

# DOSSIERTÈCNIC

FORMACIÓ I ASSESSORAMENT AL SECTOR AGROALIMENTARI

N58

## PRODUCCIÓ DE CEREALS D'HIVERN

NOU MATERIAL VEGETAL, DESHERBAT MECÀNIC I RACIONALITZACIÓ DE L'ADOBAT NITROGENAT

Setembre 2012

**P03** Nou material vegetal de cereals d'hivern. Resultats a Catalunya **P25** Ús i selectivitat de la grada de pues en el control de males herbes en varietats tradicionals de cereal d'hivern **P32** El nitrogen residual al sòl i l'adobament nitrogenat en la producció i qualitat del blat en regadiu



**ruralCat**

La comunitat virtual agroalimentària  
i del món rural

[www.ruralcat.net](http://www.ruralcat.net)



Generalitat de Catalunya  
**Departament d'Agricultura, Ramaderia,  
Pesca, Alimentació i Medi Natural**  
[www.gencat.cat/agricultura](http://www.gencat.cat/agricultura)



# PRESENTACIÓ



**Miquel Molins i Elizalde**  
Director general d'Agricultura i Ramaderia  
Departament d'Agricultura, Ramaderia,  
Pesca, Alimentació i Medi Natural

Els cereals d'hivern, entre els quals destaquen l'ordi, el blat i la civada, ocupen una superfície superior a les 300.000 ha, essent, amb escreix, el conreu predominant a Catalunya. El seu paper és clau en el manteniment del sistema productiu, tant agrícola com ramader, sobre tot el territori català. Aquest lideratge no és pas fruit de la casualitat: no en va, al darrere hi ha tot un sector primari que d'antuvi ha sabut aprofitar-se de les peculiaritats d'aquestes espècies, donant-les-hi cabuda arreu del nostre territori, per molt diferents i complicades que siguin les condicions de cultiu.

Malgrat que en les darreres campanyes la seva cotització ha anat clarament a l'alça, no podem oblidar que tradicionalment els cereals d'hivern han estat uns cultius que generen uns marges econòmics molt ajustats per unitat de superfície, obligant amb el pas del temps a una redefinició de l'estructura productiva que els envolta. En aquest sentit, s'ha incrementat la dimensió de les explotacions, que s'han dotat d'un parc de maquinària potent i modern i, en paral·lel, també han proliferat les empreses de serveis.

Ja es una tradició en aquesta època de l'any, a cavall entre dues campanyes, dedicar aquest monogràfic del Dossier Tècnic al cultiu dels cereals d'hivern. Aquest fet té una raó de ser: des del DAAM estem convençuts de la importància de la investigació i de la transferència tecnològica al sector per assolir una major competitivitat. És per aquest motiu que, de la mà de l'IRTA i de la UdL, us fem participants dels coneixements adquirits, fruit de diferents assajos, perquè pugueu aplicar-los en les properes sembrades.

En primer lloc, l'avaluació varietal duta a terme per l'IRTA, tot i ser un clàssic, no deixa d'aportar una informació fonamental a l'hora de l'elec-

ció del material vegetal. Disposar d'informació sobre aquelles varietats que millor s'adapten al nostre entorn edafoclimàtic és un factor clau de competitivitat, ja que no hem d'oblidar que, malgrat aquests darrers bons preus, el cost dels ímputs és molt elevat i, per tant, mantenir una elevada productivitat passa per utilitzar les millors varietats. Plenament conscients del dinamisme en l'aparició de noves varietats, pensem que és imprescindible el coneixement del seu comportament a la nostra realitat abans de la seva implantació. Amb tot, no heu d'oblidar que s'ha d'utilitzar llavors que hagin estat obtingudes d'acord amb l'establert per la normativa vigent, ja sigui a partir d'un procés de certificació o fent valer el dret que tenen els agricultors a netejar el gra procedent de les seves pròpies collites.

Des de la UdL ens presenten els resultats de la influència de l'adobat nitrogenat en la producció de blat de qualitat, amb el benentès que la qualitat de la producció, en general, ha de ser un objectiu com a mitjà per a obtenir un valor afegit durant el procés de comercialització. Evidentment que són moltes les variables que hi intervenen, no totes controlables, però està clar que un maneig adequat de les que sí que ho són, n'incrementa les probabilitats d'èxit. Aquest és un exemple més d'un tema candent, com és la gestió del nitrogen i les dejeccions ramaderes, que té aspectes clarament positius quan es maneja adequadament les aportacions de nitrogen, fet que cal fer extensible a totes les situacions productives de cereals. Els Plans de Millora de la Fertilització Nitrogenada, en els quals està treballant el Departament arreu de Catalunya, són també un exemple d'aquesta línia, en la que es vol aprofundir.

Finalment, i considerant que la gestió de les males herbes en aquests cultius hi juga un paper fonamental, no només per la seva rendibilitat final, sinó també en relació a aspectes mediambientals i de resistències als productes químics, des de la Unitat de Malherbologia del DAAM es presenten els resultats del desherbat mecànic, en concret de l'ús de la grada de pues. El paper de les rotacions de cultius i del treball del sòl en el control de les males herbes és un previ en aquest tema. Cal donar la benvinguda a aquest tipus de treballs, plenament en línia en el desplegament de la Directiva d'Ús Sostenible dels Fitosanitaris. Es tracta d'introduir una eina més, com ho poden ser la rotació de cultius i les labors de presembrada, que complementi l'ús dels herbicides en el control integrat de les males herbes.

**Dossier Tècnic. Núm. 58**  
**"PRODUCCIÓ DE CEREALS D'HIVERN".**  
Setembre de 2012

**Edició**  
Direcció General d'Alimentació,  
Qualitat i Indústries Agroalimentàries.

**Consell de Redacció**  
Domènec Vila Navarra, Jaume Sió Torres, Joan Gòdia Tresanchez, Xavier Clopès Alemany, Concha Marchante Leganés, Enric Segarra Tomàs-Riverola, Joaquim Xifra Triadú, Agustí Fonts Cavestany (IRTA), Montserrat Alomà Masana, Santiago Riera Lloveras (Premsa), Joan S. Minguet Pla i Josep M. Masses Tarragó.

**Coordinació**  
Josep Maria Masses Tarragó.

**Producció**  
Teresa Boncompte Ribera, Josep Maria Masses Tarragó i Annabel Teixidó Martínez.

**Correcció i assessorament lingüístic**  
Joan Ignasi Elias Cruz,  
Lluís Piqueres Pla,  
Àngels Sauret Sumalla.

**Grafisme i maquetació**  
Hands On

**Impressió**  
Ediciones Gráficas Rey, S.L.  
Paper 50% reciclat i 50% ecològic.

**Dipòsit legal**  
B-16786-05  
ISSN: 1699-5465

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

DOSSIER TÈCNIC es distribueix gratuïtament. En podeu demanar més exemplars a l'adreça: dossier@ruralcat.net

Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural  
Gran Via de les Corts Catalanes, 612, 4a planta  
08007 - Barcelona  
Tel. 93 304 67 45. Fax. 93 304 67 02  
e-mail: dossier@ruralcat.net

Més recursos, enllaços i versió electrònica al web de RuralCat:  
[www.ruralcat.net](http://www.ruralcat.net)

**Foto portada**  
Autor: IRTA Mas Badia

# NOU MATERIAL VEGETAL DE CEREALS D'HIVERN RESULTATS A CATALUNYA



Foto 1. Assaig de noves varietats de blat en sembra d'hivern. El Poal (el Pla d'Urgell). Campanya 2011-12. Autor: J.A. Betbesé IRTA Lleida.

## 01 Introducció

La campanya 2011-12 s'han sembrat a Catalunya 296.159 ha dels principals cereals d'hivern (blat, ordi, civada, tritcale i sègol), segons dades avançades pel Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural (DAAM), a partir d'informació extreta de la Declaració Única Agrària (DUN) 2012. Els cereals amb una major superfície de conreu continuen essent l'ordi (57,5%) i el blat (31,8%) (Figura 1). També és destacable la superfície dedicada a la civada, que representa un 7,5% del total, encara que una part important es dedica a aprofitament farratger. El tritcale i el sègol són, ara per ara, els cereals d'hivern menys importants.

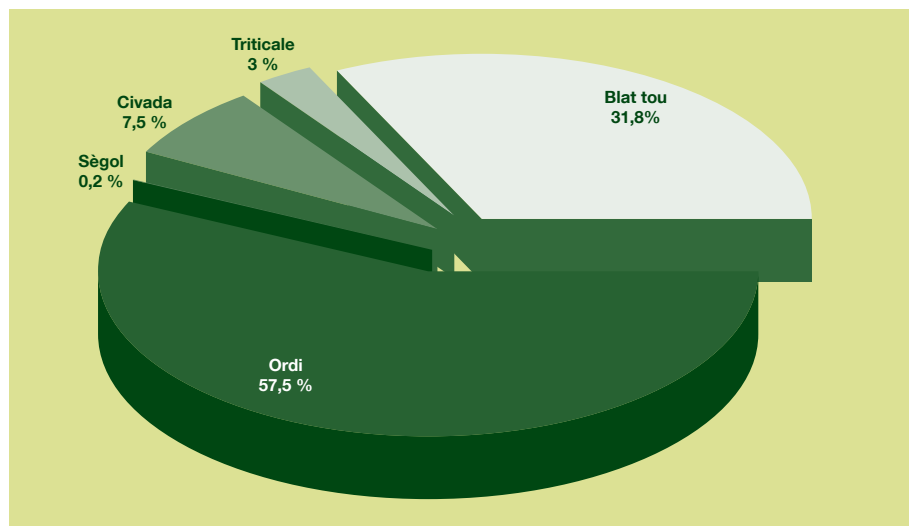


Figura 1. Distribució per espècies (%), respecte a la superfície total cultivada dels cereals d'hivern a Catalunya. Campanya 2011-12 (elaboració pròpia a partir de dades del DAAM).



Les condicions de sequera durant la tardor i hivern han afavorit una baixa incidència de malalties foliars d'origen fúngic en la major part de zones productores catalanes. Tan sols cal destacar la presència de ramulariosi (*Ramularia collo-cygni*) i rovell groc (*Puccinia striiformis*) en les comarques orientals.

En la zona més occidental dels regadius lleidatans s'ha observat la presència destacable de virosi (BYDV).

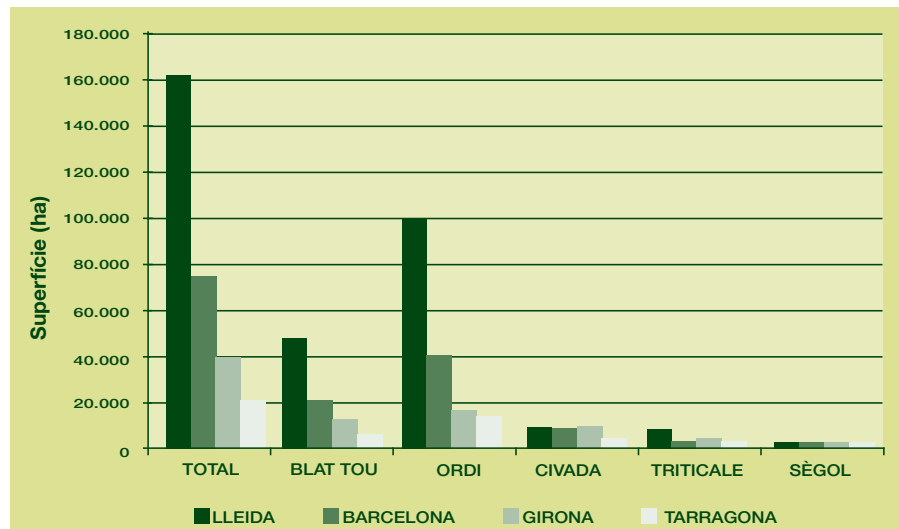
Més de la meitat de la superfície cultivada de cereal d'hivern s'ha localitzat a la demarcació de Lleida, amb comarques amb una gran tradició cerealícola com la Noguera, la Segarra, l'Urgell, el Segrià, entre d'altres. En aquestes ha estat especialment important el conreu de l'ordi, que ha representat aproximadament el 55% de la superfície total sembrada de cereals. A les demarcacions de Barcelona, Girona i Tarragona la superfície cultivada ha estat menor, amb el 24, 14 i 8% de la superfície total de cereals de Catalunya, respectivament.

La **Figura 2** mostra la distribució de la superfície sembrada de les principals espècies de cereals d'hivern per a gra a Catalunya, a les quatre demarcacions catalanes, durant la campanya 2011-12.

Un dels fets més destacables de la present campanya ha estat l'elevat preu de venda del gra en el moment de la recol·lecció, tal com ja havia passat l'any 2011; especialment, si es compara amb els preus més baixos del 2009 i 2010 (**Figura 3**). Aquest fet s'ha d'emmarcar, però, en un context on també s'han incrementat els darrers anys de forma important els preus d'alguns factors de producció, com els fertilitzants i el combustible, entre d'altres.



**Foto 2.** Planta de blat infectada per virosi BYDV. Durant aquesta campanya, la presència de BYDV (Barley Yellow Dwarf Virus) ha estat destacable en sembrs de blat d'hivern a la part més occidental de la zona de Regadius de Lleida. Autor: J.A. Betbesé IRTA Lleida.



**Figura 2.** Superfície cultivada de cereals d'hivern per a gra a Catalunya, per demarcacions. Campanya 2011-12 (elaboració pròpia a partir de dades del DAAM).



**Figura 3.** Evolució del preu de venda del blat tou, l'ordi i la civada (elaboració pròpia a partir de dades del DAAM).

## 02 La campanya cerealícola 2011 - 2012

La campanya cerealícola 2011-12 s'ha caracteritzat per les difícils condicions que han hagut de suportar els sembrats en la major part de zones productores catalanes. La gairebé inexistent pluviometria durant els mesos d'hivern ha deixat el cultiu en situació molt difícil a causa de la sequera. Si a això s'afegeixen les baixes temperatures de l'hivern, sobretot del mes de febrer, força inferiors a la mitjana, la situació en moltes comarques de secà del centre i oest del país va ser molt pessimista a la sortida d'hivern. De fet, en la zona productora dels secans àrids del Segrià, la pluviometria durant els mesos de desembre a febrer ha estat tan sols de 6 l/m<sup>2</sup> (Figura 4). S'han llaurat moltes parcel·les que havien estat sembrades d'ordi i en d'altres ja no hi ha entrat la recol·lectora. Les pèrdues en aquestes zones han estat elevades, així com en la zona de secans semiàrids i en la de semi-frescals, amb pluviometria hivernal similar, i on aquestes difícils condicions de conreu han fet disminuir notablement els rendiments.

En zones més frescals o temperades, en les quals el cycle vegetatiu s'allarga més, s'han pogut aprofitar de les pluges enregistrades durant els mesos de març, abril i maig, havent obtingut finalment produccions més acceptables i en alguns casos elevades. (Figura 5)

Un altre aspecte destacable de les condicions meteorològiques d'aquesta campanya han estat les temperatures altes enregistrades durant el mes de maig en algunes comarques, que han coincidit amb el període d'emplenament del gra, afectant-lo de manera negativa i provocant que el gra recol·lectat hagi tingut pesos específics més baixos dels habituals i el rendiment final hagi estat menor.

Aquest fet és freqüent en algunes zones productores, i és en elles on més importància pren la consideració del cycle de la varietat. En els secans àrids i semiàrids, per exemple, les varietats que en una sèrie d'anys prou tangible obtenen millors resultats solen ser les de major precocitat, ja que utilitzen aquesta característica genètica per a avançar-se i completar ràpidament el període que va d'espigat a ompliment del gra. Així, quan arriben les primeres calor fortas, ja tenen el gra format i tan sols els queda perdre humitat del gra fins a la recol·lecció. En les mateixes zones, però en varietats més



Foto 3. Diferents estadis de precocitat en varietats d'ordi de cycle curt. La Tallada d'Empordà (el Baix Empordà). Campanya 2011-12. Autor: IRTA Mas Badia.

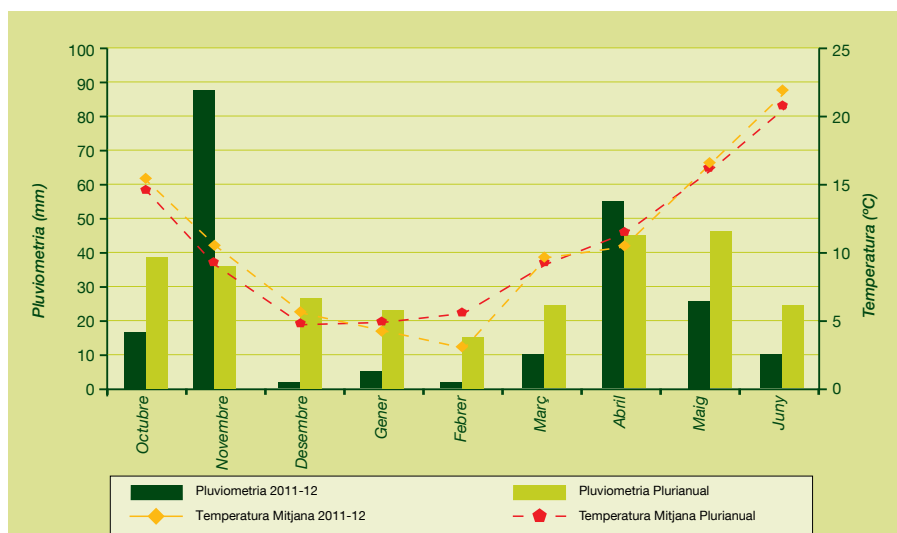


Figura 4. Temperatura mitjana i pluviometria durant la campanya 2011-12, a la zona dels secans àrids i semiàrids, respecte a la sèrie històrica de la zona (elaboració pròpia a partir de dades de METEOCAT dels observatoris de Vallfogona de Balaguer (la Noguera), Sant Martí de Riucorb (l'Urgell) i el Canós (la Segarra)).

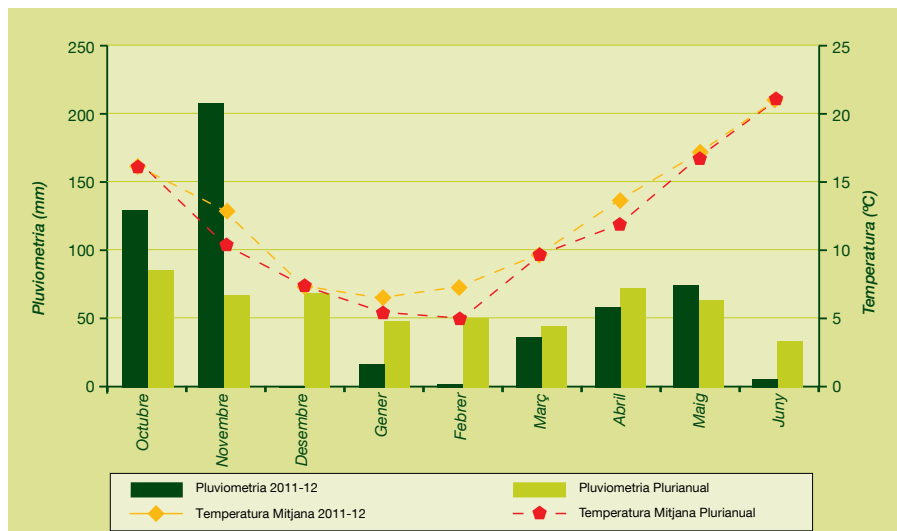
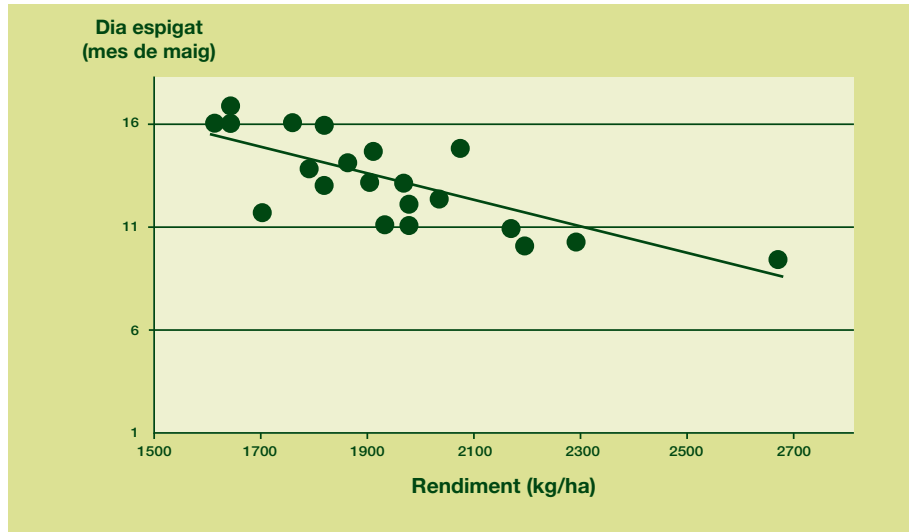


Figura 5. Temperatura mitjana i pluviometria durant la campanya 2011-12, a la zona del litoral de Girona, respecte a la sèrie històrica de la zona (elaboració pròpia a partir de dades de METEOCAT de l'observatori de La Tallada d'Empordà (el Baix Empordà)).

tardanes, aquestes circumstàncies climàtiques poden afectar de manera important el rendiment final del cultiu, ja que les elevades temperatures poden condicionar el procés de formació del gra, originant grans més migrants, amb baix pes específic i sensibles pèrdues de rendiment.

Si s'observa la **Figura 6**, és remarcable la relació directa existent entre la data d'espigat i el rendiment final obtingut per les varietats assajades. La diferència de cycle d'una setmana entre unes i altres ha fet que les més precoces escapessin a les fortes calors enregistrades a la zona durant la segona quinzena de maig, mentre que les més tardanes s'han vist afectades clarament en el seu rendiment final.

Per últim, cal esmentar des del punt de vista sanitari, l'escassa incidència d'algunes malalties foliars d'origen fúngic habituals en el conreu dels cereals, tals com la cendrosa (*Blumeria graminis*), la rincosporiosi (*Rynchosporium secalis*), la septoriosi (*Septoria tritici*), entre d'altres. Per contra, ha estat destacable enguany la presència de ramulariosi (*Ramularia collo-cygni*) en ordís, en les comarques més orientals. Els



**Figura 6.** Relació entre la data d'espigat (dia del mes de maig) i el rendiment final (kg/ha). Assaig de blats de tardor a la localitat de Calaf (l'Anoia) 2011-12. Zona de secans semifrescals.

assaigs de les localitats de la Tallada d'Empordà (el Baix Empordà) i Gurb de la Plana (Osona) han estat els que s'han vist més afectats. En l'assaig de blat tou de cycle llarg de Gurb de la Plana (Osona) s'ha observat un atac molt sever d'helmintosporiosi (*Pyrenophora tritici-repentis*). També hi ha hagut un lleuger atac de rovell groc

en blat (*Puccinia striiformis*) en les comarques gironines, que ha afectat les varietats tradicionalment més susceptibles. Per últim, cal destacar també l'apreciable incidència de virosi (BYDV) a la zona més occidental dels regadius de Lleida, que ha pogut afectar negativament la productivitat d'algunes varietats.

	4 anys (7 assaigs)						3 anys (5 assaigs)						2 anys (3 assaigs)					
	95,0	100,0	105,0	110,0	115,0	120,0	90,0	100,0	110,0	120,0	130,0	140,0	80,0	90,0	100,0	110,0	120,0	130,0
<b>GARCIA</b>	[Barra] a						[Barra] cde						[Barra] cdefg					
<b>SOLLARIO</b>	[Barra] a						[Barra] cd						[Barra] bcde					
<b>BANDERA</b>	[Barra] a						[Barra] bc						[Barra] abc					
<b>CCB INGENIO</b>	[Barra] ab						[Barra] bc						[Barra] abcd					
<b>AGUILA</b>	[Barra] abc						[Barra] cde						[Barra] cdefg					
<b>EXOTIC</b>	[Barra] abc						[Barra] cde						[Barra] cdefg					
<b>NOGAL</b>	[Barra] abc						[Barra] cde						[Barra] cdefg					
<b>PALEDOR</b>	[Barra] abc						[Barra] cde						[Barra] cdefg					
<b>BOTTICELLI</b>	[Barra] abc						[Barra] cde						[Barra] bcdef					
<b>BOKARO</b>	[Barra] bcd						[Barra] cde						[Barra] bcdef					
<b>INNOV</b>	[Barra] cd						[Barra] e						[Barra] g					
<b>SOISSONS (T)</b>	[Barra] c						[Barra] e						[Barra] efg					
<b>IDALGO</b>	[Barra] [Espai buit]						[Barra] a						[Barra] a					
<b>SANTOYO</b>							[Barra] ab						[Barra] ab					
<b>ILLICO</b>							[Barra] cde						[Barra] defg					
<b>AEROBIC</b>							[Barra] de						[Barra] cdefg					
<b>CHAMBO</b>							[Barra] bcde						[Barra] bcde					
<b>AVISO</b>							[Barra] cdefg						[Barra] cdefg					
<b>OVALO</b>							[Barra] efg						[Barra] efg					
<b>SCALEO</b>							[Barra] fg						[Barra] fg					

Índex productiu respecte a la varietat testimoni SOISSONS.  
 En color més fosc es senyalen les varietats que les darreres 4 i 3 campanyes han format part del grup més productiu sense diferències significatives entre si (**VARIETATS RECOMANADES**).  
 Les varietats amb la mateixa lletra formen part del mateix grup productiu (sense diferències significatives entre si) segons la separació de mitjanes d'Edwards and Berry.

**Figura 7.** Índexs productius de les varietats de blat tou de cycle llarg, assajades durant les campanyes 2008-09 a 2011-12, als secans semifrescals de l'interior de Catalunya.

03 Blat tou

03 01 Blat tou de cicle llarg

S'han realitzat assaigs a les zones dels secans semifrescals, secans frescals i secans de l'interior de Girona.

A la zona dels secans semifrescals els assaigs s'han establert a les localitats d'Artesa de Segre (la Noguera) i Calaf (l'Anoia). La sèrie plurianual mostra, en quatre anys d'assaig, com a grup més productiu, el format per les varietats GARCIA, SOLLARIO, BANDERA, CCB INGENIO, AGUILA, EXOTIC, NOGAL, PALEDOR i BOTTICELLI (Figura 7). El rendiment d'aquestes no ha variat de forma significativa entre sí. En tres anys d'assaig, també cal destacar el bon comportament d'IDALGO i SANTOYO.

A la zona dels secans frescals els camps d'assaig s'han realitzat a les localitats de Gurb de la Plana (Osona) i Solsona (el Solsonès). En aquest cas, les varietats BANDERA, EXOTIC i ANDELÓS han format el grup més productiu, en quatre anys d'assaig (Figura 8). Aquestes,



Foto 4. Aquesta campanya s'han produït infeccions per rovell groc (Puccinia striiformis) en varietats de blat susceptibles. Autor: J.A. Betbesé IRTA Lleida.

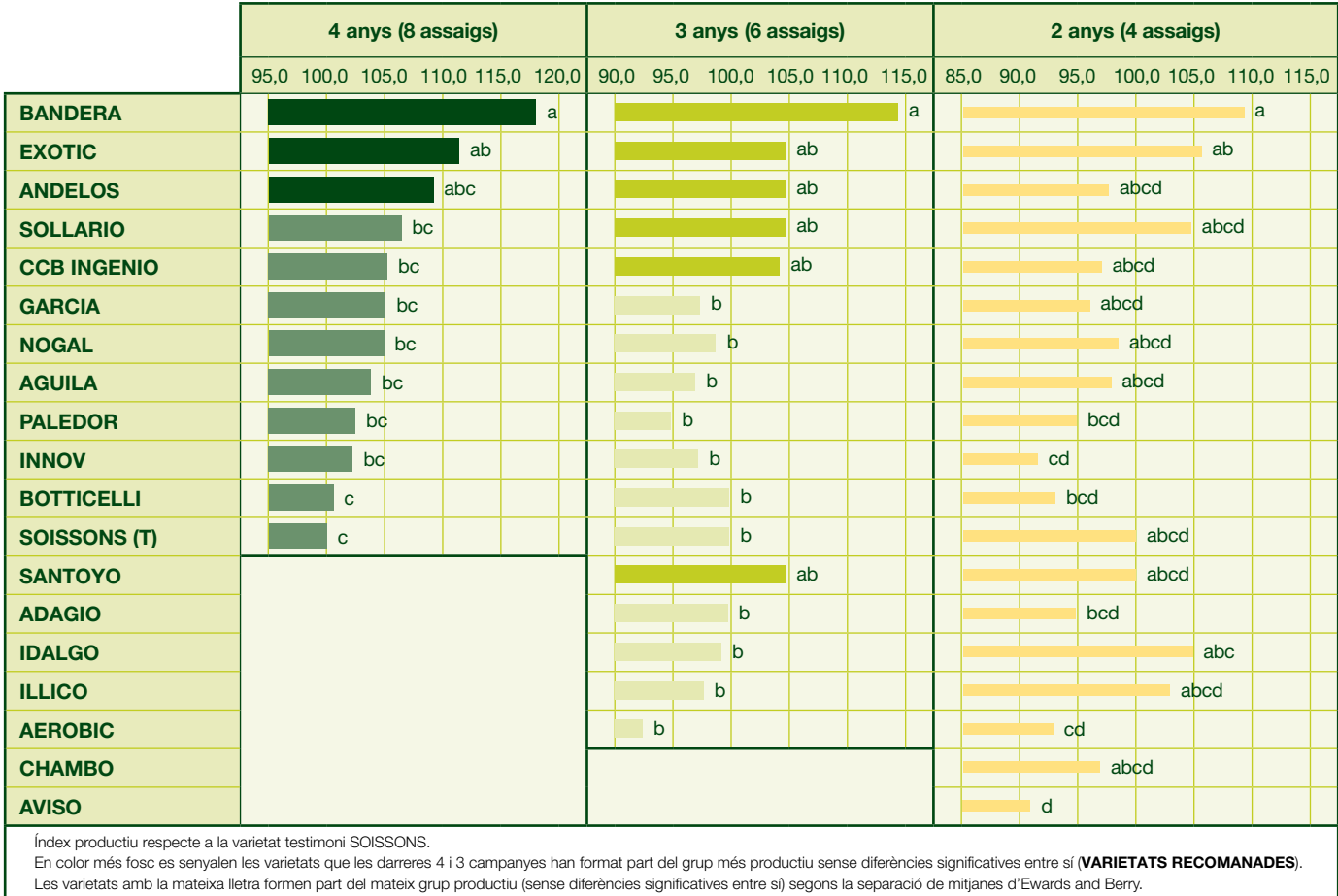


Figura 8. Índexs productius de les varietats de blat tou de cicle llarg, assajades durant les campanyes 2008-09 a 2011-12, als secans frescals de l'interior de Catalunya.



Foto 5. XI Jornada Intercomarcal sobre cultius herbacis. Artesa de Segre (la Noguera). Maig 2012. Autor: J.A. Betbesé IRTA Lleida.

tret de BANDERA, que és la que ha aconseguit els majors rendiments, no difereixen significativament d'un grup més ampli de varietats format per SOLLARIO, CCB INGENIO, GARCIA, NOGAL, AGUILA, PALEDOR i INNOV. Després de tres anys d'assaig també cal destacar el comportament de SANTOYO. Amb només dos anys d'assaig, CHAMBO s'ha situat també dins del grup de varietats amb majors rendiments.

A les comarques interiors de Girona s'ha realitzat una sola localitat d'assaig per avaluar l'adaptació de les noves varietats de blat tou de cycle llarg, que els darrers anys s'ha localitzat a Caldes de Malavella (la Selva). En aquesta zona el millor comportament s'ha observat amb les varietats AGUILA, BANDERA, BOTTICELLI, NOGAL, CCB INGENIO, EXOTIC, SOLLARIO, INNOV, PALEDOR i GARCIA, sense diferències significatives de producció entre sí, però superant moltes d'elles al testimoni SOISSONS (Figura 9). També cal considerar SANTOYO, ADAGIO, IDALGO i AEROBIC, després del seu bon comportament amb tres anys d'assaig.

	4 anys (4 assaigs)						3 anys (3 assaigs)						2 anys (2 assaigs)					
	90,0	100,0	110,0	120,0	130,0	140,0	90,0	100,0	110,0	120,0	130,0	140,0	90,0	100,0	110,0	120,0	130,0	140,0
AGUILA	██████████ a						██████████ ab						██████████ ab					
BANDERA	██████████ a						██████████ ab						██████████ ab					
BOTTICELLI	██████████ a						██████████ ab						██████████ a					
NOGAL	██████████ a						██████████ abc						██████████ ab					
CCB INGENIO	██████████ a						██████████ abc						██████████ ab					
EXOTIC	██████████ a						██████████ abcd						██████████ ab					
SOLLARIO	██████████ ab						██████████ abcd						██████████ ab					
INNOV	██████████ ab						██████████ abcd						██████████ ab					
PALEDOR	██████████ ab						██████████ bcd						██████████ ab					
GARCIA	██████████ ab						██████████ cd						██████████ b					
SOISSONS (T)	██████ b						██████ d						██████ ab					
SANTOYO	██████████						██████████ a						██████████ a					
ADAGIO	██████████						██████████ abc						██████████ ab					
IDALGO	██████████						██████████ abcd						██████████ ab					
AEROBIC	██████████						██████████ abcd						██████████ ab					
ILLICO	██████████						██████████ bcd						██████████ ab					
CHAMBO	██████████						██████████						██████████ a					
AVISO	██████████						██████████						██████████ ab					
SOLEDAD	██████████						██████████						██████████ ab					

Índex productiu respecte a la varietat testimoni SOISSONS.  
 En color més fosc es senyalen les varietats que les darreres 4 i 3 campanyes han format part del grup més productiu sense diferències significatives entre si (**VARIETATS RECOMANADES**).  
 Les varietats amb la mateixa lletra formen part del mateix grup productiu (sense diferències significatives entre si) segons la separació de mitjanes d'Ewards and Berry.

Figura 9. Índexs productius de les varietats de blat tou de cycle llarg, assajades durant les campanyes 2008-09 a 2011-12, als secans de l'interior de Girona.



VARIETATS	EMPRESA SUBMINISTRADORA	TIPUS D'ESPIGA	PRECOCITAT D'ESPIGAT	ALTERNATIVITAT	TALLA	RESISTÈNCIA				DENSITAT ESPIGUES	PES ESPECÍFIC	QUALITAT FARINERA
						AJAGUT	CENDROSA	SEPTÒRIA	ROVELL BRU			GRUP REIAL DECRET
ADAGIO	RAGT IBÉRICA	Amb aresta	Mitjana a tardana	Hivern	Mitjana	Alta	Mitjana	Mitjana	Baixa	Mitjana	Mitjà a alt	5
AEROBIC	AGRUSA	Amb aresta	Mitjana a tardana	Hivern	Mitjana	Alta	Mitjana a alta	Mitjana	Alta	Mitjana	Alt	3 (2-5)
AGUILA	AGRAR SEMILLAS	Sense aresta	Mitjana a tardana	Hivern	Baixa a mitjana	Mitjana a alta	Mitjana	Mitjana	Mitjana	Mitjana	Mitjà	5
ANDELLOS	LIMAGRAIN IBÉRICA	Amb aresta	Mitjana a tardana	Hivern	Mitjana	Mitjana a alta	Baixa a mitjana	Baixa a mitjana	Baixa	Mitjana	Mitjà	3 – 4
BANDERA	S.A. MARISA	Amb aresta	Molt precoç a Precoç	Mig alternatiu	Mitjana	Mitjana a alta	Mitjana a alta	Baixa a mitjana	Molt baixa a baixa	Mitjana a alta	Alt	5
BOTTICELLI	LIMAGRAIN IBÉRICA	Amb aresta	Precoç a mitjana	Mig hivern	Mitjana a alta	Mitjana a alta	Mitjana	Baixa a mitjana	Mitjana	Mitjana a alta	Alt a Molt alt	2 -3 (5)
CCB INGENIO	AGRAR SEMILLAS	Amb aresta	Mitjana	Hivern	Alta	Baixa	Mitjana	Baixa a mitjana	Mitjana	Baixa a mitjana	Mitjà a alt	2 (5)
EXOTIC	DISASEM	Amb aresta	Mitjana	Hivern	Mitjana	Mitjana a alta	Mitjana a alta	Baixa	Baixa	Mitjana	Mitjà a alt	5
GARCIA	AGRUSA	Sense aresta	Mitjana	Hivern	Mitjana	Mitjana a alta	Baixa	Baixa	Baixa a mitjana	Mitjana	Mitjà	5 (3)
IDALGO	AGRUSA	Amb aresta	Precoç	Mig alternatiu	Alta a molt alta	Molt baixa	Molt baixa	Baixa a mitjana	Mitjana	Mitjana a alta	Alt	2 -3
INNOV	KOIPESOL SEMILLAS	Sense aresta	Mitjana a tardana	Hivern	Baixa a mitjana	Alta	Mitjana	Baixa a mitjana	Mitjana	Baixa a mitjana	Mitjà	3
NOGAL	S.A. MARISA	Amb aresta	Precoç a mitjana	Mig hivern	Mitjana a alta	Mitjana	Mitjana	Mitjana	Mitjana a alta	Mitjana a alta	Alt	1 -2 (5)
PALEDOR	AGRUSA	Sense aresta	Mitjana a tardana	Hivern	Mitjana a alta	Alta	Alta	Mitjana	Mitjana a alta	Baixa a mitjana	Mitjà a alt	3 – 4 (5)
SANTOYO	S.A. MARISA	Amb aresta	Precoç a mitjana	Mig hivern	Alta	Molt baixa	Mitjana	Baixa a mitjana	Mitjana a alta	Mitjana a alta	Mitjà a alt	3
SOISSONS	AGRUSA	Amb aresta	Mitjana a tardana	Hivern	Mitjana a alta	Mitjana	Mitjana a alta	Baixa a mitjana	Baixa a mitjana	Mitjana a alta	Alt	2 – 3
SOLLARIO	SEMILLAS CAUSSADE	Sense aresta	Mitjana a tardana	Hivern	Mitjana a alta	Mitjana a alta	Mitjana a alta	Baixa a mitjana	Baixa	Baixa a mitjana	Alt	5

Observació: La classificació de les varietats en funció de la seva qualitat farinera s'ha realitzat en grups, segons la norma de qualitat del blat establerta pel Reial Decret 1615/2010.  
**Taula 1.** Característiques agrònòmiques de les varietats de blat tou de cycle llarg.

A la **Taula 1** es poden observar les principals característiques agrònòmiques de les varietats de blat tou de cycle llarg que han mostrat un millor comportament a la Xarxa d'assaig, junt amb les varietats testimoni. La major part d'elles presenten una espiga amb aresta, tret d'AGUILA, GARCIA, INNOV, PALEDOR i SOLLARIO. S'observa una gran variabilitat en el cycle: les

més precoces han estat BANDERA, IDALGO, BOTTICELLI, SANTOYO i NOGAL; totes elles amb una certa alternativitat, malgrat ésser considerades normalment com a varietats hivernals. Al contrari, les que han presentat un cycle més llarg han estat INNOV, PALEDOR, AEROBIC, AGUILA, ADAGIO i SOISSONS.

La varietat més alta ha estat IDALGO, seguida per SANTOYO i CCB INGENIO. Totes elles s'han vist afectades en alguns assaigs per ajagut. La susceptibilitat a malalties foliars també ha variat entre varietats, destacant com les més afectades per cendrosa GARCIA, IDALGO i CCB INGENIO; i a rovell bru, BANDERA, SOLLARIO, ADAGIO, EXOTIC i GARCIA.



Foto 6. Jornada Intercomarcal sobre cultius herbacis. Artesa de Segre (la Noguera), Maig 2012. J.A. Betbesé IRTA Lleida.

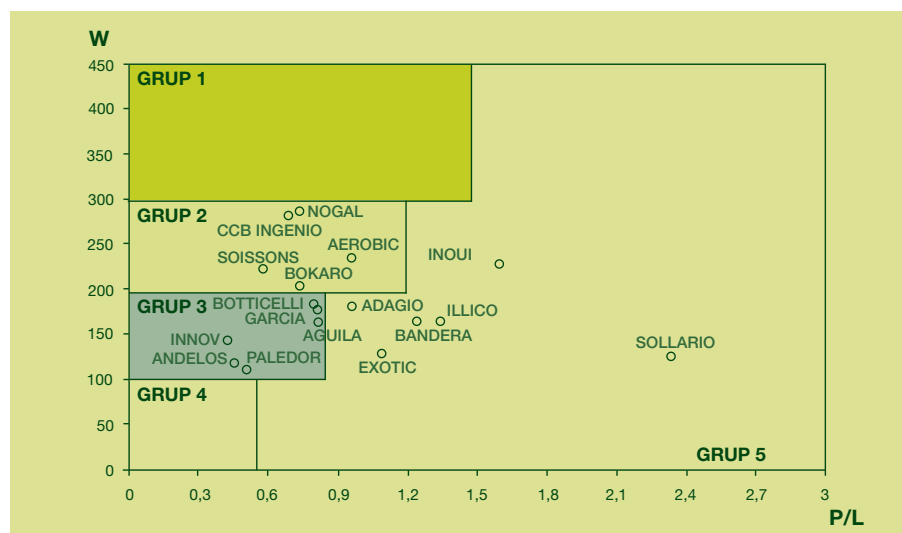


Figura 10. Qualitat farinera mitjana de les varietats de blat de cycle llarg, obtinguda en els assaigs realitzats a la Xarxa d'avaluació varietal de l'IRTA a Catalunya.

Els pesos específics més elevats s'han obtingut amb BOTTICELLI, BANDERA, AEROBIC, SOISSONS, IDALGO, SOLLARIO i NOGAL. Les que han presentat un pes del gra més elevat han estat CCB INGENIO, SANTOYO i BOTTICELLI.

En referència a la qualitat farinera, entre les varietats de blat de cycle llarg no n'hi cap que es pugui considerar pròpiament com a millorant (Grup 1); en tot cas, la més propera seria NOGAL. Entre les varietats que es situen majoritàriament en el Grup 2, amb uns valors de força mitjans a alts i una relació P/L equilibrada a extensible, es poden destacar a CCB INGENIO, NOGAL, SOISSONS, entre altres. Amb valors més baixos de força, però amb una elevada extensibilitat es poden destacar les varietats ANDELOS, INNOV, entre d'altres, que s'han classificat majoritàriament dins el Grup 3 (Figura 10).

### 03 02 Blat tou de cycle curt

Per avaluar l'adaptació de les varietats de blat de cycle curt, s'han realitzat assaigs a les comarques litorals de Girona i als regadius de Lleida.

En la zona del litoral de Girona els assaigs s'han dut a terme a la localitat de la Tallada d'Empordà (el Baix Empordà). En quatre anys d'assaig els majors rendiments s'han obtingut amb GADES, ARTUR NICK i GALEON (Figura 11). En tres anys d'assaig també han mostrat un molt bon comportament NOGAL i ANFORETA. Els resultats mitjans de dos anys d'assaig cal considerar-los com a provisionals, a l'espera d'obtenir major informació en les campanyes següents. Tot i així, les noves varietats TREBUJENA i PLATERO s'han situat entre les més productives.

## ■ BLAT TOU DE CICL LLARG (secans semifrescals, secans frescals i secans de l'interior de Girona)

- Les varietats **AGUILA, BANDERA, BOTTICELLI, CCB INGENIO, EXOTIC, GARCIA, NOGAL, PALEDOR i SOLLARIO** estan mostrant una bona adaptació a la majoria de les zones. Cal acabar de contrastar el bon comportament de SANTOYO i IDALGO.
- Els blats **AGUILA, GARCIA, INNOV, PALEDOR i SOLLARIO** tenen una espiga sense arestes.
- Les més precoces són **BANDERA, IDALGO, BOTTICELLI, SANTOYO i NOGAL**. Totes elles són mitjanament alternatives i es poden adaptar a sèmbrs relativament tardanes en les zones més temperades.
- Els cicles més llargs es corresponen amb **AGUILA, GARCIA, INNOV, PALEDOR i SOLLARIO**, les quals s'han de reservar per a sèmbrs precoces i mitjanes en totes les zones.
- La major sensibilitat a l'ajagut es dona en **IDALGO, SANTOYO i CCB INGENIO**. Totes elles són varietats altes.
- Les varietats **SOISSONS, BANDERA, IDALGO, BOTTICELLI, NOGAL i SANTOYO** presenten una bona capacitat d'afillament.
- **IDALGO i GARCIA** són susceptibles a cendrosa. **BANDERA, SOLLARIO, EXOTIC i GARCIA** són susceptibles a rovell bru.
- Els pesos hectolítrics més elevats s'obtenen amb **BOTTICELLI, AEROBIC, BANDERA, IDALGO, NOGAL, SOISSONS, SOLLARIO**, entre d'altres.
- Varietats que poden ser interessants per la seva qualitat farinera:
  - Força mitjana a alta i equilibrats (Grup 2): **CCB INGENIO, NOGAL i SOISSONS**
  - Força mitjana a baixa i extensibles (Grups 3 i 4): **ANDELOS, IDALGO, INNOV, SANTOYO i PALEDOR**.

	4 anys (4 assaigs)						3 anys (3 assaigs)						2 anys (2 assaigs)					
	85,0	95,0	105,0	115,0	125,0	135,0	85,0	95,0	105,0	115,0	125,0	135,0	85,0	95,0	105,0	115,0	125,0	135,0
<b>GADES</b>	[Barra] a						[Barra] ab						[Barra] abcd					
<b>ARTUR NICK</b>	[Barra] ab						[Barra] abc						[Barra] abcd					
<b>GALEON (T)</b>	[Barra] abc						[Barra] abc						[Barra] cde					
<b>PALESIO</b>	[Barra] bc						[Barra] bc						[Barra] abcd					
<b>PEÑALON</b>	[Barra] bc						[Barra] bc						[Barra] abcd					
<b>GAZUL</b>	[Barra] bc						[Barra] c						[Barra] de					
<b>SENSAS</b>	[Barra] c						[Barra] c						[Barra] cde					
<b>NOGAL</b>	[Barra] a						[Barra] a						[Barra] a					
<b>ANFORETA</b>	[Barra] abc						[Barra] abc						[Barra] abcd					
<b>MASACCIO</b>	[Barra] c						[Barra] c						[Barra] bcde					
<b>TREBUJENA</b>	[Barra] abc						[Barra] abc						[Barra] ab					
<b>PLATERO</b>	[Barra] abc						[Barra] abc						[Barra] abc					
<b>BOTTICELLI</b>	[Barra] abc						[Barra] abc						[Barra] cde					
<b>GRANOTA</b>	[Barra] e						[Barra] e						[Barra] e					

Índex productiu respecte a la varietat testimoni GALEON.  
 En color més fosc es senyalen les varietats que les darreres 4 i 3 campanyes han format part del grup més productiu sense diferències significatives entre si (**VARIETATS RECOMANADES**).  
 Les varietats amb la mateixa lletra formen part del mateix grup productiu (sense diferències significatives entre si) segons la separació de mitjanes d'Ewards and Berry.

Figura 11. Índexs productius de les varietats de blat tou de cycle curt, assajades durant les campanyes 2008-09 a 2011-12, al litoral de Girona.

En aquesta zona, en els assaigs dels tres darrers anys, s'ha comparat el comportament de totes les varietats sense protecció fungicida i amb la realització d'un tractament fungicida amb el producte LOVIT (12,5% d'Epoxiconazol) a 1 l/ha, en l'estadi aproximat de sortida de la fulla bandera. En la **Figura 12** es poden observar els resultats obtinguts amb i sense tractament fungicida. Les parcel·les tractades han mostrat uns majors rendiments en totes les varietats, amb un increment mitjà de la producció de 750 kg/ha. Les que han

mostrat uns majors augments del rendiment han estat SENSAS, MASACCIO, PALESIO, entre d'altres, totes elles amb una marcada susceptibilitat a les malalties foliars més importants.

En els regadius de Lleida s'han realitzat els darrers anys assaigs a les comarques del Segrià (a localitats de Gimennells i Sucs) i del Pla d'Urgell (a les localitats del Palau d'Anglesola i El Poal). En un període llarg d'avaluació (cinc anys) el grup de varietats amb un millor comportament

productiu ha estat format per ODIEL, PEÑALON, GADES, SARINA, BADIÉL i ARTUR NICK (**Figura 13**). Després de tres anys d'assaig també cal considerar pel seu bon comportament productiu ANFORETA, NOGAL i MASACCIO.

La **Taula 2** mostra les principals característiques agronòmiques d'algunes de les varietats que s'han assajat un mínim de tres anys. Quant a la seva morfologia, la majoria tenen una espiga amb arestes, tret de BADIÉL i SARINA. La més alta ha estat ANFORETA, mentre que GALEON ha estat la més baixa. ANFORETA és la que ha mostrat una menor capacitat d'afillament, amb un nombre d'espigues per unitat de superfície similar a la varietat de referència GAZUL.

Les varietats amb una data d'espigat més precoç han estat BADIÉL, ARTUR NICK i PEÑALON. Al contrari, les que han mostrat un cycle més llarg, tant a espigat com a maduresa fisiològica, han estat NOGAL, SARINA i MASACCIO. La varietat ANFORETA ha mostrat una elevada susceptibilitat a cendrosa (*Blumeria graminis*). Les més susceptibles a rovell bru (*Puccinia recondita*) han estat BADIÉL, SARINA, ODIEL i MASACCIO.

Les varietats que habitualment han presentat els pesos hectolítrics més elevats han estat ANFO-

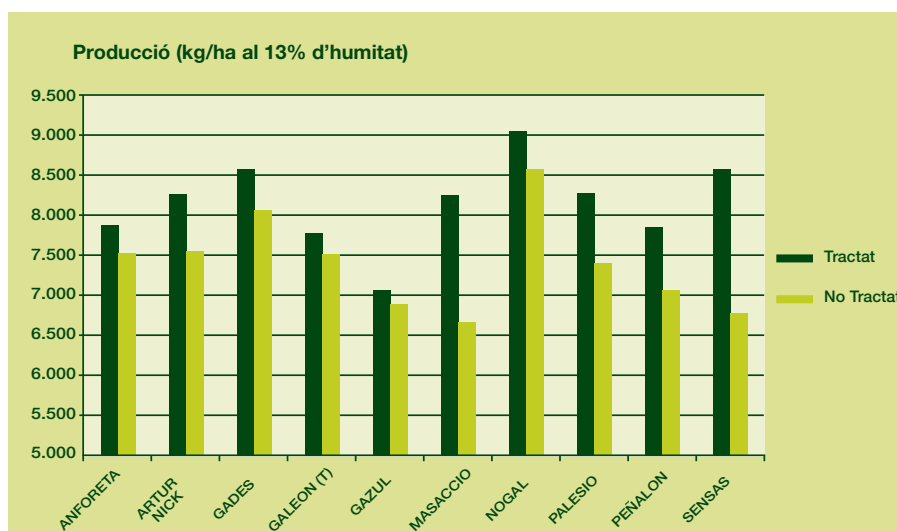


Figura 12. Producció de varietats de blat tou amb i sense tractament fungicida, obtinguda en els assaigs realitzats a la Tallada d'Empordà (el Baix Empordà), les campanyes 2009-10, 2010-11 i 2011-12.

VARIETATS	EMPRESA SUBMINISTRADORA	TIPUS D'ESPIGA	PRECOCITAT D'ESPIGAT	ALTERNATIVITAT	TALLA	RESISTÈNCIA					DENSITAT ESPIGUES	PES ESPECÍFIC	QUALITAT FARINERA
						AJAGUT	CENDROSA	SEPTÒRIA	ROVELL BRU	ROVELL GROC			GRUP REIAL DECRET
ANFORETA	PRO.SE.ME	Amb aresta	Precoc a mitjana	Primavera	Alta	Mitjana	Baixa	Baixa a mitjana	Mitjana a alta		Baixa	Mitja a alt	3 - 5 (2)
ARTUR NICK	AGRUSA	Amb aresta	Molt precoc a precoc	Primavera	Mitjana	Baixa a mitjana	Baixa a mitjana	Baixa a mitjana	Alta	Alta	Mitjana	Mitja	3
BADIEL	AGROSA	Sense aresta	Molt precoc	Primavera	Baixa a mitjana	Mitjana	Baixa a mitjana	Baixa a mitjana	Molt baixa		Mitjana a alta	Mitja	1 (5)
GADES	RAGT IBÉRICA	Amb aresta	Precoc	Primavera	Baixa a mitjana	Mitjana	Mitjana	Baixa a mitjana	Mitjana a alta		Mitjana a alta	Mitja a Alt	2
GALEON	LIMAGRAIN IBÉRICA	Amb aresta	Precoc	Primavera	Baixa	Alta	Mitjana	Baixa a mitjana	Alta	Mitjana a baixa	Mitjana a alta	Mitja	2 - 3 (5)
MASACCIO	KOIPESOL SEMILLAS	Amb aresta	Mitjana	Primavera	Mitjana	Baixa a mitjana	Baixa a mitjana	Baixa a mitjana	Baixa		Alta	Mitja	5 (2 - 3)
NOGAL	S.A. MARISA	Amb aresta	Mitjana	Mig hivern	Baixa a mitjana	Baixa	Mitjana	Mitjana	Alta		Mitjana	Mitja	1 - 2
ODIEL	LIMAGRAIN IBÉRICA	Amb aresta	Precoc	Primavera	Mitjana	Mitjana	Mitjana	Baixa a mitjana	Molt baixa a baixa	Mitjana	Baixa a mitjana	Mitja	4
PEÑALON	IRTA	Amb aresta	Molt precoc a precoc	Primavera	Mitjana a alta	Baixa a mitjana	Baixa a mitjana	Baixa a mitjana	Alta		Baixa a mitjana	Mitja	2 - 3
SARINA	LIMAGRAIN IBÉRICA	Sense aresta	Mitjana	Primavera	Mitjana	Mitjana	Baixa a mitjana	Baixa	Molt baixa a baixa	Mitjana	Mitjana	Mitja a baix	2 - 3

Observació: La classificació de les varietats en funció de la seva qualitat farinera s'ha realitzat en grups, segons la norma de qualitat del blat establerta pel Reial Decret 1615/2010.

Taula 2. Característiques agrònòmiques de les varietats de blat tou de cycle curt.

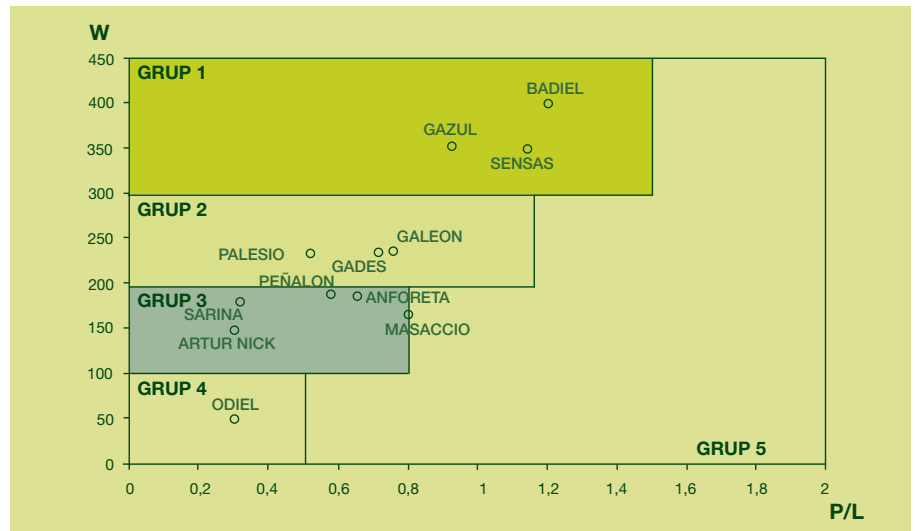
	5 anys (9 assaigs)						3 anys (5 assaigs)						2 anys (3 assaigs)					
	85,0	90,0	95,0	100,0	105,0	110,0	85,0	90,0	95,0	100,0	105,0	110,0	85,0	90,0	95,0	100,0	105,0	110,0
ODIEL	██████████ a						██████████ a						██████████ a					
PEÑALON	██████████ ab						██████████ ab						██████████ ab					
GADES	██████████ ab						██████████ ab						██████████ ab					
SARINA (T)	██████████ ab						██████████ ab						██████████ ab					
BADIEL	██████████ ab						██████████ ab						██████████ ab					
ARTUR NICK	██████████ abc						██████████ ab						██████████ ab					
SENSAS	██████████ bc						██████████ ab						██████████ ab					
GALEON	██████████ c						██████████ b						██████████ bc					
GAZUL	██████████ d						██████████ c						██████████ c					
ANFORETA	██████████						██████████ a						██████████ ab					
NOGAL	██████████						██████████ ab						██████████ ab					
MASACCIO	██████████						██████████ ab						██████████ bc					
GRANOTA	██████████						██████████						██████████ ab					
PLATERO	██████████						██████████						██████████ ab					
TREBUJENA	██████████						██████████						██████████ ab					
BOTTICELLI	██████████						██████████						██████████ abc					

Índex productiu respecte a la varietat testimoni SARINA.  
 En color més fosc es senyalen les varietats que les darreres 4 i 3 campanyes han format part del grup més productiu sense diferències significatives entre si (**VARIETATS RECOMANADES**).  
 Les varietats amb la mateixa lletra formen part del mateix grup productiu (sense diferències significatives entre si) segons la separació de mitjanes d'Ewards and Berry.

Figura 13. Índexs productius de les varietats de blat tou de cycle curt, assajades durant les campanyes 2008-09 a 2011-12, regadiu de Lleida.

RETA i GADES. Al contrari, SARINA ha estat la que normalment l'ha presentat més baix.

A la **Figura 14** es poden observar els resultats de la qualitat farinera d'algunes de les varietats assajades. Entre les que normalment es classifiquen dins el Grup 1 (millorants) podem destacar BADIÉL i GAZUL. Les varietats NOGAL i SENSAS presenten habitualment valors de la força alts, de manera que algunes partides es poden considerar com a millorants. També cal considerar aquelles varietats amb uns valors de la força més baixos, però amb una relació P/L equilibrada a extensible i amb una elevada extensibilitat (L), que es classifiquen en els Grups 2, 3 i 4. Entre aquestes cal destacar ARTUR NICK (3), GADES (2), GALEON (2-3), ODIÉL (4), PALESIO (2-3), PEÑALON (2-3) i SARINA (2-3).



**Figura 14.** Qualitat farinera mitjana de les varietats de blat de cycle llarg, obtinguda en els assaigs realitzats a la Xarxa d'avaluació varietal de l'IRTA a Catalunya.

## 04 Ordi

### 04 01 Ordi de cycle llarg

Les varietats d'ordi de cycle més llarg es cultiven en zones amb una gran diferenciació climàtica, com els secans àrids i semiàrids, secans semi-frescals, secans frescals i secans de l'interior de Girona.

Els rendiments dels assaigs que s'han realitzat aquesta campanya als secans àrids i semiàrids han estat baixos, amb mitjanes de 3.091 i 2.463 kg/ha, a les localitats de Verdú (l'Urgell) i Plans de Sió (la Segarra), respectivament. En aquestes condicions el comportament de les varietats ha estat variable, tot i que sovint s'han



**Foto 7.** Camp d'assaig de blat de sembra de tardor en la zona interior de Girona (Caldes de Malavella). Campanya 2011-2011. Autor: IRTA Mas Badia.

### ■ BLAT TOU DE CICLE CURT (secans del litoral de Girona i regadius de Lleida)

- Entre les varietats que estan mostrant una millor adaptació global a totes les zones es poden destacar **ARTUR NICK i GADES**. A les comarques gironines també presenta una bona productivitat **GALEON**, i als regadius de Lleida **BADIÉL, ODIÉL, PEÑALON, SARINA i SENSAS**. Cal acabar de confirmar la bona adaptació mostrada, en aquestes sèmbrs i a les dues zones, per **ANFORETA i NOGAL**.
- La majoria de les varietats de blat tou de cycle curt presenten una espiga amb aresta. **BADIÉL i SARINA** en són algunes de les poques excepcions.
- Els blats amb major precocitat són **BADIÉL, ARTUR NICK i PEÑALON**. Al contrari, els materials que han presentat un cycle més tardà són **NOGAL, SARINA i MASACCIO**. Totes són alternatives i normalment admeten sèmbrs tardanes.
- GALEON** és una varietat de talla baixa, bastant resistent a l'ajagut. Al contrari, les de talla més alta són **SENSAS i ANFORETA**.
- Hi ha una gran variabilitat en la susceptibilitat a malalties foliars. Les més susceptibles a cendrosa són **PALESIO i ANFORETA**; i a rovell bru **SENSAS, BADIÉL, SARINA, ODIÉL, MASACCIO i PALESIO**. La susceptibilitat a rovell bru pot condicionar els rendiments principalment a les comarques litorals de Girona.
- Varietats que són interessants per la seva qualitat farinera:
  - Força molt alta, blats millorants (Grup 1): **BADIÉL i GAZUL**. També ho poden arribar a ser algunes partides de **NOGAL i SENSAS** (Grup 1-2)
  - Força mitjana a alta i equilibrats (Grup 2 i a vegades 3): **GADES, GALEON i PALESIO**.
  - Força mitjana a baixa i extensibles (Grups 3 i 4): **ARTUR NICK, ODIÉL, PEÑALON i SARINA**.

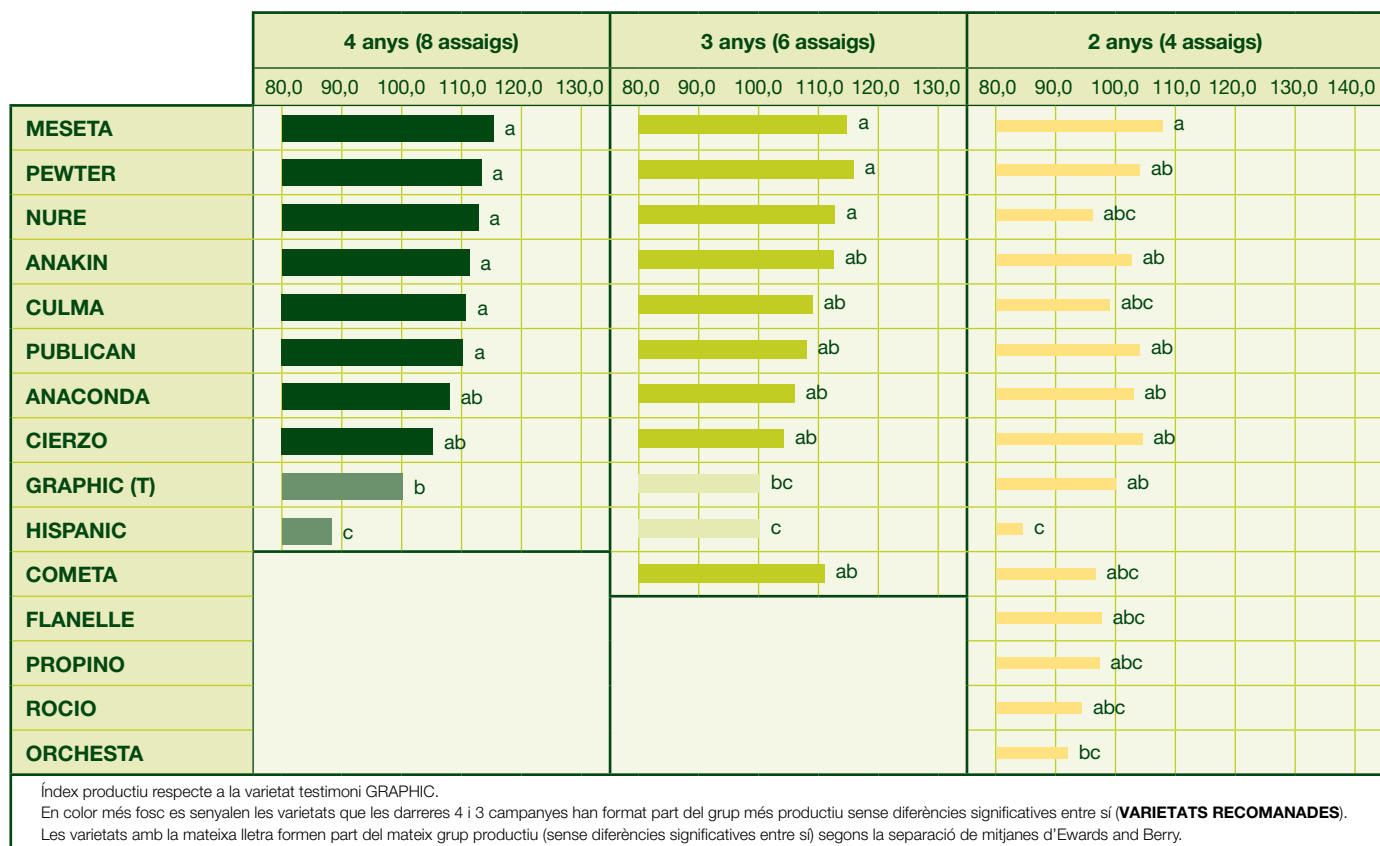


Figura 15. Índexs productius de les varietats d'ordi de cycle llarg, assajades durant les campanyes 2008-09 a 2011-12, als secans àrids i semiàrids de l'interior de Catalunya.

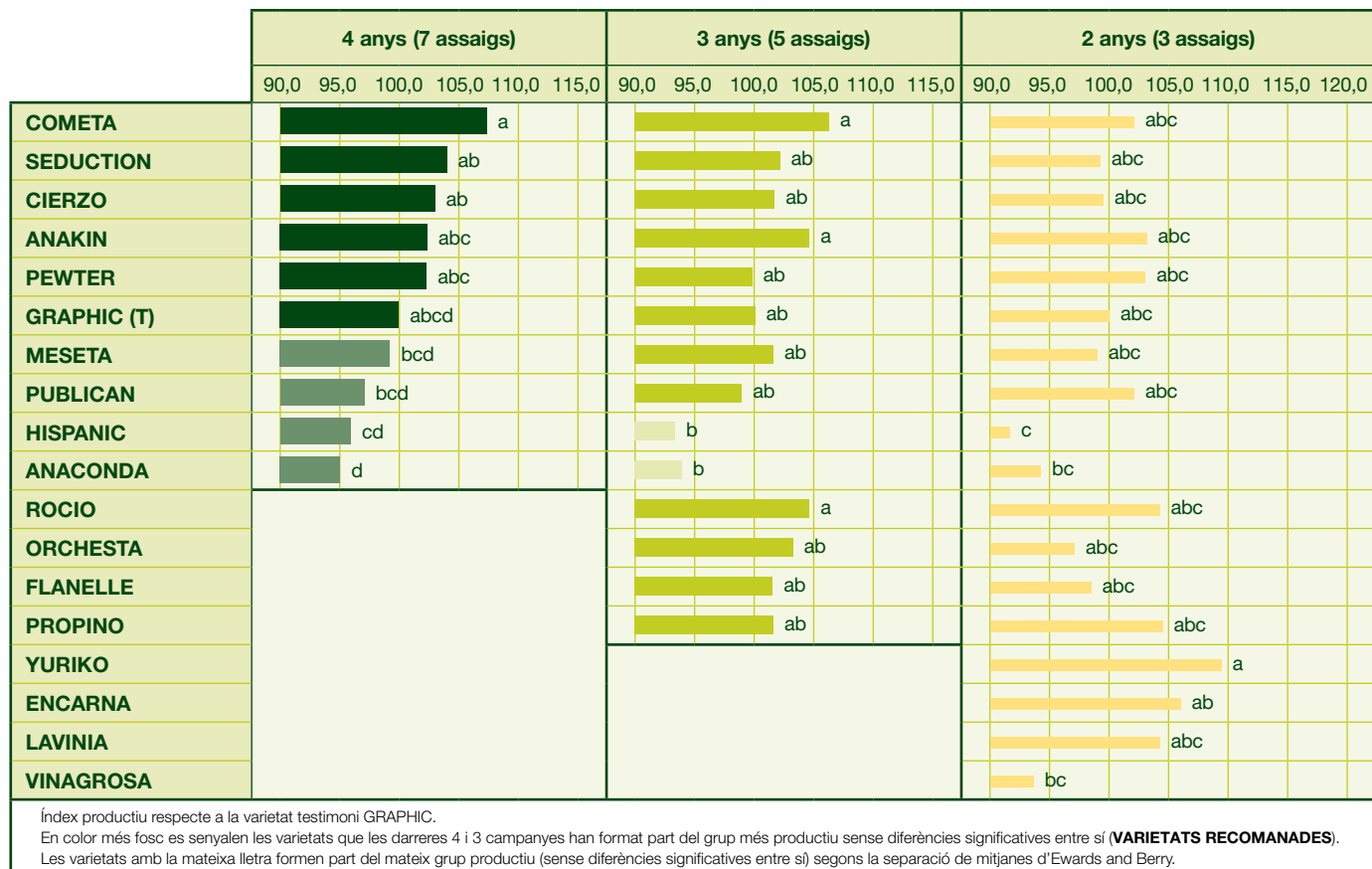


Figura 16. Índexs productius de les varietats d'ordi de cycle llarg, assajades durant les campanyes 2008-09 a 2011-12, als secans semifrescals de l'interior de Catalunya.

obtingut diferències destacables de rendiment entre elles quan s'ha analitzat de forma individual cada assaig. Tot i això, considerant quatre anys d'assaig, es poden destacar per la seva bona adaptació MESETA, PEWTER, NURE, ANAKIN, CULMA, PUBLICAN, ANACONDA i CIERZO (**Figura 15**). En tres anys d'assaig també és remarcable el comportament de COMETA.

En els secans semifrescals, en una sèrie bastant llarga d'anys d'assaigs, s'ha identificat un grup de varietats format per COMETA, SEDUCTION, CIERZO, ANAKIN, PEWTER i GRAPHIC, que han presentat rendiments, que malgrat no diferir entre sí, superen les produccions d'altres (**Figura 16**). Un material considerat com a referència, com és HISPANIC, ha vist les seves produccions superades per COMETA, SEDUCTION i CIERZO. També cal acabar de completar l'avaluació de ROCIO, ORCHESTA, FLANELLE i PROPINO, que després de tres anys d'experimentació s'han situat entre les més productives. En dos anys d'assaig ha destacat el comportament de YURIKO, ENCARNA i LAVINIA. Els assaigs s'han realitzat a les localitats de Calaf (l'Anoia) i Artesa de Segre (la Noguera).

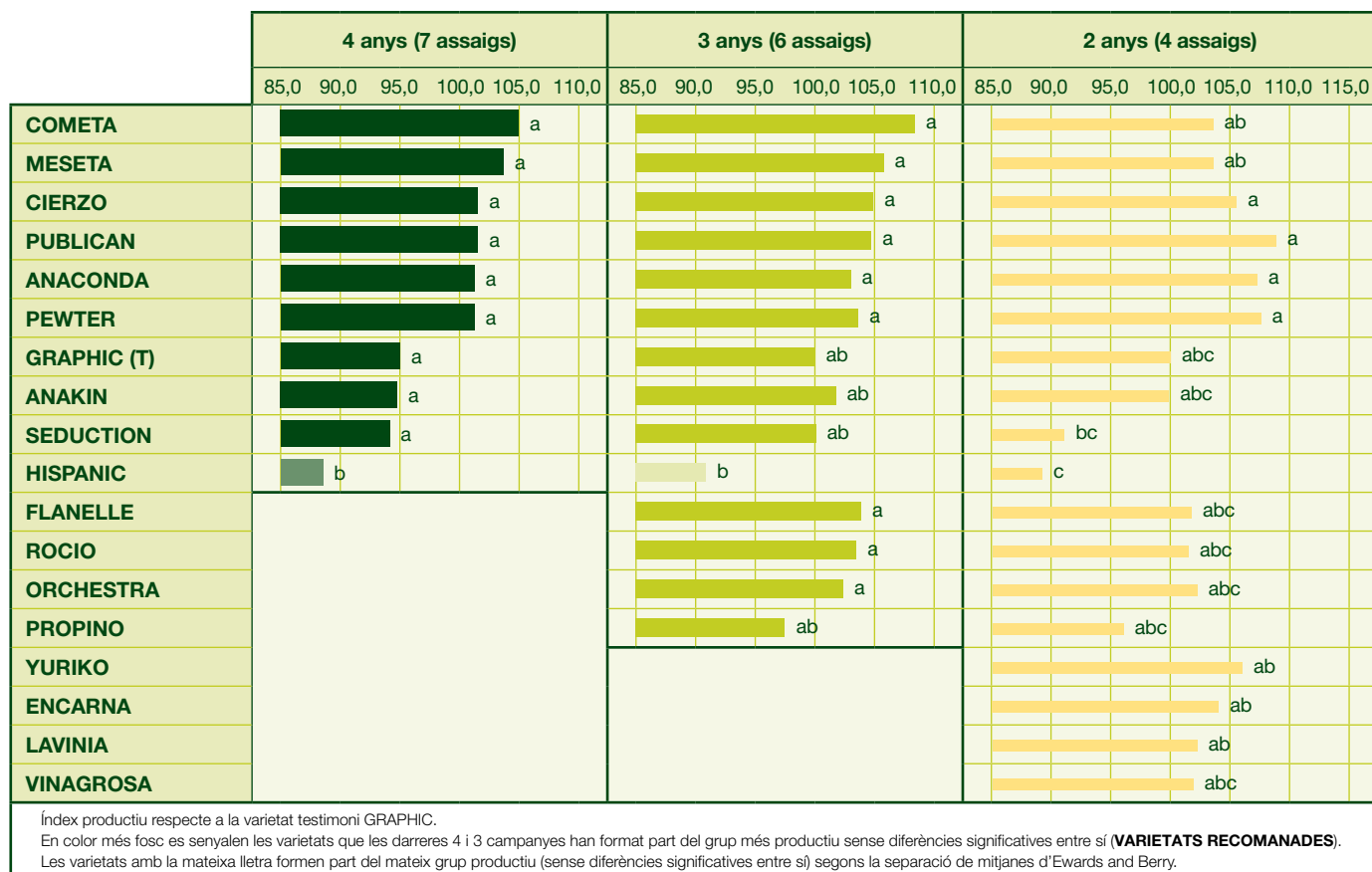


**Foto 8.** Assaig d'avaluació de varietats de cicle curt a la Tallada d'Empordà (el Baix Empordà). Campanya 2011-12. Autor: IRTA Mas Badia.

La zona agroclimàtica dels secans frescals agrupa aquelles localitats d'importància cerealícola que presenten una major pluviometria durant el període de conreu. En aquests ambients ha destacat el comportament, amb quatre anys d'assaig, de COMETA, MESETA, CIERZO, PUBLICAN, ANACONDA, PEWTER, GRAPHIC,

ANAKIN i SEDUCTION; i, amb tres anys d'assaig, de FLANELLE, ROCIO, ORCHESTA i PROPINO. Totes elles han superat significativament els rendiments d'HISPANIC (**Figura 17**).

A la **Figura 18** es poden observar els resultats plurianuals de les varietats assajades en 4, 3 i



**Figura 17.** Índexs productius de les varietats d'ordi de cicle llarg, assajades durant les campanyes 2008-09 a 2011-12, als secans frescals de l'interior de Catalunya.



Foto 9. Camp d'assaig de noves varietats d'ordi en sembra de tardor. Zona de secans àrids i semiàrids. Plans de Sió (la Segarra). Campanya 2011-12. Autor: J.A. Betbesé IRTA Lleida.

2 anys, a les comarques interiors de Girona, en localitats ubicades a la comarca de la Selva (Caldes de Malavella i Sils). En quatre anys han format el grup amb els rendiments més elevats les varietats GRAPHIC, CIERZO, PUBLICAN, ANACONDA, PEWTER, MESETA i ANAKIN, la majoria de les quals es caracteritzen per un cicle amb una certa alternativitat. Entre les varietats que s'han assajat només tres anys cal afegir ORCHESTA, que també està mostrant una bona adaptació a aquesta zona.

Les principals característiques agronòmiques de les varietats d'ordi de cicle llarg es poden observar a la **Taula 3**. Totes tenen una espiga de dues carreres, tret de CIERZO, que la té de sis.

Moltes de les varietats assajades tenen més o menys alternativitat i han presentat un espigat que en la majoria de casos va de mitjà a tardà. Entre aquestes, les més tardanes han estat ANAKIN, PROPINO i PUBLICAN. Dels ordis in-

VARIETATS	EMPRESA SUBMINISTRADORA	TIPUS D'ESPIGA	PRECOCITAT D'ESPIGAT	ALTERNATIVITAT	TALLA	RESISTÈNCIA					DENSITAT ESPIGUES	PES ESPECÍFIC
						AJA-GUT	CEN-DROSA	HELMINTOS-PORIOSI	RINGOS-PORIOSI	ROVELL BRU		
ANACONDA	DISASEM	2 rengles	Mitjana a tardana	Mig alternatiu	Baixa	Mitjana	Mitjana a alta	Mitjana	Baixa	Baixa a mitjana	Baixa a mitjana	Mitjà
ANAKIN	AGRUSA	2 rengles	Tardana a molt tardana	Mig alternatiu	Baixa	Mitjana	Mitjana a alta	Mitjana	Baixa a mitjana	Molt baixa	Mitjana	Mitjà
CIERZO	EUROSEMILLAS	6 rengles	Mitjana	Mig alternatiu	Mitjana a alta	Molt baixa a baixa	Baixa a mitjana	Mitjana	Mitjana	Baixa	Baixa	Mitjà
COMETA	AGRUSA	2 rengles	Molt precoç	Mig alternatiu	Baixa a mitjana	Baixa mitjana	Baixa	Mitjana	Alta	Baixa a mitjana	Mitjana a alta	Alt
CULMA	S.A. MARISA	2 rengles	Mitjana a tardana	Alternatiu	Baixa	Baixa a mitjana	Mitjana a alta	Baixa a mitjana	Molt baixa a baixa	Mitjana a alta	Mitjana a alta	Alt
FLANELLE	S.A. MARISA	2 rengles	Mitjana a tardana	Hivern	Mitjana	Baixa	Mitjana	Mitjana	Alta		Baixa a mitjana	Alt
GRAPHIC	RAGT IBERICA	2 rengles	Mitjana a tardana	Alternatiu	Baixa a mitjana	Baixa a mitjana	Mitjana	Mitjana	Baixa	Baixa	Mitjana a alta	Mitjà a alt
MESETA	S.A. MARISA	2 rengles	Precoç a mitjana	Hivern	Baixa a mitjana	Baixa a mitjana	Baixa a mitjana	Mitjana	Mitjana	Mitjana	Mitjana	Alt
NURE	PRO.SE.ME	2 rengles	Molt precoç	Mig alternatiu	Mitjana a alta	Baixa	Baixa a mitjana	Mitjana	Mitjana a alta		Mitjana	Mitjà a alt
ORCHESTA	RAGT IBERICA	2 rengles	Precoç a mitjana	Hivern	Mitjana a alta	Molt baixa a baixa	Baixa a mitjana	Mitjana	Alta	Baixa a mitjana	Baixa a mitjana	Mitjà
PEWTER	AGRUSA	2 rengles	Mitjana a tardana	Alternatiu	Molt baixa a baixa	Mitjana a alta	Mitjana a alta	Baixa a mitjana	Baixa a mitjana	Baixa	Mitjana a alta	Mitjà a alt
PROPINO	KOIPESOL SEMILLAS	2 rengles	Tardana a molt tardana	Mig alternatiu	Baixa a mitjana	Mitjana a alta	Mitjana	Baixa a mitjana	Molt baixa	Baixa a mitjana	Mitjana a alta	Mitjà
PUBLICAN	AGROSA	2 rengles	Tardana a molt tardana	Mig alternatiu	Baixa	Mitjana a alta	Mitjana a alta	Mitjana	Molt baixa a baixa	Molt baixa	Mitjana	Mitjà
ROCIO	LIMAGRAIN IBERICA	2 rengles	Precoç	Hivern	Baixa a mitjana	Baixa	Baixa a mitjana	Mitjana	Alta		Baixa a mitjana	Mitjà a alt
SEDUCTION	SEMILLAS CAUSSADE	2 rengles	Mitjana	Hivern	Baixa a mitjana	Baixa	Baixa a mitjana	Mitjana	Alta	Alta	Mitjana	Mitjà

Taula 3. Característiques agronòmiques de les varietats d'ordi de cicle llarg.



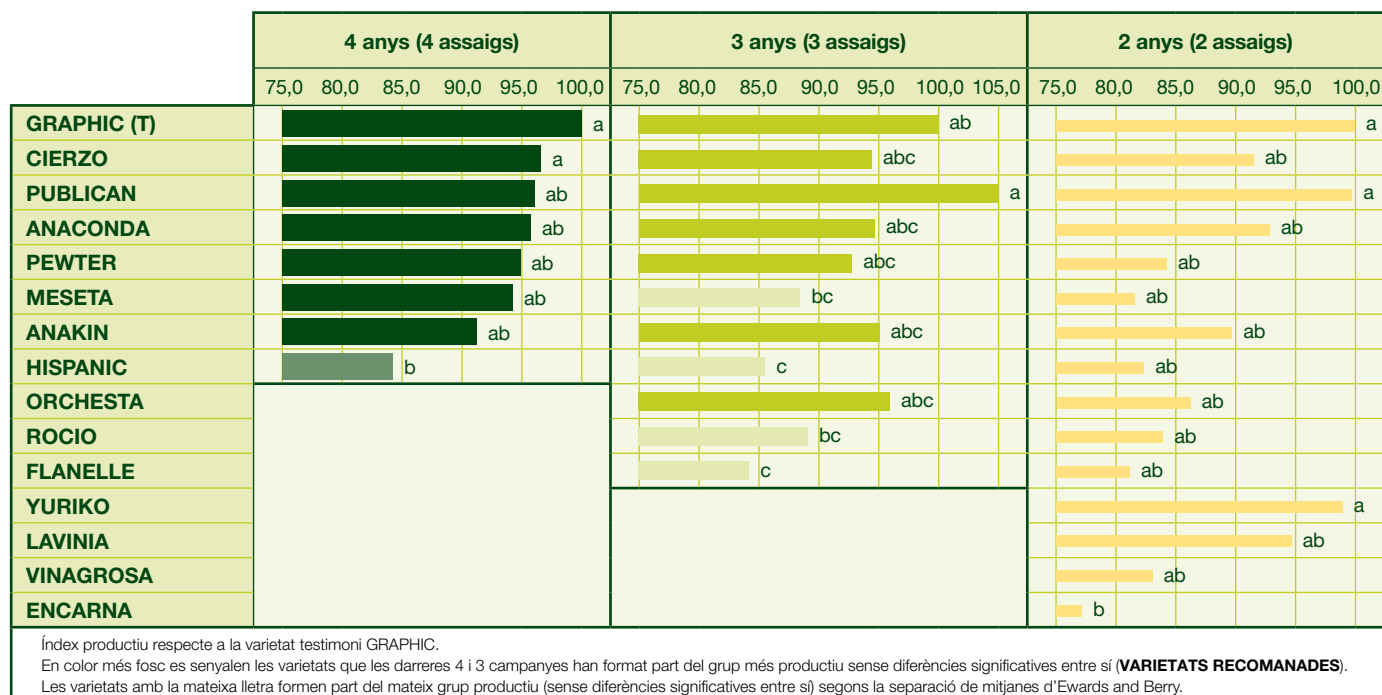


Figura 18. Índexs productius de les varietats d'ordi de cycle llarg, assajades durant les campanyes 2008-09 a 2011-12, a l'interior de Girona.

closos en la **Taula 3**, els que han mostrat una major precocitat a espigat han estat COMETA, NURE i ROCIO.

La varietat PEWTER ha estat la més baixa i també una de les que ha mostrat una major resistència a l'ajagut. Al contrari, ORCHESTA i CIERZO s'han situat entre les més altes i a la vegada entre les que han mostrat una major sensibilitat a l'ajagut. La varietat CIERZO, de sis carreres, ha estat la que ha mostrat un nivell més baix d'afillament.

Moltes de les varietats més alternatives s'han comportat com a susceptibles a la rincospo-



Foto 10. Detall d'una espiga d'ordi deficiens (esquerra) i una espiga d'ordi normal (dreta). Autor: IRTA Mas Badia.

■ **ORDI DE CICLE LLARG (secans àrids i semiàrids, secans semifrescals, secans frescals i secans de l'interior de Girona)**

- Les varietats que estan mostrant un millor comportament global en totes les zones productores són **ANAKIN, CIERZO i PEWTER**. També cal destacar, amb una bona adaptació a la majoria d'elles, **ANACONDA, COMETA, GRAPHIC, MESETA i PUBLICAN**. Després de tres anys d'avaluació, mostren interès **ORCHESTA, FLANELLE, PROPINO i ROCIO**.
- **CIERZO** és una de les poques varietats de 6 carreres que s'estan avaluant. Com la majoria d'aquestes, i en comparació amb les de dues carreres, té una menor capacitat d'afillament, és bastant alta, és relativament sensible a l'ajagut i presenta un pes específic mitjà.
- Una part important de les varietats que mostren un millor comportament són bastant alternatives (**ANAKIN, PEWTER, GRAPHIC, PROPINO, PUBLICAN**, entre d'altres). Totes aquestes tenen un espigat de mitjà a tardà, una planta de talla bastant baixa, moltes d'elles són relativament resistents a l'ajagut i en general són més o menys susceptibles a rovell bru i rincosporiosi. Normalment és aconsellable evitar la seva sembra massa precoç en les zones més frescals i fèrtils.
- **COMETA i MESETA** són ordis de cycle molt precoç i mitjà, respectivament, que presenten un pes específic elevat.
- Les varietats típicament hivernals (**COMETA, FLANELLE, ORCHESTA, ROCIO**, entre d'altres) presenten en general major resistència a la rincosporiosi.



Foto 11. Camp d'assaig de noves varietats de cereals d'hivern. Artesa de Segre (la Noguera). Campanya 2011-12. Autor: J.A. Betbesé IRTA Lleida.

	4 anys (4 assaigs)						3 anys (3 assaigs)						2 anys (2 assaigs)					
	80,0	85,0	90,0	95,0	100,0	105,0	80,0	85,0	90,0	95,0	100,0	105,0	110,0	80,0	85,0	90,0	95,0	100,0
GUSTAV	[Barra fosca]						[Barra fosca]						[Barra fosca]					
GRAPHIC (T)	[Barra fosca]						[Barra fosca]						[Barra fosca]					
SIGNORA	[Barra fosca]						[Barra fosca]						[Barra fosca]					
BELGRAVIA	[Barra fosca]						[Barra fosca]						[Barra fosca]					
COUNTY	[Barra fosca]						[Barra fosca]						[Barra fosca]					
PEWTER	[Barra fosca]						[Barra fosca]						[Barra fosca]					
CRISTALIA	[Barra fosca]						[Barra fosca]						[Barra fosca]					
SCARLETT	[Barra fosca]						[Barra fosca]						[Barra fosca]					
STREIF	[Barra fosca]						[Barra fosca]						[Barra fosca]					
CONCERTO	[Barra fosca]						[Barra fosca]						[Barra fosca]					
MARTHE	[Barra fosca]						[Barra fosca]						[Barra fosca]					
SCRABBLE	[Barra fosca]						[Barra fosca]						[Barra fosca]					
MOONSHINE	[Barra fosca]						[Barra fosca]						[Barra fosca]					
FORCADA	[Barra fosca]						[Barra fosca]						[Barra fosca]					
GARNER	[Barra fosca]						[Barra fosca]						[Barra fosca]					

Índex productiu respecte a la varietat testimoni GRAPHIC.  
 En color més fosc es senyalen les varietats que les darreres 4 i 3 campanyes han format part del grup més productiu sense diferències significatives entre si (**VARIETATS RECOMANADES**).  
 Les varietats amb la mateixa lletra formen part del mateix grup productiu (sense diferències significatives entre si) segons la separació de mitjanes d'Edwards and Berry.

Figura 19. Índexs productius de les varietats d'ordi de cycle curt, assajades durant les campanyes 2008-09 a 2011-12, al litoral de Girona.

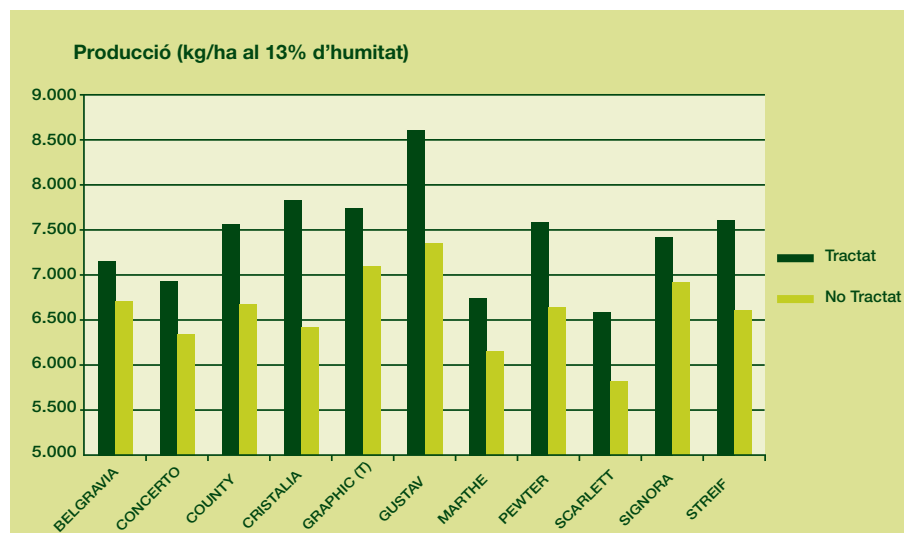


Figura 20. Producció de varietats d'ordi de cycle curt amb i sense tractament fungicida, obtinguda en els assaigs realitzats a la Tallada d'Empordà (el Baix Empordà), les campanyes 2009-10, 2010-11 i 2011-12.

rosos (PROPINO, PUBLICAN, ANACONDA, GRAPHIC, entre altres), per la qual cosa cal evitar la seva sembra massa precoç en les zones més frescals. Les que han mostrat una major resistència a aquesta malaltia han estat COMETA, FLANELLE, ORCHESTA, ROCIO i SEDUCTION. Les varietats ANAKIN i PUBLICAN s'han comportat com a susceptibles al rovell bru, mentre que COMETA ho ha estat a cendrosa.

Els pesos hectolítrics més elevats s'han obtingut amb MESETA, FLANELLE, COMETA, entre d'altres. Al contrari, els valors més baixos han correspost a ANAKIN, CIERZO, SEDUCTION, entre d'altres.

04 02 **Ordi de cycle curt**

Les varietats d'ordi de cycle curt, anomenades també de primavera, s'han assajat en les zones més temperades, en sembres de finals de novembre o de desembre. Aquestes es localitzen principalment a les comarques litorals de Girona, amb assaigs a la Tallada d'Empordà (el Baix Empordà), i als regadius de Lleida, amb assaigs a Gimènells i Sucs (el Segrià).

A la **Figura 19** es poden observar els resultats obtinguts les darreres campanyes, a les comarques litorals de Girona. En quatre anys d'assaig, les varietats que han mostrat un major potencial productiu han estat GUSTAV, GRAPHIC, SIGNORA, BELGRAVIA, COUNTY, PEWTER i CRISTALIA, sense diferències significatives entre elles. Totes elles han superat els rendiments d'SCARLETT. En un any menys d'assaigs, també cal destacar el comportament d'STREIF.

De forma semblant que per al blat tou de cycle curt en aquesta zona, el tres darrers anys, s'ha comparat la productivitat de les varietats amb i sense la realització d'un tractament fungicida, per al control de les malalties foliars més importants. Aquest s'ha realitzat amb el producte LOVIT (12,5% d'Epoxiconazol) a 1 l/ha, en

l'estadi majoritari de fulla bandera de tots els ordis. Els resultats han mostrat uns rendiments més elevats en les parcel·les tractades amb fungicida, en totes les varietats (**Figura 20**), amb un increment mitjà de 823 kg/ha. Les malalties més importants que han afectat els assaigs han estat la ramulariosi, l'helmintoporiosi reticular i el rovell bru. Les varietats que han mostrat els increments més elevats, en les parcel·les tractades respecte a les no tractades, han estat CRISTALIA, GUSTAV, STREIF i PEWTER.

En els assaigs realitzats als regadius de Lleida, les varietats CRISTALIA, SIGNORA, GUSTAV, PEWTER, COUNTY i BELGRAVIA han format el grup amb produccions més elevades, superant als testimonis GRAPHIC i SCARLETT (**Figura 21**). Amb tres anys d'assaig també ha mostrat una bona adaptació CONCERTO, amb un nivell productiu similar al del grup de varietats citat anteriorment.

Les característiques agronòmiques de les varietats que han mostrat un millor comportament es poden observar en la **Taula 4**. Tots els ordis assajats tenen una espiga de dues carreres i s'han de considerar com a alternatius. Les varietats d'espigat més precoç han estat CRISTALIA i SIGNORA, mentre que la més tardana ha es-



**Foto 12.** Camp d'assaig d'ordi de cycle curt de la zona del litoral de Girona (La Tallada d'Empordà). Campanya 2011-12. Autor: IRTA Mas Badia.

VARIETATS	EMPRESA SUBMINISTRADORA	TIPUS D'ESPIGA	PRECOCITAT D'ESPIGAT	ALTERNATIVITAT	TALLA	RESISTÈNCIA					DENSITAT ESPIGUES	PES ESPECÍFIC
						AJA-GUT	CEN-DROSA	HELMINTOS-PORIOSI	RINCOS-PORIOSI	ROVELL BRU		
<b>BELGRAVIA</b>	LIMAGRAIN IBÉRICA	2 rengles	Mitjana	Alternatiu	Mitjana a alta	Baixa a mitjana	Baixa a mitjana	Mitjana	Baixa a mitjana	Baixa a mitjana	Mitjana	Mitjà a alt
<b>CONCERTO</b>	LIMAGRAIN IBÉRICA	2 rengles	Mitjana a tardana	Alternatiu	Mitjana	Mitjana	Mitjana	Mitjana	Baixa a mitjana	Mitjana	Mitjana a alta	Baix a mitjà
<b>COUNTY</b>	AGRUSA	2 rengles	Tardana	Alternatiu	Baixa a mitjana	Baixa a mitjana	Mitjana	Mitjana	Baixa	Mitjana	Alta	Mitjà a alt
<b>CRISTALIA</b>	AGRAR SEMILLAS	2 rengles	Precoç	Alternatiu	Baixa a mitjana	Mitjana	Baixa a mitjana	Mitjana	Molt baixa a baixa	Baixa a mitjana	Mitjana	Alt
<b>GRAPHIC</b>	RAGT IBERICA	2 rengles	Precoç a mitjana	Alternatiu	Mitjana	Baixa a mitjana	Mitjana	Baixa a mitjana	Baixa	Baixa a mitjana	Mitjana	Mitjà a alt
<b>GUSTAV</b>	LIMAGRAIN IBÉRICA	2 rengles	Precoç a mitjana	Alternatiu	Baixa	Mitjana	Baixa a mitjana	Mitjana	Baixa	Baixa a mitjana	Alta	Mitjà a alt
<b>PEWTER</b>	AGRUSA	2 rengles	Mitjana	Alternatiu	Baixa	Mitjana a alta	Mitjana	Mitjana	Mitjana	Mitjana	Mitjana	Mitjà a alt
<b>SIGNORA</b>	RAGT IBERICA	2 rengles	Precoç	Alternatiu	Baixa	Mitjana a alta	Baixa a mitjana	Mitjana	Molt baixa a baixa	Mitjana	Alta	Mitjà a alt
<b>STREIF</b>	SEMILLAS BATLLE	2 rengles	Precoç a mitjana	Alternatiu	Baixa	Baixa a mitjana		Baixa a mitjana	Baixa a mitjana	Mitjana a alta	Mitjana	Mitjà a alt

**Taula 4.** Característiques agronòmiques de les varietats d'ordi de cycle curt.



Foto 13. XI Jornada Intercomarcal sobre cultius herbacis. Artesa de Segre (la Noguera), Maig 2012. Autor: J.A. Betbesé IRTA Lleida.

	4 anys (4 assaigs)				3 anys (3 assaigs)				2 anys (2 assaigs)			
	95,0	105,0	115,0	125,0	95,0	105,0	115,0	125,0	95,0	105,0	115,0	125,0
CRISTALIA		a				a				a		
SIGNORA		a				a				a		
GUSTAV		a				a				a		
PEWTER		a				ab				ab		
COUNTY		ab				abc				ab		
BELGRAVIA		ab				abc				ab		
GRAPHIC (T)	b				cbc				b			
SCARLETT	b				c				ab			
CONCERTO					abc				ab			
MARTHE					bc				ab			
FORCADA									ab			

Índex productiu respecte a la varietat testimoni GRAPHIC.  
 En color més fosc es senyalen les varietats que les darreres 4 i 3 campanyes han format part del grup més productiu sense diferències significatives entre si (**VARIETATS RECOMANADES**).  
 Les varietats amb la mateixa lletra formen part del mateix grup productiu (sense diferències significatives entre si) segons la separació de mitjanes d'Ewards and Berry.

Figura 21. Índexs productius de les varietats d'ordi de cycle curt, assajades durant les campanyes 2008-09 a 2011-12, als regadius de Lleida.



Foto 14. Assaig d'avaluació de varietats d'ordi de cycle llarg la zona fresca de Gurb de la Plana (Osona). Campanya 2011-12. Autor: IRTA Mas Badia.



**Foto 15.** Camp d'assaig de noves varietats d'ordi en sembra de tardor. Artesa de Segre (la Noguera). Campanya 2011-12. Autor: J.A. Betbesé IRTA Lleida.

tat COUNTY. Les varietats GRAPHIC, STREIF i GUSTAV són les que han presentat una data de maduresa fisiològica més precoç, un dia abans que PEWTER, SIGNORA i CRISTALIA.

Entre els ordis que han mostrat una major susceptibilitat a cendrosa, es poden destacar CRISTALIA, BELGRAVIA, GUSTAV i SIGNORA. Totes les varietats s'han vist afectades per rinosporiosi i pel complex que inclou l'helminthosporiosi reticular i la ramulariosi. Entre les més afectades per aquesta darrera malaltia s'han de destacar

SIGNORA i CRISTALIA. La varietat STREIF s'ha vist menys afectada per rovell bru que la resta. Per altra banda, SIGNORA i PEWTER, dues de les varietats més baixes, han estat les que s'han vist menys afectades per l'ajagut.

Els pesos específics més elevats s'han obtingut amb CRISTALIA i SIGNORA, que, tal com s'ha comentat abans, han estat les més precoces a espigat. Al contrari, la que ha mostrat el pes hectolítric més baix ha estat CONCERTO.



Tant a la zona de regadius de Lleida com al litoral de Girona, les varietats d'ordi de cicle curt que mostren un millor comportament productiu són GUSTAV, CRISTALIA, SIGNORA, PEWTER, COUNTY i BELGRAVIA. Tot i ser ja una varietat relativament antiga, GRAPHIC segueix mostrant també una bona adaptació en les comarques litorals gironines.



Les varietats d'ordi alternatives o "de primavera" admeten sèmbers tardanes, principalment en les zones amb major pluviometria i fertilitat. En aquestes condicions, és prudent evitar les sèmbers massa precoces amb aquestes varietats degut a la seva majoritària susceptibilitat a rinosporiosi (*Rynchosporium secalis*).

#### ■ ORDI DE CICLE CURT (secans del litoral de Girona i regadius de Lleida)

- Les varietats **BELGRAVIA, COUNTY, CRISTALIA, GUSTAV, PEWTER i SIGNORA** mostren una bona adaptació a les dues zones de conreu.
- Totes les varietats assajades són alternatives i admeten sèmbers tardanes principalment en les zones més frescals i fèrtils.
- **CRISTALIA i SIGNORA** presenten una data d'espigat precoç. **GRAPHIC, STREIF i GUSTAV**, amb una data d'espigat una mica més tardana, presenten un empenat del gra ràpid, que repercuteix en una data de maduresa fisiològica precoç. **CONCERTO** presenta una data d'espigat bastant tardana.
- Les varietats **SIGNORA i PEWTER** no es veuen massa afectades per ajagut, en part, com a conseqüència d'una talla baixa.
- La major part són susceptibles a rinosporiosi, pel que cal evitar les sèmbers massa precoces en les zones més frescals. **PEWTER** és la que mostra una major resistència a aquesta malaltia.
- Totes les varietats mostren susceptibilitat a helminthosporiosi reticular i/o ramulariosi.
- **CRISTALIA** presenta normalment un pes específic alt.
- Les varietats **GUSTAV, COUNTY i SIGNORA** presenten una elevada capacitat d'afillament.

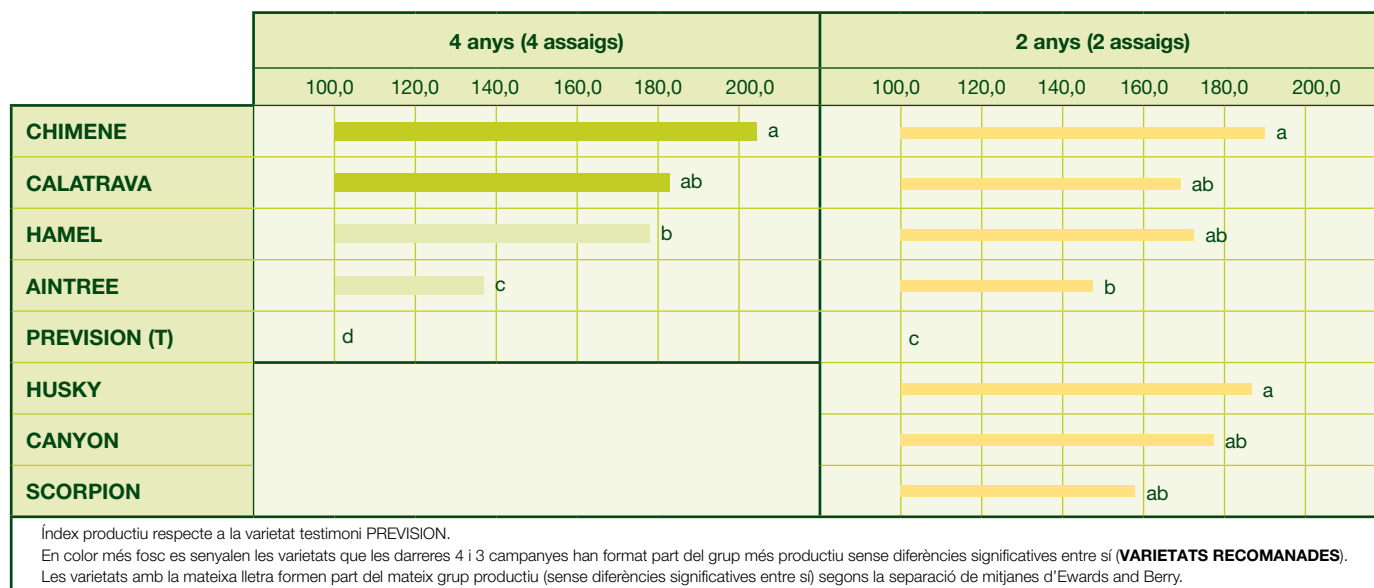


Figura 22. Índexs productius de les varietats de civada, assajades durant les campanyes 2008-09 a 2011-12, al litoral de Girona.

## 05 Civada

A Catalunya, els darrers anys, només s'han realitzat assaigs per a l'avaluació de les noves varietats de civada per a la producció de gra, a la localitat de la Tallada d'Empordà (el Baix Empordà), en les comarques litorals de Girona. Així, només es disposen de referències per aquestes comarques, que difícilment es poden extrapolar a altres zones interiors amb climatologies molt diferents.

Els darrers quatre anys, a les comarques litorals de Girona, s'han de destacar els rendiments obtinguts per CHIMENE, CALATRAVA i HAMEL, que han superat significativament els testimonis AINTREE i PREVISION. També cal fer menció als resultats obtinguts en dos anys d'assaig per HUSKY, CANYON i SCORPION (Figura 22).

Les varietats CALATRAVA, CHIMENE i HAMEL es caracteritzen per tenir un cicle bastant al-

ternatiu, a diferència d'AINTREE i PREVISION. D'aquestes, HAMEL ha presentat una data d'aparició de la panícula bastant precoç, mentre que en CHIMENE i sobretot en CALATRAVA ha estat més tardana (Taula 5).

Totes les varietats de civada s'han vist afectades per ajagut, principalment PREVISION, tot i ésser una de les de talla més baixa. Aquesta varietat també ha estat la que ha mostrat una major

VARIETAT	EMPRESA SUBMINISTRADORA	PRECOCITAT EMISSIÓ PANÍCULA	ALTERNATIVITAT	TALLA	RESISTÈNCIA			PES GRA	PES HECTOLÍTRIC	COLOR GRA
					AJAGUT	CENDROSA	ROVELL			
<b>CALATRAVA</b>	AGROSA	Tardana	Mig alternativa	Mitjana	Baixa	Mitjana a alta	Baixa a mitjana	Baix a mitjà	Mitjà a alt	Negre
<b>CHIMENE</b>	AGRUSA	Tardana	Mig alternativa	Mitjana a alta	Baixa a mitjana	Alta	Baixa	Mitjà a alt	Mitjà a alt	Blanc
<b>PREVISION</b>	AGRAR SEMILLAS	Precoç	Hivern	Mitjana	Molt baixa	Baixa	Mitjana	Mitjà a alt	Baix a mitjà	Rosat

Taula 5. Característiques agronòmiques de les varietats de civada.

### ■ CIVADA (secans del litoral de Girona)

- Els resultats disponibles només permeten inferir sobre l'adaptació de les varietats en les comarques litorals de Girona.
- **CALATRAVA** és una civada de gra negre.
- Les civades **CHIMENE, CALATRAVA i HAMEL** presenten un potencial productiu que supera al testimoni **PREVISION**.
- **HAMEL** presenta una data d'aparició de la panícula bastant precoç, mentre que **CHIMENE** i sobretot **CALATRAVA** són més tardanes. Totes es poden considerar com a civades de primavera, ja que són bastant alternatives.
- **PREVISION** és una varietat antiga, d'espigat precoç, susceptible a cendrosa i sensible a l'ajagut.
- La majoria de les varietats de civada avaluades són susceptibles al rovell.
- El pes específic de **CALATRAVA, CHIMENE i HAMEL** és superior al de **PREVISION**.

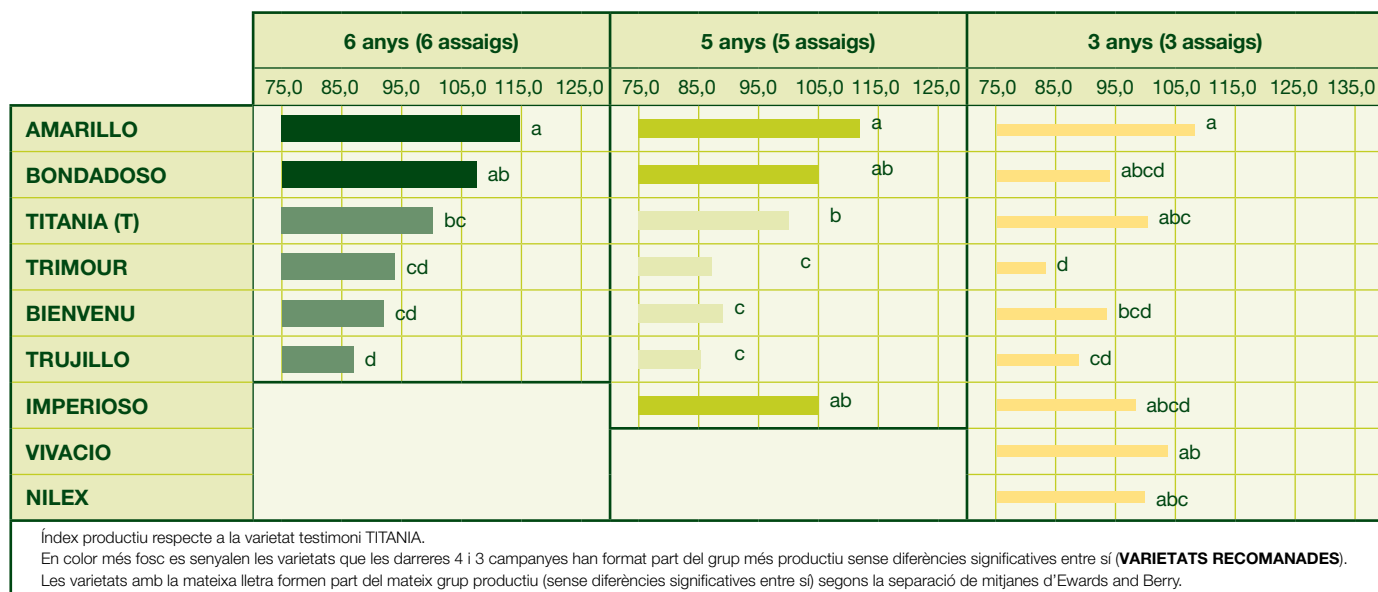


Figura 23. Índexs productius de les varietats de triticale, assajades durant les campanyes 2008-09 a 2011-12, al litoral de Girona.

susceptibilitat a cendrosa. Totes les varietats que s'han assajat aquesta darrera campanya s'han comportat com susceptibles davant del rovell de la civada.

La varietat CALATRAVA ha presentat un gra de color negre, CHIMENE de color blanc i PREVISION de color rosat. Aquesta darrera ha estat també la que ha presentat el pes específic més baix.

### 06 Triticale

Una part destacable del triticale de Catalunya es conrea a les comarques gironines. Així, s'hi han realitzat els assaigs d'avaluació de les noves varietats d'aquesta espècie, tant en les comarques interiors, a les localitats de Caldes de Malavella i Vilobí d'Onyar (la Selva), com a les litorals, a la localitat de la Tallada d'Empordà (el Baix Empordà). A les comarques interiors s'han assajat principalment les varietats de cycle més llarg, normalment en sèmbers realitzades el mes de novembre; a les comarques litorals s'han assajat principalment les varietats més alternatives, de cycle més curt, que s'han sembrat a finals de novembre o al desembre.

A la **Figura 23** es poden observar els resultats productius de les varietats de triticale assajades les darreres campanyes al litoral de Girona. En sis anys d'assaig el grup més productiu ha estat format per AMARILLO i BONDADOSO, que han mostrat rendiments que han superat significativament a TRUJILLO, BIENVENU, TRIMOUR i TITANIA. En cinc anys d'assaig ha estat molt destacable el comportament d'IMPERIOSO, que ha mostrat rendiments que no han diferit significativament d'AMARILLO i BONDADOSO. En tres anys d'assaig també cal destacar el comportament de VIVACIO i NILEX.

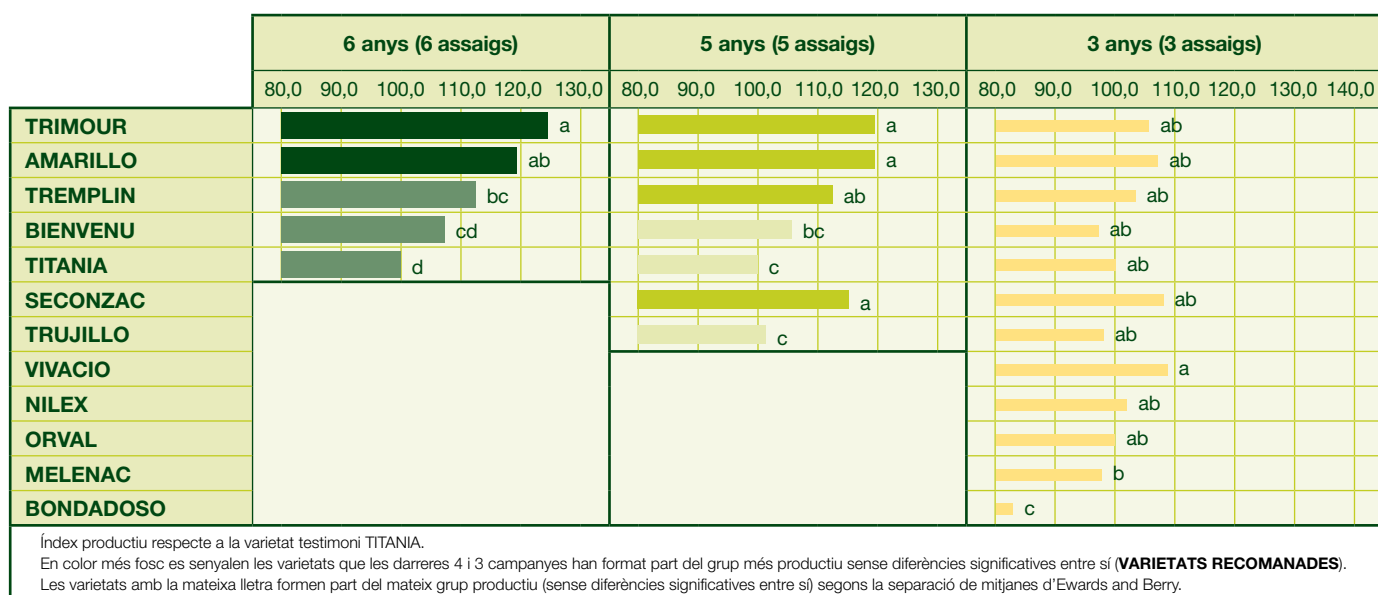


Figura 24. Índexs productius de les varietats de triticale, assajades durant les campanyes 2008-09 a 2011-12, a l'interior de Girona.



Foto 16. Assaig de noves varietats d'ordi en sembra de tardor. Calaf (l'Anoia). Campanya 2011-12. Autor: J.A. Betbesé IRTA Lleida.

A les comarques interiors de Girona les varietats que han mostrat un millor comportament en un mínim de cinc anys d'assaig han estat TRIMOUR, AMARILLO, SECONZAC i TREMLIN, amb rendiments que han superat significativament TITANIA, TRUJILLO i BIENVENU. En tres anys d'assaig també cal destacar el bon comportament de VIVACIO, NILEX i ORVAL (Figura 24).

A la Taula 6 es poden observar les característiques agronòmiques d'algunes de les principals varietats de triticle. BONDADOSO i IMPERIOSO

OSO s'han de considerar com a varietats alternatives amb una data d'espigat precoç; al contrari, SECONZAC s'ha comportat com una varietat típicament hivernal de cycle llarg, amb una data d'espigat tardana. Tots els triticales han presentat una planta de talla bastant alta, principalment AMARILLO i SECONZAC. Els més resistent a l'ajagut han estat BONDADOSO i IMPERIOSO; al contrari, AMARILLO ha estat el més sensible a aquest accident. La varietat TRIMOUR s'ha vist afectada per atacs molt severos de cendrosa.

Les varietats més alternatives, BONDADOSO i IMPERIOSO, han estat també les que han mostrat una menor capacitat d'afillament. Per contra, han presentat un gra gros i normalment un pes específic alt.

*Aquesta xarxa experimental d'avaluació de noves varietats de cereal d'hivern a Catalunya es porta a terme pel Programa de Cultius Extensius de l'IRTA a través dels seus centres de Lleida i Mas Badia (Girona), amb el suport econòmic del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural i del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.*

## 07 Autors



**Joan Serra Gironella**  
Institut de Recerca i Tecnologia  
Agroalimentàries (IRTA)  
Mas Badia (Girona)  
joan.serra@irta.cat



**Antoni López Querol**  
Institut de Recerca i Tecnologia  
Agroalimentàries (IRTA)  
Lleida  
antoni.lopez@irta.cat



**Gemma Capellades Pericas**  
Institut de Recerca i Tecnologia  
Agroalimentàries (IRTA)  
Mas Badia (Girona)  
gemma.capellades@irta.cat



**Josep Anton Betbesé Lucas**  
Institut de Recerca i Tecnologia  
Agroalimentàries (IRTA)  
Lleida  
josepanton.betbese@irta.cat



**Annabel Salvadó Sánchez**  
Institut de Recerca i Tecnologia  
Agroalimentàries (IRTA)  
Mas Badia (Girona)  
annabel.salvado@irta.cat

VARIETAT	EMPRESA SUBMINISTRADORA	PRECOCITAT ESPIGAT	ALTERNATIVITAT	TALLA	RESISTÈNCIA			DENSITAT ESPIGUES	PES GRA	PES ESPECÍFIC
					AJAGUT	CENDROSA	ROVELL BRU			
AMARILLO	DISASEM	Precoç a mitjà	Hivern	Molt alta	Baixa	Mitjana a alta	Alta	Mitjana a alta	Mitjà	Mitjà
BONDADOSO	AGROVEGETAL, S.A.	Molt precoç	Alternatiu	Mitjana a alta	Alta	Mitjana a alta	Alta	Baixa a mitjana	Molt alt	Alt
IMPERIOSO	AGROVEGETAL, S.A.	Molt precoç	Alternatiu	Mitjana a alta	Alta	Alta	Mitjana a alta	Baixa a mitjana	Mitjà a alt	Alt a molt alt
SECONZAC	RAGT IBÉRICA	Mitjà a tardà	Hivern	Molt alta	Mitjana	Baixa	Alta	Mitjana	Mitjà	Alt
TRIMOUR	S.A. MARISA	Precoç	Hivern	Alta	Mitjana	Molt baixa	Alta	Mitjana a alta	Mitjà	Baix a mitjà

Taula 6. Característiques agronòmiques de les varietats de triticle.

### ■ TRITICALE (secans del litoral i de l'interior de Girona)

- **AMARILLO** és una varietat hivernal d'espigat precoç que presenta una bona adaptació en sembres precoces a l'interior de Girona i més tardanes al litoral. Es caracteritza per una planta de talla alta, que pot presentar problemes d'ajagut.
- **BONDADOSO i IMPERIOSO** són varietats alternatives amb una bona adaptació al litoral de Girona. Es caracteritzen per una data d'espigat molt precoç. Presenten una talla menor que altres varietats i són bastant resistent a l'ajagut. La seva capacitat d'afillament és menor a la d'altres triticales i normalment presenten un pes específic bastant elevat.
- **SECONZAC, TREMLIN i TRIMOUR** són varietats hivernals. **TRIMOUR** és la que presenta una data d'espigat més precoç, mentre que **TREMLIN i SECONZAC** cal considerar-les com a bastant tardanes. Tots són susceptibles a cendrosa, principalment **TRIMOUR**.
- Les varietats **NILEX i VIVACIO** estan mostrant un elevat potencial de rendiment, tot i que cal acabar de contrastar el seu comportament en posteriors campanyes. Les dues s'han de considerar com a varietats alternatives, d'espigat bastant precoç.



# ÚS I SELECTIVITAT DE LA GRADA DE PUES EN EL CONTROL DE MALES HERBES EN VARIETATS TRADICIONALS DE CEREAL D'HIVERN



Foto 1 i 2. Detall de la grada de pues. Autor: J.M. Llenes. Unitat de Bones Pràctiques Fitosanitàries i Cobertura Vegetal.

## 01 Introducció

En l'actualitat l'ús de mètodes de control mecànic en el maneig de males herbes presents en els conreus de cereal de Catalunya, és minoritari i està concentrat principalment en explotacions que es dediquen a la producció ecològica de cereals i d'altres conreus com horticòles, lleguminoses, etc.

El control químic amb herbicides és el mètode de maneig de males herbes en cereal d'hivern més àmpliament utilitzat. Malgrat això, problemes derivats del seu mal ús i d'un mal maneig del conreu, fan plantejar-se a l'agricultor recuperar pràctiques gairebé oblidades de maneig agronòmic. Entre elles, destaquen els guarets, els retards de sembra, les falses sembres i la rotació de conreus. Tècniques que, d'altra banda,

proporcionen eficàcies molt interessants per al control de les herbes que causen pèrdues de rendiment al cultiu.

La necessitat de produir aliments amb un alt valor afegit i diferenciat de la resta de alguns agricultors a plantejar-se recuperar el cultiu de varietats tradicionals de cereal. Un pas més, en la cerca d'aquest valor afegit del cultiu, és produir sense la utilització de productes químics en el control de males herbes o directament la producció ecològica.

És aquí, on mètodes agronòmics ja esmentats com la rotació de conreus, retards de sembra, guarets o falses sembres adquireixen una importància cabdal, juntament amb mètodes de control mecànic de les males herbes com la grada de pues o de varetes flexibles.

## 02 La grada de varetes flexibles. Descripció i regulació

Tot i no ser una eina exclusiva de la producció ecològica, la grada de pues o de varetes flexibles, ofereix la possibilitat de controlar males herbes dicotiledònies sense usar herbicides i amb unes eficàcies que de mitjana ronden el 80% si la grada s'utilitza correctament, fet que fa que tingui una bona acceptació, sobretot, entre els productors ecològics.

La grada consisteix en un conjunt de cossos modulars d'1,5 metres d'amplada que acostumen a tenir entre 48 i 60 pues distribuïdes en 4 o 6 files.

El nombre de cossos modulars de què disposa la grada pot variar segons les necessitats de



**Foto 3 i 4.** Detall dels elements de regulació de la grada de pues com són l'angle d'incidència de les varetes flexibles o la pressió sobre el sòl per mitjà de les rodes. Autor: J.M. Llenes. Unitat de Bones Pràctiques Fitosanitàries i Cobertura Vegetal.



La grada de varetes flexibles és una bona eina per al control de les males herbes dicotiledònies que afecten el cereal.



El factor que influeix més en l'eficàcia de la grada de pues és la mida de la rosella, seguida de la cobertura del sòl i de les condicions meteorològiques després de l'aplicació.

l'agricultor i pot oscil·lar entre 1,5 metres d'amplada (1 cos modular) i els 27 metres d'amplada (18 cossos).

L'angle de les pues es pot variar amb la finalitat d'aconseguir posicions més o menys agressives. Seguint la descripció de Bàrberi *et al.* (2000) el segment més curt de les varetes en contacte amb el sòl mesura 12 cm, mentre que el segment més llarg de les varetes mesura 32 cm. L'angle  $\alpha$  que descriuen els dos segments de la vareta és de  $125^\circ$ , mentre que l'angle d'incidència de les varetes  $\beta$  en la majoria dels casos mesura  $-50^\circ$  respecte a la vertical.

La grada ofereix altres possibilitat de regulació com seria regular les rodes de goma que porta la màquina amb la finalitat de regular la pressió de les pues sobre el terreny o simplement jugar amb la posició del sistema hidràulic i del tercer punt.

### 03 Eficàcia que s'obté amb la grada de varetes flexibles

Després de realitzats un conjunt de més de 20 assaigs, arreu de Catalunya, les conclusions que s'han obtingut de cara a la millor utilització d'aquesta màquina queden resumides en

la taula 1. Aquesta taula, pensada sobretot per al control de rosella (*Papaver rhoeas L.*), és aplicable en general a qualsevol altra mala herba dicotiledònia. En el cas de les gramínies, no s'aconsegueix mai un bon control.

El factor que influeix més en l'eficàcia de la grada de pues és la mida de la rosella, seguida de la cobertura del sòl i de les condicions meteorològiques després de l'aplicació (Cirujeda i Taberner, 2006).

Tal i com s'observa a la taula anterior, la correcta graduació de la màquina té un paper molt important a l'hora d'aconseguir bones eficàcies. D'aquesta manera, el 2008 es va realitzar un assaig per tal de determinar la influència de diferents configuracions de la grada en la seva eficàcia sobre rosella.

Les condicions de la campanya van permetre que l'aplicació es realitzés amb el cereal afillo-lant, en sòl sec, amb roselles d'un diàmetre inferior als 3 cm i amb un temps assolellat els 10 dies posteriors al tractament.

La velocitat del tractament de 4 a 6 km/h i l'altura de les rodes es mantenen constants.

Condicions favorables	Condicions indiferents	Condicions desfavorables
1. Sòls secs o en saó, però no humits.	1. Lleugera pedregositat al sòl.	1. Sòls humits.
2. Mida de rosella petita (0,7 a 5 cm de diàmetre).	2. Densitat de sembra del cereal.	2. Plantes massa grosses.
3. Ambient sec i assolellat al menys durant 15 dies després del tractament.		3. Que la mala herba sigui gramínia.
4. Que la mala herba tingui una arrel pivotant.		
5. Correcta graduació de la màquina.		

Taula 1. Condicions d'ús de la grada de pues.



Foto 5 i 6. Mida ideal de la rosella en el moment de realitzar el tractament i detall de l'arrel pivotant de la rosella arrancada per la grada de pues. Autor: J.M. Llenes. Unitat de Bones Pràctiques Fitosanitàries i Cobertura Vegetal.

D'aquesta manera, l'únic factor que varia és l'angle d'incidència de les pues de la grada respecte a la vertical (-50° a -35°) i el nombre de passades que es fa en l'aplicació.

En concret, es van realitzar tres tipus de tractament: un més agressiu amb les pues a -35° respecte a la vertical; un altre amb una incidència més suau amb les pues a -50° res-

pecte a la vertical, i un altre repetint el segon tractament dues vegades.

Es van obtenir eficàcies elevades superiors al 95% tant en el tractament a -35° com en el tractament a -50° repetit dues vegades; d'altra banda, la passada a -50° una sola vegada presenta una eficàcia discreta del 35%.



**La correcta graduació de la grada té un paper molt important a l'hora d'aconseguir bones eficàcies.**

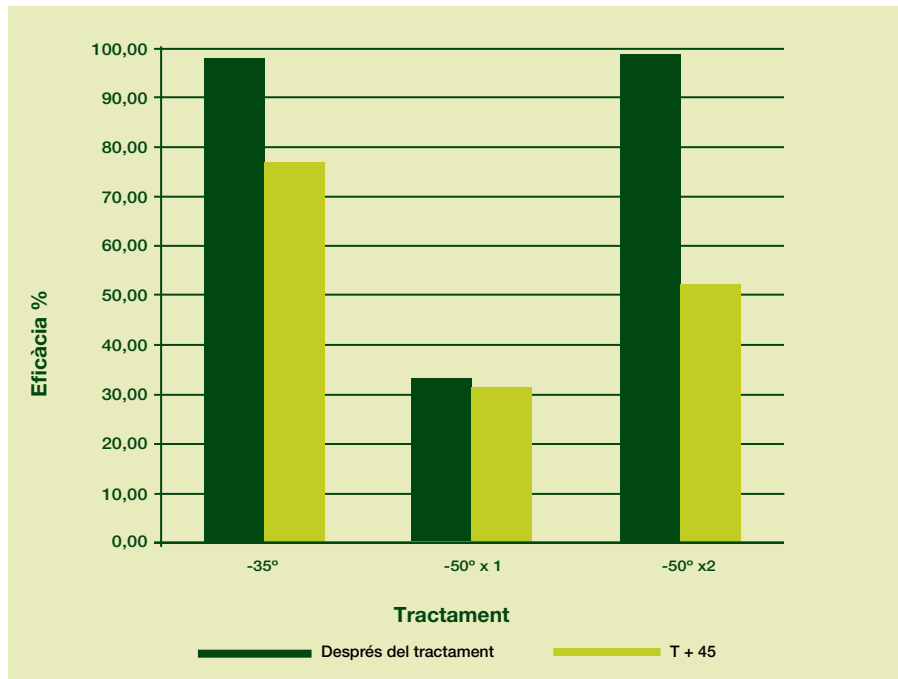
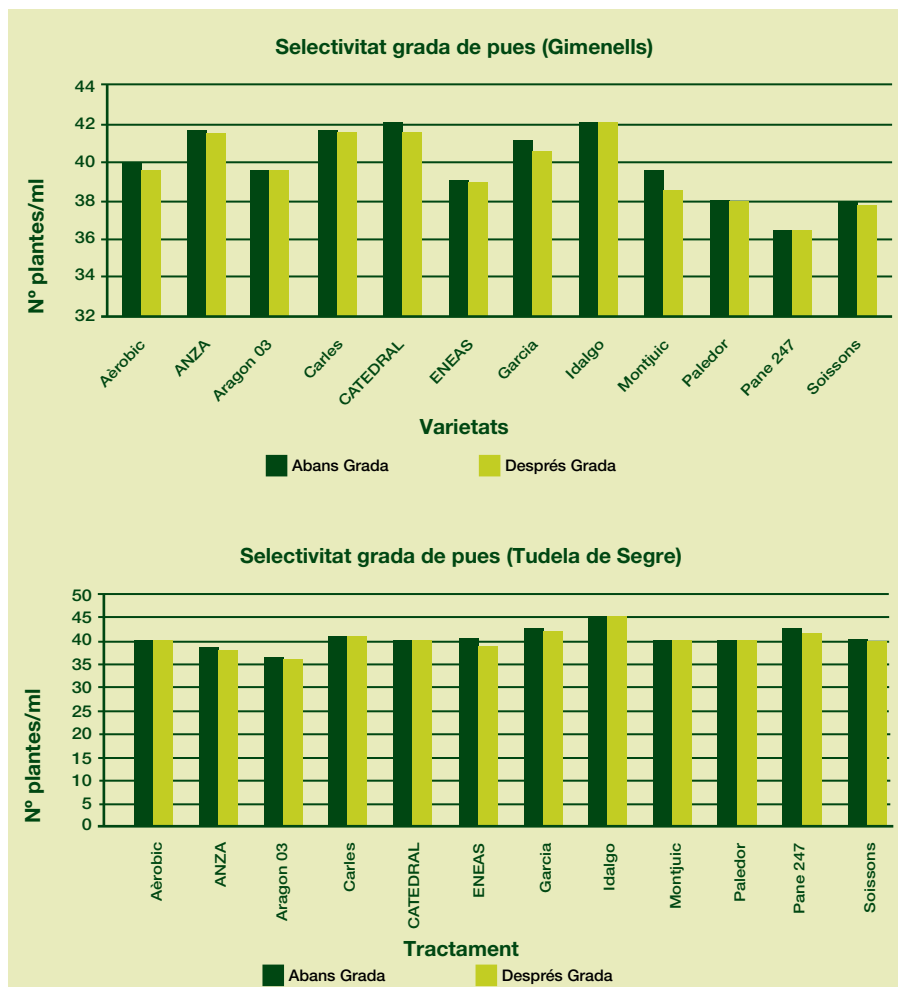


Figura 1. Eficàcies de diferents configuracions de la grada de pues a -35° i -50° d'incidència de les pues i a -50° amb dues passades.



Figures 2 i 3: Selectivitat de la grada de pues a Gimenezells i Tudela de Segre quantificada amb el nombre de plantes per metre lineal abans i després del tractament.

L'eficàcia a 45 dies es manté més constant en el tractament més agressiu a -35° molt possiblement perquè no dona la possibilitat que les plantes es puguin tornar a arrelar i prosperar com sí que pot passar en els altres 2 tractaments menys agressius.

#### 04 Selectivitat de la grada de pues

Observant treballar la grada de pues, sorgeixen dubtes sobre la seva selectivitat en cereal d'hivern, ja que sovint es produeix el trencament de fulles del cereal i fins i tot l'arrencament de plantes, que porten a pensar en una disminució del rendiment.

La selectivitat de la grada de pues vindrà determinada per la regulació més o menys agressiva de la màquina i per la profunditat de sembra del cereal que afavorirà el major o menor arrencament de plantes.

Amb la finalitat d'intentar quantificar l'efecte de la grada de pues en el cereal d'hivern, en la campanya 2012 s'ha dut a terme un assaig sobre una combinació de 12 varietats actuals i tradicionals (Montjuic, Aragon 03 i Pane 247). L'assaig s'ha dut a terme a les localitats de Gimenezells i Tudela de Segre i ha consistit a avaluar els rendiments i les altures de les 12 varietats tractades amb una passada de grada de pues, comparant-los amb les que no han rebut cap tractament.

L'estadi fenològic al moment de l'aplicació varia en funció de la localitat: així, a Gimenezells es passa la grada a l'inici del canonat, mentre que a Tudela de Segre es fa un pèl més aviat amb el cereal afillolant.

Es realitza un tractament amb la grada de pues a una velocitat entre 4 i 6 km/h i amb una angle d'incidència de la grada de pues de -35°.

Inicialment, la grada de pues s'ha mostrat molt selectiva, ja que s'han arrancat molt poques plantes de cereal (entre 0,25 i 0,50 pl/ml) i en molts casos no s'ha arrencat cap (Figures 2 i 3). Molt probablement això hagi estat degut a la profunditat de sembra que en ambdós casos era pròpia als 3,5 cm.

En aquest assaig, s'ha observat que el moment d'aplicació pot influir en la selectivitat final de la grada de pues. D'aquesta manera, s'observa que el tractament realitzat a inici de canonat



Foto 7 i 8. Detall del cereal després de l'aplicació de la grada de pues i als 20 dies. Autor: J.M. Llenes. Unitat de Bones Pràctiques Fitosanitàries i Cobertura Vegetal.

del cereal ha estat menys selectiu que el que s'ha efectuat amb el cereal afillolant. S'aprecien diferències significatives entre els rendiments i les altures del cereal tractat a inici de canonat respecte al cereal testimoni que no ha sofert cap tipus de tractament.

Varietat+Tractament	kg/ha	Separació de mitjanes Test de Duncan $\alpha=0,05$	Varietat+Tractament	Altura (cm)	Separació de mitjanes Test de Duncan $\alpha=0,05$
Eneas Testimoni	10.287,0	a	Montjuïc Testimoni	145,0	a
Eneas Tractat	9.833,3	ab	Montjuïc Tractat	140,0	a
Carles Testimoni	9.611,1	abc	Aragon 03 Testimoni	130,0	b
Idalgo Testimoni	9.194,4	abcd	Aragon 03 Tractat	122,5	b
Garcia Testimoni	9.092,6	abcd	Pane 247 Testimoni	112,5	c
Carles Tractat	8.972,2	abcde	Pane 247 Tractat	105,0	c
Anza Testimoni	8.787,0	bcdef	Catedral Tractat	95,0	d
Soissons Testimoni	8.694,4	bcdef	Eneas Tractat	95,0	d
Catedral Testimoni	8.611,1	bcdef	Eneas Testimoni	95,0	d
Aerobic Testimoni	8.425,9	bcdef	Catedral Testimoni	92,5	d
Anza Tractat	8.398,1	bcdef	Idalgo Testimoni	90,0	d
Paledor Testimoni	8.342,6	cdef	AnzaTracata	87,5	de
IdalgoTractat	8.222,2	cdef	Idalgo Tractat	85,0	de
Catedral Tractat	8.064,8	def	Anza Testimoni	85,0	de
Garcia Tractat	7.972,2	def	Carles Tractat	80,0	ef
Aerobic Tractat	7.907,4	def	Carles Testimoni	80,0	ef
Soissons Tractat	7.833,3	def	Paledor Testimoni	80,0	ef
Pane 247 Testimoni	7.713,0	def	Paledor Tractat	80,0	ef
Paledor Tractat	7.546,3	ef	Soissons Testimoni	80,0	ef
Pane 247 Tractat	7.314,8	f	Garcia Testimoni	77,5	ef
Aragon 03 Testimoni	5.185,2	g	Aerobic Testimoni	77,5	ef
Montjuic Testimoni	5.083,3	g	Soissons Tractat	77,5	ef
Aragon 03 Tractat	5.018,5	g	Aerobic Tractat	70,0	f
Montjuic Tractat	4.675,9	g	Garcia Tractat	70,0	f

Taula 2. Resultats obtinguts a l'assaig de Gimènells.

Tractament	Mitjana Rendiments (kg/ha)	Separació de mitjanes Test de Duncan $\alpha=0,05$	Mitjana Altures (cm)	Separació de mitjanes Test de Duncan $\alpha=0,05$
Testimoni	8252,3	a	95,4	a
Amb Grada de Pues	7646,6	b	92,3	b

Taula 3. Diferències entre les parcel·les tractades amb la grada de pues i les que no han rebut cap tractament a Gimènells.



La selectivitat de la grada de pues vindrà determinada per la regulació més o menys agressiva de la màquina i per la profunditat de sembra del cereal.

Les varietats tradicionals, al tenir un port més alt, sembla que sofreixen una reducció d'altura major, després de l'aplicació de la grada de pues. Malgrat tot, aquest fet després no es veu reflectit en una reducció del rendiment més notable que en les varietats més modernes.

Les diferències entre les parcel·les que han rebut una aplicació amb la grada de pues en moment tardà i les que no l'han rebut, són mínimes, inferiors al 10% de reducció de rendiment. Fet assumible si s'obtenen bones eficàcies en parcel·les força infestades.

A Tudela de Segre, en què la grada de pues s'ha aplicat en el moment adequat -cereal afillolant- la selectivitat ha estat molt bona i no s'han apreciat

diferències significatives entre les parcel·les tractades i les sense tractar pel que fa a les altures i als rendiments obtinguts.

## 05 Conclusions

D'aquesta manera, es pot concloure que la grada de pues és una eina molt útil per als agricultors interessats en el control de males herbes dicotiledònies dels cereals sense mitjans químics, ja que, si s'aplica bé, proporciona bones eficàcies.

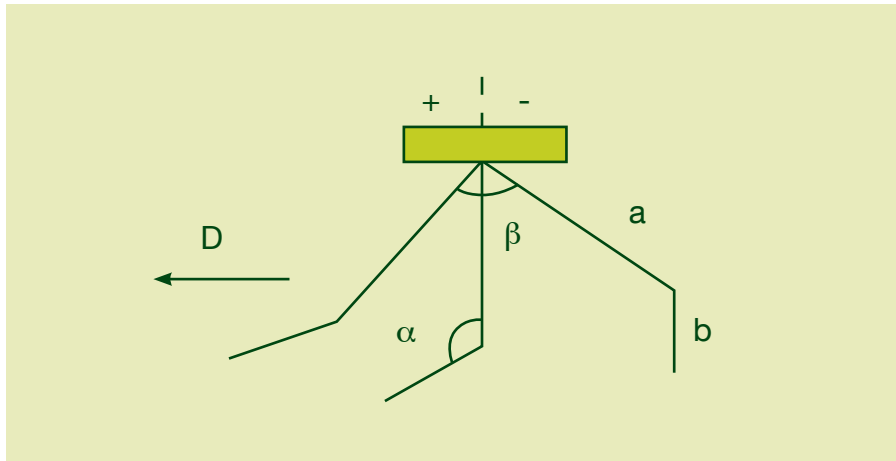
Les varietats tradicionals acostumen a afillolar menys i per tant són menys competitives amb les males herbes, fet que influeix en les eficàcies finals obtingudes amb la grada de pues.

Varietat+Tractament	kg/ha	Separació de mitjanes Test de Duncan $\alpha=0,05$	Varietat+Tractament	Altura (cm)	Separació de mitjanes Test de Duncan $\alpha=0,05$
Idalgo Tractat	2.851,9	a	Montjuïc Testimoni	101,0	a
Eneas Testimoni	2.592,6	ab	Montjuïc Testimoni	97,5	a
Eneas Tractat	2.416,7	abc	Aragon 03 Testimoni	87,5	b
Idalgo Testimoni	2.361,1	abcd	Aragon 03 Tractat	82,0	bc
Aerobic Tractat	2.333,3	abcd	Pane 247 Tractat	80,0	bc
Montjuïc Testimoni	2.287,0	abcd	Pane 247 Testimoni	74,5	cd
Catedral Testimoni	2.175,9	abcd	Idalgo Testimoni	66,0	de
Aeobic Testimoni	2.138,9	bcd	Eneas Testimoni	65,5	de
Pane 247 Tractat	2.101,9	bcd	Anza Testimoni	64,0	ef
Pane 247 Testimoni	2.083,3	bcd	Idalgo Testimoni	63,0	efg
Carles Testimoni	2.046,3	bcd	Catedral Testimoni	59,5	efgh
Garcia Testimoni	2.046,3	bcd	Eneas Tractat	59,5	efgh
Paledor Tractat	2.027,8	bcd	Catedral Tractat	57,5	efghi
Aragon 03 Tractat	2.018,5	bcd	Anza Tractat	56,0	efghi
Catedral Tractat	2.018,5	bcd	Paledor Testimoni	56,0	efghi
Anza Testimoni	1.990,7	bcd	Paledor Tractat	54,0	fghij
Aragon 03 Testimoni	1.981,5	bcd	Soissons Testimoni	53,5	ghij
Garcia Tractat	1.953,7	bcd	Soissons Tractat	52,0	hij
Soissons Tractat	1.870,4	cd	Carles Tractat	49,5	hij
Montjuïc Tractat	1.842,6	cd	Garcia Tractat	49,5	hij
Paledor Testimoni	1.824,1	cd	Carles Testimoni	49,0	ij
Anza Tractat	1.731,5	cd	Garcia Testimoni	48,0	ij
Carles Tractat	1.713,0	cd	Aerobic Tractat	44,5	j
Soissons Testimoni	1.666,7	d	Aerobic Testimoni	44,5	j

Taula 4. Resultats obtinguts a l'assaig de Tudela de Segre.

Tractament	Mitjana Rendiments (kg/ha)	Separació de mitjanes Test de Duncan $\alpha=0,05$	Mitjana Altures (cm)	Separació de mitjanes Test de Duncan $\alpha=0,05$
Testimoni	2099,5	a	64,1	a
Amb Grada de Pues	2073,3	a	62,1	a

Taula 5. Diferències entre les parcel·les tractades amb la grada de pues i les que no han rebut cap tractament a Tudela de Segre



Figures 4: Esquema de la posició de les pues. Direcció d'avanç de la màquina (D), angle que descriuen els dos fragments a i b de la varetta (α) i angle d'incidència de les varettes (β).

→  
El moment adequat per a l'aplicació de la grada de pues es troba entre l'inici i el final d'afillolat del cereal.

D'altra banda, es tracta d'una eina força selectiva del cereal, que es veu afavorida per sembrar un pèl més profundes de l'habitual que eviten que hi hagi molt arrencament de plantes.

Tractaments en el moment adequat entre inici i final d'afillolat, quan la planta està prou arrelada per no ser arrancada i poc desenvolupada per ser aixafada o perdre fillols, són els més favorables.

Les varietats tradicionals acostumen a tenir un port més alt, per la qual cosa aplicacions tardanes de la grada de pues les fan més susceptibles de sofrir danys que les varietats més modernes amb un port més baix.

## 06 Bibliografia

BÀRBERI, P., SILVESTRI, N., PERUZZI, A. & RAFFAELLI, M. (2000). "Finger-harrowing of durum wheat under different tillage systems". *Biological Agriculture & Horticulture*, 17, 285–303.

CIRUJEDA, A., TABERNER, A. (2006). "Relating Weed Size, Crop Soil Cover and Soil Moisture with Weed Harrowing Efficacy on Papaver rhoeas and Other Dicotyledoneous Weeds in Mediterranean Conditions". *Biological Agriculture & Horticulture*, 2006, Vol. 24, pp. 181–195.

## 07 Autors



**Andreu Taberner i Palou**  
Responsable de Bones Pràctiques Fitosanitàries i Cobertura Vegetal  
Servei de Sanitat Vegetal  
Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural  
[ataberner@gencat.cat](mailto:ataberner@gencat.cat)



**Josep M. Llenes Espigares**  
Servei de Sanitat Vegetal  
Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural  
[josepma.llenes@gencat.cat](mailto:josepma.llenes@gencat.cat)



**Antonio Roque Ortega**  
Servei de Sanitat Vegetal  
Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural  
[antoni.roque@gencat.cat](mailto:antoni.roque@gencat.cat)



**José María Montull Daniel**  
Grup de Recerca en Malherbologia  
Universitat de Lleida  
[josemontull@hbj.udl.cat](mailto:josemontull@hbj.udl.cat)



**Antoni López Querol**  
Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA) Lleida  
[antoni.lopez@irta.cat](mailto:antoni.lopez@irta.cat)



**Josep Anton Betbesé Lucas**  
Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA) Lleida  
[josepanton.betbese@irta.cat](mailto:josepanton.betbese@irta.cat)

# EL NITROGEN RESIDUAL AL SÒL I L'ADOBAT NITROGENAT EN LA PRODUCCIÓ I QUALITAT DEL BLAT EN REGADIU



Foto 1. Camp de blat regat per aspersió. Autor: Jaume Lloveras.



És poc reconeguda la importància del N residual del sòl en la producció i qualitat del blat.

És conegut per la majoria de cultivadors de blat el gran efecte que té l'adobat nitrogenat en la seva producció i qualitat. També s'han escrit molts articles sobre les quantitats d'adob nitrogenat a aportar, així com el moment idoni per augmentar-ne l'eficiència. No obstant això, potser no és tan coneguda, a les nostres contrades, la importància del N residual del sòl en la producció i qualitat del blat en aquest moments en què es parla tant de l'efecte de l'excés de fertilització nitrogenada en el medi ambient i en el benefici econòmic del cultiu.

En aquest article es presenta, d'una banda, l'efecte del nitrogen residual del sòl sobre la producció de blat, i, d'altra banda, l'efecte de l'adobat nitrogenat en la producció i qualitat del blat i en el N residual en el sòl. Aquests resultats,

obtinguts en els darrers anys en els regadius de Lleida, poden ajudar a un millor maneig de l'adobat nitrogenat en regadiu.

## 01 Importància del nitrogen residual del sòl

Primerament es presenten els resultats obtinguts en dos assajos duts a terme a Gimenezells (Segrià) en condicions de regadiu (reg per aspersió el 2008-2009 i reg a tesa el 2010) (Taula 1). Cal esmentar que no es pretén comparar entre anys, ja que les varietats i les dates de sembra van ser diferents. El 2008 el blat es va sembrar a mitjans de desembre, mentre que l'any 2010 es va sembrar a començaments de febrer. Les varietats sembrades van ser Califa el 2008-2009 i Odiel



Dosis de N*	Producció		Contingut de PB		Nitrogen al sòl** (kg N/ha)			
	(kg/ha)		(%)		Inicial		Postcollita	
	(kg /ha)	2009 Aspersió	2010 Tesa	2009 Aspersió	2010 Tesa	2009 Aspersió	2010 Tesa	2009 Aspersió
0	8.777	4.078	14,4	13,4	175	80	174	54
90	8.035	5.775	14,8	14,6	175	80	247	72
180	8.086	5.848	14,8	15,8	175	80	280	101
<b>Significació</b>	ns	0,05	ns	0,05	-	-	0,05	0,05

\* El N mineral es va aplicar en cobertora. \*\* Nitrogen al sòl: 0-30 cm.

Taula 1. Efecte de l'adobat nitrogenat en la producció i qualitat (proteïna bruta: PB) del blat, i en el contingut de N residual al sòl a Gimènells.

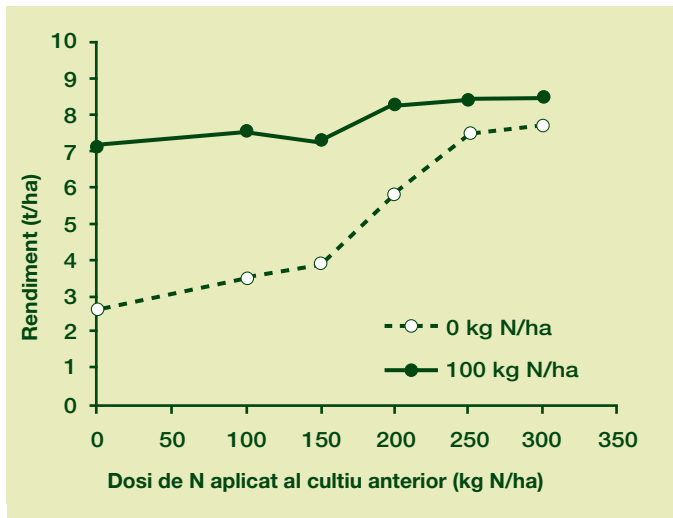


Foto 2. Camp de blat regat per inundació. Autor: Jaume Lloveras.

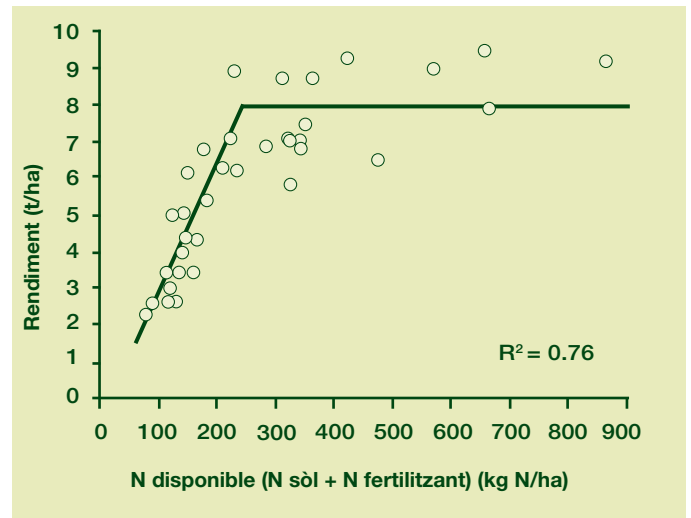


Les recomanacions d'adobat nitrogenat en qualsevol condició només poden ésser les adequades si van acompanyades per una base experimental àmplia.

el 2010. En els dos experiments, el panís havia estat el cultiu anterior. La Taula 1 presenta els efectes de tres dosis d'adobat nitrogenat en la producció, qualitat (percentatge de proteïna bruta (PB)) i en el contingut de N al sòl després de recollir el blat.



**Figura 1.** Rendiment del blat no fertilitzat amb N (punts blancs) i fertilitzats amb 100 kg N/ha en cobertora (gris) en funció de la dosi de N aplicada al cultiu anterior (panis).



**Figura 2.** Efecte del N disponible (N al sòl de 0 a 90 cm + adobat N) en el rendiment del blat.



**Foto 3.** Experiment d'adobat nitrogenat de blat. Autor: Jaume Lloveras.

Per acabar, els efectes del N residual del cultiu anterior en el rendiment del blat regat per aspersió es poden observar en la Figura 1. Aquesta Figura, obtinguda en un experiment de N residual a Gimenezells l'any 2008, mostra una vegada més que si la quantitat de N residual és elevada, o bé no cal afegir N o bé es poden reduir molt les aportacions de N en cobertora (Cela *et al.*, 2011). Per aquestes raons i per motius ambientals i econòmics, és convenient analitzar el sòl abans d'aplicar el N de cobertora (Mallol *et al.*, 2011).

Un resum dels aspectes comentats fins ara és el que es reflecteix també a la Figura 2, on es presenten els efectes conjunts del N residual al sòl i de l'adobat nitrogenat. Es pot observar que en el cas d'un assaig en reg per aspersió són necessaris uns 200-250 kg de N disponible (N residual del sòl + N en l'adobat) per obtenir les màximes produccions (al voltant de 8 t/ha). L'excés de N per sobre d'aquestes quantitats no augmenta la producció de blat i sol implicar un rentat de N cap a les capes inferiors, propiciant la contaminació dels aqüífers així com una pèrdua econòmica.

## 02 Efecte sobre la qualitat del blat

A la Taula 1 es pot observar com la qualitat del blat, mesurada en el contingut de Proteïna Bruta (PB =  $N \times 6,14$ ), s'incrementa a mesura que puja la dosi de N. Cal preguntar-se si l'increment del contingut de proteïna del gra i el suposat increment de preu del blat compensa econòmicament l'increment de les despeses de producció que suposa l'adobat nitrogenat. També s'observa que en

→

Si hi ha suficient N al sòl, no cal fer cap aportació addicional de N. Els rendiments de blat poden ésser els mateixos que aplicant les quantitats tradicionals de N.

La primera conclusió a què es pot arribar és que, si hi ha suficient N al sòl (com va succeir l'any 2009), no cal fer cap aportació addicional de N per assolir alts rendiments de blat (uns 8000 kg/ha). També es pot observar que el tipus de reg pot afectar els rendiments, ja que, com és conegut, el reg a "tesa" sol lixiviar quantitats importants de N a zones profundes del sòl, fora de la zona d'exploració de les arrels. Tot i això, en reg a tesa es van assolir uns 4.000 kg/ha de blat sense aplicar cap adobat nitrogenat, ja que el cultiu va disposar del N inicial en el sòl i del N mineralitzat durant el cicle del cultiu (uns 67 kg N/ha en aquest experiment). Resultats similars van ser obtinguts en altres assaigs als regadius de Lleida (Abad *et al.*, 2005).



Foto 4. Experiment de l'efecte del N residual en el blat. Autor: Jaume Lloveras.

els casos en què hi ha suficient N residual al sòl és possible obtenir blats de qualitat (alt contingut en PB) amb poca fertilització nitrogenada, incrementant per tant la sostenibilitat del sistema agrari (Taula 1).

### 03 Conclusions

Si la quantitat de N residual al sòl és elevada, no cal fer cap aportació addicional de N i els rendiments de blat poden ésser els mateixos que aplicant quantitats més o menys tradicionals de N. Per aquest motiu, és imprescindible analitzar el sòl abans d'aplicar el N de cobertura. L'excés de N sol implicar una lixiviació de N (rentat) cap a les capes inferiors, propiciant la contaminació dels aqüífers així com un pèrdua econòmica. La qualitat del blat s'incrementa a mesura que puja la dosis de N. Però, en els casos de suficient N residual al sòl, és possible obtenir blats de qualitat (alt contingut en PB) amb poca fertilització nitrogenada, incrementant per tant la sostenibilitat del sistema.

### 04 Bibliografia

ABAD, A., MICHELENA, A. LLOVERAS, J. 2005. "Effects of nitrogen supply on wheat and on soil nitrate". *Agronomy for Sustainable Development* 25: 439-446.

CELA, S., SANTIVERI, F., J. LLOVERAS, J. 2011. Residual effects of pig slurry and mineral nitrogen fertilizer on irrigated wheat. *European Journal of Agronomy* 34: 257-262.

MALLOL, C., DOMINGO, F., GONZALEZ, E., ROSELLÓ, A. 2011. "Fertilització nitrogenada de cobertura en cereal d'hivern. Pla de millora per la fertilització agrària". *Full informatiu núm 2. Cultius Extensius*.

### 05 Autors



**Jaume Lloveras Vilamanyà**  
Departament de Producció Vegetal  
i Ciència Forestal  
Universitat de Lleida  
lloveras@pvcf.udl.cat



**Francisca Santiveri Morata**  
Departament de Producció Vegetal  
i Ciència Forestal  
Universitat de Lleida  
santiveri@pvcf.udl.cat



Per motius ambientals i econòmics, és molt convenient analitzar el sòl abans d'aplicar el N de cobertura.



Les quantitats de N residual en el sòl després de la collita s'incrementen en augmentar les dosis de N aplicades al blat, ja que l'eficiència d'aquest element es redueix en incrementar les seves aportacions.



D.L.: B-16786-06

