

# Soberanía alimentaria e agricultura ecológica

## Propostas de acción

### **Coordinadores**

Xavier Simón Fernández  
Damián Copena Rodríguez

**gieea**  
grupo de investigación  
en economía ecológica  
e agroecología

Universidade de Vigo

### **COMITÉ DE ORGANIZACIÓN**

María Dolores Domínguez García. Wageningen University  
Xavier Simón Fernández. GIEEA. UVIGO  
David Pérez Neira. Universidade de Sevilla.  
Daniel Vázquez Meréns. GIEEA. UVIGO.  
Lucía Rodríguez Amoedo. GIEEA. UVIGO.  
Secretario: Damián Copena Rodríguez. GIEEA. UVIGO

### **COMITÉ CIENTÍFICO**

Manolo González de Molina. Universidade Pablo Olavide. Sevilla.  
Jan Douwe van der Ploeg. Universidade de Wageningen. Holanda  
Francisco Xavier Sans. Universidade de Barcelona.  
Adolfo Cordero. UVIGO.  
Ernesto Sánchez. Director do Consello Regulador da Agricultura Ecolóxica de Galicia.  
Xavier Simón Fernández. GIEEA. UVIGO  
Presidente: Santiago Javier Sarandón. Escola de Agronomía. Universidade de La Plata. Arxentina.

Edita: Grupo de Investigación en Economía Ecolóxica e Agroecoloxía  
Deseño e maquetación: Tórculo Artes Gráficas, S.A.

ISBN: 978-84-614-3560-9  
Nº rexistro: 10/89969

<b>Control de malas hierbas en producción ecológica de forrajes: cultivos alelopáticos</b> <i>Lorena Álvarez-Iglesias, Carolina G. Puig, Alberto Mudarra, Manuel J. Reigosa, Nuria Pedrol</i> .....	<b>629</b>
<b>SESIÓN 13</b> .....	<b>645</b>
<b>As UXFOR, ferramentas para a vertebración territorial e social dos montes galegos</b> <i>Xabier Bruña García - Manuel F. Marey Pérez</i> .....	<b>647</b>
<b>Usos sociais e ambientais dos montes veciñais: defensa da terra e xeración de emprego</b> <i>Xosé Alfredo Pereira Martínez</i> .....	<b>663</b>
<b>As paisaxes culturais galegas. Perspectivas actuais de conservación e xestión</b> <i>María Silvia Calvo Iglesias, Ramón Alberto Díaz Varela, Gonzalo Méndez Martínez</i> .....	<b>677</b>
<b>SESIÓN 14</b> .....	<b>693</b>
<b>O millo tradicional e os produtos derivados. Procesado, elaboración e conservación</b> <i>Arsenio Landa, Pedro Revilla e Rosana Malvar</i> .....	<b>695</b>
<b>Rexurdir do millo corvo. Testemuña dunha tradición</b> <i>Asociación Cultural Meiro</i> .....	<b>709</b>
<b>Breve estudo sobre o pan tradicional elaborado na provincia de Lugo</b> <i>María Pérez Folgueira e Marcelino Castro Pena</i> .....	<b>713</b>
<b>SESIÓN 15</b> .....	<b>731</b>
<b>A experiencia da comercialización de produtos ecolóxicos desde A Cova da Terra (Lugo)</b> <i>Xabier Bruña García, Clara Raposo González</i> .....	<b>733</b>
<b>Dimensión socio-política e económica de las cooperativas de consumo ecológico</b> <i>Patricia Homs, Santiago López Petit</i> .....	<b>747</b>
<b>Novos sistemas de adquisición de alimentos: unha proposta de clasificación</b> <i>Xavier Simón Fernández, Damián Coperna Rodríguez, Lucía Amoedo Rodríguez</i> .....	<b>761</b>
<b>Reflexiones políticas desde y sobre las cooperativas agroecológica andaluzas</b> <i>D. Pérez Neira, D. Vázquez Meréns, I. Vert i Carbó y P. Saravia Ramos</i> .....	<b>793</b>
<b>POSTERS</b> .....	<b>813</b>
<b>Efecto de periodos cortos de descanso del pastoreo sobre el suelo en dehesas de <i>Quercus ilex</i> subsp. <i>ballota</i></b> <i>F. Moreno Elcure, M.D. Carbonero Muñoz, A. García Moreno, J.R. Leal Murillo, M.T. Hidalgo Fernández y P. Fernández Rebollo</i> .....	<b>815</b>
<b>La política agrícola actual venezolana: desarrollo endógeno, agroecología y soberanía alimentaria (desde un estudio de caso)</b> <i>Yolanda Molina García</i> .....	<b>825</b>
<b>Cidades produzindo alimentos: uma nova perspectiva para a Segurança e Soberanía Alimentar no meio urbano</b> <i>Susi Mara Freddi, Renata Gomes Rodrigues, Prof. Dr. Clarilton E.D.C. Ribas, Guilherme Ribeiro Gomes</i> .....	<b>841</b>
<b>Nova Lei de certificación de orgánicos do Brasil. Estudo de caso: Sua aplicação e os reflexos sobre a comercialização dos produtos do Sitio Capororoca em feiras ecológicas de Porto Alegre - Rio Grande do Sul</b> <i>Ari Henrique Uriartt, Xavier Simón Fernández, Sonia Regina de Mello Pereira, Silvana Bohrer</i> .....	<b>853</b>

## O MILLO TRADICIONAL E OS PRODUTOS DERIVADOS. PROCESADO ELABORACIÓN E CONSERVACIÓN

*Arsenio Landa.*

Promotora Orxeira S.A.

*Pedro Revilla e Rosana Malvar.*

Misión Biolóxica de Galicia (CSIC)

A demanda de fariña milla polos panadeiros e consumidores de Galicia e doutras rexións europeas, estase a cubrir maiormente con semente de millos híbridos procedente dos EE.UU.. A calidade panadeira das variedades americanas non é axeitada para elaborar o pan de millo e os diversos produtos tradicionais, e isto diminúe as posibilidades comerciais destes produtos. A comercialización de millos autóctonos seleccionados para panificación e con produción e calidade melloradas engadiría valor potencial á oferta gastronómica galega.

A novidade deste proxecto está na realidade de que non se teñen feito, ata o presente, traballos de investigación tendentes a poder producir industrialmente produtos tradicionais derivados do millo. As boroas, bicas, tortas, empanadas, etc., na actualidade soamente se poden conseguir nuns poucos restaurantes e nalgúns obradoiros artesanais. En calquera caso non é unha oferta habitual na gastronomía galega actual. Tanto Promotora Orxeira como a Misión Biolóxica de Galicia, nos contactos tidos con panadeiros, fábricas de fariñas e con outros elaboradores non atoparon unha concienciación do interese dos produtos do millo na oferta gastronómica. Produtos tradicionais galegos, dun grande valor gastronómico, atópanse totalmente esquecidos pola industria alimentaria. A experiencia obtida por Promotora Orxeira na produción de millos e na elaboración de produtos derivados tanto de panadería como de repostería, confirma que existe un campo de traballo que xustifica sobradamente a investigación que se está a facer.

No decurso dun anterior proxecto "Millos ecolóxicos para usos alimentarios", feito no período 2003-2006 cunha axuda da Dirección Xeral de I+D da Xunta de Galicia, seleccionamos dúas variedades de millo amarelas (Sarreaus e Tui), unha branca (Rebordanes) e unha de millo corvo (Meiro), con bo valor agronómico e melloramos a produción de Sarreaus e Rebordanes. Por outra banda, Meiro e Tui foron melloradas na Misión Biolóxica de Galicia para rendemento. Dispoñemos por tanto de variedades axeitadas para boroas e outros produtos de panadería e repostería. Estas variedades seleccionadas e melloradas non están aínda dispoñibles para a súa distribución nin existen métodos adecuados para o seu procesado e conservación, que serán imprescindibles para a súa posible posterior

distribución comercial. Ademais, o sistema tradicional de secado do millo en hórreos expón o gran ao ataque de insectos e fungos, o que entraña serios riscos para a saúde de persoas e animais, ademais de perdas económicas. Promotora Orxeira empregou nos anos 2005 e 2006 feromonas para o control de *Sitotroga cerealella* (couza do millo), sendo os resultados pouco favorables en campo e máis positivos en hórreo. É por iso que estes resultados obrigan a afondar nun procedemento óptimo de conxelación e envasado do gran para eliminación da praga en tódolos estados de evolución.

Para o período 2007-2010 obtivemos outra axuda da Dirección Xeral de I+D para a realización do proxecto "PROCESADO E CONSERVACIÓN DO GRAN E PRODUTOS DERIVADOS DE MILLOS ECOLÓXICOS"

Os obxectivos deste proxecto son:

- Sistemas de procesado e conservación do gran de millo.
- Sistemas de conservación e envasado de produtos derivados do millo.

## **1- SISTEMAS DE PROCESADO E CONSERVACIÓN DO GRAN DE MILLO.**

Neste proxecto estamos a comparar diversos sistemas de procesado e conservación do gran para deseñar un procedemento que permita a posible distribución posterior dos millos tradicionais en condicións de seguridade e saúde alimentaria. Para iso estamos a estudar a influencia das variedades usadas, data de recollida, condicións ambientais, humidade na colleita, sistemas de secado e métodos de conservación na calidade e sanidade do gran.

Os experimentos estanse a facer en condicións de agricultura ecolóxica que son as que proporcionan maiores garantías de salubridade e maior valor engadido ás pequenas explotacións agrarias galegas.

### **1.1 Couzas no millo**

Das posibles pragas que son habituais no millo, no caso de A Baixa Limia, son a considerar soamente os danos que poden facer as couzas (*Sitotroga cerealella*). Outras pragas como "taladros" non son habituais na nosa zona, por razóns de altitude probablemente.

### **1.2 Trampas de feromonas**

Ensaíamos, tanto en campo como en hórreo, a utilización de trampas de feromonas para couzas e puidemos comprobar a súa enorme efectividade en hórreo. En campo non obtivemos resultados que poidan xustificar o seu emprego. Puidemos comprobar no ano 2009 que unha trampa de feromonas posta no hórreo ao longo de 45 días chegou a capturar 5.300 machos de couzas. Cantidade que fai pensar sobre que tivera ocorrido co millo do

canastro se eses 5.300 machos tiveran cumprido a súa función reprodutora. Se puidéramos saber a cantas femias fecunda, de media, cada macho e tendo en conta que cada posta é de 40 a 100 ovos, a proliferación de couzas é tan grande que todo esforzo, tanto en traballo como en diñeiro, pode quedar máis que xustificadas. Non debemos esquecer que as couzas poden chegar a ter, en climas mediterráneos, ata 4 ciclos no ano e xustamente do que se trata é de reducir a importancia numérica do primeiro ataque e impedir ou reducir a continuidade de ciclos sucesivos.

### 1.3 Conxelación e ultraconxelación do gran de millo

Xa no primeiro proxecto deixamos comprobado que a conxelación do gran a  $-18^{\circ}\text{C}$  durante 48 horas, era abondo para eliminar a aparición de couzas unha vez chegada a época de calor. Daquela comprobamos tamén que o emprego dun conxelador doméstico, mantendo as mostras durante 24 horas non era abondo para garantir a non presenza de couzas. O sistema de traballo foi o seguinte: As diferentes variedades de millos ensaiadas leváronse en estufa a unha humidade por debaixo do 14%. Fixéronse mostras de 1 kg. de gran de cada unha das variedades e pecháronse os envases plásticos de 120 micras ao baleiro. A continuación, procedeuse á súa conxelación en conxelador doméstico a  $-18^{\circ}\text{C}$ , unhas mostras durante 24 horas e outras durante 48. Unha vez concluídos os tempos de conxelación deixáronse as mostras a desconxelar a temperatura ambiente e despois fóronse sometendo en estufa con aire forzado ao tratamento que se indica de seguido:

Colocáronse os grans de cada mostra en tarros de cristal de boca ancha, pechados na súa boca por unha gasa moi fina e mantivéronse en estufa a  $25^{\circ}\text{C}$  durante 30 días. Como o ciclo das couzas está ao redor de 20 días garantimos así o seu crecemento no caso de que estivesen presentes no gran. Fixéronse un total de 30 mostras por mes, o que representa unha cantidade que se pode considerar como sobradamente representativa.

Ante a dúbida de que nas 24 horas de conxelación a temperatura no interior das bolsas non tivese chegado aos  $-18^{\circ}\text{C}$  procedeuse a repetir os ensaios con mostras envasadas de 100 gr. Aínda así apareceron algunhas couzas nos envases de 100 gr. unha vez sometidas as mostras ao tratamento antes descrito. Estes resultados obrigáronnos a repetir os ensaios ultraconxelando as mostras nun ultraconxelador que nos permite alcanzar ata os  $-32^{\circ}\text{C}$ . O secado natural ou forzado ata lograr unha humidade  $< 14\%$  no gran, o envasado ao baleiro e a posterior ultraconxelación das bolsas, son suficientes para garantir a non presenza de couzas no gran así tratado.

A título de exemplo indicamos que no noso ultraconxelador SAMMIC T5 (non industrial), 3 bolsas de 3 Kg de gran de millo, sendo a temperatura exterior de  $26^{\circ}\text{C}$ , alcanzan no seu interior, os  $-18^{\circ}\text{C}$  en 105 minutos. A cámara alcanza os  $-28^{\circ}\text{C}$  en 120 minutos.

#### 1.4 Estudos de colleitas

Dos posibles danos que se poden producir no gran durante os procesos de colleita, secado, envasado e conservación fixéronse estudos comparativos colleitando en tres fases que chamaremos: temperá, normal e tardía.

Os ensaios realizáronse en dúas fincas distintas: Unha no Concello de Lobeira (Ourense) que está situada ao carón do embalse de As Conchas no pobo de Ermille e que conta con rego propio e unha humidade alta pola súa situación. Outra no Concello de Muíños (Ourense) sen posibilidade de rego e con moita menos humidade dado que no seu emprazamento existe unha sorte de microclima ben diferente ao de Ermille.

Os protocolos seguidos para o estudo das diferentes variedades de millo ensaiadas, con diferentes datas de colleitas e sometidas a procesos de secado, envasado e ultraconxelación, tiveron en conta os seguintes valores:

Danos por couzas

Capacidade xerminativa do gran

Presenza de fungos

Densidade do gran

Humidade do gran

Danos no pericarpio

Dureza do gran

Os resultados dos diferentes ensaios demostran que se debe descartar a conxelación do gran sen previo envasado, polos danos causados no pericarpio. O sistema máis recomendable para o tratamento do gran é secado natural a <14% de humidade, envasado ao baleiro e ultraconxelación das bolsas. Despois de garantir que a totalidade do gran na bolsa teña alcanzado unha temperatura por debaixo dos -20 °C a bolsa déixase desconxelar a temperatura ambiente. O millo así tratado non presenta problemas a subliñar e mantén intacta a súa capacidade xerminativa polo que pode ser empregado tanto para o seu consumo como para semente.

#### Conclusións:

Tendo en conta as temperaturas ás que pode realizar a Sitotroga Cerealella o seu ciclo de vida, diríamos que a mellor forma de evitar a súa proliferación sería manter o millo permanentemente por debaixo dos 18 °C.

As dificultades prácticas e económicas de tal método e de acordo co resultado dos nosos traballos ata o presente, podemos asegurar que o sistema ecolóxico máis completo para loitar contra a proliferación das couzas é:

Primeiramente a colocación de trampas de feromonas nos canastros, cando menos no tempo en que as temperaturas medias poidan alcanzar os 20 °C.

Cando se estean alcanzando tales temperaturas retirar o millo do canastro para debullalo.

Verificar a súa humidade e, no caso de que non estea por debaixo do 14 % proceder a un secado forzado a 35 °C ata alcanzar dito valor de humidade ( xeralmente 3 días como máximo).

Envasar ao baleiro.

Proceder a ultraconxelar os envases ata que a cámara de conxelación alcance os -30 °C.

Retirar os envases do ultraconxelador e deixalos a temperatura ambiente ata que teña que ser empregado, sexa para moer ou para semente. Unha bolsa aberta pode volver a contaminarse dende fóra.

### **Notas:**

Unha grande vantaxe dos procesos de secado e envasado ao baleiro, é manter a humidade do gran, co que se dificulta tamén a posible proliferación de fungos. Este proceso o que nos garante é manter as condicións do gran como no intre do seu envasado.

A conxelación é o método idóneo para matar as pragas, sobre todo tendo en conta que de acordo aos nosos ensaios o seu efecto negativo sobre a produción de fariña é moi pequeno.

Se coas trampas de feromonas se logra reducir moito a presenza de grans atacados por couzas, poderíase prescindir do proceso de ultraconxelación, pero en calquera caso non se pode prescindir do proceso de envasado ao baleiro, que é o único que pode garantir que o gran non se contamine.

Non debemos esquecer que se non ultraconxelamos e despois aparecen couzas ou gurgullos o gasto teríase que producir igualmente, para a súa eliminación posterior cando tales pragas terían feito un maior dano no interior dos grans.

## **2 SISTEMAS DE CONSERVACIÓN E ENVASADO DE PRODUCTOS DERIVADOS DO MILLO.**

O millo tivo unha grande importancia na cociña tradicional galega. A aparición dos híbridos americanos foi levando paulatinamente aos agricultores a deixar de producir millo tradicional, que é o único válido para os nosos produtos de millo.

No noso empeño por tratar de recuperar a boa cociña galega do millo, tratamos



non soamente de estudar as mellores variedades de millo, senón que tamén tentamos de ver a forma máis axeitada para a súa conservación. Paralelamente estudamos as distintas elaboracións de produtos derivados de millos ecolóxicos e sempre pensando en manter un equilibrio razoable entre as elaboracións tradicionais e as esixencias do mercado na actualidade. Hoxe as formas de vida non permiten, en moitos casos, ás xentes elaborar comidas e sobremesas como se facía hai anos. Hoxe búscanse máis os produtos de fácil elaboración, cando non xa os totalmente elaborados.

Promotora Orxeira está a realizar, no seu obradoiro, a elaboración de diferentes produtos tradicionais, derivados de gran de millo ecolóxico tales como boroas, empanadas, bicas e tortas. Igualmente fai ensaios e posta a punto doutros produtos novidosos de millo. A investigación complétase cun estudio completo das diferentes formas de conservación dos produtos ensaiados, que permita a comercialización en prazos máis amplos que o que supón a venta diaria. Técnicas de conservación en atmosfera inerte, para produtos de repostería principalmente e de ultraconxelación como para o caso das empanadas son exemplos claros da liña que seguimos nas nosas investigacións.

Co fin de garantir tamén a calidade gustativa dos diferentes produtos realizados no obradoiro de Promotora Orxeira, téñense realizado catas de ditos produtos que se están a completar con outras probas de catas externas que se realizan cun panel de 15 degustadores do Centro Tecnolóxico da Carne en Ourense.

É por o dito anteriormente que tratamos nos nosos traballos de investigar para poder facer unha oferta dentro da liña das necesidades do mercado actual.

Ensaíamos inicialmente a distribución, non comercial, dunha mestura de fariñas ecolóxicas de millo e trigo que servisen de base para que puideran elaborar nas casas as empanadas, tortas, etc. cunha mestura á que soamente se tivese que engadir auga, sal e fermento. A nosa experiencia foi positiva con algunhas persoas, outras non acertaron a facer a masa e as máis nin o intentaron. É por iso que pensamos que como paso intermedio aos produtos xa elaborados, sería necesario poñer á disposición dos consumidores masas xa fermentadas e que tras un proceso de ultraconxelación, puidesen chegar a un tipo de consumidor que prefire elaborar os seus produtos pero que non ten tempo para o que considera longos e pesados procesos de amasado e fermentación.

Esta idea levounos a ensaiar despois a forma de elaboración da masa e a forma da súa presentación no mercado.

## **2.1 Elaboración e procesamento de masas de millo fermentadas e ultraconxeladas**

Tradicionalmente nas casas de Galicia elaborábanse as empanadas de millo partindo de fariñas de millo mesturadas con fariña de centeo ou trigo. A elaboración de empanadas con millo soamente, ou cunha pequena cantidade de centeo ou trigo, era pouco frecuente

dato que o millo, ao non ter capacidade de panificación, dificultaba moito a elaboración. A utilización de mesturas de millo con centeo e trigo en diversos porcentaxes dependen moito do gusto de quen as fai.

Dende que comezamos a ensaiar a elaboración de masas de millo e co fin de establecer unha mestura que puidera servir de base para diferentes produtos de millo acordamos, á vista dos resultados obtidos, tomar como base para os nosos estudos a preparación que se indica máis abaixo e que nos permite, empregando un único tipo de masa, elaborar diferentes produtos tanto de panadería como de repostería. Deste xeito establecemos unha especie de normativa de base, para que os ensaios deste proxecto sexan comparables entre todos eles, e cara a posible aplicación práctica dos nosos resultados simplificamos o proceso industrial da elaboración dunha única masa base para diversas utilizacións.

Temos experimentado diversas formas de fermentación das masas empregando principalmente: levadura liofilizada de Maizena, levadura prensada de panadería, e fermento madre. Podemos afirmar que os mellores resultados obtidos son co fermento madre, seguido da levadura prensada e da liofilizada, sobre todo polo sabor dos produtos obtidos. Nembargante para conseguir unha uniformidade nos nosos ensaios temos tomado a decisión de facelos con levadura liofilizada de Maizena por ser a que nos pode garantir unha maior uniformidade á hora das nosas investigacións, eliminando o risco do estado e procedencia das levaduras prensadas a empregar.

Aconsellaríamos na maior parte das utilizacións unha mestura do 60 % de fariña milla co 40 % de fariña triga, pero para unha mellor facilidade á hora da elaboración empregaremos a seguinte receita que chamaremos MASA BASE de MILLO para todos os nosos ensaios

#### MASA BASE de MILLO:

350 g de Fariña de Millo.

350 g de Fariña de Trigo.

400 ml de auga morna.

12 g de sal mariño ( Dúas culleriñas)

1 Bolsa de Levadura de Panadería Maizena

A elaboración é a de calquera masa de pan e o tempo de levedado é de dúas horas a 25°C, podéndose acurtar se se engaden 6 gr (1 culleriña) de azucre moreno para acelerar o proceso de fermentación.

Tomamos como unidade de elaboración as cantidades anteriormente indicadas pois producen aproximadamente 1.100 gr. de masa que permite facer boroas de 1 Kg ou 4 porcións de 275 g para elaborar con elas obleas fermentadas para elaboración de empanadas, empanadas abertas (pizzas) ou bases para tortas.

## **2.2 Ensaio de ultraconxelación de bolos de masa base**

Realizáronse os ensaios de acordo ao seguinte sistema operativo:

Preparáronse 6 Kg de Masa Base nunha amasadora IN-BLAN Mod. AM 15, para ter cantidade de abondo para que as probas a realizar sexan ben comparativas por partir dunha masa única.

A masa recién feita foise poñendo sobre moldes de silicona para madalenas, en porcións de 300 g formando bolos redondos que ocupan a totalidade do molde. Obtivéronse en total 19 bolos.

Deixáronse os 19 bolos a levedar na base de silicona, cubertos con panos húmidos durante 2 horas a 25 °C. Os bolos despois da fermentación tomaron a forma de seta, semellante aos queixos do Cebreiro, ao medrar a masa no levedado.

Pasáronse de seguido ao ultraconxelador nos moldes de teflón, cubrindo con film de cociña para reducir a evaporación superficial.. Controlouse a temperatura por sonda no interior dun dos bolos ata alcanzar os 18 °C baixo cero.

Fóronse retirando de dous en dous os bolos da cámara, mantendo esta a -18 °C, envasando ao baleiro e pasándoos ao conxelador de conservación.

### **Resultados obtidos cos ensaios feitos cos bolos:**

Sacando os bolos do conxelador de almacenaxe e deixándoos desconxelar a temperatura ambiente pódese ver, cortando a masa, que ten un bo alveolado.

Procedendo ao enfornado dos bolos desconxelados obtivemos un pan de millo dun aspecto e sabor excelentes.

Cando se pretende empregar para outros fins estes bolos de masa fermentada, compróbase que non é doado o traballo pois supón a destrución da forma de seta para por exemplo o seu emprego en bases e tapas de tortas, pizzas e empanadas. Isto supón unha manipulación excesiva na masa que fai que perda en parte o gas que vai dar a esponxosidade á masa cociñada.

### **Conclusións:**

Esta forma de conxelación de Masa Base serve principalmente para facer bolos coa forma de seta ou outras presentacións, que toma durante a fermentación. É sen dúbida unha agradable e novidosa forma de presentación do pan de millo.

## **2.3 Ensaio de ultraconxelación de obleas de masa base de millo**

Realizáronse os ensaios de acordo ao seguinte sistema operativo:

Preparáronse 6 Kg de Masa Base na amasadora IN-BLAN para ter cantidade de abondo, para que as probas a realizar sexan ben comparativas por partir dunha masa única.

A masa recién feita foise poñendo sobre moldes de aluminio salpicados con fariña triga, en porcións de 300 g, formando obleas de 14 cm de diámetro coa axuda dun molde de emplatado de aceiro inoxidable, untado lixeiramente con aceite para facilitar o desmoldeado e apertando o bolo cun molde de desemplatar ata formar unha oblea uniforme en forma e espesor. Despois retírase a molde de emplatado. Obtivéronse en total 19 obleas.

Deixáronse as 19 obleas a levedar no molde de aluminio, cubertas con outro molde igual e tapados con panos húmidos durante 2 horas a 25 °C. As obleas despois da fermentación mediron ao redor de 16 cm Toman a forma dunha bola de millo aplastada.

Pasáronse de seguido ao Ultraconxelador as obleas, nos seus moldes de aluminio cubertos.

Partindo dunha temperatura ambiente de 19 °C enfreouse a cámara baleira a -14 °C. Dita temperatura alcanzouse en 12 minutos. Introducíronse as obleas levedadas e a temperatura ambiente, chegando a cámara a -20 °C en 41 minutos.

Observación: É importante proceder a un arrefriado previo da cámara para lograr que o tempo de estancia na mesma sexa mínimo, en evitación de problemas de secado superficial.

5. Fóronse retirando de dúas en dúas as obleas da cámara, mantendo esta a -20°C, envasando ao baleiro e pasándoas ao conxelador de conservación.

Resultados obtidos cos ensaios feitos coas obleas:

Sacando as obleas do conxelador de almacenaxe e deixándoas desconxelar a temperatura ambiente pódese ver, cortando a masa, que ten un bo alveolado.

Procedendo ao enfornado das obleas desconxeladas obtivemos un pan de millo dun aspecto e sabor excelentes. Tamén se pode preparar nunha prancha obtendo unha excelente bica, que recorda as tradicionais bicas na folla.

A oblea unha vez alcanzada a temperatura ambiente pódese estirar para facer bases e tapas para tortas, pizzas e empanadas dun diámetro ao redor dos 30 cm.

### **Conclusións:**

Pensamos que poida ser esta a forma máis habitual e práctica de presentación e venta de masas fermentadas e ultraconxeladas, por ser a que permite máis posibilidades de utilización, ademais de aforrar o traballo e o tempo dos procesos de amasado e levedado das masas.

## **2.4 Elaboración de empanadas e a súa conservación**

Temos realizado diversos ensaios de elaboración de empanadas que nos deron ao inicio algúns problemas.

Primeiramente fixemos empanadas de forma tradicional partindo da nosa MASA BASE e empregando como recheos carne de porco ou zamburiñas especialmente.

A forma de elaboración é partindo de MASA BASE LEVEDADA e dándolle forma redonda a porcións de 250 gr, estirando a masa ata facer unha oblea de 32 cm de diámetro. Ditas obleas empregáranse como fondo e tapa das empanadas. O recheo fíxose partindo de cebolas ecolóxicas da nosa horta, que se "pocharon" ata que tomaban unha boa cor. Seguidamente engadimos a carne ou as zamburiñas. Repartimos o recheo sobre a oblea do fondo en moldes de 30 cm de diámetro e cubrimos coa tapa. Picamos lixeiramente con garfo a tapa para que non se levante coa cocción no forno.

Empregamos dous *modus operandi* á hora da conxelación

A-Elaboración de empanadas tradicionais e a súa ultraconxelación sen cocinálas.

B-Elaboración de empanadas tradicionais, a súa cocción en forno e posterior ultraconxelación.

Método de conxelación: as empanadas, sen cocíñar ou cocíñadas pasaron nos mesmos moldes en que se formaron, cubertas con film, ao ultraconxelador ata alcanzar a cámara os -20 °C. Retíranse do ultraconxelador e envásanse rapidamente ao baleiro para pasalas de seguido ao conxelador de conservación a -18 °C.

Elaboramos en cada ensaio partidas de 6 empanadas realizadas coa mesma masa, mesmo recheo e idéntica forma de cocción, para que despois as degustacións sexan comparables.

Nas empanadas elaboradas co Modo A, unha vez desconxeladas e cocidas no forno, tivemos algúns problemas dado que aparecían fendas na tapa que nos foi difícil de precisar se procedían da mesma elaboración ou ben do proceso de ultraconxelación. Por outra banda a cebola aparecía como moi desfeita, cousa que podería vir da mesma calidade da cebola ou do proceso de ultraconxelación, aínda que pensamos máis ben que viñese da forma de "pochala". Posteriormente confirmamos que para evitar que a cebola quedase demasiado cocíñada o mellor método consiste en cocíñar a cebola nun wok ou nunha prancha. Cando elaboramos as empanadas do Modo B, os problemas foron menores. Non apareceron as fendas pero tamén observamos o problema coa cebola.

A vista de todo o indicado anteriormente fixemos numerosos ensaios, modificando a forma de "pochar" a cebola e afinando cada punto de acordo ás experiencias sucesivas. Posteriormente confirmamos que para evitar que a cebola quedase demasiado cocíñada o mellor método consiste en cocíñar a cebola nun wok ou nunha prancha. Lógrase así que a cebola quede máis "al dente", ben cocíñada e caramelizada de abondo.

Realizáronse probas de degustación de cada partida, comezando por a degustación da empanada recién feita, outra degustación ao día seguinte coa empanada fría e logo as seguintes degustacións cada 3 meses ata completar 9 meses de conservación.

Para completar os nosos ensaios de cata e co fin de contar coa opinión dun laboratorio externo, estanse a facer no Centro Tecnolóxico da Carne, do Parque Tecnolóxico de Ourense, por un panel de 15 catadores.

As catas que se están a realizar son dunha mesma partida, é dicir elaboradas coa mesma masa, igual recheo, igual tempo de cocción e deixadas refrear a temperatura ambiente.

1ª Cata

2 Empanadas feitas no día anterior e sen ultraconxelación.

2 Empanadas feitas no día anterior, ultraconxeladas e deixadas a desconxelar.

2ª Cata

2 Empanadas ultraconxeladas e conservadas a -18 °C durante 45 días.

3ª Cata

2 Empanadas ultraconxeladas e conservadas a -18 °C durante 90 días.

4ª Cata

2 Empanadas ultraconxeladas e conservadas a -18 °C durante 135 días.

Ata a hora da elaboración da presente comunicación soamente se ten realizado a 1ª Cata. Os resultados obtidos son excelentes. En xeral os degustadores non observaron diferenzas fundamentais entre as empanadas conxeladas ou non. Soamente o aspecto da empanada é lixeiramente inferior no caso da que foi sometida a ultraconxelación. Agora toca ver os resultados despois da conservación a -18 °C nos períodos anteriormente indicados.

Continuamos perfeccionando a forma de elaboración e conservación e ata o momento de elaborar este informe temos chegado ás seguintes

### **Conclusións:**

A nosa MASA BASE confírmase como unha boa receita para a elaboración de pan de millo e produtos de panadería.

Que a cebola para o recheo debe ser “pochada” en wok para manter unha boa textura, sobre todo para as empanadas que vaian ser sometidas a un proceso de ultraconxelación.

Ata agora, e á espera de novos ensaios, podemos dicir que parece máis adecuado o Modo B de elaboración e ultraconxelado.

Nas degustacións, feitas ata o presente, non se observaron malos sabores nin se apreciou rancio algún.

O aspecto da presentación ao público dunha empanada elaborada polo Modo B é ben mellor que a do Modo A.

## **Conclusións finais**

Considérase a utilización de trampas de feromonas como o primeiro paso na loita contra as couzas do millo.

Como continuación do paso anterior, un secado correcto, seguido de envasado ao baleiro e posterior ultraconxelación ata conseguir que toda a masa do gran estea por debaixo dos -20 °C, é o sistema máis seguro de manter o bo estado e a salubridade do gran

Estableceuse unha receita tipo de Masa Base para os diferentes ensaios de elaboración de produtos de panadería derivados de millos tradicionais ecolóxicos.

Púidose comprobar que a ultraconxelación das masas fermentadas é non soamente unha forma útil para a conservación e distribución de dito produto, senón que ofrece a posibilidade de producir produtos semielaborados para o consumo artesanal e industrial.

Que no caso das empanadas, como o produto máis tradicional e máis demandado, os ensaios e catas feitas ata o presente indican que a ultraconxelación do produto totalmente elaborado semella ser o mellor método de conservación e presentación de dito produto fora da venta e distribución en fresco.

Ante a imposibilidade de incluír aquí toda a información, receitas e comentarios sobre o noso traballo, invitamos ás persoas interesadas a que complementen e actualicen a información aquí dada na nosa páxina [www.elmaiz.org](http://www.elmaiz.org)

## **Bibliografía**

- Alonso Ferro RC, RA Malvar, P Revilla, A Ordás, P Castro, J Moreno-González. 2008. Genetics of quality and agronomic traits in hard endosperm maize. *J Agric Sci* 146:551-560
- Besnier, F. 1989. Semillas: biología y tecnología. Mundi-Prensa, Madrid.
- Butrón A, MC Romay, A Ordás, RA Malvar, P Revilla. 2008. Genetic and environmental factors for reducing the incidence of the maize storage pest *Sitotroga cerealella* (Olivier). *Entomol Exp Appl* 128:421-428
- FAO. 1992. Maize in human nutrition. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, Italy.
- Henry, R.J., and P.S. Kettlewell. 1996. Cereal grain quality. Chapman & Hall, Cambridge Univ. Press, London, U.K.

- Landa A, P Revilla, RA Malvar, A Butrón, A Ordás. 2006. Maíz para panificación. *Agricultura* 886:506-509
- Malvar RA, P Revilla, J Moreno-González, A Butrón, J Sotelo, A Ordás. 2008. White maize: genetics of quality and agronomic performance. *Crop Science* 48:1373-1381.
- Philippeau, C., B. Michalet-Doreau. 1997. Influence of genotype and stage of maturity of maize on rate of ruminal starch degradation. *Animal Feed Science Technology* 68: 25-35
- Pomeranz, Y., C.R. Martin, D.D. Traylor, and F.S. Lai. 1984. Maize hardness determination. *Cereal Chem.* 61:147-154.
- Pomeranz, Y., Z. Czuchajowska, and F.S. Lai. 1986. Comparison of methods for determination of hardness and breakage susceptibility by commercially dried maize. *Cereal Chem.* 63:39-43.
- Revilla P, A Landa, VM Rodríguez, MC Romay, A Ordás, RA Malvar. 2008a. Maize for bread under organic agriculture. *SJAR* 6: 241-247.
- Revilla P, A Landa, MC Romay, B Ordás, RA Malvar, A Ordás. 2008b. Maíz ecológico. *Tierras* 145:72-78
- Romay MC, RA Malvar, L Campo, A Álvarez, J Moreno-González, A Ordás, P Revilla. 2010. Climatic and genotypic effects for grain yield in maize under stress conditions. *Crop Sci* 50:51-58
- SAS Institute. 2005. The SAS system, SAS Online Doc HTML format version 9. SAS Inst., Cary, NC.
- Thompson, D.L., and M.M. Goodman. 2006. Increasing kernel density for two inbred lines of maize. *Crop Sci.* 46:2179-2182.
- Watson, S.A. 1988. Maize marketing, processing, and utilization. p.881-940. In G.F. Sprague and J.W. Dudley (ed.) *Maize and maize improvement*, 3rd ed. ASA, CSSA, SSSA, Madison, WI.