

15
ANYS
2005 / 2020

#101

DossierTècnic

Innovació i transferència de coneixement

gener 2020

Alternatives als cultius tradicionals de cereals d'hivern a Catalunya

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



Rural
Cat

Pàg 02 Presentació Pàg 03 El blat dur, alternativa de cultiu típicament mediterrània
Pàg 09 Impuls del blat dur a Catalunya: Projecte Grup Operatiu DURCAT Pàg 13 La colza
en la rotació de cultius i el seu interès com a alternativa al monocultiu de cereal Pàg 27
L'espelta: un cultiu tradicional amb nou valor afegit Pàg 33 Parlem amb: Joan Guillaumet



Elisenda Guillaumes Culell

Directora general
d'Agricultura i Ramaderia.

Colza, blat dur i espelta: Diversificar els cereals d'hivern

Els cereals d'hivern són el cultiu més important pel que fa a la seva superfície a Catalunya, amb més de 250.000 ha cultivades arreu del territori i principalment d'ordi, blat i civada. Tot i ser un sector plenament consolidat als canvis experimentats durant els darrers anys, com ara les obligacions establertes per la nova PAC, s'hi sumen les incerteses derivades d'un futur escenari de canvi climàtic. Les alternatives que es presenten en aquest *Dossier tècnic* no pretenen substituir els cultius convencionals, sinó ser-ne un complement per a determinades explotacions cerealistes que contribueixi a millorar la seva rendibilitat.

En aquest sentit, la diversificació dels cultius, a banda de ser una pràctica mediambiental establerta per la nova PAC, suposa també una millor protecció de l'explotació enfront de les oscil·lacions dels preus, així com de les inclemències climàtiques o fitosanitàries que poden afectar els cereals. Com major sigui la diversitat de cultius de l'explotació, millor serà la seva capacitat d'afrontar les incidències que puguin afectar algun d'ells. A més, les rotacions poden presentar beneficis per al control de les males herbes, lluita contra l'erosió, aprofitament de l'aigua i els nutrients del sòl, i poden millorar l'estructura i la riquesa biològica d'aquest.

Cal aprofitar també les oportunitats que suposen els canvis en els hàbits de consum, que estan suposant tant la introducció de nous aliments com la recuperació de productes o varietats tradicionals. Aquests consums, tot i ser minoritaris, poden permetre incorporar cultius d'elevades rendibilitats a les explotacions cerealistes tradicionals.

Igualment, la presència d'una indústria agroalimentària propera suposa l'oportunitat de produir cultius, actualment molt deficitaris a Catalunya i on la demanda d'aquesta indústria s'ha de cobrir principalment amb importacions i amb produccions d'altres zones de l'estat.

Tanmateix, incorporar nous cultius a l'explotació implica disposar dels coneixements i l'experiència suficients. Cal saber quina és l'adaptació a les diferents zones agroclimàtiques de Catalunya de les varietats disponibles, quines metodologies de cultiu cal utilitzar i si aquesta producció serà viable tècnicament i econòmicament a les nostres comarques. Una de les responsabilitats del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació és treballar per a posar l'abast del sector tota la informació possible perquè aquelles explotacions que ho considerin puguin incorporar aquests cultius a les seves produccions.

Els articles d'aquest *Dossier tècnic* aporten informació sobre la colza, el blat dur i l'espelta, com a exemples de cultius que compleixen amb els requisits anteriors, la colza com a cultiu beneficiós a l'hora d'integrar-lo a les rotacions, l'espelta com a una de les noves demandes per part dels consumidors i el blat dur com a producte demandat per la nostra indústria.

Des del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació esperem que la informació continguda en aquest *Dossier* us sigui útil per a la presa de decisions a les vostres explotacions.

Dossier Tècnic. Núm. 101

Alternatives als cultius tradicionals de cereals d'hivern a Catalunya.
Gener 2020.

Edició

Direcció General d'Alimentació, Qualitat i Indústries Agroalimentàries.

Consell de Redacció

Carmel Mòdol Bresolí, Jaume Sió Torres, Joan Gòdia Tresanchez, Maria Glòria Cugat Pujol, Neus Ferrete Gracia, Joaquim Xifra Triadú, Enric Vadell Guiral, Jordi Ruiz Olmo, Rosario Allué Puyuelo, Laura Dalmau Pol, Valentí Marco Sanz, Antoni Enjuanes Puyol, Joan Barniol Garriga, Isaac Salvatierra Pujol, Maria Josep de Ribot Porta, Joan S. Minguet Pla, Mireia Medina Sala, Rosa Cubel Muñoz.

Coordinació i producció

Maria Josep de Ribot Porta, Imma Malet Prat, Annabel Teixidó Martínez i Antoni López Querol.

Correcció i assessorament lingüístic

Joan Ignasi Elias Cruz i Lluís Piqueres Pla.

Grafisme i maquetació

Carlos Guzmán Lorente.

Impressió

Romanyà Valls, S.A.

Dipòsit legal

B-16786-05.

ISSN: 1699-5465.

El contingut dels articles és responsabilitat dels/de les autors/es. DOSSIER TÈCNIC no s'hi identifica necessàriament. S'autoritza la reproducció total o parcial dels articles citant-ne la font i l'autoria.

Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació.

Gran Via de les Corts Catalanes, 612-614.
08007 - Barcelona.

Més recursos, enllaços i versió electrònica:

<https://ruralcat.gencat.cat>

<http://agricultura.gencat.cat/>

e-mail: sia.daam@gencat.cat

Foto portada:

Llavors de blat dur.

Autor: Carlos Guzmán Lorente.



EL BLAT DUR, alternativa de cultiu típicament mediterrània

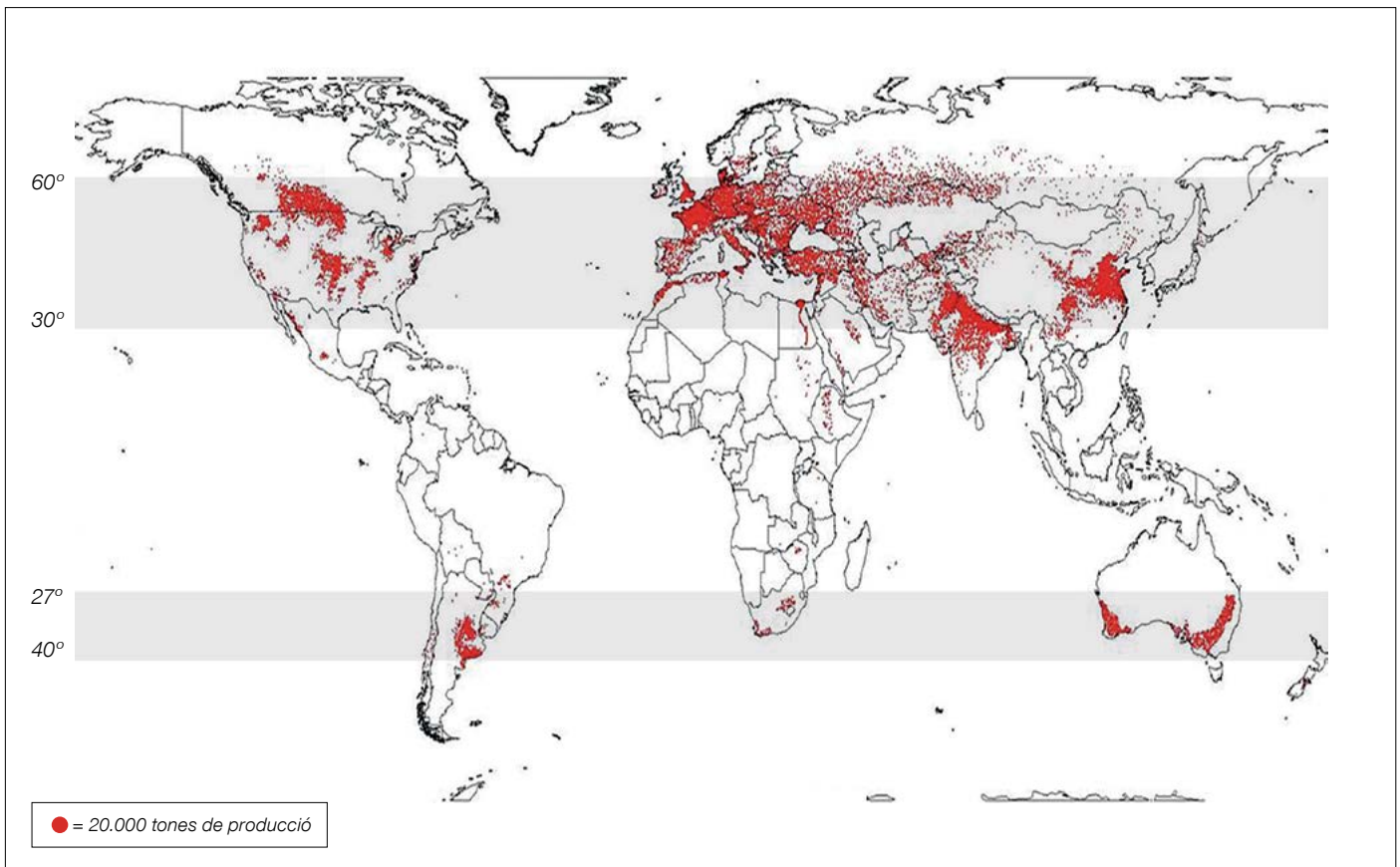


Figura 1. Distribució mundial de la producció de blat. Font: Adaptat de CIMMYT i International Grain Council.

01. Importància del blat dur

En conjunt, el blat es cultiva en més de 210 milions d'hectàrees al món, que produeixen al voltant de 750 milions de tones de gra (<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/production.pdf>). El blat proporciona el 18% de les calories i el 20% de la proteïna consumida per la humanitat (<http://faostat.fao.org/>), la qual cosa el converteix en un aliment bàsic per a la seguretat alimentària mundial. Les principals zones de producció es troben entre les latituds 30° a 60° Nord i entre 27° i 40° Sud (fig. 1).

En el gènere *Triticum* al qual pertany el blat hi ha dues espècies principals: el blat fariner conegut també com a blat tou o blat comú (de nom científic *Triti-*

El blat fariner és apte per a la fabricació de pa, galetes i pastissos.

El blat dur és l'adequat per a la fabricació de pasta, sèmola i cuscús.

cum aestivum L.), que és l'apte per a l'elaboració de pa, galetes i altres productes de pastisseria, i el blat dur (de nom científic *Tritium turgidum* L. var. *durum*, també conegut com a *Triticum durum*), que té un gra adequat per a la fabricació de pasta, sèmola, cuscús i altres productes típics de la dieta mediterrània.

El blat dur representa al voltant del 7% de la superfície del blat a escala mundial i la seva producció es concentra a la conca mediterrània, les grans planícies dels Estats Units i el Canadà

i l'oest d'Àsia (fig. 1). La conca mediterrània concentra al voltant del 60% de la producció del blat dur mundial i és un dels principals importadors de gra de blat dur. Espanya, juntament amb Itàlia, França i Grècia és un dels principals productors europeus de blat dur (fig. 2). Tot i això, la demanda interna de blat dur de qualitat es cobreix a Espanya amb importacions d'entre 100.000 i 200.000 tones cada any. El consum estimat de pasta i semolina al món es situa una mica per sobre de 4 kg per habitant i any.

La incorporació d'Espanya a la Unió Europea l'any 1986 va causar un significatiu increment de la superfície de blat dur al país on tradicionalment es sembraven unes 100.000 ha. Com a resultat de l'aplicació de la Política Agrària Comunitària (PAC), al principi es van aplicar preus diferencials per al blat dur, però a partir de 1993 es va establir un pagament compensatori per hectàrea sembrada i recol·lectada només a les zones considerades de cultiu tradicional de blat dur al país: les Comunitats Autònomes d'Andalusia i Navarra i les províncies de Saragossa, Badajoz, Toledo, Burgos, Salamanca i Zamora. Aquests incentius provocaren que en 1993 s'arribés a una superfície superior a les 650.000 ha que van passar a ser més de 900.000 ha a principis del 2000 en detriment de la superfície de blat fariner (fig. 3). Posteriorment, aquestes subvencions van ser substituïdes per ajuts a la qualitat, fixats per la UE el 2003 i que es van introduir a Espanya el 2005 en aplicació del Reial Decret (RD) 2353/2004 i van finalment desaparèixer el 2010 (RD 1680/2009). L'eliminació de la subvenció a la superfície va provocar el declivi de la superfície de blat dur i l'increment de la de blat fariner (fig.3).

Actualment, la superfície de blat a Espanya es situa al voltant dels 2 milions d'hectàrees que en conjunt produeixen uns 5 milions de tones de gra (taula 1). El blat dur ocupa el 20,2% de la superfície i proporciona el 24,5% del gra produït.

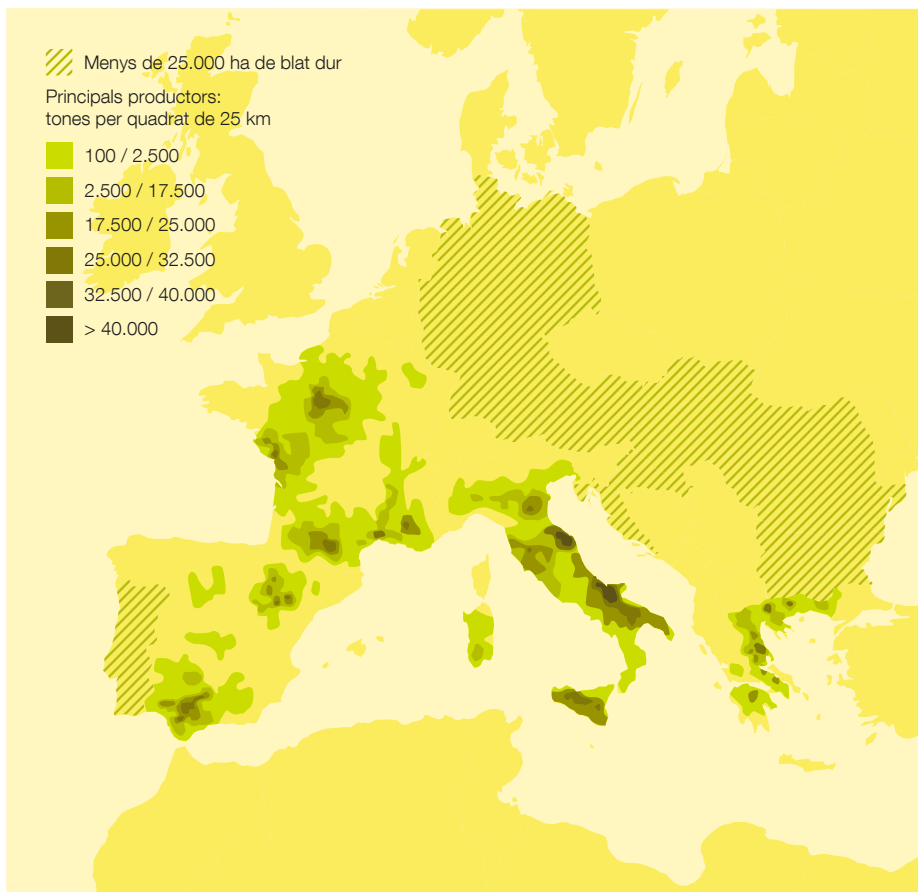


Figura 2. Producció de blat dur a Europa. Font: Adaptat de http://www.italmopa.com/wp-content/uploads/2017/05/144_all_2.pdf

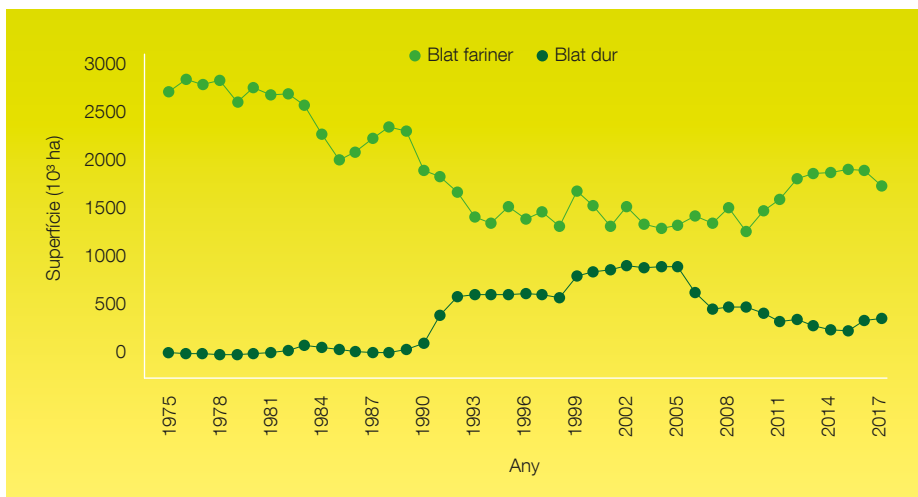


Figura 3. Evolució de la superfície de blat dur i blat fariner a Espanya 1975-2017. Font: MAPA.

	Blat fariner	Blat dur
Superfície (ha)	1.672.045	424.021
Producció (milions de tones)	3.787	1.231

Taula 1. Superfície cultivada per les dues principals espècies de blat a Espanya en la campanya 2017. Font: MAPA.

La distribució d'ambdues espècies en el territori és, però, molt diferent. Mentre que la major part del blat fariner es cultiva a les dues Castelles (taula 3), més del 90% de la producció de blat dur es concentra a Andalusia i Aragó (taula 2).

La figura 4 mostra la sèrie històrica d'evolució dels rendiments del blat fariner i del blat dur a Espanya. És im-

portant destacar-ne dos aspectes rellevants. El primer és constatar que fins al 1992 els rendiments dels dos tipus de blat eren totalment comparables i majoritàriament el blat dur rendia com a mitjana una mica per sobre del blat fariner. Tanmateix, a partir de l'aplicació dels ajuts de la UE a la superfície de blat dur, que va fer incrementar dràsticament el nombre d'hectàrees cultivades (fig. 3), els rendiments del blat dur

van disminuir dràsticament situant-se sempre per sota dels del blat fariner. Aquest fenomen va ser conseqüència de la gran expansió del blat dur promogut per la subvenció a la superfície que es va aplicar independentment de la producció, que va provocar que es sembrés en nombroses finques de molt baixa productivitat. El segon aspecte destacable és la gran oscil·lació dels rendiments mitjans anuals observats en els darreres anys (fig. 4), tant del blat dur com del fariner, que indiquen clarament les campanyes amb molt baixa pluviometria.

02. Principals diferències entre el blat dur i el blat fariner

Tot i que aquests dos tipus de blat pertanyen al mateix gènere taxonòmic, entre elles hi ha moltes diferències, algunes de les quals es ressenyen a continuació:

- **Genètiques.** El blat es va domesticar fa uns 10.000 anys al Creixent Fèrtil (zona compresa entre el sud de Turquia i part de Síria), en el marc de la revolució neolítica que va donar lloc a l'inici de l'agricultura. La teoria prevalent actualment considera que una hibridació natural entre dues espècies silvestres diploides ($2n=14$ cromosomes), *Triticum urartu* (portadora del genoma A) i *Aegilops speltoides* (portadora del genoma B) i la posterior duplicació espontània de cromosomes va donar lloc a l'ancestre del blat dur cultivat, espècie tetraploide, portadora dels genomes A i B, que consta de 28 cromosomes (fig. 5). El creuament entre aquest blat tetraploide i una altra espècie diploide (*Triticum tauschii*) va donar lloc posteriorment al blat fariner, espècie hexaploide, portadora dels genomes A, B i D i per tant amb 42 cromosomes (fig. 5).

- **Morfològiques.** Les principals diferències morfològiques entre el blat dur i el blat fariner es troben a l'espiga i el gra. Els blats fariners poden tenir o no arestes i, en cas que hi siguin, aquestes

	Superfície		Producció	
	ha	% sobre el total	milions de tones	% sobre el total
Andalusia	268.313	63	0,837	68
Aragó	125.986	30	0,321	26

Taula 2. Superfície cultivada de blat dur a les principals zones productores d'Espanya en la campanya 2017. Font: MAPA.

	Superfície		Producció	
	ha	% sobre el total	milions de tones	% sobre el total
Castella i Lleó	851.196	51	1,487	39
Castella La Manxa	264.348	16	0,490	13
Aragó	137.091	8	0,381	10
Catalunya	93.346	6	0,296	8
Andalusia	91.271	5	0,285	8

Taula 3. Superfície cultivada de blat fariner a les principals zones productores d'Espanya en la campanya 2017. Dades del MAPA.

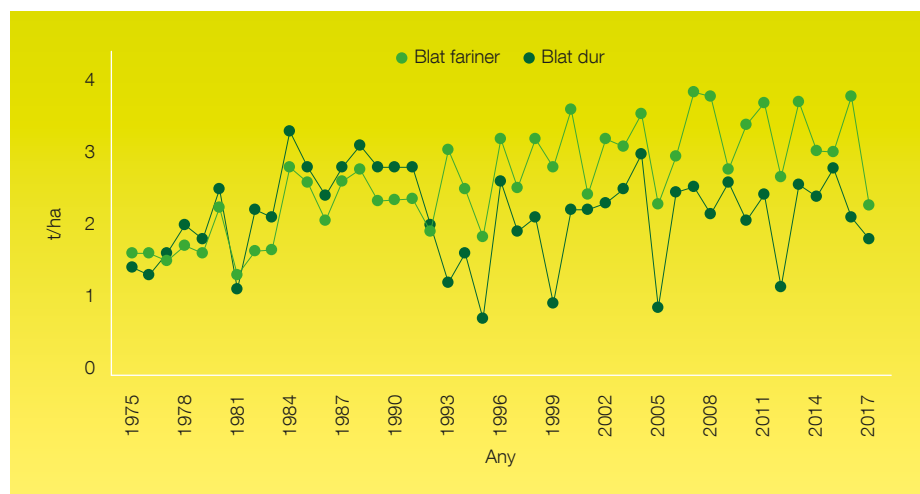


Figura 4. Evolució dels rendiments del blat dur i fariner a Espanya 1975-2017. Font: MAPA.

no arriben normalment a la mateixa alçada. Els blats durs són tots aristats, normalment les arestes arriben a la mateixa alçada i a la maduració poden ser de diverses coloracions, fins i tot completament negres.

La vitriositat és una important característica de qualitat del gra de blat dur.

El gra de blat fariner és de textura farinosa, mentre que el gra de blat dur és de textura vítria i translúcida (fig. 7). D'aquesta diferència i les propietats fisicoquímiques associades, se'n deriva la diferent adequació del gra d'aquests dos tipus de blat per al seu ús industrial.

· Agronòmiques. A diferència del blat fariner en què hi ha un rang de precocitat associat a l'hàbit de creixement, que va des de tipus d'hivern fins a tipus primaverals, tots els blats durs que es cultiven al nostre país són d'hàbit de creixement primaveral, la qual cosa indica que tenen poques o cap necessitats d'hores de fred (vernalització) per arribar a la floració. La sembra es duu a terme durant la tardor i l'època òptima és la segona quinzena de novembre.

El blat dur està més adaptat a zones semiàrides que el blat fariner, però les condicions ambientals i de cultiu poden afectar molt significativament la qualitat del gra. Una de les característiques més valorades per la indústria transformadora és la vitriositat del gra que, en una determinada mostra, es mesura com a percentatge de grans amb fractura vítria.

Quan la maduració del gra es produeix en ambients plujosos i humits i amb poca insolació, es sol produir el fenomen conegut com a 'panxa blanca'. Aquest consisteix en l'aparició de fissures

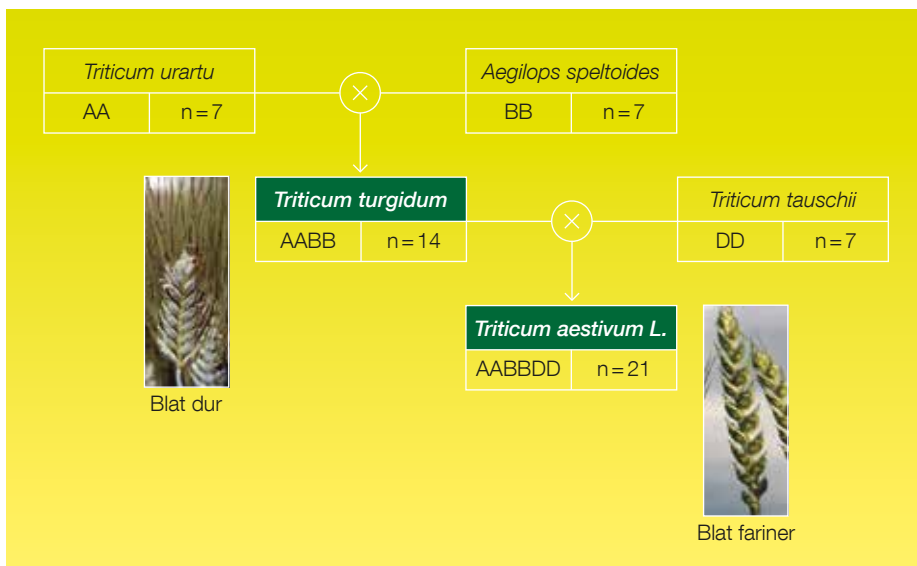


Figura 5. Origen dels blats fariner i dur cultivats. Font: IRTA.



Figura 6. Diversos aspectes de camps de blat dur (A,B i C) i de blat fariner (D). Font: IRTA.

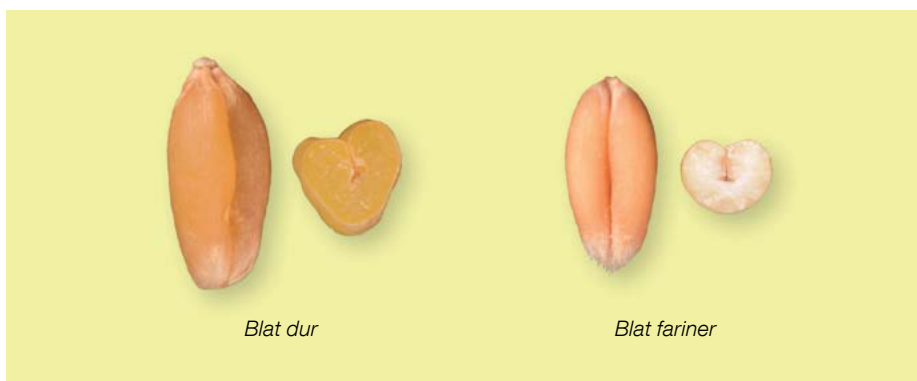


Figura 7. Textures del gra de blat dur i blat fariner. Foto: J.M. Arjona.

o vacuoles d'aire en l'endosperma del gra que provoquen la formació de midó farinós i l'aparició de taques blanques de color blanc i aparença midonosa en tot o part el gra o part (fig. 8). Aquest accident vegetatiu sol ser freqüent també quan la fertilització nitrogenada és insuficient i causa una depreciació important del gra, ja que provoca una disminució del rendiment en sèmola, així com de la seva uniformitat i color durant el procés de molta. És per això que el cultiu de blat dur està restringit a certes zones on després de la floració les pluges són infreqüents i la radiació solar i la temperatura creixen fins a la completa maduració del gra.

Des del punt de vista agronòmic, és molt important gestionar adequadament la fertilització nitrogenada i el reg si s'escau.

03. La qualitat del gra de blat dur

El gra de blat és un cariòpside, fruit sec indehiscent format per embrió (al voltant del 3% del pes del gra), endosperma (que representa el 85% del gra) i dues cobertes: el pericarp i la testa. Durant la molta del gra es produeix la sèmola, que és la matèria primera per a la fabricació de la pasta i la separació de les cobertes del gra dona lloc al segó. La sèmola es diferencia de la

farina en què la mida de la partícula és major (0,2-0,4 mm).

El gra de blat dur és la matèria primera per a la fabricació de pasta i la qualitat d'aquesta dependrà en gran mesura de la qualitat del gra emprat per a la seva elaboració, tot i que els processos d'extracció de la sèmola i de fabricació de la pasta també afectaran. La qualitat del gra del blat és un caràcter complex que té diversos components.

Les característiques del gra adequades per a la molta són: una elevada vitriositat (vegeu apartat anterior), un elevat pes específic o pes de l'hectolitre de gra i un baix contingut en cendres. El pes específic o pes de l'hectolitre és el pes d'una massa de gra que ocupa un volum de 100 litres i s'expressa en kg/hl. Aquest caràcter aporta informació sobre la presència d'impureses, grans danyats, picats,

La qualitat de la pasta depèn en gran mesura de la qualitat del gra emprat per fabricar-la.

migrats, etc., per la qual cosa quan més gran és el pes de l'hectolitre major serà la proporció de midó i major l'extracció de sèmola. Valors superiors a 82 kg/hl es consideren com a òptims per a obtenir una bona extracció (superior al 70%) de sèmola. El contingut de cendres del gra depèn de la quantitat d'elements minerals presents en el mateix i, si és molt elevat, pot enfosquir el color de la pasta depreciant-la. Es relaciona negativament amb el pes de l'hectolitre de gra. El contingut de cendres de la sèmola és un indicador de la qualitat de la molta i una mesura important en la comercialització.

Es considera que la pasta és de bona qualitat quan té un color groc uniforme sense punts blancs i quan al coure-la conserva la seva fermesa, sense



Figura 8. Grans de blat dur de textura vítria (A) i afectats de panxa blanca (B). Font: IRTA.



El blat dur s'utilitza per a la fabricació de pasta, entre altres aplicacions. Foto: D. Villegas

desfer-se ni ser enganxosa. La qualitat de la pasta depèn en gran mesura del contingut de proteïna del gra i la seva composició. La quantitat de proteïna del gra és una característica molt afectada per la disponibilitat de nitrogen, per la qual cosa cal tenir molta cura de

La qualitat del gra de blat dur ve molt condicionada per la disponibilitat de nitrogen i les condicions meteorològiques després de la floració.

El gra de blat dur de més alta qualitat té més del 13% de proteïna, un pes específic de més de 80 kg/hl i un percentatge de grans vitris superior al 80%.

la fertilització, tant quant a la quantitat de nitrogen aportat com a l'estadi del cultiu en el moment de l'aplicació i la forma en què es troba el nitrogen en l'adob. Per a la fabricació de pasta són adequats grans amb almenys 13% de proteïna, mentre que continguts inferiors a l'11% són normalment rebutjats per la indústria transformadora.

Part de les proteïnes del blat són insolubles i al barrejar-les amb aigua formen una pasta apegalosa anomenada gluten, que és la responsable de les

proprietats de la massa. El gluten del blat dur és molt més tenaç que el del blat fariner i aquesta propietat és la que el fa adequat per a la fabricació de pasta. La força del gluten és una característica de qualitat important, ja que permet apreciar la idoneïtat del gra per a la fabricació de pasta.

El color de la sèmola, que depèn del contingut en pigment groc del gra, és un altre de les característiques que defineixen la qualitat del gra de blat dur. L'objectiu és que la pasta tingui un color groc brillant i translúcid. El color del gra és una característica pròpia de cada varietat amb poca influència ambiental.

La complexitat de la qualitat del blat dur, la impossibilitat de definir-la amb una única característica i la necessitat d'establir criteris per a la classificació de les varietats, van provocar que la UE implementés en 2003 un Índex General de Qualitat (IGC) per al blat dur (*European Commission Regulation N.2237/2003*, de 23 de desembre de 2003). Aquest índex està format per les següents característiques del gra: contingut de proteïna, força del gluten, color i pes específic. Cada una d'aquestes variables s'expressa per a cada varietat com a percentatge respecte a la mitjana de les varietats utilitzades com a testimoni a cada país i que s'equipara al valor 100. Al nostre país, les varietats utilitzades com a testimoni per a aquests càlculs són Avispa, Amílcar, Gallareta i Simeto. L'índex de qualitat es calcula donant el següent pes relatiu a cadascun de les variables:

40% al contingut de proteïna, 30% a la força del gluten, 20% al color del gra i 10% al pes de l'hectolitre.

A Espanya, la primera norma de qualitat del blat es va publicar l'any 2010 amb la finalitat d'homogeneïtzar els lots comercials i cobrir el buit jurídic existent fins aleshores quant a la seva classificació. El RD 1615/2010, de 7 de desembre (BOE 301 de 10 de desembre), posteriorment modificat pel RD 190/2013, de 15 de març (BOE 82 de 5 d'abril), van establir els criteris de classificació del gra de blat (fariner i dur) segons la seva qualitat d'acord amb el seu ús, assentant les bases per una comercialització normalitzada en la línia que des de feia temps seguien els països del nostre entorn.

La norma estableix de forma opcional per als grups 1 i 2 els llinars per a ser considerats blats d'alt color o d'alta qualitat de gluten. També descriu els mètodes oficials per a les diferents determinacions i classifica les varietats d'acord amb els criteris establerts.

Autoria



Conxita Royo Calpe
IRTA. Programa Cultius
Extensius Sostenibles. Lleida.
conxita.royo@irta.cat



Dolors Villegas Tort
IRTA. Programa Cultius
Extensius Sostenibles. Lleida.
dolors.villegas@irta.cat

Grup	Proteïna (%)	Pes de l'hectòlitre (kg/hl)	Vitrositat (%)
1	≥ 13	≥ 80	≥ 80
2	≥ 12	≥ 78	≥ 75
3	≥ 11	≥ 77	≥ 60
4	La resta		

Taula 4. Classificació dels blats durs d'acord amb la norma de qualitat del blat. Font: MAPA.

IMPULS DEL BLAT DUR A CATALUNYA: Projecte Grup Operatiu DURCAT

Projecte finançat a través de l'Operació 16.01.01 (cooperació per a la innovació) del PDR de Catalunya 2014-2020

01. És el blat dur una alternativa viable per Catalunya?

El cultiu de blat dur és actualment molt minoritari a les nostres contrades, atès que la producció anual de gra de blat dur a Catalunya no supera les 600 tones. Això no obstant, Catalunya genera més del 60% del negoci de la pasta i les sèmols de tot l'Estat. La demanda interna de la indústria catalana, que supera les 100.000 tones de gra de blat dur cada any, es cobreix actualment mitjançant gra procedent d'altres zones d'Espanya i del sud de França.

Davant d'aquesta situació, sorgeix la pregunta de si és possible i econòmicament viable produir blat dur a Catalunya de manera que la demanda interna es cobreixi amb producte de proximitat. Les experiències prèvies semblen donar suport a aquesta hipòtesi, ja que els rendiments obtinguts a Catalunya en els camps experimentals de l'IRTA són semblants als obtinguts en altres zones d'Espanya i França i comparables als del blat fariner (fig.1).

Cal considerar a més que el blat dur té generalment un diferencial de preu sobre el blat fariner que pot arribar a ser molt important, com va succeir a la campanya 2014-2015 en què el gra de blat dur es va pagar un 66% per sobre del gra de blat fariner (fig. 2).

02 DURCAT: un projecte innovador que donarà respostes

Amb la finalitat de verificar la viabilitat del blat dur a Catalunya, el mes de setembre de 2018 es va iniciar el projecte pilot innovador DURCAT, Grup Opera-

tiu de l'Associació Europea per a la Innovació (AEI), en matèria de productivitat i sostenibilitat agrícoles. El projecte, que porta per títol: "Abastiment de la demanda de blat dur mitjançant producció de proximitat de baix impacte ambiental, cadenes curtes de distribució i total traçabilitat" pretén crear un marc productiu i comercial orientat

a abastir la demanda interna de blat dur d'alta qualitat amb producte de proximitat i proporcionar als agricultors un cultiu atractiu que contribueixi a diversificar la producció. El projecte, que integra totes les baules de la cadena del blat dur des del camp a la indústria, està coordinat pel Grup Gallo i compta amb la participació de l'empresa

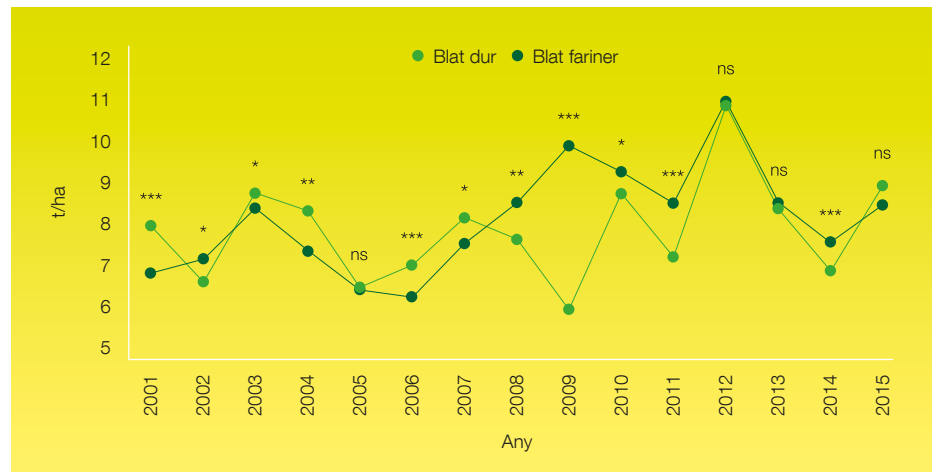


Figura 1. Rendiments mitjans (2001-2016) del blat dur i del blat fariner en assaigs de l'IRTA en parcel·les experimentals de regadiu a la localitat de Gimènells. ns: diferències no significatives; *, **, *** diferències significatives amb nivell de probabilitat del 0,05 ; 0,01 i 0,001, respectivament, d'acord amb el test de Student. Font: IRTA.

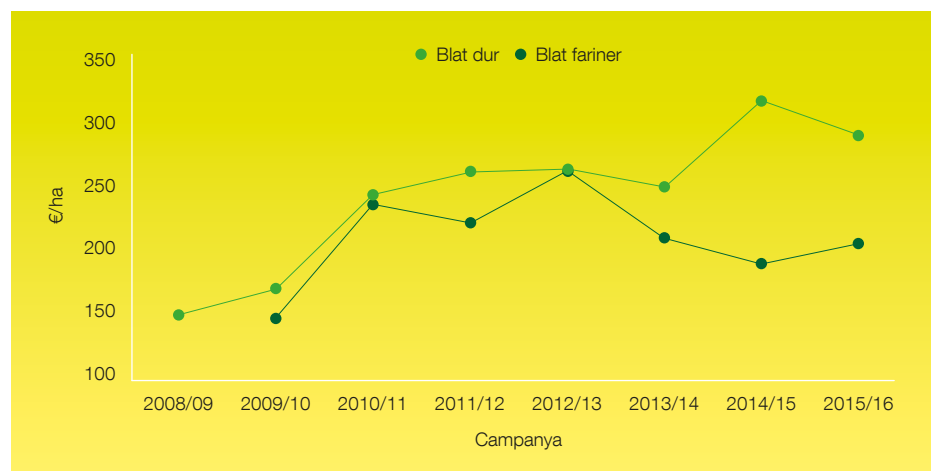


Figura 2. Preu mitjà anual de la tona de gra de blat dur i blat fariner d'acord a les dades de la Subdirecció General d'Estadístiques del MAPA. Font: (<http://www.mapama.gob.es/es/agricultura/temas/produccion-agricolas/cultivos-herbaceos/cereales/evolucion-de-los-precios-de-los-principales-cereales/>)



Camp comercial de la varietat Euroduro a la vega de Carmona (Sevilla). Foto: IRTA.

Cereales Aragón y Cataluña (CAYCSA), l'Associació Catalana de Multiplicadors de Llavors (ACML), l'Associació de Cooperatives de les Terres de Lleida (ACTEL), l'Organització Professional Agrària Joves Agricultors i Ramaders de Catalunya (JARC) i l'Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA). El projecte s'està duent a terme al llarg de les campanyes agrícoles de 2019 i 2020 i compta amb el suport del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació de la Generalitat de Catalunya a través del Programa de Desenvolupament Rural 2014-2020 i del Fons Europeu Agrícola de Desenvolupament Rural a través

El projecte integra totes les baules de la cadena de producció del blat dur, des de l'elecció de la varietat fins a l'elaboració de pasta, i compta amb la participació de diverses empreses, agrupacions d'agricultors i l'IRTA.



Figura 3. Baules de la cadena d'integració del cultiu des de l'elecció de la varietat fins al consumidor. Font: IRTA

de la creació de grups operatius pel desenvolupament de projectes pilots innovadors, amb un pressupost total de 177.397,00 €.

El model que persegueix el projecte pretén integrar totes les baules de la cadena de valor de la pasta, des de l'elecció de la varietat fins al consumidor final, passant pels mètodes de producció de la matèria primera i elaboració del producte (fig. 3), per tal de garantir-ne la total traçabilitat i millorar el coneixement del consumidor sobre els aliments i la seva confiança en el sistema de producció/distribució.

El primer dels objectius consisteix en identificar les varietats de blat dur més adients per al seu cultiu en diferents zones cerealícoles catalanes en base a la seva productivitat i qualitat del gra. Durant el primer any del projecte les varietats de blat dur d'hàbit de creixement primaveral més cultivades a Espanya i el sud de França i

diverses línies avançades d'alta qualitat de gra derivades del programa de millora genètica de blat dur de l'IRTA s'avaluaran en una xarxa d'assaigs experimentals en zones de regadiu dels canal Segarra-Garrigues i canal d'Aragó i Catalunya, així com en zones de secans semifrescals i semiàrids de la província de Lleida. Durant el segon any del projecte les varietats més atractives es cultivaran en parcel·les pilot de demostració en camps d'agricultors col·laboradors. Com a base de comparació, s'utilitzaran com a testimonis varietats ben conegudes de blat fariner, ordi i triticale.

La participació en el projecte de diverses empreses de producció de llavor garanteix el subministrament de llavor certificada de qualitat per als agricultors catalans que decideixin apostar pel cultiu de blat dur.

Pel que fa al cultiu, el projecte pretén desenvolupar i utilitzar eines innovado-

res basades en teledetecció i sensorització, per a la presa de decisions en matèria de reg i fertilització nitrogenada. Aquets són dos dels aspectes més importants en la producció de blat dur de qualitat, ja que un maneig inadequat de l'aigua aportada al cultiu o de la fertilització nitrogenada poden tenir importants efectes sobre la deposició de proteïna i la vitriositat del gra, característiques molt valorades per la indústria transformadora. A l'efecte d'identificar les pràctiques agronòmiques relatives a maneig del reg i fertilització nitrogenada que permetin aconseguir un ba-

lanç òptim entre rendiment, qualitat del gra i sostenibilitat, el projecte preveu l'aplicació de tècniques de teledetecció de darrera generació. A partir de la utilització de sensors aerotransportats que combinen imatges tèrmiques i multiespectrals d'alta resolució, es desenvoluparan models matemàtics que permetran estimar les característiques del cultiu relacionades amb el seu estatus hídric i nutricional, així com la seva adaptació als estressos derivats del canvi climàtic. Les dades de comportament durant el cultiu es completaran amb les de rendiment i

qualitat del gra i els controls de qualitat i homogeneïtat de la collita que, en cas satisfactori, entrarà en el procés de producció de pasta de la indústria transformadora.

S'utilitzaran eines de teledetecció i sensorització per desenvolupar paquets tecnològics pel que fa a reg i fertilització nitrogenada, dos aspectes claus en la producció de blat dur d'alta qualitat.

El projecte generarà recomanacions als agricultors per produir blat dur d'alta qualitat de manera econòmicament sostenible i minimitzant l'impacte ambiental.

El projecte es completarà amb una avaluació dels impactes mediambiental i econòmic del model de producció proposat. Els impactes ambientals potencials dels diversos models productius seran determinats en base a les diferents emissions produïdes i recursos emprats al llarg de tota la cadena de producció. L'impacte econòmic de la producció s'avaluarà a partir del balanç costs-benefici de la producció de blat dur respecte a altres cereals o cultius habituals a la zona. Al final del projecte es disposarà d'un dossier de bones pràctiques agrícoles amb recomanacions per a la producció de blat dur de qualitat de manera sostenible econòmicament i respectuosa amb el medi ambient.

L'adopció del blat dur com a cultiu alternatiu per part dels agricultors requerirà d'una important activitat de transferència, que es durà a terme per



Procés industrial per a l'obtenció de sèmola i segó a partir de gra de blat dur. Foto: IRTA.



Sembra durant la tardor de 2018 d'un dels assaigs del projecte DURCAT a Artesa de Segre. Foto: IRTA.

diversos mitjans a través principalment del DARP. Entre aquests, hi figura proporcionar formació especialitzada a un cert nombre de joves agricultors interessats en l'ús de noves tecnologies per a la presa de decisions relatives a l'adobat nitrogenat i reg del blat dur en base a dades de teledetecció. Un cop establert i validat el model de cadena curta de distribució, es passarà a implementar-lo en finques d'agricultors a escala comercial.

Els investigadors de l'IRTA formaran agricultors joves interessats en l'ús de noves tecnologies per a la presa de decisions sobre el ma-neig del cultiu.

Els beneficis potencials del projecte es resumeixen a continuació:

· **Per al productor:** Nova alternativa de cultiu amb paquets tecnològics associats. Aquests inclouran recomanacions varietals i producció sota tècniques d'agricultura de precisió per tal d'optimitzar el reg i la fertilització nitrogenada. Diversificació de la producció i millora de la sostenibilitat econòmica i mediambiental de les explotacions.

· **Per a la indústria:** Abastiment de la demanda amb producció de proximitat i qualitat i total traçabilitat. Integració de totes les baules de la cadena de valor de la pasta, des de l'elecció de la varietat fins al consumidor final, passant per mètodes de producció de la matèria primera i elaboració del producte.

· **Per al medi ambient:** diversificació del cultiu cerealista, implantació d'un model de producció orientat a reduir l'impacte mediambiental i reducció de l'emissió de gasos d'efecte hivernacle causats pel transport de mercaderies.

ELS OBJECTIUS DEL PROJECTE DURCAT

General

Oferir el blat dur al sector cerealista com a nova alternativa sostenible implementant un model productiu orientat a la qualitat que connecti la producció i el consum de pasta en una cadena curta de distribució, donant alhora resposta a la demanda interna de la indústria catalana.

Específics

- 1 Establir el potencial del blat dur a Catalunya triant les varietats millor adaptades a cada zona.
- 2 Determinació de paquets tecnològics econòmicament sostenibles basats en eines innovadores per a la presa de decisions per produir gra de qualitat respectant el medi ambient.
- 3 Crear un model integrador de cadena curta de distribució.
- 4 Avaluar l'impacte mediambiental i econòmic del model proposat.



Autoria



Conxita Royo Calpe
IRTA. Programa Cultius Extensius Sostenibles. Lleida.
conxita.royo@irta.cat



Joaquim Bellvert Rios
IRTA. Programa Us Eficient de l'Aigua en Agricultura.
joaquim.bellvert@irta.cat



Dolors Villegas Tort
IRTA. Programa Cultius Extensius Sostenibles. Lleida.
dolors.villegas@irta.cat



Xavier Vallverdú Llauredó
IRTA. Programa Us Eficient de l'Aigua en Agricultura.
xavier.vallverdu@irta.cat



Fanny Álvaro Sánchez
IRTA. Programa Cultius Extensius Sostenibles. Lleida.
fanny.alvaro@irta.cat



Assumpció Anton Vallejo
IRTA. Programa Gestió Integral de Residus Orgànics.
assumpcio.anton@irta.cat

Agraïments

Jaume Mas Rué
Grupo GALLO. Dr. Tècnic Divisió Pasta
jmas@pastasgallo.es

Joan Guillaumet Illa
CERÀLIA. Dr. Tècnic
joanguillaumet@gmail.com

LA COLZA EN LA ROTACIÓ DE CULTIUS i el seu interès com a alternativa al monocultiu de cereal



Camp comercial de producció de colza en floració (el Solsonès). Foto: A. López Querol.

01. Introducció

Les condicions edafoclimatològiques de la major part de la superfície dedicada als cultius extensius a Catalunya no han afavorit, fins aquests darrers anys, la introducció d'espècies de conreu extensiu alternatives al monocultiu del cereal. Això ha comportat l'aparició de problemes de maneig derivats, com són la creació i proliferació de resistències de les males herbes i l'increment de la incidència de plagues i malalties foliars en el cultiu dels cereals d'hivern.

El cultiu de la colza s'ha anat imposant amb el temps com un dels pocs que pot formar part d'una rotació tècnica-ment recomanable i econòmicament viable en bona part dels secans catalans. És cert que en comarques de secà àrid, amb pluviometries inferiors als 350 mm anuals, hi ha poques alternatives al monocultiu d'ordi i que en secans frescos amb pluviometries superiors als 700 mm anuals hi ha altres espècies alternatives que poden formar part d'una adequada rotació de cultius. En tota la superfície de secà entre aquests extrems, que és majori-

tària, però, cada cop són més els agricultors convençuts dels avantatges de la incorporació de la colza a les seves

El monocultiu ha provocat la proliferació de resistències de males herbes i l'increment de la incidència de plagues i malalties foliars en el cultiu dels cereals d'hivern.

rotacions, que han anat “perdent la por” al cultiu que tenia, i té encara, una certa imatge de cultiu “difícil”.

La colza és un excel·lent precedent tant per al cereal d’hivern com per al blat de moro.

La nova PAC 2014-2020 ha incorporat la diversificació obligatòria de cultius per a bona part de les explotacions extensives de Catalunya. Un dels cultius que poden adaptar-se de manera més o menys satisfactòria a les condicions de les zones de secà semifresc i fresc, majoritàries a Catalunya, és la colza. D'altra banda, la producció d'aquesta espècie també es veu incentivada econòmicament per la nova PAC, cosa que també està ajudant a incrementar de forma important el desenvolupament del cultiu en les nostres zones productores tradicionalment cerealistes. Pel que fa a les superfícies de regadiu, el blat de moro ha estat fins ara el cultiu predominant, tant per la seva elevada productivitat en les nostres condicions, com pel seu marge brut final, avantatjós respecte al d'altres opcions extensives. Aquest ha estat i és el cultiu principal en les comarques de regadiu en règim extensiu, mentre que el cereal forma part habitualment d'una alternativa tradicional a la zona on també hi participava l'alfals fins fa uns anys. Reduïda la superfície dedicada a l'alfals pels preus de comercialització poc atractius i amb la producció de blat de moro qüestionada des del punt de vista econòmic pel mateix motiu, s'ha incrementat els darrers anys la sembra de cereal d'hivern gairebé com a producció principal, per fer tot seguit una segona producció de blat de moro de cicle curt en la mateixa campanya. La climatologia dels darrers anys està ajudant a la difusió d'aquesta pràctica, amb excel·lents produccions de blat de moro en segona

collita que justifiquen, en molts casos, l'avançament de la recol·lecció del cereal, tot i que això pugui implicar la seva entrada posterior en assecador.

La similitud entre el cicle de la colza i el dels cereals d'hivern fa que aquella pugui ocupar el lloc o alternar-se amb el cereal d'hivern, sense que suposi cap impediment per a la posterior implantació de blat de moro en segona sembra. Aquesta utilització ha estat fins ara sorprenentment poc explotada i, en base als resultats dels assaigs d'avaluació de l'adaptació i productivitat de l'espècie en condicions de regadiu, ofereix un gran atractiu atenent als rendiments obtinguts i al seu preu de comercialització.

Des d'un punt de vista agronòmic, la colza és un excel·lent precedent tant per al cereal com per al blat de moro. La seva introducció en l'alternativa pot suposar una opció molt interessant tant des del punt de vista agronòmic com també econòmic, ja que el seu preu de comercialització duplica actualment el de l'ordi.

02. Situació actual del cultiu de colza a Catalunya

Fins fa uns 10 anys, la superfície dedicada a la producció de colza a Catalunya s'ha mantingut més o menys estable entre 2.000 i 3.000 ha. Aquesta

superfície s'ha mantingut per agricultors que sempre han tingut clar que la colza havia de formar part de la rotació de cultius de les seves explotacions extensives per raons de tipus agronòmic. La més important era la de trencar el monocultiu d'ordi o blat, segons les zones, per tal de poder controlar millor poblacions de males herbes de fulla estreta en parcel·les infestades, sobre tot de cugula (*Avena ludoviciana*), margall (*Lolium multiflorum*) i escaldaboques (*Bromus ssp.*).

La superfície dedicada a la producció de colza a Catalunya en 2018 ha estat de 11.363 ha (DARP, 2019), que significa un increment del 578% durant els últims 10 anys (fig. 1). Aquest important increment del cultiu es deu bàsicament als requeriments de diversificació de cultius de la nova PAC vigent, així com a l'interessant preu de comercialització de la colza. Atès, però, que la nova PAC s'aplica des de la campanya 2014, també hi han pogut incidir els esforços dedicats des de les institucions públiques que duen a terme activitats de transferència i divulgació (IRTA, DARP) en el sentit de donar a conèixer les virtuts de la colza com a alternativa al monocultiu tradicional de cereal d'hivern.

La producció majoritària de colza es concentra als secans interiors de Catalunya, des de l'interior de Girona fins

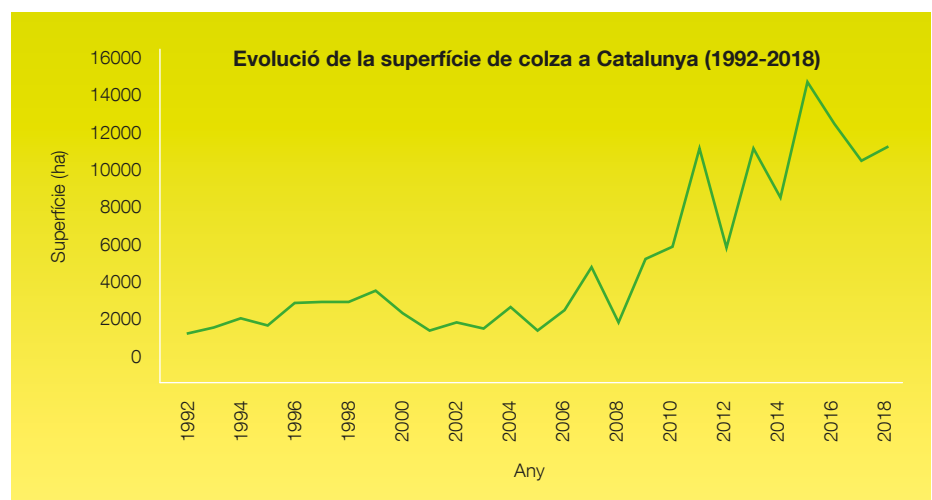


Figura 1. Evolució de la superfície de colza a Catalunya durant els darrers 27 anys (1992-2018). Font: DARP, 2019.

a la Noguera i el Pallars Jussà, amb superfícies similars repartides entre les comarques de Barcelona, Lleida i Girona (fig. 2). Agroclimàticament, corresponen a secans semifrescos i frescos amb pluviometries anuals entre 500 i 700 mm. Segons dades del DARP (2019), la major part de superfície és en secà (88%), mentre que tan sols un 12% es produeix en condicions de regadiu. La producció de colza en regadiu es fa majoritàriament en zones de maduració precoç en les quals, segons zones, pot precedir un segon cultiu que sol ser blat de moro de cycle curt o per a aprofitament farratger. Sembla raonable pensar que aquesta superfície en regadiu pot anar a l'alça tenint en compte els excel·lents resultats de producció obtinguts en els darrers assaigs duts a terme per l'IRTA a la zona de regadius de Lleida.

L'evolució de la superfície de colza sembrada a Catalunya en els darrers anys (fig. 3) mostra la consolidació d'aquesta opció productiva entre els agricultors. Si bé els increments de superfície dedicada al cultiu han coincidit habitualment amb episodis conjunturals favorables com ara subvencions europees a les oleaginoses, increment de preus durant el "boom" dels biocombustibles, etc., és cert que després d'aquests períodes la superfície no tan sols no ha tornat a baixar, sinó que s'ha anat consolidant a

l'alça, de forma poc espectacular, però constant (fig. 3).

La productivitat mitjana de la colza a Catalunya ha experimentat un increment destacable en els darrers anys. Diversos factors poden ajudar a explicar aquest increment, però bàsicament són la millora del coneixement del cultiu, de les tècniques de producció a emprar i, sobretot, l'entrada de noves varietats que superen clarament el potencial productiu de les varietats tradicionalment cultivades fins ara. Així, dels poc més de 1.400 kg/ha de rendiment mitjà de la campanya 2001, s'ha passat als 3.195 kg/ha de producció mitjana en la darrera campanya 2018. És obvi que les produccions varien notablement en funció de les campanyes, però l'observació de la figura 3 mostra la important progressió a l'alça del conjunt de les produccions mitjanes al llarg d'aquest període.

L'aprofitament principal de la producció de colza és l'extracció d'oli, ja que el gra conté aproximadament entre un 42 i un 45% de greix, en funció de la varietat i campanya. Resulta també especialment important per a la indústria de fabricació de pinso el subproducte de l'extracció de l'oli de la colza, conegut com a "turtó", que és incorporat a les formulacions pel seu valor nutritiu i sobre tot pel greix que proporciona.

03. La colza en la rotació de cultius

Des de l'òptica de la rendibilitat del cultiu, la colza no ha tingut fins fa relativament poc temps preus de comercialització suficientment valorats i estables respecte als del cereal d'hivern com per a fer el cultiu econòmicament atractiu. Tradicionalment, tampoc no s'ha tingut en compte la valoració econòmica i agronòmica dels beneficis de la colza des d'un punt de vista global en la rotació, i no només com a cultiu anual a comparar amb el cereal d'hivern. Bona part de l'atractiu que el cultiu pot exercir sobre els productors per a integrar-se en una rotació extensiva en secà rau en els aspectes positius que ofereix com a integrant d'aquesta. Així, la colza es mostra com a una excel·lent opció com a capçalera de rotació darrera la qual una sembra de blat, per exemple, tindrà bona part del seu èxit garantit sempre que es donin unes mínimes condicions climatològiques favorables. Alguns dels aspectes positius que pot oferir la colza com a capçalera de rotació en secà poden resumir-se en els punts següents:

- Millora de l'estructura del sòl

La colza disposa d'un potent sistema radicular pivotant que porta a terme un excel·lent treball d'exploració vertical al sòl que, sense capgirar-lo, millora no-

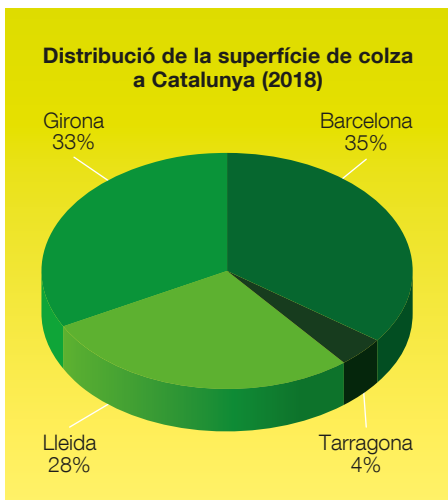


Figura 2. Distribució de la superfície dedicada a colza a Catalunya. Font: DARP, 2019.

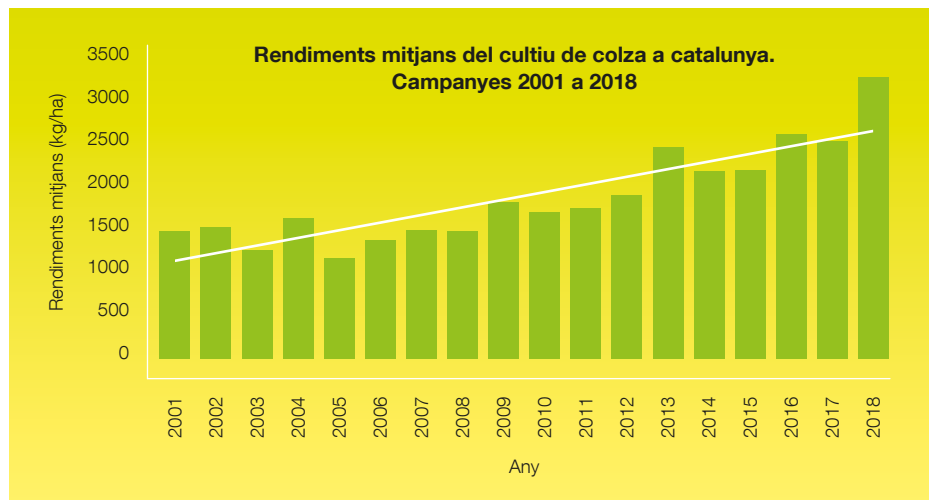


Figura 3. Evolució de la producció mitjana de colza a Catalunya. Campanyes 2001 a 2018. Font: DARP, 2019.

tablement la seva estructura, trencant les soles de conreu i zones de compactació, i afavorint alhora la seva oxigenació, porositat i capacitat de retenció hídrica. Això resulta especialment interessant en parcel·les on es porta terme habitualment sembra directa o en mínim conreu. Aquesta potent estructura pivotant del sistema radicular el porta també a aprofitar reserves hídriques en zones relativament profundes del sòl, cosa que la fa relativament resistent a condicions de sequera.

La colza es mostra com a una excel·lent opció com a capçalera de rotació.

· Millora dels problemes fitosanitaris derivats del monocultiu de cereal

La progressiva disminució dels rendiments en monocultiu cerealista venen originats en bona part pels problemes derivats de l'increment de les infeccions per malalties fúngiques, sobretot de tipus foliar i del coll de l'arrel, així com de l'increment de les poblacions de males herbes, sobretot monocotiledònies, i de l'aparició de resistències a les principals famílies químiques desherbants més utilitzades. La implantació de colza en aquestes parcel·les trenca dràsticament el cicle paràsit-hoste en el cas de les infeccions fúngiques i en les poblacions de plagues del cereal, mentre que permet la utilització d'herbicides antigramínies sobre el cultiu.

· Reequilibri de la fertilitat del sòl

Si bé la colza és un cultiu moderadament exigent en nitrogen i fòsfor, no es tracta d'una espècie migrant. Per contra, la incorporació del canyot de colza al terreny li aporta una quantitat important de potassi, alhora que retorna en el seu sistema radicular part del nitrogen absorbit. Pot resultar també interessant la seva funció com a cultiu captador de nitrogen en zones vulnerables o en sòls amb nivells excessius d'aquest element.

En un recent treball experimental encarregat pel DARP a l'IRTA, s'ha avaluat l'efecte sobre el rendiment i altres paràmetres productius en blat i en condicions de secà de diferents cultius com a capçalera de rotació (fig. 4). En el primer any posterior amb cultiu de blat, la parcel·la on hi havia hagut colza l'any anterior com a capçalera de rotació ha mostrat un rendiment superior en un 4% al monocultiu de blat, similar a l'increment mostrat en parcel·les amb espècies lleguminoses com a cap de rotació. Després de dos anys de producció de blat, aquest increment productiu sobre el monocultiu de blat és encara més patent, superant-lo en un 9% (fig. 4). Aquests resultats recolzen i quantifiquen l'efecte positiu del cultiu de colza sobre les posteriors produccions de cereal.

04. La colza: un cultiu "tècnic"

Fins fa uns anys s'havia considerat la colza com a un cultiu "difícil". Part d'aquesta imatge estava basada en algunes experiències poc positives i en una escassa informació sobre el seu cultiu i maneig, així com en la manca d'experiència prèvia de la major part d'agricultors. Cal afegir-hi la manca d'informació existent fins fa pocs anys sobre les característiques del nou material vegetal que es comercialitza ac-

tualment, així com de la seva adaptació a les característiques específiques de cada zona productora.

Aquesta etiqueta de relativa dificultat del cultiu respecte a la producció cerealícola té bona part de fonament en les exigents condicions de sembra que requereix, per tal que la població de plantes ben implantades a sortida d'hivern sigui adequada. La necessitat d'una sembra precoç (a mitjan setembre) per tal de garantir que les plantes de colza arribin a l'hivern en estadi de roseta i puguin suportar el rigor tèrmic hivernal sense patir danys, implica unes condicions per a l'adequada preparació del terreny i la saó necessària per a una correcta naixença que, en les condicions dels nostres secans, són extremadament variables en aquesta època de l'any, i que poden retardar o entorpir fàcilment la sembra.

D'altra banda, el coleòptil de les llavors de colza en germinació és extremadament sensible a l'encrostament del terreny. En determinades combinacions d'humitat i textura del sòl poden produir-se fàcilment problemes de naixença. De fet, l'assoliment d'una implantació del cultiu amb una densitat i uniformitat adequades és potser la principal dificultat en el maneig d'aquest cultiu.

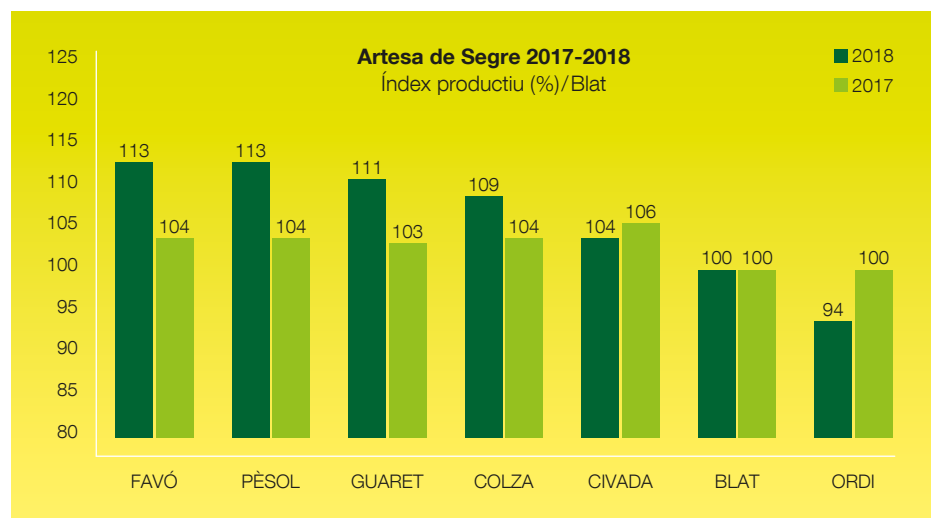


Figura 4. Rendiment de blat en el primer i segon anys consecutius de producció en funció del cultiu precedent inicial com a capçalera de rotació. Assaig IRTA sobre rotació de cultius en secà. Artesa de Segre (Noguera) 2016-2018. Font: IRTA.

L'altra imatge que havia creat certes reserves cap a aquest cultiu és la d'una recol·lecció quelcom més delicada i lenta que la del cereal, per tal d'evitar pèrdues de gra. La dehiscència de les varietats antigues i el costum o necessitat de dur a terme la recol·lecció en les hores de màxima insolació del dia poden provocar pèrdues de gra que, amb una adequada regulació de la recol·lectora i evitant aquestes hores de màxima calor del dia, no haurien de suposar un problema. Actualment, bona part de les recol·lectores que es dediquen a la recol·lecció de colza porten incorporades als seus laterals unes barres de tall verticals que obren camí a la màquina evitant el sacsejat del cultiu i la possible pèrdua de gra que se'n derivés.

Resulta també relativament freqüent veure parcel·les de colza amb infestacions descontrolades de males herbes dicotiledònies. De fet, tret de les noves varietats Clearfield® que es comenten més endavant, el cultiu no admet en vegetació herbicides realment eficients per al control d'infestants de fulla am-

pla, cosa que fa pràcticament imprescindible el tractament en preemergència amb un bon producte desherbant. Aquesta operació, a la qual l'agricultor tradicionalment cerealista no està habituat, pot contribuir també a aquesta falsa idea de cultiu "difícil", tot i que aquest qualificatiu ja està derivant darrerament cap al de cultiu "tècnic".

05. Els punts clau del cultiu de la colza

La figura 5 mostra l'esquema del cicle de conreu i fenologia de la colza en relació als mesos de l'any i, alhora, els aspectes més importants al llarg del seu cicle.

05.01 Preparació del terreny

- Cal preparar el terreny superficialment, sense deixar perdre la humitat inferior i deixant els primers 5 cm de terra ben desfets, sense terrossos, però sense que quedin excessivament fins, sobretot si hi ha risc de formació de crosta superficial.
- No corronar si hi ha humitat de fons

La colza requereix una sembra precoç (a mitjan setembre) per tal de garantir que les plantes arribin a l'hivern en estadi de roseta i puguin suportar les gelades hivernals.

o es preveuen pluges, o a no ser que es tracti de terrenys arenosos que no s'encrosten. En cas de fer-ho, però, és millor utilitzar un corró dentat.

- Si s'encrosta el terreny abans de la naixença, la colza no sortirà. Cal evitar sòls forts o molt argilosos.
- Un aspecte també important a considerar pel que fa a la preparació del terreny i sembra de colza és que permet "alliberar" la maquinària necessària en l'època on aquesta és més necessària, ja que aquesta utilització de maquinària es fa durant la segona meitat de setembre, "descongestionant" els seus dies d'utilització durant l'època de preparació del terreny i sembra del cereal d'hivern.

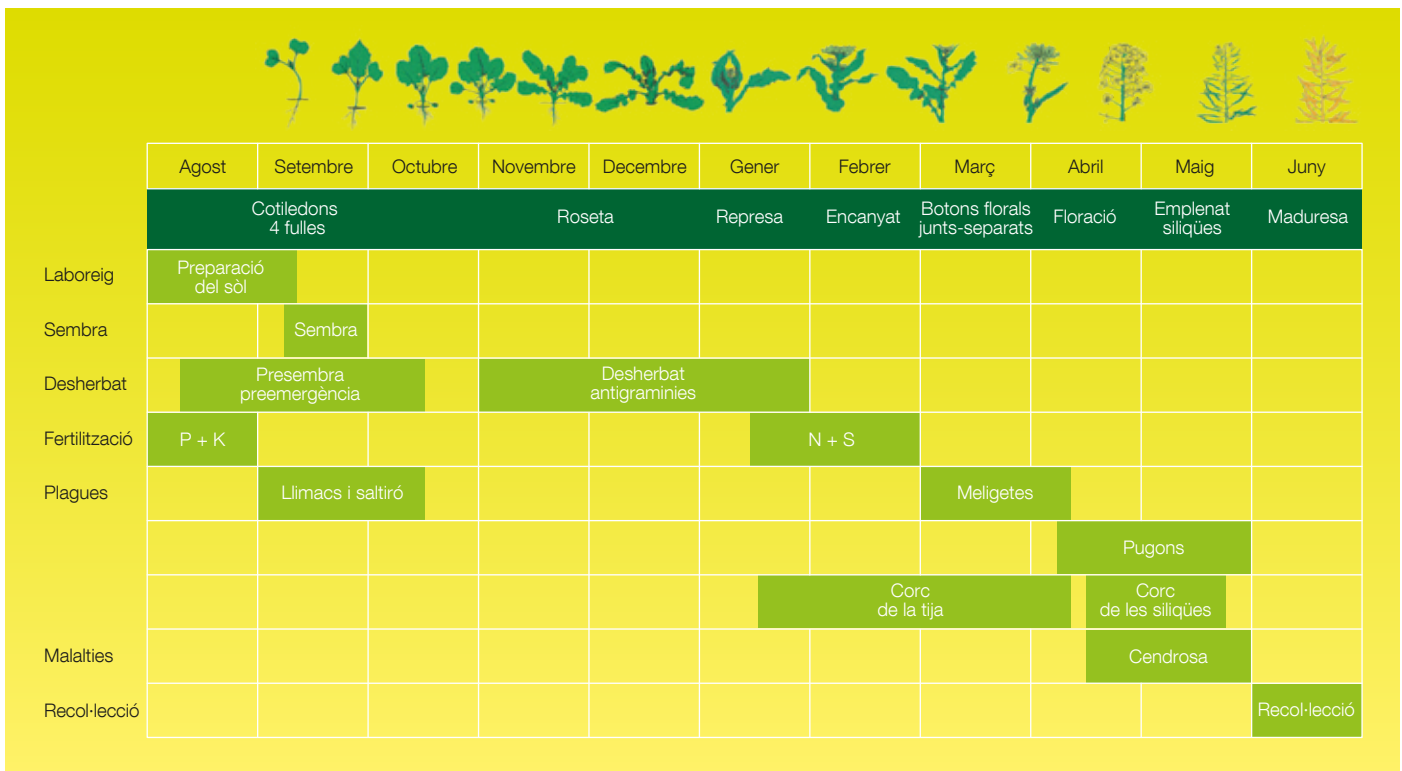


Figura 5. Cicle vegetatiu de la colza. Principals aspectes i problemes del seu maneig a considerar durant els diferents estadis del cultiu. Font: IRTA.

05.02 Sembra i implantació

Una sembra i una correcta implantació del cultiu en temps i forma són bona part de l'èxit final del cultiu. Aquesta és potser l'etapa del seu maneig més exigent i a la qual cal posar més atenció. No és senzill aconseguir una sembra de colza d'implantació i densitat regulars degut a la mida molt petita de la llavor i als requeriments del terreny. Així mateix, no s'ha d'aixecar el cultiu pel fet que la sembra no hagi estat prou uniforme. La gran capacitat d'autocompensació d'aquesta espècie fa viables amb freqüència parcel·les amb una sembra deficient, sigui per baixa naixença o falta d'uniformitat.

L'objectiu d'una sembra correcta és garantir una implantació final del cultiu no inferior a 30 plantes/m².

La sembra i implantació del cultiu adequades en temps i forma són bona part de l'èxit final del cultiu.

Cal tenir molt present que les plantes joves de colza són sensibles a les gelades i que es tracta d'una espècie amb certa sensibilitat al fotoperíode. Això implica que, tot i que les temperatures no siguin especialment fredes, les plantes frenen el seu ritme de desenvolupament a mida que s'es-

curça la durada de la llum del dia. Per tot plegat, la colza s'ha de sembrar com més aviat millor. Sense perdre mai de vista aquest condicionant important, els aspectes principals a tenir en compte per a la sembra són:

- Deixar la llavor pràcticament sense enterrar (1-1,5 cm), tan sols coberta per una lleugera capa de terra.
- Si el terreny és sec, esperar alguna pluja que doni humitat almenys als primers 5 cm de sòl. Si ja ens trobem en una data tardana, sembrar en sec. En parcel·les de reg, aplicar regs per aspersió de baixa dosi cada dia, mantenint humits els primers 5 cm de sòl, fins a fer nàixer la llavor.
- Dosi de sembra: cal tenir present la mida molt petita de la llavor de colza. El seu pes de 1.000 llavors està al voltant de 5 g. En varietats tradicionals o línies cal sembrar entre 80 i 100 llavors/m², en funció de l'estat del terreny. Això equival aproximadament a uns 4 a 5 kg/ha. Si sembrem varietats híbrides, cal reduir la dosi de sembra fins a unes 60 a 70 llavors/m², que venen a representar aproximadament uns 3 a 4 kg/ha. En qualsevol cas, es tracta d'assegurar una implantació final del cultiu no inferior a les 40 plantes/m² en el cas de línies, i de 30 plantes/m² en el cas de varietats híbrides.
- Si la densitat de plantes viables ha quedat baixa, cal aixecar la sembra?: si la previsió de plantes viables a sortida d'hivern no és inferior a les 30 plantes/m², cal tirar endavant el cultiu. En casos de densitats viables inferiors i abans d'aixecar el cultiu, cal valorar la gran capacitat de ramificació de les noves varietats híbrides i, sobretot, la

gran capacitat d'autocompensació d'aquesta espècie pel que fa al seu potent desenvolupament vegetatiu i als components del rendiment. Així, densitats de 20 plantes/m² a sortida d'hivern i en condicions normals de conreu solen desenvolupar plantes de port gran, amb moltes ramificacions fèrtils i flors amb gran nombre de tavelles que acaben per compensar satisfactòriament la baixa densitat inicial de cara al rendiment final del cultiu.

- La sembra de la colza es pot dur a terme perfectament amb una sembradora de cereals, tot i que sempre serà millor si es pot disposar de una sembradora pneumàtica monogrà. En el cas habitual d'utilitzar una sembradora de cereals, és recomanable tancar un de cada dos rengs, de manera que la separació entre rengs sembrats quedi de 30 a 35 cm. Amplades de sembra superiors tan sols tindran raó de ser en terrenys molt ben preparats i amb saó, i condicions de cultiu fèrtils, sense problemes d'humitat.

- Data de sembra: Cal sembrar aviat. És fonamental que la planta estigui ben instal·lada en estadi de roseta (6 a 8 fulles) quan arribin les primeres gelades, ja que les plantes més joves tenen molt poca resistència al fred intens. La segona quinzena de setembre és un període a priori adequat per a la major part dels nostres secans. En regadiu o secans més temperats, pot allargar-se el període de sembra durant la primera meitat d'octubre. La sembra en dates posteriors i secans freds té riscos importants de patir danys importants per fred en no tenir prou desenvolupat el seu estadi vegetatiu. La figura 6 mostra un calendari aproximat de dates de

Varietat	Condicions del terreny abans de la sembra						Densitat objectiu a sortida d'hivern
	Deficients		Normals		Bones		
	Llavors/m ²	kg/ha	Llavors/m ²	kg/ha	Llavors/m ²	kg/ha	
Tradicional	100		90		80		40
Híbrida	70		65		60		30

Taula 1. Densitats de sembra recomanables en colza, en funció de les condicions del terreny (Llavor amb PMG = 5 g). Font: IRTA

sembra de colza en funció de les diferents zones agroclimàtiques.

- La sembra de colza es pot dur a terme perfectament amb sembradores de sembra directa. Aquest tipus de sembra té especial interès en determinats tipus de terreny, així com en condicions justes d'humitat al sòl.

05.03 Fertilització

- La colza es mostra especialment exigent en nitrogen i fòsfor en relació al cereal d'hivern. Si s'aplica fertilització de fons, un blending adequat pot ser del tipus 1-2-1. Per a un objectiu de producció de gra de 3 t/ha, cal aportar en fons unes 50 UF N – 100 UF P₂O₅ – 75 UF K₂O.

- L'aplicació de N en cobertora s'ha de fer aviat, a finals de gener o primers de febrer, ja que el desenvolupament vegetatiu a sortida d'hivern és més precoç i es porta a terme de forma més ràpida que en el cas del cereal. Per a un objectiu de producció similar a l'esmentat anteriorment, 120 UF N en cobertora haurien de ser suficients.

- La quantitat de N a aplicar en cobertora dependrà de l'estat vegetatiu de la colza. Si el cultiu està ben implantat i desenvolupat a sortida d'hivern pot reduir-se la quantitat total de N a aportar. En aquest sentit, hi ha diferents metodologies i taules que faciliten el càlcul de les necessitats en N del cultiu en funció de la seva biomassa i, darrerament, aplicacions per a *smartphone* que calculen les necessitats de nitrogen en funció de la intensitat del color de la vegetació quan es fotografia el cultiu (www.terresinovia.fr).

- La colza admet bé l'ús de fertilitzants

orgànics, tant en fons com en aplicacions de purins en cobertera. En aquest últim cas, caldrà determinar la riquesa en N dels purins a aplicar i quantificar el volum de dejeccions a aportar en funció d'aquest contingut en N. Les aportacions fertilitzants orgàniques caldrà fer-les més aviat, en estadi de roseta de la colza a l'hivern, i abans que s'iniciï el desenvolupament vegetatiu. D'aquesta manera, hi haurà més temps per tal que les formes orgàniques i amoniacals del N puguin passar a nítriques i, per tant, que siguin assimilables directament per la planta.

- Un dels aspectes de la fertilització de la colza que cal tenir present és la seva sensibilitat a la manca de sofre. En aquest sentit, cal garantir la presència almenys de 60 UF d'aquest element al sòl a sortida d'hivern. A la major part dels nostres sols no hi hauria d'haver problemes en aquest sentit, però es recomana fer les aportacions nitrogenades amb fertilitzants que incloguin sofre en la seva formulació, com ara sulfat o nitrosulfat amònic.

05.04 Desherbat

- És important un bon desherbat previ a la sembra, ja sigui per mitjans mecànics o bé químics.

- Els problemes més importants en el desherbat de la colza són per la presència de dicotiledònies i, en especial, de crucíferes, ja que hi ha un gran nombre d'espècies infestants d'aquesta família a la qual també pertany la colza. No hi ha cap desherbat selectiu per a la colza respecte a la resta de crucíferes i això ha implicat fins ara la impossibilitat de control d'aquestes

infestants i problemes importants en cas d'infestacions greus. Això sembla haver-se solucionat amb l'aparició al mercat de les varietats Clearfield®, que es comenten posteriorment.

- Tot i que hi ha desherbants antidicotiledònies autoritzats en el cultiu de colza, els millors controls s'obtenen amb aplicacions de Metazaclor 50% en preemergència o postemergència precoç (2 fulles), essent aquesta darrera aplicació més segura que la primera respecte a la correcta naixença

L'aplicació de N en cobertora s'ha de fer aviat, ja que el desenvolupament vegetatiu a sortida d'hivern de la colza és més precoç i ràpid que en el cas del cereal.

del cultiu. En el cas de control deficient o infestacions en vegetació de la colza, es pot aplicar Propizamida, Mesotriona, Clopiralid o Clomazona, però els seus resultats són sovint poc eficients. En la major part dels casos, les aplicacions requereixen una certa humitat del sòl per a funcionar adequadament.

- Les infestacions de gramínies o males herbes de fulla estreta tenen fàcil solució amb l'aplicació de qualsevol desherbant antigramínies autoritzat per al cultiu.

05.05 Principals plagues i malalties

Fins ara, ni les plagues ni les malalties han suposat greus problemes en el conreu habitual de la colza a Catalunya. Amb l'extensió del cultiu s'ha incrementat la pressió de determinades plagues i malalties fúngiques que caldrà tenir presents a partir d'ara i algunes de les quals poden començar a requerir fins i tot tractaments preventius en parcel·les amb presència probable, com pot ser el cas del saltiró (*Psyllodes chrysocephala*). Pel que fa a malalties d'origen fúngic, caldrà estar atents a

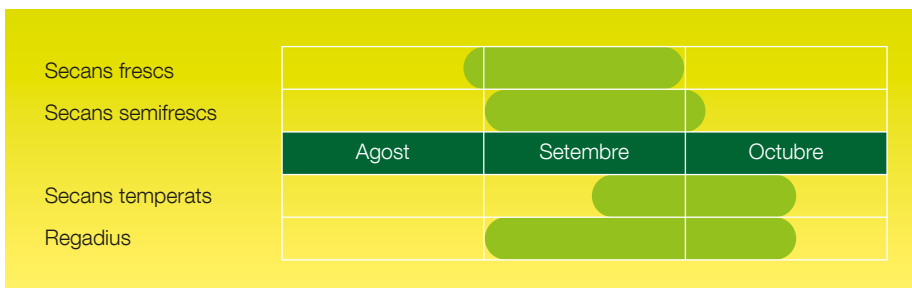


Figura 6. Períodes de sembra de la colza en funció de la zona agroclimàtica. Font: IRTA.

les malalties del coll de l'arrel, com ara phoma (*Leptosphaeria maculans*), de difícil tractament fitosanitari, però per a la qual hi ha varietats resistents. Altres infeccions d'origen fúngic a vigilar són l'esclerotínia (*Sclerotinia sclerotiorum*) i la cendrosa (*Erysiphe cruciferarum*). En aquest últim cas, l'aparició de cendrosa en les fulles baixes de la planta en estadis posteriors a la floració i formació de les primeres beines, no sembla que justifiqui el seu tractament.

Les plagues que caldrà vigilar especialment en les nostres condicions són:

- El saltiró (*Psyllodes chrysocephala*): Provoca danys en la primera fase del cultiu per picadures en les petites fulles de les plàntules de colza en els seus primers estadis (fins a 4 fulles). Si el nombre de picades (petits forats) és gran, les fulles poden quedar gairebé sense superfície foliar on realitzar la fotosíntesi. En aquests casos, caldrà tractar amb un insecticida autoritzat en una o dues aplicacions per tal de protegir el cultiu en aquests primers estadis, més delicats. El saltiró és cada cop més freqüent en les sembres de colza a Catalunya i no resulta aventurat realitzar un tractament preventiu contra aquesta plaga en parcel·les en què hi sol haver aquest problema.

- Corc de la tija (*Ceuthorrhynchus napi*): Provoca danys en les tiges de la planta i pot arribar a comprometre el seu creixement. La seva presència és més freqüent en els primers estadis de desenvolupament, iniciant-se els atacs a partir de l'inici de creixement de la tija, a sortida d'hivern.

- Meligetes (*Meligethes* spp.): S'alimenten de pol·len i poden danyar els botons florals abans d'obrir-se. Els tractaments insecticides s'han de situar entre l'estadi de botons florals i l'inici de la floració i són justificables a partir d'uns 5 insectes per planta. Una tècnica que pot resultar útil en el tractament d'aquesta plaga és sembrar entre un 5% i un 10% de plantes d'una varietat més alta i més precoç barrejada amb la varietat normal. Els

meligetes aniran a instal·lar-se primer en aquestes plantes altes, més visibles i que oferiran abans l'estadi ideal d'atac a la plaga, donant així més temps a les plantes de la varietat principal a iniciar la floració i escapar de la pressió inicial de l'insecte.

- Corc de la beina o de les siliques (*Ceuthorrhynchus assimilis*): Pot arribar a provocar danys importants si hi ha una elevada població i no es controla. L'atac es produeix per picades en les beines acabades de formar, que després parasiten les larves de cecidòmies destruint els grans tendres de l'interior. Cal estar atents des de l'inici de la floració fins a la meitat aproximadament de siliques o beines formades, tot i que, fins ara, no es pot dir que hagi causat danys importants en els nostres camps.

- Pugons (*Brevicoryne brassicae*): Tot i que potser no se li dona la importància que té, una elevada població de colònies de pugons sobre les plantes durant l'estadi d'ompliment dels grans afecta significativament el rendiment en reduir notablement el trasllat d'assimilats cap als grans en formació. En aquestes situacions, i tot i el lògic rebuig inicial que pot causar haver d'entrar amb el tractor a la parcel·la en aquest estadi tan avançat del cultiu, els beneficis d'un tractament insecticida eficaç són clarament superiors a les pèrdues pels danys físics que implica.

La vigilància de l'aparició de les primeres colònies de pugons en plantes del perímetre exterior de la parcel·la i el seu ràpid i efectiu tractament pot evitar l'extensió de la plaga cap al seu interior i evitar així, en molts casos, haver d'entrar-hi a fer un tractament a tota la seva superfície. A diferència de les plagues esmentades anteriorment, els pugons els trobem amb molta freqüència en bona part dels cultius de colza del país, sobretot si les condicions climàtiques de la primavera li són favorables. Caldrà, doncs, estar atents a la seva presència i proliferació.

Tot i no tractar-se de cap plaga ni malaltia, convé considerar la sensibilitat de les diferents varietats al que es coneix com a "elongació precoç de la tija". Es tracta de la tendència que algunes varietats tenen a iniciar el creixement de la tija posterior a sortida d'hivern amb massa precocitat. Aquest comportament obeeix a factors genètics varietals i pot representar un inconvenient en zones amb possibilitat de gelades tardanes que, de produir-se, poden trobar a aquestes varietats en estat vegetatiu tendre i massa avançat amb el risc de danys per gelada que això implica. Aquest comportament s'accentua en anys amb tardors de temperatures suaus, sembres massa precoces o elevats continguts de nitrogen al sòl.



Camp d'assaig de varietats de colza a finals de març. Foto: A. López Querol.

05.06 La recol·lecció

- La recol·lecció de la colza sol situar-se entre la de l'ordi i el blat. El moment de decidir portar-la a terme no resulta tan clar com en el cas dels cereals d'hivern. El fet que el gra estigui repartit en diversos nivells de siliques amb estadis de maduració diferents fa que el seu estat de maduresa no sigui homogeni. Una bona referència pot ser quan el nivell de siliques situat a mitja inflorescència vira de color vermell a negre.
- Si la colza està molt madura, és fàcil perdre gra en la recol·lecció degut a la dehiscència de les siliques que fa que s'obrin i caigui el gra. Per tal d'evitar-ho, cal recol·lectar a primera i darrera hores del dia, evitant les hores de més calor i regular bé la ventilació de la recol·lectora per tal de no perdre gra amb la palla. Resulta especialment efectiu disposar d'un suplement frontal de la pastera que recull el gra que pot caure amb el propi moviment d'avançament de la recol·lectora, així com les barres de tall laterals situades verticalment, que obren el pas més fàcilment a la recol·lectora "tallant" lateralment l'entramat de plantes de colza que aquesta troba en el seu desplaçament a través del cultiu.
- Les condicions estàndard de comercialització del gra de colza solen ser del 9% d'humitat màxima del gra i un màxim del 2% d'impureses. És impor-

tant decidir correctament el moment de la recol·lecció, així com fer una bona regulació de la recol·lectora per tal que les restes vegetals que puguin acompanyar al gra siguin mínimes i el gra net. D'aquesta manera, evitem reduccions en el preu de comercialització de la collita.

06. Les noves varietats Clearfield®

La millora genètica en colza està generant nou material vegetal cada cop més eficient i productiu directament o indirecta. A l'aparició de línies més productives que les tradicionals que s'havien sembrat durant molts anys, ha succeït la irrupció en el mercat de les varietats híbrides, més cares, però amb un vigor, desenvolupament vegetatiu i potencial de producció més elevat que les línies. L'últim avenç en aquest sentit ha vist la llum en els últims 3 o 4 anys. Es tracta de les anomenades varietats Clearfield®, que permeten solucionar un dels principals problemes del cultiu de colza com és el de l'eliminació d'infestants dicotiledònies crucíferes que fins ara resultava impossible en vegetació de la colza.

És important aclarir que les varietats de colza Clearfield® no són varietats transgèniques o modificades genèticament i que, per tant, poden sembrar-se sense cap problema a Catalunya. L'obtenció

d'aquest nou material vegetal s'ha fet per mètodes tradicionals de selecció que no impliquen la manipulació genètica. Les varietats Clearfield® tenen la particularitat de ser resistents a l'herbicida Imazamox, una matèria activa desherbant del grup de les imidazolines, amb acció herbicida sobre les dicotiledònies. Així doncs, únicament

Les varietats de colza Clearfield® no són varietats transgèniques o modificades genèticament i, per tant, poden sembrar-se sense cap problema a Catalunya.

les varietats de colza Clearfield® poden ser tractades amb herbicides del grup de les imidazolines, mentre que les varietats de colza que no són Clearfield® no poden ser tractades doncs amb Imazamox o herbicides d'aquest grup químic, ja que són sensibles a l'acció herbicida d'aquestes substàncies. L'Imazamox és un herbicida que inhibeix l'enzim ALS, per la qual cosa cal evitar-ne l'ús en parcel·les amb poblacions de gramínies (margall, bromus, etc.) resistents a herbicides amb aquest mode d'acció (GLEAN, HUSSAR, etc.). És important recordar que el renadiu de colza Clearfield®, en el cereal que segueix en la rotació, no es controla amb herbicides inhibidors de l'enzim ALS, com les sulfonilurees (GLEAN, HUSSAR, GRANSTAR, POSTA, BILPLAY, etc.). S'hauran d'utilitzar, doncs, altres herbicides de contacte o hormonaals de família química diferent.

Aquest nou material vegetal de colza Clearfield® pot resultar d'especial interès en parcel·les de sembra directa, ja que l'Imazamox no necessita incorporació al terreny i actua independentment del seu estat.

No s'han detectat fins ara diferències significatives de rendiment entre vari-



Camp de cultiu de colza en estadi d'ompliment del gra a inici de maduració. Foto: A. López Querol.

etats tradicionals i varietats Clearfield®. Això vol dir que el comportament selectiu enfront les imidazolines d'aquestes noves varietats no és en detriment del seu potencial de producció.

07. Sembrar línies tradicionals o varietats híbrides?

Fins fa una anys, la pràctica totalitat de varietats de colza produïdes a Catalunya eren varietats tradicionals o línies, en les quals la producció del gra es fa per autofecundació, de forma similar a la dels cereals d'hivern. L'aparició en el mercat de les varietats híbrides ha suposat un canvi radical en aquest sentit, fins al punt que actualment, la pràctica totalitat de la colza cultivada a Catalunya és colza híbrida. Entre les varietats híbrides, n'hi ha de diferents tipus en funció del sistema d'hibridació i producció:

- Híbrids restaurats: Són híbrids que produeixen pol·len i pol·linitzen la flor per autofecundació.
- Híbrids mixtes: Híbrids en què produeix pol·len el 50% dels individus.
- Associació CHL: Mescla de varietats híbrides androestèrils amb línies o varietats clàssiques que actuen de pol·linitzadores.

Les varietats híbrides ofereixen alguns aspectes destacables respecte a les línies clàssiques tradicionals:

- Major vigor de naixença.
- Major ramificació i nombre de tiges fèrtils i tavelles.
- Menor densitat de sembra.
- Llavor més cara.
- Potencial productiu superior.

El millor vigor de naixença de les varietats híbrides pot resultar decisiu per a la correcta naixença de la llavor de colza en situacions concretes de terrenys que la dificultin lleugerament. Degut a la seva superior capacitat de ramificació, la densitat de sembra de les varietats híbrides ha de ser lleugerament inferior a la de les varietats tradicionals.

El cost final de la sembra, però, no varia gaire, ja que aquesta menor densitat queda compensada per un preu de la llavor lleugerament superior. La superior capacitat de ramificació de les varietats híbrides fa que en casos de dubte sobre el manteniment del cultiu, en cas de baixa densitat de plantes, es pugui optar per tirar-lo endavant amb

més garanties. Això es deu a la gran capacitat d'autocompensació i ramificació fèrtil de les plantes que cobreixen fàcilment i ràpidament els espais buits, desenvolupant-hi exemplars més grans i amb potencial productiu superior.

Un estudi de contrast sobre la productivitat de les varietats híbrides respecte

Varietat	Producció mitjana (kg/ha)	Índex productiu (%)	Separació de mitjanes Test Edwards & Berry (α=0,05)
Híbrides	4.048	105,3	a
Línies	3.637	94,7	b

Mitjana	3.842 kg/ha al 9% humitat
Nivell de significació del contrast	p valor < 0,0001

Taula 2. Anàlisi de contrast entre la producció de les varietats de colza híbrides i les tradicionals o línies. Font: GENVCE, 2007.

Varietats	Producció (kg/ha 9% humitat)	Índex (%)	Separació de mitjanes Test Edwards & Berry (α=0,05)
ATENZO	4.200	132,8	a
ARSENAL	3.956	125,2	a b
ES GAELIS	3.916	123,9	a b
DK EXPOWER	3.662	115,9	a b
PUNCHER	3.648	115,4	a b
DK EXPERTISE	3.634	115,0	a b
ALBATROS	3.467	109,7	a b c
SY CARLO	3.252	102,9	a b c
ES HYDROMEL	3.161	100,0	a b c
HEKIP	3.028	95,8	a b c
HARCOL	2.633	83,3	b c
FORZA *	2.131	67,4	c

* Varietat línia o no híbrida

Varietat testimoni	ES Hydromel
--------------------	-------------

Coefficient de variació	14,39 %
Nivell de significació dels tractaments	p = 0,0004
Nivell de significació dels blocs	p < 0,0001
Producció equivalent a l'índex 100	3.161 kg/ha (9% humitat)
Producció mitjana de l'assaig	3.391 kg/ha (9% humitat)

Taula 3. Xarxa d'assaigs d'avaluació de noves varietats de colza a Catalunya. Rendiments productius i índex respecte a la varietat testimoni. Zona de secans semihivernals. Campanya 2016. Font: IRTA

a les tradicionals o línies fet per GENVE (Grupo para la Evaluación de Nuevas Variedades de Cultivos Extensivos en España) en 12 assaigs de la seva xarxa mostra que aquest superior potencial de producció seria de l'ordre del 10% (taula 2).

Aquestes característiques de les varietats híbrides s'expressen sobretot en condicions de cultiu d'alta fertilitat. En condicions de secans semiàrids o de baix potencial, la diferència en el comportament productiu final entre varietats híbrides i línies pot no resultar gaire evident.

08. Varietats amb millor comportament a Catalunya

Si bé la zona interior de Girona disposa d'una sèrie ininterrompuda d'assaigs d'avaluació varietal de bastants anys finançada per Fun-

dació Mas Badia, és des de fa 3 anys que l'IRTA ha ampliat el nombre d'assaigs i porta a terme, amb cofinançament del DARP, una xarxa d'avaluació de noves varietats de colza a les principals zones productores catalanes. El seu objectiu és la caracterització del nou material vegetal d'aquesta espècie que va arribant als nostres agricultors, així com la seva avaluació agronòmica i productiva, de manera que la informació obtinguda permeti avaluar l'adaptació d'aquest nou material en aquestes zones i pugui resultar d'utilitat als nostres agricultors a l'hora de prendre les decisions sobre la sembra del cultiu.

08.01 Zona de secans semifrescs

La taula 3 mostra els resultats de l'assaig de noves varietats de colza localitzat a Artesa de Segre (Noguera) durant la campanya 2016.

Els assaigs sembrats durant les campanyes 2017 i 2018 en aquesta zona s'han hagut d'anul·lar degut a la naixença deficient per manca de saó al terreny i posterior gelada de plàntules de les respectives ressebres amb els primers freds intensos de novembre. La informació de què es disposa de moment és doncs molt limitada fins ara i no permet la definició de les varietats que semblarien adaptar-se millor a aquesta zona.

La informació proporcionada per aquest assaig és molt limitada, però el que sembla més clar és el resultat productiu de la varietat no híbrida, significativament inferior al de la major part de varietats híbrides de l'assaig. D'altra banda, resulta difícil establir comportaments significativament superiors d'uns híbrids sobre altres.

08.02 Zona de secans frescs

La informació disponible d'aquesta zona productora correspon a les campanyes 2016 i 2017. L'assaig de 2018 va haver-se d'anul·lar per manca de saó a la naixença i posterior gelada de plàntules de la ressebra.

DK EXPERTISE, HEKIP, ES HYDROMEL i DK EXPOWER mostren la millor productivitat a la zona dels secans interiors de Girona.

De la informació disponible fins ara no es poden diferenciar significativament per productivitat uns híbrids respecte als altres. Destaca, però, la productivitat mitjana de les varietats ARSENAL i HARCOL, superior als 6.000 kg/ha (taula 4). Aquest nivell de productivitat en secà és excepcional, d'acord amb l'excepcionalitat de les campanyes i al fet de treballar experimentalment en microparcel·les. Però, en tot cas, mostra que la colza

Índexs productius plurianuals respecte a la varietat testimoni (%)				
Varietats	Campanyes d'assaig (Nombre d'assaigs)			
	4 ANYS (4)	3 ANYS (3)	2016-2017 (2)	2017 (1)
ARSENAL			104,5 a	99,6
HARCOL			104,5 a	96,2
DK EXPOWER			101,6 a b	99,5
ES HYDROMEL (T)			100,0 a b	100,0
HEKIP			98,3 a b	84,7
DK EXPERTISE			95,6 a b	86,4
ATENZO			94,5 a b	74,4
SY CARLO			93,0 a b	77,6
ALBATROS			88,3 b	75,7
CONRAD CL				99,7
ES IMPERIO				93,4
ES AQUAREL CL				82,6
RGT WINDOZZ				81,4
RGT ARAZZO				79,5
Índex 100 (kg/ha)	--	--	5.838	4.331

(T) Varietat testimoni (CL) Varietat Clearfield®

Taula 4. Xarxa d'assaigs d'avaluació de noves varietats de colza a Catalunya. Índexs productius plurianuals mitjans respecte a la varietat testimoni. Zona de secans frescs. Campanyes 2016 i 2017. Font: IRTA.

en bones condicions competeix favorablement respecte al cereal d'hivern en marge econòmic del cultiu.

08.03 Zona interior de Girona

La taula 5 mostra informació similar a les anteriors, però referida als secans de l'interior de Girona. En aquesta zona es disposa de resultats de més varietats, més campanyes i de més informació sobre l'adaptació varietal.

HARCOL, DK EXPOWER i ARSENAL es mostren com els híbrids amb millor productivitat a la zona de regadius de Lleida.

L'observació de les dades de 4 campanyes és la que ens dona una millor informació sobre l'adaptabilitat de les varietats en aquesta zona. En aquest sentit, no es mostren diferències significatives entre les varietats, tot i que DK EXPERTISE, HEKIP, ES HYDROMEL i DK EXPOWER mostren la millor productivitat. Pel que fa als híbrids assajats durant les darreres 3 campanyes, DIFFUSION, ES IMPERIO i ASTRONOM són les que semblen mostrar un millor comportament.

08.04 Zona de regadius de Lleida

A la zona de regadius de Lleida també es disposa de la sèrie completa d'assaigs sembrats durant les 3 darreres campanyes, que mostra la taula 6.

Els resultats plurianuals del comportament productiu no permeten establir diferències significatives entre les diverses varietats assajades, tot i que HARCOL, DK EXPOWER i ARSENAL

Taula 5. Xarxa d'assaigs d'avaluació de noves varietats de colza a Catalunya. Índexs productius plurianuals mitjans respecte a la varietat testimoni. Zona de Girona Interior. Campanyes 2015 a 2018. Font: IRTA.

Índexs productius plurianuals respecte a la varietat testimoni (%)				
Varietats	Campanyes d'assaig (Nombre d'assaigs)			
	2015-2018 (4)	2016-2018 (3)	2017-2018 (2)	2018 (1)
DK EXPERTISE	109,1 a	113,2 a	110,0 a	96,7
HEKIP	102,9 a	102,6 ab	101,6 a	101,6
ES HYDROMEL (T)	100,0 a	100,0 ab	100,0 a	100,0
DK EXPOWER	98,8 a	99,3 ab	102,9 a	102,0
HARCOL	95,6 a	92,8 b	94,5 a	96,8
ARSENAL	95,3 a	94,2 ab		82,4

DIFFUSION		107,4 ab	106,2 a	109,8
ES IMPERIO		107,1 ab	106,8 a	111,4
ASTRONOM		104,9 ab	105,4 a	89,1
ARAZZO		103,4 ab	101,2 a	91,2
SY CASSIDY		102,6 ab	103,3 a	112,9
AQUAREL CL		96,4 ab	98,5 a	104,7
PT200CL		94,6 b	94,6 a	104,4

SY FLORIDA			109,3 a	114,6
MEMORI CS			107,1 a	108,4
SY HARNAS			104,8 a	111,0
DARIOT			104,2 a	107,2
PT256			103,5 a	114,6
DK EXPRESSION			103,2 a	101,2
GORDON KWS			101,9 a	106,9
MIRANDA (DC2014)			100,0 a	104,0
CONRAD CL			99,6 a	102,0
ES CESARIO			99,5 a	95,9
HALEXIA			97,8 a	108,1

UMBERTO KWS				112,5
DC2015				108,8
TREZZOR				108,1
PHOENIX CL				106,7
ETENDAR CL				106,4
OREN				105,3
TRUST CL				101,1
CARLITAT				100,2
SY ALIBABA				94,3
DK IMPLEMENT CL				86,8
ALICANTE				67,2

Índex 100 (kg/ha)	4.717	5.132	5.699	5.422
-------------------	-------	-------	-------	-------

(T) Varietat testimoni (CL) Varietat Clearfield®

Varietat	Clearfield®	Empresa Comercialitzadora	Precocitat a floració	Altura de planta	Resistència a l'ajagut	Sensibilitat a elongació precoç de la tija	Contingut en oli
ALBATROS	No	Limagrain Ibérica	T	A	↑	↓	↑
AQUAREL CL	Si	Euralis Semillas	P	A	↑		↑
ARAZZO	No	Ragtibérica	MP	B			
ARSENAL	No	Limagrain Ibérica	P	A	↓		↑
ASTRONOM	No	Limagrain Ibérica	M	A	↓	↑	↑
ATENZO	No	Limagrain Ibérica	T	A	↑	↔	↑
BASALTI CS	No	Semillas Caussade	P	A	↓	↔	↑
CONRAD CL	Si	Limagrain Ibérica	P	M	↔		↑
DARIOT	No	Aceites Borges Pont	M	M	↔	↑	↑
DIFFUSION	No	Aceites Borges Pont	T	M	↑	↔	↑
DK EXPERTISE	No	Dekalb	P	A	↓	↔	↑
DK EXPOWER	No	Dekalb	P	M	↓	↑	↑
DK EXPRESSION	No	Dekalb	P	M			↑
DK EXSSENCE	No	Dekalb	P	M	↓	↑	
DK IMIDO CL	Si	Dekalb	T	A		↑	
ELMER CL	Si	Alta Seeds	P	B	↓		
ES CESARIO	No	Euralis Semillas	P	B			↔
ES HYDROMEL	No	Euralis Semillas	M	M	↓	↔	↔
ES IMPERIO	No	Euralis Semillas	T	A	↔	↑	↔
GORDON KWS	No	KWS Semillas Ibérica	P	A			↑
HALEXIA	No	Florimond Desprez	MP	M			↔
HARCOL	No	Florimond Desprez	M	M	↔	↓	↔
HEKIP	No	Florimond Desprez	P	B	↓	↔	
MEMORI CS	No	Caussade Semillas	MT	A		↔	↔
MIRANDA	No	Mas Seeds	M	M			↔
PT200 CL	Si	Pioneer Hi-Bred	T	M	↑		↔
PT225	No	Pioneer Hi-Bred	T	M	↔		
PT256	No	Pioneer Hi-Bred	M	M		↔	↑
PUNCHER	No	ALTA SEEDS	P	B	↔		
RGT CLICK CL	Si	Ragt Ibérica					
RGT GINFIZZ	No	Ragt Ibérica	MP	B	↑	↔	
SY CARLO	No	Syngenta	P	M	↔	↑	↔
SY CASSIDY	No	Agropro	T	A	↔	↑	↔
SY FLORIDA	No	Koipesol Semillas	MP	A			↔
SY HARNAS	No	Syngenta	MP	B			↑

Precocitat a floració: Molt precoç (MP) / Precoç (P) / Mitjana (M) / Tardana (T)
 Altura de planta: Molt baixa (MB) / Baixa (B) / Mitjana (M) / Alta (A)
 Resistència a ajagut / Sensibilitat a elongació precoç de la tija: Alta ↑ / Mitjana ↔ / Baixa ↓
 Contingut en oli: Alt ↑ / Mitjà ↔ / Baix ↓

Taula 7. Caracterització agronòmica de les varietats assajades en la xarxa d'avaluació de noves varietats de colza a Catalunya. Font: IRTA.



Figura 7. Les varietats de colza de millor comportament a Catalunya. Font: IRTA.

Índexs productius plurianuals respecte a la varietat testimoni (%)				
Varietats	Campanyes d'assaig (Nombre d'assaigs)			
	4 anys (4)	2016-2018 (3)	2017-2018 (2)	2018 (1)
HARCOL		111,4 a	116,5 a	116,7
DK EXPOWER		107,4 a	110,1 a	93,6
ARSENAL		107,3 a	103,9 a	97,5
SY CARLO		102,3 a	103,4 a	88,1
DK EXPERTISE		101,3 a	100,6 a	98,7
HEKIP		100,6 a	99,0 a	73,4
ES HYDROMEL (T)		100,0 a	100,0 a	100,0
ALBATROS		98,2 a	97,1 a	94,4
ES IMPERIO			105,3 a	97,4
CONRAD CL			102,5 a	97,8
AQUAREL CL			100,0 a	83,5
RGT ARAZZO			93,9 a	81,1
ASTRONOM				113,1
DIFFUSION				101,6
Índex 100 (kg/ha)	--	7.231	6.953	6.703

(T) Varietat testimoni (CL) Varietat Clearfield ©

Taula 6. Xarxa d'assaigs d'avaluació de noves varietats de colza a Catalunya. Índexs productius plurianuals mitjans respecte a la varietat testimoni. Zona de Regadius de Lleida. Campanyes 2016 a 2018. Font: IRTA

es mostren com els híbrids amb millor productivitat a la zona. Cal observar les produccions excepcionals d'aquest nou material vegetal de colza en condicions de regadiu, on assoleixen, en microparcel·les experimentals, produccions mitjanes superiors als 8.100 kg/ha, similars i fins i tot superiors a les del blat produït a la zona. Tot i que les produccions en parcel·les comercials puguin ser lleugerament inferiors, el diferencial apro-

ximat dels ingressos de la producció de la colza poden arribar a ser gairebé un 100% superiors als del cereal.

09. Caracterització agronòmica de les noves varietats de colza

La taula 7 ofereix un resum de les principals característiques agronòmiques de les noves varietats de colza assajades en aquesta xarxa experimental de l'IRTA durant les darreres

campanyes. L'observació i avaluació dels diferents paràmetres de tipus agronòmic i del seu comportament en els camps d'assaig permet la caracterització d'aquest nou material i constitueix una informació important que pot ajudar l'agricultor en la presa de decisions sobre el material vegetal a sembrar. Caràcters com el cicle, la sensibilitat a l'ajagut o el contingut en greix del gra són igualment importants a l'hora de decidir la varietat de colza a sembrar, juntament amb la productivitat i l'adaptació a la zona.

Autoria



Antoni López Querol
IRTA Lleida
antoni.lopez@irta.cat



Joan Serra Gironella
Fundació Mas Badia
joan.serra@irta.cat



Josep Anton Betbesé Lucas
IRTA Lleida
josepanton.betbese@irta.cat



Roser Sayeras Oliveras
Fundació Mas Badia
roser.sayeras@irta.cat

L'ESPELTA:

Un cultiu tradicional amb nou valor afegit

01. Introducció

El mercat agroalimentari és cada vegada més competitiu i són més grans les exigències en relació a la qualitat, tant per part dels consumidors com de tots els integrants de la cadena cereals-farina-pa. En un mercat globalitzat com és l'actual, la cerca d'aquesta qualitat en combinació amb la diversificació de l'oferta sorgeix com a estratègia clau de desenvolupament empresarial. En aquest context, els anomenats "blats antics" es plantegen com una alternativa de valor, ja sigui pels seus trets qualitius diferencials, com pel creixent

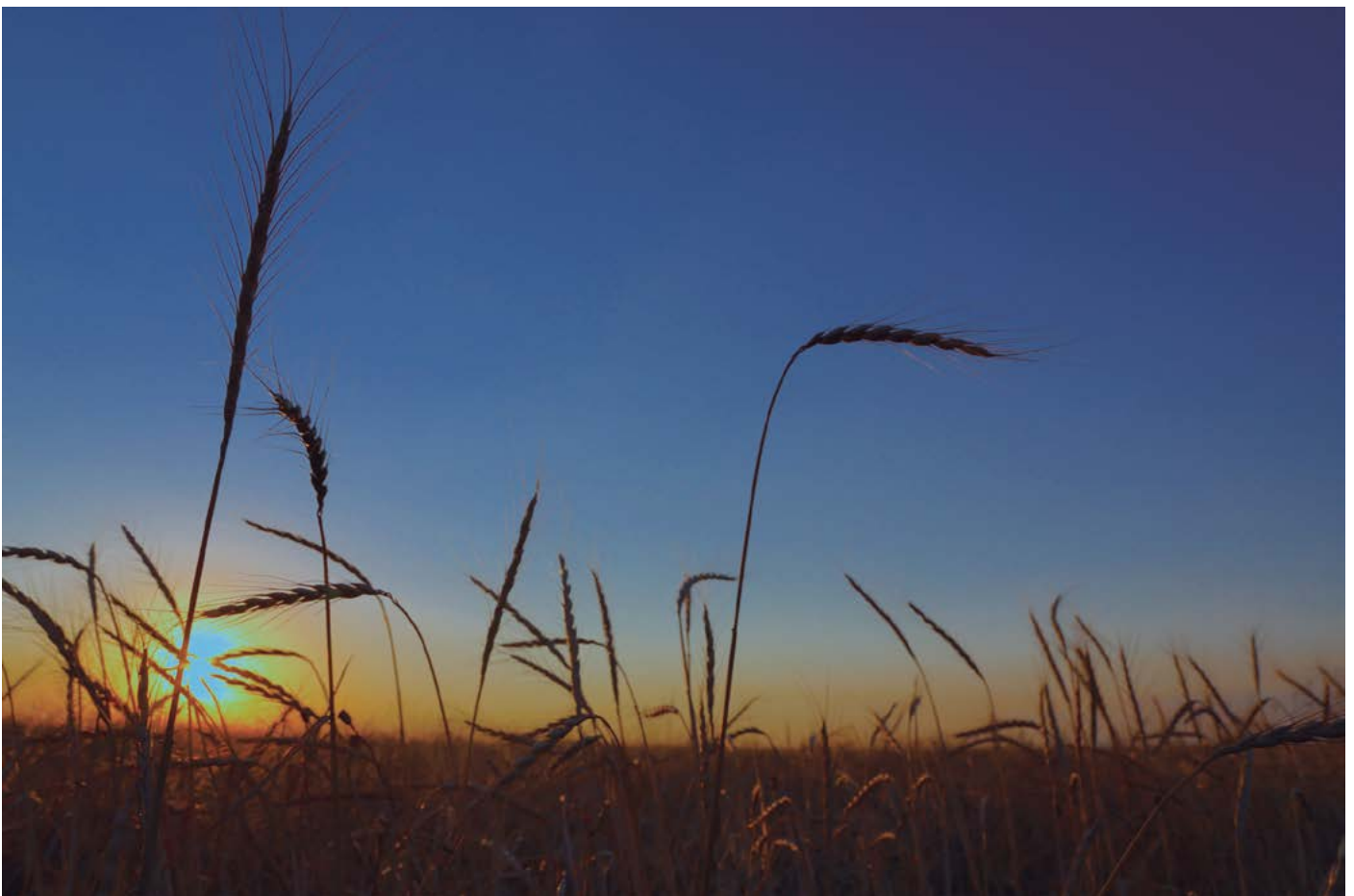
interès en la recuperació de sabors tradicionals. En concret, l'espelta s'ha imposat com una alternativa per a l'elaboració de productes de panificació i brioxeria de qualitat i amb valor afegit. La producció d'espelta a Europa es concentra principalment en països centreeuropeus, com Alemanya i Suïssa, que en són també els principals consumidors.

Les varietats centreeuropees poden no estar ben adaptades a les condicions de cultiu catalanes, mentre que les característiques de les varietats tradicionals d'espelta poden suposar limi-

tacions productives. L'IRTA ha desenvolupat dues noves varietats d'espelta amb característiques específiques per al cultiu en les nostres condicions. El cultiu d'espelta pot ésser una alternativa a la producció d'altres cereals si es tenen en compte un seguit de consideracions agronòmiques i comercials.

02. Característiques de l'espelta

D'acord amb la classificació dels blats, l'espelta (*Triticum aestivum* spp. *spelta* L.) i el blat comú (*Triticum aestivum* spp. *vulgare* L.) representen dos



Camp d'espelta a Alguaire (Lleida). Foto: J. Guillaumet/R. Arnó.

dels sis subgrups que constitueixen els blats hexaploides (AABBDD). Són poques, però marcades, les diferències entre ells. En contrast amb el blat

Els anomenats “blats antics” es plantegen com una alternativa de valor pel creixent interès en la recuperació de sabors tradicionals.

comú, l’espelta és un blat de gra vestit, és a dir, que presenta les glumes adherides al gra i té el raquis trencadís. De manera que el producte de la recollecció no és habitualment el gra net, sinó amb les cobertes (glumes) encara adherides al gra i amb fragments d’espigues que caldrà processar per a separar-ne el gra net de la resta.

La planta és més alta i, per tant, més susceptible a l’ajagut. No obstant això, presenta més vigor en condicions adverses i alts nivells de resistència a determinats patògens i plagues.

D’altra banda, estudis realitzats amb l’espelta assenyalen que presenta major contingut en proteïna i aleurona al gra que el blat comú. Així mateix, es reconeix que l’espelta té un elevat potencial nutricional com a conseqüència no solament de la quantitat, sinó també del tipus de proteïna. A més presenta un major contingut lipídic (taula 1), i concentracions més elevades d’alguns minerals com el seleni (Zhao et al. 2009).

Tecnològicament, la farina d’espelta dóna lloc a masses amb poca força (valors de W baixos en l’alveograma) i molta extensibilitat (P/L entre 0,27 i 0,36). Per aquesta raó, actualment es manté com una espècie conreada a

petita escala i cobra interès en la producció de farina per a usos molt específics, com per exemple pans “gourmet” (fig. 1).

03. El cultiu de l’espelta

Fins a començaments del s. XX, l’espelta havia estat un cultiu majoritari en països de Centreeuropa, però aquest es va veure ràpidament desplaçat amb el desenvolupament i la introducció de les primeres varietats de blat millorades, més productives i amb gens de nanisme que facilitaven la intensificació de la producció.

Les iniciatives engegades, ja a partir dels anys 70, en països com Alemanya van permetre una certa recuperació del cultiu, vinculada a la redescoberta de productes tradicionals i el desenvolupament de nous productes de qualitat diferenciada. Aquestes iniciatives han dut el país al capdavant de la pro-

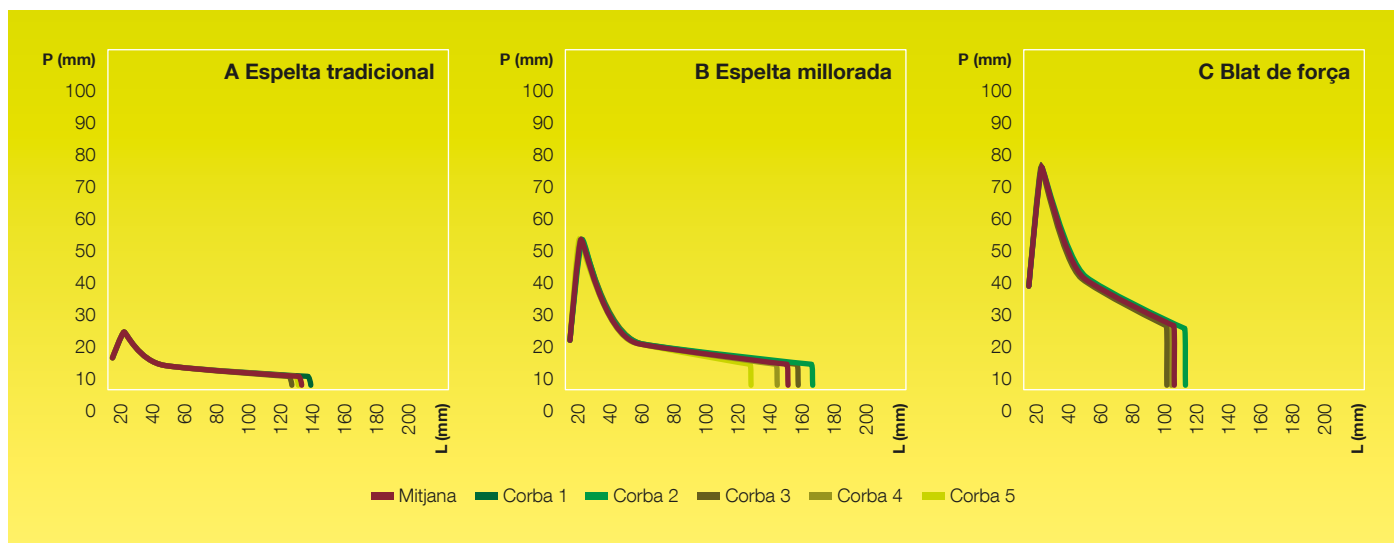


Figura 1. Exemples d'alveogrames obtinguts per a espelta tradicional (A), espelta millorada (B) i blat de força (C). Font: IRTA.

	Midó	Carbohidrats	Fibra insoluble	Fibra soluble	Fibra total	Proteïna crua	% aminoàcids essencials	Lípids lliures
Blat comú	66,3	66,5	11,2	1,7	14,9	14,9	35,6	2,1
Espelta	64,0	66,1	9,3	1,7	10,9	15,6	36,4	2,5

Taula 1. Continguts mitjans en macronutrients de blat comú i espelta expressats en percentatge de matèria seca (%MS). Dades obtingudes a partir de mostres cultivades en diferents països Font: Adaptat d’Escarnot et al., 2012.



Espigues d'espelta en camp comercial. Foto: R. Arnó.



Espigues d'una varietat d'espelta tradicional. Foto: D. Villegas.



Producte de la recol·lecció d'espelta. Foto: J. Guillaumet/R. Arnó.

ducció i el consum d'espelta a Europa. Tanmateix, la superfície actualment dedicada a la producció d'espelta a Alemanya és de 100.000 ha, dels 6,5 milions dedicades a la producció de cereals.

D'altra banda, el renovat interès per aquest cultiu va donar impuls a la recerca en la millora d'aquesta espècie i el desenvolupament de noves varietats millorades com Zollernspeltz, Badengold o Cosmos, que es conreen juntament amb varietats tradicionals o antigues com Oberkulmer i Frankenkorn.

A la península Ibèrica, el cultiu d'espelta es concentra principalment a Astúries, on es ve conreant de manera tradicional des de fa segles per a l'elaboració de pa, i on la producció es basa en varietats tradicionals locals que no han estat sotmeses a processos de millora més enllà de la selecció

realitzada pels propis agricultors. Tot i això, com a conseqüència del creixent interès del sector de l'alimentació saludable i ecològica, i de la demanda puntual d'altres països consumidors, en els darrers anys s'ha experimentat una expansió del cultiu a altres zones de l'Estat, principalment als secans frescos de Castella i Lleó i Castella-la Manxa. Aquesta expansió del cultiu s'ha vist incentivada per l'alça de preus i la forta demanda experimentada en passades campanyes, i ha anat de la mà de la difusió de certes creences entorn a les seves propietats que no són certes en tots els casos (taula 2).

Tot i aquest renovat interès per l'espelta, abans d'emprendre el cultiu d'aquesta espècie cal tenir en compte que el seu comerç continua essent molt marginal en relació al d'altres cereals com el blat i l'ordi, la demanda es

concentra en un sector molt concret, i les vies de comercialització són limitades.

L'espelta és, en la majoria de condicions de cultiu, menys productiva que el blat. El diferencial de preu entre l'espelta i el blat oscil·la fortament entre campanyes a causa dels canvis en

La planta d'espelta és alta i, per tant, susceptible a l'ajagut. Presenta, però, més vigor en condicions adverses i bons nivells de resistència a determinats patògens i plagues.

l'oferta i la demanda. D'aquesta manera, en els darrers anys hem assistit a un període d'elevats preus, causat per la forta demanda del mercat centreeuropeu per falta d'abastiment, seguit d'una forta caiguda de preus i saturació del mercat.

L'espelta és, en la majoria de condicions de cultiu, menys productiva que el blat.

D'altra banda, i tenint en compte que l'interès de l'espelta rau en els seus usos per a l'alimentació humana, el maneig del cultiu ha d'anar encarat a la producció de gra de qualitat, que pugui respondre de manera estable als requisits de la indústria transformadora. Per aquest motiu, és important disposar de la major informació possible sobre la varietat d'espelta que volem cultivar, com s'adaptarà a les nostres condicions de cultiu, i l'origen de la llavor. L'ús de llavor reutilitzada pot donar problemes de barreges que perjudiquen greument la qualitat final del gra i disminueixen el valor de la collita.

04. Les varietats d'espelta

Fins a la data, les opcions pel que fa a la varietat d'espelta a produir han estat força limitades, i es centren en l'ús de varietats centreeuropees millorades, o varietats tradicionals asturianes o d'altres orígens.

Les varietats d'espelta centreeuropees es caracteritzen per tenir una data d'espigat tardana i un cicle molt llarg, adaptat a les condicions fredes dels països on s'han desenvolupat. La seva

La majoria de varietats d'espelta centreeuropees són altes i de cicle molt llarg, poc adaptades a les condicions de cultiu de la major part de zones productores a Catalunya.

data d'espigat pot ser fins a dues setmanes més tardana que la dels blats cultivats a Catalunya (fig.2), de manera que l'ompliment del gra es pot veure afectat per les altes temperatures de finals de primavera típiques de les nostres zones cultiu, reduint-ne la productivitat.

Les varietats tradicionals no compten amb gens de nanisme i es caracteritzen per la seva alçada, que pot superar els 140 cm, i per tant, la seva tendència a l'ajagut. En general, són varietats de baixa productivitat. Tenen, a més, cicles més llargs i dates d'espigat més tardanes que els blats cultivats (fig.2). A diferència de les espeltes europees, gairebé totes tenen espigues arestades. En assaigs de camp en diverses condicions, s'ha observat que poden ser susceptibles a patologies com el rovell gras.

Per tal d'augmentar les opcions disponibles per als agricultors, l'IRTA ha estat treballant per tal d'obtenir

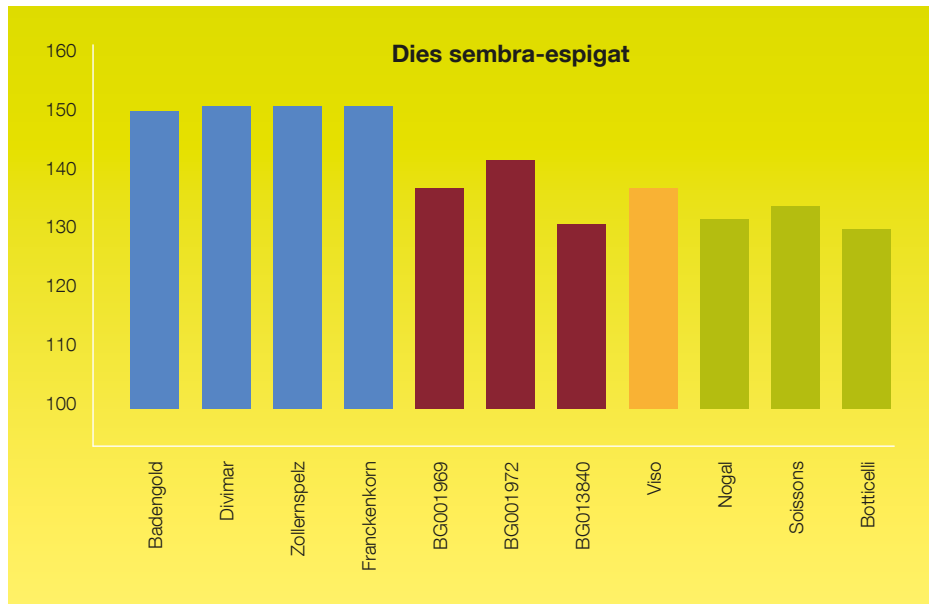


Figura 2. Dies des de la sembra fins a l'espigat de varietats d'espelta centreeuropees (en blau), varietats tradicionals asturianes (en vermell), la varietat millorada VISO (en groc), i tres varietat de blat àmpliament cultivades, avaluades en un assaig de camp dut a terme a Gimenezells (Lleida) durant la campanya 2013-14. Font: IRTA.

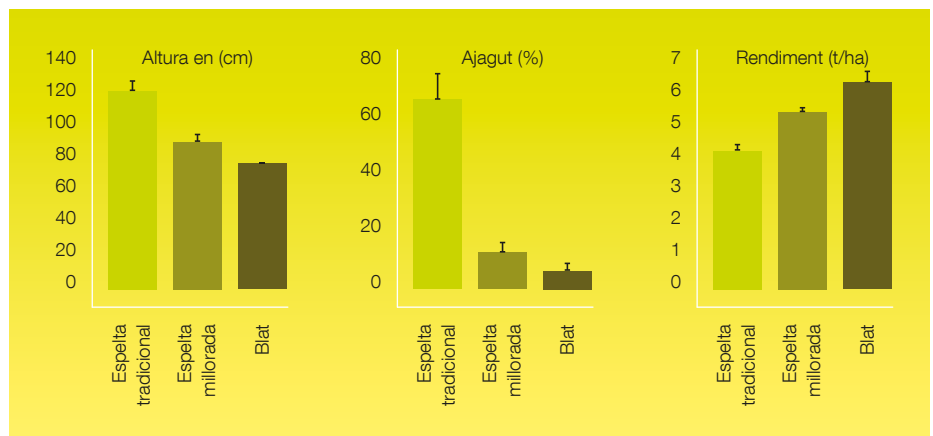
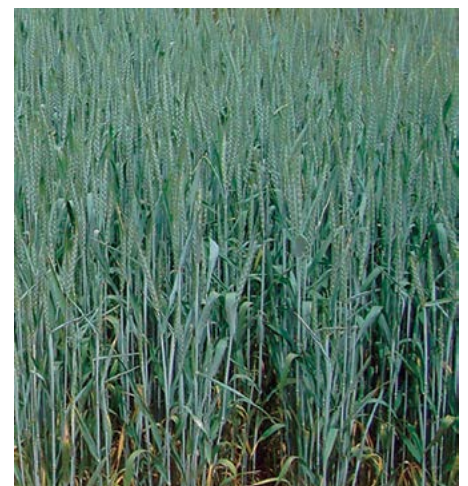


Figura 3. Altura, percentatge d'ajagut i rendiment mitjà de blat, espelta tradicional i millorada en 6 experiments de camp portats a terme per l'IRTA durant els anys 2011 a 2013. Les barres indiquen l'error estàndard. Font: IRTA.



Parcel·les experimentals d'una varietat d'espelta tradicional (esquerra) i d'una varietat d'espelta millorada (dreta). Fotos: J.A. Betbesé.

noves varietats d'espelta millor adaptades a les nostres condicions de camp, amb un major rendiment i propietats tecnològiques adients a la demanda real del mercat. El resultat han estat dues noves varietats enregistrades: VISO i ANNAMARIA. Aquestes noves varietats millorades mantenen les característiques qualitatives de l'espelta, amb un elevat contingut en proteïna i extensibilitat, però són més baixes que les varietats tradicionals, reduint així, el risc d'ajagut, i tenen un cicle més curt que les varietats centreeuropees.

05. Maneig del cultiu

Agronòmicament, l'espelta és similar al blat, tot i que està millor adaptada que aquest a sòls més pobres i lleugerament més àcids. A l'igual que en el cas de les varietats de blat d'hivern, el període de sembra s'estén entre finals d'octubre i finals de novembre. No requereix unes labors específiques

prèvies a la sembra respecte a la resta de cereals.

Degut a la seva major altura respecte al blat, i per tal de reduir el risc d'ajagut, caldrà disminuir la dosi de sembra i ajustar adequadament l'aportació d'adob nitrogenat.

La sembra es pot realitzar amb el gra sense pelar, a una dosi de 180-220 kg per hectàrea, que equivaldria a unes 160-250 plantes per metre quadrat (SERIDA, Astúries).

L'aplicació d'adobs es planificarà en funció de l'anàlisi del sòl i tenint en compte el rendiment esperat. Per tal de reduir l'ajagut, és preferible aplicar l'adob nitrogenat en fons. En varietats més baixes i resistentes a l'ajagut, l'aportació fraccionada del N durant el fillolament o la fase d'elongació de la tija, pot millorar el rendiment i el contingut en proteïna del gra i, per tant, la qualitat final de la collita.

Degut al seu vigor inicial, es considera que l'espelta competeix millor amb les males herbes que el blat. La millor estratègia, però, per al control de les males herbes és el conreu. En la majoria de casos, una rotació adequada

La presència de glumes adherides pot protegir el gra enfront de determinades plagues, fins i tot durant l'emmagatzematge.

en la qual les herbes s'han controlat adequadament en el cultiu precedent, una preparació del terreny correcta, seguida d'una escarda en la fase de quatre fulles de la planta, poden ser suficients per a garantir un cultiu lliure d'infestants. En casos puntuals d'infestació, en què les males herbes competeixin amb el cultiu, es podran aplicar els productes desherbants autoritzats per als cereals d'hivern, més adients per controlar les espècies infestants identificades. No hi ha herbicides específicament descrits per a l'espelta.

Entre les malalties que poden afectar l'espelta hi ha el rovell groc, causat pel fong *Puccinia striiformis*, que presenta unes pústules allargades (ovalades) de color groc, que trenquen la cutícula de la fulla per desprendre's de les espores; la cendrosa (*Blumeria graminis*), que cobreix d'espores grises fulles i espigues, o malalties transmeses per la llavor, com la càries (*Tilletia caries*), que produeix falsos grans formats per masses d'espores negres que desprenen mala olor. La rotació de cultius, l'elecció de varietats resistentes i, en el cas de les malalties transmeses pel gra, la seva desinfecció amb fungicides sistèmics, són les millors estratègies per a prevenir aquest tipus de problemes sanitaris.



Peladora de gra d'espelta. Fotos: F. Àlvaro.



Peladora de gra d'espelta. Fotos: F. Àlvaro.



Camp de producció d'espelta abans de recol·lecció. Foto: J. Guillaumet.



Pa d'espelta. Foto: J. Guillaumet.

“FALSOS MITES AL VOLTANT DE L’ESPELTA”

Sovint, els arguments emprats per a impulsar el cultiu i el consum d’espelta emfatitzen en excés les seves propietats i, en ocasions, confonen conceptes:

<p>Es parla de cultiu ecològic, orgànic i sostenible.</p>	<p>El cultiu de l’espelta es realitza a petita escala de forma tradicional i respectuosa amb el medi ambient com a conseqüència de les característiques pròpies de la planta. Sovint la seva producció es fa de manera ecològica, sobretot a Catalunya. No obstant això, el cultiu d’espelta és un cultiu convencional que no obligatòriament ha de realitzar-se de manera ecològica.</p>
<p>Es presenta l’espelta lligada indefectiblement a productes integrals.</p>	<p>Els productes derivats de l’espelta, sobretot el pa, semblen ser necessàriament integrals en el sentir popular. Tanmateix, l’obtenció de la farina d’espelta segueix els mateixos processos que la farina de blat comú, per la qual cosa pot obtenir-se tant integral com blanca, com es necessiti.</p>
<p>Es mostra com a alternativa “saludable” a determinats trastorns digestius provocats pel blat comú.</p>	<p>La composició nutricional del gra d’espelta és superior a la del blat en determinats macroelements, aminoàcids, minerals, proteïnes, fibra i vitamines. Ara bé, de la mateixa manera que el blat, no és indicat per a persones que en són intolerants, ja que conté el mateix perfil de proteïnes del blat que afecten els trastorns alimentaris habituals, com ara la celiaquia (Escarnot et al., 2018).</p>

Taula 2. Falsos mites al voltant de l’espelta . Font: adaptat de M. Elia, 2007.

Es considera que la presència de glumes adherides pot protegir el gra enfront de determinades plagues, fins i tot durant l’emmagatzematge. Algunes de les plagues que poden afectar l’espelta són el cuc de filferro, que es troben en el sòl i es mengen l’interior de les llavors i el coll de l’arrel de les plàntules, els pugons o els cèfids o els *Calamobius*, que dipositen els ous a l’interior de la tija, on les larves es desenvolupen i s’alimenten d’aquesta.

Per a la recol·lecció de l’espelta caldrà regular la recol·lectora de manera que es pugui recollir el gra sense pelar en la tremuja de la màquina. Posteriorment, caldrà separar les glumes del grans, pelar o espellofar l’espelta mitjançant maquinària específica en el magatzem (fotos pàgina anterior). El rendiment del gra un cop pelat representa entre un 55% i un 70% del total recol·lectat.

Per saber-ne més

ESCARNOT E, JACQUEMIN JM, AGMEESSENS R, PAQUOT M. 2012. “Comparative study of the content and profiles of macronutrients in spelt and wheat, a review.” *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 16(2), 243-256

ESCARNOT E, GO S, SINNAEVE G, DUBOIS B, BERTIN P, MINGEOT D. 2018. “Reactivity of gluten proteins from spelt and bread wheat accessions towards A1 and G12 antibodies in the framework of celiac disease 268, 522–532.” <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.06.094>

ZHAO F J, SU YH, DUNHAM SJ, RAKSZEGI M, BEDÖ Z, McGRATH SP, SHEWRY PR. 2009. “Variation in mineral micronutrient concentrations in grain of wheat lines of diverse origin.” *Journal of Cereal Science*, 49(2), 290-295. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2008.11.007>

Autoria



Fanny Álvaro Sánchez
IRTA. Programa Cultius
Extensius Sostenibles. Lleida.
fanny.alvaro@irta.cat



Mónica Elía Martínez
Docent Secundària i Batxillerat
Departament d’Educació.
melia@xtec.cat



Dolors Villegas Tort
IRTA. Programa Cultius
Extensius Sostenibles. Lleida.
dolors.villegas@irta.cat

Parlem amb JOAN GUILLAUMET

President de Ceràlia i president de l'Associació Catalana de Multiplicadors de Llavors de Cereals (ACMLLC)



“Els cultius de cereals amb més futur són els que venen definits pels aspectes com la diferenciació, l'especialització, la innovació i bons canals de distribució”

Joan Guillaumet Illa és agricultor i administrador de Ceràlia, una empresa dedicada al món del cereal amb més de cinquanta anys de trajectòria en el comerç de gra, que selecciona i multiplica llavors certificades des de 1981, a més de ser productora i transformadora de productes ecològics. L'empresa ha obtingut, juntament amb l'IRTA, les úniques varietats d'espelta enregistrades a l'Oficina Española de Variedades Vegetales: la Viso i l'Annamaria. Actualment és membre dels Grups Operatius “DURCAT: Abastiment de la demanda de blat dur mitjançant producció de proximitat de baix impacte ambiental, cadenes curtes de distribució, i total traçabilitat” a Catalunya, i “PANECO: Millora de la qualitat de blat tou ecològic en secans frescals” d'àmbit estatal. Guillaumet també és president de l'Associació Catalana de Multiplicadors de Llavors de Cereals (ACMLLC). Parlem amb ell sobre el mercat del cereal a Catalunya i les seves perspectives de futur.

Quins productes i varietats comercialitzeu a Ceràlia? Quina producció anual de cereals teniu i quins en són els principals destinataris?

Ceràlia gestiona la producció pròpia i d'agricultors col·laboradors d'ordi, blat, triticale, pèsol, fajol i espelta. Com a productors de llavors som llicenciataris per a R1 i R2 de les varietats Scrabble, Lagàlia, Asteroid, Gustav, Basic, Graphic en ordi; Nudel, Pibrac, Conil, Montecarlo i Bondadoso com a blats i triticale, respectivament; Audit i Furious com a pèsol; i Viso i Annamaria en el cas de les espeltes.

El volum anual de maneig està al voltant de les 9.000 tones. Els clients són els agricultors, en el cas de les llavors, i la indústria transformadora en el cas del producte destinat a pinso o farines per a l'alimentació humana.

Quins cereals tenen més sortida comercial?

Els cereals que tenen més sortida comercial són els destinats a gran consum, com és el cas de l'ordi i el blat per a pinso, farina estàndard, etc.

Entre els cultius alternatius en la producció de cereals, quins estan més implantats i per què? Quins conreus alternatius creieu que tenen més potencial i futur a Catalunya?

Els cultius extensius de secà tenen poques alternatives actualment degut a les inèrcies que encara s'estan practicant, perquè les possibilitats d'alternar són limitades. En qualsevol cas, la colza i el pèsol són dos productes ben assentats en les nostres comarques. El motiu és que està comprovada la seva rendibilitat i el benefici final en sentit ampli. Entenc que els cultius amb més futur són els que venen definits pels aspectes com la diferenciació, l'especialització, la innovació i bons canals de distribució.

Quines mesures reforçarien la seva implantació?

Les millors mesures s'aconsegueixen a partir d'una bona difusió dels conreus alternatius. Una bona manera d'aconseguir-ho és mitjançant una transferència tecnològica com la que realitza el Departament d'Agricultura.

Aquesta informació tècnica es podria arrodonir amb arguments econòmics rigorosos que donarien arguments als agricultors per experimentar i decidir les opcions de conreu proposades.

Quin és el mercat potencial de l'espelta a Catalunya? Es preveu que es mantingui la demanda en els propers anys?

El mercat de l'espelta a Catalunya està vivint una segona fase d'implantació que ve determinada per un lleuger augment de demanda per part del sector professional industrial. Aquest segment ha entrat fa pocs mesos com a actor gens menyspreable, explorant però un producte de reduïda demanda, que a més a més ha provocat en el passat alguna experiència fins i tot negativa. En resum, després de tenir un mercat testimonial compost pels petits forners i artesans, l'espelta truca a la porta d'operadors amb més potencial productiu i distributiu, sense que encara hi hagi una consolidació de la demanda.

“El mercat de l'espelta a Catalunya està vivint una segona fase d'implantació que ve determinada per un lleuger augment de demanda per part del sector professional industrial”

El futur ve determinat pel resultat d'aquestes accions i l'acceptació per part del consumidor del nou producte. Com sempre, la proporció qualitat-preu i les expectatives arrodoniran una cadena de valor encara molt feble i inestable. El sector existent disposa a dia d'avui de tots els canals i la capacitat productiva necessària en l'escenari actual.

Podria l'espelta catalana ser exportada a països centreeuropeus amb més tradició de consum i demanda ?

Cal entendre que si bé l'espelta catalana pot ser d'excel·lent qualitat, els països centreeuropeus manifesten sense embuts una radical oposició a adquirir productes de tercers estats, si es dona el cas que els seus agricultors encara disposin de mercaderia. Ja ens sembla lloable aquesta defensa del propi producte, però més que intentar exportar (cosa gens fàcil amb una comoditie) el que cal és que la nostra indústria evidenciï l'oportunitat i la qualitat de l'espelta catalana versus l'alemanya o altres contrades. Val a dir que petjada de carboni i militàncies emocionals a part, sembla incomprensible el desconeixement per part de la indústria transformadora del material òptim de què disposem a casa nostra. Tot i que em consta l'esforç i el canvi de mentalitat que empreses importants estan començant a experimentar...

Què diferencia l'espelta catalana de la centreeuropea ? Té millor qualitat?

L'espelta catalana i els *triticum* en general tenen una qualitat excepcional que cal difondre amb esforç. Una bona part del territori de secà del nostre país pateix de grans dificultats de producció com a conseqüència, en gran part, d'un baixíssim règim de precipitació. Per al-

“L'espelta catalana i els *triticum* en general tenen una qualitat excepcional que cal difondre amb esforç”

tra banda, aquesta circumstància fa que la qualitat dels blats i de les espeltes que es poden conrear en aquests llocs siguin d'una altíssima qualitat, sobretot pels índexs de proteïna que es poden assolir en el blat, o la vitrositat en el blat dur (vet aquí els esperançadors resultats que s'està aconseguint en el programa del Grup Operatiu DURCAT). Per tant, l'espelta centreeuropea difícilment pot aconseguir acostar-se als nivells de qualitat de l'espelta catalana.

L'espelta ha estat un cultiu marginal a Catalunya. Com pot canviar això l'obtenció de varietats més adaptades a les nostres condicions, com la Viso i l'Annamaria, que ha desenvolupat l'IRTA?

Catalunya és un dels llocs on ja s'havia conreat l'espelta durant i abans del segle XIX. Com que aquest material no ha estat objecte de millora genètica fins fa ben poc, ara sí que amb aquestes dues varietats s'obre un escenari suficient per estar preparats per abastir les necessitats que puguin esdevenir i que encara no s'han consolidat del tot.

Quines característiques tenen cadascuna?

Viso és una varietat de cicle llarg o de tardor i, per tant, necessita més hores de fred i espiga amb més retard que l'Annamaria. Aquesta última es caracteritza per ser molt més precoç i, en conseqüència, és un material molt adequat per als secans semiàrids i de condicions més dures degut a la seva precocitat. Està clar que ambdues abracen bona part de les necessitats d'espelta a nivell de cicle vegetatiu. La varietat Viso, fins al dia d'avui, presenta una altíssima qualitat que ve donada per una elevada proteïna i una força superior amb una extensibilitat excel·lent. En el cas d'Annamaria, encara cal treure'n conclusions definitives perquè enguany és el primer en què experimentem en camps comercials i condicions de sequera.

Com estan comportant-se comercialment aquestes dues varietats? Quines expectatives en teniu?

La resposta comercial de l'espelta Viso és immillorable, qualificada com a "l'espelta perfecta". L'altra es posiciona per sobre de la Top Quality alemanya. Les expectatives són les que poden donar lloc amb un permanent i obsessiu esforç de difusió per aconseguir la millor qualitat. No veiem diferència entre aconseguir un bon vi i una bona espelta.

Creieu que hi ha suficients canals fluids de comercialització per a l'espelta?

Com he explicat anteriorment, estem convençuts que el nostre territori pot aconseguir produir la millor qualitat de blats com qualsevol altre. Com és sabut, el blat dur necessita ineludiblement unes característiques per a poder destinar-se a la fabricació de sèmola per a pasta: proteïna, vitrositat, color, betacarotens, etc. Ja fa anys que havíem comprovat que en alguns llocs del Segrià podíem obtenir gra de blat dur amb una altíssima qualitat que res el faria envejar del producte conreat en zones tradicionals com la província de Saragossa i sobretot Andalusia.

L'empresa Ceràlia participa en el projecte de Grup Operatiu DURCAT, dedicat a l'abastiment de la demanda de blat dur mitjançant producció de proximitat de baix impacte ambiental, cadenes curtes de distribució i total traçabilitat. Què es pretén aconseguir i quines accions s'han realitzat fins ara?

A partir de la confluència de diverses inquietuds, de la mà de Pastas Gallo, l'IRTA, el sector productiu, cooperatiu i associatiu es va donar forma a aquest grup operatiu que pretén, a grans trets, produir a casa nostra el que comprem fora.

“Les expectatives comercials són les que poden donar lloc amb un permanent i obsessiu esforç de difusió per aconseguir la millor qualitat. No veiem diferència entre aconseguir un bon vi i una bona espelta”

És evident que el baix impacte ha de ser un objectiu que ha de guiar qualsevol activitat productiva a partir d'ara, però n'hi ha d'altres però no menys importants com són donar valor a la nostra producció i, si se'm permet, imaginar en sentit de país accions d'autosubministrament, com fa avui en dia qualsevol organització estatal o estratègica.

Fins arribar a determinar la idoneïtat del conreu de blat dur a Catalunya i poder extreure'n conclusions s'han de realit-

zar diferents assajos de diferents varietats comercials i en diferents zones del país. La ubicació de l'experimentació ve determinada per un cribratge anterior descartant zones molt humides o frescals, a causa de la gran probabilitat de no poder aconseguir la qualitat desitjada en finques amb molta precipitació anual. A més a més, es realitzaran estudis amb alta tecnologia (teledetecció...) per a la millor gestió del conreu i una exhaustiva anàlisi de costos i despesa ambiental.

El blat dur no es produeix a Catalunya i la gran demanda interna es cobreix amb importacions, però quin és el potencial del blat dur a Catalunya en els propers anys?

La demanda interna de blat dur a Catalunya actualment no es cobreix ni mínimament amb producció pròpia; cal tenir en compte que tenim un consum aproximat de 100.000 tones!

Com es podria seduir l'agricultor per a la producció de blat dur?

Per incentivar l'agricultor cal tornar a les accions esmentades anteriorment: cal fer una tasca rigorosa i exhaustiva de difusió del conreu, cal produir una gestió de la informació al més professional possible i també hi inclouria l'anàlisi econòmica imprescindible per ajudar-lo a prendre la decisió més adient als seus interessos.

Quines varietats són més aptes per a la producció de blat dur de qualitat?

Les varietats amb millors resultats i més adaptades al criteri del Grup Operatiu les coneixerem quan s'hagin acabat totes les tasques d'experimentació. Només fins aleshores podrem ser conclusius. De moment, podem avançar que hi competeixen els millors materials del mercat: llavors de programes europeus de grans corporacions, també de programes nacionals d'empreses d'àmbit estatal i un seguit de línies i materials aportades per l'IRTA que competirà amb primeres espases del blat dur a tot l'Estat.

Informació relacionada:

GO Durcat

https://ruralcat.gencat.cat/documents/20181/5369128/INICIAL+PILOT+GO+2017_006_GALLO_CAT.pdf/0b147962-1b2b-469a-8ce2-e0a3ff8c4909

