

ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ  
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

**ЗБІРНИК**  
**НАУКОВИХ ПРАЦЬ**  
*МОЛОДИХ УЧЕНИХ,*  
*АСПІРАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ*



ОДЕСА  
2017

ББК 36.81 + 36.82  
УДК 663 / 664

Головний редактор, д-р техн. наук, професор  
Заступник головного редактора, канд. техн. наук, доцент.  
Відповідальний редактор, д-р техн. наук, професор

Б.В. Єгоров  
Н.М. Поварова  
Г.М. Станкевич

Редакційна колегія  
доктори наук, професори:

Р.В. Амбарцумянц, А.Т. Безусов, С.В. Бельтюкова,  
О.Г. Бурдо, Л.Г. Віннікова, О.І. Гапонюк,  
О.К. Гладушняк, К.Г. Іоргачова, Л.В. Капрельяц,  
М.Р. Мардар, В.І. Мілованов, В.В. Немченко,  
Л.А. Осипова, О.І. Павлов, В.М. Плотніков,  
І.І. Савенко, О.Є. Сергєєва, Л.М. Тележенко,  
О.С. Тітлов, Н.А. Ткаченко, О.Б. Ткаченко,  
Г.М. Хмельнюк, В.А. Хобін, Н.К. Черно  
О.О. Коваленко, Г.В. Крусір, Д.О. Жигунов

доктори наук:

**Одеська національна академія харчових технологій**  
Збірник наукових праць молодих учених, аспірантів та студентів  
Міністерство освіти і науки України. – Одеса: 2017. – 357 с.

Збірник опубліковано за рішенням вченої ради від 04.07.2017 р., протокол № 17  
За достовірність інформації відповідає автор публікації

РОЗДІЛ 1

**АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ЗБЕРІГАННЯ  
ТА ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ЗЕРНА,  
ОВОЧІВ ТА ФРУКТІВ**

## TRENDS OF SHRIMP FEED PRODUCTION

**Liudmyla Fihurska, PhD, Assistant Professor,  
Department of Feed Technologies and Biofuel,  
Odessa National Academy of Food Technologies, Odessa**

The Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) has released data indicating that trends in global consumption of farmed fish and shellfish exceeds that of beef on a weight basis (Alltech, 2013). Shrimp (or prawn) culture is widespread throughout the tropical world. It is in an industry set for a period of strongly growing demand, and is currently worth around US\$10 billion.

Farming system and feeding strategies vary with shrimp size (larval, nursery, juvenile, adult), species and country. Production cost depends on farming system and vary from 1-2 US dollar per kilogram of live shrimp to 5 US dollar (Albert G.J. Tacon, 2004) with feed conversion range from 0,9 kg/kg to 3,0 kg/kg. While some 20 species are cultured in various parts of the world, the majority of production is based on six species. For the eastern hemisphere, the fast growing giant tiger shrimp *Penaeus monodon* is the most important, while in the western hemisphere, the white shrimp *Litopenaeus vannamei* is the leading production species. Feed most often represents the greatest percentage of the total cost of raising fish and shrimp. Therefore, correct requirements are necessary for feed production.

The factors which determine the quality of a feed are its nutrient profile, anti-nutrient status, particle size, texture, stability of nutrients, attractability, digestibility, anabolic efficiency and shelf-life.

Nutrients essential to fish are the same as those required by most other animals. These include water, proteins (aminoacids), lipids (fats, oils, fatty acids), carbohydrates (sugars, starch), vitamins and minerals.

**Proteins and Amino Acids.** Fish meal, soybean meal, grain by-products, skim milk powder, legumes, and wheat gluten are excellent sources of protein. Additionally, the building blocks of proteins (free amino acids) such as lysine and methionine are commercially available to supplement the diet. One of the most important issue in shrimp feed production is alternatives of animal protein sources. Several factors have stimulated efforts to find alternatives for marine protein sources in manufactured shrimp feeds. Certainly, price is the key reason to look for replacement. The supply and price of high quality fish meal, as well as shrimp and squid meals, fluctuate dramatically from year to year. There is also a general concern of the potential negative impact that fish meal production might have on natural fisheries (Naylor et al., 2000). Because of its attractive amino acid content, availability and relatively affordable price, soybean meal and soy concentrates have received increasing attention as substitutes for marine animal meals (Douglas E. Conklin).

**Lipids.** Oils from marine fish, such as menhaden, and vegetable oils from canola, sunflower, and linseed, are common sources of lipids in shrimp feeds. Important topic is ensuring necessary w-3:w-6 relation.

**Carbohydrates.** Cooked carbohydrates, from flours of corn, wheat and other cereals, are relatively inexpensive sources of energy that may spare protein (which is more expensive) from being used as an energy source.

**Vitamins and Minerals.** The variety and amount of vitamins and minerals are so complex that they are usually prepared synthetically and are available commercially as a balanced and pre-measured mixture known as a vitamin or mineral premix. This premix is added to the diet in amounts to ensure that adequate levels of vitamins and minerals are supplied to meet dietary requirements.

**Binding agents.** Another important ingredient in shrimp diets is a binding agent to provide stability to the pellet and reduce leaching of nutrients into the water. Carbohydrates (starch, cellulose, pectin) and various other polysaccharides, such as extracts or derivatives from animals (gelatin), plants (locust bean), and seaweeds (agar and other alginates) are also popular binding agents.

**Preservatives.** Preservatives, such as antimicrobials and antioxidants, are often added to extend the shelf-life of shrimp diets and reduce the rancidity of the fats. Vitamin E is an effective, but expensive, antioxidant that can be used in laboratory prepared formulations. Commonly available commercial antioxidants are butylated hydroxyanisole (BHA), or butylated hydroxytoluene (BHT), and ethoxyquin. Minerals are inorganic components of the feed, which are components of hard and soft tissues, cofactors and/or activators of enzymes, also they have function in acid – base balance in production of membrane potentials and osmoregulation (Tim O’Keefe 2011).

Physical properties of shrimp feed depend on shrimp feeding habits. For slow-feeding species such as shrimp good pellet stability is required. Also shrimp prefer sinking pellets (density greater than that of water, 1 g/cm<sup>3</sup>).

The feed production involves grinding of raw materials (by hammer mill and micro-pulverizer, particle size up to 300 micron), mixing, steam condition, pelleting (extrusion), drying (to moisture below 10 %) for good shelf-life of feed).

Pelleting and extrusion are two most popular processes which are used for shrimp feed production. Both of them have pros and cons (Joseph P. Kearns, 2010, Riaz, 2007). The most important advantages of extrusion cooking of shrimp feed are: reduced feed ingredient costs, improved feed water stability, reduced nutrient leaching, improved nutrient digestibility, increased oil and energy addition, higher starch gelatinization, increased feed efficiency, increased potential shrimp growth and profit per unit of feed intake. Also extrusion causes potential savings in recipe costs (extruded recipes reported to have \$ 20-\$ 100/ton potential savings over pelleted recipes, extrusion process allows reduction or elimination of special binders and extrusion process can use less expensive starch sources. However, extrusion has higher operating costs (operating costs for extrusion typically reported to be \$ 20-25/ton higher than for pelleting).

The most current challenges of shrimp farming are (Tacon, A.G.J., 2002):

1. Production eco-friendly shrimp feed (minimum faecal and metabolic wastes).
2. The dietary nutrient requirements of shrimp under practical farming conditions, particularly in outdoor ponds, are not well understood.
3. The potential value of feed additives such as free amino acids, feed enzymes, chemo-attractants and feeding stimulants, probiotics, and immunostimulants for farmed shrimp needs to be recognized, and practical application technologies for their successful incorporation in manufactured aquafeeds need to be developed.
4. Shrimp farmers may deficiency of understanding of the major nutritional role played by natural food organisms (including microorganisms) in the overall diet of shrimp raised under practical farming conditions.
5. There is an urgent need to maximize dietary nutrient utilization efficiency and minimize nutrient loss and feed wastage resulting from pellet disintegration, nutrient leaching, and/or overformulation.
6. The industry needs to recognize the increased dietary nutrient requirements of shrimp for the maintenance of optimum health and disease resistance under practical farming conditions.

Even though there are many challenges, shrimp feed production has great potential as important source of animal protein. The article shows farming system and feeding strategies of shrimp production. Feeds are major part of shrimp production cost. Ingredients which can be used for feed preparation were shown. Features of feed processes were discusses.

Scientific supervisor – Prof. Bogdan Iegorov

## **ГРАНУЛЮВАННЯ – ЗАПОРУКА ПРИБУТКОВОСТІ ВИРОБНИЦТВА КОМБІКОРМОВОЇ ПРОДУКЦІЇ**

**Батієвська Н.О., аспірант кафедри технології комбікормів і біопалива  
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса**

Наукою і практикою доведено високу ефективність застосування гранульованих комбікормів і можливість повного переходу сільськогосподарських тварин на годування формованими комбікормами. У даній роботі представлено огляд питань щодо удосконалення технології гранулювання комбікормової продукції, з метою зменшення витрат електроенергії при проведенні даного процесу.

Технологія гранулювання комбікормів почала розвиватися в 1950-1960-х роках (країни СНД) пройшла період бурхливого розвитку в 70-х роках. З 2010-2012 року, частка виробництва гранульованих комбікормів зросла до 70-80 %, (якщо розглянути країни Західної Європи, наприклад, Нідерландах, то до 90-95 % – великі комбікормові підприємства та крупні холдинги). Таке стрімке зростання обсягів виробництва комбікормів в гранульованому вигляді обумовлено цілим рядом їх переваг перед розсипними комбікормами. Гранулювання дозволяє забезпечити стабільну однорідність комбікорму, поліпшити санітарно-гігієнічні показники, підвищити поживну цінність, збільшити період зберігання; покращити фізичні властивості: частки компонентів не самосортуються, знижуються втрати продукту і пилевиділення при транспортуванні і зберіганні, підвищується ефективність використання складських ємностей, силосів та транспортних засобів. Показники вирощування сільськогосподарських тварин як мінімум на 10-15 % вище при використанні гранульованих комбікормів.

Щоб досягти високих показників ефективності процесу гранулювання, фахівці оперують факторами, що впливають на процес. Вони класифікуються за трьома групами: фізико-хімічні властивості розсипного комбікорму (дана група факторів об'єднує властивості компонентів комбікорму); конструктивно-кінематичні фактори (обумовлені в основному особливостями технологічного обладнання); технологічні чинники (обумовлені технологією підготовки компонентів до гранулювання і самою технологією гранулювання). Ефективність процесу можна оцінити за такими показниками: якість гранул, продуктивність процесу т/на рік і питомі енерговитрати на процес, кВт на т/год. [1].

Однак, не дивлячись на всі переваги, існуючі технологічні лінії з гранулювання комбікормів мають порівняно високу продуктивність і в той же час, високу енергоємність. У зв'язку з цим останнім часом приділяють увагу способам попереднього кондиціонування і експандування розсипних комбікормів перед їх гранулюванням [3]. Така технологія передбачає, що підготовлений розсипний комбікорм спочатку потрапляє у кондиціонер, де зволожується і набуває більш пружних, структурованих властивостей. Здійснюється денатурація білка, що спричиняє за собою підвищення перетравності протеїну, а також желатинізація крохмалю та деструкція целюлозно-лігнінового комплексів, що значно збільшує кормову цінність і засвоєння поживних речовин. Далі

## З М І С Т

### РОЗДІЛ 1 – АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ЗБЕРІГАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ЗЕРНА, ОВОЧІВ ТА ФРУКТІВ

STUDY OF TECHNOLOGICAL PROCESSING ON THE NUTRITIONAL VALUE OF A JULUBE Zabranska K.O.....	4
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КОНСЕРВИРОВАННОГО КАРТОФЕЛЯ Эмирвейсова З.Э.....	7
ВИКОРИСТАННЯ ШРОТУ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР В ТЕХНОЛОГІЯХ РІЗНИХ ВИДІВ КЕКСІВ Тортіка Н.М., Ніколаєва Ю.В., Кольчак В.О.....	8
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ХМЕЛЕВОЙ ДОБАВКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ Толчикова А.И. ....	10
ОБГРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИН ДЛЯ ЗБАГАЧЕННЯ ХЛІБА Стародуб В.О. ....	12
СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА КРУПИ ТА ПЛАСТИВЦІВ З ЦІЛОГО ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ Патевська Я.В. ....	14
ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПЛІВЧАСТИХ СОРТІВ ПШЕНИЦІ Кессар Н.В.....	15
ВИРОБНИЦТВО КРУП'ЯНИХ ПРОДУКТІВ З ПШЕНИЦІ ПІДВИЩЕНОЇ БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ Багірова Е.С., Сербулова А.О.....	17
ВИКОРИСТАННЯ ФЕРМЕНТНИХ ПРЕПАРАТІВ ДЛЯ СТАБІЛІЗАЦІЇ ЯКОСТІ ХЛІБОПЕКАРНОЇ МУКИ Ковальова В.П., Друмова К.І.....	19
ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ БОРОШНА З РІЗНИХ СИСТЕМ РОЗМЕЛЬНОГО ПРОЦЕСУ НА ОДЕСЬКОМУ КХП Ковальова В.П., Мороз А.І. ....	21
СТВОРЕННЯ БЕЗГЛУТЕНОВИХ ЗЕРНОВИХ СУМІШЕЙ Мирошніченко Ю.М. ....	23
ЕКСТРУДУВАННЯ ЗЕРНОВИХ ПРОДУКТІВ КОМБІНОВАНОГО СКЛАДУ Шевчук А.А.....	25
TRENDS OF SHRIMP FEED PRODUCTION Liudmyla Fihurska .....	27
ГРАНУЛЮВАННЯ – ЗАПОРУКА ПРИБУТКОВОСТІ ВИРОБНИЦТВА КОМБІКОРМОВОЇ ПРОДУКЦІЇ Батієвська Н.О. ....	29

Наукове видання

**Збірник наукових праць  
молодих учених, аспірантів  
та студентів**

Головний редактор акад. Б.В. Єгоров  
Заст. головного редактора, канд. техн. наук Н.М. Поварова  
Відповідальний редактор акад. Г.М. Станкевич  
Технічний редактор Т.Л. Дьяченко