



## LA PRODUCCIÓ ECOLÒGICA D'UN PLAT PREPARAT EN BASE A VERDURA

### RESUM

*L'augment de la falta de temps destinat a cuinar i el descens de l'habilitat per fer-ho fan que les empreses alimentàries busquin donar solucions a aquest sector concret de la població. Les tècniques de conservació d'aquests plats són variades, però cal buscar l'òptima per tal de conservar les propietats sensorials, nutricionals i microbiològiques del plat preparat. L'aplicació de tècniques de conservació fan que les qualitats microbiològiques millorin, incrementant la vida útil del producte. S'han realitzat diverses proves amb l'objectiu de determinar la millor tècnica de conservació per a un plat preparat tipus escalivada. S'han aplicat diferents tractaments de conservació (autoclau, forn, altes pressions i microones), i s'han analitzat dos grups de microorganismes específics (aerobis totals i enterobacteries). Els tractaments per microones i per autoclau han allargat 4 vegades la vida útil del producte avaluat passant de 15 dies (sense tractament) a 60 dies (aliment tractat).*

### 01. Introducció

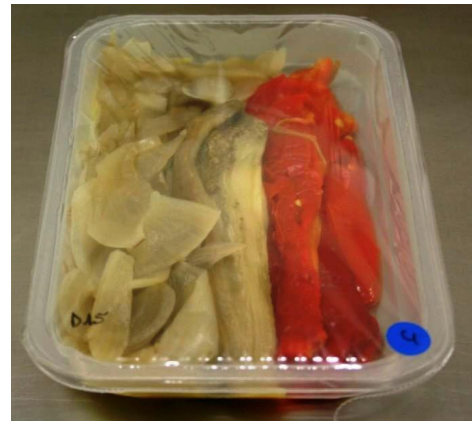
L'escalivada és un plat tradicional de la cuina catalana amb una mescla de diferents verdures, com ara pebrots, albergínies i cebes. Aquestes han sofert un procés de rostir, directament damunt el caliu o les brases vives del foc. Aquest procés és el que es coneix com a "escalivar".

Durant l'escalivada, la part interior d'aquests productes s'estova mentre que l'exterior es torra fins quedar ennegrida. Quan el producte s'ha refredat, s'ha d'eliminar tota la pell rostida deixant la part interior neta i llesta per menjar.

La producció d'escalivada, tot i ser un plat casolà català, cada vegada està més industrialitzat. Hi ha moltes empreses del sector de la verdura que amplien horitzons, incorporant en les seves instal·lacions línies de fabricació de plats preparats o productes V gamma per tal d'introduir-ne de nous en un sector que està constantment creixent (Figura 1).

La vida útil d'aquests productes, però, no és gaire elevada, i és aquí on les tecnologies de conservació juguen un paper important, en la conservació d'aquests.

Els plats preparats refrigerats (o productes V gamma) són un dels mercats més prometedors de l'alimentació. Els canvis d'hàbits que s'han observat en moltes de les llars familiars han posat de manifest la necessitat d'innovar en aquest sector.



**Figura 1.** Mostra d'escalivada envasada i llesta per menjar (Foto: B. Martinez – IRTA).

Tecnologies tradicionals de conservació com ara la pasteurització o l'esterilització han donat pas a noves tecnologies com són, per una banda, l'aplicació d'ones electromagnètiques o, per altra, l'aplicació d'alta pressió.

El primer és l'anomenat **tractament tèrmic per microones (Mo)**, on la transferència de calor es realitza mitjançant ones electromagnètiques produïdes a través d'un magnetró.

El segon és l'anomenat **alta pressió (AP)**. Aquest no genera calor, sinó que aplica una determinada pressió a través d'un líquid (normalment aigua), el qual la transmet homogènia, instantània i immediatament en tot el producte, amb l'objectiu d'inactivar els microorganismes presents. És el que es coneix com a pasteurització en fred.

Els tractaments tèrmics tradicionals són els més coneguts i estan àmpliament disponibles en diverses formes dins la indústria. En canvi les altes pressions o les microones són tecnologies més innovadores i no tan conegudes.

No obstant, els consumidors demanen productes més fàcils i ràpids de preparar, però sense sacrificar les propietats de sabor, frescor i qualitat.

Per això la tecnologia juga un paper clau. El desenvolupament de protocols d'elaboració, d'higienització, tractaments de protecció i adaptació de l'atmosfera, adequació dels sistemes d'envasat, etc. són la clau per aconseguir un producte bo i saludable.

El present escrit vol donar informació per a tots aquells productors que vulguin introduir-se en la producció de plats precuinats o productes V gamma, tipus escalivada.

A la Figura 2 i Figura 3 es presenten els aparells utilitzats per a la realització dels tractaments de conservació



Figura 2. Forn Rational (Foto: Rational) i ILPRA.

## 02. METODOLOGIA

Es van seleccionar cebes, pebrots i albergínies procedents de diferents agricultors ecològics de la zona. Es van rentar amb aigua i es van introduir dins d'un forn de convecció a 180°C. Els temps d'escalivada van variar en funció del vegetal tractat. En el cas de l'albergínia i el pebrot va ser de 30 minuts i en el cas de la ceba, 40.

Posteriorment es van deixar refredar i es va eliminar la pell de cada una de les verdures utilitzades. 100 g d'albergínia, 100 g de pebrot i 100 g de ceba es van envasar dins d'unes safates resistents a elevades temperatures

Les tecnologies de conservació utilitzades varen ser: pasteurització, esterilització, altes pressions i microones. Les condicions de treball per a cada una de les tècniques de conservació avaluades es presenten en la Taula 1.

Taula 1. Paràmetres de procés per l'escalivada en els diferents tractaments de conservació realitzats.

	Microones		
	Fase 1	Fase 2	Fase 3
T °C màx	99		
Potència (W)	100	240	0
Temps (min)	3	5	5

	Autoclau		
	Fase 1	Fase 2	Fase 3
T°C	85	85	40
Pressió (mbars)	700	700	0
Temps (min)	15	30	10

	FORN		AP
T°C	85	T°C	12
HR (%)	75	P bars	6000
Temps (min)	80	Temps (min)	6



Figura 3. Equip d'alta pressió i microones instal·lats a IRTA-Monells (Foto: B. Martinez – IRTA).

Pel càlcul del valor de pasteurització, es va utilitzar com a temperatura de referència (T<sub>ref</sub>) la temperatura de 70°C i 10 com a factor cinètic (Z) pel microorganisme de referència *Clostridium botulinum*.

$$P_z^{T_{ref}} = t \cdot 10^{-(T_{ref} - T) / z} \text{ (min)}$$

On:

P= valor de Pasteurització (minuts)  
 t= temps (minuts)  
 T<sub>ref</sub>= temperatura de referència (70°C)  
 Z= Increment de temperatura necessari per incrementar un 10% el temps de tractament. Valor específic per a cada microorganisme (*Cl. botulinum*= 10)

Per a cada un d'aquests processos s'han realitzat els anàlisis microbiològics d'aerobis totals i d'enterobacteries en diferents dies de mostreig (D+1, D+15, D+30, D+45 i D60).

Per a la determinació microbiològica es varen seleccionar 3 g de pebrot, 3 g de ceba i 3 g d'albergínia, de cada una de les mostres a avaluar i sempre en condicions asèptiques. La mostra es va homogeneïtzar amb un Stomacher Labblender en 90 ml de medi de dilució (peptona 0.1% i NaCl 0.85%) per obtenir la solució mare. A partir de la mateixa, es va realitzar un banc de dilució decimal i es va portar a terme la sembra dels diferents medis selectius pel recompte de microorganismes especificats.

**Recompte de microorganismes aerobis totals**

Es va sembrar 0,1 ml en superfície d'agar pel recompte de microorganismes en aliments (PCA) (Merck), les plaques es van incubar a 8°C durant 8-10 dies i es va efectuar un recompte de tots els microorganismes que varen créixer en el medi (Figura 4).

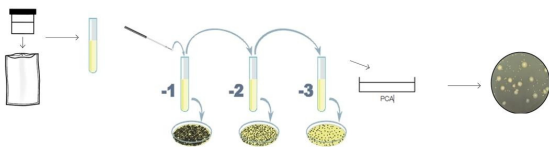


Figura 4. Esquema per a la sembra d'aerobis totals.

**Enterobacteries**

Es va sembrar 1 ml en profunditat per la tècnica de doble capa en agar Violeta cristall-vermell neutre-bilis glucosa (VRBG, Merck) i es va incubar a 30°C durant 24h. Es varen considerar positives les colònies violetes rodejades d'un halos de precipitació (Figura 5).

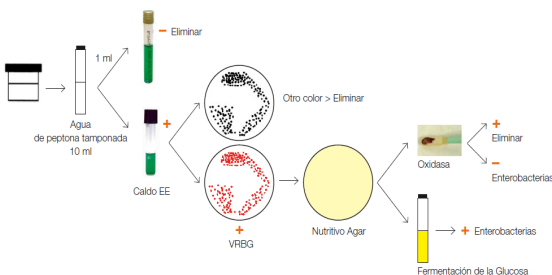


Figura 5. Esquema per a la sembra d'aerobis totals i B. Esquema per enterobacteries.

**03. RESULTATS**

En la Taula 2 es presenten els valors de pasteurització ( $T_{ref}=70^{\circ}C$  i  $Z=10$ ) calculats per a cada un dels tractaments realitzats. Al no haver-hi un tractament tèrmic en les AP, aquestes no tenen un valor de pasteurització.

Taula 2. Valors de pasteurització en els diferents tractaments realitzats

	Valor P
AP	-
FORN	1450
MICROONES	6978
AUTOCLAU	167

A les Figures 6 i 7 s'observa el comportament dels aerobis totals i enterobacteries en les mostres tractades en les diferents tecnologies realitzades (Autoclau, Forn, Mo i AP) i en les mostres control. Aquestes últimes només es varen analitzar fins als 30 dies d'emmagatzematge (4°C), ja que els nivells d'aerobis totals (Figura 6) en aquest temps de conservació no varen ser acceptables per consum humà.

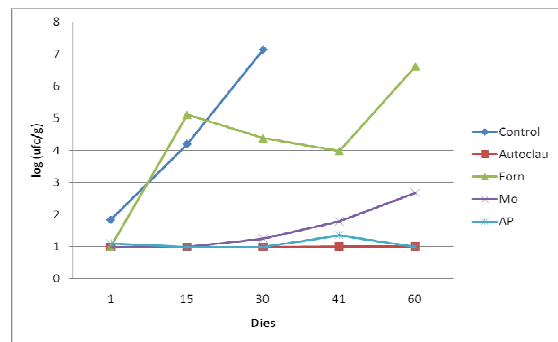
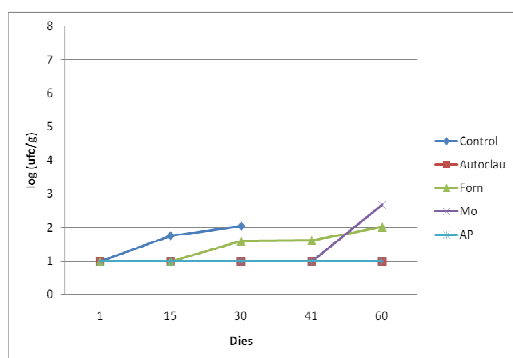


Figura 6. Evolució d'aerobis totals en escalivada tractada per diferents tecnologies de conservació

No obstant, cal destacar que els recomptes a nivell inicial (dia 1) en les mostres tractades en qualsevol de les tecnologies utilitzades, es varen reduir respecte el control. Però, als 15 dies, els recomptes de les mostres que es varen tractar en el forn varen començar a tenir un creixement important de microorganismes i als 60 dies aquestes ja no eren comestibles.

Les mostres tractades amb la resta de tractaments (autoclau, MO o AP) als 60 dies varen tenir recomptes d'aerobis acceptables per al consum humà (Figura 6).



**Figura 1.** Evolució d'enterobacteries en escalivada tractada per diferents tecnologies de conservació

Pel que respecta als recomptes de *enterobacteries*, els millors tractaments per evitar el seu creixement són les altes pressions i l'autoclau. Aquestes dues tecnologies han evitat el creixement microbià al llarg dels 60 dies de vida útil estudiats (Figura 7).

#### 04. CONCLUSIONS

Les conclusions més rellevants obtingudes del present estudi són:

A partir de l'anàlisi dels resultats obtinguts en aquest assaig es conclou que el millor tractament per allargar la vida útil de l'escalivada és el basat en les altes pressions.

#### **Autors/es:**

Brigitte Martinez

IRTA. Departament de Tecnologia Alimentària

Tel.: (+34) 972 630 052

A/e: [brigitte.martinez@irta.cat](mailto:brigitte.martinez@irta.cat)