

2 - 3 - 2
Les acides aminés libres du latex
J. Brzozowska et P. Hanower

The free amino acids in latex

The free amino acids in latex were studied using a «Technicon» automatic analyser. About thirty compounds which reacted with ninhydrin were listed, including some rare amino acids. Some of these were not identified.

Although the C serum contains 80% of the free amino acids in latex, if the contents are expressed as concentrations, values of the same order are obtained for the two main fractions of the latex (30 μ moles/ml of cytoplasmic or lutoid serum).

The distribution of the different classes of amino acids is very different between the C serum and the S (lutoid) serum. 57% of the amino acids in the C serum are acid amino acids, whereas 56% of the amino acids in the S serum are basic amino acids.

The overall free amino acid content of latex varies considerably during the course of the year. The figures are at their highest between August and September. Although some amino acids (e.g. glycine, serine and valine) vary very little, tyrosine fluctuates considerably. It is at a maximum in the lutoids between the end of November and February.

Stimulation with 10% Ethrel causes a rapid and substantial increase in the overall amino acid content (+ 150% after two tappings, 2.5 to 5% Ethrel giving an increase of 25%).

Proline, glutamic acid and tyrosine are especially sensitive to stimulation.

Considerable differences exist between clones if one considers the overall content, the composition and the compartmentalising of the amino acids.

Considerable variations in amino acids are found if one considers successive fractions of latex collected during the flow which occurs after a tapping has taken place.

★

Très peu de recherches ont été consacrées aux acides aminés libres du latex. Jusqu'à ces tout derniers temps, les seules données quantitatives dont on disposait concernaient la teneur globale en aminoacides et la somme des acides aspartique et glutamique (d'Auzac, 1965 ; Chai Kim Chum et coll., 1969). Il importait de

J. d'AUZAC - Thèse d'État (1965), n° AO 5447, Paris.

CHAI KIM CHUM - Rapport annuel I.R.C.C. (1969).

comblent cette lacune, d'autant plus que la disponibilité en acides aminés libres pour les réactions de biosynthèse, notamment pour la synthèse protéique, pourrait être un des facteurs limitant la régénération du latex prélevé par la saignée.

Les étapes successives de l'étude que nous avons entreprise à l'aide d'un auto-analyseur d'acides aminés (Technicon) ont été les suivantes :

- inventaire des acides aminés libres du latex (PR 107) ;
- répartition entre les deux principaux compartiments du latex, le sérum cytoplasmique et les lutoïdes (Brzozowska et coll., 1974).
- variations en fonction des divers facteurs (arbre, saison, stimulation, clone, écoulement).

Inventaire

Une trentaine de composés positifs à la ninhydrine ont été inventoriés (Figures 1 et 2). La grande majorité a été identifiée parmi lesquels des acides aminés rares, comme les acides $\alpha\gamma$ -diaminobutyrique et ϵ -amino-n-caproïque ; leur signification dans le métabolisme du latex reste à définir.

Les amino-acides majeurs du latex sont : acide aspartique, acide glutamique, glutamine et alanine.

La teneur globale en acides aminés libres oscille autour de 20 μ moles/ml latex.

Compartimentation

Le sérum cytoplasmique contient 80% d'acides aminés libres (teneur globale) du latex. Toutefois, exprimées par rapport au volume de sérum correspondant, les concentrations sont du même ordre dans les deux compartiments, lutoïdique et cytoplasmique : environ 30 μ moles/ml sérum.

Les différences essentielles entre les lutoïdes et le cytoplasme apparaissent au niveau des acides aminés individuels (Figures 1 et 2). Alors que le contenu amino-acide du sérum cytoplasmique est largement dominé par l'acide aspartique, l'acide glutamique et son amide et l'alanine, les lutoïdes se distinguent par une forte proportion d'acides aminés basiques (tableau 1) - plus de 50% de la teneur globale. Un gradient de concentration important existe entre les deux compartiments au niveau des composés basiques, leur concentration dans les lutoïdes étant de 5 fois (lysine) à 20 fois (acide $\alpha\gamma$ -diaminobutyrique) supérieure à celles trouvées dans le cytoplasme.

Les différences constatées dans la distribution des acides aminés entre les lutoïdes et le cytoplasme posent, d'une part le problème des sites de leur formation et, d'autre part celui de la perméabilité sélective de la membrane lutoïdique vis-à-vis de ces composés.

SÉRUM CYTOPLASMIQUE

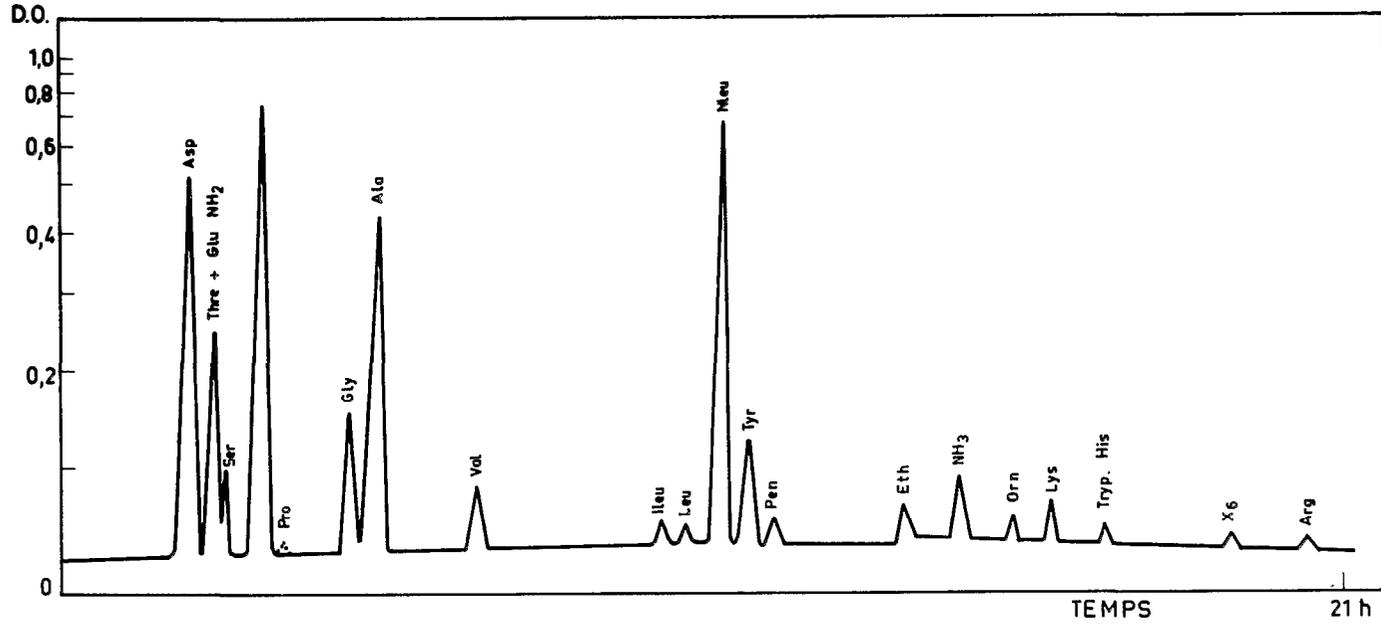


Figure 1
Acides aminés libres et autres composés positifs à la ninhydrine du sérum cytoplasmique
du latex d'*Hevea brasiliensis* ; clone PR 107

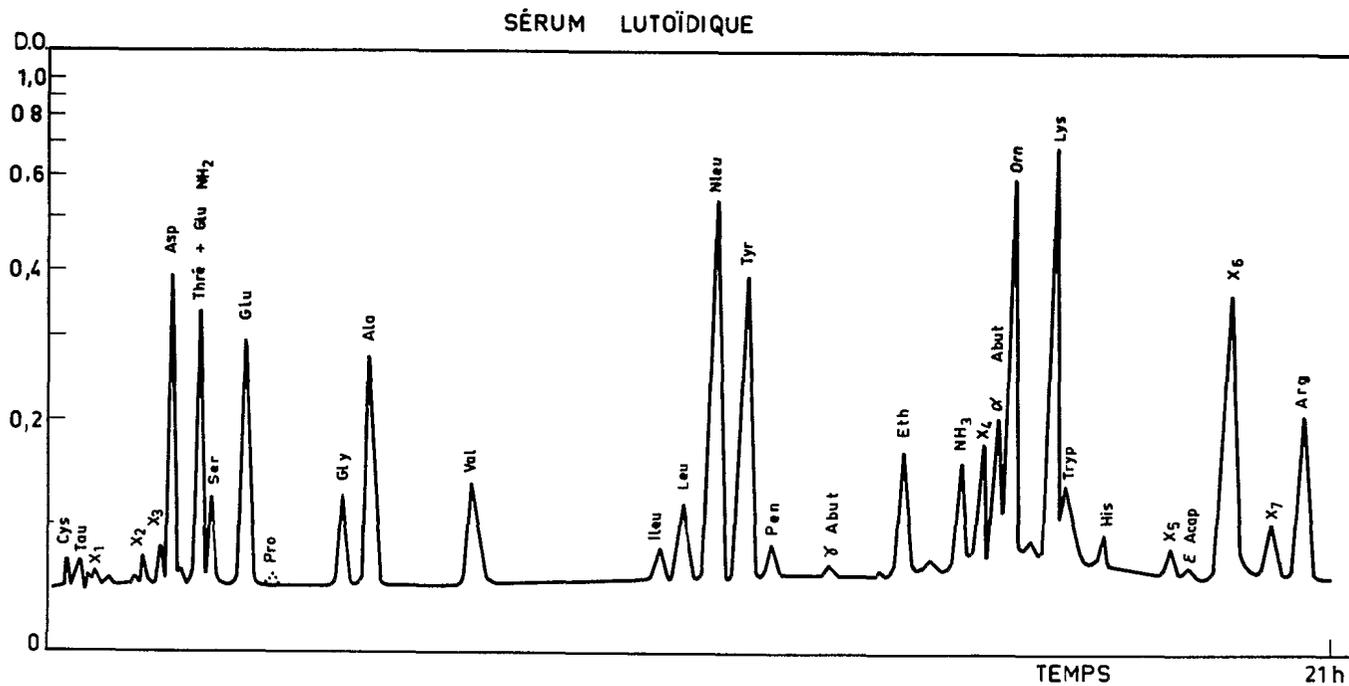


Figure 2
Acides aminés libres et autres composés positifs à la ninhydrine du sérum lutoïdique
du latex d'*Hevea brasiliensis* ; clone PR 107
X₁ - X₇ = composés non identifiés (X₆ = dérivé guanidique)

Tableau 1

Distribution des acides aminés, acides, neutres et basiques dans les sérums cytoplasmique et lutoïdique

Groupe d'acides aminés	% du contenu amino-acide libre	
	Sérum C	Sérum L
Acide	56,9	22,9
Neutre	36,4	21,1
Basique	6,6	56,0

Variations saisonnières

Les teneurs globales en acides aminés du latex varient dans de larges limites au cours de l'année, entre la reprise des saignées (début avril) et la défoliation des arbres (janvier-février). Ces variations concernent principalement les amino-acides du sérum cytoplasmique (Figure 3).

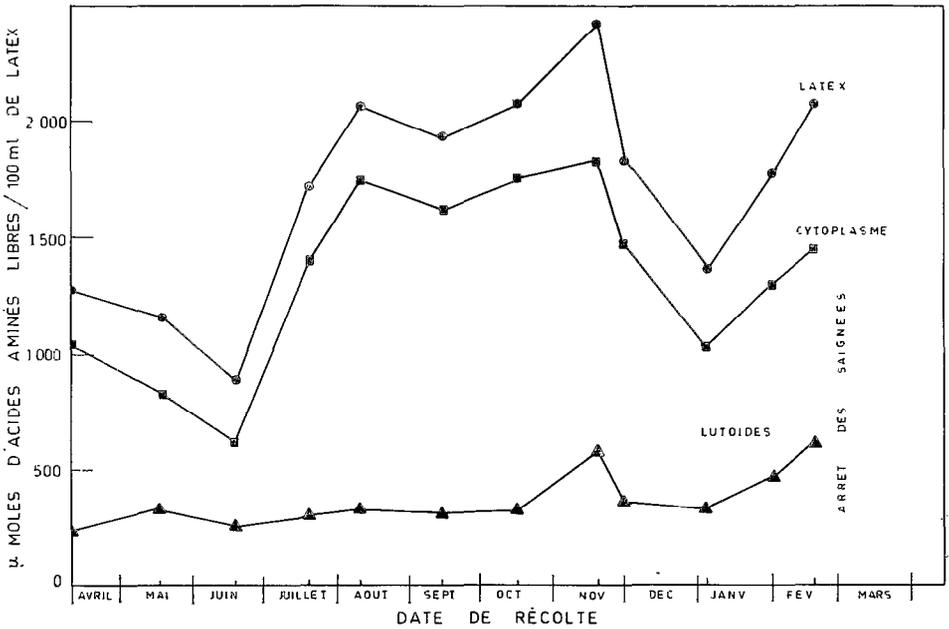


Figure 3

Variations des teneurs globales en acides aminés libres en fonction de la saison

Les valeurs maximales sont observées pendant la période allant du mois d'août au mois de novembre.

Les acides aminés individuels suivent une évolution plus ou moins importante selon le composé. Certains, comme glycine, sérine ou valine, montrent une tendance plutôt stationnaire ; d'autres, tels les quatre principaux constituants du cytoplasme, subissent au cours de l'année de larges variations. Le cas de la tyrosine mérite d'être évoqué. Cet amino-acide phénolique accuse une brusque et importante augmentation vers la fin du mois de novembre, surtout dans les lutoïdes. La forte teneur en tyrosine se maintient durant toute la période de la défoliation et ne chute qu'en février. Rappelons que c'est au cours de la même période que l'on enregistre les activités PPO les plus faibles et les teneurs globales en phénols élevées.

Action de la stimulation

Le traitement stimulant par de fortes doses d'Ethrel (10%) entraîne une augmentation rapide et importante des teneurs globales en acides aminés. L'effet maximum - 150% des témoins - est observé à la deuxième récolte après la stimulation. Les teneurs élevées en amino-acides se maintiennent pendant trois semaines ; elles diminuent ensuite et demeurent toujours légèrement supérieures à celles des témoins un mois et demi après le traitement.

Toutefois, à long terme, un effet résiduel négatif semble se manifester et les acides aminés des motifs stimulés tombent en dessous des valeurs témoins.

Il est à noter que c'est dans ce lot d'arbres stimulés à forte dose d'Ethrel que l'on a observé, par la suite, l'apparition d'un certain nombre d'encoques sèches.

Après l'application des doses plus faibles de l'Ethrel (2,5 - 5%), l'accroissement des teneurs globales en acides aminés est moindre, de l'ordre de 25%, mais on n'observe ni d'effet négatif, ni d'encoche sèche.

L'effet de la stimulation sur les acides aminés individuels est très variable selon le composé. Les traits les plus caractéristiques sont :

- apparition de la proline, pratiquement absente du latex témoin (quantité - trace),
- augmentation très importante de l'acide glutamique et, moindre, de l'alanine, principalement dans le sérum cytoplasmique,
- accroissement de la tyrosine, surtout dans les lutoïdes (à mettre en rapport avec une baisse sensible de l'activité PPO sous l'effet de la stimulation),
- baisse passagère de l'acide aspartique.

Notons que l'Éthylène pourrait entraîner une augmentation des acides aminés, entre autres, par l'intermédiaire de la glutamate déshydrogénase qui se trouve activée. Cette enzyme catalyse l'amination réductive de l'acétoglutarate pour donner de l'acide glutamique.

Différences clonales

Toutes les études citées ci-dessus ont été réalisées sur PR 107.

Afin de voir si, et dans quelle mesure, les teneurs et la composition en acides aminés libres du latex varient selon le clone, les latex des trois autres clones - Tjir 1, PB 86 et GT 1 - ont été analysés et les résultats comparés à ceux obtenus avec PR 107.

Compartimentation

Tjir 1 se distingue des autres clones par la valeur particulièrement faible du rapport acides aminés lutoïdiques/acides aminés cytoplasmiques (1/6 contre 1/4 - 1/3 pour PR 107).

Composition en acides aminés

- Tjir 1 - dans l'ensemble, assez comparable à PR 107, mais moins de tyrosine.
- PB 86 - teneur particulièrement élevée en glutamine qui, à elle seule, représente 50% du contenu amino-acide ; moins d'alanine ; nettement plus de glycine.
- GT 1 - très peu d'acide aspartique ; teneur élevée en glycine.

Ces différences doivent avoir leur signification métabolique et se répercuter sur les propriétés d'un latex donné (telles, par exemple, les propriétés coagulantes, l'aptitude au noircissement, le pouvoir oxydant ou réducteur).

Variation au cours de l'écoulement du latex

Les acides aminés ont été dosés sur chacune des fractions de 20 ml prélevées depuis le début jusqu'à l'arrêt de l'écoulement.

Les variations importantes ont été constatées tant en ce qui concerne les teneurs globales que celles en acides aminés particuliers.

Ces variations sont-elles à l'image de ce qui se passe *in vivo* ?

Le fait que les acides aminés des fractions successives proviennent des régions de plus en plus éloignées de l'encoche peut expliquer, en partie du moins, les variations observées ; il aurait été intéressant d'étudier les teneurs en amino-acides le long du tronc.

Toutefois, on ne peut pas non plus exclure la possibilité des transformations survenues sur l'encoche, durant un écoulement devenu très lent, surtout pour les dernières fractions.

☆

En guise de conclusion :

L'étude des acides aminés du latex, telle qu'elle a été conçue, couvre un programme très vaste. Elle est aussi extrêmement complexe, car on est en présence

d'un très grand nombre de variables, en plus de variabilité propre au matériel végétal lui-même. Tout en étant laborieuse et ingrate, cette étude ne nous semble pas inutile. Elle apporte un certain nombre de renseignements indispensables à la meilleure compréhension des phénomènes liés à la physiologie et à la biochimie du latex. Il y aurait lieu d'intégrer ses résultats et de les étendre dans le cas des études à entreprendre sur les arbres dont l'écorce est en voie de dessèchement sous l'influence d'une saignée trop intensive.

★