

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ  
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ  
МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-  
ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
«ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ,  
ХЛІБОПРОДУКТИ І КОМБІКОРМИ»**

**Одеса 2015**

Збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції «Харчові технології, хлібопродукти і комбікорми» – Одеса: ОНАХТ, 2015. – 155 с.

Збірник матеріалів конференції містить тези доповідей наукових досліджень за актуальними проблемами розвитку харчової, зернопереробної, комбікормової, хлібопекарної і кондитерської промисловості. Розглянуті питання удосконалення процесів та обладнання харчових і зернопереробних підприємств, а також проблеми якості, харчової цінності та впровадження інноваційних технологій продуктів лікувально-профілактичного і ресторанного господарства.

Збірник розраховано на наукових та практичних працівників, викладачів, аспірантів та студентів вищих навчальних закладів відповідних напрямів підготовки.

Рекомендовано до видавництва Вченою радою Одеської національної академії харчових технологій від 02.06.2015 р., протокол № 12.

*Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами.  
За достовірність інформації відповідає автор публікації.*

Під загальною редакцією Заслуженого діяча науки і техніки України,  
д-ра техн. наук, професора Б.В. Єгорова  
Укладач Л. В. Агунова

#### **Редакційна колегія**

Голова

Єгоров Б.В., д-р техн. наук, професор

Заступник голови

Капельянц Л.В., д-р техн. наук, професор

Члени колегії:

Бельтюкова С.В., д-р хім. наук, професор  
Бурдо О.Г., д-р техн. наук, професор  
Волков В.Е., д-р техн. наук, професор  
Гладушняк О.К., д-р техн. наук, професор  
Гапонюк О.І., д-р техн. наук, професор  
Юргачова К.Г., д-р техн. наук, професор  
Павлов О.І., д-р економ. наук, професор  
Станкевич Г.М., д-р техн. наук, професор  
Савенко І.І., д-р економ. наук, професор  
Ткаченко Н. А., д-р техн. наук, професор  
Хобін В.А., д-р техн. наук, професор  
Хмельнюк М.Г., д-р техн. наук, професор  
Черно Н.К., д-р техн. наук, професор

## **СЕКЦІЯ 1**

### **АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ХАРЧОВОЇ, ЗЕРНОПЕРЕРОБНОЇ, КОМБІКОРМОВОЇ, ХЛІБОПЕКАРНОЇ І КОНДИТЕРСЬКОЇ ПРОМИСЛОВOSTІ**

# РЕЗЕРВИ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ В КОМБІКОРМОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ

Єгоров Б.В., д-р техн. наук, професор, Бурдо О.Г., д-р техн. наук, професор,  
Хоренжий Н.В., канд. техн. наук, доцент  
Одеська національна академія харчових технологій

Україна знаходиться у стані енергетичної кризи, у зв'язку з чим гостро стоїть значимість проблеми ефективного використання енергоресурсів. Щорічно 40 % національного бюджету витрачається на закупівлю енергоносіїв, борг за які постійно зростає. Не дивлячись на чисельність прийнятих урядом законів "Про енергозбереження...", питомі витрати енергії в промисловій сфері постійно зростають. З іншого боку, висока енергоємність виробництва зумовлює великі резерви підвищення енергоефективності: чим більше значення потенціалу енергоефективності, тим більше є технічних рішень, які при незначних інвестиціях у невеликий строк окупності дадуть прибуток. [1, 2]

В сучасних умовах зростаючого дефіциту комбікормової сировини та енергетичної кризи набуває актуальності пошук шляхів зниження вартісних показників альтернативних видів сировини, у тому числі вологої, а значить і продукції. Цього можна досягти шляхом реалізації інноваційних технологій у виробництві: за рахунок ефективного використання процесу їх екструдуювання у суміші з іншими компонентами комбікорму.

**Мета** роботи полягала у визначенні внутрішнього потенціалу енергозбереження у комбікормовому виробництві при використанні у якості сировини вологих кормових засобів без їх сушіння на прикладі кормової трави люцерни. Для досягнення поставленої мети вирішені наступні задачі: спроектовано технологічну схему виробництва комбікормової продукції з включенням вологих кормових трав; проведено підбір та розрахунок необхідного технологічного обладнання; проведено енергетичний аудит базової (традиційної) та нової технологій виробництва комбікормової продукції з включенням кормових трав.

В Одеській національній академії харчових технологій на кафедрі технології комбікормів і біопалива під керівництвом д. т. н., проф. Єгорова Б. В. запропоновано та науково обґрунтовано новий технологічний спосіб виробництва комбікормової продукції з використанням вологих кормових засобів без їх попереднього або наступного сушіння, який розкриває резерви ресурсів сировинної бази комбікормового виробництва, зокрема за рахунок кормових трав та зеленої маси культурних рослин [3].

Оскільки нову технологію рекомендовано реалізовувати на комбікормових підприємствах невеликої потужності через близькість сировини, вона повинна бути спроможною переробляти кормові трави в обсязі, не меншому ніж базова технологія виробництва трав'яної муки. Мінімальна продуктивність агрегату для приготування 0,65 т/год по трав'яній муці (2,7 т/год по сировині). Для проектування схеми технологічного процесу; підбору та розрахунку необхідного технологічного обладнання приймаємо продуктивність базової та нової технологій виробництва комбікормової продукції 18 т/год. Для реалізації цих технологій згідно з розробленою рецептурою передбачено лінії, наведені в табл. 1. Розрахунок необхідного технологічного обладнання, результати якого використовуються для енергетичного аудиту, наведено у табл. 1.

Для надання новій технології статусу енергоефективної, необхідно здійснити її енергетичний аудит. Цей статус піддається сумніву через застосування наденергоємного процесу екструдуювання. Скористаємося комплексним методом енергетичного аудиту, який заснований на розрахунку кількості спожитої енергії, енергетичному балансі і порівнянні отриманих величин при дослідженні існуючої традиційної технології виробництва трав'яної муки, базової та нової технологій виробництва комбікормової продукції.

**Таблиця 1 – Розрахунок технологічного обладнання**

| Назва лінії                            | Продуктивність, т/год | Сумарна встановлена потужність за технологією |        |        |        |
|--|-----------------------|---|--------|--------|--------|
|  |                       | базовою                                       |        | новою  |        |
|  |                       | кВт   | МДж    | кВт    | МДж    |
| Лінія підготовки зернової сировини     | 10,0                  | 151,4   | 545    | 151,4  | 545    |
| Лінія екструдуювання зернової сировини | 10,0                  | 1603  | 5760,5 | –      | –      |
| Лінія підготовки шротів                | 2,7                   | 57,2  | 205,9  | 57,2   | 205,9  |
| Лінія борошністої сировини             | 3,6                   | 2,2   | 7,9    | 2,2    | 7,9    |
| Лінія підготовки мінеральної сировини  | 0,72                  | 23,5  | 84,6   | 23,5   | 84,6   |
| Лінія гранульованої трав'яної муки     | 0,9                   | 24,2  | 87,1   | –      | –      |
| Лінія трав'яної різки                  | 2,7                   | –   | –      | 26,1   | 94     |
| Лінія передсумішей сипких компонентів  | 15,3                  | –   | –      | 23,5   | 84,6   |
| Головна лінія дозування та змішування  | 18,0                  | 23,5  | 84,6   | 10     | 36     |
| Лінія гранулювання комбікорму          | 18,0                  | 437,3   | 1574,3 | –      | –      |
| Лінія екструдуювання комбікорму        | 18,0                  | –   | –      | 2193,7 | 7897,3 |

При чому для обліку базової та незмінної ділянки нової технології скористаємося паспортними даними устаткування, а у випадку вдосконаленої технології на ділянках, що піддаються змінам – даними експериментальних досліджень [4, 5]. Для розрахунку використовуємо тариф на електроенергію для підприємств – 148,02 коп за 1 кВт/год, за 1 л рідкого палива – 18,50 грн (ціни 2015 р.). Результати енергоаудиту використовуємо у подальшому розрахунку витрат паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР) (табл. 2).

**Таблиця 2 – Техніко-економічний аналіз витрат ПЕР, на 1 т сухої речовини**

| Технологія виробництва                        | Витрати на паливно-енергетичні ресурси у виразі |                      |                    |                   |         |
|---|---|----------------------|--------------------|-------------------|---------|
|   | енергетичному                                   |                      | кошторисному, грн. |                   |         |
|   | електроенергії, МДж                             | дизельного палива, л | електроенергії     | дизельного палива | сумарні |
| Трав'яної муки                                | 636   | 220                  | 262                | 4070              | 4332    |
| Комбікормів-концентратів                      | 1154  | -                    | 475                | -                 | 475     |
| Усього (комбікорм з 5 % трав'яної муки)       | 1186  | 11                   | 488                | 204               | 692     |
| Екструдованих комбікормів-концентратів (нова) | 851   | -                    | 350                | -                 | 350     |

Техніко-економічний аналіз витрат ПЕР показав, що виключення енергоємного процесу сушіння при ефективному використанні екструдуювання дозволяє суттєво зменшити витрати на ПЕР. Економія палива складає 204 грн., енергії – 335 МДж/т (у виразі на суху речовину комбікорму) або у кошторисному виразі – 138 грн/т, тобто загальна економія ПЕР 342 грн (50 %). Таким чином, нова технологія виробництва комбікормової продукції, не дивлячись на використання енергоємного процесу екструдуювання, є енергоефективною у порівнянні з традиційною технологією сушіння кормових трав та подальшого виробництва продукції з включенням трав'яної муки.

### Література

1. Бурдо, О. Г. Энергетический мониторинг пищевых производств [Текст] / О. Г. Бурдо – Одесса: Полиграф, 2008. – 244 с.
2. Бурдо, О. Г. Энергетическая стратегия развития агропромышленного комплекса в условиях кризиса [Электронный ресурс] / О. Г. Бурдо, С. М. Буйвол, С. М. Бандура //

Probleme le energeticii regionale. – 2009. – 1 (9). Режим доступа: <ieasm.webart.md/data/m71\_2\_93.doc.

3. Хоренжий, Н. В. Оцінка продуктивної дії комбікормової продукції із включенням вологих кормових трав у годівлі великої рогатої худоби [Текст] / Н. В. Хоренжий // Наукові праці ОНАХТ. – О.; – 2014. – Т. 1., № 40. – С. 70 – 76.
4. Хоренжий, Н. В. Дослідження процесу екструдювання комбікормів із вмістом вологих кормових трав [Текст] / Н. В. Хоренжий // Зернові продукти і комбікорми. – 2014. – № 1 (53). – С. 33 – 36; № 2 (54). – С. 32 – 36.
5. Хоренжий, Н. В. Дослідження процесу екструдювання комбікормів із вмістом вологих кормових трав [Текст] / Н. В. Хоренжий // Зернові продукти і комбікорми. – 2014. – № 2 (54). – С. 32 – 36.

## **ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ТОМАТНИХ ВИЧАВОК ПРИ ВИРОБНИЦТВІ КОРМОВИХ ДОБАВОК**

**Єгоров Б. В. д-р техн. наук, професор, Малакі І. С. канд. техн. наук, асистент  
Одеська національна академія харчових технологій**

Одним з найважливіших шляхів підвищення ефективності виробництва продукції на підприємствах переробних галузей агропромислового комплексу (АПК) є комплексне використання сировини, повторне використання одержуваних відходів. Останні є найважливішими резервами зниження матеріаломісткості кінцевої продукції. Важливим джерелом утворення вторинних сировинних ресурсів у системі агропромислового комплексу є плодоовочева, цукрова і інші галузі, які переробляють сільськогосподарську сировину. Підприємства цих галузей споживають велику кількість сировини, а вихід готової продукції по відношенню до маси вихідної сировини не перевищує 10...15 %. Таким чином, більша частина сировини перетворюється на відходи [1].

Оскільки в переробних галузях АПК частка матеріальних та енергетичних витрат у собівартості продукції складає більше 80 %, особливої актуальності набуває необхідність зниження матеріаломісткості. Цього можна досягти завдяки широкому впровадженню безвідходних технологій, комплексного використання сировини і вторинних ресурсів в комбінованому виробництві [2].

До побічних продуктів плодоовочевої промисловості відносять вичавки томатів, яблук, моркви і буряка, тощо. Кількість одержуваних відходів при виробництві томатної пасти, кетчупу і соусів становить 5...6,5 %, і близько 10 % – при виробництві томатного соку. Тому актуальним для консервної промисловості є проблема утилізації томатних вичавок, які характеризуються багатим хімічним складом і дуже короткими термінами зберігання в силу своїх незадовільних фізичних властивостей.

Томатні відходи є хорошим джерелом білка, вітамінів і мінералів, але можуть бути обмежені в енергії за рахунок високого вмісту клітковини. Томатні вичавки за змістом основних поживних речовин являють собою цінний кормовий продукт, однак питанню їх раціонального використання приділяється поки недостатньо уваги. На деяких переробних підприємствах ці корми у великих кількостях псуються і знищуються. Це пов'язано з недосконалою системою їх утилізації.

Висока вологість томатних вичавок є прекрасним середовищем для розвитку патогенної мікрофлори і істотно скорочує терміни зберігання відходів. Це ускладнює переробку і використання побічних продуктів консервної промисловості з підвищеним вмістом вологи при виробництві комбікормів і кормових добавок.

Серед численних способів переробки найбільш раціональним донедавна вважалася сушка томатних вичавок до вологості 8...12 % і згодовування тваринам у вигляді кормового



## Зміст

### СЕКЦІЯ 1

#### **АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ХАРЧОВОЇ, ЗЕРНОПЕРЕРОБНОЇ, КОМБІКОРМОВОЇ, ХЛІБОПЕКАРНОЇ І КОНДИТЕРСЬКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ**

|  |    |
|--|----|
| РЕЗЕРВИ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ В КОМБІКОРМОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ                                      |    |
| Єгоров Б. В., Бурдо О. Г., Хоренжий Н. В.....  | 4  |
| ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ТОМАТНИХ ВИЧАВОК ПРИ ВИРОБНИЦТВІ КОРМОВИХ ДОБАВОК                   |    |
| Єгоров Б. В., Малакі І. С.....   | 6  |
| ДОСЛІДЖЕННЯ ОРГАНІЧНОСТІ ВОДОРОСТЕВОЇ КОРМОВОЇ ДОБАВКИ                                       |    |
| Макаринська А. В., Єгоров Б. В., Крусір Г. В.....  | 8  |
| БІОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВОДОРОСТЕВОЇ КОРМОВОЇ ДОБАВКИ  |    |
| Макаринська А. В.....  | 10 |
| ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНА ЯКІСТЬ КОМБІКОРМІВ   |    |
| Воецька О. Є., Макаринська А. В., Лапінська А. П., Євдокимова Г. Й.....                      | 13 |
| ВИЗНАЧЕННЯ БЕЗПЕЧНОСТІ ПРЕМІКСІВ МЕТОДАМИ БІОТЕСТУВАННЯ                                      |    |
| Макаринська А. В.....  | 15 |
| ВИХІД ЦІЛОЇ КРУПИ ІЗ ЗЕРНА СПЕЛТИ ЗАЛЕЖНО ВІД ЙОГО ЗВОЛОЖУВАННЯ ТА ТРИВАЛОСТІ ВІДВОЛОЖУВАННЯ |    |
| Осокіна Н. М., Любич В. В., Возіян В. В.....   | 17 |
| ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЦЕЛЬНОЗЕРНОВОЙ МУКИ ИЗ ЯЧМЕНЯ                         |    |
| Евдохова Л. Н., Гапеева Н. Е., Гончаронок В. А.....  | 18 |
| ОСОБЛИВОСТІ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ОБРОБКИ ДРІБНОНАСІННЄВИХ КУЛЬТУР                                 |    |
| Овсянникова Л. К.....  | 20 |
| КЛАСИФІКАЦІЯ КОРМІВ ДЛЯ ПАПУГ ТА ЇХ ХАРАКТЕРИСТИКА   |    |
| Єгоров Б. В., Бордун Т. В.....   | 22 |

### СЕКЦІЯ 2

#### **НОВЕ В ТЕХНОЛОГІЇ, ОБЛАДНАННІ, КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ, АВТОМАТИЗАЦІЇ ХАРЧОВИХ І ЗЕРНОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ, А ТАКОЖ ЕЛЕВАТОРІВ І КОМБІКОРМОВИХ ЗАВОДІВ**

|   |    |
|---|----|
| ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ НА МОБІЛЬНИХ КОМБІКОРМОВИХ УСТАНОВКАХ   |    |
| Браженко В. Є., Фесенко О. О.....   | 26 |
| НОВІ ПІДХОДИ В ЗБАГАЧЕННІ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ МІНЕРАЛЬНИМИ РЕЧОВИНАМИ   |    |
| Українець А. І., Олішевський В. В., Маринін А. І., Никитюк Т. В.....  | 28 |
| АНАЛІЗ СИРОВИНИ ТА РЕЦЕПТІВ КОМБІКОРМІВ ДЛЯ РИБ   |    |
| Єгоров Б. В., Фігурська Л. В.....   | 29 |
| ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНА НА ВЫБОР ОПТИМАЛЬНЫХ ДОЗИРОВОК ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ                        |    |
| Хлиманков Д. В., Тананайко Т. М., Пушкарь А. А., Гайдым О. И.....   | 31 |
| ЗАСТОСУВАННЯ ЕКСТРУДУВАННЯ В РОЗРОБЦІ НОВОЇ КУЛІНАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ  |    |
| Атанасова В. В., Кашкано М. А.....  | 33 |
| ОЦІНКА ПОГЛИНАЛЬНОЇ ЗДАТНОСТІ ЗЕРНОПРОДУКТІВ В НВЧ ДІАПАЗОНІ  |    |
| Алексашин О. В., Горкун В. В., Шевченко К. Л.....   | 35 |
| БИОЛОГИЧЕСКИ-АКТИВНЫЕ ПРОДУКТЫ ИЗ ЧЕСНОКА И ЛУКА  |    |
| Безусов А. Т., Горбачёва Н. В.....  | 37 |
| ВИКОРИСТАННЯ ФЕРМЕНТНИХ ПРЕПАРАТІВ У ТЕХНОЛОГІЇ МАКАРОННИХ ВИРОБІВ  |    |
| Волошук Г. І., Голікова Т. П.....   | 39 |
| ВИКОРИСТАННЯ ФІТОДОБАВОК У ТЕХНОЛОГІЇ СИРУ «ДОМАШНІЙ»   |    |
| Гачак Ю. Р., Михайлицька О. Р., Криницький Н. П.....  | 41 |
| ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ НОВИХ ВИДІВ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ НА ТЕХНОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО ПАРОВОГО ХЛІБА З КУКУРУДЗЯНОГО БОРОШНА |    |
| Дрібноход Н. І., Мінченко С. М., Дугіна К. В.....   | 42 |

Наукове видання

**Збірник тез доповідей  
Міжнародної науково-практичної  
конференції  
«Харчові технології,  
хлібопродукти і комбікорми»**

Головний редактор акад. Б.В. Єгоров  
Заст. головного редактора акад. Л.В. Капрельянц  
Відповідальний редактор акад. Г.М. Станкевич  
Укладач Л.В. Агунова