

Артёмова В.А.,  
Лемехова А.А.,  
Пендюрин Е.А., канд. с-х. наук, доц.  
(БГТУ им. В.Г. Шухова, г. Белгород)

## ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОПУТНЫХ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА ЛИЗИН СУЛЬФАТА

*В статье рассматривают аминокислоту – лизин сульфат и непосредственно его влияние на растения, животных и окружающую среду. В результате проделанных опытов, можно утверждать, что побочные отходы производства сульфат лизина, относящиеся к третьему классу опасности, могут ограниченно использоваться как подкормки и добавки для сельскохозяйственных животных. А так же, возможно использование некоторых попутных отходов в качестве удобрений.*

*Ключевые слова: лизин, аминокислота, методика, побочные продукты, отход, осадок, попутный отход, окружающая среда.*

Одной из незаменимых аминокислот, применяемой в качестве кормовой добавки в животноводстве является лизин. На самом деле это аминокислота (химическая формула  $C_6H_{14}N_2O_2$ ), находящаяся в составе почти всех белков. Основное ее действие направлено на рост и восстановление тканей, выработку антител, ферментов, гормонов и альбуминов. Депривации или побочных действий при использовании лизина в качестве кормовой добавки не наблюдается. С его помощью можно увеличить привес животных и птиц на 10-30%, повысить надой молока на 12%, увеличить яйценоскость кур на 10%. По мимо, положительного эффекта, есть и недостаток - у животных может вызвать иммунодефицитное состояние. Дозировка назначается согласно установленным нормам к питанию животных. Данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Установленные нормы лизина к питанию животных

Животные и птицы	Суточные нормы
Все птицы (молодняк)	0,5 – 1,0 %
Утки, куры, гуси (взрослые)	1,5 – 2,5 %
Свиноматки	0,5 – 1,0 %
Подсвинки	1,5 – 2,5 %
Овцематки	1,0 – 1,5 %
Ягнята	1,5 – 2,0 %

Емкость российского рынка чистого лизина эксперты Abercade Consulting оценивают в 8-8,5 тысяч тонн эквивалента монохлориду лизина. Потенциальный спрос на лизин в России, по прогнозам экспертов, может достичь 80 тысяч тонн в год.

При выполнении исследований на кафедре промышленной экологии БГТУ им В.Г. Шухова по определению класса опасности были использованы побочные продукты производства лизин сульфата (кукурузный экстракт, перлит, кег и флотационная очистка) поступившие с ЗАО «Завод Премиксов №1» расположенный в Белгородской области Шебекинского района, по методике МР 2.1.7.2297-07 «Обоснование класса опасности отходов производства и потребления по фитотоксичности».

В настоящее время, ЗАО «Завод Премиксов №1» является современным предприятием, производственные мощности которого позволяют устранить зависимость российских потребителей лизина от импорта на начальном этапе не менее чем на 65%. Данное предприятие объединяет два направления производственной деятельности: производство премиксов для всех видов животных, птиц и рыбы; производство аминокислот (L-лизин сульфата мощностью 57 тыс. тонн в год) и дополнительных продуктов (мука, отруби, глютен пшеничный, патока крахмальная) на основе глубокой переработки зерна.

Производство лизина основано на ферментации сахаросодержащего сырья специализированными штаммами микроорганизмов. Принимая решение о выборе технологии и штамма для производства лизина, предприятие в первую очередь руководствовалось требованиями безопасности продукции для здоровья животных и человека. Именно поэтому за основу взят штамм-продуцент лизина *Corynebacterium glutamicum* (коринебактериум глютамикум). Штамм не является зоопатогенным, фитопатогенным и не представляет опасность по каким-либо другим причинам. Штаммы *Corynebacterium glutamicum* – отнесены к группе GRAS (Generally recognized as safety) – общепризнанно безопасными.

ЗАО «Завод Премиксов №1» занимает лидирующее место среди производителей аминокислоты L-лизин сульфат. Благодаря постоянному совершенствованию технологий, заводу удалось первым представить рынку лизин 75% – LPremiUM.L-Лизин сульфат 75% – это новая форма высококонцентрированного качественного продукта с устойчивыми качественными характеристиками, с содержанием свободного лизина, в пересчете на с.в., не менее 59%. Так же ЗАО «Завод Премиксов №1» развивает новое перспективное направление – применение и внедрение в кормопроизводство жидких форм лизина [1].

В декабре 2018 г. "Завод Премиксов №1" успешно прошел аудит компании SGS и получил престижный сертификат FSSC 22000 «Food Safety System Certification 22000».

Выбранный метод оценки сопутствующих отходов является модификацией "Биотеста, основанного на проращивание семян", рекомендованного для оценки фитотоксического действия химических веществ при обосновании их ПДК в почве.

«Фитотест» является унифицированным методом и подразумевает использование единого модельного тест-растения и единого способа воздействия побочных продуктов производства на семена, что позволяет увеличить достоверность результатов при сравнении степени опасности отходов с учетом их разнообразия и вариабельности химического состава[2].

В соответствии с данной методикой установление класса опасности и уровня безвредности отхода по фитотоксическому действию осуществляется по параметрам фитотоксичности: средне-эффективному и пороговому разведениям экстракта.

Алгоритм прогнозирования параметров фитотоксичности включает использование математической модели, описывающей взаимосвязь разведения экстракта отхода с величиной фитозффекта в виде регрессионного уравнения типа:

$$\text{Lg}R = -mE_T + b \quad \text{формула (1)}$$

где  $E_T$  - фитозффект;  $R$  - разведение;  $m$  - коэффициент, соответствующий каждому значению 7 фитозффекта;  $b$  - коэффициент регрессии.

Опасность отхода в отношении фитотоксической активности оценивается по показателю  $ER_{50}$ .

Результаты проведенных исследований показали, что побочные отходы производства сульфат лизина с ЗАО "Завод Премиксов №1" относятся к отходам 3 класса опасности. В данную группу входят отходы, возможный урон окружающей среде от которых квалифицируется как умеренно опасный, в случае поражения ими экосистема нарушается, время восстановления занимает в среднем 10 лет с момента принятия мер по уменьшению вредного влияния. Результаты представлены в таблице 2 [1].

Методикой уменьшения вредного воздействия является утилизация отходов (новая редакция Федерального закона №89-ФЗ(ст.1)-использование отходов для производства товаров (продукции), выполнения работ, оказания услуг, включая повторное применение отходов, в том числе повторное применение отходов по прямому назначению (рециклинг), их возврат в производственный цикл после

соответственной подготовки (регенерация), а также извлечение полезных компонентов для их повторного использования(рекуперация) [3].

Таблица 2 - Характеристика влияния отхода на семена

Разведение (R)	Средняя длина корней ( $L_{cp}$ ), мм	Средняя длина корней, % к контролю ( $L_{\phi}$ )	Фитозффект, %	Тест-реакция
Осадок флотационная очистка				
100	60	139	0	Норма
50	50	116.3	0	Норма
25	30	69.76	31	Эффект торможения
1	0	0	100	Гибель семян
Перлит				
100	40	93	7	Эффект торможения
50	50	116.3	0	Норма
25	70	162.79	0	Норма
1	20	44.4	55.6	Эффект торможения
Кукурузный экстракт				
100	40	93	7	Эффект торможения
50	20	44.4	55.6	Эффект торможения
25	5	11.63	88.37	Эффект торможения
1	7	16.28	83.72	Эффект торможения
Кег				
100	5	11.62	88.37	Эффект торможения
50	25	58.11	41.89	Эффект торможения
25	50	116.3	0	норма
1	5	11.62	88.37	Эффект торможения
Контроль				
	43	100	0	норма

Таким образом, на основании вышеизложенного можно сделать вывод что, побочные отходы производства сульфат лизина, относящиеся к третьему классу опасности, могут ограниченно использоваться как подкормки и добавки для сельскохозяйственных животных. А так же, возможно использование некоторых попутных отходов в качестве удобрений.

#### **Библиографический список**

1. Лизин сульфат 75%-ЗАО Завод Премиксов №1 [Электронный ресурс] Режим доступа <http://www.lysine31.ru/shop/products/product/lizin-sulfat/>. Дата обращения 05.10.2019г.
2. МР 2.1.7.2297-07 Обоснование класса опасности отходов производства и потребления по фитотоксичности [Электронный ресурс] Режим доступа <http://docs.cntd.ru/document/1200061157>. Дата обращения 05.10.2019г.
3. Обращение с отходами :новая терминология и новые концепции [Электронный ресурс] Режим доступа [https://www.profiz.ru/eco/2\\_2015/458-FZ/](https://www.profiz.ru/eco/2_2015/458-FZ/). Дата обращения 05.10.2019г.

**УДК 628.31:666.291.3**

**Бабаев З.К., канд. техн. наук, проф.,  
Маткаримова Д.Б.**  
(УрГУ, г. Ургенч, Узбекистан)

### **ОБЕСЦВЕЧИВАНИЕ И НЕЙТРАЛИЗАЦИЯ СТОЧНЫХ ВОД ТЕКСТИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОТХОДОВ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

*Изучены показатели сточных вод красильного цеха текстильного производства и предложены их обеззараживание механическими и физико-химическими методами. Для обеззараживания предлагается подкисления красителесодержащего стока с последующим нейтрализацией. В качестве сорбента нейтрализатора предложен фильтрационный осадок сахарного производства-дефекат.*

*Ключевые слова: красительсодержащие стоки, показатели красительсодержащих вод, флотационные и сорбционные методы, дефекат, подкисления, нейтрализация, сорбент, пенная флотация, обесцвечивание сточной воды, рН-среды.*

Одним из актуальных задач современности в сфере экологии является утилизация промышленных отходов. К таким отходам относятся сточные воды, содержащие в своем составе различные канцерогенные, токсические, ядовитые вещества и радиоактивные элементы. Сточные воды текстильного производства, содержащие в