

Перспективи використання електроактивованої води при виробництві комбікормів

Шаповаленко О.І., доктор технічних наук, Євтушенко О.О., кандидат технічних наук, Момот М., Геращенко А.Т., магістранти Національного університету харчових технологій, м. Київ

Перехід на альтернативні технології виробництва кормів із сировини, що мало використовується, є одним з найбільш ефективних варіантів збільшення обсягів кормової бази та зниження витрат на її виробництво. На даний час у комбікормовій промисловості існує стійка тенденція до використання нетрадиційних добавок, які покликані замінити антибіотики і мати певний терапевтичний ефект. Альтернативною нетрадиційною сировиною є ефіроолійні культури, відходи після їхньої переробки, хвойна зелень, пшеничний зародок тощо [1]. Зокрема, сьогодні відсутні технології з промислового використання висушених відходів переробки шавлії, чебрецю, м'яти та інших ефіроолійних рослин як натуральних кормових добавок у складі раціонів для відгодівлі тварин і птиці.

Тож, для підвищення якості комбікормової продукції та вдосконалення раціону харчування тварин введення до складу комбікормів нових видів рослинної сировини є вкрай потрібним, адже ефіроолійні культури містять у своєму складі збалансований комплекс білків, ліпідів, амінокислот, мінеральних речовин, вітамінів, а також мають високі поживні та кормові властивості.

Із 20 тис. рослин світу, які мають лікувальні властивості й належать до 78 родин і 212 видів, тільки 300 отримали офіційне визнання і застосування в терапевтичній практиці. Однак навіть порівняно скромне використання лікарських рослин все ж складає 40% усіх лікувальних засобів, які виробляються у світі. Так, при серцево-судинних захворюваннях використовується 80%, а при захворюваннях печінки і шлунково-кишкового тракту - близько 70% препаратів рослинного походження.

Широке використання рослин з лікувальною метою обумовлене вмістом значної кількості біологічно-активних речовин (БАР), які виготовляються і накопичуються в процесі їхньої життєдіяльності та є оптимальними для засвоєння організмом тварини [2].

Існуюча технологія з використання висушених відходів з переробки ефіроолійних культур як натуральних добавок до складу раціонів для відгодівлі тварин і птиці передбачає введення подрібнених із молоткових дробарках висушених відходів ефіроолійної сировини до змішувача, куди також надходить екструдована кормосуміш, після чого сировина може направлятися до корпусу готової продукції, або ж на гранулювання.

Проте, даний спосіб введення ефіроолійної сировини до складу кормів не забезпечує необхідної якості для сирих відходів переробки ефіроолійної сировини після парової дистиляції, оскільки виникає необхідність використання енергозатратного способу їхнього сушіння, спостерігається неоднорідність процесу вилучення ефірних олійта, відповідно, різна їхня концентрація у відходах, що обумовлює небезпеку при відгодівлі тварин. Крім того, проведення ароматизації кормів, які мають у своєму складі зернову сировину, що була обжарена або екструдована, є недоцільною перевитратою ефіроолійної сировини.

Одним із перспективних напрямків на теперішній час є електрохімічні технології, яким немає альтернативи при створенні екологічно чистих електроактивованих розчинів.

Актуальність використання електрохімічно активованих розчинів обумовлюється такими складовими: виражений дезінфікуючий ефект; низька вартість отриманих розчинів; технологічна простота їхнього отримання; короткі терміни самокупності установок; яскраво виражені бактерицидні властивості.

Електрохімічно активований аноліт - водний розчин електролітів, який містить продукти анодних електрохімічних реакцій, представлений гідропероксидними і кисневими сполуками хлору.

Електрохімічно активований католіт - розчин електролітів, до складу якого входять гідроксид-іони, що визначають його відновлюючі властивості.

Предметом дослідження було обрано лікарські рослини як нетрадиційну сировину для виробництва кормових добавок. Метою проведення дослідів було визначення екстрагуючих властивостей електрохімічно активованої води за низькотемпературних режимів.

Оскільки основною проблемою у переробці рослинної сировини є недостатня ефективність традиційних методів, то нами запропонована технологія, яка передбачає попереднє екстрагування відходів ефіроолійних культур для врівноваження концентрації БАР у різних анатомічних частинах при низьких температурних режимах 40-60° електроактивованою водою. Високі емульгуючі властивості електроактивованої води дозволяють максимально вилучити поживні речовини з рослин, знизивши при цьому енерговитрати на нагрівання води і сушіння відходів, а також зберегти від розпаду клітини білків, ферментів, вітамінів, які руйнуються при заварюванні кип'яченою водою.

Екстрагуючі властивості електроактивованої води поки що до кінця не вивчені, тому проведені нами експерименти ґрунтуються на методі молекулярно-абсорбційного аналізу. Суть даного методу полягає у вимірюванні поглинання світла речовиною, що визначається у досліджуваному розчині. Характер і величина поглинання світла залежить від природи речовини та її концентрації в розчині. Світлопоглинання характеризується величиною пропускання (Т) та оптичною густиною, що позначається як (А) або (D). Оскільки оптична густина лінійно залежить від концентрації розчину, саме її, а не величину пропускання використовують для визначень [3].

Серію дослідів було проведено на установці КФК-3.

Контрольним зразком для порівняння було обрано екстракт, отриманий традиційним способом: 5 г сировини вміщували в емальований посуд, заливали 200 мл кип'яченої води, закривали кришкою і настоювали 15 хв. на киплячій водній бані. Охолоджували екстракт за кімнатної температури протягом 45 хв., а потім проціджували через фільтрувальний папір. Об'єм настою доводили кип'яченою водою до 200 мл. Після цього проводили досліді, в яких визначали оптичну густина екстракту. Результати дослідів наведено в табл. 1.

З аналізу табл. 1 видно, що максимальне світлопоглинання знаходиться в діапазоні 300-500 нм, тому в результаті додаткових досліджень у діапазоні хвиль 310-431 нм (рис. 1) було встановлено, що максимум оптичної густини (4,063) знаходиться в діапазоні 429 нм.



■ Таблиця 1. Залежність оптичної густини екстракту від довжини хвилі

Довжина хвилі, Н, нм	300	400	500	600
Оптична густина, E	1,345	2,257	1,162	0,449

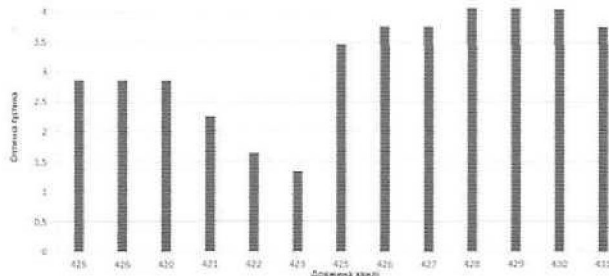


Рис. 1. Залежність оптичної густини екстракту від довжини хвилі

Враховуючи, що оптична густина водних розчинів залежить від об'єму кювети, то ми проводили досліді щодо визначення такого впливу.

Результати досліджень щодо залежності оптичної густини водних екстрактів від об'єму кювети наведено в табл. 2.

Таблиця 2. Залежність оптичної густини від об'єму кювети

Об'єм кювети, V, мл	5	10	20	30	50
Оптична густина, E	0,365	0,718	1,415	2,102	4,063

При роботі на фотометрі рекомендують працювати із кюветою, в якій значення оптичної густини буде знаходитися в межах від 0,3 до 0,6, при цьому досягатиметься похибка визначення на рівні 0,5 % [4].

За результатами дослідів з табл. 2 в ибирал и кювету об'ємом 5 мл.

За визначених значень довжина хвилі 429 нм та об'єм кювети (5 мл) була виміряна оптична густина шести зразків розчинів, приготованих з електроактивованою водою. Перші три колби заливали 200 мл аноліту з температур 40°C, 60°C, 80°C, наступні - розчином католіту за таких же температур.

Таблиця 3. Залежність оптичної густини для розчину з католітом

Температура, °C	40	60	80
Оптична густина, E	0,329	0,352	0,253

Таблиця 4. Залежність оптичної густини для розчину з анолітом

Температура, °C	40	60	80
Оптична густина, E	0,210	0,213	0,200

З аналізу табл. 3 видно, що вже при 60°C для екстракту з ка-толїтом досягається оптимум вилучення активних компонентів із відходів ефіроолїїної сировини, який максимально наближений до значень оптичної густини розчину, приготовленого за традиційною технологією.

Враховуючи те, що електроактивована вода на виході з апарату має температуру близько 40°C, а 70°C є «опіковим» порогом, то ми вирішуємо не застосовувати для приготування розчинів температуру вище 60°C.

У виробничих умовах недоцільно використовувати 200 мл води на 5 г ефіроолїїної сировини. При введенні до раціону тварин 0,05% відходів ефіроолїїної сировини, встановлено, що на 1 г необхідно 6 мл води. Тому зменшили кількість води до 6 мл і повторили серію дослідів.

Таблиця 5. Значення оптичної густини при кількості води 6 мл

Звичайна	100	0,56
Католїт	40	0,50
Аноліт	40	0,42

Запропонованою технологічною схемою (рис. 2) передбачено не лише екстрагування ефіроолїїної сировини, а й додаткове її подрібнення.

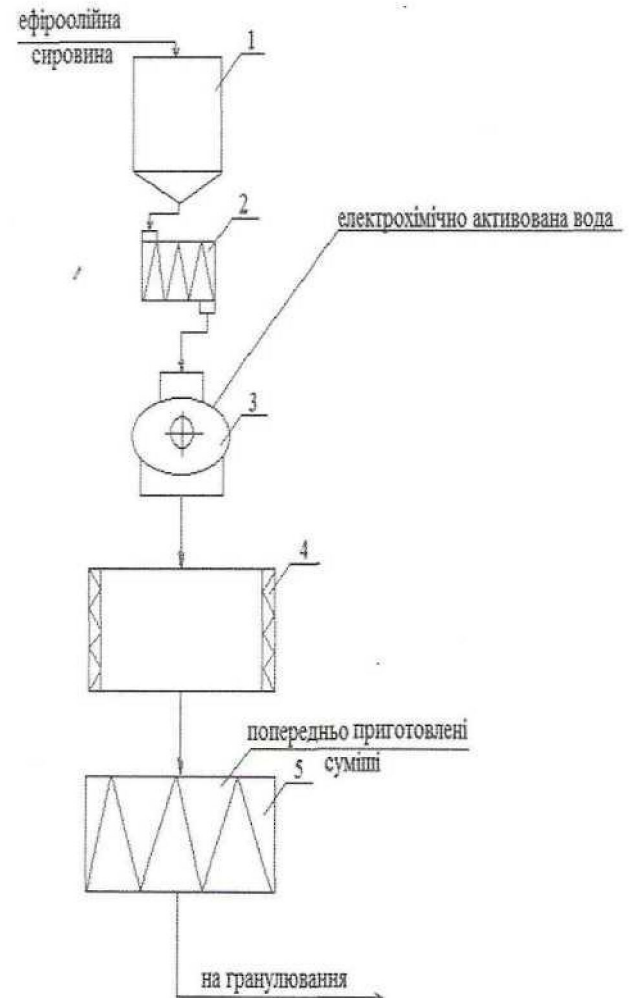


Рис. 2. Технологічна схема введення відходів нетрадиційної ефіроолїїної сировини до складу комбїкормів:

1 - бункер; 2 - шнек попереднього зволоження; 3 - подрїбнювач; 4 - ємність для настоювання; 5 - змішувач

За результатами проведених дослідів була запропонована технологічна схема, яка передбачає завантаження сировини до бункера 1, після чого вона надходить до шнека попереднього зволоження 2 разом з електроактивованою водою, а далі - до подрїбнювача 3, потім сировина надходить до ємності для настоювання 4, звідти - до змішувача 5, куди також надходить попередньо приготовлена кормова суміш. Після змішування до досягнення вологості 17-18% продукт направляється на лінію гранулювання.

Аналіз отриманих результатів свідчить про те, що для інтенсифікації масообмінних процесів у відходах ефіроолїїних культур

можна використовувати температуру 40-60 С. За допомогою фотометричного методу доведено, що екстрагуючі властивості католіту дозволяють використовувати низькотемпературні режими. Таким чином, емульгуючі властивості електроактивованої води є перспективним напрямком у її використанні за низьких

температур екстрагування, що дозволяє вводити сирі відходи ефіроолійної сировини до складу комбікормів без їхнього додаткового сушіння. Крім того, вона є такою нетрадиційною сировиною, яка здатна не тільки підвищувати кормову цінність кормів, а й має певний терапевтичний та імуностимулюючий ефект.

ЛІТЕРАТУРА

1. Євтушенко О.О. Удосконалення технології виробництва комбікормів з використанням ефіроолійної сировини: Автореф. дис. канд. техн. наук: 05.18.01. / Нац. ун-т харч. технологій. – К., 2009. – 20 с.
2. Хоменко В.С. Лекарственные растения в ветеринарии, медицинской и народной практике: Справочник / В.С. Хоменко, Н.Р. Хоменко. – К: "Урожай", 1994. – 164 с.
3. Костенко Є.Є., Дроков В.Г. Аналітична хімія: навчальний посібник / Є.Є. Костенко, В.Г. Дроков. – К: НУХТ, 2006. – 283 с.
4. Шаповаленко О.І. Підготовка меляси до введення в корми / О.І. Шаповаленко, О.О. Євтушенко, В.Г. Момот // *Хранение и переработка зерна*. – 2010. – №3. – С. 51-52.