

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ МОЧЕВОЙ КИСЛОТЫ В ЗЕРНЕ ЗЛАКОВ

Закладной Г.А., д-р биол. наук, проф., Яицких А.В., Степаненко Д.С.

«Всероссийский научно-исследовательский институт зерна
и продуктов его переработки» – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем
им. В.М. Горбатова» РАН, Российская Федерация, г. Москва

Аннотация. В статье описываются свойства мочевой кислоты, также подтверждается возможность определения мочевой кислоты с помощью ВЭЖХ, и использовать ее как показатель загрязнения зерна вредителями хлебных запасов.

Ключевые слова. Мочевая кислота, загрязненность зерна, вредители хлебных запасов, ВЭЖХ.

DETERMINATION OF URIC ACID CONTENT IN THE GRAINS OF CEREALS

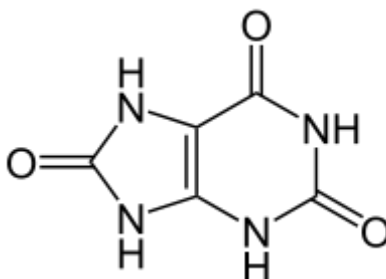
Zakladnoi G.A., Dr. Sc. (Biol.), Prof., Yaitskikh A.V., Stepanenko D.S.

All-Russian Scientific Research Institute for Grain and Products of its Processing –
branch of FSBSI «V.M. Gorbatov Federal Research Center for Food Systems»
of RAS, Russian Federation, Moscow

Abstract. The article describes the properties of uric acid, also confirms the possibility of determining uric acid using HPLC, and use it as an indicator of grain contamination by pests of grain stocks.

Keywords. Uric acid, contamination of grain, pests of grain stocks, HPLC.

Мочевая кислота представляет собой бесцветные кристаллы, плохо растворимы в воде, этаноле, диэтиловом эфире, растворимы в растворах щелочей, горячей серной кислоте и глицерине. Структурная формула мочевой кислоты:



Мочевая кислота – естественный продукт обмена нуклеиновых кислот у человека, животных и насекомых. Наличие мочевой кислоты в зерне и зернопродуктах рассматривается как один из показателей их загрязненности продуктами жизнедеятельности насекомых [1, 2].

Базируясь на результатах исследований, нормативными документами в России (СанПиН 2.3.2.1280-03) и в странах Таможенного Союза (ТР ТС 015/2011 и ТР ТС 021/2011) установлен максимально допустимый уровень (МДУ) суммарной плотности загрязнения (СПЗ) зерна вредителями хлебных запасов (насекомые, клещи), равный 15 экз./кг. Одновременно с введением МДУ СПЗ была разработана методика определения СПЗ, предусматривающая отбор средней пробы зерна, выделение и подсчет в нем живых и мертвых вредителей и расчет СПЗ с учетом коэффициентов их вредоносности [3].

Этой методике присущи очевидные недостатки, главными из которых являются невозможность иногда установить в пробе зерна численность мертвых насекомых и клещей ввиду их быстрого разрушения и измельчения после отмирания, с одной стороны, и в случае удаления вредителей из зерна, например, его сепарированием, с другой стороны.

Среди объективных методов оценки загрязненности зерна вредителями хлебных запасов, учитывающих и скрытую зараженность, возможно определение мочевого кислоты методом ВЭЖХ [4].

Данный метод использовали для анализа зерна пшеницы, загрязненного рисовым долгоносиком (*Sitophilus oryzae* L.).

Состав оборудования:

- хроматограф жидкостный «Стайер» с флуориметрическим детектором модели 121M1;
- колонка хроматографическая разделительная «Synergi Hydro-RP» 250x4,6 мм, 4 мкм с наполнением ODS с защитной колонкой;
- петлевой дозатор объемом дозирования 20 мкл;
- соответствующее программное обеспечение.

В целом анализ выполняли в соответствии с требованиями [4], но с некоторыми отличиями. Так, для градуировки хроматографа применяли растворы мочевого кислоты в воде с разной концентрацией, поскольку хроматограф имел петлевой дозатор строго заданного объема. Второе отличие состояло в том, что перед экстракцией мочевого кислоты кипящей водой образцы зерна подвергали измельчению с помощью лабораторной мельницы типа ЛЗМ в течение 30 секунд. Это было вызвано тем обстоятельством, что при экстракции из целых зёрен наблюдали заниженные показатели содержания мочевого кислоты.

В ходе опыта была замечена корреляция между зерном с разной степенью зараженности (таблицу).

Таблица

Зависимость содержания мочевого кислоты от степени загрязнения
зерна рисовым долгоносиком

СПЗ, экз//кг	Содержание мочевого кислоты в зерне, мг/кг
0	0
1	19
15	44
30	55

При проведении анализа зараженного зерна была обнаружена одна особенность: на хроматограмме примерно на 55-58 минуте после ввода образца появлялся неопределенный пик (рисунок), который мешал поточному определению мочевой кислоты и увеличивал продолжительность анализа.

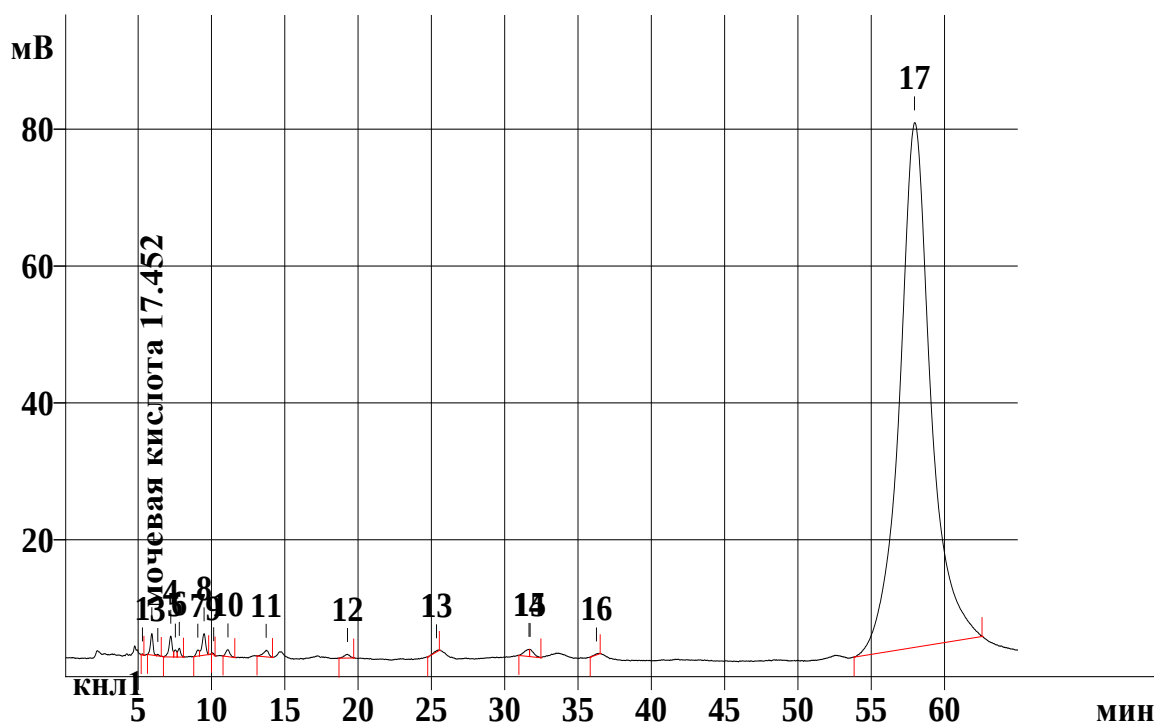


Рисунок. Мешающий пик на хроматограмме

Данный метод, несмотря на некоторые недостатки (кипячение размолотого зерна с водой, сложность фильтрации, мешающий пик) позволяет с достаточной точностью определить степень зараженности зерна продуктами жизнедеятельности насекомых-вредителей хлебных запасов. Однако, метод требует весьма дорогостоящего оборудования, что несомненно является препятствием для внедрения его в широкую практику деятельности научно-исследовательских и производственных лабораторий, а также лабораторий контролирующих органов, следящих за безопасностью сырья и пищевых продуктов.

Намечено продолжить исследования с целью уточнения методики обнаружения мочевой кислоты в зерне и последующего обоснования МДУ мочевой кислоты, соответствующего МДУ СПЗ.

Литература

1. Антонович Е.А. Черковская А.Я., Закладной Г.А., Киселева Н.И., Сыроед Н.С. Биохимическая и гигиеническая оценка зерна пшеницы, зараженного рисовым долгоносиком // Сб. науч. тр. Всесоюз. науч-иссл. ин-т зерна и продуктов его переработки. М., 1987. № 109. С. 93-99.

2. Ghaedian A.R., Wehling R.L. Distribution of Uric Acid in the Fractions Obtained from Experimental Milling of Wheat Infested with Granary Weevil Larvae // Cereal Chem. 1996. Vol. 73. No. 5. P. 628-631.
3. Методы определения загрязненности вредителями зерна, семян зернобобовых культур, крупы, муки и отрубей. Утв. Росгосхлебинспекцией 18.10.96 г.
4. Методические указания по обнаружению, идентификации и определению содержания мочевой кислоты в зерне и зернопродуктах. Утв. Главным государственным санитарным врачом СССР П.Н. Бургасовым 11.02.1986 г., № 4072-86.