

## ВИКОРИСТАННЯ ГЛІЦЕРИНУ В ЯКОСТІ КОРМУ ДЛЯ ТВАРИН

*Фіалковська Лариса Василівна* к.т.н., доцент  
*Липовий Ігор Григорович* асистент  
Вінницький національний аграрний університет  
**Fialkovska L.**  
**Lipoviy I.**  
Vinnytsa National Agrarian University

**Анотація:** у статті наведені дані дослідження і розгляд найважливіших проблем у виробництві гліцерину, вимоги до якості гліцерину та використання його в якості добавки до корму тварин. Додавання гліцерину до корму тварин забезпечить їх поживними речовинами та поповнить недолік енергії в раціоні.

**Ключові слова:** гліцерин, виробництво, властивості, очищення, використання, корми.

### Вступ

Гліцерин (від грецького glykeros- солодкий) - трьохатомний спирт.

$\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2\text{OH}$

Хімічна назва - 1,2,3-пропантріол.

Гліцерин – це безколірна в'язка рідина солодкого смаку, температура плавлення гліцерину – 17-18 °С, температура кипіння – 290°С. По густині і показнику заломлення гліцерину (чи його водних розчинів), який не містить домішок, можна визначити його концентрацію по спеціальних таблицях і технологічних довідниках. При 15 °С густина 100 %-ного гліцерину становить 1265,57 кг/м<sup>3</sup>. Показник заломлення гліцерину ( $n_D^{20} = 1.47399$  для 100 %-ного гліцерину). Гліцерин в високих концентраціях гігроскопічний, тобто здатний поглинати із повітря вологу (до 50% своєї ваги).

Гліцерин отримують із жирової сировини різними способами. Гліцерин, що отриманий із рослинних олій, як практично будь-який продукт натурального походження, набагато органічно сприймається шкірою, ніж синтетичний продукт. Входить до складу всіх тваринних і рослинних жирів.

Як відомо, гліцерин — один із основних компонентів органічних відходів при виробництві біопалива, харчової та косметичної продукції.

Гліцерин отримують як побічний продукт при гідролізі жирів. Гідролітичне розщеплення жирів проводиться для розділення гліцеридів, що входять до складу жирів, на їх складові частини – жирні кислоти і гліцерин.

Значна кількість гліцерину утворюється при промисловій перегонці спирту в рефтифікаційних колонах і отриманні біоетанолу із рослинної сировини, а також в процесі виробництва біодизелю, де гліцерин є основним побічним продуктом.

В технології виробництва біодизелю рослинна олія (соєва, соняшникова чи ріпакова) підлягає переетерифікації з застосуванням метилового спирту над лужними каталізаторами (NaOH, KOH). Із 1 т насіння ріпаку (0,5-0,8 га орних площ при врожайності культури до 20-25 ц/га) отримують 300 кг ріпакової олії, із якої виготовляють 270 кг біодизелю і 20 кг неочищеного гліцерину в якості побічного продукту. Таким чином, на кожний галон біодизелю приходиться приблизно 0,3 кг неочищеного гліцерину, що в рік, наприклад для Європи, становить більше 60 тис. т.

Отриманий в якості побічного продукту гліцерин (гліцеринові води), містить домішки органічної і мінеральної природи, якість і склад яких різноманітні і обумовлені асортиментом і якістю вихідних жирів. Більшу частину домішок складають ліпіди, в основному жирні кислоти, вміст яких коливається в широких межах – 0,3-1,5% до маси гліцеринової води. Крім того, до складу гліцеринових розчинів входять аміносполуки в кількості 0,05-0,10%, в тому числі амінокислоти 0,02-0,04%, карбонільні з'єднання 0,04-0,08%, вуглеводи 0,004-0,008%, мінеральні солі, хлориди, сульфати і ін. Більшість цих з'єднань має поверхнево-активні властивості, що сприяє утворенню стійких водно-жирових емульсій, які утруднюють переробку гліцеринових вод.

Перед концентруванням гліцеринові води обов'язково направляють на очищення від домішок. Це обумовлено необхідністю отримання гліцерину, що відповідає вимогам стандартів, забезпечення найбільш сприятливих технологічних умов випарювання та збереження апаратури від корозії.



В теперішній час можна виділити два напрямлення технології утилізації чи перобки гліцериновмісних відходів промислових підприємств, які основані на фізико-хімічних чи на біологічних методах.

Фізико-хімічні методи очищення гліцериновмісних стоків включають в себе декілька етапів, а саме: на першому етапі жири чи інші органічні компоненти відділяють центрифугуванням чи фільтрацією; кінцеве очищення проводять вакуум-випарюванням. Більш поширене застосування для очищення гліцеринових стоків виробництва біодизелю знаходять також методи електродіалізу і нанофільтрації. Цими способами виробники біопалива (біоетанолу чи біодизелю) проводять очищення гліцерину з подальшою дистиляцією та його реалізацією в різних галузях промисловості. Гліцерин, що отримується в процесі екстракції олії, називається біогліцерином. Він, порівняно з багатьма сполуками, є нешкідливим для навколишнього середовища, оскільки швидко розкладається і не являє загрози для ґрунту та ґрунтових вод у разі аварії чи проливання. Саме з цих причин гліцерин може використовуватися у годуванні тварин в якості енергетичної добавки. Мінімальна густина біогліцерину при 25 °С становить 1,249 кг/м<sup>3</sup>.

В Євросоюзі з 1999 року біогліцерин (дистильований) дозволено додавати до корму тварин.

Промисловістю випускаються наступні види гліцерину: гліцерин сирий I, II та III сортів згідно з ГОСТ 6823-77 та дистильований (марок Д-98, ПК-94, Т-94, Т-88) згідно з ГОСТ 6824-96. Діючий стандарт встановлює загальні технічні умови при виготовленні, реалізації і використанні гліцерину із натуральних жирів. Правила прийомки та методи випробувань згідно з ГОСТ 6824-96.

Для кормових цілей непридатний технічний гліцерин – сировина, яка містить велику кількість калію або натрію, сполук миш'яку та олова. Велика кількість води в технічному гліцерині призводить до того, що при його зберіганні можливий розвиток бактерій та грибків і утворення шкідливих субстанцій, які збираються на поверхні гліцерину.

Дистильований гліцерин використовують головним чином в виробництві вибухових речовин, у косметичній, фармацевтичній і харчовій промисловості, для виробництва кормів та в інших галузях.

**Метою роботи** було проведення досліджень, які спрямовані на пошук нових методів екологічно безпечного і економічно вигідного застосування побічних продуктів, які отримуються в процесі виробництва біопалива. Було необхідно проаналізувати хімічний склад гліцерину та можливість використання його як добавку до корму тварин і птахів.

### **Проведення та результати досліджень**

Для додавання до корму тварин (свиней і корів) та птахів (курей-несушок і бройлерів) нами було використано дистильований гліцерин марки ПК-94.

1. На одному із приватних підприємств було проведено дослідження по додаванню гліцерину до корму свиней (свиноматок та поросят).

До складу корму входили наступні компоненти: гліцерин (в кількості 50% від загальної маси), буряк – (в кількості 50% від загальної маси).

Хімічний склад корму:

Гліцерин	50 %
Вуглеводи	32 %
Сирий протеїн	4 %
Сира клітковина	1,5 %
Кальцій	2,6 г/кг
Фосфор	0,4 г/кг
Магній	0,8 г/кг
Калій	2,2 г/кг
Мідь	6,0 г/кг

Енергетична цінність продукту – 2500 Ккал/кг.

Гліцерин додавали до комбікорму чи кормосуміші свиноматок в кількості 100 г на голову/на добу за неділю до опоросу і на протязі 10 днів після нього. Поросятам: в престаартерні корми, як джерело енергії, в кількості від 5 до 10% . Аналізували біологічну дію гліцерину та вели спостереження за вагою тварин.

Біологічна дія гліцерину:

- гліцерин швидко і повністю всмоктується в шлунково-кишковому тракті тварин і в значній ступені доступний для проміжкового метаболізму в якості глюкопластичної речовини;



- використовується для синтезу глюкози і для безпосереднього вироблення енергії в організмі тварини - підвищує вміст глюкози в крові, нормалізує енергетичний баланс;
- знижує концентрацію жирних кислот в крові;
- сприяє швидкому відновленню репродуктивної функції тварини після опоросу, нормалізації вироблення полових гормонів, що зменшує ризик ускладнень при новій порослості;
- має приємний для тварини смак і запах, що сприяє підвищенню апетиту;
- зменшує кількість післяродових ускладнень;
- гліцерин добре змішується з іншими кормами, сумісний зі всіма компонентами кормів;
- відновлює недолік енергії в раціоні високопродуктивних свиноматок.

2. Також було проведено дослідження по використанню гліцерину в якості біодобавки до кормів курей-несушок і бройлерів. Гліцерин додавали в кількості до 10 % від загальної маси корму. Ми визначили, що енергетична цінність гліцерину така сама або й вища, ніж калорійність кукурудзи. Контролювали кількість яєць, що отримуються від курей-несушок, а також вагу бройлерів.

Корм, який містить до 10 % гліцерину, не показав ефекту на збільшення кількості яєць, отриманих від курей-несушок, а також на збільшення чи зниження ваги бройлерів.

Проте все ж необхідно сказати, що тепер в тваринництві з'явилась нова недорога і калорійна добавка до корму, яка з успіхом може замінити кукурудзу та інші добавки.

3. Біогліцерин (дистильований) використовували для годування високоудійних корів як харчову енергетичну добавку у перші 100 днів лактації або коли в кормі не вистачало енергії. Цей корм швидко поїдався тваринами, завдяки чому були відсутні втрати корму, пов'язані з діяльністю мікроорганізмів.

За період спостережень за тваринами, ми прийшли до висновку, що гліцерин вирівнює недобір енергії, а тому може використовуватися як добавка проти ацетонемії. Гліцерин солодкий на смак, він подобається худобі і швидко споживається. Добова доза для корови становить 200-250 г, що дорівнює 0,16-0,2 літра.

Дистильований біогліцерин у натуральному вигляді або розчинений у воді у співвідношенні 1:1 вводили до об'ємного корму. При годуванні корів біогліцерин виливали на корм, що знаходиться на дні змішувальної камери кормового візка. Можна також виливати на об'ємний фураж, що завантажуються до кормового візка в процесі змішування.

### Висновки

1. Дистильований гліцерин марки ПК-94 може використовуватися як харчова добавка до корму тварин (свиней та корів).
2. Гліцерин ідеально підходить для компенсації можливого дефіциту енергії і збільшення молочної продуктивності свиноматок, а також в якості енергетичної добавки для поросят.
3. Також можливо використовувати дистильований гліцерин в якості біодобавки до кормів курей-несушок і бройлерів. Гліцерин, що додається до корму курей, може замінити кукурудзу та інші добавки.

### Список літератури

1. Thompson J.C., He B.B. Characterization of crude glycerol from biodiesel production from multiple feedstocks. *Appl. Engin. in Agricul.*, 2006, 22(2):261-265.
2. Pimentel D., Patzek T.W. Ethanol production using corn, switchgrass, and wood; Biodiesel Production Using Soybean and Sunflower. *Nat. Resources Res.*, 2005, 14(1): 65-76.
3. Patzek T.W. A statistical analysis of the theoretical yield of ethanol from corn starch. *Nat. Resources Res.*, 2006, 15(3): 205-212.
4. Patent RU 2117639.
5. Hartenbower B., Frenc h W., Hernandez R. e.a. Biogas production using glycerol, the biodiesel by-product, as the carbon source (<http://aiche.confex.com/aiche/2006/techprogram/P64103.HTM> Friday, 17 Nov. 2006).
6. Арутюнян Н.С. *Технология переработки жиров*. М.: Агропромиздат, 1999.
7. Тютюнников Б.Н. *Технология переработки жиров*. М.: Пищевая промышленность, 1975.
8. Тютюнников Б.Н., Демидов И.Н. *Химия жиров*. М.: Колос, 1992.

### References

1. Thompson J.C., He B.B. Characterization of crude glycerol from biodiesel production from multiple feedstocks. *Appl. Engin. in Agricul.*, 2006, 22(2):261-265.
2. Pimentel D., Patzek T.W. Ethanol production using corn, switchgrass, and wood; Biodiesel Production Using Soybean and Sunflower. *Nat. Resources Res.*, 2005, 14(1): 65-76.



3. Patzek T.W. A statistical analysis of the theoretical yield of ethanol from corn starch. *Nat. Resources Res.*, 2006, 15(3): 205-212.
4. Patent RU 2117639.
5. Hartenbower B., French W., Hernandez R. e.a. Biogas production using glycerol, the biodiesel by-product, as the carbon source (<http://aiche.confex.com/aiche/2006/techprogram/P64103.HTM> Friday, 17 Nov. 2006).
6. Arutyunyan N.S. *Tekhnologiya pererabotki zhirov*. M.: Agopromizdat, 1999.
7. Tyutyunnikov B.N. *Tekhnologiya pererabotki zhirov*. M.: Pishchevaya promyshlennost', 1975.
8. Tyutyunnikov B.N., Demidov I.N. *Khimiya zhirov*. M.: Kolos, 1992.

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЛИЦЕРИНА В КАЧЕСТВЕ КОРМА ДЛЯ ЖИВОТНЫХ

**Аннотация:** в статье приведены данные исследования и рассмотрение важнейших проблем в производстве глицерина, требования к качеству глицерина и использования его в качестве добавки к корму животных. Добавление глицерина в корм животных обеспечит их питательными веществами и пополнит недостаток энергии в рационе.

**Ключевые слова:** глицерин, производство, свойства, очистки, использования, корма.

### RECEIPT AND USE OF GLICERINU IS IN QUALITY FEED FOR ZOONS

**Summari:** in the articles resulted these consideration of major problems in a receipt and use of glycerin, him physical and chemical properties, requirement to quality of glycerin and use of him as addition to the feed of zoons. Adding glycerin to the feed of zoons will provide them nutritives and will fill up failing.

**Keywords:** glycerin, production, properties, cleanings, uses, sterns.