

ХИМИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ ГЛИЦИНА, ПРИМЕНЯЕМОГО В КАЧЕСТВЕ ПИЩЕВОЙ И КОРМОВОЙ ДОБАВОК

CHEMICAL WAYS OF OBTAINING GLYCINE, USED AS FOOD AND FEED ADDITIVES

¹*Осадченко И.М.*, доктор химических наук, профессор

^{1,2}*Сложеникина М.И.*, доктор биологических наук, профессор

¹*Мосолов А.А.*, доктор биологических наук

^{1,2}*Горлов И.Ф.*, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН

¹*Гребенникова Ю.Д.*, младший научный сотрудник

¹*Osadchenko I.M.*, doctor of chemical sciences, professor

^{1,2}*Slozhenkina M.I.*, doctor of biological sciences, professor

^{1,2}*Gorlov I.F.*, doctor of agricultural sciences, professor, academician of the RAS

¹*Mosolov A.A.*, doctor of biological sciences

¹*Grebennikova Yu.D.*, junior scientific researcher

¹Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

²Волгоградский государственный технический университет

¹Volga region research institute of manufacture
and processing of meat-and-milk production, Volgograd
²Volgograd state technical university

В статье приведены результаты исследований различных способов химических реакций получения глицина, приведены сведения по видам исходного сырья и условиям синтеза. Описано и научно обосновано применение глицина в пищевых продуктах, добавках для животноводства. Доказана экологическая безопасность продуктов, полученных при использовании глицина.

Различные способы производства глицина создают почву для получения готового препарата с различными качественными показателями.

Целью представленных исследований является глубокое изучение имеющихся в доступной литературе сведений о получении глицина, его свойствах, возможности применения. А также систематизация научных данных и выявление наиболее целесообразных способов получения «Глицина» с последующей рекомендацией производству. Аминокислоты получают путем экстракции, химического синтеза или биосинтеза из белковых гидролизатов. К химическому синтезу относят способ получения глицина через аммонолиз и последующее омыление водных растворов гликолонитрила. Известны способ получения глицина щелочным гидролизом гидантоина и способ синтеза глицина из МХУК и аммиака в присутствии гексаметилентетрамина, проводимый в среде метилового или этилового спирта. В промышленной практике наиболее распространен способ получения глицина аммонолизом монохлоруксусной кислоты (МХУК).

Среди имеющихся способов применения глицина в животноводстве следует особо отметить исследования сотрудников ГНУ НИИММП, так как они носят системный и целенаправленный подход, который предусматривает использование препарата в качестве антимикробного и консервирующего средства с целью получения конечного продукта более высокого качества, что особо ценно для производства.

The article presents the results of studies of various methods of chemical reactions for producing glycine, provides information on the types of raw materials and synthesis conditions. The use of glycine in food products, additives for animal husbandry has been described and scientifically substantiated. Proven environmental safety of products obtained using glycine.

Different methods for the production of glycine create the ground for the finished product with different quality indicators.

The purpose of the presented studies is to study in depth the available information in the available literature on the production of glycine, its properties, and the possibility of its use. As well as the systematization of scientific data and the identification of the most appropriate ways to obtain «Glycine» with the following recommendation for production. Amino acids are obtained by extraction, chemical synthesis, or biosynthesis from protein hydrolysates. Chemical synthesis includes a method of producing glycine through ammonolysis and the subsequent saponification of aqueous solutions of glycolonitrile. A method of producing glycine by alkaline hydrolysis of hydantoin and a method for the synthesis of glycine from MHUK and ammonia in the presence of hexamethylenetetramine, carried out in the environment of methyl or ethyl alcohol. In industrial practice, the most common method for producing glycine is the ammonolysis of monochloroacetic acid (MCAA).

Among the available methods for the use of glycine in animal husbandry, it is worth mentioning the studies of the staff of the GNU NIIMMP, since they are systemic and focused approach, which that involves the use of the drug as an antimicrobial and preservative in order to obtain a final product of higher quality, which is especially valuable for production.

Ключевые слова: глицин, пищевая добавка, кормовая добавка, способ получения, температура, раствор, смесь.

Key words: glycine, food supplement, feed additive, method of obtaining, temperature, solution, mixture.

Введение. В пищевой промышленности глицин используют как усилитель вкуса и запаха некоторых напитков, в основном алкогольных. Комплекс глицина и сульфата железа участвует в обогащении соли ионами железа, а соединение кальция и глицина используют для обогащения кальцием напитков. Помимо пищевой промышленности глицин широко используют для пептидного синтеза, при смешивании с некоторыми другими аминокислотами его применяют для парэнтерального питания.

В животноводстве для повышения качества кормов используют кормовые добавки, имеющие в своем составе короткоцепочные органические кислоты. Внесение органических кислот позволяет снизить количество микробов, полученные чистые корма снижают нагрузку на иммунную систему, тем самым стабилизируя деятельность пищеварительной системы. Это увеличивает потребление кормов и их перевариваемость.

Цель работы – изучение и выявление дополнительных сведений об использовании глицина в качестве добавки в пищевые продукты и корма, систематизация научных знаний, полученных в результате исследований, проведенных в ГНУ НИИММП.

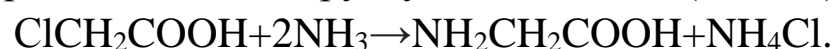
Материалы и методы. Использованы данные книг, справочников, патентов на изобретения, а также изучены научные разработки ГНУ НИИММП по применению глицина в качестве пищевой и кормовой добавки.

За последнее десятилетие появилось значительное число литературных данных о химических способах получения глицина (аминоуксусной кислоты, гликокола) $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$, широко применяемого в технике, медицине, в пищевой промышленности и животноводстве. В ГНУ НИИММП разработали технологию применения глицина для

пищевых целей (по ТУ 2639-233-05763458-97) как пищевую добавку Е 640, как кормовую добавку и консервант продуктов и кормов.

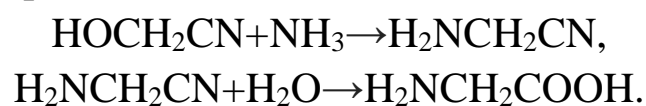
Однако объем сведений ограничен, в том числе об условиях синтеза и расходах реагентов, что затрудняет оценку и сравнительный анализ различных способов получения и химизма процессов.

Результаты и обсуждение. Юрьевым Ю.К. описан лабораторный способ получения глицина (гликокола) по реакции монохлоруксусной кислоты (МХУК) и аммиака [7]:



Для этого 23,5 г монохлоруксусной кислоты растворяют в 1 л водного раствора аммиака ($d=0,10$) и оставляют стоять на 48 часов, затем раствор переливают в колбу Вюрца и под тягой отгоняют главную массу жидкости. Для улавливания аммиака в приемник наливают небольшое количество разбавленной соляной кислоты (10-15%) и собирают прибор так, чтобы алонж находился над поверхностью кислоты. После отгона основной массы жидкости оставшийся раствор в колбе переливается в чашку и под тягой упаривается на водяной бане досуха. Полученную смесь глицина и хлористого аммиака экстрагируют метиловым спиртом в приборе Сокслета в течении 6 часов. Хлористый аммиак переходит в раствор, а глицин остается в гильзе прибора. Его высыпают и просушивают на воздухе. Глицин сладок на вкус, имеет температуру реакции 232-235°C (с разложением), выход глицина – 9 г.

Известен способ получения глицина через аммонолиз и последующее окисление водных растворов гликолонитрила по реакции [1, 3, 4]:



Однако исходный гликолонитрил не является доступным реагентом, а должен быть специально получен из формальдегида и синильной кислоты или ее солей. Необходимость примеси этих сильно ядовитых веществ – один из основных недостатков способа. К другим недостаткам относится проведение стадии аммонолиза и омыления в разбавленных водных растворах и количественных затратах минеральных кислот и щёлочи, что обуславливает наличие больших количеств загрязнённых сточных вод и невысокий выход глицина в расчете на гликолонитрил, который составляет 69% [3] и 85% [1].

Описан способ получения глицина щелочным гидролизом гидантоина [5].

В промышленной практике наиболее распространен способ получения глицина аммонолизом монохлоруксусной кислоты (МХУК), многотоннажного продукта, в водный раствор в присутствии гексаметилентетрамина.

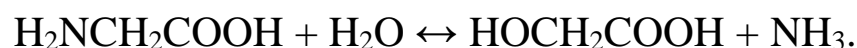
Известен способ получения обраткой МХУК (или ее аммонийной или натриевой солей) аммиаком NaOH в водной среде, содержащей гексаметилентетрамин и NH_4^+ ионы в молярном соотношении с МХУК не менее 1:3 при температуре 65-70°C [2].

Описан способ получения путем одновременного введения метанольного раствора МХУК и газообразного аммиака в реакционный сосуд, заполненный водно-метанольным раствором гексаметилентетрамина при температуре, близкой к температуре реакционной смеси.

Известен еще один способ, когда реакции аммонолиза МХУК ведут газообразным аммиаком, содержащим 10% воды в присутствии гексаметилентетрамина, причем газообразный аммиак барботируют в водно-метанольный раствор МХУК и гексаметилентетрамина. Преимущество способа: повышение выхода глицина по МХУК – 97,5-98,0%, сокращение расходных коэффициентов на 1 т глицина: метанола – 0,5 т, воды – 0,5 т, гексаметилентетрамина – 0,1 т, количества сточных вод – 0,15 т [7].

Как видно из рассмотренных способов, наиболее эффективен способ с рециклом маточного раствора.

В ГНУ НИИММП доказано использование аминокислотной кислоты (глицина) в качестве антимикробного и консервирующего средства. Учеными института проведены исследования по изучению консервирующих свойств глицина в животном сырье. В результате предложен способ хранения мяса в охлажденном состоянии, основанный на поверхностной обработке раствором аминокислотной кислоты. В результате обработки происходит гидролитическое дезаминирование глицина:



Образование оксикислоты (гликолевой кислоты), которая имеет в молекуле гидроксильную группу, приводит к усилению кислотных свойств. Одновременно происходит и окислительное дезаминирование, приводящее к образованию сильной щавелевой кислоты. Щавелевая кислота при совместном действии с гликолевой кислотой снижает рН мяса до 4,5 и предотвращает микробиальную порчу животного сырья.

Глицин также находит применение и в ветеринарии как антибактериальное и противовоспалительное средство.

Использование пищевой добавки «Кислота аминокислотная (глицин)» не встречает возражений с точки зрения гигиены питания и безопасности пищевых продуктов. Глицин широко используется как модификатор вкуса и аромата. Аминокислота входит в список пищевых добавок, разрешенных к применению при производстве пищевых продуктов, с присвоенным кодом Е 640. Область применения в пищевой промышленности – производство мясных и рыбных продуктов.

Технологический процесс производства пищевой добавки, используемый учеными ГНУ НИИММП, и контроль процесса производства осуществляются с соблюдением санитарных правил и норм, а также требований качества, предусмотренных ТУ 2639-169-10514645-08.

Заключение. Изучены и выявлены дополнительные сведения о способах получения глицина – добавки в пищевые продукты и корма. Приведена информация об использовании данной добавки в условиях ГНУ НИИММП.

Библиографический список

1. Заявка Японии № 5328115, кл.16В651, 1979.
2. Заявка Нидерланды № 6515522, кл.С07с, 1967.
3. Патент Великобритании № 1157393, кл. САv7181727h, 1966.
4. Патент Японии № 53-31616, кл.16В65, 1978.
5. Патент Японии № 19530, кл.16В651, 1968.
6. Патент РФ № 2009123, кл.С07с27/08, 1994.
7. Юрьев, Ю.К. Практические работы по органической химии / Ю.К. Юрьев. – М.: Изд-во Московского университета, 1961. – Выпуск I и II. – С. 205.

Reference

1. Zayavka Yaponii № 5328115. kl. 16V651, 1979.
2. Zayavka Niderlandy № 6515522. kl. S07s, 1967.
3. Patent Velikobritanii № 1157393. kl. SAv7181727h, 1966.
4. Patent Yaponii № 53-31616. kl. 16V65, 1978.
5. Patent Yaponii № 19530. kl. 16V651, 1968.
6. Patent RF № 2009123. kl. SO7s27/08, 1994.
7. Yur'ev, Yu.K. Prakticheskie raboty po organicheskoy himii / Yu.K. Yur'ev. – M.: Izd-vo Moskovskogo universiteta, 1961. – Vypusk I i II. – S. 205.

E-mail: niimmp@mail.ru; tpp@vstu.ru