



Doctoral Thesis

Untersuchung der Kolloide von Traubensaft und Weinen

Author(s):

Villettaz, Jean-Claude

Publication Date:

1979

Permanent Link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000205815> →

Rights / License:

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#) →

This page was generated automatically upon download from the [ETH Zurich Research Collection](#). For more information please consult the [Terms of use](#).

Diss. ETH 6503

Untersuchung der Kolloide von Traubensaft und Weinen

ABHANDLUNG
zur Erlangung
des Titels eines Doktors der Technischen Wissenschaften
der
EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE
ZÜRICH

vorgelegt von
JEAN-CLAUDE VILLET
dipl. Ing. ETH
geboren am 21. Juni 1951
von Grimisuat (Kt. Wallis)

Angenommen auf Antrag von
Prof. Dr. H. Neukom, Referent
Prof. Dr. J. Solms, Korreferent

1979

4. Zusammenfassung

1. Der Gehalt und die Zusammensetzung der Traubensaft- und Weinkolloide wurden untersucht. Diese bestehen zu ca. 4/5 aus Polysacchariden, den Rest bilden Proteine, Farbstoffe und Polyphenole. Die gefundenen Mengen an Kolloiden liegen bei den Weinen zwischen 0,5 und 1 g/l, beim untersuchten Traubensaft bei ca. 0,3 g/l.
Die vorliegenden Untersuchungen befassen sich vor allem mit der Polysaccharidfraktion.
2. Die Wasserlöslichen hochmolekularen Bestandteile von Traubensaft und Weinen können in eine aethanolfällbare und in eine aethanollösliche Fraktion getrennt werden.
3. Die Weinkolloide setzen sich aus Traubensaftkolloiden und denjenigen der Hefe, welche während der Gärung von der Hefezellwand in den Wein gelangt sind, zusammen.
4. Der Einfluss der Maischetechnologie auf die Kolloidfraktion wurde untersucht. Der Gehalt an neutralen Polysacchariden, Proteinen und Pektinen wurde quantitativ erfasst. Die Behandlung der Maische hat einen Einfluss auf die Ausbeute und Zusammensetzung der Kolloidfraktion. Die Monomerenzusammensetzungen (Neutralzucker, Aminosäuren, Uronsäuren) der verschiedenen behandelten Proben hingegen zeigen keine grossen Unterschiede.

5. Die neutralen Polysaccharide enthalten Rhamnose, Fukose, Arabinose, Mannose, Glukose und Galaktose als Bausteine. Galaktosamine und Glukosamine konnten in kleinen Mengen ebenfalls nachgewiesen werden. Die Proteine zeigten das übliche Aminosäurespektrum, wobei die Anwesenheit von Hydroxyprolin besonders erwähnenswert ist.

6. Der Traubensaft ist charakterisiert durch einen relativ hohen Pekttingehalt und einen niedrigen Proteingehalt. Unter den Neutralpolysaccharid-Bausteinen ist Galaktose der vorherrschende. Die Weine enthalten praktisch kein Pektin mehr, enthalten aber relativ viel Polysaccharide und Proteine. Beim Wein ist Mannose die Hauptkomponente der Neutralpolysaccharid-Bausteine.

7. Durch Fraktionierungsversuche konnte die polydisperse Natur dieser Polysaccharide aufgezeigt werden. Dabei war es möglich, ein Glukan und ein Arabinogalaktan nachzuweisen.

8. Durch Fraktionierung mit Alkohol konnte aus Traubensaft ein aethanollösliches Araban isoliert werden. Strukturelle Untersuchungen zeigten, dass es sich um ein stark verzweigtes α -L-Araban mit (1 \rightarrow 3) und (1 \rightarrow 5) Arabinofuranose-Einheiten handelt.

9. Aus einem Wein (Süssdruck) und aus Hefen konnte ein reines Mannan isoliert werden. Die strukturelle Untersuchung zeigte, dass das Weinmannan mit dem Hefemannan identisch ist. Das Mannan ist vor allem aus $\alpha(1\rightarrow3)$ und $\alpha(1\rightarrow6)$ gebundenen Mannoseeinheiten aufgebaut.

10. Molekulargewichtsbestimmungen ergaben ein \overline{Mw} von ca. 9'000 für das Traubensaftpolysaccharid. Die Molekulargewichtsverteilung der Weine liefert zwei Maxima: \overline{Mw}_1 ca. 95'000; \overline{Mw}_2 ca. 9'000.

11. Die Viskositätsbestimmung der Kolloide ergab niedrige Werte. Das Traubensaftkolloid zeigte die höchste Viskosität, wofür das Pektin wahrscheinlich allein verantwortlich ist.

12. Handelsübliche Enzympräparate wurden eingesetzt, um die hochmolekularen Stoffe abzubauen. Dabei konnte mit pektinolytischen Enzymen ein Pektinabbau festgestellt werden, während der Neutralpolysaccharidanteil nur wenig abgebaut wurde. Mit Proteolytischen Präparaten konnte der Proteinanteil der Kolloide nicht abgebaut werden.

Résumé

1. Les colloïdes du jus de raisin et des vins ont fait l'objet d'une étude qualitative et quantitative. La teneur en colloïdes solubles des vins se situe entre 0,5 et 1 g/l, celle du jus de raisin correspond environ à 0,3 g/l. Les colloïdes sont composés d'environ 80% de polysaccharides, le reste se répartit entre les protéines, les colorants et les polyphénols. Dans ce travail l'accent a été porté spécialement sur l'étude des polysaccharides.
2. Les colloïdes du jus de raisin et des vins ont été séparés: une fraction soluble et une autre précipitable dans l'alcool à 80°.
3. Les colloïdes du vin se composent des colloïdes du jus de raisin et des colloïdes libérés par la levure lors de la fermentation alcoolique.
4. L'influence des différentes méthodes de macération de la vendange sur la composition des colloïdes a été examinée. Les polysaccharides neutres, les protéines et les pectines ont été dosés quantitativement. Le traitement de la vendange foulée a une influence marquée sur la composition de la fraction colloïdale, par contre, la distribution des monomères (sucres neutres, acides aminés, acides uroniques) ne varie pas beaucoup d'un échantillon à l'autre.

5. Les polysaccharides neutres sont composés des monomères suivants: rhamnose, fucose, arabinose, mannose, galactose et glucose. La galactosamine et la glucosamine ont également été identifiées. Dans l'hydrolysate des protéines tous les acides aminés usuels sont présents; il est toutefois intéressant de signaler la présence de l'hydroxyproline.

6. Les colloïdes du jus de raisin sont riches en pectines et pauvres en protéines. L'hydrolyse des polysaccharides neutres indique que le galactose en est le constituant majeur. Les colloïdes des vins ne contiennent presque plus de pectines, par contre, ils ont une teneur élevée en polysaccharides neutres et en protéines. Le mannose est le constituant majeur des polysaccharides neutres des vins.

7. Des essais de fractionnement montrent la grande polydispersité des polysaccharides. Malgré cela il a été possible d'identifier un glucane et un arabinogalactane.

8. A partir des colloïdes du jus de raisin, un arabane pur a été isolé. Il s'agit d'un polysaccharide fortement branché, soluble dans l'alcool à 80°. Les analyses de structure indiquent que l'on est en présence d'un α -L-arabane formé d'unités d'arabinofuranose, unies entre elles par des liaisons $\alpha(1\rightarrow3)$ et $\alpha(1\rightarrow5)$.

9. A partir d'un vin rosé et d'une souche de levures un mannane pur a été isolé. Les analyses de structure permettent de conclure que les deux mannanes sont identiques. Les molécules de mannose sont unies entre elles par des liaisons $\alpha(1\rightarrow3)$ et $\alpha(1\rightarrow6)$.

10. Les polysaccharides du jus de raisin possèdent un poids moléculaire moyen d'environ 9'000. La distribution des poids moléculaires des polysaccharides des vins présentent deux maxima: l'un avec un poids moléculaire moyen d'environ 95'000 et l'autre d'environ 9'000.

11. Les mesures viscosimétriques des solutions colloïdales donnent des valeurs relativement basses. La viscosité des colloïdes du jus de raisin est plus élevée que celle des colloïdes des vins; il semble que la pectine soit seule responsable de ce phénomène.

12. Dans le but de dégrader les colloïdes, différentes préparations enzymatiques commerciales ont été testées. Les préparations pectinolytiques dégradent rapidement les pectines mais, ne dégradent pas les polysaccharides neutres. Les préparations protéolytiques utilisées n'ont pas hydrolysés les protéines des vins.

Summary

1. Colloids from grape juice and wine have been examined quantitatively and qualitatively. They amount to between 0,5 and 1 g/l in wine and about 0,3 g/l in grape juice. Polysaccharides comprise about 20% of the colloids, the remaining 20% consisting of proteins, anthocyanines and polyphenols. The present investigation is concerned mainly with the polysaccharide fraction.
2. High molecular weight compounds from grape juice and wine which were soluble in water were separated into two fractions: one soluble in ethanol, the other insoluble.
3. Wine colloids consist of grape juice colloids and colloids from yeast which have passed from the yeast cell wall to the wine during alcoholic fermentation.
4. The influence of the different treatments of the mash on the colloid fraction has been examined. Neutral polysaccharides, proteins and pectins were analysed quantitatively. The treatment of the mash was shown to influence both the yield and the composition of the colloid fraction. On the other hand, the composition of the monomer fraction (neutral sugars, amino acids, uronic acids) was not influenced by this treatment.

5. The neutral polysaccharide monomers contain rhamnose, fucose, arabinose, mannose, glucose and galactose. Small amounts of galactosamines and glucosamines were identified as well. Proteins gave the usual amino acid spectrum whereby. The presence of hydroxyproline is particularly noteworthy.

6. Grape juices is characterised by a relatively high pectin content and a low protein content. Galactose is the predominant sugar among the neutral polysaccharide monomers. Wines contain practically no pectins but here instead relatively large amounts of polysaccharides and proteins. Mannose is the main compound of the wine polysaccharide monomers.

7. Fractionation showed the disperse nature of grape juice and wine polysaccharides. A glucan and an arabinogalactan were identified.

8. An ethanol-soluble araban was isolated from grape juice by alcohol fractionation. Structural analyses indicated a highly branched α -L-araban with (1 \rightarrow 3) and (1 \rightarrow 5) arabinofuranose units.

9. Structural analysis proved that pure mannans isolated from both rosé wine and yeast were identical. The mannan consists mostly of α (1 \rightarrow 3) and α (1 \rightarrow 6) linked mannose units.

10. Molecular weight determinations gave a \overline{Mw} of ca. 9'000 for the grape juice polysaccharide. The distribution of molecular weights for wine polysaccharides furnished two maxima: \overline{Mw}_1 ca. 95'000; \overline{Mw}_2 ca. 9'000.

11. Low values were obtained for viscosity determinations of the colloids. The pectin present in grape juice is probably responsible for the fact that viscosity was highest in grape juice.

12. Commercial enzymes were employed to degrade the high molecular weight substances. A pectin degradation was thus observed pectinolytic enzymes whereas the neutral polysaccharide fraction was only slightly degraded. The protein fraction could not be degraded by the proteolytic preparation.