

L'agricultura és una de les activitats productives més íntimament relacionades amb el medi natural: el sòl, l'aigua, la vegetació, la fauna, el clima, el paisatge... És també per tant la pràctica que més ha modificat aquest medi. Hui són pocs els hàbitats que no es troben subjectes al maneig i la gestió de l'ésser humà, la qual cosa fa que l'agricultura i, particularment, l'agricultor siguin peces essencials en la gestió i la conservació del territori.

Als aiguamolls litorals, l'agricultura de l'arròs constitueix una de les activitats tradicionals. A Europa, especialment als països del Mediterrani, molts d'aquests ecosistemes aquàtics han esdevingut paisatges antròpics on l'arrossar ha ocupat l'espai que abans ocupaven les marjals naturals. L'Albufera és un exemple clar d'aquesta transformació.

A hores d'ara, lògicament, el conreu de l'arròs és determinant en el manteniment i l'equilibri de molts aiguamolls. Del desenvolupament d'aquesta pràctica agrícola depèn en un grau molt considerable la conservació de la biodiversitat i la sostenibilitat d'un paisatge natural i humà ple de singularitats i valors que cal mantindre i, en molts casos, recuperar. La intensificació agrícola, l'ús de fertilitzants i productes fitosanitaris, el control de la vegetació o la gestió dels arrossars a l'hivern són qüestions que requereixen d'una gestió basada en criteris ambientals.

L'agricultor, la societat i les administracions públiques han de treballar units per la conservació d'aquests sistemes. Més encara quan l'agricultura ha de ser una garantia per a la sostenibilitat dels nostres paisatges, de la biodiversitat i de la salut humana.

Aquest quadern pretén proporcionar informació bàsica que contribueixca a aconseguir aquestes metes reduint els costos de cultiu i millorant la rendibilitat de les explotacions, sense oblidar l'exigència d'obtenir un producte de qualitat i respectuós amb els preceptes de la seguretat alimentària.



- 1 El paper de l'agricultor /4**
- 2 Arrossars i aiguamolls /5**
- 3 L'agrosistema de l'arrossar a l'estiu /6**
- 4 L'agrosistema de l'arrossar a l'hivern /8**
- 5 El manteniment de canals, marges i séquies /10**
- 6 Els treballs a la parcel·la /14**
- 7 La sembra: el barrejat /16**
- 8 El maneig de l'aigua /18**
- 9 La fertilització /19**
- 10 L'ús responsable dels fitosanitaris /22**
- 11 El control de la vegetació adventícia /23**
- 12 El control de plagues /24**
- 13 El control de malalties /28**
- 14 Les varietats de l'arròs /32**
- 15 El tractament del restoll /33**
- 16 La gestió de l'arrossar a l'hivern /34**
- 17 Legislació i documents de consulta /36**

Aquest quadern recull, adapta i proposa per al cas concret de l'Albufera de València una sèrie d'indicacions i bones pràctiques en el cultiu de l'arròs plantejades per organismes com l'Institut Valencià d'Investigacions Agràries (IVIA), l'Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries de la Generalitat de Catalunya (IRTA), la Fundación Doñana 21 i la pròpia Fundació Assut.

Edita: Fundació Assut. Patrocina: Regidoria d'Agricultura, Horta i Pobles de València (Ajuntament de València). Fotografies: Fundació Assut, excepte les específicament ressenyades de Toni Alcocer i Pablo Vera. Disseny gràfic i maquetació: Alicia Martínez (estudiodealicia.es). Impressió: Gráficas Marí Montañana SL.



Es permet la generació d'obres derivades mentre no es faça d'elles un ús comercial i sempre que es distribuïsquen amb una llicència igual a la que regula aquesta obra.

© de les imatges: Fundació Assut i, en el seu cas, els autors ressenyats.
Depòsit Legal: V-788-2019

EL PAPER DE L'AGRICULTOR

1

L'agricultor exerceix un paper clau en la conservació i la recuperació dels nostres paisatges, una tasca essencial en el manteniment de la biodiversitat dels hàbitats agrícoles i la qualitat del territori.

La valuosa biodiversitat i el singular patrimoni dels arrossars han de ser considerats com a elements addicionals de riquesa, i no com una càrrega que cal suportar. Des de les institucions i la societat, cal reconèixer per tant la responsabilitat i el compromís dels professionals agraris en la conservació del territori i recompensar-los quan les seues pràctiques segueixen criteris ambientals.

Les limitacions que implica el conreu de l'arròs en zones protegides han de vore's compensades també amb nous beneficis per als agricultors derivats d'usos i aprofitaments complementaris. L'agroturisme, l'observació de la naturalesa, l'educació, l'explotació directa de la caça i la pesca i altres activitats poden completar i millorar les rendes de l'agricultor.

A més a més, els requeriments d'adopció i adaptació a noves pràctiques agronòmiques tendents a garantir la conservació dels valors naturals i culturals dels

arrossars impliquen en certa manera un nou benefici derivat del foment de la innovació en el sector agrícola i la consegüent millora de la competitivitat de les empreses.

Pel que fa a l'agricultura, com en qualsevol activitat econòmica, no cal tant augmentar la producció com optimitzar els beneficis. Reduir els costos de producció de l'arròs és una estratègia ineludible quan es tracta d'augmentar els ingressos. Al camp, i també a la marjal, tota activitat implica uns costos. Cal valorar la seua necessitat i, si és el cas, dur-la a terme de la manera més eficient possible.

Igualment, d'altra banda, convé no oblidar que l'activitat agrícola ha d'adaptar-se a la normativa ambiental vigent. De nou, es tracta de garantir l'obtenció d'un producte de qualitat que assegure la innocuïtat envers el medi ambient i la salut humana.

ARROSSARS I AIGUAMOLLS

2

Els arrossars, presents en gran part dels aiguamolls mediterranis, són ambients determinants per a la conservació de les aus aquàtiques. Constitueixen també l'hàbitat indispensable, substitutiu dels ambients propis dels aiguamolls naturals, per al manteniment de moltes altres espècies de fauna i flora. Així, la manera en què es realitzen les pràctiques agrícoles té conseqüències directes i ben provades sobre la biodiversitat. En el cas de l'Albufera, on l'arrossar ha substituït per complet les marjals naturals, aquesta extensa superfície de cultius manté una de les poblacions d'aus aquàtiques més importants del Mediterrani occidental: milers d'ocells reproductors i hivernants —agrons, gavines, xatracas, anàtids, ràl·lids, picatorts, limícoles, corbes marines— que depenen de la gestió i el maneig que s'hi fa al llarg de l'any.

Cal per tant aplicar criteris que garantisquen el manteniment de l'ecosistema humit i el paisatge agrícola en bones condicions. Els retorns d'aigua de reg, per exemple, són aportacions necessàries per a sostindre el cycle dels aiguamolls; especialment, en condicions climàtiques com les nostres, amb característiques seques estivals.

Reduir els costos de producció de l'arròs és una estratègia ineludible quan es tracta d'augmentar els ingressos. Al camp, i també a la marjal, tota activitat implica uns costos. Cal valorar la seua necessitat i, si és el cas, dur-la a terme de la manera més eficient possible.

L'arrossar a l'estiu

Durant el cicle de cultiu, entre els mesos d'abril i setembre, els arrossars donen recer a moltes espècies que són determinants en l'equilibri dels ecosistemes i, a més, són també beneficioses per a l'agricultura. Altres espècies més freqüents, com el collverd (*Anas platyrhynchos*), la polla d'aigua (*Gallinula chloropus*) i el carranc americà (*Procambarus clarkii*), arriben a comptar poblacions molt nombroses, especialment quan la pèrdua de la qualitat de l'hàbitat és més evident. En èpoques concretes, poden ocasionar danys al cultiu.



1 Agró roig / *Ardea purpurea*. Agró estival que hiverna a l'Àfrica. Nidifica en baix nombre i és molt sensible a l'alteració de l'hàbitat. S'alimenta d'invertebrats i vertebrats menuts (foto: Toni Alcocer).

2 Oroval / *Ardeola ralloides*. Agró menut que passa l'hivern a l'Àfrica i es presenta entre abril i octubre. L'Albufera és una de les localitats de cria més important de la península ibèrica (foto: Toni Alcocer).

3 Baoret / *Ixobrychus minutus*. Espècie estival molt esquiva. Nidifica en la vegetació palustre de vores de canals i s'alimenta d'invertebrats aquàtics i xicotets vertebrats (foto: Toni Alcocer).

4 Cabussonet / *Tachybaptus ruficollis*. Present durant tot l'any. Fa el niu entre la vegetació palustre de vores de canals i construeix un niu sobre l'aigua. S'alimenta d'invertebrats i peixos menuts (foto: Toni Alcocer).

5 Corriolet / *Charadrius dubius*. Limícola menut que passa l'hivern a l'Àfrica. Fa el niu a terra, en zones sense vegetació de marges de camins i camps i perduts sense cultivar.



6 Camallonga / *Himantopus himantopus*. Espècie nombrosa durant l'estiu. Nidifica als arrossars, on fa un niu amb vegetació sobre l'aigua. S'alimenta d'invertebrats aquàtics.

7 Xitxarra de canyar / *Acrocephalus scirpaceus*. És una espècie estival, freqüent en la vegetació palustre de canals i séquies. S'alimenta d'insectes i, molt especialment, de pugó (foto: Toni Alcocer).

8 Curroc / *Gelochelidon nilotica*. Espècie estival que utilitza l'arrossar per a alimentar-se, on captura una gran quantitat de carranc americà, peça essencial de la seua dieta (foto: Toni Alcocer).

9 Gavina corsa / *Larus audouinii*. Gavina exclusiva del Mediterrani que utilitza l'arrossar per a alimentar-se. Principalment, de carranc americà.

10 Trist / *Cisticola juncidis*. És un dels passeriformes més menuts d'Europa. Nidifica entre la vegetació palustre de séquies i canals. S'alimenta d'insectes i, en particular, de pugons (foto: Toni Alcocer).

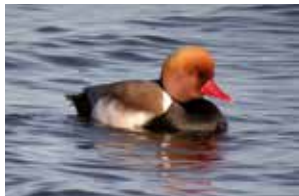
11 Granota / *Rana perezi*. L'únic amfibi present als arrossars. Encara que és presa fàcil per a moltes aus, els seus principals enemics són la pèrdua de qualitat de l'aigua i l'ús excessiu de fitosanitaris.

12 Serp d'aigua / *Natrix maura*. S'alimenta de vertebrats menuts i grans insectes. Malgrat tindre mala fama, fa una labor notable en l'equilibri dels ecosistemes (foto: Toni Alcocer).

13 Rata penada de Cabrera / *Pipistrellus pygmaeus*. Freqüent a l'estiu. La seua funció és determinant en el control de plagues, especialment del cucat. Les poblacions s'han reduït per l'ús abusiu d'insecticides i l'absència de refugis.

L'arrossar a l'hivern

Fora del període de producció del cereal, entre octubre i març, la implicació dels arrossars en la conservació de la biodiversitat és cardinal. Activitats com la inundació perllongada, el manteniment del restoll o el fangueig són pràctiques que afavoreixen la presència d'aus aquàtiques. L'Albufera rep durant aquesta època una gran quantitat d'aus procedents del centre i nord d'Europa, les quals troben als arrossars un hàbitat idoni.



1 Garseta blanca / *Egretta garzetta*.

Espècie freqüent, molt nombrosa a l'hivern. S'alimenta d'invertebrats; especialment, de carranc americà.

2 Sivert / *Netta rufina*. Anàtid nombrós a l'hivern que utilitza els arrossars per a alimentar-se. L'Albufera és una de les seues principals localitats d'hivernada a Europa (foto: Toni Alcocer).

3 Fotja / *Fulica atra*. S'alimenta quasi exclusivament de macròfits aquàtics (plantes i algues) que es desenvolupen a l'arrossar. Prefereix espais amb bona qualitat d'aigua.

4 Picatort / *Plegadis falcinellus*. Una espècie que forma cridaners bàndols a la marjal, on ha passat de representar quasi una singularitat a comptar-se per centenars en pocs anys. S'alimenta de larves i adults d'insectes.

5 Corba marina grossa / *Phalacrocorax carbo*. És una espècie freqüent durant l'hivern que, si bé s'alimenta de peixos, també consumeix una gran quantitat de carranc americà (foto: Toni Alcocer).



6 Gavinet fosc / *Larus fuscus*. L'Albufera rep a l'hivern una nodrida població procedent del centre i nord d'Europa. La seua dieta està composta bàsicament de carranc americà.

7 Judia / *Vanellus vanellus*. Un dels limícoles més nombrosos a l'hivern, especialment en zones poc inundades. Amb hiverns freds pot arribar a ser molt abundant (foto: Toni Alcocer).

8 Arpallot de marjal / *Circus aeruginosus*. És un rapinyaire molt vinculat als arrossars a l'hivern. S'alimenta de vertebrats menuts, especialment rosegadors, i també de grans insectes (foto: Toni Alcocer).

9 Asprella / *Chara sp.* Aquesta alga arriba a cobrir els fons dels camps d'arròs durant l'hivern; especialment, si han sigut fanguejats. Serveix d'aliment a anàtids i fotges. Fixa el nitrogen de l'atmosfera i, per tant, és un fertilitzador natural del sòl.

10 Floreta de Pasqua / *Ranunculus sp.* És un dels macròfits més representatius dels arrossars i una peça clau a l'ecosistema aquàtic durant l'hivern. Per l'activitat fixadora de nitrogen atmosfèric, contribueix a la fertilitat natural del sòl.

Als llits, séquies, drenatges i anguileres de la marjal, troben recer invertebrats aquàtics i amfibis; especialment, quan els arrossars romanen secs. Els petxinots, per exemple, són un autèntic tresor biològic. En les séquies, poden identificar-se fins a tres espècies diferents. Els exemplars vius més grans d'*Anodonta* arriben a fer vint centímetres de llargària i a superar els vuitanta anys d'edat.

El dragatge i els treballs d'adequació dels llits i canals de reg han de realitzar-se tenint en compte la probable presència de petxinots, puix que algunes d'aquestes espècies es troben seriosament amenaçades.

Després del dragatge, cal revisar amb atenció el fang retirat per a tornar a l'aigua els petxinots que hagen pogut traure's de la séquia. Si no passen massa temps fora de l'aigua, aquests mol·luscos podran continuar vivint al mateix lloc per molts anys.

Resulta molt útil establir una pauta dels treballs de manteniment de séquies, deixant trams concrets sense dragar en anys alterns. D'aquesta manera, no s'actua sobre tot el canal una mateixa tem-

porada i l'afecció sobre els petxinots és menor. D'altra banda, per a evitar molèsties a la fauna, és preferible fer aquests treballs abans de la inundació primaveral dels arrossars, entre els mesos de gener i abril.

Quan es practica a la primavera i l'estiu, el dallat de la vegetació de canals i séquies amb embarcacions proveïdes de fulles de tall pot destruir els nius d'aus que crien als marges de senill i bova, com el cabussonet, el baoret o les xitxarres. N'hi ha prou amb revisar abans les zones en què s'ha de treballar per tal de localitzar els nius i impedir que les fulles tallen al seu voltant.

El dragatge i l'adequació de séquies i canals han de realitzar-se tenint en compte les afeccions sobre els petxinots i evitant que coincidisquen amb la temporada de cria d'algunes espècies d'aus.

De qualsevol manera, mantindre la vegetació en marges de camins i vores de séquies i desguassos és un mètode molt efectiu per assegurar l'estabilitat dels talussos. Són ben palesos els avantatges d'utilitzar lliri groc, per exemple. I, per si això fora poc, aquestes plantes serveixen també de recer a moltes aus insectívores i insectes que participen molt activament en el control de determinades plagues de l'arròs (vegeu capítol 12).

Tanmateix, l'ús excessiu d'herbicides empobreix la diversitat i fa resistents certes espècies de plantes; les motes perden solidesa i s'incrementen els problemes ocasionats per les galeries de carranc americà i l'erosió. Donar una amplària suficient a les motes i marges de terra és també una bona mesura per a contrarestar aquests efectes de desgast.

El lliri groc i altres plantes són molt útils per a assegurar l'estabilitat de les motes, i donen recer a insectes i aus insectívores molt eficaços en el control de plagues.

Hi ha alternatives al formigonat de séquies que passen per utilitzar materials i dissenys millor integrats en espais protegits com l'Albufera. L'ús de geotèxtils, terra natural o, ocasionalment, pedra d'escollera de grandària reduïda —diàmetres inferiors a 20 cm— per als talussos, són opcions ben pròpies i adients; sobretot quan hi arrela la vegetació.

En tot cas, cal saber que no s'hi permet l'ús de materials inerts com els enderrocs, les restes plàstiques i altres residus.



◀ L'agricultor és responsable en gran part de l'equilibri i la conservació del paisatge de l'Albufera, un espai definit per la transformació de l'aiguamoll original en marjal arrossera i pel seu aprofitament sostenible durant segles.



▶ A l'hivern, una inundació mantinguda fa de la marjal un hàbitat substitutiu de l'aiguamoll natural.

▶ El període d'inundació hivernal és clau per al sosteniment dels arrossars com a sistema aquàtic. Durant aquesta època, una gran quantitat d'invertebrats es desenvolupa als arrossars, però amb prou faenes arriben a completar els seus cicles biològics. És molt important perllongar al màxim la inundació per a evitar la pèrdua de la biodiversitat en aquests ambients agrícoles.



Eliminar la vegetació adventícia i incorporar les restes agrícoles al sòl mitjançant el fangueig és una bona pràctica agronòmica, especialment després de la inundació hivernal.



La preparació de les parcel·les després de la inundació hivernal permet l'aireig del sòl i afavoreix la capacitat agronòmica. Com més argilós siga el sòl, més convenient serà l'aireig. Els treballs d'anivellació possibiliten mantindre una profunditat d'aigua uniforme en tota la taula i milloren l'emergència i el desenvolupament homogeni de l'arròs, el control de plantes adventícies i el maneig de l'aigua.

Cal no excedir-se amb els treballs a la parcel·la. Així, per exemple, esmicolar el terreny excessivament provocaria una ràpida compactació de la capa superficial i la formació de crostes, la qual cosa impediria l'aireig i la fixació de les arrels de la plàntula.

Treballar la terra amb arada de vertedera abans de l'inici del cultiu —no s'aconsella aprofundir més de 20 centímetres— constitueix una bona pràctica per airejar el sòl i descompondre la matèria orgànica perquè mineralitze. Es recomana fer-ho cada dos o tres anys.

La incorporació del restoll i la palla cal realitzar-la després de la collita de l'arròs per facilitar la descomposició i incrementar la disponibilitat de nutrients en el següent cicle del cultiu, especialment a les zones d'inundació prolongada. D'aquesta manera, s'incorpora matèria orgànica i milloren algunes propietats físiques, químiques i biològiques del sòl. En aquest cas, sembla més adequat triturar la palla i deixar assecar les restes després de la collita i incorporar-les en sòl sec per mitjà de treball superficial —entre 5 i 10 centímetres—, per a posteriorment —màxim, 20 dies després— procedir a la inundació característica dels mesos hivernals.

Eliminar la vegetació adventícia i incorporar les restes agrícoles mitjançant el fangueig a la fi de l'hivern constitueix una pràctica agronòmica molt beneficiosa també per a les aus, ja que deixa al descobert una gran quantitat d'aliment que d'una altra forma resultaria inaccessible.

LA SEMBRA: EL BARREJAT

7

El barrejat de la llavor ha d'efectuar-se tan prompte com siga possible després de la inundació del camp, atès que un mínim retard pot donar motiu a l'aparició de plantes adventícies, algues i plagues.

Encara que són més cares, les llavors certificades garanteixen un millor desenvolupament de la planta i redueixen les dosis de sembra necessàries, l'impacte de malalties i la proliferació de plantes no desitjables. Cal també conèixer les qualitats de les varietats de cultiu triades, ja que les característiques de germinació i naixement són diferents. Abans de sembrar, convé també remullar la llavor, sense sobrepassar les 48 hores, a fi de facilitar la germinació.

Quan els camps d'arròs han estat inundats durant uns dies i es realitzen sembres tardanes, pot haver-hi problemes amb la germinació. Principalment, quan s'hi desenvolupen determinats insectes quironòmids —rantelles o tarrantelles—, atès que les larves s'alimenten de les llavors. Cal vigilar si hi existeix una densitat notable d'aquests invertebrats i valorar l'aplicació d'un tractament previ.

En aquest cas hem de saber que el sulfat de ferro no serveix per al control de quironòmids.

Durant la fase de germinació —entre 5 i 7 dies—, la llavor de l'arròs és resistent a la salinitat. En canvi, a la fase de nascència —8 o 9 dies després de la sembra—, és molt sensible. Els primers dies de la nascència, en emergir la plàntula de l'aigua, resulten crítics. En tot cas, és recomanable no superar la dosi de sembra de 180 quilograms per hectàrea, mantindre un nivell baix d'aigua, entre 2 i 3 centímetres, durant l'establiment del cultiu i evitar les seques fortes. Les plàntules crescudes amb una làmina d'aigua superior presentaran una longitud major i seran menys vigoroses i productives.

Cal tindre en compte que una gran densitat de plantes no assegura una gran producció. Més bé al contrari, aquest excés dóna lloc a una competència entre les plantes que implica que les espigues siguin menudes i que s'incrementen els riscs de Pyriculariosi.



Com succeeix amb el maneig del sòl, la correcta gestió de l'aigua durant el cicle de cultiu és fonamental per aconseguir bons resultats. El manteniment de nivells d'inundació adequats contribueix a una apropiada regulació tèrmica de la planta; sobretot durant la germinació i la primera fase de desenvolupament de la plàntula, quan encara les temperatures primaverals són baixes.

D'altra banda, el flux constant de l'aigua manté la neutralitat del sòl (pH 7), millora així la solubilitat i disponibilitat dels principals nutrients, afavoreix el transport de l'oxigen i controla la proliferació de males herbes.

L'aportació excessiva de nitrogen dispara el desenvolupament de la planta i fa que augmente l'afillat sense panícula, el risc d'encamat, el percentatge de buits, la susceptibilitat a malalties i la proliferació de plantes adventícies i algues filamentoses.

Que l'aigua siga de bona qualitat fa que milloren el desenvolupament i la productivitat del cultiu. La salinitat, per contra, n'és un dels factors limitants, especialment en l'etapa de plàntula i durant el desenvolupament de la panícula. De fet, redueix la quantitat de grans per espiga.

Són bones pràctiques de maneig mantindre el moviment de l'aigua dins de les parcel·les, particularment a les hores centrals del dia, i conservar en bon estat els sistemes de distribució del reg.

La fertilització —aportacions de nitrogen, fòsfor i potassi— hauria de realitzar-se tenint en compte les extraccions del cultiu, el nivell de fertilitat del sòl, l'estat nutricional de la planta i les aportacions efectuades tant per l'aigua de reg com per la matèria orgànica —incorporació del restoll...—. És molt recomanable disposar d'una anàlisi de sòl que caldria repetir amb una freqüència mínima de cinc anys.

Cal també fraccionar l'adobament nitrogenat a fi d'evitar pèrdues i incrementar l'eficiència d'absorció, de manera que s'aporte el 75 per cent del total abans del barrejat (en fondo) i el 25 per cent restant abans de la formació de la panícula (en cobertera). També es pot fraccionar en tres aplicacions: un 40 per cent abans del barrejat, altre 40 per cent en l'afillat i el 20 per cent restant a l'inici de la formació de la panícula.

La dosi d'adob dependrà de la fertilitat i el tipus de sòl, de les característiques i la quantitat de les restes de collita, de les condicions meteorològiques, de la varietat sembrada i de la densitat de plantes. Per als sòls argilencs de l'Albufera, les dosis recomanables de nitrogen s'estableixen entre els 110 i els 170 kg/ha —dos terceres parts en fons i l'altre terç a l'inici de la panícula—, els 70 i 90 kg d'òxid de fòsfor (P_2O_5 /ha) i els 20 i 25 kg d'òxid de potassi (K_2O /ha); aquests dos últims, en fons.

La decisió de realitzar aplicacions de nitrogen en cobertera es prendrà d'acord amb l'estat nutricional de la planta, el qual pot determinar-se observant els canvis de color o realitzant anàlisis foliars o de clorofil·la.

Dosis elevades de nitrogen provoquen un excessiu desenvolupament vegetatiu i augmenten l'afillat sense panícula, el risc d'encamat, el percentatge de buits, la susceptibilitat a malalties —*pyricularia*, *esclerotium*...— i la proliferació de plantes adventícies i algues filamentoses.



La sembra primerenca tradicional —preferiblement, entre finals d'abril i principis de maig—, immediatament a continuació de la solta de l'aigua, evita en certa mesura el desenvolupament de males herbes, algues i algunes plagues.

- ▶ Les séquies, canals i anguileres, on la presència d'aigua és quasi permanent, constitueixen un refugi necessari per a moltes espècies de fauna i flora. La reparació de motes i la neteja de llits, una de les primeres tasques de cada temporada, ha de fer-se amb una cura especial, afavorint la seua recuperació com a corredors verds.
- ▶ Amb l'anivellació del terreny, una de les labors preparatòries a les basses abans de la inundació, s'aconsegueix una fondària uniforme de l'aigua, la qual cosa beneficia el creixement de l'arròs i la proliferació de plantes adventícies.
- ▶ Les diferents llaurades del camp, com allò que en diuen passar de ganxos, i després mantornar, millora l'aireig del sòl. Però cal no esmicolar massa la terra perquè no s'empedre o es formen crostes.



En l'estat actual del coneixement, pel que fa a l'agricultura convencional i també la integrada, l'ús de productes fitosanitaris constitueix la base de la defensa de les collites front a determinades plagues. Ara bé, no és una pràctica lliure de riscos. Cal anar amb compte i emprar-los amb responsabilitat, ja que la seua utilització incideix directament sobre els costos de producció, la qualitat ambiental i la salut humana.

Cal conèixer quin tipus de plaga afecta el cultiu. I sempre és recomanable triar un producte apropiat¹, preferentment de baixa toxicitat, que no afecte la fauna terrestre i aquícola, alhora que respecte els enemics naturals de les plagues. No oblidem que, per a rebre les ajudes agroambientals de la Unió Europea, fora del cicle de cultiu no es poden emprar herbicides químics per controlar la vegetació dels margens de camp.

La utilització de productes no autoritzats suposa un impacte greu sobre el medi natural i la salut humana. Per la mateixa raó, per a evitar que els nivells de residus no comporten riscos, és fonamental respectar les dosis indicades en les etiquetes.

Durant l'aplicació, cal triar els períodes de temps en què no es perjudiquen els enemics naturals de les plagues, com ara els insectes beneficiosos, i realitzar les aplicacions en condicions atmosfèri-

ques favorables. Així, s'ha d'evitar fer els tractaments a les hores centrals del dia i quan fa aire, per a evitar la dispersió del producte fora de les zones tractades.

La legislació estableix que no es poden aplicar productes fitosanitaris a la vora de canals i séquies, ni tampoc directament sobre la làmina d'aigua. En aquests casos, sempre que siga possible, és preferible fer un tractament mecànic de la vegetació localitzat.

En l'etiquetatge de tots els productes fitosanitaris emprats en agricultura, s'especifica la necessitat de dipositar els envasos en un punt autoritzat. És imprescindible eliminar aquests residus de manera segura i neta, ja que impliquen un greu perill ambiental. En tot cas, s'ha de defugir que siguin cremats, soterrats o abandonats al camp.

Dipositar els envasos ja utilitzats facilita el seu tractament i redueix els costos derivats de la neteja de llits d'aigua, canals i, en el nostre cas, el propi estany de l'Albufera; despeses que ha d'assumir la societat mitjançant les administracions públiques i les comunitats de regants.

¹⁻² Es recomana consultar la pàgina del Ministeri d'Agricultura per a triar bé el producte autoritzat en cada moment:
<http://www.mapama.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productosfitosanitarios/fitos.asp>

La flora espontània, especialment durant les etapes de plàntula i afillat, pot reduir la producció del cultiu, atès que competeix amb les plantes d'arròs per l'espai, la llum i els nutrients. Com més xicoteta siga la flora espontània, més senzill serà controlar-la.

Cal tindre en compte l'impacte ambiental i econòmic derivat de l'ús d'herbicides. Aquestes substàncies, en concentracions superiors a les permeses o recomanades, poden causar danys en el cultiu per fitotoxicitat i contaminació del sòl. Tot i que els herbicides són un agent fonamental en la lluita contra les adventícies de l'arrossar, aquests mètodes químics han de ser combinats o complementats amb altres procediments preventius i culturals que contribueixen igualment al control d'aquestes plantes. La correcta anivellació dels camps redueix també la proliferació de males herbes. A més, mantindre nivells d'inundació un poc més elevats durant les primeres etapes del creixement de l'arròs té un efecte positiu en el control de determinades espècies. La plantació mecanitzada de l'arròs, mitjançant transplantadores, dona bons resultats, atès que amb el trasplantament de plàntules s'aconsegueix un avantatge competitiu sobre les adventícies, les quals encara han de germinar en inundar-se els camps.

Hi ha diferents mètodes culturals de control d'adventícies que redueixen l'ús d'herbicides, com la birba manual —per al serreig—, el fangueig previ al barrejat —per a la junça—, l'orejat o eixugó, la falsa sembra i l'augment dels nivells d'aigua a la parcel·la per a ofegar-hi les males herbes. Una densitat de sembra elevada pot reduir la quantitat d'adventícies, però augmenta el risc d'afecció de certes malalties.

És molt convenient identificar les espècies de vegetació no desitjada i usar l'herbicide apropiat en cada cas², utilitzar la dosi que marca l'etiqueta del producte i evitar emprar dos herbicides amb els mateixos ingredients i principis actius, tant per a la campanya en curs com per a les següents, per a evitar l'aparició de resistències. Cal realitzar els tractaments en absència de vent —velocitat màxima: 3 m/s— i calibrar correctament la maquinària d'aplicació. L'ús reiterat i excessiu d'herbicides, fins i tot fora del període de cultiu, provoca l'aparició de resistències i dificulta molt el control de plantes adventícies.

L'asprella és una alga que creix arrelada al sòl a les tres o quatre setmanes de la inundació, per la qual cosa no arriba a afectar l'arròs. Més bé al contrari, aquesta espècie sembla reduir la presència dels quironòmids i mosquits que proliferen a l'arrossar i contribueix de manera molt eficaç a l'oxigenació i la descontaminació de les aigües.

Per al control de plagues, hi ha mètodes alternatius i complementaris a l'ús de plaguicides. La prevenció, l'ús de varietats adaptades i la lluita biològica són pràctiques molt eficaces i recomanables.



Els tractaments

Un organisme esdevé plaga quan l'aparició sobtada i massiva de les seues poblacions, per damunt d'uns llindars de tolerància, generen greus danys i pèrdues als cultius.

Cal identificar la plaga, seguir-ne l'evolució i controlar-la. Per al control de plagues, es fan servir plaguicides, però hi ha d'altres mètodes, com ara afavorir el paper de la fauna auxiliar —la lluita biològica—, procurar l'ús de varietats millor adaptades i algunes pràctiques culturals. Pel que fa al maneig dels arrossars, qualsevol mètode preventiu hi redueix l'ús de tractaments químics. A més, cal saber que, si en tractar una plaga destruïm les poblacions d'insectes auxiliars, augmentarà la probabilitat d'una recrudescència futura.

El cucut és una papallona d'hàbits crepusculars. Les larves d'aquests organismes provoquen considerables danys a l'arròs, perquè perforen les tiges per a alimentar-se dels teixits interns de la planta. El millor sistema de prevenció i tractament, amb molt d'èxit a l'Albufera, és l'ús de feromones de confusió sexual de l'insecte. També n'és un bon sistema la utilització de varietats d'arròs de cicle curt. Igualment, s'ha demostrat que les rates penades, en menjar-se els insectes adults, fan una molt bona labor en el control d'aquesta plaga. Col·locar refugis artificials o afavorir l'existència de buits a les cases i casetes de la marjal dona resultats molt positius.

El pugó també pot ocasionar danys notables. La detecció prematura i el seguiment de l'evolució són aspectes claus. Fins al moment de la floració, la presència pot assumir-se, però, immediatament després, les pèrdues poden ser ben sensibles. En la producció integrada, com a llindar de tolerància, es calcula un percentatge de plantes afectades. En aquest cas concret, es comptabilitzen els pugons per planta sobre un total de 25 plantes. Es considera que hi ha presència de pugó —afecció— si la planta té més de deu individus; pel contrari, es considera absent si en té menys de deu. Només caldrà realitzar el tractament si l'afecció supera el 20 per cent del total de les plantes observades.

L'oratge, especialment les situacions de vents secs de l'oest, sol ser el factor determinant en el control de les poblacions de pugó. En cosequència, tot i ser un fenomen aleatori, constitueix una eina de control molt útil que cal tindre en compte. De la mateixa manera, a l'arrossar es desenvolupa una fauna auxiliar que a compleix una funció definitiva en el control del pugó. Tanmateix, aquestes espècies beneficioses d'insectes es veuen molt perjudicades pels tractaments químics que es duen a terme —fins i tot de manera preventiva— i per la destrucció de les zones de vegetació natural que els donen recer. Marietes, parotets, aranyes i sírfids, per exemple, són depredadors molt interessants.

Per a permetre l'existència dels enemics naturals de les plagues, cal mantindre la vegetació on viuen, especialment els marges de plantes com el borró i el lliri groc.

Els enemics naturals

Es consideren enemics naturals els organismes que actuen depredant o parasitant un altre organisme o competint pels mateixos recursos.

La presència d'enemics naturals a l'ecosistema fa possible el control biològic de plagues, sistema que permet regular l'aparició excessiva d'alguns organismes afavorint l'existència d'altres de forma natural. D'aquesta manera, es redueixen despeses de producció i s'evita l'ús de plaguicides, els quals no només eliminen els organismes causants de la plaga, sinó també altres que són beneficiosos per al cultiu i l'ecosistema. Cal considerar que la fauna auxiliar és també destruïda pels fitosanitaris, fins i tot abans que la plaga objectiu.

Per a permetre la conservació dels enemics naturals de les plagues, és recomanable mantindre la vegetació on viuen, especialment els marges de plantes arbustives i llenyoses, de borró, de lliri groc...

Entre els enemics naturals, a banda d'un tipus d'organismes patògens —bacteris i virus— que no tractem ací, hi ha els organismes depredadors i els organismes parasitoides. Els primers són aquells que s'alimenten directament dels qui generen la plaga. Es tracta d'un grup molt nombrós que inclou ordres d'insectes i crustacis com ara els coleòpters, els dermàpters, els homòpters, els isòpodes, els odonats, els aràcnids, els dípters i d'altres. Pel que fa al grup dels organismes parasitoides, les larves s'alimenten del cos d'un hoste —adult o larvari— el qual és el causant de la plaga i al qual acaben provocant la mort.

D'altra banda, hi ha d'altres éssers vius, com ara les rates penades i les aus insectívores, que s'alimenten d'insectes i que, a més, necessiten ingerir-ne grans quantitats per a mantindre l'activitat vital. Són autèntics controladors naturals de les poblacions d'insectes. Pel que fa a les rates penades, s'ha demostrat que, als arrossars, s'incrementa l'activitat de cacera d'aquests animals en resposta a la presència destacada de cucat.



- 1 Parotet / *Sympetrum fonscolombii*.** És l'espècie més freqüent als arrossars durant l'estiu. Les seues poblacions arriben a ser molt nombroses.
- 2 Marieta / *Coccinella septempunctata*.** Les marietes, entre les quals trobem diverses espècies a l'arrossar, són dels insectes auxiliars més útils i actius, ja que tant les larves com els adults s'alimenten de pugons (foto: Pablo Vera).
- 3 Sírfid / *Sphaerophoria rueppellii*.** Aquest sírfid depredador, una espècie habitual del medi aquícola a l'Albufera, s'alimenta de les diferents espècies de pugons que afecten l'arros (foto: Pablo Vera).
- 4 Escarabat aquàtic / *Hydrophilus pisticus*.** Aquest grup de coleòpters propis d'aigües dolces està integrat per diferents espècies de les quals adults i larves són típicament predadores (foto: Pablo Vera).
- 5 Parotet / *Brachythemis leucosticta*.** És una espècie de recent aparició als arrossars. Ha ocupat la península ibèrica des del nord d'Àfrica. S'alimenta d'insectes menuts.
- 6 Sírfid / *Eristalinus megacephalus*.** Un altre sírfid depredador present als arrossars i altres ambients de l'Albufera (foto: Pablo Vera).

Evitar sèmres tardanes, posteriors al 15 de maig, o molt denses i poc airejades, són factors de prevenció eficaços davant l'amença de certes malalties.

Parlem de malaltia quan un microorganisme, virus, bacteri o fong, afecta un cultiu.

És imprescindible saber reconèixer els símptomes que presenten les diferents malalties per a poder aplicar una adequada estratègia de control. En el cas concret de l'arròs, evitar les situacions d'estrés —manques nutricionals, excés de salinitat...— ha de constituir una mesura de prevenció general.

La Pyriculariosi és una malaltia causada per un fong (*Pyricularia*) que ataca principalment les fulles i el coll de les panícules i afecta a la formació o maduració del gra. Els factors que afavoreixen el desenvolupament són molt específics: es requereixen humitats relatives de més del 90 per cent i temperatures suaus, entre 26 i 29 graus. Aquestes condicions mantingudes durant més de 14 hores poden donar lloc a la infecció. La disponibilitat d'aigua lliure, després, per exemple, d'una rosada o de pluges, afavoreix el desenvolupament. Un oratge sec i assolellat, particularment amb vent de ponent, impedeix en gran manera l'evolució d'aquests fongs fitopatògens.

Per a previndre i minimitzar els efectes de la Pyriculariosi —i també, l'Helminthosporiosi, malaltia igualment causada per fongs—, es recomana la destrucció i eliminació de les restes de cultiu, sobretot quan ha hagut infecció, i utilitzar llavor lliure de la malaltia. A fi d'evitar l'estrés de la planta, és també convenient mantindre l'aigua al cultiu durant el major temps possible, inclús fins poc abans de la recol·lecció i durant l'hivern. Evitar sèmres tardanes, posteriors al 15 de maig, per a evitar els pics d'infecció, o sèmres molt denses i poc airejades, són factors de prevenció eficaços.

Si l'estrés hídric a què se sotmet el conreu quan es realitza un eixugó és molt marcat, i així mateix quan es dona una situació de sequera perllongada, augmenta la susceptibilitat de l'arròs davant la Pyriculariosi. Una retirada massa primerenca de l'aigua per a collir és igualment principi de risc.

Mentre una fertilització equilibrada minimitza els perills, l'excés d'adobament nitrogenat incrementa significativament la incidència i la severitat de les malalties, atès que debilita les cèl·lules de l'epidermis i facilita la penetració dels fongs.

És molt recomanable seguir els butlletins d'avisos³ i els avisos⁴ de tractaments emesos pel Servei de Sanitat Vegetal de la Conselleria i realitzar els tractaments fungicides en el moment oportú, especialment quan es donen les condicions de risc en l'inici de panícula, en l'aparició de les primeres panícules i quan el gra està lletós. Per a evitar resistències, cal no repetir més de dues vegades els tractaments amb productes que continguin la mateixa matèria activa, aplicar la dosi que marca l'etiqueta i no barrejar fungicides amb formes d'acció iguals.

Diversos estudis i treballs de camp indiquen que l'eficàcia dels tractaments terrestres és superior a la dels aeris. Per a una millor aplicació, s'ha d'utilitzar el volum de caldo i broquets adequat per a banyar bé tota la planta, especialment les fulles inferiors. S'ha de tindre en compte que determinades malalties no es poden controlar amb fungicides i per tant cal realitzar pràctiques agronòmiques per a evitar l'aparició.

³ <http://www.agroambient.gva.es/boletin-de-avisos>

⁴ <http://www.agroambient.gva.es/es/web/agricultura/avisos-de-tratamientos>





◀ «Qui barreja *cavil-leja* i qui planta *canta*», en deien. Un correcte maneig de l'aigua durant el cicle de cultiu, especialment a les primeres setmanes després de la sembra, és fonamental per a aconseguir bons resultats.



◀ Tot i la utilitat dels productes fitosanitaris, sempre utilitzats amb responsabilitat, és molt recomanable combinar aquests mètodes químics amb els procediments preventius i ecològics.



▶ Després de la sega, el tractament del restoll constitueix una pràctica d'enormes implicacions ambientals. La incorporació de la palla al sòl fa que aquest siga més fèrtil, atès que suposa el retorn de gran part dels nutrients absorbits per la planta. La retirada mitjançant l'empacat, sempre que siga viable, és una de les millors solucions.



Per a obtenir elevats rendiments i excel·lent qualitat de gra, resulta molt eficaç la utilització de varietats comercials (cultivars) ben adaptades a les condicions de cultiu de la zona. Sempre es recomana l'ús de llavor de qualitat, seleccionada o certificada d'acord amb el Reglament de Control i Certificació de Llavors de Cereals.

L'agricultor disposa d'un ventall de cultivars que difereixen en la duració del seu cicle vegetatiu, el seu tipus de gra, el vigor inicial, la tolerància a les baixes temperatures, la susceptibilitat a l'encamat i a les plagues i malalties, el rendiment i la qualitat del gra, i en altres característiques.

Per a una determinada malaltia, cada varietat d'arròs mostra diferent grau de susceptibilitat. Fins i tot, una varietat sol tindre distinta tolerància a cada raça d'un fong; per exemple, de *Pyricularia*.

També hi ha varietats més o menys susceptibles front a l'atac d'una plaga específica, com ara el pugó.

Les varietats que cobreixen bé el terreny, deixant menys espai i llum, es defenen millor de la competència de les males herbes. Les fulles de port erecte permeten una major incidència de la llum sobre la planta —menor ombria—, especialment sobre la part inferior, amb el consegüent increment de l'activitat fotosintètica. A més a més, decreix el risc d'atac de malalties, en millorar-se l'aireig i, per tant, disminuir la humitat relativa ambiental.

La incorporació de la palla al sòl incrementa la fertilitat d'aquest prou més que la crema, atès que suposa el retorn de gran part dels nutrients absorbits per la planta.

La pràctica de la incorporació de la palla al sòl incrementa la fertilitat d'aquest prou més que la crema, atès que suposa el retorn al sòl de gran part dels nutrients absorbits per la planta —en el cas del nitrogen, entre 5 i 8 kg/ha). A més, aquesta pràctica no comporta un detriment de la producció d'arròs obtinguda.

Després de la recol·lecció del cereal, la quantitat de palla i restoll que queda al camp pot ser molta; especialment, amb varietats d'arròs alt. Si no és factible empaçar la palla per a retirar-la, és preferible picar-la per a reduir-ne al màxim la dimensió i incorporar-la al sòl.

Creuar la palla augmenta les emissions del CO₂ a l'atmosfera, contribueix a l'efecte hivernacle, implica la pèrdua de gran part dels nutrients continguts en la palla i causa un empobriment progressiu del sòl en potassi. Ocasionalment, com passa a les zones d'inundació hivernal prolongada, és una mesura a tindre en compte.

Abandonar la palla al camp i inundar, sense realitzar cap tipus de tractament previ, resulta nociu per a la qualitat de l'aigua i augmenta les emissions de metà. Aquesta pràctica afecta negativament la vegetació aquàtica i la biodiversitat de l'arrossar.

La incorporació del restoll convé realitzar-la després de la collita per a facilitar-ne la descomposició i incrementar la disponibilitat de nutrients en el següent cicle del cultiu. Resulta adient deixar assecat les restes després de la collita i incorporar-les al sòl per a, tot seguit, inundar els camps —vegeu l'apartat de treballs a la parcel·la—.

Si, després de la collita, la palla s'incorpora mitjançant el fangueig, pot ser necessari un segon fangueig, una vegada finalitzada la inundació hivernal, per a incorporar la vegetació desenvolupada i afavorir l'assecat i l'aireig del sòl.

L'acumulació excessiva de palla i restoll al camp pot donar lloc a una situació d'estrés sulfhídric per a la planta de l'arròs, la qual cosa es pot previndre millorant l'orejat i aireig del sòl o retirant la major quantitat de residus possibles abans de la inundació.

L'empacat i la retirada de la palla del camp per a l'aprofitament posterior —biomassa, biocompost, material de construcció, paper— és una opció molt interessant, encara que a hores d'ara resulta poc viable.

LA GESTIÓ DE L'ARROSSAR A L'HIVERN

16

A més d'afavorir la presència d'aus aquàtiques, una perllongada inundació dels arrossars prevé els efectes negatius de la salinització del sòl i minimitza el desenvolupament de plagues.



Fora del cicle de cultiu, els arrossars aconsegueixen una funció clau en el sosteniment d'una comunitat d'aus aquàtiques molt important, així com de plantes i invertebrats propis dels aiguamolls. De fet, una part significativa de les ajudes de la Unió Europea que rep l'agricultor van destinades, precisament, a conservar la marjal en condicions ambientals favorables i a compensar l'acompliment de determinats compromisos en la gestió agronòmica.

La inundació dels arrossars després de la collita ha de realitzar-se una vegada s'haja gestionat convenientment la palla, bé mitjançant la retirada — molt recomanat — o bé amb la incorporació al sòl.

A més d'afavorir la presència d'aus aquàtiques, una perllongada inundació dels arrossars — el major temps possible — prevé els efectes negatius de la salinització del sòl i minimitza el desenvolupament de plagues com el cucat o de malalties fúngiques com la Pyriculariosi.

El manteniment del restoll al camp i el retard de la seua incorporació al sòl durant la tardor i l'hivern possibiliten un hàbitat excel·lent per a una gran quantitat d'animals. Els llocs que no se sotmeten a una inundació perllongada a l'hivern ofereixen també una gran diversitat d'hàbitats.

Cal tindre en compte que la gestió hivernal pot afavorir la diversificació d'activitats, moltes de les quals podrien suposar un augment dels ingressos percebuts pel llaurador, com ara la caça, l'observació de la naturalesa i l'agroturisme.

Podeu obtenir més informació i documentació en els següents treballs i fonts:

- Tomàs, N.; Pla, E.; Català, M. M. (2014) IRTA. *Fitxes tècniques d'arròs*. (<http://www.recercat.cat/handle/2072/223233>)
- Montero, P.; Domingo, C.; Pla, E.; Tomàs, N.; Català, M. M. (2017). *Manual de Buenas Prácticas en el cultivo del arroz*. Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias. (<http://www.ivia.gva.es/va/notas-tecnicas>)
- Diversos autors (2008). *El cultivo ecológico del arroz en zonas costeras*. Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural. Generalitat de Catalunya (edició electrònica disponible en Internet): http://agricultura.gencat.cat/es/detalls/Publicacio/2008_El_conreu_ecologic_arros_zones_costeneres-00001).
- Márquez, L. (2008). *Buenas prácticas agrícolas en la aplicación de fitosanitarios*. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Secretaría General Técnica (comandes: centropublicaciones@marm.es).
- Martín, A. i Palmerín, J. A. (coord.) (2017). *Guía de gestión integrada de plagas: Arroz*. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Secretaría General Técnica. Madrid (document de descàrrega en l'enllaç https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/guia_arroz_webprotegida_tcm30-434395.pdf).
- Roselló, J. (2009). *El arroz en cultivo ecológico*. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca (edició electrònica disponible en Internet).
- Aguilar, M. (2010). *Producción integrada del arroz en el sur de España*. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca. Fundación Caja Rural del Sur (disponible en https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1337159674arroz_baja.pdf).

La legislació autonòmica relacionada amb l'activitat agrícola i el conreu de l'arròs:

ORDRE 7/2010, de 10 de febrer, de la Conselleria d'Agricultura, Pesca i Alimentació, per la qual s'aprova el Codi Valencià de Bones Pràctiques Agràries.

RESOLUCIÓ de 17 de gener de 2008, del director general d'Investigació i Tecnologia Agroalimentària, per la qual s'estableixen les normes per a la producció integrada en arròs, en l'àmbit de la Comunitat Valenciana.

ORDRE 8/2015, de 27 de febrer, de la Conselleria de Presidència i Agricultura, Pesca, Alimentació i Aigua, per la qual es regulen les ajudes corresponents a les mesures d'agroambient i clima, contingudes en el Programa de Desenrotllament Rural de la Comunitat Valenciana i cofinançades pel Fons Europeu Agrícola de Desenrotllament Rural.