

**DOCUMENTS DE REFERÈNCIA SOBRE LES  
MILLORS TÈCNiques DISPONIBLES  
APLICABLES A LA INDÚSTRIA**

**9**

**LA RAMADERIA  
INTENSIVA:  
LA PRODUCCIÓ  
AVÍCOLA**

Biblioteca de Catalunya - Dades CIP:

**Avellaneda Bargués, Albert**

La Ramaderia intensiva. La producció avícola. – (Documents de referència sobre les millors tècniques disponibles aplicables a la indústria ; 9)

ISBN 84-393-7182-9

I. Samitier i Martí, Salvador, dir. II. Catalunya. Departament de Medi Ambient i Habitatge III. Títol IV. Col·lecció: Documents de referència sobre les millors tècniques disponibles aplicables a la indústria ; 9

1. Indústria avícola - Aspectes ambientals

636.5:504.06

**La ramaderia intensiva: producció avícola**

(Documents de referència sobre les millors tècniques disponibles aplicables a la indústria; 9)

© Generalitat de Catalunya

**Departament de Medi Ambient i Habitatge**

<http://www.gencat.net/mediamb/>

**Primera edició:** Octubre de 2006

**Tiratge:** 800 exemplars

**Impressió:** ALTÉS arts gràfiques, s.l.

**Autor:** Albert Avellaneda Bargués, Direcció General de Qualitat Ambiental

**Coordinació tècnica:** Albert Avellaneda Bargués i Salvador Samitier i Martí (Direcció General de Qualitat Ambiental)

**Col·laboradors:** Josep Daló i Puñet (Ambio, SA), Ramon Queralt Torrell (Agència Catalana de l'Aigua), Meritxell Rodríguez Viloca (Servei de Vigilància i Control de l'Aire), Anna Torres Ciutat (Serveis Territorials Medi Ambient Lleida), Ricard Danés Ribalta (Serveis Territorials Medi Ambient Girona), Teresa Guerrero Bertrán i Sergi Latres Simó (Agència de Residus de Catalunya), Ramon Jove Miró, Jaume Boixadera Llobet, Josep M. Virgili Sanromà i Joan Parera Pous (Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca)

Aquesta publicació ha estat realitzada amb paper ecològic estucat mat de 125 g i les cobertes en cartolina ecològica de 400 g.

DL: B. 47.560-2006

ISBN: 84-393-7182-9

## **Índex**

<b>1.</b>	<b>Introducció</b>	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>Descripció del sector</b>	<b>7</b>
<b>2.1.</b>	<b>Sistemes i tècniques de producció</b>	<b>8</b>
<b>2.1.1.</b>	<b>Instal·lacions en la producció avícola</b>	<b>9</b>
<b>2.1.1.1.</b>	<b>Producció d'ous</b>	<b>9</b>
<b>2.1.1.1.1.</b>	<b>Sistemes amb gàbies en bateria</b>	<b>10</b>
<b>2.1.1.1.2.</b>	<b>Sistemes sense gàbies</b>	<b>15</b>
<b>2.1.1.2.</b>	<b>Producció de carn</b>	<b>16</b>
<b>2.1.2.</b>	<b>Alimentació</b>	<b>17</b>
<b>2.1.3.</b>	<b>Energia</b>	<b>22</b>
<b>2.1.4.</b>	<b>Sistemes d'emmagatzematge de les dejeccions</b>	<b>25</b>
<b>2.1.5.</b>	<b>Sistemes d'aplicació al sòl de les dejeccions</b>	<b>27</b>
<b>3.</b>	<b>Aspectes ambientals: nivells de consum i d'emissió</b>	<b>29</b>
<b>3.1.</b>	<b>Introducció</b>	<b>29</b>
<b>3.2.</b>	<b>Consum de recursos</b>	<b>34</b>
<b>3.2.1.</b>	<b>Alimentació</b>	<b>34</b>
<b>3.2.2.</b>	<b>Aigua</b>	<b>35</b>
<b>3.2.3.</b>	<b>Energia</b>	<b>36</b>
<b>3.3.</b>	<b>Nivells d'emissió</b>	<b>37</b>
<b>3.3.1.</b>	<b>Característiques de les dejeccions</b>	<b>37</b>
<b>3.3.2.</b>	<b>Emissions atmosfèriques en les instal·lacions</b>	<b>39</b>
<b>3.3.3.</b>	<b>Emissions durant l'emmagatzematge</b>	<b>40</b>
<b>3.3.4.</b>	<b>Emissions en l'aplicació de les dejeccions</b>	<b>41</b>
<b>3.3.5.</b>	<b>Emissions d'olors i sorolls</b>	<b>44</b>
<b>3.4.</b>	<b>Aspectes de gestió de l'explotació ramadera per minimitzar el consum de recursos i les emissions</b>	<b>45</b>
<b>4.</b>	<b>Les millors tècniques disponibles (MTD)</b>	<b>49</b>
<b>4.1.</b>	<b>Introducció</b>	<b>49</b>
<b>4.2.</b>	<b>Bones pràctiques agràries en explotacions intensives d'aviram</b>	<b>50</b>

<b>4.3.</b>	Instal·lacions en avicultura	<b>53</b>
<b>4.3.1.</b>	Avicultura de posta	<b>55</b>
<b>4.3.1.1.</b>	Sistemes amb gàbies en bateria	<b>55</b>
<b>4.3.1.2.</b>	Sistemes sense gàbies	<b>59</b>
<b>4.3.2.</b>	Producció de carn (broiler)	<b>62</b>
<b>4.3.3.</b>	Síntesis del BREF	<b>63</b>
<b>4.4.</b>	Nutrició	<b>64</b>
<b>4.4.1.</b>	Introducció	<b>64</b>
<b>4.4.2.</b>	Sector avícola	<b>69</b>
<b>4.4.2.1.</b>	Alimentació per fases	<b>69</b>
<b>4.4.2.2.</b>	Disminució del % de proteïna bruta amb suplements en aminoàcids essencials	<b>69</b>
<b>4.4.2.3.</b>	Utilització de fitases	<b>71</b>
<b>4.4.2.4.</b>	Utilització d'additius	<b>71</b>
<b>4.5.</b>	Aigua i energia	<b>72</b>
<b>4.6.</b>	Emmagatzematge de les dejeccions en explotacions d'aviram	<b>74</b>
<b>4.7.</b>	Tractament de les dejeccions a les explotacions d'aviram	<b>75</b>
<b>4.8.</b>	Tècniques d'aplicació al sòl de les dejeccions d'aviram	<b>76</b>
<b>5.</b>	Consideracions en l'àmbit territorial de Catalunya	<b>79</b>
<b>5.1.</b>	Introducció	<b>79</b>
<b>5.2.</b>	Bones pràctiques agràries	<b>80</b>
<b>5.3.</b>	Instal·lacions	<b>83</b>
<b>5.3.1.</b>	Instal·lacions en avicultura	<b>89</b>
<b>5.3.1.1.</b>	Gàbies en bateria	<b>89</b>
<b>5.4.</b>	Nutrició	<b>91</b>
<b>5.5.</b>	Aigua i energia	<b>91</b>
<b>5.6.</b>	Emmagatzematge de les dejeccions	<b>91</b>
<b>5.7.</b>	Tractament de les dejeccions	<b>94</b>
<b>5.8.</b>	Aplicació en camp	<b>94</b>
<b>5.9.</b>	Olors	<b>94</b>

## **1. Introducció**

El mes de juliol de l'any 2002 l'Information Exchange Forum (IEF), d'acord amb l'article 16.2 de la Directiva Europea 96/61 relativa a la prevenció i control integrats de la contaminació (IPPC), va aprovar el document de referència (BREF) sobre les millors tècniques disponibles (MTD) aplicables a la ramaderia intensiva. L'esmentat BREF va ser adoptat per la Comissió Europea en el DOUE, sèrie C, número 170, de 7 de juliol de 2003.

L'objectiu d'aquesta publicació és elaborar un document de síntesi que, d'acord amb l'article 8 del Reglament general de desplegament de la Llei 3/1998, de 27 de gener, d'intervenció integral de l'Administració ambiental i l'article 7.2 del Decret 155/1999, de 1 de juny, de modificació de l'estructura del Departament de Medi Ambient, permeti una comprensió més àgil del document de referència al sector ramader i serveixi d'orientació en les tasques que té encomanades el Departament de Medi Ambient i Habitatge en la fixació de prescripcions tècniques de caràcter general pel que fa a les activitats ramaderes sotmeses al règim d'autorització ambiental dins de l'àmbit territorial de Catalunya. Com és obvi, en aquest document, no

## INTRODUCCIÓ

es poden tenir en consideració els condicionaments específics d'una determinada activitat.

El present document es pot dividir en dues parts, la primera, descriptiva a nivell del sector i les seves implicacions en el medi ambient, que comprèn els capítols 1, 2 i 3, i la segona plantejant els aspectes proposats com a BAT en el document de referència (BREF) i la seva adaptació a l'entorn de Catalunya, en els capítols 4 i 5.

Aquesta guia té com a base el document de referència (BREF) adoptat, centrat únicament en el sector avícola, el qual atorga a les emissions d'amoniac ( $\text{NH}_3$ ) i els seus efectes l'impacte ambiental principal del sector, motiu pel qual pren rellevància el capítol 5 de la mateixa.

Per a l'elaboració d'aquest document s'ha comptat amb el suport tècnic de l'empresa AMBIÓ, SA, de tècnics dels Departaments de Medi Ambient i Habitatge i d'Agricultura, Ramaderia i Pesca i de la Federació Avícola Catalana.

## **2. Descripció del sector**

Les explotacions ramaderes han estat, i en gran mesura encara ho són, negocis principalment familiars, tot i que en els últims anys han sofert un canvi de tipus empresarial que ha suposat l'alta tecnificació del sector, fet que ha provocat un deslligament amb la corresponent activitat agrícola associada i generant l'actual problema de gestió de les dejeccions.

En el sector avícola, tant en la producció d'ous com de carn, Espanya se situa en el quart lloc a nivell europeu. A Catalunya es disposa d'un parc de ponedores d'uns 6,5 milions de caps, constituint el 20% del total espanyol. Pel que fa a la producció de carn, a Catalunya es van sacrificar l'any 2000 al voltant de 160 milions de caps, el que representa el 35% del total de l'estat. Les comarques del Baix Ebre, Segrià, Baix Camp, Segarra i Montsià presenten la capacitat més elevada d'aus per ordre d'importància, destacant el Baix Camp, Baix Ebre i la Segarra en la producció d'ous i el Baix Ebre, Segrià i Noguera en la producció de pollastres d'engreix.

Catalunya és un important productor de carn de pollastre i, a diferència d'altres països com França, on existeixen altres sistemes d'engreix més exten-

## DESCRIPCIÓ DEL SECTOR

sius, el sistema és completament intensiu. En la producció de carn s'aprecia un lleuger increment respecte als anys anteriors, mentre en la producció d'ous el sector sembla bastant estable, tot i que el consum segueix certa tendència decreixent. En general, en els últims anys i en conjunt, els beneficis han disminuït en el sector avícola.

### 2.1. Sistemes i tècniques de producció

En aquest apartat es pretén donar una visió general sobre les activitats del sector, les seves instal·lacions més habituals, la gestió de recursos i el maneig de les dejeccions.

El BREF considera un sistema de referència com a més significatiu, per a cada tipus de bestiar, sobre el qual s'avaluen les reduccions en les emissions aconseguides amb les diferents mesures proposades.

Aquest capítol s'estructura amb els següents apartats:

2.1.1. Instal·lacions en la producció avícola

2.1.2. Alimentació

2.1.3. Energia

2.1.4. Sistemes d'emmagatzematge de les dejeccions

2.1.5. Sistemes d'aplicació al sòl de les dejeccions

### **2.1.1. Instal·lacions en la producció avícola**

#### 2.1.1.1. Producció d'ous

Hi ha dos tipus de produccions: la producció d'ou comercial i la producció d'ou fecundat (ponedores semipesades). Segons la destinació de l'ou, el tipus d'instal·lacions, la densitat i les condicions ambientals canvien considerablement. En aquest apartat es tractarà únicament la producció d'ous amb finalitats comercials.

Amb el temps s'han anat seleccionant animals de baix pes per ser més eficients en la producció d'ous i permetre majors densitats. Actualment tenen un període de creixement de 16 a 20 setmanes i un període de producció d'entre 12 i 15 mesos amb possibilitat de prolongació amb muda. La densitat d'animals pot variar, depenent del sistema utilitzat, des d'unes 30 gallines/m<sup>2</sup> en gàbies en bateria fins a unes 7 gallines/m<sup>2</sup> en sistemes amb jaç, passant per les gàbies condicionades amb unes densitats mitjanes de 12 gallines/m<sup>2</sup>.

## DESCRIPCIÓ DEL SECTOR

### 2.1.1.1.1. Sistemes amb gàbies en bateria

Actualment els sistemes de gàbies en bateria són els més comuns en la producció d'ou comercial malgrat que tenen molts inconvenients per al benestar animal. En les gàbies l'espai és molt limitat i el disseny deficient condiciona el comportament de les gallines, malmetent el seu plomatge, deformant-se les potes i provocant agressivitat. Aquests aspectes també es poden donar en gàbies condicionades, tot i que amb una menor incidència.

Des de gener de 2003, i d'acord amb la Directiva europea 74/99/CE, de 19 de juliol, per la qual s'estableixen normes mínimes de protecció de les gallines ponedores, no es permet la instal·lació de sistemes en bateria comuna. Al gener del 2012 aquests sistemes han d'haver desaparegut de manera que a partir del 2013 únicament seran permeses les gàbies condicionades. Malgrat això, està prevista una revisió de la normativa europea, d'acord amb els estudis realitzats fins al moment. Per aquesta raó es preveu una reorganització dels sistemes productius actuals.

A continuació es descriuen les instal·lacions més comunes en avicultura de posta:

- Sistema de bateries amb emmagatzematge obert sota gàbies

És considerat el sistema de referència en el BREF. Consisteix en un o diversos pisos de gàbies equipades amb plataformes inferiors per a la recollida de les dejeccions (Figura 1). Depenent del disseny de la nau, les dejeccions poden dipositar-se directament en la fossa d'emmagatzematge, o ser arrossegades per rascadors (scrapers). La retirada de la gallinassa, barrejada amb l'aigua perduda en l'abeurament de les aus, es fa usualment una vegada a l'any, depenent del disseny de les instal·lacions.

Les dejeccions també es poden gestionar en forma de purí enlloc de gallinassa quan la bassa de recollida sota les gàbies es manté plena d'aigua.

## DESCRIPCIÓ DEL SECTOR

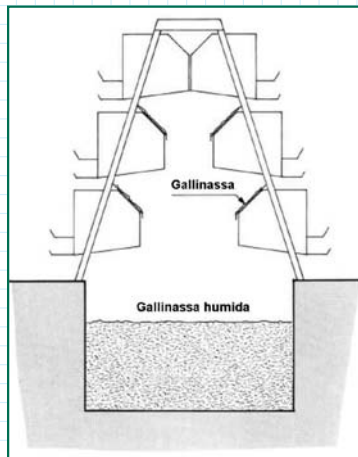


Figura 1. Exemple de gàbies en bateria amb emmagatzematge sota gàbies en fossa oberta (BREF: Holanda, 1999)

12

- Bateries amb «*scraper*»

Sistema molt similar a l'anterior, amb la substitució de la fossa d'emmagatzematge inferior per un rascador o «*scraper*» que condueix la gallinassa al lloc d'emmagatzematge amb una freqüència diària o setmanal. És inevitable la presència constant d'una petita capa de gallinassa sobre la superfície per on passa l'«*scraper*» que pot provocar un augment de les emissions d'amoniac a l'atmosfera.

No és una de les tecnologies més actuals, havent caigut en un cert desús. L'armonia amb l'ambient és un condicionant.

- Sistema amb cintes transportadores per a la retirada de les dejeccions i emmagatzematge exterior

Aquest sistema ha estat el més utilitzat en el disseny de noves explotacions fins a l'entrada en vigor de la nova normativa. Les dejeccions es recullen amb cintes transportadores situades sota les gàbies i són conduïdes a la corresponent fossa d'emmagatzematge. Aquesta operació es realitza almenys dues vegades per setmana. Les cintes utilitzades són de neteja fàcil i poden incorporar un sistema d'assecatge durant el transport per a augmentar el contingut en matèria seca de la gallinassa i així reduir les emissions atmosfèriques en l'etapa de gestió del material sec. Acostumen a ser gàbies de vuit pisos i de 20 metres d'amplada.

- Gàbies condicionades

És el sistema proposat com a substitut dels anteriors. En les gàbies condicionades s'han de preveure rius, jaç i terra (Figura 2). General-

## DESCRIPCIÓ DEL SECTOR

ment, les gallines es crien en grups de 40 (a Espanya el normal són grups de 8-10) o més individus i les dejeccions es poden retirar amb cintes ventilades. Normalment s'organitzen en diversos pisos. Pel jaç s'utilitzen al voltant d'1 a 2 kg de palla per au i any.

- Gàbies precondicionades

És un híbrid entre les gàbies condicionades i les tradicionals. Gàbies fàcilment modificables per adaptar-se a la Directiva europea 74/99/CE.



Figura 2. Figura esquemàtica d'un sistema d'allotjament de gallines ponedores en gàbies condicionades (BREF: Holanda, 2000)

#### 2.1.1.1.2. Sistemes sense gàbies

A Espanya aquest sistema gairebé només s'utilitza amb exclusiva per ponedores semipesades.

En aquests sistemes la llibertat de moviments de les aus és molt més gran, millorant així el seu benestar de forma significativa. La gestió de les explotacions sense gàbies és especialment popular en l'emergent ramaderia ecològica. Tot i això encara representa un percentatge molt petit. El disseny més comú és el sistema de fossa profunda, amb ventilació natural o forçada en depressió per succió, 1/3 del sòl amb jaç i la resta amb terra enreixat (slat), sobre el que es col·loquen els abeuradors i les menjadores per a mantenir el jaç sec. La quantitat de jaç és de 8kg/m<sup>2</sup>. Les dejeccions s'emmagatzemen en la fossa durant el període productiu, de 13 a 15 mesos. Aquest sistema s'utilitza sobretot en les granges de cria. Els possibles inconvenients són un control més difícil de les malalties i un possible increment del risc de canibalisme.

## DESCRIPCIÓ DEL SECTOR

### 2.1.1.2. Producció de carn

Les granges tradicionals d'engreix de broiler són simples naus amb solera de formigó i jaç en tota la seva superfície (Figura 3), en les quals la neteja es porta a terme després de l'engreix, seguint una pauta «tot dins-tot fora». La quantitat de jaç és de  $4\text{kg/m}^2$ . Normalment s'utilitza un sistema de ventilació forçada en depressió per succió. La densitat pot variar de 15 a 20 aus/ $\text{m}^2$ , tot i que s'espera que la nova normativa sobre benestar animal estableixi densitats màximes.

16

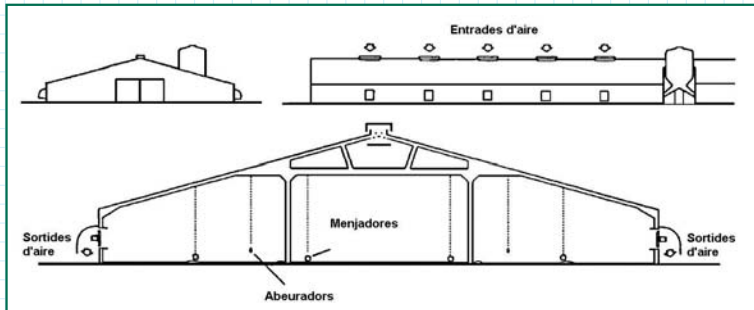


Figura 3. Secció esquemàtica de la típica nau utilitzada per a engreix de broiler (Silsoe Research Institute, 1997)

### 2.1.2. Alimentació

Un dels objectius en l'alimentació del bestiar és la d'ajustar-la el màxim possible a les necessitats dels animals. Bàsicament hi ha dos camins per aconseguir-ho: un relacionat amb la composició/formulació i estat físic de l'aliment i l'altre relacionat amb el maneig d'aquesta alimentació.

En la formulació dels pinsos en alimentació animal és molt important tenir en compte els requeriments dels animals juntament amb els objectius de producció, assegurant el nivell correcte d'energia i nutrients essencials (aminoàcids, minerals i vitamines). La composició dels pinsos varia considerablement entre els països de la UE depenent de la disponibilitat local. La correcta formulació dels pinsos es considera una de les claus en la reducció de la càrrega potencialment contaminant de les dejeccions. Els productes més utilitzats són els següents:

- Cereals i els seus subproductes
- Soja i els seus subproductes
- Oleaginoses, llavor de cotó, llevats, melasses, subproductes de l'extracció de suc de fruita, ensitjats, farratgeres
- Tubercles, arrels

## DESCRIPCIÓ DEL SECTOR

- Greixos, llet i derivats
- Correctors i additius

Per una altra part és important el subministrament de diferents formulacions de pinsos per als diversos estadis de desenvolupament dels animals, de manera que es garanteixin plenament les seves necessitats en cada moment, sense sobrepassar-les. Així, per exemple, les necessitats addicionals de calci de les gallines ponedores per a la correcta formació de la closca dels ous mereixen una atenció especial.

Els tipus de processat més habituals del pinso són: farina, extrusió i granulació. A continuació es descriuen les seves avantatges i els seus inconvenients.

La farina és la barreja uniforme de les diferents matèries primeres en què es compon un pinso un cop moltorat i dosificat.

### *Avantatges*

- Menor cost energètic.
- En les aus, als primers estadis, la forma de subministrament del pinso és en farina.
- No es veu afectada la composició química dels antibiòtics i altres medicaments.

### *Inconvenients*

- Increment de mermes.
- Increment de les partícules de pols.
- Major oxidació.
- Més activitat microbiana.

La granulació és un procés mecànic on intervenen factors com la fracció, la pressió, l'extrusió, així com increments de temperatures que modifiquen algunes característiques de les matèries primeres, i que permet, amb una aglomeració de les partícules, que quedi en forma de grànuls o pelets.

### *Avantatges*

- Disminució de les mermes
- Disminució de les partícules de pols
- Menor segregació d'ingredients i nutrients, no deixant seleccionar els diferents ingredients per part dels animals, millorant així l'índex de conversió i l'eficàcia
- Facilitat de paletització.
- Disminució de l'oxidació

## DESCRIPCIÓ DEL SECTOR

- Menor activitat microbiològica. Afavoreix la destrucció d'agents patògens com la *Salmonella*.
- Millora la digestibilitat del pinso.

### *Inconvenients*

- Destrucció d'algunes vitamines.
- Destrucció de l'efecte dels antibiòtics.
- Producció de femtes més líquides, ja que implica un major consum d'aigua.

L'extrusió és el procés basat en l'aplicació de pressió, abans de la granulació, provocant un canvi a les característiques físiques i químiques del pinso.

Hi ha dos sistemes d'extrusió:

- Via seca
- Via humida

Des del punt de vista físic, la característica pròpia dels productes extrusionats és la disminució de la densitat.

### *Avantatges*

- Incrementa la solubilitat de l'aliment.

- Destrucció de factors antinutritius.
- Major estabilitat del pinso gràcies a la desactivació d'enzims com les lipases i les peroxidases.
- L'extrusió humida és més eficaç en reduir els nivells de pesticides de les dietes.
- Els avantatges de la granulació.

### *Inconvenients*

- Sobrecost energètic.
- Un excés de tractament pot provocar la destrucció de certs aminoàcids.

L'alimentació i abeurament és realitza principalment *ad libitum*. El principal objectiu dels sistemes utilitzats és l'automatització del procés per a la reducció de les pèrdues i de la feina, i un major control en el subministrament dels pinsos per fases.

És important situar els abeuradors i menjadores fora de les zones de descans si aquestes estan proveïdes de jaç, per tal d'evitar incrementar el volum de residus.

### 2.1.3. Energia

L'energia és un «input» important en la producció. Segons l'exigència de les necessitats dels animals, les característiques de disseny i material de les instal·lacions, i la ubicació d'aquestes, les necessitats energètiques poden variar considerablement.

És important el control de la temperatura ambient a l'interior de les granges o corrals tancats, la composició i velocitat de l'aire a l'alçada dels animals, la intensitat d'il·luminació, la concentració de pols, i la densitat de cria de les instal·lacions per a garantir el benestar dels animals i del propi ramader.

Igualment important és el sistema de recollida i emmagatzematge de les dejeccions, i la freqüència de recollida de les mateixes, així com els sistemes d'alimentació.

El tipus d'energia més emprada en les explotacions ramaderes són els combustibles fòssils (gasoil o propà) pels calefactores, i l'energia elèctrica, sempre i quan hi hagi la possibilitat d'emprar-la (arribada de l'escomesa elèctrica) per ventilació i refrigeració.

### *Control de temperatura*

En avicultura és essencial disposar de sistemes per al manteniment de les condicions ambientals interiors, sobretot en les primeres etapes de desenvolupament.

### *Control de ventilació*

Es pot disposar de ventilació natural o forçada, depenent de les condicions climàtiques locals i dels requeriments dels animals. Per ambdós sistemes és essencial considerar la direcció habitual del vent en el disseny de la nau, tant per una correcta ventilació com per evitar possibles molèsties als veïns.

En avicultura els sistemes de ventilació forçada per depressió o succió són els més utilitzats, amb una superfície d'entrada d'aire de  $2 \text{ cm}^2$  per  $\text{m}^3$  de volum de la nau aproximadament.

Amb sistemes mecànics, la distribució de l'aire mitjançant vàlvules, la localització dels ventiladors i el diàmetre de les entrades d'aire, poden controlar-

## DESCRIPCIÓ DEL SECTOR

se acuradament. Amb ventilació natural hi ha més dependència de les fluctuacions naturals de la temperatura exterior i del vent. Actualment es tendeix a la instal·lació d'equipaments que permetin el control integrat de les necessitats de ventilació i temperatura de la nau.

### *Il·luminació*

La il·luminació és un factor important per la gestió de l'explotació, ja que intervé en la producció (fotoperíode en aus), en l'estrès (canibalisme) i en el maneig. En avicultura es pot utilitzar únicament llum artificial o un disseny en les naus que permeti l'entrada de llum natural. Aquest punt és especialment important en gallines ponedores, ja que el fotoperíode condiciona la seva activitat i els seus rendiments.

### *Aïllament dels edificis*

L'aïllament tèrmic de les edificacions té una gran importància per tal d'evitar pèrdues d'energia contribuint, així, a la reducció del consum energètic.

### **2.1.4. Sistemes d'emmagatzematge de les dejeccions**

Depenent del sistema d'allotjament i de la forma de recollir la gallinassa es produeixen, en funció de la seva humitat, tres tipus de fem:

- Gallinassa humida: Contingut de 0 a 20% de matèria seca. Procedent de ponedores en bateria i retirada diària, o de naus amb canal i rasclat rasclador. En aquest últim sistema sol afegir-se aigua per a la neteja i retirada periòdica del fem.
- Gallinassa semiseca: Fins a 45% de matèria seca. Procedent de ponedores en bateria on s'aplica preassecat o de naus en les quals hi ha una bona ventilació i temperatura adequada que facilita la pèrdua d'humitat abans de la seva recollida.
- Gallinassa seca: Procedeix de naus amb fossa profunda. El contingut en matèria seca varia entre un 50 i un 80%.

El fem amb alt contingut en humitat és difícil de manipular i en la pràctica s'afegeix aigua per permetre el bombejament i utilització del purí, que s'aplica de la mateixa manera que es fa amb el purí procedent d'instal·lacions de bestiar porcí. El contingut en matèria seca és important en relació amb

## DESCRIPCIÓ DEL SECTOR

les emissions: si augmenta el contingut en matèria seca les emissions disminueixen.

És possible la utilització d'additius per a disminuir les emissions gasoses o les olors, canviar les seves propietats físiques o estabilitzar els microorganismes patògens. Podem classificar els additius en les següents categories: adsorbents, inhibidors de la ureasa, reguladors del pH, agents oxidants, floculants, desinfectants i antimicrobians i agents biològics.

### *Emmagatzematge de fems*

Els femers han d'estar proveïts d'una solera impermeable per evitar possibles infiltracions en el sòl. Es poden dissenyar horitzontals amb una fossa annexa per a la recollida dels lixiviats o amb una lleugera pendent i tres parets, formant una cavitat que recull els lixiviats. El més important és que tot el conjunt sigui estanc per evitar les fuites. Els femers poden estar coberts o no.

### 2.1.5. Sistemes d'aplicació al sòl de les dejeccions

Els sistemes d'aplicació de les dejeccions sòlides més comuns són:

- Descàrrega lateral (Figura 4):



Figura 4. Exemple d'aplicació de fems per descàrrega lateral (MAFF, 1999)

- Descàrrega posterior (Figura 5)



Figura 5. Exemple d'aplicació de fems per descàrrega posterior (MAFF, 1999)

## DESCRIPCIÓ DEL SECTOR

- Escampadora mixta (Figura 6)



Figura 6. Exemple d'aplicació de fens per descàrrega mixta (MAFF, 1999)

La gallinassa té un alt contingut de nitrogen disponible i, per tant, és important aconseguir una distribució uniforme de l'escampada i una velocitat d'aplicació adequada. En aquest sentit, l'escampadora rotatòria de descàrrega lateral no és una bona opció; l'escampadora de descàrrega posterior i la mixta són molt millors. Per a gallinassa humida, l'única tècnica d'escampada aplicable és la centrífuga amb una trajectòria baixa i a baixa pressió. Per a la reducció de les emissions d'amoniac procedents de l'escampada de gallinassa, el factor important és la incorporació del nitrogen, no la tècnica d'escampada. Per a les pastures la incorporació no és possible.

### **3. Aspectes ambientals: nivells de consum i d'emissió**

#### **3.1. Introducció**

Alguns aspectes ambientals que afecten l'agricultura i la ramaderia no s'han tingut en compte fins fa relativament poc temps. A la Taula 1 es plantegen de forma esquemàtica les principals activitats i la seva implicació en el consum de recursos i emissió de contaminants de la ramaderia intensiva d'aviram.

En el procés de digestió dels aliments per part dels animals no es metabolitzen tots els nutrients, de manera que una part molt significativa s'excreta en les dejeccions. L'ordenació territorial de la producció animal i la gestió adient de tots els seus subproductes són els aspectes clau de la ramaderia intensiva des del punt de vista ambiental. Així com en la producció porcina d'engreix el procés de consum, utilització i pèrdues de nitrogen és força conegut, no es disposa del mateix grau de coneixement en avicultura.

## ASPECTES AMBIENTALS: NIVELLS DE CONSUM I D'EMISSIÓ

Els principals efectes ambientals associats a la ramaderia intensiva poden ser:

- Contaminació d'aqüífers per nitrogen
- Acidificació del sòl ( $\text{NH}_3$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ )
- Efectes locals (sorolls, olors, impacte visual, molèsties)
- Efecte hivernacle ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ )
- Eutrofització de les aigües (N, P)
- Difusió de metalls pesants i antibiòtics
- Sobreexplotació d'aqüífers

## ASPECTES AMBIENTALS: NIVELLS DE CONSUM I D'EMISSIÓ

**TAULA 1. ACTIVITATS RAMADERES I LA SEVA RELACIÓ AMB EL CONSUM DE RECURSOS I LES EMISSIONS AL MEDI AMBIENT**

Activitat ramadera	Aspecte ambiental més destacat	
	Consum	Efectes potencials
Al·lotjament dels animals: —Sistemes organitzatius (gàbies, estables,...) —Sistemes de recollida i emmagatzematge de dejeccions	Energia, jaç, sòl, aigua	Emissions atmosfèriques (NH <sub>3</sub> ), olors, soroll, dejeccions
Al·lotjament dels animals: —Equips per al control i manteniment del clima interior —Sistemes d'alimentació i abeurament	Energia, aliments, aigua	Sorolls, aigües residuals, pols, CO <sub>2</sub> , emissions al sòl i aigua
Emmagatzematge d'aliments i additius	Energia	Pols, efectes dels additius
Emmagatzematge de les dejeccions en instal·lacions annexes	Energia	Emissions d'NH <sub>3</sub> , CH <sub>4</sub> , olors emissions al sòl i aigua
Emmagatzematge d'altres residus	Energia	Oloros, emissions al sòl, aigües subterrànies
Emmagatzematge i/o retirada d'animals morts	Energia	Oloros, dispersió de patògens
Càrrega i descàrrega d'animals i transport	Energia	Sorolls i olors
Aplicació de les dejeccions al camp	Energia	Emissions atmosfèriques, olors, emissions al sòl i a les aigües de N, P i altres, soroll
Tractaments de les dejeccions en la pròpia explotació	Additius, energia, aigua	Emissions atmosfèriques, aigües residuals, emissions al sòl i a les aigües
Mòlta dels pinsos i transport	Energia	Pols i sorolls
Tractament d'aigües residuals	Additius, energia	Oloros, aigües residuals tractades, fangs
Incineració de residus	Energia	Emissions atmosfèriques, olors

Un dels principals reptes en la modernització de les explotacions ramaderes és la necessitat de compaginar la reducció o eliminació dels efectes contaminants en el medi ambient incrementant el benestar animal i la seguretat alimentària, al mateix temps que es manté o augmenta la rendibilitat.

Podem agrupar els efectes de la ramaderia en el medi ambient en quatre grans grups:

- Atmosfera: principalment nitrogen en forma amoniacal procedent de gallinasses, que té una contribució considerable al fenomen de la pluja àcida, i d'altres gasos com el metà, que contribueixen a incrementar l'efecte hivernacle, sense oblidar les olors com a possible problemàtica local.
- Medi aquàtic i edàfic: En aquest cas l'element més preocupant continua sent el nitrogen i en menor mesura el fòsfor.
- Impacte visual, implicant que les explotacions ramaderes cada cop s'han d'integrar més a l'entorn, sobretot en aquells municipis on el turisme és notori.

## ASPECTES AMBIENTALS: NIVELLS DE CONSUM I D'EMISSIÓ

- Altres contaminants, encara que molt puntuals, poden ser el soroll i la pols generada en diverses operacions de maneig en la granja (alimentació, tasques de neteja, ...).

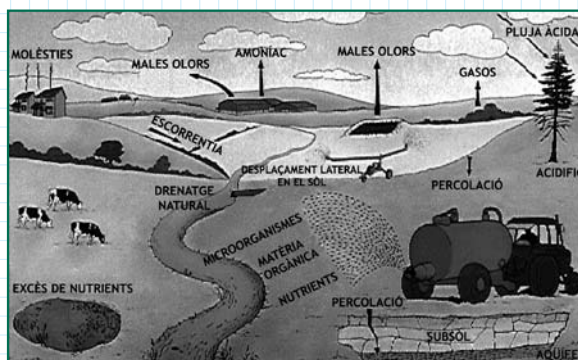


Figura 7. Il·lustració de les diferents implicacions de les activitats ramaderes en el medi ambient (Pahl, 1999)

Molts aspectes relatius a les emissions contaminants de la ramaderia intensiva no són encara ben coneguts o no estan totalment quantificats. Actualment s'estan realitzant grans esforços en aquest sentit.

### 3.2. Consum de recursos

#### 3.2.1. Alimentació

Òbviament, el major consum de recursos el constitueix l'alimentació del bestiar; per això és important optimitzar la satisfacció de les necessitats dels animals sense sobrepassar-les. Per aconseguir aquest propòsit és important la utilització de diferents tipus de pinso adaptats a cada moment del seu desenvolupament, alhora que incidir en el desenvolupament de pinsos que minimitzin la problemàtica ambiental a l'hora que satisfacin les necessitats nutricionals. Així l'objectiu serà garantir la màxima absorció del nitrogen subministrat en forma proteica, reduint així el contingut de nitrogen en les dejeccions, sense perdre de vista la reducció d'altres elements (p.e. P). Actualment s'estan realitzant estudis en aquest sentit com ara els realitzats per CORPEN o ASFAC, que ja s'estan aplicant.

El consum d'aliments varia amb els requeriments energètics i proteics dels animals i del sistema d'alimentació (ad libitum vs. alimentació restringida). La quantitat total de pinso ingerit depèn de l'espècie animal, de la duració del cicle de producció, la ingestió diària i l'objectiu productiu i també de factors genètics dins de la mateixa espècie.

### 3.2.2. Aigua

El consum total d'aigua en una explotació depèn de factors de l'animal, com són la raça de cria, el seu estat de salut com factor de disseny i gestió, la temperatura de l'aigua subministrada, la temperatura ambient, la composició del pinso i manteniment del funcionament de l'abeurament utilitzat.

Un punt important en el consum d'aigua són les pèrdues produïdes en els sistemes de subministrament d'aigua als animals. És important evitar aquestes pèrdues, perquè s'hauran de gestionar com a part de les dejeccions, augmentant-ne el volum i, en el cas de la gallinassa, afavorint la volatilització de l'amoniac, per la qual cosa és necessari realitzar un correcte manteniment dels equips i sistemes.

Pel que fa a la neteja, s'han d'utilitzar equips d'alta pressió que disminueixen el consum d'aigua al mínim. La quantitat d'aigua utilitzada en les operacions de neteja depèn de la duració de cada cicle i està també relacionada amb la proporció de slat de les instal·lacions.

És important disposar de sistemes de control de consum (comptadors) i un correcte manteniment dels equips i instal·lacions per afavorir l'estalvi d'aigua.

### 3.2.3. Energia

El consum d'energia en les instal·lacions ramaderes està lligat als sistemes d'il·luminació, calefacció i ventilació i alimentació, tot i que també es produeixen consums energètics menors en altres operacions com poden ser la distribució automàtica del pinso, la gestió i el tractament de les dejeccions i altres residus, la recol·lecció automàtica d'ous en gallines ponedores, etc.

Les necessitats d'il·luminació varien amb l'espècie, i sempre que sigui possible s'ha d'optar per la il·luminació natural, disminuint el consum energètic. De la mateixa manera les necessitats de calefacció varien sobretot amb l'estat de desenvolupament del bestiar. Les necessitats són especialment elevades en les primeres etapes de vida, sobretot en broiler, i a l'hivern. En canvi, pel que fa a la ventilació, el major consum es produeix a l'estiu.

## ASPECTES AMBIENTALS: NIVELLS DE CONSUM I D'EMISSIÓ

Les fonts energètiques més utilitzades són els combustibles fòssils per a sistemes calefactors i de gestió de les dejeccions, principalment, i l'energia elèctrica per a la resta.

Malgrat no hi ha un ús important de l'energia solar i el biogas, en determinades explotacions poden ser una alternativa molt recomanable.

### 3.3. Nivells d'emissió

#### 3.3.1. Característiques de les dejeccions

Les característiques físiques de les dejeccions (consistència) són un aspecte clau en les pèrdues potencials de nitrogen durant la seva gestió. L'exemple més evident el tenim en la gallinassa, en què les emissions atmosfèriques estan estretament relacionades amb la seva humitat. Així, es pot classificar la gallinassa com a humida (0-20% m.s.) procedent sobretot de gallines allotjades en gàbies, seca (> 45% m.s.) quan es disposa de sistema d'assecat o amb jaç (50-80% m.s.) quan prové de l'engreix de broilers. Les emissions són significativament majors com menor sigui el contingut en matèria seca.

La quantificació de les pèrdues de nitrogen resulta difícil degut a l'heterogeneïtat de les dejeccions. La quantitat de nitrogen continguda en fems i purins depèn en gran mesura de l'alimentació i metabolisme de l'animal i de les instal·lacions (pèrdues d'aigua, temperatura, superfície de dejeccions en contacte amb l'aire) essent difícil una generalització plenament encertada. Actualment es prenen uns valors normalitzats per al càlcul del valor fertilitzant de les dejeccions, tot i que no hi ha un consens general a nivell europeu. En la taula 2 es mostra valors orientatius trobats en la bibliografia.

**TAULA 2. INTERVAL DE LA COMPOSICIÓ QUÍMICA  
DELS FEMS DE GALLINASSA**

Gallinassa			
	Màxim	Mínim	Mitjana
M.S. %	82	30	60
M.O. %	85,5	52,5	65
N tot %	6,93	2,15	3,4
Fòsfor %	2,63	1	1,7
Potassi %	3,57	2,1	2,9

Font: LAF 1999

### 3.3.2. Emissions atmosfèriques en les instal·lacions

Les principals emissions a l'atmosfera des de les instal·lacions corresponen a amoníac, olors (COV's) i partícules en suspensió generades a la granja.

Els aspectes que afecten a les emissions són els sistemes d'alimentació i abeurament, així com la composició del pinso, les condicions climàtiques interiors i el disseny i manteniment de les instal·lacions.

Diversos estudis mostren que la disposició de les àrees d'alimentació i abeurament, el comportament social del grup d'animals i els canvis en les condicions climàtiques influeixen en el comportament dels animals en el

moment de la deposició de les dejeccions, i per tant poden produir modificacions en els patrons d'emissió.

### 3.3.3. Emissions durant l'emmagatzematge

Les emissions a l'atmosfera en les instal·lacions d'emmagatzematge depenen de:

- La composició química
- Les característiques físiques (% m.s., pH, T)
- Superfície d'emissió en relació a la fondària i amplada de l'emmagatzematge
- Condicions climàtiques (T ambiental, pluja)
- Instal·lació coberta o descoberta

Tot i que es disposa de poques dades sobre emissions durant l'emmagatzematge, es considera que períodes iguals o superiors a un mes, depenent del pH i temperatura, provoquen que tota la urea excretada s'hidrolitzi a nitrogen amoniacal.

## ASPECTES AMBIENTALS: NIVELLS DE CONSUM I D'EMISSIÓ

En gallinassa el nivell d'emissions atmosfèriques durant l'emmagatzematge depèn del contingut en matèria seca, essent necessari un correcte sistema de ventilació i assecat abans de l'emmagatzematge de les dejeccions.

Les condicions d'emmagatzematge són importants ja que les pèrdues que s'hi donen es quantifiquen entre el 10 i el 30% del total de nitrogen contingut (Taula 3).

**TAULA 3. EMISSIONS D'AMONIAC PER EMMAGATZEMATGE DE GALLINASSA OBERT (BREF 2001)**

Espècie	Tècnica d'emmagatzematge	Factor (Kg NH <sub>3</sub> /cap/any)	Pèrdues % NH <sub>3</sub>
Aviram	Emmagatzematge de gallinassa obert	0,08	Sense dades

### 3.3.4. Emissions en l'aplicació de les dejeccions

En l'aplicació al sòl es pot arribar a perdre el 35% del nitrogen disponible en gallinassa.

El patró d'emissió per a la gallinassa resulta força diferent al cas dels purins. Per a ponedores les emissions inicials són molt elevades mentre per a broi-

## ASPECTES AMBIENTALS: NIVELLS DE CONSUM I D'EMISSIÓ

ler són més baixes, degut al major contingut en matèria seca i al jaç. En la gallinassa l'emissió màxima sovint es dona 2 o 3 dies després de la seva aplicació, en funció de la hidròlisi de la urea i la humitat del sòl. És evident, doncs, que resulta imprescindible la incorporació de les dejeccions al sòl després de l'aplicació en el termini més breu possible o la injecció al sòl.

Tal i com es mostra a la taula 4, podem distingir entre els factors directes i els factors indirectes que afecten a les emissions d'amoníac a l'atmosfera a partir de les dejeccions ramaderes. Entre els directes comptem amb la concentració d'amoníac a la superfície d'intercanvi de les dejeccions, funció intrínseca de les seves condicions químiques i físiques i de les del sòl; la transferència d'amoníac de l'aire immediat a les dejeccions cap a l'atmosfera, funció de la climatologia local; i l'àrea i el temps d'exposició dels fems, funció del maneig de l'explotació.

L'alcalinitat del sòl també és un aspecte significatiu, així, generalment, les emissions són més elevades quan més alcalí és el sòl on s'apliquen.

La part de nitrogen de les dejeccions que s'incorpora al sòl és també potencialment contaminant, ja que per nitrificació i percolació profunda pot arri-

## ASPECTES AMBIENTALS: NIVELLS DE CONSUM I D'EMISSIÓ

**TAULA 4. FACTORS QUE AFECTEN A LA VOLATILITZACIÓ DE NH<sub>3</sub> DESPRÉS DE L'APLICACIÓ EN CAMP. (SOMMER, S.G.; HUTCHINGS, N.J., 2001)**

Efectes directes	Efectes indirectes
Concentració de NH <sub>3</sub> en la superfície del sòl	Concentració de NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> en les dejeccions
	Temperatura de l'aire
	pH de les dejeccions
	Taxa d'evaporació
Transferència de NH <sub>3</sub> de la superfície emissora a l'atmosfera	Mida de la cobertura vegetal i complexitat (-)
	Formació de crosta superficial (-)
	Superfície irregular del camp d'aplicació (+)
	Velocitat del vent (+)
	Insolació (+)
Superfície exposada (+)	Àrea total d'aplicació de les dejeccions (+)
	Aplicació sobre la coberta vegetal (+)
	Aplicació per bandes o injecció directa o incorporació (-)
Temps d'exposició de les dejeccions a l'atmosfera (+)	Aplicació
	Incorporació al sòl (-)
	Taxa d'infiltració al sòl (-)
	Taxa d'evaporació (-)

bar a contaminar les aigües subterrànies. En tot cas l'aplicació de les dejeccions com a fertilitzant s'ha de realitzar tenint en compte les necessitats del cultiu, les aportacions del sòl, etc.

Aplicacions excessives al sòl comporten l'enriquiment del mateix en nitrogen i fòsfor, i eventualment metalls pesants, bàsicament coure i zinc. Per

escolament superficial es poden arribar a contaminar aigües superficials, bàsicament per fòsfor i nitrogen.

### 3.3.5. Emissions d'olors i sorolls

El soroll i les olors originades en explotacions ramaderes poden ser impactes de caire local en funció de la proximitat d'aquestes activitats a àrees residencials. Aquest aspecte pren una importància especial degut al significatiu increment d'explotacions ramaderes i sobretot a l'increment de nuclis residencials construïts en àrees tradicionalment agrícoles.

L'emissió d'olors ( $\text{NH}_3$ , COV's, àcids grassos, etc.) depèn de nombrosos factors, com el manteniment general de l'explotació, la composició de les dejeccions i de les tècniques utilitzades pel seu emmagatzematge i per la seva aplicació.

Les olors són mesurades amb Unitats d'Olor Europees<sup>1</sup> ( $\text{OU}_e$ ). L'alimentació influeix de forma clara en la producció d'olors, així com que l'aplicació de

<sup>1</sup> La norma UNE-EN 13725 defineix unitat d'olor europea com la quantitat de substància (es) olorosa(es) que, quan s'evapora en un metre cúbic d'un gas neutre en condicions normals, origina una resposta fisiològica d'un panell (umbral de detecció) equivalent al que origina una Massa d'Olor de Referència Europea (MORE) evaporada en un metre cúbic d'un gas neutre en condicions normals.

MORE: El valor de referència acceptat per la unitat d'olor europea, igual a una massa definida d'un material de referència certificat. Un MORE equival a 123  $\mu\text{g}$  n-butanol (CAS 71-36-3). Evaporat en un metre cúbic de gas neutre dona lloc a una concentració de 0,040  $\mu\text{mol}/\text{mol}$ .

## ASPECTES AMBIENTALS: NIVELLS DE CONSUM I D'EMISSIÓ

les dejeccions al sòl es faci superficialment o injectada del temps entre l'excresció i la seva aplicació, del règim de vents i de l'estabilitat atmosfèrica.

La producció de sorolls es dona per combinació de diferents activitats, principalment en l'alimentació, el transport i el moviment de bestiar derivat, essent la durada de les mateixes molt variable. És molt important si aquestes activitats es donen durant el dia o bé a la nit.

### **3.4. Aspectes de gestió de l'explotació ramadera per minimitzar el consum de recursos i les emissions**

A continuació s'apunten els aspectes principals a tenir en compte en la correcta gestió de l'explotació ramadera en el seu conjunt:

- Per a les noves instal·lacions és important escollir una bona localització, tenint en compte la minimització del transport i activitats addicionals, així com el manteniment de les distàncies adequades per a evitar molèsties a nuclis veïns. És important tenir en compte les possibilitats d'ampliació de les instal·lacions

## ASPECTES AMBIENTALS: NIVELLS DE CONSUM I D'EMISSIÓ

- La formació continuada del sector ramader en el seu conjunt
- Una planificació adequada de totes les activitats que es duen a terme en la granja, garantint una correcta coordinació entre elles
- Mantenir un control acurat del consum de recursos així com de la generació de residus
- Disposar d'un pla d'actuació per a possibles accidents
- Un pla adequat de reparació i manteniment de les instal·lacions per a garantir la seva funcionalitat
- Una comptabilitat acurada de l'explotació

46

És evident que aplicant mesures reductores en els primers estadis de la cadena de producció animal s'influeix sobre les reduccions aconseguides amb d'altres mesures aplicades en punts posteriors. L'exemple més clar el trobem en l'alimentació i el seu maneig, que influeixen decisivament en la composició de les dejeccions i en conseqüència en les emissions contaminants produïdes en les instal·lacions i en el seu emmagatzematge. Com a mesura preventiva és especialment important.

## ASPECTES AMBIENTALS: NIVELLS DE CONSUM I D'EMISSIÓ

Alguns aspectes a considerar en l'alimentació dels animals són:

- La utilització d'un sistema d'alimentació per fases que s'adapti a les necessitats reals dels animals en cada moment del seu desenvolupament.
- L'addició d'aminoàcids essencials complementaris en dietes baixes en proteïna (nivells baixos en proteïna també redueixen les emissions de components volàtils desagradables com l'àcid sulfhídric)
- L'addició de fitases en dietes baixes en fòsfor
- L'addició de fosfats inorgànics fàcilment digeribles
- Altres additius com enzims, estimuladors del creixement o microorganismes
- Tractament/condicionament dels components del pinso

Altres aspectes a controlar en les explotacions ramaderes són l'ús eficient de l'aigua, tant pel que fa a l'abeurament dels animals com en les operacions de neteja i les instal·lacions de refrigeració o calefacció, i de l'energia en les pràctiques ramaderes, sempre garantint el benestar dels animals.

## ASPECTES AMBIENTALS: NIVELLS DE CONSUM I D'EMISSIÓ

A més del bon maneig en les instal·lacions també s'han de minimitzar les emissions en el període d'emmagatzematge i durant l'aplicació. Pot ser convenient considerar la possibilitat de l'aplicació de tractaments específics a les dejeccions per a reduir-ne la seva càrrega contaminant.

Igual d'important són els aspectes constructius i tecnològics de les instal·lacions, especialment pel que fa a la millora de les operacions de neteja.

### 4. LES MILLORS TÈCNIQUES DISPONIBLES (MTD)

#### 4.1. Introducció

En aquest capítol es presenten les Millors Tècniques Disponibles (MTD) definides en el BREF. En el capítol següent es discuteixen les particularitats per a la seva aplicació a la ramaderia intensiva (aviram) catalana.

En el sector ramader normalment no es realitza una mesura i seguiment acurat de les emissions, per les dificultats tècniques que això suposa. En general, el BREF ha pres el nivell d'amoníac com a paràmetre mesurable que dóna idea de l'efectivitat d'una determinada tècnica. Tanmateix, també s'han tingut en compte altres contaminants, i la necessitat de compaginar totes les mesures amb el benestar dels animals.

Alguns dels principals problemes ambientals provenen de la generació d'olors, d'emissions d'amoníac, de fòsfor i de nitrogen al sòl i/o a les aigües superficials i/o subterrànies. Les mesures per a disminuir aquestes emissions no es limiten solament al tipus d'emmagatzematge, trac-

## LES MILLORS TÈCNIQUES DISPONIBLES (MTD)

tament o aplicació de les dejeccions al sòl, sinó que contenen tot un conjunt de mesures a nivell de tota l'explotació per a reduir l'impacte ambiental.

El concepte de MTD en el sistema ramader està inevitablement lligat a la utilització de bones pràctiques agràries, i a l'aplicació de mesures nutricionals juntament amb les millors opcions en l'allotjament. A més a més, la reducció en el consum d'aigua i energia també és important.

### **4.2. Bones pràctiques agràries en explotacions intensives d'aviram**

Les bones pràctiques agràries són una part essencial de les MTD. Malgrat que és difícil quantificar els beneficis ambientals en termes de reducció de les emissions o reducció de l'ús d'energia i aigua, és clar que el maneig assenyat de la granja contribueix a millorar el vessant ambiental de l'explotació.

Per millorar el vessant ambiental de les explotacions ramaderes intensives, les MTD passen per complir tots els aspectes següents:

## LES MILLORS TÈCNIQUES DISPONIBLES (MTD)

- Identificar i implementar programes de formació en el sector ramader.
- Portar registres del consum d'aigua, energia i pinsos i de generació de residus.
- Disposar de procediments d'emergència per afrontar emissions imprevistes i incidents.
- Disposar d'un **pla d'emergència** que contingui els següents aspectes:
  - Plànol dels punts de provisió d'aigua i del sistema de drenatge.
  - Si l'explotació disposa (o té possibilitat de disposar-ne) ràpidament d'equipament per afrontar problemes de contaminació, cal incloure-ho al pla d'emergència.
  - Llistat dels telèfons dels serveis d'emergència.
  - Protocols d'actuació per a determinades situacions potencials, com ara en cas d'incendi i en cas de fuites del sistema d'emmagatzematge de dejeccions.
- Establir programes de manteniment i reparació per assegurar que les estructures i els equips estan en bones condicions de funcionament i que les instal·lacions estan netes.

## LES MILLORS TÈCNiques DISPONIBLES (MTD)

Aquests programes hauran de contemplar el següent:

- Mesures que contribueixen a la netedat de les instal·lacions.
- Revisió i manteniment dels aparells mecànics i elèctrics.
- Revisió i manteniment de la maquinària d'aplicació al camp de les dejeccions.

—Planificar les activitats de l'explotació de forma apropiada.

—Planificar adequadament l'aplicació de dejeccions al sòl.

El principi de les MTD es basa en fer el següent:

—Aplicar mesures nutricionals al bestiar, per tal de minimitzar la composició d'elements limitants.

—Comparar les dejeccions que cal aplicar amb la terra disponible i amb els requeriments dels cultius, prenent també en consideració els altres fertilitzants, si se n'apliquen.

—Tenir en compte els següents aspectes: les condicions del sòl, el tipus de sòl, el pendent, les condicions meteorològiques, el reg, l'ús del sòl i les pràctiques agràries.

—Usar només les tècniques identificades com a MTD per a l'aplicació de dejeccions al sòl.

## LES MILLORS TÈCNIQUES DISPONIBLES (MTD)

—Reduir la contaminació de l'aigua a través del següent:

- No aplicar dejeccions en sòls saturats d'aigua, entollats, gelats o coberts de neu.
- No aplicar dejeccions en sòls de fort pendent.
- No aplicar dejeccions a prop de cursos d'aigua: deixar una franja de seguretat.
- Aplicar les dejeccions abans que tingui lloc el màxim creixement del cultiu.

A més a més, les MTD consisteixen també en aplicar les dejeccions reduint les molèsties per olors on sigui probable que els veïns es vegin perjudicats, fent el següent:

- Fer les aplicacions de dia, quan la gent és menys probable que sigui a casa, i evitar els caps de setmana i les vacances.
- Parar compte amb la direcció del vent en relació als habitatges propers.

### 4.3. Instal·lacions en avicultura

Les instal·lacions són un dels aspectes que més pot incidir en el volum de les dejeccions i en l'emissió d'amoníac a l'atmosfera entre altres factors.

## LES MILLORS TÈCNiques DISPONIBLES (MTD)

En la ubicació d'una instal·lació s'ha de tenir en compte els aspectes sanitaris, productius i els ambientals. S'ha de buscar l'optimització entre la màxima distància per un bon maneig sanitari, i la mínima distància per un transport eficient del pinso, dels animals, les dejeccions per a la seva correcta gestió. Caldrà tenir en compte també la capacitat potencial del possible futur desenvolupament de la granja, així com la distància a nuclis urbans i a la integració al paisatge.

Per una altra part, no s'ha d'oblidar les condicions ambientals com: la temperatura (màxima, mínima i mitjana), la humitat relativa i direcció i freqüència del vent.

Per la disminució del volum de residus un punt important és dissenyar les instal·lacions de forma que separi les aigües pluvials i les pèrdues d'aigua dels abeuradors de les fosses, i triar el tipus d'abeuradors segons l'estat productiu de l'animal, així com escollir el disseny més adequat per poder netejar i desinfectar les instal·lacions amb el menor consum d'aigua possible.

### 4.3.1. Avicultura de posta

En la definició de les MTD exposada en el BREF s'ha tingut en compte la incertesa que aporta la Directiva 1999/74/EC sobre el futur dels sistemes convencionals de gàbies en bateria en gallines de posta, de manera que no es proposen inversions per a millores ambientals que no es puguin amortitzar en un període màxim de temps de 10 anys per a instal·lacions que han de desaparèixer al 2014.

#### 4.3.1.1. Sistemes amb gàbies en bateria

El sistema de referència correspon a gàbies amb bateries i emmagatzematge de la gallinassa en fossa oberta sota les gàbies («open manure storage under cages»). Les emissions a l'atmosfera durant el període de cria i emmagatzematge associat és entre 0,083 i 0,22 kg NH<sub>3</sub>/plaça i any.

Els següents sistemes es proposen com a MTD:

- Gàbies amb retirada de la gallinassa almenys dues vegades per setmana mitjançant cintes transportadores i emmagatzematge tancat

## LES MILLORS TÈCNIQUES DISPONIBLES (MTD)

(Figura 8). Com major sigui la freqüència de retirada de la gallinassa major serà la reducció en les emissions d'amoníac a l'atmosfera.

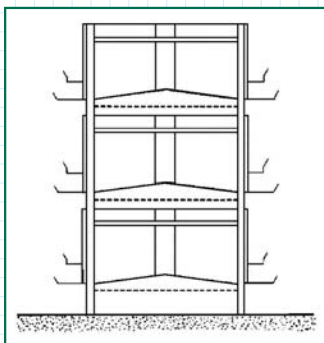


Figura 8. Exemple de bateria de gàbies de tres pisos amb cintes transportadores sota cada pis per a la retirada de la gallinassa

56

—**Grades verticals amb retirada per cintes transportadores, assecat forçat, retirada almenys una vegada per setmana i emmagatzematge sota cobert** (Figura 9). Les dejeccions es recullen amb cintes situades sota cada pis de gàbies i s'assequen mitjançant un sistema de tubs que condueixen l'aire, prèviament escalfat. Es pot arribar a aconseguir un contingut en matèria seca de la gallinassa del 45%, amb unes emissions de 0,035 kg  $\text{NH}_3$  per plaça i any. Les cintes han de ser fàcilment netejables, si no es corre el risc d'assolir reduccions molt més baixes.

## LES MILLORS TÈCNiques DISPONIBLES (MTD)

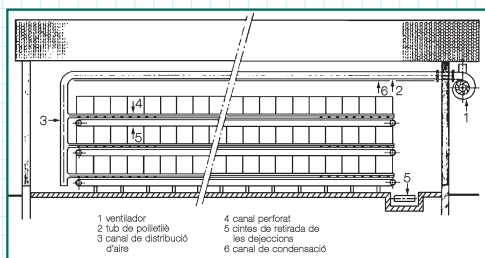


Figura 9. Figura esquemàtica d'un sistema de gàbies amb instal·lació pneumàtica d'assecat forçat

- Grades verticals amb retirada per cintes transportadores, assecat per ventilació forçada amb retirada almenys una vegada per setmana. L'aire per a assecar la gallinassa es pren de l'interior mateix de la nau, evitant d'aquesta manera la necessitat de preescalfament. S'assoleixen reduccions del 40% en l'emissió d'amoni sobre el sistema de referència.
- Grades verticals amb retirada per cintes transportadores amb sistema millorat d'assecat per aire i retirada setmanal de la gallinassa a emmagatzematge cobert. El principi de funcionament és similar al de la Figura 8. És necessari un sistema de ventilació forçada de  $0,7 \text{ m}^3$  per ponedora i hora i aire a  $17 \text{ }^\circ\text{C}$  de temperatura. La gallinassa es retira amb

## LES MILLORS TÈCNIQUES DISPONIBLES (MTD)

un contingut de 55% de matèria seca. Les emissions poden disminuir fins als 0,010 kg NH<sub>3</sub> per plaça i any.

—**Grades verticals amb retirada per cintes transportadores, túnel d'assecat de la gallinassa i transport diari de les dejeccions al ferrer cobert** (Figura 10). Es poden disminuir les emissions a l'atmosfera fins a 0,045 kg d'amoníac plaça i any assolint un contingut en matèria seca del 80%. En aquest sistema és essencial el bon funcionament conjunt del sistema d'assecat i ventilació de la nau.

58

L'aspecte fonamental a tenir en compte és l'assoliment del major grau de dessecació de la gallinassa el més aviat possible. *Per a climes càlids com el nostre, de tipus mediterrani, s'accepta com a MTD el sistema d'emmagatzematge sota gàbies en fossa profunda (deep pit or high risc system and canal houx), ja que la pròpia temperatura ambiental permetrà tenir valors alts de contingut en matèria seca.*

## LES MILLORS TÈCNiques DISPONIBLES (MTD)

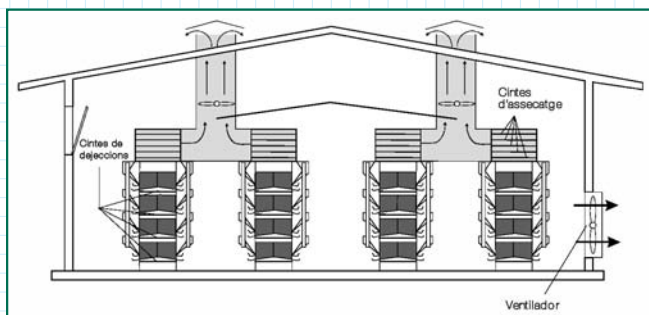


Figura 10. Figura esquemàtica d'un túnel assecat de gallinassa sobre gàbies en grades verticals

— **Gàbies condicionades** (Figura 2). S'hauran d'introduir per temes de benestar animal. Es disposa de molt poca informació per arribar a conclusions sobre les MTD. El punt clau segueix sent el contingut de matèria seca de la gallinassa.

### 4.3.1.2. Sistemes sense gàbies

S'espera que assoleixin força popularitat en un futur degut al creixent interès pel benestar animal i a l'increment de les explotacions ecològiques. **El sistema de referència en aquest tipus d'allotjament correspon a l'allotja-**

## LES MILLORS TÈCNiques DISPONIBLES (MTD)

ment de les gallines sobre fossa profunda sense ventilació i amb provisió de jaç en una part del galliner.

Es proposen les següents MTD:

—Sistema amb fossa profunda inferior i sistema d'assecat de gallinassa (Figura 11). Es disposa d'un sistema d'assecat en la fossa de recollida de la gallinassa, amb un cabal d'  $1,2 \text{ m}^3$  per ponedora i hora a una temperatura de  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ .

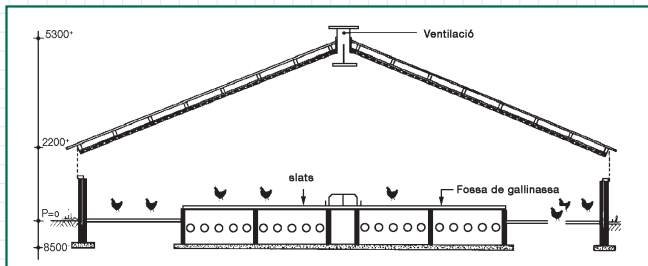


Figura 11. Sistema lliure amb fossa de recollida de la gallinassa i ventilació forçada sota l'slat

—Sistema de galliner (aviari), amb zona més elevada i proveït de zona d'exercici o no (Figura 12). La densitat d'allotjament pot arribar als  $9 \text{ animals/m}^2$ . La gallinassa es retira setmanalment mitjançant cintes

## LES MILLORS TÈCNIQUES DISPONIBLES (MTD)

transportadores. Es pot arribar a emissions de 0,09 kg NH<sub>3</sub> per plaça i any, que suposen al voltant d'una reducció del 71% sobre el sistema de referència per a sistemes sense gàbies. Quan finalitza cada cicle s'han de retirar les restes de gallinassa que no poden retirar-se normalment amb les cintes. Aquestes restes suposen al voltant d'un 10% sobre el total.

—**Sistema amb fossa profunda inferior i solera perforada pel assecat de la gallinassa.** Sistema similar al de la figura 11, amb la solera perforada per a la circulació d'aire i l'assecament de la gallinassa. Es poden assolir reduccions en les emissions d'amoniac del 65% sobre el sistema de referència.

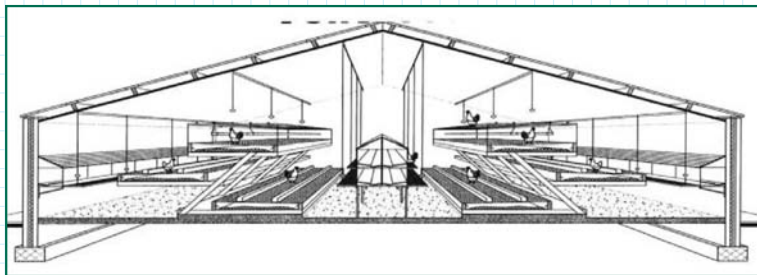


Figura 12. Figura esquemàtica d'un sistema de galliner

### 4.3.2. Producció de carn (broiler)

El nivell d'emissió del sistema de referència que és de 0,08 Kg de  $\text{NH}_3$  per au i any. Tradicionalment l'engreix de broiler es realitza en allotjaments on el jaç cobreix tot el terra. Per a minimitzar les emissions i garantir el benestar de les pròpies aus, aquest jaç s'ha de mantenir el més sec possible.

Els sistemes proposats com a MTD són:

- Allotjament amb ventilació natural, jaç en tota la seva superfície i sistemes d'abeurament que minimitzin les pèrdues
- Allotjament aïllat amb ventilació forçada, jaç en tota la seva superfície i sistemes d'abeurament que minimitzin les pèrdues

4.3.3. Síntesis del BREF

**TAULA 5. TAULA RESUM DE LES MILLORS TÈCNiques DISPONIBLES APLICABLES A L'ALLOTJAMENT EN AVICULTURA AMB EL NIVELL DE REDUCCIÓ DE LES EMISSIONS D'AMONIAC A L'ATMOSFERA RESPECTE AL SISTEMA DE REFERÈNCIA**

	Tipus d'allotjament	Observacions	Reducció de les emissions (%) sobre el sistema de referència	Representació gràfica
Allotjaments en avicultura de posta en gàbies	Grades verticals amb emmagatzematge obert sota gàbies, amb unes emissions atmosfèriques de 0,083-0,22 kg NH <sub>3</sub> /plaça/any	<i>Sistema de referència</i>		Figura 1
	Grades verticals i retirada de la gallinassa amb cintes transportadores a emmagatzematge tancat	Despesa energètica en les cintes i emissions elevades durant l'emmagatzematge	58 - 76 %	Figura 8
	Grades verticals amb retirada per cintes transportadores i assecat per aire	Despesa energètica en les cintes i assecat, però disminució de les emissions en l'emmagatzematge	58 %	Figura 9
	Grades verticals amb retirada per cintes transportadores, assecat per ventilació forçada, l'aire es pren de la pròpia nau	Despesa energètica en el moviment de l'aire, però disminució en les emissions durant l'emmagatzematge	60 %	—
	Grades verticals amb retirada per cintes transportadores amb sistema millorat d'assecat per aire	Consums energètics elevats. Nivells baixos de males olors	70 - 88 %	—
	Grades verticals amb retirada per cintes transportadores, túnel d'assecat de la gallinassa	Consums energètics elevats. S'aconsegueixen nivells molt baixos en les emissions durant l'emmagatzematge	80 %	Figura 10
	Gàbies condicionades	És el sistema proposat com a substitut de les gàbies en bateria. Encara es disposa de poca informació	s.d.	Figura 2
Allotjament	Sistema amb fossa profunda inferior, amb unes emissions atmosfèriques de 0,315 kg NH <sub>3</sub> /plaça/any	<i>Sistema de referència</i>		Figura 11 sense sistema d'assecat
	Sistema amb fossa profunda inferior i sistema assecat de gallinassa	Despesa energètica en la circulació i calefacció de l'aire	60 %	Figura 11
	Sistema amb fossa profunda inferior i solera perforada pel assecat de la gallinassa	Despesa energètica en la circulació de l'aire i la seva calefacció	65 %	—
	Sistema de galliner (aviani)	Nivells de pols elevats. La despesa energètica depèn del sistema de cintes instal·lat	71 %	Figura 12
AEB <sup>1</sup>	Solera totalment coberta de jaç, ventilació natural o forçada i sistemes per evitar pèrdues en l'abeurament de les aus	El punt clau està en el manteniment del jaç el més sec possible	sense determinar	Figura 3

<sup>1</sup> Allotjaments per a engreix de broiler

### 4.4. Nutrició

#### 4.4.1. Introducció

La nutrició és un factor estratègic per la reducció en les dejeccions del nitrogen i altres elements limitants. Entre les mesures aplicables en alimentació animal per a la reducció de les emissions tenim:

- l'alimentació per fases,
- la formulació de dietes basades en nutrients més digestibles,
- les dietes baixes en proteïna complementades amb aminoàcids essencials,
- la utilització de dietes baixes en fòsfor complementades amb fitases, fòsfor inorgànic d'alta digestibilitat, i
- la utilització d'additius que puguin incrementar l'eficiència dels aliments, augmentant la seva retenció per l'animal i disminuint la quantitat present en les dejeccions.

Es pretén cobrir les necessitats essencials millorant la digestibilitat dels nutrients i ponderant la concentració de diferents components essencials amb altres components que continguin nitrogen per tal de millorar l'eficiència en

la síntesi de proteïna pel propi organisme. Podem distingir entre dos tipus de tècniques nutritives:

- Aquelles que actuen millorant les característiques dels pinsos, aplicant baixos nivells de proteïna i fòsfor amb els respectius complements necessaris.
- Formulació d'una alimentació equilibrada amb una taxa de conversió òptima i basada en aminoàcids i fòsfor digestibles.

Tot i això, una de les estratègies necessàries per una correcta gestió en l'alimentació és reduir l'excreció de nitrogen i fòsfor, tenint un control en la formulació i un maneig acurat.

Aspectes relacionats en les característiques dels aliments:

—**Coneixement del valor nutritiu de les matèries primes i dels pinsos compostos.** No solament s'ha de conèixer la composició química dels aliments sinó l'eficàcia biològica segons el tipus de producció, tipus genètic, ambient climàtic i social, maneig, instal·lacions...

## LES MILLORS TÈCNiques DISPONIBLES (MTD)

—**Coneixement de les necessitats dels animals segons espècie i estat productiu, segons ambient i la interacció d'aquests dos factors.**

El coneixement de les variables que determinen les necessitats d'energia, proteïna, aminoàcids i sals minerals dels animals en producció, segons l'ambient i l'estat productiu.

—**Disminució del percentatge de proteïna bruta (PB) incrementant l'ús**

**d'aminoàcids essencials.** L'equilibri adequat dels aminoàcids a la dieta pot disminuir substancialment el nivell de proteïna bruta, tot i això, no s'ha d'oblidar la capacitat en la utilització diferencial dels nutrients segons l'estat fisiològic i ambiental en què es troba l'animal. Un efecte complementari en l'administració de dietes baixes en proteïna és la reducció en l'emissió de compostos responsables de les males olors, com l'àcid sulfhídric. Un altre efecte positiu resulta ser el menor consum d'aigua per part dels animals, reduint el volum final de les dejeccions i facilitant el seu maneig.

—**Disminució de fòsfor incrementant l'ús de fitases o fòsfor inorgànic.**

La utilització de les fitases per incrementar la digestibilitat dels nutrients

## LES MILLORS TÈCNIQUES DISPONIBLES (MTD)

és cada cop més important. Igual que l'ús d'aminoàcids essencials, aquesta millora de la digestibilitat variarà segons el tipus genètic i l'estat productiu de l'animal.

—**Dietes amb polisacàrids no amilàcids.** Les dietes amb polisacàrids no amilàcids (carbohidrats complexos no digestibles) ajuden a augmentar l'activitat microbiana intestinal, implicant una reducció del nitrogen en l'orina en forma amoniacal i augmentant el nitrogen excretat a les femtes en forma de proteïna bacteriana.

—**Additius.** L'ús d'additius, com els enzims, els estimuladors del creixement i l'addició o ajuda al creixement dels microorganismes, per millorar la digestibilitat, és una pràctica necessària.

Aspectes relacionats amb el maneig:

—**Alimentació en fases.** Es considera MTD subministrar diferents tipus de pinsos als animals, depenent de la fase de desenvolupament en la que es trobin, ajustant el contingut de proteïna a les necessitats dels animals.

## LES MILLORS TÈCNIQUES DISPONIBLES (MTD)

Es pot realitzar mitjançant el subministrament de diferents pinsos durant el cicle productiu, o bé mitjançant dos pinsos amb diferent contingut en proteïnes i fer les barreges a les pròpies instal·lacions adequant-les a cada estat productiu.

—**Processat dels aliments.** Segons el tractament tèrmic o processat en l'elaboració del pinso, la digestibilitat o el percentatge de pèrdues en les menjadores pot variar considerablement.

—**Alimentació segregada per sexes.** Les necessitats dels animals difereixen segons el sexe de l'animal.

Resumint, adequar l'alimentació a les necessitats de l'animal, segons estat productiu, sexe i raça entre altres factors, implica un increment del cost de producció del pinso, però s'obté una reducció en el consum d'aigua, amb un estalvi en el transport i tractament de les dejeccions, i en una reducció de la capacitat de les instal·lacions de recollida de les dejeccions (fosses, basses, femers...).

### 4.4.2. Sector avícola

#### 4.4.2.1. Alimentació per fases

En la producció de broilers l'aplicació de l'alimentació per fases pot ajudar a reduir entre el 15 - 35% del nitrogen excretat.

En ponedores una alimentació per fases requereix un ajust correcte dels nivells de calci i fòsfor en els diferents estadis de producció. Es fa necessari una transició gradual d'una fase a l'altra i l'establiment de grups d'animals de característiques uniformes. En broilers, el sistema d'alimentació per fases s'utilitza ja en molts països, dividint el procés en 3 fases: iniciació, engrèix i finalització.

#### 4.4.2.2. Disminució del % de proteïna bruta amb suplements en aminoàcids essencials

La disminució d'un punt el percentatge de proteïna en la dieta implica una disminució d'excreció de nitrogen d'un 10% en gallines i entre un 5 i 10% per pollastres i galls d'indi.

## LES MILLORS TÈCNiques DISPONIBLES (MTD)

Dietes baixes en proteïna redueixen l'emissió d'amoníac a l'ambient de les instal·lacions. Per exemple, en l'engreix de pollastres, una reducció de dos punts el percentatge de proteïna implica una disminució del 24% d'amoníac a l'atmosfera.

La disminució de tres punts el nivell de proteïna redueix en un 8% el consum d'aigua.

Aplicació: Incrementa el cost del pinso, però hi ha un estalvi d'aigua, del tractament i transport de les dejeccions i de les instal·lacions d'emmagatzematge de les dejeccions.

**TAULA 6. VALORS INDICATIUS DEL NIVELL DE PROTEÏNA EN ALIMENTACIÓ CONSIDERAT EN LES MTD PER L'AVICULTURA (BREF)**

Espècie	Estat productiu	% Proteïna bruta	Consideracions
Broiler	Starter	20 - 22	Amb els complements adients d'aminoàcids essencials
	Engreix	19 - 21	
	Finalitzador	18 - 20	
Gall d'indi	<4 setmanes	24 - 27	
	5 - 8 setmanes	22 - 24	
	9 - 12 setmanes	19 - 21	
	>13 setmanes	16 - 19	
	>16 setmanes	14 - 17	
Gallina ponedora	18 - 40 setmanes	15,5 - 16,5	
	>40 setmanes	14,5 - 15,5	

## LES MILLORS TÈCNiques DISPONIBLES (MTD)

### 4.4.2.3. Utilització de fitases

La utilització de fitases per la reducció de fòsfor en les dejeccions implica:

- Millora entre 20 - 30% la digestibilitat del fòsfor en broilers i gallines.
- La reducció d'un 0,1% de fòsfor en el pinso, utilitzant fitases, implica una reducció del fòsfor en les dejeccions de més del 20% en gallines i pollastres.

**TAULA 7. VALORS INDICATIUS DEL NIVELL DE FÒSFOR EN ALIMENTACIÓ CONSIDERAT EN LES MTD PER L'AVICULTURA (BREF)**

Espècie	Estat productiu	% Contingut en fòsfor	Consideracions
Broiler	Starter	0,65 - 0,75	Amb els complements adients de fòsfor digestible
	Engreix	0,60 - 0,70	
	Finalitzador	0,57 - 0,67	
Gall d'indi	<4 setmanes	1,00 - 1,10	
	5 - 8 setmanes	0,95 - 1,05	
	9 - 12 setmanes	0,85 - 0,95	
	>13 setmanes	0,80 - 0,90	
Gallina ponedora	>16 setmanes	0,75 - 0,85	
	18 - 40 setmanes	0,45 - 0,55	
	>40 setmanes	0,41 - 0,51	

### 4.4.2.4. Utilització d'additius

Altres possibles additius en els pinsos són enzims, estimuladors del creixement o microorganismes. Amb la utilització dels dos primers es

poden assolir reduccions en el contingut total de nutrients excretats del 5% en gallines.

### 4.5. Aigua i energia

#### *Aigua*

L'aigua se subministra ad libitum als animals, de manera que la seva reducció no és viable. Els esforços s'han de centrar en la disminució de les pèrdues que es produeixen en el moment d'abeurar, disposant sistemes eficaços en la major mesura possible.

Aspectes a tenir en comte són:

- Utilització de sistemes d'alta pressió en les tasques de neteja dels locals
- Tenir cura d'un bon reglatge en els sistemes d'abeuradors per evitar pèrdues i vessaments innecessaris (equilibrar la pressió de l'aigua dels abeuradors)
- Tenir un control de les despeses d'aigua en la granja realitzant mesures del consum

## LES MILLORS TÈCNIQUES DISPONIBLES (MTD)

- Detectar i reparar fuites amb la major celeritat possible
- Separació de les aigües de pluja

Mereix una atenció especial el bon funcionament dels sistemes d'abeuradors en avicultura, ja que la quantitat d'emissions atmosfèriques està directament lligada a la humitat de la gallinassa.

### *Energia*

Per assolir un estalvi energètic és imprescindible la utilització de bones pràctiques ramaderes, començant per un disseny adequat de les instal·lacions i un manteniment acurat dels equips. Algunes recomanacions són:

- Aplicació de ventilació natural sempre que sigui possible
- En ventilació forçada, optimitzar el disseny per assolir els objectius de ventilació, amb el menor consum possible
- Tenir un adequat manteniment dels equips (motors, ventiladors i automatismes)
- Utilització de sistemes d'enllumenat de baix consum
- Aïllament tèrmic correcte de la nau

## LES MILLORS TÈCNiques DISPONIBLES (MTD)

- Materials i disseny adequats de les instal·lacions
- Utilització d'energies renovables, amb especial importància als països mediterranis de l'energia solar
- Ubicació dels calefactores per homogenitzar temperatures.
- Sistemes d'aïllament (arbres, ...)
- Manteniment i correcta ubicació del sensor de la temperatura.

### **4.6. Emmagatzematge de les dejeccions en explotacions d'aviram**

#### **Capacitat d'emmagatzematge**

La MTD consisteix en què la capacitat d'emmagatzematge de dejeccions sigui suficient fins que aquestes es puguin aplicar de manera òptima al sòl o s'hi pugui fer el tractament adient. En zones mediterrànies el BREF considera suficients 4-5 mesos d'autonomia.

#### **Femers**

Per als femers, la MTD consisteix en acumular gallinassa seca sobre un terra impermeable i amb suficient ventilació.

### **4.7. Tractaments de les dejeccions a les explotacions d'aviram**

En general, el tractament a la pròpia granja és una MTD només sota certes condicions, o sigui, és una MTD condicionada. Les condicions per a què una determinada tècnica de tractament sigui considerada MTD estan relacionades amb aspectes com ara la disponibilitat de terra, l'excés o dèficit local de nutrients, assistència tècnica, possibilitats de mercat per al biogas i normatives locals. La taula 8 dona alguns exemples d'això. La llista no és exhaustiva, i altres tècniques poden ser MTD sota certes condicions. Anàlogament, les tècniques de la taula 8 també poden ser MTD sota condicions diferents de les especificades. A part del tractament en granja, les dejeccions també poden ser tractades en instal·lacions industrials, però l'avaluació d'aquest tipus de gestió és fora de l'abast del BREF.

**TAULA 8. EXEMPLES DE MTD CONDICIONADES PER A TRACTAMENT DE DEJECCIONS A LA PRÒPIA GRANJA**

Sota les següents condicions:	Això és un exemple de MTD:
<ul style="list-style-type: none"> <li>—La granja està situada en una àrea amb excés de nutrients però amb suficient terra propera per escampar la fracció líquida (amb contingut de nutrients reduït), i</li> <li>—La fracció sòlida pot ser aplicada en terres allunyades que tenen demanda de nutrients o pot ser aplicada en altres processos.</li> </ul>	Separació mecànica de la fracció sòlida i líquida dels purins (per ex., centrífuga) per tal de minimitzar les emissions d'amoniac.
<ul style="list-style-type: none"> <li>—La granja està situada en una àrea amb excés de nutrients però amb suficient terra propera per escampar la fracció líquida, i</li> <li>—La fracció sòlida pot ser aplicada en terres allunyades que tenen demanda de nutrients, i</li> <li>—El ramader té assistència tècnica per fer funcionar de manera adequada una instal·lació de tractament aerobi.</li> </ul>	Separació mecànica de la fracció sòlida i líquida dels purins (per ex., centrífuga) per tal de minimitzar les emissions d'amoniac, seguit per un tractament aerobi de la fracció líquida (NDN), ben controlat de manera que la producció d' $N_2O$ i d'amoniac sigui minimitzada.
<ul style="list-style-type: none"> <li>—Hi ha un mercat per al biogas, i</li> <li>—La normativa no prohibeix la co-fermentació d'altres residus orgànics.</li> </ul>	Tractament anaerobi de les dejeccions en una instal·lació de biogas.

### 4.8. Tècniques d'aplicació al sòl de les dejeccions d'aviram

La gallinassa té un elevat contingut en nitrogen disponible, per la qual cosa és important assolir una distribució uniforme i una dosi adient. Per aconseguir-ho, els remolcs de descàrrega lateral no són adequats, es-

## LES MILLORS TÈCNIQUES DISPONIBLES (MTD)

sent millors els de descàrrega posterior. Per a gallinassa humida (< 20% MS) procedent de sistemes en bateria, l'escampada amb una trajectòria baixa i a baixa pressió és l'única tècnica aplicable. Malgrat tot, no s'ha arribat a cap conclusió sobre quina tècnica d'aplicació és MTD.

Per tal de reduir les emissions d'amoníac en l'aplicació de gallinasses, la incorporació és el factor més important, més que no pas la tècnica sobre com escampar-les. A més, en prats i pastures la incorporació no és possible.

La MTD en l'aplicació de gallinasses, tant humides com seques, és la incorporació dins de les 12 h següents. Aquesta incorporació només es podrà fer en terres de conreu que poden ser fàcilment treballades. La reducció potencial d'emissions és del 90% respecte al sistema de referència, però això depèn molt de les condicions locals i serveix tan sols d'il·lustració.

Es produí una divergència d'opinions atès que dos estats membre no recolzaren la conclusió que la incorporació al sòl de la gallinassa dins de les 12 h següents a l'aplicació és MTD. Segons el seu punt de vista, la in-

## LES MILLORS TÈCNIQUES DISPONIBLES (MTD)

corporació dins de les 24 h següents, que té associada una reducció d'emissions del 60-70%, és una MTD. L'argument és que la reducció addicional d'emissió d'amoniac assolida no compensa el sobrecost i les dificultats d'organització de la logística per a la incorporació en un temps tan breu.

### 5. CONSIDERACIONS EN L'ÀMBIT TERRITORIAL DE CATALUNYA

#### 5.1. Introducció

La importància relativa del sector ramader a Catalunya, com s'ha vist en el capítol 1, és elevada, i per tant també és important la prevenció de l'impacte ambiental que pot generar. Les millors tècniques disponibles aplicables en el sector són principalment accions preventives, essent els principals aspectes preventius a tenir en compte l'ordenació del territori i l'establiment d'estratègies en l'alimentació conjuntament amb la selecció animal.

Pel que respecte a les millors tècniques disponibles, exposades en el capítol anterior, pel sector avícola, són, en caràcter general, aplicables en l'àmbit territorial de Catalunya.

Per a la gestió dels dos principals aspectes ambientals del sector (dejeccions i emissions d'amoníac a l'atmosfera) també és important un bon control i manteniment dels sistemes d'emmagatzematge que garanteixi la inexistència de fuites.

A continuació es comentaran diferents aspectes de les millors tècniques disponibles exposades en el capítol anterior, en relació a la seva aplicació a Catalunya.

### 5.2. Bones pràctiques agràries

La utilització d'unes bones pràctiques agràries és essencial en la correcta gestió de les dejeccions. A Catalunya es va publicar mitjançant l'Ordre de 22 d'octubre de 1998 el Codi de Bones Pràctiques Agràries relatives al nitrogen, consultable íntegrament a <http://www.gencat.net/darp/dejecram.htm>, i d'obligat compliment en les zones declarades com a vulnerables, malgrat es recomana a la resta del territori.

Pel que fa referència a la **identificació i implementació de programes de formació** en el sector, cal dir que una tasca que ja s'està fent, però que cal potenciar. Així tenim tres nivells d'acció:

- Formació reglada (capacitació agrària).
- Formació continuada.

—Transferència tecnològica: algunes de les activitats del Pla Anual de Transferència Tecnològica (PATT) del Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca toquen temes relacionats amb les millors tècniques disponibles.

En relació als **registres del consum d'aigua, energia i pinsos i de generació de residus**, cal dir que, a Catalunya, el registre de les operacions que es fan amb les dejeccions ramaderes ve a ser el Llibre de gestió de les dejeccions ramaderes, el qual estan obligades a portar totes les explotacions ramaderes de Catalunya que comercialitzen la seva producció arran de l'entrada en vigor del Decret 220/2001, d'1 d'agost, de gestió de les dejeccions ramaderes. En aquest llibre cal anotar totes les dades referents a la gestió no agrícola (gestió fora del marc de l'explotació agrària).

Quant a altres tipus de fertilitzants, ara com ara només cal consignar-ho en registre en cas que les terres on s'apliquen estiguin situades en zones vulnerables.

Els registres de consum d'aigua i energia són de bon portar a partir de les lectures dels corresponents comptadors. Per als pinsos, caldrà prendre nota de les entrades i els consums.

## CONSIDERACIONS EN L'ÀMBIT TERRITORIAL DE CATALUNYA

Pel que fa a generació de residus diferents de les dejeccions, pren especial rellevància les baixes en el bestiar.

En relació a **disposar de procediments d'emergència per afrontar emissions imprevistes i incidents**, cal fer esment que, a Catalunya, la sol·licitud d'autorització ambiental ha d'anar acompanyada d'un pla d'emergència, atès que aquesta es pronunciarà també al respecte incorporant les mesures adients. D'altra banda, l'article 8 del Decret 220/2001 estableix que les incidències en l'emmagatzematge i en el transport de les dejeccions que impliquin un risc o afecció per al medi s'han de comunicar immediatament a l'Agència de Residus de Catalunya, amb indicació del lloc afectat, el tipus i causes de l'afectació, la procedència de les dejeccions i les mesures correctores adoptades, en cas que s'hagin aplicat.

En relació a **la planificació adient de l'aplicació de dejeccions al sòl**, a Catalunya, i d'acord amb l'entrada en vigor del Decret 220/2001, totes les explotacions ramaderes que comercialitzen la seva producció han de disposar i de aplicar un Pla de gestió de dejeccions ramaderes.

En resum, val a dir, moltes de les tècniques i accions proposades com a millors tècniques disponibles en el BREF adoptat per la Comissió de la UE, en aquest apartat, són d'obligat compliment a Catalunya.

### 5.3. Instal·lacions

El BREF adoptat per la Comissió de la UE dóna una gran importància a les instal·lacions en la consecució dels objectius de prevenció de la contaminació.

En el moment del disseny, construcció o simplement millora o rehabilitació d'una instal·lació ramadera s'ha de tenir en compte a part dels aspectes pròpiament productius els aspectes ambientals.

Simplificant, els aspectes a tenir en compte en les instal·lacions ramaderes són els següents:

- Ubicació de la instal·lació.
- Material constructiu de la nau.
- Disseny de la nau.
- Aspectes de benestar animal.

## CONSIDERACIONS EN L'ÀMBIT TERRITORIAL DE CATALUNYA

En relació a la *ubicació de la instal·lació* és d'aplicació el que s'ha exposat en el capítol anterior.

Pel que fa al *material constructiu* cal tenir en compte, que segons el tipus de producció, disseny i ubicació de les instal·lacions, l'elecció del material constructiu serà diferent. Tot i això, hi ha una sèrie de punts que cal considerar a l'hora de triar, com són:

- Que el material sigui reciclable, aïllant i amb una bona durabilitat.
- Que els materials tinguin poc impacte visual en el medi
- Tria materials de fàcil neteja.

Pel que fa al *disseny de la nau*, desenvolupant i ampliant l'exposat en el capítol anterior, es tindrà en compte:

- a) *La disminució del volum de les dejeccions*
- b) *L'homogeneïtzació de les condicions ambientals*

Per costos energètics, per increment del volum de dejeccions o increment de les emissions d'amoniac a l'atmosfera s'ha d'aconseguir que tots els animals de les instal·lacions, dins d'un mateix estat productiu,

tinguin les mateixes condicions ambientals, destacant la temperatura, la humitat relativa i la ventilació.

### c) *El consum energètic*

Buscar el mínim consum energètic per aconseguir les condicions correctes de producció tenint en compte com a principals factors:

- la ventilació
- la calefacció
- i el tractament i gestió de les dejeccions

### d) *La facilitat de corregir i arreglar les incidències en les instal·lacions*

La ubicació i material de les canonades d'aigua pot ser un bon exemple per localitzar ràpidament la incidència i corregir-la.

### e) *El disseny i la ubicació de les fosses i dels slats (% d'slat i nivell d'orifici)*

Aquest és un dels punts més importants, ja que és un dels factors que incideix més en l'alliberació de l'amoníac a l'atmosfera, del canvi de composició i de l'estat físic de les dejeccions. Punts a tenir en compte són:

—*Recirculació de l'aire en les fosses:* Per la gallinassa l'efecte de l'aire pot ajudar a crear una capa sòlida i per tant menys alliberació d'amoniac.

Per aconseguir-ho s'ha de tenir en compte:

- El percentatge d'slat a la nau.
- El percentatge d'orifici de l'slat. En els slats de ferro o triangulars el % d'orifici acostuma a ser major que als slats de formigó.
- Ventilació de la nau: vigilar i controlar els fluxos d'aire de la nau.
- Disseny de les fosses: com més baixes i més tabicades (compartimentades) menors són els fluxos d'aire.

86

—*Temperatura:* La temperatura de les fosses és un factor important en l'emissió d'amoniac a l'atmosfera, en general com més temperatura més emissió, tot i que en el cas de la gallinassa pot ajudar a un assecat més ràpid.

—*Superfície de contacte de les dejeccions amb l'atmosfera.* Com més superfície de contacte entre l'aire i les dejeccions més eliminació de nitrogen en forma d'amoniac a l'atmosfera i un assecat més ràpid de les dejeccions. En el cas de la gallinassa, com que el contingut de matèria seca és major, és més beneficiós un assecat ràpid de les dejeccions, tot i que impliqui a curt termini més eliminació de nitrogen en forma amoniacal.

En caràcter general les fosses hauran de dissenyar-se i construir-se de manera que es mantinguin estables davant les influències mecàniques, tèrmiques i químiques, amb la base i les parets impermeables i protegides contra l'erosió. És igualment recomanable disposar de fosses independents pels diferents estadis productius o en els diferents lots de producció, així com la realització d'un control i manteniment anual.

### f) *Facilitat de neteja*

En relació als **aspectes de benestar animal** la interrelació entre el benestar animal i els aspectes ambientals, és important ja que, en molts casos, una mala gestió del benestar animal pot comportar un increment de l'impacte ambiental de la instal·lació. Com per exemple:

- Densitats dels animals: Segons la densitat d'animals ens podem trobar efectes de jerarquia, implicant un increment de pèrdues d'aigua, desperfectes de les instal·lacions...
- L'estat ambiental: Si l'estat ambiental de les instal·lacions pel que fa temperatura, ventilació i humitat relativa no és adequat pels animals, se-

gons el seu estat productiu, l'increment d'emissions d'amoníac i el volum de dejeccions pot incrementar-se significativament.

Per una altra part, un cop construïda la nau, tenir uns **bons procediments de control i un maneig acurat de les instal·lacions** és clau per acabar d'incidir en la sostenibilitat i en els aspectes ambientals, destacant els punts següents:

—Reducció d'inputs (aigua, energia, pinso, medicaments):

- Control dels abeuradors i conductes d'aigua.
- Control dels sistemes de refrigeració, calefacció i ventilació.
- Control dels consums de pinso.
- Control dels consums d'energia.

—Reducció de les emissions d'amoníac:

- Control de la temperatura de la nau i de les fosses.
- Temps de retirada de les dejeccions.
- Ventilació de la nau.
- L'ús d'additius (p.e. additius per canviar el pH de les dejeccions).

—Reducció del volum de dejeccions:

- Control dels abeuradors i els conductes d'aigua.
- Sistema de neteja.
- Control dels sistemes de refrigeració, calefacció i ventilació.

### 5.3.1. Instal·lacions en avicultura

Segons si els allotjaments són en gàbia en bateria o són sense gàbia, la gestió de les dejeccions i els sistemes de ventil·lació i calefacció canvien significativament. Pel que fa a la freqüència de recollida en els sistemes amb gàbia, la recollida de les dejeccions es pot realitzar freqüentment; en els sistemes sense gàbies la recollida no es pot realitzar fins el final del cicle productiu, amb l'excepció dels sistemes en fossa, que no és gaire freqüent en el nostre entorn.

#### 5.3.1.1. Gàbies en bateria

El sistema productiu més utilitzat en avicultura per ponedores d'ou comercial són les gàbies en bateria degut bàsicament a motius econòmics, de maneig i sanitaris. Tot i això, degut a les normes de benestar animal,

el sistema de gàbies condicionades o semicondicionades semblen les que tindran un major repercussió.

Per la recollida de la gallinassa les millors tècniques disponibles exposen diferents sistemes. Tot i això, tenint en compte les condicions ambientals a Catalunya, el sistema que pot tenir una major importància són les cintes transportadores abocant la gallinassa a un femer tancat. L'assecat de les dejeccions abans de traslladar la gallinassa al femer ajuda a disminuir les pèrdues d'amoníac, però no queda clar que el cost energètic de l'assecat compensi la disminució d'aquestes pèrdues. La freqüència de transportar les dejeccions al femer hauria de ser de dos cops per setmana.

Tot i això, a Catalunya el sistema de gàbies en bateria sobre fossa profunda descoberta (figura 1, pàg. 3) és el més utilitzat i també es contempla com a millor tècnica disponible per a regions amb clima mediterrani sempre i quan no impliqui l'ús d'aigua per transportar les dejeccions cap al femer. Amb les temperatures mitjanes a Catalunya es pot garantir un nivell de matèria seca en la gallinassa acceptable, sense que augmenti significativament les emissions d'amoníac. Aquest sistema, però, emet més amoníac que el de cintes.

### 5.4. Nutrició

El Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca, conjuntament amb el Departament de Medi Ambient i Habitatge i l'Associació de Fabricants d'Aliments Compostos (ASFAC) van establir un conveni per a impulsar l'adopció de dietes al porcí que permetessin una reducció del nitrogen excretat. En quant a la alimentació al sector avícola no hi ha dades concretes.

### 5.5. Aigua i energia

Les actuacions proposades com a millor tècnica disponible en el BREF, per a l'estalvi d'aigua i d'energia són perfectament aplicables a Catalunya, i a la pràctica, s'estan aplicant a moltes de les explotacions existents.

### 5.6. Emmagatzematge de les dejeccions

Pel que respecte a **la capacitat d'emmagatzematge**, la normativa vigent a Catalunya (Ordre de 7 d'abril de 1994, per la qual es fixen normes d'ordenació de les explotacions porcines, avícoles, cunícoles i bovines) obliga a què les explotacions disposin d'una capacitat d'emmagatzematge

## CONSIDERACIONS EN L'ÀMBIT TERRITORIAL DE CATALUNYA

de dejeccions (incloses les aigües residuals) per a un període de temps adequat a les possibilitats d'utilització agrícola, que com a mínim equivaldrà a la producció d'aquests en 4 mesos, o bé disposar de qualsevol altre sistema, oficialment aprovat, de gestió d'excrements líquids i sòlids.

En relació als **femers**, la normativa vigent a Catalunya (Ordre de 7 d'abril de 1994, per la qual es fixen normes d'ordenació de les explotacions porcines, avícoles, cunícoles i bovines) estableix que les explotacions disposin d'un sistema d'emmagatzematge de dejeccions construït amb materials i formes que garanteixin l'estanquitat. Això es concreta en què la gran majoria de femers són amb el terra de formigó, sense excloure altres opcions que garantirien també l'estanquitat. D'altra banda, no s'exigeix explícitament tanc per als lixiviats, atès que és igualment eficaç impedir la sortida de lixiviats del femer donant uns adequats pendents interiors.

Igualment, per a la instal·lació d'una nova explotació avícola, l'Ordre de 7 d'abril de 1994, per la qual es fixen normes d'ordenació de les explotacions porcines, avícoles, cunícoles i bovines estableix que serà condició indispensable que aquesta mantingui una distància adequada en relació amb

altres explotacions avícoles, escorxadors, sales de desfer, indústries càrnies, centres d'aprofitament de cadàvers o altres instal·lacions relacionades amb la producció avícola que es puguin considerar font de contagi.

Quan aquestes distàncies siguin inferiors a 1.000 m s'hauran de justificar les mesures de protecció específiques i suficients adoptades per evitar la difusió de malalties.

No hi ha cap prescripció legal específica a Catalunya sobre la consideració dels vents dominants, però es considera que el compliment de les anteriors distàncies garanteix un mínim impacte per olors. En qualsevol cas, hauria de ser el planejament urbanístic a nivell municipal qui establís restriccions addicionals que tinguessin en compte el factor vent dominant, especialment en determinades zones. Els additius per reduir les olors no estan prou contrastats.

En resum, moltes de les tècniques i accions proposades com a millors tècniques disponibles en el BREF adoptat per la Comissió de la UE, en aquest apartat, són d'obligat compliment a Catalunya.

### 5.7. Tractament de les dejeccions

Pel que fa a aquest apartat, i a l'anterior, és aconsellable seguir les recomanacions que estableix la «Guia dels tractaments de les dejeccions ramaderes» a Catalunya que es pot trobar a la següent adreça del web de l'Agència de Residus de Catalunya: <http://www.arc-cat.net/altres/purins/guia.html>

### 5.8. Aplicació en camp

L'aspecte més important a tenir en compte, per a minimitzar l'emissió d'olors i amoníac en el moment de l'aplicació en camp, és el temps transcorregut entre l'aplicació en superfície i la incorporació al sòl, amb l'objectiu principal de reduir al màxim les pèrdues de nitrogen.

### 5.9. Olor

Actualment, a Catalunya no existeix una normativa específica que reguli les olors, i per aquests motius, el Departament de Medi Ambient i Habitatge té previst l'aprovació d'una llei contra la contaminació odorífica que esta-

blirà les mesures necessàries per a prevenir i corregir la contaminació i les molèsties produïdes per l'emissió de substàncies susceptibles d'emetre olors. Aquesta llei tindrà com a trets més significatius la prevenció, com a principi per a la reducció de les olors, basant-se en les bones pràctiques i les millors tècniques disponibles per als diferents sectors de l'àmbit d'aplicació de la normativa, així com el control, com a eina per donar garanties a la població d'una actuació efectiva.

Les activitats ramaderes, com a activitat potencialment generadora d'olors, estaran incloses en l'àmbit d'aplicació de la llei i hauran de desenvolupar la seva activitat de manera compatible amb els nivells d'immissió d'olor que s'estableixin a la norma.





Generalitat de Catalunya  
Departament de Medi Ambient  
i Habitatge

ISBN 84-393-7182-9



9 788439 371823