NITROZAREA AMINELOR DIN PRODUSE DE CARNE ŞI ELABORAREA METODELOR DE INHIBIŢIE ÎN FORMAREA N-NITROZAMINELOR

Irina DARII, Facultatea Chimie şi Tehnologie Chimică

The piperidine nitrosation process which finds in meat products was studied, depending on the nitrites-ions concentration, the piperidine concentration and the pH of the medium.It has been established that concentration of piperidine aggrandisment leads to increase the rate of nitrosation.It was found that in the determination of kinetic law in fuction of pH 1.5-4.6, the speed piperidine nitrification process with nitrites-ions increases at the same time with [H⁺] growing.

N-nitrozaminele sunt compuşi chimici care prezintă o toxicitate medie, dar au potenţial cancerigen extrem de ridicat. Problema N-nitrozaminelor constituie obiectul a numeroase cercetări, mai ales în domeniul toxicologiei alimentare. Nitriţii utilizaţi în produsele de carne în calitate de stabilizatori ai culorii şi antiseptici pot interacţiona cu aminele din produsele de carne şi pot forma N-nitrozamine [1].

Tema este determinată de formarea NNA, cancerigene la nitrozarea aminelor secundare cu nitriţi-ioni. **Scopul** constă în studiul procesului de nitrozare a piperidinei (amina ce se găseşte în produsele din carne) şi elaborarea metodelor de inhibiţie în formarea N-nitrozaminelor.

S-a studiat nitrozarea piperidinei (PIP) cu nitrit de sodiu, iar în acest scop s-a utilizat metoda Griess. Măsurările s-au efectuat la λ_{max} = 520 nm. Din rezultatele obţinute s-a constatat că [NO_2^-] în sistem variază în funcţie de concentraţia PIP, la pH- 2,6, conform (Fig. 1).

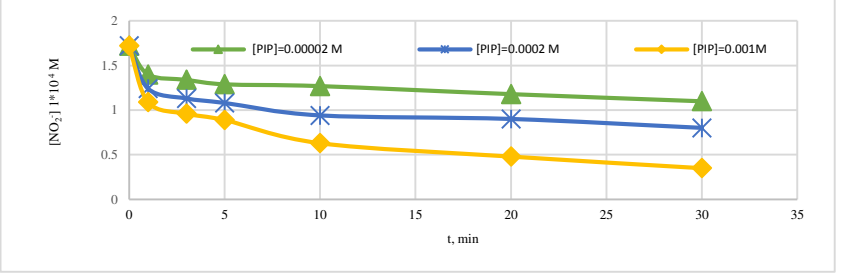


Fig.1. Variaţia [NO_2^-] la nitrozarea PIP în dependenţă de [PIP]. [NO_2^-] = $1*10^{-4}$ M, [PIP] = ($1*10^{-3}$, $2*10^{-4}$, $2*10^{-5}$) M

Concentraţia PIP a fost variată în intervalul $2*10^{-5}$ M-$1*10^{-3}$ M. S-a constatat că cu cât concetraţia piperidinei este mai mare, cu atât mai rapid are loc consumul de nitriţi-ioni.

La fel, a fost studiat procesul de nitrozare în funcţie de pH-ul mediului. Intervalul de pH s-a variat de la 1,5 la 4,5

Rezultatele experimentale sunt prezentate în Fig.2

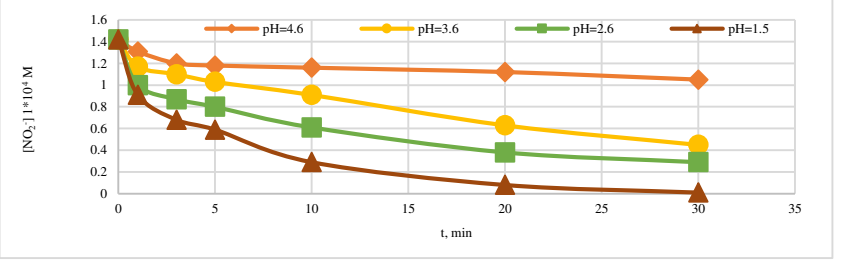


Fig. 2.Variaţia [NO_2^-] la nitrozarea PIP în funcţie de pH.[NO_2^-] = $1*10^{-4}$ M, [PIP] = ($1*10^{-3}$, $2*10^{-4}$, $2*10^{-5}$) M

$NO_2^- + H_3O^+ \rightarrow HNO_2 + H_2O$ (1) $2HNO_2 \rightarrow N_2O_3 + H_2O$ (2)

$HNO_2 + H_3O^+ \rightarrow H_2O + NO^+$ (3)

S-a demonstrat că în mediul acid, la pH – 1,5 reacţia de nitrozare are loc cu o viteză mai mare, iar la pH – 4,6, viteza procesului este cea mai mică. Astfel constatăm că viteza de nitrozare a piperidinei depinde de pH-ul mediului şi de concentraţia piperidinei.

Dependenţa de pH este determinată de natura agenţilor de nitrozare (1, 2). La concentraţia înaltă de ioni de hidrogen are loc formarea cationului de nitrozare [2].

Din datele cinetice cu privire la nitrozarea PIP s-au calculat vitezele (Fig.3, 4).

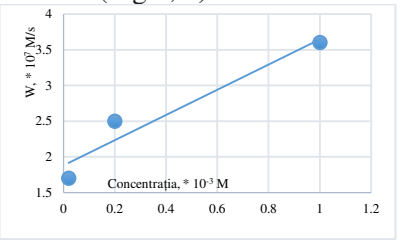


Fig. 3. Viteza de nitrozare a PIP cu[NO_2^-] în funcţie de[PIP]. [NO_2^-] = $1*10^{-4}$ M, [PIP] = ($2*10^{-5}$, $2*10^{-4}$, $1*10^{-3}$) M, pH-2,6

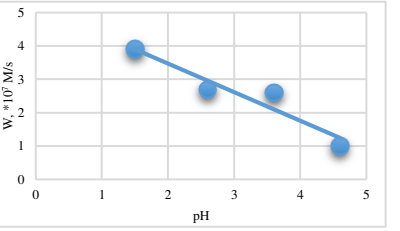


Fig. 4. Viteza de nitrozare a PIP cu [NO_2] în funcţie de pH. [NO_2^-]= $1*10^{-4}$ M, [PIP] = $1*10^{-3}$ M

Din (Fig. 3) am constatat că cu cât concentraţia piperidinei este mai mare, cu atât mai rapid are loc viteza de consum a NO_2^- la nitrozare PIP. Dar la concentraţia piperidinei $2*10^{-5}$ viteza de reacşie este cea mai mică. Conform rezultatelor prezentate în (Fig.4) constatăm că viteza procesului de nitrozare a piperidinei creşte odată cu creşterea $[H^+]$.

Pentru inhibiţia procesului de nitrozare au fost folosiţi 2 anti-oxidanţi Cvercitina şi Catehina. Cvercitina este un antioxidant natural puternic cu proprietăţi reducătoare şi cel mai frecvent se găseşte în cojile de ceapă [3].

S-au constatat că în prezenţa acestor antioxidanţi $[NO_2^-]$ în sistem scade odată cu creşterea concentraţiilor (Fig. 5, 6).

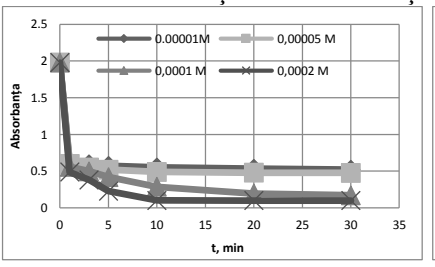


Fig. 5. Inhibiţia procesului de nitrozare a PIP cu $[NO_2^-]$în funcţie de [Cv]. $[NO_2^-] = 1*10^{-4}$ M, [PIP] = $1*10^{-3}$ M, pH-2,6

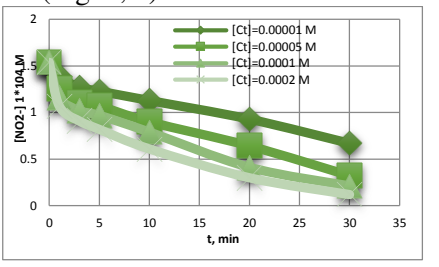
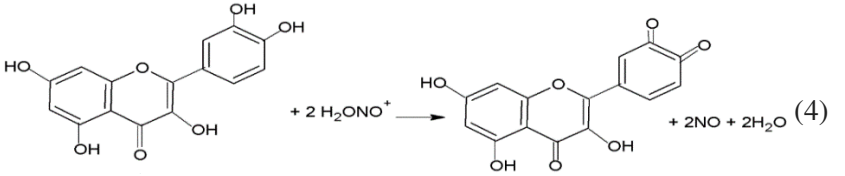


Fig. 6. Inhibiţia procesului de nitrozare a PIP cu $[NO_2^-]$ în funcţie de [Ct]. $[NO_2^-] = 1*10^{-4}$ M, [PIP] = $1*10^{-3}$ M, pH-2,6

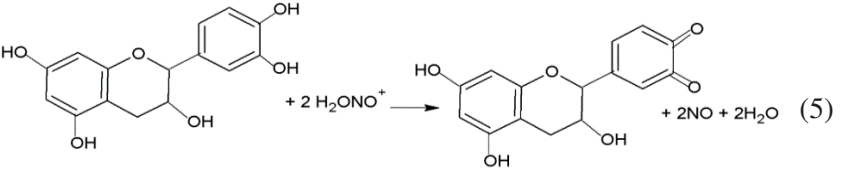
S-a observat că procesul de inhibiţie are loc mai rapid la concentraţia $2*10^{-4}$ M, fiindcă cu cât mai mare este concentraţia inhibitorului, cu atât mai intensiv $[NO_2^-]$ se reduce până la $[NO_2^-]$ (ec. 4, 5).

Cvercitina



(4)

Catehina



(5)

Referinţe:

1. Frequently Asked, Questions on nitrate and nitrite in food, FAQ by the BfR of 11 June 2013, p. 26-32.
2. GONŢA, M., DUCA, Gh. *Chimia ecologică a nitraţilor, nitriţilor şi N-nitrozoaminelor.* Chişinău: CEP USM, 2009, p. 12-13.
3. GASSARA, F. et.al. *Critical Reviews in Food Science & Nutrition.* 2016, vol. 56, issue 13, p. 2133-2148.

Recomandat
Maria GONŢA, dr. hab., prof. univ.