



молекул хелатів. Однак слід зауважити, що деякі ліганди, наприклад, етилендіамінацетат (ЕДТА), можуть зв'язуватися з мікроелементами занадто міцно, внаслідок чого відокремити атом металу і залучити його до процесів обміну речовин в організмі стає досить важко.

Мікроелементи у такому випадку знаходяться у захищеній формі, не відбувається явища антагонізму металів, і до того ж, амінокислотні ліганди надають хелатам здатності легше проходити крізь мембрани клітин, щоб безпосередньо залучатися до процесів обміну речовин. Дуже важливо, що мікроелементи у вигляді хелатів мають відмінну термостабільність, завдяки чому їх можна застосовувати для виробництва як розсипних, так і гранульованих комбікормів. На основі унікальних властивостей хелатів, у поєднанні з органічними кислотами, нещодавно був створений універсальний комплексний препарат «Кроноцид». Його можна використовувати при годівлі будь-яких видів тварин, як у вигляді сухого порошку, додаючи його до корму, так і у рідкому стані, випоюючи з водою. Наукова розробка препарату та його виробництво було здійснене спеціалістами вітчизняного науково-виробничого підприємства «Кро-

нос Агро». Випробування препарату на фермі українсько-датського спільного підприємства «Данам» (Кагарлицький р-н Київської області) дало змогу лише за два тижні збільшити середньодобові прирости маси поросят на відлученні на 1,35 кг порівняно з контрольною групою, внаслідок чого на групі чисельністю 323 поросяти було одержано додатковий економічний ефект 24562 гривні. При цьому затрати на «Кроноцид» склали лише 600 гривень.

Технологія розробки і застосування кормових добавок на основі хелатів доволі складна. Оптимальний вибір мікроелементів та лігандів та дотримання їх науково обґрунтованого співвідношення є запорукою досягнення додаткового економічного ефекту від годівництва тваринам відповідних комбікормів. Також важливо, що хелатні форми мікроелементів зазвичай застосовуються у менших дозах, ніж мікроелементи у вигляді солей, що знижує хімічне забруднення довкілля.

Отже, зараз є усі підстави сподіватися, що у подальшому препарати на основі хелатів стануть не від'ємною частиною сучасних технологій тваринництва і птахівництва.

Поступила 03.2010

Адреса для переписки:

ООО „Біохем Лтд”, 03170 Україна, Київ, вул. Костюка, 39

Тел.: +(38 044) 407-14-47, Факс: +(38 044) 407-16-88. E.mail: [biochem@biochem.com.ua](mailto:biochem@biochem.com.ua)



УДК 636.73(075.8)

А.В. МАКАРИНСЬКА, канд. техн. наук, доцент, Б.В. ЄГОРОВ, д-р техн. наук, професор  
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

## ВІД ВИРОБНИЦТВА СТАБІЛЬНИХ ПРЕПАРАТІВ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН ДО ВИРОБНИЦТВА СТАБІЛЬНИХ ПРЕМІКСІВ (частина 2)

*В матеріалах статі розглянуті питання виробництва сучасних стабільних форм ферментних препаратів та інших біологічно активних речовин (БАР), шляхи удосконалення виробництва стабільних преміксів, а також моделі їх структури.*

**Ключові слова:** препарати біологічно активних речовин, ферменти, стабілізація, технологія, модель, премікс.

*In materials of clause the considered questions of manufacture of modern stable forms of preparations of enzymes, ways of perfection of manufacture of stable preparations of biologically active substances and premixes, and also models of their structure.*

**Key words:** preparations of biologically active substances, enzymes, stabilization, technology, model, premix.

Рівень розвитку економіки, аграрного та тваринницького секторів, чисельності поголів'я сільськогосподарських тварин, птиці, риби безпосередньо впливає на попит і пропозиції в галузі виробництва комбікормової продукції. Запорукою виробництва якісної та безпечної тваринницької продукції є застосування повнораціонних комбікормів з застосуванням збагачувальних попередніх сумішей: білково-вітамінних, білково-вітамінно-мінеральних добавок (БВД, БМВД) та преміксів.

Якість збагачувальних сумішей залежить від багатьох факторів, зокрема від вихідної сировини, її фізичних властивостей і хімічного складу, методу розрахунку рецептів, способу підготовки компонентів та їх концентрації, технології виробництва, способу оцінки якості готової продукції.

Попередні матеріали були присвячені питанням виробництва стабільних препаратів вітамінів [1, 2]. У продовження теми розглянемо особливості виробництва сучасних кормових ферментних препаратів у стабільній формі, препаратів амінокислот, їх характеристику та застосування при виробництві стабільних преміксів.

Виробництво сучасної комбікормової продукції не обходиться без використання кормових ферментних препаратів, які дозволяють більш повно використовувати кормовий потенціал сировини, зменшувати час відгодівлі, знижувати вартість та витрати кормів. Так, наприклад, застосування ферментів в раціонах бройлерів, поросят і свиней збільшує середньодобові прирости маси на 4-5%, яйценосність курей-несучок на 5% при зниженні витрат кормів від 5



до 10%, підвищує збереженість молодняка та поголів'я дорослих тварин на 3-5% [3-5].

Згідно даним дослідницької компанії Abercade станом на 2008/09 МР, споживання ферментних препаратів для виробництва комбікормів для сільськогосподарської птиці склало 68,4 і 60,5%, для свиней 25,9 і 27,0%, для великої рогатої худоби 15,7 і 12,4% в натуральному та грошовому виразі відповідно. Світовими лідерами з виробництва ферментних препаратів для сільськогосподарських тварин і птиці в натуральному виразі являються компанії Alltech Inc. (США), Danisco AS (Данія), BASF AG (Німеччина) (рис. 1) [6]. За даними митної служби України [7] імпорту вітамінних препаратів в Україну в 2009 році склав біля 295 т, ферментних препаратів близько 650 т (рис. 2), з них більша частина приходить на фітазу Ронозим™ і Роксазим® виробництва компанії „DSM Nutritional Products” (Швейцарія) (рис. 3).

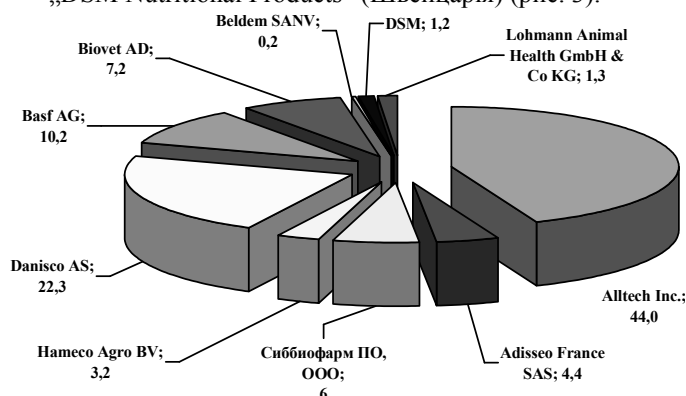


Рис. 1. Виробництво кормових ферментних препаратів в світі, в натуральному виразі (%).

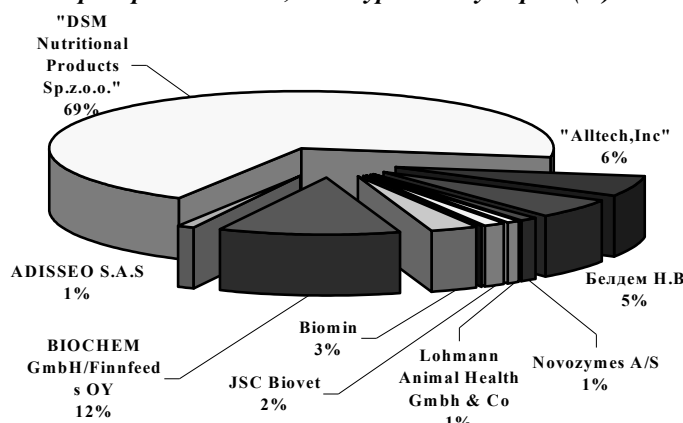


Рис. 2. Структура імпорту ферментних препаратів компаніями-постачальниками в Україну (2009 р.).

Більшість імпортуємих ферментних препаратів представлена стабільними формами. При виробництві сучасних стабільних ферментних препаратів застосовують методи іммобілізації на носіях різного походження та технологію капсулювання, шляхом їх заключення в захисну оболонку [8-10]. Так, наприклад, компанія BASF AG (Німеччина) розробила технологію виробництва стабільної фітази за двома способами:

- за допомогою метода фізичної іммобілізації рідкого розчину ферменту на органічному носії виготовляють відновлений порошок ферменту (Natuphos®) (рис. 4);

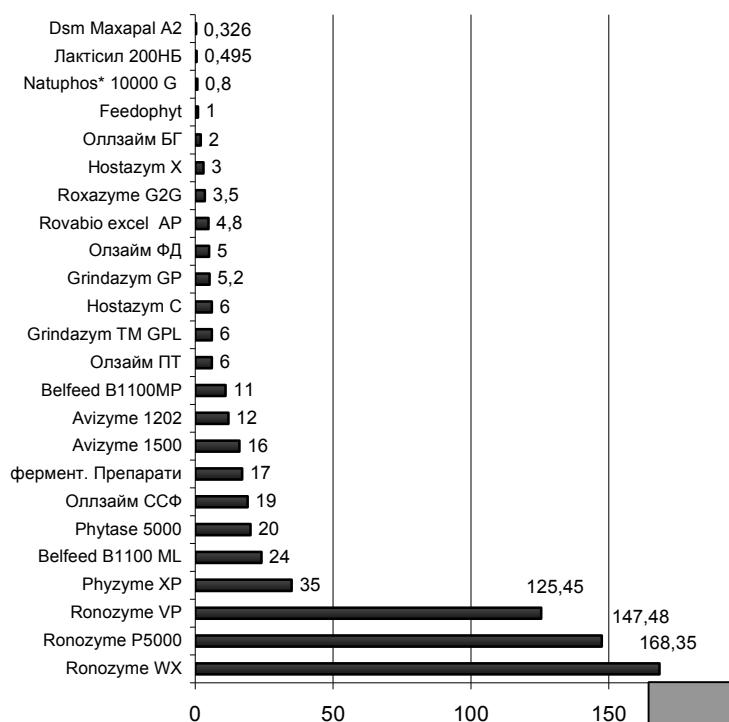


Рис. 3. Структура імпорту ферментних препаратів в Україну (2009 р.), т.

- за допомогою метода гранулювання в рухомому шарі (капсулювання) одержують гранули ферменту Natugrain® на неорганічному носії, покриті захисною оболонкою (рис. 5).

При виробництві гранульованої фітази Natugrain®, іммобілізований фермент висушують в рухомому шарі повітря, попередньо розігрітого до температури 80°C (температура продукту на виході рівна 40°C), швидкість потоку повітря не більше 1м/с. В процесі сушіння на поверхню гранул за допомогою розпилювальної форсунки при тиску 0,3МПа напильють захисне полімерне покриття, після чого готові мікрогранули ферменту охолоджують [8].

При виробництві мікрогранул ферментів Ронозим™ і Роксазим компанії „DSM Nutritional Products” (Швейцарія) ® застосовують технологію прямого пресування [11], а готові гранули покривають захисною білково-жировою оболонкою, що зменшує пиловиділення ферменту під час транспортування та застосування, не викликає алергію у працівників, та забезпечує рівномірний розподіл в складі преміксів

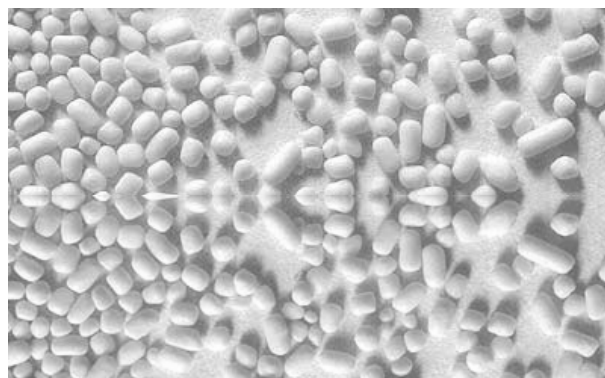


Рис. 4. Мікрогранули ферментного препарату Natuphos® BASF AG (Німеччина), збільшення в 12 раз [10].

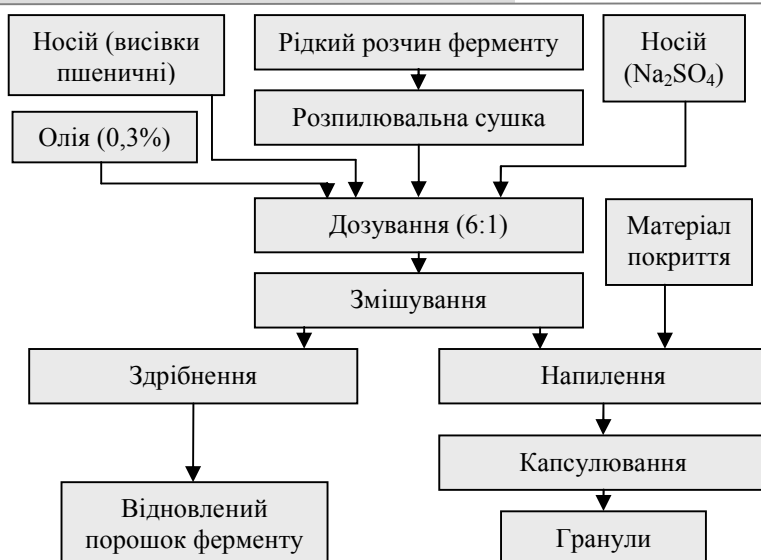


Рис. 5. Принципова схема технологічного процесу виробництва стабільних форм ферментних препаратів.

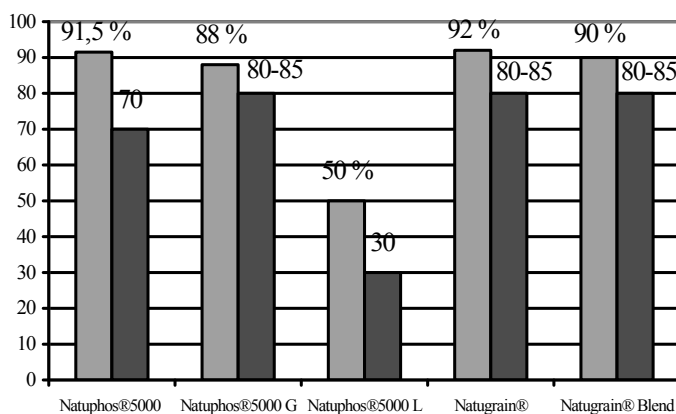


Рис. 6. Термостійкість (□ - % збереження активності при сушінні при температурі 105°C протягом 4 год.) та термостабільність (■ - °C) ферментних препаратів BASF AG (Німеччина).

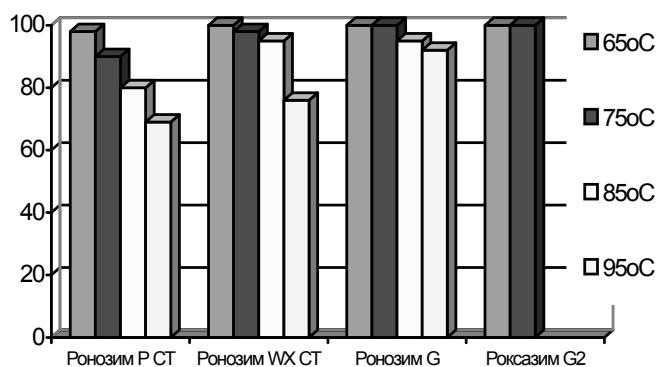


Рис. 7. Термостабільність ферментних препаратів "DSM Nutritional Products" (Швейцарія) при гранулюванні.

та комбікормів без утворення грудочок. Крім того, закладення мікрогранул ферменту в оболонку захищає його від кислого середовища шлунку тварин, та сприяє надходженню гранули в тонкий відділ кишечника без змін. В кишечнику захисна оболонка легко розчиняється, і тільки після звільнення ферменту відбувається його взаємодія з клітковиною корму.

Отримані фізичним, хімічним або ферментативним способом сучасні форми ферментних препаратів характеризуються більшою біоефективністю (розширенням діапазону рН-стабільності, пролонгованою дією в умовах шлунково-кишкового тракту та доступністю), поліпшеними фізичними властивостями та стабільністю при збіганні і виробництві преміксів, кращою здатністю до змішування з компонентами комбікормів, та термостабільністю (рис. 6, 7). Особливу увагу слід звертати на термостабільність ферментів при виробництві гранульованих та екструдованих комбікормів з застосуванням технологічного процесу кондиціювання, оскільки від технологічних режимів теплової обробки (витрати пари, температура, час кондиціювання) залежить їх здатність зберігати ферментативну активність [9, 11].

Аналізуючи данні з визначення термостабільності ферментів, які наведені на рис. 6, видно, що ферментні препарати компанії BASF AG при кондиціюванні комбікормів з їх використанням в жорстких умовах або гранулюванні при температурі більше 80-85°C більш ефективно напливати на готові гранули. Ферментний препарат Natuphos 5000®G (гранульований) краще застосовувати при виробництві гранульованих комбікормів.

До характерних особливостей мікрогранульованих ферментних препаратів компанії "DSM Nutritional Products" та „Novo Nordisk" можна віднести їх високу стабільність при зберіганні на протязі 12 міс [11-14]. Більшість цих препаратів характеризуються стабільністю при зберіганні в складі вітамінно-мінерального премікса (до 3 міс. без втрат активності) та при гранулюванні (при температурі нагрівання комбікорму не вище 82°C та при тривалості кондиціювання не більше 25 с) (рис. 7).

Комплексні ферментні препарати "Авізім" (для птахівництва) та "Порзім" (для свинарства) виробництва компанії Danisco A/S, Denmark (Данія) характеризуються стабільністю при температурі 85°C на протязі 15 хв. і при температурі 90°C на протязі 2 хв. [15-16].

Компанія „Hoechst" (Німеччина) виробляє мультиензимні препарати Хостазім С та Хостазім С, які витримують температуру 90-100°C на протязі 45 с. У виробничих умовах мультиензимні композиції хостазімів витримують температуру гранулювання та експандування на вітчизняному обладнанні з збереженням активності до 90-95% [4, 17].

Відома американська компанія „Alltech" виробляє серію мультиензимних композицій адресного типу під торговою маркою Оллзайм, які проявляють активність в широкому діапазоні рН і температур. Оллзайм зберігають ферментативну активність при температурі гранулювання до 85°C [17, 18]. Мультиензимна композиція фірми „Nameco Agro" (Голландія) характеризується збереженням ферментативних активностей, які входять до її складу, при температурах: до 65°C для протеїнази, до 70°C для ксиланази та целюлози, до 85°C для амілази



та до 90°C для бета-глюканази [17].

У теперішній час з необхідних організму тварин та птиці незамінних амінокислот до складу преміксів, а інколи окремо до складу комбікормів вводять синтетичні сухі або рідкі препарати амінокислот: лізин, метіонін, треонін, триптофан, бетафін. Світовими лідерами з виробництва препаратів амінокислот є: Ajinomoto (США, Франція), ADM (США), CJ (Cheil Jedang Corporation) (Індонезія), BASF, Evonik Degussa GmbH, Dacheng, (Німеччина), Kyowa Hakko, Adisseo France S.A.S. (Франція) та інші [7, 8].

Застосування синтетичних форм препаратів незамінних амінокислот в складі преміксів дозволяє раціонально балансувати склад комбікормів за їх вмістом. Це значно дешевше, ніж застосування природних джерел, хоча і потребує більш тонкого підходу до рішення проблем балансування.

За даними митної служби України [7] імпорт препаратів амінокислот в Україну в 2009 році склав біля 19,5 тис.т (рис. 8), з них:

- понад 60 % приходить на лізин виробництва компаній Ajinomoto Eurolysine S.A.S, CJ Europe GmbH, PT Cheil Jedang, Risekind LTD та ін.;
- 27 % - на метіонін виробництва компаній Evonik Degussa GmbH, BAT "Волжский Оргсинтез", Adisseo France S.A.S. та ін.;
- близько 9 % - на треонін виробництва компаній Ajinomoto Eurolysine S.A.S, Evonik Degussa GmbH, Cheil Jedang Indonesia та ін.

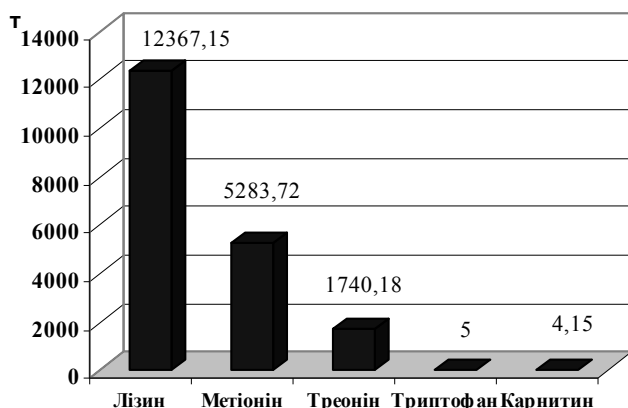


Рис. 8. Структура імпорту препаратів амінокислот в Україну (2009 р.), т.

Сучасні рідкі форми амінокислот, наприклад, Алімет (рідкий аналог метіоніну) ("Novus Europe S.A./N.V."), Родімет NP99 (Adisseo France S.A.S.), МНА (кальцієва сіль гідроксіаналогу метіоніну) (Novus Europe S.A./N.V.), стабільні і їх можна стерилізувати при температурі від +100 до +120°C. Сухі препарати амінокислот мають температуру плавлення біля +300°C. Однак, амінокислоти містять основну (амінну) і кислотну (карбоксильну) групи, у зв'язку з чим вони можуть дисоціювати [19].

На основі результатів з визначення термостабільності та термостійкості препаратів біологічно-активних речовин (вітамінів, ферментів, амінокислот) розроблені рекомендації щодо їх застосування при виробництві стабільних преміксів та комбікормів:

- при виробництві преміксів до складу рецептів яких входять вітамінні та ферментні препарати слід враховувати концентрацію мікроелементів, які містять кристалізовану воду, або значні гігроскопічні властивості та концентрацію холін-хлориду;
- якщо до складу премікса входить холін-хлорид, то в якості носія більш доцільно застосовувати диоксид кремнію, а не натуральні носії (висівки пшеничні, рисову лузгу, подрібнені качани кукурудзи).
- сухі термостійкі форми препаратів БАР (покрошки, гранули) слід вводити до складу преміксів або інших збагачувальних сумішей;
- рідкі термостійкі форми препаратів БАР слід вводити до складу преміксів (попередніх сумішей) і комбікормів в змішувач періодичної дії (основний змішувач головної лінії дозування і змішування);
- нестійкі форми препаратів БАР рекомендується вводити шляхом наплення їх розчинів на поверхню готової продукції (гранули, екструдат, експандат, комбікормова крупка), або в змішувач безперервної дії при відпуску готової продукції.

Таким чином, розвиток технологій виробництва якісної та стабільної комбікормової сировини (БАР) та готової продукції (преміксів) базується на досягненнях наукового та виробничого досвідів, та може бути представлено схемою, яка наведена на рис. 9.

При виборі методів розрахунку рецептів преміксів необхідно використовувати комп'ютерні програми, які враховують сучасні вимоги з нормованого

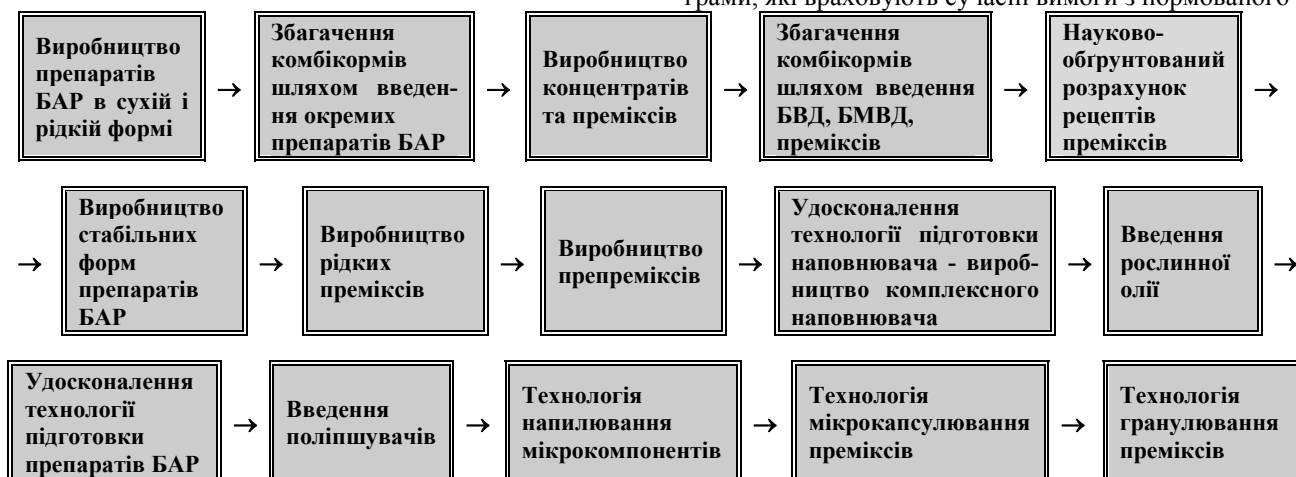


Рис. 9. Розвиток технологій виробництва препаратів БАР та преміксів.



забезпечення БАР високопродуктивних порід і кросів тварин, птиці, риби, активність застосованих препаратів БАР, а також їх втрати під час теплової обробки - виробництві гранульованих та екструдованих комбікормів.

Для преміксів, виробництво яких здійснюється відповідно до класичної технології, яка передбачає просте змішування БАР з наповнювачем, характерно само сортування суміші, її розшарування на фракції при завантаженні і вивантаженні бункерів, транспортуванні і переміщенні, а також схильність до злежування в процесі зберігання [17, 20, 21]. У зв'язку з цим, вибір способу підготовки препаратів БАР та їхньої концентрації в складі преміксів залежить від складу та призначення преміксу, відсотку вмісту БАР у складі готового премікса та їх фізичних властивостей.

Перші спроби в області технології виробництва стабільних преміксів були здійснені у напрямку удосконалення підготовки наповнювача на основі виробництва комплексних наповнювачів, до складу яких входять, як правило, носії - висівки пшеничні і розріджувач - вапнякова або черепашкова мука, крейда кормова, бентоніти, цеоліти, доломіт, фосфати кальцію. Даному питанню було посвячено багато робіт вітчизняних і закордонних фахівців в області виробництва преміксової продукції [17, 21-32]. Технології підготовки таких наповнювачів дозволяють одержувати носії з задовільними фізичними властивостями, що максимально сприяє збереженню стабільного стану БАР [21-23, 28, 31, 32].

Далі в технології виробництва стабільних преміксів було запропоновано використовувати спеціальні технологічні прийоми підготовки БАР і наповнювачів, до них відносять: введення олії, сорбітолу або гліцерину; розпушувачів (Тіксозил®38А (Aventis) для підвищення адгезійної здатності частинок носія, зменшення статичного заряду компонентів і зниження пилоутворення; гранулювання попередніх сумішей при низькотемпературних режимах [33, 34], технологію псевдокапсулювання або механічного капсулювання преміксів [35, 36].

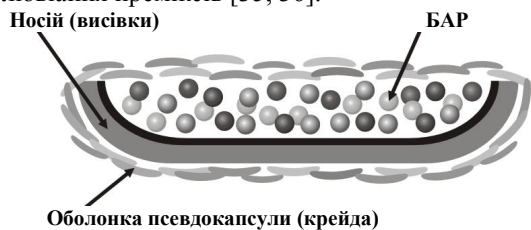


Рис. 8. Схематичне зображення псевдокапсулювання преміксів [35].

Технологію псевдокапсулювання, розроблено компанією "БІОПРО" і ООО "Адиссео Евразія", яка передбачає виробництво преміксів Delta Feeds у складі яких БАР фіксуються на частинках носія (висівках пшеничних) і покриваються зверху мінеральною оболонкою з компонентів, які в класичних преміксах виступають як розріджувач (вапняк, крейда, борошно з черепашки та детритусовий вапняк). Схематичний розподіл компонентів в псевдокапсулюваних преміксах наведено на рис. 8. Псевдокапсула менше контактує з вологою і киснем, тобто довше не

піддається окисненню і не розпадається, що позитивно впливає на збереженість препаратів БАР [35].

Фірмою "Nutristar International" S.A. (Франція) розроблено технологію виробництва преміксів і кормових добавок у виді "гранул" без використання теплової обробки. "Гранульований" премікс під торговою маркою NUCLEOR® застосовується для збагачення і балансування раціонів промислових курей-несучок і племінної птиці, однак до недоліків таких преміксів відносять їх використання тільки в сипучих (негранульованих) кормах [37].

Раніше проведені нами дослідження [32-34, 36] показали, ефективність способу попередньої підготовки всіх компонентів преміксів за трьома групами з урахуванням максимально наближених фізичних властивостей і концентрації в складі премікса, послідує виробництво попередніх збагачувальних сумішей із застосуванням двох-, трьохетапного дозування та змішування, введення поліпшувачів або рідких компонентів (рослинних олій, фосфатидів), що підвищує однорідність та істотно впливає на стабільність готових преміксів.

Удосконалення розробленої нами технології передбачало на етапі підготовки комплексного наповнювача відбір дрібної фракції з готового комплексного наповнювача, її змішування в два етапи з препаратами БАР, які відносять до групи мікро- і середніх компонентів, та послідує напilenня на приготувану попередню суміш рослинної олії. На третьому етапі - змішування готової суміші з макрокомпонентами і крупною фракцією комплексного наповнювача. На завершальному етапі - напilenня дрібної фракції наповнювача, що містить Тіксозил, кукурудзяний або картопляний крохмаль, на готовий премікс. В результаті такого механічного пошарового капсулювання, схематичне зображення якого представлено на рис. 9, здійснюється фіксація препаратів БАР в об'ємі готової суміші.

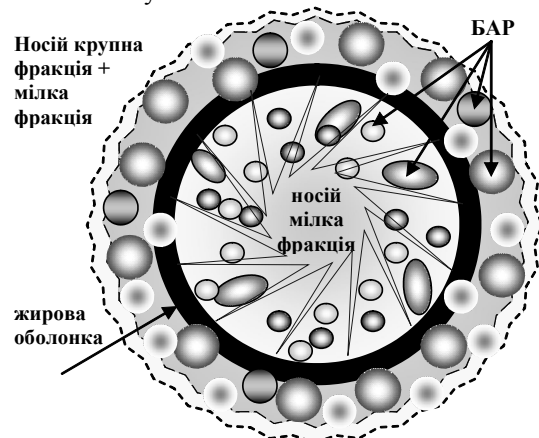


Рис. 9. Схематичне зображення механічного пошарового капсулювання преміксів [36].

Таким чином, застосування стабільних форм препаратів БАР, технологічних прийомів підготовки комплексних наповнювачів і способів їхнього змішування з препаратами БАР при виробництві преміксів дозволяють зберегти активність препаратів БАР і/або поліпшити фізичні властивості готового премікса і підвищити його стабільність.





## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Макарянская А.В., Сгоров Б.В. Від виробництва стабільних препаратів біологічно активних речовин до виробництва стабільних преміксів (ч. 1) // Зернові продукти і комбікорми, 2009. - т. 9. - № 4 (36). - С. 33-41.
2. Макарянская А.В. Технологические основы формирования высокостабильных премиксов. Сборник научных трудов МПА: Под ред. В.А. Бутковского. - М.: ГИОРД, 2010.
3. Чернышев Н.И., Панин И.Г., Шумский Н.И. Кормовые факторы и обмен веществ. - Воронеж: Проспект, 2007. - 188 с.
4. Ферменты, повышающие питательную ценность кормов// Комбикорма. - 2002. - № 5. - С. 49.
5. Чегодаев В., Мерзлякова О., Жданкова Г. Ферменты отечественного производства в рационах птицы// Комбикорма. - 2004. - № 3. - С. 60-61.
6. Исследовательская компания Abercade ([www.abercade.ru](http://www.abercade.ru)). Рынок ферментов для сельского хозяйства// Ценовик. - 2009, июль. - С. 4-5. [www.tsenovik.ru](http://www.tsenovik.ru).
7. Офіційний сайт митної служби України. <http://www.customs.gov.ua>, <http://www.kmu.gov.ua>.
8. BASF. Техническая информация. Германия. 2003. - 174 с. <http://www.globalvii.ru>, <http://www.uniagro.ru>.
9. Егоров И., Имангулов Ш., Авдонин Б. Ферменты фирмы BASF помогают птицеводам// Комбикорма. - 2002. - № 7. - С. 39-40.
10. [http://www.feedland.ru/products/luta\\_cia.html](http://www.feedland.ru/products/luta_cia.html), [http://www.feedland.ru/products/products\\_14.html](http://www.feedland.ru/products/products_14.html).
11. <http://www.dsm.com>.
12. Ронозим WX – ферментный препарат для пшеничных рационов// Комбикорма. - 2002. № 4. - С. 39-40.
13. Ронозим Р новое решение для улучшения продуктивности у птиц и свиней и снижения себестоимости продукции// Комбикорма. - 2004. - № 1.
14. Павленко А., Головачев Д. Кризис – время использовать качественные, эффективные добавки// Ценовик. - 2009, май. - С. 17-18.
15. Фирма Финзим предлагает// Комбикорма. - 1999. - № 8. - С. 48.
16. Анчиков В., Кислюк С. Кормовые ферменты и добавки фирмы «Финфидс»// Комбикорма. - 1999. - № 1. - С. 34-35.
17. Сгоров Б.В., Шаповаленко О.И., Макарянская А.В. Технология производства премиксов. Подручник. - К.: Центр учебної літератури, 2007. - 288с.
18. Хазиев Д.Д., Биалова В.А. Ферментный комплекс «Олзайм ВЕГ ПРО» в комбикормах для гусей// Птица и птицепродукты. - 2008. - № 6. - С. 42-44. <http://hms.alltech.com>
19. Паркер Д. Алимет – жидкий аналог метионина// Комбикорма. - 2005. - № 4. - С. 54-55.
20. Миончинский П.Н., Кожарова Л.С. Производство комбикормов. - 2-е изд., доп. и перераб. - М.: Колос, 1991. - 288 с.
21. Проблемы производства и использования премиксов// Комбикорма. - 2000. - №2. - С. 32-33.
22. Кузнецов С.Г. От чего зависит качество премиксов// Комбикорма. - 2003. - №8. - С. 46-47.
23. Парфенов В. Что важно учитывать при производстве премиксов// Комбикорма. - 2002. - №2. - С. 15-17.
24. Кузнецов С.Г. Научные основы производства премиксов// Эффективне птахівництво. - 2004. - № 1(13). - С. 32-38.
25. Акимов С. Премиксы: технология на службе качества// Комбикорма. - 2001. - №5. - С. 37.
26. Чернышев Н.И., Панин И.Г. Компоненты премиксов/ Н.И.Чернышев, И.Г.Панин. - Воронеж: Проспект, 2003. - 104 с.
27. Кузнецов С., Фраппа С. Минеральные вещества и витамины для производства премиксов// Комбикорма, 2002, №4, с. 35-37.
28. Молоскин С.А. Особенности технологии производства премиксов// Хранение и переработка зерна. - 2000. - № 4. - С. 29-30.
29. Петров Н. Пути совершенствования технологии приготовления премиксов// Комбикорма. - № 6. - 2006. - С.47-49.
30. Менькин В. Производство премиксов// Комбикорма. - 2000. - №5. - С. 31-32.
31. Пат. 2279812 RU. МПК С 2 А 23К/16 (2006.01) Способ подготовки отрубей, как наполнителя для премиксов/ А.А.Бугаев, И.Н.Жукова, Е.В.Соловьев и др. Кубанский гос-ный технол. ун-т. № 2004124287/13; заявл. 09.08.2004; Опубл. 20.07.2006. - 4 с. <http://www.fips.ru>.
32. Д.п. України № 21401. МПК (2006) А 23К 1/16. Спосіб підготовки комплексних наповнювачів при виробництві преміксів/ Сгоров Б.В., Макарянская А.В., Браженко В.С. - № 2006 10151; Заявл. 22.09.2006; Опубл. 15.03.2007, Бюл. № 3.
33. Егоров Б.В., Макарянская А.В., Браженко В.Е. Особенности технологии обогащения комбикормов биологически активными веществами// II Міжнародна конференція "Україна. Комбікорми 2004", 6-8 квітня 2004 р. Збірка доповідей конференції. - Київ: ПоліграфІнко, 2004. - С.55-57.
34. Егоров Б.В., Макарянская А.В. Технологические основы производства премиксов нового поколения. Наукові праці Одеськ. нац. акад. харч. технологій/ Міністерство освіти і науки України. - Одеса: 2007. - Вип. 30. - Т. 2. - С. 72-76.
35. Герасимов Я.В., Рысев О.А. Технология псевдокапсулирования - современный подход к производству премиксов// «Комбикорма». - 2008. - № 1.
36. Егоров Б.В., Макарянская А.В., Браженко В.Е. Технологические основы производства премиксов нового поколения//II Міжнародна конференція "Україна. Комбікорми 2005", 2005р. Збірка доповідей конференції. - Саки, 2005. - С.30-33.
37. <http://sivetra-agro.ru/premix-catalog/absorbenty>.

ТЕХНОЛОГІЯ ТА ЯКІСТЬ

Поступила 12.2009

Адреса для переписки:

вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039



УДК 637.18:577.16 – 021.632

А.П. ЛЕВИЦЬКИЙ д-р. біол. наук, професор, А.П. ЛАПІНСЬКА канд. техн. наук, асистент  
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

## ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ЗАМІННИКІВ ЦІЛЬНОГО МОЛОКА

У статті обґрунтовано удосконалення рецептури заміників цільного молока шляхом введення до їх складу вітамінної кормової добавки „Лекавіт”. Доцільність реалізації запропонованого способу вивчена з точки зору біологічних особливостей новонароджених тварин та існуючих технологій виробництва заміників цільного молока. Розраховано рецепти вітамінних добавок та наведено технології введення до складу заміників цільного молока, регенованого молока.

**Ключові слова:** замітники цільного молока, травна система молодняка тварин, технологія виробництва заміників цільного молока, регенованого молока.

In article improvement of a compounding of substitutes of whole milk is proved by introduction in their structure of vitamin fodder additive "Lekavii". The expediency of realization of the offered way is investigated from the point of view of biological features of newborn animal and existing of substitutes of whole milk. Recipes of vitamin additives are designed and technologies of input in structure of substitutes of the whole milk, the regenerated milk are resulted.

**Key words:** substitutes of whole milk, digestive system of young growth of animals, the technologies of substitutes of the whole milk, the regenerated milk.