

мізувати використання антибіотиків у тваринництві в усьому світі», – каже доктор Маунцуріс.

«Але, щоб мати можливість визначити, яка добавка має ефект і в якій кількості, або яка комбінація добавок має ефект, нам потрібні дуже точні методи вимірювання відмінностей у рівні окислювального стресу в організмі тварини, який може мати місце».

Як пояснює д-р Маунцуріс, «я маю честь співпрацювати в багатьох проєктах із індустрією кормових добавок, яка сильно орієнтована на дослідження та розробки, а також завдяки зростаючим дослідницьким зусиллям у нашому відділі та лабораторії за участю наших випускників, аспірантів, докторів та колег.

Ми прагнемо пов'язати критичні реакції цитозахисту з продуктивністю. Це дуже складна тема досліджень і розробок, яка може дозволити створити неінвазивний метод визначення окисного/запального статусу сільськогосподарських тварин.

Наразі ми проводимо це шляхом обширних нутрігеномних досліджень, які вивчають експресію критичних генів у кишечнику та інших тканинах, щоб ми могли визначити найнадійніші біомаркери для створення відповідних датчиків. Зрештою, картування реакцій тварин на низку фізіологічних і стресових подій дозволить вибрати та просувати найкращі набори відпо-

відних біомаркерів для кожного виду тварин».

У цьому напрямку аналіз крові є дуже перспективним.

Аналітика крові

За допомогою аналізу зразків крові «ідея полягає в тому, що нам більше не потрібно буде евтаназувати тварину, щоб проаналізувати відповідні тканини для оцінки її протизапальної дії», — пояснює доктор Маунцуріс.

«Ми працюємо над аналізом, щоб ми могли брати зразки крові у тварин під час випробування кормової добавки та аналізувати їх таким чином, щоб мати постійні знімки біомаркерів та їх кореляцію з функцією цільових тканин (печінка, легені, кишечник, яєчники тощо) і здатність тварини протистояти окисному стресу».

За допомогою відповідного відображення продуктивності команда зможе передбачити реакцію продуктивності. Доктор Маунцуріс зазначає, що ці типи інструментів прогнозування стану здоров'я тварин явно потрібні на рівні ферм.

Деталі шляхів

Зокрема, д-р Маунцуріс і його колеги вивчають активацію 2 сигнальних шляхів клітин, пов'язаних з антиоксидантним захистом (шляхи, на які мо-


жуть впливати кормові добавки та інші фактори).

Ці шляхи функціонують як перемикачі, які вмикають/вимикають механізми клітинного захисту від окислювального стресу та запалення.

Перший перемикач, який називається «AhR», мобілізує шлях, відповідальний за детоксикацію ксенобіотичних сполук, таких як діоксини, мікотоксини, шкідливі фітохімічні речовини та бактеріальні патогени.

Другий, перемикач «Nrf2», є головним регулятором захисту клітин від окислення та запалення. Він запускає транскрипцію генів батареї потужних антиоксидантних, детоксикаційних і протизапальних ферментів, які борються з окислювальним стресом і запаленням.

Доктор Маунцуріс додає, що існують також певні групи генів, які можуть надавати корисну інформацію про стан кишечника та корелювати з реакцією на продуктивність.

«Наприклад, — каже він, — гени, що кодують ферменти фази I, а також кілька ферментів фази II (таких як NAD(P)H хінондегідрогеназа 1, каталаза, супероксиддисмутаза, гемоксигеназа 1 і глутатіонпероксидаза), забезпечують детоксикацію, антиоксидантну дію і протизапальний захист тварини. Вони можуть запобігти хронічному окисному стресу, посилити метаболізм токсинів і зберегти клітинний гомеостаз». 

Автор: І. Черевко, д. е. н., в. о. професора Львівський національний університет природокористування
Джерело: Аграрна економіка, 2022, Т. 15, № 1-2

Кормовиробництво і кормозабезпечення ЄС в умовах сучасних викликів

У країна віддавна є житницею світу. До 23 лютого 2022 р. вона експортувала близько 43 млн т зерна. Війна в Україні практично заблокувала заплановані поставки зерна, зокрема до Польщі. Це призвело до різкого зростання цін на товарних біржах. Як наслідок, знову різко зросли ціни на білкові компоненти кормів, а головне – на зернові.

Ціни на корми зросли на 16-25% за рік залежно від спеціалізації госпо-

дарства. Досить велика проблема не тільки з цінами, а й із доступністю кормів. Ідеться передусім про брак компонентів для їхнього виробництва, тобто соняшникового шроту. Останній на 100 відсотків імпортувався з України і був дешевшою альтернативою соєовому та ріпаковому шроту.

Останнім часом ціни на сою та ріпаковий шрот також різко зросли, що призводить до високих цін на корми. У польському тваринництві можна ви-

користувати соняшниковий шрот з Болгарії чи Угорщини, але це – невеликі кількості.

Проблеми з доступністю кормів – переважно результат економічних негараздів, пов'язаних власне з російською агресією в Україні. Через цю війну було припинено ввезення багатьох продуктів, зокрема круп. Хоча, за оцінками фахівців, це істотно не позначиться на продовольчій безпеці Польщі, але сприятиме зростанню цін на

зернові та інші продукти на європейському ринку, зокрема – через зростання цін на компоненти кормів.

З огляду на затяжну війну, це зростання має досить непередбачуваний характер. Унаслідок цього принаймні в широкій перспективі та глобальному масштабі спостерігається розірваний ланцюг поставок та значний дефіцит фуражного зерна у світі.

Зростання цін на кормові компоненти, здорожчання енергії та обвал ринку тваринницької продукції – це реальність, з якою сьогодні доводиться зіштовхуватися як тваринникам, так і виробникам кормів.

Важко покрити зростання витрат на виробництво, пов'язане не лише з цінами на корми, а й із зростанням витрат на паливо та енергоносії та зростанням інфляції. Отже, можна очікувати зростання цін на продукти харчування.

Агресія Росії проти України, після пандемії COVID-19, є економічним викликом для країн світу і загрозою їхній продовольчій безпеці. Наслідки російської агресії – руйнування господарств, викрадення зерна, сільськогосподарського обладнання та техніки, замінування полів і недопущення сівби, блокада українських портів. До сьогодні понад 55% усього імпорту кукурудзи в Європейський Союз припадало на Україну. Скорочення українського аграрного експорту вже починають відчувати споживачі в Африці та на Близькому Сході. Оскільки Україна є одним із найбільших у світі виробників харчових продуктів, проблема стосуватиметься всього світу. Збільшити обсяги виробництва окремих культур за короткий час неможливо, адже виробничий цикл у сільському господарстві невблаганно потребує часу. Тобто проблеми з кормами для тварин можуть мати довгостроковий характер.

Звичайно, збільшення цін на зерно означає автоматичне підвищення цін у секторі комбікормів. Це відчують не тільки тваринники, а й споживачі продукції, адже в підсумку це зростання вплине і на ціни на продукти тваринного походження.

Варто зауважити, що наслідки війни в Україні наклали на сприятливий для них ґрунт, створений ще перед війною. Зокрема результати кормовиробництва в Польщі значно погіршилися ще у 2020 році, незважаючи на незначне зростання товарообігу.

Сукупний результат продажів виявився на 1/5 меншим порівняно з попереднім роком, а загальний чистий фінансовий результат зменшився на 1/4 – до найнижчого рівня з 2015 року. У галузі також був зафіксований найнижчий середній за дев'ять років рівень маржі, що вимірюється коефіцієнтом прибутковості чистого обороту та рентабельності власного капіталу – вони знизилися до найнижчого за останнє десятиріччя рівня.

Звісно, пандемія COVID-19 не позначилась безпосередньо на результатах виробників кормів. **Однак це зумовило кумуляцію двох несприятливих чинників:**

- різкого зростання світових цін на більшість видів найважливішої кормової сировини, що триває з початку другої половини 2020 року (ціни як на фуражне зерно, так і на залишки олійних культур, що поставляються жировому сектору, досягли найвищого рівня з 2013–2014 рр.);
 - різкого погіршення становища вітчизняних тваринників через спад середніх закупівельних цін на худобу внаслідок кризи надлишку пропозиції (ефект ослаблення попиту, пов'язаний із нокдауном, накладеним на вітчизняну індустрію громадського харчування та ЄС, посиленням епідемією тварин у Європі).
- Поєднання цих чинників, з одного боку, зумовило зростання витрат на виробництво кормів, а з іншого, обмежувало можливість передачі цього збільшення в повному обсязі на фермерів через паралельне зростання цін на продукцію.

Хоча середні внутрішні відпускні ціни на корми також досить суттєво зросли з середини минулого року, цього явно було недостатньо, щоб протидіяти зростанню виробничих витрат. Тут показове порівняння сукупних результатів виробників кормів за обидва півріччя 2020 р. Тоді як на 20 січня 2020 р. галузь зафіксувала зростання загального чистого результату на 44% проти періоду попереднього року, тож за наступні шість місяців (а отже, з початку зростання світових цін на рослинну продукцію) цей результат виявився більш ніж на 60% нижчим за відповідний період 2019 р.

Рентабельність виробництва продукції тваринництва в Польщі на низькому рівні у 2020 р. призвела до

зниження виробництва кормів. Сповільнення на ринку переробки зерна на продовольчі та комбікормові цілі не припинялося й у 2021 р. Незважаючи на зниження внутрішнього споживання, подальший динамічний експорт зернових з країни, однак, буде потужною підтримкою цін на зерно у країні.

Однією з головних тем розмов експертів ЄС також є питання доступності органічних та білкових кормів у країнах Європейського Союзу, зокрема щодо потреби у збільшенні їхнього виробництва з метою забезпечення належної якості і безпечності кормової бази тваринників. Попит на органічні корми дуже високий, тоді як ЄС залежить від імпорту такої продукції з Китаю та Індії.

Розглянуто пропозиції щодо використання висушеної люцерни та інших дрібнонасінних бобових і насіння бобових культур. Вважається, що виробничий потенціал кормів, у тому числі білкових, на органічних фермах не використовують. Кормові культури, зокрема бобові, слід підтримувати на фермах, які не займаються тваринництвом. Варто сприяти й вирощуванню рослинних сумішей та проміжних і нішевих культур, щоб збільшити кормову базу органічних ферм та активізувати ринок органічних кормів на ринку ЄС.

Важливо акумулювати кошти на науково-дослідні проєкти з розробки технології вирощування зернобобових та великонасінневих бобових за участю виробників з метою використання виробничого потенціалу господарств ЄС.

Останніми роками питання посівів бобових культур у ЄС залишалося поза увагою, оскільки були доступні дешеві білкові корми із-за меж ЄС, зокрема, значною мірою з України. Тому необхідно проводити дослідницькі проєкти з виробниками, щоб удосконалити процес упровадження результатів наукових досліджень у практику.

Іншою активно обговорюваною проблемою є труднощі у збалансуванні амінокислот у харчових раціонах тварин з особливим вмістом метіоніну. Останнім часом з'явилися пропозиції подолати цю проблему, доповнюючи незамінні амінокислоти кормами тваринного білка.

Французький досвід показує, що споживачі ще не готові після скандалу з коров'ячим сказом (BSE) застосову-

вати корми тваринного білка в годівлі тварин. Тому потрібно шукати інші джерела, багаті на дефіцитні амінокислоти, щоб було легше збалансувати раціон. Проблема стосується як органічних, так і звичайних кормів.

Активізуються також дискусії щодо зрівноваженого виробництва кормів. Основу раціонального харчування сільськогосподарських тварин утворюють концентровані кормові суміші, в яких, крім білка, містяться також мінеральні речовини, такі як кальцій, натрій, калій, хлор, марганець, залізо та вітаміни у відповідних пропорціях, що забезпечують правильний розвиток тварин.

Сучасне харчування полягає в навісному доповненні мінеральними речовинами з використанням кормових добавок. Сьогодні це одні з найважливіших кормових інгредієнтів, і їх можна поділити на групи мінеральних, мінерально-антибіотичних та вітамінно-антибіотичних добавок. Якщо добавки використовують у кормах для тварин, виробники можуть маркувати їх, щоб визначити рівень зрівноваженості і екологічності виробництва. Це дозволяє фермерам вибирати корми на основі їхнього вуглецевого сліду та впливу на навколишнє середовище.

Кормові добавки можуть регулювати процес травлення у травному тракті тварин, а отже, позитивно впливати на зниження викидів парникових газів від сільськогосподарських тварин. Світовий ринок кормових добавок у 2020 році досяг \$37,1 млрд. На жаль, транспорт продовжує стикатися з обмеженнями, пов'язаними з COVID-19, а нещодавно підписані довгострокові контракти скасовуються. Проте кормові добавки залежно від використовуваних інгредієнтів: екстракт, сушений матеріал тощо, у випадку трав'янистих рослин, можуть містити різні концентрації діючих речовин. Тому часто задаються питанням, де є кормова добавка, а де – лікувальний корм, і яка межа концентрації, при якій таку кормову добавку треба розглядати як лікувальний корм?

Для цього необхідно встановити відповідний рівень діючої речовини, який визначить, де закінчується кормова добавка і починається лікувальний корм. Введення ще з 1 січня 2006 року заборони на використання антибіотичних стимуляторів росту у

тваринництві призвело до збільшення попиту на лікувальні корми. З іншого боку, введення цього виду кормів для використання в харчуванні сільськогосподарських тварин, у складі яких є ветеринарний лікарський засіб (ВЛВ) у терапевтичних дозах, викликало багато проблем у частині забезпечення безпечності харчової сировини тваринного походження.

З погляду бачення внутрішнього та державного контролю, для уникнення помилок та оптимізації процесу виробництва тваринницької продукції і використання лікувальних кормів у годівлі тварин важливо впровадити нормативно-правове регулювання цього питання та забезпечити безпеку в ланцюгу виготовлення харчових продуктів.

Масове згодовування лікувальних кормів у великих промислових господарствах часто виходить з-під контролю, що може призвести до перевищення допустимих концентрацій у тканинах і продуктах тварин, а також до забруднення навколишнього середовища екскрементами та виділеннями тварин, що містять активні речовини та продукти їх метаболізму.

До найважливіших чинників, що обмежують використання цього виду кормів, можна віднести недостатню обізнаність тваринників з тим, що використання лікувальних кормів з багатьох причин є набагато легше і ефективніше, ніж введення ліків у воду. Іншим обмеженням у використанні цього типу кормів може бути необхідність наявності відповідних змішувачів для приготування лікувальних кормів і брак споживання цих кормів хворими тваринами, що може бути недостатнім для досягнення передбачуваного терапевтичного ефекту.

Вирішити проблеми виробництва високобілкових кормів можна з використанням генетично модифікованих організмів (GMO – Genetically Modified Organism). Кількість прихильників використання ГМ систематично зростає не лише серед фермерів, які вбачають зростання доходів завдяки цій технології, а й серед політиків, які вбачають можливість ширшого залучення сільськогосподарства до вирішення проблем, пов'язаних із забезпеченням як продовольчої, так і енергетичної безпеки. З іншого боку, ідея широкого використання ГМО спірна. Однак поки що, серед безлічі досліджень, не було

знайдено жодних значущих доказів їх негативного впливу на здоров'я людини в масштабах населення. Проте беззаперечно, що ГМ культури відіграють значну роль у виробництві кормів з високим вмістом білка.

У 2010 році вирощування ГМ-сої становило понад 80% загального світового врожаю цієї рослини і близько 50% площ усіх ГМ культур.

Підраховано, що близько 85% соєвого шроту, що продається на міжнародному ринку, складається з ГМ культур. На основі аналізу наявної літератури щодо впливу кормів та добавок на навколишнє середовище, правових норм щодо їхнього виробництва, удобрення ґрунтів, а також висновків за результатами так званих польових дослідів, запропоновано екологічний метод оцінки екологічної безпечності кормів і кормових добавок – після їх проходження травним трактом тварин. Нещодавні дослідження, проведені на молочних фермах, показали тісний зв'язок між складом їжі, молока та виділених фекалій у тестах на їжу, молоко та гній.

Ще один тренд на світовому ринку кормів – цифровізація. Виробництво та розповсюдження кормів – складний бізнес, який має враховувати багато змінних чинників впливу на кінцеві ціни. Щоб гарантувати прибутковість, потрібно ухвалювати швидкі рішення на основі надійних і актуальних даних. На практиці це означає необхідність використання новітнього програмного забезпечення для аналізу та візуалізації даних. Тому в ЄС та інших галузях промисловості, а сектор кормів для тварин, безперечно, є однією з них, відбувається цифровізація.

Ще у 2013 році фірма Trouw Nutrition розробила NutriOpt – набір інтегрованих цифрових рішень і послуг для підтримки фермерів у знаннях про харчування тварин. Цей важливий крок дав змогу створювати різні набори даних, візуалізації, спостерігати тенденції якості сировини тощо. Це сприяло більш ефективному ухваленню рішень, починаючи від закупівлі і закінчуючи контролем якості, формуванням кормів і оперативним управлінням.

Wipasz S.A. є одним із найбільших польських виробників кормів і лідером у виробництві свіжого курячого м'яса. Компанія на 100% заснована на поль-

ському капіталі. Вона виробляє понад мільйон тонн кормів для птиці, свиней і великої рогатої худоби на шести заводах, розташованих по всій Польщі. Найвища якість виробленої продукції можлива завдяки інтегрованій системі виробництва, за яку Wipasz відповідає від поля до столу споживача. Система вертикальної інтеграції передбачає:

- отримання та зберігання сировини для виробництва кормів;
- виробництво кормів, концентратів та мінеральних добавок;
- співпрацю з селекціонерами, враховуючи логістику кормів та тваринництва;
- виробництво м'яса птиці – кожен кілограм м'яса, що надходить на ринок, повністю простежують за походженням.

На кожному окресленому кроці обробляють безліч інформації. Wipasz послідовно оцифрував свій бізнес із розвитком компанії. Для покращання управління компанією та прискорення процесу ухвалення рішень на основі повних і надійних даних, правління Wipasz вирішило впровадити систему бізнес-аналітики – Qlik. Завдяки співпраці з фірмою Hogart всього за кілька місяців вдалося впровадити систему, яка кардинально скорочує час створення звітів з найважливіших аспектів виробництва. Це дозволяє виявляти моменти зайвих транспортних витрат, а також перевірити гіпотези: як зміни у виробництві кормів вплинуть на продажі м'яса. Аналізи, підготовлені в Qlik, враховують зовнішні дані, наприклад, щодо регіонів можливої загрози пташиного грипу, або інформації про ціни на сировину. У цільовій моделі Qlik покращено вилучення даних із вихідних систем, а процес обробки та аналізу буде автоматизований. Завдяки повній інтеграції виробничого процесу та використанню інноваційних технологій клієнтам надається продукція, що відповідає найвищим стандартам якості. У галузі маржа мінімальна, тому неправильна або неточна оцінка може призвести до реальних збитків. Завдяки Qlik можна встановити оптимальні ціни. Тому те, що повинно інтенсивно розвиватися, – це прогнозування. Це надзвичайно важливо через велику кількість змінних чинників – насамперед непередбачуваності закупівельних цін.

Практика розвитку економіки

вказує на два основні шляхи його здійснення:

- екстенсивний – за рахунок нарощування ресурсів і збільшення масштабів виробництва;
- інтенсивний – за рахунок підвищення ефективності використання наявних ресурсів у заданих масштабах виробництва.

Оптимальним варіантом є використання в раціональному поєднанні обох цих шляхів. Але в умовах обмеженості можливостей щодо нарощування обсягів ресурсів та збільшення масштабів виробництва особливого значення набуває власне другий із названих шляхів, основою реалізації якого можуть бути інновацізація виробництва, модернізація технологічних процесів, покращання організації праці, підвищення культури виробництва і культури організації, зростання рівня якості продукції.

Це сповна стосується і сфери виробництва кормів – обмеження можливостей у використанні кормових площ унаслідок окупації російськими загарбниками значних територій країни, руйнування і знищення ними матеріально-технічної бази господарств, погіршення логістики і умов та можливостей переробки та зберігання і транспортування кормів, дефіциту внаслідок цього добрив для вирощування кормових культур тощо, обумовлює необхідність інтенсифікації процесу підвищення ефективності використання наявних ресурсів з тим, щоб забезпечити поголів'я тварин потрібною кількістю поживних речовин, необхідних для їх нормального продуктивного розвитку.

При цьому важливі підвищення якості кормів та можливості зміни структури їхнього виробництва, а також – збільшення ефективності використання – цей напрям має стати провідним у процесі удосконалення управління господарськими процесами у сфері кормовиробництва та забезпечення кормами виробників тваринницької продукції.

Виклики, які ставлять перед організаціями конкуренти, зумовлюють необхідність удосконалення управління в умовах змін, ризику та невизначеності. Ідеальний менеджмент передбачає необхідність удосконалення систем і процесів, стійкість змін на користь рівня якості продукції в умовах економіч-

ного розвитку країни та сильної конкуренції на світовому ринку.

Удосконалення – це прагнення до досконалості, що впливає із сутності та особливостей управління, спрямованого на досягнення додаткових переваг, підвищення цінності та покращання всебічно зрозумілої ефективності. Учені виявили, що підвищення ефективності кормів можна досягти додаванням ферментів, які спеціально спрямовані на галактозидази в кормових матеріалах.

Також виявлено, що фосфор підтримує мінералізацію кісток. Дослідження показали, що фітогенні кормові добавки – неантибіотичні стимулятори росту, похідні трав та прянощів – можуть покращити засвоюваність поживних речовин, зменшуючи час утворення шкідливих і парникових газів, таких як аміак і метан. Це може мати значні та довгострокові наслідки, щоб допомогти сільському господарству задовольнити зростаючий попит на більш екологічно чисте виробництво продукції.

Вчені виявили, що похідні стевії покращують щоденний приріст, раціон і ефективність кормів у годівлі свиней. Зі збільшенням дози добавки зростала й ефективність кормів. Крім того, бройлери, яких годували *Capsicum frutescens* (перець чилі), швидше зростали, і їхня кінцева маса була значно вищою.

Ще одним традиційним і надійним шляхом удосконалення структури згодовуваних кормів і покращання годівлі тварин є оптимальне збалансування раціону.

Виходячи із ключових трендів розвитку кормовиробництва у світі основні шляхи подальшого його розвитку в Україні стосуються підвищення рівня їхньої екологічної безпечності, розвитку використання активних кормових добавок, зокрема лікувального характеру, оптимізації структури кормів і годівлі тварин, підвищення якості кормів та можливості зміни структури їх виробництва, активізації виробництва кормів господарствами населення, – підвищення ефективності використання кормів, спеціалізації на кормовиробництві, інновацізації та цифровізації галузі, що стане в Україні повністю можливе після перемоги і закінчення воєнних дій та забезпечення можливості безпечного господарювання на деокупованих територіях.