

INFORME: Final

EMPRESA: Ajuntament de Tremp

TÍTOL: Assistència tècnica per al desenvolupament del sector oleícola i diversificació de l'oferta productiva a la comarca del Pallars Jussà

PERIODE: gener de 2017 – desembre de 2017



“Aquesta acció està subvencionada pel Servei Públic d’Ocupació de Catalunya en el marc dels Programes de suport al desenvolupament local”

Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries

Ctra Reus-El Morell km. 3,8
E-43120 Constantí
Tel. +34 902 789 449
Fax +34 977 32 84 24
irta@irta.cat, www.irta.cat

Assistència tècnica per al desenvolupament del sector oleícola i diversificació de l'oferta productiva a la comarca del Pallars Jussà

INFORME FINAL DE L'ACTIVITAT

Revisió: 0

Data: 15 / desembre / 2017

ACTIVITAT DE RECERCA REALITZADA AMB:



AJUNTAMENT DE TREMP
Plaça de la Creu, 1
E-25620 Tremp
Tel. +34 973 65 00 05

Persona de contacte: Antònia Ninot Cort

L'informe és confidencial, i està prohibida la reproducció o difusió del contingut i dades d'aquest document a tercers no contractants, sense l'expressa autorització de l'IRTA, llevat que s'acordi altrament per les parts atorgants del contracte del quan n'és objecte.

IRTA

AUTORS:

- **Antònia Ninot Cort**
- **Agustí Romero Aroca**

ÍNDEX DE CONTINGUTS

1	RESUM EXECUTIU	6
2	INTRODUCCIÓ	6
3	OBJECTIUS.....	7
4	APROFUNDIMENT DEL CONEIXEMENT ELAIOTÈCNIC DE LES VARIETATS LOCALS PALLARESES DE GRAN VALOR EN EL SEGMENT ALT DE MERCAT COM A ELEMENT DE DIFERENCIACIÓ DEL PRODUCTE	7
	4.1 CARACTERÍSTIQUES ELAIOTÈCNiques.....	9
	4.2 COLOR DE L'OLI I PIGMENTS.....	11
	4.3 ÀCIDS GRASSOS.....	13
	4.4 CONTINGUT TOTAL EN POLIFENOLS	13
	4.5 ESTABILITAT OXIDATIVA MESURADA PEL MÈTODE RANCIMAT EN HORES A 120°C	14
	4.6 PERFIL SENSORIAL.....	16
5	AVALUACIÓ DE LA RESISTÈNCIA AL FRED DE LES VARIETATS D'OLIVERA LOCALS PALLARESES.	19
	5.1 FULLA I BRANQUILLONS	20
	5.2 FRUIT.....	24
6	ASSESSORAMENT TÈCNIC DE FACTORS AGRONÒMICS CLAU PER A LA MILLORA DE LA QUALITAT DE L'OLI PER ALS PRODUCTORS DE LA COMARCA: RECOL·LECCIÓ I QUALITAT, EINES PER VALORA-LA.	27
7	ALTRES ACCIONS.....	29
	7.1 VARIETAT 'PALLARS-6'	29
	7.2 VARIETAT 'ROIETA'	31
	7.3 VARIETAT 'CUA DE CIRERA'	33
8	INDICADORS D'AVUACIÓ DE L'ACCIÓ	36
9	BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	37

1 Resum Executiu

El present estudi ha estat encarregat per l'Ajuntament de Tremp i s'emmarca dins del projecte **"Al teu gust, aliments del Pallars"**, marca agroalimentària dels productes produïts a la comarca del Pallars Jussà i impulsat pel mateix Ajuntament que té com a objectiu posar en valor els productes pallaresos i dotar-los de major reconeixement tant a dins com a fora del Pallars.

La finalitat de l'estudi consisteix en millorar la competitivitat de les empreses del sector oleícola i diversificar l'oferta de productes amb el foment del treball per a la qualitat, que permeti consolidar aquestes empreses generant ocupació al territori.

S'ha aprofundit amb el coneixement elaiotècnic de 4 varietats locals pallareses de gran valor com a element diferenciador del producte a la comarca ('Carrelluda', 'Grossal', 'Llargueta' i 'Pallars-25'). L'estudi s'ha realitzat sobre mostres d'oliva recollides en origen i s'han analitzat característiques físiques (coordenades de color CIELab), químiques (composició en àcids grassos, contingut de polifenols totals, estabilitat oxidativa (Rancimat), i sensorial (perfil descriptiu (UE2568/91)).

S'ha avaluat la resistència al fred de les varietats locals pallareses. L'estudi s'ha realitzat sobre material vegetal recollit en origen i s'ha mesurat l'índex de lesió produït per les gelades en fulla, brosta i fruit. S'ha calculat el paràmetre LT_{50} que indica la temperatura sub-zero a la qual la varietat exhibeix dany en més del 50%, per a cada tipus de teixit i varietat.

S'ha realitzat una jornada professionalitzadora a oleïcultors sobre factors claus per a la millora de la qualitat de l'oli. Dins la mateixa jornada s'ha realitzat un tast dels 4 olis monovarietals de 'Carrelluda', 'Grossal', 'Llargueta' i 'Pallars-25'.

2 Introducció

Recentment s'ha constituït l'Associació de Productors d'Oli del Pallars, que aplega una trentena de productors del centenar d'existents, amb l'objectiu de promoure línies de producte i comercialització i estendre's al conjunt de productors d'oli de la comarca. La gran majoria de productors són pagesos amb elaboració artesanal i venda directa, i l'activitat no és la principal. Es tracta d'un sector relativament petit, amb una producció agrària que segons les darreres dades oficials (2015) va produir 465 t d'oliva. Tot i la dinàmica de l'Associació de Productors d'Oli del Pallars, els agricultors que la formen són novells i no tenen prou formació tant a nivell agronòmic del cultiu com de les tècniques d'elaboració.

La comarca està al límit de les condicions climatològiques pel conreu d'olivera, els hiverns al Pallars Jussà són freds i fora dels indrets d'alta muntanya els estius són calorosos. El període lliure de glaçades comprèn, solament, els mesos de maig a octubre i la distribució de la precipitació és irregular. Aquestes condicions extremes de temperatura fa que les varietats locals conreades a la comarca estiguin adaptades al fred, la qual cosa les fan molt interessants. La prospecció realitzada a la Comarca del Pallars Jussà en el marc del projecte "Assistència tècnica per al desenvolupament de la cultura de l'olivera a la comarca del Pallars Jussà" desenvolupat durant el 2016 va permetre identificar fins a 13 varietats locals, de les quals 10, mai havien estat catalogades. A més va permetre identificar varietats molt interessants des del punt de vista qualitatiu. Entre les varietats identificades, quatre d'elles ('Llargueta', 'Grossal', 'Carrelladora' i 'Pallars-25') reuneixen unes característiques pròpies d'oli per a mercats d'alta gamma en el context actual.

La identificació, caracterització i conservació d'aquest recursos únics d'olivera, adaptats al fred rigorós de clima Mediterrani Prepirinenc Occidental i Mediterrani Pirinenc Occidental, juntament amb una millora de la professionalització dels agents directament implicats, facilitarà el posicionament en el mercat de l'oli elaborat a la comarca.

La finalitat de l'estudi consisteix en millorar la competitivitat de les empreses del sector oleícola i diversificar l'oferta de productes amb el foment del treball per a la qualitat, que permeti consolidar aquestes empreses generant ocupació al territori. Aquesta acció s'emmarca dins del projecte "Al teu gust, aliments del Pallars", que alhora complementa un projecte de major abast que és el "Projecte de les 7 comarques".

3 Objectius

L'objectiu d'aquest treball és la de tipificar elaiotècnicament i avaluar la resistència al fred de les varietats locals pallareses de gran potencial i assessorar tècnicament per a la millora de la qualitat de l'oli per als productors de la comarca.

4 Aprofundiment del coneixement elaiotècnic de les varietats locals pallareses de gran valor en el segment alt de mercat com a element de diferenciació del producte

La prospecció realitzada a la Comarca del Pallars Jussà l'any anterior va permetre identificar fins a 13 varietats locals, de les quals 10, mai havien estat catalogades. A més va permetre identificar varietats molt interessants des del punt de vista qualitatiu. Entre les varietats identificades, quatre d'elles: 'Carrelladora', 'Grossal', 'Llargueta' i 'Pallars-25' reuneixen unes característiques pròpies d'oli d'alta gamma en el mercats actuals.

L'estudi elaiotècnic d'aquestes 4 varietats locals pallareses s'ha realitzat en oliva produïda en origen. La mostra de fruit, d'uns 5 kg va ser recollida, quan es va estimar en el seu punt òptim de maduració. La varietat 'Pallars-25 es va recollir a l'inici del verolat quan ja s'havia produït una gelada a la zona (8/11/2016) i se'n preveien d'altres els dies següents. La recollida de la mostra d'oliva va ser en caixes i transportada a la planta pilot de l'IRTA, que té al Centre de Mas de Bover (Constantí) per tal d'extreure l'oli pel sistema ABENCOR (Abengoa S.A., Sevilla), el qual reproduceix el procés industrial a escala de laboratori. Entre la recollida de l'oliva i l'extracció d'oli van passar menys de 24 hores. Les mostres van ser recollides el dia 26 d'octubre per a les varietats primerenques ('Grossal' i 'Llargueta'), el dia 3 de novembre per la varietat 'Carrelluda' i el dia 28 de novembre per a la varietat tardana 'Pallars-25'.

A l'arribada del fruit al laboratori es va determinar l'índex de maduresa de les olives, el pes del fruit i la relació polpa/pinyol de la mostra. A la pasta d'oliva obtinguda es va determinar el contingut d'oli sobre matèria seca i la humitat de la mostra.

De la mostra d'oli obtinguda es van determinar, per duplicat, els següents paràmetres analítics:

- Paràmetres físics:

Color de l'oli en unitats CIELab (L, a*, b*). A partir de les coordenades obtingudes càlcul de:

$$Croma = \sqrt{a^{*2} + b^{*2}}$$

$$Matís = \tan^{-1} \frac{b}{a}$$

- Paràmetres químics:

Perfil d'àcids grassos per cromatografia de gasos: A partir del contingut d'àcids grassos càlcul de la Susceptibilitat oxidativa (SO) dels àcids grassos:

$$SO = AAGGmonoinsaturats + (45 * ac. linoleic) + (100 * ac. linolènic)$$

Contingut total en polifenols pel mètode Folin-Cicalteu

Estabilitat oxidativa mesurada pel mètode Rancimat en hores a 120°C

Contingut total dels pigments a l'oli, clorofil·les i carotenoides, per espectrofotometria

- Paràmetres sensorials:

Perfil descriptiu ampliat pel Panel oficial de Catalunya, segons UE2568/91 actualitzada

La Figura 1 mostra les dades climatològiques de la comarca per a l'any 2015 i 2016. S'observa com les temperatures màximes i mínimes mitjanes mensuals són similars els 2

anys, mostrant unes amplituds tèrmiques força accentuades, amb una màxima absoluta de 39,0 °C (10/7) i una mínima absoluta de -5,4 °C (17/1) per a l'any 2016. Tot i que la pluviometria de l'any 2016 ha estat superior a l'any 2015 (499,1 mm front a 364,6 mm), durant els mesos d'estiu la precipitació va ser molt inferior durant l'any 2016, amb gaire bé una nul·la precipitació durant els mesos de juliol-agost.

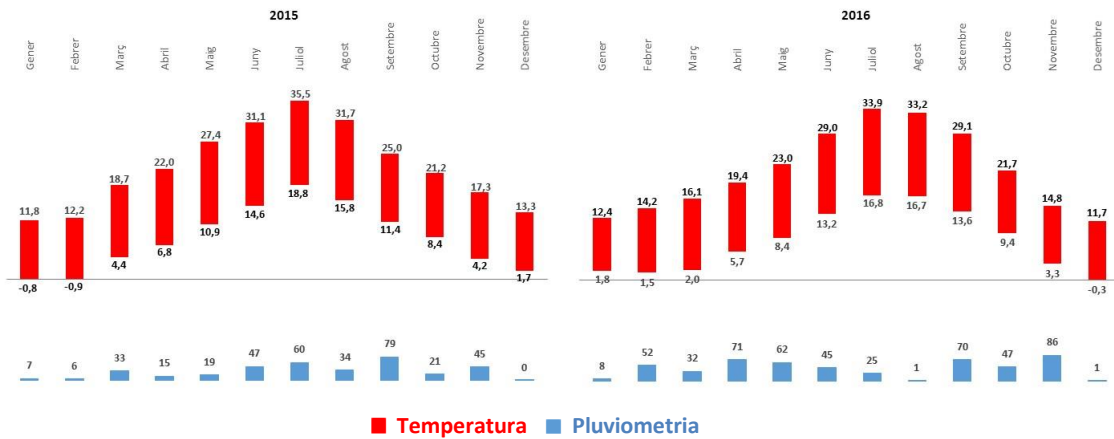


Fig. 1.- Dades climàtiques de l'estació Sant Romà d'Abella (690m.). El valor superior correspon a la temperatura màxima mitjana mensual (°C) i el valor inferior a la temperatura mínima mitjana mensual (°C)

4.1 Característiques elaiotècniques

Els resultats elaiotècnics de les 4 varietats locals pallareses es mostren a la Taula 1. Les varietats 'Grossal' i 'Llargueta' són varietats molt primerenques en quan a maduració, cosa que les fa interessants agronòmicament per escapar-se de possibles gelades de tardor. Pel contrari, la varietat 'Pallars-25' és una varietat de maduració tardana, amb el risc, com a succeït en aquesta campanya, de no estar suficient madura quan arriben les primeres glaçades. L'índex de maduresa és una mesura del color de la pell i de la polpa del fruit que va des de la classe 0, que es correspon a un color de fruit verd-intens, fins a la classe 7, en el qual el fruit té una pell negra i polpa morada fins al pinyol. L'índex de maduresa recomanat per a la collita és al voltant de 3,5, és a dir entre final del verol i pell negra amb polpa blanca. En aquest índex s'aconsegueix equilibrar rendiment i qualitat, no obstant per aquelles varietats pobres en polifenols i per a olis d'alta qualitat és més recomanable elaborar oli amb índex menor de maduresa, per a obtenir el màxim d'afruitat en l'aspecte sensorial. A excepció de la varietat 'Pallars-25', la resta de varietats es van recollir en l'índex de maduresa recomanat (veure Figures 2 al 5), que va oscil·lar entre el 3,00 i 3,34. Les dades elaiotècniques del fruit són força similars entre els 2 anys estudiats. Tot i la sequera de l'estiu de la campanya 2016, les mides del fruit són similars o inclús una mica superiors en algunes varietats i una relació polpa/pinyol més gran per aquelles varietats que es van recollir més tard, quan les pluges de l'octubre i novembre ja s'havien produït. En general, el contingut en aigua en el fruit ha estat major en aquesta campanya, el que ha suposat un rendiment en oli més baix, en especial la varietat 'Llargueta'.

Taula 1.- Característiques eliotècniques del fruit de les varietats locals pallareses: 'Carrelluda', 'Grossal', 'Llargueta' i 'Pallars-25'

Varietat	Pes fruit (g)		Polpa/pinyol		IM ¹		IV ² (%)		IN ³ (%)		Humitat (%)		Contingut gras (% sms)		Rendiment (%)	
	2015 ^A	2016 ^B	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016
'Carrelluda'	3,54	4,58	4,81	5,52	3,60	3,34	6	4	94	96	52,83	59,26	56,54	56,40	25,04	21,21
'Grossal'	3,66	3,02	4,90	3,83	3,14	3,00	28	14	72	86	57,66	57,88	51,14	56,65	20,97	20,83
'Llargueta'	1,23	1,98	3,28	3,05	3,98	3,30	0	16	100	84	48,99	62,22	54,21	47,60	24,84	16,97
'Pallars-25'	5,39	4,93	4,05	5,70	2,60	1,54	34	100	56	0	49,63	49,86	59,33	56,34	27,12	24,96

^A: Data recollida: Carrelluda: 9/11/15; Grossal: 19/10/15; Llargueta: 9/11/15; Pallars-25: 10/11/15

^B: Data recollida: Carrelluda: 3/11/16; Grossal: 26/10/16; Llargueta: 26/10/16; Pallars-25: 28/11/16

¹: Índex de maduresa (rang establert: 0 a 7)

²: Índex de verdor (en %)

³: Índex de negror (en %)



Fig. 2: Mostra de fruit de la varietat 'Carrelluda' recol·lectada el 3 de novembre (IM=3,34; IV=4%)



Fig. 3: Mostra de fruit de la varietat 'Llargueta' recol·lectada el 26 d'octubre (IM=3,30; IV=16%)



Fig. 4: Mostra de fruit de la varietat 'Grossal' recol·lectada el 26 d'octubre (IM=3,00; IV=14%)



Fig. 5: Mostra de fruit de la varietat 'Pallars-25' recol·lectada el 28 de novembre (IM=1,54; IV=100%)

4.2 Color de l'oli i pigments

El color de l'oli depèn exclusivament dels pigments (clorofil·la i carotenoides), que a la vegada depenen del grau de maduració del fruit i de la varietat (Minguez i col., 1991). Les clorofil·les són les responsables del color verd de les plantes, mentre que els carotenoides ho són de la majoria dels colors grocs i ataronjats. Alguns carotens presenten activitat provitamina A i redueixen el risc de càncer (Vieira i col., 2016). Tot i que el color s'ha exclòs de la categorització comercial de l'oli, és sens dubte un dels atributs bàsics que té en compte un consumidor alhora de seleccionar un oli. Les ordenades cromàtiques analitzades han estat la L, a^* , b^* de l'espai CIELab. La L determina la lluminositat, que és la capacitat de transmetre la llum, varia des de l'opac complet ($L=0$) fins al transparent total ($L=100$). La a^* i la b^* indiquen direccions de color: $+a^*$ és la direcció del color vermell i la $-a^*$ la direcció del color verd; $+b^*$ és la direcció del color groc i la $-b^*$ és la direcció del blau. La coloració del olis se situa en l'ordenada a^* negativa, com més negativa més verd és l'oli, i l'ordenada b^* positiva, com més positiu més groc es un oli.

La Taula 2 mostra les ordenades cromàtiques i el contingut total en polifenols dels olis monovarietals de les varietats locals pallareses elaborats a les campanyes 2015 i 2016. El contingut total en pigments per a la campanya 2016 ha estat molt superior que per l'any anterior. Les clorofil·les han oscil·lat entre 19,4 i 49,0 per a les varietats 'Carrelluda' i 'Grossal', respectivament. Els pigments carotenoides han oscil·lat entre 11,6 i 25,7 per a les varietats 'Llargueta' i 'Grossal', respectivament. La varietat 'Carrelluda' ha estat per als 2 anys d'estudi la varietat amb menys contingut en clorofil·les totals. Pel contrari, la varietat 'Grossal' és la que ha presentat un contingut en pigments carotenoides superior a la resta de varietats per als 2 anys estudiats. Els olis elaborats a la campanya 2016 (Figura 6) tenen una component a^* més negativa, el que indica olis més verds. És molt accentuat per a la varietat 'Grossal' i menys per a la 'Carrelluda' respecte l'any anterior.

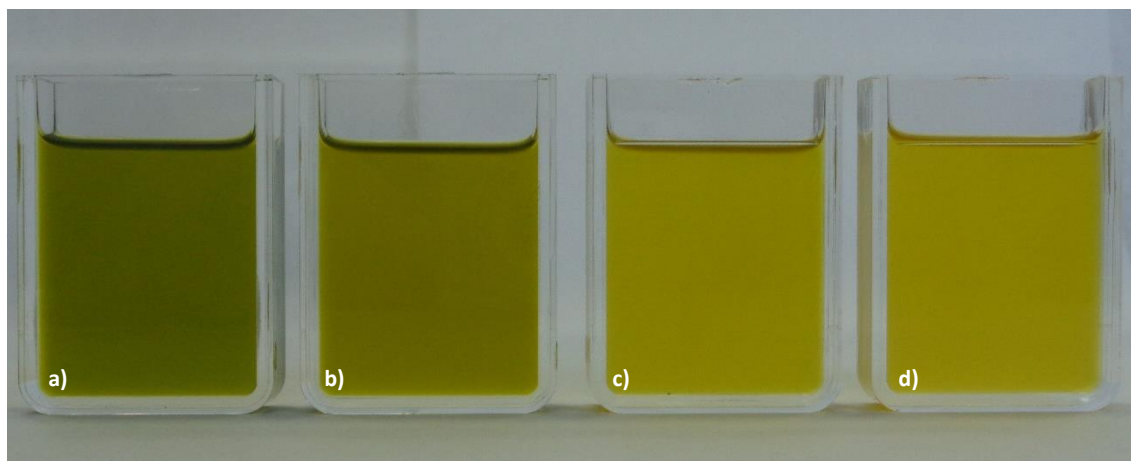


Fig. 6: Color dels olis monovarietals a) 'Grossal'; b) 'Pallars-25'; c) 'Carrelluda' i d) 'Llargueta'.

Taula 2.- Característiques cromàtiques i contingut total de pigments, clorofil·les i carotenoides de les varietats locals pallareses: 'Carrelluda', 'Grossal', 'Llargueta' i 'Pallars-25'

Varietat	Color						Croma		Matís		Contingut total pigments (mg/kg)			
	L		a*		b*		2015	2016	2015	2016	[Clorofil·les]		[Carotenoides]	
	2015	2016	2015	2016	2015	2016					2015	2016	2015	2016
'Carrelluda'	86,7	79,4	-9,5	-9,1	84,9	97,6	85,4	98,0	96,4	95,3	11,8	19,4	8,1	12,6
'Grossal'	83,2	64,5	-8,8	-15,8	116,1	100,1	116,5	101,4	94,3	99,0	23,5	49,0	14,2	25,7
'Llargueta'	87,2	82,3	-6,0	-7,3	81,4	87,3	81,6	87,6	94,2	94,8	12,3	23,4	8,6	11,6
'Pallars-25'	78,1	68,8	-12,7	-11,1	105,1	104,9	105,9	105,5	96,9	96,0	24,4	37,6	13,5	23,7

Taula 3.- Composició en àcids grassos de l'oli de les varietats locals pallareses: 'Carrelluda', 'Grossal', 'Llargueta' i 'Pallars-25'

Varietat	Contingut en àcids grassos (%)															
	C16:0		C16:1		C17:0		C17:1		C18:0		C18:1		C18:2		C18:3	
	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016
'Carrelluda'	8,03	10,32	0,48	0,45	0,03	0	0,06	0,01	2,10	1,79	77,88	75,40	9,98	11,23	0,56	0,79
'Grossal'	10,85	11,51	0,72	0,57	0,09	0,07	0,19	0,18	2,31	2,14	74,79	74,20	9,46	10,50	0,70	0,83
'Llargueta'	11,56	13,74	0,95	1,44	0,04	0	0,07	0,03	2,51	1,90	73,64	71,78	9,93	10,22	0,61	0,88
'Pallars-25'	10,73	11,04	0,48	0,32	0,05	0	0,07	0	2,81	2,41	70,06	73,44	14,23	12,00	0,70	0,79

Taula 4.- Característiques àcídiques de l'oli de les varietats locals pallareses: 'Carrelluda', 'Grossal', 'Llargueta' i 'Pallars-25'

Varietat	SAT ¹ (%)		MUFA ² (%)		PUFA ³ (%)		MUFA/PUFA ⁴		SO ⁵	
	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016
'Carrelluda'	10,6	12,1	78,8	75,9	10,5	12,0	7,5	6,3	584	660
'Grossal'	13,8	13,7	76,0	74,9	10,2	11,3	7,5	6,6	572	631
'Llargueta'	14,6	15,6	74,9	73,3	10,5	11,1	7,1	6,6	583	622
'Pallars-25'	14,1	13,5	70,9	73,8	14,9	12,8	4,8	5,8	781	693

¹SAT: Percentatge d'àcids grassos saturats

²MUFA: Percentatge d'àcids grassos mono-insaturats

³PUFA: Percentatge d'àcids grassos poli-insaturats

⁴MUFA/PUFA: Relació entre els àcids grassos mono-insaturats i els àcids grassos poli-insaturats

⁵SO: Susceptibilitat Oxidativa

4.3 Àcids grassos

La composició en àcids grassos és una característica dependent de la varietat, però modulada per l'ambient; entre d'altres hi influeix factors tal com la latitud, clima i grau de maduració de l'oliva. L'oli d'oliva està constituït per sis àcids grassos majoritaris i set minoritaris. L'àcid gras principal és l'àcid monoinsaturat oleic (C18:1), encara que també té un escàs percentatge d'àcids grassos saturats (C16:0 i C18:0) i una discreta proporció de poliinsaturats (C18:2 i C18:3).

El contingut de l'oli de les 4 varietats locals pallareses en àcids grassos (Taules 3 i 4) estan tots dins el compliment dels 5 estàndards internacionals, inclosos la suma d'isòmers trans-oleics i la suma d'isòmers trans-linoleics i trans-linolènic (Consejo Oleícola Internacional-COI, CODEX-Alimentarius, UE, Califòrnia, Austràlia-Nova Zelanda). Tots els olis presenten un contingut molt elevat en l'àcid oleic (C18:1), amb un rang que oscil·la entre el 71,78% i 75,40% en 'Llargueta' i 'Carrelluda' respectivament. En general, la proporció en l'àcid gras linoleic (C18:2) i linolènic (C18:3) és més elevat en aquesta campanya que l'anterior, fent que els olis resultants tinguin una matriu més vulnerable a les oxidacions. A excepció de l'oli elaborat a partir de la varietat local 'Pallars-25', la relació entre els àcids grassos monoinsaturats i poli-insaturats (MUFA/PUFA) ha disminuït aquest any. La raó per la qual la varietat 'Pallars-25' té unes característiques àcides diferents a la resta és probablement perquè es va elaborar amb oliva que tot just començava a verolar. El procés de maduració afecta a la composició en àcids grassos, a l'avançar la maduració augmenta el contingut en àcid linoleic vers una disminució en l'àcid oleic (C18:1)

El perfil d'àcids grassos permet calcular la susceptibilitat oxidativa (SO) d'un oli (Taula 4). La presència de dobles i triples enllaços en la molècula de l'àcid gras confereix qualitats biològiques però alhora els fa més sensibles a l'oxigen donant lloc al fenomen de l'autooxidació (enranciment). La SO indica com de fràgil és la matriu de l'oli en front a les oxidacions a igualtat de factors de protecció (antioxidants presents en l'oli). El valor obtinguts aquest any (rang entre 622-693), indiquen que la matriu dels olis és dèbil i caldrà la presència de polifenols per mantenir una vida útil llarga. A tall de referència, es considera que 'Arbequina', amb un valor 643 és molt susceptible, mentre que 'Picual' amb 295 és molt resistent).

4.4 Contingut total en polifenols

El contingut en polifenols depèn del factor varietat, i és molt variable. Els polifenols presenten activitat des del punt de vista químic, sensorial i de salut, de fet existeix una al·legació nutricional específica per a l'oli d'oliva verge pel seu efecte vers les malalties cardiovasculars tot i que s'han descrit moltes altres propietats bioactives. Els polifenols estan directament relacionats amb la qualitat d'un oli. A més d'influir en l'estabilitat (són els

principals protectors front les oxidacions), els olis amb un major contingut presenten característiques organolèptiques (picant, amargor i astringència) més marcades.

Amb la maduració el contingut en compostos fenòlics al fruit disminueix, per la qual cosa els olis elaborats amb fruits verds són més rics en polifenols que els olis elaborats amb fruita negra. A més, les condicions climàtiques poden afectar considerablement el contingut en polifenols, existeix una relació directa entre el contingut fenòlic i la pluviositat acumulada. Anys de poca pluviositat sobretot en el període de creixement del fruit, com és el cas de 2016, el contingut en polifenols augmenta degut al major estrès hídric de l'arbre (Morelló i col.,2006).

La Taula 5 mostra el contingut total en polifenols de l'oli de les varietats pallareses. A excepció de la varietat 'Llargueta', les dades obtingudes en aquesta campanya mostren uns valors molt superiors a l'any anterior, entre un 13 i un 26% superiors. L'extrema sequera de l'estiu del 2016 va propiciar una síntesi de polifenols més elevada. La varietat 'Llargueta' es pot classificar com a varietat pobre en polifenols, mentre que la resta es poden considerar riques i inclús moltes riques, donant unes propietats interessants a l'oli, tant de salut com de protecció a les oxidacions i organolèptic.

Taula 5.- Contingut total de polifenols de l'oli de les varietats locals pallareses: 'Carrelluda', 'Grossal', 'Llargueta' i 'Pallars-25'

Varietat	Contingut en polifenols (mg/kg) ¹	
	2015	2016
'Carrelluda'	391	452
'Grossal'	662	868
'Llargueta'	288	291
'Pallars-25'	550	744

¹: Expressat com a àcid cafeic

4.5 Estabilitat oxidativa mesurada pel mètode Rancimat en hores a 120°C

L'estabilitat oxidativa és un paràmetre important per a la valorització de la qualitat de l'oli, quant a estimador de la vida útil de l'oli. L'estabilitat oxidativa mesura la resistència que té un oli en front a l'oxidació i s'avalua en hores. L'estabilitat d'un oli depèn bàsicament de dos factors: el perfil d'àcids grassos, que indica com de fràgil és el substrat en front a les oxidacions, i el contingut en polifenols que són els antioxidants que conté l'oli.

La Taula 6 mostra els resultats obtinguts en aquest paràmetre per a l'oli de les 4 varietats locals pallareses estudiades. Tot i que la matriu de l'oli és en aquesta campanya més susceptible a l'oxidació (mesurat com a SO, veure apartat 4.3), la gran quantitat de polifenols presents a l'oli fa que la mesura de l'estabilitat oxidativa hagi estat, en general, més alta que l'any anterior. La varietat 'Llargueta' és l'únic cas que presenta una estabilitat

menor degut a que pràcticament té la mateixa quantitat de polifenols, només un increment del 1% el qual no pot fer front a la matriu més inestable en aquest any degut al major contingut en àcids grassos poli-insaturats. Tot i així, l'estabilitat per a la 'Llargueta' és superior al que presenta la varietat 'Arbequina' (9h), varietat considerada de vida útil curta. Els valors tan elevats per a les varietats 'Grossal' i 'Pallars-25' estan directament relacionats amb l'alt contingut en polifenols de l'oli.

Taula 6.- Estabilitat oxidativa (h a 120°C) de l'oli de les varietats locals pallareses: 'Carrelluda', 'Grossal', 'Llargueta' i 'Pallars-25'

Varietat	Estabilitat oxidativa (h a 120°C)	
	2015	2016
'Carrelluda'	14,32	16,62
'Grossal'	22,25	24,97
'Llargueta'	16,22	13,89
'Pallars-25'	14,36	21,95

La Figura 7 mostra gràficament la relació que hi ha entre el contingut en polifenols, el perfil d'àcids grassos (que determina la susceptibilitat oxidativa) i l'estabilitat de l'oli quan és sotmès a un procés forçat d'oxidació a elevada temperatura (120°C), de les 4 varietats pallareses estudiades en comparació a les varietats de referència 'Arbequina' (considerada de vida útil curta) i 'Picual' (considerada de vida útil llarga). Es pot observar que la mida de les bombolles per a l'any 2016 és més voluminosa degut a la gran quantitat de polifenols que té l'oli en aquesta campanya, a excepció de la varietat 'Llargueta' que té un volum similar i inclús més petit. La distribució de les varietats al llarg de l'eix horitzontal (contingut total en polifenols) és la mateixa pels 2 anys estudiats, indicant que si bé els factors ambientals poden modificar els paràmetres, aquest es veuen igualment influïts per a les varietats i que l'ordre no es modifica.

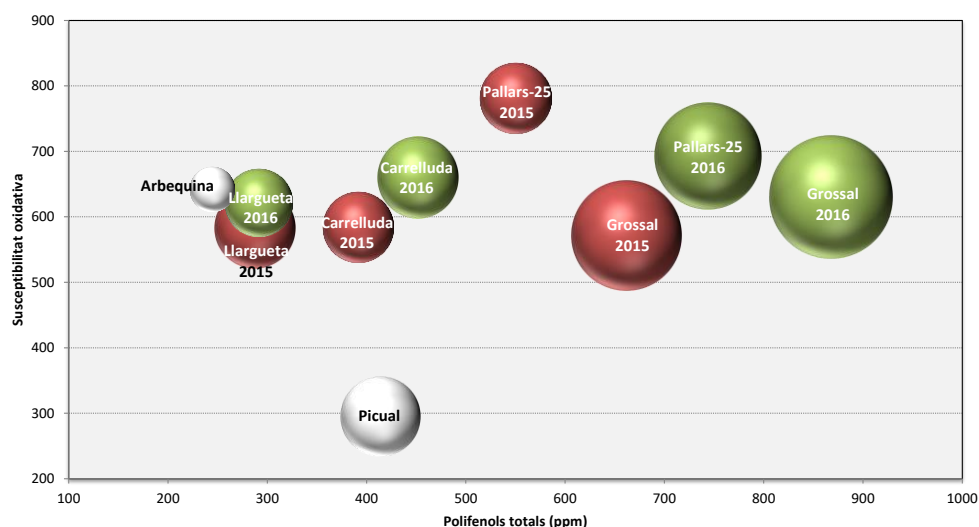


Fig. 7.- Contingut en polifenols totals i susceptibilitat oxidativa de l'oli de les varietats local pallareses: 'Carrelluda', 'Grossal', 'Llargueta' i 'Pallars-25', en comparació a 'Arbequina' i 'Picual'. La mida relativa de cada bombolla és proporcional a l'estabilitat oxidativa (hores Rancimat a 120°C). En vermell representa les dades de la campanya 2015 i en verd les de la campanya 2016.

4.6 Perfil sensorial

Les mostres d'oli de les diferents varietats estudiades van ser enviades al Panell de Tast Oficial d'Olis d'Oliva de Catalunya, adscrit a la Direcció General d'Alimentació, Qualitat i Indústries Agroalimentàries del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural (DARP). El Panell de Tast d'Oli és una eina d'anàlisi que actua d'acord amb la normativa establerta pel COI (*Consejo Oleícola Internacional*) i per la Unió Europea. S'ha realitzat un tast descriptiu (UE2568/91) per a cadascuna de les mostres per un mínim de 8 tastadors. El tast descriptiu consisteix a quantificar la intensitat d'un conjunt d'atributs que defineix l'oli, amb un rang de 0 a 10. Entre els atributs positius destaca l'atribut de fruitat d'oliva (que en són responsables els alcohols, aldehids i èsters de la via lipoxigenasa), l'amarg i el picant (degut als compostos fenòlics). Altres atributs que es quantifiquen són el dolç, l'astringència i percepcions aromàtiques diverses (fruita madura, poma, etc...). Aquest tipus de tast és molt útil en la comercialització del producte. A les Figures 8 a 11 es recullen els perfils sensorials, d'aquesta campanya, de les mostres d'oli de les varietats locals pallareses: 'Carrelluda', 'Grossal', 'Llargueta' i 'Pallars-25'.

El perfil de la varietat 'Carrelluda' (Figura 8) en aquesta campanya, collida al final de l'etapa de verolat i inici de maduració amb quasi sense cap oliva verda, presenta un fruitat mig de tipus verd. En boca presenta un picant i amarg, al límit del desagradable, mentre que l'astringència és lleugera. Aromes secundàries de tipus retronasal, amb record d'herba tallada, carxofa i fulles de verdura. El conjunt resulta intens, però no desagradable, el que conforma com un oli interessant per a mercats i concursos internacionals. El perfil resultant és similar a l'any anterior, tot i que menys equilibrat degut a les components d'amarg i picant més accentuades i a una menor dolçor.

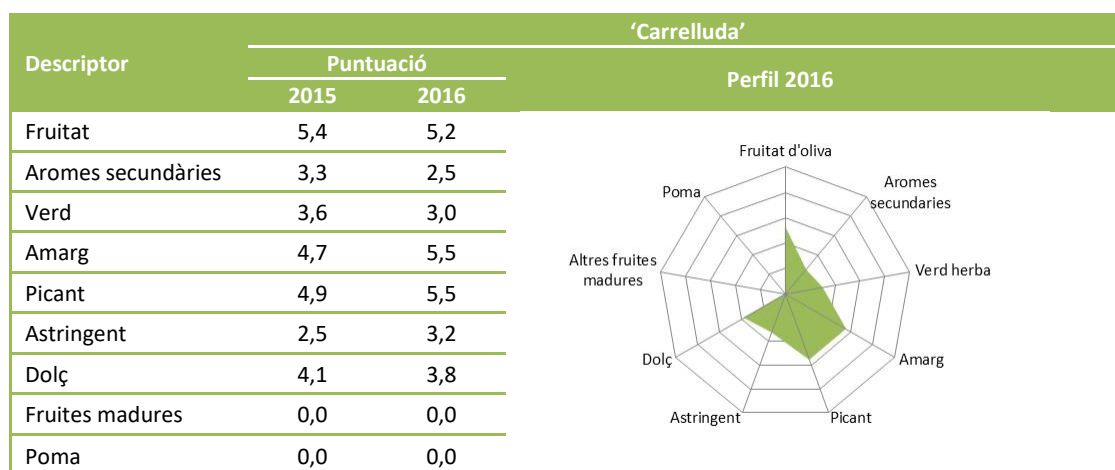


Fig. 8.- Perfil sensorial de l'oli de la varietat 'Carrelluda' recollida en origen.

L'oli de la varietat 'Grossal' (Figura 9) en aquesta campanya, collida a l'etapa de verolat i amb força olives madures, presenta un fruitat intens d'oliva verda. En boca resulta molt amarg i picant, possiblement desagradable per a molts consumidors, percepcions encara més potenciades per la nota clarament astringent que presenta i li aporta un caràcter fatigant. Oli amb aromes secundàries evidents, amb record evident de carxofes i fulles, però també amb notes més suaus d'ametlló. El conjunt resulta intens i molt potent en boca, de tipus dominant. A diferència de l'any anterior, l'oli resultant en aquesta campanya s'adequa per a mesclar amb olis plans o per distribuir en mercats de llarga rotació.

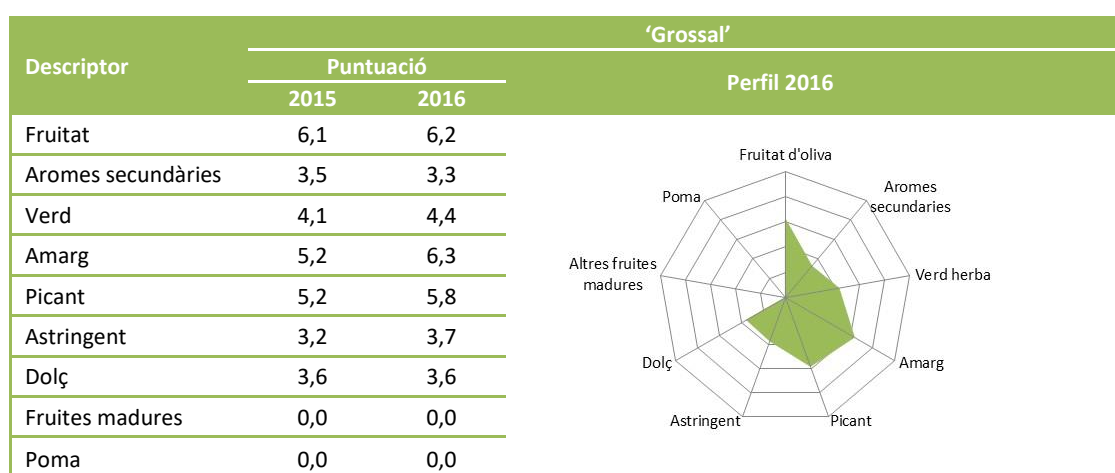


Fig. 9.- Perfil sensorial de l'oli de la varietat 'Grossal' recollida en origen.

L'oli de la varietat 'Llargueta' (Figura 10) en aquesta campanya, collida al final de l'etapa de verolat i inici de maduració amb poca oliva verda, presenta un fruitat d'intensitat mitjana-alta amb connotacions verdes i madures combinades. En boca domina el picant, tot i que no és desagradable, mentre que l'amarg i dolç s'equilibren per sota. Astringència lleugera. Aromes secundàries d'herba tallada, fonoll i alfàbrega, que li confereixen una sensació perfumada molt particular i diferent a la resta. El conjunt resulta aromàtic i equilibrat, amb unes aromes molt particulars. És un oli de molt bona qualitat. Tot i que en menys intensitat que l'any anterior, l'oli monovarietal 'Llargueta' es caracteritza per la presència de compostos volàtils que li configuren percepcions de notes vegetals fresques i intenses.

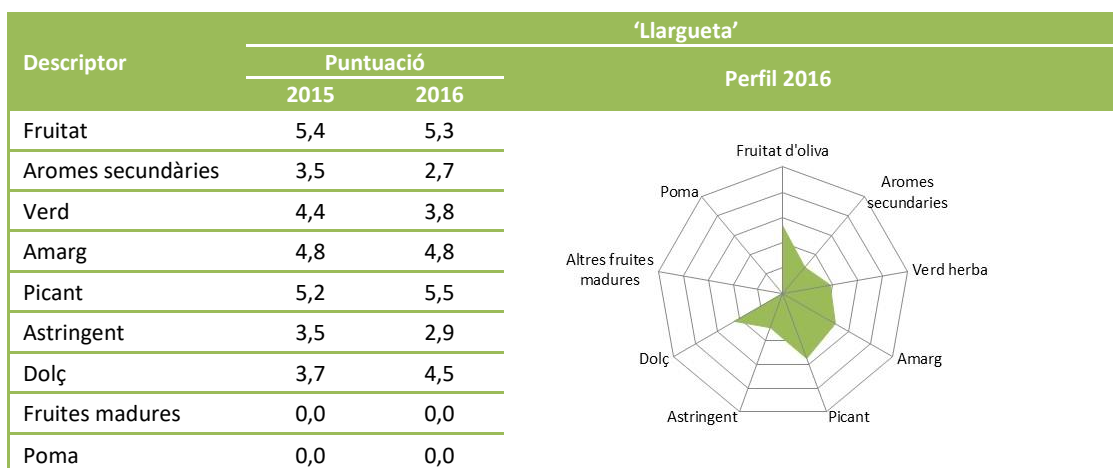


Fig. 10.- Perfil sensorial de l'oli de la varietat 'Llargueta' recollida en origen.

El perfil de l'olivera 'Pallars-25' (Figura 11) en aquesta campanya, collida a l'inici del procés de maduració, amb un 100% d'oliva verda, presenta un fruitat verd intens. L'entrada en boca resulta molt amarg i picant, possiblement desagradable per a molts consumidors. Clarament astringent, el que potencia l'amargor i li dona un caràcter fatigant. Oli amb aromes secundàries evidents de tipus vegetal, principalment records de carxofa i fulles, però també notes més suaus d'ametlló. El conjunt resulta intens i molt potent en boca, de tipus dominant. Es tracta d'un perfil més adequat per a mesclar amb olis plans o per distribuir en mercats de llarga rotació. L'alt contingut en polifenols fa que aquesta campanya l'oli monovarietal 'Pallars-25' ha resultat més contundent que l'any anterior.

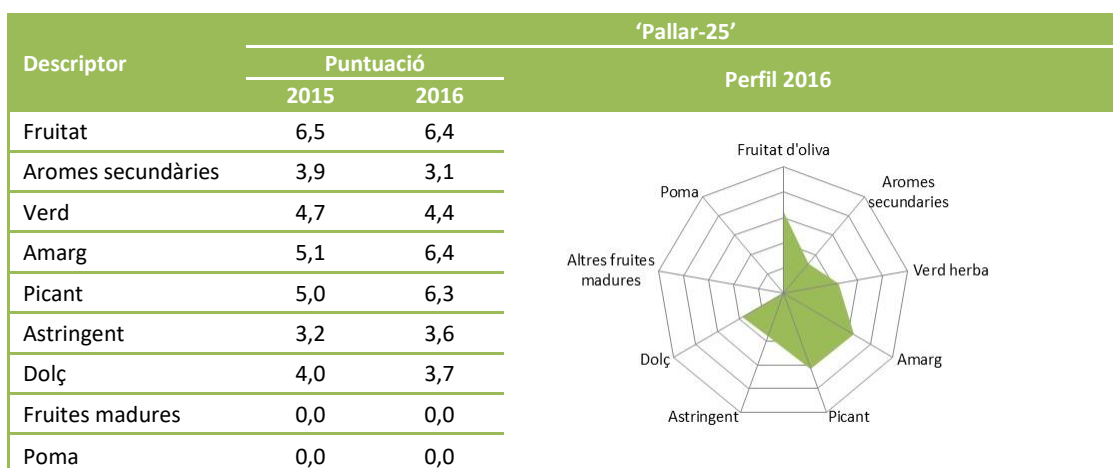


Fig. 11.- Perfil sensorial de l'oli de la varietat 'Pallars-25' recollida en origen.

5 Avaluació de la resistència al fred de les varietats d'olivera locals pallareses.

Les baixes temperatures són un dels factors mediambientals responsables de la limitació en la producció i distribució de plantes a la Terra. Les plantes, i entre elles les espècies llenyoses, han establert una estreta relació amb el medi ambient en el qual han desenvolupat processos d'adaptació (Sakai i Larcher 1987). Una caiguda sobtada de la temperatura pot causar la congelació de l'aigua interna de la planta, produint la mort cel·lular, a causa del creixement de cristalls de gel dins de la cèl·lula. Com a resultat, l'aigua intracel·lular flueix a través de la membrana plasmàtica cap a l'espai extracel·lular. Quan es restableixen les temperatures adequades, si el dany no és molt greu, les cèl·lules poden reabsorbir aigua de nou i recuperar la seva turgència, però si el dany és prou consistent, les cèl·lules romanen comprimides i es produeix la mort cel·lular. La capacitat de tolerar les baixes temperatures (o de congelació) en condicions naturals varia segons l'espècie, les varietats i el tipus de teixit.

A causa del canvi climàtic, a la regió mediterrània, s'espera un clima més sec i més càlid, i alhora un augment de l'aparició d'esdeveniments meteorològics extrems (com ones de calor, gelades i tempestes), també es preveu un alt grau de variabilitat regional. Aquests canvis poden afectar la producció final de molts cultius, entre ells l'olivera. L'avaluació de la resistència al fred de les varietats d'olivera locals pallareses, varietats adaptades al clima rigorós del Prepirineu, permetrà el coneixement d'una característica difícil de conèixer i cabdal a l'hora de plantejar-se l'expansió de les varietats en diferents ambients.

L'assaig de la resistència al fred s'ha realitzat amb material vegetal procedent de la zona d'origen de les varietats (Comarca Pallars Jussà). Les distintes simulacions de gelades s'han realitzat sobre 4 varietats locals d'olivera: 'Carrelluda', 'Grossal', 'Llargueta', i 'Pallars-25' i la varietat 'Arbequina' com a control (Taula 7).

Taula 7.- Coordenades geogràfiques de les oliveres referència per a l'estudi de la resistència al fred.

Varietat	Longitud	Latitud	Altitud (m)
'Carrelluda'	42.163322°N	0.824341°E	668
'Grossal'	42.247219°N	0.991290°E	730
'Llargueta'	42.235365°N	0.956960°E	622
'Pallars-25'	42.065143°N	0.948989°E	668
'Arbequina'	42.247219°N	0.991290°E	727

S'han estudiat tres tipus diferents de material vegetal (fulla, branquillons i fruit), cadascun d'ells quan són més susceptibles al dany de gelades. La simulació de la gelada s'ha realitzat, en una cambra de temperatura controlada (cambra de simulació de gelada) i de forma

similar a com s'esdevé a la natura, és a dir la temperatura va disminuir de manera progressiva fins el nivell de gelada establert.

Per a totes les varietats i tipus de material vegetal estudiat s'ha calculat l'Índex d'alliberació relativa d'electròlits (I_{ARE}), calculat a partir de la mesura de la conductivitat elèctrica (C) de la solució, en la qual el teixit danyat allibera el contingut intracel·lular (electròlits) (Jacobs i col. 2008).

$$I_{ARE} = (C1/C2) * 100$$

essent:

C1: Conductivitat elèctrica de la solució degut a l'alliberament d'electròlits del teixit danyat degut a la simulació de gelada en μS

C2: Conductivitat elèctrica de la solució degut a l'alliberament d'electròlits del teixit danyat en la seva totalitat en μS

A partir d'aquest índex s'ha calculat el paràmetre LT_{50} , el qual indica la temperatura sub-zero a la qual la varietat exhibeix dany en més del 50% de les cèl·lules. La LT_{50} es correspon al punt d'inflexió de la corba que traça, per a cada varietat i teixit, el dany sofert (I_{ARE}), en relació a la temperatura programada (Repo i Lappi, 1989). La corba es defineix com una funció sigmoide, amb dues asíptotes: la inferior (A) temperatura a la qual no es produeixen danys i la superior (D) temperatura on els danys són totals. Per aquest estudi la l'asíptota A s'ha definit a $5^{\circ}C$ i l'asíptota D a $-75^{\circ}C$.

5.1 Fulla i branquillons

Les fulles i branquillons van ser recollits el dia 24 d'abril de 2017 i transportats en condicions de refrigeració ($5^{\circ}C$) en tot moment. Entre la recollida del material i la simulació de la gelada va transcórrer el mínim temps possible.

Com ja s'ha dit anteriorment, la simulació es va fer de forma similar a la natura, disminuint la temperatura de manera progressiva fins al nivell de gelada establert. Dins la cambra es van introduir les brostes recollides, juntament amb les fulles, dins bosses de plàstic per evitar la dessecació (Figura 12). La programació de la gelada es va realitzar de la següent manera:

- Estabilització de la cambra a $5^{\circ}C$ (60 min)
- Disminució de la temperatura a raó de $2,5^{\circ}C$ per hora fins arribar a la temperatura crítica de gelada. Les temperatures assajades varen ser $-10^{\circ}C$ i $-18^{\circ}C$
- Deixar transcórrer 120 min a la temperatura crítica de gelada
- Augment de la temperatura a raó de $2,5^{\circ}C$ per hora fins a la temperatura d'estabilització ($5^{\circ}C$)

En paral·lel, es va realitzar un control guardant les mostres a $5^{\circ}C$ i $-75^{\circ}C$, les quals són les temperatures corresponents als nivells de danys 0 (dany nul) i 100 (dany total).



Fig. 12.- Material vegetal dins bosses de plàstic dipositat dins la cambra de simulació de gelada

l'Índex d'alliberació relativa d'electròlits (I_{ARE}), va ser mesurat en 2 porcions de 3,5 cm de la part més basal de la brosta d'un any recollida en origen i en 10 discs foliaris de 15 mm de diàmetre, el qual contenia el nervi central (Figura 13).



Fig. 13.- Material vegetal utilitzat per a l'avaluació de la resistència al fred de les varietats locals pallareses, a) branquillons de 3,5 cm de llargada. b) discs foliaris de 15 mm de diàmetre.

Les fulles i els branquillons, un cop sotmesos a la temperatura crítica de gelada van ser transferits separatament en tubs que contenien 20 mL d'aigua destil·lada i es van deixar 24

h a temperatura ambient, després del qual les mostres es van agitar durant 30 min (Figura 14), per tal que el contingut intracel·lular de les cèl·lules mortes passes a la solució. Un cop realitzat aquest procés es va mesurar la conductivitat inicial de la solució (C1) per obtenir una indicació indirecta de la quantitat d'ions alliberats per cada temperatura crítica i/o control (Figura 15). Per assegurar el dany total en els teixits i poder mesurar la conductivitat elèctrica de la solució amb l'alliberament total del contingut intracel·lular, les mostres es van introduir en un forn a 80°C durant 90 min, deixades reposar un altre cop 24 hores i fent una agitació de nou durant 30 min, després del qual es va mesurar la conductivitat final de la solució (C2). Es va realitzar 5 repeticions per temperatura crítica assajada i tipus de teixit.



Fig. 14. Agitació tubs abans de mesurar la conductivitat elèctrica



Fig. 15.- Mesura de la conductivitat elèctrica de la solució que conté el teixit vegetal sotmès a gelada

Els resultats obtinguts a l'assaig es mostren a la Taula 8 i Figura 16. Les dades de la varietat 'Carrelluda' no són consistents i no es mostren a l'informe. La fulla es mostra més resistent que el branquilló per a totes les varietats estudiades. Aquest teixit resisteix millor que la branca quan se'l sotmet a temperatures sota zero. Si analitzem la fulla, és la varietat 'Arbequina' la que es mostra més resistent, seguida de la 'Llargueta' i 'Grossal'. Si el teixit analitzat és el branquilló, és la varietat 'Llargueta' la més resistent seguida de l'Arbequina' i la 'Grossal'. La varietat 'Pallars-25' és la varietat que mostra una resistència menor, amb una LT_{50} calculada de $-0.31\text{ }^{\circ}\text{C}$ i $-0.29\text{ }^{\circ}\text{C}$ per a la fulla i branquilló respectivament, molt inferior a les altres varietats.

Taula 8.-. Valors de LT_{50} per a les varietats estudiades i tipus de teixit

Varietat	$LT_{50}\text{ (}^{\circ}\text{C)}^1$	
	Fulla	Branquilló
'Arbequina'	-6.32	-3.17
'Grossal'	-3,72	-2,43
'Llargueta'	-5,37	-4,57
'Pallars-25'	-0,31	-0,28
Mitjana:	-3.93	-2.61

¹: Temperatura sub-zero a la qual la varietat exhibeix dany en més del 50% de les cèl·lules

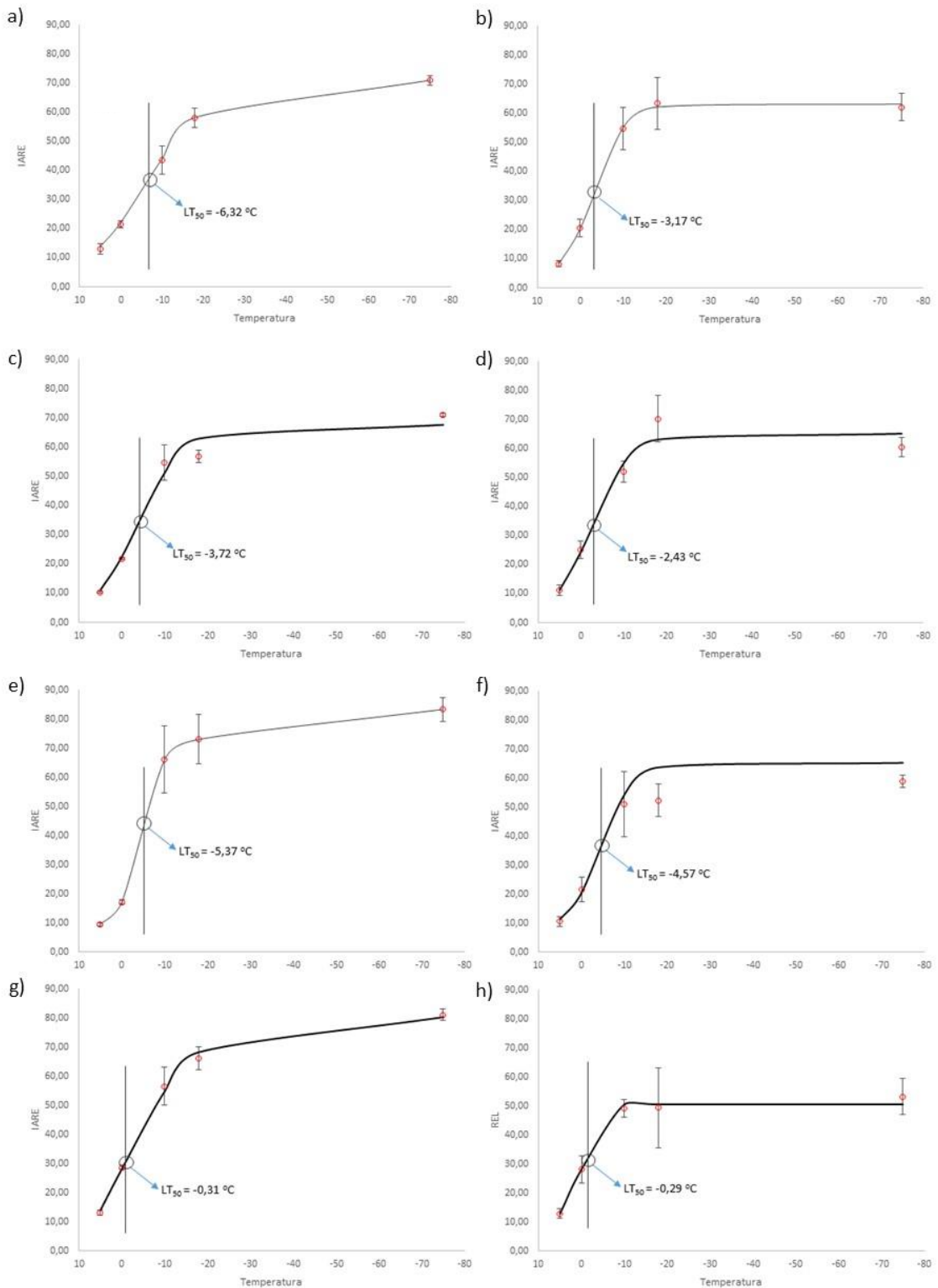


Fig. 16.- Valors de LT_{50} obtinguts per a) 'Arbequina' i fulla b) 'Arbequina' i branquilló, c) 'Grossal' i fulla, d) 'Grossal' i branquilló, e) 'Llargueta' i fulla, f) 'Llargueta' i branquilló, g) 'Pallars-25' i fulla, h) 'Pallars-25' i branquilló.

5.2 Fruit

El fruit van ser recollit el dia 23 d'octubre de 2017 i transportats en condicions de refrigeració (5°C) en tot moment. La metodologia emprada va ser la mateixa que la descrita en l'apartat anterior. La simulació de la gelada es va realitzar sobre branques d'olivera que contenien el fruit. Es va recollir branques amb olives verolades i branques amb olives verdes. L'estudi es va realitzar sobre 3 varietats pallareses: 'Carrelluda', 'Grossal' i 'Llargueta' i les temperatures de gelada assajades varen ser: -7.5°C i -12.5°C, a més dels controls de 5°C i -75°C, els quals són les temperatures corresponents als nivells de danys 0 (dany nul) i 100 (dany total).

l'Índex d'alliberació relativa d'electròlits (I_{ARE}), va ser mesurat en 5 llesques, tallades longitudinalment, del fruit (Figura 16).



Fig. 16.- Material vegetal utilitzat per a l'avaluació de la resistència al fred del fruit de les varietats locals pallareses.

Els resultats obtinguts a l'assaig es mostren a la Taula 9 i Figura 17. Les tres varietats, a la data de recol·lecció, havien iniciat el procés de maduració, no obstant el grau de maduresa era diferent, essent la varietat 'Llargueta', la més madura seguida de la 'Grossal' i 'Carrelluda' la que menys. S'observa que l'oliva verda mostra una resistència més elevada que l'oliva madura per a totes les varietats estudiades. L'oliva a mesura que va madurant, els teixits resisteixen pitjor a les gelades. Les varietats 'Carrelluda' i 'Grossal' es mostren més resistents a les gelades, en especial aquesta última, que la varietat 'Llargueta'. No obstant això, els danys soferts a la temperatura més baixa assajada (-7.5°C), són molt evidents per a totes les varietats (Figura 18)

Taula 9.-. Valors de LT_{50} per a les varietats estudiades i tipus d'oliva

Varietat	LT_{50} (°C) ¹	
	Oliva verda	Oliva verolada
'Carrelluda'	-8.39	-5.45
'Grossal'	-8.23	-7.39
'Llargueta'	-6.81	-4.84
Mitjana:	-7.81	-5.90

¹: Temperatura sub-zero a la qual la varietat exhibeix dany en més del 50% de les cèl·lules

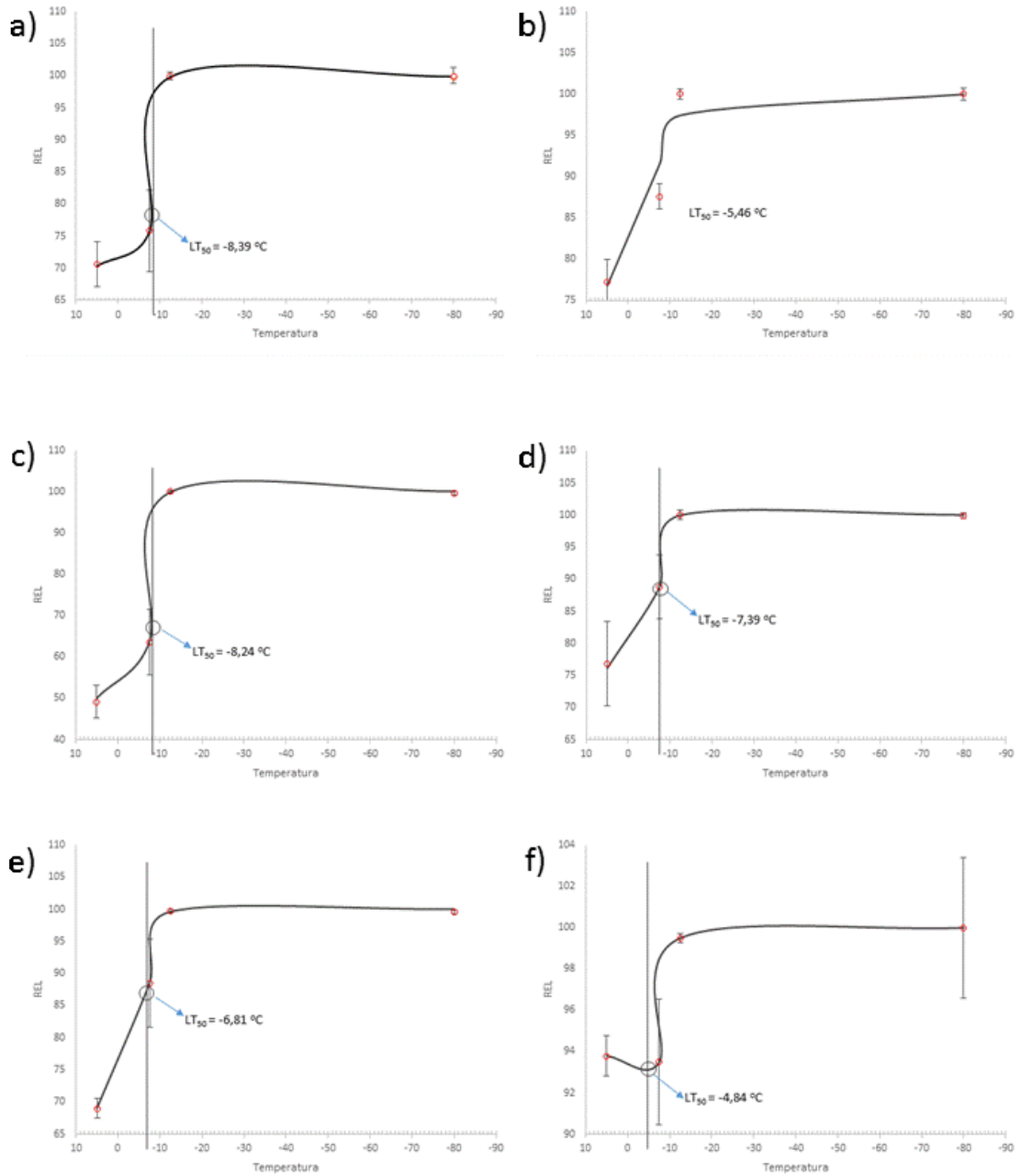


Fig. 17.- Valors de LT_{50} obtinguts per a) 'Carrelluda' i oliva verda b) 'Carrelluda' i oliva madura, c) 'Grossal' i oliva verda, d) 'Grossal' i oliva madura, e) 'Llargueta' i oliva verda, f) 'Llargueta' i oliva madura.



Fig. 18.- Danys de congelació evidents als fruits de les varietats 'Carrelluda', 'Grossal' i 'Llargueta', sotmeses a simulacions de gelada a -7.5°C (columna esquerra) i a -12.5°C (columna dreta)

6 Assessorament tècnic de factors agronòmics clau per a la millora de la qualitat de l'oli per als productors de la comarca: Recol·lecció i qualitat, eines per valora-la.

La professionalització dels productors és un factor clau pel desenvolupament del sector oleícola a la Comarca. La majoria de productors de la comarca són pagesos amb elaboració artesanal i venda directa, i l'activitat no és la principal. L'Associació de Productors d'Oli del Pallars (APOP), aplega una trentena de productors del centenar d'existents, tot i la dinàmica de l'APOP, els agricultors que la formen són novells i no tenen prou capacitació professional.

El coneixement adequat de les tècniques agronòmiques, en especial del maneig i tècniques de recol·lecció i post-collita, així com de les característiques pròpies dels olis monovarietals de les varietats locals pallareses amb més potencial, facilitarà el posicionament en el mercat de l'oli elaborat a la comarca tot obtenint olis de qualitat dins les tendències del mercat actual.

L'activitat s'ha realitzat en format de jornada i aquesta va consistir en 2 parts ben diferenciades:

- (1) Factors de qualitat que influeixen en la producció d'oli: recol·lecció i post-collita
- (2) Iniciació al tast d'olis monovarietals de varietats locals pallareses

La Jornada **"La producció de qualitat d'oliva i d'oli d'oliva"** es va realitzar a Tremp el passat



15 de juny de 2017 amb la següent ponència **"Factors de qualitat que influeixen en la producció de l'oli: recol·lecció i post-collita"** i seguidament es va realitzar un **tast d'oli de les varietats locals: 'Carrelluda', 'Grossal', 'Llargueta' i 'Pallars-25'** (Figura 19). Tant la ponència com el tast d'oli va ser impartit pel Dr. Agustí Romero. Els olis tastats varen ser elaborats per l'IRTA amb oliva recollida en origen i guardats convenientment fins a la data de la jornada. En el tast es va constatar les bondats de les varietats estudiades tot i que aquest any els olis elaborats tenien un contingut en polifenols molt elevat fent que els olis resultants tinguessin una component d'amarg i picant molt elevat. L'oli de la varietat 'Llargueta' va ser sens dubte, l'oli més apreciat per als assistents a la jornada.



Fig. 19.- Els olis presentats a la Jornada "La producció de qualitat d'oliva i d'oli d'oliva" celebrat el 15 de juny de 2017.

7 Altres accions

L'any anterior no va permetre caracteritzar elaiotècnicament, per manca de fruit, les varietats 'Colomar' (també anomenada 'Carrelluda') i la varietat 'Roietà'. La varietat 'Colomar' representada per les oliveres Pallars-6 i 23 (municipis de Conca de Dalt i Llimiana, respectivament) i la varietat 'Roietà' representada per les oliveres Pallars-17 i 18, ambdues del TM de Castell de Mur. Durant la campanya 2016/17 s'ha realitzat la caracterització d'ambdues varietats. Així mateix s'ha realitzat l'estudi de la varietat 'Cua de Cirera' que arrel de la difusió del resultat de la campanya anterior, un pagès de la zona se'n va fer ressò i va aportar el coneixement de l'existència de la varietat a la vila de Sant Martí de Canals (municipi de Conca de Dalt).

Per a l'estudi de la varietat 'Colomar' (també anomenada 'Carrelluda') es va recollir olives de l'olivera Pallars-6, la qual es va mostrejar el 26 d'octubre. La varietat 'Roietà' es va mostrejar el mateix dia i es va recollir olives de l'olivera Pallars-17. La varietat 'Cua de cirera' es va mostrejar el dia 16 de novembre.

Per a l'estudi elaiotècnic es va recollir una mostra d'olives (3-5 kg), en caixes i es van transportar a la planta pilot de l'IRTA-Mas Bover (Constantí). De la mostra recollida es va extraure oli mitjançant el sistema ABENCOR, el qual reproduceix el procés industrial a escala de laboratori. De les olives recollides s'ha determinat l'índex de maduresa i el contingut en oli (rendiment gras), entre altres. De l'oli obtingut s'ha analitzat els següents paràmetres: color de l'oli (lectura dels paràmetres cromàtics CIELab), estabilitat de l'oli pel mètode Rancimat, perfil dels àcids grassos per CG, contingut en polifenols i en pigments i perfil sensorial de l'oli.

Per a l'estudi morfològic de la varietat 'Cua de cirera' es va recollir una mostra representativa de fulla i fruit per al seu estudi morfològic. Del fruit se'n va extreure el pinyol per a la seva caracterització.

7.1 Varietat 'Pallars-6'

La falta d'uniformitat en la denominació d'aquesta varietat, i al fet que una de les denominacions sigui homonímia d'una altra varietat local pallaresa, i per evitar confusions l'anomenem a partir d'ara pel registre inicial, és a dir 'Pallars-6' (Figura 20). La Taula 10 mostra les característiques elaiotècniques del fruit i de l'oli de la varietat 'Pallars-6'. La varietat és de maduració precoç, amb un rendiment en oli baix. El contingut en pigments és força elevat. La composició en àcids grassos estan tots dins el compliment dels estàndards internacionals, a excepció de l'àcid linolènic que ho està al límit. El contingut tan elevat en polifenols fa que l'estabilitat de l'oli sigui elevada.



Fig. 20.- Detall del fruit de la varietat 'Pallars-6'

Taula 10.- Característiques elaiotècniques, cromàtiques, contingut total de pigments, clorofil·les i carotenoides, composició en àcids grassos, contingut total de polifenols i estabilitat oxidativa de l'oli del fruit de la varietat 'Pallars-6'

		'Pallars-6'
Característiques elaiotècniques del fruit	Pes fruit (g)	2,27
	Polpa/pinyol	3,37
	IM ¹	3,2
	IV ² (%)	16
	IN ³ (%)	84
	Rendiment en oli (%)	17,1
	Contingut gras (% sms)	49,0
Característiques cromàtiques	L	76,19
	a*	-9,52
	b*	113,39
	Croma	113,8
Contingut total pigments (mg/kg)	Matis	94,8
	[Clorofil·les]	26,3
Composició en àcids grassos (%)	[Carotenoides]	19,6
	C16:0	13,2
	C16:1	1,13
	C17:0	0,05
	C17:1	0,20
	C18:0	1,4
	C18:1	71,8
C18:2	11,1	

	C18:3	1,0
	MUFA/PUFA ⁴	6,0
SO ⁵		675
Contingut en polifenols (mg/kg) ⁶		908
Estabilitat oxidativa (h a 120°C)		23,8

Data recollida mostra: 26 octubre de 2016

¹: Índex de maduresa (rang establert: 0 a 7)

²: Índex de verdor (en %)

³: Índex de negror (en %)

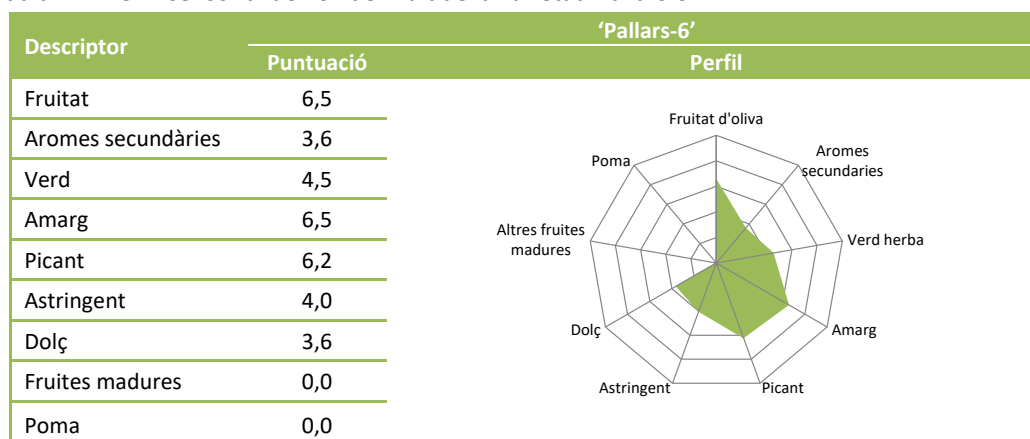
⁴: MUFA/PUFA: Relació entre els àcids grassos mono-insaturats i els àcids grassos poli-insaturats

⁵: SO: Susceptibilitat Oxidativa

⁶: Expressat com a àcid cafeic

El perfil sensorial de l'oli (Taula 11), collida al final de l'etapa de verolat i amb força olives madures, presenta un fruitat verd intens. En boca resulta molt amarg i picant, en la zona considerada com agressiva i desagradable per als consumidors, i que coincideix amb l'elevada concentració de polifenols que presenta. Clarament astringent, el que potencia l'amargor i li dona un caràcter fatigant. Oli amb aromes secundàries evidents de tipus vegetal, principalment records de carxofa i fulles, però també notes més suaus d'ametlló. El conjunt resulta intens i molt potent en boca, de tipus dominant. Es tracte d'un perfil més adequat per a mesclar amb olis plans o per distribuir en mercats de llarga rotació.

Taula 11.- Perfil sensorial de l'oli del fruit de la varietat 'Pallars-6'



7.2 Varietat 'Roietà'

La Taula 12 mostra les característiques elaiotècniques del fruit i de l'oli de la varietat 'Roietà' (Figura 21). La varietat és de maduració mitjana, amb un rendiment en oli baix. El contingut en pigments és elevat, la qual cosa li confereix una component verdosa a l'oli. La composició en àcids grassos estan tots dins el compliment dels estàndards internacionals, tot i que el contingut en l'àcid linolènic s'acosta al límit. El nivell en àcid oleic és mitjà. Té un contingut molt elevat en polifenols la qual cosa fa que l'estabilitat de l'oli sigui elevada.



Fig. 21.- Detall del fruit de la varietat 'Roieta'

Taula 12.- Característiques elaiotècniques, cromàtiques, contingut total de pigments, clorofil·les i carotenoides, composició en àcids grassos, contingut total de polifenols i estabilitat oxidativa de l'oli del fruit de la varietat 'Roieta'

		'Roieta'
Característiques elaiotècniques del fruit	Pes fruit (g)	1,86
	Polpa/pinyol	4,48
	IM ¹	2,8
	IV ² (%)	32
	IN ³ (%)	68
	Rendiment en oli (%)	13,6
	Contingut gras (% sms)	37,6
Característiques cromàtiques	L	72,37
	a*	-6,97
	b*	104,11
	Croma	104,3
Contingut total pigments (mg/kg)	Matis	93,8
	[Clorofil·les]	39,6
Composició en àcids grassos (%)	[Carotenoides]	25,6
	C16:0	14,8
	C16:1	1,2
	C17:0	--
	C17:1	0,01
	C18:0	2,1
	C18:1	67,2
C18:2	13,5	

	C18:3	0,95
	MUFA/PUFA ⁴	4,7
SO ⁵		770
Contingut en polifenols (mg/kg) ⁶		883
Estabilitat oxidativa (h a 120°C)		20,5

Data recollida mostra: 26 octubre de 2017

¹: Índex de maduresa (rang establert: 0 a 7)

²: Índex de verdor (en %)

³: Índex de negror (en %)

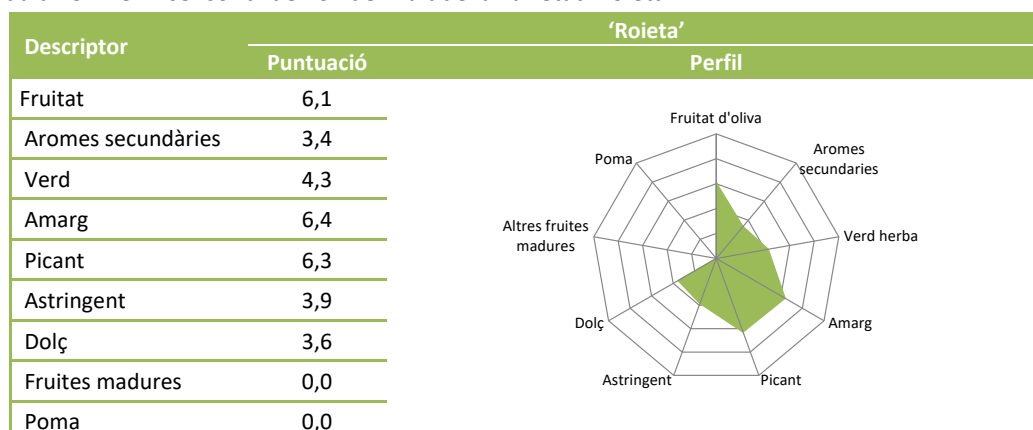
⁴: MUFA/PUFA: Relació entre els àcids grassos mono-insaturats i els àcids grassos poli-insaturats

⁵: SO: Susceptibilitat Oxidativa

⁶: Expressat com a àcid cafeic

El fruitat de l'oli de la varietat 'Roietà' (Taula 13), collida en plena etapa de verolat, és verd intens. En boca resulta molt amarg i picant, possiblement desagradable per a molts consumidors. Clarament astringent, el que potencia l'amargor i li dona un caràcter fatigant. Oli amb aromes secundàries evidents de tipus vegetal, principalment records de carxofa i fulles, però també notes més suaus d'ametlló. El conjunt resulta intens i molt potent en boca, de tipus dominant. Es tracte d'un perfil més adequat per a mesclar amb olis plans o per distribuir en mercats de llarga rotació. Molt similar a 'Pallars-6', tot i que una mica més suau en tots els atributs.

Taula 13.- Perfil sensorial de l'oli del fruit de la varietat 'Roietà'



7.3 Varietat 'Cua de cirera'

La caracterització morfològica de la fulla, fruit i endocarpi es va realitzar segons la memòria tècnica d'olivera del catàleg de varietats locals d'interès agrari de Catalunya. Per a l'endocarpi es van definir 11 descriptors a partir dels pinyols extrets, nets i assecats, de la mostra de fruit. Els descriptors varen ser: pes, forma, simetria, posició del diàmetre transversal màxim, àpex, base, superfície, nombre de solcs fibrovasculars, distribució de solcs fibrovasculars, terminació de l'àpex. Per a la fulla, es van definir 3 descriptors: longitud, amplada i forma, a partir d'una mostra de 40 fulles agafades de diverses parts de la capçada de l'arbre. Per al fruit, es va definir el pes i la forma a partir d'una mostra de 40 olives.

Les Taules 14, 15 i 16 mostren les característiques morfològiques de la fulla, fruit i endocarpi de la varietat ‘Cua de cirera’.

Taula 14.- Característiques morfològiques de la fulla de la varietat ‘Cua de cirera’

‘Cua de cirera’		
Longitud (mm)	75,22 ± 9,37	Llarga
Amplada (mm)	9,91 ± 1,33	Estreta
Forma	7,72 ± 1,38	Lanceolada

Taula 15.- Característiques morfològiques del fruit de la varietat ‘Cua de cirera’

‘Cua de cirera’		
Pes (g)	1,82 ± 0,30	Baix
Longitud (mm)	17,38 ± 1,15	--
Amplada (mm)	12,42 ± 0,75	--
Forma	1,40 ± 0,08	Ovoïdal

Taula 16.- Característiques morfològiques de l’endocarpi de la varietat ‘Cua de cirera’

‘Cua de cirera’	
Pes (g)	0,35 ± 0,05 (Mig)
Forma	1,9 ± 0,1 (El·líptica)
Grau de simetria “A”	Lleugerament asimètric
Grau de simetria “B”	Simètric
Diàmetre transversal	Centrat
Àpex	Arrodonit
Base	Punxeguda
Superfície	Rugosa
Nombre de solcs fibrovasculars	Mig (7-10)
Distribució dels solcs fibrovasculars	Uniforme
Terminació de l’apex	Sense mugró

Pes: Baix (<0,3g); Mig (0,3-0,45g); Elevat (0,45-0,7g); Molt elevat (>0,7g)

Forma (en posició “A”): Esfèrica (L/A<1,4); Ovoïdal (1,4<L/A<1,8); El·líptica (1,8<L/A<2,2); Allargada (L/A>2,2)

Grau de simetria (en posició “A”): Simètric; Lleugerament asimètric; Asimètric

Grau de simetria (en posició “B”): Simètric; Lleugerament asimètric

Diàmetre transversal (en posició “B”): Cap a la base; Centrat; Cap a l’apex

Àpex (en posició “A”): Punxegut; Arrodonit

Base (en posició “A”): Punxeguda; Truncada; Arrodonida

Superfície: Llisa; Rugosa; Escabrosa

Nombre de solcs fibrovasculars: Baix (<7); Mig (7-10); Alt (>10)

Distribució dels solcs fibrovasculars: Uniforme; Agrupats als costats de la sutura

Terminació de l’apex: Amb mugró; Sense mugró

La Taula 17 mostra les característiques elaiotècniques del fruit (Figura 22) i de l’oli de la varietat ‘Cua de cirera’. La varietat sembla ser de maduració precoç, amb un rendiment en oli no gaire alt. El color de l’oli és de color groc-palla tot i tenir un contingut força elevat en pigments clorofil·lics. La composició en àcids grassos estan tots dins el compliment dels estàndards internacionals. El contingut tan elevat en polifenols, és un dels valors més alt en els nostres registres, fa que l’estabilitat de l’oli sigui elevada tot i que el contingut alt de l’àcid gras linoleic (C18:2) fa que la matriu sigui fàcilment oxidable, però la protecció que li dona els polifenols inverteix aquesta tendència.



Fig. 22.- Detall del fruit de la varietat 'Cua de cirera'

Taula 17.- Característiques elaiotècniques, cromàtiques, contingut total de pigments, clorofil·les i carotenoides, composició en àcids grassos, contingut total de polifenols i estabilitat oxidativa de l'oli del fruit de la varietat 'Cua de cirera'

		'Cua de cirera'
Característiques elaiotècniques del fruit	Pes fruit (g)	1,33
	Polpa/pinyol	3,22
	IM ¹	4,7
	IV ² (%)	0
	IN ³ (%)	100
	Rendiment en oli (%)	17,9
Característiques cromàtiques	Contingut gras (% sms)	44,9
	L	77,98
	a*	-4,02
	b*	103,38
	Croma	103,5
Contingut total pigments (mg/kg)	Matis	92,2
	[Clorofil·les]	25,8
Composició en àcids grassos (%)	[Carotenoides]	18,8
	C16:0	13,9
	C16:1	1,0
	C17:0	0,14
	C17:1	0,29
	C18:0	1,7
	C18:1	70,5
	C18:2	11,6
	C18:3	0,86
MUFA/PUFA ⁴	5,8	
SO ⁵	682	
Contingut en polifenols (mg/kg) ⁶	950	
Estabilitat oxidativa (h a 120°C)	20,9	

Data recollida mostra: 16 novembre de 2016

¹: Índex de maduresa (rang establert: 0 a 7)

²: Índex de verdor (en %)

³: Índex de negror (en %)

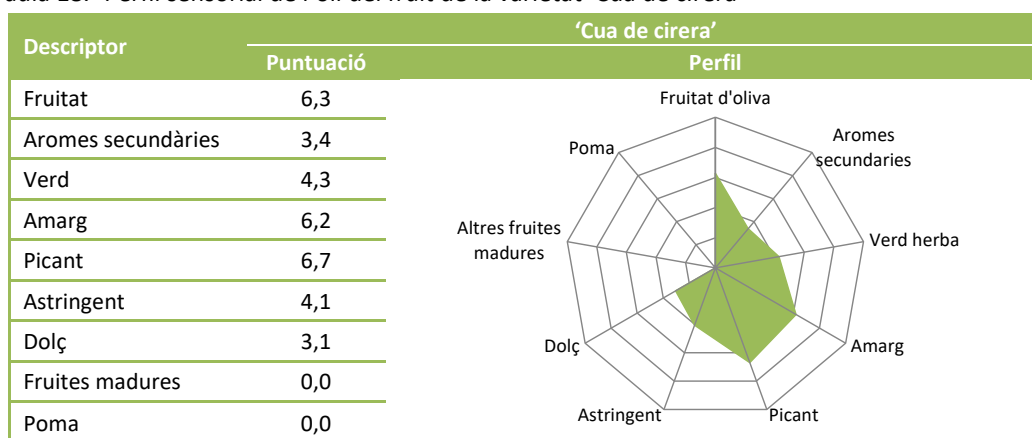
⁴: MUFA/PUFA: Relació entre els àcids grassos mono-insaturats i els àcids grassos poli-insaturats

⁵: SO: Susceptibilitat Oxidativa

⁶: Expressat com a àcid cafeic

El perfil de l'oli de la varietat 'Cua de cirera' (Taula 18), collit el fruit en sobre-maduració i sense olives verdes, presenta un fruitat verd d'intensitat alta. En boca és molt picant i amarg, considerat com agressiu i desagradable per al consumidor, percepcions encara més potenciades per la nota clarament astringent que presenta. Aromes clares de tipus verd, amb connotacions de fulles, carxofa i plantes d'horta. El conjunt resulta potent i molt dominant, fins i tot agressiu només adequat per a cupatges o per a mercats que emfatitzen la component amarga i picant com a referent de salut. El perfil obtingut concorda amb l'elevada concentració de polifenols que presenta, tot i l'avançat estat de maduració del fruit.

Taula 18.- Perfil sensorial de l'oli del fruit de la varietat 'Cua de cirera'



8 Indicadors d'avaluació de l'acció

- Resultats de l'assaig d'avaluació de resistència al fred
 - S'ha realitzat diversos assajos de resistència al fred sobre diferents tipus de teixits: branquilló, fulla, oliva verda i oliva madura a les varietats locals pallareses: 'Carrelluda', 'Grossal', 'Llargueta' i 'Pallars-25'. Les diverses varietats mostren diferent resposta segons el tipus de material estudiat. La varietat 'Llargueta' es la que mostra una major resistència per a fulla i branquilló, mentre que és la varietat 'Grossal' la que mostra una resistència major per a l'oliva madura.
- Número de participants a la jornada de presentació dels resultats
 - A la jornada de presentació dels resultats del treball, "Assistència tècnica per al desenvolupament del sector oleícola i diversificació de l'oferta productiva a la comarca del Pallars Jussà", realitzada el dia 15 de juny de 2017 hi varen assistir 22 participants.
- Número de participants a la jornada d'assessorament tècnic als agricultors
 - La jornada "La producció de qualitat d'oliva i d'oli d'oliva", realitzada el passat 15 de juny de 2017 a Tremp, va comptar amb la ponència "Factors de qualitat que influeixen en la producció de l'oli: recol·lecció i post-collita", a càrrec del Dr. Agustí Romero hi varen assistir 22 participants.

- Número de participants al tast d'oli
 - Es va realitzar un tast d'oli de les 4 varietats locals pallareses amb més potencial: 'Carrelluda', 'Grossal', 'Llargueta' i 'Pallars-25', dins la Jornada "La producció de qualitat d'oliva i d'oli d'oliva", realitzada el passat 15 de juny de 2017 a Tremp. El tast d'oli va comptar amb l'assistència d'uns 22 participants.

9 Bibliografia consultada

CIE Colorimetry, 3rd ed. International Commission on Illumination: Vienna, Austria, 2004.

Hermoso, M.; Uceda, M.; García, A.; Morales, J.; Frías, L.; Fernández, A. (1991). Elaboración de aceites de oliva de calidad. Consejería de Agricultura, Junta de Andalucía. Sevilla.

Jacobs, D.F.; Willson, C.J.; Ross-Davis, A.L.; Davis, A.S., (2008). Cold hardiness and transplant response of *Juglans nigra* seedlings subjected to alternative storage regimes. *Annals of Forest Science*, 65:606.

Mínguez-Mosquera, I.; Rejano-Navarro, L.; Gandul-Rojas, B.; Sanchez-Gomez, A.H.; Garrido-Fernandez, J. (1991). Color-pigment correlation in virgin olive oil. *Journal of the American Oil Chemists Society* 68 (5):332-336.

Morelló, J.R.; Romero, M.P.; Motilva, M.J. (2006) Influence of seasonal conditions on the composition and quality parameters of monovarietal virgin olive oils. *Journal of the American Oil Chemists Society* 83 (8):683-690.

Repo, T.; Lappi, J., (1989). Estimation of standard error of impedance-estimated frost resistance. *Scandinavian Journal of Forest Research* 4 (1-4):67-74.

Sakai, A.; Larcher, W. (1987). Frost survival of plants. Responses and adaptation to freezing stress. Springer-Verlag. Ecological series 62, Berlin, Germany.

Tous, J.; Romero, A., 1993. Variedades del Olivo. Ed. La Caixa. 172p.

Vieira, A.R.; Abar, L.; Vingeliene, S.; Chan, D.S.M.; Aune, D.; Navarro-Rosenblatt, D.; Stevens, C.; Greenwood, D.; Norat, T. (2016) Fruits, vegetables and lung cancer risk: a systematic review and meta-analysis. *Ann Oncol* 27 (1):81-96.

http://agricultura.gencat.cat/ca/ambits/agricultura/dar_biodiversitat_cultivada/dar_cataleg_de_varietats_locales/preguntes-mes-freqüents/

Nom i signatura de l'autor principal	Nom i signatura del cap de Programa
