

МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ МОДЕЛІ, ЩО ВРАХОВУЄ ОСОБЛИВОСТІ КОРМОВОЇ ПОВЕДІНКИ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ НА ПАСОВИЩІ ПРИ ПОСТІЙНОМУ ВИПАСІ

Викладено методичні підходи щодо прикладної математичної моделі кормової поведінки великої рогатої худоби на пасовищі при постійному випасі, яка дозволяє, використовуючи дані про врожайність та енергетичну цінності пасовищної трави природних угідь впродовж пасовищного сезону, точно оцінити фактичну концентрацію енергії у спожитому кормі та оптимізувати живлення тварин.

Постановка проблеми

Основним недоліком сучасного стану галузі м'ясного скотарства є відірваність окремих ланок технологічного процесу одна від одної, а також той факт, що тварина не є основною, центральною ланкою технологічного процесу виробництва яловичини. Тому при плануванні технологічних процесів та проведенні проектних розрахунків слід більше залучати можливості персональних комп'ютерів. Для цього необхідно створити прикладні математичні моделі та програми, які б дозволяли оптимізувати окремі ланки технологічного процесу з метою максимального виходу продукції тваринництва з 1 га с.-г. угідь. Основним об'єктом таких моделей повинна стати тварина, оскільки дієвість моделей залежить від максимального врахування потреб тварин.

Аналіз останніх досліджень

Відомо, що споживання сухої речовини корму тваринами на пасовищі та продуктивність тварин залежать від концентрації енергії у спожитому кормі [1]. Тому при відомих значеннях концентрації енергії у раціоні тварин можна прогнозувати споживання корму, продуктивність та економічні показники виробництва.

Узагальнюючи літературні дані щодо поживної цінності та продуктивної дії зелених кормів, а саме – концентрації енергії в кормах, слід зазначити, що хімічний склад зелених кормів значною мірою варіює залежно від ряду факторів, зокрема виду рослин, фази дозрівання, типу ґрунту, погодних умов та ін. Так, наприклад, вміст обмінної енергії у зеленій масі природних угідь, за даними М.М. Карпуся та ін. (1994), коливається в межах 6,7–11,0 МДж/кг сухої речовини (СР), а в середньому становить 8,8 МДж/кг (табл. 1). У зеленій масі сіяних злакових культур енергетична цінність дещо вища – 8,3–11,9 МДж/кг (в

середньому – 9,5 МДж/кг СР). Найвища енергетична цінність властива зеленій масі бобових культур – 8,3–11,1, в середньому – 9,7 МДж/кг СР [2]. За даними М.Е. Енсмінгера та ін. (1990), поживна цінність зелених кормів є дещо вищою. Так зелена маса сіяних багаторічних злакових культур в середньому становить 9,9 МДж/кг СР, зелена маса сіяних однорічних злакових культур – 10,4 МДж/кг СР, а зелена маса сіяних бобових культур – 11,2 МДж/кг СР [3].

Виникає запитання: який максимальний рівень продуктивності можна отримати від тварин при використанні в годівлі зелених кормів? При розгляді цього основною проблемою є те, що в умовах вільного випасу важко встановити енергетичну цінність фактично спожитого твариною зеленого корму. Тому при аналізі потенційного рівня продуктивності ми можемо оперувати лише узагальненими і загальновідомими даними та фактами.

Так, наприклад, за нормами NRC, для забезпечення середньодобових приростів у бичків живою масою 230–320 кг на рівні 0,9 кг/добу концентрація обмінної енергії в сухій речовині раціону повинна становити 10 МДж/кг, а у теличок тієї ж живої маси і продуктивності – 11,6 МДж/кг [3]. Враховуючи той факт, що концентрація енергії у зеленій масі природних угідь рідко перевищує 10 МДж/кг сухої речовини, можна вважати, що тварини впродовж пасовищного сезону не можуть досягти рівня середньодобових приростів 0,9 кг/добу. Про що й свідчать дані фактичного рівня продуктивності ремонтного і надремонтного молодняка при випасі на природних пасовищах без застосування додаткової підгодівлі зеленими та концентрованими кормами.

Для забезпечення середньодобових приростів у бичків живою масою 230–320 кг на рівні 0,7 кг концентрація обмінної енергії в сухій речовині раціону повинна становити 9,3 МДж/кг, а у теличок тієї ж живої маси і продуктивності – 10,4 МДж/кг. Якщо концентрація енергії у зеленій масі природних угідь не перевищує 10 МДж/кг сухої речовини, можна вважати, що телиці впродовж пасовищного сезону не зможуть досягти рівня середньодобових приростів, навіть 0,7 кг/добу. В той же час, бички, потреби яких є дещо нижчими, потенційно можуть досягти такого рівня продуктивності.

Таблиця 1. Узагальнені літературні дані щодо поживної цінності зелених кормів

Зелена маса	Концентрація обмінної енергії, МДж/кг СР			Література
	мін.	макс.	сер.	
Природних угідь	6,7	11,0	8,8	Карпуть М.М. та ін., 1994
Сіяних злакових багаторічних культур	9,6	10,3	9,9	Енсмінгер М.Е. та ін., 1990
Сіяних злакових однорічних культур	8,3	11,9	9,5	Карпуть М.М. та ін., 1994
Сіяних злакових однорічних культур	9,2	11,6	10,4	Енсмінгер М.Е. та ін., 1990
Сіяних бобових багаторічних культур	8,3	11,1	9,7	Карпуть М.М. та ін., 1994

Сіяних бобових багаторічних культур	9,9	12,6	11,2	Энсмингер М.Е. та ін., 1990
-------------------------------------	-----	------	------	-----------------------------

Аналіз літературних джерел щодо продуктивної дії пасовищної трави свідчить, що в умовах довгострокових досліджень максимальний рівень середньодобових приростів становить 0,5–0,7 кг/добу за період 7–8-місячного випасу [1]. При цьому дані М.Е. Энсмингер, Дж.Е. Оулдфилд, У.У. Хейнеманн (1990) свідчать, що молодняк м'ясних порід підтримує нормальні кондиції тіла при рівні середньодобових приростів 410 г/добу [3].

Низька перетравність кормів є основним обмежуючим фактором продуктивності тварин. Молочна худоба, порівняно із м'ясною, має більш високі потреби в поживних речовинах і тому повинна випасатись на найкращому травостої, що характеризується найвищими показниками перетравності, які перевищують 70 % (рис. 1).

Для забезпечення середньодобових приростів м'ясної худоби – бичків живою масою 200 кг на рівні 0,700 кг/добу, – перетравність пасовищної трави повинна становити біля 69 %. Така перетравність характерна бобовим багаторічним травам, що використовуються в оптимальній фазі дозрівання. Багаторічні злакові трави характеризуються такою перетравністю лише навесні; в інші періоди пасовищного сезону практично неможливо досягти споживання тваринами пасовищної трави багаторічних злакових, яке б мало такі високі показники перетравності.

Корови м'ясного напрямку продуктивності з телятами на підсосі (живою масою до 225 кг) менш вибагливі до якості пасовищної трави. Їх потреби можна забезпечити навіть багаторічними злаковими травами при рівні їх перетравності 58 % (без використання бобових трав). Такий рівень перетравності характерний для багаторічних злакових трав середньої якості.

Найнижчі потреби серед м'ясної худоби мають сухостійні корови, потреби яких забезпечуються травою багаторічних злакових пасовищ при рівні перетравності 52 %. Підтримуючий рівень годівлі тварин забезпечується при рівні перетравності раціону 45 %.

З метою оцінки продуктивної дії корму слід зважати на той факт, що поряд з перетравністю слід враховувати вміст протеїну в кормі. Відомо, що бобові види трав мають більш високу продуктивну дію, порівняно зі злаками, навіть при однаковому рівні перетравності через більш високий рівень протеїну та краще споживання тваринами.

В літературі зустрічаються дані щодо результатів короткотермінових досліджень на пасовищі, в яких зазначається, що лише за рахунок випасу можна отримати середньодобові прирости у тварин великої рогатої худоби на рівні 1,6 кг та вище, а також надої на рівні 18 кг. Але довгострокові дослідження свідчать, що максимальний рівень середньодобових приростів становить 0,5–0,7 кг та надої 12–14 кг/день або 2000–3000 кг за 7–8 місяців випасу [1].

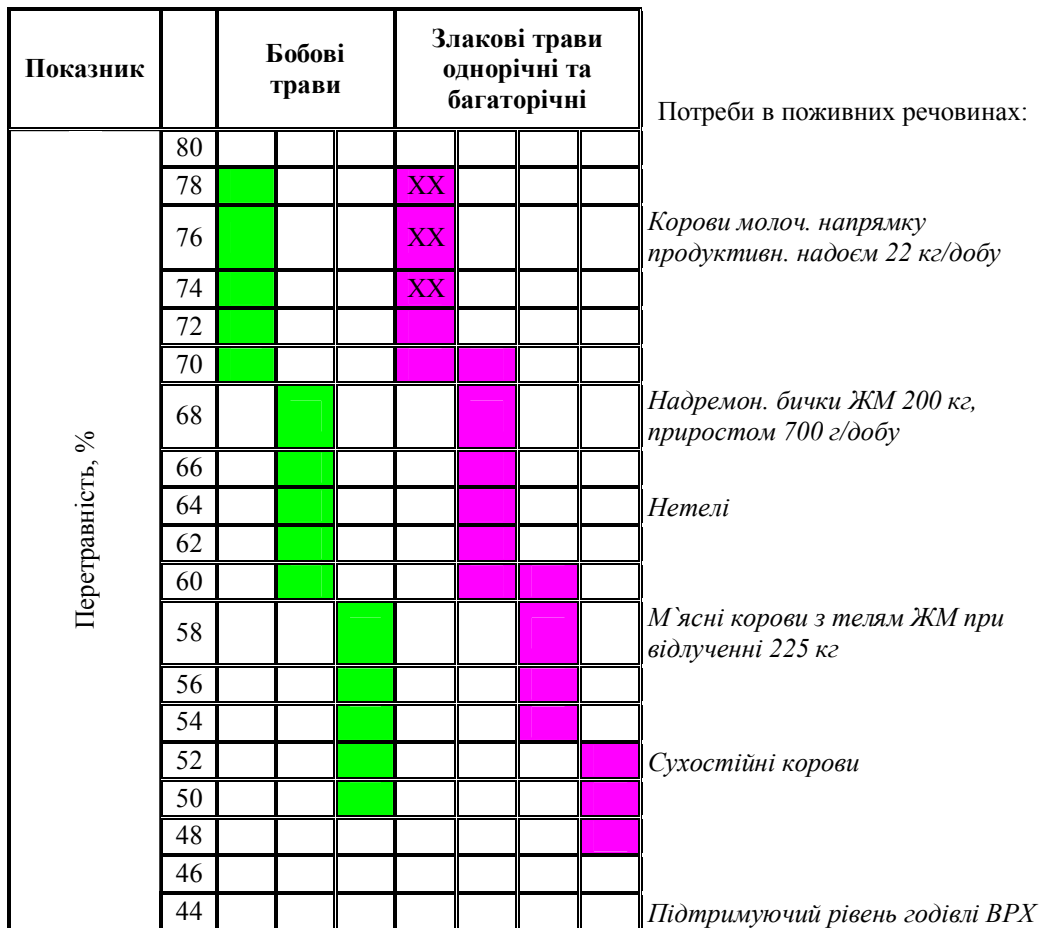


Рис. 1. Залежність між перетравністю різних зелених кормів та потребою ВРХ у поживних речовинах (Van Soest, 1994)

Таким чином, споживання сухої речовини корму великою рогатою худобою протягом пасовищного сезону значною мірою залежить від якості травостою, його енергетичної поживності та інших факторів. Проблемним питанням при застосуванні постійного випасу тварин є відсутність даних про кількісний та якісний склад спожитого твариною травостою протягом пасовищного сезону. Тому в умовах постійного випасу так важко точно оцінити фактичну концентрацію енергії у спожитому твариною кормі.

В даній ситуації частково проблему можна вирішити за рахунок досліджень продуктивних характеристик травостою пасовищ в різні періоди його використання та вивчення кормової поведінки тварин.

Методичні підходи

Таким чином, при відомих значеннях концентрації енергії у раціоні тварин можна прогнозувати споживання корму, продуктивність та економічні показники виробництва.

З метою визначення концентрації енергії у спожитому тваринами раціоні ми враховували особливості їх кормової поведінки, а саме той факт, що тварини при споживанні корму в першу чергу надають перевагу щомісячному приросту пасовищної трави, а в останню споживають перезрілий травостій.

Для визначення концентрації енергії у спожитому тваринами раціоні необхідні експериментальні дані про: (1) щомісячний приріст пасовищної трави; (2) концентрацію енергії у щомісячному прирості пасовищної трави, що в першу чергу споживається тваринами; (3) концентрацію енергії у пасовищній траві, що не була спожита тваринами в минулому місяці (минуломісячні залишки); (4) планові показники продуктивності тварин, або навантаження тварин, в розрахунку на 1 га пасовища.

Таким чином, необхідними елементами оптимізації живлення тварин на пасовищі є дані про поживну цінність травостою залежно від варіанта використання пасовищ, продуктивні характеристики природних пасовищ та інші фактори, що можуть бути визначені в ході експериментальної частини досліджень.

Результати

Враховуючи зазначене вище, нами створена комп'ютерна програма-модель, що враховує особливості кормової поведінки великої рогатої худоби на пасовищі. Вона складається з таких основних блоків:

1. *Характеристика тварин та їх продуктивність*, яка включає дані про:

- живу та обмінну масу тварин;
- нормативні показники споживання сухої речовини;
- рівень середньодобових приростів впродовж пасовищного сезону.

2. *Характеристика пасовища*, яка містить дані про:

- врожайність сухої речовини по місяцях пасовищного періоду;
- коефіцієнт ефективності використання пасовища;
- щомісячний приріст пасовищної трави, який теоретично можуть спожити тварини, при різній ефективності використання пасовища.

3. Блок *“Тварина–пасовище”*, який містить експериментальні дані щодо концентрації енергії у щомісячному прирості пасовищної трави і залишках минулих періодів використання пасовища та забезпечує проведення розрахунків щодо:

- рівня навантаження тварин на пасовищі;

- визначення частки сухої речовини пасовищної трави, яка надійде у організм тварини з щомісячним приростом пасовищної трави та із залишками минулих циклів використання пасовища.

4. Далі ми знову повертаємося до блоку *“Характеристика тварин”*, де визначаємо:

- споживання обмінної енергії по місяцях пасовищного періоду (потребу в сухій речовині множимо на концентрацію енергії в спожитому тваринами зеленому кормі);

- очікуваний рівень середньодобових приростів за рахунок спожитих твариною зелених кормів;

- вихід продукції в розрахунку на 1 га пасовища за рахунок зелених кормів;

- при необхідності маємо можливість підвищити рівень середньодобових приростів за рахунок додаткового введення концентрованих кормів та відповідного підвищення концентрації енергії в раціоні. При цьому одночасно буде зростати такий показник, як вихід продукції з 1 га пасовищ.

5. Останнім блоком моделі є *“Розрахунок економічної ефективності випасу в розрахунку на 1 га пасовища”*, який включає такі показники, як:

- собівартість раціону в цілому та в розрізі окремих кормів: пасовищної трави, однорічних зелених кормів, концентратів;

- вартість реалізованого приросту, прибуток та рентабельність виробництва.

Узагальнена структурно-логічна схема розрахунків, що ґрунтуються на особливостях кормової поведінки великої рогатої худоби, наведена на рисунку 2.

До переваг такої схеми оптимізації слід віднести наступні моменти:

- головним об’єктом є тварина;
- першою ланкою оптимізації є рівень навантаження тварин на 1 га пасовищ, які сьогодні є основним джерелом кормів в літній період;
- схема враховує ефективність оптимізації окремих ланок технологічного процесу.

Створена модель, що враховує особливості кормової поведінки тварин на пасовищі, дозволяє: (1) визначити оптимальний рівень навантаження тварин на пасовищі при різних варіантах його використання, який характеризується максимальним виходом продукції з 1 га пасовищної площі; (2) оцінити продуктивність природних пасовищ в різні періоди пасовищного сезону; (3) оцінити економічну ефективність використання природних пасовищ; (4) оптимізувати даванки концентратів тваринам; (5) визначити додаткову кількість площ, які необхідно планувати для вирощування однорічних культур з метою забезпечення тварин зеленим кормом в періоди недостатньої швидкості росту пасовищної трави.

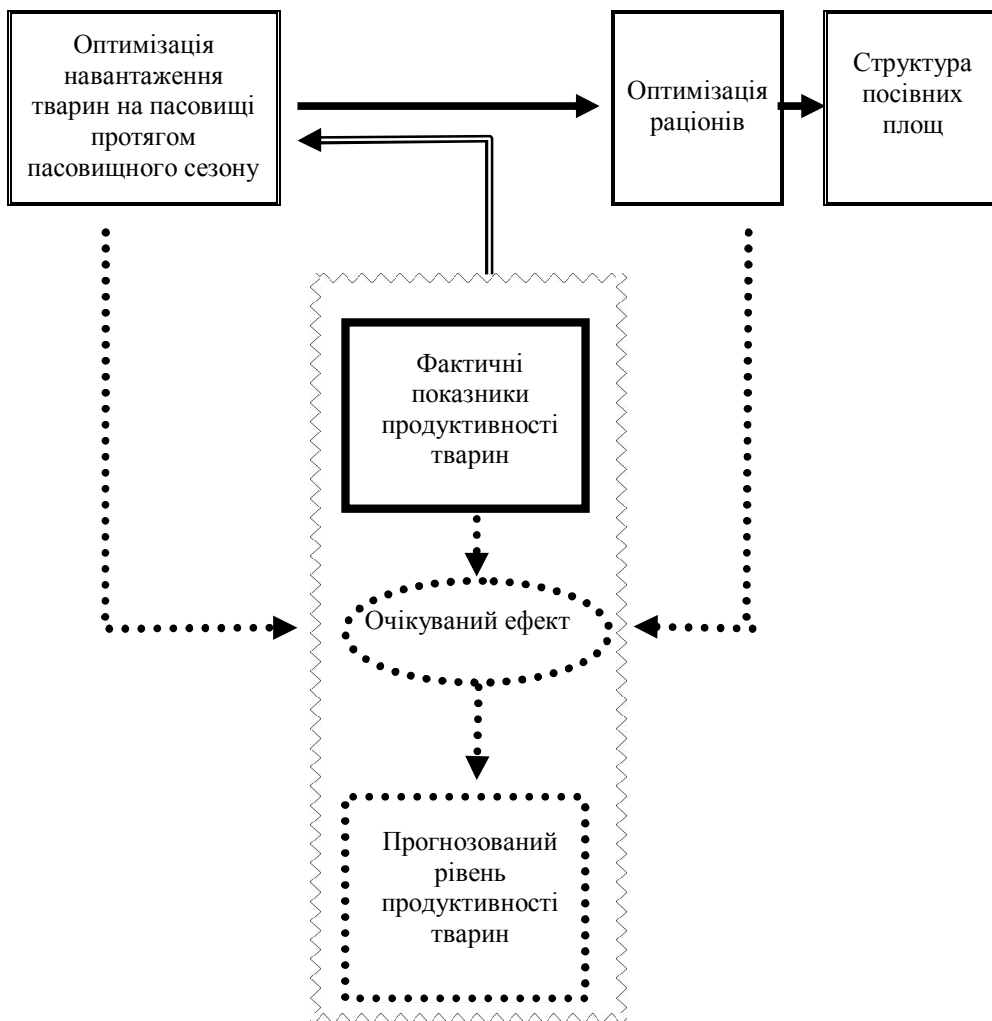


Рис. 2. Структурно-логічна схема розрахунків, які ґрунтуються на особливостях кормової поведінки великої рогатої худоби

Висновки

1. В умовах постійного випасу тварин на пасовищі важко точно оцінити фактичну концентрацію енергії у спожитому твариною кормі, що спонукає до створення прикладної комп'ютерної програми. Дана комп'ютерна програма враховує особливості кормової поведінки великої рогатої худоби на пасовищі, а саме на тому факті, що тварини при споживанні корму в першу чергу надають

перевагу щомісячному приросту пасовищної трави, а в останню споживають перезрілий травостій.

2. Для проведення модельних розрахунків необхідні дані про: (1) щомісячний приріст пасовищної трави; (2) концентрацію енергії у щомісячному прирості пасовищної трави, що в першу чергу споживається тваринами; (3) концентрацію енергії у пасовищній траві, що не була спожита тваринами в минулому місяці (минуломісячні залишки); (4) планові показники продуктивності тварин

Перспектива подальших досліджень полягає у деталізованому вивченні поживної цінності кормів при багатоукісному використанні пасовищ з метою встановлення точних параметрів при проведенні модельних розрахунків.

Література

1. *Van Soest Nutritional ecology of the ruminant / Van Soest, Peter J. – 1994. – 2nd ed.* O & B Books Inc., Corvallis, 374 p.
2. Деталізована поживність кормів та раціони годівлі корів у зоні радіоактивного забруднення Полісся України / *М.М. Карпуть, В.П. Славов, Б.С. Прістер та ін.* – Тетерів, 1994. – 288 с.
3. *Энсмингер М.Е. Корма и питание краткое изложение / М.Е. Энсмингер, Дж.Е. Оулдфилд, У.У. Хейнеманн ; пер. под ред. проф. Г.А. Богданова. – Издательская компания Энсмингера 648 Вест Сиерра Авенью П.О. 429 Кловис, Калифорния, 93612, США, 1990. – 974 с.*