

## The chemical structure of lignins and their sorption capacity in relation to the mycotoxin T-2

© Albert V. Kanarsky,<sup>1</sup> Zosya A. Kanarskaya,<sup>1</sup> Ludmila S. Kocheva,<sup>2</sup> Anatoly P. Karmanov,<sup>3,4,\*</sup> Nikolay I. Bogdanovich,<sup>5</sup> Olga A. Konuak,<sup>3</sup> and Eduard I. Semenov<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Kazan National Research Technological University. K. Marksa St., 68. Kazan. Russia.

E-mail: [alb46@yandex.ru](mailto:alb46@yandex.ru)

<sup>2</sup> Chemistry Mineral Raw Material Laboratory. Institute of Geology, Komi Scientific Center, Ural Division, Russian Academy of Sciences. Pervomajskaja St., 54. Syktyvkar, 167982. Komi Republik. Russia.

Phone: +7 (8212) 24-54-16. E-mail: [lskocheva@geo.komisc.ru](mailto:lskocheva@geo.komisc.ru)

<sup>3</sup> Biochemistry and Biotechnology Laboratory. Institute of Biology, Komi Scientific Center, Ural Division, Russian Academy of Sciences. Kommunisticheskaya St., 28. Syktyvkar, 167982. Komi Republik. Russia.

Phone: +7 (909) 120-81-63. E-mail: [apk0948@ib.komisc.ru](mailto:apk0948@ib.komisc.ru)

<sup>4</sup> Department of General and Applied Ecology. Department of Thermal Engineering and Hydraulics. Syktyvkar Forest Institute (Branch) of the Federal State Budget Institution of Higher Professional Education Saint-Petersburg State Forest Technical University Named after S.M. Kirov. Lenina St., 39. Syktyvkar, 167982. Komi Republik. Russia. Phone: +7 (909) 120-81-63. E-mail: [apk0948@ib.komisc.ru](mailto:apk0948@ib.komisc.ru)

<sup>5</sup> Department of Chemistry and Chemical Technologies. Northern (Arctic) Federal University Named after M.V. Lomonosov. Northern Dvina Emb., 17. Arkhangelsk. 163002. Russia. E-mail: [n.bogdanovich@narfu.ru](mailto:n.bogdanovich@narfu.ru)

<sup>6</sup> Federal Centre for Toxicological, Radiation and Biological Safety. Nauchny Gorodok-2.

Kazan, 420075. Russia. E-mail: [alb46@yandex.ru](mailto:alb46@yandex.ru)

\*Supervising author; †Corresponding author

**Keywords:** lignins, chemical structure, mycotoxin T-2, adsorption.

### Abstract

The results of study of the chemical structure of dioxanlignins isolated from rye straw *Secale sp.*, stalks of cabbage *Brassica oleracea* and the birch wood *Betula verrucosa* were presented. The adsorption capacity of lignin in relation to the mycotoxin T-2 was determined. The characteristics of the surface and porous structure of lignins were established. It is shown that the adsorption of the mycotoxin T-2 is determined by the peculiarities of the chemical structure of lignin mainly, and the contribution of the mechanisms of physical adsorption on the surface is negligible.

### References

- [1] N. Pavlova. Monitoring T-2 toxin in cereals and forage Tyumen region and its toxicokinetics in animals. *PhD Thesis in the Vet. Sci.* **2002**. 151p. (russian)
- [2] A.P. Karmanov, L.S. Kocheva, M.F. Borisenkov. Chemical composition and sorption properties of sorbents based on lignin. *Butlerov Communications*. **2016**. Vol.45. No.1. P.76-84. ROI: jbc-02/16-45-1-76
- [3] A.P. Karmanov, M.F. Borisenkov, L.S. Kocheva. Chemical Structure and Antioxidant Properties of Lignins from Conifer, Broadleaf, and Herbaceous Plants. *Chemistry of Natural Compounds*. **2014**. Vol.50. Iss.4. P.702-705.
- [4] G.V. Grushko, S.N. Linchenko, V.V. Khan. Biochemical and Toxicological characteristics of mycotoxins produced by fungi-pathogens of winter wheat. *Success of Modern Science*. **2005**. No.8. P.74-78. (russian)
- [5] Z.A. Kanarskaya, A.V. Kanarsky, Yu.G. Khabarov, S.B. Selyanina, T.A. Boitsova, M.Ya. Tremasov, E.I. Semenov, N.N. Mishina, E.Yu. Tarasova. Adsorption of mycotoxins technical lignins. *Chemistry of Vegetable Raw Materials*. **2011**. No.1. P.59-63. (russian)
- [6] A.V. Obolenskaya, V.P. Schegolev, G.L. Akim, E.L. Akim, N.L. Kossovich, I.E. Yemelyanova. Practical work on chemistry of wood and cellulose. *Moscow: Forest Industry*. **1965**. 411p. (russian)
- [7] J.M. Pepper, P.E. Baylis, E. Adler. The isolation and properties of lignin obtained by the acidolysis of spruce and aspen woods in dioxane-water. *Canad. J. Chem.* **1959**. Vol.37. No.8. P.1241-1245.
- [8] G.F. Zakis. Functional analysis of lignins and their derivatives. *Riga: Zinatne*. **1987**. 230p.

- [9] G.A. Kalabin, L.V. Kanitskaya, D.F. Kushnarev. Quantitative NMR spectroscopy of natural organic raw materials and processed products. *Moscow: Chemistry*. **2000**. 408p. (russian)
- [10] Laboratory tests in veterinary medicine: biochemical and mycological. Under the editorship of B. I. Antonov. *Moscow: Agropromizdat*. **1991**. 287p. (russian)
- [11] V.S. Krukov, V. Krupin, A.N. Kotik. The use of clinoptilolite for the prevention of mycotoxicosis. *Veterinary Medicine*. **1992**. No.9-12. P.28-29. (russian)

In the Russian version of this article, the Reference Object Identifier – ROI: jbc-01/16-46-5-67

## Химическая структура лигнинов и их сорбционная способность по отношению к микотоксину Т-2

© Канарский<sup>1</sup> Альберт Владимирович, Канарская<sup>1</sup> Зоя Альбертовна, Кочева<sup>2</sup> Людмила Сергеевна, Карманов<sup>3,4\*†</sup> Анатолий Петрович, Богданович<sup>5</sup> Николай Иванович, Конык<sup>3</sup> Ольга Ананиевна и Семенов<sup>6</sup> Эдуард Ильясевич

- <sup>1</sup> Казанский национальный исследовательский технологический университет. ул. К. Маркса, 68. г. Казань, 420015. Республика Татарстан. Россия. E-mail: alb46@yandex.ru
- <sup>2</sup> Лаборатория химии минерального сырья. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геологии Коми научного центра УрО РАН. ул. Первомайская, 54. г. Сыктывкар, 167982. Республика Коми. Россия. Тел.: +7 (8212) 24-54-16. E-mail: lskocheva@geo.komisc.ru
- <sup>3</sup> Кафедра общей и прикладной экологии. Сыктывкарский лесной институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова». ул. Ленина, 39. г. Сыктывкар, 167982. Республика Коми. Россия. Тел.: (909) 120-81-63. E-mail: ark0948@ib.komisc.ru
- <sup>4</sup> Лаборатория биохимии и биотехнологии. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биологии Коми НЦ УрО РАН. ул. Коммунистическая, 28. г. Сыктывкар, 167982. Республика Коми. Россия. E-mail: ark0948@yandex.ru
- <sup>5</sup> Кафедра химии и химических технологий. Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова. Набережная Северной Двины, 17. г. Архангельск. 163002, Россия. E-mail: n.bogdanovich@narfu.ru
- <sup>6</sup> Федеральное государственное бюджетное учреждение «ФЦТРБ-ВНИВИ». Научный городок, 2. г. Казань, 420075. Республика Татарстан. Россия. E-mail: alb46@yandex.ru

\*Ведущий направление; †Поддерживающий переписку

**Ключевые слова:** лигнины, химическая структура, микотоксин Т-2, адсорбция.

### Аннотация

Представлены результаты исследования химической структуры диоксанлигнинов, выделенных из соломы ржи *Secale sp*, стеблей капусты *Brassica oleracea* и древесины березы *Betula verrucosa*. Определена адсорбционная способность лигнинов в отношении микотоксина Т-2. Установлены характеристики поверхности и пористой структуры лигнинов. Показано, что адсорбция микотоксина Т-2 определяется, в основном, особенностями химической структуры лигнинов, а вклад механизмов физической адсорбции на поверхности является незначительным.