

О. І. Килимнюк, О. В. Хіміч, кандидати сільськогосподарських наук

Л. П. Здор, О. І. Семенова

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА КАЛЬЦІЄВМІСНИХ ДОБАВОК ІЗ МІНЕРАЛЬНИМ КОНЦЕНТРАТОМ

Представлено результатами хімічного аналізу вмісту кальцію у основних його джерелах, які використовуються в годівлі сільськогосподарських тварин для балансування їх раціонів за кальцієм. Наведені порівняльні дослідження кальцієвмісних добавок із мінеральним концентратом.

Ключові слова: мінеральний концентрат, вапняк, крейда, трикальційфосфат, монокальційфосфат, кальцій.

Кальцій один з найважливіших біометалів, найпоширеніший серед них у природі – його вміст в земній корі становить близько 3,5 %. Він міститься в різних мінералах і гірських породах, таких як доломіт, мергель, апатит, є в багатьох природних водах. Бере участь у процесі ґрунтоутворення, покращує структуру ґрунту, впливає на реакцію середовища і рухомість інших біоелементів. Досить активний в хімічному плані елемент.

Доломіти представляють собою масивні, кристалічної будови породи сірого кольору, що складаються переважно з мінералу доломіту $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ і домішок. Найчастіше домішками бувають кальцит і магнезит [1].

Мергель – осадова гірська порода змішаного глинисто-карбонатного складу, яка представлена переважно вапняком та глинами. Містить в собі 30–90 % кальциту, рідше доломіту, і, відповідно, 70–10 % глинистих частинок. У залежності від складу породотворних карбонатних мінералів мергелі поділяються на вапнякові, доломітові, глинисті і кремнеземисті.

Вапняк – одна з найпоширеніших осадових гірських порід. Його поклади зустрічаються серед відкладів всіх геологічних систем – від докембрійських до четвертинних, вапняк становить 19–22 % від всієї маси осадових порід.

Хімічний склад чистих вапняків близький до кальциту, де CaO – 56 % і CO_2 – 44 %. Вапняк у деяких випадках включає домішки глинистих мінералів, доломіту, кварцу, рідше – гіпсу, піриту і органічних залишків, які визначають назву вапняку. Доломітизований вапняки містять 4–17 % MgO , мергелясті – 6–21 % $\text{SiO}_2 + \text{R}_2\text{O}_3$. Піщанистий і кременистий мають домішки кварцу, опалу та халцедону. Колір переважно білий, світлосірий, жовтуватий; присутність органічних, залізистих, марганцевих та ін-

ших домішок зумовлює темно-сіре, чорне, буре, червонувате та зеленувате забарвлення. Фізико-механічні властивості вапняку дуже неоднорідні, але прямо залежать від його структури і текстури [1].

Залежно від складу мінеральних домішок та їх кількості, вапняки одержують додаткові назви: доломітовані, залізисті, мергелясті, окременілі, піскуваті, фосфатизовані, глауконітові, туфітові.

Високоякісною підгодівлею для жуйних тварин є кормовий монокальційфосфат. Володіючи кислою реакцією, він одночасно служить консервантом силосних кормів. Його отримують нейтралізацією апатитовим концентратом або сепарованою крейдою досить чистої фосфорної кислоти – термічної або попередньо очищеної від шкідливих домішок екстракційної [3].

Трикальційфосфат – мінеральна добавка, яку виробляють з апатитового концентрату і фосфорної кислоти з додаванням гідроксиду натрію [2].

У природі переважають апатити, що містять фтор (фторапатити). Кальцій апатитів іноді заміщується стронцієм, кількість якого доходить до 11 %, а також рідкоземельними елементами [2].

Мета досліджень – визначити вміст кальцію у кальцієвмісних мінеральних добавках та провести їх порівняльні дослідження із мінеральним концентратом.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводили на базі аналітичної лабораторії моніторингу якості та безпеки кормів і сировини Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН.

Об'єктом досліджень були кальцієвмісні добавки: трикальційфосфат, монокальційфосфат, крейда, вапняк і мінеральний концентрат.

Мінеральний концентрат – це альтернативна трикальційфосфату кальцій-фосфорна добавка, яку виготовляють спеціальним способом із кісткової тканини сільськогосподарських тварин.

Визначення вмісту кальцію проводилось титрометричним методом та методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії на спектрофотометрі СФ-115.

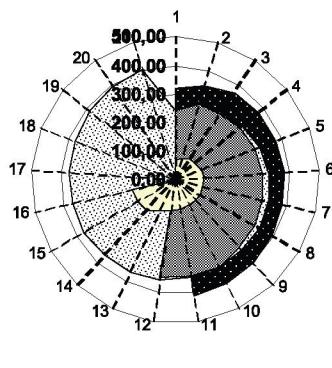
Результати досліджень. Упродовж тривалого часу лабораторією моніторингу якості кормів і сировини Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН проводиться моніторинг кормів, кормової сировини в тому числі і кальцієвмісних добавок, які використовуються в раціонах сільськогосподарських тварин.

Було проведено підбір проаналізованих зразків четырьох основних джерел кальцію за допомогою яких поповнюється його дефіцит у раціонах тварин: вапняк, крейда, трикальційфосфат і монокальційфосфат. Результати аналізу вмісту кальцію у проаналізованих зразках показують, що його вміст коливається у широкому діапазоні (рис. 1).

Встановлено, що 50 % проаналізованих зразків крейди містили кальцій в діапазоні 242–300 г/кг, 25 % зразків – 310–320 г/кг і 25 % зразків –

340—346 г/кг. Що стосується вапняку то вміст кальцію в його зразках був наступним: 45,6 % містили 365—380 г/кг кальцію, 36,4 % — 389—407 г/кг і 18 % — 320—340 г/кг.

Монокальційфосфат згідно ГОСТ 23999-80 має містити не більше 18 % кальцію, так як є ще і джерелом фосфору. Аналіз монокальційфосфату показав, що 12,5 % його зразків містили 70—80 г/кг кальцію, 37,5 % — 85—100 г/кг і 18,7 % — 145—154 г/кг. Слід відмітити, що всі проаналізовані зразки монокальційфосфату за вмістом кальцію відповідали вимогам нормативного документу.



■ Вапняк □ Трикальційфосфат ▨ Крейда □ Монокальційфосфат

Рис. 1. Дані вмісту кальцію у проаналізованих зразках мінеральних добавок, г/кг

Трикальційфосфат згідно ГОСТ 23999-80 вищий сорт повинен містити не менше 34 % кальцію, а перший не менше 30 %. У проаналізованих зразках вміст кальцію був наступним: 19 % зразків містили 240—295 г/кг, що не відповідало вимогам нормативної документації, 33,3 % — 310—350 г/кг, 33,3 % — 351—375 г/кг і 14,4 % — 382—403 г/кг. Причиною коливання вмісту кальцію у трикальційфосфаті міг бути високий вміст сирої золи, що знижує його якість.

На рисунку 1 представлені результати статистичної обробки вмісту кальцію у відібраних зразках сімнадцяти партій мінерального концентрату.

Гістограма нормального розподілу показує, що більше 29 % зразків мінерального концентрату містили кальцій в кількості 390—400 г/кг. Близько 23,5 % зразків мали вміст кальцію від 400 до 407 г/кг, 17,6 % — 382—389 г/кг і 11,8 % — 415—418 г/кг. Із проаналізованих зразків мінерального

концентрату 6% містили кальцію менше 370 г/кг і така сама кількість більше 420 г/кг.

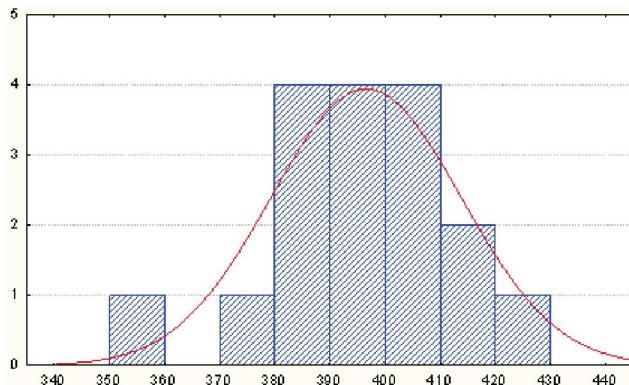


Рис. 2 Діапазон вмісту кальцію у дослідних партіях мінерального концентрату, г/кг

Нормальний розподіл вмісту кальцію у мінеральному концентраті вказує на те, що в більше як 70 % проаналізованих зразків вміст кальцію знаходився в діапазоні 380—420 г/кг.

Із отриманих вище даних аналізу дослідних партій мінерального концентрату видно, що за вмістом кальцію він не поступається трикальційфосфату, а навіть переважає його.

Також слід відмітити, що вміст кальцію в мінеральному концентраті більш стабільний. Це є важливою особливістю при промисловому виробництві та при використанні у складі рецептур комбікормів та преміксів.

Висновки. Результати проведених досліджень показують, що мінеральний концентрат є перспективним джерелом кальцію для сільськогосподарських тварин. За вмістом кальцію він переважає вапняк, крейду і монокальційфосфат та складає конкуренцію трикальційфосфату.

Бібліографічний список

1. Вадецкий Ю. В. Нефтегазовая энциклопедия / Ю. В. Вадецкий, В. А. Волкова. — М.: Московское отделение нефти и газа «Международной Академии информатизации», 2003. — 514 с. — ISBN: 5-88595-095-7
2. Мала гірнича енциклопедія. В 3-х т. /За ред. В. С. Білецького. — Донецьк: Донбас, 2004. — 304 с. — ISBN966-7804-14-3.
3. Фаритов Т. А. Корма и кормовые добавки для животных / Т. А. Фаритов. — Санкт Петербург: Лань, 2010. — 304 с.