

**ХІМІЧНИЙ СКЛАД ГРАНУЛ ІЗ ЦИТРУСОВИХ****О. Карунський, К. Карпова***Одеський державний аграрний університет*

*В статті наведено хімічний склад гранул із цитрусових відходів, а також їх поживну цінність. Вивчення хімічного складу гранул із цитрусових показало, що дана кормова добавка має високу поживну цінність 120,7 ккал, і містить ряд поживних та біологічно активних речовин.*

*Встановлено позитивний стан технологічної лінії гранулювання цитрусових відходів, що дозволяє отримати гранули високої якості. Хімічний аналіз цитрусових гранул показав, що в 100 г міститься : білків -6,15 г, жирів-0,99 г, вуглеводів- 21,8 г, з них простих сахарів 14 г, енергетична цінність даної кормової добавки становить Ккал (кДж)- 120,7 (505,7).*

*Вважаємо, що наведенні дані щодо якісної характеристики та поживності кормової добавки з цитрусових вичавок дають змогу стверджувати, що дана добавка може бути використана в годівлі великої рогатої худоби.*

**Ключові слова:** *гранули цитрусових плодів, хімічний склад, поживність, кормова добавка.*

**Постановка проблеми.** В технології виробництва продуктів харчування і підвищення їх якості, однією з основних проблем являється організація збалансованої годівлі тварин, що являється головним фактором високої продуктивності тварин. Вирішення поставленої проблеми неможливе тільки за рахунок збільшення виробництва продуктів рослинництва і тваринництва. Для повноцінної і збалансованої годівлі тварин необхідно використовувати додаткові нетрадиційні види сировини, що містять в своєму складі повноцінні поживні та біологічно-активні речовини.

Вітчизняними та зарубіжними вченими встановлено, що одним з резервів сировини, що можуть бути джерелом вітамінів, мінеральних та інших біологічно активних речовин можуть бути цитрусові відходи. Використання цитрусових відходів може привести до збільшення високоенергетичних властивостей раціону та ефективного використанню інгредієнтів раціону. В даному випадку продуктивною інновацією являється використання нової кормової добавки за допомогою якої балансуємо раціон для багатокамерних тварин за біологічно активними речовинами, що сприяє збільшенню перетравності поживних речовин раціонів, збільшенню їх продуктивності. Інновації в годівлі тварин необхідно ділити на дві групи – продуктивні і процесні. Під продуктивними інноваціями необхідно розуміти використання нових кормів, кормових добавок. Процесна інновація-це впровадження нових способів виробництва кормів чи кормових добавок [1].

Використання нових кормових добавок в раціонах сільськогосподарських тварин можливе лише після вивчення їх хімічного складу та придатності до використання [2,4]. Застосування добавок сприяє також економії кормів, оскільки наукове обґрунтоване поєднання усіх поживних та біологічно активних речовин у раціонах забезпечує найповніше її перетравлення і засвоєння організмом, порівняно з компонентами раціону, які використовуються розрізнено, згодованого окремо. Виробництво кормових добавок дозволяє збільшити високоенергетичні властивості раціону, ефективно використовувати інгредієнти раціону.

Можливість приготування кормових добавок у вигляді гранул дозволяє уникнути само сортування компонентів і передозування мікродобавок та покращити споживання кормових інгредієнтів [3]. У цьому відношенні актуальним є вивчення хімічного складу та поживності цитрусових вичавок. Основною сировиною для виробництва нової кормової добавки являються вичавки цитрусових культур [6]. Використання нових кормових добавок раціонах с.-г. тварин можливе лише після вивчення їх ефективності згодовування тваринам, впливу на здоров'я та продуктивність і реєстрації їх в Україні [5].

**Метою нашої роботи було** вивчення хімічного складу цитрусових вичавок та розробити схему технологічної лінії їх гранулювання.

**Матеріал та методика досліджень.** Експериментальна частина роботи по розробці технологічної лінії гранулювання цитрусових відходів виконана на базі ТОВ «ЛАМПОЧКА» міста Чорноморськ Одеської області.

Досліди проводили в 2020 році з питань хімічного складу і поживності цитрусових гранул в лабораторіях одеської філії державної установи “ Інститут охорони ґрунтів України ” та лабораторіях кафедри генетики, розведення та годівлі сільськогосподарських тварин Одеського державного аграрного університету. Хімічний склад та поживність 1кг цитрусових гранул визначали за загально-прийнятими методами.

**Результати досліджень.** Враховуючи корисні властивості цитрусових вичавок був розроблений спосіб переробки цитрусових вичавок у кормові добавки. При екструдванні цитрусів із екструдату випаровувалось до 55-60 % вологи, що забезпечувало вміст вологи у кормовій добавці не більше 12-13, що дає змогу зберігати кормову добавку протягом тривалого часу.

Вологість суміші до екструдвання становила не більше 17-19 %. Введення до суміші 20 % соняшникового шроту вологістю 10 %, 3-7 % патоки з вмістом вологи 20%, цитрусового екструдату 75 % вологістю 15%, дало можливість отримати суміш вологістю 15%.

Враховуючи результати досліджень цитрусової кормової добавки, найбільш ефективним являється включення до складу кормової добавки: шрот соняшниковий – 20%, патока – 5% та 75% цитрусових плодів.

Цитрусові вичавки готують окремо, до переробки, здрібнюють на вовчку до розміру частинок 2-3 мм, гомогенізують та дозують, після чого соняшниковий шрот, патоку змішують у фаршмішалці протягом 150 с. до утворення гомогенної суміші.

Процес гранулювання полягає у стисканні гомогенної маси присуючими роликками і поверхнею матриці з круглими отворами. Стискання проходить під дією вологи, тепла і тиску, в цей час гомогенна суміш набуває термопластичних властивостей і через отвори матриці набуває форми гранул.

Температура отриманих гранул +60-80 ° С, після цього їх направляють у охолоджувач, де охолоджують до температури 18-20 ° С. Вологість охолоджених гранул не перевищувала 6-7% . Мучнисту фракцію отримують після просіювання гранул, направляють для подальшого гранулювання. Було отримано зразок гранул циліндричної форми діаметром 5-6 мм.

Для використання отриманих цитрусових гранул на кормові цілі нами було проведено дослідження хімічного складу та поживності.

Аналіз одержаних матеріалів показує, що за хімічним складом цитрусові гранули мають в своєму складі всі поживні речовини необхідні для балансування раціонів і мають кормову цінність. Результати випробувань наведені у таблиці 1.

Таблиця 1. Хімічний склад і поживність цитрусових гранул

Показники	Фактично
волога, %	14,01 ±0,01
протеїн на АСР,%	9,07± 0,01
цютаїн, як С, %	7,8 ± 0,02
клітковина, на АСР,%	15,47 ± 0,03
Вміст жирів, г	0,99 ± 0,05
Вміст засвоюваних вуглеводів	21,8 ± 0,04 (14,0 ±0,1)
Са, на АСР, %	1,18 ± 0,02
Р, на АСР, %	0,28 ± 0,02
Зола, на АСР, %	7,06 ±0,04
Загальна кислотність	39,10 ± 0,05
Кормова цінність,ккал(КДж)	120,7 (505,7)

За кількістю поживних та біологічно поживних речовин гранули із цитрусових перевищують зерно ячменю. Нами встановлено, що загальна поживність одного кілограму гранул із цитрусових складає 120,7 ккал (1,04 кормових одиниць.) Виходячи з цього можна

стверджувати, що включення гранул із цитрусових до складу раціону буде сприяти забезпеченню організму тварин поживними та біологічно активними речовинами.

Мінеральний та вітамінний склад цитрусових з розрахунку на 100 грамів продукту наведено в таблиці 2.

Таблиця 2. Мінеральний та вітамінний склад цитрусових на 100 грамів продукту

Вітаміни	Макроелементи	Мікроелементи
А - 0,05 мг	Калій – 197,0 мг	Залізо – 0,3 мг
В1 -0,04 мг	Кальцій – 34,0 мг	Натрій – 13,0 мг
В2 -0,03 мг	Магній – 13,0 мг	Хлор – 3,0 мг
В3 -0,3 мг	Фосфор – 23,0 мг	Бор – 180 мкг
В6 -0,006 мг	Сірка – 9,0 мг	Йод – 2,0 мкг
В9 – 5,0 мг	-	Кобальт – 1,0 мкг
С – 60,0 мг	-	Марганець – 30,0 мкг
Е – 0,2 мг	-	Мідь – 67,0 мкг
Н – 1,0 мкг	-	Фтор – 17,0 мкг
РР – 1,0 мкг	-	Цинк – 200,0 мкг

**Висновки.** 1. Раціональне використання гранул із цитрусових дозволить зміцнити кормову базу тваринництва і значно знизити забруднення навколишнього середовища.

2. Гранули з цитрусових є цінним кормовим продуктом, використання якого в раціонах тварин збагачує їх поживними та біологічно активними речовинами.

3. Проведенні дослідження вказують на позитивний вплив технологічної лінії гранулювання цитрусових відходів, що дозволяє отримати гранули високої якості. В 100 г міститься: білків – 6,15 г, жирів – 0,99 г, вуглеводів – 21,8 г, з них простих сахарів 14 г, енергетична цінність даної кормової добавки становить Ккал (кДж) – 120,7 (505,7).

#### Список використаних джерел

1. Вавилов П. П., Кондратьев А. А. Новые кормовые культуры. М.: Россельхозиздат, 1975. 637 с.
2. Егоров Б. В., Малаки И. С. Перспективы использования побочных продуктов консервных производств // Зернові продукти і комбікорми: 2013. №4(52). С. 28-32
3. Батунін І. І. Годівля сільськогосподарських тварин. Вінниця: Нова книга, 2007, 612 с.
4. Коробко В. Н. Отходы плодоовощного производства – резерв укрепления кормовой базы животноводства // Хранение и переработка зерна. – 2002. №1. С.53-55.
5. Свеженцов А. И., Коробко В.Н. Нетрадиционные кормовые добавки. Монография. Д.: АРТ-ПРЕСС. 2008. - 295 с.
6. Котляр А. Влияние вкусовых и ароматических добавок в рационе свиней на качество мяса // Свиноводство. 1994. №4. с. 20-23.

## ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ГРАНУЛ ИЗ ЦИТРУСОВИХ

Карунский А., Карпова Е.

*В статье приведен химический состав гранул из цитрусовых отходов, а также их питательную ценность. Изучение химического состава гранул из цитрусовых показало, что данная кормовая добавка имеет высокую питательную ценность 120,7 ккал, и содержит ряд питательных и биологически активных веществ.*

*Установлено положительное состояние технологической линии гранулирования цитрусовых отходов позволяет получить гранулы высокого качества. Химический анализ цитрусовых гранул показал, что в 100 г содержится: белков -6,15 г, жиров-0,99 г, углеводов- 21,8 г, из них простых сахаров 14 г, энергетическая ценность данной кормовой добавки составляет ккал (кДж) - 120,7 (505,7).*

*Считаем, что приведенные данные по качественной характеристике и питательности кормовой добавки из цитрусовых выжимок позволяют утверждать, что данная добавка может быть использована в кормлении крупного рогатого скота.*

**Ключевые слова:** гранулы цитрусовых плодов, химический состав, питательность, кормовая добавка.

## THE CHEMICAL COMPOSITION OF CITRUS GRANULES

Karunsky A., Karpova E.

*The article presents the chemical composition of citrus waste granules, as well as their nutritional value. The study of the chemical composition of citrus granules showed that this feed additive has a high nutritional value of 120.7 Kcal, and contains a number of nutrients and biologically active substances.*

*The positive condition of the technological line of citrus waste granulation has been established, which allows to obtain high quality granules. Chemical analysis of citrus granules showed that 100 g contains: protein -6.15 g, fat-0.99 g, carbohydrates-21.8 g, of which simple sugars 14 g, the energy value of this feed additive is Kcal (kJ) - 120.7 (505.7).*

*We consider that the data on the qualitative characteristics and nutritional value of feed additives from citrus pomace allow us to say that this additive can be used in cattle feeding.*

**Key words:** granules of citrus fruits, chemical composition, nutritional value, feed additive.