

RESUM

REEMPLAÇAMENT DE GREIX I SUCRE EN MAGDALENES. EFECTE SOBRE LES PROPIETATS REOLÒGIQUES, TÈRMiques, DE TEXTURA Y SENSORIALS.

El present treball de tesis es centra en l'estudi de les propietats reològiques, tèrmiques, de textura i sensorials de magdalenes a les quals s'ha reemplaçat parcialment o total el greix o el sucre.

La massa de les magdalenes és una emulsió d'oli en aigua composta per una base de farina que incorpora greix i sucre com ingredients principals i, com opcionals, ou, llet i altres components. El producte final es caracteritza per tindre una estructura porosa i un elevat volum, el qual confereix una textura esponjosa. El sucre, el greix i la farina són els ingredients amb major funcionalitat als productes de brioxeria, pel qual és molt difícil trobar un substitut capaç de realitzar les seues mateixes funcions.

Les característiques reològiques de la massa s'han determinat mitjançant l'estudi del comportament pseudoplàstic (assajos rotacionals) i viscoelàstic (assajos oscil·latoris). La viscositat de la massa és una propietat important als productes enforats airejats, ja que depenent d'aquesta obtindrem un nivell òptim d'incorporació d'aire durant el pastat. Els valors de viscositat obtinguts en funció de la velocitat de cisalla van indicar que les masses estudiades es trobaven dins de la zona pseudoplàstica. Al reemplaçar el greix per fibra de cacau s'obtingueren valors de consistència majors als obtinguts per la mostra de control. Un augment excessiu de la consistència podria ocasionar problemes en la manipulació de la massa durant l'ompliment dels motles (dosificació) i problemes de neteja de la maquinària. Per contra, al reemplaçament de sucre per pòlidextrosa i sucralosa s'obtingueren valors de consistència inferiors. La mida de la gravetat específica proporciona informació sobre la quantitat d'aire incorporat durant el pastat i s'ha demostrat que tant el sucre com els seus substituïts afavoreixen dita incorporació en major o menor

mida. Per altra banda, en el cas de reemplaçament de greix pels substituïts emprats es va observar una millora en la incorporació d'aire.

Els canvis estructurals que ocorren en la massa durant l'enfornat són factors determinants en la formació i evolució de les bombolles i en l'estructura i textura del producte final. En general, les masses mostraren una disminució dels mòduls viscoelàstics estudiats durant la primera etapa de calfament, que està associada únicament a l'efecte de l'augment de la temperatura. A partir de 45 °C, dita disminució està associada a la formació de CO₂ i a la seua disfunció i expansió dins de les cel·la d'aire. A partir d'una determinada temperatura es produeix un punt d'inflexió en la corba, que està relacionat amb la gelatinització del midó i la coagulació de les proteïnes, és a dir, del pas d'una matriu sòlida. La presència de sucre, així com de la majoria dels substituïts de sucre emprats, va donar lloc a un retard en la temperatura a la qual es produeix la inflexió de la corba de calfament afavorint l'expansió del CO₂ i del vapor d'aigua. En el cas del reemplaçament de greix no es va poder determinar la temperatura a la qual es va produir el punt d'inflexió de la corba, encara que sí que es va observar un suau augment dels valors dels mòduls viscoelàstics.

Per tal de conèixer millor com afecten els substituïts de greix o de sucre en el procés de gelatinització de midó es va realitzar un estudi de les propietats tèrmiques de la massa mitjançant calorimetria diferencial d'agranat, observant-se en tots els casos un pic al voltant dels 100 °C, que es correspon amb el procés de gelatinització del midó.

Per tal de dur a cap l'estudi dels paràmetres de textura es va realitzar una anàlisi de perfil de textura així com assajos de penetració i enfigament al producte final. Els paràmetres de duresa i elasticitat són els que millor es van associar amb la frescor del producte i van ser els paràmetres que més s'afectaren pel reemplaçament tant de greix com de sucre. L'ús de eritritol com a substituït de sucre va augmentar considerablement la duresa del producte mentre que per a la resta dels edulcorants es van obtenir valors similars a la formulació control. Per altra banda, quan el greix va ser reemplaçat tant per

fibra de cacau com per Nutriose®, els valors de duresa i elasticitat van disminuir.

A més a més de la textura, també existeixen altres característiques relacionades amb l'estructura de la molla que poden influir en l'acceptabilitat del producte com són la forma, l'altura, el volum, recompte i distribució de cel·les d'aire. Tots aquests paràmetres es van veure modificats negativament en major o menor mida quan el sucre o el greix van ser reemplaçats, pel que per a aquests casos l'ús de goma xantana i doble concentració d'agent impulsor seria aconsellable.

S'han avaluat les característiques sensorials de les magdalenes generant els descriptors que millor definisquen la qualitat sensorial del producte utilitzant un panell de jutges entrenats i a més a més s'ha estudiat l'acceptació dels nous productes utilitzant un panell de consumidors. En les mostres on es va utilitzar fibra de cacau com a substitut de greix el panell de jutges entrenats va determinar els següents descriptors: altura, color a xocolata, esponjositat, elasticitat, adherència al motle, cohesió, dificultat en la masticació i deglució, sabor amarg, sabor dolç i sabor a xocolata. La formulació control es va definir com la formulació amb major adherència al motle, altura, esponjositat, elasticitat, sabor i color a xocolata. Per contra, les formulacions amb major percentatge de substitució de greix per fibra de cacau es van definir com més cohesives, amb pitjor masticabilitat, i major olor i sabor amarg. Els consumidors avaluaren l'acceptabilitat de totes les mostres elaborades amb greix i sucre reduïts valorant l'aparença, color, textura, sabor, dolçor i acceptació general. En tots els casos estudiats, la formulació control (amb la totalitat del greix i sucre) va ser ben valorada pels consumidors en tots els atributs. Quan es va reemplaçar el sucre per edulcorants no es van trobar diferències en l'acceptació de les formulacions amb 100% de reemplaçament de sucre per sorbitol o maltitol o en el cas de reemplaçament del 50% de sucre per polidextrosa i sucralosa. A l'igual que va ocórrer amb el reemplaçament de sucre, quan el 50% del greix va ser reemplaçada per Nutriose® no es van trobar diferències en l'acceptació amb respecte a la formulació control.

