



*Guia per la*

**PRODUCCIÓ SOSTENIBLE DE BLAT**  
**TOU PANIFICABLE EN CULTIU**  
**ECOLÒGIC**



casamoner.



## AUTORS

Joan Serra Gironella ([joan.serra@irta.cat](mailto:joan.serra@irta.cat))

Joan Fañé Bolibar ([joan.fane@irta.cat](mailto:joan.fane@irta.cat))

Judit Recacha Borrell ([judit.recacha@irta.cat](mailto:judit.recacha@irta.cat))

Maria Boix Paretas ([maria.boix@irta.cat](mailto:maria.boix@irta.cat))

Roser Sayeras Oliveras ([roser.sayeras@irta.cat](mailto:roser.sayeras@irta.cat))

Eduard Ribas Tibau ([eduard.ribas@irta.cat](mailto:eduard.ribas@irta.cat))

Joaquim Hugues Vinyes ([quimhugues@grupboira.com](mailto:quimhugues@grupboira.com))

Àngel Segarra Ruiz ([angelsegarra@gremigirona.cat](mailto:angelsegarra@gremigirona.cat))

Carles Sureda Planella ([carlessureda@hotmail.com](mailto:carlessureda@hotmail.com))

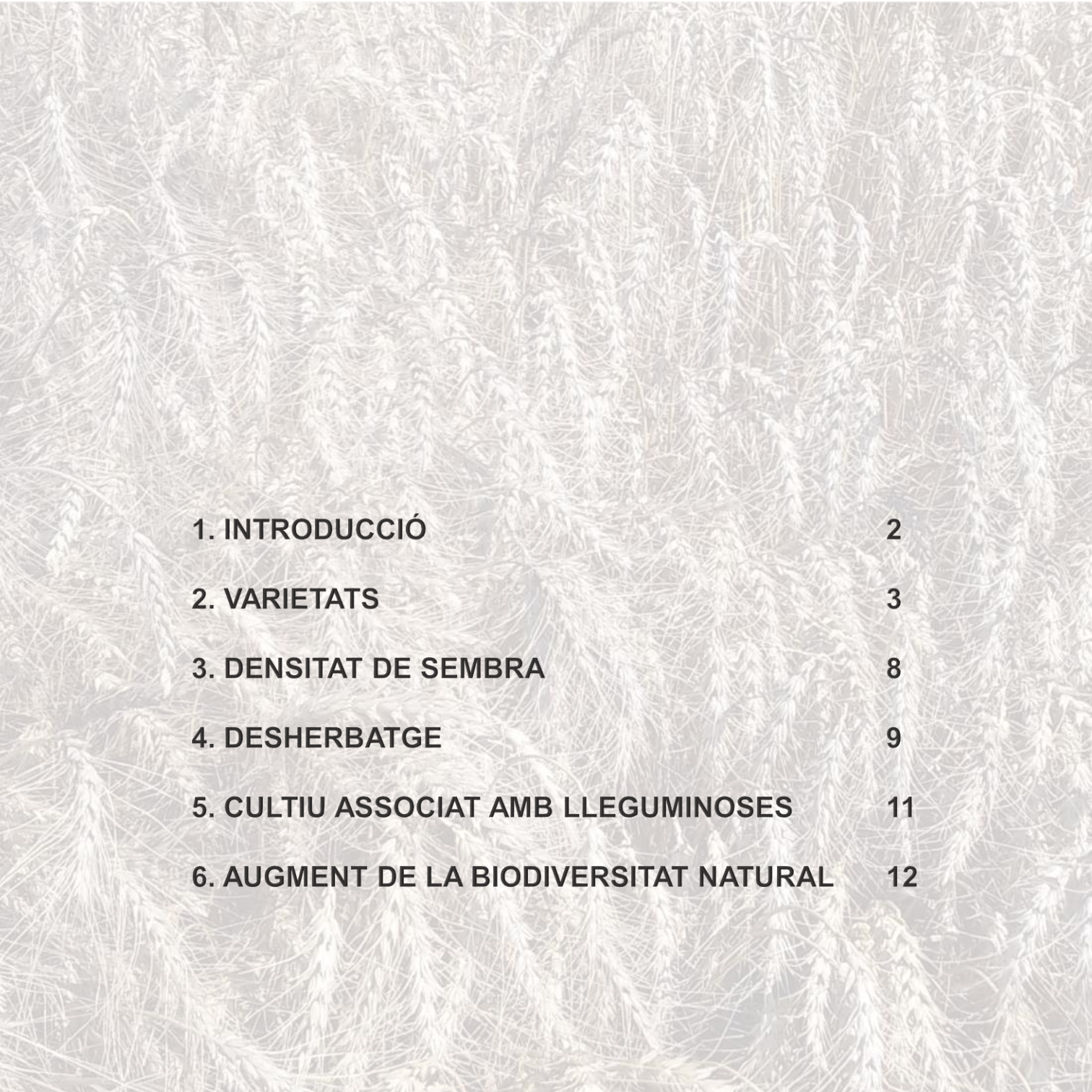
*Grup operatiu 'Producció sostenible de blat tou (Triticum aestivum L.) ecològic per l'elaboració de productes de panificació que aportin una major tolerància digestiva per part dels consumidors (BLATECOsalud)'. Operació 16.01.01 (Cooperació per la innovació) del Programa de Desenvolupament Rural de Catalunya 2014-2020.*



**Fons Europeu Agrícola  
de Desenvolupament Rural:**  
Europa inverteix en les zones rurals



Generalitat de Catalunya  
**Departament d'Acció Climàtica,  
Alimentació i Agenda Rural**



<b>1. INTRODUCCIÓ</b>	<b>2</b>
<b>2. VARIETATS</b>	<b>3</b>
<b>3. DENSITAT DE SEMBRA</b>	<b>8</b>
<b>4. DESHERBATGE</b>	<b>9</b>
<b>5. CULTIU ASSOCIAT AMB LLEGUMINOSES</b>	<b>11</b>
<b>6. AUGMENT DE LA BIODIVERSITAT NATURAL</b>	<b>12</b>

## INTRODUCCIÓ

Els darrers 10 anys, la superfície de cereals i lleguminoses de gra ecològics de Catalunya ha mostrat una tendència a augmentar, arribant a 8.834 ha, l'any 2022. El percentatge conreat amb aquest sistema de producció és encara molt baix, representant només el 2,6%, la campanya 2020-21. Dins d'aquest grup, el principal cultiu és el blat tou, ocupant el 25% del terreny que es dedica a aquestes espècies.

El blat tou en producció ecològica, cultivat per a la panificació, pot ésser una bona opció pel sector productor, ja que permet obtenir un valor afegit, que el pot fer més rendible. Els consumidors cada cop valoren més l'origen, la qualitat i la traçabilitat dels aliments que adquireixen. S'observa una demanda creixent d'informació i totes les milleres en la sostenibilitat són ben rebudes pels compradors, que en alguns casos estan disposats a pagar un plus als productors que les apliquen.

Per millorar la sostenibilitat de les produccions en ecològic és necessari adequar constantment les principals pràctiques culturals (desherbatge, densitat de sembra, nutrició del cultiu, etc.), amb l'objectiu d'aconseguir un major respecte pel medi ambient. Han de permetre incrementar la biodiversitat cultivada i natural, afavorint els artròpodes pol·linitzadors i auxiliars, i mantenir la qualitat del sòl.

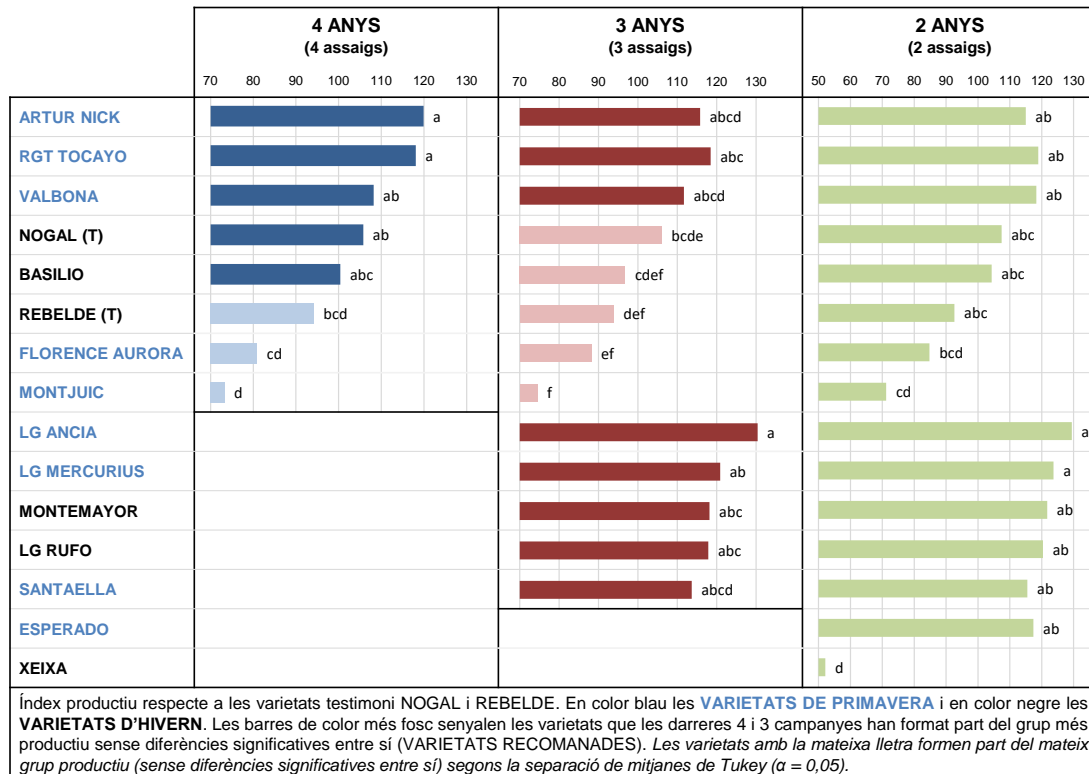
Alguns projectes intenten produir blats de major qualitat panificable i acceptació pels consumidors. Entre les principals preocupacions d'aquests hi ha les al·lèrgies, intoleràncies i digestions més pesades associades al gluten i al consum de determinats pans. En aquest sentit, es planteja el dubte sobre si les poblacions o varietats antigues poden ésser una alternativa per disminuir una part d'aquesta problemàtica.



## PRODUCTIVITAT

A les comarques gironines, els darrers anys, es realitzen assaigs per avaluar la productivitat de varietats comercials modernes i altres antigues en ecològic. En quatre anys d'assaig, els rendiments més elevats s'obtenen amb ARTUR NICK, RGT TOCAYO, VALBONA, NOGAL i BASILIO. En tres anys d'assaig, també cal destacar LG ANCIA, LG MERCURIUS, MONTEMAYOR, LG RUFO i SANTAELLA.

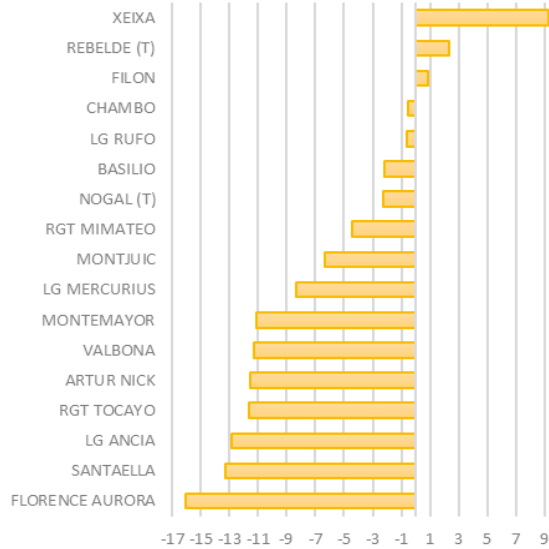
*Productivitat de les varietats de blat tou a les comarques gironines. Mitjana de les campanyes 2020-21, 2021-22, 2022-23 i 2023-24.*



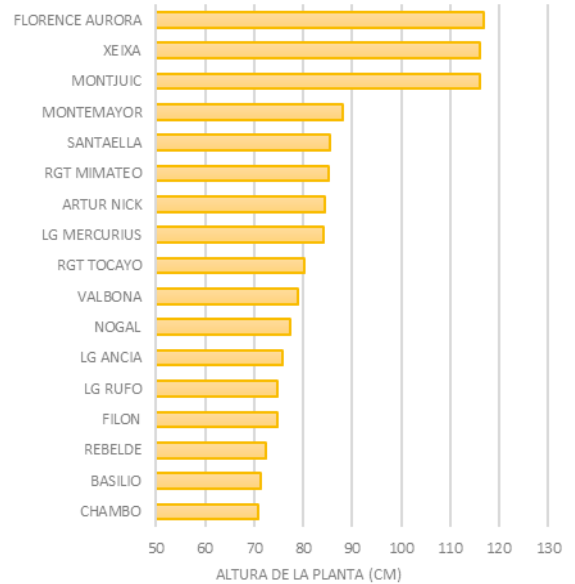
Les poblacions i varietats més antigues (MONTJUIC, XEIXA i FLORENCE AURORA) són les que presenten els rendiments més baixos.

*Assaig d'avaluació de varietats de blat tou en ecològic de Cervià de Ter (el Gironès) de la campanya 2023-24.*

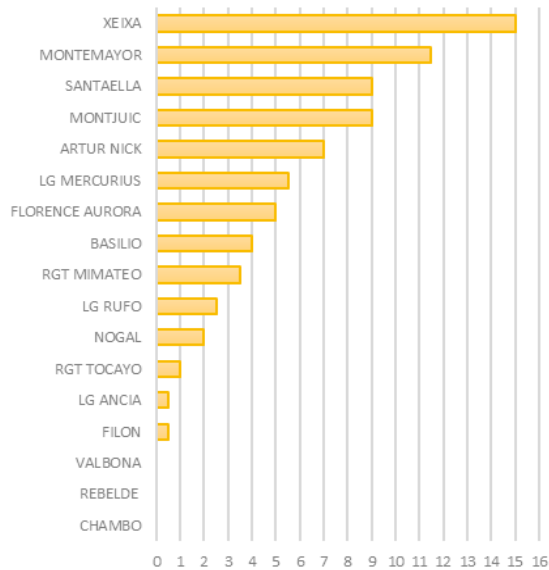
## CICLE, ALTURA I MALALTIES



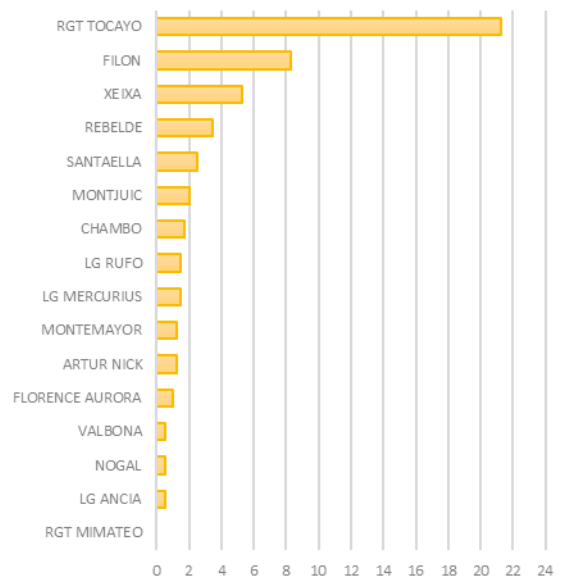
EPIGAT (DIES RESPECTE LA MITJANA DE NOGAL I REBELDE)  
Data d'epigat. Mitjana campanyes 2021-22, 2022-23 i 2023-24.



Altura de la planta. Mitjana campanyes 2021-22, 2022-23 i 2023-24.



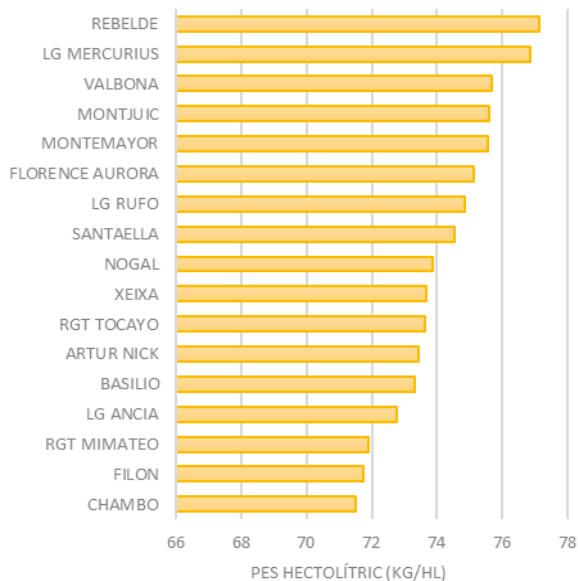
CENDROSA (% DE SUPERFÍCIE FOLIAR AFECTADA)  
Susceptibilitat a cendrosa. Campanya 2023-24.



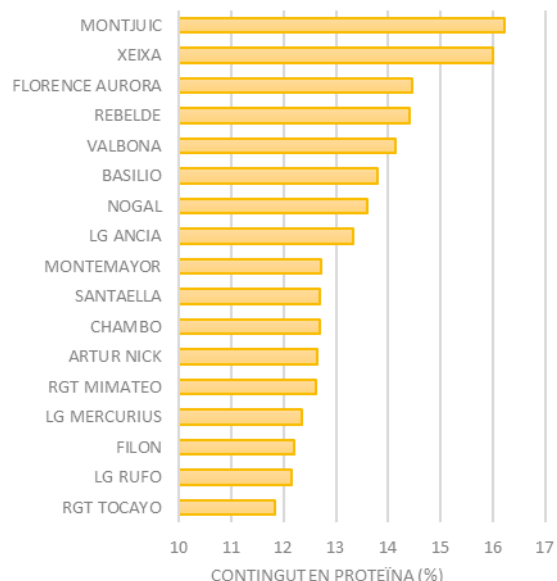
ROVELL BRU (% DE SUPERFÍCIE FOLIAR AFECTADA)  
Susceptibilitat a rovell bru. Mitjana campanyes 2022-23 i 2023-24.

# 2. VARIETATS

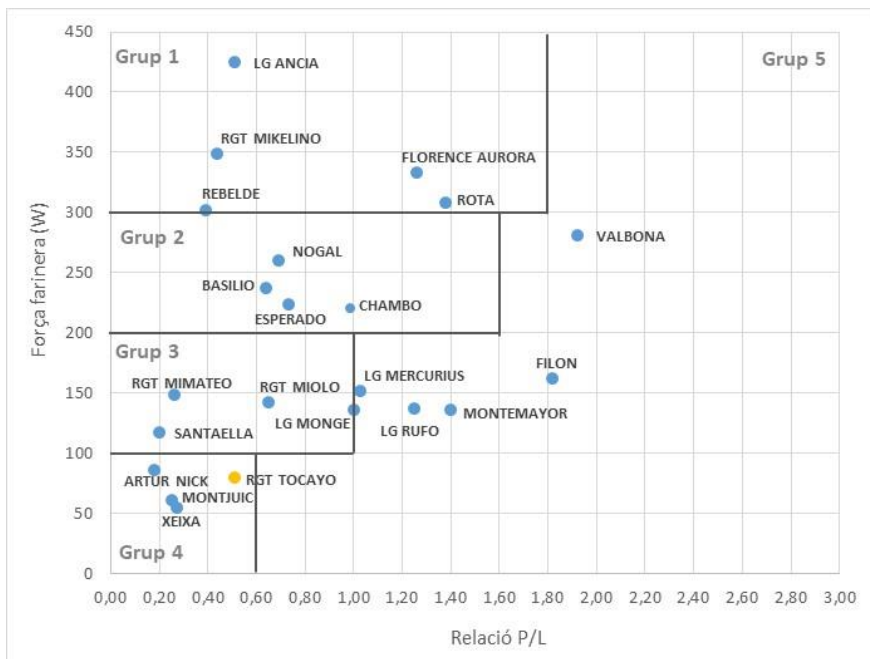
## QUALITAT PANIFICABLE



Pes hectolítric. Mitjana campanyes 2021-22, 2022-23 i 2023-24.



Contingut en proteïna. Mitjana campanyes 2021-22, 2022-23 i 2023-24.



Paràmetres alveogràfics (W i relació P/L) de les varietats de blat tou assajades la campanya 2023-24 a Cervià de Ter (el Gironès), en el sistema de producció ecològica.

Els blats que han presentat els pesos hectolítrics més elevats han estat REBELDE i LG MERCURIUS; mentre que els majors continguts en proteïna s'han obtingut en MONTJUIC i XEIXA. Les varietats LG ANCIA, RGT MIKELINO, FLORENCE AURORA, entre altres, es poden considerar blats millorants

### EL BLAT MONTJUIC

És la població tradicional de blat tou que es cultiva a algunes comarques de règim tèrmic temperat i menor altitud de les demarcacions de Girona (l'Alt i el Baix Empordà, el Gironès, etc.) i Barcelona (el Vallès Oriental i Occidental), fins a mitjans del segle XX. Entre les principals característiques es pot destacar:

- Productivitat marcadament inferior al de les varietats comercials modernes
- Planta vigorosa en els primers estadis vegetatius, amb un port erecte, que no deté el creixement durant l'hivern. S'ha de considerar un blat de primavera
- La data d'espigat és mitjana; si bé, de les més tardanes entre els blats de cicle curt.
- Presenta una espiga més aviat densa, amb arestes bastant llargues
- Planta molt alta, sensible a l'ajagut. S'han d'evitar les densitats de sembra massa altes i les aportacions excessives de fertilitzants nitrogenats
- Mostra tolerància mitjana a les principals malalties foliars (cendrosa, rovell bru, etc.)
- Té un gra de color vermell i textura farinosa
- Abans de la recol·lecció, és sensible a expulsar-se i a iniciar la germinació del gra quan es donen vents forts o pluges freqüents, respectivament
- Dona un gra amb un contingut en proteïna elevat
- Té una baixa qualitat farinera. Dona farines de força molt baixa, amb tendència cap a la tenacitat.



*Espigues de la població de blat tou MONTJUIC.*



### FLORENCE AURORA

És una varietat antiga d'origen francès, resultat del creuament entre FLORENCE i AURORA. Sovint es considera el més nou dels blats tous antics. Es va cultivar durant els anys 60 i 70.

- La seva productivitat és inferior a les varietats comercials modernes, encara que quelcom superior a les poblacions tradicionals
- És un blat de primavera, amb un elevat vigor inicial i capacitat de competir amb les males herbes
- Presenta una data d'espigat molt precoç
- L'espiga és motxa, sense arestes.
- Té una planta de gran altura, molt sensible a l'ajagut. No és un blat tou gaire adaptat a les pràctiques culturals més intenses.
- Es pot veure afectada per la cendrosa i els rovells groc i bru, encara que amb infeccions menys severes.
- Es sensible a la germinació del gra abans de la collita, quan es donen precipitacions freqüents després de la maduresa fisiològica.
- Té un gra gros. Dona uns pesos específics i continguts en proteïna elevats.
- Destaca per la seva qualitat farinera, amb uns valors de la força panadera (W) sovint superiors a 300, pel que es pot considerar un blat millorant. Normalment presenta una relació P/L equilibrada.



*La varietat de blat tou FLORENCE AURORA.*

## POBLACIONS I VARIETATS ANTIGUES

Les poblacions (MONTJUIC, XEIXA, etc.) i algunes varietats antigues (FLORENCE AURORA, etc.) tenen plantes més altes que les varietats modernes. Són anteriors a l'anomenada revolució verda, que va representar la introducció de gens de nanisme, resultant blats més baixos, amb característiques més adients pel cultiu intensiu.

Una de les principals limitacions associada a l'altura de la planta és la major sensibilitat a l'ajagut. Aquest accident pot condicionar el rendiment, la qualitat del gra (menor pes hectolítric) i dificultar les tasques de recol·lecció.

La majoria de les explotacions cerealícoles practiquen tècniques pròpies de sistemes de cultiu intensius, que no sempre són les més idònies per les poblacions i varietats més velles. En aquest sentit, si es vol cultivar aquest material vegetal és necessari adequar algunes pràctiques, entre elles les relacionades amb la sembra.

Augmentar la densitat de sembra comporta una major nombre de plantes i espigues per unitat de superfície. També implica un major risc de patir ajagut. Els resultats disponibles indiquen que amb la varietat FLORENCE AURORA es pot reduir la densitat fins a 200 o 300 llavors/m<sup>2</sup>, sense que es vegi penalitzat el rendiment.

*Producció de la varietat FLORENCE AURORA en funció de la densitat de sembra. Cervià de Ter (el Gironès). Campanya 2023-24.*

DENSITAT DE SEMBRA (llavors/m <sup>2</sup> )	PRODUCCIÓ (kg/ha al 13% d'humitat)	ÍNDEX PRODUCTIU (%)	Separació de mitjanes Test Edwards&Berry ( $\alpha=0,05$ )
200	3770	103,3	a
300	3671	100,6	a
500	3605	98,8	a
400	3546	97,2	a

Mitjana - Índex 100  
 Coeficient de variació  
 Nivell significació tractaments

3648 kg/ha 13% humitat  
 5,63 %  
 p-valor = 0,4904

*Densitat d'espigues, ajagut i pes hectolítric de la varietat FLORENCE AURORA en funció de la densitat de sembra. Cervià de Ter (el Gironès). Campanya 2023-24.*

DENSITAT DE SEMBRA (llavors/m <sup>2</sup> )	DENSITAT D'ESPIGUES (espigues/m <sup>2</sup> )	AJAGUT (%)	PES HECTOLÍTRIC (kg/hl)
200	333 b	27,5	73,1
300	392 ab	35,0	72,1
400	470 a	33,8	71,2
500	463 a	38,8	71,7

Mitjana 415  
 Significació densitats  $p=0,0191$   
 Observació: La separació de mitjanes s'ha realitzat amb el Tests d'Edwards&Berry ( $\alpha=0,05$ )

33,8 72,0  
 $p=0,3603$   $p=0,2283$

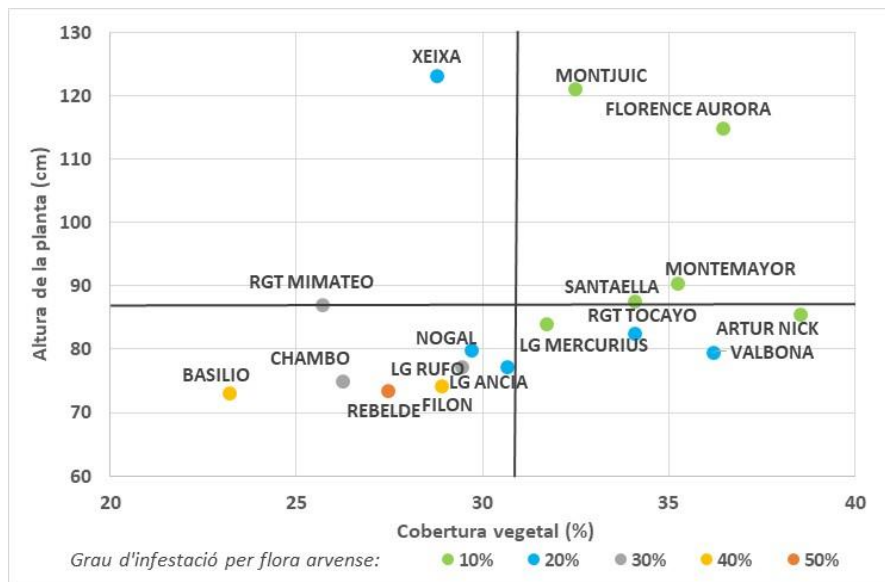
## COMPETÈNCIA DE LES VARIETATS AMB LES HERBES

En el sistema de producció ecològic no està autoritzat l'ús d'herbicides. Per aconseguir un control satisfactori de les herbes, és convenient considerar altres aspectes com la capacitat del material vegetal de blat tou de competir amb les herbes. Aquesta depèn principalment de la velocitat de cobriment del sòl durant l'afillament i de l'altura final de la planta. Aquelles varietats que cobreixen més ràpidament el terra i que tenen plantes de major alçada solen ésser més agressives amb la flora arvensa.

Les varietats més antigues (FLORENCE AURORA, MONTJUIC i XEIXA) són més altes, cobreixen ràpidament el sòl i competeixen millor amb les herbes. Entre els blats més moderns també se'n pot fer menció d'alguns de tipus primavera (ARTUR NICK, MONTEMAYOR, SANTAELLA, etc.). Pel contrari, el material vegetal modern de tipus hivernal (REBELDE, BASILIO, FILON, etc.), amb una menor capacitat de cobriment del sòl en els primers estadis i amb menys alçada, mostra les infestacions més elevades d'herbes, sovint superiors al 40%.



Varietat de blat tou BASILIO (esquerra). Població tradicional de blat tou MONTJUIC (dreta), que mostra una major capacitat de competir amb les herbes.



Cobertura vegetal, altura de la planta i relació amb el grau d'infestació d'herbes en funció de la varietat de blat tou a l'assaig de varietats de blat tou en ecològic, realitzat a Cervià de Ter (el Gironès), la campanya 2023-24.

# 4. DESHERBATGE

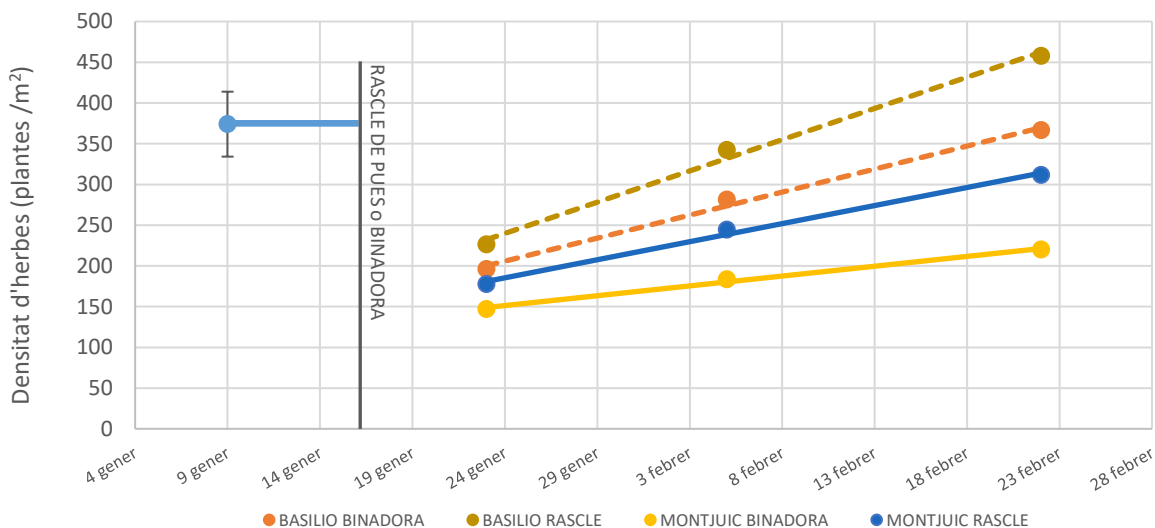
## DESHERBATGE MECÀNIC

El desherbatge mecànic és una de les tècniques que permet aconseguir el control total o parcial de les herbes en cultiu ecològic. Entre la maquinària disponible es pot fer menció del rascle de pues flexibles, la grada rotativa d'estrelles i les binadores de precisió. Aquestes darreres poden incorporar càmeres o visors. També, per millorar la precisió del desherbatge es poden utilitzar sistemes de georeferenciació (RTK).



Treball de la binadora de precisió en blat tou a la parcel·la demostrativa de Palol de Revardit (el Pla de l'Estany), durant la campanya 2023-24.

Les eficàcies més grans en el control de les herbes s'han obtingut amb l'ús de binadores de precisió en les varietats que tenen una major capacitat de competir amb la flora adventícia, com per exemple la població tradicional MONTJUIC. Aquestes limiten el creixement de les herbes.



Evolució de les herbes en funció de la varietat de blat tou i l'estratègia de desherbatge. Palol de Revardit (el Pla de l'Estany). Campanya 2023-24.

## CULTIU ASSOCIAT AMB LLEGUMINOSES

Entre els requeriments de qualitat del blat tou, si es destina a la panificació, hi ha un contingut mínim en proteïna del gra, que varia entre l'11 i el 13%. Aquest depèn en gran mesura de la nutrició nitrogenada del cultiu. La disponibilitat d'aquest nutrient és un factor limitant en algunes explotacions, principalment ecològiques. En aquestes, una opció per augmentar el contingut en proteïna del gra, és el cultiu associat del blat tou amb lleguminoses (favó, pèsol proteaginós, llentia, etc.).

Les espècies cultivades de lleguminoses tenen la capacitat de fixar el nitrogen atmosfèric, a partir de la simbiosis que estableixen amb bacteris del gènere *Rhizobium*, que formen nòduls a les seves arrels. El blat tou pot aprofitar part del nitrogen fixat per augmentar el contingut en proteïna del gra.



*Cultiu associat de blat tou i favó, durant la naixença.*



*Cultiu associat de blat tou i favó, després de l'espigat.*

La proporció de blat tou i lleguminosa pot variar, però és habitual sembrar el 75 i 25% de la dosis, respectivament. Es poden aconseguir increments en el contingut de proteïna de 0,5 a 1,5 punts percentuals. El rendiment del blat en la barreja pot ésser lleugerament inferior.

En les associacions cada espècie intenta dominar sobre l'altre. El resultat final depend de molts aspectes (espècie i varietat, proporció de llavor, fertilització, etc.). Les varietats MONTJUIC i FLORENCE AURORA tenen una gran capacitat de competència, podent en algunes ocasions provocar la mort de la lleguminosa.



*Nòduls de bacteris del gènere *Rhizobium* en una arrel d'una lleguminosa.*

## LES BANDES FLORALS



*Banda floral situada al costat d'un camp de blat tou.*

Els marges o bandes florals són zones o franges sembrades de barreges d'espècies vegetals atractives d'insectes pol·linitzadors i depredadors d'algunes plagues dels cereals d'hivern.

Les bandes es distribueixen generalment en franges de 3 metres d'amplada, situades al costat o a l'interior de la parcel·la. Aquests marges es sembren en dates similars al blat tou, sovint amb la mateixa sembradora i a una densitat habitual d'entre 10 i 15 kg/ha.

Els principals criteris per la selecció de les espècies que formen part de les bandes florals són: proporcionar un període de floració de llarg (entre 4 i 6 setmanes), utilitzar plantes autòctones atractives d'insectes pol·linitzadors, que no afavoreixin els agents biòtics perjudicials pel cultiu i competeixin amb les herbes.

Es poden destacar les següents espècies: la veça (*Vicia sativa* o *Vicia villosa*), la colza (*Brassica napus*), la mostassa (*Sinapis alba*), la ruca (*Eruca sativa*), la camamilla (*Matricaria chamomilla*), el trèvol (*Trifolium sp*), el coriandre (*Coriandrum sativum*), la sàlvia (*Salvia vervecina* o *Salvia pratensis*), el glevionis (*Glebionis sp*), la borraja (*Borago officinalis*), la centaurea (*Centaureum erythraea*), entre altres.



*Barreja de llavors per la sembra d'una banda floral.*

## LES BANDES FLORALS

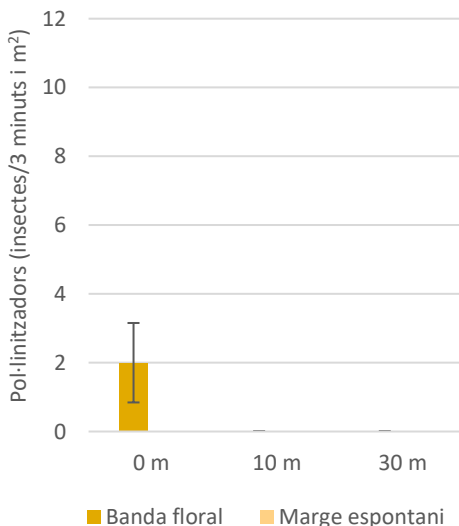


*Banda floral en floració, amb una presència destacada de mostassa.*

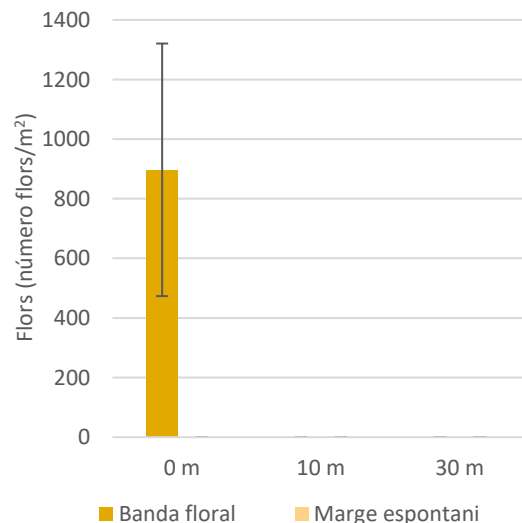
Les bandes florals contribueixen a augmentar els insectes pol·linitzadors. Dins d'aquests, destaquen els següents ordres d'insectes:

- **Himenòpters** (abella de la mel i/o altres més grans o més petites que aquestes)
- **Lepidòpters** (papallones)
- **Coleòpters** (escarabats)
- **Dípters** (sírfids).

Aquests últims són especialment interessants perquè l'adult pol·linitza les flors i les larves s'alimenten de plagues del cereal (el pugó), fent així de depredador i pol·linitzador.



*Nombre d'insectes pol·linitzadors de la parcel·la demostrativa de Verges (Baix Empordà), durant la campanya 2023-24.*



*Nombre de flors per unitat de superfície de la parcel·la demostrativa de Verges (Baix Empordà) de la campanya 2023-24.*



**IRTA**<sup>R</sup>

casamoner.



*Grup operatiu 'Producció sostenible de blat tou (Triticum aestivum L.) ecològic per l'elaboració de productes de panificació que aportin una major tolerància digestiva per part dels consumidors (BLATECOsalud)'. Operació 16.01.01 (Cooperació per la innovació) del Programa de Desenvolupament Rural de Catalunya 2014-2020.*



Generalitat de Catalunya  
**Departament d'Acció Climàtica,  
Alimentació i Agenda Rural**



**Fons Europeu Agrícola  
de Desenvolupament Rural:**  
Europa inverteix en les zones rurals