l'espelta bessona. Es recull amb el **gra nu**

Té un gra de **textura vítria**. S'utilitza principalment per l'elaboració de **pastes i sèmols** (blat escairat)

No és un cultiu tradicional a Catalunya. Hi ha una superfície petita, una part de poblacions antigues:

- Forment
- El Kamut® (*Triticum turgidum* subsp. *turanicum*)



ELS BLATS TETRAPLOIDES – El blat dur

Fites en el cultiu dels blats durs o forts

- Primera meitat segle XX

Els anys 20 - 30

Segle XXI

Ocupa poca superfície.
Cultiu de poblacions autòctones:

- EMPORDÀ FORT, BISBAL FORT
- A les comarques interiors de Catalunya s'anomena FORMENT

Intent d'introduir varietats foranies com SENATORE CAPPELLI (origen italià). No té èxit.

Recuperació de poblacions autòctones com el FORMENT de la comarca del Lluçanès.
Nou intent d'introducció del cultiu amb varietats actuals (PASTAS GALLO – IRTA).



ELS BLATS TETRAPLOIDES

El formen

És la denominació que rep al blat dur o fort (*Triticum turgidum*) que es conreava tradicionalment a comarques interiors de Catalunya. També es coneix com a blat gros

Disposa de genoma provinent de *Triticum urartu* (A^uA^u) i *Aegilops speltoides* (BB)

Planta molt alta, sensible a l'ajagut

Es conreava en zones muntanyoses del Berguedà, Moianès, Osona, etc. Avui la superfície és molt reduïda

A la comarca del Lluçanès es porten a terme iniciatives per recuperar el cultiu de poblacions tradicionals. Es parteix de la llavor conservada per Lluçà Dot, pagès fill del Mas Montorro de Sant Boi del Lluçanès (Osona).

S'utilitza com ingredient en l'elaboració de pans i també es consumeix com a blat escairat.



Foto: Montserrat Janoher Martí

ELS BLATS TETRAPLOIDES

El kamut®

També es coneix com a **blat khorasan** o blat del cor

Es classifica com un *Triticum turgidum* subsp. *turanicum*

Disposa de genoma provinent de *Triticum urartu* (A^uA^u) i *Aegilops speltoides* (BB)

Una llegenda explica que procedeix d'uns **grans trobats en una antiga tomba egípcia**, situada prop de la localitat de Dashare. Els va recollir un pilot nord-americà de la segona guerra mundial, que els va entregar a un agricultor amic seu de l'estat de Montana (Estats Units d'Amèrica). Més endavant els germans Quinn el van caracteritzar i multiplicar. El 1990 el van registrar amb el nom de QK-77

Es caracteritza per donar un gra gros, amb un alt contingut en proteïna.



Foto: Montserrat Janoher Martí

ELS BLATS TETRAPLOIDES

L'espelta bessona

També es coneix amb la denominació de pisana

És classifica com ***Triticum dicoccum***, un dels primers blats cultivats. Deriva de l'espècie silvestre *Triticum dicoccoides* i, d'ella, els blats durs o forts

Disposa de genoma provinent de *Triticum urartu* (A^uA^u) i *Aegilops speltoides* (BB)

És recull amb el **gra vestit** (s'ha d'espellofar)

S'introdueix durant el neolític; però, des d'abans de l'època romana, entra en regressió davant la cada vegada major rellevància del blat tou

La primera meitat del segle XX la seva superfície de cultiu es minimitza encara més i queda reduïda a zones de l'alta Segarra.



ELS BLATS DIPLOIDES

ELS BLATS DIPLOIDES

L'espelta petita

És l'espècie *Triticum monococcum*

Deriva del blat silvestre *Triticum boeoticum* (A^mA^m). És un dels primers cereals cultivats per l'home

És recull amb el **gra vestit** (s'ha d'espellofar)

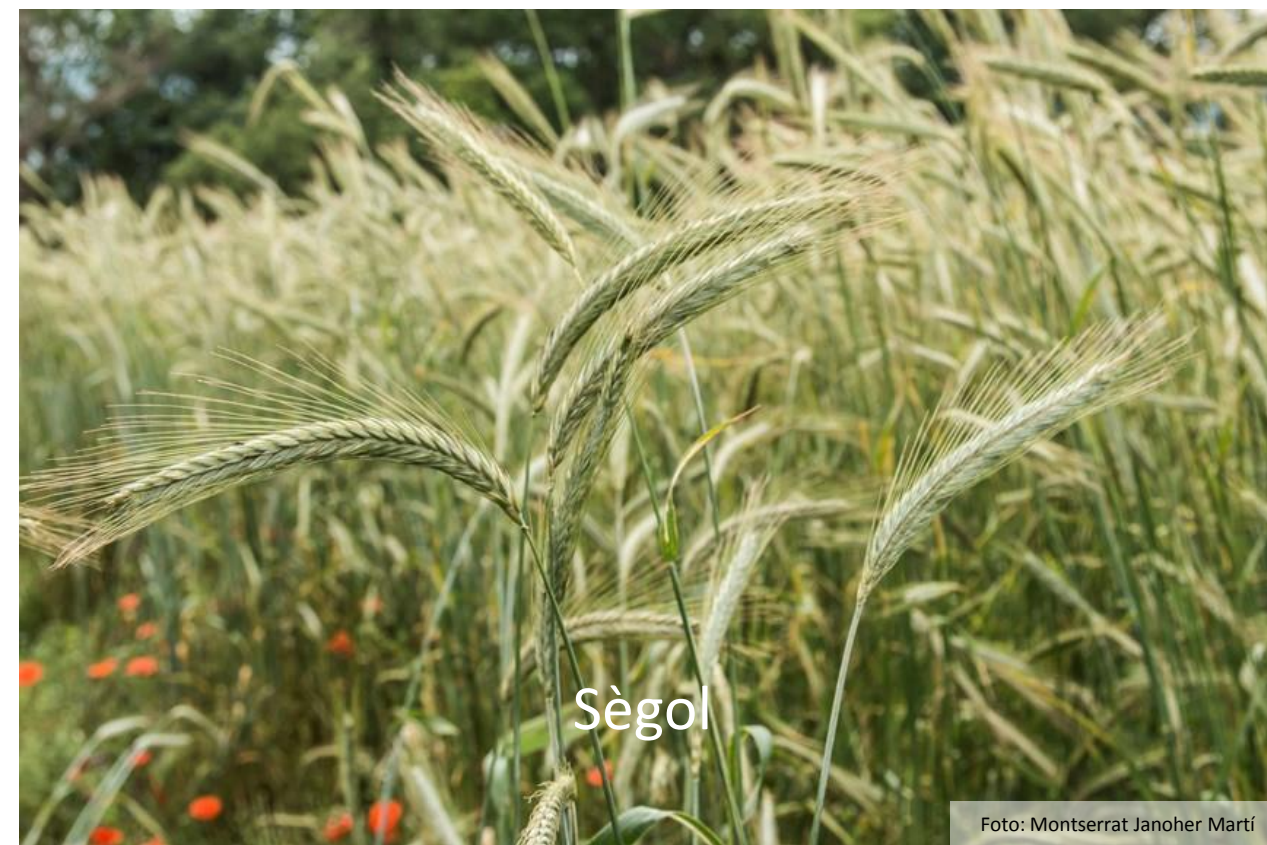
Es cultiva a l'època romana, tal com indiquen restes de grans carbonitzats; però, ja està en clara recessió a favor dels blats nus

La primera meitat del segle XX el seu conreu pràcticament no és present a Catalunya.



BARREGES

BARREGES



MESTALL: Blat tou (xeixa, etc.), sègol i a vegades ordi



FORMENTÓS: Blat tou (xeixa, etc.) i blat dur (forment)

CONSIDERACIONS FINALS

CONSERACIONS FINALS

- Totes les espècies de blat pertanyen al gènere ***Triticum*** L. Dins d'aquests hi ha una gran diversitat.
- Els blats es poden classificar en funció del número de jocs complets de cromosomes (ploidia):
 - **Diploides.** El més important és l'espelta petita (*Triticum monococcum*)
 - **Tetraploides.** Deriven del creuament entre *Triticum urartu* (**A^uA^u**) i *Aegilops speltodides* (**BB**). Els més importants són l'espelta bessona (*Triticum dicoccum*) i els blats durs o forts (*Triticum turgidum*)
 - **Hexaploides.** Deriven del creuament entre l'espelta bessona (*Triticum dicoccum*) (**A^uA^uBB**) i *Aegilops tauschii* (**CC**). Els més importants són l'espelta gran (*Triticum spelta*) i el blat tou (*Triticum aestivum*).
- Els blats també es diferencien amb aspectes relacionats amb el procés de domesticació:
 - **Fragilitat de l'espiga.** Es un caràcter que diferencia les espècies silvestres (*Triticum boeoticum* i *Triticum dicoccoides*) de les cultivades (espeltes, blats durs i tous)
 - **Gra vestit o nu.** Les espècies amb els grans vestits s'anomenen genèricament espeltes (espelta petita, bessona i gran) i són antecessores dels blats amb grans nus (blats durs i fariners).

CONSERACIONS FINALS

ELS BLATS HEXAPLOIDES

- **El blat tou o fariner.** És l'espècie *Triticum aestivum*. S'utilitza per l'elaboració de farines.
 - Principals aportacions de la millora genètica
 - Augment de la productivitat
 - Millor qualitat panificable (increment de la força W)
 - Disminució de l'altura de la planta.
 - Poblacions i varietats antigues
 - Poblacions autòctones: **MONTJUÏC, XEIXA**, etc.
 - Josep Maria Solé i Coll (Servei Terra Campa i Diputació de Barcelona). S'obté el **MONTCADA**
 - Anys 50 i 60. S'introdueixen **IMPETO, FLORENCE AURORA, ARIANA 8**
 - Segona meitat anys 70. Es comença a comercialitzar **ANZA**
 - Finals segle XX. Es registren **ALCALA, DOLLAR, SOISSONS**
 - Millora genètica ha comportat un increment de rendiment de 38 kg/ha i any.
- **L'espelta gran.** És l'espècie *Triticum spelta*.
 - Gra vestit
 - No es pot considerar un blat tradicional a Catalunya. Cicle llarg.
 - Productivitat baixa. Planta alta sensible a l'ajagut.

CONSERACIONS FINALS

ELS BLATS TETRAPLOIDES

- **Els blats durs o fors.** Pertanyen a l'espècie *Triticum turgidum*. S'utilitzen per l'elaboració de pastes i sèmols
 - Té un gra de textura vítria
 - La seva superfície actual de cultiu és baixa
 - S'introdueixen algunes poblacions antigues: **FORMENT** i **KAMUT®**.
- **L'espelta bessona.** És l'espècie *Triticum dicoccum*
 - Gra vestit.

ELS BLATS DIPLOIDES

- **L'espelta petita.** És l'espècie *Triticum monococcum*
 - Gra vestit.

BARREGES DE TIPUS DE BLATS

- El mestall
- El formentós



**MOLTES GRÀCIES PER
LA SEVA ATENCIÓ**

Foto: Montserrat Janoher Martí

**“WE SHARE OUR SCIENCE
TO FEED THE FUTURE”**

IRTA
RECERCA | TECNOLOGIA
AGROALIMENTÀRIES



Generalitat de Catalunya
Departament d'Agricultura, Ramaderia,
Pesca, Alimentació i Medi Natural