



Universiteit  
Leiden  
The Netherlands

## **NMR-based metabolomic characterization of *Vanilla planifolia***

Palama, T.L.

### **Citation**

Palama, T. L. (2010, June 10). *NMR-based metabolomic characterization of *Vanilla planifolia**. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/15674>

Version: Corrected Publisher's Version

License: [Licence agreement concerning inclusion of doctoral thesis in the Institutional Repository of the University of Leiden](#)

Downloaded from: <https://hdl.handle.net/1887/15674>

**Note:** To cite this publication please use the final published version (if applicable).

---

## Résumé

---

*Vanilla planifolia* appartient à la famille des *Orchidaceae* et produit la principale source naturelle de l'arôme de vanille qui est largement utilisé dans les produits laitiers, les boissons, les pâtisseries et les parfums. L'obtention de cet arôme si apprécié est le résultat d'un processus complexe : de huit à neuf mois après la fécondation des fleurs, les gousses matures sont récoltées et traitées longuement avant de libérer leur bouquet aromatique.

L'objectif final du travail de recherche présenté dans cette thèse vise à l'amélioration de la production des composants d'arôme présents dans les gousses de l'orchidée *V. planifolia*. Afin d'atteindre ce but, une analyse métabolomique de *V. planifolia* a été réalisée afin de mieux comprendre les mécanismes mis en jeu au niveau de la physiologie et de la biochimie de cette plante. Cette analyse métabolomique a été effectuée principalement sur les gousses vertes et les feuilles de *Vanilla* par spectrométrie RMN du proton.

Le premier point de cette étude a été de suivre l'évolution des métabolites primaires et secondaires dans les gousses de *V. planifolia* au cours de leur développement (**Chapitre 3**). La spectrométrie RMN du proton a ainsi permis la détection d'acides organiques, de sucres et de composés phénoliques. La mise en évidence et l'identification des formes aglycones et glucosides des composés phénoliques présents dans ces gousses ont également été réalisées. Ainsi, la vanilline, composé phénolique principal responsable de l'arôme de vanille, de même que son glucoside, la glucovanilline, ont été clairement identifiées dans les gousses. Il a également été montré que les quantités de vanilline, de glucovanilline et de saccharose augmentaient pendant le développement des gousses, alors que celles du glucose et d'acides organiques chutaient. L'analyse métabolomique a également mis en évidence que les glucosides A et B étaient des précurseurs de la glucovanilline et de la vanilline.

L'analyse métabolomique de gousses de vanille matures provenant de différentes accessions de *V. planifolia* a également démontré l'efficacité de la méthode dans la sélection

---

d'accessions élites, à partir de leurs profils métaboliques (**Chapitre 4**). En outre, il a été permis de mettre en évidence une corrélation positive entre la teneur en glucovanilline et la longueur des gousses. Ainsi, la sélection des accessions produisant les gousses les plus longues permettrait d'obtenir des quantités de vanilline plus importantes dans les gousses transformées.

Une analyse métabolomique a également été effectuée sur les feuilles de vanille (**Chapitre 5**). Cette méthode a permis d'évaluer l'effet de l'âge et du moment de la récolte sur le profil métabolomique. De plus, les deux glucosides (A et B) présents dans les gousses ont été retrouvés aussi dans les feuilles. Il serait donc intéressant d'étudier de plus près ces composés dans le futur : sont-ils transportés des feuilles vers les gousses ? Une quantité importante dans les feuilles induit-elle une forte teneur dans les gousses et donc plus de précurseurs d'arômes dans la gousse?

Le Cymbidium mosaic virus (CymMV) est un virus qui se transmet facilement à la vanille. Une analyse métabolomique de l'effet du virus sur le profil métabolomique des feuilles a montré que l'infection virale était corrélée à une augmentation de la teneur en sucre et à une diminution de la teneur en composés phénoliques (**Chapitre 6**). Néanmoins, afin d'obtenir une compréhension plus complète du mécanisme impliqué dans l'infection virale, des analyses supplémentaires devront mettre l'accent sur les changements métaboliques précoces induits par le virus. Or, si *V. planifolia* est sensible au CymMV, une autre espèce de *Vanilla*, *V. pompona*, est plus résistante au champ et présente moins de symptômes nécrotiques. L'analyse métabolomique a montré que les feuilles de *V. pompona* renfermaient une plus grande quantité de composés phénoliques que d'autres espèces proches. Ces composés pourraient être responsables de la résistance de cette espèce au virus.

Enfin, la formation de bourgeons durant la différenciation de cals de *V. planifolia* a été examinée par spectrométrie RMN du proton (**Chapitre 7**). L'analyse des spectres obtenus suggère une stimulation précoce de diverses voies métaboliques incluant la mobilisation du saccharose, la glycolyse et la synthèse des composés phénoliques, également la voie de biosynthèse des acides aminés, parmi beaucoup d'autres, afin de mettre en place, notamment, la machinerie photosynthétique dans les cellules. L'analyse métabolomique a mis en exergue la synthèse, à un moment très précoce du développement de la plante, de l'acide coumarique et des glucosides A et B. Ces résultats laissent envisager une implication importante de ces composés dans la biosynthèse de la vanilline.