

MEMORIA LIBRE

Proxecto FEADER 2022/001A

“DESENVOLVEMENTO DE NOVOS PRODUTOS CÁRNICOS DE PORCO CELTA SEN ADITIVOS ARTIFICIAIS”

Resolución do 30 de decembro de 2021 pola que se establecen as bases reguladoras da concesión, en réxime de concorrencia competitiva, das axudas para o apoio de proxectos piloto, desenvolvemento de novos produtos, prácticas, procesos e tecnoloxías no ámbito agroforestal, cofinanciadas co Fondo Europeo Agrícola de Desenvolvemento Rural (Feader) no marco do Programa de Desenvolvemento Rural (PDR) de Galicia 2014-2020, e se convocan para o ano 2022, da Consellería de Medio Rural (DOG nº18, do Xoves, 27 de Xaneiro do 2022).

Índice

1. Introducción, necesidade detectada e oportunidade	3
2. Obxectivos do proxecto	4
3. Resultados e principais logros obtidos durante o proxecto.....	5
3.1. Identificación e clasificación dos aditivos “E” empregados e avaliación de alternativas naturais.....	5
3.2. Incorporación dos ingredientes naturais nos produtos cárnicos e avaliación da súa influencia sobre a estabilidade, vida útil e características de calidade do produto reformulado.	9
3.2.1. Chourizo Celta.....	10
3.2.2. Salchichón Celta	28
3.2.3. Chourizo de cebola	38
3.2.4. Criollo de verduras	48
3.3. Análise económica para avaliar o rendemento destes produtos e certificarlos como 100% autóctonos e de Porco Celta.....	62
4. Conclusións	65
5. Difusión do proxecto	66
6. Reunións de coordinación e seguimento do proxecto	68
7. ANEXO. Material empregado e actividades de difusión.....	70

1. Introducción, necesidade detectada e oportunidade.

O sector alimentario ten unha serie de requirimentos específicos, os cales inciden sobre a necesidade de incrementar o valor engadido e mellorar a eficiencia dos procesos para competir no mercado global con ingredientes e produtos de maior calidade, en definitiva, un proceso de mellora continua. Estes requirimentos veñen impostos en gran medida polas tendencias dos consumidores. Cada día búscanse novos produtos adaptados ás necesidades de dinamismo xeradas na sociedade, sempre procurando a mellora da saúde polo que a poboación busca refuxio na alimentación. A produción integrada empregando razas autóctonas, como é o caso do Porco Celta, encádrase dentro destas expectativas ao permitir a obtención de alimentos de óptima calidade, utilizando os recursos naturais de maneira óptima, e contribuíndo a preservar a biodiversidade ao apostar por impulsar o desenvolvemento local sostible da zona.

Así, a tendencia actual na industria cárnica é o desenvolvemento de produtos diferenciados, utilizando ingredientes de alta calidade para competir nun mercado cada vez máis saturado. Por este motivo, a industria estuda coidadosamente múltiples estratexias para poñer o seu produto nunha posición vantaxosa fronte á competencia. Entre estas estratexias destaca o uso de carne de razas autóctonas. Así, a raza Celta é unha raza de porco cun alto potencial adipoxénico, que permite un alto depósito de graxa tanto a nivel subcutáneo como intramuscular. Isto fai que o porco Celta sexa especialmente axeitado para a produción de produtos cárnicos. Ademais da calidade inherente ao uso desta carne, hai que ter en conta a parte comercial de poder etiquetar os produtos como “Porco Celta de Raza 100% Autóctona”, logotipo do Ministerio que se outorga a todos os produtos cárnicos desta raza, e iso é obviamente tamén un reclamo para o consumidor.

Por outra banda, hai que resaltar que na actualidade, a industria cárnica emprega múltiples aditivos alimentarios. Os aditivos alimentarios engádense aos alimentos para aumentar a súa vida útil, mellorar o sabor, restaurar as cores, etc. A pesar de ser avaliados pola Food and Drug Administration (FDA) e a European Food Safety Authority (EFSA), a terminoloxía europea utilizada para identificar os aditivos nas etiquetas dos alimentos (os números E) é percibida con sospeita polos consumidores. Isto fai que, en xeral, os consumidores elixan alimentos sen aditivos ou elixirán aqueles que conteñan aditivos naturais en lugar dos artificiais. Por tanto, un elemento clave que leva a algúns consumidores a preferir produtos alimenticios sen aditivos/ingredientes artificiais está relacionado coa orixe dos aditivos. Os aditivos artificiais, entre os que se inclúen antioxidantes sintéticos, conservantes como os nitritos, os potenciadores do sabor e os saborizantes, están a ser obxecto de desconfianza por parte dos consumidores, especialmente aqueles asociados ao desenvolvemento de certas enfermidades. Isto fai que os consumidores miren máis o que compran, aumentando a tendencia polos produtos que incorporan alegacións “sen”. De feito, a lista de ingredientes é un factor clave na decisión de compra dun 80% dos consumidores. Os produtos resultantes desta tendencia de eliminar o emprego de aditivos sintéticos, coñecidos como “clean label”, están a deixar de ser unha tendencia para pasar a ser unha esixencia por parte dos consumidores.

A industria alimentaria reconece a necesidade de responder a esta demanda, reducindo o nivel de aditivos nos alimentos. Para elo, atendendo aos estudos existentes na actualidade, obsérvase que existe unha gran variedade de produtos naturais que poden aplicarse aos produtos cárnicos para mellorar a súa calidade sen a necesidade de utilizar aditivos artificiais. En produtos cárnicos utilízanse habitualmente salvia, ourego e romeu. Ademais, hai que ter en conta que a calidade dos produtos cárnicos desde o punto de vista organoléptico, nutricional e de seguridade diminúe durante a súa vida útil, sendo a oxidación lipídica un dos principais factores a controlar. Esta oxidación provoca unha redución do valor nutritivo, e á aparición de sabores e cheiros a rancio,

ademais de alterarse a cor e a textura do produto, diminuindo a aceptabilidade do produto por parte do consumidor. Estes efectos adversos poden previr-se co envasado, xa que algunhas técnicas evitan a oxidación ao reducir a presenza de osíxeno nos alimentos, e a través da adición de antioxidantes naturais.

A raza de Porco Celta é moi valorada en Galicia, e tamén no resto do estado, debido a calidade dos seus produtos cárnicos. Sen embargo, na actualidade, o emprego de múltiples aditivos na formulación dos produtos cárnicos non só é habitual, senón que é necesario. Por tanto, a inexistencia de estudos de investigación profundos sobre a reformulación de produtos cárnicos 100% autóctonos e realizados con carne provinte de Porco Celta, nos cales os aditivos sintéticos sexan remprazados por extractos ou aditivos naturais, fan que debamos afrontar esta tarefa, xa que poderían ser utilizadas como marketing adicional para o produto, e por outra banda, estase dando unha solución aos consumidores, que cada vez demandan mais este tipo de produtos.

Ademais, a produción de Porco Celta ten unhas perspectivas de futuro moi prometedoras dado o número de criadores que están traballando coa raza. Por tanto, a reformulación de produtos altamente apreciados polos consumidores, e dunha produción integrada e altamente diferenciada abre unha liña de investigación moi importante, tanto a nivel do consumidor, como para o produtor, ao que se lle darán as ferramentas para poder crear e comercializar ditos produtos. Por tanto, parece claro que a consecución do presente proxecto é moi importante, xa que aborda un estudo dun xeito integral, o que sentará as bases para o desenvolvemento de produtos cárnicos 100% autóctonos, de calidade e diferenciados.

2. Obxectivos do proxecto.

Obxectivo xeral:

O obxectivo global deste proxecto foi elaborar produtos cárnicos 100% autóctonos e de porco Celta co menor número de aditivos e ingredientes o máis naturais posible, utilizando os procesos de elaboración tradicionais de salchichón, chourizo, chourizo de cebola e criollo de verduras, de maneira que non se reduza a calidade final dos produtos. Ademais, pretendeuse prolongar o seu período de conservación a través dos ingredientes naturais (antioxidantes) introducidos na formulación. A finalidade por tanto da presente proposta é a obtención de produtos cárnicos máis saudables, adaptándose ás novas necesidades e ampliando a súa aceptación entre os consumidores.

Obxectivo específico 1:

Identificación e clasificación dos aditivos “E” que se están utilizando, determinando para iso que ingredientes son prescindibles e cales deles son necesarios para asegurar as características organolépticas dos produtos elaborados. Neste sentido, é importante considerar as últimas tendencias en ingredientes naturais para substituír aos aditivos convencionais, e buscar alternativas naturais que desempeñen funcións similares ao aditivo sintético que se pretende eliminar.

Obxectivo específico 2:

Incorporación dos ingredientes naturais nos produtos cárnicos utilizando os procesos de elaboración tradicionais, e avaliar a súa influencia sobre a estabilidade, vida útil e características de calidade do produto reformulado.

Obxectivo específico 3:

Realizar unha análise económica que permita avaliar o rendemento destes produtos, así como a súa certificación como 100% autóctonos e de Porco Celta.

3. Resultados e principais logros obtidos durante o proxecto.

3.1. Identificación e clasificación dos aditivos “E” empregados e avaliación de alternativas naturais.

En primeiro lugar, identificáronse especificamente os aditivos que se empregan de xeito habitual na formulación e elaboración dos produtos cárnicos do presente proxecto. Estes están pensados con varios obxectivos, dende o aumento da vida útil dos produtos ata asegurar a súa inocuidade, xa que algúns actúan como potentes antimicrobianos fronte a microorganismos patóxenos. Polo tanto, inicialmente identificáronse coa súa función específica cada un dos aditivos. Con posterioridade, e sendo coñecedores de que existen multitude de extractos naturais con compostos que poden realizar funcións similares á dos aditivos sintéticos, seleccionáronse varios preparados comerciais que atendían ás esixencias e necesidades dos produtos obxecto de estudo, e que eran susceptibles de empregarse súa na reformulación. O feito de empregar extractos comerciais asegurou que estes xa pasaron os controis necesarios, e que a súa utilización en alimentos está permitida, mentres que partir extractos “experimentais” sen avaliar non permitiría o seu emprego directo sen ter antes un control e avaliación pertinente (incluíndo estudos de toxicidade). Este foi o principal motivo de acotar a selección en extractos xa probados.

Primeiro identificáronse as principais funcións dos aditivos usados normalmente nos produtos cárnicos.

Os compoñentes alerxénicos, como as proteínas lácteas ou de soia así como o grupo de fosfatos teñen unha labor ligante e de retención de auga, mentres que a lactosa favorece a etapa de fermentación inicial que propicia o crecemento dos microorganismos beneficiosos que van a conferir ao produto final as súas características distintivas (sabor, cheiro, textura, etc.). Os nitrificantes exercen varias funcións, entre as que caben destacar a estabilización da cor do produto (mediante a formación de nitrosomioglobina), a inhibición do crecemento de certos microorganismos indeseixados e patóxenos, que supoñen un problema tanto tecnolóxico como de saúde, ao tempo que tamén teñen un recoñecido papel antioxidante. Os antioxidantes, como o seu propio nome indica, exerce unha labor de protección fronte aos procesos oxidativos de degradación que provocan enranciamiento, e por tanto, perdas do produto e limitan a súa vida útil. Finalmente, os colorantes son empregados para dar a cor desexada ao produto, ao tempo que tamén permite estabilizala e evita cores non desexados normalmente asociados con procesos oxidativos.

Unha vez definidas os principais grupos de aditivos e alérxenos, e as súas funcións dentro dos produtos, analizáronse especificamente os aditivos sintéticos individuais usados en cada un dos produtos cárnicos. Na Táboa 1 móstranse tanto os aditivos sintéticos empregados, como os substitutos que se seleccionaron para a reformulación dos produtos cárnicos de Porco Celta.

Para o chourizo galego e o chourizo de cebola, cabe salientar que se empregan os mesmos preparados, diferindo estes no proceso de elaboración (calibre da tripa, afumado, tempo de curado, etc.) así como nos ingredientes usados na formulación (cebola). Polo tanto, o preparado usado no lote control e no lote reformulado foi o mesmo para ambos tipos de chourizos. Así, vemos que no caso dos lotes control, o preparado presenta non só un listado amplo de aditivos, senón tamén varios compoñentes alerxénicos, como derivados da soia e do leite (proteínas e

lactosa). A maiores disto, temos a presenza de estabilizantes (E-450i e E-450ii), antioxidantes (E-300) e conservantes (E-252 e E-250). Polo tanto, aínda que estes aditivos e ingredientes son amplamente usados na industria, e están permitidos e perfectamente contrastados, estamos ante unha lista que dista moito de poder ser catalogada como “clean label”. O substituto (preparado 1) está composto principalmente por dextrina, proteína de porco, dextrosa e extractos vexetais a partir de concentrado de remolacha como axente colorante e extracto de acerola e aroma de romeu como principais axentes antioxidantes. Neste caso, engadiuse un cultivo iniciador a base de bacterias ácido-lácticas en combinación con estafilococos e levaduras, co principal obxectivo de manter a estabilidade microbiolóxica do produto, evitar ou limitar a proliferación de microorganismos patóxenos e alterantes, e asegurar así a inocuidade do mesmo. Con isto conseguimos obter un produto totalmente “clean label”, sen aditivos e sen ningún tipo de alérxeno.

Táboa 1. Composición dos preparados usados na formulación dos produtos cárnicos.

Produto cárnico	Control	Reformulado (clean label)
Chourizo Celta	Sal, azucres (lactosa†, azucre), proteínas lácticas† e de soia†, dextrina, fosfato E-450i*, E-450ii*, ácido ascórbico E-300*, nitrato potásico E-252*, nitrito sódico E-250*	Preparado 1. Sal, dextrina, proteína de porco, dextrosa, extractos vexetais (concentrado de remolacha, extracto de acerola e aroma de romeu)
Chourizo de Cebola	Sal, dextrina, especias, dextrosa, fibras e proteína vexetal de guisante, maltodextrina, glutamato monosódico E-621*, fosfatos E-450*, E-451*, aromas, isoascorbato sódico E-316*, nitrato potásico E-252*, nitrito sódico E-250*, ácido carmínico E-120*	Preparado 2. Sal, proteína de porco, dextrina, especias, dextrosa, extractos vexetais (concentrado de remolacha, extracto de acerola e aroma de romeu) e hidrolizado de proteínas de millo
Salchichón	Sal, proteína de soia†, especias, azucre, fosfato E-451*, carraxenatos E-407*, aromas, eritorbato sódico E-316*, citrato trisódico E-331 iii*, nitrito sódico E-250*, glutamato monosódico E-621*, lactato sódico E-325*, extractos de especias, extractos de pimentón E-160C*, ácido carmínico E-120*	Preparado 3. Sal, especias, fibra vexetal de guisante, proteína de porco, allo granulado Preparado 4. Sal, proteína de guisante, aromas, especias, dextrosa, fécula, concentrado vexetal e azucre Preparado 5. Sal, almidón, azucre, fibra vexetal, citrato trisódico E-331iii*, dextrosa fermentada, aromas, ascorbato sódico E-301*
Criollo de verduras		

* Aditivos sintéticos; † Alérxenos.

No caso específico do salchichón, o preparado comercial usado no lote control contén, se cabe, aínda máis aditivos que no chourizo. Iso si, no salchichón non se empregan alérxenos. Nos aditivos, destacan a presenza de potenciador de sabor (E-621), estabilizantes (E-450 e E-451), antioxidante (E-316), conservante (E-252 e E-250) e colorante (E-120). O substituto (preparado 2) é similar ao usado no chourizo, e contén principalmente proteína de porco, dextrina, especias, dextrosa, extractos e vexetais a base de concentrado de remolacha (colorante), extracto de acerola e aroma de romeu (antioxidantes) e hidrolizado de proteínas de millo. Tamén se engadiu o cultivo iniciador para asegurar a estabilidade microbiolóxica. A principal diferenza é a presenza de especias que lle van a conferir as características específicas que son esperables e desexables no salchichón. Neste caso, o produto reformulado tamén sería “clean label”, xa que non contén ningún tipo de alérxeno nin aditivo.

En canto ao criollo de verduras, estamos ante o produto con maior contido de aditivos. Tamén temos a presenza dun alérxeno (soia), polo que é o produto que maior dificultade vai presentar

a hora de substituír todos estes aditivos. Ademais, ao ser un produto cociñado (pasteurizado), necesítase a presenza de certos estabilizadores para que durante a cocción sexa retida de xeito óptimo tanto a auga como a graxa, e non queden distribuídas polo envase en vez de dentro do produto. Así, estamos ante un preparado que contén estabilizante (E-451), xelificante (E-407), antioxidantes (E-316 e E-331iii), conservantes (E-250 e E-325), potenciador do sabor (E-621), e colorantes (E-120 e E-160C). No criollo de verduras probáronse 3 preparados diferentes. O preparado 3 consistiu nunha mestura de especias, fibra vexetal de guisante, proteína de porco e allo granulado. O preparado 4 incluíu proteína de guisante, aromas, especias (en folla ou troceadas), dextrosa, fécula, concentrado vexetal e azucre. Finalmente, o preparado 5, a base de almidón, fibra vexetal, dextrosa fermentada e aromas, aínda que neste caso concreto, si ten a presenza de 2 aditivos sintéticos, que inclúe os antioxidantes E-331iii e E-301. Ningún dos substitutos empregados no criollo de verduras ten presenza de alérxenos.

Unha vez identificados os aditivos e alérxenos, e os posibles substitutos, como punto vital, realizouse unha correcta caracterización dos extractos, o que permitiu ampliar a información sobre as características destes e o seu potencial como aditivos naturais para a industria cárnica. Os potenciais substitutos (con funcións tecnolóxicas) a base de extractos naturais e proteínas de porco ou vexetal foron caracterizados comprobando o seu poder antioxidante "in vitro", seguindo múltiples técnicas (DPPH, FRAP, ORAC, ABTS e IC50) así como o contido total de compostos polifenólicos (TPC), obtendo os seguintes resultados.

Como se aprecia na Táboa 2, o preparado 1 (chourizo e chourizo de cebola) tivo un contido de polifenóis de 440 mg GAE/100 g, similar ao atopado no preparado 2 (salchichón; 473 mg GAE/100 g) e ao preparado 5 (criollo de verduras; 403 mg GAE/100 g). Estes contidos repercutiron nunha capacidade antioxidante elevada, sendo a capacidade de eliminación do radical DPPH comprendida entre 3.783 e 6.147 μg trolox/g, o ABTS 326-836 mg ác. ascórbico/100 g, o FRAP 2.549-5.938 μmol Fe^{+2} /100 g e o ORAC entre 18,6 e 35,9 mg trolox/g.

Táboa 2. Contido de compostos polifenólicos totais e capacidade antioxidante dos preparados empregados para a formulación dos produtos cárnicos reformulados.

Produto cárnico	Preparado	Polifenóis (mg Ac. Gálico/100g)	DPPH (μg trolox /g)	ABTS (mg Ácido ascórbico/100g)	FRAP (μmol Fe^{+2} /100g)	ORAC (mg trolox /g)	IC50 (mg/mL)
Chourizo & Chourizo de cebola	1	440 \pm 105	5.735 \pm 785	836 \pm 37,9	5.938 \pm 293	22,2 \pm 1,48	29,4 \pm 1,34
Salchichón	2	473 \pm 114	3.783 \pm 374	326 \pm 19,9	2.549 \pm 86,5	18,6 \pm 1,23	40,0 \pm 1,69
	3	275 \pm 1,22	1.605 \pm 71,1	226 \pm 30,6	3.236 \pm 173	11,7 \pm 0,48	156 \pm 13,5
Criollo de verduras	4	1.027 \pm 3,72	17.604 \pm 54,0	1.534 \pm 37,7	14.801 \pm 505	31,7 \pm 1,05	9,69 \pm 0,48
	5	403 \pm 1,23	6.147 \pm 285	627 \pm 38,7	5.542 \pm 130	34,9 \pm 2,99	31,9 \pm 1,96

Pola contra, o menor contido de compostos fenólicos foi o descrito para o preparado 3 de criollo, con 275 mg GAE/100 g, o que se traduxo nunha capacidade antioxidante moderada, sendo os valores de DPPH (1.605 μg trolox /g), ABTS (226 mg ác. ascórbico/100 g), FRAP (3.236 μmol Fe^{+2} /100 g) e ORAC (11,7 mg trolox/g) os mais baixos (excepto o FRAP). Finalmente, o substituto con maior contido de compostos fenólicos foi o preparado 4 empregado na reformulación de criollo de verduras, con valores superiores a 1000, o que, como era de esperar, repercutiu en que presentase a maior capacidade antioxidante. Así, neste preparado os valores de DPPH (17.604 μg trolox /g), ABTS (1.534 mg ác. ascórbico/100 g), FRAP (14.801 μmol Fe^{+2} /100 g) e ORAC (31,7 mg trolox/g), foron moi superiores ao do resto de preparados, sendo entre 3 e 10 veces superior a capacidade antioxidante en comparación co preparado 3. É ben sabido que o contido de polifenóis, a pesar de non ser unha medida específica, ten unha relación

positiva e directa na capacidade antioxidante. Así, todos aqueles extractos ou preparados con maior contido de polifenóis, por norma xeral, presentan tamén unha maior capacidade antioxidante. Isto mesmo ocorre, como acabamos de ver, no caso dos preparados utilizados na reformulación dos produtos cárnicos de porco Celta. Aínda así, pódense observar diferencias en función da técnica de capacidade antioxidante que estamos a analizar. Isto débese a que cada unha das técnicas é específica para a medida dun parámetro concreto (capacidade de neutralizar radicais, capacidade para reducir ferro, capacidade de quelar metais, etc.), e que en función dos polifenóis presentes, estes poden exercer unha acción antioxidante máis pronunciada nunha das técnicas, e menos noutras. Isto é, por exemplo, que un composto fenólico pode ter unha gran afinidade polos radicais libres, o que permitiría neutralizalos, e polo tanto dar un valor de capacidade antioxidante alta para o DPPH ou o ABTS, e sen embargo un baixo poder de reducir ou quelar metais, polo que os datos de FRAP e ORAC poderían non ser tan altos. É por iso, que no que se refire á capacidade antioxidante, esta sempre se ten que medir empregando varias técnicas que permitan ter unha visión ampla tanto da actividade global como de cada actividade específica. O feito de ter un valor alto ou baixo en só unha técnica non é indicativo fiable da capacidade antioxidante dun preparado.

Outro parámetro xeral que se pode empregar para ter unha imaxe da capacidade antioxidante é o IC50, que se define como a cantidade mínima de cada preparado para reducir á metade o número de radicais libres do DPPH. Así, canto menor sexa o valor de IC50, maior será a capacidade antioxidante do extracto. En consonancia cos valores descritos en practicamente todos os parámetros de capacidade antioxidante, observamos que o preparado 4 é o que presenta o valor de IC50 máis baixo (6,69 mg/mL), seguido dos preparados 1 e 5 (~30 mg/mL), o preparado 2 (40 mg/mL) e finalmente o preparado 3, ca menor capacidade antioxidante (156 mg/mL).

De calquera xeito, os preparados empregados para a reformulación dos produtos cárnicos de porco Celta presentaron valores altos ou moi altos de capacidade antioxidante, o que sen dúbida está directamente relacionado co feito de ter altos porcentaxes de extractos e concentrados vexetais e especias, cun elevado contido de compostos fenólicos, que son os que lle confiren esta capacidade. Polo tanto, estamos ante preparados cun alto potencial para a substitución dos aditivos sintéticos empregados tradicionalmente na industria cárnica.

A reformulación non só responde a unha demanda dos consumidores, senón que constantemente vemos modificacións á baixa por parte das autoridades na normativa que regula tanto a adición de aditivos como os seus límites. Como exemplo é a recente modificación do Regulamento Europeo sobre aditivos alimentarios nitritos e nitratos (Regulamento UE 2023/2108, Comisión Europea 2023). Segundo este Regulamento, a partir do 9 de outubro de 2025, a cantidade máxima de nitritos que se pode engadir durante a elaboración de produtos cárnicos non sometidos a tratamento térmico descende de 150 a 80 mg/kg, debendo garantirse que a cantidade residual máxima de nitrito no produto final e durante a súa vida útil non supere os 45 mg/kg. Do mesmo xeito, a cantidade de nitrato tamén se reduce de 150 a 90 mg/kg (se se engaden nitritos) ou a 110 mg/kg (sen adición de nitritos), e debe asegurarse que a cantidade residual de nitrato no produto final e na vida útil non supere os 90 ou 110 mg/kg (segundo conteñan ou non nitritos). Por iso, é evidente que a industria cárnica ten que dar un xiro radical e adaptarse a situacións en continuo cambio, tanto polas demandas do mercado como por unha normativa cada vez máis restritiva. Así, e tendo en conta as características das formulacións e dos preparados que se propoñen no presente estudo, estes van asegurar unha completa adaptación tanto ás demandas do consumidor como superar sen problema as limitacións das autoridades, xa que elimina por completo o uso de certos aditivos que na actualidade crean controversia.

3.2. Incorporación dos ingredientes naturais nos produtos cárnicos e avaliación da súa influencia sobre a estabilidade, vida útil e características de calidade do produto reformulado.

Como se ven comentando ao longo desta memoria, a preocupación crecente por parte dos consumidores pola influencia que a dieta exerce sobre a súa saúde fai que o sector cárnico, e mais concretamente o de produtos cárnicos transformados manteña una innovación constante, intentando dar resposta a esta inquietude do consumidor. Na actualidade, o uso de aditivos sintéticos ademais de habitual é necesario xa que algúns deles xogan un papel moi importante na estabilidade do produto. Por tanto, a súa substitución por ingredientes naturais permitirá cubrir as esixencias do consumidor, e ao mesmo tempo permitirá ao produtor/distribuidor poder comercializar un produto estable e cunha vida útil similar, ou incluso superior aos produtos comercializados con aditivos sintéticos. A isto hai que engadir, que ao tratarse de produtos cárnicos 100% autóctonos elaborados a partir dunha carne altamente diferenciada e apreciada, como é o porco Celta, permite un maior atractivo para a súa comercialización. Por tanto, os resultados obtidos do proxecto van permitir á empresa mellorar o produto incrementando as vendas ao cubrir un nicho de mercado altamente demandado polos consumidores.

Con isto en mente, os preparados seleccionados durante a fase anterior foron empregados para comprobar a súa influencia sobre a estabilidade, vida útil e características de calidade de chourizo Celta, chourizo de cebola, salchichón e criollo de verduras. As formulacións e resultados obtidos para cada un deles serán tratados de xeito específico e individualizado nas seguintes seccións, pero as técnicas analíticas empregadas foron comúns a todos eles, e descríbense a continuación.

Os parámetros de composición química (humidade, cinzas e proteínas) determináronse seguindo procedementos ISO internacionais (ISO 1442/1997; ISO 936/1998; ISO 937/1978, respectivamente), mentres que a cuantificación da graxa calculouse seguindo o procedemento AOCS (2005).

Os parámetros de cor foron medidos mediante un colorímetro portátil (CR-600d, Minolta Co. Ltd., Osaka, Xapón), e o pH foi medido cun medidor de pH dixital (Hanna Instruments, Eibar, España). Por outra banda, a oxidación lipídica determinouse medindo o índice de TBARs mediante destilación seguindo o procedemento de Vyncke (1975).

Para a análise do perfil de textura (TPA) empregáronse rodajas de cada produto de 2 cm de espesor, que se mediron comprimindo cada porción ao 50% cunha sonda de compresión de 19,85 cm² de superficie de contacto mediante un texturómetro (TA.XT plus, Stable Micro Systems, Viena Court, Reino Unido). As curvas forza-tempo rexistráronse a unha velocidade de cruceta de 1 mm/s. O valor de dureza (N) obtívose mediante o software de ordenador Texture Exponent 32 (versión 1.0.0.68) (Stable Micro Systems, Vienna Court, Reino Unido).

Para asegurar a ausencia de microorganismos patóxenos, analizáronse os produtos usando a técnica MiniVidas para determinar a ausencia de *Salmonella* spp. e *Listeria monocytogenes*, mentres que o recuento de *Escherichia coli* realizouse mediante o emprego do equipo Tempo. No caso de obter presenza de *L. monocytogenes*, realizáronse recontos en placa para determinar se están dentro dos límites permitidos pola lexislación vixente para produtos cárnicos.

Para o análise sensorial, realizouse un estudo evolución visual ao longo do período de vida útil de cada un dos produtos. Avaliáronse, cunha escala de 5 puntos, os atributos individuais de cor (1 excelente e 5 non aceptable) e decoloración superficial (1 nada e 5 do 31-100%). Para o estudo da aceptabilidade ou grao de aceptación realizouse unha proba hedónica na que se pedía

a cada participante que expresase o seu nivel de agrado mediante unha escala hedónica estruturada e equilibrada de sete puntos, dende 7-“Gústame moito ” a 1-“Disgústame moito” (Meilgard et al., 2006), e para avaliar a preferencia dos participantes para os atributos (aspecto, textura, sabor e valoración global), realizouse unha proba de ordenación (UNE-ISO 8587:2010. Análise sensorial. Metodoloxía. Ordenación).

Finalmente, tras recoller todos os resultados e comprobar a homoxeneidade e distribución normal dos datos, realizouse a análise estatística dos datos (ANOVA) mediante o software SPSS (versión 25), sendo o factor fixo o lote (control ou reformulado), e como factores dependentes as variables e parámetros estudados, considerando as diferenzas entre os lotes como significativas cando $p < 0,05$.

3.2.1. Chourizo Celta

No caso específico do chourizo Celta (chourizo galego ou chourizo delgado), realizáronse 2 estudos (con diferente contido de condimentos). Inicialmente, elaboráronse 2 lotes diferentes (control e reformulado). Por unha banda o preparado comercial de aditivos que usa normalmente O Rualdi (exposto na Táboa 1), que serviu como grupo control, e outro cos substitutos dos aditivos sintéticos que serviu como grupo reformulado sen aditivos. No proceso de elaboración utilizáronse as formulacións que se mostran na Táboa 3.

Os chourizos foron elaborados na planta piloto do Centro Tecnolóxico da Carne (CTC) (San Cibrao das Viñas, Ourense), seguindo o esquema que se mostra na Figura 1.



Figura 1. Esquema do proceso de elaboración do chourizo Celta.

Inicialmente picáronse a carne e a panceta (picadora RAMON, mod. TOP-114) cunha placa de 14 mm. A masa cárnica distribuíuse de xeito homoxéneo en 2 porcións, correspondentes aos chourizos do tratamento control e reformulado, que se amasaron ao baleiro (amasadora FUERPLA mod. AO-85), xunto cos condimentos e aditivos mencionados na Táboa 3, en función do lote. Despois de amasar, embutiuse a masa (embutidora SIA, mod. Junior) en tripa natural de calibre 36-38 mm, e atouse en chourizos de aprox. 15 cm de lonxitude (126±16 g). Posteriormente, afumáronse nun forno afumador (JUGEMA, mod. KWE-1) durante 30 minutos a 25°C, utilizando virutas de faia para producir fume. Finalmente, o proceso de curado realizouse nunha cámara de secado con temperatura e humidade relativa controladas, onde permaneceron 3 semanas (21 días) a 14°C e 75% de HR.

Táboa 3. Formulación dos lotes control e reformulado para a elaboración do chourizo Celta.

	Ingredientes	Dose	Control Celta	Reformulado Celta (Clean label)
Carne (kg)	Paleta	55%	4,4	4,4
	Magro	25%	2	2
	Panceta	20%	1,6	1,6
Condimentos (g)	Pimentón Doce	18 g/kg	144	144
	Pimentón Picante	3 g/kg	24	24
	Eurogo	0,5 g/kg	4	4
	Allo	10 g/kg	80	80
	Sal	10 g/kg	80	-
Aditivos (g)	202 Ligantex	7 g/kg	56	-
	Pakers Powder CH	0,85 g/kg	6,8	-
	Iniciavi-7	0,2 g/kg	-	1,6
	Ligavi Sine ST	30 g/kg	-	240

Durante o proceso de curado, as mermas na primeira semana foron do 28,2% e do 30,4% nos grupos control e reformulado, respectivamente, subindo ata o 34,5% (control) e o 37,8% (reformulado) na segunda e situándose en torno ao 40% en ambos grupos na terceira semana (39,9% control e 39,6% reformulado). A pesar de que na primeira e segunda semana o lote reformulado mostrou unhas mermas lixeiramente superiores, ao final da etapa de secado-maduración foron iguais en ambos grupos de chourizos. Os valores obtidos de mermas son esperables, e responden ao proceso de deshidratación e secado durante a etapa de curado, debido ás condicións de humidade relativa e temperatura empregadas.

Mermas (%)

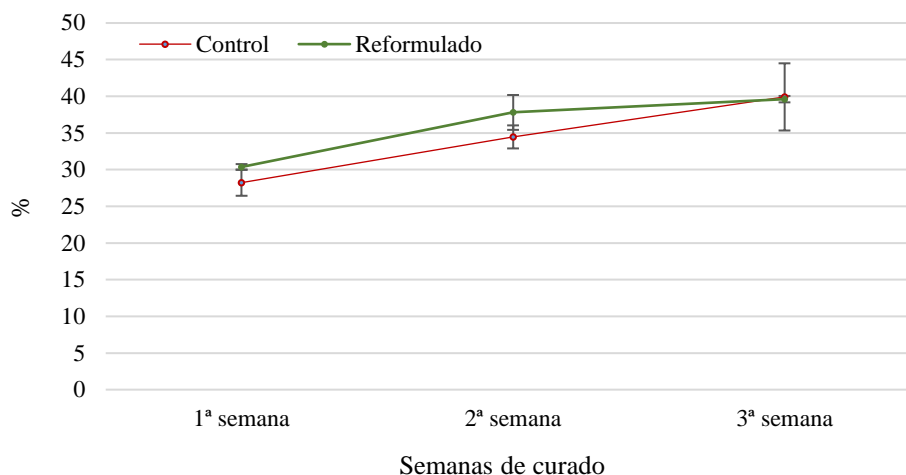


Figura 2. Evolución das mermas durante o proceso de secado-maduración do chourizo Celta.

Despois do curado, os chourizos envasáronse ao baleiro e gardáronse refrixerados (2-4°C) durante un período de 6 meses, considerado este como o período de vida útil. Trala súa elaboración, avaliáronse os chourizos dos diferentes tratamentos para estudar a súa composición química (tralo curado) así como a evolución das súas características físico-químicas e da estabilidade oxidativa durante a vida útil (0, 2, 4 e 6 meses de almacenamento).

Os resultados da composición química e dos principais parámetros físico-químicos nos chourizos curados móstrase na Táboa 4.

Táboa 4. Composición química e parámetros fisicoquímicos dos chourizos Celta curados.

	Control	Clean label	Significancia
pH	5,14±0,03	5,12±0,06	0,565
Composición (g/100 g)			
Humidade	20,8±1,14	20,4±1,90	0,718
Graxa	50,0±1,29	49,6±2,21	0,739
Proteína	22,7±1,11	24,0±0,87	0,087
Cinzas	3,09±0,10	2,72±0,08	0,000
Parámetros de cor			
L*	45,1±2,94	43,2±1,07	0,205
a*	19,5±3,54	21,4±1,16	0,268
b*	17,4±3,76	19,4±2,51	0,352
Textura			
Dureza (N)	209±34,0	135±19,3	0,003
Oxidación lipídica			
TBARs (mg MDA/kg)	0,38±0,03	0,47±0,06	0,030

Con respecto aos parámetros de composición, os valores de humidade (20,6 g/100 g), graxa (~50 g/100 g) e proteína (23,5 g/100 g) non foron influenciados pola reformulación. Non obstante, o contido de cinzas foi significativamente maior ($p < 0,001$) nos chourizos do lote control (3,09 g/100 g) en comparación cos reformulados (2,72 g/100 g). Isto podería deberse ás diferenzas nas preparacións empregadas na formulación de ambos os tipos de chourizos. É dicir,

o uso de nitritos/nitratos, así como doutro tipo de aditivos engadidos como preparacións comerciais no lote de control, determina que o contido en cinzas destes chourizos sexa lixeiramente superior ao dos reformulados.

Esta composición química está en consonancia con múltiples traballos realizados sobre o chourizo, aínda que outros presentan variacións en canto ao contido de humidade, graxa e proteína. Obviamente, a formulación e os ingredientes iniciais, o tipo de tripa e calibre empregados, así como o proceso de secado-maduración serán determinantes na composición final do chourizo, polo que se prevé que as variacións destes parámetros tamén dean lugar a composicións diferentes no final do proceso de curado. Non obstante, é positivo que, no noso estudo, a reformulación non produciu ningún tipo de modificación na composición química dos chourizos, agás unha lixeira redución de cinzas, xa que isto implica que a calidade nutricional dos chourizos reformulados é a mesma que a do grupo control.

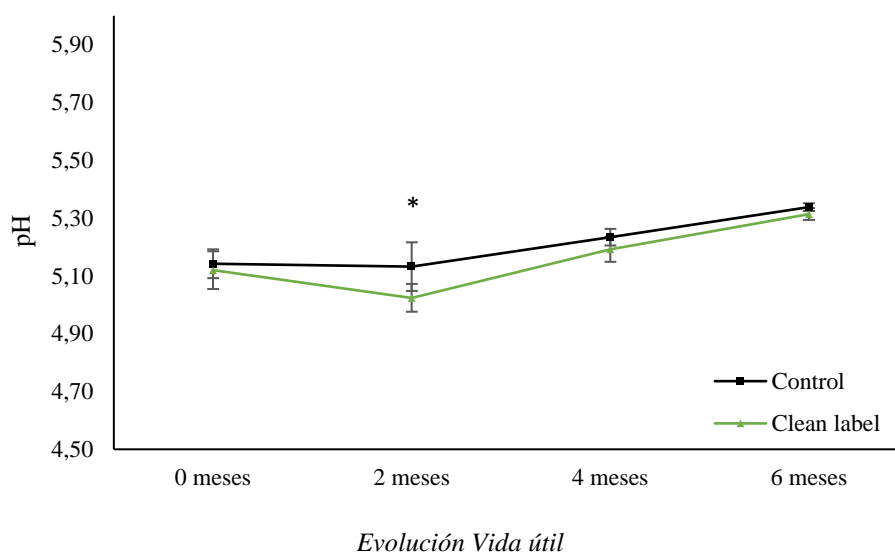


Figura 3. Evolución do pH do chourizo ao longo da vida útil.

O valor do pH (Táboa 4) despois do curado non mostrou diferenzas significativas, con valores medios de 5,13. Estes valores coinciden cos valores típicos que se atopan neste produto, que roldan os 4,80-5,25, aínda que outros autores reportan valores máis elevados (5,50-6,68). Estas diferenzas están relacionadas co grao de fermentación de cada produto, que vén determinado polo posible uso de cultivo iniciador, adición e/ou cantidade de azucre, así como o tempo e a temperatura empregados durante o curado do chourizo. Outro aspecto importante é que os chourizos embutidos en tripas de maior calibre e con maior tempo de curado adoitan ter un pH máis alto.

No noso caso, durante o almacenamento refrixerado, observouse unha lixeira diminución do pH no lote reformulado aos 2 meses, con valores que chegaron a 5,02, significativamente inferiores aos do grupo control (5,13), aínda que en puntos de mostraxe posteriores foron igual nos dous tipos de chourizos (Figura 3). Os valores variaron entre un rango estreito (5 e 5,3) ao longo da etapa de almacenamento, mostrando unha lixeira tendencia á alza a partir do segundo mes. Este feito podería estar relacionado coa liberación de compostos básicos derivados de procesos proteolíticos. Este mesmo comportamento foi descrito en estudos previos en chourizos envasados ao baleiro e cunha vida útil de 7 meses, e noutro estudo onde os nitritos foron substituídos por remolacha e rabanete en po. Polo tanto, parece claro que o pH é un factor estable que se mantén durante o almacenamento e a vida útil do chourizo.

Nos produtos cárnicos, a cor é un factor vital, xa que determinará a intención de compra do produto por parte do consumidor. É por iso que calquera reformulación debe manter a cor típica do produto tradicional, xa que afecta á súa aceptabilidade. A Figura 4 mostra os valores e as variacións de cor dos chourizos control e reformulados. Os valores de L^* (~43), a^* (~20) e b^* (~18) despois do curado non mostraron diferenzas debido á reformulación, e coinciden cos anteriormente descritos noutros estudos realizados sobre chourizos. Como se observa na Figura 5, o aspecto externo e interno de ambos tipos de chourizos é moi similar, o que é importante dende o punto de vista do consumidor.

Durante o almacenamento refrixerado, observouse unha lixeira diminución do valor de L^* en ambos os tipos de chourizo durante os dous primeiros meses, mentres que o valor de a^* mostrou un lixeiro aumento ata o cuarto mes. Neste sentido, cómpre sinalar que os valores de L^* foron máis baixos e os valores de a^* foron máis altos nos chourizos reformulados en comparación co lote control, aínda que estas diferenzas só foron significativas para o valor de L^* no segundo e sexto mes de almacenamento. O feito de que o valor a^* sexa maior nos chourizos reformulados podería estar relacionado con que o preparado engadido contén remolacha, que presenta unha cor vermella característica. O índice amarelo (b^*) presentou variacións durante a vida útil, pero sen seguir unha tendencia clara, e non sendo significativo entre os chourizos control e reformulados.

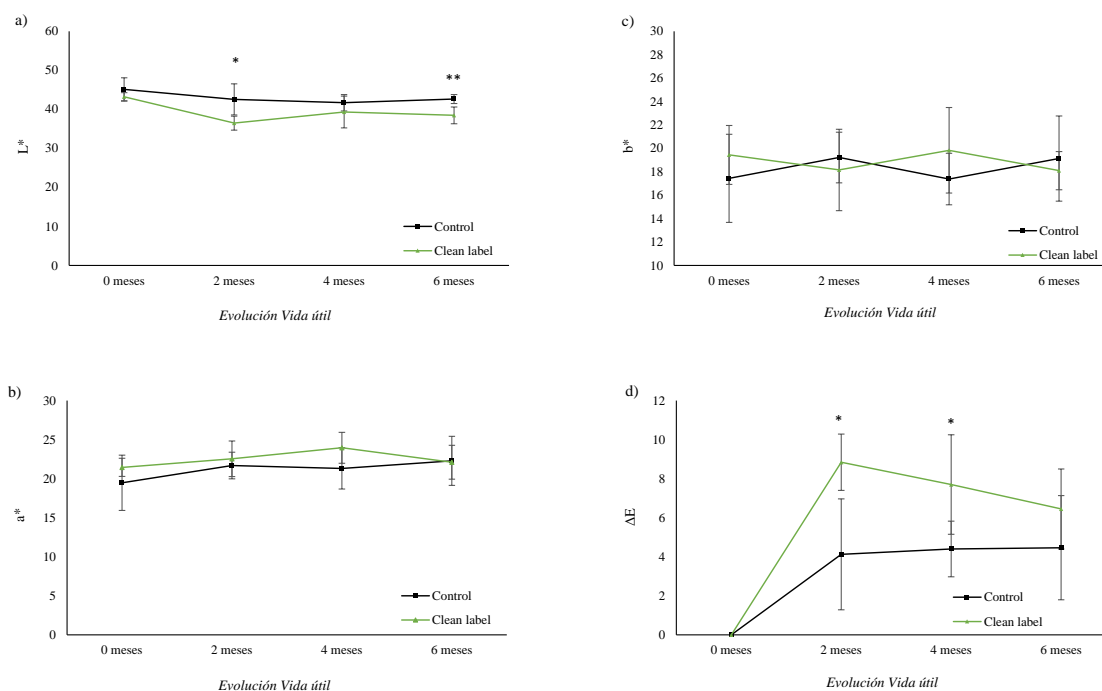


Figura 4. Evolución dos parámetros da cor do chourizo ao longo da vida útil. [a) índice de luminosidade; b) índice de roxo; c) índice de amarelo; d) variación de cor].

Esta carencia ou mínima variación da cor dos chourizos durante o almacenamento que observamos no presente estudo estaría relacionada con dous factores principais: por unha banda, a mioglobina da carne fresca xa estaría estabilizada e/ou cambiada a nitrosomioglobina durante o seu curado, e por outra banda coa cor vermella característica do pimentón empregado, principal condimento engadido á formulación e nas mesmas proporcións en ambos tipos de chourizos, e que podería enmascarar calquera cambio de cor pola presenza ou ausencia de nitritos ou outros aditivos.

Determinouse a variación de cor (ΔE) para comparar a evolución visual da cor dos chourizos durante o almacenamento. Nos chourizos reformulados obsérvase unha maior variación de ΔE , sendo significativa aos 2 e 4 meses de vida útil. Isto débese a que os chourizos reformulados presentan, como se mencionou anteriormente, valores lixeiramente superiores de a^* e valores lixeiramente inferiores de L^* que os chourizos control, polo que se prevé que o valor ΔE sexa maior nos chourizos reformulados. Estímase que os valores de ΔE superiores a 2 serían perceptibles polos consumidores, sendo os nosos valores en torno a 4,5 no caso dos chourizos control e 6-8 nos chourizos reformulados. Polo tanto, pódese concluír que os parámetros de cor presentaron diferenzas mínimas entre ambos os lotes, aínda que a variación de cor foi maior nos chourizos reformulados. Non obstante, ambos os tipos de chourizos mantiveron a cor típica e esperada, sendo o seu aspecto visual practicamente o mesmo, e con mínimas variacións durante o almacenamento.



Figura 5. Aspecto visual externo e interno do chourizo control e reformulado tralo curado.

Con respecto á estabilidade oxidativa (Figura 6), o valor dos TBARs foi significativamente maior nos chourizos reformulados despois do curado (0,47 vs. 0,38 mg MDA/kg), valor que foi igual aos chourizos control no segundo mes, e menor nos meses 4 e 6 de almacenamento. Os valores variaron entre 0,27 e 0,38 mg MDA/kg nos chourizos control e entre 0,25 e 0,47 mg MDA/kg nos reformulados. Valores de oxidación similares foron descritos por outros autores en chourizo.

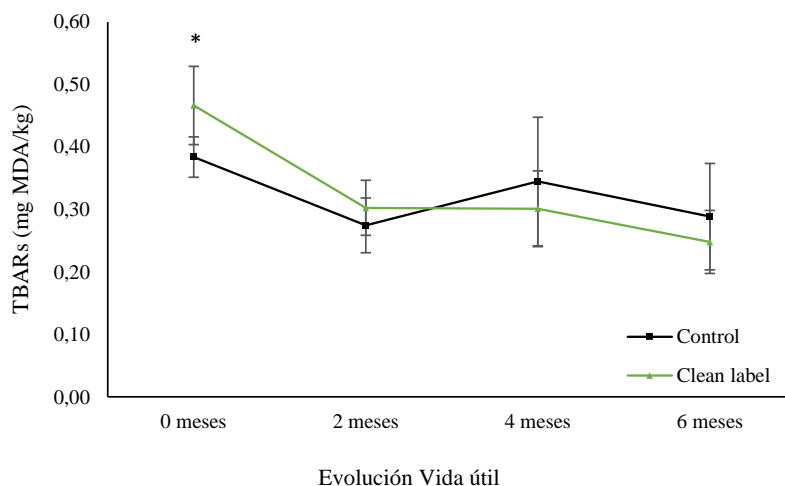


Figura 6. Evolución da oxidación lipídica (TBARs) do chourizo ao longo da vida útil.

Durante o almacenamento dos chourizos, o valor máis alto foi despois do curado (0 meses), sufrindo unha diminución durante os 2 primeiros meses, para despois permanecer estable. O feito de que os chourizos se envasen ao baleiro e se manteñan refrixerados son factores fundamentais para explicar esta tendencia. No caso da temperatura, é ben sabido que as temperaturas máis altas favorecen as reaccións químicas, polo que estar refrixerado limita parcialmente a oxidación. Non obstante, o feito de estar envasado ao baleiro é aínda máis importante, xa que o osíxeno é unha molécula vital que participa tanto no proceso de iniciación como de propagación da oxidación dos lípidos. Polo tanto, a ausencia de osíxeno nos envases determina que os procesos oxidativos queden paralizados, e isto unido aos antioxidantes que quedan nos chourizos provocan que os radicais libres se neutralicen, favorecendo a redución ou estabilización da oxidación ao envasar os produtos ao baleiro. Ademais, as reaccións do malondialdeído con outros compostos como azucres, aminoácidos e aminas provocan a diminución do valor dos TBARs, polo que a degradación dos compostos de oxidación secundaria tamén podería explicar esta diminución da taxa de oxidación. Esta tendencia obsérvase perfectamente en estudos anteriores onde o valor dos TBARs aumentou durante a produción de chourizo, chegando ao máximo xusto ao final do curado, e ao envasalos ao baleiro este valor diminuíu drasticamente durante os 2 primeiros meses, mantendo posteriormente practicamente estable durante os 7 meses de almacenamento. Outros estudos anteriores demostraron que a temperatura non foi un factor determinante na oxidación do chourizo envasado ao baleiro durante 6 meses, o que coincide cos nosos resultados.

En calquera caso, os valores de TBARs observados neste estudo, tanto nos chourizos control como nos reformulados, están moi por debaixo dos límites do limiar de percepción sensorial de cheiros ou sabores rancios. Polo tanto, en ningún dos casos se prevé que se detecten ou desenvolvan cheiros anormais, o que nos leva a concluir que a reformulación dos chourizos é perfectamente viable sen comprometer de ningún xeito a estabilidade oxidativa do produto, nin ao final do curado nin durante a súa vida útil.

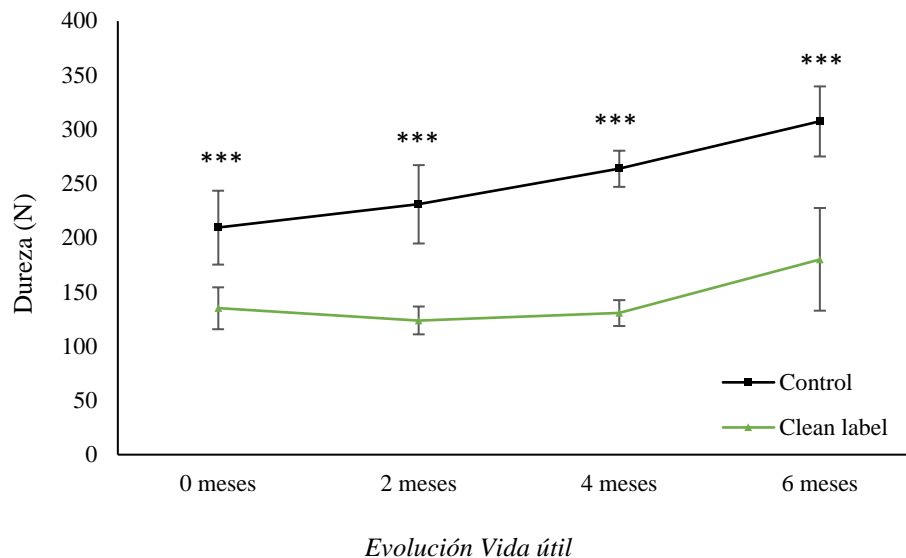


Figura 7. Evolución da dureza (textura) do chourizo ao longo da vida útil.

Por outra banda, a substitución dos aditivos que se usan tradicionalmente na formulación do chourizo provocou cambios significativos na textura (TPA) (Figura 7). Os chourizos control mostraron unha textura máis firme (é dicir, valores de dureza máis altos) en comparación cos reformulados. Despois do curado, o grupo control presentou valores de dureza de 209N, mentres que nos reformulados foi de 135N. Estes valores son superiores aos descritos en chourizo Zamorano ou en chourizo Ibérico, o que sen dúbida está relacionado tanto coa diferente composición e formulación utilizada, como coas condicións de curado e deshidratación de cada tipo de chourizo, que determinan o grao de dureza do produto final. Así, estudos previos tamén observaron que o uso de extractos naturais diminuíu significativamente o valor de dureza dos chourizos, o que coincide perfectamente cos nosos datos, e podería estar relacionado coas interaccións entre os compostos fenólicos dos extractos empregados e os grupos tiol das proteínas que modificarían estas proteínas e, polo tanto, os parámetros de textura. Outra posible explicación dos maiores valores de dureza dos chourizos do lote control podería estar relacionada co uso de fosfatos e proteínas lácteas e de soia na súa formulación, o que afectaría significativamente á súa textura en comparación co lote de chourizos reformulados. Durante o almacenamento, o comportamento dos chourizos control e reformulados foi diferente. A dureza dos chourizos control sufriu un aumento progresivo ao longo da etapa de almacenamento, chegando a valores de 307N aos 6 meses. Pola contra, os chourizos reformulados non presentaron variacións de dureza durante os primeiros 4 meses, aumentando lixeiramente (ata 180N) no sexto mes de almacenamento.

A pesar destas diferenzas de textura, a influencia que isto pode ter no consumidor final non é especialmente importante, xa que os valores non son excesivamente diferentes, e son incluso superiores aos descritos por outros estudos sobre o mesmo tipo de produto. Nun produto curado, o consumidor espera ter un produto firme, polo que as nosas diferenzas non representan un punto negativo.

Tras unha reunión entre o CTC e O Rualdi, decidiuse, baseándose no sabor dos chourizos, facer unha redución na cantidade do pimentón doce (en ambos lotes) e da cantidade de preparado 1 (no reformulado) engadida aos chourizos ao 80% do empregado no estudo 1. Así, neste segundo estudo levado a cabo en chourizo, replicáronse as etapas de elaboración, coa única diferenza en que os contidos de pimentón doce diminuíu de 18 g/kg a 15 g/kg, e o do preparado 1 (Ligavi

Sine ST) dos 30 g/kg aos 20 g/kg, quedando as cantidades finais como se especifica na Táboa 5.

Táboa 5. Formulación dos lotes control e reformulado para a elaboración do chourizo Celta.

	Ingredientes	Dose	Control Celta	Reformulado Celta (Clean label)
Carne (kg)	Paleta	55%	4,4	4,4
	Magro	25%	2	2
	Panceta	20%	1,6	1,6
Condimentos (g)	Pimentón Doce	15 g/kg	120	120
	Pimentón Picante	3 g/kg	24	24
	Eurogo	0,5 g/kg	4	4
	Allo	10 g/kg	80	80
	Sal	12 g/kg	96	-
Aditivos (g)	202 Ligantex	7 g/kg	56	-
	Pakers Powder CH	0,85 g/kg	6,8	-
	Iniciavi-7	0,2 g/kg	-	1,6
	Ligavi Sine ST	20 g/kg	-	160

Durante o proceso de curado, as mermas neste segundo estudo, durante a primeira semana foron do 33,4% e do 31,9% nos grupos control e reformulado, respectivamente, subindo ata o 42,6% (control) e o 40,4% (reformulado) na segunda e situándose en torno ao 45% en ambos grupos na terceira semana (45,9% control e 44,2% reformulado). Neste segundo estudo, a diferenza do que ocorría no anterior, as mermas foron sempre significativamente superiores no grupo control que no reformulado. Isto determinou que a actividade de auga do grupo reformulado fose superior (0,913) que a do grupo control (0,865). Cabe destacar tamén que as mermas do segundo estudo foron superiores ás do primeiro, o que pode estar relacionado, por un lado en que a adición de maior cantidade de pimentón (con alto contido de fibra) determina que aumente a retención de auga, e por tanto as mermas sexan lixeiramente inferiores. Tamén poden ser debidos, a pesar de usar exactamente as mesmas etapas e condicións, a variacións mínimas da composición da carne empregada. Como no caso anterior, os valores obtidos de mermas son esperables, e aínda que lixeiramente superiores, están en valores que responden ao proceso de deshidratación e secado durante a etapa de curado.

Merms (%)

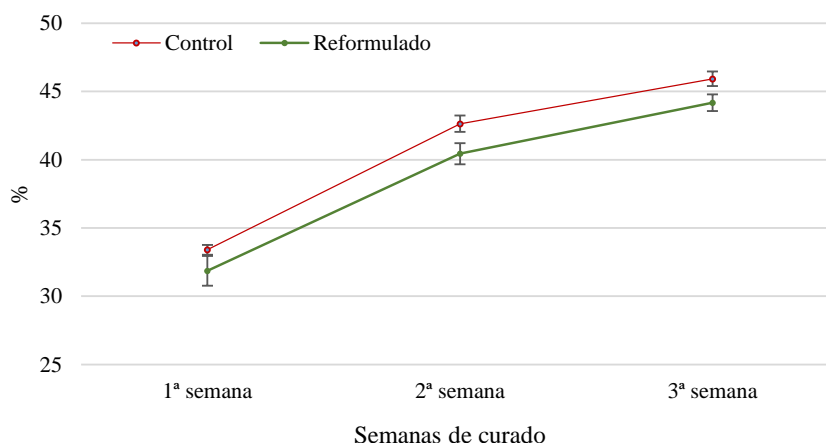


Figura 8. Evolución das merms durante o proceso de secado-maduración dos chourizos.

Con respecto aos parámetros de composición química (Táboa 6), os valores de humidade (25,0 e 26,4 g/100 g para o control e reformulado, respectivamente), graxa (34,2 e 37,5 g/100 g para control e reformulado) e proteína (32,7 e 30,1 g/100 g para o control e o reformulado) víronse neste caso influenciados pola reformulación. A maior intensidade de deshidratación durante o secado, confirmando o xa observado nas merms, repercutiu en que os chourizos control presenten menor humidade.

Táboa 6. Composición química e parámetros fisicoquímicos dos chourizos Celta curados.

	Control	Clean label	Significancia
pH	5,12±1,12	4,93±0,51	0,000
Composición (g/100 g)			
Humidade	25,0±1,00	26,4±0,63	0,028
Graxa	34,2±1,12	37,5±0,51	0,000
Proteína	32,7±1,51	30,1±0,84	0,006
Cinzas	4,3±0,07	2,6±0,07	0,000
Parámetros de cor			
L*	35,9±2,50	37,7±1,16	0,189
a*	19,2±0,65	25,3±0,39	0,000
b*	13,5±1,39	21,1±2,03	0,000
Textura			
Dureza (N)	253±12,5	122±10,1	0,000
Oxidación lipídica			
TBARs (mg MDA/kg)	0,16±0,02	0,16±0,00	0,846

O contido de graxa foi menor e o de proteína maior nos chourizos control. Esta variación é habitual, xa que ambos contidos varían en función do outro, e por tanto un menor contido en graxa sempre supón que haxa unha maior proporción de proteína. As diferencias poden estar ligadas a mínimas diferencias nas proporcións graxa/magro durante a elaboración. Como ocorría no primeiro estudo, o contido de cinzas foi significativamente maior nos chourizos do lote control (4,3 g/100 g) en comparación cos reformulados (2,6 g/100 g), debido ao uso de nitritos/nitratos, así como doutro tipo de aditivos engadidos como preparacións comerciais no lote de control. Ao comparar os valores cos obtidos no primeiro estudo observamos, neste caso,

que o contido de graxa é menor, mentres que o de proteína e humidade son maiores. Sendo réplicas, e estando elaboradas en anos diferentes, a carne procede de animais totalmente diferentes, o que explicaría estas variacións. Así, o feito de usar unha panceta ou un magro con maior ou menor contido de graxa determinará a composición química final do produto, o que explica as variacións atopadas entre os 2 estudos.

De calquera xeito, as variacións encontradas entre os estudos e entre os lotes son lixeiras, e encóntanse dentro dos valores típicos descritos para o chourizo, o que resulta en que a composición química descrita por nós estea en consonancia con múltiples traballos realizados sobre o chourizo.

Na Figura 9 móstranse os valores de pH dos chourizos ao longo dos 6 meses de almacenamento a refrixeración.

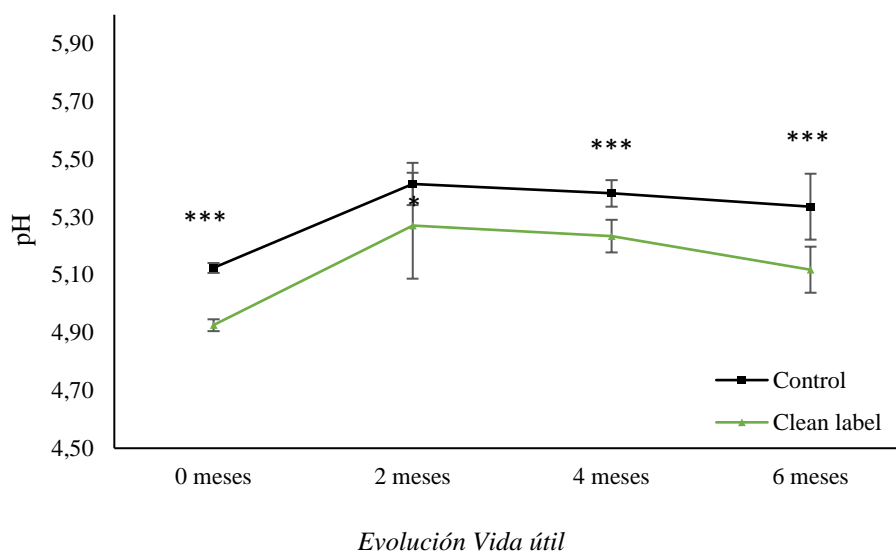


Figura 9. Evolución do pH do chourizo ao longo da vida útil.

O valor do pH (Táboa 6) despois do curado mostrou diferenzas significativas, con valores medios de 5,12 para o lote control e de 4,93 para o lote reformulado. Estes valores coinciden cos valores típicos que se atopan neste produto, que roldan os 4,80-5,25. Estas diferenzas entre lotes están relacionadas co grao de fermentación de cada produto, e tendo en conta que nos chourizos reformulados se utilizou cultivo iniciador resultou nunha maior acidificación.

No noso caso, durante o almacenamento refrixerado, observouse un lixeiro aumento do pH no mes 2, para continuar posteriormente cunha progresiva diminución ata o mes 6 de vida útil. Durante todo o almacenamento observouse que os chourizos do lote control tiveron un pH superior aos reformulados, o que está relacionado co feito da maior acidificación deste grupo pola adición do cultivo iniciador. Sen embargo, é importante salientar que a tendencia foi idéntica en ambos grupos de chourizos.

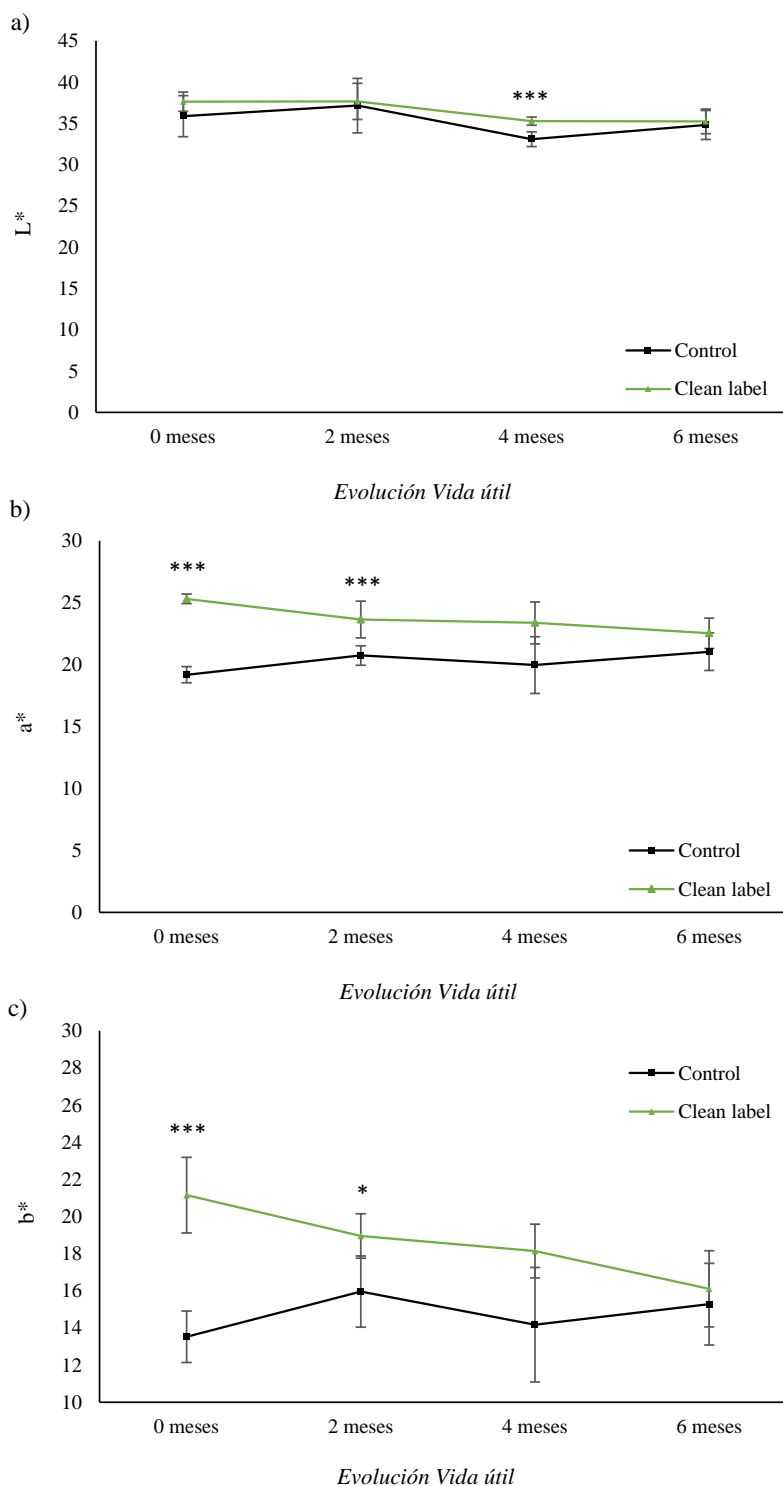


Figura 10. Evolución dos parámetros de cor do chourizo ao longo da vida útil. [a) índice de luminosidade; b) índice de roxo; c) índice de amarelo].

A Figura 10 mostra os valores e as variacións de cor dos chourizos control e reformulados. Os valores de L* (~36), a* (19,2 control e 25,3 reformulado) e b* (13,5 control e 21,1 reformulado) despois do curado mostraron diferenzas debido á reformulación (excepto a luminosidade), e coinciden cos anteriormente descritos noutros estudos realizados sobre chourizos. Neste caso, e ao contrario do que acontecía no primeiro estudo, a reformulación si produciu cambios significativos tanto no índice de roxo (a*) como no de amarelo (b*). Tamén se aprecian

diferencias nos parámetros de cor entre o primeiro e o segundo estudo. Isto é esperable, xa que o feito de diminuír nun 20% a cantidade de pimentón e preparado (ambos cunha cor roxa intensa) que foi engadido a formulación dos chourizos vai repercutir directamente na cor destes. Ademais, este estudo parece indicar que ao engadir este menor contido de preparados e pimentón favorece que se observen diferenzas entre os chourizos control e reformulado. Isto estaría relacionado con que o pimentón engadido a elevadas cantidades enmascara as diferenzas de cor, mentres que a menores cantidades permite ver a influencia do resto de preparados e condimentos. Así, o feito de conter remolacha o preparado 1 empregado nos chourizos reformulados é máis evidente con este contido de pimentón, o que se traduce en que tanto despois do curado como aos 2 meses de almacenamento, o índice de roxo sexa superior nos chourizos reformulados. Este índice segue a ser superior ata o final da vida útil, aínda que sen mostrar diferenzas co grupo control a partir do mes 4. Durante o almacenamento refrixerado, observouse unha lixeira diminución do valor de L^* en ambos os tipos de chourizo a partir do segundo mes, sendo os valores moi similares para ambos lotes. O índice amarelo (b^*) do lote control presentou variacións durante a vida útil, pero sen seguir unha tendencia clara, mentres que no lote reformulado diminuíu progresivamente dende o mes 0 ata o final da vida útil, sendo significativamente diferentes entre os chourizos control e reformulados nos meses 0 e 2. Unha vez máis, o feito de reducir a proporción de pimentón permite ver variacións debidas ao resto de condimentos e preparados. A diminución progresiva do b^* no lote reformulado pode estar ligada á degradación das betalaínas da remolacha a medida que avanza o almacenamento, o que se fai evidente tanto na evolución do a^* como do b^* neste grupo de chourizos. Aínda así, e como se observa na Figura 11, o aspecto externo e interno de ambos tipos de chourizos é moi similar, o que é importante dende o punto de vista do consumidor.



Figura 11. Aspecto visual interno e externo dos chourizos de porco Celta.

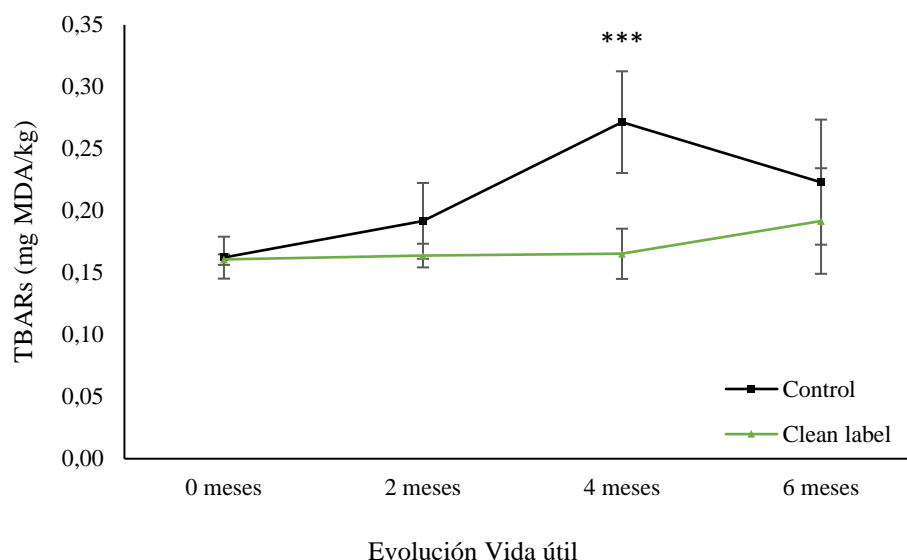


Figura 12. Evolución da oxidación lipídica (TBARs) do chourizo ao longo da vida útil.

O análise da oxidación lipídica (Figura 12) mostra valores entre 0,16 e 0,27 mg MDA/kg, sendo estes significativamente maiores nos chourizos reformulados tras 4 meses de almacenamento. Sen embargo hai que resaltar que a diferenza é mínima, variando menos 0,1 mg entre ambos lotes. Exceptuando no punto inicial (tralo curado), onde os valores de ambos lotes foron coincidentes, no resto dos puntos de mostreo o lote control mostrou valores lixeiramente superiores, o que sen dúbida está relacionado coa presenza de compostos con capacidade antioxidante derivados dos extractos naturais empregados no preparado 1. Tamén é importante comentar que os valores atopados neste segundo estudo foron inferiores aos descritos no primeiro ensaio realizado nos chourizos, o que está vinculado ao feito de que no primeiro estudo, os chourizos tiveron un contido maior de graxa, e por tanto, maior substrato para poder realizar estas reaccións de oxidación.

Durante o almacenamento dos chourizos, o contido de TBARs dos chourizos control aumentaron progresivamente durante os primeiros 4 meses, diminuíndo a partir deste e ata o mes 6. Pola contra, os chourizos reformulados mostráronse inalterados durante todo o período, só cun lixeiro aumento no último mes, aínda que non foi significativo. Unha vez mais, o alto contido de polifenóis derivado do emprego de extractos naturais no preparado 1 repercutiu nunha maior estabilidade oxidativa nos chourizos reformulados. Isto estaría en consonancia coa capacidade antioxidante determinada *in vitro* e discutida no apartado anterior. Tamén se observou que o feito de que os chourizos se envasen ao baleiro e se manteñan refrixerados son factores fundamentais para explicar que non se produza un aumento da oxidación durante o almacenamento. Como se comentou, a falta de osíxeno, fundamental para estas reaccións, unido ás temperaturas baixas que non favorecen ás reaccións químicas, limita parcialmente a oxidación.

En calquera caso, os valores de TBARs observados neste proxecto, tanto nos chourizos control como nos reformulados, e tanto o primeiro como no segundo estudo están moi por debaixo dos límites do limiar de percepción sensorial de cheiros ou sabores rancios. Polo tanto, en ningún dos casos se prevé que se detecten ou desenvolvan cheiros anormais, o que nos leva a concluír que a reformulación dos chourizos é perfectamente viable sen comprometer de ningún xeito a estabilidade oxidativa do produto, nin ao final do curado nin durante a súa vida útil.

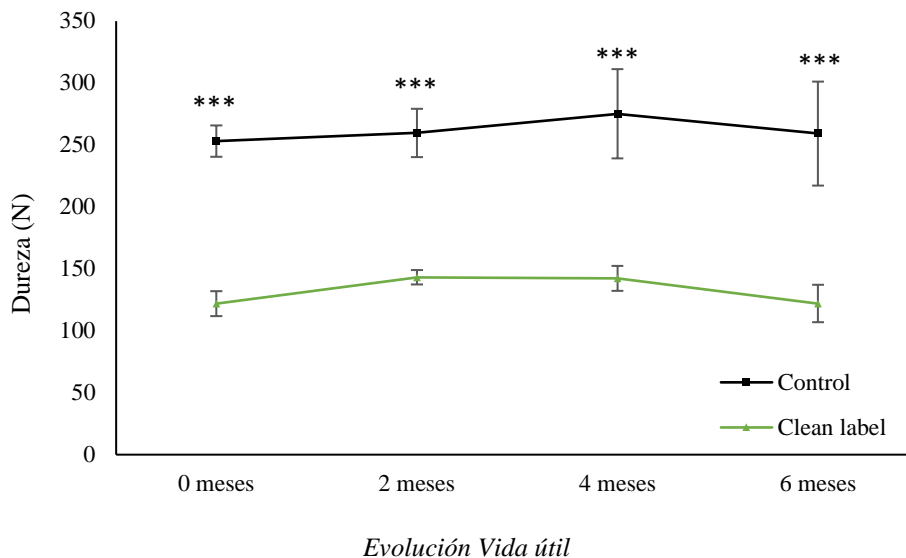


Figura 13. Evolución da dureza (textura) do chourizo ao longo da vida útil.

Finalmente, a substitución dos aditivos que se usan tradicionalmente na formulación do chourizo provocou cambios significativos na textura (dureza) (Figura 13). Ao igual que no primeiro estudo, os chourizos control mostraron valores de dureza máis altos que os reformulados. Despois do curado, o grupo control presentou valores de dureza de 253N, mentres que nos reformulados foi de 121N. Estes valores son similares aos que atopamos no primeiro estudo. En ambos lotes, os valores mantivéronse relativamente estables ou cun lixeiro aumento (non significativo) os 4 primeiros meses, sufrindo un lixeiro descenso entre o mes 4 e o 6. As diferenzas descritas entre os lotes, e ao igual que acontecía no primeiro estudo, poden ser debidas a interaccións entre os polifenóis do preparado 1 e os grupo tiol das proteínas, e tamén moi ligados ao emprego de fosfatos e proteínas lácteas e de soia no control, o que vai ser fundamental para a textura final (aumentando a dureza).

Os resultados do análise sensorial para o estudo da evolución visual ao longo dos diferente puntos de mostreo móstranse na Táboa 7 e na Figura 14 e Figura 15.

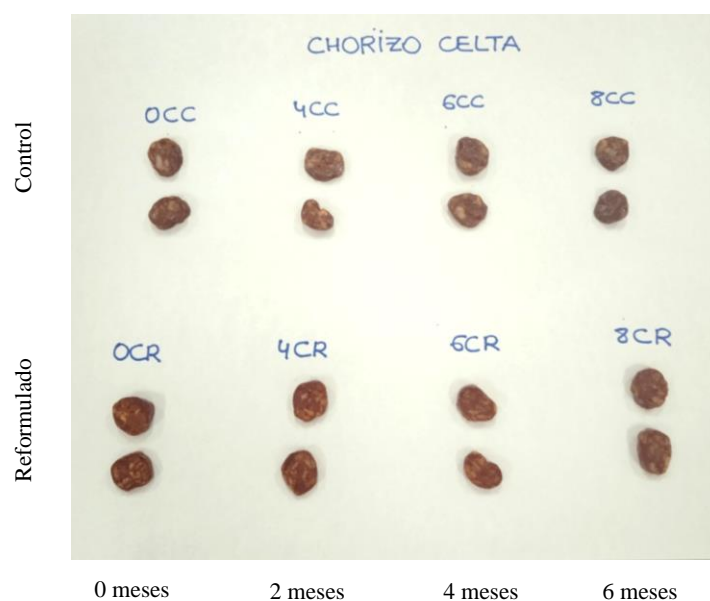


Figura 14. Mostras de chourizo para a evolución visual.

Táboa 7. Resumo das medias obtidas para os atributos de cor e decoloración superficial do chourizo.

	Cor	Decoloración
0 meses*Control	4,0 ^{abc}	1,5 ^a
2 meses*Control	3,7 ^c	1,3 ^a
4 meses*Control	3,9 ^{bc}	1,5 ^a
6 meses*Control	3,9 ^{bc}	1,6 ^a
0 meses*Reformulado	4,1 ^{ab}	1,2 ^a
2 meses*Reformulado	4,2 ^{ab}	1,4 ^a
4 meses*Reformulado	4,1 ^{ab}	1,4 ^a
6 meses*Reformulado	4,3 ^a	1,2 ^a

Distintos superíndices mostran diferenzas significativas para as mostras (test de Tukey 95%).

Resumen (Medias LS) - Tempo*Tipo

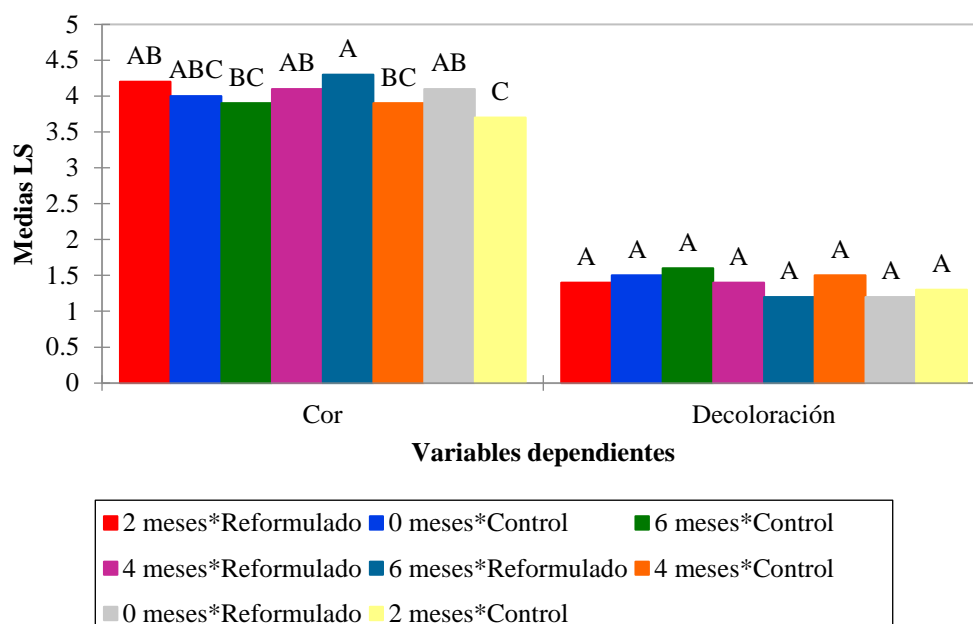


Figura 15. Resumo das medias coa súa significancia para as mostras de chourizo.

En relación á cor, na Figura 16 pódese ver a súa evolución ao longo dos diferentes tempos de mostraxe.

Para o chourizo control non se observaron diferenzas significativas de cor durante o estudo da evolución. Os seus valores están entre 3,7 (4 meses) e 4,0 (0 meses), correspondentes á descrición de "4=bo" na escala utilizada.

No chourizo reformulado non se observaron diferenzas significativas durante a evolución, estando a súa puntuación arredor do valor de 4, que corresponde á descrición de "4=bo" na escala de cores.

Nos puntos de mostraxe correspondentes a 0 e 4 meses non se observaron diferenzas significativas cun intervalo de confianza do 95% entre a mostra control e a mostra reformulada.

Pola contra, nos puntos de mostraxe observáronse diferenzas no mes 2 e 6 obtendo a mostra reformulada unha maior puntuación en ambos os casos.

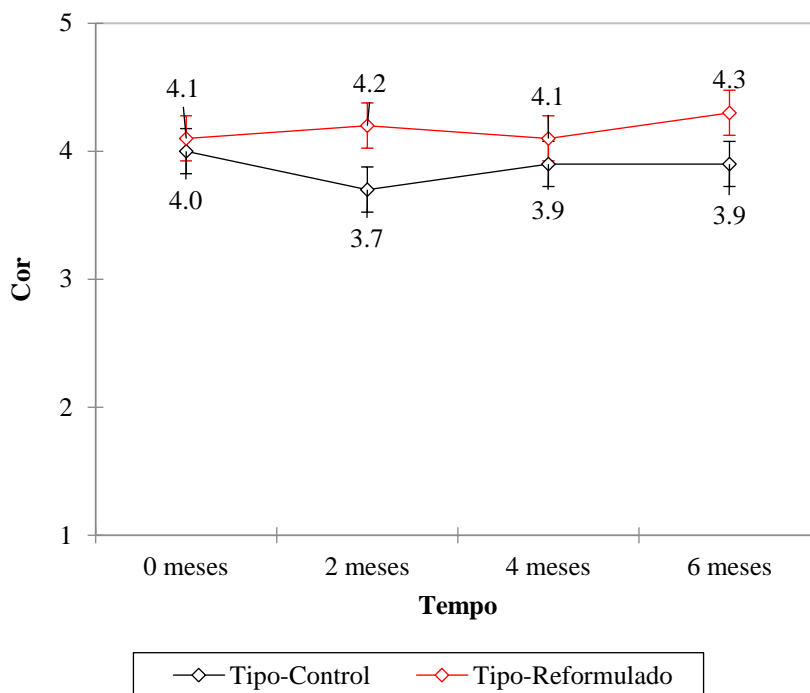


Figura 16. Evolución do atributo cor para o chourizo control e reformulado.

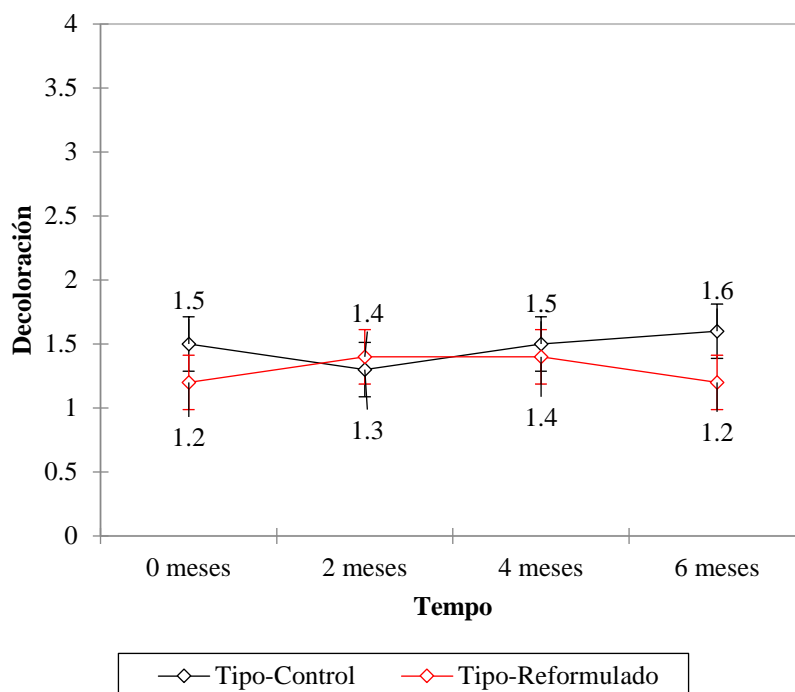


Figura 17. Evolución do atributo decoloración superficial para o chourizo control e reformulado.

En relación coa decoloración superficial, a Figura 17 mostra a súa evolución ao longo dos diferentes tempos de mostraxe.

Para o chourizo control non se observaron diferenzas significativas durante o estudo da evolución. Os seus valores están entre 1,4 (2 meses) e 1,6 (6 meses), estando as puntuacións na parte inferior da escala utilizada, entre "1=nada" e "2=0-10%".

No chourizo reformulado non se observan diferenzas significativas durante a evolución, coa súa puntuación entre 1,2 (0 e 6 meses) e 1,4 (2 e 4 meses), tamén situada na parte inferior da escala utilizada, entre "1=nada" e "2=0-10%".

Non se observaron diferenzas significativas entre a mostra control e a reformulada nos diferentes puntos de mostraxe.

➤ ACEPTABILIDADE E PREFERENCIA

Na seguinte táboa móstranse os resultados obtidos para a aceptabilidade do chourizo control e reformulado.

Táboa 8. Valores medios de aceptabilidade obtidos para cada un dos atributos estudados.

	Apariencia	Textura	Flavor	Valoración global
Control	6,67 ^a	6,89 ^a	6,67 ^a	6,89 ^a
Reformulado	6,56 ^a	5,89 ^b	5,78 ^b	5,89 ^b
Pr > F(Producto)	0,653	< 0,0001	0,006	0,000
Significativo	Non	Si	Si	Si

En relación aos atributos sensoriais estudados para o chourizo control e o chourizo reformulado, observáronse diferenzas significativas en textura, flavor e valoración global.

En relación á aparencia, non se observaron diferenzas significativas, sendo ambos os produtos que obtiveron puntuacións na escala alta entre as puntuacións "gústame bastante" e "gústame moito".

Para a textura, o chourizo control obtivo unha puntuación máis alta no grao de aceptabilidade (6,89) que o chourizo reformulado (5,89), co control en torno a "gústame moito" e o reformulado en torno a "gústame bastante". A mesma observación ocorre para o flavor e a valoración global, sendo o chourizo control que obtén a maior puntuación en ambos os casos.

Unha vez realizada a proba de preferencia e aplicado o test de Friedman aos resultados obtidos, deduciuse que non había diferenzas consistentes entre as ordenacións para os diferentes atributos sensoriais das dúas mostras de chourizo estudadas.

3.2.2. Salchichón Celta

Para o salchichón Celta, elaboráronse 2 lotes diferentes (control e reformulado). Por unha banda o preparado comercial de aditivos que usa normalmente O Rualdi (exposto na Táboa 1), que serviu como grupo control, e outro cos substitutos dos aditivos sintéticos que serviu como grupo reformulado sen aditivos (preparado 2). No proceso de elaboración utilizáronse as formulacións que se mostran na Táboa 9.

Táboa 9. Formulación dos lotes control e reformulado para a elaboración do salchichón Celta

	Ingredientes	Dose	Control Celta	Reformulado Celta
Carne (kg)	Paleta	50%	4	4
	Magro	50%	4	4
Aditivos (g)	Ají	0,5 g/kg	4	4
	CEYLAMIX 542-S/A	60 g/kg	480	-
	Pakers Powder CH	0,85 g/kg	6,8	-
	Iniciavi-7	0,2 g/kg	-	1,6
	Salavi Sine	65 g/kg	-	520

Os salchichóns foron elaborados na planta piloto do Centro Tecnolóxico da Carne (CTC) (San Cibrao das Viñas, Ourense), seguindo o esquema que se mostra na Figura 18. Inicialmente picáronse o magro e a paleta (picadora RAMON, mod. TOP-114) cunha placa de 14 mm. A masa cárnica distribuíuse de xeito homoxéneo en 2 porcións, correspondentes aos salchichóns do tratamento control e do reformulado, que se amasaron ao baleiro (amasadora FUERPLA mod. AO-85), xunto cos condimentos e aditivos mencionados na Táboa 9, en función do lote. Despois de amasar, embutiuse a masa (embutidora SIA, mod. Junior) en tripa natural de calibre 36-38 mm, e atouse en salchichóns de aprox. 15 cm de lonxitude ($120 \pm 7,7$ g). Finalmente, o proceso de curado realizouse nunha cámara de secado con temperatura e humidade relativa controladas, onde permaneceron 3 semanas (21 días) a 14°C e 75% de HR. Os salchichóns foron posteriormente envasados ao baleiro en paquetes de 5 unidades, e gardados a refrixeración. Mostreáronse aos meses 0, 2, 4 e 6 para ver a súa evolución durante a vida útil.

Picado
↓
Amasado
↓
Embutido
↓
Atado
↓
Curado



Figura 18. Esquema do proceso de elaboración dos salchichóns

Durante o proceso de curado, as mermas experimentadas polos salchichóns durante a primeira semana foron do 30,8% e do 25,7% nos grupos control e reformulado, respectivamente, subindo ata o 38,8% (control) e o 33,9% (reformulado) na segunda e situándose en 41,9% (control) e 37,9% (reformulado) terceira semana. As mermas foron sempre significativamente superiores no grupo control que no reformulado, similar ao acontecido no segundo estudo de chourizo, e foron similares as atopadas no chourizo, xa que se empregaron as mesmas condicións de secado, e tripa do mesmo calibre. Os valores obtidos de mermas son esperables e responden ao proceso de deshidratación e secado durante a etapa de curado.

Mermas (%)

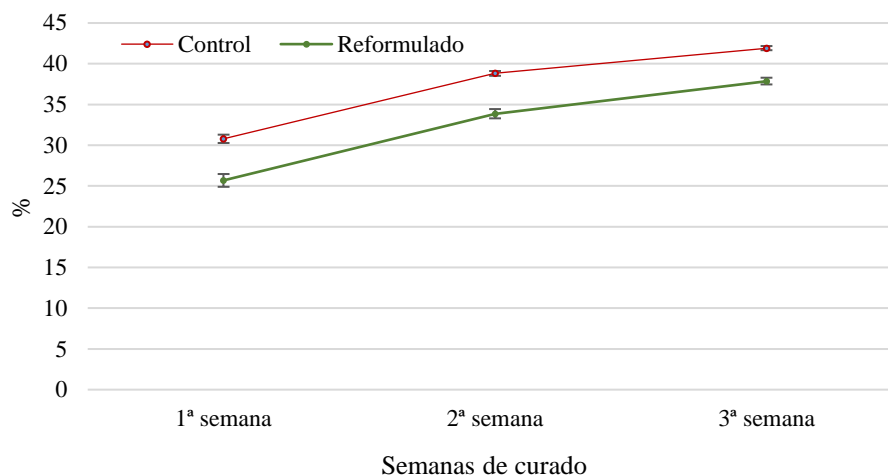


Figura 19. Evolución das mermas durante o proceso de secado-maduración dos salchichóns.

Con respecto aos parámetros de composición química (Táboa 10), os valores de humidade (25,6 e 29,4 g/100 g para o control e reformulado, respectivamente) e proteína (28,3 e 26,3 g/100 g para o control e o reformulado) víronse neste caso influenciados pola reformulación. A maior intensidade de deshidratación durante o secado, confirmando o xa observado nas mermas, repercutiu en que os chourizos control presenten menor humidade. Pola contra, a graxa (36,4 e 36,0 g/100 g para control e reformulado) mostrou o mesmo contido en ambos lotes.

Táboa 10. Composición química e parámetros fisicoquímicos dos salchichóns Celta curados.

	Control	Clean label	Significancia
pH	5,78±0,85	5,17±2,34	0,000
Composición (g/100 g)			
Humidade	25,6±0,76	29,4±2,09	0,005
Graxa	36,4±0,85	36,0±2,34	0,722
Proteína	28,3±1,23	26,3±0,96	0,022
Cinzas	5,7±0,18	5,0±0,14	0,000
Parámetros de cor			
L*	40,7±3,79	41,0±1,97	0,898
a*	9,7±2,29	11,5±1,51	0,173
b*	6,4±1,74	8,0±0,49	0,089
Textura			
Dureza (N)	225±30,7	164±21,6	0,007
Oxidación lipídica			
TBARs (mg MDA/kg)	0,32±0,08	0,02±0,01	0,000

No caso do salchichón, a maior deshidratación do grupo control repercutiu non só nunha menor cantidade de humidade, senón tamén nun incremento da proporción de proteína. Como ocorría no chourizo, o contido de cinzas foi significativamente maior nos chourizos do lote control (5,7 g/100 g) en comparación cos reformulados (5,0 g/100 g), debido ao uso de nitritos/nitratos, así como doutro tipo de aditivos engadidos no lote de control. Ao comparar os valores cos obtidos no segundo estudo do chourizo (partindo da mesma carne/graxa) observamos que a composición química é moi similar, o que confirma que as variacións entre os 2 estudos de chourizo poderían

ser debidas a diferenzas de composición na carne/panceta usada na súa elaboración. De calquera xeito, tanto as variacións encontradas entre os estudos ou entre os lotes son lixeiras, e encóntanse dentro dos valores típicos descritos para chourizo e salchichón, o que resulta en que a composición química descrita por nós está en consonancia con múltiples traballos realizados sobre o estes dous produtos cárnicos.

Na Figura 20 móstranse os valores de pH dos salchichóns ao longo dos 6 meses de almacenamento a refrixeración.

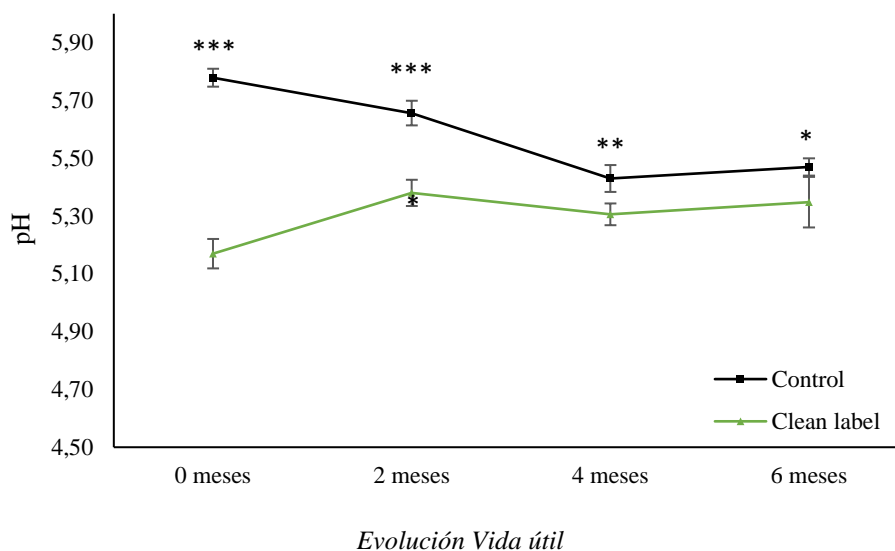


Figura 20. Evolución do pH do salchichón ao longo da vida útil.

O valor do pH (Táboa 10) despois do curado mostrou diferenzas significativas, con valores medios de 5,78 para o lote control e de 5,17 para o lote reformulado. Estas diferenzas entre lotes están relacionadas co grao de fermentación de cada produto, e tendo en conta que nos salchichóns reformulados se utilizou cultivo iniciador resultou nunha maior acidificación. As bacterias ácido-lácticas empregadas neste cultivo iniciador propician unha baixada rápida e intensa do pH, o que asegura tamén que non se produza un desenrolo non desexado de microorganismos patóxenos nin alterantes.

Durante o almacenamento refrixerado, observouse un comportamento diferente entre ambos grupos de salchichóns. No caso do grupo control, o pH diminuíu progresivamente durante os 4 primeiros meses de almacenamento, permanecendo constante dende o cuarto ata o sexto mes. Pola contra, o grupo de salchichóns reformulados sufriron un lixeiro aumento do pH durante os 2 primeiros meses, para continuar posteriormente estable ata o mes 6 de vida útil. Durante todo o almacenamento observouse que os salchichóns do lote control tiveron un pH superior aos reformulados, o que está relacionado co feito da maior acidificación deste grupo pola adición do cultivo iniciador. Sen embargo, ao final da vida útil o pH de ambos lotes foise igualando.

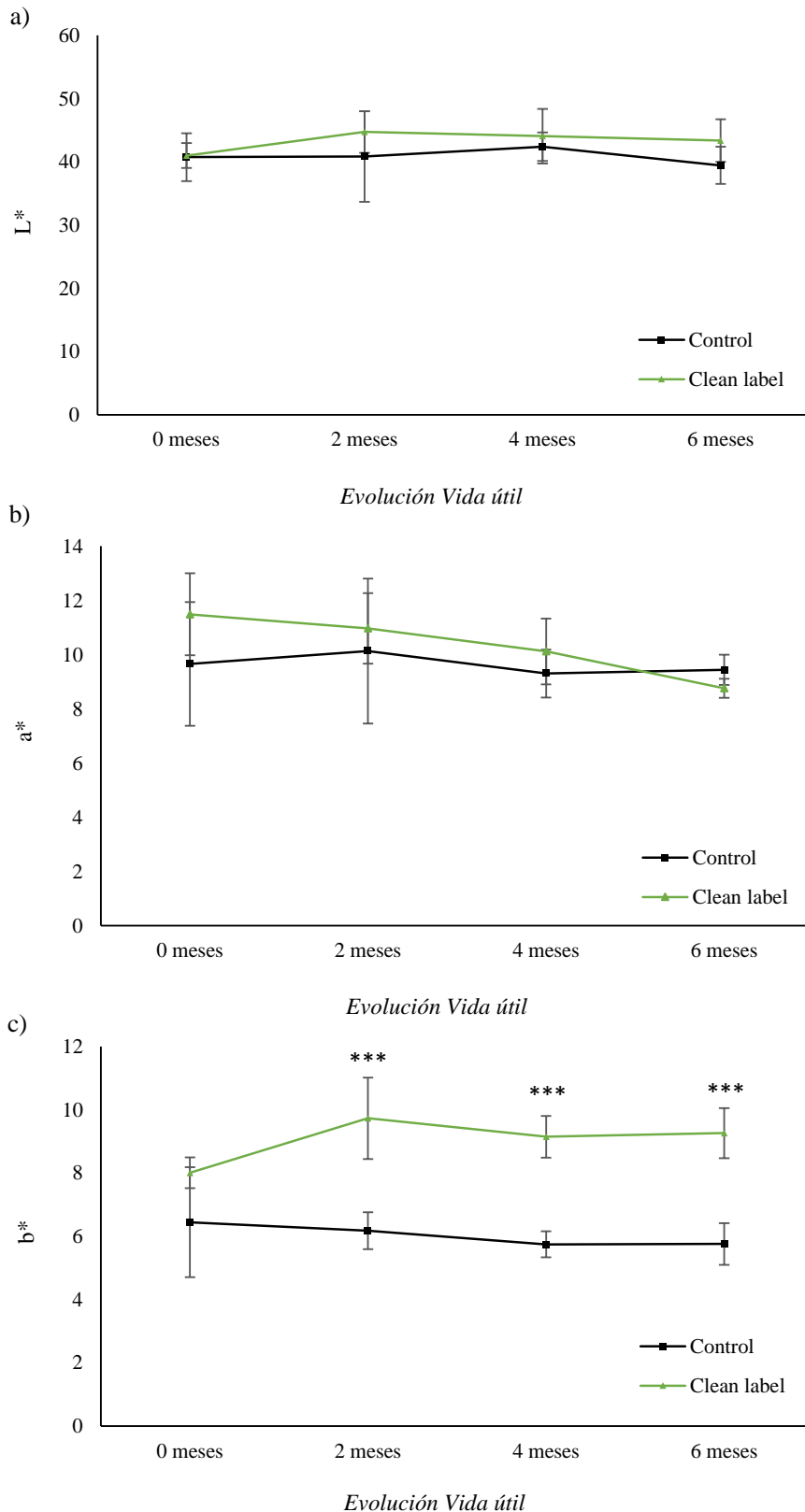


Figura 21. Evolución dos parámetros de cor do salchichón ao longo da vida útil. [a) índice de luminosidade; b) índice de roxo; c) índice de amarelo].

A Figura 21 mostra os valores e as variacións de cor dos salchichóns control e reformulados. Os valores de L* (~41), a* (9,7 control e 11,5 reformulado) e b* (6,4 control e 8 reformulado)

despois do curado non mostraron diferenzas debido á reformulación. Durante a evolución observamos que só o índice de amarelo presenta diferenzas entre lotes, mentres que a luminosidade e o índice de roxo son iguais para ambos lotes (lixeramente superior no reformulado, pero sen diferenzas significativas), e practicamente estables durante a vida útil, excepto o valor a* dos reformulados, que diminuíu progresivamente dende o mes 0 (11,5) ata o mes 6 (8,76). Esta diminución podería estar relacionada coa degradación das betalaínas da remolacha a medida que avanza o almacenamento, e isto pasaría só no caso dos reformulados xa que non levan ningún outro tipo de colorante, mentres que nos control, con colorante sintético, o índice a* mantense estable. Como indicamos, o índice b* dos reformulados foi superior aos do control. Nos salchichóns reformulados, este índice aumentou inicialmente ata o mes 2, permanecendo constante ata o final da vida útil, mentres este índice nos control estivo estable durante todo o almacenamento. De calquera xeito, é importante salientar que nun produto como o salchichón non se aprecien grandes diferenzas de cor entre ambos lotes, onde non se adiciona un condimento que condicione a súa cor (como é o caso do pimentón co chourizo), e que a súa cor dependa integramente do preparado empregado, o que indica que a reformulación mantén a cor típica do produto sen a necesidade de empregar colorantes sintéticos. En liña con isto, e como se observa na Figura 22, o aspecto externo e interno de ambos tipos de salchichóns é moi similar, o que é importante dende o punto de vista do consumidor.



Control

Reformulado

Figura 22. Aspecto visual interno e externo dos salchichóns de porco Celta.

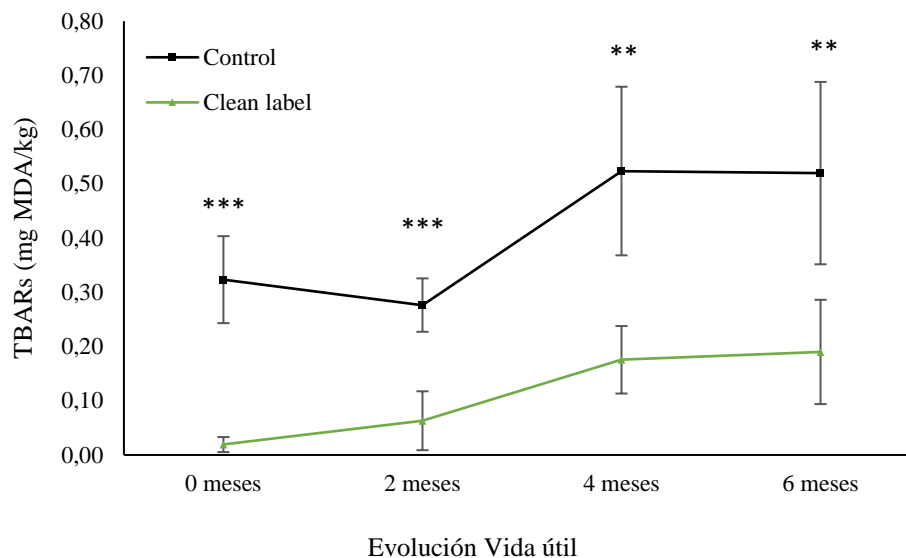


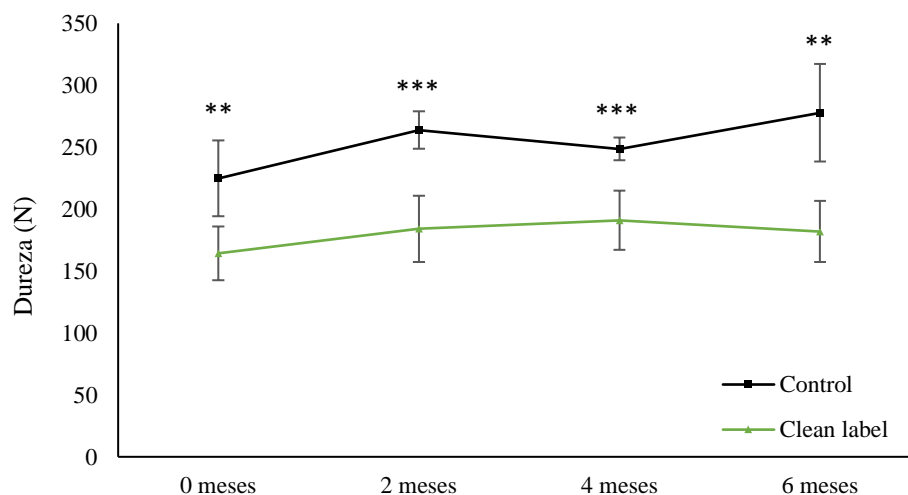
Figura 23. Evolución da oxidación lipídica (TBARs) do salchichón ao longo da vida útil.

O análise da oxidación lipídica (Figura 23) mostra valores entre 0,28 e 0,52 mg MDA/kg no lote control e entre 0,02 e 0,19 mg MDA no reformulado, sendo estes significativamente maiores nos salchichóns control en todos os puntos de mostreo. Como se observou cando se analizou a capacidade antioxidante, o preparado 2 empregado na reformulación do salchichón presentou un contido elevado de polifenóis, e tamén unha elevada capacidade antioxidante, ligada precisamente a presenza destes compostos. A maiores, o feito de conter proteína hidrolizada de millo tamén explicaría os datos obtidos, xa que se sabe que a hidrólise de proteínas libera péptidos con alto poder antioxidante. Polo tanto, o feito de que os salchichóns do grupo reformulado teñan unha menor oxidación lipídica en comparación cos do grupo control está relacionado coa capacidade antioxidante do preparada empregado na súa formulación. É importante comentar que os valores atopados no segundo estudo de chourizo foron similares aos descritos no salchichón, o que está vinculado ao feito de que o poder antioxidante de ambos preparados é similar, e contido de graxa dos chourizos e dos salchichóns foi coincidente.

Durante o almacenamento dos salchichóns, o contido de TBARs dos chourizos control diminuíu lixeiramente os 2 primeiros meses, para aumentar progresivamente durante o mes 4 e permanecendo estable ata o final da vida útil. No caso dos reformulados, a evolución dos TBARs foi cara un incremento progresivo durante toda a vida útil. Aínda con estas lixeiras variacións, hai que resaltar o feito de que a diferenza é mínima, xa ao estar a refrixeración e en ausencia de osixeno determina que as reaccións oxidativas se manteñen en niveis mínimos. Polo tanto, os valores de TBARs observados nos salchichóns control e reformulados están moi por debaixo dos límites do limiar de percepción sensorial de cheiros ou sabores rancios. Como consecuencia, en ningún dos casos, e en ningún dos puntos de mostreo ao longo da súa vida útil se van detectar nin desenvolver cheiros anormais, sendo a reformulación dos salchichóns unha ferramenta que permite poñer no mercado un produto novo sen comprometer de ningún xeito a estabilidade oxidativa deste.

Finalmente, a substitución dos aditivos que se usan tradicionalmente na formulación do salchichón provocou cambios significativos na textura (dureza) (Figura 24). Ao igual que acontece no estudo dos chourizos, os salchichóns control mostraron valores de dureza máis altos que os reformulados. Despois do curado, o grupo control presentou valores de dureza de 225N, mentres que nos reformulados foi de 164N. En ambos lotes, os valores mantivéronse

relativamente estables ou cun lixeiro aumento (non significativo) durante o seu almacenamento a refrixeración.



Evolución Vida útil

Figura 24. Evolución da dureza (textura) do salchichón ao longo da vida útil.

Unha vez mais, as diferenzas descritas entre os lotes estarían relacionadas co emprego de fosfatos e fibras e proteína vexetal de guisante no lote control, o que vai ser fundamental para a textura final (aumentando a dureza). De feito, tanto as fibras como as proteína actúan como aglutinantes e xelificantes, conseguindo que a textura e a dureza aumente de xeito significativo.

Os resultados obtidos para a avaliación visual da cor e da decoloración superficial do salchichón control e reformulado móstranse na Táboa 11. Resumo das medidas obtidas para os atributos de cor e decoloración superficial do salchichón. Táboa 11 e na Figura 25 e .

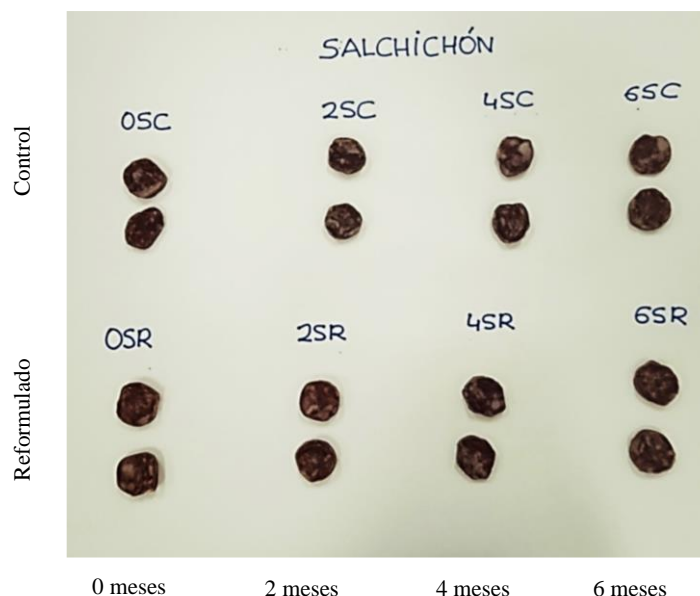


Figura 25. Mostras de salchichón para a avaliación visual.

Táboa 11. Resumo das medidas obtidas para os atributos de cor e decoloración superficial do salchichón.

	Cor	Decoloración
0 meses*Control	3,6 ^a	1,1 ^c
2 meses*Control	3,6 ^a	1,1 ^c
4 meses*Control	3,7 ^a	1,3 ^{bc}
6 meses*Control	3,6 ^a	1,7 ^{ab}
0 meses*Reformulado	3,8 ^a	1,9 ^a
2 meses*Reformulado	3,7 ^a	1,3 ^{bc}
4 meses*Reformulado	4,0 ^a	1,1 ^c
6 meses*Reformulado	3,6 ^a	2,0 ^a

Distintos superíndices mostran diferenzas significativas para as mostras (test de Tukey 95%).

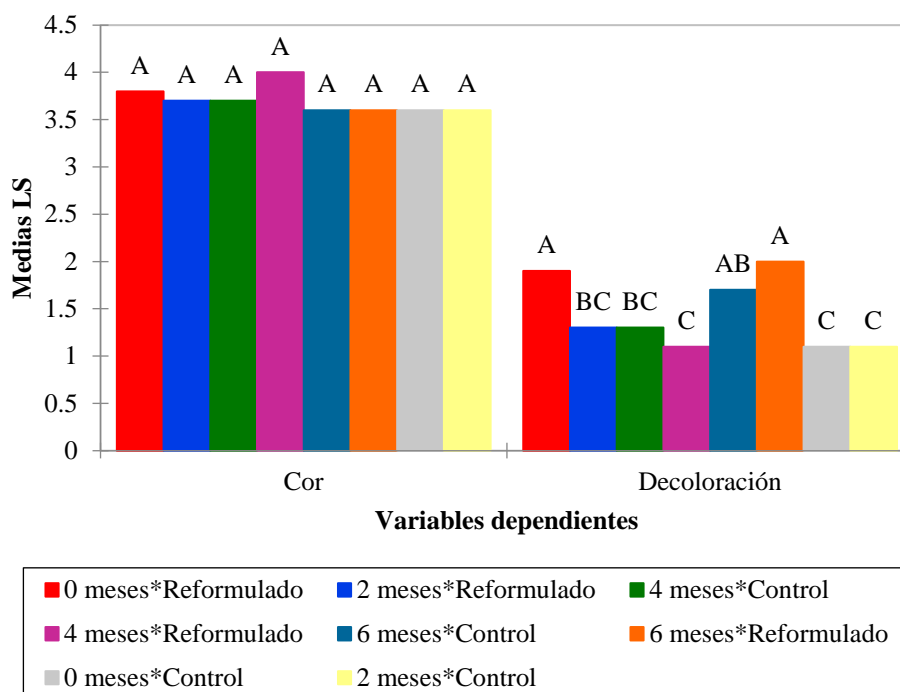


Figura 26. Resumo das medias coa súa significancia para as mostras estudadas.

En relación á cor, na Figura 27 pódese ver a súa evolución ao longo dos diferentes tempos de mostraxe.

Para o salchichón control, non se observaron diferenzas significativas de cor durante o estudo de evolución. Os seus valores están entre 3,6 (0,2 e 6 meses) e 3,7 (4 meses), situándoo na parte media da escala utilizada, entre "3=acceptable" e "4=bo".

No salchichón reformulado non se observaron diferenzas significativas durante a evolución, coa súa puntuación entre 3,6 (6 meses) e 4,0 (4 meses), situándoo na parte media da escala utilizada, entre "3=acceptable". 4 = bo".

Nos puntos de mostraxe do estudo de evolución visual, 0, 2, 4 e 6 meses, non se observaron diferenzas significativas, cun intervalo de confianza do 95 %, entre a mostra control e a mostra reformulada.

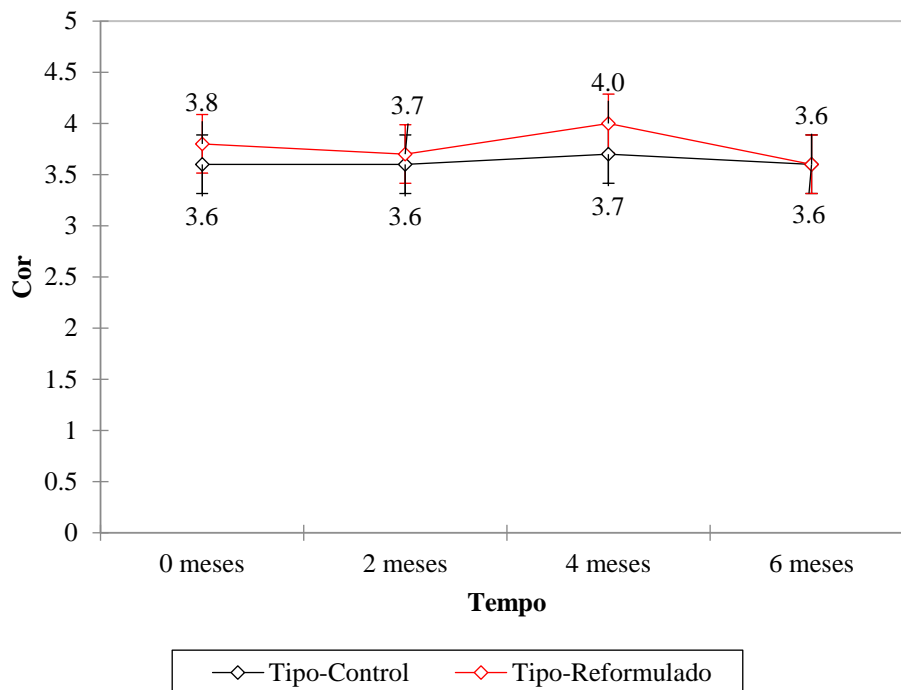


Figura 27. Evolución do atributo cor para o salchichón control e reformulado.

En relación coa decoloración superficial, a Figura 28 mostra a súa evolución ao longo dos diferentes tempos de mostraxe.

Para o salchichón control obsérvanse diferenzas significativas durante o estudo de evolución. Os seus valores están entre 1,1 (0 e 2 meses) e 1,7 (6 meses), situando as puntuacións na parte inferior da escala utilizada, entre “(1=nada” e “(2=0-10 %).

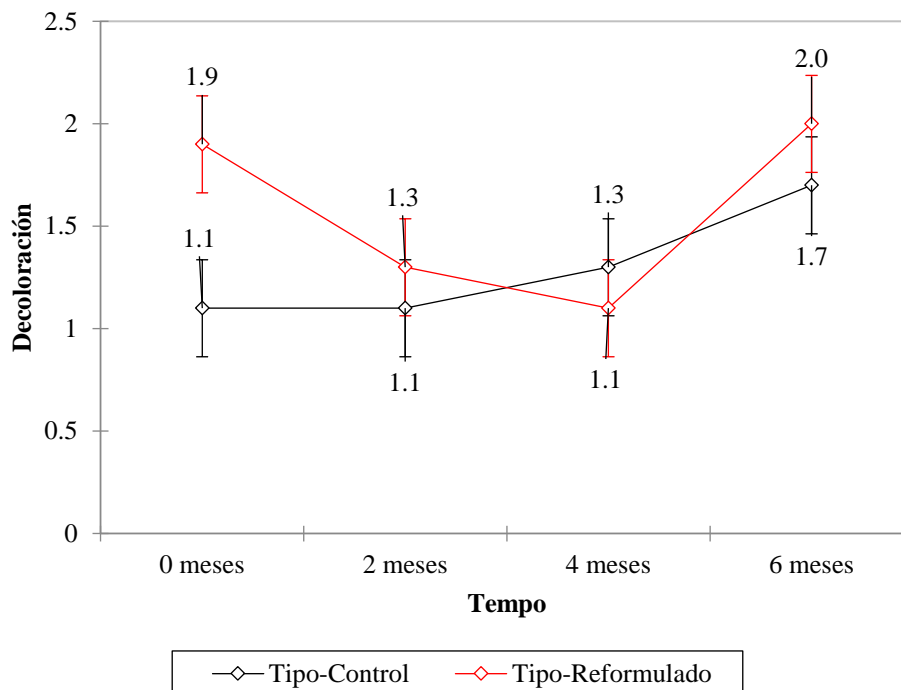


Figura 28. Evolución do atributo decoloración superficial para o salchichón.

No salchichón reformulado tamén se observan diferenzas significativas durante a evolución, sendo a súa puntuación entre 1,1 (4 meses) e 2,0 (6 meses), quedando tamén na parte inferior da escala, entre “(1=nada”. e “(2=0-10%)”.

No punto de mostraxe correspondente a 0 meses observáronse diferenzas significativas, sendo o control unha puntuación de 1,1, mentres que o reformulado obtivo unha puntuación de 1,9, ambas situadas entre “(1=nada” e “(2=0-10%)”.

➤ ACEPTABILIDADE E PREFERENCIA.

Na seguinte táboa móstranse os resultados obtidos para o salchichón control e o reformulado.

Táboa 12. Valores medios de aceptabilidade do salchichón obtidos para cada un dos atributos estudados.

	Apariencia	Textura	Flavor	Valoración global
Control	6,60	5,90	6,70	6,40
Reformulado	6,30	5,50	6,20	5,90
Pr > F(Produto)	1,000	1,000	1,000	1,000
Significativo	Non	Non	Non	Non

En relación aos atributos sensoriais para o salchichón control e o reformulado, non se observaron diferenzas significativas nos atributos estudados.

En aparencia, o salchichón control obtivo unha puntuación de 6,6 e o reformulado un 6,30, estando ambas as puntuacións na parte do baremo correspondente a “gústame bastante” e “gústame moito”. Os valores de textura variaron entre 5,90 (control) e 5,50 (reformulado), sendo próximos a "gústame lixeiramente". Os valores de flavor estiveron entre 6,70 (control) e 6,20 (reformulado), entre "gústame bastante" e "gústame moito". Finalmente, para a valoración global, o salchichón control obtivo unha puntuación superior (6,40) que o reformulado (5,90), situando o salchichón control por riba de “Gústame bastante” e o reformulado por debaixo.

Unha vez realizada a proba de preferencia e aplicado o test de Friedman aos resultados obtidos, deduciuse que non existían diferenzas consistentes entre as ordenacións para os distintos atributos sensoriais das dúas mostras de salchichón estudadas.

3.2.3. Chourizo de cebola

No chourizo de cebola, de xeito similar ao chourizo e ao salchichón, tamén se elaboraron 2 lotes diferentes (control e reformulado). Por unha banda o preparado comercial de aditivos que usa normalmente O Rualdi (exposto na Táboa 1), que serviu como grupo control, e outro cos substitutos dos aditivos sintéticos que serviu como grupo reformulado sen aditivos (preparado 1). No proceso de elaboración utilizáronse as formulacións que se mostran na Táboa 13.

Os chourizos de cebola foron elaborados na planta piloto do Centro Tecnolóxico da Carne (CTC) (San Cibrao das Viñas, Ourense), e afumados e curados nas instalacións de “O Rualdi” (Maceda, Ourense), seguindo o esquema que se mostra na Figura 29. Inicialmente picáronse o magro, a papada e o touciño (picadora RAMON, mod. TOP-114) cunha placa de 14 mm. A masa cárnica distribuíuse de xeito homoxéneo en 2 porcións, correspondentes aos chourizos de cebola do

tratamento control e reformulado, que se amasaron ao baleiro (amasadora FUERPLA mod. AO-85), xunto cos condimentos e aditivos mencionados na Táboa 13, en función do lote. Despois de amasar, embutiuse a masa (embutidora SIA, mod. Junior) en tripa semirizada (gorda) natural de porco, e atáronse chourizos de cebola de aprox. 10 cm de lonxitude (264±33 g). Posteriormente foron trasladados a refrixeración, e afumáronse de xeito natural no afumadeiro de “O Rualdi”. Finalmente, o proceso de curado realizouse nunha cámara de secado con temperatura e humidade relativa controladas, onde permaneceron 20 días a 14°C e 75% de HR.

Picado



Amasado



Embutido



Atado



Afumado
+
Curado



Figura 29. Esquema do proceso de elaboración dos chourizos de cebola.

Durante todo o proceso de curado as mermas foron do 64,7% e do 62,2% nos grupos control e reformulado, respectivamente. Os chourizos de cebola control pasaron dun peso inicial medio de 249 ± 18 g a 161 ± 16 g, mentres que no caso dos chourizos de cebola reformulados pasaron de 280 ± 41 g iniciais a 174 ± 14 g no final do curado. O lote control mostrou unhas mermas lixeiramente superiores, aínda que estas non foron significativas entre ambos grupos de chourizos de cebola. Os valores obtidos de mermas son esperables, e responden ao proceso de deshidratación e secado durante a etapa de curado, debido ás condicións de humidade relativa e temperatura empregadas.

Táboa 13. Formulación dos lotes control e reformulado para a elaboración do chourizo de cebola.

	<i>Ingredientes</i>	<i>Dose</i>	Control Celta	Reformulado Celta
Carne (kg)	Magro papada	40%	3,2	3,2
	Magro	50%	4	4
	Touciño	10%	0,8	0,8
Condimento (g)	Pimentón Doce	23 g/kg	184	184
	Cebola	200 g/kg	1600	1600
	Cayena	0,5 g/kg	4	4
	Sal	9 g/kg	72	72
Aditivos (g)	202 Ligantex	6 g/kg	48	-
	Pakers Powder CH	0,4 g/kg	3,2	-
	Iniciavi-7	0,2 g/kg	-	1,6
	Ligavi Sine ST	20 g/kg	-	160

Despois do curado, os chourizos de cebola envasáronse ao baleiro en paquetes de 5 unidades e gardáronse refrixerados (2-4°C) durante un período de 3 meses, considerado este como o período de vida útil. Trala súa elaboración, avaliáronse os chourizos de cebola dos diferentes tratamentos para estudar a súa composición química (tras o seu curado) así como a evolución das súas características físico-químicas e da estabilidade oxidativa durante a vida útil (0, 1, 2 e 3 meses de almacenamento).

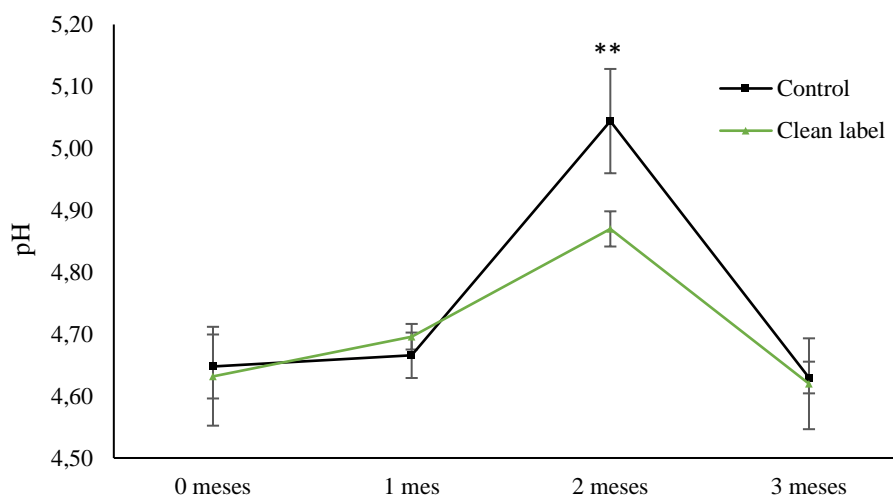
Os resultados da composición química e dos principais parámetros físico-químicos nos chourizos curados móstrase na Táboa 14.

Con respecto aos parámetros de composición, os valores de humidade foron de 32,4 g/100 g nos chourizos de cebola control e 27,9 g/100 g nos reformulados, a graxa, sen diferenzas entre os lotes situouse en ~65 g/100 g e a proteína, tamén sen diferenzas, en valores de 25,9 g/100 g. Neste caso, só a humidade foi influenciada pola reformulación. Isto, e tendo en conta que para no grupo control se empregan fosfatos e proteínas vexetais, podería estar vinculado a que estes compostos reteñen un maior contido de auga que queda presente no produto final, mentres que a ausencia destes compostos nos chourizos de cebola reformulados permite que a perda de auga sexa maior. Exactamente igual que nos produtos anteriores, o contido de cinzas foi significativamente maior nos chourizos de cebola do lote control (4,1 g/100 g) en comparación cos reformulados (3,3 g/100 g), o que está ligado ás diferenzas nas preparacións empregadas na formulación de ambos os tipos de chourizos de cebola. É dicir, o uso de nitritos/nitratos, así como doutro tipo de aditivos engadidos no lote de control, determina que o contido en cinzas destes chourizos de cebola sexa superior ao dos reformulados.

Táboa 14. Composición química e parámetros fisicoquímicos dos chourizos de cebola.

	Control	Clean label	Significancia
pH	4,65±1,13	4,63±0,89	0,716
Composición (g/100 g)			
Humidade	32,4±1,10	27,9±1,80	0,002
Graxa	64,4±1,13	65,3±0,89	0,196
Proteína	25,8±0,40	25,9±0,54	0,619
Cinzas	4,1±0,15	3,3±0,21	0,000
Parámetros de cor			
L*	46,9±1,62	47,6±2,67	0,645
a*	31,1±0,94	29,5±1,13	0,045
b*	30,8±1,23	28,7±1,59	0,049
Textura			
Dureza (N)	69±8,3	60±12,1	0,211
Oxidación lipídica			
TBARs (mg MDA/kg)	0,53±0,06	0,52±0,06	0,752

A formulación e os ingredientes iniciais, o tipo de tripa e calibre empregados, así como o proceso de secado-maduración son procesos determinantes na composición final do chourizo de cebola, así como nas súas características físico-químicas e sensoriais. Nesta caso, é positivo que a reformulación non produza modificacións importantes na composición química dos chourizos de cebola, agás unha lixeira redución de cinzas e un aumento da humidade, xa que isto implica que a calidade nutricional dos chourizos reformulados é a mesma que a do grupo control.



Evolución Vida útil

Figura 30. Evolución do pH do chourizo de cebola ao longo da vida útil.

O valor do pH (Figura 30) despois do curado non mostrou diferenzas significativas, con valores medios de 4,64. O grao de fermentación e a adición dunha elevada cantidade de cebola determina o pH final deste produto. A cebola contén múltiples compostos con carácter antimicrobiano, o que podería influír de xeito positivo, regulando o crecemento dos

microorganismos, e por tanto, tamén o grao de fermentación de cada produto. Así, o feito de ter ou non engadido o cultivo iniciador no grupo dos chourizos de cebola reformulados non supuxo diferenzas no produto final.

Durante o almacenamento refrixerado, observouse un aumento do pH en ambos lotes tras 2 meses de almacenamento, sendo este mais pronunciado no lote control (5,04) en comparación cos reformulados (4,87) para posteriormente diminuír ata volver situarse en torno a 4,62 nos dos lotes ao final da vida útil. Exceptuando o mes 2, ao longo da etapa de almacenamento os valores de pH variaron entre un rango estreito (4,6-4,7).

Como xa vimos, nos produtos cárnicos, a cor é un factor vital, determinando a intención de compra do produto por parte do consumidor. É por iso que calquera reformulación debe manter a cor típica do produto tradicional, xa que afecta á súa aceptabilidade. Este é o motivo polo que as etapas de afumado e curado se realizaron nas instalacións de “O Rualdi”. É dicir, un afumado “industrial” nun forno afumador (~30 min) nunca vai poder resultar nun produto cun aspecto similar ao que lle confire un afumado tradicional durante 1-2 días. Este afumado tradicional proporciónalle unha cor parda escura característica do produto. A Figura 31 mostra os valores e as variacións de cor dos chourizos de cebola control e reformulados.

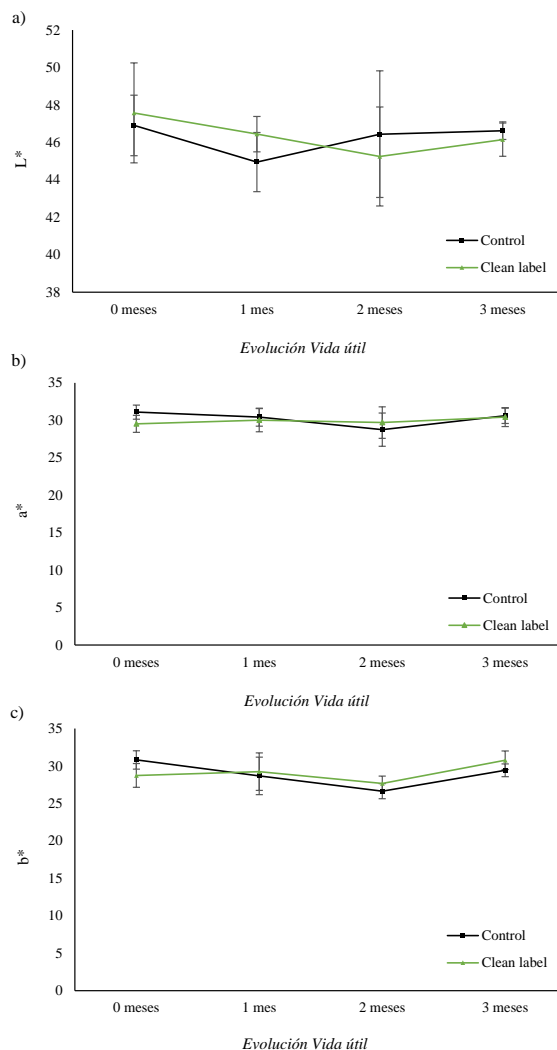


Figura 31. Evolución dos parámetros de cor do chourizo ao longo da vida útil. [a) índice de luminosidade; b) índice de roxo; c) índice de amarelo].

Os valores de L^* (~ 46), a^* (~ 30) e b^* (~ 30) despois do curado non mostraron diferenzas debido á reformulación. Isto pode corroborarse ao observar a Figura 32, na cal o aspecto externo e interno de ambos tipos de chourizos de cebola é practicamente idéntico, o que é importante dende o punto de vista do consumidor.

Durante o almacenamento refrixerado observouse unha lixeira diminución do valor de L^* en ambos os tipos de chourizo de cebola, mentres que o valor de a^* non variou. O índice amarelo (b^*) presentou unha lixeira diminución (non significativa) en ambos lotes tras 2 meses de almacenamento. Neste sentido, cómpre sinalar que ningún dos parámetros de cor foron significativamente diferentes entre os lotes control e reformulado, o que indica que os chourizos de cebola non só son iguais tralo curado, senón que a súa cor tamén é estable durante o almacenamento, e durante toda a súa vida útil, conservando unha cor vermella característica. Como no caso do chourizo Celta, esta carencia ou mínima variación da cor dos chourizos durante o almacenamento que observamos no presente estudo estaría relacionada coa cor vermella característica do pimentón empregado, principal condimento engadido á formulación e nas mesmas proporcións en ambos tipos de chourizos de cebola, e que podería enmascarar calquera cambio de cor pola presenza ou ausencia de nitritos ou outros aditivos.



Figura 32. Aspecto visual externo e interno do chourizo de cebola control e reformulado tralo curado.

Con respecto á estabilidade oxidativa (Figura 33), cabe destacar que tampouco se detectaron diferenzas significativas entre os chourizos de cebola control e os reformulados. Tralo curado, os valores situáronse en 0,52 mg MDA/kg, valor que se mantivo con variacións mínimas durante todo o almacenamento. A variación máis destacable foi un lixeiro descenso dos TBARs, en ambos lotes, tras 1 mes de almacenamento, volvendo no mes 2 ao valor inicial e manténdose ata o final da vida útil.

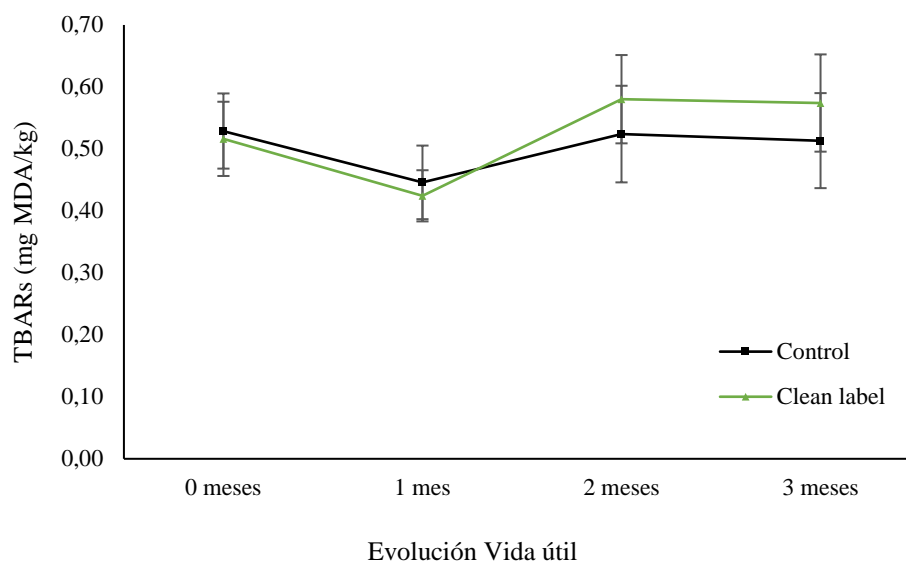


Figura 33. Evolución da oxidación lipídica (TBARs) do chourizo de cebola ao longo da vida útil.

Como acontecía nos produtos anteriores, as temperaturas baixas, que non favorecen as reaccións químicas, unido á ausencia de osíxeno nos envases determina que os procesos oxidativos queden paralizados, ao que hai que engadir que os antioxidantes que quedan nos chourizos provocan que os radicais libres se neutralicen, favorecendo a redución ou estabilización da oxidación ao envasar os produtos ao baleiro, o que explicaría os datos obtidos nos chourizos de cebola. En calquera caso, os valores de TBARs observados neste estudo, tanto nos chourizos de cebola control como nos reformulados, están moi por debaixo dos límites do limiar de percepción sensorial de cheiros ou sabores rancios, polo que en ningún dos casos van desenvolver cheiros anormais. Así, a reformulación dos chourizos de cebola non compromete a estabilidade oxidativa do produto, nin ao final do curado nin durante a súa vida útil.

Por outra banda, a substitución dos aditivos que se usan tradicionalmente na formulación do chourizo de cebola tampouco provocou cambios significativos na textura (dureza) (Figura 34). Os chourizos control mostraron unha textura máis firme (é dicir, valores de dureza máis altos) en comparación cos reformulados en todos os puntos de mostreo, pero estas diferenzas non foron significativas. Despois do curado, o grupo control presentou valores de dureza de 69N, mentres que nos reformulados foi de 60N. Como no outros produtos, os maiores valores de dureza dos chourizos de cebola do lote control están relacionados co uso de fosfatos e proteínas lácteas e de soia na súa formulación, que determinan unha maior firmeza, e afectaría significativamente á súa textura en comparación co lote de chourizos de cebola reformulados. Durante o almacenamento, o comportamento dos chourizos de cebola control e reformulados foi idéntico. A dureza mantívose constante o primeiro mes, subindo no segundo mes ata valores de ~80N, para sufrir un descenso no último mes de almacenamento, chegando a valores de 38,2N no lote control e 26,9N no reformulado aos 3 meses.

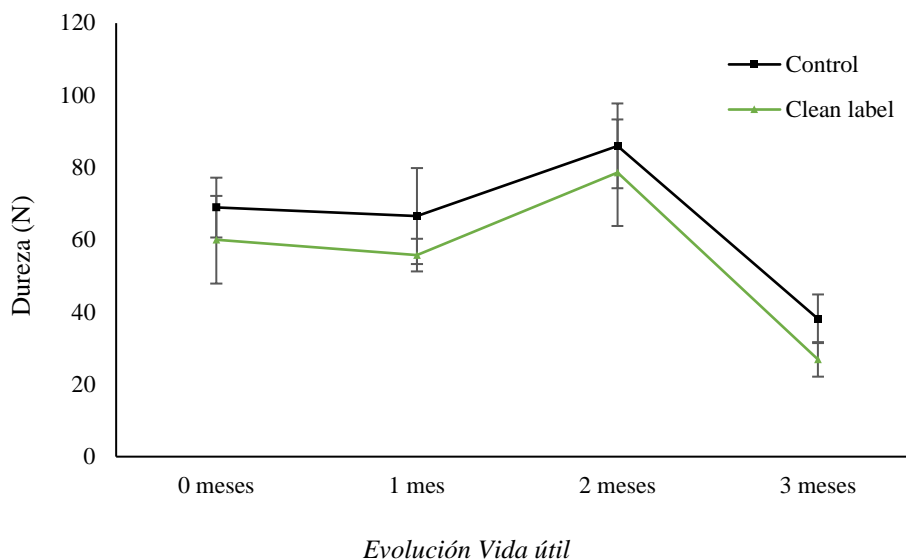


Figura 34. Evolución da dureza (textura) do chourizo de cebola ao longo da vida útil.

A pesar destas diferenzas de textura, a influencia que isto pode ter no consumidor final non é especialmente importante, xa que os valores non son excesivamente diferentes. No caso concreto do chourizo de cebola, tamén é moi importante ter en conta que para ser consumido ten que ser cocido previamente, o que vai facer que as mínimas diferenzas descritas entre os lotes se eliminen, resultando en que os chourizos de cebola reformulados sexan iguais aos control.

Os resultados obtidos para a evolución visual da cor e da decoloración superficial do chourizo de cebola control e reformulado móstranse na Táboa 15e na Figura 35 e Figura 36.

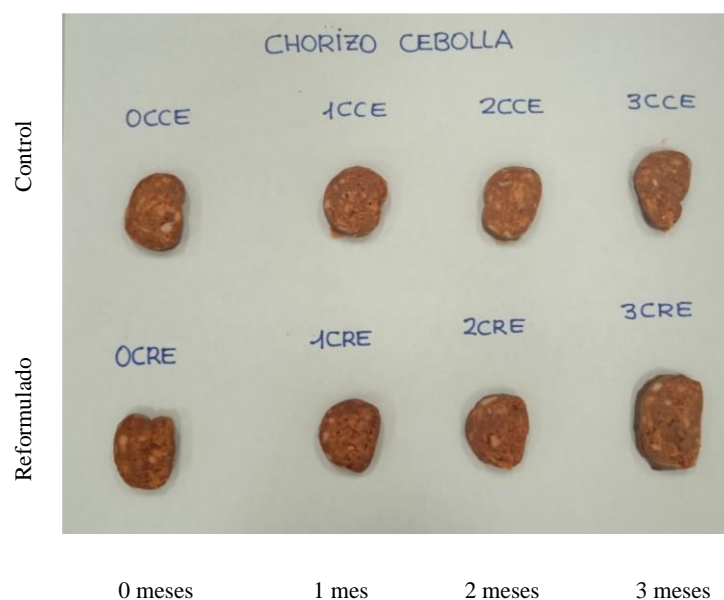


Figura 35. Mostras de chourizo de cebola para a evolución visual.

Táboa 15. Resumo das medias obtidas para os atributos de cor e decoloración superficial do chourizo de cebola.

	Cor	Decoloración
0 meses*Control	4,4 ^a	1,8 ^{ab}
1 meses*Control	4,4 ^a	1,6 ^{ab}
2 meses*Control	4,0 ^a	1,9 ^a
3 meses*Control	4,1 ^a	1,8 ^{ab}
0 meses*Reformulado	4,4 ^a	1,1 ^b
2 meses*Reformulado	4,3 ^a	1,2 ^{ab}
1 meses*Reformulado	4,3 ^a	1,2 ^{ab}
3 meses*Reformulado	4,1 ^a	1,3 ^{ab}

Distintos superíndices mostran diferenzas significativas para as mostras (test de Tukey 95%).

Resumen (Medias LS) - Tiempo*Tipo

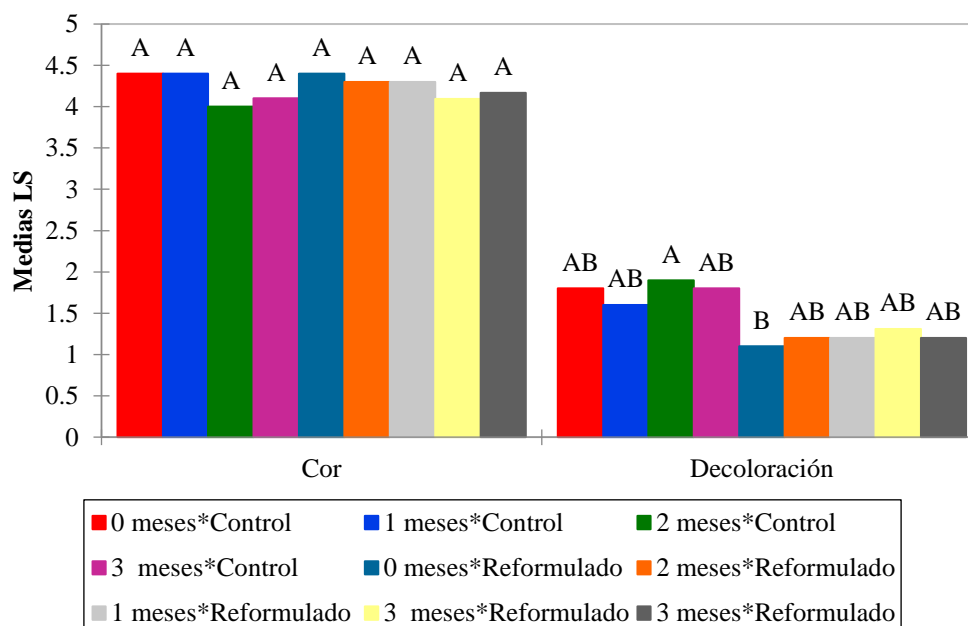


Figura 36. Resumo das medias coa súa significancia para as mostras estudadas.

En relación á cor, na Figura 37 pódese ver a súa evolución ao longo dos diferentes tempos de mostraxe.

Para o chourizo de cebola control, non se observaron diferenzas significativas na cor durante o estudo de evolución. Os seus valores están entre 4,4 (0 e 1 mes) e 4,0 (2 meses), situándoo na parte media-alta da escala utilizada, entre “4=bo” e “5=excelente”.

No chourizo reformulado non se observaron diferenzas significativas durante a evolución, coa súa puntuación entre 4,1 (3 meses) e 4,4 (0 meses), situándoo na mesma parte da escala que o chourizo control.

Nos puntos de mostraxe correspondentes a 0, 1, 2 e 3 meses non se observaron diferenzas significativas cun intervalo de confianza do 95% entre a mostra control e a mostra reformulada.

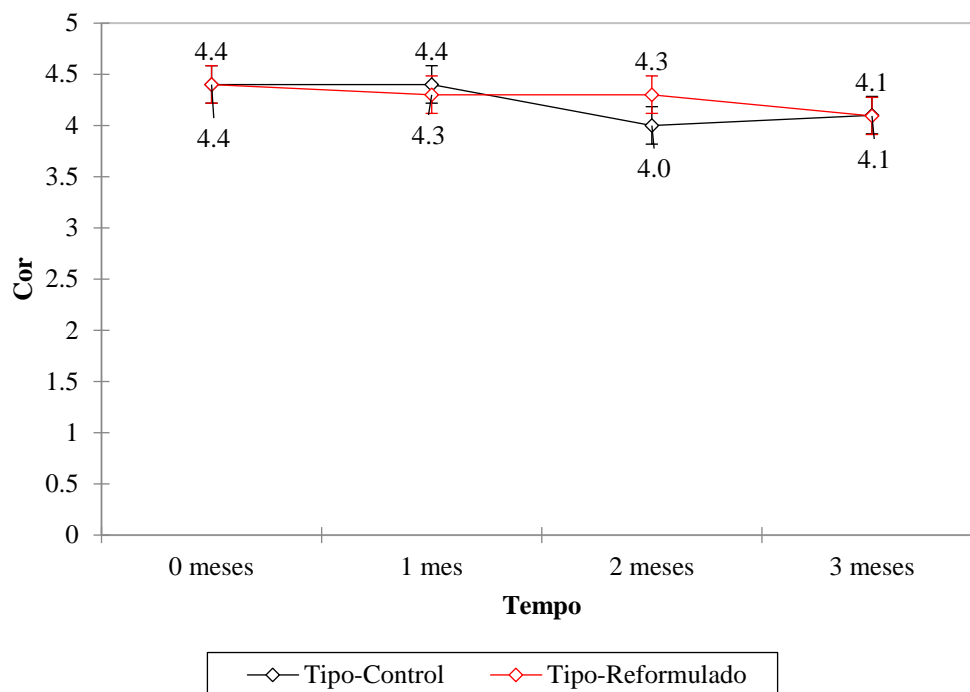


Figura 37. Evolución do atributo cor para o chourizo de cebola control e reformulado.

En relación coa decoloración superficial, a Figura 38 mostra a súa evolución ao longo dos diferentes tempos de mostraxe.

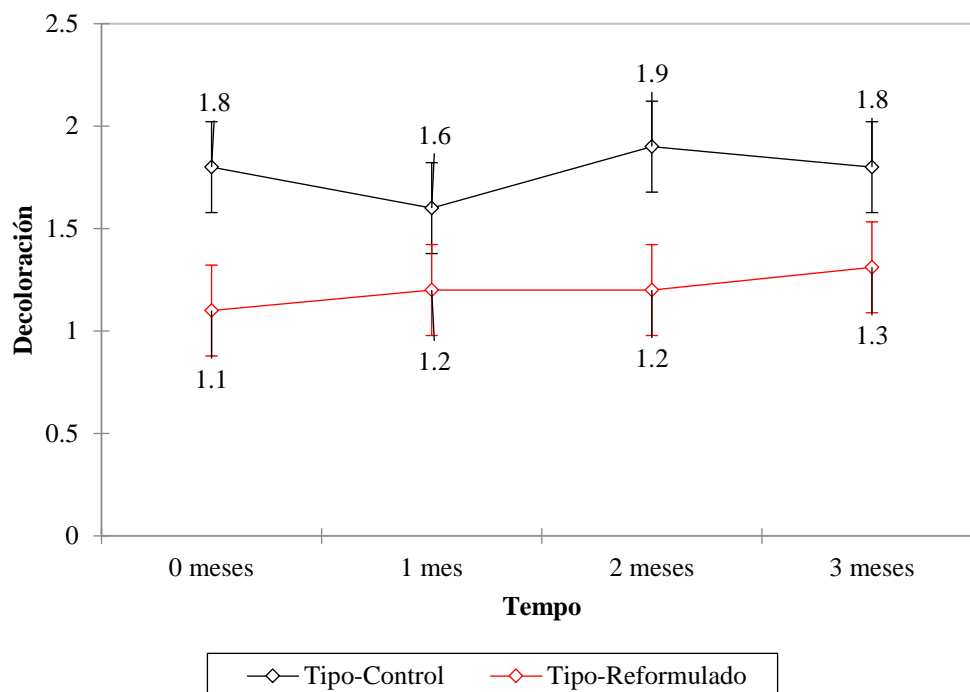


Figura 38. Evolución do atributo decoloración superficial do chourizo de cebola control e reformulado.

Para o chourizo de cebola control, non se observaron diferenzas significativas durante o estudo de evolución. Os seus valores están entre 1,9 (2 meses) e 1,6 (1 mes), estando as puntuacións na parte inferior da escala utilizada, próximas a "2=0-10%".

No chourizo de cebola reformulado non se observaron diferenzas significativas durante a evolución, sendo a súa puntuación entre 1,1 (0 meses) e 1,3 (3 meses), tamén situada na parte inferior da escala utilizada, entre “1 =nada” e “2 = 0-10 %”.

Nos diferentes puntos de mostraxe observáronse diferenzas significativas aos 0, 2 e 3 meses, sendo o chourizo de cebola control o que obtivo as puntuacións máis altas, aínda estando na parte inferior da escala.

➤ ACEPTABILIDADE E PREFERENCIA.

Na seguinte táboa móstranse os resultados obtidos para o chourizo de cebola control e reformulado.

Táboa 16. Valores medios de aceptabilidade obtidos para cada un dos atributos estudados.

	Apariencia	Textura	Flavor	Valoración global
Control	6,00	6,37	6,12	6,25
Reformulado	6,00	6,37	6,25	6,37
Pr > F(Produto)	1,000	1,000	0,717	0,736
Significativo	Non	Non	Non	Non

En relación aos atributos sensoriais estudados para o chourizo de cebola control e o chourizo de cebola reformulado, non se observaron diferenzas significativas, obtendo para todos os atributos puntuacións situadas na escala alta entre as puntuacións “gústame bastante” e “gústame moito”.

Unha vez realizada a proba de preferencia e aplicado o test de Friedman aos resultados obtidos, pódese deducir que non existen diferenzas consistentes entre as ordenacións para os diferentes atributos sensoriais das dúas mostras de chourizo de cebola estudadas.

3.2.4. Criollo de verduras

No caso do criollo de verduras elaboráronse 4 lotes diferentes (control e 3 reformulados). Por unha banda o preparado comercial de aditivos que usa normalmente O Rualdi (exposto na Táboa 1), que serviu como grupo control, e outros 3 cos substitutos dos aditivos sintéticos que serviron como grupos reformulados sen aditivos. No proceso de elaboración utilizáronse as formulacións que se mostran na Táboa 17.

Os criollos de verduras foron elaborados na planta piloto do Centro Tecnolóxico da Carne (CTC) (San Cibrao das Viñas, Ourense), seguindo o esquema que se mostra na Figura 39. Inicialmente picáronse o magro de papada e o resto de magros (picadora RAMON, mod. TOP-114) cunha placa de 14 mm. A masa cárnica distribuíuse de xeito homoxéneo en 4 porcións, correspondentes aos criollos do tratamento control e os 3 reformulados, que se amasaron ao baleiro (amasadora FUERPLA mod. AO-85), xunto coas verduras, condimentos e aditivos mencionados na Táboa 17, en función do lote. Despois de amasar, embutiuse a masa (embutidora SIA, mod. Junior) en tripa natural de calibre 36-38 mm, e atouse en criollos de aprox. 15 cm de lonxitude. Posteriormente, deixáronse repousar durante 24h a 2°C. Transcorridas as 24h, os criollos foron envasados a baleiro (6 unidades por bolsa) e foron pasteurizados. A pasteurización realizouse nunha marmitta, prequentada a 90°C, e o proceso consistiu en que unha vez acadada a temperatura de 85°C no centro térmico dos criollos, estes permaneceron na auga durante 40

minutos. Trala pasteurización abateuse a temperatura nun abatedor, a -20°C durante outros 40 minutos, e finalmente almacenáronse nunha cámara a refrixeración.

Para o estudo de estabilidade, os criollos envasados a baleiro gardáronse refrixerados ($2-4^{\circ}\text{C}$) durante un período de 3 meses, considerado este como o período de vida útil. Trala súa elaboración, avaliáronse os criollos de verduras dos diferentes tratamentos para estudar a súa composición química (trala elaboración) así como a evolución das súas características físico-químicas e da estabilidade oxidativa durante a vida útil (0, 1, 2 e 3 meses de almacenamento).

Táboa 17. Formulación dos lotes control e reformulado para a elaboración do criollo de verduras.

	<i>Ingredientes</i>	<i>Dose</i>	Control	Clean label (Lote 1)	Clean label (Lote 2)	Clean label (Lote 3)
Carne (kg)	Magro papada	50%	4	4	4	4
	Magro (paleta, varios)	50%	4	4	4	4
Condimentos (g)	Aji	0,2 g/kg	1,6	1,6	1,6	1,6
	Pemento Roxo	33 g/kg	264	264	264	264
	Pemento verde	33 g/kg	264	264	264	264
	Cenouras	34 g/kg	264	264	264	264
	Auga	30 g/kg	240	240	240	240
Aditivos (g)	Preparado Mane	60 g/kg	480	-	-	-
	Pakers Powder CH	0,65 g/kg	5,2	-	-	-
	Colorante	0,3 g/kg	2,4	-	-	-
	Microbion	10 g/kg	80	-	-	-
	BR. Chorizo criollo cocido	65 g/kg	-	520	-	-
	156334V01 Complet CriolloCD CL	75 g/kg	-	-	600	-
171166V10 Complet Argentino CH-166	40 g/kg	-	-	-	320	

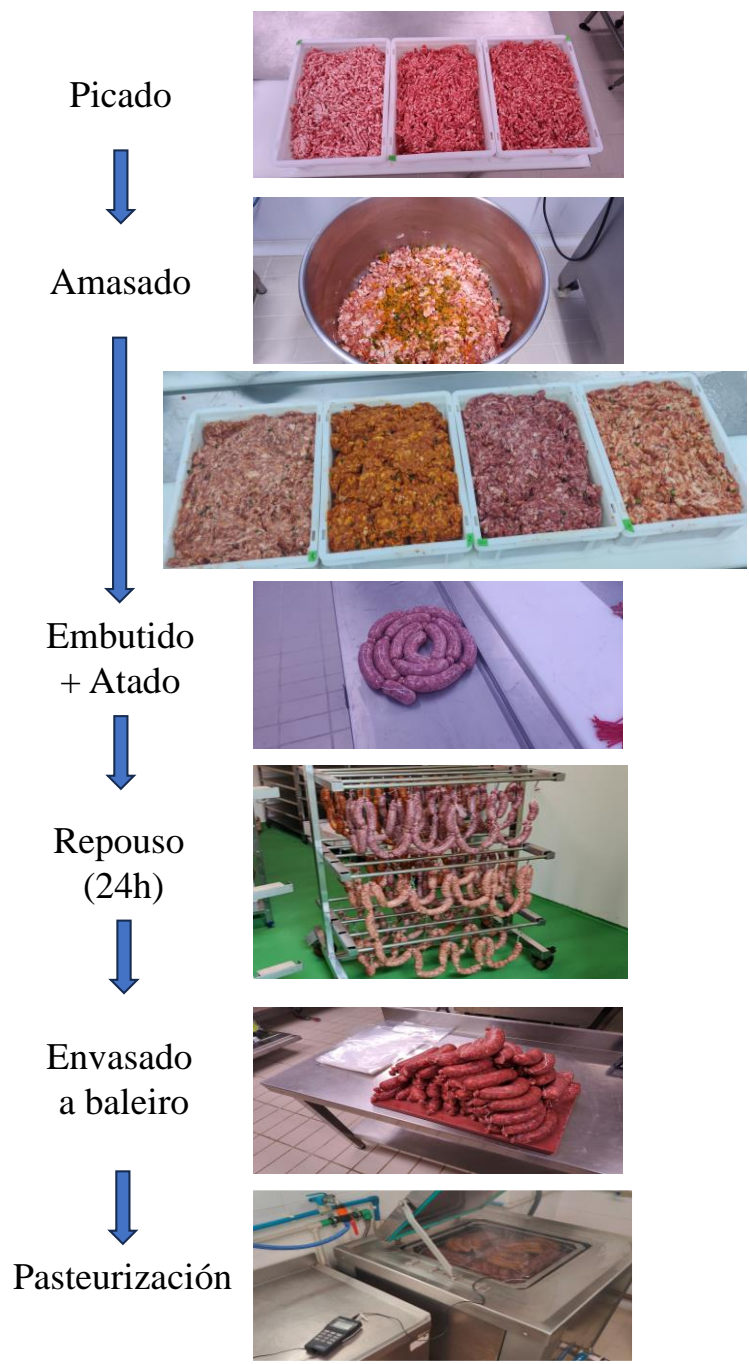


Figura 39. Esquema do proceso de elaboración dos criollos de verduras.

O primeiro que se debe destacar do resultados dos criollos de verduras reformulados, e que durante o proceso de pasteurización liberaron una gran cantidade de graxa e líquido cara o envase, como se pode ver na Figura 40. Pola contra, o lote control retivo practicamente todos os líquidos dentro do criollos, sen observar esta liberación excesiva cara o envase. Isto é un punto crítico, xa que o consumidor non quere ver un envase cheo de graxa e líquido, senón un criollo ben formado e sen líquido. Ademais disto, a liberación tanto de auga como de graxa dos criollos reformulados cara o envase vai ter importantes implicacións, tanto a nivel de composición como nos seus parámetros físico-químicos, como discutiremos a continuación. O principal motivo de que isto ocorra é o feito de que os criollos do lote control son formulados con proteína de soia, pero sobre todo con fosfatos e carraxenatos, que son uns potentes xelificantes e que permiten que o produto teña una enorme retención de auga, mentres que pola contra, nos criollos reformulados, só se

empregan proteínas ou fibras vexetais para intentar aumentar a retención dos líquidos do produto. Está claro que non se consegue tralo tratamento térmico tan drástico administrado a todos os lotes. Polo tanto, o que se plantexaría nun estudo futuro sería por un lado realizar un tratamento de pasteurización máis lixeiro (menos temperatura), e durante tempos máis curtos, e por outro lado a posibilidade de engadir fécula, para aumentar tamén a retención dos líquidos dos criollos reformulados.



Figura 40. Aspecto visual dos criollos de verduras envasados ao baleiro.

Os resultados da composición química e dos principais parámetros físico-químicos nos criollos de verduras móstranse na Táboa 18.

Táboa 18. Composición química e parámetros físico-químicos dos criollos de verduras trala elaboración.

	Control	Clean Label			Significancia
		Lote 1	Lote 2	Lote 3	
pH	6,12±0,05 ^c	5,88±0,07 ^a	6,01±0,03 ^b	6,02±0,02 ^b	0,000
Composición (g/100 g)					
Humidade	50,6±1,05 ^{bc}	48,1±1,32 ^a	52,2±1,02 ^c	49,7±1,95 ^{ab}	0,002
Graxa	30,0±1,49 ^b	30,8±2,27 ^b	25,4±2,10 ^a	31,1±3,56 ^b	0,007
Proteína	14,0±0,23 ^a	15,3±0,98 ^{ab}	16,0±1,20 ^b	14,0±1,67 ^a	0,027
Cinzas	2,9±0,04 ^b	2,4±0,08 ^a	2,8±0,06 ^b	2,5±0,09 ^a	0,000
Parámetros de cor					
L*	58,3±3,45 ^{bc}	48,3±0,93 ^a	55,1±2,33 ^b	59,9±3,74 ^c	0,000
a*	16,6±1,60 ^b	22,0±0,92 ^c	6,2±0,82 ^a	7,6±0,91 ^a	0,000
b*	12,6±0,71 ^a	32,7±2,03 ^d	15,4±0,85 ^b	19,0±1,45 ^c	0,000
Textura					
Dureza (N)	84,3±7,88 ^b	25,9±5,52 ^a	30,0±3,84 ^a	31,3±12,54 ^a	0,000
Oxidación lipídica					
TBARs (mg MDA/kg)	0,19±0,02 ^a	0,26±0,03 ^a	0,83±0,09 ^b	0,25±0,04 ^a	0,000

^{a-d} Diferentes superíndices indican diferencias significativas entre lotes (test Duncan; p<0,05).

Con respecto aos parámetros de composición, os valores de humidade variaron entre 52,5 g/100 g e 48,1 g/100 g, a graxa estivo en torno a 30 g/100 g, exceptuando o lote 2 que se situou 5 puntos por debaixo (25,4 g/100 g), e proteína variou entre os 14 g/100 g e os 16 g/100g, sendo todos estes parámetros influenciados pola reformulación. Como era previsible, a liberación excesiva de auga repercutiu en que o resto de parámetros de composición química tamén mostrasen diferencias significativas. Así, o lote 2, que mostrou un contido maior de humidade e proteína, foi o que tivo menor contido de graxa. Polo tanto, as diferenzas, e como xa se comentou antes, foron principalmente debidas á liberación de líquidos cara o envase. O contido de cinzas

foi significativamente maior nos criollos do lote control (2,9 g/100 g) en comparación cos reformulados (2,4-2,8 g/100 g). Unha vez mais, isto podería deberse ás diferenzas nas preparacións empregadas na formulación entre os tipos de criollos. É dicir, o uso de nitritos/nitratos, así como doutro tipo de aditivos engadidos no lote de control, determina que o contido en cinzas destes criollos sexa lixeiramente superior ao dos lotes reformulados. De xeito similar, o feito de que exista unha liberación de líquidos dos criollos ao envase tamén pode resultar en que estes arrastren disoltos parte dos minerais, o que repercute nun menor contido de cinzas.

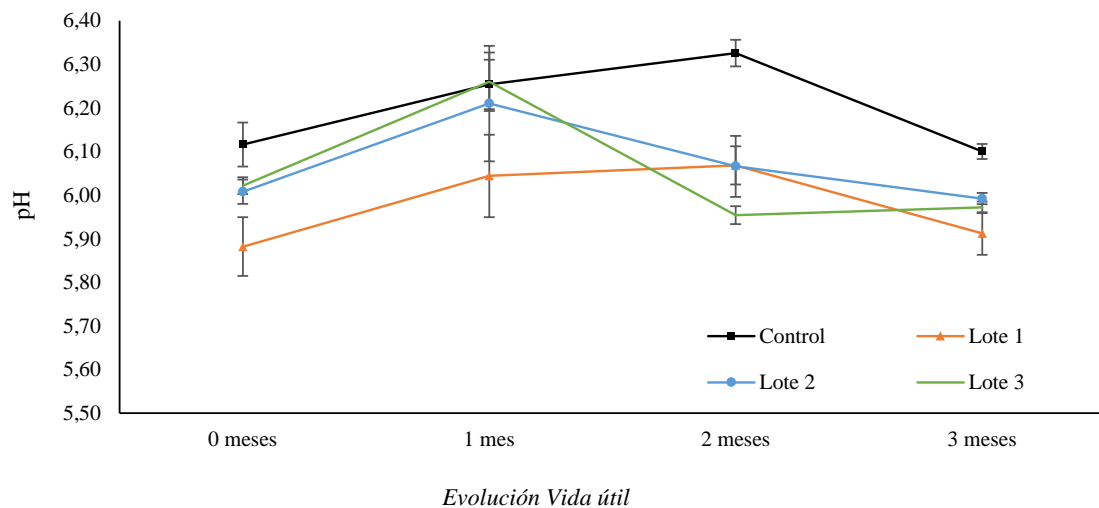


Figura 41. Evolución do pH dos criollos de verduras durante a vida útil.

O valor do pH (Figura 41) despois do curado do lote control foi superior (6,12) ao dos criollos reformulados (entre 5,88 e 6,02). O emprego de certos aditivos con efecto tampón nos criollos control poderían estar relacionados con esta diferenza de pH, mentres que nos lotes reformulados, os concentrados vexetais, fibras ou proteínas poderían determinar un carácter máis ácido e por tanto, un pH máis baixo.

Durante o almacenamento refrixerado observouse un lixeiro aumento do pH en todos os lotes ata o primeiro mes, aumento que se prolongou ata o segundo mes nos caso do lote control e o lote 1 reformulado, diminuíndo posteriormente ata o final da vida útil. No caso dos lotes 2 e 3, a diminución de pH produciuse xa a partir do primeiro mes. O valores do pH variaron en todos os lotes en trono a 0,2-0,25 ao longo da vida útil.

Como se ven comentando ao longo desta memoria, a cor é un factor vital para os produtos cárnicos. Neste caso concreto, as cores foron moi variables entre lotes. A Figura 43 mostra os valores e as variacións da cor dos criollos de verduras control e reformulados. Nos criollos control, os valores de L* (58,3), a* (16,6) e b* (12,6) despois da elaboración mostran unha coloración rosa clara. Os criollos reformulados variaron significativamente desta cor, sendo os do lote 1 moito menos luminosos (48,3) e cunha cor roxa e amarela máis pronunciada (22 e 32,7 para a* e b*, respectivamente), mentres que o lote 2 e 3 mostraron unha coloración moito máis pálida e parda, con valores de índice de roxo baixos (6,2 e 7,6 para os lotes 2 e 3, respectivamente). Como se observa na Figura 44, o aspecto externo e interno entre os diferentes lotes de criollos de verduras é moi diferente, e está ligado ao tipo de ingredientes e condimentos que se empregan nos preparados usados en cada un deles. No caso do lote control, o emprego de 2 aditivos sintéticos son os que condicionan a súa coloración. Así, o aspecto dos preparados empregados para a elaboración dos diferentes lotes de criollos de verduras son totalmente diferentes (Figura 42). No caso do lote control, a maiores do preparado que se ve na figura,

engádense os colorantes, mentres que nos reformulados sería a cor definitiva dos preparados. Destaca o aspecto do reformulado lote 1, cunha coloración vermella intensa, o que explica os datos obtidos no produto. Tamén se observan diferenzas claras entre os preparados do lote 2 e 3, polo que é previsible, como así acontece, que tamén haxa diferenzas significativas nos criollos de ambos lotes. Por tanto, e como conclusión xeral, a cor final dos criollos e fiel reflexo dos condimentos dos preparados empregados nas formulacións de cada lote.

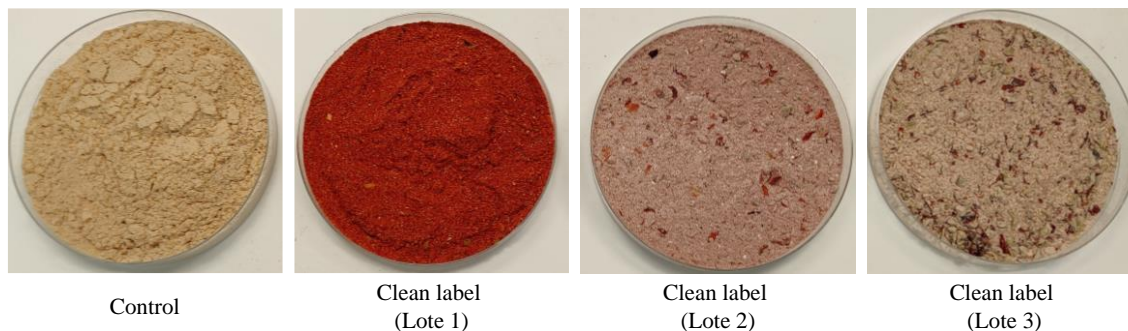


Figura 42. Aspecto dos preparados empregados para a elaboración dos criollos de verduras.

Durante o almacenamento refrixerado, no lote control observouse unha estabilidade en todos os parámetros da cor. En canto aos lotes reformulados, os lotes 2 e 3 tamén mostraron valores estables durante a súa vida útil, con lixeiras variacións, principalmente no valor de L^* , aínda que sen ser significativas. Pola contra, no lote 1, o L^* incrementou aos 2 meses de almacenamento, diminuíndo no último mes, mentres que o valor de a^* , e en menor medida o b^* diminuíron entre o mes 1 e 2, permanecendo estables despois ata final da vida útil. O feito de que os criollos sexan un produto cocido vai determinar e influír de xeito significativo á cor. Durante o proceso de cocción defínese a cor final de cada lote, variando moito entre o produto fresco e o cociñado. Ademais, o emprego de colorantes sintéticos no control determina non só unha cor específica, senón tamén unha estabilidade durante todo o proceso. De calquera xeito, en todos os criollos se observou unha elevada estabilidade da cor durante a súa vida útil.

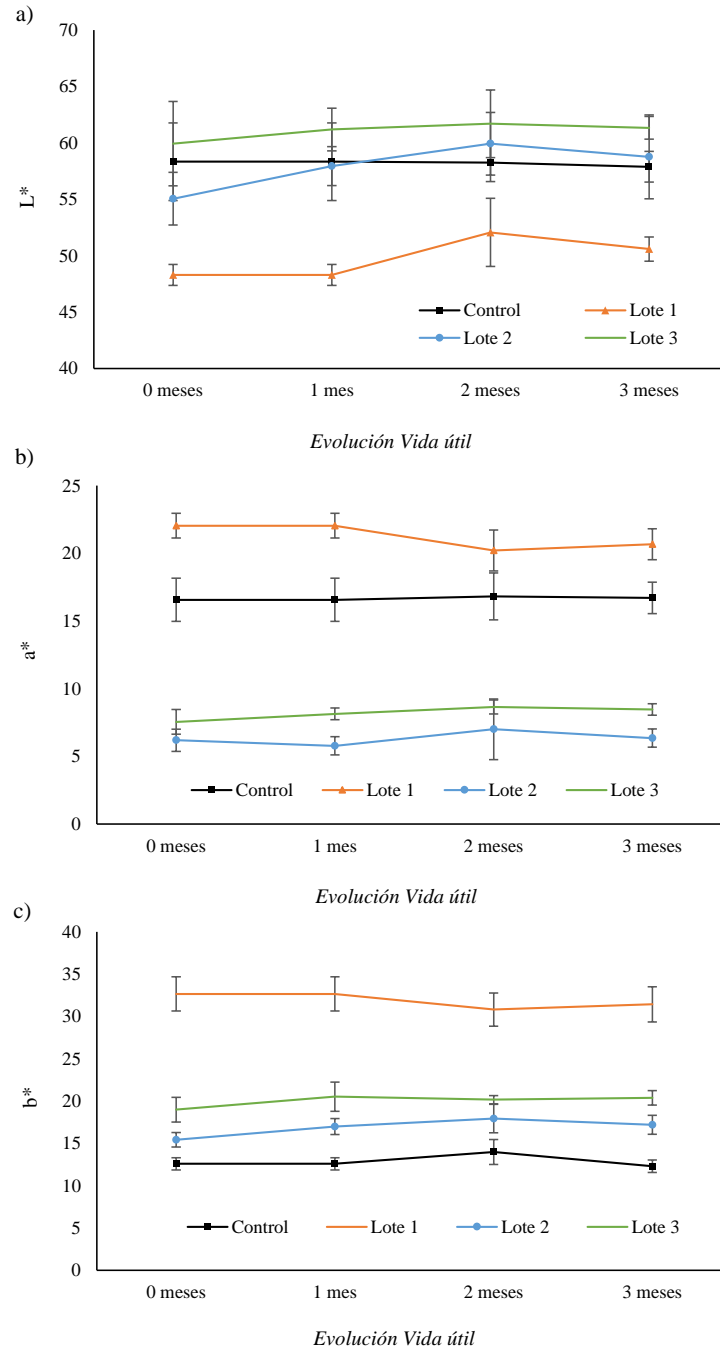


Figura 43. Evolución dos parámetros da cor dos criollos de verduras ao longo da vida útil. [a) índice de luminosidade; b) índice de roxo; c) índice de amarelo)].

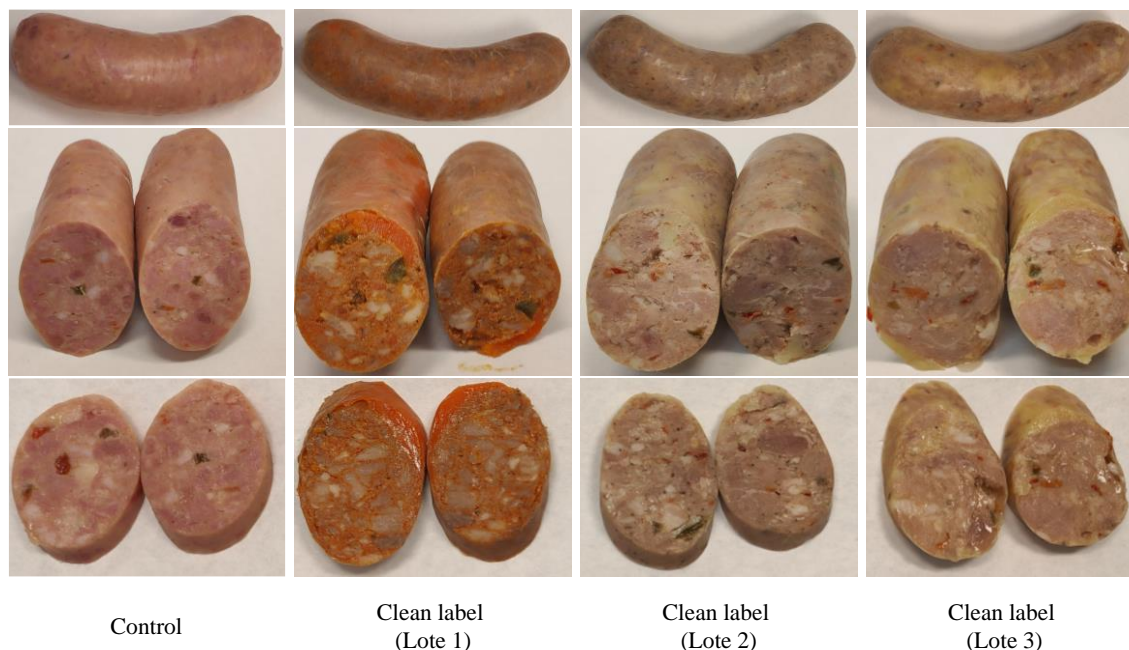


Figura 44. Aspecto visual externo e interno dos criollos de verduras trala elaboración.

Con respecto á estabilidade oxidativa (Figura 45), o valor dos TBARs foi significativamente maior nos chourizos reformulados do lote 2, e en todos os puntos de mostreo. No lote control, os valores de oxidación foron de 0,19 mg MDA/kg, permanecendo estables (entre 0,19 e 0,23 mg MDA/kg) durante toda a vida útil. Un comportamento similar foi o mostrado polos criollos de verduras reformulados do lote 1, aínda que con valores lixeiramente superiores ao control. Pola contra, os criollos do lote 3 permaneceron estables o primeiro mes (0,25-0,32 mg MDA/kg) e moi similares aos do lote 1, sufrindo a partir do mes 1 e ata o mes 2 un ascenso pronunciado, ata acadar valores de 0,90 mg MDA/kg, para diminuír posteriormente ata o final do almacenamento (0,75 mg MDA/kg). O comportamento dos lotes 2 e 3 foi idéntico, coa diferenza de que o lote 2 presentou valores de oxidación máis elevados (0,78-1,32 mg MDA/kg) que o resto de lotes.

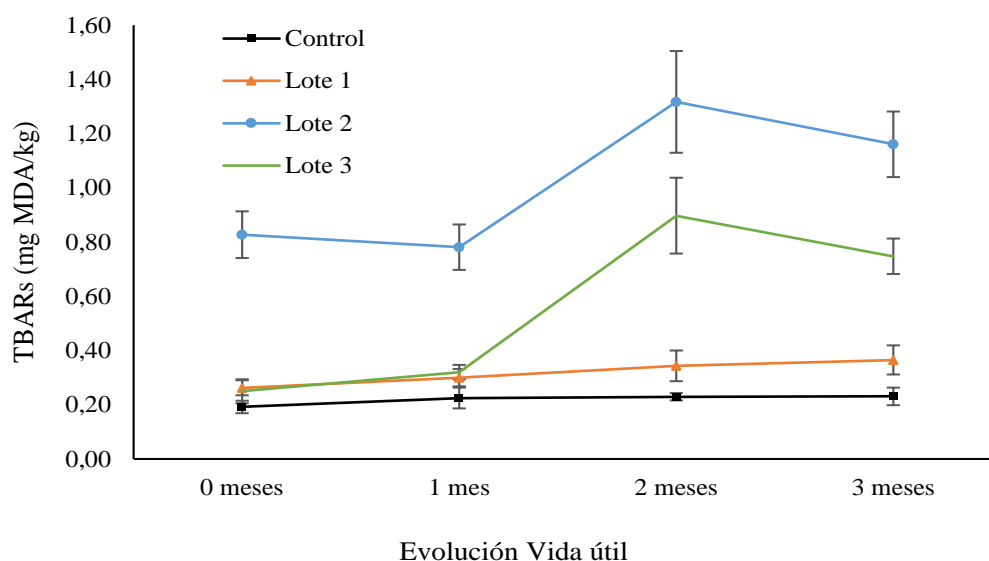


Figura 45. Evolución da oxidación lipídica (TBARs) dos criollos de verduras durante a vida útil

Durante o almacenamento dos chourizos, o valor máis alto foi no lote 2 tras 2 meses de almacenamento (1,32 mg MDA/kg). Por tanto, os valores de TBARs observados neste estudo, tanto nos criollos control como nos reformulados, están moi por debaixo dos límites do limiar de percepción sensorial de cheiros ou sabores rancios. En ningún dos casos se prevé que se detecten ou desenvolvan cheiros anormais, o que nos leva a concluír que a reformulación dos criollos é perfectamente viable sen comprometer de ningún xeito a estabilidade oxidativa do produto, nin ao final do curado nin durante a súa vida útil.

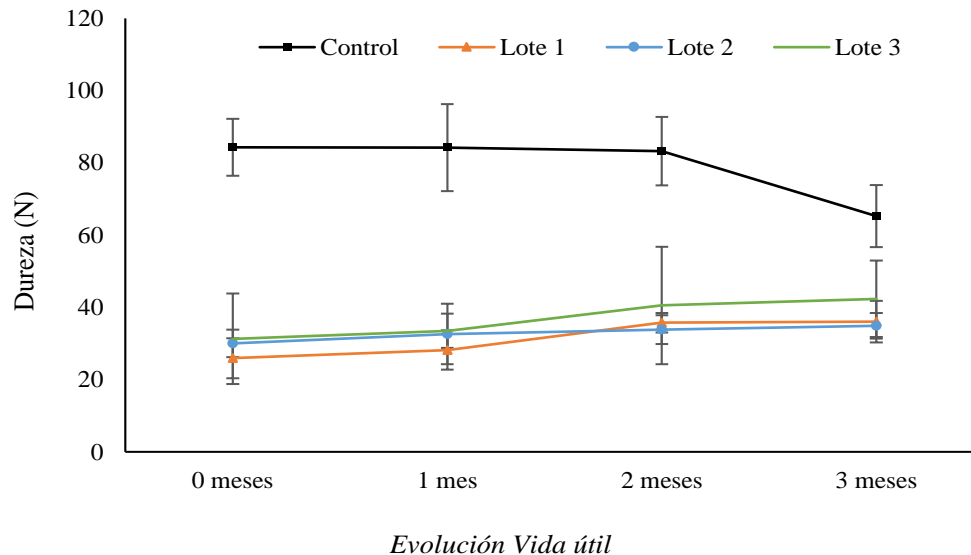


Figura 46. Evolución da dureza (textura) dos criollos de verduras durante a vida útil.

Por outra banda, a substitución dos aditivos que se usan tradicionalmente na formulación do criollo provocou cambios significativos na textura (TPA) (Figura 46). Os criollos de verduras control mostraron unha textura máis firme (maior dureza) en comparación cos reformulados. Despois da elaboración, o grupo control presentou valores de dureza de 84N, mentres que nos reformulados foi entre 26 e 31N. Como no caso dos produtos previos, a explicación dos maiores valores de dureza dos criollos control están relacionados co uso de fosfatos, carraxenatos e proteínas de soia na súa formulación, o que afectaría significativamente á súa textura en comparación cos lotes de criollos reformulados. Isto está en consonancia tamén co feito de que aumente a capacidade de retención de auga e graxa, xa que estes aditivos sintéticos son empregados para xelificar e compactar a estrutura dos produtos nos que se engade. Durante o almacenamento, o comportamento dos criollos control e dos reformulados foi diferente. No caso do grupo control, ata o segundo mes, a dureza sufriu un lixeiro descenso (de 84,3 a 83,2N), para finalmente descender de xeito significativo no último mes (ata 65,2N). Pola contra, os criollos reformulados sufriron un aumento progresivo ao longo da etapa de almacenamento, pasando os do lote 1 de 25,9 a 36,1N, os do lote 2 de 30,0 a 34,9N e os do lote 3 de 31,3 a 42,7N.

A continuación móstranse os resultados obtidos para a evolución visual da cor e da decoloración superficial de cada un dos lotes de chourizo criollo estudado.

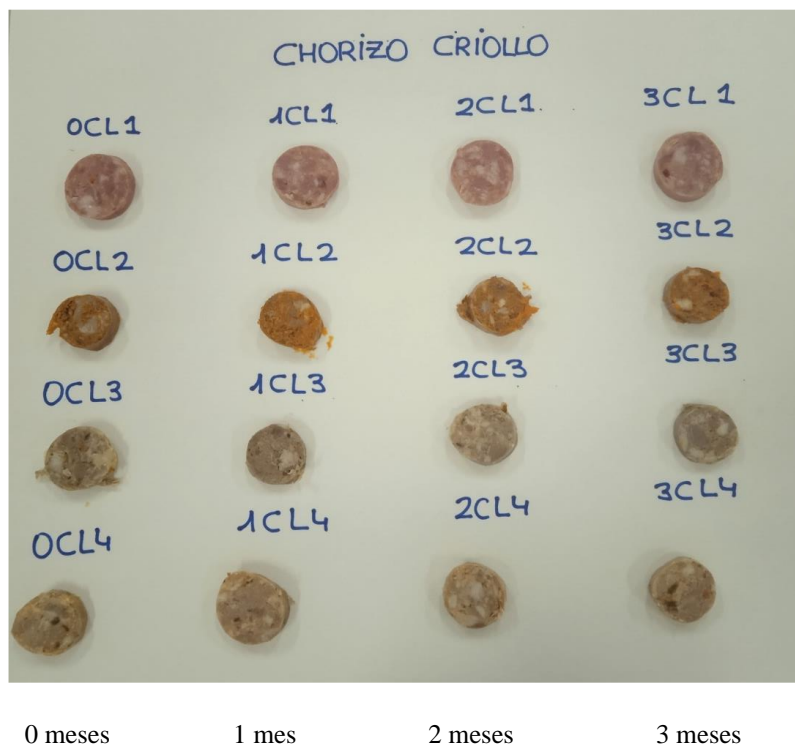


Figura 47. Mostras de chorizo criollo para a avaliación visual.

Na seguinte táboa móstranse os resultados obtidos para a evolución visual da cor e da coloración superficial de cada un dos lotes de chorizo criollos de verduras estudados.

❖ Lote 1.

Táboa 19. Resumo das medidas obtidas para os atributos de cor e decoloración superficial do lote 1 do chorizo criollo.

Lote 1		
	Cor	Decoloración
0 meses	4,6	1,0
1 mes	4,6	1,0
2 meses	4,6	1,0
3 meses	4,6	1,0

A cor e a decoloración superficial do lote 1 de chorizo Criollo non mostraron diferenzas significativas ao longo do estudo da evolución visual. A cor mantívose nunha puntuación de 4,6, que está na escala entre "4=bo" e "5=excelente". A decoloración obtivo unha puntuación de 1,0 en todos os puntos de mostraxe, que corresponde a "1=ningunha" na escala utilizada.

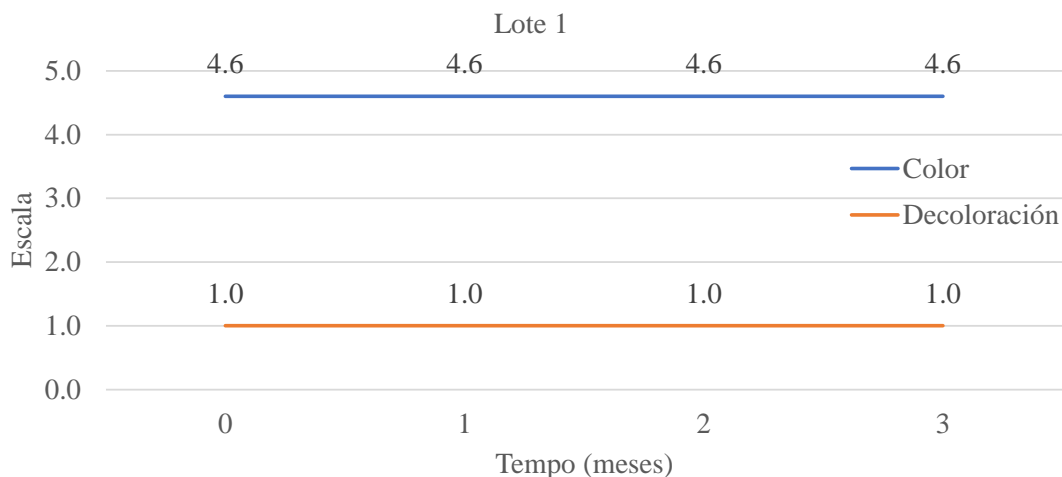


Figura 48. Evolución dos atributos de cor e decoloración para o lote control (Lote 1) de chourizo criollo.

❖ Lote 2.

Táboa 20. Resumo das medidas obtidas para os atributos cor e decoloración superficial do lote 2 de chourizo criollo.

Lote 2		
	Cor	Decoloración
0 meses	3,2	1,2
1 mes	3,2	1,2
2 meses	3,2	1,3
3 meses	3,2	1,4

A cor e a decoloración da superficie do lote 2 de chourizo criollo non mostraron diferenzas significativas ao longo do estudo da evolución visual. A cor mantívose nunha puntuación de 3,2, que está na escala entre "3=aceptable" e "4=bo". A decoloración obtivo unha puntuación entre 1,2 e 1,4, que corresponde a "1=nada" e "2=0-10%" na escala utilizada.

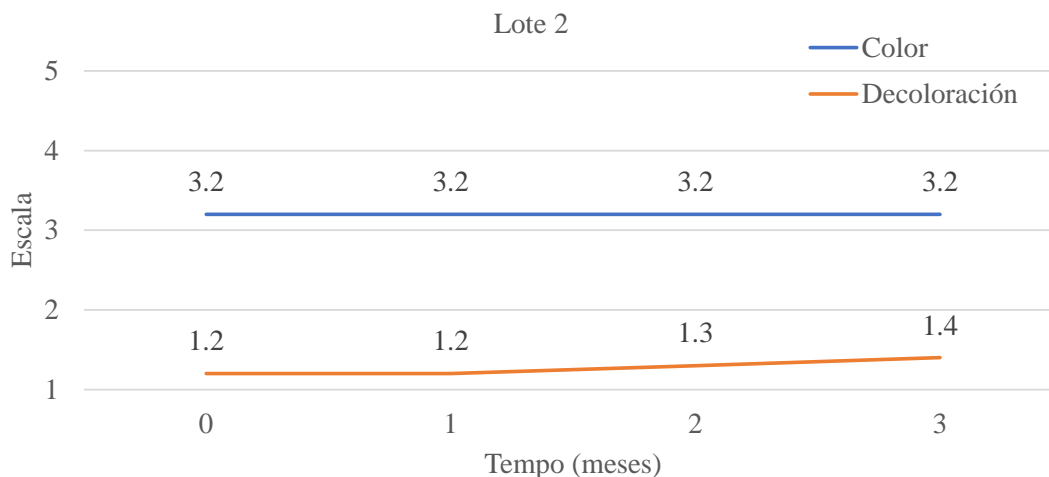


Figura 49. Evolución dos atributos cor e decoloración para o lote 2 de chourizo criollo.

❖ Lote 3.

Táboa 21. Resumo das medidas obtidas para os atributos color e decoloración superficial do lote 3 do chourizo criollo.

Lote 3		
	Cor	Decoloración
0 meses	3,0	1,1
1 mes	3,1	1,1
2 meses	3,1	1,1
3 meses	3,1	1,1

A cor e a decoloración do lote 3 de chourizo criollo non mostraron diferenzas significativas a longo do estudo da evolución visual. A cor mantívose nunha puntuación entre 3,1 e 3,0, que está situada na escala en "3=aceptable". A decoloración obtivo unha puntuación de 1,1, que corresponde a "1=nada" na escala utilizada.

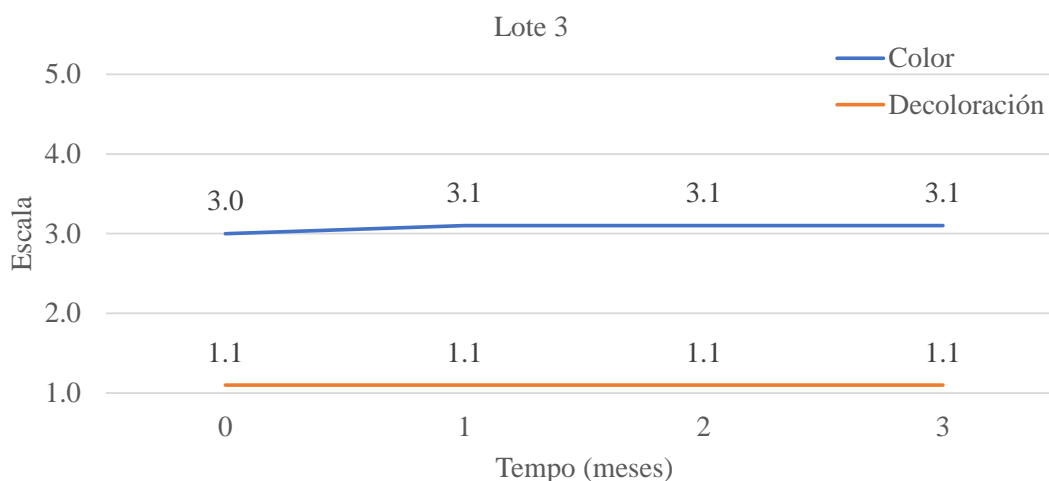


Figura 50. Evolución dos atributos de cor e decoloración para o lote 3 de chourizo criollo.

❖ Lote 4.

Táboa 22. Resumo das medidas obtidas para os atributos de cor e decoloración superficial do lote 4 de chourizo criollo.

Lote 4		
	Cor	Decoloración
0 meses	3,1	1,4
1 mes	3,1	1,3
2 meses	3,1	1,7
3 meses	3,1	1,4

A cor e a decoloración da superficie do lote 4 de chourizo criollo non mostraron diferenzas significativas ao longo do estudo da evolución visual. A cor quedou nunha puntuación de 3,1, que corresponde a "3=aceptable" na escala. A decoloración obtivo unha puntuación variable entre 1,4 e 1,7, que está entre "1=nada" e "2=0-10%" da escala utilizada.

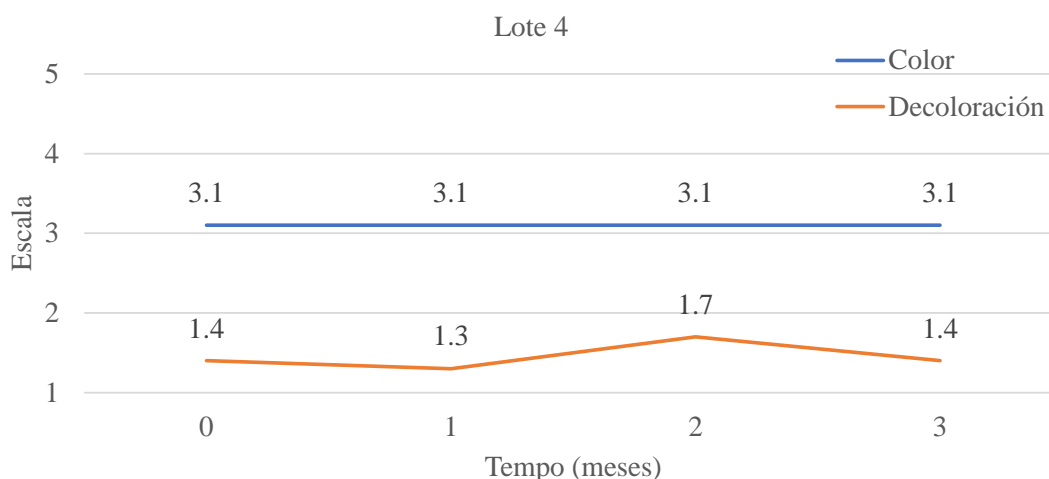


Figura 51. Evolución dos atributos de cor e decoloración para o lote 4 de chourizo criollo.

➤ ACEPTABILIDADE E PREFERENCIA.

A continuación móstranse os resultados obtidos para cada un dos atributos dos catro lotes de chourizo criollo.

Táboa 23. Valores medios da aceptabilidade obtidos para cada un dos atributos estudados nos diferente lotes de chourizo criollo.

	Apariencia	Textura	Flavor	Valoración global
Lote 1	5,44	5,56	5,11	5,56
Lote 2	4,67	3,89	4,33	3,89
Lote 3	5,78	5,67	5,56	5,44
Lote 4	4,56	5,33	5,44	5,00
Pr > F(Produto)	0,222	0,044	0,433	0,119
Significativo	Non	Non	Non	Non

En relación aos atributos sensoriais estudados para os catro lotes de chourizo criollo, non se observaron diferenzas significativas entre eles. Para o atributo de aparencia, as puntuacións varían de 4,56 (lote 4) a 5,78 (lote 3). Para a textura, o lote 2 (3,89) é o que obtivo a puntuación máis baixa, mentres que o lote 3 (5,67) é o que obtén a puntuación máis alta. A mesma tendencia obsérvase no flavor, sendo o lote 2 o que obtivo a valoración máis baixa (4,33) e o lote 3 o máis alto (5,56). Na valoración global, o lote 2 foi o menos valorado (3,89), seguido do lote 4 (5,00), o lote 3 (5,44) e, finalmente, o lote 1 (5,56), sendo este último o que obtivo maior puntuación, estando na escala entre "gústame lixeiramente" e "gústame bastante".

Unha vez realizada a proba de preferencia e aplicada o test de Friedman aos resultados obtidos, pódese deducir que existen diferenzas consistentes entre as ordenacións para os diferentes atributos sensoriais dos catro lotes de chourizo criollo estudados.

Para o atributo de aparencia, as mostras preferidas foron as do lote 1, sendo o lote 2 o menos preferido.

Táboa 24. Preferencia para o aparencia textura dos catro lotes de chourizo criollo.

Mais preferida		Menos preferida	
Lote 1	Lote 3	Lote 4	Lote 2

Mostras sobre distintas liñas mostran diferenzas significativas entre elas.

Para o atributo textura as mostras preferidas foron as do lote 1, sendo a menos preferida as do lote 2.

Táboa 25. Preferencia para o atributo textura dos catro lotes de chourizo criollo.

Mais preferida		Menos preferida	
Lote 1	Lote 3	Lote 4	Lote 2

Mostras sobre distintas liñas mostran diferenzas significativas entre elas.

Para o atributo flavor as mostras preferidas foron as do lote 3, sendo as menos preferidas as do lote 2.

Táboa 26. Preferencia para o atributo flavor dos catro lotes de chourizo criollo

Mais preferida		Menos preferida	
Lote 3	Lote 4	Lote 1	Lote 2

Mostras sobre distintas liñas mostran diferenzas significativas entre elas.

Para a valoración global as mostras preferidas foron as do lote 1, sendo as menos preferidas as do lote 2.

Táboa 27. Preferencia para a valoración global dos catro lotes de chourizo criollo.

Mais preferida		Menos preferida	
Lote 1	Lote 3	Lote 4	Lote 2

Mostras sobre distintas liñas mostran diferenzas significativas entre elas.

Finalmente, e tras facer as análíticas microbiolóxicas en todos os produtos elaborados durante o presente proxecto, cabe destacar que todos eles estiveron dentro dos parámetros legais. Isto significa que coas reformulacións tamén se obtiveron produtos seguros, que non superaron os límites para os microorganismos patóxenos establecidos na lexislación, polo que a súa comercialización é posible e viable.

3.3. Análise económica para avaliar o rendemento destes produtos e certificarlos como 100% autóctonos e de Porco Celta.

Entre todos os factores que van condicionar a rendibilidade dunha industria destacan os rendementos que se obteñen ca elaboración de produtos cárnicos. Con isto en mente parece claro que é vital realizar un estudo económico, tendo en conta todos os parámetros que van influír tanto nos custes de produción como no valor de venda do produto final. Este feito vai repercutir no produto e na súa imaxe, e por tanto, poderase decidir a mellor estratexia que maximice os beneficios, tanto para o produtor como para o consumidor final. O uso de ingredientes naturais en substitución dos aditivos sintéticos vai supor que a empresa poña no mercado un produto que ten unha maior demanda por parte do consumidor, o que repercute no seu valore podendo ser vendido a maior prezo que o produto que contén aditivos sintéticos. Tamén se realizou a certificación dos produtos como 100% autóctonos e de porco Celta, xa que o completo e continuo control dos animais e da carne permitiu este tipo de mención, o que afecta positivamente na posterior comercialización e a visión que o consumidor ten deles, como produtos de alta calidade e diferenciados.

Así, para a análise económica, partiuse do prezo dos ingredientes utilizados na formulación de cada produto, e realizouse unha estimación do custo de elaboración de cada un deles. Neste punto cabe destacar que non se tivo en conta nin os custos de instalacións e operacións nin de operarios, xa que estes son compartidos e idénticos entre os produtos reformulados e os control. A continuación móstranse os custos dos produtos cárnicos elaborados no presente proxecto.

No caso do chourizo Celta (Táboa 28) o custo de elaboración do chourizo control é de 5,87 €/kg, mentres que o reformulado, sen aditivos, aumenta ata os 5,97 €/kg.

Táboa 28. Custo de elaboración (€/kg) do chourizo Celta.

	Ingrediente	Dose	Prezo (€/kg)	Control	Reformulado
Cárnica	Paleta	55%	5,83 €	3,06 €	3,06 €
	Magro primeira	25%	5,99 €	1,43 €	1,43 €
	Panceta	20%	5,26 €	1,00 €	1,00 €
Condimentos	Pementón Doce	15 g/kg	8,55 €	0,12 €	0,12 €
	Pementón Picante	3 g/kg	7,16 €	0,02 €	0,02 €
	Eurogo	0,5 g/kg	7,78 €	0,00 €	0,00 €
	Allo	10 g/kg	4,59 €	0,04 €	0,04 €
	Sal	12 g/kg	0,36 €	0,00 €	0,00 €
Aditivos	202 Ligantex	7 g/kg	5,59 €	0,04 €	0,00 €
	Pakers Powder CH	0,85 g/kg	2,77 €	0,00 €	0,00 €
	Iniciavi-7	0,2 g/kg	5,60 €	0,00 €	0,00 €
	Ligavi Sine ST	20 g/kg	7,54 €	0,00 €	0,14 €
Tripa	Tripa delgada	-	0,14 €	0,14 €	0,14 €
			Custo total	5,87 €	5,97 €

O custo de elaboración do salchichón control, formulado co preparado comercial e con todos os aditivos sintéticos é de 6,03 €/kg, aumentando este lixeiramente, ata os 6,25 €/kg, no caso do salchichón reformulado “clean label” (Táboa 29).

Táboa 29. Custo de elaboración (€/kg) do salchichón Celta.

	Ingrediente	Dose	Prezo (€/kg)	Control	Reformulado
Cárnica	Paleta	50%	5,83 €	2,78 €	2,78 €
	Magro primeira	50%	5,99 €	2,86 €	2,86 €
Condimentos	Ají	0,5 g/kg	9,88 €	0,00 €	0,00 €
Aditivos	Ceylamix 542-S/A	60 g/kg	4,29 €	0,25 €	0,00 €
	Pakers Powder CH	0,85 g/kg	2,77 €	0,00 €	0,00 €
	Iniciavi-7	0,2 g/kg	5,60 €	0,00 €	0,00 €
	Salavi Sine	65 g/kg	7,54 €	0,00 €	0,47 €
Tripa	Tripa delgada	-	0,14 €	0,14 €	0,14 €
			Custo total	6,03 €	6,25 €

No chourizo de cebola Celta (Táboa 30), o custo de elaboración do control sería de 5,66 €/kg, mentres que o do reformulado, sen aditivos sintéticos é de 5,77 €/kg.

Táboa 30. Custo de elaboración (€/kg) do chourizo de cebola Celta.

	<i>Ingrediente</i>	<i>Dose</i>	<i>Prezo (€/kg)</i>	<i>Control</i>	<i>Reformulado</i>
Cárnica	Paleta	40%	5,83 €	2,22 €	2,22 €
	Magro segunda	50%	3,97 €	1,89 €	1,89 €
	Panceta	10%	5,26 €	0,50 €	0,50 €
Condimentos	Pementón Doce	23 g/kg	8,55 €	0,19 €	0,19 €
	Cebola	200 g/kg	1,55 €	0,30 €	0,30 €
	Cayena	0,5 g/kg	7,16 €	0,00 €	0,00 €
	Sal	9 g/kg	0,36 €	0,00 €	0,00 €
Aditivos	202 Ligantex	6 g/kg	5,59 €	0,03 €	0,00 €
	Pakers Powder CH	0,4 g/kg	2,77 €	0,00 €	0,00 €
	Iniciavi-7	0,2 g/kg	5,60 €	0,00 €	0,00 €
	Ligavi Sine ST	20 g/kg	7,54 €	0,00 €	0,14 €
Tripa	Tripa semirizada	-	0,52 €	0,52 €	0,52 €
Custo total				5,66 €	5,77 €

Finalmente, os criollos de verduras elaborados cunha formulación control saen a 5,55 € kg, neste caso un prezo superior ao dos criollos reformulados, nos cales os custos de elaboración son de 5,34 €/kg no lote 1, 4,77 €/kg no lote 2 e 4,68 €/kg no lote 3 (Táboa 31).

Táboa 31. Custo de elaboración (€/kg) do criollo de verduras.

	<i>Ingrediente</i>	<i>Dose</i>	<i>Prezo (€/kg)</i>	<i>Control</i>	<i>Reformulado (Lote 1)</i>	<i>Reformulado (Lote 2)</i>	<i>Reformulado (Lote 3)</i>
Cárnica	Paleta	50%	5,83 €	2,78 €	2,78 €	2,42 €	2,49 €
	Magro segunda	50%	3,97 €	1,89 €	1,89 €	1,65 €	1,70 €
Condimentos	Ají	0,2 g/kg	9,88 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
	Pemento roxo	33 g/kg	2,69 €	0,08 €	0,08 €	0,07 €	0,08 €
	Pemento verde	33 g/kg	2,58 €	0,08 €	0,08 €	0,07 €	0,07 €
	Cenouras	33 g/kg	1,10 €	0,03 €	0,03 €	0,03 €	0,03 €
	Auga	30 g/kg	-	-	-	-	-
Aditivos	Preparado Mane	60 g/kg	7,81 €	0,45 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
	Pakers Powder CH	0,65 g/kg	2,77 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
	Colorante	3 g/kg	17,71 €	0,05 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
	Microbion	10 g/kg	2,83 €	0,03 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
	BR. Chorizo	65 g/kg	5,13 €	0,00 €	0,32 €	0,00 €	0,00 €
	Criollo cocido						
	Complet Criollo CD-CL	75 g/kg	6,10 €	0,00 €	0,00 €	0,38 €	0,00 €
	Complet Argentino CH-166	40 g/kg	4,85 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,17 €
Tripa	Tripa delgada	-	0,14 €	0,14 €	0,14 €	0,14 €	0,14 €
Custo total				5,55 €	5,34 €	4,77 €	4,68 €

Tendo en conta que as diferencias de prezos entre os produtos control e os reformulados son mínimas, e que a reformulación practicamente non encarece o produto (chourizo 0,10 €/kg; salchichón 0,22€/kg; chourizo de cebola 0,11€/kg), ou incluso diminúe o seu prezo (criollos de

verduras entre 0,21 e 0,87€/kg menos), podemos afirmar que o feito de reformular os produtos e producir produtos cárnicos de calidade, sen aditivos sintéticos, diferenciados (porco Celta e 100% autóctonos) non supón un aumento significativo nos seus custos de produción. Con isto, pódese afirmar que é perfectamente viable, dende un punto de vista económico, poder poñer no mercado produtos demandados polos consumidores, sen que isto supoñe un incremento de custos para o produtor. É mais, o feito de poder vender estes produtos a prezos mais elevados vai repercutir en que o marxe de beneficio sexa maior.

4. Conclusións

A consecución deste proxecto levou ao desenrolo de produtos cárnicos diferenciados e sen aditivos sintéticos. Inicialmente, a perfecta identificación dos aditivos empregados normalmente na formulación, e o estudo e caracterización de posibles substitutos que cumpran coas mesmas funcións tecnolóxicas foi satisfactorio. Trala aplicación destes ingredientes alternativos aos aditivos sintéticos demostraron, analizando os resultados, que a estratexia de reformulación proposta neste estudo e a elaboración de produtos cárnicos sen aditivos (“clean label”) é viable non só técnica senón tamén economicamente. Sen embargo, os produtos cárnicos elaborados deben ser analizados de xeito individual, xa que cada un presenta peculiaridades que deben ser estudadas ou tratadas de xeito específico.

No caso do chourizo Celta, a reformulación non afecta negativamente nin á composición nin á evolución dos parámetros físico-químicos, aínda que certos parámetros mostraron diferenzas entre lotes, mentres que a nivel sensorial, os chourizos do grupo control mostraron unha maior aceptabilidade, aínda que o test de preferencia non mostrou diferenzas consistentes entre ambos tipos de chourizos, situándose a valoración global na parte alta da escala, entre “gústame bastante” e “gústame moito”.

O salchichón Celta reformulado presenta unha composición química similar ao control, presentando diferenzas mínimas na evolución dos parámetros físico-químicos durante o almacenamento, e mellorando incluso a estabilidade oxidativa durante a vida útil. A nivel sensorial, os resultados indican que a pesar de non ser significativo, o salchichón control presenta unha valoración global maior (“gústame bastante-gústame moito) que o reformulado (“gústame lixeiramente-gústame bastante”), sendo a preferencia igual para a toda a poboación do estudo.

Para o chourizo de cebola, a reformulación mantivo practicamente a mesma composición química deste produto, o que determina que conserve a súa calidade nutricional, mentres que non afectou de xeito significativo a ningún dos parámetros físico-químicos, nin trala elaboración, nin durante a vida útil. O análise sensorial non mostrou diferenzas significativas nin de aceptabilidade nin de preferencia destes produtos, situándose a valoración global en ambos lotes na parte alta da escala, entre “gústame bastante” e “gústame moito”.

Finalmente, nos criollos de verduras, o principal problema foi que a reformulación e o tratamento de pasteurización empregado supuxo unha liberación de líquido (auga e graxa) do produto cara o envase. A falta de retención destes líquidos afectou de xeito significativo e negativo tanto a composición química, como á maior parte dos parámetros físico-químicos analizados. O factor que mais variou coa reformulación foi a cor, o que estivo relacionado co emprego de colorantes sintéticos no caso dos criollos control, e coas características de cor dos preparados empregados nos 3 lotes reformulados, diferindo a cor entre eles. A avaliación sensorial dos criollos non mostra diferenzas significativas para a valoración global, pero si para outros atributos estudados, sendo o lote control o que mellor situado está en canto a aceptabilidade. Por norma xeral, a valoración global sitúase na parte media da escala “nin me

gusta nin me disgusta”. No test de preferencia obsérvanse claras diferenzas, sendo os lotes preferidos o lote control e o reformulado “lote 2”.

Como tendencia xeral en todos os produtos, o emprego de xelificantes e aglutinantes sintéticos nos lotes control determina que a reformulación diminúa a súa dureza e firmeza. Tamén é destacable que en todos os casos, a reformulación non afectou á estabilidade oxidativa dos produtos, e a pesar de poder observar certas diferenzas significativas en algúns, os valores obtidos están moi por debaixo dos límites do limiar de percepción sensorial de cheiros ou sabores rancios, polo que en ningún dos casos se prevé que se detecten ou desenvolvan cheiros anormais, o que nos leva a concluír que a reformulación dos produtos é perfectamente viable sen comprometer de ningún xeito a estabilidade súa oxidativa, nin ao final da elaboración nin durante a súa vida útil.

Ademais das particularidades que se acaban de comentar, o desenvolvemento e elaboración destes produtos cun selo de calidade, sen aditivos e derivados de carne de raza autóctona con gran aceptación por parte do consumidor é fundamental para mellorar a competitividade dos produtores e, polo tanto, os seus beneficios. De todos xeitos, cabe mencionar que este é un estudo inicial, que conta con un número limitado de consumidores-avaliadores. En todo caso, deberán realizarse estudos futuros analizando todos os factores que poidan intervir, incluíndo unha avaliación da aceptación do consumidor final a maior escala (cun maior número de consumidores) e un estudo de mercado como factores clave para garantir a viabilidade da comercialización dos produtos “clean label”. Tamén se plantexa a necesidade da elaboración a nivel industrial dos produtos, e monitorizar o seu comportamento. Finalmente, e no caso específico dos criollos de verduras, atendendo aos resultados obtidos, é necesario a realización de probas e/ou proxectos futuros que permitan adecuar as formulacións para mellorar as características e a estabilidade destes, e conseguir produtos de calidade e que satisfagan a demanda do mercado.

5. Difusión do proxecto

Durante a execución do proxecto leváronse a cabo múltiples actividades de difusión, destacando as seguintes comunicacións a congresos tanto nacionais como internacionais, así como publicacións.

- Artigo "En marcha o proxecto FEADER 'Desenvolvemento de novos produtos cárnicos de porco celta sen aditivos artificiais'" publicado na revista "Cooperación Galega" (Decembro 2022; nº-161; páxina 48) (https://revista.agaca.coop/REVISTA/REVISTA-W/161_web/revista_agaca_161_web.html).
- Artigo "FEADER e AGACA apoian proxectos para a innovación cárnica" publicado na revista "Cooperación Galega" (Outubro 2023; nº-165; páxinas 19 - 27) (https://revista.agaca.coop/REVISTA/REVISTA-W/165_web/revista-agaca-165_web.html).
- Nota de prensa "Estos embutidos saben como los de casa" publicado na Voz de Galicia o día 17 de febreiro do 2024 (https://www.lavozdeg Galicia.es/noticia/ourense/maceda/2024/02/17/embutidos-saben-casa/0003_202402017C12991.htm).
- Artigo "Desarrollo de chorizo de cerdo Celta sin aditivos. Efecto sobre la composición y estabilidad durante la vida útil" publicado na revista “Eurocarne” (2024, nº326; páxinas 83-92). O artigo foi elaborado polo CTC en colaboración con O Rualdi. <https://eurocarne.com/articulos-ficha/codigo/17025/kw/Desarrollo+de+chorizo+de+cerdo+celta%26nbsp%3Bsin+adit>

[ivos.+Efecto+sobre+la+composici%C3%B3n+y+estabilidad+durante+la+vida+%C3%BAtil](#)

- Comunicación "Desarrollo de chorizo gallego sin aditivos. Evolución de los parámetros fisicoquímicos y oxidativos" presentada no XII Congreso Nacional CyTA-CESIA, celebrado entre os días 2 e 4 de abril, en Barcelona.
- Comunicación "Evolution of physicochemical and oxidative parameters in clean label dry-cured sausages" presentada no I Congreso Internacional ICSREFE24, celebrado entre os días 29 e 31 de maio, en Agadir, Marrocos.
- Comunicación "Effect of “chorizo” formulation (clean label vs. Traditional) on the chemical composition, color and lipid stability during the storage period" presentada no Congreso Internacional 70 International Congress of Meat Science and Technology (ICoMST), celebrado entre os días 18 e 23 de agosto, en Foz do Iguassu, Brasil.
- Comunicación "Effect of “chorizo” formulation (clean label vs. Traditional) on the chemical composition, color and lipid stability during the storage period" presentada no Congreso Internacional XIV Congreso Ibérico sobre Recursos Genéticos Animales, celebrado entre os días 12 e 14 de setembro, en Vila Real, Portugal.
- Participación na Feira Semana Verde de Galicia, dando difusión do proxecto, celebrada en Silleda entre os días 30 de maio e 2 de xuño do 2024.
- Artigo "Demostrada cun estudo FEADER a viabilidade técnica e económica de cárnicos sen aditivos artificiais" publicado na revista "Cooperación Galega" (Agosto 2024; nº-169; páxina 49) (https://agaca.coop/ag_revista/cooperacion-galega-ago-2024/).
- Divulgación/entrevista TV no programa “Telexornal Serán” de “A Galega” emitido o día 07/08/2024 (<https://agalega.gal/videos/162261-clip-tx-seran-07-08-2024>; Min 40,57 a 43,08).
- Xornada de difusión de resultados realizada nas instalacións do CTC, celebrada o día 18 de setembro do 2024 coa participación dun total de 18 asistentes.
- Nota de prensa “Un estudo analiza a viabilidade de produtos cárnicos sen aditivos artificiais” publicado en Campo Galego o día 2 de agosto do 2024 (https://innova.campogalego.gal/ganderia/un-estudo-analiza-a-viabilidade-de-productos-carnicos-sen-aditivos-artificiais.html?fbclid=IwY2xjawFOb2hleHRuA2F1bQIxMQABHeZV98APlmk-2VnimYdiIidE9BpGY6wYWjrMJQ6hn8j5cVtpClePjtZdsA_aem_tuTxnUXy1DiQHgJsdpjESQ).
- Nota de prensa "Usan extractos de remolacha, romero y acerola para substituir los aditivos del chorizo" publicado na Voz de Galicia o día 4 de agosto do 2024 (<https://www.lavozdeg Galicia.es/noticia/somosagro/2024/08/02/usan-extractos-remolacha-romero-acerola-sustituir-aditivos-chorizo/00031722617289125745372.htm>).
- Nota de prensa "Porco Celta sen aditivos en Maceda" publicado en La Región o día 6 de agosto do 2024 (<https://www.laregion.es/articulo/allariz/porco-celta-aditivos-maceda/202408060725161316598.html>).
- Artigo "Development of clean label pasteurized Celta pork sausage. Effect on composition and stability during shelf life" enviado para a súa publicación na revista científico-técnica “Foods” (enviado 17/09/2024, referencia foods-3238229; baixo revisión). O artigo foi elaborado polo CTC en colaboración con O Rualdi.
- Presentación dos obxectivos, resultados acadados e principais conclusións nunha xornada divulgativa realizada en Santiago de Compostela (prevista para febreiro 2025).
- Elaboración de dípticos e Roll-up para a divulgación e difusión do proxecto.

REDES SOCIAIS E WEBS.

- Publicación no “Facebook” de AGACA: https://www.facebook.com/plugins/post.php?href=https%3A%2F%2Fwww.facebook.com%2FCooperativasAGACA%2Fposts%2Fpfbid01M5DPECKn8gkecM6G83pMPVuS8khnRzXXEPvoEeNjNMYDnqjnkbyGq8Y6XyU6nKAl&show_text=true&width=500
- Publicación na rede social “X” de AGACA: <https://twitter.com/CoopsAGACA/status/1819291633965257196>
- Publicación no “Instagram” de AGACA: https://www.instagram.com/p/C-KVDB2MKlh/?utm_source=ig_web_copy_link&igsh=MzRIODBiNWFIZA==
- Información do proxecto na WEB do CTC: <https://ceteca.net/servizos/idi/proxectos/desenvolvemento-de-novos-productos-carnicos-de-porco-celta-sen-aditivos-artificiais/>
- Publicación no “Facebook” do CTC: <https://www.facebook.com/share/p/BewGAWXepCZ4k8F5/>
- Publicación no “Facebook” do CTC: <https://www.facebook.com/share/p/ifzJc6AZuUGZgi4p/>
- Publicación no “Facebook” do CTC: <https://www.facebook.com/share/p/F6t5aA3a7uLsHPqn/>
- Publicación no “Facebook” do CTC: <https://www.facebook.com/share/p/vwSpr7s8JvYhwMNn/>
- Información do proxecto na WEB de O Rualdi: <https://orualdi.com/es/sobre-nos/subvencions/porco-celta/>
- Publicación no “Facebook” de O Rualdi: <https://www.facebook.com/share/p/wB6UsWaDowerpMgu/>
- Publicación no “Facebook” de Asoporcel: <https://www.facebook.com/share/p/FkeR491PtjNJwLWZ/>
- Publicación no “Facebook” de Asoporcel: <https://www.facebook.com/share/v/3iUQkFcob4JmaXuR/>

Nota: A publicación dos resultados obtidos en artigos nas revistas ITEA e Animals non foron posibles debido a que non coinciden ditos resultados coa temática propia destas revistas. Ante isto, decidiuse expor estes resultados en 2 congresos internacionais, con alto impacto entre a comunidade. Concretamente, os resultados de salchichón presentáronse no “I Congreso Internacional ICSREFE24” e os resultados do chourizo de cebola foron presentados no “XIV Congreso Ibérico sobre Recursos Genéticos Animales”.

As actividades de difusión do proxecto tiveron unha gran repercusión no sector cárnico. Así, e segundo o transmitido pola empresa Anvisa, encargada do subministro dos preparados usados como substitutos na reformulación do chourizo, chourizo de cebola e salchichón, á raíz da publicación do artigo de Eurocarne recibiron innumerables chamadas e correos de elaboradores interesándose pola estratexia usada no presente proxecto, así como polos resultados e a posibilidade de aplicar os substitutos empregados no traballo. A maiores, na feira FIC (Feria de la Industria Cárnica) celebrada en Guijuelo en Xuño do 2024, moitos dos seus clientes e outros industriais interesáronse no seu stand polo proxecto, e tamén pola elaboración de produtos cárnicos libres de aditivos sintéticos, motivado precisamente pola información derivada das actividades de difusión realizadas durante o presente proxecto.

6. Reunións de coordinación e seguimento do proxecto

Mantívose unha constante comunicación vía telefónica e por correo electrónico, que permitiu o correcto desenvolvemento do proxecto. A maiores, mantivéronse varias reunións presenciais entre os socios do proxecto para facer un correcto seguimento e coordinación das actividades.

- Reunión o día 14 de marzo do 2023, nas instalacións do CTC, estando presentes O Rualdi e o CTC.
- Reunión-Visita o día 23 de marzo do 2023, nas instalacións e planta de procesado “O Rualdi”, estando presentes O Rualdi e o CTC.
- Reunión o día 27 de xuño do 2023, nas instalacións do CTC, estando presentes O Rualdi e o CTC.
- Reunión o día 18 de xullo do 2023, nas instalacións do CTC, estando presentes O Rualdi e o CTC.
- Reunión o día 11 de setembro do 2023, nas instalacións do CTC, estando presentes O Rualdi e o CTC.
- Reunión o día 9 de outubro do 2023, nas instalacións do CTC, estando presentes O Rualdi e o CTC.
- Reunión o día 16 de xaneiro do 2024, nas instalacións do CTC, estando presentes O Rualdi e o CTC.
- Reunión o día 17 de xullo do 2024, nas instalacións do CTC, estando presentes O Rualdi e o CTC.
- Reunión o día 31 de xullo do 2024, nas instalacións do CTC, estando presentes O Rualdi e o CTC.



Figura 52. Diversas reunións de coordinación e seguimento do proxecto.

7. ANEXO. Material empregado e actividades de difusión.

PARTICIPANTES

O Rualdi
Estrada OU-104, km2 - Bustavalle, Maceda
Tel. 606 437 117
info@rualdi.es

Unión de Cooperativas Asociación Galega de Cooperativas Agrarias - AGACA
Santiago: r/ Tomiño 22, soto 1 - Tel. 981 584 783
Lugo: r/ Poeta Noriega Varela 30, entpta. A - Tel. 982 201 514
Ourense: r/ Bodoia 7, 2º, OF. 1 - Tel. 988 242 480

Asociación de Criadores de la Raza Porcina Celta - ASOPORCEL
Pazo de Ferias y Congresos, Av. de la Fábrica de la Luz s/n - Lugo
Tel. 982 226 252
asoporcel@asoporcel.es

Fundación Centro Tecnolóxico da Carne
Av. de Galicia 4 - Parque Tecnolóxico de Galicia, San Cibrao das Viñas
Tel. 988 548 277
info@ceteca.net

Lebaste SC
Lebaste, Goo - O Incio
Tel. 675 196 778 - javiergallego@gmail.com

FEADER 2022/001A

DESENVOLVEMENTO DE NOVOS PRODUTOS CÁRNICOS DE PORCO CELTA SEN ADITIVOS ARTIFICIAIS

A aposta pola **calidade** é unha das maiores oportunidades do **sector cárnico galego** para incrementar e fortalecer a súa presenza nos mercados.

Nos últimos anos os consumidores volvéronse cada vez máis conscientes da relación entre saúde e nutrición. Debido a isto están moito máis interesados na información relacionada dos produtos alimenticios que consumen e o seus compoñentes. Por outra banda no concepto de **calidade** ademais do sabor, o valor nutricional e a seguridade alimentaria dos produtos, o emprego de **razas autóctonas** coma o **porco Celta** tomou un peso moi importante. Deste xeito, o consumidor, contribúe tamén a fomentar sistemas produtivos máis **sostibéis** e **respectuosos co medio ambiente**.

Na elaboración de produtos cárnicos o uso de aditivos alimentarios é necesario para aumentar a súa vida útil, garantir a seguridade alimentaria, mellorar o sabor, etc. Porén os consumidores teñen unha predilección polos alimentos sen aditivos ou con aditivos naturais sendo a lista de ingredientes un factor clave na decisión de compra dun 80% dos consumidores. Os produtos que incorporan designacións "sen" ou coñecidos como "clean label" están pasando a ser unha exigencia máis que unha tendencia.

Ante esta situación, o **obxectivo** do proxecto é elaborar chourizos, chourizos de cebola, salchichón e crioulos con verduras 100% autóctonos de **porco Celta** reformulando a súa composición para adaptalos ás necesidades do mercado.

FASES DO PROXECTO

- 1 Identificación e clasificación dos aditivos empregados na elaboración de embutidos segundo a súa función:
 - Antimicrobianos fronte a patóxenos.
 - Alongadores da vida útil.
 - Corantes.
 - Saborizantes.
- 2 Búsqueda de ingredientes naturais para substituír aos aditivos artificiais.
- 3 Elaboración de produtos reformulados cos novos ingredientes.
- 4 Avallación da **calidade** dos produtos coa determinación de parámetros fisicoquímicos e nutricionais, estudos de vida útil e análise sensorial.
- 5 Realización dunha **análise económica** que permita avaliar o rendemento dos embutidos e coñecer o seu posicionamento no mercado.

FINALIDADE DO PROXECTO

- Elaborar produtos cárnicos diferenciados de porco Celta, co menor número de aditivos sintéticos.
- Incorporar compostos de orixe natural para manter a calidade e a vida útil dos produtos.
- Certificar os embutidos como 100% autóctonos de porco Celta para que repercuta positivamente na comercialización como produtos de alta calidade diferenciados.

FINANCIAMENTO

O proxecto está subvencionado nun 80% polo Fondo Europeo Agrícola de Desenvolvemento Rural (FEADER), a Xunta de Galicia e o Ministerio de Agricultura, Pesca e Alimentación.

Figura 53. Díptico empregado nas actividades de difusión do proxecto.

FEADER 2022/001A

DESENVOLVEMENTO DE NOVOS PRODUTOS CÁRNICOS DE PORCO CELTA SEN ADITIVOS ARTIFICIAIS

Apostar pola **calidade**
fomentando sistemas produtivos máis
sostibéis e respectuosos co medio ambiente:
elaborar produtos 100% autóctonos "clean label"

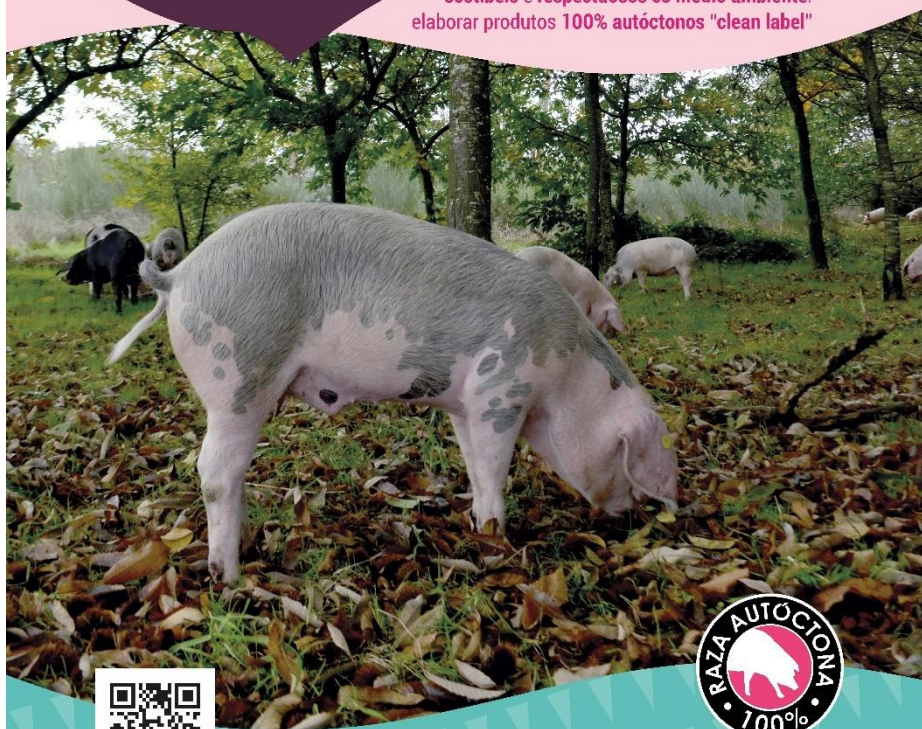
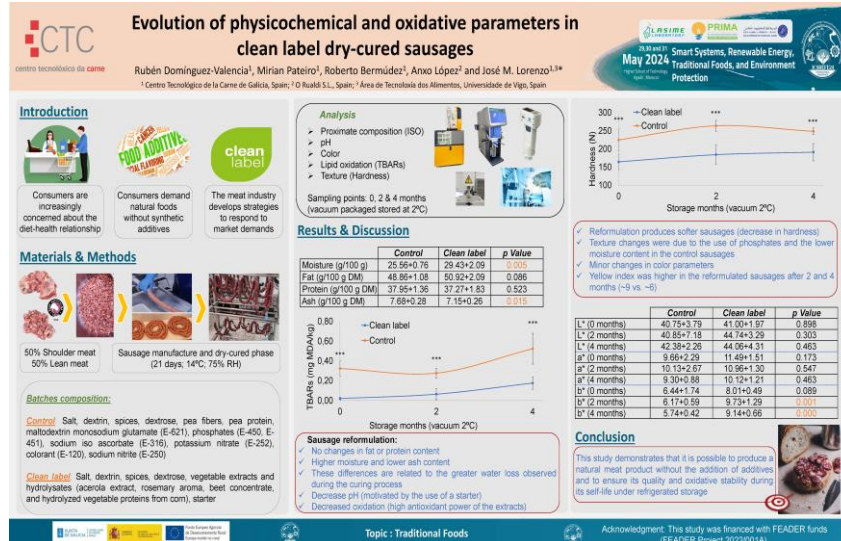


Figura 54. Roll-up empregado nas actividades de difusión do proxecto.



Evolution of physicochemical and oxidative parameters in clean label dry-cured sausages.

Rubén Domínguez-Valencia¹, Mirian Pateiro¹, Roberto Bermúdez¹, Anxo López² and José M. Lorenzo^{1,3*}

¹ Centro Tecnológico de la Carne de Galicia, Rúa Galicia Nº 4, Parque Tecnológico de Galicia, 32900 San Cibrao das Viñas, Ourense, Spain

² O Rualdi S.L., Estrada OU-104, 32703 Maceda, Ourense, Spain

³ Área de Tecnoloxía dos Alimentos, Facultade de Ciencias, Universidade de Vigo, 32004 Ourense, Spain

*Correspondence to: jmlorenzo@ceteca.net.

Abstract:

Consumers are increasingly concerned about their health and demand natural foods without additives. However, using additives is sometimes necessary to ensure technological, nutritional, and microbiological stability, which represents a challenge for the meat industry. Therefore, the general objective of this research was to prepare a “clean label” dry-cured sausage by eliminating the additives traditionally used in its formulation and studying the effect of this reformulation on the sausage characteristics. In this study, funded by FEADER funds (Project: FEADER 2022/001A), two different batches of sausages (“Salchichón”) were manufactured. The meat mass (50% shoulder, 50% lean meat) was the same in both cases. A control batch was made with traditional synthetic additives and a reformulated batch with natural extracts. The chemical composition was evaluated based on ISO procedures (after curing), while color (CIELab), hardness (TPA), and lipid oxidation (TBARs) were analyzed over 4 months (vacuum packaged and 2°C).

The reformulation did not produce significant differences in fat (49.9% dry matter) and protein (37.6% DM) contents, while controls presented higher ash (7.68 vs. 7.15% DM) and lower moisture (25.6 vs. 29.4%) than clean label samples. These differences would be related to the greater water loss observed during the curing process in the control group. Furthermore, the difference in ash content could be due to the different compositions of the extracts/spices used to make the sausages. On day 0 (after curing), no significant differences were observed in the color parameters, while the clean label sausages presented lower ($p < 0.05$) pH value (5.17 vs. 5.78), oxidation (0.02 vs. 0.32 mg MDA/kg) and hardness (164N vs. 224N) than the controls. The lower oxidation in reformulated samples was related to the high antioxidant capacity of the extracts used, while texture changes were due to the use of phosphates in control sausages.

Figura 55. Póster e comunicación presentados no Congreso Internacional ICSREFE24.

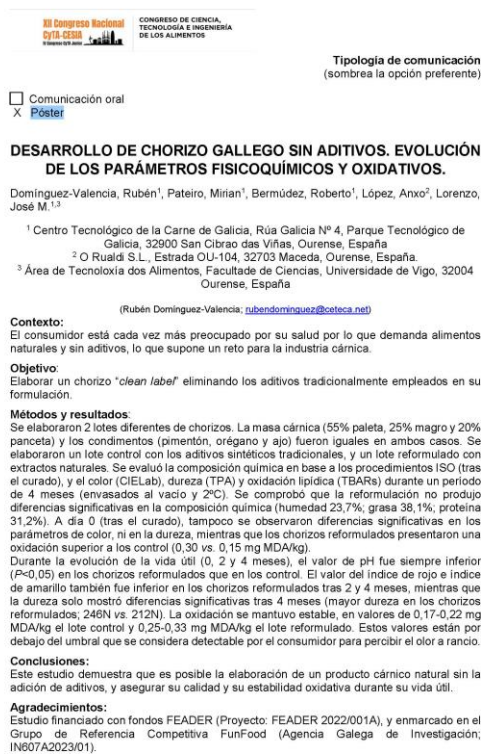
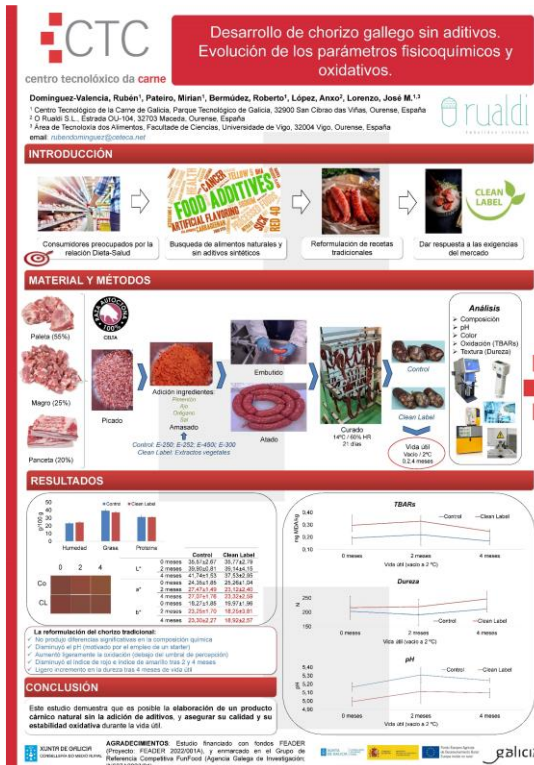


Figura 56. Póster e comunicación presentados no Congreso CyTA-CESIA.

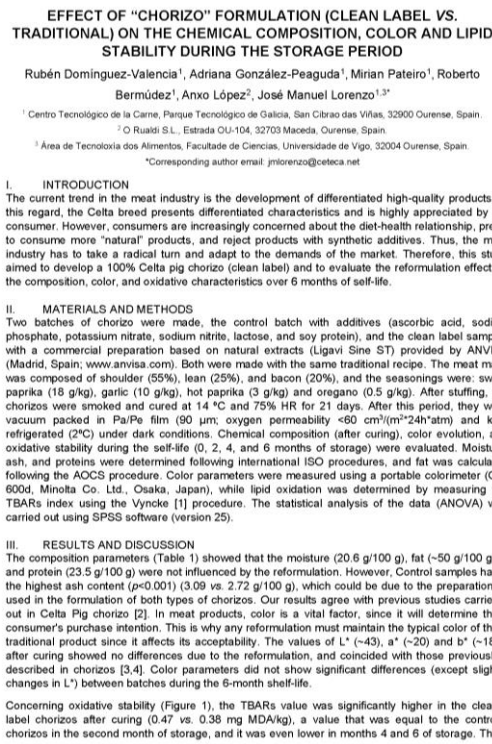
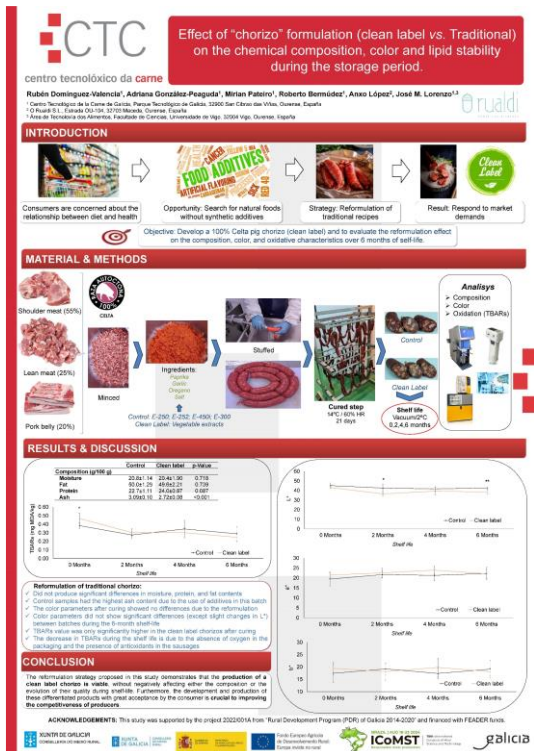


Figura 57. Póster e comunicación presentados no Congreso Internacional ICoMST.

ELABORACIÓN DE CHORIZO DE CEBOLLA DE PORCO CELTA SIN ADITIVOS

centro tecnolóxico da carne

Dominguez-Valencia R.¹, González-Peaguda A.¹, Pateiro M.¹, Bermúdez R.¹, López A., Lorenzo J.M.¹, Fernández M.¹

¹ Centro Tecnológico de la Carne de Galicia, Parque Tecnológico de Galicia, 32000 San Cibrao das Viñas, Ourense, España
² O Ruaidí S.L., Estrada OU-104, Maceda, 32703 Ourense, España

INTRODUCCIÓN

Consumidores conscientes de la relación dieta-salud → Elaboración tradicional sin aditivos sintéticos → Estrategia reformulatoria y empleo de extractos naturales y especias → Resultado: Responder a las exigencias del mercado

Clean Label

Objetivo: Elaborar un producto cárnico tradicional diferenciado (chorizo de cebolla) a partir de Porco Celta, eliminando los aditivos y utilizando ingredientes naturales.

MATERIAL & MÉTODOS

Magro papada (40%), Magro (50%), Tocino (10%), Ingredientes: Pimentón (23 g/kg), Cebolla (200 g/kg), Sal (9 g/kg), Cayena (0,5 g/kg), Control, Clean Label, Valid off: 14°C/74% RH 20 días, 0,1,2 & 3 meses.

RESULTADOS & DISCUSIÓN

Parámetro	Control	Reformulado	p
Composición (g/100 g)			
Humedad	32,274 ± 10	27,241 ± 30	0,002
Grasa E.S.	26,762 ± 13	22,212 ± 20	0,184
Proteína E.S.	28,762 ± 40	23,342 ± 24	0,010
Carbónhidratos E.S.	0,970 ± 11	3,342 ± 11	0,002
Almidón (g/100 g)			
Control	46,914 ± 02	47,262 ± 07	0,549
1	46,914 ± 02	46,402 ± 04	0,589
2	46,402 ± 38	45,762 ± 04	0,002
3	46,402 ± 02	45,762 ± 10	0,017
pH			
Control	5,562 ± 04	5,531 ± 13	0,547
1	5,612 ± 02	5,502 ± 04	0,002
2	5,562 ± 22	5,712 ± 10	0,070
3	5,612 ± 01	5,602 ± 14	0,842
TBA-RS			
Control	0,011	0,001	0,046
1	28,912 ± 206	24,781 ± 09	0,004
2	28,912 ± 206	23,262 ± 50	0,004
3	28,912 ± 206	27,242 ± 06	0,269
4	28,912 ± 49	30,762 ± 19	0,004

Los chorizos reformulados sufrieron una deshidratación superior (humedad 27,94 vs. 32,27%) y un contenido en grasa (-20% E.S.) y proteína (-20% E.S.) no mostraron diferencias significativas.

El contenido en carbohidratos fue significativamente superior en el control (4,30 vs. 0,97 g/100 g).

El grado de oxidación lipídica no mostró diferencias entre lotes y no cambió durante todo el almacenamiento por debajo de 0,6 mg MCV/kg.

Los parámetros de color no se vieron influenciados por la reformulación y permanecieron estables durante todo el tiempo.

CONCLUSIÓN

Se pueden elaborar chorizos de cebolla de modo tradicional y sin necesidad del empleo de aditivos, manteniendo su estabilidad e inocuidad durante su vida útil (almacenamiento 3 meses a refrigeración).

AGRADECIMIENTOS: Este estudio forma parte del proyecto 2022/01A del Programa de Operación Rural PDR de Galicia 2014-2020, financiado por fondos del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER) de la Unión Europea, de la Consellería de Medio Rural de la Xunta de Galicia y del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

XIV Congreso Ibérico sobre Recursos Genéticos Animais
 Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 12 a 14 de Setembro de 2024

ELABORACIÓN DE CHORIZO DE CEBOLLA DE PORCO CELTA SIN ADITIVOS

Dominguez-Valencia R.¹, González-Peaguda A.¹, Pateiro M.¹, Bermúdez R.¹, López A., Lorenzo J.M.¹, y Fernández M.¹

¹ Centro Tecnológico de la Carne, Avd. Galicia 4, Parque Tecnológico de Galicia, San Cibrao das Viñas, 32900 Ourense, España
² O Ruaidí S.L., Estrada OU-104, Maceda, 32703 Ourense, España.

Palabras-clave: Porco Celta, Embutido, Producto cárnico tradicional, Clean Label, Aditivos sintéticos.

La elaboración de productos cárnicos a partir de Porco Celta ofrece al consumidor productos diferenciados de excelente calidad. Los consumidores conscientes de la relación dieta-salud están interesados en la producción y los ingredientes de los alimentos que consumen. La elaboración tradicional no empleaba aditivos sintéticos, sin embargo, la industria cárnica los emplea con la finalidad de asegurar la estabilidad e inocuidad de los productos, lo que contrasta con la demanda del consumidor que reclama productos "etiqueta limpia".

Este trabajo tiene como objetivo elaborar un producto cárnico tradicional diferenciado (chorizo de cebolla) a partir de Porco Celta, eliminando los aditivos y utilizando ingredientes naturales. Para ello se partió de carne (papada 40%, magro 50%) y grasa (tocino 10%) de Porco Celta, a los que se añadieron cebolla (200 g/kg), pimentón dulce (23 g/kg), sal (9 g/kg) y cayena (0,5 g/kg). Se elaboraron 2 lotes: Al lote control se le añadió nitrato/nitrito sódico, ácido ascórbico y fosfatos, mientras que en el lote reformulado se empleó un preparado libre de aditivos sintéticos, con proteína de cerdo y extractos vegetales. Se picaron todos los ingredientes, se amasaron a vacío y se embutieron en tripa gruesa natural de cerdo, los cuales se ahumados de modo tradicional. Posteriormente, se curaron durante 20 días a 14°C y 74% de humedad relativa. Se envasaron a vacío y se almacenaron a 0, 1, 2, y 3 meses de almacenamiento a 2°C. Se analizó la composición química inicial y la evolución del color, el pH y la oxidación lipídica (TBARS).

Los resultados mostraron que los chorizos reformulados sufrieron una deshidratación superior (humedad 27,94 vs. 32,27%), mientras que el contenido en grasa (-65% extracto seco) y proteína (-20% E.S.) no mostró diferencias significativas. El contenido en carbohidratos fue significativamente superior en el control (4,05 vs. 3,34% E.S.), probablemente ligado al mayor contenido de aditivos de este lote. Ninguno de los parámetros de color mostró diferencia entre lotes, mientras que el pH del lote reformulado fue ligeramente inferior a los 2 meses de almacenamiento, sin observar diferencias en ningún otro punto de muestreo. Finalmente, el grado de oxidación lipídica no mostró diferencias entre lotes, y se mantuvo durante todo el almacenamiento por debajo de 0,6 mg/kg.

Con este estudio se demuestra que se pueden elaborar chorizos de cebolla de modo tradicional y sin necesidad del empleo de aditivos, manteniendo su estabilidad e inocuidad durante su vida útil (almacenamiento 3 meses a refrigeración).

Figura 58. Póster e comunicación presentados no Congreso Ibérico sobre Recursos Xenéticos Animais.



Desarrollo de chorizo de cerdo celta sin aditivos. Efecto sobre la composición y estabilidad durante la vida útil

Se ha elaborado un chorizo a partir de carne de cerdo celta sustituyendo los aditivos sintéticos empleados en su elaboración tradicional por un preparado comercial natural, evaluando su impacto en la composición y características físico-químicas y oxidativas a lo largo de seis meses de vida útil.

Rubén Domínguez-Valencia¹, Adriana González Peaguda¹,
Miriam Pateiro¹, Roberto Bermúdez¹, Anxo López²
y José Manuel Lorenzo^{1,3}

¹ Centro Tecnológico de la Carne,
Rúa Galicia 4, Parque Tecnológico de Galicia,
San Cibrao das Viñas, 32900 Ourense, España

² O Rualdi S.L., Estrada OU-104, Maceda, 32703 Ourense, España

³ Área de Tecnoloxía dos Alimentos,
Facultade de Ciencias, Universidade de Vigo,
32004 Ourense, España

Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo reformular chorizos gallegos de cerdo celta con la finalidad de eliminar los principales aditivos sintéticos usados tradicionalmente en su elaboración. Para ello se empleó un sustituto a base de proteína de cerdo y extractos naturales. El efecto de esta reformulación se evaluó sobre la composición química tras el proceso de curado, mientras que se estudiaron los cambios en las principales propiedades físico-químicas, como el pH, el color, la dureza y la estabilidad oxidativa durante el almacenamiento al vacío

Mayo 2024

Figura 59. Portada do artigo publicado en Eurocarne.

La Voz de Ourense

SÁBADO, 17 DE FEBRERO DEL 2024
Delegada: Ruth Nóvoa de Manuel / Jefe comercial: Alejandro Mínguez González

A la última Por Cándida Andaluz

redac.ourense@lavoz.es

Estos embutidos saben como los de casa

1 Cesáreo González abrió en el año 1996 Rualdi, una empresa de embutidos que se encuentra en Maceda. Era comercial, pero conocía el proceso artesanal de la mano de su familia, que los hacía en casa. Dio un vuelco en su vida y puso en marcha un proyecto de futuro. Veinte años después, el negocio pasó a manos de su yerno, Anxo López, que hoy es el gerente. Este, tras una década viviendo en Austria, regresó a Maceda para instalarse definitivamente en su tierra: «Ali traballábamos. Tiñamos dous rapaces pequenos cando o meu sogro dixo que se xubilaba e vimos a posibilidade de regresar».

En Rualdi realizan un proceso artesanal de producción de chorizos de carne y cebolla, androllas y salchichón. La fábrica está situada en la aldea de Bustavalle. Se renovó en el 2019 y se amplió en varias ocasiones para incorporar al proceso las nuevas tecnologías. Hace casi tres años comenzaron un proyecto nuevo, apostando por el I+D+i, que tiene como protagonista al porco celta. El objetivo es producir chorizos de esta carne sin aditivos artificiales. Para conseguir el mejor producto cuentan con ayudas de los fondos Feder y tienen como socios al Centro Tecnológico da Carne, a Asoporcel y a Agaca.

«É un proxecto a tres anos e estamos na última fase. Na primeira analizamos que aditivos podíamos usar coa carne de porco celta. Na seguinte, fixemos catas coas solucións que vimos que eran as mellores e a última fase, na que estamos, é a de probas. Poderían estar no mercado a finais deste ano», explica Anxo López. Será, afirma, un producto delicatessen.

Rualdi —el nombre proviene de las iniciales de los hijos del fundador: Rubén, Alcira y Diego— produce unos 100.000 kilos de embutidos al año y su mercado es local, en tiendas de proximidad. «Nótase que a xente bus-



Alexandre Gil y Lorena Delgado dejaron sus trabajos para hacerse cargo de una cafetería en A Arnoia. Tras varios años de aprendizaje hoy ofrece en su carta un surtido de bocadillos y hamburguesas de autor. SANTI M. AMIL



ca o sabor tradicional das cousas e aquí pasa igual. Quere que lles recorde o que facían nas súas casas», añade.

En la nave de Bustavalle reciben la carne, la seleccionan, la pican, le añaden los diferentes condimentos y las embuten. De ahí pasan a un proceso de secado y ahumado con madera de roble. «Notamos que aumenta a produción ano tras ano. É difícil atopar un produto tan selectivo e a nosa estrela é o chorizo de

cebola», relata Anxo. Aunque la empresa ya está en sus manos, a Cesáreo le gusta pasearse por la nave.

«Cada un lévao a súa maneira. Linda que na miña casa facíanse os embutidos, eu fun aprendendo todo na fábrica», señala el fundador, mientras hecha un vistazo a la sala de ahumado. Relata que ninguno de sus hijos quiso seguir con el negocio y que la posibilidad de que se decidiera Anxo fue una manera de mantener la em-

Alex López es el gerente de Rualdi, una empresa de Maceda que se dedica al embutido. Hacen chorizos, salchichones y androllas y ahora están inmersos en un proyecto para sacar al mercado embutido de porco celta sin aditivos artificiales. SANTI M. AMIL

Hamburguesas de chipirones con alioli

2 El 2 de febrero del 2018, Lorena Delgado y Alexandre Gil cogieron la riendas de O Industrial, en A Arnoia. Llevaban años buscando una vida alternativa, ya que aunque residían en este municipio de O Ribeiro, se desplazaban todos los días a la capital para trabajar. Y llegó la oportunidad de hacerse con un local de toda la vida. «Comenzamos por lo básico, ofrecíamos bocadillo sencillos, de lomo o beicon, y alguna hamburguesa, porque veíamos que la gente lo quería. Hace tres años cambiamos la carta e incorporamos otros bocadillos, perritos calientes, que tienen mucha salida, y decidimos usar pan *brioche* para las hamburguesas», resume Lorena. No tenía experiencia en la cocina, aunque le gustaba y así comenzó a interesarse y a buscar sabores nuevos que llevar a la carta de O Industrial. «Probamos con una hamburguesa de chipirones con salsa alioli y nos salió genial, gustó mucho. Pero las que más piden son la de doble pepinillo y la potato. Nosotros mismos nos sorprendemos de la cantidad que vendemos», relata. Le han cogido el gusto a la innovación y Alexandre y Lorena ya tienen en mente otra especialidad: bocadillo de paleta asada con salsa especial y queso de Arzúa. «Antes cuando salíamos por ahí no nos fijábamos mucho en las cartas de los bares, en lo que hacían otros. Ahora nos gusta visitar locales y probar, ver lo que se hace», añade Lorena. Sus principales clientes son de la comarca de O Ribeiro, pero afirma que hay gente de la capital ourensana, e incluso de Allariz, que acude de vez en cuando a tomar una hamburguesa de las suyas. Los fines de semana son los días de mayor trabajo. «Queríamos cambiar nuestra rutina, no estar de aquí y para allá. Y apostamos por esto. Estamos muy contentos», apostilla.

Compraventa y alquiler de inmuebles

Administración de fincas - Tramitación de herencias

Valoraciones -Seguros generales

Curros Enríquez, 8 - 1º D • 32003 OURENSE

Tel.: 988 237 653 • Móvil: 639 819 620

<http://www.jesusiglesias.net> • e-mail: inmobiliaria@jesusiglesias.net

Figura 60. Nota de prensa da Voz de Galicia (17/02/2024).



Figura 61. Divulgación do proxecto durante a Semana Verde de Galicia.

En marcha o proxecto FEADER «Desenvolvemento de novos produtos cárnicos de porco celta sen aditivos artificiais»

AGACA está a colaborar no proxecto «Feader 2022-001A, Desenvolvemento de novos produtos cárnicos de porco celta sen aditivos artificiais» que busca elaborar produtos cárnicos diferenciados a partir de porco celta, co selo «100% raza autóctona», empregando ingredientes naturais e co menor número posible de aditivos. Colabora na divulgación desta iniciativa, que está tamén participada por: a fábrica de embutidos artesanais O Rualdi, o Centro Tecnolóxico da Carne, CETECA, a Asociación de Porco Celta, CETECA, e ASOPORCEL, Asociación de Criadores da raza Porcino Celta.

Neste senso, apóstase por mellorar a produción do sector cárnico compaxinando sabor, saúde e nutrición en produtos *clean label* (sen aditivos nin ingredientes artificiais). Unha vez elaborados os produtos, avalíase a súa calidade coa determinación de parámetros fisicoquímicos e nutricionais, estudos de vida útil e unha análise sensorial.

O Fondo Europeo Agrícola de Desenvolvemento Rural (FEADER) ten como obxectivo apoiar a transición cara a un sector agrícola plenamente sostible e o desenvolvemento de zonas rurais dinámicas.



Arranca o Plan de acción para a mellora da sostibilidade nas producións cárnicas galegas

Este proxecto, o Feader 2022-044B, no que tamén participa AGACA, pretende adaptar o cálculo da pegada ambiental ás produtividades locais cárnicas de vacún, porcino, polo e ovino en extensivo, co fin de proporcionar unha visión realista do seu impacto no territorio, considerando os indicadores máis apropiados para cada produción.

Búscase tamén promover a potencialidade deste sistema entre a gandería galega, como ferramenta comparativa entre as distintas rexións, ao tratarse dun sistema de concienciación ambiental que implica a toda Europa.

Ademais de AGACA, traballan no proxecto as cooperativas A Carqueixa e Tres Fuciños, xunto co CETECA e a gandeira autónoma Vanessa Díaz. A iniciativa forma parte dos Fondos Europeos Agrícolas de Desenvolvemento Rural (FEADER).

Feiraco recupera a figura do apalpador nunha iniciativa solidaria

A marca de leite de Clun vén de activar unha nova iniciativa solidaria co obxectivo de de axudar a reforestar os montes queimados do concello de Folgoso do Carurel. Serán 300.000 envases dos que se doará un céntimo por cada litro de leite sumando, en total, 3.000 euros.



Figura 62. Nova de comezo do proxecto na revista “Cooperación Galega” (nº161).

FEADER e AGACA apoian proxectos para a innovación cárnica

En 2022 dous proxectos destinados a innovar o sector cárnico galego resultaron elixidos para recibir financiamento do Fondo Europeo Agrícola de Desenvolvemento Rural (FEADER) no marco do Programa de Desenvolvemento Rural de Galicia 2014-2020.

Ambas as iniciativas contan co apoio de AGACA: Plan de acción para a mellora da sustentabilidade nas producións cárnicas galegas beneficiase das axudas para a execución de proxectos dos grupos operativos da Asociación Europea da Innovación (AEI). A segunda, denominada Desenvolvemento de novos produtos cárnicos de porco celta sen aditivos artificiais, beneficiase das axudas para o apoio de proxectos piloto, desenvolvemento de novos produtos, prácticas, procesos e tecnoloxías no ámbito agroforestal. Coñezámolos.

DESENVOLVEMENTO DE NOVOS PRODUTOS CÁRNICOS DE PORCO CELTA SEN ADITIVOS ARTIFICIAIS (FEADER2022/001A)

Obtención de produtos cárnicos máis saudables, adaptándose ás novas necesidades e ampliando a súa aceptación entre os consumidores.

- Entidades participantes:



O Rualdi S.L.



Fundación Centro Tecnolóxico da Carne

centro tecnolóxico da carne

- Duración: 2022-2024.

- Financiamento: Axencia Galega da Calidade Alimentaria. Xunta de Galicia.

- Orzamento: 117.579,32€. 80% subvencionado e 75% financiado con fondos Fondo Europeo Agrícola de Desenvolvemento Rural (FEADER), 22,5% con fondos propios da Xunta de Galicia e 2,5% con fondos do Ministerio de Agricultura, Pesca e Alimentación (MAPA).

Na conxuntura actual de crise económica, o sector cárnico ocupa unha posición relevante en Galicia como motor da economía, sendo ademais non trivial a súa importancia estratéxica como axente dinamizador das zonas rurais. Ante os novos desafíos do sector, centrados en ampliar mercados e na exportación dos produtos cárnicos, faise necesaria

unha profunda reestruturación orientada á mellora da calidade e competitividade dos produtos que ofrece fronte a outras zonas produtoras. A aposta pola calidade é, por tanto, unha das oportunidades máis sólidas coas que conta o sector cárnico galego para incrementar e fortalecer a súa presenza nos mercados.

Usan extractos de remolacha, romero y acerola para sustituir los aditivos del chorizo

Un estudio financiado por fondos Feader muestra la viabilidad económica y técnica de los productos cárnicos libres de colorantes y conservantes artificiales

MARÍA CEDRÓN
REDACCIÓN / LA VOZ



Los consumidores leen cada vez más las etiquetas de los alimentos. De hecho, más allá de la marca, la lista de ingredientes o los valores nutricionales de un producto se han convertido a nivel global en unos de los cinco factores con mayor peso a la hora de elegir un alimento o bebida en el mundo, según el estudio Tendencias del Consumidor de Alimentos de la compañía Ingredion Incorporated, líder mundial de soluciones de ingredientes para la industria agroalimentaria. Para dar respuesta a esta tendencia global y abrir mercado para los productos gallegos de calidad como son los derivados de la carne de porco celta, la empresa de embutidos artesanos O Rualdi, con sede en el concello ourensano de Maceda, la Asociación Gallega de Cooperativas (Agaca), la

Asociación de Criadores de Raza Porcina Celta (Asoporcel); el Centro Tecnológico da Carne, y Lebaste SC han puesto en marcha un proyecto para el desarrollo de nuevos productos cárnicos de porco celta libres de aditivos artificiales. Pero no solo querían analizar que el uso de este tipo de ingredientes alternativos fuera viable técnicamente, también que su utilización fuera rentable. Parece que lo han logrado. Al menos con el chorizo de carne y con el de cebolla.

Porque lo que descubrieron fue que tanto el extracto de remolacha como los de romero o acerola son candidatos perfectos para sustituir los colorantes artificiales o los conservantes de la lista de ingredientes del chorizo de carne y del chorizo de cebolla que se elabora en O Rualdi en el interior de la provincia de Ourense. Y no alteran el sabor, ni dejan que estos productos de porco celta se pongan rancios. Al menos es lo que han comprobado en las pruebas de este estudio



Chorizos curándose de forma tradicional.

financiado por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (Feader), el Ministerio de Agricultura y la Xunta.

Uso de plantas

Tras gestar la idea, lo primero que se hizo fue probar extractos de plantas capaces de emular la función que desarrollan los aditivos artificiales. «Comprobamos que o extracto de remolacha logra darle ao embutido esa cor vermella que lle dan os colorantes», explica Anxo López, desde O Rualdi. Además, descubrieron que tanto el extracto de romero como el de acerola son unos conservantes excepcionales.

Las pruebas las realizaron con diferentes productos: chorizo, chorizo de cebolla, salchichón y criollo de verduras. Pero no en todos han logrado, de momento, obtener el resultado deseado. En el caso de los chorizos de carne y de cebolla, la reformulación de ingredientes no afectó ni a la composición química ni a la evolución de los parámetros fi-

sicoquímicos de estos productos durante toda su vida útil.

En el caso del salchichón, la composición química fue muy semejante a la del grupo control e incluso mejorando su estabilidad oxidativa. No ocurrió lo mismo en el caso de los chorizos criollos, donde tendrán que continuar trabajando.

Lo que ha quedado claro es la capacidad para abrir nuevas líneas de mercado con productos autóctonos de calidad diferenciada. De hecho, los chorizos se comercializarán bajo la certificación 100 % autóctonos de porco celta.

Los derivados de la carne de estos animales criados en libertad entran, por tanto, en el mundo del *clean label* (etiquetas que están limpias). El término hace referencia a que el alimento fue elaborado con ingredientes naturales que carecen de aditivos artificiales. Hay quien entiende que también son productos que carecen de ingredientes que llevan la famosa letra E o que no son ultraprocesados.

La NASA envía una misión para producir células madre en la estación espacial

MIAMI / EFE

Una misión financiada por la NASA lanzada desde Cabo Cañaveral (Florida) con material científico a la Estación Espacial Internacional (EEI) tiene como una de sus prioridades lograr producir por primera vez células madre en microgravedad.

«Llevaremos a cabo todo el proceso de reprogramación de células madre pluripotentes inducidas en el espacio, y es la primera vez que se hace», ha afirmado en un comunicado Arun Sharma, biólogo de células madre e investigador científico del Instituto de Medicina Regenerativa de Cedars-Sinai.

Tratamientos

Los investigadores creen que el entorno de microgravedad del espacio (el estado en el que las personas y los objetos entran en ingravidez) podría facilitar la fabricación de las células y servir para tratamientos de enfermedades basados en células madre.

Durante la misión, los astronautas a bordo de la EEI trabajarán con células que intentarán reprogramar para convertirlas en células madre y transferirlas periódicamente a un sistema de imagen que permitirá a los investigadores en la Tierra comprobar su desarrollo.

Los montes Peloritani de Sicilia provienen de una placa de origen ibérico

ROMA / EFE

Los montes de Peloritani en la isla italiana de Sicilia pertenecen a una placa ibérica que se desprendió, según un estudio del Instituto Nacional de Geofísica y Vulcanología (INGV) de Italia.

Los montes Peloritani pertenecen al bloque Calabro-Peloritano que también se extiende por los montes Nebrodi en Sicilia y la zona al sur del macizo del Pollino en la región de Calabria, y su geología es diferente a la del resto de cadenas cercanas. Sin embargo, presenta similitudes con la geología de la micropalca Sardo-Corsa, los bloques Kabili en Argelia y de la placa Ibérica, por lo debieron pertenecer a una placa llamada Gran Iberia.

Detenidas seis personas que se negaron a pagar una cena de más de 12.000 euros en Ibiza

IBIZA / EUROPA PRESS

La Policía Nacional ha detenido a un total de seis personas que se negaron a pagar una factura superior a 12.000 euros en un restaurante de Ibiza.

Según ha informado Policía Nacional en un comunicado, el pasado jueves agentes de dicho cuerpo policial detuvieron a seis personas, entre ellas un hombre, de origen británico y 77 años de edad, y cinco mujeres, de entre 24 y 39 años, de las cuales dos eran de origen argentino, una de origen griego y otras dos de origen polaco, como presuntos autores de un delito de estafa por haberse negado a pagar la cena que habían consumido en un restaurante en Ibiza, según informa Efe.

Los hechos habían ocurrido el pasado miércoles, cuando un grupo de seis personas fueron a cenar, consumiendo productos y bebidas alcohólicas de valor ele-

vado y, sin embargo, al recibir la factura, que ascendía a 12.300 euros, se negaron a abonarla.

Los empleados, al ver lo que sucedía, avisaron a la Policía Nacional, que una vez en el lugar recibió la información. Los empleados manifestaron que seis clientes se negaban a hacerse cargo de la cuenta, aludiendo a una supuesta invitación de una séptima persona que se había marchado hacía escasos diez minutos del lugar y que les había reservado la mesa y les había invitado a cenar.

Los presuntos autores se negaban a abonar la cantidad precitada, sin dar más explicaciones, siendo una supuesta argucia evasiva utilizada en ocasiones para eludir la responsabilidad del pago. Los agentes, al ver todo lo sucedido y una vez practicadas las gestiones, procedieron a la detención.

Sanidade impuso 153 sanciones por fumar en sitios prohibidos, más de la mitad en Pontevedra

REDACCIÓN / LA VOZ

La Consellería de Sanidade de la Xunta de Galicia incoó en el 2023 un total de 153 expedientes sancionadores en la comunidad por fumar en espacios prohibidos estipulados en la Ley 42/2010 de medidas sanitarias contra el tabaquismo y reguladora de la venta, el suministro, el consumo y la publicidad de los productos del tabaco, el marco legal vigente.

De acuerdo a los datos facilitados por la propia consellería a Europa Press, Pontevedra fue la provincia gallega en donde se cursaron un mayor número de expedientes por infracciones de la legislación —un total de 78, más de la mitad de las tramitadas en toda Galicia—, seguida de A Coruña (35), Lugo (25) y Ourense (15).

Aunque no existen todavía datos oficiales relativos a los

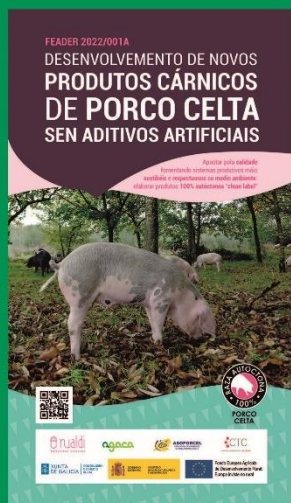
expedientes abiertos a los fumadores y fumadoras gallegas durante el primer semestre del año en curso, las proposiciones de multa formuladas por infringir la citada ley se siguen cursando y aplicando en Galicia.

Solo en el mes de mayo de 2024, la Xunta de Galicia inició cinco expedientes sancionadores en la provincia de Pontevedra por fumar en espacios prohibidos o en áreas restringidas por la ley antitabaco.

De los cinco expedientes sancionadores abiertos el pasado mes de mayo en Pontevedra, uno de ellos fue cursado por fumar en una estación de autobuses; otro por hacerlo en el recinto de un parque infantil acotado para el juego de menores; y tres más por infringir la prohibición de fumar en «centros, servicios o establecimientos sanitarios».

Figura 64. Nota de prensa da Voz de Galicia (04/08/2024).

Demostrada cun estudo FEADER a viabilidade técnica e económica de cárnicos sen aditivos artificiais



AGACA, O Rualdi, Asoporcel e o Centro Tecnolóxico da Carne traballaron no proxecto FEADER 2022 /001A "Desenvolvemento de novos produtos cárnicos de porco celta sen aditivos artificiais", cuxa consecución levou ao desenvolvemento de produtos cárnicos diferenciados e sen aditivos sintéticos, logo de caracterizar substitutos que cumpren as mesmas funcións tecnolóxicas que os aditivos empregados normalmente.

O estudo demostrou que a reformulación con estes ingredientes alternativos aos aditivos sintéticos e a elaboración de produtos cárnicos sen aditivos (clean label) artificiais son viables técnica e economicamente.

No chourizo Celta a reformulación non afecta negativamente nin a calidade nin a evolución de parámetros físico-químicos. O salchichón reformulado presenta diferenzas mínimas na evolución dos parámetros físico-químicos durante o almacenamento, mellorando a estabilidade oxidativa. No chourizo de cebola a reformulación mantivo case a mesma composición química do produto, que conservou a calidade nutricional. Finalmente, nos criollos de verduras a reformulación e o tratamento de pasteurización empregado supuxeron unha liberación de líquido (auga e graxa) do produto cara ao envase. A falta de retención destes líquidos afectou de xeito significativo e negativo tanto a composición química como a maior parte dos parámetros físico-químicos analizados, especialmente a cor, polo que é necesaria a realización de probas ou proxectos futuros que permitan adecuar a formulación para mellorar o produto. É destacable que en ningún caso a reformulación afectou a estabilidade oxidativa dos produtos.

AGACA estuda a pegada ambiental dos produtos cárnicos nun proxecto FEADER

AGACA, o Centro Tecnolóxico da Carne as cooperativas A Carqueixa e Tres Fuciños e a produtora Vanessa Díaz mata traballan no proxecto FEADER 2022/044B "Plan de acción para a mellora da sostiabilidade nas producións cárnicas galegas", que busca establecer os valores actuais da Pegada Ambiental dos Produtos (PAP). A PAP é unha metodoloxía de cálculo do impacto ambiental dos produtos promovida pola Unión Europea que analiza as emisións de gases de efecto invernadoiro e o impacto sobre a biodiversidade, recursos naturais e uso e manexo da auga, entre outros.

O proxecto ten por obxectivo dotar a profesionais da produción porcina, ovina, vacuna e avícola de medidas concretas para reducir custos de produción e aumentar a competitividade dos seus produtos achegándoo ás esixencias da poboación.

Na análise destácase que a produción de polo é a máis eficiente en termos ambientais, cunha menor pegada de carbono. A razón é que os polos non xeran emisións directas de gases de efecto invernadoiro.

Nas razóns para que a produción de carne de vacún se sitúe no extremo oposto figuran: o baixo rendemento da alimentación do gando, os altos requirimentos enerxéticos dos animais e as emisións significativas de metano procedentes da fermentación entérica das vacas.

Ademais, as explotacións que cultivan os seus propios alimentos para o gando sen utilizar produtos químicos nin rega mostran un impacto ambiental acuático e de ecotoxicidade practicamente nulo. Isto contrasta coas explotacións que dependen do penso comprado, que presentan un maior impacto ambiental.

Figura 65. Artigo de divulgación do proxecto na revista "Cooperación Galega" (nº169).

PROVINCIA

Ecoagro



Furneiro con embutidos da empresa de Maceda O Rualdi.

Porco celta sen aditivos

A empresa O Rualdi, situada na comarca de Maceda, está dentro do proxecto de desenvolvemento de novos produtos cárnicos de porco celta sen aditivos artificiais. En inverno sacarán ao mercado chourizos de carne e de cebola de porco celta.



Un porco celta, alimentándose en pleno campo.

REPORTAXE
IAGO GARCÍA, MACEDA
i.g.garcia@region.net

O Rualdi, Agaca (Asociación Galega de Cooperativas Agroalimentarias), Asoporcel (Asociación de Criadores do gando porcino celta) e o Centro Tecnolóxico da Carne traballaron no proxecto Feader 2022/001A "Desenvolvemento de novos produtos cárnicos de porco Celta sen aditivos artificiais", cuxa consecución levou ao desenvolvemento de chourizo, chourizo de cebola, salchichón e scrípulo de venduras substituíndo aditivos sintéticos por compostos de orixe natural que cumpren as mesmas funcións tecnolóxicas para manter a calidade e a vida útil.

O proxecto parte da aposta pola calidade como unha das maiores oportunidades do sector cárnico galego para incrementar e fortalecer a súa presenza no mercado. Os consumidores son cada vez máis conscientes da relación entre nutrición e saúde, sendo a lista de ingredientes un factor clave na decisión de compra do 80% deles, que amosan predilección por alimentos sen aditivos ou con aditivos natura-

is. Os produtos que incorporan designacións "sen" ou coñecidos como de an labél están pasando a ser unha presenza máis que unha tendencia. Así, os produtos resultado do proxecto serán certificados "100% autóctonos de porco Celta", repercutindo positivamente na súa comercialización.

O proxecto desenvólvese en cinco fases: identificación e clasificación de aditivos artificiais; busca de ingredientes naturais substitutivos; elaboración de embutidos reformulados; avaliación da calidade a nivel físico-químico, nutricional e sensorial durante a súa vida útil e análise económica para avaliar o rendemento dos embutidos e coñecero posicionamento no mercado.

Os embutidos de porco celta reformulados mostraron comportamentos diferentes. Así, tanto no chourizo de carne como no de cebola, a reformulación non afectou nin á composición química nin

á evolución dos parámetros físico-químicos durante toda a vida útil, situando os consumidores na sesión de cata os produtos control e os reformulados na parte alta da escala de valoración global. No caso do salchichón, os reformulados presentan unha composición química moi semellante á do grupo control, con diferenzas mínimas nos parámetros físico-químicos durante a vida útil, e incluso mellorando a súa estabilidade oxidativa. A reformulación si afectou lleiramente á valoración.

Anxo López, xerente da empresa O Rualdi, situada na comarca de Maceda, explicaba que "en inverno temos pensado ter no mercado chourizos de carne e de cebola de porco celta. Levamos tres anos co proxecto". A empresa abriu en 1996 e alizan un proceso artesanal de produción de chourizos de carne e de cebola, androllas e salchichón. A fábrica está situada en Bustailla.

Temor na Ribeira Sacra a que queden uvas sen recoller

I.G. RIBEIRA SACRA
i.g.garcia@region.net

Unións Agrarias lamenta a inacción da Consellería do Medio Rural ante o "grave problema" de acumulación de stock que afecta á D.O. Ribeira Sacra. Así, ás portas desta nova campaña, produtores e adegas desta denominación de orixe enfrontan unha situación que pode obrigarlles a deixar sen recoller a un a chuns 600 viticultores.

A organización agrogandáira foi un chamamento in extremis e insta ao goberno galego a actuar para que os viticultores da zona contengan garantías de recollida na vendimia que se aproxima. "Xa non queda tempo, e é fundamental que non queden uvas acolgadas que se garantan prezos por arriba de custos de produción, tal e como marca a lei", comunican.

Consideran imprescindible actuar para garantir a rendibilidade e o futuro dun sector esencial para a economía da co-

PRODUTORES E ADEGAS DESTA ENFRONTAN UNHA SITUACIÓN QUE PODE OBRIGAR A DEIXAR SEN RECOLLER A UVA DUNS 600 VITICULTORES.

marca debido ao forte vínculo existente entre a viticultura e a conformación do paisaxe, a conservación e a xestión do territorio e a orografía desta zona.

"Falamos dunha DO pequena, pero esencial para o conxunto da comarca; para o turismo e o conxunto do tecido socio-económico. Igual que cando outros sectores tiveron problemas se tirou de fondos públicos para axudalos saíndo do bache, agora toca poñer cartos enriba da mesa para evitar o abandono das viñas da Ribeira Sacra", assevera Unións Agrarias, que lembra a candidatura a Patrimonio Mundial da Unesco á que aspira a zona.

A la busca de 300 trabajadores para la vendimia ourensana

I.G. OURENSE
i.g.garcia@region.net

Randstad, a empresa servizos de recursos humanos, lanzado unha nova oferta de emprego para a vendimia ourensana. Esta oferta de emprego trata de la incorporación de 700 operarios para a vendimia durante las últimas semanas de agosto e o mes de setembro en Galicia. En concreto, la oferta se concentra en las zonas de Salnés, Bibo Míño y Rías Baixas (Pontevedra); Ribeiro, Montarrei e Valdeorras (Ourense), e Vedra (A Coruña).

Se buscan operarios que se encarguen de cortar los racimos de uvas de los campos, con disponibilidad de lunes a domingo, acortados a traballar al aire libre e con buena predisposición.

A maiores, tamén será recomendable dispoñer de vehículo propio, aunque no es un requisito indispensable.

Todos los contratos que se ofrecen son de jornada completa, e en concreto, de ocho horas al día, e inclúen fines de semana. La du-

SE ENCARGARÁN DE CORTAR LOS RACIMOS DE UVAS, CON DISPONIBILIDAD DE LUNES A DOMINGO Y UN SALARIO DE 9 EUROS/HORA.

ración de estos contratos será de entre dos e tres semanas.

Los interesados pueden postularse tanto de manera presencial en las oficinas de Randstad de Pontevedra, Santiago de Compostela, Ourense e Vigo, así como inscribirse en la oferta o descargar la app de Randstad.

OPORTAS OURENSANAS

En la provincia de Ourense, hay 100 vacantes disponibles para la vendimia de la comarca de Valdeorras, pagando nueve euros la hora. También la comarca de Ribeiro ofrece 100 plazas, cobrando 9 euros la hora. En la comarca de Montemrei, otras 100 plazas vacantes están disponibles, con las mismas condiciones.

Figura 66. Nota de prensa de La Region (06/08/2024).

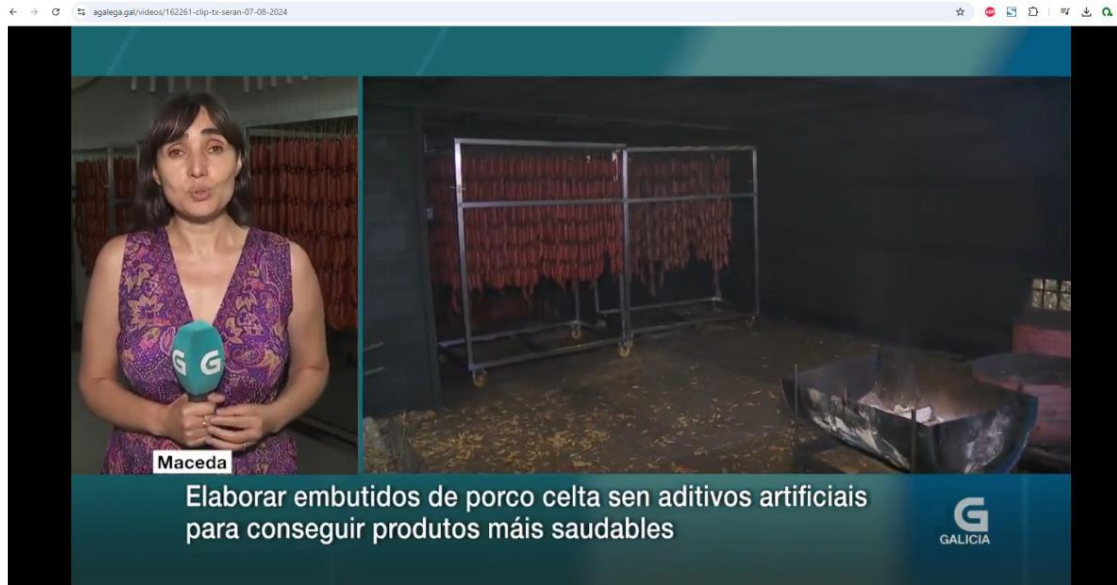


Figura 67. Divulgación/entrevista TV no programa “Telexornal Serán” de “A Galega.

INNOVA

Campo Galego

Gandería Agricultura Viña Agroalimentación Forestal Madeira

Inicio > Gandería > Un estudo analiza a viabilidade de produtos cárnicos sen aditivos

Un estudo analiza a viabilidade de produtos cárnicos sen aditivos artificiais

O proxecto 'Desenvolvemento de novos produtos cárnicos de Porco Celta sen aditivos artificiais' busca obter produtos cárnicos diferenciados e sen aditivos sintéticos

Campo Galego 2 Agosto 2024



Imaxe de arquivo

O Rualdi, AGACA, Asoporcel e o Centro Tecnolóxico da Carne traballaron no proxecto FEADER 'Desenvolvemento de novos produtos cárnicos de porco Celta sen aditivos artificiais'. Entre os resultados, desenvolvéronse chourizo, chourizo de cebola, salchichón e criollo de verduras nos que se substituíron aditivos sintéticos por compostos de orixe natural que teñen as mesmas funcións tecnolóxicas para manter a calidade e a vida útil.

Os consumidores son cada vez máis conscientes da relación entre nutrición e saúde, sendo a lista de ingredientes un factor chave na decisión de compra do 80 % deles, que mostran predilección por alimentos sen aditivos ou con aditivos naturais. Os produtos que incorporan designacións "sen" ou coñecidos como clean label están a pasar a ser unha esixencia máis que unha tendencia. Así, os produtos resultados do proxecto serán certificados "100 % autóctonos de Porco Celta", repercutindo positivamente na súa comercialización.

O proxecto desenvolveuse en cinco fases: identificación e clasificación de aditivos artificiais; procura de ingredientes naturais substitutivos; elaboración de embutidos reformulados; avaliación da calidade a nivel fisicoquímico, nutricional e sensorial durante a súa vida útil e análise económica para avaliar o rendemento dos embutidos e coñecer o seu posicionamento no mercado.

A reformulación dos produtos é viable sen comprometer de ningún xeito a súa estabilidade oxidativa, nin ao final da elaboración nin durante a súa vida útil

Figura 68. Nota de prensa en Campo Galego (02/08/2024)

Development of clean label pasteurized Celta pork sausage. Effect on composition and stability during shelf-life.

Rubén Domínguez-Valencia ^{1,*}, Adriana González-Peaguda ¹, Laura Purriños ¹, Mirian Pateiro ¹, Roberto Bermúdez ¹, Anxo López ², José Manuel Lorenzo ^{1,3}

¹ Centro Tecnológico de la Carne de Galicia, Rúa Galicia N° 4, Parque Tecnológico de Galicia, 32900 San Cibrao das Viñas, Ourense, Spain; rubendominguez@ceteca.net (R.D.), adrianagonzalez@ceteca.net (A.G.-P.), laurapurriños@ceteca.net (L.P.), mirianpateiro@ceteca.net (M.P.), robertobermudez@ceteca.net (R.B.), jmlorenzo@ceteca.net (J.M.L.).

² O Rualdi S.L., Estrada OU-104, 32703 Maceda, Ourense, Spain; anxolopez@orualdi.es (A.L.)

³ Área de Tecnoloxía dos Alimentos, Facultade de Ciencias, Universidade de Vigo, 32004 Ourense, Spain.

* Correspondence: rubendominguez@ceteca.net (R.D.-V.).

Abstract: The reformulation of meat products and the design of clean label foods is in line with consumer demand. In the present study, 3 batches of pasteurized criollo-style sausages from Celta pork were manufactured. A control batch elaborated with all the synthetic additives, a reformulated batch (R1) only with synthetic antioxidants, and another reformulated batch (R2) completely clean label. The results show that reformulation did not compromise food safety and pathogenic microorganisms were not detected throughout the product's shelf life. Reformulation significantly increased the liquids release during pasteurization, from 2.71% in the control batch to 14.9% in R1 and 5.66% in R2. In all cases, the lipid phase was the most important in the liquids released (66-80%). The loss of the aqueous and lipid phases produced significant differences in the chemical composition, although they did not negatively affect the nutritional value of the sausages. The use of alkaline additives caused the control samples to have a slightly higher pH than the reformulated samples. Similarly, the use of nitrites and synthetic colorants in the control samples led to significant differences in the color parameters, mainly higher values of the red index and lower values of the yellow index. The color was not affected by the refrigerated storage time in any of the batches studied. The hardness values of the control sausages were higher (~80N) than those of the reformulated ones (~35N), due to the use of gelling and thickening agents such as phosphates and carrageenans. Oxidative stability also showed differences between batches, with the control batch showing the lowest TBAR values, remaining unchanged throughout the refrigerated storage, related to the addition of synthetic antioxidants and nitrite. Finally, the sensory analysis revealed that the reformulation did not affect the acceptability of any of the attributes evaluated by consumers, although it did affect preference, with the reformulated batch R2 showing the same preference as the control batch. As a general conclusion, the reformulation of pasteurized sausages using the R2 preparation is viable and a high-quality product free of synthetic additives is manufactured. Modifications in the chemical composition or physicochemical parameters do not negatively affect the acceptability or preference of the consumer.

Keywords: Healthy meat products; Nitrite-free sausages; Phosphate-free sausages; Celta pig products; Criollo-type sausages; High-quality meat products; Clean label meat products; Synthetic additives; Sensory analysis; Oxidative stability.

Citation: To be added by editorial staff during production.

Academic Editor: Firstname Lastname

Received: date

Revised: date

Accepted: date

Published: date



Copyright: © 2024 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Introduction

The current trend in the meat industry is to create differentiated products, using high-quality ingredients to compete in an increasingly saturated market. Therefore, the sector carefully studies multiple strategies to place its product in a favorable position

XORNADA FINAL

DIFUSIÓN DE RESULTADOS

Desenvolvemento de novos produtos cárnicos de porco Celta sen aditivos artificiais.

Proxecto Feader 2022/001A



18 de setembro do 2024

9:00-10:30



Centro Tecnolóxico da Carne
Avd. Galicia 4, Parque Tecnolóxico de Galicia
San Cibrao das viñas, 32900, Ourense

PROGRAMA

- PRESENTACIÓN DA EMPRESA "O RUALDI".
- O PROXECTO E OS RESULTADOS.
- PETISCO DE PRODUTOS "O RUALDI".
- COLOQUIO.

Organizan



Figura 70. Programa da xornada final de difusión de resultados do proxecto celebrada no CTC.



Figura 71. Xornada final de difusión de resultados do proxecto celebrada no CTC.