

ТЕХНІКА І ТЕХНОЛОГІЇ АПК

№ 1 (114) / березень / 2020



ВИПЕРЕДЖАЮЧИ ЧАС!



ВІТАЛІЙ КОНДРАТЕНКО,
директор українського
представництва ТОВ «Вольф Систем»

ТОВ «Вольф Систем»
вул. Івана Франка, 40-6
UA01030 Київ
Тел/факс: +38 0445004879
Тел. моб.: +38 0664197560,
+49 15146108254 (DE)
vitali.kondratenko@wolfsystem.de,
www.wolfsystem.com



УДК 622.75:629

Уминський С., канд. техн. наук, Дударев І., канд. техн. наук, Осадчук П., канд. техн. наук, Чучуй В., канд. техн. наук, Житков С., (Одеський державний аграрний університет)

Гідродинамічне обладнання для технологічних процесів виготовлення рідких кормів

Обґрунтовано можливість використання гідродинамічних апаратів для процесу виготовлення рідких кормів. Одержані рідкі корми можуть виготовлятися в будь-якому сполученні компонентів, є екологічно чистими, мають підвищену засвоюваність, привабливі смакові якості. Технологія може бути застосована як на тваринницьких комплексах з більшим поголів'ям тварин, так і на дрібних фермерських господарствах з невеликим числом тварин.

Ключові слова: гумат, корм, кормові добавки, комбікорм, кавітаційний диспергатор, змішувач, дозатор.

Вступ. Успішна реалізація програми забезпечення населення продуктами харчування цілком залежить від рівня розвитку всіх галузей сільськогосподарського виробництва. У галузі тваринництва особливе місце займають збереження і якісні показники продуктивності здорового дорослого поголів'я. Серед факторів, які визначають формування високопродуктивного стада, на першому місці стоїть створення міцної кормової бази [1,2].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Готування кормів підвищеної засвоюваності високої якості, які пройшли кавітаційне знезараження, для відгодівлі свиней, молодняка великої рогатої худоби, а також як кормові добавки для дорослих тварин є актуальною задачею. Наявні технології [2,3] часто мають такі недоліки: відсутність розмелу і диспергування зерна, що перешкоджає більш повному засвоєнню поживних речовин, які містяться в зерні; недостатній бактерицидний вплив на компоненти приготовленого корму і відсутність боротьби з мікотоксинами, частина з яких переходить у м'ясо та інші продукти, такі як молоко і яйця, особливо піддатливі накопиченню мікотоксинів, а інші, підсилюючи дію один одного, викликають ефект токсичного синергізму.

Мета досліджень - обґрунтування способу кавітаційного готування рідких кормів та установки для його застосування в умовах тваринницьких ферм що дає змогу готувати повноцінні знезаражені корми, які легко засвоюються, минаючи фазу готування комбікормів з фуражного зерна, відходів переробки зерна, побічних продуктів зернопереробних підприємств, харчових відходів і т. п., з рослинної сировини, грубих і соковитих кормів; аналіз технологічної схеми для кавітаційного готування кормової добавки на основі гуматів (гумату натрію або калію), лінії для кавітаційного готування комбікормової складової корму з фуражного зерна злаків і бобових культур і відходів переробки зерна (дроблене зерно, насіння бур'янистих рослин і т.

п.), лінії кавітаційного готування складової корму з рослинної сировини, грубих і соковитих кормів (солома, сіно, силос, сінаж) і відходів переробки зерна (лушпайки, полова, шрот, макуха тощо).

Результати досліджень. За кавітаційного способу одержання кормової добавки на основі гумінових кислот і гуматів (гумату натрію або калію), з торфу або бурого вугілля, відбувається кавітаційне диспергування торфу або бурого вугілля у водяному розчині лугів до повного виходу гумінових кислот з наступним одержанням гумітів та додаванням гідроксидів і карбонатів натрію і калію і подальшого кавітаційного диспергування суміші до досягнення температури суміші 80-90°C, за якої відбувається «згущення» суспензії. Гумати, потрапляючи разом з їжею в шлунок тварин, підвищують проникність клітинних мембран і тим сприяють наповненню калію у внутрішньоклітинній рідині, що прискорює поділ клітин. Одночасно в клітинах завдяки додатковому запасу енергії інтенсифікуються фізіологічні процеси. Мікроелементи, які містяться в бурому вугіллі, (магній, марганець, мідь, молібден, селенів, йод і ін.) задовольняють потреби організмів тварин і наповнюють необхідною енергією для кісткового утворення і загальної активації організму (наприклад: марганець бере участь в окислювально-відновних процесах і є складовою частиною ферментів, мідь бере участь у процесах окислювання, підсилює інтенсивність дихальних процесів, без неї утруднений синтез білка, йод може входити до складу вільних амінокислот і відповідно білків тощо). Гумати, приготовлені з торфу, особливо ефективні у водних розчинах, тому що вода є найважливішою частиною раціону, що забезпечує плин обмінних реакцій, травлення, виведення із сечею продуктів обміну речовин, особливо наявним у цьому продукті абсорбентом, тобто у невеликій кількості активованим вугіллям у сполученні з гуміновими кислотами [3]. Вміст основних компонентів у кормовій добавці визначається

вихідним складом використовуваного торфу, бурого вугілля, вміст у якому природно-гідратованих гумінових кислот повинен бути не менше 20 %, а зольність не перевищувати 30 %. За нестачі окремих мікроелементів у вихідних складах необхідно поповнити їх з інших джерел. Під час проходження суміші торфу або вугілля з водою через кавітаційний диспергатор, у конструкційно задуманих місцях якого існують зони зниженого й підвищеного тиску, суміш піддається різким знакозмінним навантаженням. Робота гідродинамічного диспергатора заснована на генеруванні збурень у рідкому середовищі деяким полем швидкостей і тиску за взаємодії рухомої рідини з нерухою або рухомою перешкодою певної форми і розмірів. Зі зниженням тиску в суміші нижче тиску насичених водяних парів (залежно від тиску й температури) у суміші, яка інтенсивно закипає, утворюється безліч кавітаційних пухирців [4,5]. З переміщенням суміші в зону підвищеного тиску пухирці зникають, лопаються, у точках зникнення яких, як відомо, виникають локальні зони з високими температурами й тисками. Якщо пухирці зберегли на момент кулясту форму, то всі колізії відбуваються в центрі колишнього пухирця, а якщо форма пухирця була деформована гідродинамічними впливами, то зі зникненням відбувається утворення високоенергетичних кумулятивних струменів. Породжувані ними ударні хвилі мають енергію, яка перевищує не тільки Ван-Дер-Вальсовські зв'язки, але й С-С зв'язок в органічних сполуках, що забезпечує дезінтеграцію і деструкцію компонентів торфу й вугілля, ініціюються та інтенсифікуються фізико-хімічні процеси переробки вихідної сировини. За кавітаційного способу готування рідких комбікормів з фуражного зерна (зерна злаків і бобових культур) і відходів переробки зерна (дроблене зерно, насіння бур'янистих рослин і т. п.), що включає кавітаційну обробку фуражного зерна, яку здійснюють кавітаційним диспергуванням у водяному розчині фуражного зерна, що представляє собою зерна злаків, бобових культур, і відходів переробки зерна до досягнення температури суміші 60-80 °С, відбувається перехід крохмалів у легкозасвоювані речовини та клейстеризація отриманої суспензії. Такими речовинами найчастіше бувають моносахариди, дисахариди, трисахариди (глюкоза, фруктоза, сорбоза, мальтоза, галактоза і т. п.). За кавітаційного способу готування складових рідких кормів з рослинної сировини, грубих і соковитих кормів, що включає кавітаційну обробку рослинної сировини, грубих і соковитих кормів, у водному середовищі відбувається розігрівання суміші за допомогою описаного диспергатора. Відомо, що в складному шлунку жуйних тварин клітковина частково переварюється й обробляється більшими колоніями мікроорганізмів, які населяють рубець. Тваринам з таким шлунком для збереження моторики шлунково-кишкового тракту більшу частину кормів необхідно зберігати в первозданному або частково обробленому вигляді, а меншу частину бажано кавітацією подрібнити, зруйнувати волокна і перевести частину клітковини (целюлози) у крохмаль і цукри. У тварин з однокамерними шлунками (коні, свині), грубі корми переварюються гірше, бо переварювання і всмоктування основної кількості поживних речовин раціону відбувається в кишечнику. Для таких тварин попередня кавітаційна

обробка грубих кормів, яка переводить поживні речовини у легкозасвоювані форми, приносить значне підвищення продуктивності. Суть кавітаційного впливу на рослинну сировину, полягає в тому, що грубі і соковиті корми, тобто клітковина (целюлоза), як і крохмаль, є природним полімером. Виявилось, що й ці речовини мають однакові за складом структурні ланки а отже, ту саму молекулярну формулу $(C_6H_{10}O_5)_n$. Молекули целюлози та крохмалю розрізняються структурою. Молекули крохмалю мають лінійну, а найчастіше розгалужену структуру, молекули ж целюлози – тільки лінійну структуру. Цим пояснюється, що целюлоза, яка має значно більше значення n , утворить такі волокнисті матеріали, як бавовна, льон, прядиво і т. п. У процесі кавітаційного диспергування рослинної сировини у водяному розчині частина клітковини перетвориться в крохмаль, а під дією високих температур, у зоні лопання кавітаційних пухирців, відбувається частковий гідроліз крохмалю в цукри. Установка для готування рідких кормів (рис. 1.) працює в такий спосіб. Торф або буре вугілля після подрібнювання до розміру 0-10 мм, ваговим дозатором 1, подається на стрічковий конвеєр, а потім у змішувач 2. У цей же змішувач подаються у відповідній пропорції вода й луги. Суміш, яка надходить зі змішувача в диспергатор 3 (описаної конструкції), піддається інтенсивному диспергуванню, розігріванню і т. п. По закінченні всіх фізико-хімічних процесів і розігрівання отриманої суспензії до 80-90 °С товарні гумінові кислоти додаються в контейнер. Для одержання гуматів у змішувач додають гідроксиди й карбонати калію або натрію й продовжують диспергатором обробляти суспензію до повного виходу гуматів, яка завершується за досягнення суспензією температури 80-90 °С. Візуально вихід гуматів виражається в загустінні суміші. Далі отриману суспензію гуматів або перекачують у товарний контейнер 4, або дозовано в збірний змішувач 5.

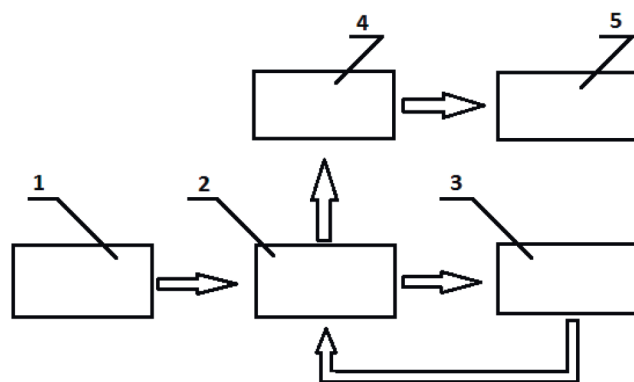


Рис. 1 – Технологічна схема способу приготування рідких кормів

Для одержання комбікормової складової рідких кормів фуражне зерно й відходи переробки зерна ваговими дозаторами, а потім конвеєром, направляється в змішувач. У цей же змішувач подається вода. Турбіною змішувача вода, зерно й відходи переробки зерна приводяться у зважений стан, а потім направляються в диспергатор і по трубопроводу вертаються назад. У процесі кавітаційного диспергування й протікання фізико-хімічних процесів, суміш інтенсив-

но розігрівається за температури 60-80°C відбувається її клейстеризація. Суміш стає желеподібною і в ній починається гідроліз крохмалю, у результаті якого виділяються цукри. Отримана желеподібна суспензія дозовано направляється в збірний змішувач. Для одержання рослинної складової рідких кормів, рослинна сировина, грубі й соковиті корми, дозаторами, а потім і конвеєром направляються в подрібнювач грубих кормів. На цьому шляху з кормів магнітом видаляються металеві сторонні предмети. Здрібнені корми направляються в змішувач, у якому вони змочуються й просочуються водою. Після набуття сумішшю рухливості вона направляєється в диспергатор, а потім вертається в змішувач. У процесі фізико-хімічного, термічного, кавітаційного впливу грубі корми втрачають волокнистість, суміш розігрівається, із клітковини частково виділяється крохмаль, частина якого гідролізується в цукри. По закінченні диспергування, суміш дозовано направляєється в збірний змішувач. Всі компоненти рідких кормів, які надійшли в збірний змішувач ретельно перемішуються, а потім стрічковим конвеєром направляються в контейнер для зберігання й видачі кормів. Одержувані рідкі корми, можуть виготовлятися в будь-якому сполученні компонентів, є екологічно чистими, мають підвищену засвоюваність і привабливі смакові якості [4,5]. На сучасному етапі в практиці тваринництва для підвищення неспецифічної природної резистентності організму і продуктивних властивостей тварин та птиці використовується ціла низка біологічно активних речовин, особливо природного походження, до числа яких відноситься препарат, отримуваний з торфу – гумат натрію (ХЕЛАФІТ). Препарат виготовляють за технічними умовам (ТУ 26.8-23690792-002:2006), розробленими малим підприємством «МІЗ» (Одеса). Цей препарат може бути використано як на невеликих фермах, так і на крупних тваринницьких комплексах без істотного збільшення затрат праці та капіталовкладень. За своєю ефективністю препарат ХЕЛАФІТ успішно конкурує з синтетичними препаратами, а за деякими показниками має перевагу завдяки своєму природному походженню та багатосторонній дії на організм тварини.

Висновки. Одержувані рідкі корми, можуть виготовлятися в будь-якому сполученні компонентів, є екологічно чистими, мають підвищену засвоюваність, привабливі смакові якості. Технологія може бути застосована як на тваринницьких комплексах з більшим поголів'ям тварин, так і в дрібних фермерських господарствах з невеликим числом тварин. На великих свинарських комплексах приготвлених і знезаражений корм може подаватися тупиковими кормопроводами без промивання останніх, тому що корм не псується протягом трьох діб, що вигідно відрізняє заявлену технологію від технології «Гідромікс-синхрон» Німеччина, за якою кормопроводи промиваються після кожної подачі (до 10 разів у добу). Описаний спосіб готування рідких кормів може бути здійснений у будь-якому тваринницькому господарстві. Устаткування для такого способу приготування кормів може виготовити будь-яке машинобудівне підприємство.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ехал Н. В., Тереньтьев В. А., Ларионов В. П. Использование гумата натрия как добавки фуража. Институт полезных ископаемых. М.: 2012. Металлургия, 252 с.
2. Кравчук В., Погорілий В., Цема Т., Ясенецький В. Сучасні технології в агропромисловому комплексі та шляхи їх технічного переоснащення, наукові послуги. // Техніка та технології АПК, №6 (21), 2011, с.7 – 15.
3. Сергієва Н. М. Якісні грубі корми-шлях до високих надойв молока. Техніка і технології АПК. 2013. № 6(45) - Всеукраїнський науково-технічний журнал. С.18-19.
4. Уминський С. М., Інютін С. В. Спосіб готування рідких кормів. Патент на корисну модель UA 119675U A 23K Заявлено 19.12.2016. Опубл. 10.10.2017. Бюл. №19.
5. Уминський С. М., Житков С. С. Установа для виготовлення рідких кормів. Патент на корисну модель UA 132935U A 23K Заявлено 28.02.2018 р. Опубл. 25.03.2019. Бюл. № 6.

Аннотація. Обоснована возможность использования гидродинамических аппаратов для процесса приготовления жидких кормов. Полученные жидкие корма могут приготавливаться в любом соотношении компонентов, являются экологически чистыми, имеют повышенную усвояемость, привлекательные вкусовые качества. Технология может быть реализована как на животноводческих комплексах с большим поголовьем животных, так и на малых фермерских хозяйствах с небольшим числом животных.

Summary. The possibility of using hydrodynamic devices for the production of liquid feed is substantiated. The obtained liquid feed can be made in any combination of components, are environmentally friendly, have high digestibility, attractive taste. The technology can be applied both to livestock complexes with large livestock and to small farms with small numbers of animals.

Стаття надійшла до редакції 9 грудня 2019 р.