

- Libus, Z. 1973. Nature and stability of the CuCl^+ complex in aqueous solution. *Inorg. Chem.* 12, 2972—2977.
- McConnell, H. and N. Davidson. 1950. Spectrophotometric investigations of the copper(II)-chloro complexes in aqueous solutions of unit ionic strength. *J. Am. Chem. Soc.* 72, 3164—3167.
- Price, E. A. S. and R. W. Watson. 1962. Review of Water-Borne Wood Preservatives. *Br. Wood Pres. Ass. An. Conv. Rec.*, 77—113.
- Reilly, P. J., R. H. Wood and R. A. Robinson. 1971. The prediction of osmotic and activity coefficients in mixed-electrolyte solutions. *J. Phys. Chem.* 75, 1305—1315.
- Robinson, R. A. and R. H. Stokes. 1959. *Electrolyte solutions*, 2nd Ed. Butterworths, London.
- Robinson, R. A. and R. H. Wood. 1972. Calculations of the osmotic and activity coefficients of seawater at 25°C. *J. Solution Chem.* 1, 481—488.
- Sillén, L. G. and A. E. Martell. 1964. *Stability constants of metal-ion complexes*. 2nd Ed. Special Publ. nr. 17. The Chemical Society, London.
- Sillén, L. G. and A. E. Martell. 1971. *Stability constants of metal-ion complexes*. Supplement Nr. 1. Special Publ. nr. 25, The Chemical Society, London.
- Stalker, I. N. 1972. Personal communication.
- Stokes, R. H. and B. J. Levien. 1946. The osmotic and activity coefficients of zinc nitrate, zinc perchlorate and magnesium perchlorate. Transference numbers in zinc perchlorate solutions. *J. Am. Chem. Soc.*, 68, 333—337.
- Stokes, R. H. and R. A. Robinson. 1948. Ionic hydration and activity in electrolyte solutions. *J. Am. Chem. Soc.*, 70, 1870—1878.
- Tsuchiya, R. and A. Umayahara. 1963. Formation of ion-pair $\text{Cr}^{3+}\text{-SO}_4^{2-}$ in aqueous solution. *Bull. Chem. Soc. Japan.* 36, 554—559.

Enzymatische Hydrolyse von Laubholzxylenen

IV. Abbau von isolierten Xylanen*

Von M. Sinner und H. H. Dietrichs

Institut für Holzchemie und chemische Technologie des Holzes
der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft Reinbek, 205 Hamburg 80

Schlüsselwörter

Xylanabbau
Xylanasen

Enzymatische Hydrolyse von Laubholzxylenen. IV. Abbau von isolierten Xylanen

Zusammenfassung

Fünf Laubholzxylene und zwei Fichtenholzxylene wurden durch Behandlung mit fünf β -1→4-Xylanasen, die aus drei Pilzenzym-Handelspräparaten isoliert worden waren, zu niedermolekularen Zuckern abgebaut. Bei den Laubholzxylenen wurde mit allen Xylanasen Xylobiose als Hauptspaltprodukt erhalten; Xylose trat nur in etwa halb so großer Menge auf. 4-O-Methylglucuronosylxylotriase war bei vier der Xylanasen das kleinste saure Spaltprodukt; bei einer Xylanase war es 4-O-Methylglucuronosylxylobiose. 4-O-Methylglucuronosylxylose und 4-O-Methylglucuronsäure waren in keinem Hydrolysat nachweisbar. Bei den Fichtenholzxylenen entsprachen die Spaltprodukte denen der Laubholzxylene, wobei zusätzlich Arabinose auftrat sowie einige saure und neutrale Kohlenhydrate, die nicht näher untersucht wurden.

Keywords

Degradation of xylans
Xylanases

Enzymatic Hydrolysis of Hardwood Xylans. IV. Degradation of Isolated Xylans

Summary

Five hard wood and two spruce wood xylans were degraded to sugars of low molecular weight after treatment with five β -1→4-xylanases, which were isolated from three commercial enzyme products of fungal origin. The hard wood xylans were split by all xylanases mainly to xylobiose. The amount of xylose was only half that of xylobiose. With four xylanases 4-O-methylglucuronosylxylotriase was the smallest acidic product of degradation, one xylanase led to 4-O-methylglucuronosylxylobiose. 4-O-Methylglucuronosylxylose and 4-O-methylglucuronic acid were not detected in any hydrolysate. The degradation products from spruce wood xylans were the same as from hard wood xylans, in addition arabinose and some acidic and neutral sugars were present.

Einleitung

In vorangehenden Arbeiten wurde beschrieben, daß verschiedene Pilzenzym-Präparate des Handels, die als „Cellulasen“ und „Hemicellulasen“ bezeichnet werden, Holzholocellulosen und Holzcellulosen weitgehend zu löslichen Zuckern abzubauen vermögen (Dietrichs und Zschirnt 1972, Dietrichs und Hennecke 1974). In weiteren Untersuchungen konnte nachgewiesen werden, daß diese Präparate, unabhängig von ihrer Bezeichnung, cellulolytische, xylanolytische und mannanolytische Aktivitäten enthalten (Sinner und Dietrichs 1975a). Mit zwei gegenüber Xylan besonders aktiven Präparaten wurde die enzymatische Hydrolyse von Buchenholzxylen untersucht. Mit Hilfe der Spaltproduktanalyse konnte gezeigt werden, daß Unterschiede hinsichtlich der Wirkungsweise der in diesen Präparaten enthaltenen Xylanasen bestehen (Sinner et al. 1972).

Gestützt auf diese Voruntersuchungen, wurden drei Präparate zur Isolierung von Xylanasen ausgewählt:

- Onozuka-Cellulase aus *Trichoderma viride* (All Japan Biochemicals Co., Nishinomiya)
- Merck-Cellulase (20 und 90 mU/mg) aus *Oxiporus* sp. (Merck A.G., Darmstadt)
- Amano-Hemicellulase aus *Aspergillus* sp. (Amano Pharmaceutical Co. Ltd., Nagoya, Japan)

Aus dem Onozuka- und Amano-Präparat wurden jeweils eine Xylanase (Onozuka-, Amano-Xylanase) und aus dem Merck-Präparat drei Xylanasen (Merck-Xylanase A₁, A₂ und B) abgetrennt und gekennzeichnet (Sinner und Dietrichs 1975b, c). Im folgenden wird die hydrolytische Wirkung dieser Xylanasen auf fünf

*) Die Untersuchungen wurden durch die Deutsche Gesellschaft für Holzforschung mit Mitteln der Arbeitsgemeinschaft Industrieller Forschungsvereinigungen gefördert.