

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES CHEMISTRY AND TECHNOLOGY

ISSN 2224-5286

Volume 5, Number 425 (2017), 115 – 122

УДК [661.632:661.635]:631.8

**Dormeshkin O.B.,¹ S.S. Shalataev², K.T. Zhantasov²,
Sh.K. Shapalov², D.M.Zhantasova², Zh.M.Altbayev²**¹EE "Belarusian State Technological University", Republic of Belarus, Minsk s, Doctor of Technical Sciences²M.Auezov South-Kazakhstan State University, Shymkent
shermahan_1984@mail.ru**STATE OF PRODUCTION AND RAW MATERIAL RESOURCES
FOR GLYPHOSATE OBTAINING**

Abstract. According to the State program of the agro-industrial complex of the Republic of Kazakhstan for the period from 2017 to 2021, the release of herbicides is planned in the following names: "Tanderbolt", "Gladiator", "Glyphos Super", "Touchdine", "Chistopol", "Vulcan", "Smersh", "Roundup" and "Hurricane". It was noted that potassium salts of glyphosate, for example "Uragan Forte", the product of the company "Syngenta", which contains 44.7% of potassium glyphosate and up to 20% of substituted amines and hydrocarbons, are also very active. Being the most widespread agrochemical product in the world, glyphosate is a class of herbicides and is a generic, it makes the greatest contribution to the protection of useful crops. Many crops with the help of genetic engineering are made resistant to glyphosate. The scheme of the laboratory installation for the preparation of glyphosate, consisting of a thermostat, a four-necked flask equipped with a stirrer and a reflux condenser is shown in the article. The working mixture is thoroughly mixed with the addition of the required calculated amount of phosphorus trichloride. After the necessary amount of reagents is introduced, the mixing time is maintained within 100-120 minutes. The final result is controlled by the change in the resulting suspension. Using physicochemical methods of analysis the mineralogical and element-wise composition of the final product is established. Based on the results of the analysis, it was found that the main component of the synthesized product is phosphorus up to 42%, and the impurity mineral-forming components are iron, calcium, magnesium, aluminum, potassium, sodium.

Keywords: glyphosate, herbicides, harsh chemical, pesticides, thermal decomposition, maximum decomposition rate.

**О.Б. Дормешкин¹, С.Ш. Шалатаев², К.Т. Жантасов²,
Ш.К. Шапалов², Д.М.Жантасова², Ж.М.Алтыбаев²**¹УО «Белорусский государственный технологический университет», Республика Беларусь,
г. Минск, доктор технических наук;²Южно-Казахстанский государственный университет имени М. Ауэзова, Шымкент**СОСТОЯНИЕ ПРОИЗВОДСТВА И СЫРЬЕВЫЕ РЕСУРСЫ
ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ГЛИФОСАТА**

Аннотация. Согласно Государственной программе агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2017-2021 годы намечено расширение гербицидов по следующим наименованиям: «Тандерболта», «Гладиатор», «Глифос супер», «Тачдайн», «Чистопол», «Вулкан», «Смерш», «Раундап» и «Ураган». Отмечено, что высокой активностью обладают и калиевые соли глифосата, например «Ураган Форте», продукт фирмы «Сингента», который содержит 44,7% глифосата калия и до 20% замещенных аминов и углеводов. Являясь самым распространенным агрохимическим продуктом в мире, глифосат представляет класс гербицидов и является дженериком, он вносит самый большой вклад в защиту полезных культур. Многие сельскохозяйственные культуры с помощью генной инженерии делают устойчивыми к глифосату. В статье приведена схема лабораторной установки для получения глифосата, состоящая из четырехгорлой колбы, снабженной мешалкой с обратным холодильником и термостатом. Рабочая смесь тщательно перемешивается

при добавлении необходимого расчетного количества треххлористого фосфора. После введения необходимого количества реагентов время перемешивания выдерживается в пределах 100-120 минут. Конечный результат контролируется по изменению полученной суспензии. Физико-химическими методами анализа установлены минералогический и поэлементный состав конечного продукта. На основе результатов анализов установлено, что основной компонент синтезируемый продукт- фосфор (до 42%), а примесными минералообразующими компонентами являются железо, кальций, магний, алюминий, калий, натрий.

Ключевые слова: глифосат, гербициды, ядохимикаты, пестициды, термическое разложение, максимум скорости разложения.

Введение

Темпы роста химической промышленности превышают темпы роста мирового ВВП и увеличение объема производства в химической отрасли экономики на 1 условную единицу (в долларах США) повышение производства в других отраслях экономики, по данным CEFIC(2014 г) с учётом нефтехимии, составляет до 2,1 у.е.[1].

Республика Казахстан является обладателем сырьевым ресурсом и материалов, имеющих большое значение в различных промышленных секторах экономики, где из 105 химических элементов таблицы Д.И. Менделеева 99 элементов используются при производстве различных продукции. Массовое развитие вредителей или болезней живых организмов вызывает необходимость борьбы с ними при помощи ядохимикатов. Самый распространённый в мире способ борьбы с вредителями и болезнями живой природы и материальных средств это химический способ. Справиться с вредителями сельскохозяйственных культур на больших площадях без ядохимикатов очень трудно и по мнению учёных, прибавка урожая от химической защиты растений составляет от 20 до 60%. Например, прибавка урожая в Европе только от химической защиты растений составляет от 40 до 60 % [2]. Поэтому, отказ от применения химикатов может привести к огромным потерям продуктов питания.

В настоящее время испытаны свойства более чем 35 тысяч соединений ядохимикатов, при выпуске их во всем мире около 5 тысяч наименований. В России этот список значительно короче, и включает около 200 препаратов [3]. К гербицидам широкого спектра действия относится глифосат, неорганические соединения на основе фосфорорганических веществ, который может мигрировать по сосудистой системе сорняков, уничтожая не только наземную, но и подземную корневую часть растений. Впервые гербицидные свойства глифосата были выявлены в США Джоном Францем работником компании Monsanto в 1970 году удостоенный Национальной медали 1987 году. Истечение срока действия в 2000 году патента Monsanto на молекулу глифосата это привело к появлению на рынке конкурентов, производящих аналоги продукта торговой марки Roundup.

В настоящее время на рынке существуют десятки марок глифосата под самыми различными названиями: «Тандерболта», «Гладиатор», «Глифос супер», «Тачдайн», «Чистопол», «Вулкан», «Смерш», «Раундап» и «Ураган». Высокой активностью также обладают и калиевые соли глифосата, например «Ураган Форте», продукт фирмы «Сингента», который содержит 44,7% глифосата калия и до 20% замещенных аминов и углеводов.

Глифосат - самый популярный и распространенный в мире агрохимический продукт. В мировом сельском хозяйстве, несмотря на то, что глифосат представляет класс гербицидов и является дженериком, он вносит самый большой вклад в защиту полезных культур. Многие сельскохозяйственные культуры с помощью генной инженерии делают устойчивыми к глифосату [4-8]. К одному из основных и широко применяемых гербицидов можно отнести глифосат, получаемый на основе фосфорорганических веществ, химическая формула которой $C_3H_8NO_5P$ или фосфорорганическое соединение [N-(фосфонометил)- глицин]. Это хорошо водорастворимые гранулы или кристаллы белого цвета, не имеющие запаха. Они очень трудно растворяются в органических растворителях, но с органическими основаниями образуют соли, хорошо растворимые в воде. С химической точки зрения работы [9] глифосат является слабой органической кислотой.

С целью повышения растворимости в препаративных формах глифосат переводят в калиевую, этаноламинную, диметиламинную, аммонийную или изопропиламинную солевую консистенцию. В качестве действующего вещества, большинство гербицидных препаратов на основе глифосата, содержат соль изопропиламина [10].

За рубежом глифосат используется также при получении баковых смесей с алахлором, атразином и симазиним, динуроном, метрибузином и др.

Композиции, содержащие разнообразные гербициды, необходимы в сельском хозяйстве и в других областях для расширения спектра или диапазона видов уничтожаемых растений, с которыми ведётся борьба.

Ввиду потребности в композициях с вышеупомянутыми свойствами, комбинация триазолинового гербицида и глифосатной соли раскрыта, например, в патентах США [11-13], РСТ патентных публикациях [14-16]. Авторы этих работ предполагают, что комбинация триазолинового гербицида и глифосатной соли обладают гербицидным эффектом против очень широкого спектра сорных растений.

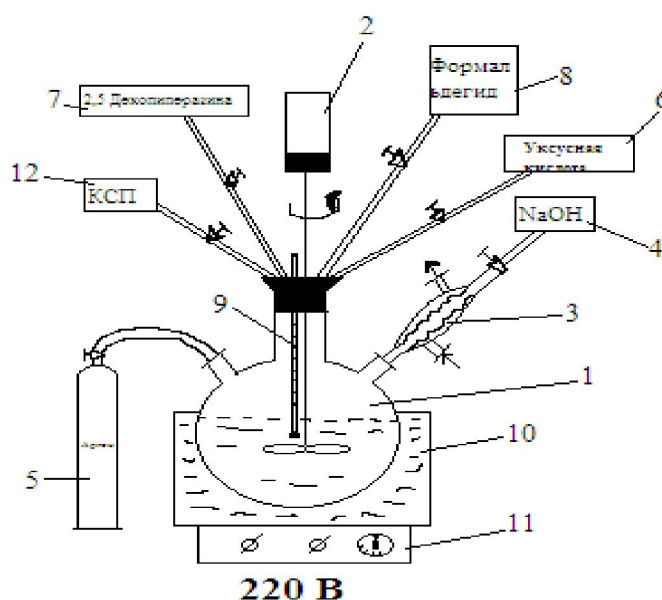
Обычно глифосат в виде соли обладает достаточно высокой растворимостью в воде для получения высококонцентрированного гербицидного препарата. Так например, в патенте США [17] приведены изопропиламинная соль (ИРА) и моноэтаноламинная (МЕА) соль глифосата. В патентах США [18,19] приведены различные препараты, которые включают калиевую (К) соль глифосата. Высококонцентрированный препарат предпочтителен по различным экономическим и экологическим причинам. Например, он является высококонцентрированным препаратом для снижения затрат на перевозку и подготовку, снижения количества упаковочного материала, который необходимо утилизировать.

Известно, что глифосат используется и как десикант. При этом в качестве положительного эффекта указывается уменьшение засоренности полей многолетними сорняками, а иногда и однолетними.

Однако, во всех работах не представлено сведений исследователей по получению глифосата с использованием отходов производств. Поэтому, целью исследований явилось совершенствование технологии получения глифосата за счет введения в технологический процесс ретурна аммофоса - издержек производства минеральных удобрений.

Экспериментальная часть

Для проведения качественных и количественных анализов жидкофазных и твердофазных проб, которые отбирают на разных поэтапных стадиях экспериментальных исследований, содержанием определённых элементов и соединений, были применены общепринятые стандартные методы и современные приборы и оборудование физико-химических исследований.



1 – 4-х горлая колба; 2 – мешалка; 3 – обратный холодильник; 4 – ванна с щелочью; 5 – баллон с аргоном; 6,7,8 – емкости под растворы дикентопиперазина, формальдегида и уксусной кислоты; 9 – термомпара; 10 – водная баня; 11 – электроплитка; 12 – КСП

Рисунок 1 - Установка по получению глифосата

Методика проведения экспериментов. Проведение экспериментальных исследований по получению глифосата осуществляют, в установке приведенной на рисунке 1, где в водяной бане установлена 4-х горлая колба ёмкостью 500мл, снабжённая устройством для перемешивания растворенных веществ в обратном холодильнике, подсоединённом к каустической ванне через систему шланговых трубопроводов. В колбу вносят определённые количества 2,5 дикетопиперазина, п-формальдегида и уксусной кислоты, при постоянной работе перемешивающего устройства и пропускании воды через холодильник.

Затем включают нагревательное устройство, для подогрева суспензии, доводят температуру суспензию до кипения и начиная с момента кипения реакционной смеси, при постоянном перемешивании ведут процесс нагревания еще в течение 45 мин. Цвет суспензии из белого приобретает жёлтый оттенок. После отключения электронагревательного прибора колбу с раствором реакционной смеси охлаждают до комнатной температуры, при постоянном перемешивании, и добавляют определенное количество треххлористого фосфора. Следует отметить, что впервые 5 минут при введении треххлористого водорода протекает реакция с выделением хлористого водорода.

После израсходования всего количества вводимого PCl_3 реакционную смесь повторно нагревают при постоянном перемешивании в течение 120 мин. В ходе нагревания отмечается повторное выделение хлористого водорода. В течение всего времени проведения реакции цвет раствора изменяется с образованием светло-оранжевой суспензии.

Полученную суспензию охлаждают и разбавляют дистиллированной водой, с целью разрушения появления образования бис-хлористометилового эфира, а затем повторно нагревают, при постоянном перемешивании в течение 15 часов. Полученный продукт сушат и получают светло-желтой осадок, которой разбавляют в 350 мл дистиллированной водой. Полученный раствор перемешивают с помощью магнитной мешалки и к полученной реакционной смеси добавляют гидроксид натрия, предварительно растворенный в 220 мл воды. Образовавшийся раствор желтого цвета нагревают в течение 1200 мин, а затем для получения смеси с $pH=1$ подкисляют концентрированной соляной кислотой.

С целью интенсификации процесса получения глифосата и снижения количества товарных продуктов реакции проведены исследования по частичной замене аммиака и фосфора, в виде фосфористой кислоты из аммофоса, термографический анализ которого приведен на рисунке 2.

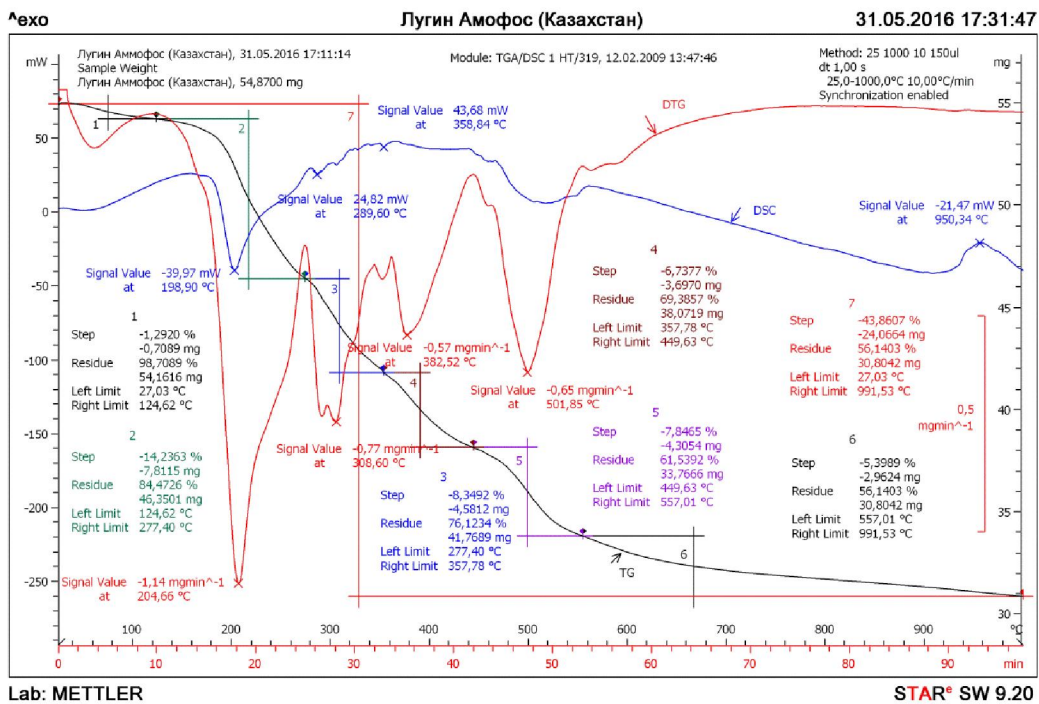


Рисунок 2 – Термограмма ретурта аммофоса

Обсуждение результатов

На основе экспериментальных исследований и полученных результатов следует отметить, что процесс получения три алкилсульфатной соли N-фосфонометилглицина характеризуется следующими основными стадиями:

- 1 стадия – получение промежуточного продукт бис-фосфометил 2,5-дикетопиперазина при использовании низко молекулярной карбоновой кислоты на основе уксусной, пропионовой и бутановой кислот;

- 2 стадия – выделение промежуточных соединений бис-фосфометил 2,5-дикетопиперазина в процессе нагревания;

- 3 стадия – взаимодействие бис-фосфометил 2,5-дикетопиперазинового соединения с гидролизом дистиллированной водой и разбавлением в ней натриевой щелочи;

- 4 стадия – подкисление полученной соли соляной кислотой для образования конечного продукта N-фосфометилглицина. Соотношение 2,5-дикетопиперазина:n-формальдегида : треххлористого фосфора в ходе исследования составляло 1:1,5:1,5.

Для улучшения экологических и технико-экономических показателей производства аммофоса и глифосата проведены исследования по интенсификации технологии за счет использования ретура аммофоса.

ИК-спектроскопический анализ аммофоса полученного из фосфоритов месторождения Жанатас и приведенного на рисунке 3 показывает, что в его состав входит преимущественно дигидрофосфат аммония, т.к. в ИК-спектре аммофоса все наиболее интенсивные полосы поглощения соответствуют полосам поглощения дигидрофосфата аммония.

Согласно данным ТГА и ДСК термограмм, установлено что термическое разложение аммофоса протекает в 6 стадий:

1-ая стадия - в интервале температур 27-125°C с потерей 1,29% массы; 2-ая - в интервале температур 125-277 °C, где максимальная скорость потери массы 14,24 % составляет - при температуре 205 °C; 3-я стадия - в интервале 277-358°C; при максимуме скорости разложения на этой стадии 8,35 % при температуре 309 °C; 4-ая стадия - 358-450°C; при которой максимум скорости разложения 6,74% составляет при 382°C; 5-ая стадия - 450-557 °C; при которой максимум скорости разложения 7,85 % составляет при 502°C; 6-ая стадия при 557-991°C; при потере массы 5,4%.

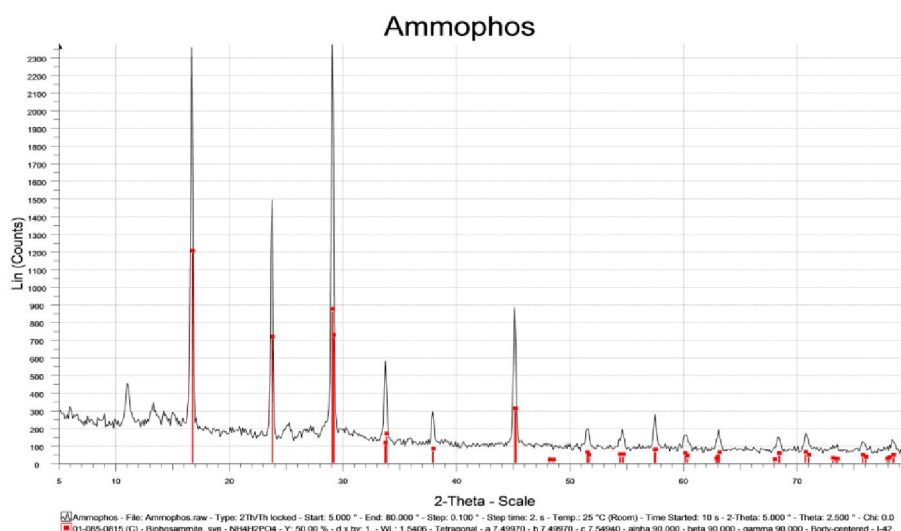


Рисунок 3 - Рентгенофазовый анализ ретура аммофоса

На первой стадии происходит удаление адсорбированной воды. В интервале температур, соответствующих второй стадии (125-277°C), наблюдается большая потеря массы, которая интенсивно протекает до и после плавления дигидрофосфата аммония (t.пл.=199°C, согласно

минимуму на кривой ДСК). В этом температурном интервале начинается процесс деаммонизации и дегидратации дигидрофосфата аммония, который сопровождается полимеризацией дигидроортофосфат-ионов с образованием дифосфат-, трифосфат- и тетрафосфат анионов.

На 3 и 4 стадиях термического разложения аммофоса продолжается процесс поликонденсации, более глубоко протекающий в интервале температур 300-440 °С, в результате чего образуются фосфатные анионы со средней длиной цепи более 7. При температуре выше 450°С (пятая стадия) начинается разложение продуктов поликонденсации, которая сопровождается большей потерей массы, чем на предыдущей стадии. При этом на кривой ДСК наблюдается небольшой эндотермический эффект. Полная потеря массы при прокаливании аммофоса до 1000°С составляет 43,86%, что вышерассчитанной (39,05%) для смеси дигидрофосфата (90масс.%) и гидрофосфата (10масс.%), характеризующей приближенный состав аммофоса. Это может быть связано с возгонкой оксида фосфора, продукта полного разложения фосфатов аммония, при температуре выше 600°С и выделением значительного количества аммиака.

Анализ химического состава показывает, что содержание фосфора в исследуемом продукте составляет от 35 до 42%, в качестве примесей в нём присутствуют железо, магний, кальций, алюминий, калий, натрий, марганец и кремний.

Выводы

Таким образом, на основе экспериментальных исследований и полученных результатов ТГА и ДСК термограмм (рис2) следует отметить, что процесс термического разложения аммофоса протекает в 6 стадий. ИК-спектроскопический анализ аммофоса полученного из фосфоритов месторождения Жанатас показывает, что в его состав входит преимущественно дигидрофосфат аммония, т.к. в ИК-спектре аммофоса все наиболее интенсивные полосы поглощения соответствуют полосам поглощения дигидрофосфата аммония. В интервале температур, соответствующих второй стадии (125-277°С) начинается процесс деаммонизации и дегидратации дигидрофосфата аммония, который сопровождается полимеризацией дигидроортофосфат-ионов с образованием дифосфат-, трифосфат- и тетрафосфат анионов. На 3 и 4 стадиях образуются фосфатные анионы со средней длиной цепи более 7. При температуре выше 450°С (пятая стадия) начинается разложение продуктов поликонденсации, которая сопровождается большей потерей массы. Полная потеря массы при прокаливании аммофоса до 1000°С составляет 43,86%, что вышерассчитанной (39,05%) для смеси дигидрофосфата (90масс.%) и гидрофосфата (10масс.%), характеризующей приближенный состав аммофоса. Анализ химического состава показывает, что содержание фосфора в исследуемом продукте составляет от 35 до 42%, в качестве примесей в нём присутствуют железо, магний, кальций, алюминий, калий, натрий, марганец и кремний.

Работа выполнена в соответствии с планом НИР Южно-Казахстанского государственного университета имени М. Ауэзова Б-16-02-03 «Исследования по созданию альтернативно-инновационных технологий обогащения сырья и получения продуктов синтеза неорганических соединений из природных рудно-минеральных ресурсов и техногенных отходов фосфорной подотрасли химической промышленности» на кафедре «Химическая технология неорганических веществ» (г.Шымкент, Казахстан)

ЛИТЕРАТУРА

[1] Pat. US6369001 B1. Microemulsioncoformulation of a graminicide and a water-soluble herbicide / G.A. Jimoh; publ. 09.04.2002.

[2] Пат. SU 963446. Способ борьбы с нежелательной растительностью / Д.Э. Франц; опубл. 30.09.1982, Бюл.№36.

[3] Пат. RU 2190329 С2. Гербицидные композиции, способ уничтожения или подавления сорняков или нежелательных растений / Р.Д.Бринкер, Д.Д. Сандбринк, О.С. Вайдман, Д.Р. Райт; опубл. 10.10.2002.

[4] Пат. RU 2192131 С1. Гербицидная композиция / Усков А.М., Нестерова Л.М., Кочанова И.А.; опубл. 10.11.2002.

[5] Пат. RU 2291619. Водные композиции гербицидного концентрата, способ снижения содержания поверхностно-активного компонента в водной композиции гербицидного концентрата, способ подавления роста ипомеи, твердая композиция гербицидного концентрата / К.К. Ксу,Р.Дж. Бринкер, В. Абрахам, Т.Л. Рейнолдс, Дж.А. Грэхэм; опубл. 23.03.2000.

[6] Е.В. Кулик, Е.А. Николайчик, Ю.В. Селезнева, С.В. Суханицкий, А.Н. Евтушенков. Создание устойчивых к глифосату растений ярового рапса с использованием бактериальных генов *aroA* и *thiO* // Труды БГУ, Молекулярная биология. – 2015. – Т.10. – Ч.1. – С.168-171.

[7] К.Э. Бьенвенидо. Получение трансгенных растений картофеля (*solanumtuberosum* L.), устойчивых к гербициду глифосат путем введения мутантного гена *E. coli*: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. биол. Наук (03.00.23) / К. Э. Бьенвенидо; Московская сельскохозяйственная академия имени К. А. Тимирязева. – Москва, 1998. – 23 с.

[8] Пат. RU 2174753 C2. Гербицидная композиция и способ контроля роста растений, Петрейсек П.Д., Силвермэн Ф. П., Уорриор П., Хеймэн Д.Ф., Цзюй Ч.; опубл. 20.10.2001.

[9] International Programme on Chemical Safety. Environmental Health Criteria 159: Glyphosate [Электронный ресурс]. – 1994. – URL: <http://www.who.int/ipcs/en/> (дата обращения 10.11.2017).

[10] Жантасов К.Т., Шалатаев С.И., Жантасов М.К., Калымбетов Г.Е. Исследования основ получения глифосата и его влияния на окружающую среду // Современные тенденции развития науки и технологий: сб. трудов по материалам IV Международной научно-практической конференции, Белград, Российская Федерация, 2015. – С.55-61

[11] Pat. US5935905 A. Herbicidal composition, N. Mito; publ. 10.08.1999.

[12] Pat. US5125958 A. Herbicidal triazolinones. K.M. Poss; publ. 30.06.1992.

[13] Pat. US 6127318 A. Herbicidal composition, T. Sato, M. Kuchikata, Y. Yong-Man, K. S. Cearnal, J. L. Killmer; publ. 03.10.2000

[14] Pat. US 6774087 B1. Liquid herbicide composition, K. Nakayama, C. Kamihara; publ. 10.08.2004

[15] Pat. WO2002063955 A3. Coformulation of carfentrazone-ethyl and glyphosate, G.A. Jimoh; publ. 20.03.2003.

[16] Pat. WO2001070024 A2. Process to prepare aqueous formulations of pesticides, T.M. Martin, M.Lavin; publ. 27.09.2001.

[17] Pat. US6277788 B1. Highly concentrated glyphosate herbicidal compositions, D.R. Wright; publ. 21.08.2001.

[18] Pat. US6365551 B1. Highly concentrated glyphosate herbicidal compositions, Daniel R. Wright, James C. Forbes, Paul D. Berger, Antonio M. Jimenez; publ. 02.04.2002

[19] Pat. CA2709123 C. Herbicidal formulations for triethanolamine salts of glyphosate, K. Yeritsyan; publ. 31.05.2016

REFERENCES

[1] Pat. US6369001 B1. Microemulsion coformulation of a gramincide and a water-soluble herbicide/G.A. Jimoh; publ. 09.04.2002.

[2] Stalemate. SU 963446. Way of fight against undesirable vegetation / E. Franz; опубл. 30.09.1982, Bulletin No. 36.

[3] Stalemate. RU 2190329 C2. Herbicidal compositions, way of destruction or suppression of weeds or undesirable plants / R.D. Brinker, D.D. Sandbrink, O.S. Vaydman, D.R. Wright; опубл. 10.10.2002.

[4] Stalemate. RU 2192131 C1. Herbicidal composition / Uskov of A.M., Nesterov L.M., Kochanov I.A.; опубл. 10.11.2002.

[5] Stalemate. RU 2291619. Water compositions of a herbicidal concentrate, a way of decrease in maintenance of a surface-active component in water composition of a herbicidal concentrate, a way of suppression of growth of an ipomea, firm composition of a herbicidal concentrate / K.K. Ksu, R. J. Brinker, V. Abraham, T.L. Reynolds, J.A. Graham; опубл. 23.03.2000.

[6] E.V. Kulik, E.A. Nikolaychik, Yu.V. Seleznyova, C.B. Sukhanitsky, A.N. Yevtushenkov. Creation of plants of summer colza, steady against glyphosate, with use of bacterial genes of *aroA* and *thiO* // Works BGU, Molecular biology. – 2015. – Т.10. – P.1. – Page 168-171.

[7] K.E. Byenvenido. Receiving transgene plants of potatoes (*solanumtuberosum* L.), steady against herbicide glyphosate by introduction of a mutant gene *E. coli*: autoref. yew. on Cand. Biol. Sci. (03.00.23) / K.E. Byenvenido; Moscow agricultural academy of K.A. Timiryazev. – Moscow, 1998. – 23 pages.

[8] Stalemate. RU 2174753 C2. Herbicidal composition and way of control of growth of plants, Petreysek P.D., Silvermen F. P., Uorrior P., Heymen D. F., Ju Ch.; опубл. 20.10.2001.

[9] International Programme on Chemical Safety. Environmental Health Criteria 159: Glyphosate [Electron resource]. – 1994. – URL: [http://www.who.int/ipcs/en/\(dataobrashcheniye](http://www.who.int/ipcs/en/(dataobrashcheniye) 10.11.2017).

[10] Zhantasovk. T., Shalatayevs. Highway, Zhantasovm. To., Kalymbetov G.E. Researches of bases of receiving glyphosate and its influence on the environment // Current trends of development of science and technologies: сб. works on materials IV International a scientific and practical conference, Belgrade, the Russian Federation, 2015. – Page 55-61

[11] Pat. US5935905 A. Herbicidal composition, N. Mito; publ. 10.08.1999.

[12] Pat. US5125958 A. Herbicidal triazolinones. K.M. Poss; publ. 30.06.1992.

[13] Pat. US 6127318 A. Herbicidal composition, T. Sato, M. Kuchikata, Y. Yong-Man, K. S. Cearnal, J. L. Killmer; publ. 03.10.2000

[14] Pat. US 6774087 B1. Liquid herbicide composition, K. Nakayama, C. Kamihara; publ. 10.08.2004

[15] Pat. WO2002063955 A3. Coformulation of carfentrazone-ethyl and glyphosate, G.A. Jimoh; publ.20.03.2003.

[16] Pat. WO2001070024 A2. Process to prepare aqueous formulations of pesticides, T.M. Martin, M.Lavin; publ. 27.09.2001.

[17] Pat. US6277788 B1. Highly concentrated glyphosate herbicidal compositions, D.R. Wright; publ. 21.08.2001.

[18] Pat. US6365551 B1. Highly concentrated glyphosate herbicidal compositions, Daniel R. Wright, James C. Forbes, Paul D. Berger, Antonio M. Jimenez; publ. 02.04.2002

[19] Pat. CA2709123 C. Herbicidal formulations for triethanolamine salts of glyphosate, K. Yeritsyan; publ. 31.05.2016

**О.Б. Дормешкин¹, С.Ш. Шалатаев², Қ.Т. Жантасов²,
Ш.Қ. Шапалов², Д.М.Жантасова², Ж.М.Алтыбаев²**

¹УО «Белоруссия мемлекеттік технологиялық университеті», Беларусь Республикасы, Минск қ.

²М.Ауезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университет, Шымкент

ГЛИФОСАТ АЛУ ӨНДІРІСІНІҢ ХАЛ-ЖАҒДАЙЫМЕН ШИКІЗАТ РЕСУРСТАРЫ

Тұжырым: Қазақстан Республикасының агроөнеркәсіп кешенін мемлекеттік бағдарламасына сәйкес 2017-2021 жылдарына гербицидтерді өндірісі мынадай атаулармен кеңейту жоспарланып отыр: "Тандерболта", "Гладиатор", "супер Глифос", "Тачдайн", "Чистопол", "Жанартау", "Смерш", "Раундап" және "Дауыл". Жоғары белсенділікке сондай ақ глифосаттың калилі тұздары да ие, мысалы құрамында 44,7% калий глифосаты және 20% аминдер мен көмірсутек бар «Сингента» фирмасының «Ураган Форте» өнімі бар екені айтылған. Әлемде ең көп таралған агрохимиялық өнім бола тұра глифосат гербицидтер классына кіреді және дженерикболып табылады, ол пайдалы дақылдарды қорғауда ең үлкен үлес қосады. Көптеген ауылшаруашылық дақылдарды гендік инженерия көмегімен глифосатқа төзімді етеді. Мақалада глифосатты алуға арналған қайтарымды тоңазытқышы және термостаты бар араластырғышпен жабдықталған төрт түтікшелі колбадан тұратын қондырғының сұлбасы келтірілген. Шикізат қоспасына үшхлорлы фосфордың қажетті есептелген мөлшерін қосу арқылы мұқият араластырылады. Реагенттердің қажетті мөлшерін қосқан соң араластыру уақыты 100-120 минут аралығында сақталады. Түпкі нәтиже алынған суспензияның өзгерту бойынша бақыланады. Талдаудың физика химиялық әдістерімен соңғы өнімнің минералогиялық және элементті құрамы анықталды. Талдаулардың нәтижелері негізінде негізгі компонент болып синтезденетін өнім – фосфор (42% дейін), ал қоспалы минерал құраушы компонент болып темір, алюминий, калий, натрий табылатыны анықталды.

Тірек сөздер: глифосат, гербицидтер, улы химикаттар, пестицидтер, термиялық ыдырау, ыдырау жылдамдығы максимум.