

DOSSIERTÈCNIC

FORMACIÓ I ASSESSORAMENT AL SECTOR AGROALIMENTARI

N 12 | NOUS AVENÇOS EN EL CULTIU DE L'ARRÒS

Maig 2006

P02 Presentació **P03** Fertilització de l'arròs **P06** Estratègies per al control de les principals malalties de l'arròs **P13** Resultats més rellevants dels assaigs en arròs 2000-2005 **P19** Control de males herbes **P25** Control de plagues de l'arròs **P28** Comercialització de la DOP arròs del Delta **P32** L'Entrevista



ruralCat

La comunitat virtual agroalimentària
i del món rural

www.ruralcat.net



Generalitat de Catalunya
**Departament d'Agricultura,
Ramaderia i Pesca**
www.gencat.net/darp





PRESENTACIÓ



Montserrat Gil de Bernabé Sala
Directora general de Producció, Innovació
i Indústries Agroalimentàries

L'arròs és el conreu tradicional del delta de l'Ebre i probablement el més adient per protegir l'ecosistema que l'envolta i del qual forma part. Per això, l'arrosser del Delta ha de ser capaç de fer compatible el conreu de l'arròs amb el medi ambient i al mateix temps assegurar-ne la rendibilitat.

Des de l'administració catalana, s'estan posant tots els mitjans necessaris, no tan sols per tal de perpetuar la imatge d'identitat arrossera que caracteritza les 21.500 ha del delta de l'Ebre, sinó també per evitar la regressió del sector arrosser i fer-lo compatible amb totes les altres activitats que conviuen al Delta juntament amb el cultiu d'arròs, com poden ser el turisme rural o l'aquicultura.

Cal doncs, que el sector arrosser de la zona continuï sent conegut com a productor d'arròs de gran qualitat en tots els aspectes que actualment demana el consumidor. Per tant, cal posar tots els coneixements tècnics a l'abast de l'arrosser. És evident que amb això no solucionarem tots els problemes del sector, però ens ajudarà a pal·liar-los; farem millor les coses, optimitzarem els recursos, reduïrem costos i serem més competitius.

Donada la importància del cultiu de l'arròs en aquestes comarques, la divulgació científica centrada en el cultiu és molt important, ja sigui per optimitzar el control de plagues i de malalties com per minimitzar el risc d'impacte ambiental al qual és tan vulnerable el Delta.

En aquest número del Dossier Tècnic, es vol mostrar a l'arrosser tot allò en què s'està treballant des dels diferents organismes implicats i els avenços científico-tècnics que s'estan duent a terme a la zona, que són sens dubte una eina força profitosa per aconseguir l'objectiu assenyalat.

L'entorn tan característic en què està ubicat el cultiu de l'arròs al delta de l'Ebre fa que s'actui contra les plagues i les malalties de la manera més racional possible. Exemples d'aquesta manera d'actuar són la instauració ja fa anys de la captura massiva contra el xilo o barrinador de l'arròs i els avisos fitosanitaris per tractar les malalties més importants al Delta: la pyriculariosi i l'helminthosporiosi, les quals s'han convertit en un factor determinant de la rendibilitat del cultiu de l'arròs; per això, les actuacions que es duen a terme en cada campanya condicionen la rendibilitat final. També és important que l'arrosser tingui en compte les estratègies a seguir per tal de realitzar una correcta gestió de l'adobatge i un control racional de les males herbes.

Agraïm l'esforç i la col·laboració de totes les institucions que estan implicades en aquests tipus d'estudis i assajos per millorar el control de plagues, de malalties i de males herbes i les animem a continuar treballant-hi, per poder oferir un bon assessorament a l'arrosser del Delta. També voldríem agrair l'esforç de tots els autors i autores i de totes les persones que han col·laborat a elaborar aquest DOSSIER TÈCNIC.

Dossier Tècnic. Núm. 12
"Nous avenços en el cultiu de l'arròs"
Maig de 2006

Edició

Direcció General de Producció, Innovació i Indústries agroalimentàries. Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca de la Generalitat de Catalunya.

Consell de Redacció

Montserrat Gil de Bernabé Sala, Ramon Lletjós Castells, Ramon Jové Miró, Santiago Planas de Martí, Ester Peña de las Heras, Francesc Reguant Fosas, Margarida Franch Gallés (DG02), Agustí Fonts Cavestany (IRTA), Santiago Riera Lloveras (Premsa) i Joan S. Minguet Pla

Coordinació del present número

Joan Salvador Minguet Pla

Producció

Teresa Boncompte Ribera i Joan S. Minguet Pla

Correcció estilística i lingüística

Teresa Boncompte Ribera

Assessorament lingüístic

Joan Ignasi Elias Cruz

Grafisme i maquetació

Quin Team!

Impressió

El Tinter
(empresa certificada ISO 14001 i EMAS)

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 i Pesca
Gran Via de les Corts Catalanes, 612, 4a planta
080000 - Barcelona
Tel. 93 304 67 45. Fax. 93 304 67 02
e-mail: dossier@ruralcat.net

Més recursos, enllaços i versió electrònica a la web de RuralCat:
www.ruralcat.net

Foto portada

Camp d'arròs a punt de segar. Foto: G. Galimany.

FERTILITZACIÓ DE L'ARRÒS



Camp dies després de sembra. Foto: T. Llorach.



Labor de fanguer. Foto: A. Tomàs.

01 Introducció

El delta de l'Ebre té un greu inconvenient per a l'agricultura: la salinitat del sòl. El conreu de l'arròs amb el règim d'inundació contínua permet rentar aquestes sals i alhora tenir una rendibilitat.

L'arrossar, pel fet d'estar inundat, provoca unes condicions anaeròbiques (falta d'oxigen) que el diferencien de qualsevol altre conreu. Els canvis fisicoquímics lligats a aquesta manca d'oxigen al sòl condicionen de manera molt important aquest conreu i per tant la seva fertilització.

01.01 La fertilització

Amb les noves mesures agroambientals, les aportacions de nitrogen en varietats de gra rodó queden restringides a 120 UF N/ha, i a 130 kg N/ha en els casos del gra llarg. Aquestes aportacions estan per sota del que l'arrosser del Delta aplica al seu conreu en determinats tipus de sòl. Per tal d'avaluar l'impacte econòmic i agronòmic d'aquesta restricció nitrogenada i alhora estudiar manejos més adients del N segons els tipus de sòls, l'any 2001 l'IRTA/EEE (Estació Experimental de l'Ebre) va engegar un projecte de recerca finançat per l'ADV de l'arròs, amb una durada de cinc anys.

Sabem que en varietats sensibles a l'ajagut les restriccions en l'adobatge poden ser fins i tot convenients. Però hi ha altres varietats, com

Fonsa i Montsianell, que ocupen al voltant del 20% del Delta cadascuna, on l'impacte econòmic causat per la reducció a 120 UF/ha pot ser important ja que són varietats resistents a l'ajagut i tenen un potencial productiu més elevat.

02 Necessitats nutritives

02.01 Nitrogen

El nitrogen és el nutrient que influeix de manera més directa en el creixement i el rendiment del gra, per tant és l'element clau per incrementar la producció. Per contra, en el cultiu de l'arròs, l'eficiència d'ús del nitrogen com a fertilitzant és més baixa que a la resta de cultius. Les pèrdues més importants són per volatilització i desnitrificació.

Entre d'altres, algunes de les funcions del nitrogen en l'arròs són: promoure el desenvolupament ràpid de la planta; incrementar l'alçada i el nombre de tiges; augmentar la mida de les fulles, dels grans i augmentar el nombre de grans i de grans plens per panícula. Per contra, una deficiència en aquest nutrient comporta un creixement més lent i un nombre menor de tiges, fulles més estretes i curtes.

Quan un sòl és inundat, l'aigua va reemplaçant l'aire dels buits que hi ha; això comporta una sèrie de canvis en les característiques fisicoquí-

miques i biològiques del sòl que influeixen en la disponibilitat de nutrients per a la planta.

El fet de fraccionar l'adobatge nitrogenat segons els estats fenològics permet millorar l'eficiència del nitrogen i obtenir majors produccions respecte a l'adobatge tradicional. Segons De Datta (1981), els moments òptims per adobar són: a l'afillolat per augmentar el nombre de tiges, a l'inici de panícula (IP) per augmentar el nombre de grans i també es requereix una mica de nitrogen durant la fase de maduració.

Sabem que el nitrogen aplicat en cobertura quan la panícula s'està formant és altament eficient, ja que fa augmentar el nombre de grans/espiga i, per tant, la seva mida. Amb molta probabilitat aquesta aportació farà que les fulles estiguin més verdes després de l'espigat i per tant contribuiran a activar la fotosíntesi durant el període de formació del gra. Fins i tot hi ha treballs que afirmen que l'aportació del N en aquest moment disminueix l'ajagut, ja que afecta positivament el diàmetre i la longitud dels entrenusos.

02.02 Fòsfor

El fòsfor és un macroelement decisiu en el conreu de l'arròs. Estimula el desenvolupament de l'arrel, afavoreix la precocitat en la floració i maduració, augmenta l'afillolat i augmenta la capacitat de la planta a recuperar-se en condicions



TANT EN ARENA COM EN ARGILA, EL FRACCIONAMENT DEL NITROGEN ÉS DEL TOT CONVENIENT.

120 IP (Inici de Panícula):
40 kg/ha en fons +
40 kg/ha en afillolat +
40 kg/ha en IP

desfavorables. Una planta amb símptomes de deficiència, en canvi, es queda menuda i amb menys fillols, les fulles joves són estretes i curtes i les velles es tornen marrons.

En terrenys inundats, la capacitat del sòl de subministrar fòsfor augmenta i molts cops no cal fer aportacions d'aquest nutrient (De Datta, 1981). Cal tenir en compte que l'absorció de fòsfor troba el nivell màxim a la floració. Després d'aquest moment, es mou des de les fulles i les tiges fins a la panícula.

El fòsfor es pot aplicar en fons, mentre que les aplicacions en cobertora es poden realitzar sempre que no siguin posteriors a la meitat de l'afillolat. En general, les aplicacions en cobertora no són necessàries, ja que: hi ha molta mobilitat dintre de la planta entre les fulles velles

i les noves i la disponibilitat d'aquest nutrient augmenta a mesura que augmenta el temps d'inundació.

Com que no hi ha treballs fets en les nostres condicions arrosseres, una proposta orientativa seria substituir almenys les extraccions de la collita. En terrenys arenosos pot ser interessant augmentar la dosi, ja que la fixació del fòsfor al sòl depèn de les argiles presents.

02.03 Potassi

Segons Tinarelli, A. (1989) les principals funcions del potassi són: augmentar la resistència a l'ajagut; induir una major resistència a les malalties i a les condicions climàtiques desfavorables; augmentar el percentatge de grans madurs, el pes de 1.000 grans i el rendiment en molí i promoure el nombre d'arrels i de panícules fèrtils.

Només el 20% del total del potassi absorbit passa a la panícula, de manera que la incorporació de la palla torna al sòl gran part del potassi extret. Segons De Datta (1981) hi ha diversos moments en què el potassi no s'ha d'aplicar en fons: quan l'aportació de N en fons és baixa; si el sòl presenta un drenatge excessiu i quan l'aportació que s'ha de fer és baixa.

Tenint en compte que no hi ha treballs fets en les nostres condicions arrosseres, una proposta orientativa seria:

En terrenys argilosos, substituir almenys les extraccions de la collita.

En terrenys arenosos, substituir almenys en dos cops les extraccions de la collita i fraccionar-la de la manera següent: ½ en fons i ½ a l'inici de panícula.

Les extraccions del conreu de l'arròs són:

Per produir 8000 kg/ha (23,5 sacs) s'extrau 50 kg de fòsfor (P₂O₅) i 30 kg de potassa (K₂O).

02.04 Microelements

Sofre

Una deficiència de sofre és idèntica a la de N. Per distingir-la, el més important és tenir en compte que en el cas de la falta de sofre l'engroguiment de les fulles apareix a les fulles més altes, mentre que amb la manca de nitrogen els símptomes es manifestaran a les fulles baixes.

La disponibilitat d'aquest nutrient disminueix en inundar el sòl, de manera que s'ha de tenir cura de fer periòdicament aportacions d'aquest element.

Zinc

Segons la bibliografia (Yoshida, S. 1981), la deficiència d'aquest element es manifesta en sòls alcalins, particularment calcaris. Tot i ser aquests característics de la nostra zona, les anàlisis han posat de manifest que els sòls del Delta no presenten carències en aquest micronutrient.



Foto 1. Arròs completament ajagut durant la maduració del gra.. Foto: M. Català.

03 Resum dels resultats dels assajos sobre l'eficiència del nitrogen 2001-2005

03.01 Resultats

L'any 2001, amb el suport de l'ADV de l'arròs i amb l'objectiu d'avaluar l'impacte econòmic que les restriccions nitrogenades (de les conegudes com a mesures agroambientals) ens produïen i alhora millorar l'eficiència del nitrogen, es va desenvolupar un projecte de recerca que ha durat fins al 2005.

De tots els treballs realitzats durant aquests 5 anys es conclou:

Sòl arenós: Són terrenys poc fèrtils, amb un potencial productiu baix.

120 kg N/ha ens redueixen la rendibilitat del conreu en 130 €/ha, respecte a aplicar 150 kg/ha*

***150 kg N/ha = 50 kg en fons + 50 kg afillolat + 50 kg a l'inici de la panícula.**

Sòl argilós: Són terrenys fèrtils, amb un potencial productiu elevat.

Dosis elevades de N en fons augmenten la sensibilitat a la pyriculariosi.

Aportacions nitrogenades més elevades:

- No incrementen la producció.
- No surten més rendibles.

L'estratègia 120 IP (40 kg en fons + 40 kg afillolat + 40 kg a l'inici de la panícula) ha estat la millor alternativa.

03.02 Estratègies a tenir en compte

Si es fa una labor de fangueig per controlar l'arròs salvatge, la planta assimila més nutrients del sòl i per tant molt cops (especialment en sòl argilós) es pot reduir la quantitat total de N aportat. També és convenient fer l'aplicació del fertilitzant nitrogenat després de la sembra (quan la planta d'arròs ja té una fulla veritable); en cas contrari, les pèrdues que es produeixen poden arribar a ser molt importants.

Els adobs amb inhibidors de la nitrificació poden ser interessants si es donen certes condicions específiques: retard en la inundació des de la

incorporació de l'adob, o drenatges freqüents de la parcel·la.

Referent a altres adobs especials, en terrenys arenosos és igualment necessari un bon fraccionament.

Adobs orgànics. Malgrat l'efecte beneficiós d'aquests tipus d'adobs per a la fertilitat del sòl, així com per al desenvolupament del conreu, molts investigadors no recomanen l'aplicació del N orgànic, perquè la seva utilització afavoreix la infecció per pyricularia (Sehly, M.R. et al, 2002).

Per obtenir els resultats més favorables, quan s'aplica aquest tipus d'adobs resulta important assegurar-se que la composició de l'adob de les diferents partides i la distribució d'aquest al camp sigui homogènia. Les dosis a aplicar estaran en funció de la seva composició així com de la fertilitat del sòl i de la varietat a conrear. També caldrà tenir en compte el caràcter d'alliberament lent d'aquests adobs orgànics, de manera que en molts casos part del N aplicat no es mineralitza fins a properes campanyes. En general, es recomana prendre la precaució d'enterrar-los correctament a la tardor, o prou abans de la inundació, per facilitar-ne el procés de mineralització.

L'inici de la panícula, com s'ha vist, és un moment clau per aportar nutrients en cobertura. Cal saber que aquest és el moment en què es determina el nombre de grans que tindrà l'espiga i, per tant, influirà de manera important en la producció; aquest moment no s'ha de confondre amb el ventrellat. L'inici de la panícula es dona al voltant de la primera quinzena de juliol, però cal vigilar els camps i agafar periòdicament tiges per tal de poder esbrinar-ho.

04 Bibliografia

CATALÀ, M.M. (2003) *Informe final: Optimització de l'eficiència de l'adobat nitrogenat de l'arròs al delta de l'Ebre*.

CATALÀ, M.M., MOYA, R. LLORACH, T. (2004) "Evaluación de las nuevas medidas agroambientales (120 kgN/ha) en terrenos arenosos en los arrozales del delta del Ebro. Resultados: 2002-2003", *Agrícola Vergel*, octubre, pàg. 500-503.

DE DATTA (1981) *Principles and practices of rice production*. Ed Wiley.

SEHLY, M.R. et al. (2002) *Rice in Egypt*. RRTC.

TINARELLI, A. (1989) *El arroz*. Ed. Mundi-Prensa.

YOSHIDA, S. (1981) *Fundamentals of rice crop Science*. Ed. IRRI.



Inici panícula. Foto: M. Català.



Inici panícula dins de la tija principal. Foto: M. Català.



L'INICI DE PANÍCULA (IP) ÉS UN MOMENT CLAU PER APORTAR NUTRIENTS EN COBERTORA. AQUEST ÉS EL MOMENT EN QUÈ ES DETERMINA EL NOMBRE DE GRANS QUE TINDRÀ L'ESPIGA I, PER TANT, INFLUIRÀ DE MANERA IMPORTANT EN LA PRODUCCIÓ

05 Autors



Català Forner, Mª del Mar
Especialista en arròs. IRTA.
Estació Experimental de l'Ebre.
mar.catala@irta.es



Llorach Ferrer, Tula
DARP, Sanitat Vegetal de les Terres de l'Ebre
tllorach@gencat.net

ESTRATÈGIES PER AL CONTROL DE LES PRINCIPALS MALALTIES DE L'ARRÒS



Foto 1. Fusarium. Foto: J. P. Marin.



Foto 2. Plantas d'arròs afectades per gegantisme (Giberella fukikoro). Foto: G. Galimany.

01 Gestió del control

El delta de l'Ebre és una zona important quant al cultiu d'arròs, amb una àrea mitjana cultivada els últims anys de 21.500 ha. Es caracteritza a més per ser una zona de sensibilitat agroambiental molt acusada, ja que conté un parc natural de 7.736 ha, per la qual cosa cal posar una atenció molt especial a l'ús de pesticides.



EL DELTA DE L'EBRE ES CARACTERITZA PER SER UNA ZONA DE SENSIBILITAT AGROAMBIENTAL MOLT ACUSADA, JA QUE CONTÉ UN PARC NATURAL DE 7.736 ha, PER LA QUAL COSA CAL POSAR UNA ATENCIÓ MOLT ESPECIAL A L'ÚS DE PESTICIDES

Durant l'any 1999, mitjançant l'anàlisi d'anecdotes i estudis realitzats, es va arribar a la conclusió que hi havia poc coneixement, per part dels agricultors, de les causes de les malalties habituals en el cultiu i dels símptomes associats. Es va posar de manifest un ús indiscriminat de fungicides sense una

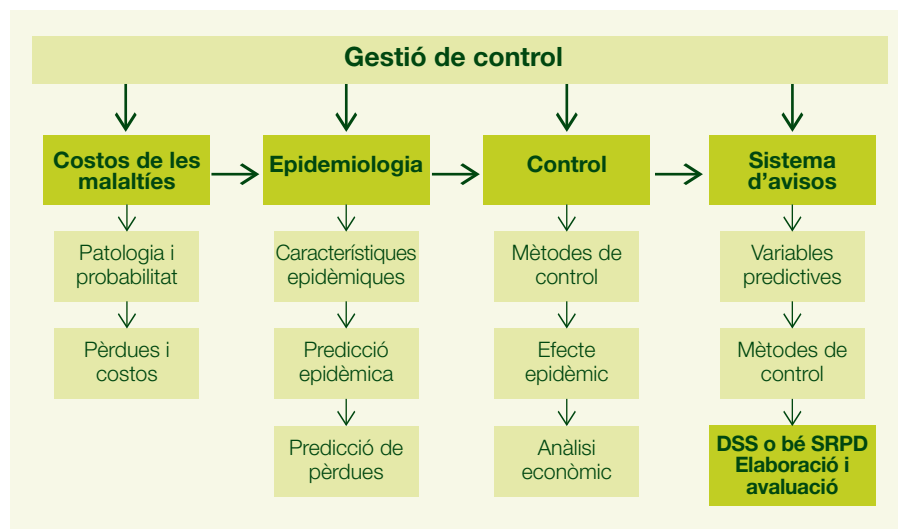
base científicotècnica que ho defensés, fet que comportava una eficàcia del control baixa i insatisfactòria. Per tot això, es van iniciar estudis dedicats a conèixer la causa de les malalties de l'arròs més importants del Delta, l'associació dels símptomes amb diferents agents que les provoquen, la seva distribució, la importància relativa d'aquests entre subzones dins de l'àrea de cultiu i les pèrdues associades a diferents intensitats de malaltia en les parcel·les.

Així, es va concloure que les malalties més importants a la zona són la pyriculariosi i l'helminthosporiosi.

Per tenir una visió adequada del context de l'arròs, cal tenir en compte una perspectiva econòmica del cultiu al delta de l'Ebre, amb unes produccions mitjanes de 7.000 kg/ha i uns preus al voltant de 23 cèntims d'euro per kg. Les pèrdues mitjanes per l'impacte de les malalties en l'arròs se situen en 72,72 euros per hectàrea i any per a la pyriculariosi i en 60,70 euros per hectàrea i any per a l'helminthosporiosi.

Sabem que aquestes dues malalties són les més importants al delta de l'Ebre i alhora coneixem que la patologia de l'arròs a la zona és

Figura 1. Esquema general dels passos a seguir i els estudis necessaris per arribar a definir una estratègia integral del control de les malalties de l'arròs al delta de l'Ebre. * DSS: Decision Support System. SRPD: Sistema de Recolzament a la Presa de Decisions.



complexa. Això fa que s'hagi de tenir en compte més d'un patògen a l'hora de definir una estratègia de control i que s'hagi de definir tot un pla experimental per trobar solucions que ens ajudin a la gestió del control (figura 1).



LES PÈRDUES MITJANES PER L'IMPACTE DE LES MALALTIES EN L'ARRÒS SE SITUEN EN 72,72 EUROS PER HECTÀREA I ANY PER A LA PYRICULARIOSI I EN 60,70 EUROS PER HECTÀREA I ANY PER A L'HELMINTHOSPORIOSI

02 Malalties de l'arròs

Hi ha més de cent gèneres diferents de fongs fitopatògens que poden infectar l'arròs: *Fusarium*, *Sclerotium*, *Rhizoctonia*, *Pyricularia*, etc.; però les pèrdues de collita d'arròs més grans a nivell mundial són provocades pels fongs *Pyricularia grisea* i *Sclerotium oryzae*.

A la zona del delta de l'Ebre, les malalties més importants i que alhora provoquen majors pèrdues de collita són la pyriculariosi i l'helminthosporiosi. Però cal mencionar que, a més de les anteriors, es presenten altres malalties amb molt baixa incidència i d'aparició esporàdica, les quals en el Delta es consideren sense importància econòmica.

Pyriculariosi

És una malaltia provocada pel fong *Pyricularia grisea*. Es considera la malaltia més important del cultiu de l'arròs arreu del món i la més destructiva, tant per la seva àmplia distribució com per la naturalesa dels seus danys. També és important en les zones de conreu de Catalunya, especialment al delta de l'Ebre, i ha estat un objectiu important en els estudis desenvolupats al Delta.

Per la importància que té per a nosaltres, es descriu més endavant d'una forma molt més detallada.

Helminthosporiosi

L'helminthosporiosi és una malaltia fúngica important i molt freqüent en la major part

de les zones de conreu d'arròs d'arreu del món i també a la zona de conreu del delta de l'Ebre. De fet, se sol trobar cada any en major o menor intensitat a gairebé totes les parcel·les del Delta. Els seus símptomes de vegades es poden confondre amb els de pyriculariosi, sobretot al començament. Els fongs que provoquen els símptomes pertanyen a diverses espècies patògenes, si bé la principal és *Bipolaris oryzae*.

Com la pyriculariosi, aquesta malaltia es presenta més endavant amb molt més detall.

Fusariosi o podridura del peu de l'arròs

Causada pel fong *Fusarium moniliforme*, es caracteritza per l'aparició d'una necrosi a la tija per sobre del nivell de l'aigua i per la presència d'una mena de pols blanquinosa dins de la beina i a la panícula. En estadis avançats del conreu, a la parcel·la s'observen plantes amb panícules blanques. L'arròs afectat pot mostrar aquesta simptomatologia molt tard, fins i tot després de l'espigat, però en tots els casos les conseqüències són el marcimint i la mort de les plantes. (Foto 1)

Gegantisme

El responsable de la malaltia és el fong *Giberella fujikuroi*. Les plantes afectades es decoloren sensiblement respecte a les sanes, s'allarguen desmesuradament i adquireixen una dimensió que destaca per sobre de la resta del cultiu. La conseqüència final és un marcimint ràpid.

El més normal és que la malaltia es transmeti a través de les llavors, per això els danys es poden reduir sensiblement si es tracten abans de la sembra. A les nostres zones arrosseres és una malaltia poc freqüent, tot i que en estius

calorosos s'han observat alguns focus al delta de l'Ebre. (Foto 2)

Mal de l'escleroci

Causada pel fong *Sclerotium oryzae*. Poques setmanes abans de la sortida de les panícules es produeix l'engrogiment i la mort de les fulles, mentre que a l'alçada del nivell de l'aigua es produeixen lesions fosques i zones podrides a les beines foliars exteriors. És en aquest moment que cal anar en compte de no confondre els símptomes amb els causats per l'atac del barrinador, ja que els símptomes inicials són molt semblants.

Finalment apareixen uns diminuts cossos negres, els esclerocis, difícils d'observar a simple vista, que solen surar a la superfície de l'aigua i són els responsables de propagar la infecció d'un camp a un altre.

03 Principals malalties al delta de l'Ebre

03.01 Pyriculariosi

Descripció i biologia

P. grisea és un fong que pot infectar el cultiu en tots els estadis de creixement i afecta totes les parts aèries de la planta: fulla, nus de la tija, coll de la panícula i la mateixa panícula.

El fong hiverna en fulles o en altres restes del cultiu anterior. La malaltia s'inicia bàsicament a la part baixa de la planta, i és aquí on amb condicions de risc, humitats elevades (superiors a 90%) i temperatures suaus (15-28 °C) durant més de 14 hores, es comencen a observar els primers símptomes a les fulles. Posteriorment, en condicions de vents humits i pluja, l'inòcul es pot dispersar i pujar la



Foto 3. Lesió típica de *P. grisea* en fulla. Foto: G. Galimany.



L'HELMINTHOSPORIOSI ÉS UNA MALALTIA FÚNGICA IMPORTANT I MOLT FREQUENT EN LA MAJOR DE LES ZONES DE CONREU D'ARRÒS D'ARREU DEL MÓN I TAMBÉ A LA ZONA DE CONREU DEL DELTA DE L'EBRE

infecció a les parts altes de la planta (tija, coll de la panícula i panícula). Els cicles d'infecció continuen en el conreu mentre tinguem teixit verd i condicions favorables.

Síntomes i danys

Les lesions foliars varien des de petits punts d'1 a 2 mm de diàmetre fins a formes romboïdals de diversos centímetres de llarg amb el centre clar i les vores fosques (Foto 3). Les lesions poden créixer fins a unir-se les unes amb les altres. La forma, color, mida i nombre de lesions depèn de factors com les condicions ambientals, l'edat de la planta, el grau de susceptibilitat de la varietat i l'aportació de nitrogen. Si la infecció avança pot conduir a l'asseccament total de les fulles infectades. (Foto 4)

També pot produir danys en els nusos i en diferents parts de la panícula i les llavors (Foto 5). Les lesions més importants a la nostra zona es produeixen al coll de la panícula mitjançant un tipus de necrosi que l'envolta i acaba impedit la circulació de saba. A la panícula es poden produir lesions fosques i les llavors poden acabar buides i grises o no omplir-se completament (Foto 6). Aquestes infeccions s'inicien normalment a mitjan agost i són molt importants perquè arriben a inutilitzar totalment les panícules i a provocar pèrdues greus en el conreu.

En anys normals, se solen observar a les parcel·les símptomes de pyriculariosi en rodals (Foto 7), normalment per concentracions locals d'adob (nitrogen mineral, gallinassa, etc.), els quals es poden estendre a la resta de la parcel·la si les condicions són favorables. Les passades de maquinària per sobre del conreu també poden estendre la malaltia a les plantes sanes.



Foto 4. Lesions de pyriculariosi en fulla. Foto: G. Galimany.



Foto 5. Atac de P. grisea en el nus de la tija. Foto: J. P. Marín.



Foto 6. Lesions de pyriculariosi en panícula. Foto: G. Galimany.



Foto 7. Rodal afectat per pyriculariosi. Foto: G. Galimany.

03.02 L'helminthosporiosi

Descripció i biologia

El fong que causa aquesta malaltia sobreviu en les restes de cultiu de l'any anterior i també es pot transmetre amb la llavor (Foto 8). Les primeres infeccions es donen sovint en els estadis inicials

de la planta, però això depèn de les condicions ambientals. Els cicles d'infecció solen continuar en el cultiu mentre hi ha teixit verd i, en condicions normals al delta de l'Ebre, a causa de la climatologia pròpia de la zona, va augmentant la intensitat de la malaltia fins a la collita. Les infeccions afecten finalment el gra de les panícules.



EN ANYS NORMALS, SE SOLEN OBSERVAR A LES PARCEL·LES SÍMPTOMES DE PYRICULARIOSI EN RODALS, NORMALMENT PER CONCENTRACIONS LOCALS D'ADOB (NITROGEN MINERAL, GALLINASSA, ETC.), ELS QUALS ES PODEN ESTENDRE A LA RESTA DE LA PARCEL·LA SI LES CONDICIONS SÓN FAVORABLES



Foto 8. Rostoll en camp després de la sega. Foto: A. Tomàs.



Foto 9. Síntomes de l'helminthosporiosi. Foto: G. Galimany.



Foto 10. Exemple de 1% de severitat en fulla. Foto: A. Tomàs.



Foto 11. Estadi fenològic d'aparició de primeres espigues. Foto: G. Gallmany.

Símptomes i danys

Els símptomes poden aparèixer en qualsevol estadi del cicle de conreu, en fulles, tiges i panícula. A les fulles es formen inicialment unes puntuacions marronoses que es poden confondre amb les de la pyriculariosi (Foto 9).

Més endavant les taques prenen una forma ovalada de petites dimensions i ben definides, per envoltar-se més tard d'un marge groc inconfusible. Aquestes s'estenen per tota la fulla.

En panícula apareixen petites taques marronoses en els grans d'arròs o en el raquis, tot i que la infecció en aquest últim no sol afectar l'ompliment del gra. Les taques en els grans provoquen el conegut "moscat", el qual produeix unes pèrdues de rendiment en molí que, ocasionalment, poden ser importants si no es controla adequadament.

La presència de nivells de malaltia a partir de l'1% de severitat en fulla sol comportar ja pèrdues de collita a les parcel·les de conreu.

03.03 Pèrdues que provoquen

Com acabem de veure, aquestes dues malalties són les més importants i destructives en la nostra zona, per això és important quantificar les pèrdues a nivell de zona de cultiu, com a base de recolzament per a la presa de decisions en el control. (Taula 1)

Al mateix temps que és important conèixer la magnitud de les pèrdues econòmiques que ens provoquen les dues malalties, cal tenir en compte també una sèrie de factors que ens ajudaran a minimitzar-les. Així, tot i que la pyriculariosi és la malaltia potencialment més greu, també és menys freqüent que l'helminthosporiosi, la qual indueix pèrdues cada any. El control



PER TAL DE NO AFAVORIR LES MALATIES O DE DISMINUIR-NE L'EFFECTE EN EL CULTIU, ES RECOMANA:

- 1) DESTRUÏR O ELIMINAR RESTES VEGETALS O ROSTOLLS
- 2) EVITAR ADOBATS NITROGENATS EXCESSIUS
- 3) UTILITZAR LLAVOR LLIURE DE MALALTIES
- 4) MANTENIR LES PARCEL·LES INUNDADES EL MAJOR TEMPS POSSIBLE
- 5) NO RETARDAR LA DATA DE SEMBRA MÉS DEL QUE ÉS NORMAL A LA ZONA

químic d'aquestes malalties en un any mitjà resulta rendible, però cal saber quants tractaments són necessaris i en quins moments.

04 Estratègies de control de la pyriculariosi i de l'helminthosporiosi

En el control modern de malalties sempre prioritzarem mesures alternatives al control químic per reduir l'impacte ambiental dels pesticides, sobretot en una zona com la nostra, especialment sensible a aquestes influències. Les principals mesures que es poden dur a terme les hem agrupat en tres:

- 1) mesures culturals,
- 2) control mitjançant l'ús de la resistència de les varietats comercials, i
- 3) control químic mitjançant l'ús de fungicides.

Taula 1. Pèrdues provocades per les principals malalties de l'arròs al delta de l'Ebre. Càlculs realitzats per a una producció de 7.000 kg/ha, a un preu de venda de 0,28 cèntims d'euro/kg.

Malaltia	Epidèmia greu		Epidèmia lleu		Àrea afectada Proporció	Cost Euro (pessetes) /ha i any
	Pèrdues	Probabilitat	Pèrdues	Probabilitat		
<i>Pyriculariosi</i>	50%	0,2	10	0,8	0,2	72,72 € (12.100 PTA)
<i>Helminthosporiosi</i>	6%	0,4	0	0,6	0,5	60,70 € (10.100 PTA)
Total euros (pessetes) / ha i any = 133,42 € (22.200 PTA)						

04.01 Mesures culturals

Les operacions més importants que es poden fer en el cultiu per tal de no afavorir les malalties o disminuir-ne el seu efecte són principalment:

- 1) destruir o eliminar restes vegetals o rostolls, sobretot si l'any anterior hi ha hagut malaltia,
- 2) evitar adobats nitrogenats excessius (tant minerals com orgànics),
- 3) utilitzar llavor lliure de malalties i no reutilitzar-ne si a la parcel·la de l'any anterior es va detectar la seva presència,
- 4) mantenir les parcel·les inundades el major temps possible durant el cultiu i també a l'hivern,
- 5) no retardar, si és possible, la data de sembra més del que és normal a la zona.

04.02 Control mitjançant l'ús de la resistència de les varietats

Sovint, la utilització de varietats resistents ha estat el camí més econòmic i efectiu per controlar la pyriculariosi. No obstant això, l'alt potencial epidemiològic i evolutiu d'aquest patògen, com a conseqüència de la seva adaptació a les varietats, fa possible que se superi la resistència i apareguin noves races del patògen cada cop més virulentes.

En aquest sentit, les varietats d'arròs reaccionen de manera diferent a *P. oryzae* com a conseqüència del seu extremat potencial de



Foto 14. Grans d'arròs afectats (moscat). Foto: G. Galimany.

Foto 12. Lesió al coll de la panícula.. Foto: A. Tomàs.

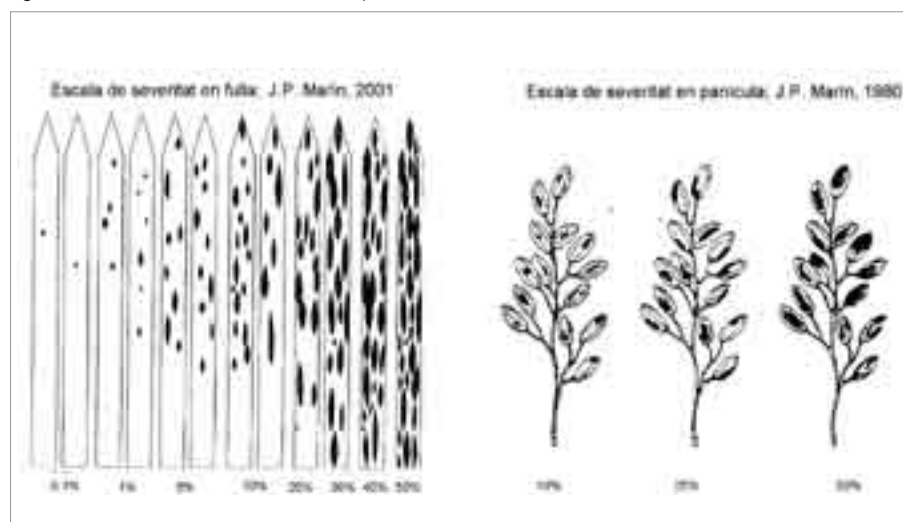
variabilitat, el qual és capaç d'originar diferents races segons la localitat, les diferències en el tipus de resistència de les varietats i els factors ambientals. Alhora, la resposta varietal a la pyriculariosi és diferent segons el tipus d'òrgan a què afecta. Els danys més preocupants des del punt de vista econòmic són els que es produeixen en els òrgans productius, concretament en el coll de la panícula, ja que en aquest punt la malaltia afecta la producció de l'espiga sencera.

Susceptibilitat varietal

Com que l'arròs és el cultiu més important en el delta de l'Ebre, fa uns anys es van iniciar estudis que consistien a determinar la resistència de les varietats més cultivades en aquesta zona i d'altres que podrien arribar a tenir un interès potencial per al seu cultiu.

L'any 2001 es va obrir una nova línia de treball que consistia a conèixer els gens que conté la població de *Pyricularia grisea* al delta de

Figura 1. Escales d'avaluació de severitat en fulla i panícula d'arròs.



ELS PRODUCTES FUNGICIDES
ELS ANOMENEM D'AMPLI
ESPECTRE O GENÈRICS
QUAN CONTROLLEN LES
DUES MALALTIES I
ESPECÍFICS QUAN
CONTROLLEN, BÀSICAMENT,
LA PYRICULARIOSI



Foto 13. Panícules afectades per la pyriculariosi. Foto: A. Tomàs.



ALGUNES DE LES VARIETATS MÉS CONREADES AL DELTA ES PODRIEN COMPORTAR COM A SUSCEPTIBLES O MOLT SUSCEPTIBLES EN UN ANY DE CONDICIONS FAVORABLES A LA MALALTIA, LA QUAL COSA ENS DÓNA UN AVÍS QUE AQUESTES VARIETATS LES HAUREM DE PROTEGIR SI ES DONEN LES ESMENTADES CONDICIONS

l'Ebre, mitjançant l'ajuda de Varietats Diferencials.

Una altra novetat en la campanya 2002 fou la d'introduir el concepte de Resistència de Camp, que faria referència a la importància de conrear varietats amb una resistència moderada a la malaltia, és a dir, que mantingués aquesta a uns nivells per sota d'un llindar que econòmicament no fos perjudicial.

Amb tot aquest treball es pretén conèixer la reacció varietal a *P. grisea* de les varietats cultivades i saber quins gens conté la població del patògen per poder recomanar a l'agricultor varietats econòmicament rendibles en aquesta zona.

04.03 Control químic

El control químic de les malalties és sempre funció de la presència d'aquestes a la parcel·la i el proposem seguint els estadis fenològics crítics de la planta.

Productes

Elegir bé el producte és bàsic per obtenir una bona eficàcia front a les malalties. Els productes fungicides els anomenem d'ampli espectre o genèrics quan controlen les dues malalties i específics quan controlen, bàsicament, la pyriculariosi. En funció de la malaltia que tinguem al camp amb més intensitat utilitzarem un tipus de producte o un altre, o bé els dos a la vegada si tenim les dues malalties. Els productes han d'estar autoritzats en el cultiu i contra la malaltia i cal seguir sempre fidelment les recomanacions de l'etiqueta.

En el cas de problemes persistents d'helminthosporiosi, és aconsellable fer també tractaments a la llavor de sembra perquè la malaltia es transmet molt bé per aquesta via.

Es recomana no repetir més de dues vegades els tractaments amb productes que continguin el mateix ingredient actiu i, en cas que calgui actuar contra les dues malalties, es poden barrejar dues matèries actives a dosi sencera i tenir en compte, respecte els dos productes, el termini de seguretat més llarg.

Moments de tractament

D'acord amb les experiències realitzades fins ara, la millor manera de lluitar contra les malalties és aplicar fungicides d'acord amb els estats fenològics de la planta, per tal de tenir la planta protegida en els moments crítics del cultiu. Els estadis fenològics en què les infeccions poden ser crítics i condicionar la producció són:

- 1) final filloleig – inici ventrellat,
- 2) aparició de primeres espigues i
- 3) gra lletós.

A l'estadi de final de filloleig–inici ventrellat, cal fer una prospecció de camp per comprovar el tipus de malaltia i la seva intensitat (importància). En aquest primer estadi, només es realitzarà tractament quan la intensitat de la malaltia superi l'1% de severitat en fulla (Foto 10). Per a l'avaluació d'aquesta severitat, es recomana realitzar un mostreig a la parcel·la en ziga-zaga, d'un 25 plantes, i calcular el

percentatge de severitat en fulla (percentatge de fulla afectada. Vegeu Figura 2). En cas de dubte, es recomana sol·licitar el suport d'un tècnic experimentat o bé del Servei de Sanitat Vegetal del DARPA. Aquest primer és un tractament que sovint es pot estalviar el pagès en les nostres condicions, perquè no hi sol haver prou malaltia a la parcel·la que el justifiqui.

A l'estadi d'aparició de primeres espigues, es realitzarà el tractament sempre que s'observin símptomes, amb independència de la severitat, i amb el producte fitosanitari adequat, en funció de la malaltia observada amb més intensitat (helminthosporiosi, pyriculariosi o bé les dues). (Foto 11)

A l'estadi fenològic de gra lletós, s'ha d'estar pendent tant de la planta com de la panícula i realitzar el tractament sempre que es doni alguna de les situacions següents: 1) que han augmentat els símptomes en fulla respecte a les observades en l'anterior estadi fenològic d'aparició d'espigues, 2) si hi ha símptomes de pyriculariosi al coll de la panícula (Foto 12) i a la panícula (Foto 13) i 3) si es veuen grans moscats (Foto 14). El producte o productes a utilitzar seran en funció de la intensitat de la malaltia amb més incidència o bé de la presència de les dues.

Durant els anys d'estudi de les malalties al delta de l'Ebre, els nivells epidèmics de les malalties registrats com a intensitat de malaltia en els diferents òrgans de la planta han estat mitjans o baixos. En aquestes situacions, el nombre màxim de tractaments sol ser de tres

tot i que, com hem vist, el primer tractament fenològic es pot estalviar si no s'observen símptomes en fulla.

Així doncs, l'eficàcia de tractaments de les malalties més elevada s'aconsegueix seguint l'estratègia fenològica basada en aquests tres moments crítics del cultiu.

Seguiment d'inòcul

El Servei de Sanitat Vegetal del DARP té una xarxa de punts de control per tot el Delta on es fa el seguiment de les condicions de risc epidèmic de les malalties; s'enregistra la temperatura, la humitat relativa i les captures d'inòcul (espores), condicions totes elles necessàries perquè es produeixi la infecció.

Mitjançant l'elaboració de les dades anteriors, es realitzen els avisos fitosanitaris en els moments que es donen les condicions de risc, via e-mail o SMS a través de RuralCat i via contestador automàtic de Tortosa – 977 58 11 81. Amb aquesta informació i amb els in-

vells de malaltia en camp i seguint l'estratègia fenològica, l'arrosser ja té tota la informació necessària per realitzar el tractament.

Eficàcia del control químic segons els equips de tractaments i els diferents tipus de broquets.

L'objectiu d'aquests estudis va ser comparar l'eficiència de diferents sistemes d'aplicació de productes fitosanitaris per al control de les malalties fúngiques en les condicions del Delta.

Des de l'any 2002 al 2005, es van realitzar estudis per comparar l'eficiència d'aplicacions aèries (avió, helicòpter) (Foto 15) amb aplicacions terrestres (tractor) (Foto 16) en les condicions de tractament habituals a la zona. Es va comparar la deposició del producte dins del cultiu i també l'efecte deriva entre els diferents sistemes. Un cop seleccionat el tractor com a equip que donava millors resultats quant a distribució i recuperació de producte, els

estudis es van centrar a estudiar l'efectivitat dels diferents tipus de broquets: cònics, vano i inclusió d'aire.

06 Autors



Galimany Saloni, Gemma
Servei de Sanitat Vegetal, Terres de l'Ebre.
Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca
ggalimany@gencat.net



Matamoros Valls, Enric
Servei de Sanitat Vegetal, Terres de l'Ebre.
Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca
enric.matamoros@gencat.net



Almacellas Gort, Jaume
Servei de Sanitat Vegetal, Terres de l'Ebre.
Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca
jalmacellas@gencat.net



Marín Sánchez, Juan Pedro
Departament de Producció Vegetal i Ciència Forestal, Universitat de Lleida
marins@pvcf.udl.es

Català Forner, Maria del Mar
IRTA, Estació Experimental de l'Ebre
mar.català@irta.es

Tomás Tomás, Álvaro
Servei de Sanitat Vegetal, Terres de l'Ebre.
Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca
alvaro.tomas@gencat.net

Solanelles Batlle, Francesc
Centre de Mecanització Agrària de Lleida.
Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca
fsolanelles@gencat.net

Gràcia Aguilà, Felip Josep
Centre de Mecanització Agrària de Lleida.
Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca
felipj.gracial@gencat.net

Camp Feria-Carot, Ferran
Centre de Mecanització Agrària de Lleida.
Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca
ferran.camp@gencat.net

Llorach Ferrer, Tula
Sanitat Vegetal de les Terres de l'Ebre.
Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca
tllorach@gencat.net



Foto 15. Exemple de tractament aeri en arros. Foto: G. Galimany.



Foto 16. Equip de tractament terrestre i en arros. Foto: G. Galimany.

RESULTATS MÉS RELLEVANTS DELS ASSAIGS EN ARRÒS 2000-2005



Foto 1. Assaig de control químic: exemple de tractament. Foto: G. Galimany.



Foto 2. Detall de les parcel·les de l'assaig un cop realitzat el tractament. Foto: G. Galimany.

01 Resultats més rellevants dels assaigs 2000-2005

01.01 Resultats de susceptibilitat varietal

Al llarg dels anys d'assaig s'han anat realitzant diferents classificacions de les varietats comercials segons el seu grau de resistència o de susceptibilitat a la pyriculariosi. Així, es donava una classificació general de la varietat segons el comportament obtingut en fulla i matisant possibles diferències respecte els òrgans productius. Però aquesta classificació tan genèrica no demostrava ser prou clara per al pagès ni suficientment efectiva, a causa de la seva ambigüïtat. Ja que la presentació de només la reacció en fulla ha comportat aquests problemes d'interpretació, però l'any 2005 es va decidir canviar el sistema de classificació i els resultats es van mostrar en una taula que diferenciava clarament les reaccions en cada òrgan i per a cada varietat, al nostre entendre més clara. (Taula 1).

A la figura anterior s'observa com es poden comportar les varietats respecte a la pyriculariosi segons l'òrgan de què es tracta. Es pot veure que algunes de les varietats més conreades al Delta es podrien comportar com a susceptibles o molt susceptibles en un any

de condicions favorables a la malaltia, la qual cosa ens dona un avís que aquestes varietats les haurem de protegir si es donen les esmenades condicions. En canvi, no caldria protegir les varietats resistents, almenys de moment, perquè no mostrarien infeccions o aquestes serien com a màxim moderades.

El 2005 ha estat un any de condicions mitjanament favorables a la malaltia, però que han estat suficients per diferenciar el comportament de moltes varietats respecte a la pyriculariosi. Tanmateix aquests resultats s'han de continuar contrastant i esmenant en anys successius, amb un ventall més ampli de condicions ambientals.

A la fi, la classificació del comportament d'una varietat no vol dir que no sigui interessant el seu conreu, sinó que s'han de tenir en compte els riscos potencials que assumim respecte a les malalties quan decidim posar-la en el camp.

01.02 Resultats de productes fungicides

Els resultats dels productes utilitzats per al control de les malalties es diferencien segons siguin genèrics o específics en funció de la malaltia o malalties que tenim al nostre camp i que volem combatre. (Foto 1)

A la Taula 2 estan els productes que es van assajar a l'inici d'aquestes experiències, que eren els que comunament s'utilitzaven per al control de les malalties en aquells moments al delta de l'Ebre. Els que estan en color verd i en negreta són els que van donar més bon resultat quant a efectivitat en el control de les malalties.

Si la intensitat de la malaltia en camp és bàsicament provocada per l'helminthosporiosi, els productes a utilitzar seran els anomenats genèrics. S'ha fet una recopilació dels 5 anys d'estudis i a la Taula 3 es mostra un resum de les eficàcies dels diferents productes assajats.



A LA FI, LA CLASSIFICACIÓ DEL COMPORTAMENT D'UNA VARIETAT NO VOL DIR QUE CULTIVAR-LA NO SIGUI INTERESSANT, SINÓ QUE CAL TENIR EN COMPTE ELS RISCOS POTENCIALS QUE PRESENTA, RESPECTE A LES MALALTIES

Taula 1. Taula de classificació de les varietats segons la reacció per òrgan.

Varietat	Fulla	Nus	Coll	Panicula
Maratelli	S	M	M	S
Gleva	S	M	S	S
Baixet	S	S	S	S
Bahia	M	R	S	S
Senia	S	M	M	S
SIL-1	M	R	M	S
Fonsa	S	M	M	M
Guadamar	M	M	M	S
Palacios	S	R	M	S
Apolo	M	R	M	S
Benisants	M	R	M	S
Montsianell	S	M	M	M
Tebre	S	R	M	S
Gavina	M	M	M	M
Thaibonnet	M	R	M	M
Sivert	S	M	M	M
Benverd	S	M	M	M
Jsendra	M	R	R	M
Sarcet	S	R	M	M
Thaiperla	M	R	R	M
H-160503	M	R	M	R
Bomba	S	R	R	S
Albufera	M	R	R	M
H-170504	S	R	R	R
SYCR 90	R	R	R	R
SYCR 73	R	R	R	R
Jacinto	R	R	R	R
Alena	R	R	R	R
SYCR 89	R	R	R	R
Adriano	M	R	R	R
Puntal	M	R	R	R
Cormoran	R	R	R	R
EPS 401	R	R	R	R
Kalao	R	R	R	R
SYCR 128	R	R	R	R
SYCR 85	R	R	R	R
SYCR 72	R	R	R	R
SYCR 86	R	R	R	R

S SUSECPTIBLE X Varietats amb
M MODERAT els mateixos resultats en
R RESISTENT campanyes anteriors

FULLA: <5% Resistent, 6-50% Moderat, > 50% Susceptible
NUS COLL PANICULA: <5% Resistent, 6-25% Moderat,
> 25% Susceptible

Taula 2. Taula amb els productes assajats l'any 2000. Els que estan en ressaltats en color són els que van resultar més eficaços.

Producte	Matèria activa	Dosi
Bim ®	Triziclazol 75%	0,3 kg/ha.
Kasumin ®	Kasugamicina 8%	0,5 kg/ha.
Octagon ®	Procloraz 46%	1l/ha.
Punch ®	Carbendazima 12,5% + Flusilazol 25%	0,5 kg/ha.
Standard	Carbendazima + Mancozeb	0,5 + 2 kg/ha.
Folicur ®	Tebuconazol 25%	1 l/ha.
Fosfit potàssic ®	Fosfit potàssic	3 l/ha.

Taula 3. Segons la necrosi total en panícula es pot fer la següent classificació dels productes (d'esquerra a dreta de més a menys eficàcia).

Eficàcies dels productes generalistes (contra l'helminthosporiosi)		
Tebuconazol 25% WG + Triciclazol 75% WP (Folicur ® + Bim ®)	Tebuconazol 25% WG (Folicur ®) Procloraz 40% + Propiconazol 9% p/v EC (Bumper ®)	Carbendazima 12,5% + Flusilazol 25% p/v SC (Punch CS ®) Procloraz 75% p/v EW (Ocatgon ®)

Figura 1. Efectivitat del control químic per al conjunt d'estratègies i tipus de fungicides (genèrics contra les dues malalties i específics contra pyriculariosi) sobre collita d'enters. En els assaigs hi havia presència de les dues malalties, amb predomini de l'helminthosporiosi. Els valors més alts indiquen major eficàcia i més rendiment. Any 2001.

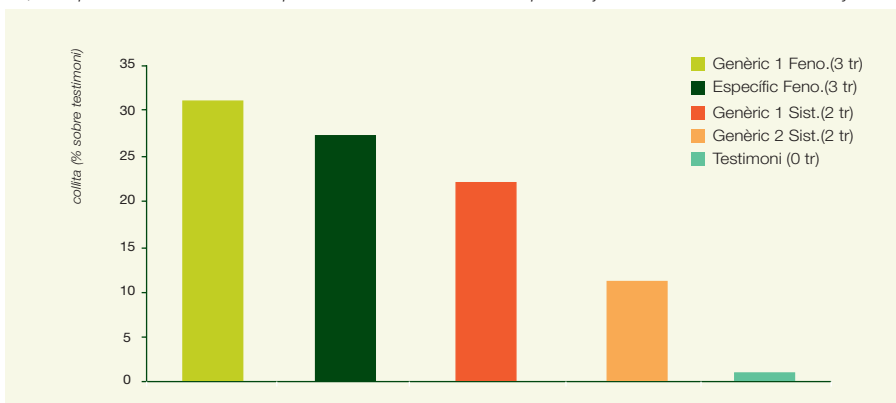


Figura 2. Avaluació econòmica en assaigs de control químic de malalties en arròs. S'ha combinat productes, estratègies i nombre de tractaments comparats amb el testimoni en què no s'havia fet cap tractament. Any 2001.

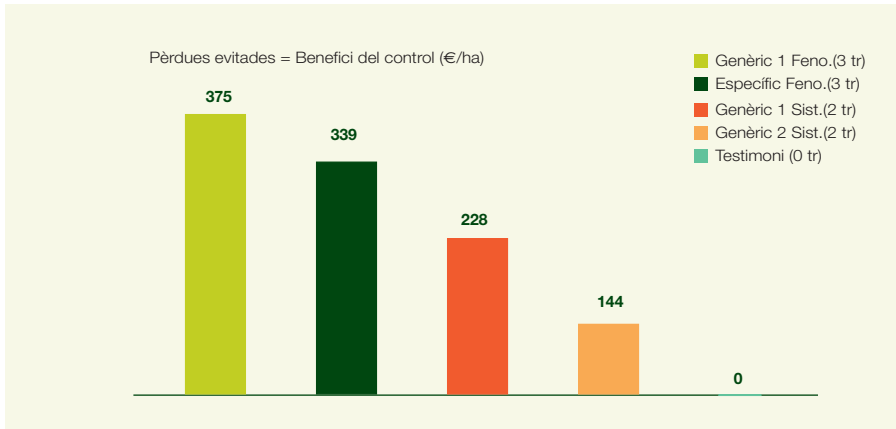




Foto 3. Tractament amb equip de tractament terrestre amb broquets cònics. Foto: G. Galimany.

Figura 3. Percentatge de recuperació del producte en el cultiu segons el tipus de maquinària utilitzada.

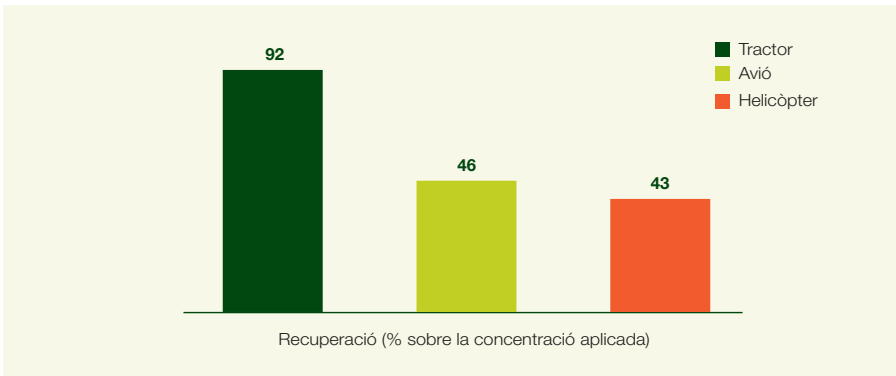


Figura 4. Concentració (micrograms/cm²) de producte dipositat a la part alta i a la part baixa de la planta segons la maquinària d'aplicació.

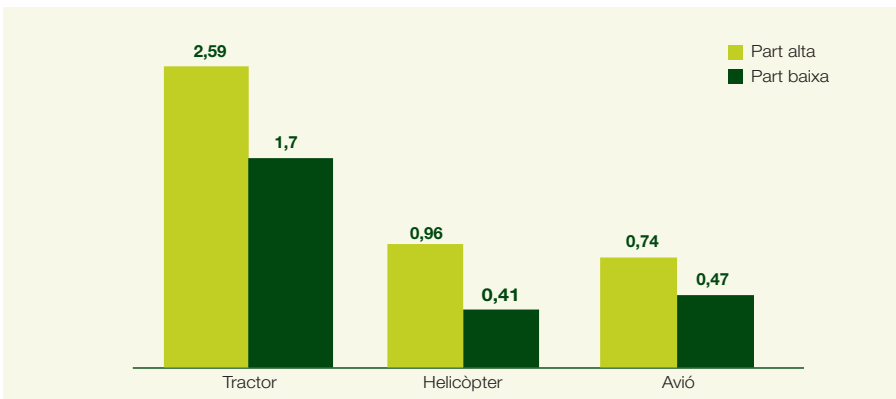


Foto 4. Tractament amb equip de tractament terrestre amb broquets de vano. Foto: G. Galimany.



SI LA INTENSITAT DE LA MALALTIA EN CAMP ÉS BÀSICAMENT PROVOCADA PER L'HELMINTHOSPORIOSI, ELS PRODUCTES A UTILITZAR SERAN ELS ANOMENATS GENÈRICS

Pel que fa als productes específics contra pyriculariosi, la matèria activa que la controla millor i ha donat millor eficàcia ha estat el Triciclazol 75% WP (productes comercials Bim®, Auriga® i Fussione®).

Cal recordar que en realitzar el tractament només es poden utilitzar productes autoritzats per a les malalties i per al cultiu i s'ha de respectar el termini de seguretat fixat a l'etiqueta.

01.03 Resultats de moments de tractament

L'any 2001 es van realitzar estudis per comparar les diferents estratègies per obtenir un bon control de les malalties. Es van estudiar 3 estratègies: Sistemàtica, Risc epidèmic i Fenològica (a la Taula 3: Sistemàtica, Risc epidèmic i Fenològica, respectivament). Ni l'estratègia Sistemàtica ni la de Risc epidèmic van donar els millors resultats en les condicions del Delta, tot i que, actualment determinades condicions de risc epidèmic es tenen en compte a l'hora de recomanar els



ES VA CONCLoure QUE L'ESTRATÈGIA QUE DONAVA MÉS EFECTIVITAT PER AL CONTROL QUÍMIC ERA LA FENOLÒGICA. ÉS A DIR, REALITZAR UN MÀXIM DE TRES TRACTAMENTS EN ELS ESTADIS FENOLÒGICS:
1r) FINAL FILLOLEIG - INICI VENTRELLAT,
2n) APARICIÓ PRIMERES ESPIGUES,
3r) GRA LLETÓS



VOLEM REMARCAR QUE ÉS MOLT IMPORTANT QUE EL CALIBRATGE DELS EQUIPS DE TRACTAMENT SIGUI EL CORRECTE PER A UNA BONA EFICÀCIA DEL PRODUCTE I DE L'APLICACIÓ

tractaments. Els resultats que es van obtenir es poden veure la Figura 4 i es va concloure que l'estratègia que donava més efectivitat per al control químic era la Fenològica. És a dir, realitzar un màxim de tres tractaments en els estadis fenològics:

- 1r) final filloleig - inici ventrellat
- 2n) aparició primeres espigues
- 3r) gra lletós

Tal i com s'ha comentat anteriorment, si en l'estadi fenològic de final filloleig - inici ventrellat no s'observen símptomes en camp (1% de severitat en fulla) es pot estalviar aquest tractament.

Amb els assaigs d'eficàcia de productes fungicides s'ha elaborat un quadre resum de moments de tractament i productes segons la malaltia o malalties presents.

01.04 Resultats de maquinària

El sistema que ha resultat més eficient per distribuir el producte i més efectiu per controlar les malalties va ser clarament el tractor, respecte a l'avió i l'helicòpter. Els tractaments aeris en les condicions de l'assaig van resultar tenir una deriva clarament més elevada i una



EL SISTEMA QUE HA RESULTAT MÉS EFICIENT PER DISTRIBUIR EL PRODUCTE I MÉS EFECTIU PER CONTROLAR LES MALALTIES VA SER CLARAMENT EL TRACTOR, RESPECTE A L'AVIÓ I L'HELICÒPTER

Taula 4. Quadre general d'estratègia d'actuació en malalties d'arròs al delta de l'Ebre.

Malaltia observada en camp	Estratègia fenològica		
	Final filloleig - Inici ventrellat * (veure observacions)	Aparició primeres espigues	Grà lletós
Helminthosporiosi	Tebuconazol 25% WG. (Folicur ®) Procloraz + Propiconazol 9% p/v EC. (Bumper ®) Carbendazima 12,5% + Flusilazol 25% p/v SC. (Punch ®)		
Pyriculariosi	Triciclazol 75% WP. (Bim ®) Triciclazol 75% WP. (Auriga ®) Triciclazol 75% WP. (Fussione ®)		

*Observació: en aquest primer estadi fenològic no cal tractar si no hi ha un 1% de severitat de fulla en camp.

Figura 5. Distribució espacial de la concentració fungicida (micrograms/cm²).

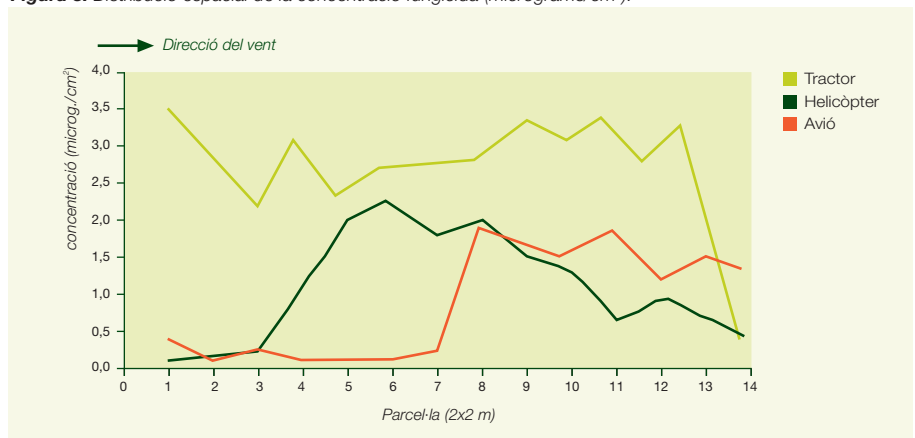


Figura 6. Gràfic del percentatge d'incidència final de les malalties en panícula segons la maquinària d'aplicació. Els diferents colors mostren diferències estadístiques significatives.

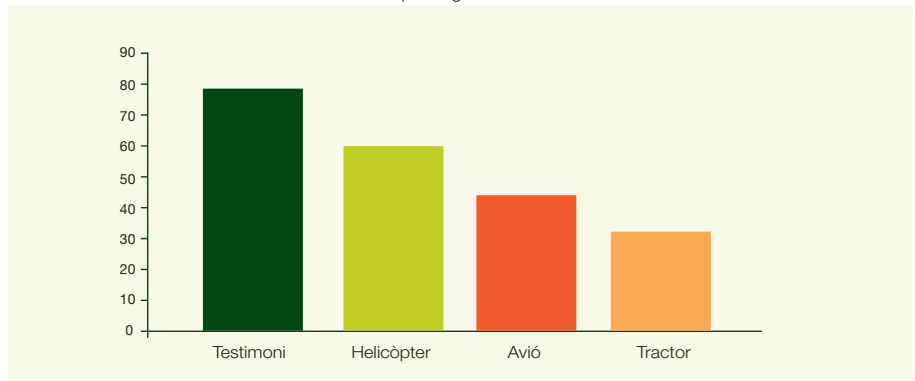


Figura 7. Quilograms d'enters i percentatge segons la maquinària d'aplicació

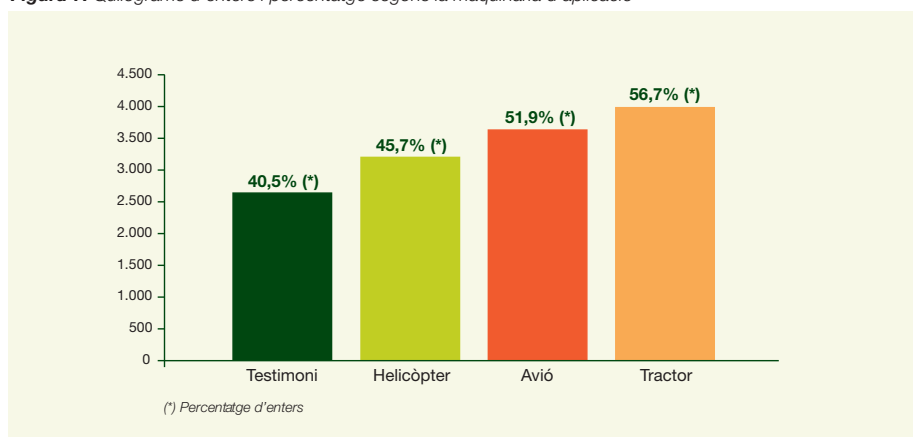




Foto 5. Broquets tipus cònics. F. Solanelles.



Foto 6. Broquets tipus vano. F. Solanelles.



Foto 7. Broquets tipus inclusió d'aire. Foto: Lechler.

eficàcia menor.

Els tractaments aeris van provocar més pèrdues per deriva fora de la zona de tractament que els tractaments terrestres. Aquestes dades han estat subministrades pel Centre de Mecanització Agrària del DARP a Lleida.

Pel que fa al comportament epidèmic de les malalties, el tractament terrestre va donar una

incidència de les malalties més baixa (Figura 6) i un rendiment en molí més elevat comparat amb l'avió i amb l'helicòpter (Figura 7).

Vistos els resultats comparatius entre tractaments aeris i terrestre, els següents resultats se centraren a optimitzar els equips de tractament terrestre, a través d'assaigs que comparaven diferents tipus de broquets en

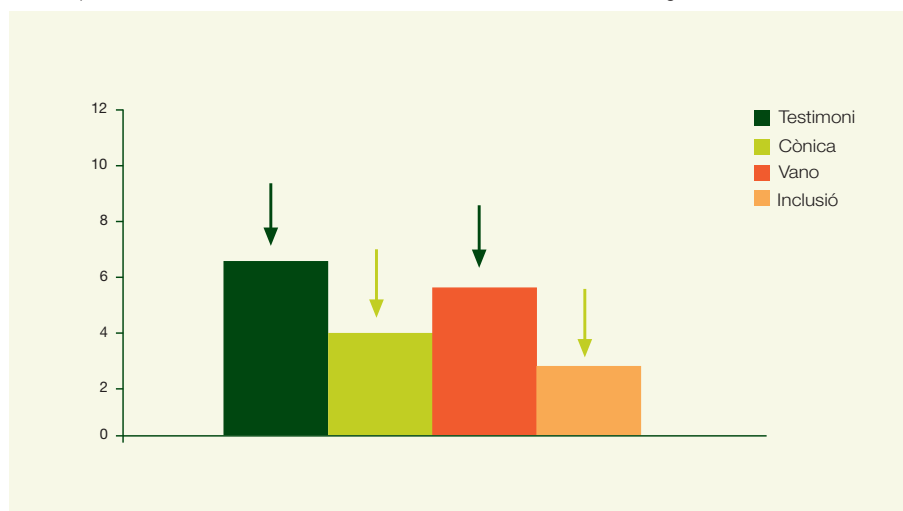
tractament terrestre (Fotos 3 i 4). En aquest sentit, volem remarcar que és molt important que el calibratge dels equips de tractament sigui el correcte per a una bona eficàcia del producte i de l'aplicació. (Fotos 5, 6 i 7)

En la Taula 7 es veuen les condicions de treball de cada un dels diferents tipus de broquets que s'han utilitzat amb la màquina d'aplicació del tractor per optimitzar els tractaments terrestres.

Es va avaluar el comportament de les malalties segons el tipus de broquet utilitzat. A la Figura 8 es pot veure la intensitat de les malalties, helmintosporiosi més pyriculariosi (necrosi total) segons els broquets. Els d'inclusió i els cònics són els que van resultar amb la intensitat més baixa amb diferències estadístiques significatives respecte als de vano i també respecte al testimoni.

Els resultats obtinguts pel que fa a producció segons el tipus de broquet utilitzat en tractament terrestre es veuen a la Taula 6.

Figura 8. Avaluació de la intensitat de les malalties com a ASPE (àrea sota la poligonal epidèmica) de la necrosi total a la panícula. Diferent color de les fletxes indica diferències estadísticament significatives.



Taula 5. Condicions de treball en l'assaig dels diferents tipus de broquets.

Broquet	Marca i model	Pressió (bar)	Volum d'aplicació (l/ha.; 8 km/h)	VMD (.gota; µm)
Cònic	Hardi 1553 Difusor gris	6	220	210
Vano	Albuz API 1410 Marró	2,5	210	300
Inclusió d'aire	Lechler ID 120-0,3 Blau	7	220	370



ELS BROQUETS D'INCLUSIÓ D'AIRE, A IGUAL VOLUM DE CALDO QUE ELS ALTRES, SÓN ELS QUE PRESENTEN UNA DERIVA INFERIOR I, PER TANT, UN APROFITAMENT MILLOR DEL PRODUCTE



QUAN ES TRACTA AMB CONDICIONS METEOROLÒGIQUES IDEALS, ÉS A DIR, SENSE VENT, ELS QUE DONEN MÉS BON RESULTAT, QUANT A PENETRACIÓ I DISTRIBUCIÓ, SÓN ELS BROQUETS TIPUS CÒNIC. D'ALTRA BANDA, SÓN ELS DE VANO I SOBRETOT ELS D'INCLUSIÓ, ELS QUE TENEN UNA EFICÀCIA MÉS BONA QUE ELS CÒNICS QUAN FA UNA MICA DE VENT

Pel que fa als avantatges i inconvenients d'utilitzar un tipus de broquet o un altre, sempre en relació al control de les malalties, es pot dir que sempre s'ha de tenir en compte quin efecte busquem en el moment d'escollir el tipus de broquets. Una de les conclusions clares que s'han extret de tots aquests assaigs és que els broquets d'inclusió d'aire, a igual volum de caldo que els altres, són els que presenten una deriva inferior i, per tant, un aprofitament millor del producte.

Quan es tracta amb condicions meteorològiques ideals, és a dir, sense vent, els que donen més bona eficàcia són els broquets tipus cònic. D'altra banda, són els de vano i sobretot els d'inclusió, els que tenen una eficàcia més bona que els cònics quan fa una mica de vent.

Per a la protecció de la planta, els broquets de vano i els d'inclusió, tracten millor les fulles de la part baixa del cultiu, però, amb el mateix volum de caldo, poden originar un recobriment inferior de les parts superiors, al produir les gotes més grans.

Com a quadre resum a la Taula 7, es descriuen els principals avantatges i inconvenients d'utilitzar uns tipus de broquets o uns altres.

Taula 6. Anàlisi de la collita del 2004-2005 i del rendiment en molí del 2005 segons el tipus de broquet utilitzat en els tractaments de control de malalties. Diferents colors indiquen diferències estadístiques significatives.

Tipus broquet	Collita (kg/20m ² al 15% humitat)		Enters %
	2004	2005	2005
Cònic	12,75	14,76	67,94
Inclusió	11,06	12,31	68,39
Vano	11,04	12,15	67,92
Testimoni	10,65	10,42	64,54

Taula 7. Avantatges i inconvenients de la utilització dels diferents broquets en el control de malalties mitjançant l'ús de maquinària d'aplicació amb el tractor.

Tipus broquet	Avantatges		Inconvenients
	Deriva	Vent	Protecció de la planta
Inclusió d'aire	Molt poca deriva	Amb vent més efïços	Menys protecció part superior (gotes grans)
Vano	Poca deriva		Protecció igual que les broquets d'inclusió
Cònic	Més deriva	Amb vent menys efïços	Més protecció part superior (gotes petites)

02 Autors



Català Forner, Maria del Mar
IRTA. Estació Experimental de l'Ebre
mar.català@irta.es

Galimany Saloni, Gemma
Servei de Sanitat Vegetal. Terres de l'Ebre.
Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca
ggalimany@gencat.net



Tomás Tomás, Álvaro
Servei de Sanitat Vegetal. Terres de l'Ebre.
Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca
alvaro.tomas@gencat.net

Matamoros Valls, Enric
Servei de Sanitat Vegetal. Terres de l'Ebre.
Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca
enric.matamoros@gencat.net



Solanelles Batlle, Francesc
Centre de Mecanització Agrària de Lleida.
Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca
fsolanelles@gencat.net

Almacellas Gort, Jaume
Servei de Sanitat Vegetal. Terres de l'Ebre.
Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca
jalmacellas@gencat.net



Llorach Ferrer, Tula
Sanitat Vegetal de les Terres de l'Ebre
Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca
tllorach@gencat.net

Marín Sánchez, Juan Pedro
Departament de Producció Vegetal i Ciència Forestal. Universitat de Lleida
MarinS@pvcf.udl.es

Gràcia Aguilà, Felip Josep
Centre de Mecanització Agrària de Lleida.
Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca
felipj.gracial@gencat.net

Camp Feria-Carot, Ferran
Centre de Mecanització Agrària de Lleida.
Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca
ferran.camp@gencat.net

Agraïments:

Núria Adell Chavarria, Joan Ignasi Aguiló Bo, Miriam Aixart Sahun, Irene Bernaus López, Jaume Boada Aguadé, Imma Boada Aguadé, Ivan Busquet Bes, Ferran Camp Feria-Carot, Pau Catalan Masià, Montse Colomer Fabregat, Patrícia Escrivà Beltri, Sònia Ferrer Tena, Francesc García Figueres, Felip Gràcia Aguilà, Marc Ibeas Huguet, Meritxell Jardí Llambrich, Jordi Llorens Calveras, Montse Llorens Malé, Elena Martínez Soriano, Rafel Monfort Sancho, Rita Moya Giné, Eva Pla Mayor, Joan Porta Ferré, Olga Samper, Lara Sancho Reverté, Beatriu Segura Martínez, Mònica Segura Unió, Josep Ramon Serdà Duatis, Josep Maria Vallés Petit, Cinta Zapater Cardona.

CONTROL DE MALES HERBES DE L'ARRÒS



Infestació de *Leptochloa* en un camp d'arròs.
Foto: G. Galimany.



Heteranthera reniformis. Foto: G. Galimany.



Vista general d'una infestació d'*Echinochloa* en un camp d'arròs. Foto: A. Taberner.

01 Introducció

En el cultiu de l'arròs, el control de les males herbes és una pràctica imprescindible per tal que el cultiu arribi a bon terme. Donat que en la majoria de la superfície d'arròs cultivada a Catalunya no es pot alternar amb altres cultius, que el control amb mitjans mecànics no és fàcil donades les característiques del medi i que el desherbatge manual és penós i cada cop més car, es fa imprescindible l'ús d'herbicides químics en la majoria dels casos.

Amb tot, cada cop cal ser més respectuós amb el medi ambient, per la qual cosa caldrà potenciar al màxim els mètodes no químics de desherbatge, com ara és l'entaulat, i racionalitzar i reduir tant com sigui possible la utilització d'herbicides.

Les principals males herbes que es troben en els camps d'arròs es resumeixen a la Taula 1. A aquestes males herbes ja establertes als nostres camps d'arròs, cal afegir-ne tres més que s'hi s'estan estenent: *Leptochloa fusca*, *Leersia*

oryzoides i *Sagittaria montevidensis*. A més, hi ha espècies, com ara *Bacopa rotundifolia*, que ja són presents a altres zones productores com Extremadura o Andalusia i que poden arribar també als nostres camps.

02 Estratègies possibles de control de males herbes

El cultiu de l'arròs es distingeix per la seva complexitat. Per una part destaca l'escàs marge de temps disponible per realitzar el cultiu, de mitjans d'abril, amb la inundació dels camps, fins a mitjans de setembre, amb la collita.

Hi ha tres aspectes del cultiu que tenen una especial incidència en el desenvolupament de les males herbes i en l'eficàcia dels mètodes de control que s'utilitzin. El primer d'ells és l'anivellació del camp, el segon és la densitat del cultiu i la seva competitivitat amb les males herbes. A més, el maneig i manteniment de l'aigua abans, durant i després de controlar-les, sobretot en el cas d'utilitzar herbicides

També dóna imatge de la complexitat del cultiu el fet de la important pèrdua de llavor de sembra, ja que l'agricultor reparteix aproximadament 500 grans de llavor per metre quadrat i es considera haver obtingut una naixença òptima quan hi ha de 150 a 200 plàntules d'arròs cultivat per metre quadrat. Aquests aspectes afecten simultàniament al desenvolupament de l'arròs cultivat i de les males herbes, ja que l'aigua, entre altres funcions,

Taula 1. Principals males herbes que afecten el conreu de l'arròs a Catalunya.

PRINCIPALS MALES HERBES DE L'ARRÒS	
GRAMÍNIES	ALTRES FAMÍLIES BOTÀNIQUES
ANUALS	
<i>Echinochloa crus-galli</i> (panissola roja) <i>Echinochloa hispidula</i> (panissola blanca) <i>Echinochloa oryzoides</i> (mill roig) <i>Echinochloa oryzicola</i> (mill blanc) <i>Oryza sativa</i> (arròs salvatge)	<i>Alisma plantago aquatica</i> (coleta, col) <i>Ammannia coccinea</i> (presseguera) <i>Bergia cappensis</i> (alfabegueta) <i>Cyperus difformis</i> (tinya) <i>Heteranthera reniformis</i> <i>Lindernia dubia</i> (alfabegueta) <i>Nasturtium officinale</i> (creixem) <i>Scirpus mucronatus</i> (punta d'espasa) <i>Scirpus supinus</i> (borró) Algues: llapó llanós, llapó punxent, crostes de llapó
PERENNES	
<i>Paspalum paspalodes</i> (gram d'aigua)	<i>Scirpus maritimus</i> (xufa) <i>Potamogeton nodosus</i> (llengua d'oca)

té la d'actuar com a termorregulador protegint la plàntula d'arròs dels freds primaverals, però també condiona l'eficàcia dels tractaments herbicides.

En condicions ambientals favorables tota la vegetació, l'arròs cultivat inclòs, es desenvolupa més favorablement amb nivells d'aigua mínims. Quan el camp està mal anivellat, a part que es manifesten zones amb diferent infestació de males herbes, s'alenteix la inundació homogènia del camp, s'amplien els períodes de maneig de l'aigua per omplir-lo i eixugar-lo, es dificulta el correcte cobriment de les males herbes pels tractaments i es perd l'acció herbicida complementària de l'aigua, ja que no pot cobrir tota l'àrea foliar de les males herbes.

Les possibilitats de tractament químic en aquest cultiu són nombroses. La principal mala herba a eliminar és el mill (*Echinochloa sp.*), i cal tractar-la en els primers estadis de desenvolupament, aquest és el tractament bàsic. Abans, cal realitzar un tractament contra el llapó en el cas d'infestacions fortes i després pot ser necessari un tractament de repàs contra el mill o contra la fulla ampla.

03 Control d'arròs salvatge

Pel que fa a l'arròs salvatge, la problemàtica que es genera és del tot especial, perquè es tracta d'una mala herba que pertany a la mateixa família, al mateix gènere i a la mateixa espècie que l'arròs cultivat. Per aquesta raó és molt difícil fer-ne un control amb herbicides tot respectant el cultiu .

L'arròs se sol cultivar en règim de monocultiu, sense possibilitat de rotació amb altres conreus; s'inunda el camp amb aigua i es fa la sembra directa de les seves llavors; actualment només es realitza el trasplantament en casos en què

la sembra ha donat mals resultats i cal refer el cultiu o en els camps que es destinen a la producció de llavors.

El fet que no hi hagi herbicides selectius de l'arròs cultivat, que tinguin un control suficientment bo de l'arròs salvatge, fa que els mètodes de lluita contra aquesta mala herba es basin en provocar una "falsa naixença". Es tracta de fer germinar l'arròs salvatge abans de sembrar la varietat cultivada, destruir-lo i després sembrar. La destrucció de l'arròs salvatge es fa o bé amb un "fangejat" mecànic o bé amb un herbicida no selectiu de l'arròs.

Aquesta tècnica suposa sempre un retard de la data de sembra, que passa de finals d'abril a mitjans de maig. Aquest retard genera tot un seguit de problemes per a l'arròs cultivat: l'aigua estancada per fer germinar l'arròs salvatge afavoreix al mateix temps el creixement d'algues, males herbes, fongs i plagues (quironòmids), es dificulta la naixença i es disminueix i retarda la collita, i s'augmenta el risc que sigui afectada per les tronades de tardor que són freqüents a les zones productores d'arròs.

03.01 Ús del fangejat en la tècnica de la falsa naixença

Un cop nascut l'arròs salvatge es pot realitzar la seva eliminació mitjançant el fangejat o entaulat del camp amb un tractor equipat amb rodes de ferro adients per a aquesta tasca o també amb l'ús del "rodolí". Aquesta labor es realitza amb el camp amarat d'aigua, amb una sola passada o en cas d'infestacions importants amb dues passades de través. L'eficàcia obtinguda està al voltant del 85%, si bé de vegades pot ser clarament superior, arribant al 90%. La selectivitat d'aquesta operació és irregular, ja que de vegades el fet de remoure el sòl, crea un sola de treball que impedeix el "clavat" de les arrels de l'arròs al sòl.

03.02 Ús d'herbicides en la tècnica de la falsa naixença

Dins del mateix marc de la tècnica de provocar la falsa naixença, també es pot eliminar l'arròs salvatge amb l'ús d'herbicides. Les matèries actives utilitzades amb aquesta finalitat són el cicloxidim i cletodim.

Quan s'utilitzen aquests productes es necessari manejar de forma adequada l'aigua del camp amb la finalitat d'obtenir el màxim d'eficàcia i de selectivitat. La seqüència recomanada d'operacions a realitzar és la següent:

1. Mantenir el camp inundat fins que neix l'arròs salvatge, cosa que cal comprovar amb observacions acurades, ja que en primer lloc normalment hi ha una important naixença de mill (*Echinochloa sp.*).
2. Buidar-lo d'aigua deixant-lo entollat sense cobertura d'aigua
3. Aplicar l'herbicida.
4. A les 24 hores recuperar el nivell d'aigua habitual.
5. Buidar-lo de nou.
6. Inundar i tot seguit sembrar de la forma acostumada.

Aquesta forma d'actuar pot donar bons resultats en un termini de 2-3 anys.

04 Control d'echinochloa

En el cultiu de l'arròs l'echinochloa és molt abundant i se'n distingeixen quatre tipus, que a vegades són considerats espècies diferents: *E. crus-galli* "mill, panissola", *E. hispidula*, *E. oryzicola* i *E. oryzoides* "mill blanc, panissola".

Alguns autors només reconeixen *E. crus-galli*, que inclou *E. hispidula*, i *E. oryzoides* que inclou *E. oryzicola*. Això sembla comprovat per les tècniques de diferenciació d'espècies basades en l'estudi de l'ADN i per l'efecte dels herbicides sobre aquestes plantes. Són plantes anuals d'estiu, de la família de les gramínies. Verdes i erectes poden tenir alçades de 50 a 120 cm.

Per altra banda hi ha *E. colona*, molt més petita i més tardana de naixença, que només es troba en fruiters, blat de moro i conreus d'horta.

Les llavors són de color groc clar, llises, brillants i globoses. Quan germinen donen lloc a una plàntula de color verd, amb prefoliació enrotllada. La base de la plàntula és aplanada, de color clar, es caracteritza per no tenir pèls, ni lígules ni aurícules. En aquest estadi és difícil distingir entre les diferents espècies.

A l'espigat és quan es veuen més clares les diferències entre les diverses espècies. El tret diferencial més important és la mida de l'espigueta, junt amb l'aspecte de la planta en el seu conjunt.



EN EL CULTIU DE L'ARRÒS,
EL CONTROL DE LES MALES
HERBES ÉS UNA PRÀCTICA
IMPREScindIBLE PER TAL QUE
EL CULTIU ARRIBI A BON TERME

Taula 2. Característiques d'ús dels herbicides per al control d'echinochloa.

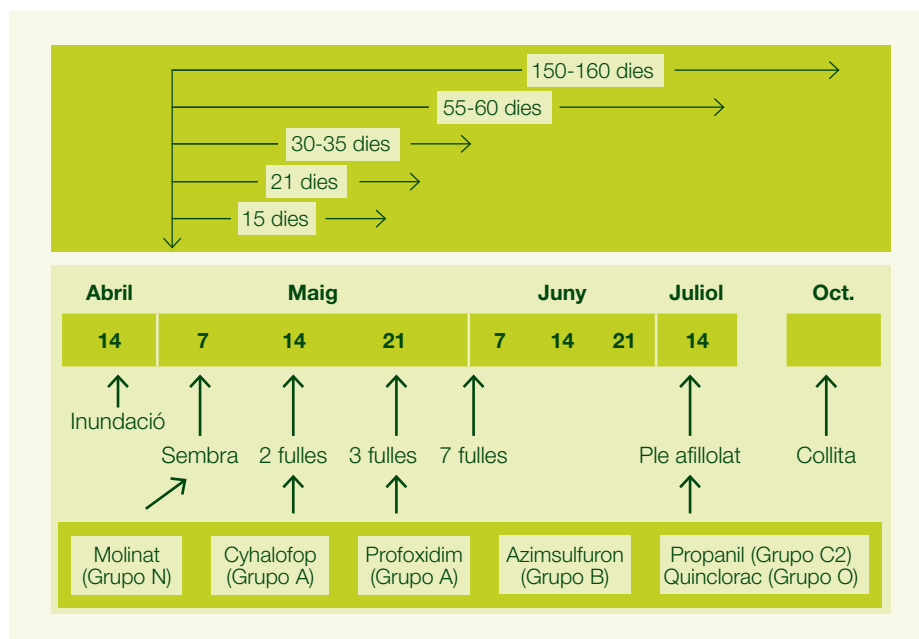
	AURA	CLINCHER	GULLIVER	MOLINAT	PROPANIL
Composició	Profoxidim 200 g/l	Cyhalofop 200 g/l	Azimsulfuron 50%	Diverses	Propanil 350 g/l
Varietats			Indiferent Lleugera parada vegetativa	Indiferent	Indiferent
Moment	30-40 dds De 1,3 a 2,2	(18) – 20-22 dds 2 fulles	4 fulles	Pre-sembrat 2 fulles	3 fulles - 1 fillol
Nivell de agua	Sòl entollat	Sòl entollat	Sòl entollat– o amb una mica d'aigua		Sòl entollat
Pressió de treball	4-5 bar		2 – 4 bar		
Volum de brou	250 – 300 l/ha		200 – 500 (>50) l/ha		
Moment del dia	Al matí				
Barreges					
Londax	Sí	No	-		Sí
Basagran	No	No	-		Sí
Propanil	No	Sí	No		-
Facet	Sí	Sí	No		Sí
Dosis p.c. m.a.	0,5-0,7 + 0,5 l/ha 100 – 140 g/ha	1,5 l/ha 300 g/ha	40 – 50 g/ha 20 – 25 g/ha		9 + 9 l/ha 6300 g/ha
Cal emprar mullant	Sí	Sí	Sí	No	No
Eficàcia sobre					
E. oryzicola	Bé	Bé	Bé	Bé	Molt bé
E. oryzoides	Bé	Bé	Bé	Bé	Molt bé
E. hispidula	Molt bé	Molt bé	Bé	Molt bé	Bé
E. crus-galli	Molt bé	Molt bé	Bé	Molt bé	Bé
Mullant	Dash	Codacide o PG	Mojante DP		

E. crus-galli té una espigueta de 3 a 4 fins a 5 mm de longitud, amb la panícula més aviat erecta, de color verd o vermellós. *E. oryzoides* té l'espigueta de 4 a 4,5 fins a 6 mm de longitud. En *E. oryzoides* la gluma inferior no sol arribar a la meitat de l'espigueta, tot sovint presenta arestes a les espiguetes i la panícula és pèndula i d'aspecte blanquinós. Si es considera *E. oryzicola* com espècie, té la gluma inferior al menys de la meitat de la longitud de l'espigueta o més. En l'*E. colonum* l'espigueta té d'1,5 a 2 mm de longitud, amb una panícula molt ramificada i de vegades amb taques de color vermellós a les fulles.

Es tracta de plantes anuals d'estiu, que germinen des de començaments de primavera i acaben el seu cicle a començaments de la tardor. La seva naixença és esglaonada i per aquest motiu el seu control resulta difícil.

Produeixen una gran quantitat de grana que assegura la seva persistència en el terreny. Són plantes adaptades a les condicions de reg i sobre tot *E. oryzoides* a les condicions d'inundació dels camps d'arròs. Per aquest motiu *E. crus-galli* en els camps d'arròs es desenvolupa en camps mal anivellats en les parts més altes i, per tant, inundades amb menys profunditat d'aigua. El maneig de l'aigua en el cultiu de l'arròs condiciona el seu desenvolupament.

En arròs els principals herbicides utilitzats pel seu control són molinat, propanil, quinclorac, azimsulfuron, cyhalofop i profoxidim. En el Taula 2, es resumeixen les principals característiques d'ús d'aquests herbicides. En aquest Taula 2 ja no s'inclou la substància activa quinclorac, que té autorització d'ús fins al juliol de 2007.



→ EN ARRÒS ELS PRINCIPALS HERBICIDES UTILITZATS PEL SEU CONTROL SÓN MOLINAT, PROPANIL, QUINCLORAC, AZIMSULFURON, CYHALOFOP I PROFOXIDIM



EL CONTROL DE LES MALES HERBES NO ES POT DESCONNECTAR DE LES PRÀCTIQUES DE CONREU, DONAT QUE TOTES PODEN INFLUIR EN EL DESENVOLUPAMENT DE LES MALES HERBES

De moment no es coneix a Catalunya cap població d'*Echinochloa* que sigui resistent als herbicides. Cal, però, prendre totes les mesures de prevenció possible per tal d'evitar que això es produeixi, sobretot en el cultiu d'arròs, en què la utilització d'herbicides és generalitzada i constant cada any.

05 Control d'heteranthera

Aquesta planta pertany a la família de les pontederiàcies. Hi ha tres espècies diferents: *H. reniformis* Ruiz i Pavon, i *H. limosa* (Sw.) Willd. i *H. rotundifolia*, tot i que aquesta última no es troba a les zones productores d'arròs a Catalunya. El seu nom específic fa referència a la forma de les fulles, en el cas de l'*H. reniformis* tenen de 1,5 a 3, de vegades fins a 5 cm de llarg i d'1,5 a 4 cm, de vegades fins a 10 cm, d'ample, amb aspecte cordiforme o arronyonat, de color verd intens i brillant. En el cas de l'*H. limosa* les fulles són més allargades, entre 10 i 80 cm de llargada i de 2 a 9 cm d'amplada, lanceolades, de color verd més clar. *H. limosa* és tota ella més estil·litzada i erecta que *H. reniformis*.

Les flors són de color blanc o lleugerament blavoses. Els fruits són càpsules cilíndriques que contenen nombroses llavors, en els dos casos molt petites i de forma cilíndrica; més fosques, costellades i allargades en el cas de l'*H. limosa*, en què mesuren al voltant de 0,7 mm de llargària per 0,4 mm d'amplada. En el cas de l'*H. reniformis* són més clares i petites, al voltant de 0,5 mm de llargària per 0,3 mm d'amplada.

Les dues espècies es poden comportar com a perennes, encara que en els cultius de l'arròs es comporten com a anuals. Totes dues són plantes que creixen en hàbitats aquàtics, amb

Taula 3. Normativa en l'ús d'herbicides a l'arròs.

PRODUCTES	DISTÀNCIA A CONREUS SENSIBLES		VELOCITAT MÀXIMA DEL VENT (m/s)		PRESSIÓ MÀXIMA DE TREBALL AMB POLVORITZACIÓ (kg/cm ²)
	TIPUS D'APLICACIÓ				
	TERRESTRE	AÈRIA	TERRESTRE	AÈRIA	
MCPA, Fenotiòl, Quinclorac	300	100	3		
Bensulfuron, Molinat	100	200	2	1,5	5
Resta d'herbicides	0	100	4		

les fulles emergint per sobre l'aigua. Neixen amb posterioritat a la sembra de l'arròs, de forma esglaonada de finals de maig a meitat de juny. Es desenvolupen durant tot el cicle de conreu. En el cas d'*H. reniformis* emet estolons que en cada nus generen arrels fasciculades que li permeten desenvolupar-se ràpidament i poderosament. Al mes de setembre floreixen i granen també de forma esglaonada. Les flors tenen una duració molt efímera. Les càpsules, al madurar s'obren fàcilment i deixen caure les llavors al sòl.

A mesura que en diversos anys la infestació del camp augmenta, es forma una catifa que ofega al cultiu, i es produeix una important disminució del seu creixement i per tant del seu rendiment.

Pel fet de tractar-se d'una mala herba relativament nova, cal prendre totes les mesures de prevenció possible per tal d'evitar la seva expansió. Així mesures preventives, que es considera que són molt importants i en què es vol insistir molt en la seva adopció, són:

1. Detectar el camp amb heteranthera i els rodals afectats
2. Segar i treballar aquests camps a part i evitar escampar llavors amb la circulació de maquinària bruta de llavors.
3. Al segar, començar pels rodals bruts i acabar en els rodals nets, de manera que la màquina surti el més neta possible del camp.
4. Netejar la maquinària, a fons, amb aigua, sempre que sigui possible, al canviar de camp.

5. Evitar les entrades d'aigua contaminada de llavors, des de camps infestats o de llocs on es neteja la maquinària al final de temporada.

6. Evitar la formació d'un banc de llavors de la mala herba: utilitzar llavor d'arròs certificada, neta de llavors d'aquesta mala herba, i produïda en la pròpia zona

Per altra part, el control químic es basa en l'ús d'herbicides com ara oxadiazon i azimsulfuron. També s'ha utilitzat el cinosulfuron (Setoff, Syngenta) producte no inclòs a l'Annex I del registre europeu i que està autoritzat per a usos essencials fins el juliol del 2007.

Oxadiazon (Ronstar, Bayer) és el producte més utilitzat per al control d'heteranthera. Aplicació en presembra, a la dosis de 1,5 l/ha, amb el terreny eixugat després d'inundar. Un cop realitzada l'aplicació, cal inundar als 3-4 dies i rentar el camp, i sembrar tot seguit. Aquest tractament també té acció en el control d'*Echinochloa* i d'arròs salvatge.

06 Factors a tenir en compte en l'aplicació d'herbicides en l'arròs

El control de les males herbes no es pot desconnectar de les pràctiques de conreu, donat que totes poden influir en el desenvolupament de les males herbes; a més, en el cas de l'arròs poden influir directament en l'eficàcia dels productes.

Els principals factors a tenir en compte són:

06.01 Factors agrònomic

1. Maneig de l'aigua i del terreny de cultiu. El terreny ha d'estar perfectament anivellat.

Taula 4. Herbicides autoritzats en el cultiu de l'arròs.

COMPOSICIÓ	NOM	CASA COMERCIAL	DOSI/HA, l ó Kg	COMENTARI
Pre-sembra				
Cicloxiidim 10%	FOCUS ULTRA	BASF	2-3 l/ha	Aplicar al vespre, ja que es degrada amb la llum. Aplicar amb temperatures entre 15 i 25°C. Esperar més de 4 dies fins sembrar el cultiu.
Cletodim 12%	CENTURION PLUS	BAYER	1,5 l/ha	Inundar el camp durant 10 dies, buidar, tractar i tornar a inundar després de 24 hores. Sembrar a partir de 24 hores després.
Diquat (bromur) 20%	REGLONE	SYNGENTA AGRO	1,5-4 l/ha	Aplicar preferiblement per la tarda amb temperatures baixes.
Post-sembra				
Oxadiazon 25%	RONSTAR	BAYER	1-2 l/ha	Aplicar 3-4 dies després de la sembra.
Post-emergència				
Azimsulfuron 50%	GULLIVER	DUPONT	40-50 g/ha	Aplicar quan el cultiu tingui entre 1 i 4 fulles fins a l'inici de l'afillolat.
Bensulfuron 0,08%	UNICO GR	IQV	50-60 kg/ha	Aplicar en camp entollat amb 10-15 cm d'aigua degut a la seva volatilitat com a mínim durant 2 dies.
Bensulfuron-metil 60%	LONDAX 60 DF	DUPONT	80-100 g/ha	Aplicar amb aigua estancada amb el menor corrent possible durant els 3 dies següents a l'aplicació.
Bensulfuron-metil 60%	DELTA X	AGRODAN	80-100 g/ha	Deixar l'aigua estancada amb el mínim corrent possible durant 3 dies després de l'aplicació.
Bentazona 87%	BASAGRAN SG	BASF	1-1,84 kg/ha	Aplicar durant l'afillolament. Baixar el nivell d'aigua fins a 2-3 cm durant l'aplicació.
Bentazona (sal sòdica) 40%	BASAGRAN M 60	BASF	3-5,4 l/ha	Mantenir el nivell d'aigua al mínim durant l'aplicació.
Bentazona (sal sòdica) 48%	BASAGRAN L	BASF	2-3,3 l/ha	Aplicar durant l'afillolat del cultiu deixant una làmina de 2-3 cm d'aigua al camp durant l'aplicació.
Cihalotop-butil 20%	CLINCHER 200	DOWAGROSCIENCES	1,5 l/ha	Aplicar amb 200-400 l de brou/ha i considerar les recomanacions d'aplicació a l'etiqueta.
Cinosulfuron 20%	SETOFF	SYNGENTA AGRO	300-500 g/ha	Emprar aquesta dosi amb més de 100 l de brou per ha. Veure consideracions en l'etiqueta.
Clomazona 36%	COMMAND CS	FMC FORET	1 l/ha	Aplicar quan el cultiu tingui 1-2 fulles unes 2-3 setmanes després de la sembra.
MCPA (sal amina) 6%	BASAGRAN M 60	BASF	3-5,4 l/ha	Mantenir el nivell d'aigua al mínim durant l'aplicació.
Molinat 8%	UNICO GR	IQV	50-60 kg/ha	Aplicar en camp entollat amb 10-15 cm d'aigua degut a la seva volatilitat com a mínim durant 2 dies.
Profoxidim 20%	AURA	BASF	0,5-1 l/ha	Aplicar quan el cultiu tingui entre 4 fulles i l'inici de l'afillolament.
Propanil 35%	HERBIMUR ARROZ	SARABIA	8-12 l/ha	Aplicar amb 2 fulles del cultiu. No barrejar amb adobs i d'altres fitosanitaris.
Propanil 80%	DIVERSOS NOMS	DIVERSES MARQUES	3,5-5,25 kg/ha	Aplicar en post-emergència durant els primers estadis del cultiu. No barrejar amb adobs i altres fitosanitaris.
Quinclorac 25%	FACET LA	BASF	2,5-4 kg/ha	Baixar el nivell d'aigua fins a 2-3 cm i mantenir tancada l'entrada i sortida d'aigua durant 48 hores.

Taula 5. Sensibilitat de les males herbes de l'arròs als herbicides. Veure la taula 1 el nom científic de les males herbes.

COMPOSICIÓ	Mill	Panissola	Arròs salvatge	Alfabetueta	Borró, Jonquet	Coleta	Heteranthera	Liengua d'oca	Presseguera	Punta d'espassa	Xufa	Xufa, jonça	Llapó llanós	Llapó punxent
Azimsulfuron 50%	MS	MS	I	S	S	S	MS	S	S	S	S	S		
Bensulfuron-metil 60%	I	I	I	S	S	S	I	I	S	S	S	S	MS	S
Bentazona (sal sòdica) 40% +	I	I	I	S	MS	S	I	I	S	S	S	S	I	I
Bentazona (sal sòdica) 48%	I	I	I	S	MS	S	I	I	S	MS	S	S	I	I
Bentazona 87%	I	I	I	S	MS	S	I	I	S	MS	S	S	I	I
Cicloxidim 10%	S	S	S	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Cihalofop-butil 20%	MS	S	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Cletodim 12%	S	S	S	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Oxadiazon 25%	MI	MI	MS	I	I	I	S	I	I	I	I	I	I	I
Profoxidim 20%	MS	S	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Propanil 35%	S	MS	I	MS	MS	MS	I	I	MS	MS	MS	MS	I	I
Propanil 80%	S	MS	I	MS	MS	MS	I	I	MS	MS	MS	MS	I	I
Quinclorac 25%	S	MS	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Sulfat de coure	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	S	S

Eficàcia en el control de les males herbes:

S: sensible, control bo.

MS: mitjanament sensible, de vegades el control és bo i de vegades es necessita un tractament de repàs.

MI: mitjanament insensible, normalment el control no és suficient.

I: insensible, el control no és satisfactori.

sobretot en el cas de productes que hagin de ser aplicats "terrejant", ja que les parts més altes i per tant més eixutes afavoreixen el desenvolupament de la panissola. L'aigua cal mantenir-la estancada i en el nivell indicat a l'etiqueta de cada producte.

2. L'estat del cultiu i de les males herbes en el moment del tractament. Cal tractar en el moment indicat per a cada producte, principalment en els productes a aplicar en els primers estadis, tant per assolir el màxim d'eficàcia com per evitar fitotoxicitats.

06.02 Factors relacionats amb les condicions d'aplicació

1. Maquinària de tractament. Ha d'estar ben regulada i en perfecte estat de funcionament.

S'ha de vetllar per tractar a la velocitat adient, amb la barra de tractament situada a no més de 50 cm de la superfície a tractar i amb una pressió de treball baixa.

2. Factors meteorològics durant l'aplicació. És fonamental aplicar els tractaments en absència de vent i quan no es prevegin pluges immediates.

3. Franges de seguretat. La franja de seguretat és la distància que cal deixar entre la zona tractada i els cultius sensibles propers, per tal d'evitar que el transport incontrolat de l'herbicide pel vent, fenomen conegut com a deriva mecànica, pugui afectar-los. Segons l'Ordre del DARP de 26 d'abril de 1991, aquestes franges de seguretat són les detallades en la Taula 3.

4. Normativa legal vigent en el conreu de l'arròs. Cal tenir-la en compte per a una correcta aplicació dels herbicides. En el capítol 4 queda recollida la normativa vigent. Cal destacar l'Ordre del DARP de 09.05.95 en què es modifica l'esmentada abans de 26 d'abril de 1991 i en què es regula l'aplicació d'herbicides amb mitjans aeris.

07 Autor

Andreu Taberner Palou

Unitat de Malherbologia. Servei de Sanitat Vegetal.
Departament d'Agricultura Ramaderia i Pesca.
ataberner@gencat.net

DESCRIPCIÓ I CONTROL DE PLAGUES DE L'ARRÒS



Adult de xilo. Foto: M.A. Escolano.



Detall de la posta de xilo. Foto: M.A. Escolano.



Larves de xilo. Foto: M.A. Escolano.

01 Introducció

A Europa, l'arròs es cultiva en unes 362.000 hectàrees de les zones mediterrànies del sud del continent; Itàlia, Espanya, França, Portugal i Grècia en són els principals països productors. Una de les característiques del cultiu de l'arròs a Europa és que la majoria dels arrossars estan situats a prop de zones protegides o parcs naturals d'interès ecològic; a Catalunya, el Delta de l'Ebre i els Aiguamolls de l'Empordà en són un exemple. Aquest fet comporta l'ús de tècniques i pràctiques agrícoles diferents de les que s'utilitzen habitualment en altres zones arrosseres. A Catalunya s'apliquen, des de 1998, els mètodes de producció agrària compatibles amb la protecció medi ambiental de zones humides incloses en el llistat de la convenció de RAMSAR. Així es prioritza la substitució i reducció de tractaments químics en la lluita contra plagues, amb la finalitat de protegir les aus i les espècies aquàtiques. Se substitueixen per tractaments biològics, mitjançant l'ús de feromones, en la lluita contra el lepidòpter *Chilo suppressalis* o bé per tractaments químics, amb ús de productes d'índex toxicològic A.

02 Xilo, barrinador de l'arròs, *Chilo suppressalis*, Walker (Lepidòptera, Crambidae)

02.01 Descripció, biologia

És una de les plagues més perjudicials per al cultiu de l'arròs.

És un lepidòpter de costums crepusculars, amb mides aproximades entre els 20-28 mm d'envergadura. Les femelles són més grans que els mascles. Les ales anteriors són de color ocre (més fosc en els mascles), mentre que les posteriors són blanques. Els ous són el·líptics i aplanats, de color groc, disposats en agrupacions planes; poden arribar als 200 ous per agrupació. Les larves són de color ocre clar, amb cinc bandes longitudinals fosques, la càpsula cefàlica és de color marró clar, i al final del seu desenvolupament poden arribar als 26 mm. La crisàlide és de color bru. Tot el desenvolupament larvari i la crisalidació es dona a l'interior de la planta.

El barrinador de l'arròs té tres generacions al llarg de tot l'any. Els primers adults, que donen lloc a la primera generació, apareixen amb la sembra i els primers estadis fenològics de l'arròs (finals d'abril, mitjans de juny). Els mesos de juliol i inici del mes d'agost apareix un segon vol d'adults, que generen l'aparició de la segona generació d'aquestes. Quan l'arròs està en estat fenològic de gra pastós, madur, donaran lloc a un tercer vol d'adults.

Al delta de l'Ebre es completen fins a 3 generacions al llarg de l'any. El barrinador passa l'hivern en estat larvari; aquestes larves es troben majoritàriament en plantes de senill (*Phragmites sp.*) i en rostoll d'arròs mentre n'hi ha. Des de l'abril fins a mitjans de juny apareixen els primers adults de la temporada. Part d'aquests ponen els ous en plantes d'arròs, amb la qual cosa s'origina la 1a generació.

A partir de primers de juliol emergeixen els adults que donaran lloc a la 2a generació. A finals d'agost ja hi ha larves de 3a generació a les plantes d'arròs. Aquestes, juntament amb les més tardanes de la segona generació, són les que hivernen i no completaran el seu desenvolupament fins a la primavera següent. És important destacar que part de la població ocupa el senill de forma permanent, també als mesos en què hi ha arròs als camps.

02.02 Danys

Les larves són les que originen els danys, ja que perforen les tiges per alimentar-se dels teixits interns. Els danys es valoren a partir del recompte de canyes atacades per metre quadrat. Els danys poden ser variables segons l'estat fenològic del cultiu i la generació de les larves.



UNA DE LES CARACTERÍSTIQUES DEL CULTIU DE L'ARRÒS ÉS QUE LA MAJORIA DELS ARROSSARS ESTAN SITUATS A PROP DE ZONES PROTEGIDES O DE PARCS NATURALS D'INTERÈS ECOLÒGIC. EL DELTA DE L'EBRE N'ÉS UN EXEMPLE



LA LLUITA CONTRA *CHILO SUPPRESSALIS* ÉS SOBRETOT DE TIPUS BIOLÒGIC, MITJANÇANT LA CAPTURA MASSIVA. NOMÉS S'UTILITZA EL TRACTAMENT QUÍMIC EN ALGUNES ZONES ON EL NIVELL D'ATAC HO REQUEREIX

Síntomes en la planta en estat vegetatiu

Aquests són provocats per larves de 1a generació. El símptoma més clar és l'aparició de la fulla o de dues fulles centrals completament seques i enroscades sobre si mateixes en sentit longitudinal. Això sol anar acompanyat de l'engrogiment de les zones d'on s'ha alimentat el barrinador. Aquest primer atac es veu compensat per la capacitat d'afillolar que en aquests moments té la planta.

Síntomes en la planta en estat de floració

Aquests estan provocats per larves de 2a generació. Els símptomes d'atac són més visibles: apareixen espigues blanques, fet que contrasta fortament amb les plantes sanes que presenten la panícula de color verd. Són els danys que comporten unes majors pèrdues en la collita.

Síntomes en estat de maduració

Estan provocats per larves de 2a i 3a generació. Si les espigues ja han madurat, la producció es veu poc afectada. Les pèrdues es deuen sobretot al debilitament de la tija, que afavoreix el gítat de l'arròs. Aquest fet comporta una disminució en la qualitat del gra i una dificultat en la recol·lecció.

Hi ha poca informació sobre la presència d'enemics naturals de la plaga. La lluita és sobretot de tipus biològic, mitjançant la captura massiva. Només s'utilitza el tractament químic en algunes zones on el nivell d'atac ho requereix, és a dir, on se supera el llindar de tractament. Aquesta lluita la coordina l'Agrupació de Defensa Vegetal de l'arròs i altres cultius al delta de l'Ebre amb la col·locació de la captura massiva i la determinació del moment i de les zones on cal realitzar el tractament aeri.

03 Pudenta, *Eysarcoris inconspicuus* (Heteroptera, Pentatomidae)

03.01 Descripció, biologia

Es tracta d'insectes polífags que poden produir danys en els arrossars. La presència d'aquests insectes es veu afavorida per les infestacions greus d'*Echinochloa sp. 1*, en general, per la presència de gramínies als marges dels camps. Els individus adults tenen una mida de 5 a 6 mm de llargària i 3,5 a 4 mm d'amplada, la femella sol ser una mica més gran que el mascle. Tenen forma d'hexàgon allargat i són de color marronós-verdós. Els ous tenen forma de barilet. Els primers dies després de la posta són de color groc i s'enfosqueixen en avançar el seu desenvolupament. Les larves tenen forma semiesfèrica i amb una coloració que varia des del verd clar fins al verd terrós.

El cicle biològic varia molt segons les condicions climàtiques de la zona; a la zona del delta de l'Ebre, en general presenta 5 generacions, amb un solapament d'unes a d'altres que les fa molt difícil de diferenciar. Passen l'hivern en estat

d'adult amagats prop del sòl entre la malesa. A principis de maig surten dels refugis hivernals i es van congregant a la vegetació herbàcia.

Les femelles dipositen els ous agrupats en una o dues fileres paral·leles de 7 a 16 ous. La posta la solen fer sobre les fulles o a les panícules de les gramínies.

03.02 Danys

Els danys només es troben als grans, i són produïts per l'alimentació dels individus. La picada d'aquest insecte, amb l'aparell xuclador, produeix una petita pèrdua de pes i una cicatriu al gra. Externament no s'observa cap diferència amb els grans sans, però quan s'esclafolla l'arròs es veuen aquestes cicatrius, i això comporta una pèrdua de qualitat al gra.

La invasió als camps es produeix durant la floració de l'arròs, mentre que durant la primavera i a l'inici de l'estiu la pudenta es va desenvolupant a les gramínies espontànies de la zona (*Polypogon monspeliensis*, *Paspalum paspaloides*, *Cynodon dactylon*).

03.03 Control

Actualment, a Catalunya, els nivells de danys no són preocupants; en cap cas no se supera el límit que indica la Normativa de Qualitat Europea (5 per mil). Per això, no cal fer cap tractament químic per controlar-ne els nivells poblacionals.

Una manera de reduir les poblacions és eliminar les males herbes susceptibles d'alimentar la plaga abans de la floració de l'arròs. A la zona del delta de l'Ebre *Polypogon monspeliensis* concentra quasi tota la població durant els mesos de juny i juliol.

04 Quironòmids, *Chironomus, Cricotopus sp.* (Diptera, Chironomidae)

04.01 Descripció

Es diferencien dos gèneres de quironòmids: els *Chironomus*, que són de color roig, les larves dels quals poden arribar a 12 mm de llargada, i els *Cricotopus*, de color verd-groguenc i de mida més petita. Els cucs de color roig poden viure en condicions pobres en oxigen.

Les postes són allargades, fàcils de veure



Adult de pudenta. Foto: A. Tomás.



Detall, en arròs integral, dels danys ocasionats per pudenta. Foto: A. Tomás.



Danys de *Hydrellia*. Foto: G. Galimany.



LES MESURES CULTURALS QUE AJUDEN A FER BAIXAR LA POBLACIÓ DE QUIRONÒMIDS SÓN: REDUIR EL TEMPS ENTRE INUNDACIÓ I SEMBRA I MANTENIR UN NIVELL D'AIGUA INFERIOR A 5 cm PER AFAVORIR LA NAIXENÇA

agafades a plantes hidròfites i disposades en llocs on no arriba la llum directa. Els adults són semblants als mosquits, però de mida més petita i amb les antenes llargues.

04.02 Danys

El cuc roig es desplaça amb facilitat per l'aigua i ataca sobretot les arrels de l'arròs. Se'n pot trobar en grans quantitats als camps i a la xarxa hidràulica de reg. Els atacs dels *Cricotopus* poden ser més perillosos i afectar els coleòptils, les petites tiges en creixement i radicles de l'arròs. Es pot observar com suren per l'aigua les plàntules atacades, que acabaran a les vores de la parcel·la. També es poden trobar plantes ajagudes, no arrancades, però amb el sistema radicular molt debilitat, cosa que les fa vulnerables al moviment de l'aigua de la parcel·la en vents forts.

04.03 Control

Les mesures culturals que poden ajudar a fer baixar la població de quironòmids són: reduir el temps entre la inundació i la sembra i mantenir el nivell d'aigua a un nivell inferior a 5 cm per afavorir la naixença de la planta.

En cas de fort atac es poden combatre amb productes autoritzats per a la plaga i per al cultiu.

05 Eruga defoliadora, *Mythimna unipuncta* Haw., (Lepidòptera, Noctuidae)

05.01 Descripció, biologia

L'adult de l'eruga defoliadora és una papallona de costums nocturnes, poc vistosa, de 4 cm aproximadament. Té colors marró i roig amb

taques fosques en el primer parell d'ales. La femella diposita els ous al dors de les fulles. Les larves poden assolir mides de fins a 5 cm i completen les fases larvàries en trenta dies. Un cop formada la crisàlide, aquesta se situa normalment entre la tija i la beina de les fulles. Durant els estats larvaris presenta molta voracitat. Les primeres generacions són les que provoquen danys importants.

05.02 Danys

Els danys apareixen durant els mesos de juny i juliol; primer ataquen les fulles i poden arribar a fer-ho a la tija o a la panícula en el moment de la seva sortida. Quan la fulla s'endureix, desapareix la plaga.

05.03 Control

Té enemics naturals que la redueixen molt. En cas d'atacs forts també es pot combatre amb insecticides específics autoritzats per a la plaga i per al cultiu.

06 Minador de les fulles, *Hydrellia griseola* F. (Díptera, Ephydriidae)

06.01 Descripció, biologia

L'adult del minador és d'aspecte similar a la mosca domèstica, però més petit i es pot veure volant pels camps, tot i que sol passar desapercebut. Les larves es desenvolupen entre les epidermis de la fulla, sovint a l'apex, i aquestes seran les que formaran les galeries, on després es formaran les pupes. Un cop desenvolupada la pupa, surt l'adult de les galeries.

06.02 Danys

Els danys del minador es generen per la formació de les galeries de les larves; quan surten els adults s'assequen els vèrtex de les fulles. Els atacs més importants són en la primera generació, quan les plantes d'arròs són petites i poden aparèixer focus importants de fulles afectades. En posteriors estats fenològics, normalment desapareixen els efectes.

06.03 Control

En molt poques ocasions cal fer un tractament contra aquest minador de fulla i, sovint, els insecticides emprats per a arròs solen ser eficaços.

07 Bibliografia

FÀBREGUES, C.; RAMONEDA, J.; ESCOLANO, M.À. (1995) "Fitxa tècnica de *Chilo suppressalis*" *Catalunya Rural i Agrària*, núm. 22.

DOMÍNGUEZ, F. (1989) *Plagas y enfermedades de las plantas cultivadas*. Madrid. Mundi Prensa.

08 Autors



Álvaro Tomàs Tomàs
 Servei de Sanitat Vegetal, Terres de l'Ebre.
 Departament d'Agricultura Ramaderia i Pesca.
 Alvaro.tomas@gencat.net



M. Àngel Escolano Tercero
 Biòleg.
 escolano@wanadoo.es

ESTUDI DE COMERCIALIZACIÓ DE LA DOP ARRÒS DEL DELTA DE L'EBRE



Segadora en camp. Foto: T. Llorach.

Vista general de la Cambra arrosiera del Montsià. Foto: A. Tomas.

Instal·lacions de la cooperativa Arrosaires del Delta de l'Ebre. Foto: A. Tomas.

01 Introducció

Aproximadament el 98% de la superfície d'arròs de Catalunya, unes 7.000 ha, es localitza al delta de l'Ebre, concretament dins la zona del Parc Natural del Delta de l'Ebre i PEIN (Pla d'Espais d'Interès Natural) i a les àrees d'influència d'aquestes zones protegides. Es tracta de zones on agronòmicament no hi ha cap alternativa al cultiu d'arròs i on aquest cultiu afavoreix el manteniment i la millora de l'ecosistema protegit, a part dels beneficis socioeconòmics que aporta a les comarques del Baix Ebre i el Montsià.

Segons dades del Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca, només un 18,5% de l'arròs

produït al Delta es comercialitza amb l'identificatiu de la Denominació d'Origen Protegida Arròs del Delta de l'Ebre, i part d'aquest, a més, es comercialitza a través de marques blanques. Aquest fet posa de manifest que hi ha una clara àrea de millora en les estratègies de comercialització i promoció, ja que només un petit percentatge de l'arròs produït al Delta arriba al consumidor final identificat com a tal.

En aquest context, es planteja la valoració i millora de la comercialització de l'arròs que es produeix com a via per assegurar el manteniment de les explotacions arrosseres del Delta de l'Ebre. Per aquest motiu, cal definir les bases per a una comercialització i promoció eficaces destinades fonamentalment al consumidor potencial català, sobretot al de Barcelona i la seva àrea metropolitana.

El suport de l'Administració és essencial per poder portar a terme una campanya d'aquestes característiques. És per això que des del Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca es va proposar realitzar una investigació de mercat per conèixer la situació actual de la comercialització de la DOP Arròs del Delta de l'Ebre a Barcelona i la seva àrea metropolitana.

La Fundació Privada Institut Cerdà va ser l'entitat seleccionada pel Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca per portar a terme aquest estudi, per la seva dilatada experiència en la

realització d'estudis d'investigació de mercats en el sector agroalimentari, entre d'altres.

02 Objectius i abast de l'estudi

Al delta de l'Ebre s'elaboren diverses marques des de les dues cooperatives existents a la zona. D'aquestes, les més importants (Bayo i Montsià) són marques que es comercialitzen com a DOP Arròs del Delta de l'Ebre. És així que a partir d'aquestes marques es va fer l'estudi en relació a d'altres marques del mercat.

Els àmbits d'anàlisi de l'estudi han estat:

- Conèixer la situació actual de la comercialització de la DOP Arròs del Delta de l'Ebre.
- Analitzar els seus elements de suport (marques, packaging, etc.).
- Identificar quins valors caldrà tenir en compte en una hipotètica campanya de promoció i comunicació de la DOP Arròs del Delta de l'Ebre.

Per portar a terme aquest estudi es van realitzar entrevistes en profunditat amb els presidents de les cooperatives del delta de l'Ebre, el Sr. Francesc Reverté i Valero per part de la Cambra Arrossera del Montsià i el Sr. Agustí Castells i Casanova per part de la Cooperativa Arrossaires del Delta de l'Ebre. També es van organitzar reunions de grup amb dones responsables de la compra a la llar entre les



HI HA UN CLARA ÀREA DE MILLORA EN LES ESTRATÈGIES DE COMERCIALIZACIÓ I PROMOCIÓ, JA QUE NOMÉS UN PETIT PERCENTATGE DE L'ARRÒS PRODUÏT AL DELTA ARRIBA AL CONSUMIDOR FINAL IDENTIFICAT COM A TAL

quals hi havia consumidores habituals d'arròs DOP del Delta de l'Ebre per conèixer qualitativament quins conceptes i categories es consideren importants a l'hora d'escollir un arròs.

Finalment, es van fer 602 entrevistes telefòniques a responsables de la compra a la llar seguint criteris de representativitat sociodemogràfics. L'àmbit geogràfic d'estudi ha estat Barcelona i la seva àrea metropolitana.

Aquesta part de l'estudi ha servit per extreure'n dades quantitatives i identificar quins són els factors més importants a tenir en compte en els diferents processos que condueixen a la compra d'un arròs o un altre.

03 Conclusions

03.01 Hàbits de compra i consum

L'arròs és un producte alimentari molt estès entre la població catalana, tant és així que es compra amb una freqüència mitjana de gairebé tres cops al mes i es consumeix una mitjana de gairebé dos cops per setmana. El principal establiment de compra és el supermercat, com succeeix amb la resta d'alimentació seca.

L'arròs és un aliment usat per elaborar multitud de plats, ja que combina amb tot tipus d'aliments. Tot i així el plat estrella que es cuina amb aquest producte és la paella. Com que és un plat molt elaborat, la tendència és que són les persones de més edat qui el cuinen amb més freqüència, mentre que el jovent tendeix a cuinar arròs blanc o arròs a la cubana.

De les diferents varietats d'arròs, la varietat que es produeix més al delta de l'Ebre, l'arròs

→
L'ARRÒS ÉS UN PRODUCTE ALIMENTARI MOLT ESTÈS ENTRE LA POBLACIÓ CATALANA. TANT ÉS AIXÍ QUE ES COMPRA AMB UNA FREQUÈNCIA MITJANA DE GAIREBÉ TRES COPS AL MES I ES CONSUMEIX UNA MITJANA DE GAIREBÉ DOS COPS PER SETMANA

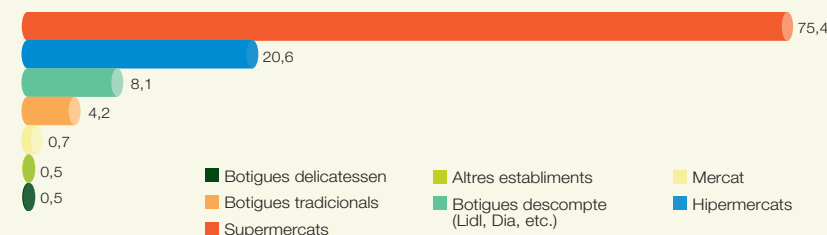
Amb quina freqüència sol comprar arròs?



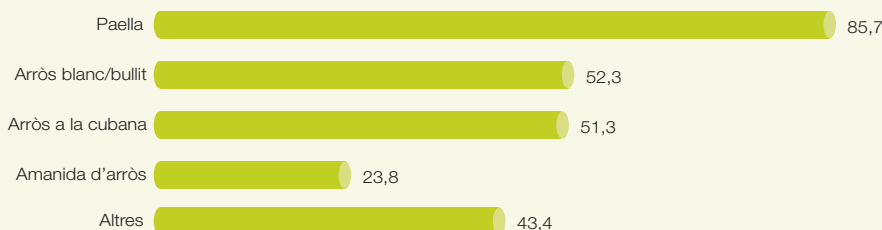
Amb quina freqüència sol consumir arròs a la llar?



En quin tipus d'establiment sol comprar aquest producte?



Quins plats s'elaboren habitualment amb arròs?



bahia, és el més conegut i el que actualment s'utilitza per a la majoria de plats cuinats. El consum de l'arròs llarg està a l'alça, però és més utilitzat per elaborar plats freds. La tercera varietat d'arròs més consumida és l'arròs bomba, sobretot entre els segments de més edat, ja que es considera que és un tipus d'arròs que absorbeix molt el sabor dels diferents ingredients amb què es combina i que és el més adient per incloure'l en els plats més elaborats.



EN L'ACTUALITAT NOMÉS UN 34% DE LA POBLACIÓ DE BARCELONA I DE L'ÀREA METROPOLITANA CONEIX LA DOP ARRÒS DEL DELTA DE L'EBRE

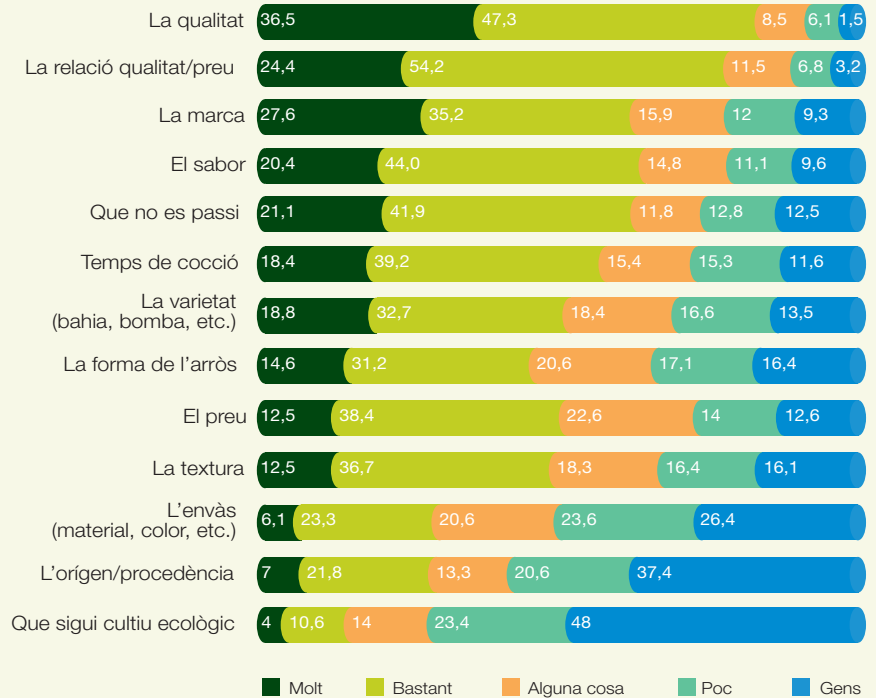
A l'estudi quantitatiu va quedar palès que els factors de decisió de compra més importants són la qualitat i la relació qualitat-preu. L'origen o procedència de l'arròs és un factor que, actualment, gairebé no es té en compte. És en aquest punt on s'identifica una oportunitat clara de millora, en què es podria incidir per augmentar els nivells de compra d'aquest producte.

Per altra banda, la tradició també constitueix un dels principals factors de decisió de compra d'una marca d'arròs o una altra. En la fase qualitativa es va posar de manifest que la majoria de consumidores utilitzen sempre la mateixa marca, perquè és la que havien utilitzat a casa les seves mares o perquè sempre s'havia consumit al seu voltant. A les reunions de grup van participar consumidores de mol-

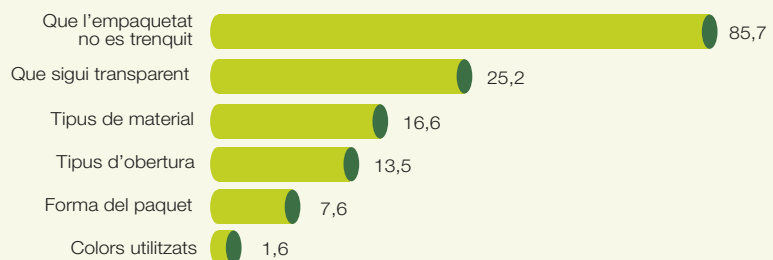


LA PRINCIPAL CARACTERÍSTICA QUE HA DE TENIR L'ENVÀS ÉS QUE NO ES TRENQUI

A l'hora de comprar arròs, en quina mesura té en compte els següents aspectes?

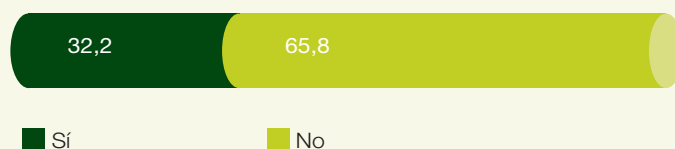


Quant a l'empaquetat, a quins elements li dóna més importància?



Coneix la Denominació d'Origen Protegida "Arròs del Delta de l'Ebre"?

Barcelona i Àrea Metropolitana





Marques representatives de l'arròs del Delta de l'Ebre.
Foto: J. Porta.



Tremuja transvasant l'arròs a la carretera de recepció.
Foto: T. Llorach.



DONAR PES A L'ORIGEN DEL PRODUCTE ÉS MOLT IMPORTANT, JA QUE EL FET DE PROVENIR D'UN ENTORN NATURAL CATALÀ TAN SINGULAR I AVALAT PER UNA DOP GENERA LA PERCEPCIÓ DE QUALITAT I L'ATRACTIU NECESSARI PER INDUIR A LA COMPRA DEL PRODUCTE

tes varietats i marques d'arròs, la gran majoria estava convençuda que l'arròs que consumia era el de major qualitat, aspecte que també es considera molt importat per escollir un arròs.

03.02 Anàlisi de l'empaquetat

Tot i que l'envàs no és un factor determinant en l'elecció de compra d'aquest aliment, en l'estudi s'ha posat de manifest quin són els aspectes que es consideren més importants en l'empaquetat de l'arròs. Els responsables de la compra creuen que és important que un bon envàs sigui fort i no es trenqui, ja que en un producte com l'arròs, en què el gra és petit, si es trenca l'empaquetat s'escampa tot molt fàcilment.

En el cas de no trobar la marca habitual, es valora molt positivament que l'envàs sigui transparent per poder veure la qualitat del producte i observar si el gra està trencat o té clofolles. Tot i així, en percentatges molt similars, es prefereix tant l'envàs en paper, sobretot per la gent de més edat, com l'envàs en propilè. D'altra banda, una part del sector més jove, fent referència a criteris més ecologistes, es mostra en desacord d'utilitzar envasos de cartró que requereixen igualment l'envàs de plàstic a l'interior, per la quantitat de residus que genera aquest sistema d'empaquetatge.

El format per excel·lència més utilitzat és el d'un quilo, tot i que el format de mig quilo té una tendència a l'augment, sobretot entre la gent de 20 a 34 anys, franja d'edat on es

troben més llars unifamiliars que requereixen formats més petits. En aquest sector d'edat la composició de llar unifamiliar va a l'alça, per la qual cosa la demanda d'aquest format es probable que augmenti en els propers anys.

03.03 Anàlisi DOP Arròs del Delta de l'Ebre

Dues terceres parts de la població de Barcelona i de la seva àrea metropolitana identifiquen el delta de l'Ebre com a zona productora d'arròs, tot i que la majoria no coneix l'existència de denominacions d'origen d'arròs i per consegüent no té influència en la seva decisió de compra. En l'actualitat només un 34% de la població de Barcelona i de l'àrea metropolitana coneix la DOP Arròs del Delta de l'Ebre. Tot i així, les llars que consumeixen marques produïdes al delta de l'Ebre les identifiquen com a tal i en valoren molt positivament la qualitat, el sabor i la seva procedència.

Tot i que a l'estudi no es van incloure barems de preus, el consumidor estaria disposat a pagar una mica més per un arròs amb DOP respecte a una altra que no ho sigui, ja que aquesta certificació aporta garantia de qualitat.

03.04 Aproximació a la promoció de la DOP Arròs del Delta de l'Ebre

El consumidor d'arròs és bastant fidel a la seva marca, fet que dificulta la influència dels mitjans de comunicació convencionals. És molt important tenir present que, tot i així, es valoraria molt positivament usar en la

seva comunicació la denominació d'origen i la seva procedència com a fets diferenciadors. Com que el seu coneixement és baix, és recomanable incidir molt en el delta de l'Ebre i la seva DOP d'arròs per augmentar-ne la notorietat.

L'element testat que es considera més adient per formar part d'una campanya de comunicació de la DOP Arròs del Delta de l'Ebre és la natura de la zona (paisatge, fauna), ja que transmet relaxació i tranquil·litat en contraposició a l'estrès de la ciutat. La procedència del producte també es considera un element molt important, ja que el fet que estigui produït a Catalunya aporta un valor diferencial addicional. A les reunions de grup es van apuntar similituds respecte la marca Llet Nostra en aquest sentit. També van sortir altres elements com la qualitat, el procés de cultiu i l'elaboració d'un plat d'arròs, com a possibles complements a utilitzar en la seva comunicació.

04 Autors



Anna Lleixà Subirats
Consultora de l'Àrea d'Investigació de Mercats
Fundació Privada Institut Cerdà
alleixa@icerdà.es



Agustí Filomeno Alsina
Director de l'Àrea d'Investigació de Mercats
Fundació Privada Institut Cerdà
afilomeno@icerdà.es



JOAN TRIAS ÉS UN DELS SOCS DE LA SOCIETAT AGRÀRIA DE TRANSFORMACIÓ (SAT) EL PANTAR, SITUADA A SANT JAUME D'ENVEJA. ACTUALMENT, AQUESTA EMPRESA AGRÍCOLA DEL DELTA DE L'EBRE ESTÀ REGENTADA PER LA TERCERA GENERACIÓ DE LA FAMÍLIA TRIAS I ES DEDICA A LA PRODUCCIÓ I COMERCIALIZACIÓ D'ARRÒS D'ALTA QUALITAT SOTA LA MARCA ILLA DE RIU. PARLEM AMB ELL DE LA SEVA EXPLOTACIÓ, DEL DELTA I DE L'OFICI D'ARROSSAIRE

Com definiria la seva explotació i el seu arròs?

La nostra explotació limita amb el riu Ebre i amb el mar i és molt variada perquè té zones argilenques, altres sorrenques i altres de torba. En aquesta finca hem arribat a conrear fins a vuit varietats diferents durant el mateix any. Enguany sembrarem majoritàriament tres varietats, i quatre més en petites superfícies. Com a seleccionadors de llavor, també reproduïm aquestes varietats.

Quines són les seves varietats preferides?

El catàleg de productes Illa de Riu està integrat per arròs comercial, llavor d'arròs i, des de fa quatre anys, arròs bomba. Aquesta varietat és la que gaudeix d'una millor qualitat gastronòmica, encara que és de les més difícils de conrear; aquest fet explica el diferencial de preu existent pel que fa a l'arròs convencional.

L'arròs integral té més valor nutritiu, necessita més temps de cocció i un sabor i textura diferents al que estem acostumats. En relació a l'arròs ecològic, jo crec que no hi ha diferències amb el que es comercialitza normalment.

“La varietat bomba és la que té millor qualitat gastronòmica, encara que és de les més difícils de conrear”

L'ENTREVISTA

Joan Trias

Arrossaire del delta de l'Ebre

“LA QUALITAT DE L'ARRÒS PRODUÏT AL DELTA ESTÀ GARANTIDA DES DE LA PRODUCCIÓ FINS A L'ELABORACIÓ”

Quins són els clients dels seus productes?

La cartera de clients dels productes Illa de Riu està composta per distribuïdors pertanyents a un segment qualitatiu molt alt i selecte. Estan repartits dins una àrea geogràfica que abasteix a tota Catalunya, Madrid, Nord i Est d'Espanya, Balears i Canàries, i es destina un percentatge aproximat del 10-15% de les nostres vendes per a l'exportació cap a països com França, Alemanya, Suïssa, Suècia o Austràlia.

Com destacaria la importància del cultiu de l'arròs al Delta de l'Ebre?

L'arròs és pràcticament l'únic cultiu que podem fer al Delta, perquè és un terreny salí i l'únic sistema per a combatre'l és la inundació. A més, el fet de ser una superfície tan plana ho facilita.

Quina és la seva visió de l'aplicació de fertilitzants, productes fitosanitaris, etc. en el cultiu i en un medi tan fràgil?

Tot i que els arrossaires som en general molt respectuosos, cal utilitzar mesures sempre que ajudin a respectar l'ambient i l'entorn. El factor econòmic també fa que només s'apliqui la quantitat mínima per garantir una collita rendible.

Quin paper té l'organisme de l'Associació de Defensa Vegetal (ADV) en l'arròs?

L'ADV fa una tasca molt important per controlar una plaga general com és el xilo, d'una manera racional, al més efectiva i econòmica possible. També finança estudis sobre adobatges per assessorar els agricultors sobre les quantitats i moments més oportuns d'aplicació, i col·labora amb l'IRTA en altres temes relacionats amb aquest cultiu.

Quins canvis i/o avenços en la protecció fitosanitària (plagues i malalties) del cultiu destacaria en els darrers anys?

En els últims anys s'han fet avenços en coneixement i divulgació de les malalties que afecten

aquest cultiu i, per això, la majoria dels agricultors actuen en contra d'aquests mals.

A més, els centres d'investigació (Sanitat Vegetal, IRTA i col·laboradors) han tingut un paper molt important en l'estudi i assessorament per conèixer aquestes malalties i combatre-les de manera eficaç. Modernitzar-nos ens ha ajudat a produir més i millor però amb menys despeses.

“L'arròs produït al delta de l'Ebre està molt controlat des de la producció i sobretot en el procés final de l'elaboració”

Com veu la coexistència entre el sector agrícola, el parc natural i l'agroturisme?

En el sector agrícola, quan es va començar a parlar del parc natural, ningú volia saber-ne res, però amb el temps s'ha vist que el que s'està fent està justificat i millora o no interfereix gaire en el sector. L'agroturisme, més recent, s'està incorporant molt bé i són molts els agricultors que tenen una casa o s'han construït barraques.

Per al consumidor, quina és la principal qualitat de l'arròs del delta de l'Ebre davant la competència?

L'arròs produït al delta de l'Ebre està molt controlat des de la producció i sobretot en el procés final de l'elaboració, on les cooperatives tenen unes instal·lacions òptimes per a això i donen totes les garanties de qualitat exigibles.

Quin són els seus plans d'expansió?

Els nostres projectes de futur més immediats estan orientats cap a la potenciació dels nostres productes actuals amb la finalitat de conquerir un nombre cada vegada més elevat de mercats i cap a l'imminent llançament i comercialització d'una nova línia productiva basada en la varietat d'arròs bahia.

RuralCat.
redaccio@ruralcat.net