**RESUM**

La indústria agroalimentària ha evolucionat notablement durant les últimes dècades a causa de la necessitat de tecnificar la producció amb l'objectiu de reduir els temps del procés i augmentar els guanys de les indústries, sense que això suposi una disminució de la qualitat del producte. En aquest context, la utilització de tècniques espectrofotomètriques de monitorització i tractament per a l'optimització de processos productius poden suposar un gran avanç per a la indústria agroalimentària.

La present tesi doctoral aborda l'estudi, disseny i desenvolupament de sensors basats en l'espectrofotometria per al monitoratge no destructiu i en línia de productes i operacions de transformació; així com l'estudi de l'aplicabilitat de tècniques espectrofotomètriques de tractament per a la millora de processos productius alimentaris. És per això, que aquesta tesi doctoral es subdivideix en tres grans blocs abastant els tres tipus de sistemes alimentaris: teixit animal, teixit vegetal i sistemes col·loïdals.

Al bloc 1, es van realitzar estudis en teixits animals, buscant donar solució a problemàtiques cada vegada més freqüents en la indústria càrnia. En primer lloc, es va analitzar l’utilització de sensors espectrofotomètrics per al control de l'assecat de la carn de porc com a pas fonamental per a l'obtenció del pernil serrà, producte d'alt valor afegit. Per a això, es van utilitzar dues tècniques, la termografia infraroja i el monitoratge per microones. En el rang dels infrarojos, l'estudi es va dur a terme utilitzat una càmera termogràfica Optris PI®, per seguir l'evolució de l'emissivitat en cada etapa del procés d'assecatge. Aquest estudi, acoblat a un model termodinàmic i determinacions fisicoquímiques, han demostrat que la termografia infraroja és una tècnica capaç de monitoritzar el procés d'assecat, identificant cada etapa del mateix. D'altra banda, en el rang de les microones es va mesurar la permitivitat des de 500 MHz a 20 GHz i ha estat possible demostrar que el factor de pèrdues en la dispersió- presenta una relació directa amb el nombre de molècules d'aigua a la superfície de la mostra de carn.

En segon lloc i tenint en compte que la congelació és una de les tecnologies més àmpliament utilitzades per allargar la vida útil de la carn i productes carnis, s'ha desenvolupat un sensor no destructiu i de fàcil utilització en el rang de la radiofreqüència, capaç de detectar si les mostres de carn de porc han patit cicles de congelació / descongelació.

En tercer lloc, es va realitzar un exhaustiu estudi que soluciona les problemàtiques resultants d'una forta tecnificació i intensificació en la indústria avícola, com són les carns de baixa qualitat (PSE i DFD), i les miopaties d'estries blanques i del pectoral profund, produïdes principalment com a conseqüència de la utilització d'estirps hipertròfiques. Per a cadascuna d'aquestes problemàtiques es van realitzar estudis espectrofotomètrics en els rangs de la radiofreqüència i de les microones i es van relacionar amb paràmetres fisicoquímics i bioquímics, obtenint els paràmetres de relaxació per a les dispersions , imitjançant un model logístic. Per a cadascuna de les problemàtiques es van desenvolupar sensors en el rang de la radiofreqüència capaços de detectar-les, i a més, per a l'estudi de les miopaties, els sensors desenvolupats són capaços de mesurar inclusivament a través de la pell en carcasses de pollastre senceres.

En el bloc 2 s'aborden estudis en teixits vegetals. En primer lloc, es van caracteritzar espectrofotomètricament els teixits que componen la mandarina. És per això, que de manera conjunta a un estudi fisicoquímic i estructural es van obtenir els valors de la permitivitat en radiofreqüència i microones. Com un dels resultats més importants d'aquesta investigació es va obtenir una eina basada en la constant dielèctrica de relaxació a la dispersió- capaç de predir la humitat de les mostres. Això representa un primer pas en el desenvolupament de sensors per a diferents aplicacions, com podria ser la detecció de pinyols en mandarines senceres o malalties i/o contaminacions en els fruits.

En segon lloc, es va abordar l'estudi de l'aplicació de camps elèctrics polsats com pretractament a la deshidratació osmòtica del kiwi. Aquesta tècnica espectrofotomètrica de tractament, acoblada a determinacions fisicoquímiques i un estudi termodinàmic han permès demostrar que els camps elèctrics polsats acceleren el procés de deshidratació osmòtica degut principalment a la plasmolització de les cèl·lules. A més, es va dur a terme el monitoratge del procés mitjançant ressonància magnètica nuclear, a partir del qual es van poder analitzar els transports interns i les transformacions que pateix el teixit al seu interior. Finalment, s'ha pogut concloure que la ressonància magnètica nuclear és una tècnica adequada per quantificar les molècules d'aigua d'acord a la seva situació dins el teixit a més de poder ser utilitzada per obtenir isotermes de sorció en tot el rang d'activitats d'aigua.

Finalment, el bloc 3 d'aquesta tesi se centra en l'estudi del tercer tipus de sistema alimentari, els sistemes col·loïdals. En aquest cas, es busca augmentar l'estabilitat de compostos bioactius d'alt valor (-galactosidasa) mitjançant la seva encapsulació en hidrogels d'alginat-Ca (II) amb i sense l'agregat d'excipients secundaris. En aquest estudi es va tractar d'avaluar el comportament d'aquest sistema col·loïdal front tractaments tèrmics i la seva cinètica de transport. Es van dur a terme estudis de caracterització, calorimètrics, de ressonància magnètica nuclear i a més una profunda anàlisi microestructural mitjançant dispersió de raigs-x de baix angle i microscòpia electrònica de rastreig. S'ha demostrat que l'agregat de excipients secundaris millora l'estabilitat de l'enzim enfront de tractaments tèrmics (congelació, liofilització, assecat a buit, cicles de congelació / descongelació i emmagatzematge). S'ha estudiat la cinètica cristal·lització durant la congelació de les càpsules mitjançant ressonància magnètica nuclear i finalment s'ha descrit el grau de compacitat de les varetes que conformen l'estructura de caixa d'ou, la seva interconnexió i grandària mitjançant la dispersió de raigs-x de baix angle.