

УДК 636. 085: 574

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЩЕЙ ТОКСИЧНОСТИ ОВСЯНЫХ ХЛОПЬЕВ «ГЕРКУЛЕС»
БИОТЕСТИРОВАНИЕМ НА ИНFUЗОРИЯХ СТИЛОНИХИЯХ
(*STYLONYCHIA MYTILUS*)**

Е. А. Тян, кандидат биологических наук, доцент
А. А. Пермяков, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Г. А. Котомина, кандидат биологических наук, доцент

Новосибирский государственный аграрный университет
E-mail: tjane@ngs.ru

Ключевые слова: биотестирование, инфузория стилонихия (*Stylonychia mytilus*), экологическая безопасность, общая токсичность.

Реферат. В последнее время большое внимание уделяется проблеме экологической безопасности продуктов питания и кормов для животных. Большинство исследователей считают, что токсичность кормов связана с использованием пестицидов и агрохимикатов на этапе получения сырья растительного и животного происхождения, а также с техногенным загрязнением окружающей среды. Использование инфузорий в качестве тест-объектов получило широкое распространение в токсикологических исследованиях, позволяющих получить качественную экспресс-оценку исследуемых объектов.

**DETERMINATION OF GENERAL TOXICITY OF OATMEALS «HERCULES»
BY BIOTASTING AT (*STYLONYCHIA MYTILUS*) INFUSIONS**

E. A. Tyan, candidate of biological Sciences
A. A. Permyakov, candidate of agricultural Sciences
G. A. Kotomina, candidate of biological Sciences

Novosibirsk State Agricultural University

Key words: biotesting, infusoria stylonichia (*Stylonychia mytilus*), ecological safety, general toxicity.

Abstract. Recently, much attention has been paid to the problem of ecological safety of food and animal feed. Most researchers believe that the toxicity of feeds is associated with the use of pesticides and agrochemicals at the stage of obtaining raw materials of plant and animal origin, as well as with technogenic pollution of the environment. The use of infusoria as test objects has become widespread in toxicological studies that allow obtaining a qualitative express assessment of the investigated objects.

Овес – важнейшая зернофуражная культура России, применяемая в продовольственных и кормовых целях. Благодаря хорошей усваиваемости, повышенному содержанию незаменимых аминокислот (аргинина, гистидина, лизина, триптофана), витамина В₁ (тиамина), соединений железа, кальция, фосфора, пищевой ценности овес используется для производства круп и овсяных хлопьев, широко применяемых в рационе любого россиянина, а также в питании детей.

В мировом земледелии овес по площадям посева (13 млн га) занимает седьмое место. Он широко возделывается в Европе, США, Канаде. В Российской Федерации площади овса сосредоточены в Нечерноземной зоне и Сибири, меньше его высевают в Центрально-Черноземных областях, на Урале и в Среднем Поволжье. В нашей стране преимущественно возделывают яровой овес, в меньшей степени распространены полуозимые и озимые формы.

В последние годы на рынке овса отмечается тенденция к сокращению посевных площадей. Так, в 2017 г. этот показатель составил 2,9 млн га (3,045 млн га в 2016 г.). При этом валовой сбор овса в текущем сезоне вырос на 5 % и достиг 4,8 млн т, что обусловлено увеличением урожайности до 17,3 ц/га против 16 ц/га годом ранее [1, 2].

Увеличение урожайности зерна может быть связано с использованием пестицидов под посевы овса. Кроме того, в настоящее время имеется ряд исследований по зараженности зерна токсинопродуцирующими видами грибов (родов *Fusarium* и *Alternaria*) [3].

Все эти данные позволяют предположить загрязнение сырья различными видами чужеродных соединений и переход их в готовую продукцию. Поэтому целью нашей работы было определение общей токсичности в образцах овсяных хлопьев «Геркулес», поступающих в торговые точки г. Новосибирска.

Использование экспресс-методов для биотестирования позволяет получить за короткое время качественную оценку проб. Кроме того, тест-объекты позволяют выявить дозы токсикантов, не обнаруживаемые современными инструментальными методами [4–7].

Для определения экологической безопасности продовольственного сырья, пищевых продуктов и кормов в 2000 г. был введен межгосударственный стандарт по методам определения токсичности кормов – ГОСТ 13496.7–97, распространяющийся на все виды фуражного зерна, продукты его переработки и комбикорма, который в 2005 г. был заменен на ГОСТ Р 52337–2005 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения общей токсичности. Стандарт устанавливает основной (арбитражный) метод определения токсичности по каждой пробе на кроликах и взаимозаменяемые ускоренные методы – по биопробе на инфузориях стилонихиях (*Stylonychia mytilus*) и инфузориях колподах (*Colpoda steinii*) [8].

На базе лаборатории экологии биолого-технологического факультета Новосибирского государственного аграрного университета было проведено исследование 12 образцов на общую токсичность с применением инфузории стилонихии (*Stylonychia mytilus*). Эксперимент провели летом 2017 г.

Для извлечения токсических веществ из образцов овсяных хлопьев приготовлены водные и ацетоновый экстракты. Токсичность определяли с помощью суточной культуры стилонихий (в фазе экспоненциального роста), культивируемой при температуре в лаборатории 22–24°C.

Каждую пробу корма исследовали пять раз (в пяти повторностях). Пересадку и подсчет стилонихий проводили под микроскопом при увеличении 4×10. На предметное стекло отбирали 20 мкл среды со стилонихиями и 20 мкл водного или ацетонового экстракта исследуемого образца. Через 2 мин подсчитывали количество стилонихий, после чего вносили 200 мкл водного экстракта хлопьев и засекали время. Через 3 ч экспозиции подсчитывали численность стилонихий в пробах [3].

По результатам биотестов определили, что из 12 образцов 10 являются нетоксичными (выживаемость инфузорий составила 95–99%), 1 образец был оценен как слаботоксичный (выживаемость 71%) и еще 1 – как токсичный (выживаемость 21%).

Таким образом, только 2 образца из 12 определялись как слаботоксичные и токсичные, что составляет 17% от всех исследованных проб; 88% образцов были нетоксичными. В дальнейшем предполагается продолжить и расширить исследования общей токсичности пищевых продуктов, продовольственного сырья и зернофуража экспресс-методами.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Россия в цифрах. 2016: крат. стат. сб. / Росстат. – М., Р76 2016. – 543 с.
2. Сосна В. Российский рынок проса и овса: тенденции и перспективы [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <https://www.apk-inform.com/ru/exclusive/topic/1082778>.
3. Гаврилова О. П., Ганнибал Ф. Б., Гагкаева Т. Ю. Микробиота зерновых культур: региональные аспекты // С.-х. биология. – 2016. – Т. 51, № 1. – С. 111–118.
4. Биологический контроль окружающей среды. Биоиндикация и биотестирование/ О. П. Мелехова, Е. И. Сарапульцева, Л. В. Цаценко [и др.]; под ред. О. П. Мелеховой. – М.: Академия, 2010. – 288 с.
5. Виноходов Д. О. Токсикологические исследования кормов с использованием инфузорий. – СПб: АВН, 1995. – 80 с.
6. Исидоров В. А. Введение в химическую экотоксикологию. – СПб.: Химиздат, 1999. – 144 с.
7. Ляшенко О. А. Биоиндикация и биотестирование. – СПб.: СПбГТУРП, 2012. – 67 с.
8. ГОСТ Р 52337–2005 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения общей токсичности: утв. и введен в действие приказом федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.05.2005 № 107-ст. – М., 2005.

REFERENCES

1. *Rossiya v tsifrah*. 2016: krat. stat. sb. / Rosstat. – M., R762016. – 543 s.
2. *Sosna V.* Rossiyskiy ryinok prosa i ovsa: tendentsii i perspektivy [Elektron. resurs]. – Rezhim dostupa: <https://www.apk-inform.com/ru/exclusive/topic/1082778>.
3. *Gavrilova O. P., Gannibal F. B., Gagkaeva T. Yu.* Mikrobiota zernovyih kultur: regionalnyie aspekty // S. – h. biologiya. – 2016. – T. 51, # 1. – S. 111–118.
4. *Biologicheskiy kontrol okruzhayushey sredy. Bioindikatsiya i biotestirovanie/ O.P. Melehova, E.I. Sarapultseva, L.V. Tsatsenko [i dr.]; pod red. O. P. Melehovoy.* – M.: Akademiya, 2010. – 288 s.
5. *Vinohodov D. O.* Toksikologicheskie issledovaniya kormov s ispolzovaniem infuzoriy. – SPb: AVN, 1995. – 80 s.
6. *Isidorov V.A.* Vvedenie v himicheskuyu ekotoksikologiyu. – SPb: Himizdat, 1999. – 144 s.
7. *Lyashenko O.A.* Bioindikatsiya i biotestirovanie. – SPb: SPbGTURP, 2012. – 67 s.
8. *GOST R 52337–2005* Korma, kombikorma, kombikormovoe syire. Metodyi opredeleniya obschey toksichnosti: utv. i vveden v deystvie prikazom federalnogo agentstva po tehničeskomu regulirovaniyu i metrologii ot 30.05.2005 # 107-st. – M., 2005.