

Resum

El cacau és un producte d'alt valor, no sols per les seues característiques sensorials, sinó perquè també presenta un elevat contingut en antioxidants i alcaloids estimulants amb efectes saludables. A conseqüència a l'alta demanda, l'industria del cacau en pols té el desafiament d'assegurar la qualitat de grans volums de producció d'una manera ràpida i precisa, evitant la presència de contaminants o adulterants en la matèria cosina, oferint productes a on se preserven les propietats saludables. L'espectroscòpia de l'infrarroig proper (NIR) és una tecnologia ràpida i no destructiva útil en l'anàlisi de productes alimentaris. La present tesis doctoral se centra en avaluar el potencial ús del NIR com una eina de control de qualitat amb l'objectiu de poder resoldre problemes que es presenten en l'industria del cacau en pols. Els problemes a resoldre inclouen la detecció de materials no desitjats o adulterants en el cacau en pols, i la monitorització ràpida i precisa del contingut de flavanols i metilxantines del cacau en pols durant el procés d'alcalinització. El primer capítol avalua la viabilitat del NIR, en combinació amb anàlisis quimiomètrics, en la detecció de la presència de materials no desitjats o adulterants com són pellofa de cacau o farina de garrofa. Per a això, diferents mostres de cacau en pols natural i amb diferents nivells d'alcalinització (suau, mig i fort) foren barrejades en distintes proporcions de pellofa de cacau (en cacau natural) o farina de garrofa (en cacau natural i alcalinissat).

Els resultats obtinguts per a NIR, combinats amb models estadístics com l'anàlisi discriminant per mínims quadrats parcials (PLS-DA) i la regressió parcial de mínims quadrats (PLS), és un mètode ràpid i eficaç per identificar materials no desitjats o adulterants com la pellofa de cacau o la farina de garrofa, amb independència del grau d'alcalinització del cacau o de torrat de la farina de garrofa. Mitjançant PLS-DA, per a l'estudi de la barreja de pols de cacau amb pellofa de cacau, el 92,5% de les mostres es classifiquen correctament en dos grups: mostres amb un contingut de pellofa inferior al 5% (considerat el límit de acceptació en pols de cacau pel Codex Alimentarius) i continguts de pellofa entre 5 i 40%. A l'estudi d'adulteració de cacau en pols amb farina de garrofa, el 100% de les mostres es classifiquen correctament en tres grups: cacau, farina de garrofa i mescles. En ambdós estudis, s'ha pogut calcular el percentatge d'adulterant o material no desitjat present a les mostres mitjançant la construcció de models de regressió PLS. En relació amb la pellofa de cacau, el millor model de predicció PLS s'ha obtingut amb 1 variable latent (LV), amb R^2 de 0,975 i 0,967, i un error quadràtic medi d'1,91 i 2,43%, per als conjunts de calibratge i validació externa, respectivament. Per a l'estudi d'adulteració amb farina de garrofa, el model de regressió PLS s'obté amb una variable latent (LV) amb un R^2 de 0.980 i 0.974, i un error correcte mitjà de 2,9 i 3,2% per als conjunts de calibració i validació externa, respectivament.

En el segon capítol, l'anàlisi composicional del cacau en pols s'orientà al control dels canvis produïts en el contingut de flavanols i metilxantines a causa del procés d'alcalinització al que se sotmet el cacau en pols. Es va determinar el contingut de catequina, epicatequina, cafeïna i

teobromina mitjançant cromatografia líquida d'alta resolució (HPLC), i es van correlacionar els continguts obtinguts per a cadascun d'estos composts amb les determinacions NIR. Es van obtenir bons models per a la predicció dels composts mitjançant regressió PLS amb valors superiors a 3 per a la relació entre el rendiment i la desviació (RDP), la qual cosa demostra que els models obtinguts poden ser emprats per a la ràpida i fiable predicció del contingut de flavanols i metilxantines en cacaos naturals o amb diferents nivells d'alcalinització.