



**REVALORITZACIÓ DELS
SUBPRODUCTES DEL
PRÉSSEC A TRAVÉS DEL
DESENVOLUPAMENT DE
PRODUCTES INNOVADORS:**

*creació d'un
snack*

AGRAÏMENTS

Durant el desenvolupament del treball de recerca he pogut comptar amb el suport i ajuda de diferents persones que m'han guiat i animat a dur-lo a terme.

En primer lloc agraeixo a la meva tutora, la [REDACTED] la seva predisposició, seguiment i supervisió en tot moment, per avaluar les idees que m'han anat sorgint i pels seus consells i correccions que m'han ajudat a millorar el treball.

A l'IRTA i concretament a l'equip Fruites i Hortalisses Processades del Programa de Postcollita situat al FRUITCENTRE de Lleida per deixar-me fer l'estada en empresa en els seus laboratoris aquest estiu. A tots ells moltes gràcies per assessorar-me en tot moment en la part pràctica d'aquest treball, tant en l'ús dels aparells del laboratori i en els diferents processos i experiments que hem realitzat. Vull agrair especialment l'ajuda de l'Ingrid Aguiló, la responsable principal del grup de recerca. Li agraeixo que m'hagi deixat compartir amb ells el dia a dia en el laboratori, veure i aprendre de la recerca que estant realitzant, per ajudar-me a orientar el treball i sobretot per la seva predisposició a respondre tots els meus dubtes i l'interès que ha mostrat pel meu treball.

A l'equip de Daniel Rico i Ana Belén Martín- Diana investigadors de ITACyL (Instituto Tecnológica Agrario de Castilla y León. Consejería de Agricultura y Ganadería, Valladolid) per la producció de mostres de farines de préssec utilitzades al projecte.

Al projecte ALLFRUIT4ALL (Innovative fruit-based product to increase fruit consumption, promote health and reduce food waste. Desarrollo de productos de fruta innovadores para incrementar su consumo, promover la salud y reducir residuos agroalimentarios, PID2019-104269RR-C31).

Fer aquest treball també m'ha fet pensar també en els diferents professors que m'han ensenyat durant tots aquests anys, que m'han motivat per continuar aprenent i m'han preparat per fer front als reptes tan importants com la cerca d'informació, l'aplicació de coneixements adquirits i la redacció d'aquest treball.

Finalment, gràcies a la meva família, per recolzar-me i animar-me durant els mesos que he realitzat aquest treball.

ÍNDEX

1.	INTRODUCCIÓ.....	4
1.1.	Hipòtesi i objectius.....	5
1.2.	Metodologia.....	5
2.	FRUITA QUE S'UTILITZA.....	7
2.1.	Per què el préssec?	7
2.2.	Les parts del préssec.....	9
2.3.	Propietats nutricionals.....	9
2.4.	Opcions d'aprofitament	10
2.4.1.	Aliments elaborats	11
2.4.2.	Pols	11
2.4.3.	Pectina	11
2.4.4.	Aromes	11
2.4.5.	Compostos bioactius	11
2.4.6.	Persipan.....	12
2.4.7.	Olis.....	12
2.4.8.	Productes transformats per l'alimentació animal	12
2.4.9.	Altres usos	12
3.	ECONOMIA CIRCULAR.....	13
3.1.	Què és l'economia circular?.....	13
3.2.	Avantatges i inconvenients.....	15
4.	PROCÉS D'OBTENCIÓ DE LA POLS DE PRÉSSEC	17
4.1.	Producte derivat utilitzat: la farina de préssec	17
4.2.	Propietats tecnofuncionals de la farina de préssec.....	18
4.2.1.	Prova de determinació del pH.....	20

4.2.2.	Prova de determinació de l'acidesa total.....	21
4.2.3.	Prova de determinació de la densitat aparent	21
4.2.4.	Prova de determinació de la capacitat de retenció d'oli	22
4.2.5.	Prova de determinació de la capacitat de retenció d'aigua.....	23
4.2.6.	Prova de determinació de la capacitat d'absorció de l'aigua	24
4.2.7.	Prova de determinació de la capacitat d'inflament.....	24
4.2.8.	Prova de determinació de la capacitat emulsionant	25
4.2.9.	Prova de determinació de la capacitat escumant	26
4.2.10.	Prova de determinació de la capacitat de gelificació.....	26
4.2.11.	Prova de determinació del color	27
5.	ELABORACIÓ D'UN NOU PRODUCTE	29
5.1.	Elaboració de la compota	29
5.2.	Elaboració de la galeta	30
5.3.	Valoració final de la galeta	32
5.3.1.	Prova sensorial	32
5.3.2.	Prova de textura	37
5.3.3.	Prova de color	37
5.3.4.	Etiqueta nutricional.....	38
6.	CONCLUSIONS	40
7.	WEBGRAFIA.....	42
8.	ANNEXOS	45
	Annex I: Fitxes d'elaboració de la compota	45
	Annex II: Fitxes d'elaboració de la galeta	51
	Annex III: Enquesta	58
	Annex IV: Dades de l'enquesta	61

1. INTRODUCCIÓ

En la indústria agroalimentària, i més concretament en l'hortofrutícola, els productes descartats per no complir els estàndards comercials i les exigències de mercat, en la majoria de casos, o bé es llencen o passen a ser material per a compostatge o pinso per l'alimentació animal. De la mateixa manera, els subproductes o coproductes generats durant el seu procés de transformació passen a ser un residu alimentari quan representen una font natural de macronutrients i compostos bioactius com les proteïnes, vitamines, fibra, fosfolípids, fenols, antioxidants o oligosacàrids. Tots aquests compostos són susceptibles de ser considerats com a ingredients per l'elaboració o enriquiment d'altres productes. L'aprofitament i la revalorització d'aquests subproductes alimentaris permet reduir la generació de residus i desenvolupar productes innovadors i saludables, contribuint a la millora de la sostenibilitat del planeta i a avançar en aspectes com l'economia circular.

S'estima que al voltant d'un terç dels aliments que es produeixen a escala mundial es perden o malbaraten en algun punt de la cadena alimentària. La FAO (Organització de les Nacions Unides per l'Alimentació i l'Agricultura), l'any 2017 va proposar un full de ruta per tal de reduir un 50% el malbaratament alimentari pel 2050. Entre les actuacions que proposava hi havia la valorització dels residus en les diferents etapes del procés productiu. Les dades del MAPAMA (Ministeri d'Agricultura, Pesca, Alimentació i Medi Ambient) posen de manifest que un 42% del malbaratament alimentari és domèstic, un 39% industrial i un 14% prové de la restauració. Dins del sector industrial, la indústria alimentària, un dels pilars de l'economia espanyola, és la que més contribueix a la generació de residus alimentaris. En concret, segons dades d'un estudi de la Universitat de Navarra, l'any 2014 va generar 18,7 milions de tones de residus i d'aquests 11,4 milions eren d'origen vegetal.

Aquest treball de recerca es centra en la revalorització de subproductes que es generen en el sector de la transformació de la fruita de pinyol, concretament del préssec. A partir

d'aquests subproductes, principalment la pell i el bagàs¹, aprofitant les seves propietats tecnofuncionals ens plantejem la possibilitat de desenvolupar un producte innovador i sostenible que sigui apte pel consum humà. L'obtenció d'aquests productes d'alt valor afegit, genera beneficis econòmics i contribueix a la millora de la competitivitat i sostenibilitat del sector agroalimentari apostant per un model d'economia circular.

1.1. Hipòtesi i objectius

La hipòtesi que es planteja és com es poden valoritzar tant els préssecs que no poden ser venuts al mercat per motius estètics com els subproductes que se'n generen de la seva cadena de transformació a través del desenvolupament de nous productes que incrementin el seu valor comercial i alhora afavorint una economia circular.

Per tal de donar resposta a aquesta hipòtesi em plantejo els següents objectius:

- Conèixer el préssec i els residus que genera.
- Obtenir farina de préssec i analitzar les seves propietats tecnofuncionals que ajudaran a conèixer les característiques tecnològiques d'aquests nous ingredients i el seu potencial per la seva utilització en la indústria agroalimentària.
- Elaborar un snack que sigui:
 - Saludable, és a dir, sense sucres afegits ni edulcorants ni conservants.
 - Apte per totes les dietes, això significa evitar el gluten, els ous, els làctics o qualsevol aliment d'origen animal.

1.2. Metodologia

El present treball comença amb una recerca bibliogràfica fent un estudi teòric de les propietats del préssec i dels productes que es poden obtenir utilitzant els seus mateixos subproductes. Segueix amb una introducció del concepte d'economia circular, ja que crec que el nou producte que vull aconseguir aprofitaria les parts "residuals" del préssec generant un valor afegit i al mateix temps minimitzaria els residus.

¹ Residu que resulta de certs processos d'elaboració d'aliments un cop s'ha premsat per a treure'n suc.

El treball segueix amb la part més pràctica, que vaig dur a terme a l'IRTA (Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries) de Lleida, aprofitant l'estada a l'empresa que vaig fer el juliol de 2022. La farina de préssec és el subproducte que vaig triar perquè és una de les matèries residuals a partir de la qual es poden obtenir snacks.

Una vegada decidit el subproducte a utilitzar vaig analitzar les propietats fisicoquímiques i tecnofuncionals de diferents farines, i tot seguit, vaig començar a desenvolupar el nou producte. Va ser un desenvolupament llarg que es va basar en aquests dos processos:

1. Elaboració d'una compota de préssec que pogués donar gust de préssec al meu snack.
2. Realització de diferents proves per elaborar un snack variant els ingredients i processos.

Van sortir 4 snacks definitius, molt semblants entre ells però amb ingredients diferents (farina de préssec barrejada amb altres farines). Finalment, vaig fer un tast entre el personal de l'IRTA i a partir de les seves valoracions, la prova de textura i la de color vaig triar la galeta definitiva.

2. FRUITA QUE S'UTILITZA

2.1. Per què el préssec?

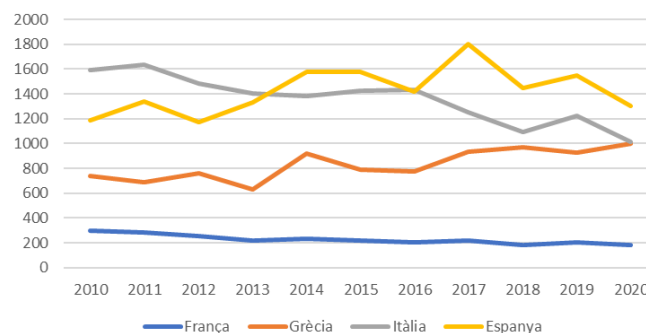
El préssec és una fruita provinent del presseguer, arbre de la família de les rosàcies. El seu fruit és una drupa: polpa carnosa amb una única llavor dura i llenyosa. És caracteritzat pel lleuger solc que té en un costat i pel seu color; generalment, de color groguenc arribant a tonalitats vermelloses depenent de la varietat.

El préssec, tot i que es podria pensar pel seu nom que és originari de Pèrsia, prové de la Xina septentrional, on ja se'n cultivaven des del 3000 aC. Durant l'edat mitjana aquesta fruita va arribar a Roma, regnada per August, qui va fer-la estendre pel continent i va proporcionar la seva posterior introducció a Amèrica.

Actualment, existeixen més de dos mil varietats (incloses les modificades per empelt) que es poden classificar en tres famílies: polpa blanca, polpa groga i pavia. Una de les varietats més conegudes és la Royal Summer o la nectarina, originària d'una mutació del préssec i no per encreuament.

Les últimes dades del 2020 proporcionades per Eurostat (figura 1) de la producció de préssec i nectarina dels principals països productors, reflecteixen com Espanya encapçala la producció, sent un 36,22% de tota la producció europea.

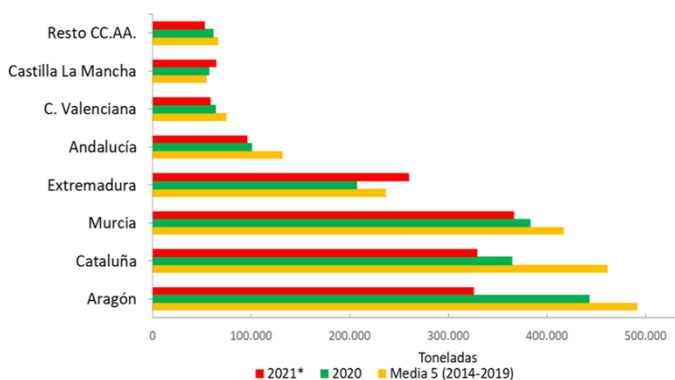
Figura 1: Producció de préssec i nectarina (milers de tones)



Font: Elaboració pròpia a partir d'Eurostat.

En l'àmbit estatal, Catalunya, Múrcia i Aragó són les principals productores de préssec. Com s'observa en les dades de la figura 2, Catalunya es posiciona en tercer lloc.

Figura 2: Producció de fruita de pinyol a Espanya



Font: Ministerio de Agricultura, pesca i alimentaci3n.

A Catalunya, segons les dades del 2020 d'Afrucat (taula 1), Lleida 3s la província, que amb diferència, m3s préssec i nectarina cultiva, en concret m3s del 90%.

Taula 1: Collita de préssec i nectarina (tones)

	2020	2021*
Barcelona	4.646	4.910
Tarragona	23.659	21.410
Lleida	313.020	278.850
Girona	1.357	1.450

Font: Elaboraci3n pr3pia a partir de dades d'Afrucat.

El fet que la meua terra sigui una gran productora d'aquesta fruita tan apreciada pel seu gust i de la qual cada any milions de kg dels seus residus (polpa, pell i pinyol) acaben a les escombraries 3s el motiu pel qual l'he escollida. En general, un 45% de la producci3n de fruites i hortalisses mai arriba a ser consumida. Per aix3, l'any 2017, a la Cimera Mundial de l'Alimentaci3n, es va proposar que dels 23,6 milions de kg d'aliments desaprofitats se'n reduís el 50% per a l'any 2050. Per solucionar-ho es van iniciar projectes per mantenir el major temps possible els productes, materials i recursos al mercat intentant minimitzar -al mateix temps- els residus i el consum energ3tic.

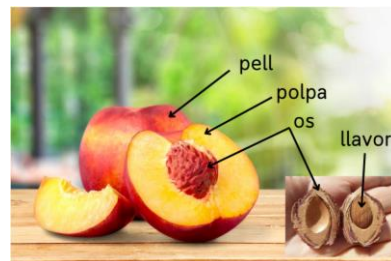
Així doncs, que millor que tractar de trobar una solució per aquest problema mundial amb una fruita de proximitat i al mateix temps donar-li un valor afegit amb aquests nous productes?

2.2. Les parts del préssec

Tot préssec està compost per quatre parts: pell, polpa, os i llavor.

- La pell és la part carnosa, situada entre la pell i l'os i rica en pectina i fibra.
- La polpa està coberta de la pell velutina, en el cas d'algunes varietats de préssec, i per una pell llisa en el cas de la nectarina, en tots casos és rica en pectina, fibra i compostos fenòlics.
- L'os és la part dura del centre del fruit que conté la llavor i és rica en compostos fenòlics.
- La llavor del fruit del presseguer i el nectariner és rica en compostos fenòlics.

Figura 3: Parts del préssec



Font: Modificació pròpia a partir de <https://etselquemenges.cat/rebost/el-pressec-i-la-nectarina>.

2.3. Propietats nutricionals

El préssec és una fruita amb grans propietats nutricionals. Aporta molt poques calories, però és molt rica en vitamines i minerals. Destaca el seu valor en vitamina C, potassi i fòsfor. Té un alt contingut en polifenols (àcid clorogènic, rutina i cianidina-3-glucòsid i procianidines) i en alguns cartenoides com el β -carotè. Tot i no ser una de les fruites amb més contingut en fibra, perquè té una baixa proporció de pectina, a la pell és on s'acumula la majoria de fibra soluble (la pectina) però també n'hi ha en menor proporció a la polpa.

Taula 2: Etiqueta nutricional del préssec

	Per 100g de porció comestible		Per 100g de porció comestible
Energia (kcal)	39	Tiamina (mg)	0,024
Proteïnes (g)	0,9	Riboflavina (mg)	0,031
Lípids totals (g)	0,25	Equivalents niacina (mg)	0,806
Colesterol (mg)	0	Fòlic (µg)	4
Hidrats de carboni (g)	9,5	Vitamina A (µg)	16
Fibra (g)	1,5	Carotens provitamina A	
Soluble (g)	0,6	β -criptoxantina (µg)	67
Insoluble (g)	0,9	α-carotè (µg)	0
Aigua (g)	89	β-carotè (µg)	162
Sucre (g)	8,39	Luteïna + Zeaxantina (µg)	91
Sucrosa (g)	4,76	Vitamina B ₁ (µg)	24
Glucosa (g)	1,95	Vitamina B ₂ (µg)	31
Fructosa (g)	1,53	Vitamina B ₃ (µg)	806
Calci (mg)	6	Vitamina B ₆ (mg)	0,025
Ferro (mg)	0,25	Vitamina B ₁₂ (µg)	0
Magnesi (mg)	9	Vitamina C (mg)	6,6
Zinc (mg)	0,17	Vitamina D (µg)	0
Sodi (mg)	0	Vitamina E (mg)	0,73
Potassi (mg)	190	Vitamina K (µg)	2,6
Fòsfor (mg)	20		
Seleni (µg)	0,1		
Fluor (µg)	4		

Font: Elaboració pròpia a partir de U.S. Department of agriculture (2019).

2.4. Opcions d'aprofitament

El préssec és una fruita de la qual se'n pot aprofitar els seus subproductes per tal d'elaborar productes derivats destinats al consum humà, alimentació animal, producció d'altres productes, indústria farmacèutica i indústria cosmètica.

Taula 3: Opcions d'aprofitament del préssec

Opcions d'aprofitament	Polpa	Os	Llavor	Pell
Aliments elaborats	X			
Pols 🍌	X		X	X
Pectina 🍌	X			X
Aromes 🍌💊🧴	X			X
Compostos bioactius 🍌💊	X		X	X
Persipan 🍌		X		
Oli 🍌🧴			X	
Producte transformat per l'alimentació animal 🍌🐾	X			X
Altres usos: biocombustible, carbó actiu		X		

🍌 per l'alimentació humana

🐾 per l'alimentació animal

💊 en la indústria farmacèutica

🧴 en l'àmbit de la cosmètica

Font: Elaboració pròpia.

2.4.1. Aliments elaborats

Amb la polpa es fabriquen suc; productes derivats per millorar altres productes, per exemple iogurts, gelats, sopes, gelatines i l·laminadures amb sabor a préssec; préssec deshidratat; préssec en conserva (en almívar, suc o aigua); llesques; begudes alcohòliques, com cerveses, sidres i licors; i begudes no alcohòliques, com el te gelat.

2.4.2. Pols

A causa de les seves propietats, és un bon ingredient per donar sabor de préssec i per millorar les propietats d'altres productes, ja que pot substituir les farines refinades. Al mateix temps la pols aporta fibra al producte. Es pot aplicar en begudes, gelats, productes de fleca (magdalenes, galetes...), suplementes de fibra i alimentació infantil.

2.4.3. Pectina

La pectina té grans propietats gelificants. Actualment, però, dels productes que hi ha al mercat, cap d'ells indica l'origen de la pectina; per tant, podria ser que aquesta fibra vegetal fos de préssec. L'ús de pectina es pot aplicar en la indústria alimentària com agent emulsionant, polímer per encapsular aliments i en la fabricació de suc, melmelades, productes làctics, l·laminadures, snacks de cereals i agents gelificants.

2.4.4. Aromes

En la indústria alimentària, els aromes són un gran aliat per aportar olor i sabor als productes. Els més habituals són per fer rebosteria, begudes i gelats. En el camp de la farmàcia, s'utilitzen per emascarar el gust real d'alguns medicaments. En l'àrea de la cosmètica es fa servir per fer més atractius i a la vegada més naturals els sabons, bàlsams labials, cremes...

2.4.5. Compostos bioactius

Tot i que es poden fer varies hipòtesis de possibles aplicacions d'aquests compostos bioactius, ja que tenen grans propietats antioxidants, antiinflamatòries i anticancerígenes; la recerca encara està en fases inicials i no és prou àmplia. D'altra banda, ara per ara, gràcies als seus beneficis per la salut, s'ha augmentat el seu ús en els productes funcionals i

nutracèutics, ja que s'ha vist que tenen la capacitat d'inhibir enzims relacionats amb l'obesitat, la diabetis tipus 2 i l'Alzheimer.

2.4.6. Persipan

El persipan és un producte molt similar al massapà. La gran diferència és el seu ingredient principal, mentre que el clàssic massapà està fet d'ametlles, el persipan s'elabora amb la llavor de préssec o d'albercoc barrejada amb sucre. És a dir, que és un molt bon substitut del massapà, ja que la seva producció és molt menys costosa.

2.4.7. Olis

Com qualsevol altre oli, les seves aplicacions van adreçades al camp de la cosmètica o l'alimentació. Actualment, ja hi ha empreses que en fan xampús, sabons, locions o cremes aconseguint un oli lleuger i penetrant que s'absorbeix fàcilment sense deixar una sensació greixosa. Quan és utilitzat com a oli per a cuinar, ens trobem davant d'un producte interessant en àcids grassos poliinsaturats i compostos antioxidants. No obstant això, quan es tracta de fer productes alimentaris s'ha d'eliminar la toxicitat de l'os que envolta la llavor.

2.4.8. Productes transformats per l'alimentació animal

Els descartats de la indústria de transformació del préssec per l'alimentació animal són molt poc utilitzats. L'únic ús que se li dona és barrejant-lo amb altres productes per produir "pellet multifruïtes".

2.4.9. Altres usos

L'os té un alt poder calòric que emet un 30% menys de CO₂ i de 6 a 15 vegades menys de SO que el carbó, això fa que sigui interessant com a font d'energia. També resulta ric com a carbó activat per la fabricació de paper o per eliminar ocratoxina A en la producció de vi negre i també com a exfoliant.

3. ECONOMIA CIRCULAR

Els productes amb els quals treballem en aquest treball de recerca són subproductes de la indústria alimentària, en concret de la fruita de pinyol. La major part del cultiu de la fruita de pinyol es destina a la producció de suc, *smoothies* o altres begudes, generant una quantitat important de subproductes com la pell, la polpa, el bagàs o el pinyol que no són aprofitats.

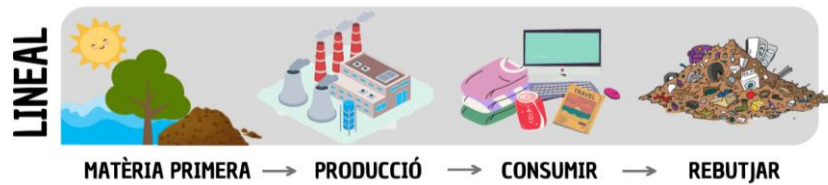
Tanmateix, aquests derivats de la fruita són comestibles i presenten una concentració important de vitamines, fibra, sucres i compostos antioxidants i fenòlics. Així doncs, aquests subproductes tenen un gran potencial per poder ser utilitzats un altre cop com a ingredients per elaborar nous productes. El fet de poder aprofitar-los permet, d'una banda, que els productors obtinguin un valor afegit, això vol dir que d'un malbaratament alimentari n'obtinguin un benefici a l'utilitzar-lo en un nou procés de producció i, d'altra banda, es contribueix a la reducció d'aquest malbaratament alimentari.

Aquest treball de recerca s'emmarca en el model de l'economia circular, un corrent que, justament, el seu objectiu és que els productes i recursos es mantinguin el màxim temps possible en l'economia i que es redueixi al mínim la generació de residus, contribuint així a la transició cap a una economia més sostenible.

3.1. Què és l'economia circular?

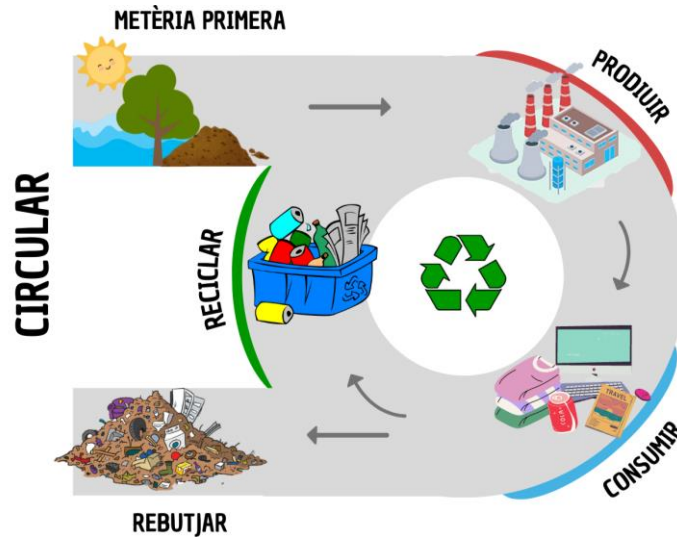
L'economia circular es presenta com una alternativa al model econòmic lineal actual, basat en l'extracció, producció, consum i rebuig (figura 4). Aposta per estendre la vida útil dels productes i donar-los-hi una segona vida mitjançant la prevenció, reutilització, reparació i reciclatge convertint els residus en recursos que es poden utilitzar de nou en altres processos de producció (figura 5). Amb aquest nou model, s'evita la creació de residus i els efectes negatius que aquests tenen sobre el medi ambient, el clima i la salut.

Figura 4: Economia lineal



Font: Elaboració pròpia a partir de Kowszyk, Y.; Maher, R. (2018)

Figura 5: Economia circular



Font: Elaboració pròpia a partir de Kowszyk, Y.; Maher, R. (2018)

El model econòmic que impera actualment és el lineal, es sustenta en el supòsit que hi haurà una oferta constant i econòmicament viable de recursos naturals i que el medi ambient té una capacitat il·limitada d'absorció de residus. Tanmateix, això no ha estat així i les seves conseqüències comencen a ser força evidents. Aquest model prioritza el benefici econòmic per sobre de la sostenibilitat, a la vegada que produeix productes que un cop han estat utilitzats són rebutjats i acaben, d'una forma o altra, en el medi ambient malmetent-lo. El resultat de tot això ha derivat en una crisi climàtica d'abast mundial.

L'economia circular dona lloc a una nova manera de produir, utilitzar, transformar i reciclar recursos que fins ara estan acabant ràpidament el seu cicle de vida. Contribueix d'una banda a afegir un valor extra als subproductes i, d'altra banda, a solucionar els problemes socioambientals que avui en dia vivim a conseqüència de la crisi climàtica.

3.2. Avantatges i inconvenients

L'economia circular, com ja hem vist, busca un benefici comú que suposa tot un seguit de punts a favor en molts sectors. No obstant també té la seva part menys favorable. A continuació faré una anàlisi dels avantatges i inconvenients que presenta.

Avantatges

Pel que fa al medi ambient, contribueix a la protecció contra els efectes del canvi climàtic, a la preservació d'ecosistemes, a la conservació de la biodiversitat i a l'ús responsable i sostenible dels recursos renovables. Indirectament, cuidar el medi ambient repercuteix sobre la salut humana afavorint la qualitat de l'aire que respirem i de l'aigua que bevem, ja que estan menys contaminades.

Econòmicament, obre portes a protegir l'economia i crear llocs de treball, generar inversió i promoure cadenes innovadores de subministrament de matèries primeres i d'energia. És a dir, que es generarien més ingressos a causa de l'activitat circular mentre paral·lelament es reduirien els costos de producció gràcies a l'ús eficient dels recursos naturals i també es rebaixaria el cost de la matèria primera. Al mateix temps, l'economia circular té el potencial de crear un valor afegit al territori, fet fonamental per evitar-ne el despoblament. Tot el canvi en la producció i la valorització dels recursos suposaria una modificació en el mercat d'oferta i demanda generant un canvi general en el sistema econòmic.

Socialment, permet avançar cap a una transformació social vers un model de desenvolupament més conscient i responsable de base biològica i circular que incrementi el benestar.

Inconvenients

El primer inconvenient és en l'àmbit cultural. Ens falta acceptació cap als productes remanufacturats i consciència ambiental, ja no n'hi ha prou amb reciclar, reutilitzar o amb pagar més per l'adquisició de bosses; hem d'anar un pas més enllà.

Un altre impediment per l'economia circular és la manca de normativa. Existeixen lleis que regulen el reciclatge, la recuperació d'energia i la gestió dels residus realitzades per l'Agència Europea del Medi Ambient (AEMA). Malgrat això, encara queda molt per fer pel que fa al disseny ecològic, al consum i a la reutilització on les normatives són més aviat escasses. Les bases de l'economia circular no són prou sòlides encara i això dificulta el redisseny dels productes.

Un tercer inconvenient és la tecnologia. Treballar de manera circular implica una renovació del sistema de producció, és a dir, una inversió molt gran per les empreses.

És cert que ja s'estan fent petites accions amb subproductes alimentaris, però la majoria no van destinats al consum humà, sinó que són utilitzats com a fertilitzants o ingredients per l'elaboració de pinso. Tenint en compte, com he dit abans, que aquests subproductes són comestibles i tenen propietats beneficioses, en aquest treball ens plantejem la possibilitat de revaloritzar "residus" del préssec. Tot això, és portar un pas més enllà el "reduir, reciclar i reutilitzar". Creant aquests nous productes estem redissenyant, reutilitzant, reparant, reciclant, recuperant, reduint i renovant; el principi de les 7Rs de l'economia circular.

4. PROCÉS D'OBTENCIÓ DE LA POLS DE PRÉSSEC

4.1. Producte derivat utilitzat: la farina de préssec

L'ingredient principal del nou producte que volem elaborar és el préssec. Els subproductes amb els quals treballem són originats després de la fabricació de suc de préssec, *smoothie*, altres begudes o bé després de l'obtenció de productes de gamma IV. Quan parlem de productes de gamma IV ens referim a aquells que han estat sotmesos al mínim tractament possible; és a dir, que únicament han estat netejats, pelats (si s'escau), trossets i envasats. Alguns exemples són els bastonets de pastanaga, la carabassa tallada o els espaguetis de carabassó.

Com que gran part del cultiu del préssec és destinat a la fabricació de sucs, suposa un gran malbaratament de la polpa de la fruita, ja que aquesta no s'inclou en els ingredients. D'igual manera, passa amb la pell restant que no s'utilitza ni en les begudes ni en els productes de quarta gamma.

Assessorada per l'equip de processats de l'IRTA vam decidir intentar elaborar un nou producte a partir de la farina de préssec que s'obté de la pell i la polpa, un cop convertides en pols. Es va fer una farina de préssec només amb la pell del préssec Royal Summer i una segona amb una barreja de la pell i la polpa, altrament dit, bagàs. Aquestes mostres van estar processades amb la participació de ITACyL que va deshidratar els diferents subproductes.

El tractament més eficaç per aconseguir aquesta farina és la liofilització. Es tracta d'un procés on a l'aliment treballat se li extreu l'aigua i s'obté un producte sec que quan se li torna a afegir aigua o dissolvent, recupera les seves propietats inicials.

Aconseguir separar l'aigua d'una dissolució, es fa mitjançant la congelació i posteriorment la sublimació del gel a pressió reduïda. Es tracta del procés més suau per assecat productes orgànics i inorgànics sense alterar la seva composició qualitativa i quantitativa. Aquest procés es realitza al buit i a baixes temperatures per evitar la desnaturalització de les

proteïnes. Els aliments i els materials biològics (cèl·lules, teixits, bacteris i vacunes) es converteixen en productes secs, evitant passar per la fase líquida on es produirien canvis enzimàtics, biològics i químics que alterarien l'aliment.

La liofilització té quatre fases:

Figura 6: Procés de liofilització



Font: Elaboració pròpia.

A base de proves al laboratori per trobar la temperatura d'assecatge i el percentatge d'humitat òptims per liofilitzar el préssec, es va concloure que en el cas del préssec, s'ha d'assecar a 45 °C durant aproximadament 24 hores o fins que s'aconsegueixi menys d'un 6% d'humitat i un pes constant.

Figura 7: Procés de liofilització del préssec.



Font: Procés de deshidratació dels subproductes (ITACyL, IRTA, ALLFRUIT4ALL).

4.2. Propietats tecnofuncionals de la farina de préssec

Per poder aplicar la farina de préssec en futurs productes, primer cal conèixer el seu comportament i propietats; per això al laboratori se'n fa una anàlisi de les propietats fisicoquímiques i tecnofuncionals.

Aquest estudi inclou les següents proves:

1. pH
2. Acidesa total
3. Densitat aparent
4. Capacitat de retenció d'oli (CRAc)
5. Capacitat de retenció d'aigua (CRA)
6. Capacitat d'absorció d'aigua (CA)
7. Potencial d'inflament (CI)
8. Capacitat emulsionant (CEm)
9. Capacitat escumant (CE)
10. Capacitat de gelificació
11. Color

Cada prova té un protocol establert que és el que hem seguit per treure'n uns gràfics concloents, totes elles requereixen el següent material:

EPI: Bata i guants

Equips:

- Balança analítica
- Balança de precisió
- Agitador magnètic i vòrtex
- Centrífuga
- pH-metre
- Ultra-Turrax
- Colorímetre

Procediment experimental (realitzar 3 repeticions de cada farina)

S'analitzaran les propietats de les següents farines²:

² Aquestes són les farines que em va proposar d'analitzar l'equip de processat de postcollita de l'IRTA ja que com a resultat de la seva recerca aquestes són les que millor resultats han donat.

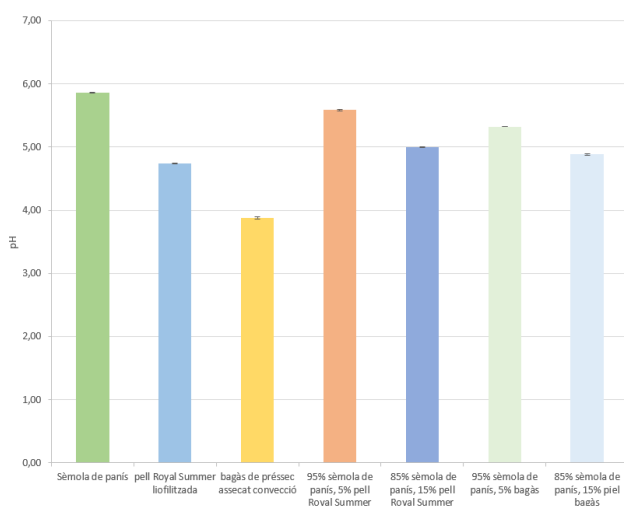
- Sèmola de panís
- Pell Royal Summer
- Bagàs de préssec
- 95% sèmola de panís + 5% pell Royal Summer
- 85% sèmola de panís + 15% pell Royal Summer
- 95% sèmola de panís + 5% bagàs
- 85% sèmola de panís + 15% pell bagàs

Les barreges d'aquestes farines van ser seleccionades d'acord amb estudis preliminars realitzats per investigadors de l'IRTA i ITACyl en el marc del projecte ALLFRUIT4ALL. Les proves anteriors van determinar els percentatges òptims d'inclusió de farina de préssec amb la sèmola de panís per maximitzar les seves propietats tecnofuncionals. La sèmola és un agent que potencia el poder gelificant i d'absorció d'aigua, això encaixa molt bé en un producte de fleca o pastisseria on es barreja la farina amb ingredients líquids i que, per tant, pot retenir millor l'aigua i oferir propietats texturitzants òptimes per aquesta categoria de producte.

4.2.1. Prova de determinació del pH

El pH és un valor adimensional que va relacionat amb el tipus d'àcid.

Figura 8: pH



Font: Elaboració pròpia.

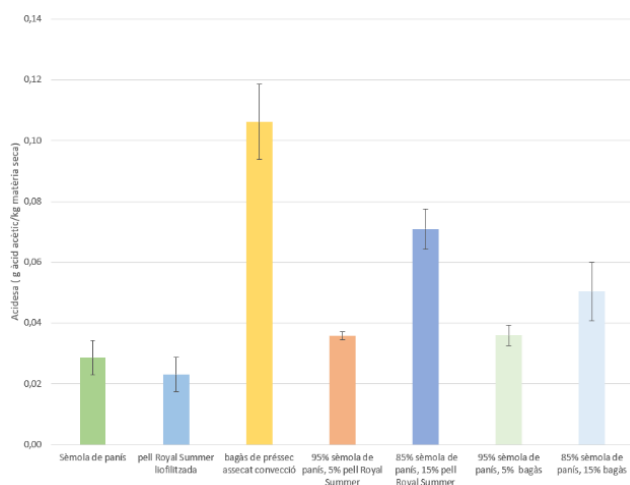
Procediment: En un got de precipitats barrejar 10 g de la farina a analitzar en 40 ml d'aigua destil·lada i portar fins a 100 °C a l'agitador magnètic amb calor, anar-ho movent amb l'espàtula. Deixar refredar la barreja (es crea com una pasta densa) i mesurar el pH amb el pH-metre de punció en estable (microbiologia).

Comentari dels resultats: La farina de bagàs és la que presenta un pH més baix, això es degut al fet que a la polpa de la fruita és on es troben els àcids, destacant l'àcid màlic i el tartàric. D'altra banda, les farines amb pell tenen un pH més neutre, ja que en aquesta part del fruit destaquen la presència de pectines i polisacàrids i no pas d'àcids.

4.2.2. Prova de determinació de l'acidesa total

L'acidesa total (AcT) es determina segons el mètode de l'AOAC (1984). L'acidesa és la suma dels àcids valorables quan es porta el pH d'una mostra a 8,1 afegint una solució alcalina valorada.

Figura 9: Acidesa total



Procediment: La mostra de farina (0,25 g) es barreja amb 10 ml d'aigua destil·lada i s'agita durant 10 minuts. Es valora amb hidròxid de sodi 0,1 N fins que el pH arribi a 8,1. Es mesura el volum utilitzat i s'expressa l'acidesa total en grams de l'àcid majoritari (acètic)/kg de matèria seca.

Font: Elaboració pròpia.

Comentari dels resultats: Les farines amb polpa tenen més acidesa que les que tenen pell o os perquè és on hi ha els àcids. Tal i com es veu en el gràfic l'acidesa més alta la té la farina de bagàs de préssec 100%.

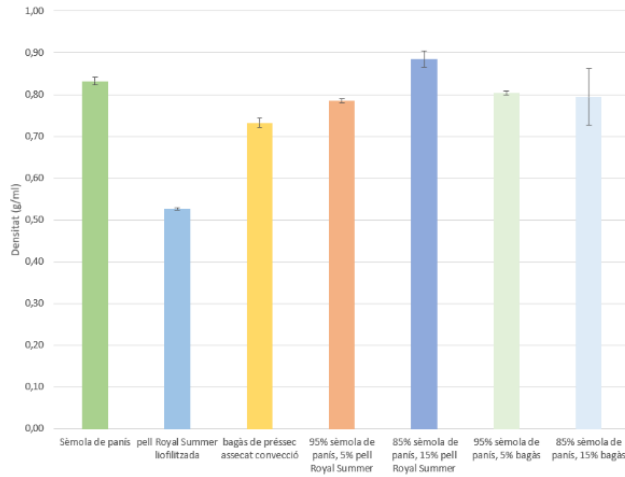
4.2.3. Prova de determinació de la densitat aparent

La densitat aparent (DA) és la relació entre el volum i el pes sec d'una mostra.

Procediment: En un tub tipus Falcon de 15ml prèviament pesat, pesem la farina fins a arribar a 7,5 ml. La densitat es calcula a través de la següent equació: $D = \frac{P_t - P_p}{5}$

On: P_t = Pes total P_p = Pes de la proveta D= Densitat en g/ml

Figura 10: Densitat aparent



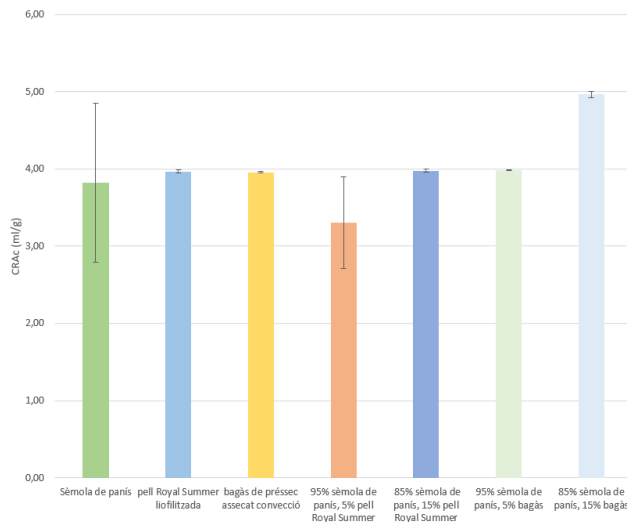
Font: Elaboració pròpia.

Comentari dels resultats: els valors de la densitat aparent són diferents en cada mostra, cal remarcar que la pell de Royal Summer liofilitzada presenta una densitat bastant més baixa.

4.2.4. Prova de determinació de la capacitat de retenció d'oli

La capacitat de retenció d'oli (CRAC) fa referència a la màxima quantitat de greix que la xarxa de proteïnes pot arribar a retenir per gram de material sec, en presència d'un excés d'oli sota l'acció d'una força a unes determinades condicions.

Figura 11: Capacitat de retenció d'oli



Font: Elaboració pròpia.

Procediment: En un tub de centrífuga s'hi afegeix 1 g de la mostra i 10 ml d'oli de gira-sol o oliva, es vorteja durant 30 minuts. A continuació, es centrifuga durant 30 minuts a 4800 rpm. Finalment, amb una pipeta Pasteur afegim el sobrenedant en un Falcon de 15 ml i es mesura el volum.

La diferència entre el volum inicial d'oli (V_i) i el volum recuperat (V_r) es determina la capacitat de retenció d'oli expressada en ml/g.

$$CRAC \text{ (ml/g)} = \frac{V_i - V_r}{\text{pes total}}$$

Comentari dels resultats: més o menys totes les farines presenten l'absorció al voltant de 4 ml/g exceptuant la farina amb un 85% de sèmola de panís + 15% bagàs que absorbeix una mica més (5 ml).

4.2.5. Prova de determinació de la capacitat de retenció d'aigua

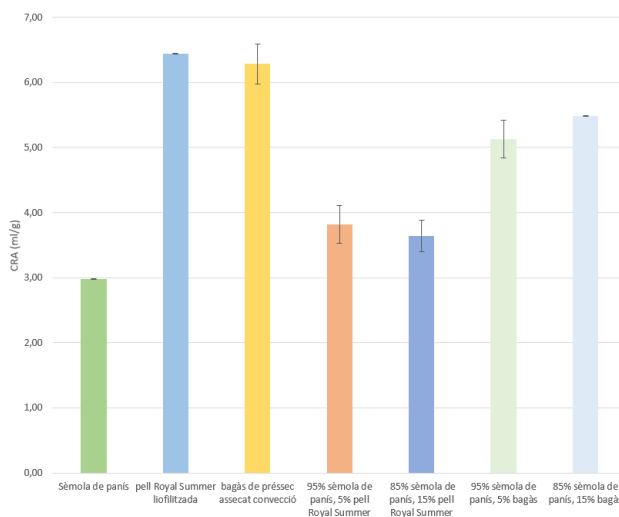
La capacitat de retenció d'aigua (CRA) és la quantitat d'aigua retinguda per gram de fibra sense cap aplicació de força externa però sota unes condicions de temperatura determinades.

Procediment: En un tub de centrífuga hi afegim 1 g de mostra i 10 ml d'aigua destil·lada, s'agita al vòrtex durant 24 hores i, a continuació, es centrifuga durant 30 minuts a 4800 rpm. Finalment, mesurem el volum del sobrenedant abocant-lo en un Falcon de 15 ml amb una pipeta Pasteur.

La diferència entre el volum inicial d'aigua (V_i) i el que es recupera després de la centrifugació (V_r) en determina la capacitat de retenció de l'aigua expressada en ml/g.

$$CRA \text{ (ml/g)} = \frac{V_i - V_r}{\text{pes total}}$$

Figura 12: Capacitat de retenció d'aigua

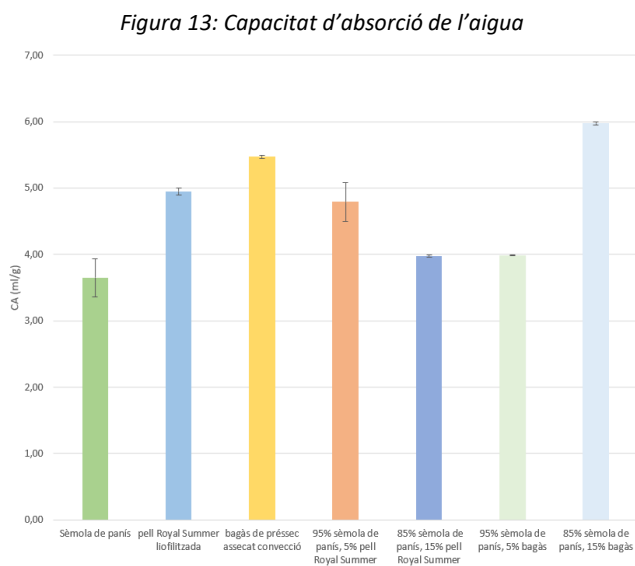


Comentari dels resultats: Les farines que tenen més capacitat de retenció d'aigua són la pell de Royal Summer i el bagàs de préssec; i la que menys la sèmola de panís. Les barreges de farines fetes amb bagàs presenten una CRA major a les fetes amb pell.

Font: Elaboració pròpia.

4.2.6. Prova de determinació de la capacitat d'absorció de l'aigua

La capacitat d'absorció de l'aigua (CA) és la capacitat que té un material d'introduir en la seva matriu aigua.



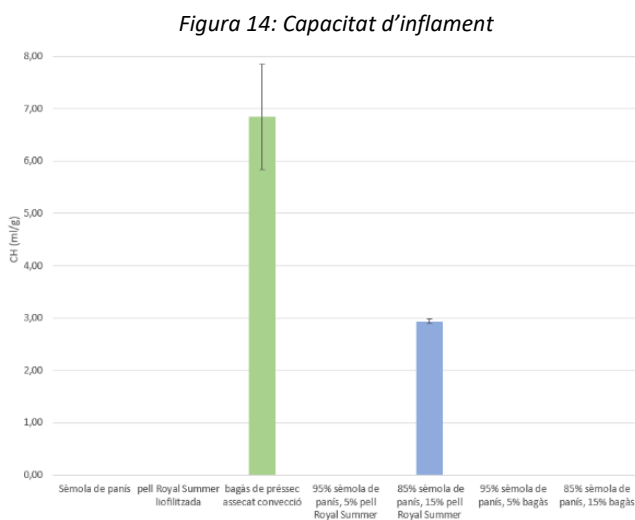
Font: Elaboració pròpia.

Comentari dels resultats: la diferència entre les mostres no és molta. La que millor absorbeix l'aigua és la barreja de 85% sèmola de panís + 15% bagàs, i la que menys n'absorbeix és la sèmola de panís sola.

Procediment: En un tub de centrifugació s'hi afegeix 1 g de la mostra i 10 ml d'aigua destil·lada i es deixa 1 hora en agitació al vòrtex. Posteriorment centrifuguem les mostres durant 30 minuts a 4800 rpm. Finalment, mesurem i pesem el sobrenedant en un tub Falcon de 15 ml.

4.2.7. Prova de determinació de la capacitat d'inflament

La capacitat d'inflament (CI) correspon a l'augment de volum per gram de fibra que experimenta el producte en hidratar-se a una temperatura i temps donats.



Font: Elaboració pròpia.

Procediment: En un tub Falcon de 15 ml hi afegim 10 ml d'aigua destil·lada (V_i). A continuació s'hi afegeix 100 mg de mostra i es barreja amb el vòrtex, deixant reposar durant 16 hores. Transcorregut el temps, es mesura el volum final que ocupa la mostra.

$$CI \text{ (ml/g)} = \frac{V_{\text{final}} - V_{\text{inicial}}}{\text{pes mostra}}$$

Comentari dels resultats: Molt poques mostres han resultat tenir aquesta capacitat, només dos; de les quals destaca el bagàs de préssec tenint un valor de quasi 7 ml/g.

4.2.8. Prova de determinació de la capacitat emulsionant

La capacitat emulsionant (CEm) és la barreja termodinàmica inestable de líquids immiscibles.

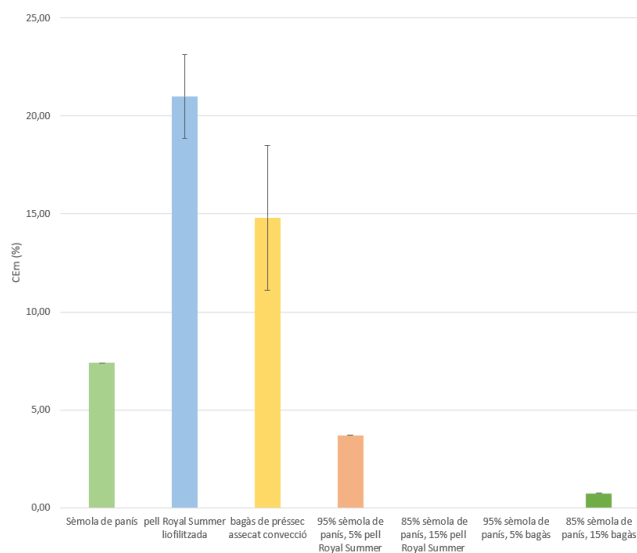
Procediment: En un tub de centrífuga es pesa 1 g de la mostra i s'hi afegeix 20 ml d'aigua destil·lada, es barreja en el vòrtex i tot seguit s'afegeix 7 ml d'oli de blat de moro i es torna a agitar. La mostra la centrifuguem durant 1 hora a 3000 rpm. Finalment, amb una pipeta *Pasteur* afegim el sobrenedant en un *Falcon* de 15 ml per mesurar-ne el volum.

La determinació de la capacitat emulsionant es realitza a través del mesurament de la capa del sobrenedant respecte del volum total.

Nota: mesurar en un Falcon de 50 ml quan ocupa la barreja inicial.

$$CEm (\%) = \frac{V_{total} \cdot 100}{V \text{ de la capa emulsionada}}$$

Figura 15: Capacitat Emulsionant



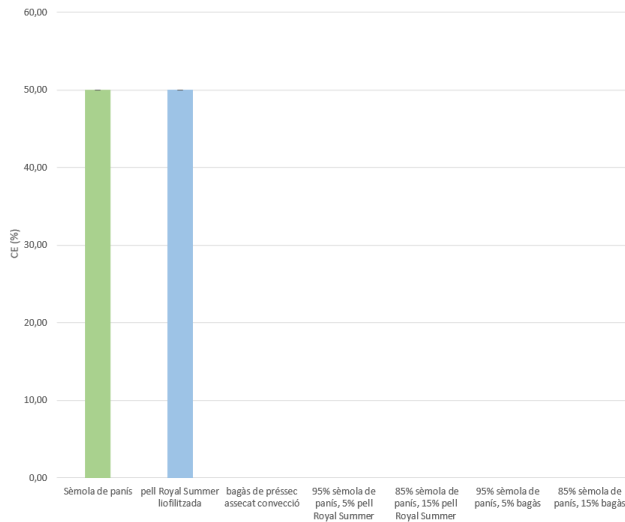
Font: Elaboració pròpia.

Comentari dels resultats: En general hi ha una variació important entre mostres. La farina que presenta una alta capacitat emulsionant és la de pell de Royal Summer, mentre que la resta en tenen molt poca o nul·la. Això es deu a què en la pell hi ha pectines i aquesta fibra vegetal és un agent emulsionant, per exemple, als sucus convencionals sovint se'ls hi afegeix pectina per aconseguir una textura més bona.

4.2.9. Prova de determinació de la capacitat escumant

La capacitat escumant (CE) és la propietat que es produeix amb la incorporació d'aire a una substància líquida per l'acció del batut.

Figura 16: Capacitat escumant



Font: Elaboració pròpia.

Procediment: En un tub Falcon de 50 ml pesem 0.5 g de la mostra i afegim 25 ml d'aigua destil·lada, a continuació, amb l'Ultra-Turrax es fa una agitació durant 5 minuts a velocitat 1 (11000 rpm). L'escuma obtinguda transfereix a una proveta graduada de 50 ml i es mesura el volum de l'escuma inicial i final (després de 30 segons).

$$CE(\%) = \frac{\text{Volum de l'escuma als 30 seg}}{\text{Volum de l'escuma inicial}} \times 100$$

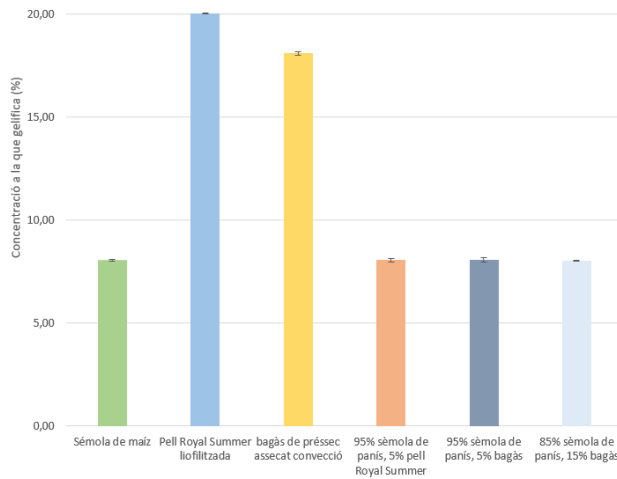
Comentari dels resultats: només tenen capacitat escumant la sèmola de panís i la pell Royal Summer.

4.2.10. Prova de determinació de la capacitat de gelificació

La capacitat de gelificació és el procés en el que un líquid es converteix en gel.

Procediment: En tub d'assaig es fan suspensions de la mostra al 4, 8, 12, 13, 14, 16, 18 i 20% (p/v) en aigua destil·lada. Per això es pesen per duplicat 0.2, 0.4, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9 i 1 g de la mostra i s'hi afegeixen 5 ml d'aigua destil·lada. A continuació, ho barregem amb el vòrtex i s'introdueixen a un bany d'aigua calenta prèviament encès a 100°C durant 1 hora. Un cop transcorregut el temps es torna a barrejar amb el vòrtex i ho deixem reposar durant 1 hora en gel. Finalment, s'homogeneïtza per darrera vegada i mesurem la capacitat de gelificació que significa la menor concentració de gelificació a què la mostra no llisca per les parets quan invertim el tub d'assaig.

Figura 17: Capacitat de gelificació



Font: Elaboració pròpia.

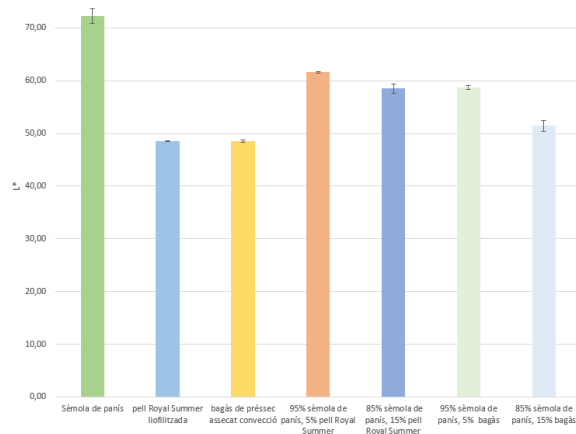
Comentari dels resultats: Totes les mostres tenen capacitat de gelificar. Aquesta propietat és qualitativa i es discrimina segons si el valor és positiu o negatiu.

4.2.11. Prova de determinació del color

La prova $L^*a^*b^*$ es basa en la teoria de color oponent que estableix que dos colors no poden ser vermell i verd alhora ni groc i blau alhora. L^* indica la lluminositat entre negre i blanc; a^* fa referència al vermell (valors positius) i al verd (valors negatius); i b^* mostra els colors grocs (valors positius) i blaus (valors negatius).

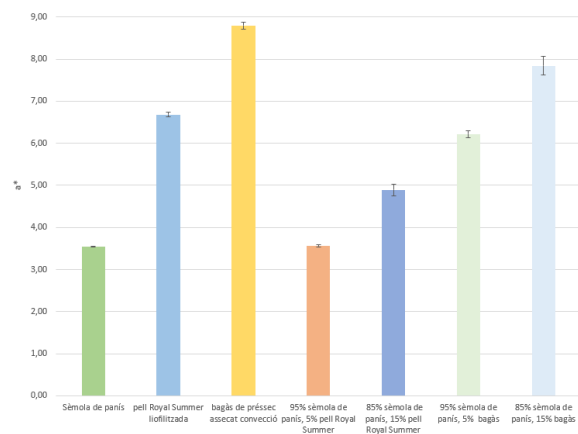
Procediment: Calibrar el colorímetre. Cobrir la superfície d'una placa de Petri amb la mostra, tapar-la, recolzar el colorímetre sobre la tapa i realitzar la lectura. Els resultats ens els donarà en el model de colors CIE Lab.

Figura 18: L^*



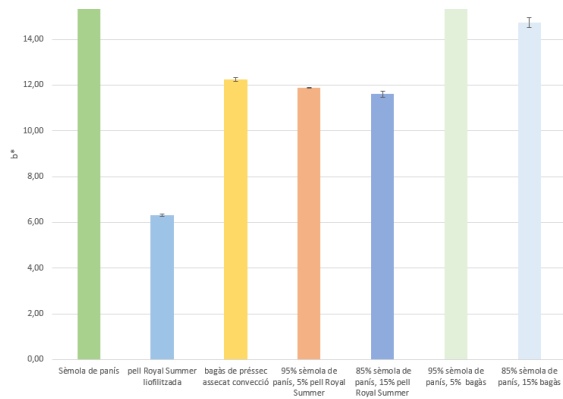
Font: Elaboració pròpia.

Figura 19: a^*



Font: Elaboració pròpia.

Figura 20: b*



Font: Elaboració pròpia.

Comentari dels resultats: En les figures 19 i 20, veiem que tots els valors sempre són positius ja que ni el préssec ni la sèmola tenen colors blaus ni verds. En el gràfic de les coordenades vermelles i verdes, el valor més alt el té el bagàs de préssec ja que es tracta de la polpa, on el color vermell del fruit predomina. En canvi, la sèmola és la que menys colors vermellós té però la que té una tonalitat de grocs més intensa.

Un cop avaluades les propietats tecnofuncionals de les diferents farines i tenint en compte el seu potencial d'utilització en futurs productes, vam determinar que les més adients eren les farines amb sèmola de panís. En primer lloc, perquè en analitzar les dades de l'acidesa els valors del bagàs són molt elevats, en canvi, en fer les barreges queda reduït. Els valors d'acidesa massa alts poden donar lloc a processos de fermentació que en aquest cas, en voler fer un snack, no ens interessen. En segon lloc, un altre aspecte que hem tingut en compte ha estat la quantitat de proteïna, perquè en fer un producte panificable és interessant la presència d'aquests aminoàcids. Amb els estudis paral·lels que està duent a terme l'IRTA i amb la col·laboració de ITACyl s'ha comprovat que amb les barreges de farines la quantitat de proteïnes augmenta. Finalment, indicar que la caracterització obtinguda de les farines amb fruita és una informació important pel grup de recerca on feia les pràctiques donat que es considera la seva utilització per la reducció de sucre en les preparacions culinàries. A més a més, una anàlisi sensorial interna va mostrar que tenien un poder edulcorant relativament alt.

5. ELABORACIÓ D'UN NOU PRODUCTE

Un cop obtinguda la farina de préssec arriba el tram final del treball de recerca, l'elaboració d'un producte que sigui apte per a ser consumit. Això vol dir, que tingui un sabor, textura, color i aspecte agradable pel consumidor i que s'hagi elaborat a partir dels subproductes que s'obtenen del procés de transformació del préssec. Després de pensar-ho i analitzar diferents possibilitats, optem per fer una galeta amb gust de préssec a partir de la farina de préssec aconseguida prèviament.

Al laboratori de l'IRTA vam rebre unes nectarines que no podien ser venudes al mercat per la seva mida i aspecte, aleshores vam intentar donar-los-hi una segona vida. Vam pensar a fer una compota, ja que aquesta es podria incorporar com a ingredient a la galeta aportant-li gust i dolçor.

Figura 21: Comparació de nectarines



Font: Elaboració pròpia.

5.1. Elaboració de la compota

Ens vam trobar davant d'unes nectarines molt petites, segurament a causa de les gelades que hi ha hagut aquest hivern i que han fet variar el creixement de la fruita. Per aquest motiu, no sabíem el gust que tindrien; podria ser que els seus sucres naturals no estiguessin tan desenvolupats com de costum. Vam realitzar diferents proves fins a trobar la recepta de la compota adequada. La taula 4 resumeix el procés d'elaboració i en l'annex I es troben les fitxes amb les dades detallades dels materials, ingredients, procés, fotos i resultats obtinguts per a cada compota.

Taula 4: Elaboració de la compota

	Compota I	Compota II	Compota III
Objectiu	Fer una compota de nectarina. Hi ha dues incerteses: - Amb o sense pell - Les proporcions d'aigua.	Fer una compota de nectarina amb pell i sense pell.	Fer una compota de nectarina sense pell.

	Compota I	Compota II	Compota III
Diferències		Deixar madurar les nectarines 3 dies fora la nevera.	Afegir dàtils.
Resultats	La pell només fa variar el color. Gust molt àcid, per això li analitzem el pH i l'acidesa. Els resultats del pH han estat molt baixos i els de l'acidesa molt alts.	Textura espessa i olor bona. Gust molt àcid, per això li analitzem el pH i l'acidesa. En els resultats del pH i l'acidesa hi ha hagut una petita millora. La compota sense pell és una mica menys àcida.	Gust dolç i textura espessa.

Font: Elaboració pròpia.

La compota definitiva va ser la III perquè tenia molt bon sabor i la textura era com la d'una mermelada convencional.

5.2. Elaboració de la galeta

Una vegada feta la compota vam començar a fer proves en blanc amb sèmola de panís per trobar la combinació òptima d'ingredients i cocció.

Els ingredients en un inici van ser la compota de nectarina, sèmola de panís i beguda de civada. Vam escollir aquesta beguda vegetal perquè és la més dolça del mercat. A més a més, perquè és apta per a totes les dietes, un dels objectius havia de tenir el producte. Més endavant, però, ens vam adonar que la sèmola de panís predominava molt en el gust i vam haver de substituir part de la sèmola per farina de civada.

Després de cinc proves on vam fer canvis en els tipus i proporció d'ingredients, el temps de cocció, el disseny, entre altres. Vam aconseguir la recepta idònia. Finalment, per elaborar la galeta definitiva, vam substituir la sèmola de panís per les barreges de farina de préssec de les quals havíem analitzat les propietats tecnofuncionals i vam considerar oportunes per fer la galeta.

Així doncs, vam acabar obtenint 4 galetes on cada una portava una farina de préssec diferent:

- 95% sèmola de panís + 5% pell Royal Summer
- 85% sèmola de panís + 15% pell Royal Summer
- 95% sèmola de panís + 5% bagàs
- 85% sèmola de panís + 15% bagàs

La taula 5 és un resum de les proves que vam realitzar fins obtenir la galeta definitiva. Les fitxes detallades amb els ingredients, materials, procés i fotos es troben a l'annex II.

Taula 5: Elaboració de la galeta

	Galeta I	Galeta II	Galeta III	Galeta IV	Galeta V
Objectiu	Fer una massa semi líquida i deshidratar-la.	Fer una massa semi líquida i deshidratar-la.	Fer una massa semi líquida.	Fer una massa semi líquida.	Fer una massa semi líquida.
Diferències		Variació de la proporció dels ingredients: més percentatge de compota per donar-li més gust a préssec.	Variació dels ingredients: afegir-hi farina de civada. Cocció al forn a temperatura alta.	Deixar reposar la massa. Reducció de la temperatura del forn.	Variació de la forma. Reducció del temps de cocció.
Resultats	No s'ha deshidratat, la textura és gomosa. No es nota el gust a préssec.	No s'ha deshidratat, la textura segueix sent gomosa. Té més gust a préssec, però segueix predominant la sèmola.	Gust bo, per tant, la proporció dels ingredients és òptima. Les vores han quedat una mica torrades. La base no és tan cruixent com les puntes.	En reposar la massa, la farina absorbeix molt líquid i queda densa. Les vores no han quedat tan torrades. La base no és tan cruixent com les puntes.	Gust bo. Textura cruixent.
Vida útil			Al buit (100%) la bossa es trenca.		Hem fet dos percentatges de buit, al 80% i al 70%. Les del 80% passat tres dies mantenen la textura.

Font: Elaboració pròpia.

5.3. Valoració final de la galeta

5.3.1. Prova sensorial

Per tal d'arribar a determinar quina de les 4 farines de préssec és la més adient per elaborar el producte final realitzem una prova sensorial. Hi participen un total de 29 persones, totes elles personal de l'IRTA que treballen dins el món de la fruita, experimentats i especialistes en degustacions. Se'ls va oferir a cadascuna una mostra de cada galeta (A, B, C i D) sense que sabessin les diferències entre elles.

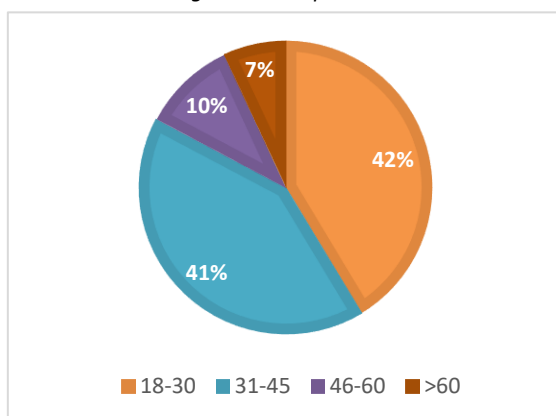
Taula 6: Llegenda de les galetes

Galeta	Farina de préssec
A	95% sèmola de panís + 5% pell Royal Summer
B	85% sèmola de panís + 15% pell Royal Summer
C	95% sèmola de panís + 5% bagàs
D	85% sèmola de panís + 15% bagàs

Font: Elaboració pròpia.

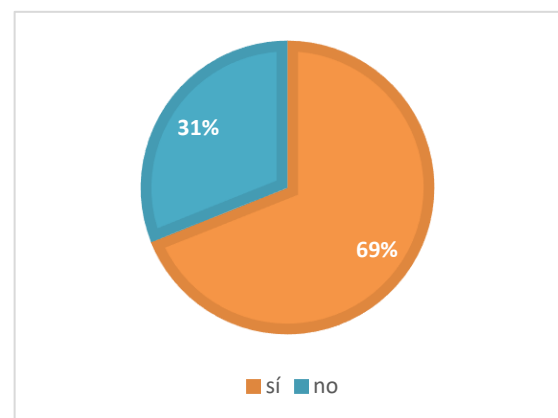
Els resultats de l'enquesta queden representats en els gràfics següents:

Figura 22: Grup d'edat



Font: Elaboració pròpia a partir dels resultats de l'enquesta.

Figura 23: Consumidor habitual de galetes



Font: Elaboració pròpia a partir dels resultats de l'enquesta.

Les persones que han valorat el producte final han estat majoritàriament consumidors habituals de galetes. Pel que fa a l'edat, el 42% dels enquestats tenen entre 18 i 30 anys i un 41% el representen persones d'entre 31 i 45 anys. Les persones més grans d'aquestes edats només han significat una sisena part.

La primera pregunta corresponia a les característiques organolèptiques³ de les diferents galetes.

Taula 7: Llegenda característiques organolèptiques

LLEGENDA CARACTERÍSTIQUES ORGANOLÈPTIQUES	
M'agrada molt	9
M'agrada bastant	8
M'agrada	7
M'agrada una mica	6
Ni m'agrada ni em desagrada	5
Em desagrada una mica	4
Em desagrada	3
Em desagrada bastant	2
Em desagrada molt	1

Font: Elaboració pròpia.

Figura 24: Característiques organolèptiques A

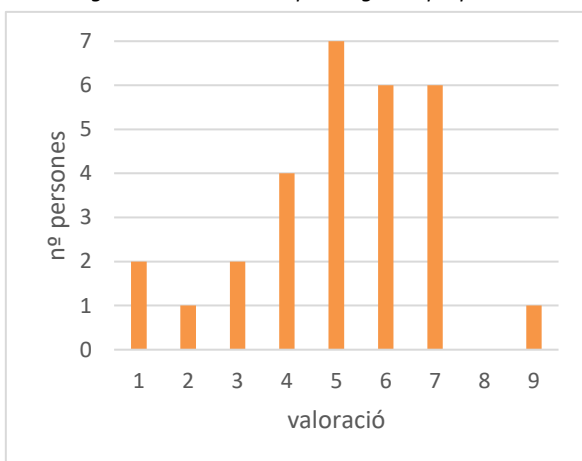
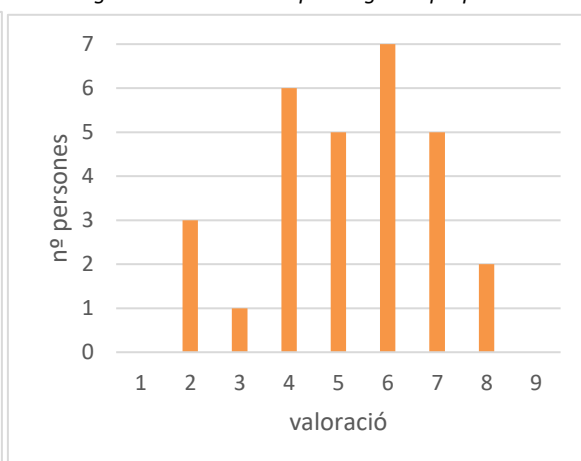


Figura 25: Característiques organolèptiques B



Font: Elaboració pròpia a partir dels resultats de l'enquesta. Font: Elaboració pròpia a partir dels resultats de l'enquesta.

Figura 26: Característiques organolèptiques C

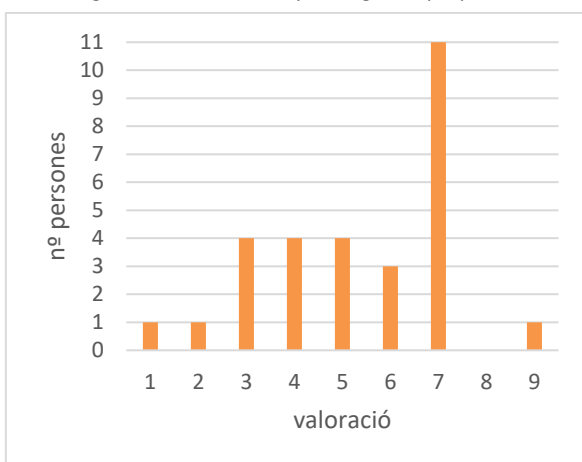
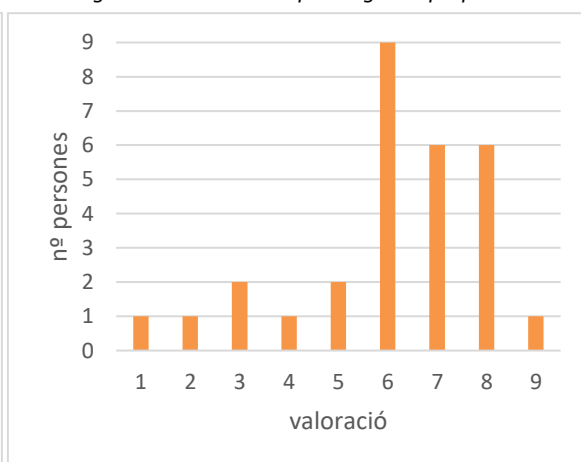


Figura 27: Característiques organolèptiques D



Font: Elaboració pròpia a partir dels resultats de l'enquesta. Font: Elaboració pròpia a partir dels resultats de l'enquesta.

³ Conjunt de descripcions de les característiques físiques que té la matèria: gust, textura, olor i color, les quals determinen que un aliment sigui agradable o desagradable.

El càlcul de la mitjana de les característiques organolèptiques (vegeu annex IV) ens dona els següents resultats:

Taula 8: Resultat característiques organolèptiques

Mostra A	5,10
Mostra B	5,21
Mostra C	5,34
Mostra D	6,07

Font: Elaboració pròpia.

Observem que la mitjana de totes elles està per sobre del 4,5, corresponent al valor central, podem concloure doncs que totes elles estan aprovades i la més ben valorada és la mostra D.

A continuació l'enquesta recollia dues preguntes concretes sobre la textura i la intensitat del sabor. Cal indicar que totes les preguntes inclouen una pregunta oberta per afegir possibles comentaris. La llegenda d'ambdues preguntes era la mateixa:

Taula 9: Llegenda textura i sabor

LLEGENDA TEXTURA I SABOR	
Molt	5
Moderat	4
Regular	3
Poc	2
Gens	1

Font: Elaboració pròpia.

Figura 28: Textura A

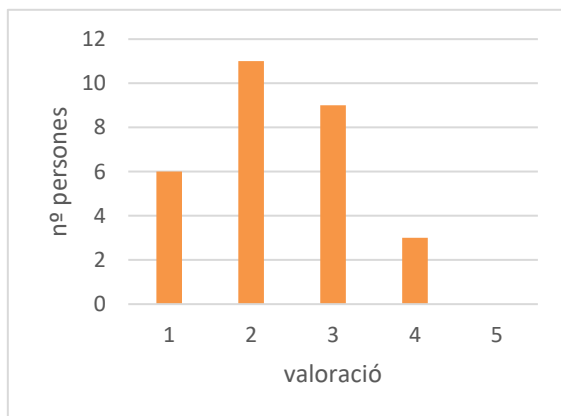
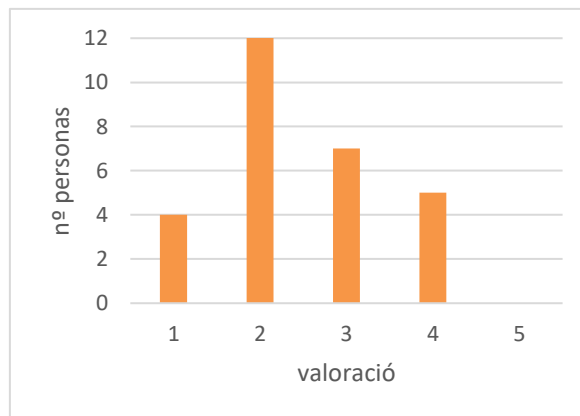
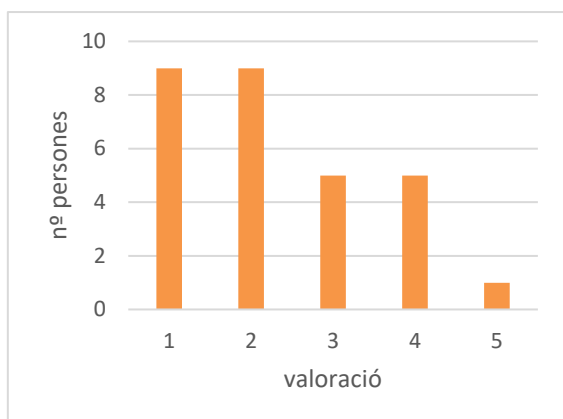


Figura 29: Textura B



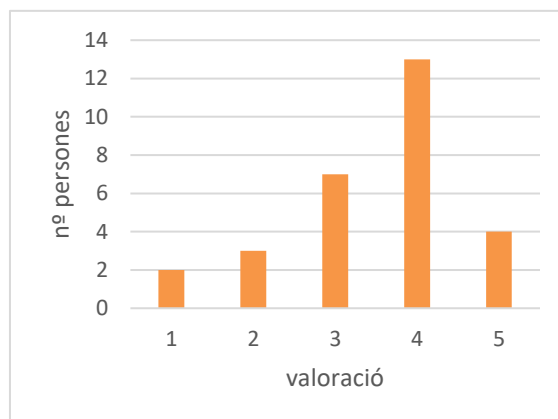
Font: Elaboració pròpia a partir dels resultats de l'enquesta. Font: Elaboració pròpia a partir dels resultats de l'enquesta.

Figura 30: Textura C



Font: Elaboració pròpia a partir dels resultats de l'enquesta.

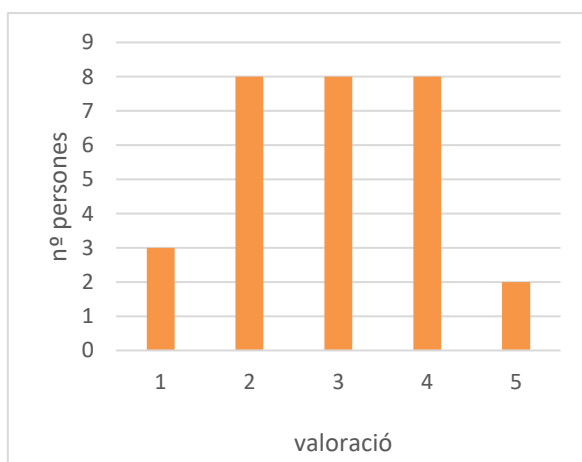
Figura 31: Textura D



Font: Elaboració pròpia a partir dels resultats de l'enquesta.

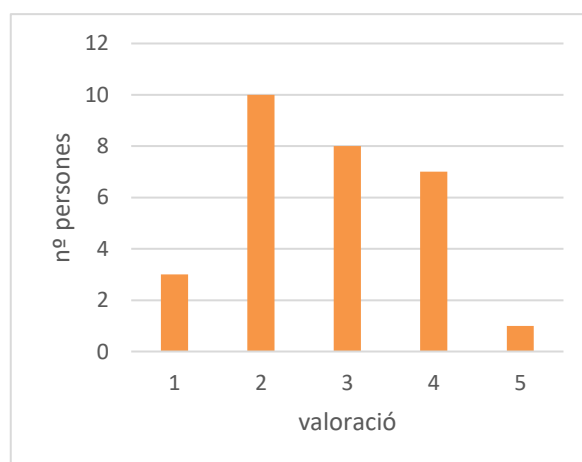
Respecte a la textura, sembla que és l'aspecte que queda per millorar, ja que en fer el càlcul de les mitjanes (annex II) de les mitjanes tan sols ha sortit aprovada la D amb un 3,48. La A ha obtingut un 2,31; la B un 2,45; i la C un 2,31. Alguns dels comentaris han estat: *més cruixent, per mi és l'atribut principal. Les toves no valen res i no són seques.* Aquests resultats ens poden fer pensar que s'esperava una textura més cruixent i seca. És possible que la mostra D tingui la mitjana aprovada perquè la seva textura és una mica més seca, ja que aquesta farina tenia la capacitat d'absorció i retenció d'aigua més alta.

Figura 32: Sabor A



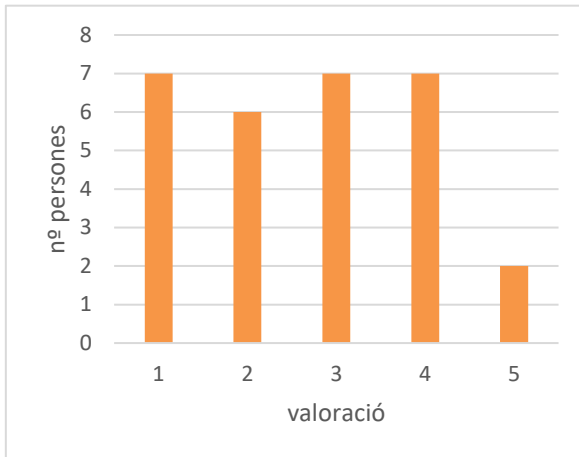
Font: Elaboració pròpia a partir dels resultats de l'enquesta.

Figura 33: Sabor B



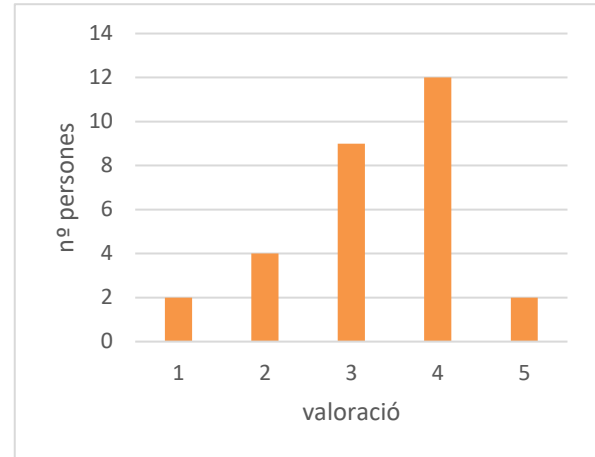
Font: Elaboració pròpia a partir dels resultats de l'enquesta.

Figura 34: Sabor C



Font: Elaboració pròpia a partir dels resultats de l'enquesta.

Figura 35: Sabor D



Font: Elaboració pròpia a partir dels resultats de l'enquesta.

El sabor ha obtingut totes les mitjanes aprovades: 2,93; 2,72; 2,69 i 3,17. Novament, la mostra més ben valorada és la D. Els comentaris que s'han escrit ens han dit: *tenen un punt agre molt desagradable, sabor cítric, no hi ha massa diferència i molt similars totes.*

Podem concloure que els resultats de l'enquesta són força bons. Tanmateix, encara queda per perfeccionar la textura, ja que és l'aspecte que menys ha agradat. Possiblement, en pensar en una galeta, la gent s'espera quelcom cruixent, però el producte que hem aconseguit no ho era totalment.

Hem pogut constatar una diferència importat en canviar la sèmola de panís (galeta V) per la farina de préssec (galeta VI). La galeta amb sèmola de panís era més cruixent, una possibilitat per millorar-ho seria augmentar el temps de cocció.

Finalment, podem concloure que la millor galeta és la que correspon a la mostra D feta amb un 85% sèmola de panís + 15% bagàs i compota de nectarina.

5.3.2. Prova de textura

Amb l'ajuda del Texturòmetre TA.XT Plus (Stable Micro systems Ltd., Surrey, England), duem a terme una prova de textura a les quatre mostres de galeta. Es mesura la força de penetració amb la seva respectiva deformació a una velocitat de 10 mm/s amb una profunditat de 5 mm amb una plantilla cilíndrica de penetració de 3 mm de diàmetre, per a determinar la fermesa dels talls de la galeta. La força s'aplica en direcció perpendicular a la superfície de la mostra, i els valors s'expressen en Newton (N). Després de realitzar les anàlisis de textura amb les galetes elaborades es van obtenir uns resultats de $142,402 \pm 35,268$ N.

5.3.3. Prova de color

Mitjançant un colorímetre hem realitzat la prova de color. Els resultats obtinguts no evidencien diferències significatives de color entre les diferents mostres.

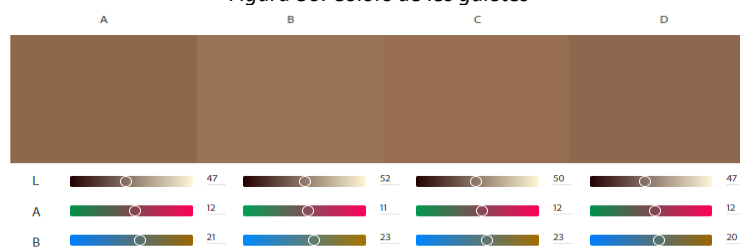
Taula 10: Prova de color

Mostra		1r	2n	3r	MITJANA
A	L	47,69	48,31	45,97	47,33
	a	11,55	11,44	12,35	11,78
	b	21,12	21,18	20,65	20,98
B	L	52,57	51,32	51,20	51,70
	a	10,31	11,62	11,46	11,13
	b	22,80	23,37	23,20	23,12
C	L	50,02	49,81	50,25	50,03
	a	12,09	11,55	12,07	11,90
	b	23,34	22,89	23,03	23,09
D	L	48,28	45,24	46,91	46,81
	a	12,75	12,08	11,19	12,01
	b	21,64	20,66	19,09	20,46

Font: Elaboració pròpia.

La següent imatge mostra els colors de les galetes un cop hem introduït els valors obtinguts en la prova de color a l'aplicació Color Lab.

Figura 36: Colors de les galetes



Font: Elaboració pròpia amb l'aplicació Color Lab.

5.3.4. Etiqueta nutricional

El nostre objectiu era elaborar un producte saludable, així doncs, en aquest darrer punt hem cregut interessant elaborar l'etiqueta nutricional de les galetes. La figura 37 correspon a la galeta elaborada únicament amb sèmola de panís (galeta V) la qual no incorpora els subproductes del préssec. La figura 38 correspon a la galeta elaborada amb un 95% de sèmola de panís i un 5% farina de préssec. La figura 39 correspon a la galeta elaborada amb un 85% de sèmola de panís i un 15% farina de préssec⁴. A tots els productes se li pot posar el segell de sense gluten i vegà, ja que, complint amb un dels objectius proposats, hem fet un producte apte per totes les dietes.

Figura 37: Etiqueta de la galeta de préssec amb sèmola de panís

INFORMACIÓ NUTRICIONAL per 100g	
Valor energètic	163,8 kcal / 685,3 kJ
Greixos	1,5 g
Saturats	0,2 g
Hidrats de carboni	32,5 g
Sucre	13,7 g
Fibra	3,1 g
Proteïnes	3,4 g
Sal	0 g

Font: Elaboració pròpia.

Figura 38: Etiqueta de la galeta de préssec amb un 5% de farina de préssec

INFORMACIÓ NUTRICIONAL per 100g	
Valor energètic	125,5 kcal / 525,0 kJ
Greixos	1,5 g
Saturats	0,2 g
Hidrats de carboni	23,5 g
Sucre	6,13 g
Fibra	2,4 g
Proteïnes	3,2 g
Sal	0 g

Font: Elaboració pròpia.

Figura 39: Etiqueta de la galeta de préssec amb un 15% de farina de préssec

INFORMACIÓ NUTRICIONAL per 100g	
Valor energètic	121,7 kcal / 509,4 kJ
Greixos	1,5 g
Saturats	0,2 g
Hidrats de carboni	22,7 g
Sucre	6,2 g
Fibra	2,3 g
Proteïnes	3,1 g
Sal	0 g

Font: Elaboració pròpia.

⁴ No hem diferenciat l'origen de la farina de préssec, és a dir, no s'ha tingut en compte si era pell o bagàs.

Per fer la comparativa i veure els avantatges que presenta una galeta com la desenvolupada, he agafat la informació nutricional d'una galeta convencional.

Figura 40: Informació nutricional d'una galeta convencional

INFORMACIÓ NUTRICIONAL per 100 g	
Valor energètic	486 kcal / 2033 kJ
Greixos	21,39 g
Saturats	4,77 g
Hidrats de carboni	68,97 g
Sucres	27,62 g
Fibra	1,6 g
Proteïna	5,42 g
Sal	0,82 g

Font: Fatsecret Espanya.

Primer de tot, una galeta més natural suposa una significativa reducció de les quilocalories totals, unes 360 menys. D'igual manera passa amb els greixos que es redueixen a més d'un 90%, dels quals els saturats en la nostra galeta només representen 0,2 g, en canvi, en una convencional ja en són 4,77 g. Els hidrats de carboni, d'origens diferents, també disminueixen gairebé un 70%. Generalment, les galetes habituals estan fetes amb farina de blat, un cereal amb un alt índex glucèmic que suposa un seguit de perjudicis per la salut. En la nostra galeta, el sucre és molt menor perquè en afegir-hi la compota de préssec guanyem dolçor que prové de la fruita i no ens cal afegir-hi tant sucre, ni que siguin d'origen d'una altra fruita com el dàtil. Pel que fa a les proteïnes, en una convencional sí que n'hi ha més, però la diferència no és extremadament gran, a part no és el seu nutrient principal ni la finalitat amb la qual mengem una galeta. Finalment, comparant la sal, en les galetes més venudes és una mica més alta -tampoc massa- però això fa ressaltar el sabor i en fa d'un producte més addictiu.

6. CONCLUSIONS

Aquest treball partia amb l'objectiu de revaloritzar el préssec amb la hipòtesi de si era possible aconseguir fer un snack saludable, apte per a totes les dietes i aprofitant préssecs que no podien ser venuts al mercat. Finalment, després d'una anàlisi i recerca exhaustiva sobre la matèria he arribat a les següents conclusions:

- He après que del préssec, una fruita de la meva terra, se'n deriven diferents subproductes que es poden aprofitar i jo m'he centrat a revaloritzar la pell i la polpa del préssec un cop convertides en pols.
- L'economia circular és un nou concepte que apunta a ser el futur del nostre món: reutilitzar els residus fent-los servir com a matèria primera d'un segon producte. Crear un cicle tancat on els residus siguin els mínims suposa avantatges socioambientals importants.
- Crear un snack a partir de farina de préssec barrejada amb sèmola de panís és factible.
- He pogut veure l'aplicació de conceptes que havia après a classe.

La primera conclusió m'ha portat a conèixer les utilitats dels subproductes derivats del préssec que m'han permès decidir-me per la pols de préssec gràcies a les seves propietats aptes per la panificació, pel seu alt contingut en fibra i perquè la polpa és el principal subproducte que genera la indústria del processat. He après a caracteritzar les propietats tecnofuncionals de la farina de préssec utilitzant aparells i procediments que desconeixia i a partir dels quals he pogut conèixer les qualitats de la pols de préssec amb la qual he desenvolupat el nou producte alimentari. Amb la revalorització dels subproductes alimentaris m'he adonat que podem contribuir a reduir la contaminació i a la vegada que són una oportunitat econòmica.

La metodologia que m'ha permès arribar a la segona conclusió ha estat una recerca teòrica d'informació al voltant del concepte d'economia circular. Una idea que desconeixia i que

va totalment lligada al tema del treball. He après que el context teòric on encaixa tota la meva recerca pràctica és l'economia circular, si aquest fos el model que imperés, un dels principals problemes que existeix actualment, com és el malbaratament alimentari, podria arribar a desaparèixer o si més no reduir-se. No obstant això, continuen havent-hi inconvenients, però es tracten d'obstacles que amb el pas del temps es podrien solucionar si tots apostem pel mateix objectiu.

La tercera conclusió és la que fa referència a la part pràctica del treball. Ha estat a la que més temps he dedicat i la que més m'ha agradat. Després d'haver fet una compota amb nectarines perquè el gust de préssec ressaltés i realitzar moltes proves per aconseguir una massa amb farina de préssec i sèmola de panís idònia per a una galeta, vaig aconseguir la fórmula final. Amb aquesta, vaig variar la proporció i origen de la farina de préssec tenint com a resultat quatre possibles galetes. La decisió final la va marcar la prova sensorial resultant ser la millor galeta la que portava un 15% de bagàs de préssec. A més a més, la galeta ha complert amb les tres condicions inicials:

- Saludable, perquè no porta sucres ni additius. A més a més, comparant-lo amb una galeta convencional presenta moltes menys calories, hidrats de carboni i greixos.
- Apte per a totes les dietes, ja que no porta ous, llet ni gluten.
- Elaborat amb nectarines que no podien ser venudes al mercat donant-los-hi un valor afegit.

Tot i haver aconseguit un snack amb unes característiques organolèptiques correctes i un bon sabor, quedaria per futures investigacions millorar la seva textura per tal de fer-lo comercialitzable.

L'última conclusió fa referència al fet que amb l'estada al laboratori i totes les pràctiques que he fet en aquest treball de recerca m'he adonat que tot allò que he après aquests darrers anys a les assignatures de química i biologia té una aplicació real. També he adquirit nous coneixements i he après a fer servir aparells que no coneixia. D'altra banda, he pogut copsar que fer recerca requereix paciència, que calen moltes proves i errors per trobar els resultats òptims i que sempre es pot millorar.

7. WEBGRAFIA

ABADÍAS, M.; AGUILÓ, I.; BOBO, G.; LAFARGA, T.; VIÑAS, I. (2018) *Revalorización de los subproductos de la industria de transformación de vegetales* [en línea]. València:

Biblioteca Horticultura. Serveis per la producció editorial SPE3. [Consultat: abril, 2022].

Disponible a internet:

<https://issuu.com/horticulturaposcosecha/docs/la_utilizaci__n_de_productos_de_des>.

AGUILÓ, I.; BOBO, G.; ABADIAS, M.; ANGUERA, M.; DE LA CALLE, B. (2018) *Cromoguia vegivalue* [en línea]. IRTA. [Consultat: abril, 2022].

Disponible a internet:

<https://www.irta.cat/wp-content/uploads/2019/07/Cromoguia-Vegivalue_Activitat-303_2018.pdf>

ARROYO P., MAZQUIARAN L., RODRIGUEZ P., VALERO T., RUIZ E., AVILA J.M., VARELA-MOREIRAS G. (2018) *Informe de Estado de Situación sobre “Frutas y Hortalizas: Nutrición y Salud en la España del S.XXI”*. Fundación Española de la Nutrición. [Consultat: maig, 2022].

Disponible a internet:

<<https://fesnad.org/index.php?seccion=dinamico&subSeccion=noticia&idN=152>>

COSTA, J.; BOBO, G.; ABADIAS, M.; AGUILÓ, I. (2021) *Potencial de los coproductos vegetales en el desarrollo de productos innovadores* [en línea]. Biblioteca Horticultura. València: Serveis per la producció editorial SPE3, 2021. [Consultat: abril, 2022].

Disponible a internet:

<https://issuu.com/horticulturaposcosecha/docs/el_potencial_de_los_coproductos_vegetales_en_el_de>

CREDA, IRTA, i altres. (2021) *Préssec i nectarina, oportunitats d'aprofitament* [en línea]. Generalitat de Catalunya. [Consultat: maig, 2022].

Disponible a internet:

<http://agricultura.gencat.cat/web/.content/04-alimentacio/malbaratament-alimentari/enllacos-documents/fitxers-binaris/Fitxa-Pressec-i-Nectarina_FINAL.pdf>

EUROPEAN COMMISSION. (2021) *The peaches and nectarines market in the EU: production, areas and yields* [en línia]. Vol. 01. [Consultat: juliol 2022].

Disponible a internet:

<https://agriculture.ec.europa.eu/data-and-analysis/markets/overviews/market-observatories/fruit-and-vegetables/stone-fruit-statistics_en >

GRUP GIDOLQUIM. (2014) *El procés de liofilització* [en línia]. Universitat de Barcelona. [Consultat: juny, 2022].

Disponible a internet:

<<https://www.ub.edu/talq/ca/node/24>> (consulta: juny, 2022).

IRTA, DACC, CTFC. (2021) *Estratègia de la Bioeconomia de Catalunya 2030* [en línia]. Primera edició. Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural. [Consultat: abril, 2022].

Disponible a internet:

<<https://govern.cat/govern/docs/2021/09/14/13/55/aaec0897-7a0a-42cf-ae89-454b16ca1d70.pdf>>

JODAR MARCO, C. (2021) *Las 5 tendencias en alimentación para 2021* [en línia]. Ainia. [Consultat: juny, 2022].

Disponible a internet:

<<https://www.ainia.es/ainia-news/tendencias-alimentacion-2021/>>

KOWSZYK, Y.; MAHER, R. (2018) *Estudios de caso sobre modelos de Economía Circular e integración de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en estrategias empresariales en la UE y ALC* [en línia]. Hamburg: Fundación EU-LAC [consultat: agost, 2022].

Disponible a internet:

<chrome-

extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://eulacfoundation.org/es/system/files/economia_circular_ods.pdf>

MAPFRE. (2020) *¿Qué obstáculos están impidiendo la economía circular?* [en línea]. [Consultat: juliol, 2022].

Disponible a internet:

<https://www.mapfre.com/actualidad/sostenibilidad/economia-circular-obstaculos/>

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA. (2014) *Estimación de los residuos/subproductos generados en la industria alimentaria en España*. [en línea]. [Consultat: setembre, 2022].

Disponible a internet:

<https://issuu.com/arozarena/docs/residuos_y_subproductos_ia?embed_cta=embed_badge&embed_context=embed&embed_domain=alimentosindesperdicio.blog&utm_medium=referral&utm_source=alimentosindesperdicio.blog&embed_id=16973517%2F31622300>

U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. (2019) *Peaches, yellow, raw* [en línea]. Agricultural Research Service. [Consultat: maig, 2022].

Disponible a internet:


<https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/169928/nutrients>


8. ANNEXOS

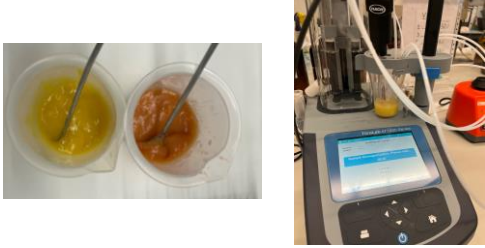
Annex I: Fitxes d'elaboració de la compota

Prova compota I

Ens trobem davant unes nectarines molt petites, segurament a causa de les gelades que hi hagut aquest hivern i que han fet variar el creixement de la fruita. Per aquest motiu, no sabem el gust que tindran; podria ser que els seus sucres naturals no estiguin tan desenvolupats com de costum.


Fitxa d'elaboració compota I	
Objectiu	Fer una compota de nectarina. No obstant tenim algunes incerteses: <ul style="list-style-type: none">• La nectarina amb pell o sense? Si la deixem amb pell tot i passar-lo per la paella potser queda dura i en boca es nota una textura desagradable.• Les proporcions d'aigua.
Material	Ganivet i paella.
Ingredients	12 nectarines i 400 ml d'aigua
Procés	<ol style="list-style-type: none">1. Pelar 6 nectarines i tallar-les en daus petits.2. Rentar i tallar les altres 6 nectarines però amb la pell.3. En dues paelles diferents per cada tipus de nectarina, posar a cada paella 200 ml d'aigua.4. A foc molt fluix i tapat deixar coure la nectarina.
Fotos	

Resultats	<p>Amb pell: és de color vermellós tant la nectarina com l'aigua, la textura és tova i la pell es xafa bé, sensorialment no es nota rugositat i l'olor és molt bona. No obstant, el gust és extremadament àcid.</p> <p>Sense pell: els daus de nectarina són groguencs però l'aigua no té color, la textura és tova i l'olor és molt bona. No obstant, el gust és extremadament àcid.</p> <p>Vist el resultat vam decidir analitzar-li el pH i l'acidesa.</p>						
Anàlisi pH							
Material	Bàscula, aigua destil·lada i pH-metre.						
Procés	<ol style="list-style-type: none"> 1. Barrejar 10 g de nectarina amb 40 ml d'aigua destil·lada. 2. Xafar els trossos de nectarina al màxim per tal que es dissolguin en l'aigua. 3. Calibrar el pH-metre. 4. Introduir l'elèctrode dins el recipient amb la barreja de nectarina i deixar-lo un temps fins que quedi estable en un número. 						
Fotos							
Resultats	<table border="1" data-bbox="603 1559 906 1733"> <thead> <tr> <th>Nectarina (10g)</th> <th>pH</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>amb pell</td> <td>3,82</td> </tr> <tr> <td>sense pell</td> <td>3,58</td> </tr> </tbody> </table> <p>Tant el pH de la nectarina amb pell com sense han donat valors molt baixos respecte els d'una nectarina madura (pH = 6,5-7,5).</p>	Nectarina (10g)	pH	amb pell	3,82	sense pell	3,58
Nectarina (10g)	pH						
amb pell	3,82						
sense pell	3,58						

Anàlisi acidesa										
Material	Batedora, compota de nectarina amb pell, compota de nectarina sense pell, valorador potenciomètric i aigua destil·lada.									
Procés	<ol style="list-style-type: none"> 1. Triturar amb una batedora unes cullerades de les mostres 2. Pesar 10 g de cada mostra triturada i barrejar-la amb 40 ml l'aigua destil·lada 3. Posar la mostra al valorador potenciomètric i deixar que l'analitzi. El valorador ens donarà els ml de NaOH gastats en funció de la mostra 4. Calcular els grams d'àcid en funció dels ml de NaOH gastats 									
Fotos										
Resultats	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nectarina (10g)</th> <th>NaOH gastat (ml)</th> <th>Acidesa (g d'àcid màlic/L)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>amb pell</td> <td>9,19</td> <td>6,16</td> </tr> <tr> <td>Sense pell</td> <td>13,47</td> <td>9,02</td> </tr> </tbody> </table> <p> $\text{NaOH gastat} \cdot \text{g d'àcid màlic}^5 = \text{acidesa}$ $9,19 \cdot 0,67 = 6,16$ $13,47 \cdot 0,67 = 9,02$ </p> <p>Són valors molt alts ja que l'acidesa d'una nectarina oscil·la entre el 3,5-5 g d'àcid màlic/L.</p>	Nectarina (10g)	NaOH gastat (ml)	Acidesa (g d'àcid màlic/L)	amb pell	9,19	6,16	Sense pell	13,47	9,02
Nectarina (10g)	NaOH gastat (ml)	Acidesa (g d'àcid màlic/L)								
amb pell	9,19	6,16								
Sense pell	13,47	9,02								
Conclusió	Descartem aquesta compota degut al seu gust extremadament àcid.									

⁵ Àcid màlic: àcid orgànic majoritari en el suc de la fruita de pinyol.

Prova compota II

Fitxa d'elaboració compota II																			
Objectiu	Fer una compota de nectarina però aquesta vegada vam decidir deixar-les fora de la nevera durant 3 dies perquè maduressin i s'endolcien. No les vam deixar més temps perquè començaven a deshidratar-se.																		
Material	Igual que l'anterior.																		
Ingredients	Igual que l'anterior.																		
Procés	Igual que l'anterior.																		
Fotos																			
Resultats	<p>Aparentment el color de la nectarina pelada és més ataronjat. No obstant, la textura i l'olor final segueixen iguals. A nivell gustatiu continua tenint un punt d'acidesa. Per tant hem decidit, realitzar la prova del pH i l'acidesa.</p> <p>Anàlisi pH i acidesa</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Resultats</th> <th>Nectarina (10g)</th> <th>pH</th> <th>NaOH gastat (ml)</th> <th>Acidesa (g d'àcid màlic/L)</th> <th>NaOH gastat · g d'àcid màlic = acidesa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>amb pell</td> <td></td> <td>3,85</td> <td>8,09</td> <td>5,42</td> <td>$8,09 \cdot 0,67 = 5,42$</td> </tr> <tr> <td>sense pell</td> <td></td> <td>3,60</td> <td>24,516</td> <td>16,426⁶</td> <td>$24,516 \cdot 0,67 = 16,426$</td> </tr> </tbody> </table>	Resultats	Nectarina (10g)	pH	NaOH gastat (ml)	Acidesa (g d'àcid màlic/L)	NaOH gastat · g d'àcid màlic = acidesa	amb pell		3,85	8,09	5,42	$8,09 \cdot 0,67 = 5,42$	sense pell		3,60	24,516	16,426 ⁶	$24,516 \cdot 0,67 = 16,426$
Resultats	Nectarina (10g)	pH	NaOH gastat (ml)	Acidesa (g d'àcid màlic/L)	NaOH gastat · g d'àcid màlic = acidesa														
amb pell		3,85	8,09	5,42	$8,09 \cdot 0,67 = 5,42$														
sense pell		3,60	24,516	16,426 ⁶	$24,516 \cdot 0,67 = 16,426$														
Conclusió	Comparant els resultats de la compota I i la II, en el pH hem aconseguit una petita millora. En l'acidesa hi ha hagut una millora significativa, de fet, el valor																		

⁶ Ens hem adonat d'un error: aquest resultat és massa elevat. La diferència entre pell i sense pell no pot ser tanta. A més, si amb pell hi ha hagut una millora, amb la mostra de sense pell també l'hauríem de veure, però no és així, fins i tot l'acidesa ha obtingut un valor més alt. Suposem que hi ha hagut algun problema en la homogeneïtat del la mostra que no vam ser a temps de rectificar.

	amb pell s'apropa molt als paràmetres estàndards d'una nectarina. No obstant, encara és una mica massa àcida i a nivell gustatiu es nota; així doncs, aquesta compota queda descartada.
--	---

Prova compota III

Vist que l'acidesa de les compotes anteriors seguia sent alta, vam decidir afegir dàtils. Els dàtils són una fruita que tenen els sucres presents de manera natural, en tenir fibra i altres antioxidants el seu índex glucèmic es redueix. Tal i com evidencien estudis del *Scientific Advisory Committee on Nutrition*, tot i que triturem els dàtils, els seus sucres segueixen sent intrínsecs i per tant favorables per la salut. En resum, afegir els dàtils pot permetre que el producte final sigui dolç però també sa ja que els sucres seran procedents de la fruita.


Fitxa d'elaboració compota III	
Objectiu	Aconseguir una compota de nectarina dolça amb dàtils. Serà sense pell perquè al tenir un error en l'acidesa ens hem guiat per la part sensorial i la visual i hem conclòs que així era una mica menys àcida i de color més bonic.
Material	Paella, batedora, espàtula i bàscula.
Ingredients	1690 g nectarina pelada, 197 g dàtil pelat i desossat i 563,33 ml aigua
Procés	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pelar i tallar les nectarines en daus petits. 2. Tallar una mica més petits els dàtils. 3. En una paella deixar coure les fruites a foc mínim (aproximadament 1 h 30 min) fins que estiguin els sucres caramel·litzats i la consistència sigui espessa. 4. A foc molt fluix i tapat, deixar coure la nectarina. 5. Triturar fins que quedi una consistència homogènia.

Fotos	
Resultats	Ha quedat una compota amb gust dolç i textura molt espessa.
Conclusió	El gust és bo i la donem per definitiva; afegir-hi dàtils ha encobert l'acidesa.

Annex II: Fitxes d'elaboració de la galeta

Prova galeta I

Una vegada feta la compota vam començar a fer proves en blanc amb sèmola de panís⁷ per trobar la combinació òptima d'ingredients i cocció.

Fitxa d'elaboració galeta I	
Objectiu	Fer una massa semi líquida i deshidratar-la al forn perquè quedi cruixent. El líquid que decidim afegir-hi és la beguda de civada ja que és la beguda vegetal més dolça del mercat. Així podem aconseguir un producte totalment saludable i apte per a totes les dietes; és a dir, sense sucres afegits, productes animals ni al·lèrgens (gluten, lactosa o ou).
Material	Forn, bàscula, bol, varetes, espàtula i paper de forn.
Ingredients	60 g compota de nectarina, 50 g sèmola de panís i 117 g beguda de civada.
Procés	<ol style="list-style-type: none">1. Barrejar les varetes de sèmola amb la beguda de civada fins dissoldre tots els grumolls.2. Afegir-hi la compota i homogeneïtzar.3. Estendre-ho sobre paper de forn i deixar-ho deshidratar al forn durant 24h a 40 °C.
Fotos	

⁷ Treballem amb sèmola de país perquè en disposem de més quantitat que de les farines de préssec que hem obtingut prèviament. També perquè les barreges de farines tenen un alt percentatge de sèmola de panís i per tant les característiques de la galeta no variaran significativament.

Resultats	Passades les 24 h, la massa ha quedat cuita però no deshidratada, tenia una textura gomosa que no era agradable en boca. Un possible explicació és que com que la compota conté molta fibra i humitat costa molt d'aconseguir la textura cruixent que buscàvem. A més a més, el gust a nectarina no es nota molt.
Conclusió	Aquesta prova queda descartada.


Prova galeta II

Fitxa d'elaboració galeta II	
Objectiu	Fer una massa semi líquida per deshidratar-la al forn perquè quedi cruixent, i canviant les proporcions dels ingredients perquè tingui més gust a préssec.
Material	Forn, bàscula, bol, varetes, espàtula i paper de forn.
Ingredients	50 g compota de nectarina, 30 g sèmola de panís i 80 g beguda de civada.
Procés	Igual que el de la galeta I.
Resultats	La textura segueix igual, és gomosa. En canvi hem aconseguit una petita millora en el gust en tenir un major percentatge de compota; no obstant segueix tenint un regust a sèmola que no és massa bo.
Conclusió	Aquesta prova queda descartada.

Prova galeta III

Donat el regust a sèmola de la prova anterior, en la prova següent decidim barrejar la sèmola amb farina de civada per rebaixar el gust a sèmola.

Fitxa d'elaboració galeta III	
Objectiu	Fer una massa semi líquida per coure-la al forn a alta temperatura durant poc temps. Per rebaixar-li el gust a sèmola i que predomini el gust a préssec provarem de barrejar-ho amb farina de civada.

Material	Forn, bàscula, bol, varetes, espàtula i paper de forn.
Ingredients	50 g compota de nectarina, 20 g sèmola de panís, 20 g farina de civada i 80 g beguda de civada.
Procés	<ol style="list-style-type: none"> 1. Barrejar les dues farines. 2. Afegir-hi la compota i la beguda de civada i seguir barrejant fins homogeneïtzar. 3. Estendre la massa sobre paper de forn amb un gruix de 1mm i fornejar-ho a 200°C durant 2min. 4. Fer rectangles (no cal que siguin tots idèntics) de la massa i arrugar-los amb la mà i tornar-los al forn a 125 °C i per deixar-ho 10 min més.
Fotos	
Resultat	<p>En treure-ho del forn a la primera cocció veiem que la massa estava cuïta però no dura i es podia modelar, així doncs decidim arrugar-la inspirant-nos en les galetes <i>arrugats</i> de El Rosal, una empresa d'integració social de Tàrrrega que va crear aquesta galeta per acabar amb el malbaratament de la pasta de galeta quan una de les neules no els hi quedava perfecta.</p> <p>Per aconseguir un toc més cruixent hem tornat a posar-ho al forn perquè a poc a poc vagi perdent humitat. Al final hem aconseguit la textura bastant cruixent. Les vores, a la primera cocció, s'han torrat massa i les hem hagut de retirar però després han quedat força cruixents però creiem que encara ho poden ser més. La base, on s'acumula més massa, ha quedat tova.</p> <p>Pel que fa al gust ara ja no té gust a sèmola i el sabor a préssec es nota.</p>
Conclusió	La proporció d'ingredients la donem per vàlida però hem de provar si el repòs varia la massa i algun altre temps de cocció.

Vida útil	Una vegada freds, hem envasat les galetes III al buit (100%). Al cap de 24 h els obrim, però observem que la bossa ha perdut el buit, possiblement perquè les vores cruixents de les pròpies galetes han perforat el plàstic i han fent que perdin la seva textura inicial. Hem d'intentar envasar-les a un percentatge més baix.
-----------	---

Prova galeta IV

Fitxa d'elaboració galeta IV	
Objectiu	Fer una massa semi líquida per coure-la al forn a alta temperatura durant poc temps. Deixarem reposar la massa per veure com actua i reduirem una mica la primera temperatura del forn per veure si així els costats no és torren tant i queda la cocció més uniforme.
Material	Forn, bàscula, bol, varetes, espàtula i paper de forn.
Ingredients	50 g compota de préssec, 20 g sèmola de panís, 20 g farina de civada i 80 g beguda de civada.
Procés	<ol style="list-style-type: none"> 1. Barrejar les dues farines. 2. Afegir-hi la compota i la beguda de civada i seguir barrejant fins homogeneïtzar. 3. Reposar la massa 15 min. 4. Afegir-hi 10 g més de beguda de civada. 5. Estendre la massa sobre paper de forn amb un gruix de 1mm i fornejar-ho a 185 °C durant 5 min. 6. Fer rectangles (no cal que siguin tots idèntics) de la massa i arrugar-los amb la mà i tornar-los al forn a 125 °C per deixar-ho 16 min més.
Resultat	En deixar reposar la massa, observem que ha absorbit líquid i ha quedat més espessa, llavors li afegim 10 g més de beguda per aconseguir la mateixa


	textura que en les proves anteriors. En variar la temperatura del forn els costats han quedat menys torrats però el resultat final continua sent igual que en la galeta III.
Conclusió	Reposar no ha servit per millorar el resultat i la cocció no és la més adequada, però baixar la temperatura de la primera cocció sí que és millor.

Prova galeta V

Fitxa d'elaboració galeta V	
Objectiu	A partir de la galeta III, canviar la forma de la galeta per veure si així queda cruixent per tot arreu fent que el gruix sigui uniforme.
Material	Forn, bàscula, bol, varetes, espàtula i paper de forn.
Ingredients	50 g compota de préssec, 20 g sèmola de panís, 20 g farina de civada i 80 g beguda de civada.
Procés	<ol style="list-style-type: none"> 1. Barrejar les dues farines. 2. Afegir-hi la compota i la beguda de civada i seguir barrejant fins homogeneïtzar. 3. Estendre la massa sobre paper de forn amb un gruix de 1 mm i fornejar-ho a 185 °C durant 9 min. 4. Dividir la massa en rombes de 4 cm x 3 cm i tornar-los al forn a 125 °C 10 min més.
Resultat	La massa ha quedat cruixent per tots els costats i amb gust a préssec.
Conclusió	És la recepta definitiva.
Vida útil	Envasem al buit les mostres, unes al 80% i altres al 70%. La millor bossa ha resultat ser la del 80% perquè aguanta una mica millor. Passats tres dies les galetes segueixen cruixents; inclús obrint-les i tancant-les amb una pinça aguanten un dia.


Prova galeta VI (amb farina de préssec)

Després de fer totes les proves ens quedem amb la galeta V i el que vam fer es substituir la sèmola de panís per les barreges de farines obtingudes:

Fitxa d'elaboració galeta VI	
Objectiu	Utilitzar la recepta de la galeta V però canviant la sèmola de panís per les barreges de farines obtingudes: <ul style="list-style-type: none">• 95% sèmola panís + 5% pell Royal Summer• 85% sèmola panís + 15% pell Royal Summer• 95% sèmola panís + 5% bagàs• 85% sèmola panís + 15% bagàs
Material	Forn, bàscula, bol, varetes, espàtula i paper de forn.
Ingredients	50 g compota de nectarina, 20 g farina de préssec, 20 g farina de civada i 80 g beguda de civada.
Procés	Igual que en la galeta V.
Fotos	

Resultat	Hem obtingut quatre galetes diferents (una amb cada tipus de farina) i cap d'elles ha quedat tan seca com la galeta V (amb únicament sèmola de panís).
Conclusió	Donem per bones aquestes mostres i per tenir determinar quina és la millor barreja de farina duem a terme: la prova sensorial, prova de textura i prova de color.

Annex III: Enquesta

Títol de l'enquesta	Tast snack dolç.
Àmbit	L'enquesta s'ha portat a terme al laboratori de l'IRTA de Lleida.
Univers	L'enquesta s'ha passat als treballadors de l'IRTA.
Tipus d'enquesta	Enquesta telemàtica, a través de Google Forms. Abans de l'enquesta, els enquestats han tastat els 4 snacks. Es tracta d'una enquesta amb tres preguntes tancades i amb tres preguntes obertes per comentaris i valoracions dels enquestats.
Mida de la mostra	Número de persones enquestades: 29, d'un total de 90, que son les persones que en el mes de juliol estaven treballant a l'IRTA Fruitcentre, al Parc Tecnològic de Gardeny, a Lleida. El percentatge mostral és del 32%
Error mostral	L'error mostral és del 15%, es troba dins els percentatges establerts perquè l'enquesta sigui fiable (entre 10 i 20%).
Dates de realització	Vaig passar l'enquesta el dia 18 de juliol de 2022.
Realització	



Cata snack dolç

Fes un tast de les mostres i indica els paràmetres de preferència que trobaràs a continuació. Agraïm els comentaris escrits de cada apartat.

Marqueu les respostes que considereu més adequades.

Nom *

Text d'una resposta breu

Grup d'edat *

- 18-30
- 31-45
- 46-60
- +60

Ets consumidor de galletas habitualment? *

- Sí
- No

Marca l'opinió que et sembli més adient d'acord amb la percepció global de totes les CARACTERÍSTIQUES ORGANOLÈPTIQUES *

	M'agrada...	M'agrada...	M'agrada	M'agrada...	Ni m'agr...	Em des...	Em des...	Em des...	Em des...
A	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
B	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
C	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Observacions globals

Text d'una resposta llarga

Determina segons la teva preferència la TEXTURA *

	Molt	Moderat	Regular	Poc	Gens
A	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
B	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
C	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Observacions textura

Text d'una resposta llarga

Marca com és per tu la intensitat del SABOR *

	Molt	Moderat	Regular	Poc	Gens
A	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
B	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
C	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Observacions sabor

Text d'una resposta llarga

Gràcies per la vostra participació!

Descripció (opcional)

Annex IV: Dades de l'enquesta

Marca de temps	Grup d'edat	Consumidor de galetes habitual	Característiques organolèptiques					Textura					Sabor				
			A	B	C	D	Observacions globals	A	B	C	D	Observacions textura	A	B	C	D	Observacions sabor
7/18/2022 13:36:20	18-30	SI	6	7	7	8		4	4	3	4		3	4	4	1	
7/18/2022 13:36:56	18-30	SI	7	7	7	8		3	3	4	4		3	4	3	4	
7/18/2022 13:37:23	18-30	No	6	6	7	8		3	4	4	5		4	4	4	4	
7/18/2022 13:45:17	18-30	SI	5	6	7	7		3	3	3	3		3	3	3	3	
7/18/2022 13:45:44	18-30	SI	4	4	4	6		2	2	2	3		2	1	2	3	
7/18/2022 13:50:53	18-30	SI	7	9	7	8		2	2	1	4		2	3	2	3	
7/18/2022 13:51:57	18-30	SI	6	5	7	7		3	3	5	4		3	3	3	4	
7/18/2022 13:52:08	46-60	No	1	2	2	3		1	2	1	3		1	1	1	2	
7/18/2022 13:55:42	31-45	No	7	7	7	8		1	2	1	4		2	4	3	4	
7/18/2022 13:56:20	31-45	SI	7	5	4	6		4	2	2	4		4	2	1	3	
7/18/2022 13:57:48	31-45	SI	9	8	9	7		4	4	4	4		5	4	5	4	
7/18/2022 13:58:39	31-45	SI	6	5	5	5		2	2	2	2		4	2	2	3	
7/18/2022 13:59:48	31-45	SI	5	6	7	6		2	2	2	2	Mes cruixent	5	5	4	5	
7/18/2022 14:00:05	18-30	SI	5	6	5	7		1	2	1	3		4	1	1	3	
7/18/2022 14:02:18	31-45	SI	6	6	6	7		2	1	1	4		3	2	2	3	
7/18/2022 14:02:41	31-45	SI	4	4	4	5		2	2	2	4		3	2	4	4	
7/18/2022 14:04:56	18-30	SI	6	7	7	8		3	4	4	5		4	4	5	5	
7/18/2022 14:05:13	31-45	SI	3	3	4	4		3	3	3	4		3	3	4	4	
7/18/2022 14:05:18	31-45	No	5	5	6	6		2	2	3	3		2	2	3	4	
7/18/2022 14:05:38	46-60	No	2	4	3	6		1	2	1	3	Per mi es l'atribut pr	1	2	1	1	
7/18/2022 14:06:01	31-45	No	4	6	7	7		2	4	4	5		2	3	4	4	
7/18/2022 14:08:11	18-30	SI	7	7	7	9		3	3	3	5		4	4	4	3	
7/18/2022 14:09:07	46-60	SI	5	4	5	6		1	1	1	3		4	3	2	4	
7/18/2022 14:09:40	+60	SI	3	4	4	6		2	1	2	4	No son secas	2	2	3	3	
7/18/2022 14:12:11	+60	SI	7	6	6	6		2	2	2	2		2	2	2	2	
7/18/2022 14:14:34	31-45	No	5	2	3	2		3	1	2	3		2	1	1	2	
7/18/2022 14:17:26	18-30	No	5	4	5	6		3	2	2	4		4	3	3	4	
7/18/2022 14:19:25	18-30	No	1	2	1	1		1	3	1	1		1	2	1	1	Estan totes molt dol
7/18/2022 16:30:53	31-45	SI	4	5	3	3		2	3	1	1		3	3	1	2	Sabir cítrico
Mitjana			5,10	5,21	5,34	6,07		2,31	2,45	2,31	3,48		2,93	2,72	2,69	3,17	

MITJANA	
Aprovada	
Suspesa	

Característiques organolèptiques							
A		B		C		D	
valoració	nº persones	valoració	nº persones	valoració	nº persones	valoració	nº persones
1	2	1	0	1	1	1	1
2	1	2	3	2	1	2	1
3	2	3	1	3	4	3	2
4	4	4	6	4	4	4	1
5	7	5	5	5	4	5	2
6	6	6	7	6	3	6	9
7	6	7	5	7	11	7	6
8	0	8	2	8	0	8	6
9	1	9	0	9	1	9	1

Textura							
A		B		C		D	
valoració	nº persones	valoració	nº persones	valoració	nº persones	valoració	nº persones
1	6	1	4	1	9	1	2
2	11	2	13	2	9	2	3
3	9	3	7	3	5	3	7
4	3	4	5	4	5	4	13
5	0	5	0	5	1	5	4

Sabor							
A		B		C		D	
valoració	nº persones	valoració	nº persones	valoració	nº persones	valoració	nº persones
1	3	1	3	1	7	1	2
2	8	2	10	2	6	2	4
3	8	3	8	3	7	3	9
4	8	4	7	4	7	4	12
5	2	5	1	5	2	5	2

Grup edat	Respostes	%
18-30	12	41,4%
31-45	12	41,4%
46-60	3	10,3%
>60	2	6,9%

Consumidor	Respostes	%
si	20	69,0%
no	9	31,0%