

# SELECCIÓ PER CARÀCTERS ORGANOLÈPTICS EN ELS TIPUS VARIETALS DE TOMÀQUET MONTSERRAT I PERA DE GIRONA (*LYCOPERSICON ESCULENTUM* MILL.)

**JOAN CASALS; LLUÍS BOSCH**

ESCOLA SUPERIOR D'AGRICULTURA DE BARCELONA, UNIVERSITAT  
POLITÀCNICA DE CATALUNYA  
*lluis.bosch-roure@upc.edu*

## **Resum**

El tomàquet de Montserrat / Pera de Girona és una varietat tradicional fortament arrelada a la cultura gastronòmica catalana. Dintre d'aquest material es pretén dur a terme un programa de selecció per obtenir línies pures d'elevat valor organolèptic i agronòmic. En aquesta comunicació es presenten els resultats dels dos primers anys d'experimentació. Algunes entrades Montserrat / Pera de Girona (s'han assajat trenta-set entrades) han manifestat característiques sensorials superiors als tres testimonis varietals emprats i a l'híbrid comercial Bodar. S'ha seleccionat una línia pura Montserrat que manifesta elevats aroma, gust, dolçor i acidesa (particularment del gel), encara que presenta una elevada percepció de la pell. També s'ha seleccionat una línia pura Pera de Girona que manifesta elevats gust i dolçor i baixa percepció de la pell, malgrat presentar una aroma baixa.



## 1. Introducció

La valoració dels tomàquets frescos pels consumidors es veu influenciada per la presència (color, forma), el gust, l'aroma i la textura (Stommel *et al.*, 2005). La baixa qualitat dels tomàquets comercialitzats actualment contrasta amb l'alta qualitat organolèptica d'algunes varietats tradicionals (Cebolla-Cornejo *et al.*, 2006). Això és percebut pels consumidors, que estan disposats a pagar un preu elevat per un producte de qualitat sensorial.

A Catalunya trobem el tomàquet de Montserrat i el tomàquet Pera de Girona, dues varietats tradicionals molt valorades per la seva dolçor, gust i aroma equilibrats i textura generalment cremosa. Es consumeixen en fresc, principalment per a fer amanides. El tomàquet de Montserrat és fortament acostellat (d'aquí vindria el nom, per analogia amb les formes de la muntanya de Montserrat), buit per dintre, aplanat i de coloració rosada. El tomàquet Pera de Girona és presumiblement una variant morfològica del Montserrat, del qual difereix pel fet de ser piriforme.

A la zona de cultiu tradicional (els dos Vallès-Maresme per al de Montserrat i àrea de Girona per al de Pera de Girona), encara es conserven un elevat nombre de formes varietals cultivades. La implantació dels híbrids moderns (molt més productius) i l'abandonament del camp està provocant que moltes d'aquestes llavors s'estiguin deixant d'utilitzar i en conseqüència es perdin (erosió genètica). Identificar els genotips d'elevada qualitat organolèptica i bon comportament agronòmic és una estratègia eficaç per a afavorir el cultiu d'aquestes varietats.

En general els programes de millora per caràcters organolèptics es basen en seleccions fetes a partir de la composició química dels fruits (principalment àcids, sucres reductors i substàncies volàtils), però aquests caràcters només estan parcialment relacionats amb la percepció dels consumidors (Causse *et al.*, 2007). L'anàlisi sensorial és el mètode més vàlid per a estudiar caràcters organolèptics (Causse *et al.*, 2001). No obstant això, aquest mètode presenta dificultats per a avaluar un gran nombre d'entrades, per la qual cosa generalment només és emprat en fases finals de programes de millora.

L'objectiu del treball que presentem és seleccionar línies pures dels tipus varietals Montserrat i Pera de Girona d'elevada qualitat organolèptica.

## 2. Material i mètodes

### 2.1. Material vegetal

Materials del tipus varietal Montserrat van ser recollits durant el període 1994-1996 al territori de cultiu tradicional català (trenta-quatre entrades). Les llavors foren degudament conservades fins a ser cultivades l'any 2005. Com a testimonis es van emprar dues línies pures Montserrat de les cases comercials SuperHort i Rocalba. També es van emprar varietats tradicionals no Montserrat del tipus Marmande (Valenciana, Marmande C-L-269, del Banc de Germoplasma del COMAV-València, i Mutxamel). Un híbrid àmpliament cultivat actualment (Bodar) va ser emprat com a testimoni no tradicional.



## 2.2. Mètode experimental

El primer any (2005) es va fer un assaig a Palafolls (Maresme), en el qual es van plantar les trenta-quatre entrades per tal de preseleccionar les millors línies pures atenent a caràcters comercials. En tractar-se d'una espècie autògama, en principi, assumirem que les diferents entrades estan compostes solament per una o més línies pures.

En el segon any d'assaig (2006) es van assajar a Castellar del Vallès (Vallès Occidental) les tres línies pures seleccionades el primer any. A més, es van incloure a l'assaig una entrada Montserrat (LC124) i dues entrades Pera de Girona (LC116 i LC123), procedents de col·lectes de l'estiu del 2005. Aquestes tres entrades varen ser avaluades molt positivament des del punt de vista sensorial (els tomàquets que s'obtenien dels productors en la campanya de nova recol·lecció de germoplasma es tastaven a més de conservar-ne la llavor). L'objectiu d'aquest segon any d'assaig era caracteritzar els materials a l'efecte de seleccionar una línia pura Montserrat i una línia pura Pera de Girona superiors per caràcters sensorials i agronòmics.

## 2.3. Disseny experimental

Ambdós anys, els diferents materials van ser plantats en un disseny experimental de blocs a l'atzar (tres blocs). La parcel·la elemental estava constituïda per dotze plantes. El cultiu de la tomaquera es va fer seguint els mètodes tradicionals (entutorat amb canyes i esbrollat quinzenal). Tots els fruits van ser collits al mateix grau de maduresa (estadi 9 del codi OCDE).

## 2.4. Caràcters estudiats

L'any 2005 es van avaluar els caràcters °Brix, pH i incidència de clivellat radial i concèntric (avaluació *de visu*, on 0 = baixa incidència i 3 = alta incidència).

L'any 2006 es van avaluar els caràcters: incidència de podridura apical (*blossom end rot*) (percentatge de fruits afectats en els tres primers poms) i un grup de caràcters sensorials. Un panel de tast entrenat, format per nou persones, va avaluar les entrades pels caràcters «aroma», «gust», «percepció de la pell», «dolçor» i «acidesa». Aquests dos darrers caràcters van ser avaluats per separat en el pericarp carnós i el gel (gel que acompanya la llavor a l'interior de les cavitats carpel·lars). Es van fer un total de deu sessions de tast, a cadascuna de les quals s'avaluaven cinc entrades. Els tastadors puntuaven sobre una línia graduada de 0 (valor baix del caràcter) a 15 (valor alt). Com a punt de referència entre sessions es va utilitzar un testimoni del qual vàrem disposar de fruits madurs i frescos durant tot el període de tast.

## 2.5. Anàlisi estadística

L'anàlisi de la variància es va fer considerant els efectes entrada (fix), bloc (fix) i la seva interacció. Les dades procedents de l'anàlisi sensorial es van analitzar considerant els factors entrada (fix), tastador (aleatori) i sessió (aleatori). La separació de mitjanes es va fer pel

Taula 1. Valors màxim, mínim i mitjà de les entrades assajades, juntament amb les mitjanes de les entrades preseleccionades i del testimoni comercial en l'assaig de preselecció de línies pures (2005)

| ENTRADA             | Clivellat radial (0-3) | Clivellat concèntric (0-3) | °Brix | pH   |
|---------------------|------------------------|----------------------------|-------|------|
| Valor màxim         | 2,16                   | 1,46                       | 6,18  | 5,00 |
| Mitjana general     | 0,89                   | 0,73                       | 4,81  | 4,37 |
| Valor mínim         | 0,00                   | 0,00                       | 3,97  | 4,05 |
| LC96                | 0,00                   | 0,00                       | 6,13  | 4,39 |
| LC65                | 1,63                   | 0,66                       | 5,73  | 4,24 |
| LC95                | 0,58                   | 1,05                       | 5,13  | 4,30 |
| Testimoni SuperHort | 1,00                   | 0,80                       | 4,34  | 4,36 |
| Mds                 | 1,31                   | 1,02                       | 0,81  | 0,29 |

procediment de la mínima diferència significativa (mds). Les correlacions es van estudiar mitjançant el coeficient de correlació de Pearson. Totes les anàlisis es van fer amb el paquet estadístic SAS (SAS Institute, 1999).

### 3. Resultats i discussió

#### 3.1. Preselecció de línies pures Montserrat (any 2005)

Es van detectar diferències significatives entre entrades per a cadascun dels caràcters avaluats (taula 1). Es van seleccionar les que tenien més °Brix (LC96, LC65 i LC95). Alhora LC96 va tenir la millor puntuació per incidència de clivellat, mentre que LC65 i LC95 obtingueren valors mitjans de clivellat. Es va extreure llavor de plantes individuals per assegurar el seguiment de línies pures.

#### 3.2. Selecció de línies pures Montserrat i Pera de Girona l'any 2006

Es van detectar diferències significatives entre entrades per a cadascun dels caràcters estudiats (taula 2).

La incidència de podridura apical fou molt elevada en els materials Montserrat i Pera de Girona (incloent-hi el comercial Rocalba). És ben coneguda la sensibilitat de Montserrat i Pera de Girona a aquesta fisiopatia (J. Ariño, comunicació personal). Pel que fa als caràcters sensorials, els testimonis varietals en general són clarament pitjors que algunes línies experimentals, particularment del grup de Montserrat però també de Pera de Girona. Per l'aroma (perfumat) destaquen algunes línies Montserrat (LC124 i LC96), significativament su-

Taula 2. Mitjanes de cada entrada i mínima diferència significativa (mds) pels caràcters avaluats en l'assaig de comparació de les línies pures preseleccionades l'any 2005

| ENTRADA               | Tipus varietal | Podridura apical (%) | Dolçor |       |      |                 |            |                  |             |
|-----------------------|----------------|----------------------|--------|-------|------|-----------------|------------|------------------|-------------|
|                       |                |                      | Pell   | Aroma | Gust | pericarp carnós | Dolçor gel | Acidesa pericarp | Acidesa gel |
| LC116                 | Pera Girona    | 58,6                 | 6,16   | 5,37  | 5,87 | 3,42            | 3,58       | 4,01             | 4,65        |
| LC123                 | Pera Girona    | 44,4                 | 6,19   | 6,49  | 9,08 | 5,21            | 4,91       | 3,69             | 4,19        |
| LC124                 | Montserrat     | 42,1                 | 8,50   | 8,22  | 9,75 | 5,22            | 4,53       | 3,81             | 5,50        |
| LC65                  | Montserrat     | 41,7                 | 6,19   | 6,74  | 5,25 | 2,73            | 3,58       | 3,65             | 5,07        |
| LC95                  | Montserrat     | 27,2                 | 7,58   | 8,03  | 7,05 | 3,59            | 4,90       | 2,74             | 3,67        |
| LC96                  | Montserrat     | 39,3                 | 6,08   | 8,87  | 4,55 | 3,15            | 4,38       | 3,90             | 4,92        |
| Rocalba               | Monts. com.    | 49,0                 | 7,24   | 7,71  | 6,58 | 3,97            | 3,96       | 3,80             | 4,75        |
| Marmande              | Var. trad      | 8,1                  | 9,73   | 5,70  | 6,63 | 3,88            | 3,60       | 2,94             | 4,33        |
| Valenciana            | Var. trad      | 6,9                  | 8,98   | 5,54  | 6,93 | 4,70            | 5,55       | 3,19             | 2,89        |
| Mutxamel              | Var. trad.     | 11,2                 | 10,33  | 6,35  | 4,13 | 4,06            | 4,77       | 2,72             | 3,21        |
| Bodar                 | Híbrid         | 5,0                  | 9,64   | —     | —    | 3,66            | 4,00       | 5,69             | 6,04        |
| Mds ( $p \leq 0,05$ ) | 10,3           | 2,39                 | 2,31   | 4,24  | 1,29 | 1,39            | 1,30       | 1,44             | —           |

periors als testimonis varietals; contràriament a les dues línies Pera de Girona que presenten valors baixos, i a l'híbrid Bodard, que presenta aroma desagradable. Pel caràcter «gust», la variància residual fou molt elevada, no obstant això, una línia Montserrat (LC124) i una Pera de Girona (LC123) foren significativament superiors als materials de menor valor. Per la dolçor tornem a destacar les línies LC124 i LC123, encara que solament hi ha significació respecte de les entrades de menor valor. Pel que fa a l'acidesa, destaca la línia LC124 si descomptem l'híbrid Bodard, que té gust i aroma desagradables.

En els caràcters sensorials es presenta correlació positiva entre acidesa del gel i acidesa del pericarp carnós ( $r = 0,81$ ,  $p \leq 0,0001$ ), i també entre dolçor del gel i dolçor del pericarp carnós ( $r = 0,43$   $p \leq 0,08$ ). Aquestes correlacions són lògiques. Alhora l'acidesa del gel és correlacionada negativament amb la dolçor del gel ( $r = -0,71$   $p \leq 0,001$ ); és ben sabut que sensorialment aquests dos caràcters es perceben oposats. Més interessant són les correlacions positives entre dolçor del gel i també dolçor del pericarp amb el gust ( $r = 0,53$  i  $0,58$ , respectivament,  $p \leq 0,028$ ). Això voldria dir que en el gust (caràcter hedònic), la component dolçor té un paper important.

Tenint en compte els resultats, s'ha elegit per a passar a l'estadi d'assajos precomercials la línia pura LC124 del tipus Montserrat, que destaca positivament per aroma, gust, dolçor i acidesa (particularment del gel), malgrat que manifesta una alta percepció de la pell. Per a Pera de Girona s'ha elegit la LC123, que destaca positivament per gust, dolçor i baixa percepció de la pell, malgrat ser baixa en aroma.

En resum, s'han avaluat agronòmicament i sensorialment un total de trenta-set entrades del tipus varietal Montserrat / Pera de Girona. La comparació amb varietats tradicionals no Montserrat del tipus Marmande ha permès constatar l'elevada qualitat organolèptica d'alguns genotips Montserrat / Pera de Girona. A més, el treball ha permès seleccionar dues entrades (LC123 del tipus varietal Pera de Girona i LC124 del tipus Montserrat) de qualitat superior. A la vegada se segueixen cercant línies d'ambdues varietats que superin sensorialment els materials obtinguts fins ara.

## Bibliografia

- CAUSSE, M.; DAMIDAUX, R.; ROUSSELLE, P. (2007), «Traditional and enhanced breeding for quality traits in tomato». A: RAZDAN, M.; MATTOO, A., *Genetic improvement of solanaceous crops*, New Hampshire, Science Publishers.
- CAUSSE, M.; SALIBA-COLOMBANI, V.; LESSCHAEVE, I.; BURET, M. (2001), «Genetic analysis of organoleptic quality in fresh market tomato. 2 Mapping QTLs for sensory attributes», *Theoretical Applied Genetics*, núm. 102, p. 273-283
- CEBOLLA-CORNEJO, J.; ROSELLÓ, S.; BELTRAN, J.; SERRANO, F.; NUEZ, F. (2006), «Análisis de perfumes aromáticos en variedades tradicionales y comerciales de tomate», *III Congreso de Mejora Genética de Plantas*, València, 13-15 setembre 2006.
- STOMMEL, J.; ABBOTT, J. A.; SAFTNER, R. A.; CAMP, M. J. (2005), «Sensory and objective quality attributes of beta-carotene and lycopene-rich tomato fruit», *Journal of the American Society for Horticultural Science*, núm. 130 (2), p. 244-251.
- SAS INSTITUTE INC. SAS/STAT® (1999), «User's Guide, Version 8», Nova York, SAS Institute Inc. Cary.