

Автори: д-р Бернд Лозанд, д-р Юлія Глатц-Хоппе
Державний науково-дослідний інститут сільського господарства та рибальства Мекленбург-Передня Померанія

Джерело: soft-agro.com

Аналіз результатів контрольних надоїв є важливою частиною виробничого контролю годівлі ВРХ

Вийти з організму може лише те, що було з'їдено. Це стосується не тільки фекалій і сечі, але й власне — молока. Те, в якій кількості та якості це відбувається, показує, наскільки якісно було використано корм, і визначає ефективність годівлі. При якісному грубому кормі і оптимально збалансованим добавкам концентратів і мінеральних кормів, перш за все необхідно створити умови рубцю з його мікроорганізмами для якнайкращого розщеплення з'їденого корму і забезпечення корови великою кількістю поживних речовин, що перетравлюються.

Про те, наскільки ефективно це вдалося, можна судити по корові, її здоров'ю та продуктивності, а також складу молока. Тому використання та аналіз результатів контрольних надоїв є важливою частиною виробничого контролю годівлі, а також контролю балансу поживних речовин на фермі. Виробничий контроль означає вимірювання, експертну інтерпретацію та коригування і є рутинною частиною виробничого процесу.

Оцінка складу молока - початок контролю годівлі

Годівля безпосередньо впливає на рівень надоїв і склад молока, і кожен молочний фермер знає і знає про це. У ті роки це було революційно - порівняти добовий надій молока та концентрацію основних поживних речовин молока – молочного білка, молочного жиру, молочної сечовини – та їх зміни від одного контрольного доїння до іншого – з годуванням і, таким чином, зробити їх придатними для об'єктивної оцінки. Так, за вмістом білка в молоці стало можливим робити висновки про забезпечення стада

енергією з раціону, а за вмістом сечовини в молоці – про забезпечення стада кормовим білком.

Розробці цього інструменту повсякденного контролю сприяли регулярні перевірки на фермах найважливіших показників: рівня надою, молочного жиру та молочного білка, і так само високий рівень стандартизації аналізу молока у випробувальних центрах по всій Німеччині.

Характерним для цієї попередньої оцінки успішності годівлі є використання фіксованих діапазонів значень вмісту молочного білка, молочного жиру та сечовини в молоці для розуміння аспектів про нестачу або надлишок енергії, білка та структурних компонентів у раціоні.

Вміст білка в молоці дозволяє зробити висновки про відповідне енергетичне забезпечення, а вміст сечовини в молоці - про білкове забезпечення. Вміст молочного жиру також використовувався з фіксованими граничними значеннями з метою оцінки ситуації щодо годівлі; на початку лактації він має бути якомога нижче, а в кінці лактації не повинен бути занадто низьким.

З кінця 1980-х років продуктивність молочних корів збільшилася майже вдвічі. Це перш за все пов'язане зі значним поліпшенням загальних умов утримання корів, а саме: поліпшення їхнього добробуту, поліпшення організації годівлі, якості кормів та поводження з тваринами.

Досі при оцінці результатів контрольних надоїв не використовувалися знання того, що вміст молочного жиру і молочного білка схильний до ефекту розведення зі збільшенням добового надою. Це означає, що при високих надоях вміст молочного білка та молочного жиру може бути нижчим. Цей факт не узгоджується з використанням фіксованих значень, прийнятих

раніше, при оцінці годівлі і все частіше збігається зі спостереженнями фермерів про те, що їхні корови добре почуваються, незважаючи на «розбавлене» молоко.

Окремий аспект при використанні інтерпретації значень жиру та білка молока – є те, що ці показники дуже важливі для селекції. З фізіологічної точки зору зміни у співвідношенні вмісту молочного жиру та молочного білка в одній і тій же корові, безумовно, можуть бути пов'язані, з одного боку, з недостатнім споживанням корму, що призведе до надмірного розщеплення запасів жиру в організмі, або, з іншого боку, з недостатнім надходженням структурних вуглеводів, які перетравлюються, що обмежує активність рубця та утворення молочного жиру. Надлишок білкових кормів неекономічний і шкідливий для довкілля.

Останні дані показують, що живлення рубця і корови відповідно до їхніх потреб має відобразитися в нижчому вмісті сечовини в молоці, ніж це було досі. Утримання показника сечовини молока на вищому рівні і, відповідно, більш висока частка сирого протеїну в кормах з причин виробничої безпеки або як поступка у використанні пасовищ є нераціональною з точки зору управління бізнесом, сумнівною з точки зору здоров'я тварин і нераціональною з точки зору екології. Рубець і корова певною мірою переносять меншу кількість сирого протеїну без значних втрат у продуктивності, що дозволяє розглядати різні підходи та постановки цілей у молочному тваринництві.

Тим часом, годівля молочних корів відповідно до їхніх потреб все частіше стає в центрі уваги громадських організацій з питань благополуччя тварин, оскільки це безпосередньо впливає на здоров'я тварин. Тож і з цього по-

гляду мають бути розроблені та застосовані на практиці відповідні показники. Тут на перший план виходить енергетична оцінка раціону, що відповідає потребам тварин та їх продуктивності, а також забезпечення протеїном та структурною клітковиною, що відповідає потребам жуйних тварин.

Тому необхідно терміново переглянути систему оцінки молочної продуктивності з урахуванням оцінки годівлі. З іншого боку, слід враховувати породний аспект. Наприклад, чи варто по-іншому оцінювати корів голштинської породи або як бути з дуже поживним молоком корів джерсейської породи?

Що нового в оновлених рекомендаціях щодо аналізу результатів контрольних надоїв

Завдяки дуже широкому, ретельно та сумлінно проведеному дослідженню, заснованому на більш ніж 8 мільйонах поточних даних контрольних надоїв по всій Федеративній Республіці Німеччина та Люксембургу, цією проблемою зайнялися всі асоціації, яким доручено здійснення контролю молока, консультаційна служба з годівлі, організована в рамках DLG, а також наукове співтовариство.

Нова концепція була розроблена та перевірена на основі загальнонаціональних результатів досліджень з годівлі, обміну речовин та надоїв молока в рамках проєкту BLE optiKuh, а також практичних даних компанії RinderAllianz GmbH щодо надоїв молока та здоров'я/плодовитості тварин. Підтверджені робочою групою DLG з кормів та годівлі та асоціаціями державних інспекцій, результати та нові рекомендації були докладно описані у Пам'ятці DLG 451 «Дані контрольних надоїв для контролю годівлі та здоров'я дійних корів» і таким чином стали надбанням громадськості.

В даний час нові рекомендації впроваджуються в земельних інспекційних асоціаціях, в консалтингових організаціях з годівлі у федеральних землях, у консультаційних фірмах, а також у сільськогосподарських наукових установах та професійному навчанні.

Основна увага приділяється забезпеченню дійних корів енергією та

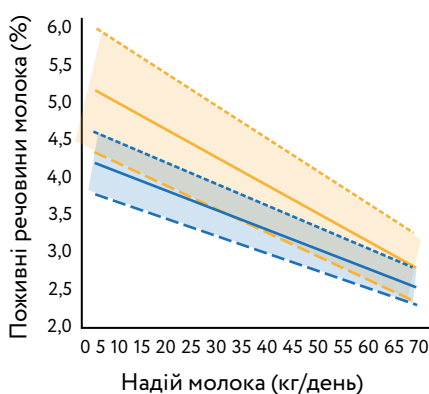
протеїном. Якщо досі максимально високий вміст білка в молоці вважався вираженням високої енергетичної ефективності споживаного корму, то тепер це не вважається помилкою. І, з іншого боку, низький білок молока завжди пов'язаний із нижчими енергетичними показниками корму.

Враховується рівень надою

Проте досвід показує, а нові дослідження доводять, що при аналізі якісних показників молока завжди необхідно враховувати рівень надою. У міру збільшення надою корова виробляє більше молочного білка і молочного жиру, але молоко все одно стає «рідшим». Це враховується у новій системі оцінки, тобто при підвищенні продуктивності – нижчий вміст молочного жиру та молочного білка буде вважатися нормальним, і навпаки.

Генетична мінливість корів враховується шляхом встановлення не тільки нормального значення вмісту жиру та білка для кожного рівня надою, але й нормального діапазону з верхньою та нижньою межею, названих у новій концепції максимумом та мінімумом білка або жиру (B_{max} та J_{max} , а також B_{min} та J_{min}) (рис. 1).

Рис. 1. Нормальне значення та нормальний діапазон між мінімальним та максимальним значенням вмісту молочного білка та молочного жиру в залежності від добового надою корів для порід Німецька голштинська та Флекфі



— Нормальний вміст молочного білка
 - - - B_{min} - - - B_{max}
 — Нормальний вміст молочного жиру
 - - - J_{min} - - - J_{max}

Жиро-білкове співвідношення так само важливе

Для оцінки недостатнього або оптимального забезпечення енергією вирішальне значення має співвідношення між молочним жиром і молочним білком (або жиро-білкове співвідношення - Fett-Eiweiß-Quotient (FEQ)), як при аналізі результатів контрольного доїння однієї тварини, так і для стада або групи корів.

Високий вміст жиру в молоці часто викликаний швидким використанням запасів жиру в організмі, які насправді призначені для використання як енергетичні резерви в ситуаціях нестачі корму. Однак частина цього розщепленого жиру використовується безпосередньо як джерело жиру для виробництва молока. Чим більше і швидше розплавляється жир в організмі, тим більше його у молоці у вигляді неперероблених жирових компонентів.

З іншого боку, при дефіциті кормів недостатньо енергії для утворення мікробного білка в передшлунках. У крайніх випадках вже перетравлений білок використовується як джерело енергії для метаболізму, а значить він відсутній як будівельний білок для молока, тому вміст білка в молоці залишається низьким або навіть знижується.

В результаті співвідношення жиру та білка молока збільшується.

Тому $FEQ > 1,4$ слід оцінювати як енергетичний дефіцит.

$FEQ < 1,4$ слід інтерпретувати як оптимальне енергозабезпечення.

Нестача поживних речовин найчастіше виникає в перші дні та тижні після отелення, а також після перегрупування, у зв'язку з різкою зміною раціону або при прояві парезу. Тому тваринам із такими підвищеними показниками слід приділяти особливу увагу.

Якщо частка корів з підвищеним FEQ особливо висока в будь-якій продуктивній групі або в якомусь періоді лактації – слід перевірити корми, годівлю та менеджмент: чому корови їдять занадто мало?

На екстремальний дефіцит енергії, що супроводжується кетозом, може вказувати додатковий дуже низький вміст білка в молоці, тобто нижче нормального діапазону між B_{min} та B_{max} ,

або додатковий дуже високий вміст жиру в молоці, тобто вище за нормальний діапазон між J_{max} і J_{min} .

Обмін протеїну у корови

Надходження протеїну в організм корови не відбувається безпосередньо з протеїну, що міститься у кормі. Жуйна тварина може використовувати тільки ті амінокислоти, які надходять у тонкий кишечник і там перетравлюються. Основним їх джерелом є мікроби, що утворюються в передшлунках, які попередньо перетравлюють велику частину корму, харчуються ним і ростуть. Вони потрапляють у кишечник разом із травною целюлозою і є легкозасвоюваними. Вирішальним чинником зростання мікробів у рубці є енергія корму, доступна їм, тобто вже розщеплена там. Якщо одночасно розщеплюється достатньо кормового білка, мікроорганізми оптимально ростуть і забезпечують велику кількість мікробного білка для подальшого травлення корови.

Якщо вміст протеїну в кормі дуже високий, а кількість енергії, що вивільняється в рубці - дуже низька, не весь протеїн корму, розщеплений в рубці до аміаку, може бути використаний. Надлишок аміаку легко всмоктується у кров через стінки рубця. Там, однак, він токсичний для організму і тому перетворюється на сечовину в печінці і повертається в кров. Зрештою, він виділяється через нирки в сечу і в нижчих концентраціях у вигляді сечовини в молоці. Таким чином, вміст сечовини в молоці є показником надходження сирого протеїну з корму і, крім того, показник кількості невикористаного азоту корму.

Якщо в кормі багато доступної в рубці енергії, але мало білка, який може бути розщеплений в рубці, виникає недолік аміаку як будівельного блоку для мікробного накопичення білка. Тоді організм може спрямовувати сечовину з кровотоку назад у рубець, де вона перетворюється на аміак і знову стає доступним джерелом азоту. Це, у свою чергу, знижує вміст сечовини в крові, молоці та сечі.

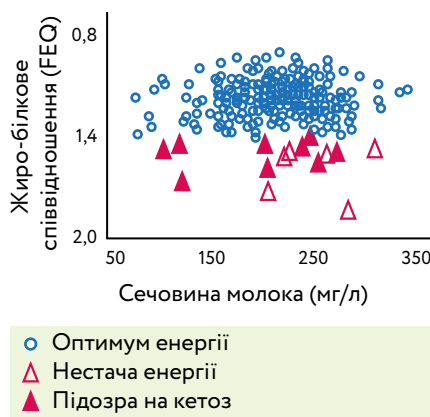
Таким чином, певною мірою корова здатна нешкідливо компенсувати як недолік, так і надлишок енергії та білка. Для цього вона, як вид тварин, набула фізіологічних механізмів у ході

свого еволюційного та селекційного розвитку. Однак за межами цієї фізіологічно нормальної регуляторної здатності зростає небезпека заподіяння шкоди здоров'ю.

Нова діаграма для оцінки годівлі за вмістом жиру, білка та сечовини молока

Нова 6-фазна діаграма (рис. 2), заснована на раніше використовуваній 9-фазній діаграмі (рис. 3), дає уявлення про забезпеченість енергією та протеїном, ґрунтуючись на FEQ та вмісту сечовини в молоці для стада або групи корів.

Рис. 2. Точкова 6-фазна діаграма відповідно до нової оцінки годівлі на прикладі ферми з коровами німецької голштинської породи (з брошури DLG 451).



Верхня межа для забезпечення білком, що відповідає вимогам, вказує

на вміст сечовини у молоці 250 мг/л (у минулому: 300 мг/л). Нижня межа вказує на вміст сечовини у молоці 150 мг/л молока.

З 9-фазної діаграми відомо, що візуально до верху (вище вміст молочного білка) відзначається краще забезпечення енергією. Цьому відповідає співвідношення FEQ на лівій осі.

$FEQ < 1,4$ (вгору) вказує, щонайменше, на оптимальне забезпечення енергією.

Однак не можна чітко сказати, що низьке співвідношення FEQ говорить про чудове забезпечення тварини енергією з корму. Тому в цій діаграмі «надлишок» не представлений.

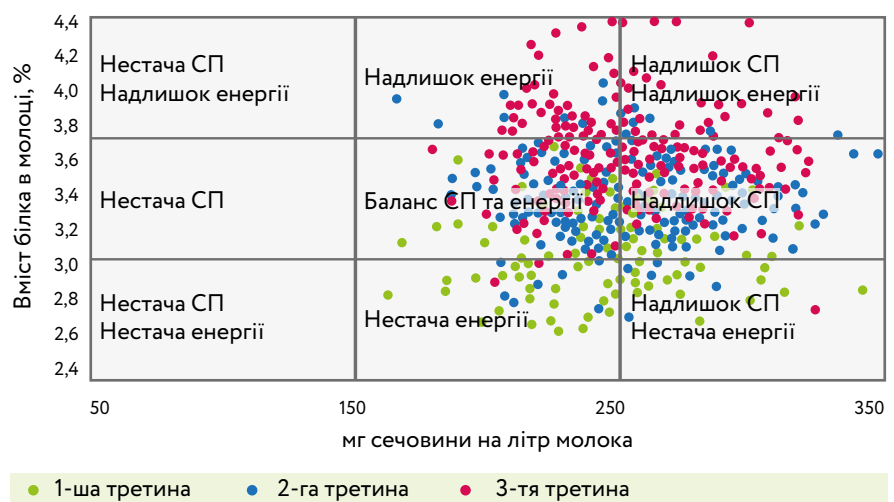
Дефіцит енергії з корму, чи то через надто низький вміст енергії в раціоні або надто низьке споживання корму по відношенню до енергетичної цінності поточного добового виробництва молока, відображається в нижній області рис., тобто коли $FEQ > 1,4$.

Для того щоб мати можливість простежити за надмірною енергією, що споживається окремими коровами, все ж таки можна орієнтуватися на перевищення верхнього нормально-го діапазону (B_{max}), особливо в останній третині лактації.

Однак таке припущення повинно бути перевірено шляхом вивчення інших показників, таких як ожиріння (наприклад, сильне збільшення кондиції тіла). Такі корови відзначаються у 6-фазній діаграмі або зміненими символами, або іншим кольором. Але в першій третині лактації такі висновки не є актуальними.

Також підтвердження годівлі із достатньою структурою не обов'язко-

Рис. 3. Точкова застаріла 9-фазна діаграма





во пояснюється низьким FEQ. Цю проблему слід швидше досліджувати, якщо в групі корів спостерігається знижений вміст жиру нижче за нормальний діапазон (J_{min}). Такий показник жиру можна пояснити недостатньою кількістю оцтової кислоти в рубці, яка потрібна для подальшого утворення нового жиру (синтез *de novo*).

Таке явище виникає, коли корм має дуже низький вміст клітковини або структури, що спостерігається переважно у високоенергетичних раціонах, які, з іншого боку, призводять до підвищення вмісту білка в молоці.

Також не можна виключати, що корови генетично мають високий вихід

білка та досить низький вихід жиру. У цьому випадку завжди слід брати до уваги інші показники, такі як поява дуже рідкого гною або недостатня активність жуйки у тварин. Частка фізично ефективної NDF ($peNDF$) також має бути перевірена на ситах.

FEQ > 1,4 має вказувати на дефіцит енергії

У крайніх випадках нестача споживання енергії компенсується за рахунок виснаження запасів жиру в організмі, що призводить до кетозу. Для виявлення тварин, які особливо

схильні до ризику в цьому відношенні, існує додаткова ознака: якщо співвідношення жиру молока до білка молока $FEQ > 1,4$, і при цьому у тварин спостерігається «аномально» високий вміст молочного жиру (J_{max}) або аномально низький вміст молочного білка (B_{min}). Ці корови також відзначаються у нижній половині 6-фазної діаграми зміненими символами або іншим кольором. Тут важливо швидко переконаватися, що відбувається з іншими показниками, такими як відсутність зростання надоев у перші дні лактації, поведінка тварини, стан голодної ямки та можливе швидке зниження кондиції тіла, та діяти відповідним чином.

Аналіз результатів контрольних надоев за групами або за стадом загалом

Дані рекомендації щодо аналізу результатів контрольних надоев можуть використовуватися не тільки для окремих корів. Ще важливіше оцінити якість годівлі стада загалом.

Крапки, що представляють на діаграмі окремих корів стада, групи корів або навіть корів певного періоду лактації, повинні бути розподілені якомога компактніше на середньому верхньому полі. Широкий розкид ліворуч і праворуч або зверху і знизу може вказувати на дуже різну кількість споживаного корму на тварину або надмірне вибіркоче поїдання повнозмішаного раціону на кормовому столі. У разі автоматичного догодування, наприклад, у доїльному роботі, необхідно перевірити стратегію та реалізацію розподілу комбікорму. Різне споживання корму також може свід-

Табл. 1. Оцінка стану годівлі стада, зокрема за періодами лактації

| Періоди лактації (днів) | Результати контрольних надоев (вибірка) | | | | | | Частка корів в % за періодами лактації | | |
|-------------------------|---|------------------|--------|----------|------|-----------------|--|-----------------|-------------------|
| | Дійні корови | Молоко (кг/день) | Жир, % | Білок, % | FEQ | Сечовина (мг/л) | Дійні корови | Нестача енергії | Нестача структури |
| ≥ 6 до ≤30 | 25 | 43,2 | 4,73 | 3,44 | 1,36 | 204 | 6,3 | 40,0 | — |
| >30 до ≤60 | 47 | 44,9 | 3,96 | 3,16 | 1,25 | 224 | 11,8 | 17,0 | 4,3 |
| >60 до ≤100 | 44 | 41,9 | 4,12 | 3,28 | 1,25 | 255 | 11,0 | 15,9 | 2,3 |
| >100 до ≤200 | 116 | 37,3 | 4,19 | 3,49 | 1,20 | 257 | 29,0 | 8,6 | 2,6 |
| >100 до ≤200 | 94 | 33,4 | 4,41 | 3,70 | 1,20 | 234 | 23,5 | 4,3 | 2,1 |
| >300 | 71 | 28,4 | 4,75 | 3,95 | 1,20 | 224 | 17,8 | 12,7 | 2,8 |

чити про екстремальну індивідуальну конкуренцію тварин за корм та/або метаболічно-фізіологічні проблеми в транзитній фазі.

Оцінюючи результати контрольних надоїв щодо успішності годівлі вирішальне значення має період лактації. Очікується, що в перші тижні лактації FEQ трохи вище за середній по стаду. Проте цікава частка тварин з дефіцитом енергії в перші тижні лактації. Наприклад, частка «тварини з дефіцитом енергії» у перші 30 днів безпосередньо переводиться у відсоток від стада, бо тоді всі тварини, що пройшли через цю стадію, колись мали цю проблему. Початковий орієнтир тут має становити трохи більше 25% (табл. 1).

Це означає, що принаймні три чверті стада не повинні мати проблем із енергією у цій фазі. Слід зазначити, що на початку лактації при розгляді більш тривалих періодів часу (наприклад, від ≥ 6 до ≤ 100 днів лактації) частка тварин з дефіцитом енергії стає меншою, оскільки до цього часу багато корів уже подолали проблему та показують нормальний FEQ.

У пізніші періоди лактації надмірно високі значення FEQ найчастіше свідчать про різку зміну кормів і, отже, про недостатнє їх споживання або захворювання окремих тварин. Тому порівняльний аналіз дефіциту енергії не повинен ґрунтуватися на відсотку корів із підвищеним FEQ.

Аналогічним чином, ризик ожиріння через сильно підвищений вміст молочного білка в перші 100-150 днів лактації досить малоймовірний. Високий рівень молочного білка у перші місяці лактації бажаний, оскільки свідчить про хороше енергетичне забезпечення тварин. Однак із цього аналізу слід виключити окремих тварин, у яких спостерігається підвищений вміст жиру та білка молока через сильне поточне падіння добового надою. При роботі з такими тваринами необхідно звернути увагу на поточний розвиток надою та знайти причини його зниження.

Частка корів із надлишковим вмістом сечовини у молоці характеризує загальну стратегію годівлі. Вона також буде високою, якщо середній вміст сечовини у збірному молоці високий і характеризується, крім навантаження на здоров'я, що виникає в резуль-

Табл. 2. Співвідношення жиру до білка молока (FEQ) залежно від породи із зазначенням граничних показників дефіциту ($>FEQLimit$) від оптимального енергозабезпечення $<FEQLimit$

| Порода / Група порід | Середній показник FEQ | FEQLimit |
|----------------------|-----------------------|----------|
| Більшість порід | 1,20 | 1,4 |
| Джерсі | 1,41 | 1,6 |
| Англєр | 1,29 | 1,5 |

таті «детоксикації» невикористаного мікроорганізмами кормового білка, який розщеплюється в рубці до аміаку, ще й підвищеним виділенням азоту із сечею.

А як бути із різними породами корів?

Не всі породи молочної худоби можна оцінювати однаково за вмістом у молоці жиру та білка. Хоча корови молочного типу породи флекфі можуть бути оцінені аналогічно німецьким голштинам, як і більшість інших порід молочного спрямування, що використовуються в Німеччині, є винятки.

Наприклад, значно вищий вміст жиру і білка притаманний для корів джерсейської породи, отже й нормальне співвідношення цих двох показників також зміщено у бік збільшення проти коровами інших порід. Корови старої породи Англєр займають проміжне положення (табл. 2).

Висновки

Завдяки оновленим рекомендаціям щодо аналізу результатів контрольних надоїв для контролю годівлі можна значно точніше оцінити годів-

лю молочних корів. Істотною є більш точна верхня межа вмісту сечовини в молоці та використання жиру-протеїнового співвідношення FEQ.

FEQ $> 1,4$ вказує на дефіцит енергії. Вміст сечовини в молоці від 150 до 250 мг/літр молока свідчить, що забезпеченість корму сирым протеїном відповідає вимогам.

Для загального контролю годівлі важлива загальна картина стада, кормових груп або окремих періодів лактації. Тут основна увага приділяється частці корів, які знаходяться за межами відповідних оптимальних діапазонів.

Дефіцит енергії пов'язаний з фізіологічно несприятливими порушеннями обміну речовин та впливає на здоров'я тварин і, отже, на добробут окремої корови. Надлишок білка в кормі безпосередньо призводить до підвищеного виділення азоту із сечею, неефективного використання кормового протеїну та збільшення витрат на корми.

Дані контролю молока повинні вестися регулярно. Їх використання має бути міцно інтегровано при аналізі годівлі як частини виробничого контролю.

